

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

(A n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction).

**2 490 776**

A3

**DEMANDE  
DE CERTIFICAT D'UTILITÉ**

(21)

**N° 81 00170**

(54) Tube ondulé souple.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). F 16 L 11/16.

(22) Date de dépôt....., 7 janvier 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : Canada, 19 septembre 1980, n° 360.581.

(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande ..... B.O.P.I. — « Listes » n° 12 du 26-3-1982.

(71) Déposant : SIEGWART Emil, résidant en RFA.

(72) Invention de : Emil Siegwart.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Beau de Loménie,  
55, rue d'Amsterdam, 75008 Paris.

La présente invention se rapporte à un tube ondulé souple fabriqué à partir d'un feuillard mince enroulé en spirale et présentant des ondes, de section sensiblement ronde, qui s'étendent parallèlement à sa direction longitudinale, tube pour lequel au moins une onde de l'un des bords latéraux d'une spire du feuillard 5 se trouve chaque fois dans au moins une onde sur l'autre bord latéral, qui vient à recouvrement, de la spire suivante de feuillard.

Dans ces tubes ondulés, les spires de feuillard qui se suivent l'une l'autre doivent être reliées l'une à l'autre par leurs bords qui viennent à recouvrement. Ceci s'obtient soit par 10 un pliage soit par un enfoncement, dirigé radialement vers l'intérieur du tube, du sommet de l'onde dirigé vers l'extérieur du tube, ce qui provoque un élargissement des flancs des ondes, 15 situées l'une dans l'autre de deux spires voisines, élargissement qui conduit à un agrafage de ces ondes l'une dans l'autre. Cet enfoncement ou cet écrasement des sommets des ondes peut se faire en continu sur la totalité de la périphérie du tube ou en plusieurs endroits distincts l'un de l'autre sur la périphérie du tube, 20 chaque fois sur une petite longueur de périphérie du tube seulement.

Les tubes ondulés connus qui présentent la liaison que l'on vient de mentionner pour les spires de feuillard sont en général à double peau. Ceci s'obtient par le fait que les spires de 25 feuillard qui se suivent l'une l'autre se recouvrent respectivement d'environ la moitié de leur largeur d'onde. Toutes les ondes, donc aussi bien celles qui ont leurs sommets d'onde écrasés que celles qui n'ont pas leurs sommets écrasés y comportent des flancs qui s'étendent à peu près perpendiculairement à l'axe du 30 tube. La double peau de la paroi du tube et l'extension perpendiculaire, que l'on vient de mentionner, des flancs des ondes, nécessaires au voisinage des enfoncements pour donner une section 35 d'agrafage en forme de rivet, conduit toutefois à une dépense de matériau relativement importante et donc à un accroissement du coût de fabrication de ces tubes, qui augmentent en particulier

aussi du fait que le feuillard plus mince nécessaire avec la conception des tubes à double peau est d'un prix plus élevé au kilogramme qu'un feuillard plus épais.

L'invention a donc pour objet de réaliser un tube ondulé du type mentionné au début, qui soit le meilleur marché possible du point de vue du matériau nécessaire pour sa fabrication et qui présente de plus une souplesse et une élasticité élevée dans la direction axiale. Ceci s'obtient par le moyen que les ondes qui présentent des sommets écrasés ont, en dehors des écrasements, des flancs ou parois latérales qui s'étendent perpendiculairement ou presque perpendiculairement à l'axe du tube et que les ondes qui se trouvent entre les précédentes, sans écrasement, présentent une section en V ou en dent de scie avec des flancs ou des parois latérales qui s'étendent obliquement par rapport à l'axe du tube.

La section en forme de V ou de dent de scie des ondes qui ne présentent pas d'écrasement, avec des flancs qui s'étendent obliquement par rapport à l'axe du tube permet de réaliser une notable économie de matériau. D'un autre côté les flancs ou parois latérales, qui s'étendent à peu près perpendiculairement à l'axe du tube, les ondes qui présentent des écrasements, garantissent que ces écrasements conduisent à un bombement, à peu près en forme de S, des flancs des ondes, ce qui garantit un agrafage sûr des ondes situées l'une dans l'autre de deux spires de feuillard voisines.

Dans une forme d'exécution préférée, les écrasements ne s'étendent que par endroits sur une faible longueur de la périphérie du tube. Ceci donne à leurs extrémités, dans la zone de transition, une déformation bidimensionnelle, qui garantit une rigidité extraordinaire élevée de l'agrafage des ondes, ce qui, même pour un tube en feuillard particulièrement mince, écarte le risque d'un écartement ou d'un glissement l'une en dehors de l'autre des ondes ainsi agrafées.

La longueur, mesurée selon la direction tangentielle de la paroi du tube, des écrasements peut y correspondre à peu près à la hauteur des ondes non déformées, donc non écrasées. Pour ne pas compromettre la souplesse du tube du fait des écrasements, il est

avantageux que les ondes qui sont respectivement voisines des ondes à sommets écrasés, soient conçues, au moins au voisinage des écrasements, sans déformation donc sans écrasements.

Pour des motifs d'aspect et de technique de fabrication, 5 les écrasements peuvent n'être disposés que dans les creux, dirigés vers l'intérieur du tube, des ondes situées l'une dans l'autre et être formés par un repoussage radial vers l'extérieur des sommets des creux des ondes. Une conception inverse est toutefois possible également.

10 Les ondes qui présentent une section en V ou en dent de scie ont de préférence une largeur au sommet à peu près identique à celle des ondes avec écrasements, mais ont en fond d'onde, une largeur de section supérieure à celle de ces ondes avec écrasements, lesquelles présentent des flancs ou des parois latérales 15 qui s'étendent perpendiculairement ou presque perpendiculairement à l'axe du tube. De préférence le tube ondulé selon l'invention est du type à une seule peau entre les ondes qui présentent les écrasements, ces spires qui se suivent l'une l'autre se recouvrant de moins de leur demi largeur.

20 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention seront mieux compris à la lecture de la description qui va suivre de plusieurs exemples de réalisation et en se référant aux dessins annexés sur lesquels :

25 La figure 1 représente une vue latérale d'un tronçon d'un tube selon l'invention et d'une certaine forme d'exécution, la paroi avant à l'extrémité droite de ce tronçon ayant été partiellement arrachée pour permettre de voir l'intérieur du tube.

30 La figure 2 représente une coupe longitudinale de cette forme d'exécution à échelle agrandie (coupe longitudinale selon l'axe)

La figure 3 représente une coupe longitudinale selon l'axe d'une autre forme d'exécution du tube selon l'invention à la même échelle que la figure 2.

35 La figure 4 représente une coupe partielle d'un écrasement de deux ondes situées l'une dans l'autre dans une autre zone

d'exécution, en direction longitudinale axiale du tube.

Dans l'exemple d'exécution présenté sur les figures 1 et 2, les feuillards ondulés 2, 3, 4 du tube 1 ne se recouvrent, par leurs bords, en direction axiale du tube, que sur environ 1 1/2 longueurs 5 d'onde. C'est-à-dire que 1 1/2 ondes du feuillard 2 sont situées dans également 1 1/2 ondes de l'un des bords du feuillard voisin 3. Par son autre bord, ce feuillard présente à son tour environ 1 1/2 ondes qui se trouvent dans 1 1/2 ondes du feuillard suivant 4. Ce n'est que dans ces zones de recouvrement relativement courtes, 10 que le tube 1 est à double peau, tandis qu'il est à simple peau entre ces zones de recouvrement, comme le montre la figure 2. Les arêtes des bords qui viennent à recouvrement des feuillards 2 et 3 sont repérés par 5 et 6 et sont situés dans une onde du feuillard voisin de façon telle qu'ils s'appuient dans cette onde aussi 15 bien en direction radiale qu'en direction axiale, comme on peut le voir sur le dessin. Tandis que les ondes qui se trouvent sur les bords des feuillards 2, 3, 4 et qui viennent à recouvrement présentent des flancs 8 qui s'étendent à peu près perpendiculairement à l'axe du tube 7, les ondes des feuillards 2, 3, 4 qui se 20 trouvent entre ces ondes de bord, présentent des flancs inclinés 9, ce qui donne en coupe des ondes ayant à peu près une forme en V ou en dents de scie. Ceci garantit dans la zone de recouvrement une liaison solide des ondes situées l'une dans l'autre. La largeur plus grande des ondes dans la zone médiane des feuillards 25 2, 3, 4 conduit à une économie de matériau et à une élasticité plus élevée du tube selon la direction axiale.

Pour éviter que les ondes situées l'une dans l'autre et présentant des flancs 8 qui s'étendent perpendiculairement à l'axe du tube 7 sur les bords des feuillards 2, 3, 4 ne se détachent, 30 leurs sommets d'ondes dirigés vers l'intérieur des tubes et qui sont situés l'un dans l'autre dans la zone de recouvrement, ne sont enfoncés ou écrasés vers l'extérieur que par points, c'est-à-dire sur une petite partie seulement de la périphérie du tube. Ceci donne par endroits des déformations 10, en forme de rivet, 35 de ces sommets d'ondes, ce qui se traduit par un bombement ou un

croquage vers l'extérieur 11 des flancs latéraux des ondes. On réalise l'écrasement des sommets d'ondes mentionnés de façon telle que la zone du sommet qui, de ce fait, s'élargit et s'aplatit, s'étende sur la demi-hauteur environ des ondes non déformées. La 5 zone de transition entre ces écrasements 10 et les zones voisines, non déformées des ondes situées l'une dans l'autre est repérée par 12.

Cet écrasement 10 de sommets d'ondes dirigés vers l'intérieur du tube sur une petite zone seulement de la périphérie du tube 10 donne un agrafage par endroits des ondes situées l'une dans l'autre des deux spires voisines 2, 3, 4, d'où résulte, dans la zone de transition 12 entre les parties non déformées de ces sommets d'ondes et les sommets déformés, une déformation bidimensionnelle. Ceci garantit une rigidité extraordinairement élevée de l'agrafage des 15 ondes, ce qui élimine, même pour un tube constitué d'un feuillard particulièrement mince, le risque d'un élargissement des ondes agrafées pouvant se traduire par un glissement de ces ondes l'une en dehors de l'autre.

L'exemple d'exécution du tube selon l'invention représenté 20 sur la figure 3 se distingue de celui représenté sur les figures 1 et 2 essentiellement par le fait que, sur toute sa longueur, donc également dans la zone médiane des spires 13, 14, 15, 16, le tube est à double peau. Ceci s'obtient par le fait que les spires qui se suivent respectivement l'une l'autre se recouvrent 25 respectivement sur la moitié de leur largeur de spire. Dans l'exemple de l'exécution représenté sur la figure 3, ceci se produit respectivement toutes les sept ondes. Ce n'est qu'entre l'arête 6 du bord gauche de la spire 13 et l'arête 5 du bord droit de la spire 15 située immédiatement au-delà de la spire 30 voisine que le tube est à triple peau.

Les sommets d'ondes dirigés vers l'intérieur du tube et immédiatement situés à côté de la zone de recouvrement d'une spire (par exemple 16) avec la spire (par exemple 14) immédiatement au-delà de la spire voisine sont écrasés, vers l'extérieur 35 du tube, pour l'agrafage, en forme de rivet, de la spire qui suit

immédiatement (par exemple 15 et 14), chaque fois sur une faible longueur de la périphérie du tube de sorte qu'il en résulte, sur les flancs 8 voisins de ces sommets d'ondes, des croquages 11 vers l'extérieur qui réalisent l'agrafage. Pour permettre les croquages vers l'extérieur, que l'on vient d'indiquer au voisinage de ces écrasements 10, les flancs d'onde voisins des sommets d'ondes écrasés s'étendent au contraire des flancs des autres ondes, à peu près perpendiculairement à l'axe du tube 7, comme cela est également le cas dans l'exemple d'exécution selon les figures 1 et 2.

Il est possible que lors de la réalisation des écrasements 10, on n'obtienne pas exactement la section de l'onde écrasée représentée sur les figures 2 et 3, mais que les croquages vers l'extérieur 11 soient à arêtes moins vives, de sorte qu'il apparaît en coupe une forme des flancs de l'onde enfoncée qui se rapproche à peu près de la forme d'un S.

Dans l'exemple d'exécution représenté sur la figure 4 les écrasements 10 des sommets, dirigés vers l'intérieur du tube, de deux ondes situées l'une dans l'autre sont suffisamment profonds pour atteindre pratiquement jusqu'aux sommets d'ondes voisins situés vers l'extérieur du tube.

Dans les deux exemples d'exécution, les bords latéraux 5, 6 de la spire de feuillard sont respectivement situés dans un creux d'onde et, de façon plus précise, de façon telle qu'ils s'appuient dans ce creux d'onde dans la direction de l'axe du tube 7. C'est ainsi que les bords 6 de la spire qui se trouvent à l'extérieur du tube, à gauche sur les figures 2 et 3, sont situés dans un creux d'onde, vu de l'extérieur, les spires étant, sur ces bords, encore suffisamment bombées vers l'intérieur dans ce creux d'onde pour qu'il en résulte un appui axial des bords de la spire dans ce creux d'onde. Les bords 5 de la spire situés à l'intérieur du tube, à droite sur les figures 2 et 3, sont situés par contre dans un creux d'onde vu par l'intérieur du tube et sont également cintrés vers l'intérieur du creux, par leur arête, pour garantir l'appui axial dans ce creux d'onde.

Bien entendu diverses modifications peuvent être apportées par l'homme de l'art aux dispositifs ou procédés qui viennent d'être décrits uniquement à titre d'exemples non limitatifs sans sortir du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Tube ondulé souple (1) fabriqué à partir d'un feuillard mince enroulé en spirale et présentant des ondes qui s'étendent parallèlement à sa direction longitudinale, tube pour lequel au moins une onde de l'un des bords latéraux d'une spire du feuillard (2) se trouve chaque fois dans au moins une onde sur l'autre bord latéral, qui vient à recouvrement, de la spire suivante de feuillard (3) et pour lequel les sommets des ondes situées l'une dans l'autre ne sont écrasées que sur une partie de la hauteur de l'onde de sorte que les sommets des ondes sont plus larges que la section d'onde qui se trouve par dessous, caractérisé en ce que les ondes qui présentent des sommets écrasés ont, en dehors des écrasements (10), des flancs ou parois latérales (8) qui s'étendent perpendiculairement ou presque perpendiculairement à l'axe du tube (7) et que les ondes qui se trouvent entre les précédentes, sans écrasement, présentent une section en V ou en dent de scie avec des flancs ou des parois latérales (9) qui s'étendent obliquement par rapport à l'axe du tube.

2. Tube ondulé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les ondes qui présentent une section en V ou en dent de scie ont une largeur de section supérieure à celle des ondes, avec écrasements (10), qui présentent des flancs ou des parois latérales qui s'étendent perpendiculairement ou presque perpendiculairement à l'axe du tube (7).

3. Tube ondulé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la largeur de sommet des ondes à section en V ou en dent de scie est à peu près aussi grande que la largeur de sommet des ondes à parois latérales perpendiculaires ou presque perpendiculaires.

4. Tube ondulé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les ondes qui présentent les écrasements (10) sont disposées sur les bords des spires de feuillard (2, 3, 4, 13, 14, 15, 16) et que les ondes qui présentent une section en V ou en dent de scie sont situées dans la zone médiane des spires de feuillard.

5. Tube ondulé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il est conçu à simple peau entre les ondes qui présentent les

écrasements (10), donc que ces spires qui se suivent l'une l'autre se recouvrent de moins de leur demi-largeur.

5 6. Tube ondulé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il est conçu à plusieurs peaux entre les ondes qui présentent les écrasements (10), ces spires qui se suivent l'une l'autre (2, 3, 4, 13, 14, 15, 16) se recouvrent d'au moins la demi-largeur de la spire.

10 7. Tube ondulé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les écrasements (10) sont disposés sur les sommets d'ondes dirigés vers l'intérieur par rapport à l'axe du tube (7).

8. Tube ondulé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les écrasements (10) sont disposés sur les sommets d'ondes dirigés vers l'extérieur du tube.

15 9. Tube ondulé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les écrasements (10) sont disposés en ne s'étendant que par endroits sur une partie de la périphérie du tube.

20 10. Tube ondulé selon la revendication 9, caractérisé en ce que la longueur des écrasements (10), mesurée selon la direction tangentielle de la paroi du tube, correspond à peu près à la hauteur des ondes non déformées (non écrasées).

25 11. Tube ondulé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les ondes respectivement voisines des ondes à sommets écrasés sont conçues, au moins au voisinage des écrasements (10), non déformées, c'est-à-dire sans écrasement.

12. Tube ondulé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les sommets d'ondes sont écrasés d'à peu près ou de plus que la demi-hauteur des ondes non déformées (non écrasées).

30 13. Tube ondulé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les bords latéraux (5,6) des spires de feuillard (2, 3, 4, 13, 14, 15, 16) sont chaque fois situés dans un creux d'onde.

35 14. Tube ondulé selon la revendication 13, caractérisé en ce que les bords (5, 6) des spires de feuillard (2, 3, 4, 13, 14, 15, 16) situés dans un creux d'onde sont cintrés vers l'intérieur dans le creux d'onde, qui les reçoit, de la spire voisine, de façon telle qu'il en résulte un appui de ce bord de la spire dans

ce creux d'onde en direction de l'axe du tube (7).

15. Tube ondulé selon la revendication 13, caractérisé en ce que les ondes dans les creux desquelles se trouvent les bords latéraux du feuillard sont non déformées, c'est-à-dire ne présentent pas d'écrasement (10).

16. Tube ondulé selon la revendication 15, caractérisé en ce que les écrasements (10) sont disposés dans les ondes qui se trouvent immédiatement à côté des ondes dans les creux desquelles se trouvent les bords (5, 6) du feuillard.

17. Tube ondulé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les flancs des ondes qui présentent les écrasements (10) s'étendent selon un angle d'au moins  $80^\circ$  par rapport à l'axe du tube (7).

18. Tube ondulé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les flancs des ondes qui ne présentent pas d'écrasement (10) s'étendent selon un angle de  $40$  à  $70^\circ$  par rapport à l'axe du tube (7).

PL.1/2

2490776

FIG. 1

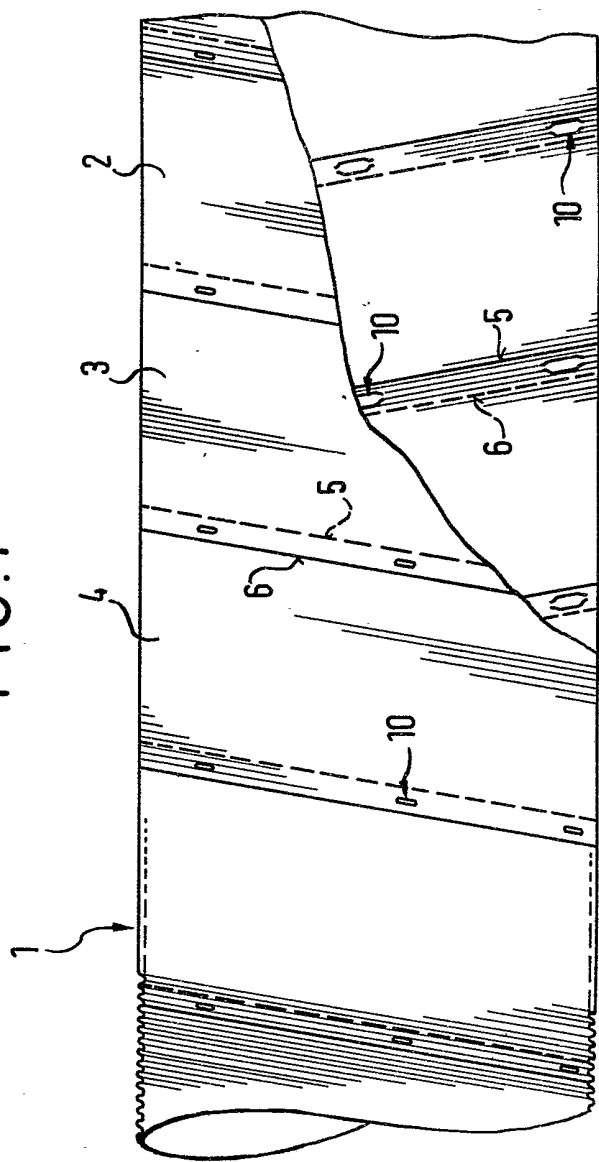


FIG. 2

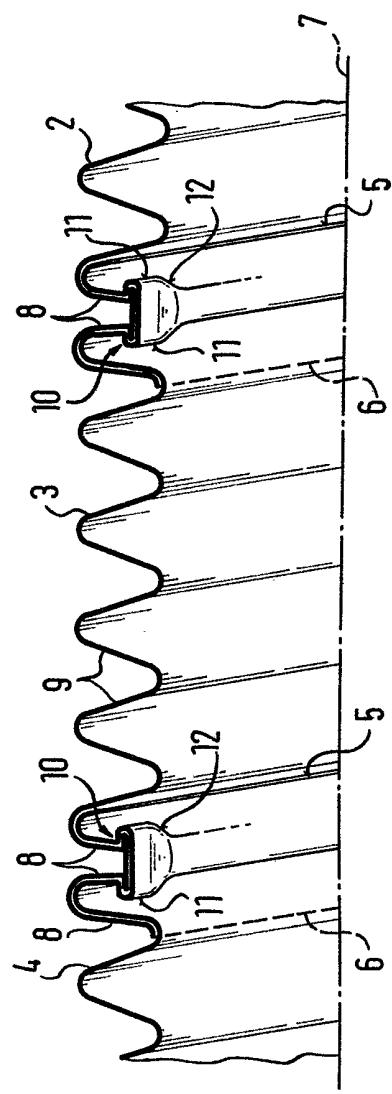


FIG. 3

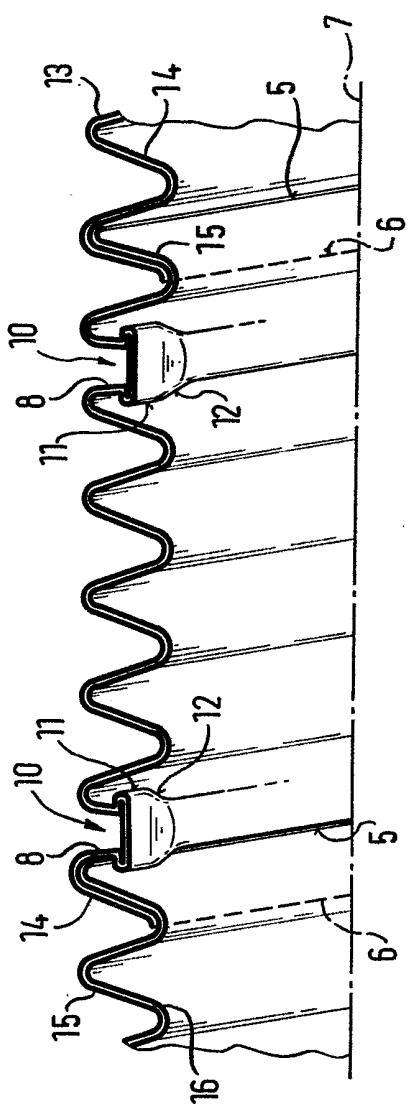


FIG. 4

