Perfectionnement pour cuve étanche et thermiquement isolante intégrée dans une structure porteuse.

La présente invention est relative à un perfectionnement pour cuve étanche et thermiquement isolante intégrée dans une structure porteuse.

D'après les documents FR-2 527 544-A, FR-1 376 525-A, FR-1 379 651-A, FR-2 724 623-A et FR-2 798 902-A, il est connu une cuve étanche et isolante qui est intégrée dans une structure porteuse, notamment de navire, et qui comporte deux barrières d'étanchéité successives : l'une primaire, au contact avec le produit contenu dans la cuve et l'autre secondaire disposée entre la barrière d'étanchéité primaire et la structure porteuse. Entre ces deux barrières d'étanchéité, d'une part, et entre la barrière d'étanchéité secondaire, d'autre part, est disposée au moins une barrière thermiquement isolante. La barrière d'étanchéité primaire est, selon ces documents, métallique et la barrière d'étanchéité secondaire métallique ou en un matériau composite pouvant comporter une âme métallique. Les barrières thermiquement isolantes sont réalisées sous forme de modules, ou panneaux, juxtaposés, de forme générale polygonale, dont l'épaisseur est déterminée en fonction du pouvoir isolant recherché. Ces modules comportent un couvercle et un fond désignés indistinctement par le terme « plaque ». On désigne par l'expression barrière thermiquement isolante primaire celle sur laquelle repose la barrière d'étanchéité primaire, et par l'expression barrière thermiquement isolante secondaire celle sur laquelle repose la barrière d'étanchéité secondaire.

A l'usage, il a été constaté une détérioration de la barrière d'étanchéité primaire, constituée par des virures métalliques, notamment provoquée par le clapotement ou, selon la terminologie anglo-saxonne, « sloshing » en particulier au plafond des cuves ou dans la zone de talus et au-dessus de ceux-ci. De plus, la barrière thermiquement isolante primaire peut subir elle aussi des dégradations tant de la couche d'isolant thermique, que de la plaque rigide constituant le support de cette barrière thermiquement isolation primaire.

Mais, de même, il a été parfois constaté une détérioration de la barrière d'étanchéité secondaire et/ou de la barrière thermiquement isolante secondaire.

Aussi un des buts de la présente invention est-il de fournir un perfectionnement pour de telles cuves étanches et thermiquement isolantes intégrées dans une structure porteuse telle qu'une coque de navire, qui permet d'éviter ou tout au moins de limiter l'endommagement de la cuve comme rapporté ci-dessus.

Un autre but de l'invention est de fournir un tel perfectionnement qui entraîne aussi peu de modification structurelle que possible.

Un but supplémentaire d'un tel perfectionnement est de ne pas augmenter sensiblement le coût d'une telle cuve.

Un autre but de l'invention est de fournir un tel perfectionnement qui permet d'améliorer, à un coût acceptable, les cuves isolantes étanches intégrées dans une structure porteuse.

Ces buts, ainsi que d'autres qui apparaîtront par la suite, sont atteints par un perfectionnement pour cuve étanche et thermiquement isolante intégrée dans une structure porteuse constituée par une double paroi, laquelle cuve est du genre comportant deux barrières d'étanchéité, l'une primaire et l'autre secondaire, et au moins une barrière d'isolation thermique rendue solidaire de la structure porteuse, dans laquelle est située la barrière d'étanchéité secondaire et sur laquelle repose la barrière d'étanchéité primaire, lequel perfectionnement est, selon la présente invention, caractérisé par le fait qu'il comprend un dispositif amortissant constitué d'une couche de matériau amortissant disposée entre deux parois.

Selon un premier mode de réalisation de l'invention, la barrière d'isolation thermique étant constituée par un module, qui a sensiblement la forme d'un parallélépipède rectangle et comprend une première plaque, par exemple de contreplaqué, surmontée d'une première couche d'isolant thermique, elle-même surmontée d'une barrière d'étanchéité, *elle-même fixée à la plaque supérieure de l'isolant secondaire,* sur laquelle est disposée une deuxième couche d'isolant thermique qui porte elle-même une deuxième plaque de contreplaqué, sur laquelle repose de façon connue la barrière d'étanchéité primaire constituée par des virures ou des plaque métalliques, le dispositif amortissant est situé sous la barrière d'étanchéité primaire et est constitué par la deuxième plaque qui est composée par les deux parois entre lesquelles est disposée la couche de matériau amortissant .

Selon un deuxième mode de réalisation de la présente invention, la barrière d'isolation thermique étant constituée par un module, qui a sensiblement la forme d'un parallélépipède rectangle et comprend une première plaque, par exemple de contreplaqué, surmontée d'une première couche d'isolant thermique, elle-même surmontée d'une barrière d'étanchéité sur laquelle est disposée une deuxième couche d'isolant thermique qui porte elle-même une deuxième plaque, par exemple de contreplaqué, sur laquelle repose de façon connue la barrière d'étanchéité primaire constituée par des virures ou des plaque métalliques, le dispositif amortissant est situé sous la barrière d'étanchéité secondaire.

Selon un troisième mode réalisation de la présenter invention, le dispositif amortissant est disposé entre la barrière d'étanchéité secondaire et la deuxième couche d'isolant thermique.

Selon un quatrième mode réalisation de la présenter invention, le dispositif amortissant est disposé entre la première plaque et la première couche d'isolant thermique.

Avantageusement, entre la première et la seconde paroi et traversant la couche de matériau amortissant, est disposé un moyen de débattement d'enfoncement.

De préférence, le moyen de débattement d'enfoncement est inséré dans des alvéoles respectivement ménagées dans les deux parois, en forme de T, les extrémités libres de la barre verticale du T se faisant face, et une barre en H étant disposée dans l'espace ainsi délimité.

Selon une variante de réalisation, le moyen de débattement d'enfoncement est inséré dans des alvéoles, respectivement ménagées l'une dans une des parois et l'autre dans la deuxième couche d'isolant thermique, en forme de T, les extrémités libres de la barre verticale du T se faisant face, et une barre en H étant disposée dans l'espace ainsi délimité.

Avantageusement, les jonctions entre des premières parois sont décalées par rapport à celles des secondes.

De préférence, cette jonction entre les premières parois est identique à celle entre les lames d'un parquet anglais.

Avantageusement, la seconde paroi présente un module d'élasticité inférieur d'au moins dix pour cent par rapport à celui des matériaux actuels.

De préférence, les deux parois ont une épaisseur comprise entre 9 et 21 mm.

Selon un mode de réalisation préféré de la présente invention, les deux parois sont en contreplaqué de sapin ou en un matériau composite.

Avantageusement, la première plaque est fixée sur la paroi de la structure porteuse avec interposition d'un cordon de mastic ayant un module d'élasticité au maximum de 500MPA à une température de -25°C et d'environ 150MPa à une température de 25°C.

La description qui va suivre et qui ne présente aucun caractère limitatif, doit être lue en regard des figures annexées parmi lesquelles :

- la figure 1 représente, en coupe, perpendiculairement à la paroi d'une structure porteuse constituée par la double coque ou la double paroi transversale d'un navire, et dans une position éclatée figurant schématiquement le montage des

différents éléments d'une cuve, selon l'art antérieur, dans une zone de la cuve non voisine d'un angle de la cuve ;

- la figure 2 représente, en coupe, perpendiculairement à la paroi d'une structure porteuse constituée par la double coque ou la double paroi transversale d'un navire, et dans une position éclatée figurant schématiquement le montage des différents éléments d'une cuve selon un premier mode de réalisation de la présente invention, dans une zone de la cuve non voisine d'un angle de la cuve ;

- la figure 3 représente une variante de réalisation de la présente invention selon la figure 2 ;

- la figure 4 représente un deuxième mode de réalisation de la présente invention ;

- la figure 5 représente un troisième mode de réalisation de la présente invention ; et,

- la figure 6 représente un quatrième mode de réalisation de la présente invention.

Les éléments identiques dans les figures sont désignés par les mêmes références.

En se référant notamment à la figure 1, on désigne par la référence 1, la paroi de la double coque du navire, où est installée la cuve selon l'invention. On sait qu'une coque de navire comporte aussi des cloisons transversales, qui découpent la coque en compartiments, ces cloisons transversales étant également doubles : dans la présente description par le terme « paroi double 1 » sera désignée aussi bien la paroi de la double coque que les parois transversales ci-dessus, qui délimitent une telle cuve. Les parois doubles 1 constituent la structure porteuse de la cuve décrite.

La cuve est du genre comportant deux barrières d'étanchéité, l'une primaire 10 et l'autre secondaire 5, et au moins une barrière d'isolation thermique constituée par un module, qui a sensiblement la forme d'un parallélépipède rectangle et comprend une première plaque 3 de contreplaqué surmontée d'une première couche d'isolant thermique 4, elle-même surmontée de la barrière d'étanchéité primaire 5 sur laquelle est disposée une deuxième couche d'isolant thermique 6 qui porte elle-même une deuxième plaque de contreplaqué 7, sur laquelle repose de façon connue la barrière d'étanchéité primaire 10. Les barrières d'étanchéité secondaire 5 et primaire 10 sont constituées par des virures, de préférence en invar, ou des plaques métalliques qui peuvent être gaufrées. L'ensemble comprenant la première plaque 3 et la première couche d'isolant thermique 4 constitue le module de la barrière thermiquement isolante

secondaire 2b ; l'ensemble comprenant la deuxième plaque 7 et la deuxième couche d'isolant thermique 6 constitue le module de la barrière thermiquement isolante primaire 2a.

Ainsi que l'aura compris l'homme du métier, les modules 2a et 2b ont sensiblement la forme de parallélépipède rectangle. Le module 2a a, vu en plan, une forme rectangulaire dont les côtés sont parallèles à ceux du module 2b : vu en plan, les deux modules 2a et 2b ont la forme de rectangles décalés, afin de limiter les fuite thermiques et d'assurer une meilleure répartition des efforts.

Selon un premier mode de réalisation de la présente invention telle que représentée aux figures 2 et 3, le dispositif amortissant est disposé sous la barrière d'étanchéité primaire 10 et est constitué par la deuxième plaque 7, sur laquelle repose la barrière d'étanchéité primaire 10, elle-même constituée par un ensemble sandwich qui comprend :

- une première paroi 8 réalisée en un contreplaqué et/ou en un matériau composite et supportant la barrière d'étanchéité primaire;
- une couche 11 d'un matériau amortissant ; et,
- une seconde paroi 9 réalisée en un contreplaqué disposée au-dessus de la couche d'isolant thermique 6.

Le contreplaqué constituant la première paroi 8 et la seconde paroi 9 a une épaisseur comprise entre 9 et 21 mm. Cette seconde paroi 9 présente un module d'élasticité en flexion à froid compris entre 10 000 et 13 000 MPA. Un contreplaqué conforme à la présente invention est par exemple un contreplaqué de sapin ou en un matériau composite. Le module d'élasticité de la seconde paroi 9 est d'au moins dix pour cent inférieur à celui des parois en matériaux actuels.

Quant au matériau amortissant 11 disposé entre les deux parois 8 et 9 ci-dessus, il a une épaisseur comprise entre 2 et 15 mm, et par exemple de 8 mm : cette épaisseur est choisie de telle manière que, sous la sollicitation aux chocs considérés, ceux-ci soient amortis, d'une part, et que l'écrasement résultant de ce matériau amortissant ne mène pas celui-ci à la ruine, d'autre part. Ce matériau peut être un feutre, un matériau à base de fibres tissées ou liées chargé ou non de matériaux isolants tels que, par exemple, un aérogel : l'ensemble ainsi réalisé étant collé ou mécaniquement assemblé.

Selon un deuxième mode de réalisation de la présente invention, le dispositif amortissant est disposé sous la barrière d'étanchéité secondaire 5. Il est constitué de deux parois 8' et 9' telles que décrites précédemment entre lesquelles est interposée

une couche 11 de matériau amortissant. Dans ce cas, une des parois, celle référencée 9' en l'occurrence, repose sur la première couche de matériau isolant 4, et l'autre paroi 8' est surmontée par la barrière d'étanchéité secondaire 5.

Les jonctions entre les premières parois 8 ou 8' sont décalées par rapport à celles des secondes parois 9 ou 9' de façon à assurer une meilleure continuité mécanique du massif isolant. Cette jonction entre les premières parois 8 ou 8' est par exemple identique à celle entre les lames d'un parquet anglais.

Selon une variante de réalisation de la présente invention, on dispose entre la première paroi 8 et la seconde paroi 9, et traversant donc la couche de matériau amortissant 11, de moyens de débattement d'enfoncement. Ceux-ci comprennent, selon le présent exemple de réalisation, deux alvéoles, 12a et 12b respectivement, en forme de T reliées par la barre verticale du T et une barre 13 en H étant disposée dans l'espace ainsi délimité.

Selon une variante de réalisation représentée à la figure 3, l'alvéole 12b est située, non dans la seconde paroi 9, mais dans la deuxième couche d'isolant thermique 6 du module 2a constituant la barrière thermiquement isolante primaire.

Il peut en être de même lorsque le dispositif amortisseur selon la présente invention est situé sous la barrière d'étanchéité secondaire 5.

Selon la figure 5 relative à un troisième de réalisation,, le dispositif amortissant 7 est disposé au-dessus de la seconde barrière d'étanchéité 5 et donc sous la seconde couche d'isolant thermique 6.

Selon le quatrième mode de réalisation représentée à la figure 6, le dispositif amortissant 7 est situé entre la première plaque 3 du module de la barrière thermiquement isolante secondaire 2b et la première couche d'isolant thermique 4 de ce même module 2b.

Afin d'améliorer encore l'amortissement des chocs, la première plaque 3 est fixée sur la paroi 1 de la structure porteuse avec interposition d'un cordon de mastic 14 ayant un module d'élasticité au maximum de 500MPa à une température de -25°C et d'environ 150MPa à une température de 25°C.

L'amortissement d'une cuve comportant le perfectionnement selon la présente invention est au moins trois fois supérieur à celui selon les structures actuelles, cet effet étant réalisé côté liquide transporté.

REVENDICATIONS

1. - Perfectionnement pour cuve étanche et thermiquement isolante intégrée dans une structure porteuse (1) constituée par une double paroi, laquelle cuve étant du genre comportant deux barrières d'étanchéité, l'une primaire (10) et l'autre secondaire (5), et au moins une barrière d'isolation thermique rendue solidaire de la structure porteuse (1), dans laquelle est située la barrière d'étanchéité secondaire (5) et sur laquelle repose la barrière d'étanchéité primaire (10), caractérisé par le fait qu'il comprend un dispositif amortissant constitué d'une couche de matériau amortissant disposée entre deux parois.

2. - Perfectionnement selon la revendication 1, caractérisé par le fait que, la barrière d'isolation thermique étant constituée par un module, qui a sensiblement la forme d'un parallélépipède rectangle et comprend une première plaque de contreplaqué surmontée d'une première couche d'isolant thermique, elle-même surmontée d'une barrière d'étanchéité sur laquelle est disposée une deuxième couche d'isolant thermique qui porte elle-même une deuxième plaque de contreplaqué, sur laquelle repose de façon connue la barrière d'étanchéité primaire constituée par des virures ou des plaque métalliques, le dispositif amortissant est situé sous la barrière d'étanchéité primaire (10) et est constitué par la deuxième plaque qui est composée par les deux parois entre lesquelles est disposée la couche de matériau amortissant.

3. - Perfectionnement selon la revendication 1, caractérisé par le fait que, la barrière d'isolation thermique étant constituée par un module, qui a sensiblement la forme d'un parallélépipède rectangle et comprend une première plaque de contreplaqué surmontée d'une première couche d'isolant thermique, elle-même surmontée d'une barrière d'étanchéité sur laquelle est disposée une deuxième couche d'isolant thermique qui porte elle-même une deuxième plaque de contreplaqué, sur laquelle repose de façon connue la barrière d'étanchéité primaire constituée par des virures ou des plaque métalliques, le dispositif amortissant est situé sous la barrière d'étanchéité secondaire (5).

4. - Perfectionnement selon la revendication 1, caractérisé par le fait que, la barrière d'isolation thermique étant constituée par un module, qui a sensiblement la forme d'un parallélépipède rectangle et comprend une première plaque de contreplaqué surmontée d'une première couche d'isolant thermique, elle-même surmontée d'une barrière d'étanchéité sur laquelle est disposée une deuxième couche d'isolant thermique qui porte elle-même une deuxième plaque de contreplaqué, sur

laquelle repose de façon connue la barrière d'étanchéité primaire constituée par des virures ou des plaques métalliques, le dispositif amortissant est situé ente la barrière d'étanchéité secondaire (5) et la seconde couche d'isolant thermique (6).

5. - Perfectionnement selon la revendication 1, caractérisé par le fait que, la barrière d'isolation thermique étant constituée par un module, qui a sensiblement la forme d'un parallélépipède rectangle et comprend une première plaque de contreplaqué surmontée d'une première couche d'isolant thermique, elle-même surmontée d'une barrière d'étanchéité sur laquelle est disposée une deuxième couche d'isolant thermique qui porte elle-même une deuxième plaque de contreplaqué, sur laquelle repose de façon connue la barrière d'étanchéité primaire constituée par des virures ou des plaques métalliques, le dispositif amortissant est situé entre la première plaque (3) et la première couche d'isolant thermique (4),

6. - Perfectionnement selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé par le fait qu'entre entre la première (8,8') et la seconde paroi (9,9') et traversant la couche de matériau amortissant (11,11') est disposé un moyen de débattement d'enfoncement.

7. - Perfectionnement selon la revendication 6, caractérisé par le fait que le moyen de débattement d'enfoncement est inséré dans des alvéoles (12a) et (12b) respectivement ménagées dans les parois (8,8') et (9,9'), en forme de T, les extrémités libres de la barre verticale du T se faisant face, et une barre (13) en H étant disposée dans l'espace ainsi délimité.

8. - Perfectionnement selon la revendication 7, caractérisé par le fait que le moyen de débattement d'enfoncement est inséré dans des alvéoles (12a) et (12b) respectivement ménagées dans la première paroi (8,8') et dans la deuxième couche d'isolant thermique (6) en forme de T, les extrémités libres de la barre verticale du T se faisant face, et une barre (13) en H étant disposée dans l'espace ainsi délimité.

9. - Perfectionnement selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé par le fait que les jonctions entre les premières parois (8,8') sont décalées par rapport à celles des secondes parois (9,9').

10. - Perfectionnement selon la revendication 9, caractérisé par le fait que cette jonction entre les premières parois (8,8') est identique à celle entre les lattes d'un parquet anglais.

11. - Perfectionnement selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé par le fait que la seconde paroi (9,9') présente un module d'élasticité inférieur d'au moins dix pour cent par rapport à celui des matériaux actuels.

12. - Perfectionnement selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé par le fait que les deux parois (8,8') et (9,9') ont une épaisseur comprise entre 9 et 21 mm.

13. - Perfectionnement selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé par le fait que les deux parois (8,8') et (9,9') sont en contreplaqué de sapin ou en un matériau composite.

14. - Perfectionnement selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisé par le fait que la première plaque (3) est fixée sur la paroi de la structure porteuse avec interposition d'un cordon de mastic (14) ayant un module d'élasticité au maximum de 500MPa à une température de -25°C et d'environ 150MPa à une température de 25°C.