

**PCT**ORGANISATION MONDIALE DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE
Bureau international

DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets ⁶ : E04D 3/30, 3/16	A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 96/20320 (43) Date de publication internationale: 4 juillet 1996 (04.07.96)
(21) Numéro de la demande internationale: PCT/EP95/04886 (22) Date de dépôt international: 7 décembre 1995 (07.12.95) (30) Données relatives à la priorité: 94/15568 23 décembre 1994 (23.12.94) FR (71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): UNION MINIERE FRANCE S.A. [FR/FR]; Les Mercuriales, Tour du Ponant, 40, rue Jean-Jaurès, F-93176 Bagnolet (FR). (72) Inventeur; et (75) Inventeur/Déposant (US seulement): RACEK, Ronald, Fran- cis, Walter [FR/FR]; 42, avenue Charles-Floquet, F-75007 Paris (FR). (74) Mandataire: SAELEMAEKERS, Juul; n.v. Union Minière s.a., Gulledele 92, B-1200 Bruxelles (BE).		(81) Etats désignés: AL, AM, AU, BB, BG, BR, BY, CA, CN, CZ, EE, FI, GE, HU, IS, JP, KG, KP, KR, KZ, LK, LR, LS, LT, LV, MD, MG, MN, MX, NO, NZ, PL, RO, RU, <u>SG</u> SI, SK, TJ, TM, TT, UA, UG, US, UZ, VN, brevet européen (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG), brevet ARIPO (KE, LS, MW, SD, SZ, UG). Publiée <i>Avec rapport de recherche internationale.</i>
(54) Title: ZINC ROOF COVERING (54) Titre: COUVERTURE EN ZINC POUR TOITURE (57) Abstract A galvanised steel or zinc covering essentially comprises an assembly of sheets of said materials, laid over a non-ventilated roof support. The sheet side which faces the support is provided with a resilient, durable, organic coating which is impervious to water vapour and has a thickness of at least 50 microns. (57) Abrégé Couverture en zinc ou en acier galvanisé constituée essentiellement d'un assemblage de feuilles desdits matériaux et posée sur un support de toiture non ventilé. La face des feuilles, qui est tournée vers le support, est munie d'un revêtement organique d'une épaisseur d'au moins 50 micromètres, qui est élastique, durable et étanche à la vapeur d'eau.		

COUVERTURE EN ZINC POUR TOITURE

La présente invention se rapporte à une couverture en zinc ou en acier galvanisé constituée essentiellement d'un assemblage de feuilles desdits matériaux et posée sur un support de
5 toiture non ventilé, lesdites feuilles ayant donc une face tournée vers ledit support.

Les couvertures en zinc sont traditionnellement posées sur des voligeages en sapin ventilés. A cause du coût élevé de ce support traditionnel, on cherche à le remplacer par des supports moins chers, notamment des supports non ventilés éventuellement non compatibles avec le
10 zinc ou l'acier galvanisé tels que les panneaux de particules, le contreplaqué, le béton et les isolants rigides. Cependant, de nombreux phénomènes de corrosion de couvertures de zinc posées sur ces supports non ventilés ont été signalés. Pour résoudre ces problèmes il serait nécessaire, d'après le document EP-B-0410822, d'améliorer la ventilation entre la sous-toiture et les plaques de zinc pour éviter les condensations et d'isoler le zinc du support non ventilé,
15 notamment si le support est en béton. C'est pourquoi ce document propose de fixer directement sur le support non ventilé des plaques intermédiaires en matière plastique présentant à leur face supérieure des aspérités en forme de plots tronconiques et d'attacher les feuilles de zinc à des pièces de support posées sur ces plaques intermédiaires et fixées au support, l'écartement produit par les aspérités entre les plaques intermédiaires et les feuilles de
20 zinc créant un espace de ventilation sous les feuilles de zinc. Cette technique s'est avérée très utile pour résoudre les problèmes de corrosion, mais elle présente néanmoins l'inconvénient d'être relativement onéreuse.

Le but de la présente invention est de fournir une couverture telle que définie ci-dessus, qui
25 évite les inconvénients mentionnés ci-dessus.

A cet effet, selon l'invention, ladite face des feuilles est munie d'un revêtement organique d'une épaisseur d'au moins 50 micromètres, qui est élastique, durable et étanche à la vapeur d'eau, l'autre face des feuilles étant soit non-revêtue soit revêtue par tout procédé de
30 traitement de surface appliquée dans un but purement esthétique.

En effet, des essais de corrosion et de vieillissement accélérés, effectués sur des feuilles de zinc, dont une face était munie du revêtement susdit, et simulant les contraintes que doit subir sur une très longue période la face inférieure d'une couverture de zinc posée directement sur un support non ventilé ont démontré que la couverture selon l'invention doit être
35 particulièrement résistante à la corrosion, même si elle est posée directement sur un support non ventilé.

Pour garantir la constance de la qualité du revêtement, il est hautement recommandable que celui-ci soit appliqué en continu, notamment entre un poste de débobinage et un poste de bobinage, chez le producteur de feuilles de zinc ou dans un atelier spécialisé dans l'application



de revêtements ; l'élasticité du revêtement doit donc être telle que la feuille revêtue puisse subir, sur le chantier ou dans l'atelier du couvreur-zingueur, les opérations de façonnage nécessaires à sa pose sans que le revêtement ne s'abîme.

- Il est évident que le revêtement doit être suffisamment dur pour que les diverses
- 5 manipulations, que la feuille revêtue doit subir jusqu'au moment où elle se trouve définitivement posée sur le support, ne laissent pas de traces dans le revêtement ou en tous cas pas de traces profondes. L'épaisseur d'au moins 50 micromètres est essentielle pour éviter à coup sûr que d'éventuelles petites rayures subies à la suite des manipulations susdites ne puissent découvrir le zinc.
- 10 En prenant de l'âge, le revêtement ne peut ni se craqueler ni s'écailler, car il est essentiel qu'il reste étanche à la vapeur d'eau. Il convient de signaler ici qu'il existe une synergie parfaite entre la feuille de zinc et son revêtement dans ce sens qu'ils se protègent l'un l'autre contre le pire de leurs ennemis respectifs, à savoir le rayonnement ultra-violet dans le cas du revêtement et les condensations dans le cas du zinc ou de l'acier galvanisé.
- 15 Il convient de signaler ici également que le document FR-A-2471859 décrit une feuille métallique à revêtement composite pour utilisation dans la production de matériaux extérieurs de construction. Cette feuille métallique porte un revêtement d'une composition renfermant une résine de chlorure de polyvinyle, un métal en poudre, un plastifiant et un agent stabilisant, ce produit ayant une excellente résistance aux facteurs atmosphériques, comme cela ressort
- 20 d'un essai de vieillissement accéléré intitulé "Sunshine Weather Meter Test". Selon ce même document, des feuilles galvanisées recouvertes soit d'une couche de peinture à base d'une résine thermodurcissable, soit d'une pellicule de chlorure de polyvinyle et/ou de polyacrylate ne conviennent pas toujours du point de vue économique et en ce qui concerne leur résistance pour la production de matériaux extérieurs de construction.
- 25 Selon l'invention, le revêtement peut être constitué d'une couche de peinture à base de polyester (symbole normalisé : SP), polyester silicone (SPSI), polyester polyamide (SPPA), époxy (EP), polyuréthane (PUR), polyfluorure de vinylidène (PVDF) organosol de chlorure de vinyle (PVCO), plastisol de chlorure de vinyle (PVCP), acrylique (AY) ou acrylique silicone
- 30 (AYS), l'épaisseur de la couche à l'état sec étant avantageusement de 50 à 70 micromètres. La peinture est avantageusement effectuée en continu chez le producteur de feuilles ou dans un atelier de peinture par dépôt de la peinture à l'état liquide ou sous forme de poudre et cuisson subséquente par passage dans un four. La préférence est donnée à une peinture polyester déposée sous forme de poudre. Une telle peinture est commercialisée sous le nom
- 35 "Beckrysteel" par la firme BICHON S.A.

Le revêtement peut également être constitué d'un film adhésif de polychlorure de vinyle (PVCF), polyfluorure de vinyle (PVFF), acrylique (PMMAF), polyéthylène (PEF), polyuréthane ou polyester, l'épaisseur du film étant avantageusement de 80 à 150 micromètres.



L'application du film est avantageusement effectuée en continu par le producteur de feuilles. La préférence est accordée au film polyéthylène. Un exemple d'un tel film est le film adhésif en polyéthylène basse densité d'une épaisseur de 100 micromètres, qui est commercialisé sous la référence 4118 par la firme NOVACEL S.A. Pour des raisons économiques le revêtement par film adhésif est à préférer au revêtement par peinture.

Le revêtement peut être constitué en outre d'une couche de peinture telle que définie ci-dessus, qui est recouverte elle-même d'un film adhésif tel que défini ci-dessus. Inutile de dire qu'un tel revêtement est encore plus performant que le revêtement par peinture ou par film adhésif.

Comme déjà mentionné plus haut, l'autre face de la feuille est soit non-revêtue soit revêtue par tout procédé de traitement de surface appliqué dans un but purement esthétique. C'est ainsi par exemple que cette face peut être prépatinée.

La présente invention se rapporte également à l'utilisation de feuilles de zinc ou d'acier galvanisé, dont une face est munie d'un revêtement tel que défini et décrit ci-dessus et dont l'autre face est soit non-revêtue soit revêtue dans un but purement esthétique, pour la réalisation de la couverture selon l'invention, cette réalisation comportant les opérations de façonnage des feuilles nécessaires à leur pose et la pose proprement dite des feuilles façonnées.

Le façonnage et la pose des feuilles revêtues, fournies par le producteur de feuilles, peuvent se faire suivant la pratique courante. Lorsqu'il s'agit par exemple de réaliser une couverture à tasseaux ou une couverture à joints debout sur un support en béton ou en panneaux de particules, on peut utiliser les techniques décrites dans "Les techniques de l'Ingénieur", C1040. 1-14 et C1041, 1-5, pour poser de telles couvertures sur un support en bois, si ce n'est qu'on fixera les tasseaux ou les attaches au support par vissage au lieu de par clouage.

EXEMPLE 1

Après les opérations de laminage, une bobine de zinc laminé est déroulée sur une ligne de parachèvement en même temps qu'un rouleau de film plastique de même largeur qui comporte une face recouverte d'adhésif.

Après déroulement, le film est plaqué sur le zinc laminé au moyen d'un ensemble de rouleaux presseurs et l'ensemble est réenroulé en bobine. Cette bobine sera ensuite découpée en largeur et longueur adéquates pour l'utilisation sur chantiers.

L'épaisseur du zinc est celle couramment utilisée pour les couvertures soit entre 0,65 et 1 mm. Le film plastique est en polyéthylène basse densité de 100 micromètres d'épaisseur. L'adhésif est un mélange de caoutchouc et de résine de 10 micromètres d'épaisseur.



Les essais suivants confirment la bonne tenue du revêtement à la température et la bonne protection du zinc contre la corrosion par condensation de vapeur d'eau.

Des échantillons de zinc revêtus du film ont été placés en étuve soit à 100°C pendant 6 mois, soit à 70°C pendant 8 mois, soit à 40°C pendant 15 mois, durées qui correspondent à plus de 10 ans d'exposition en site réel sur une couverture.

A la sortie de l'étuve on constate que le film est resté bien adhérent sur le laminé. Les échantillons subissent alors un essai de corrosion accéléré, dit essai Kesternich selon la norme DIN 50017, comportant un cycle par jour consistant à faire déposer par condensation de la vapeur d'eau puis à laisser sécher l'échantillon. Après 20 jours (20 cycles) on enlève le film plastique et on constate que la face protégée par le film n'est pas corrodée. L'autre face est excessivement corrodée par la condensation, par formation d'oxyde de zinc, appelé rouille blanche.

Des échantillons de zinc revêtus du film ont été placés en étuve pendant 60 jours soit à 90°C, soit à 100°C. Au préalable on a effectué des plis et des emboutis sur les échantillons pour simuler les déformations que le produit subira sur un chantier.

Après passage en étuve, les échantillons ont subi 15 jours (15 cycles) un essai Kesternich.

Après cela, on constate que le film est resté bien adhérent et après enlèvement du film la face protégée n'est pas corrodée alors que l'autre face l'est excessivement.

Des échantillons de zinc revêtus du film ont subi des cycles de température de -20°C à + 90°C pour simuler de façon accélérée ce qui se passe en réalité sur une couverture. Après 300 cycles (1400 heures) on constate que le film est resté bien adhérent. Après 5 jours d'essai Kesternich (5 cycles) on constate après enlèvement du film que la face protégée n'est pas corrodée alors que l'autre l'est excessivement.

EXEMPLE 2

Après laminage, une bobine de zinc est soumise à une opération de traitement de surface par conversion, donnant sur les deux faces une couche superficielle de phosphate de zinc, soit de couleur gris clair, soit de couleur gris foncé, le zinc ainsi obtenu étant appelé zinc prépatiné.

Le zinc prépatiné est réenroulé en bobine.

La bobine de zinc prépatiné subit les mêmes opérations que la bobine de zinc laminé dans l'exemple 1 et le matériau ainsi obtenu est soumis aux mêmes essais que le matériau obtenu dans l'exemple 1 : on obtient les mêmes résultats que dans l'exemple 1.

EXEMPLE 3

La bobine de zinc revêtu de l'exemple 1 a été utilisée pour réaliser une couverture au dessus d'un local dans lequel on a produit de la vapeur d'eau.

L'intérieur du local est maintenu à 30°C avec une humidité relative de 100% et ses murs sont isolés thermiquement de façon que l'humidité se condense préférentiellement sur la face inférieure du zinc laminé protégé par le film.



Ces conditions sont choisies pour accélérer considérablement les phénomènes de condensation sous la couverture que l'on obtient habituellement.

Après une année d'exposition dans ces conditions, on examine la face interne de la couverture et on constate qu'elle n'a pas été du tout corrodée.

5

EXEMPLE 4

Après les opérations de laminage, on déroule une bobine de zinc laminé à une vitesse de 5m/min sur une installation de laquage comprenant un poste de préparation de la surface (dégraissage, conversion chimique, rinçage, séchage), une cabine de poudrage avec des pistolets à poudre permettant de déposer sur une face du zinc laminé une couche de plus de 50 micromètres de poudre, un four de polymérisation à 250°C, un refroidisseur et un réenrouleur.

Cette bobine sera ensuite découpée en largeur et longueur adéquates pour l'utilisation sur chantiers.

15 L'épaisseur du zinc laminé est celle couramment utilisée pour les couvertures, soit entre 0,65 et 1 mm. La poudre est une poudre polyester BECKRYSPEED fabriquée spécialement pour allier les performances et les avantages de la poudre à la technologie de l'application en continu.

20 Les essais suivants confirment la bonne tenue du revêtement. Ils ont été effectués sur des éprouvettes planes avec un revêtement de 60 micromètres, comportant un embouti Erichsen selon la norme ISO 1520, un embouti par choc selon la norme ISO 6272, et un pli OT sur un côté.

25 Les éprouvettes ont subi l'essai de corrosion accéléré au brouillard salin selon la norme NFX 41002 pendant 1000 heures. Après l'essai on constate que l'aspect du revêtement n'a pas été modifié, même sur les zones déformées, alors que la face non protégée a été excessivement corrodée.

30 Les éprouvettes ont subi l'essai Kesternich, selon la norme DIN 50017 pendant 1000 heures (42 cycles). Après l'essai on constate que l'aspect du revêtement n'a pas été modifié, même sur les zones déformées, alors que la face non protégée a été uniformément corrodée par la condensation, par formation de rouille blanche.

EXEMPLE 5

On répète les opérations et les essais de l'exemple 4, mais en partant cette fois-ci avec une bobine de zinc prépatiné et on obtient les mêmes résultats que dans l'exemple 4.

35

EXEMPLE 6

On répète les opérations et les essais de l'exemple 4, mais dans l'installation de poudrage, entre le refroidisseur et le réenrouleur, on dépose en continu sur la face revêtue, un film



adhésif de polyéthylène basse densité de 50 micromètres d'épaisseur. On obtient les mêmes résultats que dans l'exemple 4.

EXEMPLE 7

- 5 On répète les opérations et les essais de l'exemple 6, mais en partant cette fois-ci avec une bobine de zinc prépatiné. On obtient les mêmes résultats que dans l'exemple 4.

EXEMPLE 8

- 10 On répète les opérations de l'exemple 3, mais en utilisant cette fois-ci la bobine de zinc revêtue de l'exemple 4. On arrive au même résultat que dans l'exemple 3.

This Sheet Has Been Replaced



REVENDICATIONS

1. Couverture en zinc ou en acier galvanisé constituée essentiellement d'un assemblage de feuilles desdits matériaux et posée sur un support de toiture non ventilé, lesdites feuilles ayant donc une face tournée vers ledit support, caractérisée en ce que ladite face est munie d'un revêtement organique d'une épaisseur d'au moins 50 micromètres, qui est élastique, durable et étanche à la vapeur d'eau, l'autre face étant soit non-revêtue soit revêtue par tout procédé de traitement de surface appliqué dans un but purement esthétique.
2. Couverture selon la revendication 1, caractérisée en ce que le revêtement est constitué d'une peinture à base de polyester, polyester silicone, polyester polyamide, époxy, polyuréthane, polyfluorure de vinylidène, organosol de chlorure de vinyle, plastisol de chlorure de vinyle, acrylique ou acrylique silicone.
3. Couverture selon la revendication 2, caractérisée en ce que le revêtement a une épaisseur de 50 à 70 micromètres.
4. Couverture selon la revendication 2 ou 3, caractérisée en ce que le revêtement est constitué d'une peinture polyester déposée sous forme de poudre.
5. Couverture selon la revendication 1, caractérisée en ce que le revêtement est constitué d'un film adhésif de polychlorure de vinyle, polyfluorure de vinyle, acrylique, polyéthylène, polyuréthane ou polyester.
6. Couverture selon la revendication 5, caractérisée en ce que le film a une épaisseur de 80-150 micromètres.
7. Couverture selon la revendication 5 ou 6, caractérisée en ce que le film adhésif est constitué de polyéthylène basse densité.
8. Couverture selon la revendication 1, caractérisée en ce que le revêtement est constitué d'une couche de peinture recouverte elle-même d'un film adhésif, la peinture étant à base de polyester, polyester silicone, polyester polyamide, époxy, polyuréthane, polyfluorure de vinylidène, organosol de chlorure de vinyle, plastisol de chlorure de vinyle, acrylique ou acrylique silicone et la couche de peinture ayant de préférence une épaisseur de 50 à 70 micromètres, et le film adhésif recouvrant la peinture étant un film de polychlorure de vinyle, polyfluorure de vinyle, acrylique, polyéthylène, polyuréthane ou polyester, de préférence d'une épaisseur de 80-150 micromètres.





- 5
9. Couverture selon la revendication 8, caractérisée en ce que la peinture est une peinture polyester déposée sous forme de poudre et le film adhésif est constitué de polyéthylène basse densité.
- 10
10. Couverture selon l'une quelconque des revendications 1-9, caractérisée en ce que ladite autre face est prépatinée.
- 15
11. Utilisation de feuilles de zinc ou d'acier galvanisé, dont une face est munie d'un revêtement organique d'une épaisseur d'au moins 50 micromètres, qui est élastique, durable et étanche à la vapeur d'eau, et dont l'autre face est soit non-revêtue soit revêtue par tout procédé de traitement de surface appliqué dans un but purement esthétique, pour réaliser la couverture selon l'une des revendications 1 à 10.
- 20
12. Utilisation selon la revendication 11, caractérisée en ce que le revêtement organique est constitué d'une peinture à base de polyester, polyester silicone, polyester polyamide, époxy, polyuréthane, polyfluorure de vinylidène, organosol de chlorure de vinyle, plastisol de chlorure de vinyle, acrylique ou acrylique silicone.
- 25
13. Utilisation selon la revendication 12, caractérisée en ce que le revêtement a une épaisseur de 50 à 70 micromètres.
- 30
14. Utilisation selon la revendication 12 ou 13, caractérisée en ce que le revêtement est constitué d'une peinture polyester déposée sous forme de poudre.
- 35
15. Utilisation selon la revendication 11, caractérisée en ce que le revêtement organique est constitué d'un film adhésif de polychlorure de vinyle, polyfluorure de vinyle, acrylique, polyéthylène, polyuréthane ou polyester.
16. Utilisation selon la revendication 15, caractérisée en ce que le film a une épaisseur de 80-150 micromètres.
17. Utilisation selon la revendication 11, caractérisée en ce que le revêtement organique est constitué d'une couche de peinture recouverte elle-même d'un film adhésif, la peinture étant à base de polyester, polyester silicone, polyester polyamide, époxy, polyuréthane, polyfluorure de vinylidène, organosol de chlorure de vinyle, plastisol de chlorure de vinyle, acrylique ou acrylique silicone et la couche de peinture ayant de préférence une épaisseur de 50 à 70 micromètres, et le film adhésif recouvrant la peinture étant un film de de





polychlorure de vinyle, polyfluorure de vinyle, acrylique, polyéthylène, polyuréthane ou polyester, de préférence d'une épaisseur de 80-150 micromètres

- 5 18. Utilisation selon la revendication 17, caractérisé en ce que la peinture est une peinture polyester déposée sous forme de poudre et le film adhésif est constitué de polyéthylène basse densité.
19. Utilisation selon l'une quelconque des revendications 11-18, caractérisée en ce que ladite autre face est prépatinée.



COUVERTURE EN ZINC POUR TOITURE

La présente invention se rapporte à une toiture comportant un support de couverture sur lequel une couverture est posée, la couverture comprenant un assemblage de feuilles en zinc ou en
5 acier galvanisé ayant une face tournée vers ledit support, ladite face étant munie d'un revêtement organique.

Les couvertures en zinc sont traditionnellement posées sur des supports en sapin ventilés. A cause du coût élevé de ce support traditionnel, on cherche à le remplacer par des supports
10 moins chers, notamment des supports non-ventilés éventuellement non-compatibles avec le zinc ou l'acier galvanisé tels que les panneaux de particules, le contre-plaqué, le béton et les isolants rigides. Cependant, de nombreux phénomènes de corrosion de couvertures de zinc posées sur ces supports non-ventilés ont été signalés. Pour résoudre ces problèmes il serait
15 nécessaire, d'après le document EP-B-0410822, d'améliorer la ventilation entre le support de couverture et les plaques de zinc pour éviter les condensations et d'isoler le zinc du support non-ventilé, notamment si le support est en béton. C'est pourquoi ce document propose de fixer
directement sur le support non ventilé des plaques intermédiaires en matière plastique présentant à leur face supérieure des aspérités en forme de plots tronconiques et d'attacher les
20 feuilles de zinc à des pièces de support posées sur ces plaques intermédiaires et fixées au support, l'écartement produit par les aspérités entre les plaques intermédiaires et les feuilles de zinc créant un espace de ventilation sous les feuilles de zinc. Cette technique s'est avérée très utile pour résoudre les problèmes de corrosion, mais elle présente néanmoins l'inconvénient d'être relativement onéreuse.

25 Le but de la présente invention est de fournir une couverture telle que définie ci-dessus, qui évite les inconvénients mentionnés ci-dessus.

A cet effet, selon l'invention, ledit support est non-ventilé et ledit revêtement possède une épaisseur de 50 à 150 micromètres, est élastique, durable et étanche à la vapeur d'eau, l'autre
30 face des feuilles étant soit non-revêtue soit revêtue par tout procédé de traitement de surface appliqué dans un but purement esthétique.

En effet, des essais de corrosion et de vieillissement accélérés, effectués sur des feuilles de zinc, dont une face était munie du revêtement susdit, et simulant les contraintes que doit subir
35 sur une très longue période la face inférieure d'une couverture de zinc posée directement sur un support non-ventilé ont démontré que la couverture selon l'invention doit être particulièrement résistante à la corrosion, même si elle est posée directement sur un support non-ventilé.

Pour garantir la constance de la qualité du revêtement, il est hautement recommandable que celui-ci soit appliqué en continu, notamment entre un poste de débobinage et un poste de
40 bobinage, chez le producteur de feuilles de zinc ou dans un atelier spécialisé dans l'application

FEUILLE MODIFIEE

de revêtements; l'élasticité du revêtement doit donc être telle que la feuille revêtue puisse subir, sur le chantier ou dans l'atelier du couvreur-zingueur, les opérations de façonnage nécessaires à sa pose sans que le revêtement ne s'abîme.

- Il est évident que le revêtement doit être suffisamment dur pour que les diverses manipulations, que la feuille revêtue doit subir jusqu'au moment où elle se trouve définitivement posée sur le support, ne laissent pas de traces dans le revêtement ou en tous cas pas de traces profondes. L'épaisseur d'au moins 50 micromètres est essentielle pour éviter à coup sûr que d'éventuelles petites rayures subies à la suite des manipulations susdites ne puissent découvrir le zinc. En prenant de l'âge, le revêtement ne peut ni se craqueler ni s'écailler, car il est essentiel qu'il reste étanche à la vapeur d'eau. Il convient de signaler ici qu'il existe une synergie parfaite entre la feuille de zinc et son revêtement dans ce sens qu'ils se protègent l'un l'autre contre le pire de leurs ennemis respectifs, à savoir le rayonnement ultraviolet dans le cas du revêtement et les condensations dans le cas du zinc ou de l'acier galvanisé.

- Il convient ici de signaler deux documents où sont décrits des matériaux mettant en jeu métal et matières synthétiques, ceci dans le cadre de recouvrements extérieurs de bâtiments.

- Le document DE-A-3444669 décrit des bandes de revêtement en matière synthétique d'une épaisseur d'environ 5 mm, protégées par un film métallique d'environ 0.05 mm sur la face extérieure. Le film métallique protège la matière synthétique des influences atmosphériques et joue également un rôle esthétique. Le document préconise une matière synthétique souple et mousseuse telle que le polyéthylène ou le polyuréthane expansé pour promouvoir l'isolation thermique et sonique; le film métallique peut être du cuivre, de l'acier inoxydable ou des alliages à base d'aluminium. Ce document n'aborde pas la question de la ventilation du support de toiture.

- Le document FR-A-2471859 quant à lui, décrit une feuille métallique à revêtement composite pour utilisation dans la production de matériaux extérieurs de construction. Cette feuille métallique porte un revêtement d'une composition renfermant une résine de chlorure de polyvinyle, un métal en poudre, un plastifiant et un agent stabilisant, ce produit ayant une excellente résistance aux facteurs atmosphériques, comme cela ressort d'un essai de vieillissement accéléré intitulé "Sunshine Weather Meter Test". Selon ce même document, des feuilles galvanisées recouvertes soit d'une couche de peinture à base d'une résine thermodurcissable, soit d'une pellicule de chlorure de polyvinyle et/ou de polyacrylate ne conviennent pas toujours du point de vue économique et en ce qui concerne leur résistance pour la production de matériaux extérieurs de construction.

Selon l'invention, le revêtement peut être constitué d'une couche de peinture à base de polyester (symbole normalisé: SP), polyester silicone (SPSI), polyester polyamide (SPPA),

époxy (EP), polyuréthane (PUR), polyfluorure de vinylidène (PVDF) organosol de chlorure de vinyle (PVCO), plastisol de chlorure de vinyle (PVCP), acrylique (AY) ou acrylique silicone (AYS), l'épaisseur de la couche à l'état sec étant avantageusement de 50 à 70 micromètres. La peinture est avantageusement effectuée en continu chez le producteur de feuilles ou dans un atelier de peinture par dépôt de la peinture à l'état liquide ou sous forme de poudre et cuisson subséquente par passage dans un four. La préférence est donnée à une peinture polyester déposée sous forme de poudre. Une telle peinture est commercialisée sous le nom "Beckrysteel" par la firme BICHON S.A.

Le revêtement peut également être constitué d'un film adhésif de polychlorure de vinyle (PVCF), polyfluorure de vinyle (PVFF), acrylique (PMMAF), polyéthylène (PEF), polyuréthane ou polyester, l'épaisseur du film étant avantageusement de 80 à 150 micromètres. L'application du film est avantageusement effectuée en continu par le producteur de feuilles. La préférence est accordée au film polyéthylène. Un exemple d'un tel film est le film adhésif en polyéthylène basse densité d'une épaisseur de 100 micromètres, qui est commercialisé sous la référence 4118 par la firme NOVACEL S.A. Pour des raisons économiques le revêtement par film adhésif est à préférer au revêtement par peinture.

Le revêtement peut être constitué en outre d'une couche de peinture telle que définie ci-dessus, qui est recouverte elle-même d'un film adhésif tel que défini ci-dessus. Inutile de dire qu'un tel revêtement est encore plus performant que le revêtement par peinture ou par film adhésif.

Comme déjà mentionné plus haut, l'autre face de la feuille est soit non-revêtue soit revêtue par tout procédé de traitement de surface appliqué dans un but purement esthétique. C'est ainsi par exemple que cette face peut être prépatinée.

La présente invention se rapporte également à l'utilisation de feuilles de zinc ou d'acier galvanisé, dont une face est munie d'un revêtement tel que défini et décrit ci-dessus et dont l'autre face est soit non-revêtue soit revêtue dans un but purement esthétique, pour la réalisation de la couverture selon l'invention, cette réalisation comportant les opérations de façonnage des feuilles nécessaires à leur pose et la pose proprement dite des feuilles façonnées. Le façonnage et la pose des feuilles revêtues, fournies par le producteur de feuilles, peuvent se faire suivant la pratique courante. Lorsqu'il s'agit par exemple de réaliser une couverture à tasseaux ou une couverture à joints debout sur un support en béton ou en panneaux de particules, on peut utiliser les techniques décrites dans "Les techniques de l'Ingénieur", C1040, 1-14 et C1041, 1-5, pour poser de telles couvertures sur un support en bois, si ce n'est qu'on fixera les tasseaux ou les attaches au support par vissage au lieu de par clouage.

EXEMPLE 1

Après les opérations de laminage, une bobine de zinc laminé est déroulée sur une ligne de parachèvement en même temps qu'un rouleau de film plastique de même largeur qui comporte une face recouverte d'adhésif.

- 5 Après déroulement, le film est plaqué sur le zinc laminé au moyen d'un ensemble de rouleaux presseurs et l'ensemble est réenroulé en bobine. Cette bobine sera ensuite découpée en largeur et longueur adéquates pour l'utilisation sur chantiers.

L'épaisseur du zinc est celle couramment utilisée pour les couvertures soit entre 0,65 et 1 mm.

- 10 Le film plastique est en polyéthylène basse densité de 100 micromètres d'épaisseur. L'adhésif est un mélange de caoutchouc et de résine de 10 micromètres d'épaisseur.

Les essais suivants confirment la bonne tenue du revêtement à la température et la bonne protection du zinc contre la corrosion par condensation de vapeur d'eau.

Des échantillons de zinc revêtus du film ont été placés en étuve soit à 100 °C pendant 6 mois, soit à 70 °C pendant 8 mois, soit à 40 °C pendant 15 mois, durées qui correspondent à plus de

- 15 10 ans d'exposition en site réel sur une couverture.

A la sortie de l'étuve on constate que le film est resté bien adhérent sur le laminé. Les échantillons subissent alors un essai de corrosion accéléré, dit essai Kesternich selon la norme DIN 50017, comportant un cycle par jour consistant à faire déposer par condensation de la vapeur d'eau puis à laisser sécher l'échantillon. Après 20 jours (20 cycles) on enlève le film

20 plastique et on constate que la face protégée par le film n'est pas corrodée. L'autre face est excessivement corrodée par la condensation, par formation d'oxyde de zinc, appelé rouille blanche.

Des échantillons de zinc revêtus du film ont été placés en étuve pendant 60 jours soit à 90 °C, soit à 100 °C. Au préalable on a effectué des plis et des emboutis sur les échantillons pour

- 25 simuler les déformations que le produit subira sur un chantier.

Après passage en étuve, les échantillons ont subi 15 jours (15 cycles) un essai Kesternich.

Après cela, on constate que le film est resté bien adhérent et après enlèvement du film la face protégée n'est pas corrodée alors que l'autre face l'est excessivement.

- 30 Des échantillons de zinc revêtus du film ont subi des cycles de température de -20 °C à + 90 °C pour simuler de façon accélérée ce qui se passe en réalité sur une couverture. Après 300 cycles (1400 heures) on constate que le film est resté bien adhérent. Après 5 jours d'essai Kesternich (5 cycles) on constate après enlèvement du film que la face protégée n'est pas corrodée alors que l'autre l'est excessivement.

35

EXEMPLE 2

Après laminage, une bobine de zinc est soumise à une opération de traitement de surface par conversion, donnant sur les deux faces une couche superficielle de phosphate de zinc, soit de couleur gris clair, soit de couleur gris foncé, le zinc ainsi obtenu étant appelé zinc prépatiné. Le zinc prépatiné est réenroulé en bobine.

La bobine de zinc prépatiné subit les mêmes opérations que la bobine de zinc laminé dans l'exemple 1 et le matériau ainsi obtenu est soumis aux mêmes essais que le matériau obtenu dans l'exemple 1: on obtient les mêmes résultats que dans l'exemple 1.

5

EXEMPLE 3

La bobine de zinc revêtu de l'exemple 1 a été utilisée pour réaliser une couverture au dessus d'un local dans lequel on a produit de la vapeur d'eau.

L'intérieur du local est maintenu à 30 °C avec une humidité relative de 100 % et ses murs sont isolés thermiquement de façon que l'humidité se condense préférentiellement sur la face

10 inférieure du zinc laminé protégé par le film.

Ces conditions sont choisies pour accélérer considérablement les phénomènes de condensation sous la couverture que l'on obtient habituellement.

Après une année d'exposition dans ces conditions, on examine la face interne de la couverture et on constate qu'elle n'a pas été du tout corrodée.

15

EXEMPLE 4

Après les opérations de laminage, on déroule une bobine de zinc laminé à une vitesse de 5m/min sur une installation de laquage comprenant un poste de préparation de la surface (dégraissage, conversion chimique, rinçage, séchage), une cabine de poudrage avec des pistolets à poudre permettant de déposer sur une face du zinc laminé une couche de plus de 50 micromètres de poudre, un four de polymérisation à 250 °C, un refroidisseur et un réenrouleur. Cette bobine sera ensuite découpée en largeur et longueur adéquates pour l'utilisation sur chantiers.

20

L'épaisseur du zinc laminé est celle couramment utilisée pour les couvertures, soit entre 0,65 et 1 mm. La poudre est une poudre polyester "Beckryspeed[®]" fabriquée spécialement pour allier les performances et les avantages de la poudre à la technologie de l'application en continu. Les essais suivants confirment la bonne tenue du revêtement. Ils ont été effectués sur des éprouvettes planes avec un revêtement de 60 micromètres, comportant un embouti Erichsen selon la norme ISO 1520, un embouti par choc selon la norme ISO 6272, et un pli OT sur un coté.

25

30

Les éprouvettes ont subi l'essai de corrosion accéléré au brouillard salin selon la norme NFX 41002 pendant 1000 heures. Après l'essai on constate que l'aspect du revêtement n'a pas été modifié, même sur les zones déformées, alors que la face non protégée a été excessivement corrodée.

35

Les éprouvettes ont subi l'essai Kesternich, selon la norme DIN 50017 pendant 1000 heures (42 cycles). Après l'essai on constate que l'aspect du revêtement n'a pas été modifié, même sur les zones déformées, alors que la face non protégée a été uniformément corrodée par la condensation, par formation de rouille blanche.

EXEMPLE 5

On répète les opérations et les essais de l'exemple 4, mais en partant cette fois-ci avec une bobine de zinc prépatiné et on obtient les mêmes résultats que dans l'exemple 4.

5

EXEMPLE 6

On répète les opérations et les essais de l'exemple 4, mais dans l'installation de poudrage, entre le refroidisseur et le réenrouleur, on dépose en continu sur la face revêtue, un film adhésif de polyéthylène basse densité de 50 micromètres d'épaisseur. On obtient les mêmes résultats que dans l'exemple 4.

10

EXEMPLE 7

On répète les opérations et les essais de l'exemple 6, mais en partant cette fois-ci avec une bobine de zinc prépatiné. On obtient les mêmes résultats que dans l'exemple 4.

15

EXEMPLE 8

On répète les opérations de l'exemple 3, mais en utilisant cette fois-ci la bobine de zinc revêtue de l'exemple 4. On arrive au même résultat que dans l'exemple 3.



REVENDICATIONS

1. Toiture comportant un support de couverture sur lequel une couverture est posée, la
couverture comprenant un assemblage de feuilles en zinc ou en acier galvanisé ayant une
face tournée vers ledit support, ladite face étant munie d'un revêtement organique,
caractérisée en ce que ledit support est non-ventilé et que ledit revêtement possède une
épaisseur de 50 à 150 micromètres, qu'il est élastique, durable et étanche à la vapeur
d'eau, l'autre face étant soit non-revêtue soit revêtue par tout procédé de traitement de
surface appliqué dans un but purement esthétique.
2. Toiture selon la revendication 1, caractérisée en ce que le revêtement est constitué d'une
peinture à base de polyester, polyester silicone, polyester polyamide, époxy, polyuréthane,
polyfluorure de vinylidène, organosol de chlorure de vinyle, plastisol de chlorure de vinyle,
acrylique ou acrylique silicone.
3. Toiture selon la revendication 2, caractérisée en ce que le revêtement a une épaisseur de
50 à 70 micromètres.
4. Toiture selon la revendication 2 ou 3, caractérisée en ce que le revêtement est constitué
d'une peinture polyester déposée sous forme de poudre.
5. Toiture selon la revendication 1, caractérisée en ce que le revêtement est constitué d'un
film adhésif de polychlorure de vinyle, polyfluorure de vinyle, acrylique, polyéthylène,
polyuréthane ou polyester.
6. Toiture selon la revendication 5, caractérisée en ce que le film a une épaisseur de 80 à 150
micromètres.
7. Toiture selon la revendication 5 ou 6, caractérisée en ce que le film adhésif est constitué de
polyéthylène basse densité.



8. Toiture selon la revendication 1, caractérisée en ce que le revêtement est constitué d'une couche de peinture recouverte elle-même d'un film adhésif, la peinture étant à base de polyester, polyester silicone, polyester polyamide, époxy, polyuréthane, polyfluorure de vinylidène, organosol de chlorure de vinyle, plastisol de chlorure de vinyle, acrylique ou acrylique silicone et la couche de peinture ayant de préférence une épaisseur de 50 à 70 micromètres, et le film adhésif recouvrant la peinture étant un film de polychlorure de vinyle, polyfluorure de vinyle, acrylique, polyéthylène, polyuréthane ou polyester, de préférence d'une épaisseur de 80 à 150 micromètres.
9. Toiture selon la revendication 8, caractérisée en ce que la peinture est une peinture polyester déposée sous forme de poudre et le film adhésif est constitué de polyéthylène basse densité.
10. Toiture selon l'une quelconque des revendications 1-9, caractérisée en ce que ladite autre face est prépatinée.
11. Utilisation de feuilles de zinc ou d'acier galvanisé, une face étant munie d'un revêtement organique d'une épaisseur de 50 à 150 micromètres, élastique, durable et étanche à la vapeur d'eau, l'autre face étant soit non-revêtue soit revêtue par tout procédé de traitement de surface appliqué dans un but purement esthétique, pour réaliser la toiture selon l'une des revendications 1 à 10.
12. Utilisation selon la revendication 11, caractérisée en ce que le revêtement organique est constitué d'une peinture à base de polyester, polyester silicone, polyester polyamide, époxy, polyuréthane, polyfluorure de vinylidène, organosol de chlorure de vinyle, plastisol de chlorure de vinyle, acrylique ou acrylique silicone.
13. Utilisation selon la revendication 12, caractérisée en ce que le revêtement a une épaisseur de 50 à 70 micromètres.
14. Utilisation selon la revendication 12 ou 13, caractérisée en ce que le revêtement est constitué d'une peinture polyester déposée sous forme de poudre.
15. Utilisation selon la revendication 11, caractérisée en ce que le revêtement organique est constitué d'un film adhésif de polychlorure de vinyle, polyfluorure de vinyle, acrylique, polyéthylène, polyuréthane ou polyester.
16. Utilisation selon la revendication 15, caractérisée en ce que le film a une épaisseur de 80 à 150 micromètres.



- 5 17. Utilisation selon la revendication 11, caractérisée en ce que le revêtement organique est constitué d'une couche de peinture recouverte elle-même d'un film adhésif, la peinture étant à base de polyester, polyester silicone, polyester polyamide, époxy, polyuréthane, polyfluorure de vinylidène, organosol de chlorure de vinyle, plastisol de chlorure de vinyle, acrylique ou acrylique silicone et la couche de peinture ayant de préférence une épaisseur de 50 à 70 micromètres, et le film adhésif recouvrant la peinture étant un film de polychlorure de vinyle, polyfluorure de vinyle, acrylique, polyéthylène, polyuréthane ou polyester, de préférence d'une épaisseur de 80 à 150 micromètres
- 10 18. Utilisation selon la revendication 17, caractérisé en ce que la peinture est une peinture polyester déposée sous forme de poudre et le film adhésif est constitué de polyéthylène basse densité.
- 15 19. Utilisation selon l'une quelconque des revendications 11-18, caractérisée en ce que ladite autre face est prépatinée.



WO 96/20320

PCT/EP95/04886

ZINC COVERING FOR ROOFING

The present invention relates to a covering made of zinc or of galvanized steel, consisting essentially of an assembly of sheets of the said materials and placed on a non-ventilated roofing support, the said sheets thus having one face which is turned towards the said support.

Zinc coverings are traditionally placed on ventilated pine shutterings. On account of the high cost of this traditional support, it is sought to replace it by less expensive supports, in particular non-ventilated supports which may possibly be incompatible with zinc or galvanized steel, such as particle boards, plywood, concrete and rigid insulators. However, many phenomena of corrosion of zinc coverings placed on these non-ventilated supports have been reported. To overcome these problems, it would be necessary, according to document EP-B-0,410,822, to improve the ventilation between the underroofing and the zinc plates in order to avoid condensation and to insulate the zinc from the non-ventilated support, in particular if the support is made of concrete. This is why this document proposes to fix, directly onto the non-ventilated support, intermediate plastic plates having on their upper face bumps in the shape of truncated pins, and to attach the sheets of zinc to support components placed on these intermediate plates and fixed to the support, the spacing produced by the bumps between the intermediate plates and the sheets of zinc creating a ventilation space under the sheets of zinc. This technique proved to be very useful for solving the corrosion problems, but it nevertheless has the drawback of being relatively expensive.

The aim of the present invention is to provide a covering as defined above, which avoids the drawbacks mentioned above.

To this end, according to the invention, the said face of the sheets is provided with an organic



- 2 -

coating at least 50 micrometres in thickness, which is elastic, durable and leaktight to water vapour, the other face of the sheets either not being coated or being coated by any process of surface treatment applied for purely aesthetic purposes.

Indeed, corrosion tests and accelerated ageing tests carried out on sheets of zinc, one face of which was provided with the abovementioned coating, and simulating the constraints which the lower face of a zinc covering placed directly on a non-ventilated support must withstand for a very long period, have shown that the covering according to the invention must be particularly corrosion-resistant, even if it is placed directly onto a non-ventilated support.

In order to guarantee the constant quality of the coating, it is highly recommended that this coating be applied continuously, in particular between an unwinding post and a winding post, at the zinc sheet manufacturer's or in a specialized workshop in the application of coatings; the elasticity of the coating must thus be such that the coated sheet can withstand, on the worksite or in the zinc-cladder's workshop, the shaping operations necessary for installing it without the coating being damaged.

It is obvious that the coating should be hard enough for various manipulations, which the coated sheet must withstand up to the moment at which it is finally placed on the support, not to leave traces in the coating, or, at any rate, no deep traces. The thickness of at least 50 micrometres is essential in order to definitely prevent any small scratches, incurred as a result of the abovementioned manipulations, from exposing the zinc.

The coating must not crack or flake as it ages, since it is essential for it to remain leaktight to water vapour. It should be pointed out here that complete synergy exists between the sheet of zinc and its coating in the sense that they protect each other from the worst of their respective enemies, namely



ultraviolet radiation in the case of the coating and condensation in the case of the zinc or the galvanized steel.

It should also be pointed out here that document FR-A-2,471,859 describes a metal sheet of composite coating for use in the production of external construction materials. This metal sheet carries a coating of a composition containing a polyvinyl chloride resin, a metal powder, a plasticizer and a stabilizer, this product having excellent resistance to atmospheric factors, as emerges from a test of accelerated ageing entitled "sunshine weather meter test". According to that same document, galvanized sheets covered either with a layer of paint based on a thermosetting resin or covered with a film of polyvinyl chloride and/or polyacrylate are not always suitable, from the economic viewpoint and as regards their resistance, for the production of external construction materials.

According to the invention, the coating may consist of a layer of paint based on polyester (standardized symbol: SP), polyester silicone (SPSI), polyester polyamide (SPPA), epoxy (EP), polyurethane (PUR), polyvinylidene fluoride (PVDF), vinyl chloride organosol (PVCO), vinyl chloride plastisol (PVCP), acrylic (AY) or acrylic silicone (AYS), the thickness of the layer in the dry state advantageously being from 50 to 70 micrometres. The paint is advantageously applied continuously at the sheet manufacturer's or in a paint workshop by applying paint in the liquid state or in powder form and subsequently curing by passage through an oven. Preference is given to a polyester paint applied in powder form. Such a paint is marketed under the name "Beckryspeed" by the company Bichon S.A.

The coating may also consist of an adhesive film of polyvinyl chloride (PVCF), polyvinyl fluoride (PVFF), acrylic (PMMAF), polyethylene (PEF), polyurethane or polyester, the thickness of the film advantageously being from 80 to 150 micrometres.



The film is advantageously applied continuously by the sheet manufacturer. Preference is given to the polyethylene film. An example of such a film is the adhesive film made of low density polyethylene 5 100 micrometres in thickness, which is marketed under the reference 4118 by the company Novacel S.A. For economic reasons, the coating with adhesive film is preferred to the coating with paint.

The coating may also consist of a layer of 10 paint as defined above, which is itself covered with an adhesive film as defined above. Needless to say, such a coating is of even better performance than the coating with paint or with adhesive film.

As already mentioned above, the other face of 15 the sheet is either not coated or is coated by any process of surface treatment applied for purely aesthetic purposes. Thus, for example, this face may be prepatinized.

The present invention also relates to the use 20 of sheets of zinc or of galvanized steel, one face of which is provided with a coating as defined and described above and the other face of which is either not coated or is coated for purely aesthetic purposes, in order to prepare the covering according to the 25 invention, this preparation including the sheet shaping operations needed for their installation and the actual installation of the shaped sheets.

The shaping and installation of the coated sheets, supplied by the sheet manufacturer, may be carried out according to the common practice. When this 30 involves, for example, preparing a covering with ledges or a covering with joints erected on a support made of concrete or particle board, the techniques described in "Les techniques de l'ingénieur" [Engineering Techniques] 35 niques]", C1040, 1-14 and C1041, 1-5, may be used to install such coverings on a wooden support, unless the ledges or the attaches to the support are going to be fixed by screwing down instead of by nailing.

EXAMPLE 1

After the lamination operations, a reel of laminated zinc is unwound on a finishing line at the same time as a roll of plastic film of the same width
5 which contains a face covered with adhesive.

After unwinding, the film is plated onto the laminated zinc by means of an assembly of roller presses and the assembly is rewound into a reel. This reel will then be cut into a length and width which are
10 suitable for use on worksites.

The thickness of the zinc is that commonly used for coverings, i.e. between 0.65 and 1 mm. The plastic film is made of low density polyethylene 100 micrometres in thickness. The adhesive is a mixture
15 of rubber and resin 10 micrometres in thickness.

The tests which follow confirm the correct behaviour of the coating at temperature and the correct protection of the zinc against corrosion caused by condensation of water vapour.

20 Samples of zinc coated with the film were placed in an oven either at 100°C for 6 months or at 70°C for 8 months or at 40°C for 15 months, these durations corresponding to more than 10 years of genuine site exposure of a covering.

25 On leaving the oven, it is observed that the film remained correctly adhered to the laminate. The samples then undergo an accelerated corrosion test, known as a Kesternich test according to DIN standard 50017, including a daily cycle consisting in depositing
30 water vapour by condensation and then in leaving the sample to dry. After 20 days (20 cycles), the plastic film is removed and it is observed that the face protected by the film is not corroded. The other face is excessively corroded by the condensation, by forma-
35 tion of zinc oxide, known as white rust.

Samples of zinc coated with the film were placed in an oven for 60 days either at 90°C or at 100°C. Folds and wrinkles were made in the samples



beforehand in order to simulate the deformations which the product will undergo on a worksite.

After passage through the oven, the samples underwent a Kesternich test for 15 days (15 cycles).
5 After this, it is observed that the film remained correctly adhered and, after removing the film, the protected face is not corroded whereas the other face is excessively corroded.

Samples of zinc coated with the film underwent
10 temperature cycles of from -20°C to $+90^{\circ}\text{C}$ in order to simulate, in an accelerated manner, what actually takes place on a covering. After 300 cycles (1400 hours), it is observed that the film has remained correctly adhered. After 5 days of Kesternich testing (5 cycles),
15 it is observed, when the film is removed, that the protected face is not corroded whereas the other face is excessively corroded.

EXAMPLE 2

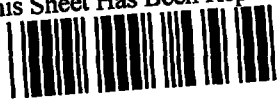
After lamination, a reel of zinc is subjected
20 to a surface treatment operation by conversion, giving on the two faces a surface layer of zinc phosphate which is either light grey or dark grey in colour, the zinc thus obtained being referred to as prepatinized zinc. The prepatinized zinc is rewound into a reel.

25 The reel of prepatinized zinc undergoes the same operations as the reel of laminated zinc in Example 1 and the material thus obtained is subjected to the same tests as the material obtained in Example 1: the same results as in Example 1 are obtained.

30 EXAMPLE 3

The reel of coated zinc of Example 1 was used to cover premises in which water vapour was produced.

The inside of the premises is maintained at 30°C with a relative humidity of 100% and its walls are
35 thermally insulated so that the moisture preferentially condenses on the lower face of the laminated zinc protected with the film.



These conditions are chosen in order to accelerate considerably the phenomena of condensation under the covering which is usually obtained.

After exposure to these conditions for one
5 year, the inner face of the covering is examined and it is observed that it has not been corroded at all.

EXAMPLE 4

After the lamination operations, a reel of laminated zinc is unwound at a speed of 5 m/min on a
10 lacquering plant comprising a surface-preparation post (degreasing, chemical conversion, rinsing, drying), a dusting cabin with powder guns which allow a layer of more than 50 micrometres of powder to be applied to one face of the laminated zinc, a polymerization oven at
15 250°C, a cooling unit and a rewinder.

This reel is then cut to a width and length that are suitable for use on worksites.

The thickness of the laminated zinc is that commonly used for the coverings, i.e. between 0.65 and
20 1 mm. The powder is a Beckrysteel polyester powder manufactured specially in order to combine the performances and the advantages of the powder with the technology of continuous application.

The following tests confirm the correct behaviour of the coating. They were carried out on flat test
25 samples with a coating of 60 micrometres, including an Erichsen wrinkle according to ISO standard 1520, an impact wrinkle according to ISO standard 6272 and an OT fold on one side.

30 The test samples underwent the accelerated corrosion test with salt spray according to NFX standard 41002 for 1000 hours. After the test, it is observed that the appearance of the coating has not been changed, even in the deformed regions, whereas the
35 unprotected face has been excessively corroded.

The test samples underwent the Kesternich test, according to DIN standard 50017, for 1000 hours (42 cycles). After the test, it is observed that the appearance of the coating has not been changed, even in



the deformed regions, whereas the unprotected face has been uniformly corroded by the condensation, by formation of white rust.

EXAMPLE 5

- 5 The operations and tests of Example 4 are repeated, but this time starting with a reel of prepatinized zinc, and the same results as in Example 4 are obtained.

EXAMPLE 6

- 10 The operations and tests of Example 4 are repeated, but in the dusting plant, between the cooling unit and the rewinder, an adhesive film of low density polyethylene 50 micrometres in thickness is applied continuously onto the coated face. The same results as
15 in Example 4 are obtained.

EXAMPLE 7

- The operations and tests of Example 6 are repeated, but this time starting with a reel of prepatinized zinc. The same results as in Example 4 are
20 obtained.

EXAMPLE 8

 The operations of Example 3 are repeated, but this time using the reel of coated zinc of Example 4. The same result as in Example 3 is produced.



THIS SHEET HAS BEEN
REPLACED

WO 96/20320

- 9 -

PCT/EP95/04886

CLAIMS

1. Covering made of zinc or of galvanized steel, consisting essentially of an assembly of sheets of the said materials and placed on a non-ventilated roofing support, the said sheets thus having one face which is turned towards the said support, characterized in that the said face is provided with an organic coating at least 50 micrometres in thickness, which is elastic, durable and leaktight to water vapour, the other face either not being coated or being coated by any process of surface treatment applied for purely aesthetic purposes.
2. Covering according to Claim 1, characterized in that the coating consists of a paint based on polyester, polyester silicone, polyester polyamide, epoxy, polyurethane, polyvinylidene fluoride, vinyl chloride organosol, vinyl chloride plastisol, acrylic or acrylic silicone.
3. Covering according to Claim 2, characterized in that the coating is from 50 to 70 micrometres in thickness.
4. Covering according to Claim 2 or 3, characterized in that the coating consists of a polyester paint applied in powder form.
5. Covering according to Claim 1, characterized in that the coating consists of an adhesive film of polyvinyl chloride, polyvinyl fluoride, acrylic, polyethylene, polyurethane or polyester.
6. Covering according to Claim 5, characterized in that the film is 80-150 micrometres in thickness.
7. Covering according to Claim 5 or 6, characterized in that the adhesive film consists of low density polyethylene.
8. Covering according to Claim 1, characterized in that the coating consists of a layer of paint which is itself coated with an adhesive film, the paint being based on polyester, polyester silicone, polyester polyamide, epoxy, polyurethane, polyvinylidene

This Sheet Has Been Replaced





* C L M S *

THIS SHEET HAS BEEN
REPLACED

- 10 -

fluoride, vinyl chloride organosol, vinyl chloride plastisol, acrylic or acrylic silicone and the layer of paint preferably being from 50 to 70 micrometres in thickness, and the adhesive film covering the paint
5 being a film of polyvinyl chloride, polyvinyl fluoride, acrylic, polyethylene, polyurethane or polyester, preferably 80-150 micrometres in thickness.

9. Covering according to Claim 8, characterized in that the paint is a polyester paint applied in powder
10 form and the adhesive film consists of low density polyethylene.

10. Covering according to any one of Claims 1-9, characterized in that the said other face is prepatinized.

15 11. Use of sheets of zinc or of galvanized steel, one face of which is provided with an organic coating at least 50 micrometres in thickness, which is elastic, durable and leaktight to water vapour, and the other face of which is either not coated or is coated by any
20 process of surface treatment applied for purely aesthetic purposes, in order to prepare the covering according to one of Claims 1 to 10.

12. Use according to Claim 11, characterized in that the organic coating consists of a paint based on
25 polyester, polyester silicone, polyester polyamide, epoxy, polyurethane, polyvinylidene fluoride, vinyl chloride organosol, vinyl chloride plastisol, acrylic or acrylic silicone.

13. Use according to Claim 12, characterized in
30 that the coating is from 50 to 70 micrometres in thickness.

14. Use according to Claim 12 or 13, characterized in that the coating consists of a polyester paint applied in powder form.

35 15. Use according to Claim 11, characterized in that the organic coating consists of an adhesive film of polyvinyl chloride, polyvinyl fluoride, acrylic, polyethylene, polyurethane or polyester.

This Sheet Has Been Replaced





THIS SHEET HAS BEEN
REPLACED

- 11 -

16. Use according to Claim 15, characterized in that the film is 80-150 micrometres in thickness.
17. Use according to Claim 11, characterized in that the organic coating consists of a layer of paint
5 which is itself coated with an adhesive film, the paint being based on polyester, polyester silicone, polyester polyamide, epoxy, polyurethane, polyvinylidene fluoride, vinyl chloride organosol, vinyl chloride plastisol, acrylic or acrylic silicone and the layer of
10 paint preferably being from 50 to 70 micrometres in thickness, and the adhesive film covering the paint being a film of polyvinyl chloride, polyvinyl fluoride, acrylic, polyethylene, polyurethane or polyester, preferably 80-150 micrometres in thickness.
- 15 18. Use according to Claim 17, characterized in that the paint is a polyester paint applied in powder form and the adhesive film consists of low density polyethylene.
19. Use according to any one of Claims 11-18,
20 characterized in that the said other face is prepatinized.

This Sheet Has Been Replaced



ZINC COVERING FOR ROOFING

The present invention relates to roofing which includes a covering support on which a covering is placed, the covering comprising an assembly of sheets
5 made of zinc or of galvanized steel having one face turned towards the said support, the said face being provided with an organic coating.

Zinc coverings are traditionally placed on ventilated pine supports. On account of the high cost of
10 this traditional support, it is sought to replace it by less expensive supports, in particular non-ventilated supports which may possibly be incompatible with zinc or galvanized steel, such as particle boards, plywood, concrete and rigid insulators. However, many phenomena
15 of corrosion of zinc coverings placed on these non-ventilated supports have been reported. To overcome these problems, it would be necessary, according to document EP-B-0,410,822, to improve the ventilation between the covering support and the zinc plates in
20 order to avoid condensation and to insulate the zinc from the non-ventilated support, in particular if the support is made of concrete. This is why this document proposes to fix, directly onto the non-ventilated support, intermediate plastic plates having on their
25 upper face bumps in the shape of truncated pins, and to attach the sheets of zinc to support components placed on these intermediate plates and fixed to the support, the spacing produced by the bumps between the intermediate plates and the sheets of zinc creating a
30 ventilation space under the sheets of zinc. This technique proved to be very useful for solving the corrosion problems, but it nevertheless has the drawback of being relatively expensive.

The aim of the present invention is to provide
35 a covering as defined above, which avoids the drawbacks mentioned above.

To this end, according to the invention, the said support is not ventilated and the said coating is

MODIFIED SHEET

from 50 to 150 micrometres in thickness, is elastic, durable and leaktight to water vapour, the other face of the sheets either not being coated or being coated by any process of surface treatment applied for purely
5 aesthetic purposes.

Indeed, corrosion tests and accelerated ageing tests carried out on sheets of zinc, one face of which was provided with the abovementioned coating, and simulating the constraints which the lower face of a
10 zinc covering placed directly on a non-ventilated support must withstand for a very long period, have shown that the covering according to the invention must be particularly corrosion-resistant, even if it is placed directly onto a non-ventilated support.

15 In order to guarantee the constant quality of the coating, it is highly recommended that this coating be applied continuously, in particular between an unwinding post and a winding post, at the zinc sheet manufacturer's or in a specialized workshop in the
20 application of coatings; the elasticity of the coating must thus be such that the coated sheet can withstand, on the worksite or in the zinc-cladder's workshop, the shaping operations necessary for installing it without the coating being damaged.

25 It is obvious that the coating should be hard enough for various manipulations, which the coated sheet must withstand up to the moment at which it is finally placed on the support, not to leave traces in the coating, or, at any rate, no deep traces. The
30 thickness of at least 50 micrometres is essential in order to definitely prevent any small scratches, incurred as a result of the abovementioned manipulations, from exposing the zinc.

The coating must not crack or flake as it ages,
35 since it is essential for it to remain leaktight to water vapour. It should be pointed out here that complete synergy exists between the sheet of zinc and its coating in the sense that they protect each other

from the worst of their respective enemies, namely ultraviolet radiation in the case of the coating and condensation in the case of the zinc or the galvanized steel.

5 Mention should be made here of two documents which describe materials using metal and synthetic materials, in the context of external coverings on buildings.

10 Document DE-A-3,444,669 describes coating strips made of synthetic material about 5 mm in thickness, protected with about 0.05 mm of a metal film on the outer face. The metal film protects the synthetic material from atmospheric influences and also plays an aesthetic role. The document recommends a
15 flexible and foamy synthetic material such as expanded polyurethane or polyethylene in order to promote the heat and sound insulation; the metal film may be copper, stainless steel or aluminium-based alloys. That document does not address the question of ventilation
20 of the roofing support.

 Document FR-A-2,471,859 itself describes a metal sheet of composite coating for use in the production of external construction materials. This metal sheet carries a coating of a composition
25 containing a polyvinyl chloride resin, a metal powder, a plasticizer and a stabilizer, this product having excellent resistance to atmospheric factors, as emerges from a test of accelerated ageing entitled "sunshine weather meter test". According to that same document,
30 galvanized sheets covered either with a layer of paint based on a thermosetting resin or covered with a film of polyvinyl chloride and/or polyacrylate are not always suitable, from the economic viewpoint and as regards their resistance, for the production of
35 external construction materials.

 According to the invention, the coating may consist of a layer of paint based on polyester (standardized symbol: SP), polyester silicone (SPSI),

polyester polyamide (SPPA), epoxy (EP), polyurethane (PUR), polyvinylidene fluoride (PVDF), vinyl chloride organosol (PVCO), vinyl chloride plastisol (PVCP), acrylic (AY) or acrylic silicone (AYS), the thickness
5 of the layer in the dry state advantageously being from 50 to 70 micrometres. The paint is advantageously applied continuously at the sheet manufacturer's or in a paint workshop by applying paint in the liquid state or in powder form and subsequently curing by passage
10 through an oven. Preference is given to a polyester paint applied in powder form. Such a paint is marketed under the name "Beckryspeed[®]" by the company Bichon S.A.

The coating may also consist of an adhesive
15 film of polyvinyl chloride (PVCF), polyvinyl fluoride (PVFF), acrylic (PMMAF), polyethylene (PEF), polyurethane or polyester, the thickness of the film advantageously being from 80 to 150 micrometres. The film is advantageously applied continuously by the
20 sheet manufacturer. Preference is given to the polyethylene film. An example of such a film is the adhesive film made of low density polyethylene 100 micrometres in thickness, which is marketed under the reference 4118 by the company Novacel S.A. For
25 economic reasons, the coating with adhesive film is preferred to the coating with paint.

The coating may also consist of a layer of paint as defined above, which is itself covered with an adhesive film as defined above. Needless to say, such a
30 coating is of even better performance than the coating with paint or with adhesive film.

As already mentioned above, the other face of the sheet is either not coated or is coated by any process of surface treatment applied for purely
35 aesthetic purposes. Thus, for example, this face may be prepatinized.

The present invention also relates to the use of sheets of zinc or of galvanized steel, one face of

which is provided with a coating as defined and described above and the other face of which is either not coated or is coated for purely aesthetic purposes, in order to prepare the covering according to the invention, this preparation including the sheet shaping operations needed for their installation and the actual installation of the shaped sheets.

The shaping and installation of the coated sheets, supplied by the sheet manufacturer, may be carried out according to the common practice. When this involves, for example, preparing a covering with ledges or a covering with joints erected on a support made of concrete or particle board, the techniques described in "Les techniques de l'ingénieur" [Engineering Techniques], C1040, 1-14 and C1041, 1-5, may be used to install such coverings on a wooden support, unless the ledges or the attaches to the support are going to be fixed by screwing down instead of by nailing.

EXAMPLE 1

After the lamination operations, a reel of laminated zinc is unwound on a finishing line at the same time as a roll of plastic film of the same width which contains a face covered with adhesive.

After unwinding, the film is plated onto the laminated zinc by means of an assembly of roller presses and the assembly is rewound into a reel. This reel will then be cut into a length and width which are suitable for use on worksites.

The thickness of the zinc is that commonly used for coverings, i.e. between 0.65 and 1 mm. The plastic film is made of low density polyethylene 100 micrometres in thickness. The adhesive is a mixture of rubber and resin 10 micrometres in thickness.

The tests which follow confirm the correct behaviour of the coating at temperature and the correct protection of the zinc against corrosion caused by condensation of water vapour.

Samples of zinc coated with the film were placed in an oven either at 100°C for 6 months or at 70°C for 8 months or at 40°C for 15 months, these durations corresponding to more than 10 years of genuine site exposure on a covering.

On leaving the oven, it is observed that the film remained correctly adhered to the laminate. The samples then undergo an accelerated corrosion test, known as a Kesternich test according to DIN standard 50017, including a daily cycle consisting in depositing water vapour by condensation and then in leaving the sample to dry. After 20 days (20 cycles), the plastic film is removed and it is observed that the face protected by the film is not corroded. The other face is excessively corroded by the condensation, by formation of zinc oxide, known as white rust.

Samples of zinc coated with the film were placed in an oven for 60 days either at 90°C or at 100°C. Folds and wrinkles were made in the samples beforehand in order to simulate the deformations which the product will undergo on a worksite.

After passage through the oven, the samples underwent a Kesternich test for 15 days (15 cycles). After this, it is observed that the film remained correctly adhered and, after removing the film, the protected face is not corroded whereas the other face is excessively corroded.

Samples of zinc coated with the film underwent temperature cycles of from -20°C to +90°C in order to simulate, in an accelerated manner, what actually takes place on a covering. After 300 cycles (1400 hours), it is observed that the film has remained correctly adhered. After 5 days of Kesternich testing (5 cycles), it is observed, when the film is removed, that the protected face is not corroded whereas the other face is excessively corroded.

EXAMPLE 2

After lamination, a reel of zinc is subjected to a surface treatment operation by conversion, giving on the two faces a surface layer of zinc phosphate which is either light grey or dark grey in colour, the zinc thus obtained being referred to as prepatinized zinc. The prepatinized zinc is rewound into a reel.

The reel of prepatinized zinc undergoes the same operations as the reel of laminated zinc in Example 1 and the material thus obtained is subjected to the same tests as the material obtained in Example 1: the same results as in Example 1 are obtained.

EXAMPLE 3

The reel of coated zinc of Example 1 was used to cover premises in which water vapour was produced.

The inside of the premises is maintained at 30°C with a relative humidity of 100% and its walls are thermally insulated so that the moisture preferentially condenses on the lower face of the laminated zinc protected with the film.

These conditions are chosen in order to accelerate considerably the phenomena of condensation under the covering which is usually obtained.

After exposure to these conditions for one year, the inner face of the covering is examined and it is observed that it has not been corroded at all.

EXAMPLE 4

After the lamination operations, a reel of laminated zinc is unwound at a speed of 5 m/min onto a lacquering plant comprising a surface-preparation post (degreasing, chemical conversion, rinsing, drying), a dusting cabin with powder guns which allow a layer of more than 50 micrometres of powder to be applied to one face of the laminated zinc, a polymerization oven at 250°C, a cooling unit and a rewinder.

This reel is then cut to a width and length that are suitable for use on worksites.

The thickness of the laminated zinc is that commonly used for the coverings, i.e. between 0.65 and 1 mm. The powder is a "Beckryspeed¹" polyester powder manufactured specially in order to combine the performances and the advantages of the powder with the technology of continuous application.

The following tests confirm the correct behaviour of the coating. They were carried out on flat test samples with a coating of 60 micrometres, including an Erichsen wrinkle according to ISO standard 1520, an impact wrinkle according to ISO standard 6272 and an OT fold on one side.

The test samples underwent the accelerated corrosion test with salt spray according to NFX standard 41002 for 1000 hours. After the test, it is observed that the appearance of the coating has not been changed, even in the deformed regions, whereas the unprotected face has been excessively corroded.

The test samples underwent the Kesternich test, according to DIN standard 50017, for 1000 hours (42 cycles). After the test, it is observed that the appearance of the coating has not been changed, even in the deformed regions, whereas the unprotected face has been uniformly corroded by the condensation, by formation of white rust.

EXAMPLE 5

The operations and tests of Example 4 are repeated, but this time starting with a reel of prepatinized zinc, and the same results as in Example 4 are obtained.

EXAMPLE 6

The operations and tests of Example 4 are repeated, but in the dusting plant, between the cooling unit and the rewinder, an adhesive film of low density polyethylene 50 micrometres in thickness is applied continuously onto the coated face. The same results as in Example 4 are obtained.

EXAMPLE 7

The operations and tests of Example 6 are repeated, but this time starting with a reel of prepatinized zinc. The same results as in Example 4 are
5 obtained.

EXAMPLE 8

The operations of Example 3 are repeated, but this time using the reel of coated zinc of Example 4. The same result as in Example 3 is produced.



CLAIMS

1. Roofing including a covering support on which a covering is placed, the covering comprising an assembly of sheets made of zinc or of galvanized steel having
5 one face turned towards the said support, the said face being provided with an organic coating, characterized in that the said support is not ventilated and in that the said coating is from 50 to 150 micrometres in thickness, that it is elastic, durable and leaktight to
10 water vapour, the other face either not being coated or being coated by any process of surface treatment applied for purely aesthetic purposes.
2. Roofing according to Claim 1, characterized in that the coating consists of a paint based on
15 polyester, polyester silicone, polyester polyamide, epoxy, polyurethane, polyvinylidene fluoride, vinyl chloride organosol, vinyl chloride plastisol, acrylic or acrylic silicone.
3. Roofing according to Claim 2, characterized in
20 that the coating is from 50 to 70 micrometres in thickness.
4. Roofing according to Claim 2 or 3, characterized in that the coating consists of a polyester paint applied in powder form.
- 25 5. Roofing according to Claim 1, characterized in that the coating consists of an adhesive film of polyvinyl chloride, polyvinyl fluoride, acrylic, polyethylene, polyurethane or polyester.
6. Roofing according to Claim 5, characterized in
30 that the film is from 80 to 150 micrometres in thickness.
7. Roofing according to Claim 5 or 6, characterized in that the adhesive film consists of low density polyethylene.
- 35 8. Roofing according to Claim 1, characterized in that the coating consists of a layer of paint which is itself coated with an adhesive film, the paint being based on polyester, polyester silicone, polyester polyamide, epoxy, polyurethane, polyvinylidene



fluoride, vinyl chloride organosol, vinyl chloride plastisol, acrylic or acrylic silicone and the layer of paint preferably being from 50 to 70 micrometres in thickness, and the adhesive film covering the paint
5 being a film of polyvinyl chloride, polyvinyl fluoride, acrylic, polyethylene, polyurethane or polyester, preferably from 80 to 150 micrometres in thickness.

9. Roofing according to Claim 8, characterized in that the paint is a polyester paint applied in powder
10 form and the adhesive film consists of low density polyethylene.

10. Roofing according to any one of Claims 1-9, characterized in that the said other face is prepatinized.

15 11. Use of sheets of zinc or of galvanized steel, one face being provided with an organic coating which is from 50 to 150 micrometres in thickness, elastic, durable and leaktight to water vapour, the other face either not being coated or being coated by any process
20 of surface treatment applied for purely aesthetic purposes, in order to produce the roofing according to one of Claims 1 to 10.

12. Use according to Claim 11, characterized in that the organic coating consists of a paint based on
25 polyester, polyester silicone, polyester polyamide, epoxy, polyurethane, polyvinylidene fluoride, vinyl chloride organosol, vinyl chloride plastisol, acrylic or acrylic silicone.

13. Use according to Claim 12, characterized in
30 that the coating is from 50 to 70 micrometres in thickness.

14. Use according to Claim 12 or 13, characterized in that the coating consists of a polyester paint applied in powder form.

35 15. Use according to Claim 11, characterized in that the organic coating consists of an adhesive film of polyvinyl chloride, polyvinyl fluoride, acrylic, polyethylene, polyurethane or polyester.



16. Use according to Claim 15, characterized in that the film is from 80 to 150 micrometres in thickness.

17. Use according to Claim 11, characterized in
5 that the organic coating consists of a layer of paint which is itself coated with an adhesive film, the paint being based on polyester, polyester silicone, polyester polyamide, epoxy, polyurethane, polyvinylidene fluoride, vinyl chloride organosol, vinyl chloride
10 plastisol, acrylic or acrylic silicone and the layer of paint preferably being from 50 to 70 micrometres in thickness, and the adhesive film covering the paint being a film of polyvinyl chloride, polyvinyl fluoride, acrylic, polyethylene, polyurethane or polyester,
15 preferably from 80 to 150 micrometres in thickness.

18. Use according to Claim 17, characterized in that the paint is a polyester paint applied in powder form and the adhesive film consists of low density polyethylene.

20 19. Use according to any one of Claims 11-18, characterized in that the said other face is prepatinized.

ABSTRACT

Roofing covering made of zinc or of galvanized steel, comprising an assembly of sheets of the said materials and placed on a non-ventilated covering support.

The face of the sheets, which is turned towards the support, is provided with an organic coating from 50 to 150 micrometres in thickness, which is elastic, durable and leaktight to water vapour.