

A2

**DEMANDE
DE CERTIFICAT D'ADDITION**

(21)

N° 81 19655

Se référant : au brevet d'invention n° 81 15998 du 20 août 1981.

(54) Tuyau à poser dans la matière de chape d'un plancher et dans des éléments préfabriqués.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). F 24 D 19/00; F 16 L 9/00, 11/12; F 24 D 3/10, 5/10.

(22) Date de dépôt..... 20 octobre 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : DE, 20 août 1981, n° P 31 32 865.2.

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 8 du 25-2-1983.

(71) Déposant : FEIST Artus. — DE.

(72) Invention de : Artus Feist.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Lavoix,
2, place d'Estienne-d'Orves, 75441 Paris Cedex 09.

Certificat(s) d'addition antérieur(s) :

La présente invention concerne un tuyau en une matière plastique flexible ou rigide ou en métal, à poser dans la matière de chape d'un plancher et dans des éléments préfabriqués et destiné à 5 transporter un fluide caloporteur (agent de chauffage ou de refroidissement), de section carrée à coins arrondis au niveau des transitions entre les faces internes et externes de ses parois, conformément au brevet princial. 10

Pour fabriquer une installation de chauffage dans le sol, on pose des tuyaux sur le sol, dans un sens et dans l'autre, en serpentin, selon un schéma déterminé et calculé et on les recouvre ensuite de matière de chape. On peut également placer les tuyaux dans des éléments préfabriqués ou sur ceux-ci. Un exemple d'un tel élément préfabriqué est la plaque de montage décrite dans le brevet allemand n° 2.720.361. Le tuyau décrit dans le brevet principal a une section transversale carrée. Un tuyau à section carrée satisfait d'une manière optimale aux diverses exigences qui lui sont imposées. Il doit, pour une petite section, présenter la plus grande surface possible, il ne doit si possible pas s'envaser, ce qui ferait rétrécir sa section interne au cours du temps et il doit être mécaniquement stable et en dépit de cela, suffisamment flexible, etc.. Les exigences de stabilité mécanique d'une part et de flexibilité d'autre part sont contradictoires. La stabilité mécanique ou le moment de résistance du tuyau peut être amélioré simplement par augmentation de l'épaisseur de sa paroi. Aux inconvénients dus au fait qu'ainsi la consommation de matière et le poids augmentent s'ajoute un inconvénient supplémentaire dû au fait que la flexibilité du tuyau diminue. Cela étant, la pose du tuyau selon des coudes, des 15 20 25 30 35

serpentins ou des courbes exige davantage de force et de soin.

La pratique a montré que le tuyau carré décrit dans le brevet principal est un bon compromis entre les exigences qui lui sont imposées et celles qui les contredisent en partie. Lors d'une pose 5 selon des coudes de petit rayon, une brisure partielle se forme cependant dans les parois situées du côté intérieur et du côté extérieur dans les coudes. L'invention 10 a pour but d'augmenter la stabilité mécanique ou le moment de résistance du tuyau carré. A cet effet, conformément à l'invention, les faces internes des quatre parois du tuyau carré présentent des surépaisseurs qui s'étendent avec celles-ci dans le sens longitudinal. 15 En d'autres termes l'épaisseur des parois du tuyau n'est pas augmentée de manière uniforme sur la totalité de sa périphérie, c'est-à-dire aussi dans ses coins arrondis, mais d'une manière sélective uniquement aux endroits où, lors de la pose suivant des coudes, 20 des contraintes de pression et de traction particulièrement élevées apparaissent. Le tuyau n'est donc renforcé qu'au niveau de ses courbures internes et externes.

Les surépaisseurs ont avantagieusement, en 25 coupe, la forme de segments de cercle. A cet effet, les surépaisseurs présentent leur hauteur maximale au milieu d'une face du tuyau et s'amincent vers ses extrémités. C'est-à-dire que l'épaisseur d'une paroi n'est pas constante, mais variable. 30 Conformément à l'invention, l'épaisseur maximale des parois se situe en leur milieu, c'est-à-dire aux endroits qui, lors de la pose d'un tuyau suivant un coude, sont sollicités au maximum. Ce maximum de sollicitation se situe au milieu des parois interne 35 et externe du coude, étant donné qu'à cet endroit, les forces de traction et de compression atteignent leur valeur maximum et que les forces agissant dans

les sections de paroi se trouvant davantage à l'extérieur sont transmises aux parois du tuyau se trouvant latéralement dans le coude et sont partiellement absorbées par celles-ci. Suivant l'invention, l'épaisseur de paroi n'est, par conséquent, augmentée que 5 sélectivement aux endroits où les forces atteignent leur maximum et pas du tout ou dans une faible mesure uniquement, aux zones de paroi voisines. Le moment de résistance du tuyau est ainsi augmenté 10 jusqu'à un maximum moyennant un accroissement minimum de la consommation de matière et une augmentation minimum du poids.

Comme expliqué plus haut, les faces internes et externes des parois ne se recoupent pas 15 dans les coins sous des angles de 90°, mais sont raccordées par un arrondi. Dans ce cas, il s'est avéré avantageux que les surépaisseurs se raccordent à leurs extrémités sans brisure aux coudes intérieurs entre les faces internes de la paroi. On évite 20 ainsi des endroits de brisure où pourraient apparaître des tensions d'entaille. De même, des endroits de décollement du liquide en écoulement, qui pourraient mener à des dépôts de base, sont évités.

Les dimensions absolues des surépaisseurs 25 conformes à l'invention sont fonction des dimensions du tuyau carré. A titre d'exemple, on peut spécifier que la hauteur maximale d'une surépaisseur est de l'ordre de 15% de l'épaisseur de la paroi du tuyau.

30 Une forme d'exécution de l'invention sera décrite ci-après, à titre d'exemple, avec référence aux dessins annexés dans lesquels:

la Fig. 1 est une vue en perspective du tuyau conforme à l'invention et simultanément 35 une vue en coupe transversale suivant la ligne I-I de la Fig. 2;

la Fig. 2 est une vue schématique simpli-

fiée d'un tuyau conforme à l'invention cintré en coude sur lequel la rigidité de flexion est mesurée;

la Fig. 3 est la vue en perspective d'un tuyau posé de manière arbitraire en forme de S, et

5 la Fig. 4 est la vue en perspective d'un tuyau posé ou inséré dans des éléments préfabriqués.

La Fig. 1 illustre le tuyau 12 avec ses quatre parois 14. Ces parois sont raccordées les unes aux autres par des coudes intérieurs 16 et des 10 coudes extérieurs 18. Ces coudes forment les coins 20. Chaque paroi 14 comporte une face externe 22 et une face interne 24. Ces faces présentent les surépaisseurs 26 qui s'étendent avec elles dans le sens longitudinal du tuyau. L'épaisseur des parois 15 14 est indiquée par H et l'épaisseur maximale d'une surépaisseur 26 est indiquée par h. Les surépaisseurs 26 ont la forme de segments de cercle. Les parois 14 ont ainsi, sur leurs faces internes 24, une forme sphérique. En d'autres termes, les parois 20 14 ont une hauteur ou une épaisseur maximale en leur milieu, cette épaisseur allant en diminuant vers les côtés. Les faces internes 24 se raccordent ainsi de manière uniforme et sans brisure aux coudes intérieurs 16 des coins 20.

25 La Fig. 2 illustre un tuyau posé suivant un coude 28. Dans ce coude, le côté intérieur 30 et le côté extérieur 32 du tuyau sont sollicités au maximum, c'est-à-dire qu'ils sont soumis à une pression et à une traction maximales. Dans ce cas, 30 la section transversale du tuyau conforme à l'invention a un effet favorable. Le coude présente son épaisseur de paroi maximale à ses côtés intérieur et extérieur 30 et 32, c'est-à-dire à l'intérieur et à l'extérieur de la courbure.

35 La Fig. 2 montre en outre une vue schématique d'un essai de coudage exécuté au moyen du tuyau. A sa première extrémité, le tuyau 12 est bloqué entre

deux mâchoires fixes 34. A son autre extrémité, il est maintenu à coulisser entre deux poinçons 36. Les poinçons 36 sont déplacés dans un sens ou dans l'autre dans la direction des flèches. Le tuyau est ainsi cintré de manière différente, c'est-à-dire mis sous compression et sous traction, dans le coude 28. La coupe prise dans le plan de la ligne I-I montre que le tuyau 12 présente, tant dans l'état étendu non en charge que dans un état plus ou moins fortement cintré, la même forme en coupe que celle représentée sur la Fig. 1. Le renforcement des côtés intérieur et extérieur de la courbure du tuyau 12 suffit donc pour compenser les forces de pression et de traction élevées qui s'exercent à cet endroit.

La Fig. 3 illustre schématiquement un tuyau 12 qui est posé selon deux coude 28 ou selon un S. Une telle forme en S se présente fréquemment dans la pratique. Même dans des coude serrés ou lors du coudage d'un tuyau en matière plastique sans échauffement préalable, aucun endroit de brisure ne se présente dans la section conforme à l'invention.

La Fig. 4 illustre un tuyau 12 inséré dans des éléments préfabriqués 38. Il est couvert vers le haut par une tôle 40 formant un sol sur lequel on peut marcher et par une plaque de matière plastique 42 collée sur cette tôle.

Par rapport à un tuyau à section purement carrée, le tuyau conforme à l'invention a encore l'avantage de présenter une surface interne un peu plus grande. Ceci améliore la transmission de la chaleur à partir d'un fluide caloporteur qui s'écoule dans le tuyau.

REVENDEICATIONS

- 1.- Tuyau en matière plastique flexible ou rigide ou en métal, à poser dans la matière de chape d'un plancher et dans des éléments préfabriqués et destiné à transporter un fluide caloporteur (agent de chauffage ou de refroidissement), de section carrée à coins arrondis au niveau des transitions entre les faces internes et externes de ses parois conformément au brevet 5 principal, caractérisé en ce que les faces internes (24) de ses quatre parois (14) présentent des surépaisseurs (26) qui s'étendent avec celles-ci dans le sens longitudinal.
- 10 15 2.- Tuyau suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les surépaisseurs (26) ont, en coupe transversale, la forme de segments de cercle.
- 20 25 3.- Tuyau suivant l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que les surépaisseurs (26) présentent leur hauteur maximale (h) au milieu d'une paroi (14) du tuyau (12) et vont en s'aminçissant vers ses extrémités.
- 30 4.- Tuyau suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les surépaisseurs (26) se raccordent à leurs extrémités sans point de brisure aux coudes intérieurs (16) entre les faces internes (24) des parois (14).
- 5.- Tuyau suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la hauteur maximale (h) d'une surépaisseur (26) est d'un ordre de grandeur égal à 15% de l'épaisseur (H) d'une paroi (14) du tuyau (12).



