

Description

L'invention concerne de la façon la plus générale, un produit composite à enveloppe tubulaire, comportant une enveloppe métallique et une âme en une matière pulvérulente ou granulaire qui adhère à l'enveloppe, apte à être facilement enroulé puis déroulé et dressé.

L'invention concerne également le procédé de fabrication de ce produit composite.

Enfin, l'invention concerne aussi un procédé de traitement de bains métalliques fondus au moyen de ce produit composite.

L'introduction dans des bain métalliques fondus de substances destinées à les affiner, les désoxyder, les dégazer, les calmer et/ou modifier leur composition, est de pratique courante en métallurgie.

De nombreux procédés ou dispositifs ont été mis au point pour améliorer le rendement d'introduction de ces substances et aussi l'efficacité et la reproductibilité des résultats.

C'est ainsi que le brevet US 2.705.196 décrit l'addition, dans de l'acier ou de la fonte liquide, d'aluminium, de silicium, de silicocalcium ou d'autres matières comme désoxydants. Afin d'éviter l'oxydation à la surface du bain de ces additifs, ceux-ci sont enveloppés dans une enveloppe qui peut être par exemple en acier doux et qui est immergée dans le bain par toute méthode convenable.

Le FR 2.269.581 décrit par ailleurs une méthode d'introduction d'un fil d'aluminium ou d'un autre métal ou alliage réducteur dans de l'acier liquide pour le désoxyder ou le calmer dans le cas d'une installation de coulée continue. Pour éviter l'oxydation superficielle du fil, celui-ci est revêtu d'une enveloppe mince en acier qui le protège de l'oxydation avant pénétration dans le bain métallique. Ceci permet d'effectuer en continu la désoxydation de l'acier par introduction du fil d'aluminium revêtu de son enveloppe à vitesse convenable, directement dans le moule de coulée continue pendant toute la durée de cette coulée.

Le gainage du fil de métal réducteur est réalisé de façon très simple en l'enveloppant dans un ruban métallique mince que l'on plaque sur le fil en faisant passer l'ensemble à travers des filières de diamètre décroissant, le ruban est ainsi enroulé autour du fil avec recouvrement et étirage, le fil jouant le rôle de mandrin. On obtient ainsi un produit composite de section circulaire qui peut être enroulé en bobine et qui, au moment de l'utilisation, sera déroulé grâce à un dispositif de déroulage et d'entraînement convenable, qui permet de l'introduire à la vitesse voulue dans le bain métallique à traiter.

Le brevet FR 2.402.000 décrit un appareil permettant d'introduire dans de l'acier liquide une bande continue d'aluminium.

Cette bande laminée à froid a une largeur égale à environ deux fois l'épaisseur et présente des bords arrondis. Elle est déroulée à partir d'une bobine et dressée avant introduction dans l'acier liquide.

L'appareil peut être aussi utilisé pour introduire dans le métal liquide des produits pulvérulents enfermés dans un tube de même section que la bande.

Enfin, le brevet US 3.915.693 décrit un produit composite qui comporte une enveloppe métallique et une âme constituée par une matière granulaire, qui est utilisé en particulier pour des traitements de désoxydation, d'affinage du grain, ou autres, dans la coulée continue de métaux tels que l'aluminium ou l'acier.

Le produit est réalisé soit par remplissage d'un tube préexistant par la matière granulaire, soit en enfermant la matière granulaire dans une enveloppe métallique formée en continu à partir d'une bande. Dans les deux cas, on effectue, sur le tube rempli, une réduction progressive de diamètre par différentes méthodes telles que la laminage, le martelage ou l'étirage, qui permettent d'augmenter la longueur du tube tout en diminuant son diamètre et son épaisseur. Le produit composite obtenu est toujours de section circulaire.

C'est ainsi, par exemple, que ce brevet décrit un tube rempli de matière granulaire dont le diamètre extérieur est de 1 inch (25,4 mm) qui est réduit jusqu'à un diamètre final de 3/8 inch (9,5 mm).

Au cours de l'opération de réduction, la longueur de ce tube est portée de 246 feet (environ 75 m) à 1755 feet (environ 535 m) soit un rapport d'allongement d'environ 7,1. On voit que, dans ces conditions, l'épaisseur initiale de la paroi du tube est divisée par environ 2,7.

Les essais effectués en vue d'appliquer l'enseignement de ces brevets à la réalisation de produits composites tubulaires comportant une âme en une matière pulvérulente ou granulaire et une enveloppe réalisée à partir d'une bande ou d'un ruban métallique, ont montré qu'il est difficile d'effectuer une réduction par étirage après fermeture de l'enveloppe. En effet, en l'absence d'une âme ductile pouvant servir d'appui à cette enveloppe et se déformer en même temps qu'elle, cette enveloppe tend à s'allonger irrégulièrement et à se rompre, et aussi à prendre une forme extérieure difficilement contrôlable.

Par ailleurs, des essais ont montré qu'il est difficile de conserver la qualité d'un produit composite comportant une enveloppe mince en acier de section circulaire et une âme en une matière pulvérulente, en ce qui concerne en particulier la forme de cette enveloppe et la cohésion de l'âme, au cours de sa mise en oeuvre qui comporte un enroulage sur un tambour ou bobine, puis un déroulage suivi d'un dressage.

On a constaté aussi que, si on ne réalise pas un compactage de la matière pulvérulente à l'intérieur de l'enveloppe, cette matière n'adhère pas et tend à se déplacer à l'intérieur de cette enveloppe au cours des manipulations, et donc à se répartir de façon hétérogène, ce qui perturbe l'utilisation.

On a donc recherché les moyens de résoudre ces difficultés, c'est-à-dire de réaliser un produit composite à enveloppe tubulaire comportant une âme pulvérulente ou granulaire poreuse qui adhère à l'enveloppe et reste cohérente malgré

les manipulations, ce produit étant apte à l'enroulage sur bobine ou tambour et au déroulage.

L'objet de l'invention est un produit composite à enveloppe tubulaire qui comporte une enveloppe métallique, fermée par agrafage et éventuellement sertissage parallèlement à son axe, à l'intérieur de laquelle est logée une matière pulvérulente ou granulaire compactée.

La section de ce produit comporte au moins deux zones aplaties parallèles disposées en face l'une de l'autre.

Cette section peut par exemple être carrée ou rectangulaire ou encore avoir la forme d'un ovale aplati. Des résultats particulièrement favorables sont obtenus dans le cas de sections dont le rapport entre le plus grand axe et le plus petit axe, ce dernier mesurant la distance entre deux zones aplaties parallèles disposées en face l'une de l'autre, est de au moins 1,1.

Un autre objet de l'invention est un procédé de réalisation de ce produit composite à enveloppe tubulaire.

Suivant ce procédé, on part d'une enveloppe tubulaire de section sensiblement circulaire, obtenue par une méthode quelconque, à l'intérieur de laquelle a été logée, par une méthode également quelconque, une matière pulvérulente ou granulaire non tassée.

On fait subir à ce produit de départ une déformation de sa section, à périmètre sensiblement constant et sans allongement notable dans le sens de la longueur de façon à compacter la matière pulvérulente ou granulaire sans déplacement notable par rapport à l'enveloppe. De plus cette déformation est effectuée de façon à obtenir deux zones aplaties parallèles en face l'une de l'autre.

De préférence, on réalise le produit suivant l'invention de la façon suivante:

a) profilage d'une bande métallique pour lui donner une forme de gouttière,

b) introduction à l'intérieur de cette gouttière d'une quantité déterminée de matière pulvérulente ou granulaire,

c) profilage des deux bords de cette gouttière puis rapprochement de ces deux bords l'un contre l'autre en enfermant la matière pulvérulente ou granulaire introduite,

d) agrafage des deux bords l'un à l'autre, puis éventuellement sertissage, de façon à constituer un produit composite de section sensiblement circulaire,

e) déformation de la section du produit composite à périmètre sensiblement constant et sans allongement notable, de façon à compacter la matière pulvérulente et à obtenir au moins deux zones aplaties, parallèles, en face l'une de l'autre.

Ainsi, le compactage de la matière pulvérulente réalisé en "e" ci-dessus s'effectue par simple diminution de section sans allongement et sans modifier l'épaisseur de l'enveloppe, en laissant la matière constituant l'âme à l'état poreux. Ceci évite un durcissement de l'enveloppe métallique du produit composite, et facilite l'utilisation ultérieure du produit fini.

La description détaillée ainsi que l'exemple non limitatif qui suivent, permettent, avec l'aide des figures annexées dont la liste est donnée ci-après, de bien comprendre l'invention.

La figure 1 illustre d'une manière générale une chaîne de formage mettant en oeuvre le procédé de l'invention.

Les figures 1a à 1f illustrent la forme du profil en différents points de la figure 1.

La figure 2 illustre une variante de la chaîne de formage selon l'invention.

Les figures 3 à 5 illustrent différentes formes de produits composites à enveloppe tubulaire fabriqués selon l'invention.

La figure 6 illustre comment l'on peut stocker le produit composite à enveloppe tubulaire suivant l'invention, enroulé sur un tambour ou une bobine.

Bien que l'invention puisse s'appliquer de manière générale, la description détaillée ci-après concerne plus spécialement l'affinage, la désoxydation, le dégazage, le calmage de bains métalliques fondus, et/ou la modification ou l'ajustement de la composition au moyen d'un produit composite dont l'enveloppe est une bande d'un métal compatible avec le bain, tel que: un acier, de l'aluminium, du cuivre, ou un autre métal ou alliage. L'âme est constituée par la matière de traitement pulvérulente ou granulaire.

Sur la figure 1, un rouleau (10) délivre, suivant la flèche, une bande métallique (101) en acier par exemple, à une chaîne de formage en continu à froid, commençant par une première série (11) de galets de formage tels que (110) à (115). Au point a (figure 1a), on commence à déformer la bande en lui donnant un profil creux (102). Au point b (derniers galets 115 et figure 1b), la bande a reçu une section droite demi-fermée en forme de gouttière, ses deux bords (116) et (117) étant convenablement conformés pour pouvoir ultérieurement s'attacher l'un à l'autre. Au point c (figure 1c), une buse distributrice (120) remplit au passage la gouttière (103) par la matière pulvérulente de traitement (105). Ce remplissage peut être en lui-même quantifié, en réglant le débit de matière pulvérulente (pression appliquée par exemple). De préférence, on ajuste ensuite le dosage de la matière pulvérulente, par exemple en égalisant son niveau au moyen d'un racleur (125, figure 1d). Avantageusement, celui-ci réalise aussi un essuyage des bords (116) et (117), côté interne.

Ensuite, la chaîne de formage comporte une seconde série (13) de galets de formage, tels que (130) à (135). Ceux-ci ramènent les bords (116) et (117) l'un vers l'autre, les agrafent l'un à l'autre au point e (figure 1e), puis de préférence, sertissent la liaison ainsi formée en écrasant le joint des deux bords (figure 1f).

Ensuite, la chaîne de formage est complétée par une troisième série (14) de galets, tels que (140) à (145) qui déforment l'enveloppe, sans allongement axial notable, et entraînent une diminution de section à périmètre constant en conférant au produit une section présentant au moins deux zones aplaties parallèles en face l'une de l'autre.

De préférence, la réduction de section effectuée est de l'ordre de 15% au moins.

On réalise ainsi un compactage de la matière pulvérulente sur place, qui lui donne une bonne cohésion ainsi qu'un excellent maintien à l'intérieur de l'enveloppe qui l'enserme. On obtient ainsi une compression limitée de la matière pulvérulente ou granulaire qui demeure poreuse. La gouttière refermée (figure 1f) étant sensiblement circulaire, on obtient aisément selon l'invention, un profil aplati proche d'un rectangle (106, figure 3), d'un ovale aplati (107, figure 4) ou encore d'un rectangle à petits côtés hémicirculaires (108, figure 5). Le joint serti se trouve finalement rabattu de préférence comme le montrent les figures 3 à 5, sur un grand côté de rectangle ou de l'ovale au niveau de l'une des deux zones aplaties.

Le produit composite à enveloppe tubulaire ainsi obtenu peut être aisément enroulé sur un tambour (150) comme on le voit sur la figure 6, dans le cas d'un produit de section quasi rectangulaire, par un système de guidage par exemple du type à came en coeur ou encore par tout autre moyen qui assure un trancanage convenable.

Dans certains cas, notamment pour les épaisseurs importantes de l'enveloppe, l'introduction et le dosage de la matière pulvérulente pourront être effectués comme illustré sur la figure 2: un mandrin creux (200) est supporté par une barre (201) également creuse, pour s'introduire dans la gouttière avant sa fermeture, réalisée en (210) par des rouleaux non représentés. La matière pulvérulente ou granulaire est poussée à l'intérieur de la barre porte-mandrin (201) et du mandrin creux (200) pour s'introduire dans la gouttière au niveau de la tête du mandrin (205). Elargie à la forme convenable, celle-ci sert en même temps d'appui pour assurer le sertissage des bords (116) et (117), comme cela est illustré sur la figure 1f. Ensuite, la matière est compactée conformément à l'invention à l'aide de la troisième série (14) de galets de formage (figure 1).

Bien entendu, le remplissage peut s'effectuer en variante par d'autres moyens d'injection avec ou sans pression de gaz, suivant les caractéristiques de la matière pulvérulente ou granulaire et la forme géométrique de l'enveloppe.

Le traitement de bains métalliques fondus s'effectue comme suit: on connaît la quantité de produit nécessaire; le tambour (150) est amené au dessus du bain, et l'on déroule dans celui-ci en un temps bref la longueur convenable du produit composite suivant l'invention, coupée par des moyens adéquats à la fin du processus. Ce moyen convient particulièrement bien pour les poches d'acier ou les répartiteurs de coulée continue.

L'enveloppe métallique est généralement produite à partir d'une bande pliée et sertie, constituée du même métal de base que le métal liquide. Cette enveloppe est donc en ce sens non réactive à l'égard du bain métallique.

L'enveloppe peut également être utilisée comme métal d'apport proprement dit, par exem-

ple une enveloppe d'aluminium pour introduction dans un bain d'acier.

La matière pulvérulente ou granulaire qui constitue l'âme peut être à base de métaux ou alliages, de laitiers ou d'un mélange de ces produits. Cette matière peut notamment comprendre des substances réactives pour affiner, désoxyder, dégazer ou calmer le bain métallique fondu, ou pour modifier la nature des inclusions, ou encore pour jouer le rôle d'adjuvants. On peut citer en particulier:

- des réducteurs tels que le calcium, le magnésium, le sodium, le bore, le titane, le zirconium, les terres-rares, ou encore d'autres éléments ou composés réducteurs,

- des éléments adjuvants destinés à modifier les propriétés du métal, ou encore des éléments d'addition divers tels que le plomb, le bismuth, le sélénium, le tellure, ou le soufre,

- des éléments d'addition destinés à ajuster la composition du bain métallique avec précision analytique accrue tels que C, Si, Mn, Ni, Cr, Mo,

- tous alliages contenant les éléments ci-dessus associés à des métaux de base comme le fer, le silicium, l'aluminium, le cuivre, notamment.

La matière peut également comporter en tout ou en partie, des laitiers en poudre, dont la composition correspond à celle des laitiers généralement utilisés dans les réactions métallurgiques d'élaboration ou d'affinage du métal liquide traité, tels qu'un mélange du chrome, d'alumine et de spath fluor.

L'exemple non limitatif ci-après décrit un mode de réalisation de l'invention.

Exemple 1

On a réalisé par le procédé ci-dessus un produit composite à enveloppe tubulaire à partir d'une bande en acier de 0,4 mm d'épaisseur et 36,4 mm de large. Après l'avoir formée en une gouttière on a introduit à l'intérieur une matière pulvérulente à base de Si Ca à 30% de Ca. On a ensuite roulé, agrafé, et sertie la bande de façon à obtenir un tube de 10 mm de diamètre extérieure rempli de matière pulvérulente.

Ce tube a alors été écrasé de façon à obtenir une section droite pratiquement rectangulaire à angles arrondis et mesurant 11 x 6 mm. Cette déformation finale a été effectuée à froid, sans allongement notable et a entraîné une réduction de la section intérieure d'environ 16%. Il en est résulté un compactage efficace de la matière pulvérulente et aussi un serrage de l'enveloppe sur cette matière compactée qui garantit le maintien en place de la matière pulvérulente ou granulaire au cours des manipulations ultérieures.

Le produit composite a été enroulé par trancanage sur une bobine de 600 mm de diamètre. On a obtenu ainsi une densité de remplissage de la bobine 20 à 25% supérieure à ce qu'elle serait avec un produit rond.

On a constaté l'excellente tenue mécanique du produit composite au cours de cet enroulage ainsi

qu'au cours du déroulage ultérieur lors de l'utilisation. Le produit composite pénètre bien au coeur d'un bain d'acier en fusion. Restant à la fois poreuse et comprimée, la matière pulvérulente ou granulaire réagit avec l'acier liquide dans des conditions optimales d'efficacité et de rendement.

L'invention est notamment susceptible d'autres applications que le traitement de bains métalliques, par exemple au cas d'électrodes de soudage en acier contenant intérieurement leur flux, pour le soudage au bain.

Revendications

1. Produit composite à enveloppe tubulaire de grande longueur apte à être enroulé puis déroulé et dressé, comportant une enveloppe métallique (103) et une âme (105) en une matière pulvérulente ou granulaire, l'enveloppe étant fermée dans le sens long, cette fermeture étant réalisée par agrafage le long d'une génératrice, la matière pulvérulente ou granulaire étant compactée à l'intérieur de l'enveloppe et la section du produit présentant au moins deux zones aplaties parallèles en face l'une de l'autre (106—107—108).

2. Produit composite suivant revendication 1, caractérisé en ce que la fermeture est sertie.

3. Produit composite suivant revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le joint sertie est rabattu sur le profil de préférence sur l'une des deux zones aplaties de l'enveloppe.

4. Produit suivant revendications 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que sa section est sensiblement rectangulaire (106—108).

5. Produit suivant revendications 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que sa section est un ovale aplati (107).

6. Produit suivant l'une des revendications 1, 2, 3, 4 ou 5, caractérisé en ce que dans le plan de sa section le rapport entre le plus grande axe et le plus petit axe est de au moins 1,1.

7. Produit suivant l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que son enveloppe est en un métal ferreux.

8. Produit suivant l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que son enveloppe est en un métal non ferreux.

9. Produit suivant l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que son âme est une matière pulvérulente ou granulaire compactée à base de métaux purs et/ou alliages et/ou laitiers.

10. Produit suivant l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que la matière pulvérulente ou granulaire contient un ou plusieurs éléments réactifs tels que Ca, Mg, Na, B, Ti, Zr et/ou des métaux des terres-rares et/ou d'autres éléments d'addition tels que Pb, Bi, Se, Te, S, C, Si, Mn, Ni, Cr, Mo.

11. Produit suivant revendication 10, caractérisé en ce qu'il contient en plus, au moins un alliage à base d'un métal du groupe comprenant Fe, Si, Al, Cu.

12. Procédé de fabrication d'un produit composite à enveloppe tubulaire, dans lequel on prépare par un procédé continu à partir d'une

bande métallique, une enveloppe tubulaire de section sensiblement circulaire, à l'intérieur de laquelle on loge une matière pulvérulente ou granulaire non tassée, caractérisé en ce que l'on fait subir à ce produit une déformation de sa section à périmètre sensiblement constant et sans allongement notable dans le sens de la longueur, de façon à compacter la matière pulvérulente ou granulaire qui constitue l'âme, sans déplacement notable par rapport à l'enveloppe, et en ce que cette déformation est effectuée de façon à obtenir deux zones aplaties parallèles en face l'une de l'autre.

13. Procédé suivant revendication 12, caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes:

a) on profile une bande métallique pour lui donner une forme de gouttière,

b) on introduit dans cette gouttière une quantité déterminée de matière pulvérulente ou granulaire,

c) on rapproche les deux bords de la bande, qui ont été préalablement profilés pour être agrafables l'un contre l'autre en enfermant la matière introduite,

d) on agrafe les deux bords l'un à l'autre de façon à constituer un produit composite à enveloppe tubulaire de section sensiblement circulaire,

e) on déforme la section du produit tubulaire composite à périmètre sensiblement constant sans allongement notable, cette déformation étant effectuée de façon à obtenir deux zones aplaties parallèles en face l'une de l'autre.

14. Procédé suivant revendication 13, caractérisé en ce qu'après remplissage de la gouttière par la matière pulvérulente ou granulaire, le niveau de celle-ci est égalisé au moyen d'un racleur.

15. Procédé suivant l'une des revendications 13 ou 14, caractérisé en ce qu'après agrafage des deux bords, on effectue un sertissage.

16. Procédé suivant l'une des revendications 12 à 15, caractérisé en ce que la déformation du produit effectuée à partir d'une section initiale sensiblement circulaire entraîne une diminution de section d'environ 15% ou davantage.

Patentansprüche

1. Zusammengesetztes Produkt

— mit einer rohrförmigen Hülle großer Länge, die zusammengewickelt, dann auseinander gewickelt und zugerecht werden kann, und

— mit einer metallischen Hülle (103) und einem Kern (105) aus pulver- oder granulatförmigem Material,

— wobei die Hülle in Längsrichtung geschlossen ist,

— wobei der Verschluß durch Umbördeln längs einer Mantellinie hergestellt ist,

— wobei das pulver- oder granulatförmige Material innerhalb der Hülle verdichtet ist und

— wobei der Querschnitt des Produkts wenigstens zwei abgeflachte, parallele und einander zugewandte Zonen (106, 107, 108) aufweist.

2. Zusammengesetztes Produkt nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Verschuß gefalzt ist.

3. Zusammengesetztes Produkt nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,

— daß die gefaltete Verbindung auf das Profil, vorzugsweise auf eine der beiden abgeflachten Zonen der Hülle, umgeschlagen ist.

4. Produkt nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet,

— daß sein Querschnitt (106, 108) im wesentlichen rechteckig ist.

5. Produkt nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet,

— daß sein Querschnitt ein abgeflachtes Oval (107) ist.

6. Produkt nach Anspruch 1, 2, 3, 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet,

— daß in der Ebene seines Querschnitts das Verhältnis zwischen der größten Achse und der kleinsten Achse wenigstens 1,1 beträgt.

7. Produkt nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet,

— daß seine Hülle aus einem eisenhaltigen Metall besteht.

8. Produkt nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet,

— daß seine Hülle aus einem Nichteisenmetall besteht.

9. Produkt nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet,

— daß sein Kern aus einem verdichteten pulver- oder granulatförmigen Material auf der Basis von reinen Metallen und/oder Legierungen und/oder Schlacken besteht.

10. Produkt nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet,

— daß der pulver- oder granulatförmige Material folgendes enthält:

ein oder mehrere reaktive Elemente, wie Ca, Mg, Na, B, Ti, Zr, und/oder Metalle von seltenen Erden und/oder andere Zusatzelemente, wie Pb, Bi, Se, Te, S, C, Si, Mn, Ni, Cr, Mo.

11. Produkt nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet,

— daß es außerdem wenigstens eine Legierung auf der Basis eines Metalls der Fe, Si, Al, Cu aufweisenden Gruppe enthält.

12. Verfahren zur Herstellung eines zusammengesetzten Produkts mit rohrförmiger Hülle,

— bei dem aus einem metallischen Band durch ein kontinuierliches Verfahren eine rohrförmige Hülle mit im wesentlichen kreisförmigem Querschnitt hergestellt wird, in der ein nicht verdichtetes pulver- oder granulatförmiges Material angeordnet wird, dadurch gekennzeichnet,

— daß dieses Produkt einer Verformung seines Querschnitts unterworfen wird bei im wesentlichen konstanten Umfang und ohne merkliche Dehnung in Längsrichtung derart, daß das den Kern bildende pulver- oder granulatförmige Material ohne merkliche Verschiebung gegenüber der Hülle verdichtet wird, und

— daß diese Verformung derart ausgeführt

wird, daß zwei abgeflachte parallele und einander zugewandte Zonen erzielt werden.

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß es die folgenden Schritte umfaßt:

(a) man profiliert ein metallisches Band, um ihm dabei die Form einer Rinne zu geben,

(b) man führt eine gegebene Menge an pulver- oder granulatförmigem Material in die Rinne ein,

(c) man nähert die beiden Ränder des Bands, die vorher profiliert wurden, um gegeneinander umgebördelt werden zu können, unter Einschuß des eingeführten Materials,

(d) man bördelt die beiden Ränder zur Bildung eines zusammengesetzten Produkts mit rohrförmiger Hülle und im wesentlichen kreisförmigem Querschnitt aufeinander,

(e) man verformt den Querschnitt des zusammengesetzten rohrförmigen Produkts bei im wesentlichen konstantem Umfang ohne merkliche Dehnung, wobei die Verformung derart erfolgt, daß zwei abgeflachte parallele und einander zugewandte Zonen erzielt werden.

14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet,

— daß nach dem Füllen der Rinne mit dem pulver- oder granulatförmigen Material dessen Niveau mittels eines Abstreifers egalisiert wird.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Umbördeln der beiden Ränder ein Falzen erfolgt.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet,

— daß die ausgehend von einem im wesentlichen kreisförmigen Anfangsquerschnitt erfolgte Verformung des Produkts eine Querschnittsverminderung von etwa 15% oder mehr nach sich zieht.

Claims

1. A composite product having a tubular envelope of great length, capable of being wound then unwound and straightened, comprising a metallic envelope (103) and a core (105) of a pulverulent or granular material, the envelope being closed along its length, this closure being effected by hooking along the length of a generatrix of the envelope, the pulverulent or granular material being compacted within the envelope and the cross-section of the product having at least two parallel flattened portions facing each other (106—107—108).

2. A composite product according to Claim 1, characterised in that the closure is crimped.

3. A composite product according to Claim 1 or 2, characterised in that the crimped joint is folded down on the profile, preferably on one of the flattened portions of the envelope.

4. A product according to Claim 1, 2 or 3, characterised in that its cross-section is substantially rectangular (106—108).

5. A product according to Claim 1, 2 or 3,

21

2. Zusammengesetztes Produkt nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Verschuß gefalzt ist.

3. Zusammengesetztes Produkt nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,

— daß die gefaltete Verbindung auf das Profil, vorzugsweise auf eine der beiden abgeflachten Zonen der Hülle, umgeschlagen ist.

4. Produkt nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet,

— daß sein Querschnitt (106, 108) im wesentlichen rechteckig ist.

5. Produkt nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet,

— daß sein Querschnitt ein abgeflachtes Oval (107) ist.

6. Produkt nach Anspruch 1, 2, 3, 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet,

— daß in der Ebene seines Querschnitts das Verhältnis zwischen der größten Achse und der kleinsten Achse wenigstens 1,1 beträgt.

7. Produkt nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet,

— daß seine Hülle aus einem eisenhaltigen Metall besteht.

8. Produkt nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet,

— daß seine Hülle aus einem Nichteisenmetall besteht.

9. Produkt nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet,

— daß sein Kern aus einem verdichteten pulver- oder granulatförmigen Material auf der Basis von reinen Metallen und/oder Legierungen und/oder Schlacken besteht.

10. Produkt nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet,

— daß der pulver- oder granulatförmige Material folgendes enthält:

ein oder mehrere reaktive Elemente, wie Ca, Mg, Na, B, Ti, Zr, und/oder Metalle von seltenen Erden und/oder andere Zusatzelemente, wie Pb, Bi, Se, Te, S, C, Si, Mn, Ni, Cr, Mo.

11. Produkt nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet,

— daß es außerdem wenigstens eine Legierung auf der Basis eines Metalls der Fe, Si, Al, Cu aufweisenden Gruppe enthält.

12. Verfahren zur Herstellung eines zusammengesetzten Produkts mit rohrförmiger Hülle,

— bei dem aus einem metallischen Band durch ein kontinuierliches Verfahren eine rohrförmige Hülle mit im wesentlichen kreisförmigem Querschnitt hergestellt wird, in der ein nicht verdichtetes pulver- oder granulatförmiges Material angeordnet wird, dadurch gekennzeichnet,

— daß dieses Produkt einer Verformung seines Querschnitts unterworfen wird bei im wesentlichen konstanten Umfang und ohne merkliche Dehnung in Längsrichtung derart, daß das den Kern bildende pulver- oder granulatförmige Material ohne merkliche Verschiebung gegenüber der Hülle verdichtet wird, und

— daß diese Verformung derart ausgeführt

wird, daß zwei abgeflachte parallele und einander zugewandte Zonen erzielt werden.

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß es die folgenden Schritte umfaßt:

(a) man profiliert ein metallisches Band, um ihm dabei die Form einer Rinne zu geben,

(b) man führt eine gegebene Menge an pulver- oder granulatförmigem Material in die Rinne ein,

(c) man nähert die beiden Ränder des Bands, die vorher profiliert wurden, um gegeneinander umgebördelt werden zu können, unter Einschluß des eingeführten Materials,

(d) man bördelt die beiden Ränder zur Bildung eines zusammengesetzten Produkts mit rohrförmiger Hülle und im wesentlichen kreisförmigem Querschnitt aufeinander,

(e) man verformt den Querschnitt des zusammengesetzten rohrförmigen Produkts bei im wesentlichen konstantem Umfang ohne merkliche Dehnung, wobei die Verformung derart erfolgt, daß zwei abgeflachte parallele und einander zugewandte Zonen erzielt werden.

14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet,

— daß nach dem Füllen der Rinne mit dem pulver- oder granulatförmigen Material dessen Niveau mittels eines Abstreifers egalisiert wird.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Umbördeln der beiden Ränder ein Falzen erfolgt.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet,

— daß die ausgehend von einem im wesentlichen kreisförmigen Anfangsquerschnitt erfolgte Verformung des Produkts eine Querschnittsverminderung von etwa 15% oder mehr nach sich zieht.

Claims

1. A composite product having a tubular envelope of great length, capable of being wound then unwound and straightened, comprising a metallic envelope (103) and a core (105) of a pulverulent or granular material, the envelope being closed along its length, this closure being effected by hooking along the length of a generatrix of the envelope, the pulverulent or granular material being compacted within the envelope and the cross-section of the product having at least two parallel flattened portions facing each other (106—107—108).

2. A composite product according to Claim 1, characterised in that the closure is crimped.

3. A composite product according to Claim 1 or 2, characterised in that the crimped joint is foiled down on the profile, preferably on one of the flattened portions of the envelope.

4. A product according to Claim 1, 2 or 3, characterised in that its cross-section is substantially rectangular (106—108).

5. A product according to Claim 1, 2 or 3,

