

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 17.06.98.

30 Priorité : 25.06.97 DE 19726973.

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 31.12.98 Bulletin 98/53.

56 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71 Demandeur(s) : DYCKERHOFF & WIDMANN
AKTIENGESELLSCHAFT AKTIENGESELLSCHAFT
— DE.

72 Inventeur(s) : BIMESLEHNER KLAUS, HACHTEL
MANFRED, JUNGWIRTH DIETER, NUTZEL
OSWALD, MANNHART ALTO, RIEGER GEORG et
SCHNITZLER LORENZ.

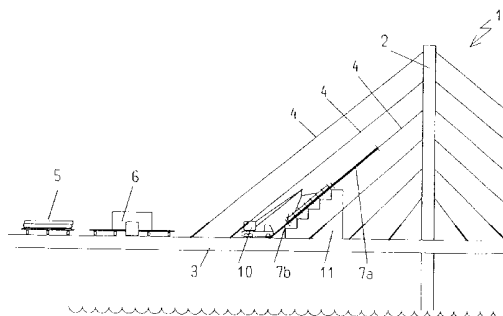
73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : GERMAIN ET MAUREAU.

54 PROCÉDE POUR POSER UNE GAINÉ EN FORME DE TUBE SUR UNE MEMBRURE TENDUE ET DISPOSITIF POUR ECARTER UNE GAINÉ EN FORME DE TUBE.

57 La présente invention concerne un procédé pour poser une gaine (7) en forme de tube, réalisée dans une matière synthétique thermoplastique, sur une membrure tendue (4). L'invention exploite le fait qu'une matière synthétique thermoplastique dont la section est soumise à une forte flexion, subit certes un effet de fluage, mais qui n'entraîne pas de déformation plastique de la matière synthétique. En outre, la coupe d'une fente dans un profil creux fermé entraîne une diminution de la forme de la section par suite de la présence de contraintes internes.

Le procédé de l'invention comprend les étapes suivantes: coupe d'une fente dans la gaine (7) en forme de tube dans le sens longitudinal, écartement de la section de la gaine le long des bords longitudinaux (8) de la fente, pose de la gaine (7) écartée sur la membrure tendue (4). Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé.



A

La présente invention concerne un procédé pour poser une gaine en forme de tube, réalisée dans une matière synthétique thermoplastique, sur une membrure tendue, ainsi qu'un dispositif pour écarter une gaine en forme de tube en matière synthétique thermoplastique, fendue dans le sens longitudinal, et un autre dispositif pour écarter et poser la gaine en forme de tube, en matière synthétique thermoplastique.

Des membrures tendues de ce type sont utilisées, en général, dans le domaine du bâtiment et des travaux publics comme haubanages pour des éléments d'ouvrage, mais en particulier comme haubans pour les ponts à haubans. Lesdits haubans sont formés par un grand nombre d'éléments de support individuels en acier, tels que des tiges, des câbles ou des torons, qui sont assemblés en faisceau et sont entourés par une gaine en forme de tube. Des membrures tendues de ce type ne subissent pas seulement de fortes sollicitations, mais elles sont aussi exposées à des influences mécaniques et chimiques, de telle sorte que la gaine exerce avant tout une fonction de protection. De plus, la résistance au vent est réduite par la gaine.

La pose d'un tube s'avère particulièrement problématique lorsque les membrures ont déjà été montées et tendues. Dans ce cas, les extrémités de la membrure tendue ne sont plus libres, de telle sorte qu'il n'est

plus possible de faire coulisser les tubes sur la membrure tendue. Ce cas se présente régulièrement lors de la rénovation des membrures tendues.

Dans ce contexte, il est déjà connu de poser sur la
5 membrure tendue une gaine en forme de tube, formée par
des bandes de tôle longitudinales. À cet effet, les
bandes de tôle sont posées autour de la membrure tendue
et assemblées par sertissage les unes aux autres le long
des arêtes longitudinales desdites bandes (DE 34 37 350
10 C2). Une autre solution a été exposée dans DE 36 26 886
A1 : une bande de tôle est enroulée suivant une ligne
hélicoïdale autour de la membrure tendue, les spires
juxtaposées de la bande étant assemblées par sertissage
le long de leurs bords latéraux avec les bords latéraux
15 des spires contiguës. Ces solutions sont relativement
onéreuses car, d'une part, le matériau utilisé pour le
gainage est cher en soi et, d'autre part, il est
nécessaire d'utiliser des machines spécifiques conçues en
particulier pour la pose ou le frettage, et notamment
20 pour le sertissage.

Non seulement pour des raisons de rentabilité, mais
aussi en raison du poids, les gaines de protection
anticorrosive destinées à des membrures tendues de ce
type, peuvent aussi être des tubes en matière plastique,
25 dans lesquels, cependant, les différents éléments de tube
doivent être enfilés en règle générale les uns après les
autres dans le sens longitudinal. Cela signifie qu'il
n'est pas possible d'utiliser des gaines de ce type
chaque fois que la membrure tendue concernée est montée
30 de manière inamovible, c'est-à-dire qu'aucune extrémité

de celle-ci ne reste libre. Dans ce cas, il est déjà connu de poser autour de la membrure tendue des éléments en forme de coquille, qui sont munis sur leurs bords longitudinaux de pièces d'assemblage adaptées les unes aux autres (EP 0 156 441 B1). Lesdites pièces d'assemblage sont conçues sur un bord des éléments en forme de coquille sous forme de ressort, et sur l'autre bord sous forme de rainure ; lesdites pièces d'assemblage possèdent des profils en dents de scie et peuvent être amenées l'une contre l'autre par une pression agissant tangentielllement par rapport à la section, pour former un assemblage par encastrement. Étant donné que la fiabilité de cet assemblage par encastrement dépend de la résistance du matériau utilisé pour les éléments en forme de coquille, on a déjà proposé de prévoir un assemblage par engagement positif avec des saillies en queue d'aronde (DE 43 19 888 A1) : cet assemblage est obtenu par l'engagement des éléments sous l'effet de forces axiales. Dans ces assemblages également, les dépenses nécessaires pour un assemblage étanche sont relativement élevées.

Par ailleurs, la demande de brevet allemand 196 06 574.7 décrit la pose d'un tube en matière plastique sur une membrure tendue, la paroi du tube étant sensiblement ouverte par une coupe suivant une ligne hélicoïdale réalisée sur toute la longueur du tube. La bande hélicoïdale ainsi obtenue peut alors être posée par le côté sur la membrure tendue, à l'aide d'un dispositif destiné à faire avancer ladite bande hélicoïdale sur la membrure tendue. Ensuite, le tube est à nouveau fermé

directement par soudage des arêtes de la fente réalisée.

Dans ce contexte, l'objet de la présente invention est de poser une gaine protectrice sur une membrure tendue, de la manière la plus simple et la plus rentable possible.

5 Cet objet est résolu selon l'invention par un procédé constitué par diverses étapes consistant respectivement à fendre la gaine en forme de tube dans le sens de son axe longitudinal, à écarter la section de la gaine en forme
10 de tube le long des arêtes de la fente longitudinale réalisée en utilisant des éléments écarteurs, à poser sur la membrure tendue la gaine en forme de tube écartée, et à mettre fin au processus d'écartement ; ainsi que par un dispositif qui est conçu en forme de cadre ouvert sur un
15 côté, destiné à recevoir la gaine en forme de tube, dont les extrémités libres forment des branches, un dispositif de traction étant monté sur l'extrémité de chaque branche, de telle sorte que leurs forces de traction puissent s'exercer dans le plan du cadre, depuis le
20 centre du cadre en direction de chaque branche dudit cadre ; et par un autre dispositif qui comprend au moins un élément écarteur muni d'au moins deux rouleaux, lequel élément écarteur est disposé dans le sens longitudinal de la membrure tendue de manière à ne pas coulisser à
25 l'intérieur de la section de la gaine et dont les logements pour rouleaux sont orientés perpendiculairement à l'axe longitudinal de la membrure tendue.

La présente invention est basée sur la constatation surprenante qu'une matière synthétique thermoplastique
30 dont la section est soumise à une forte flexion, subit

certes un effet de fluage, mais qui n'entraîne pas de déformation plastique de la matière synthétique. Au contraire, à l'état non soumis à une charge, la part de déformation due au fluage est à nouveau annulée. En

5 outre, il s'est avéré que dans des matières synthétiques thermoplastiques avec des profils à section fermée, il se produit des contraintes internes sur la section dues au processus de refroidissement pendant la fabrication. Si la section fermée est ensuite ouverte, les contraintes

10 internes disparaissent, alors que la forme de la section se modifie. Dans un profil en forme de tube, cela entraîne une diminution de la section, les extrémités libres de la section circulaire fendue se chevauchant. Les deux effets peuvent aussi se produire de manière

15 cumulative.

La présente invention exploite ce comportement d'un tube en matière synthétique thermoplastique, ce qui entraîne divers avantages. Comme on sait maintenant qu'une gaine en forme de tube, fendue dans le sens

20 longitudinal, revient à nouveau dans sa position initiale après un fort écartement, il est possible de concevoir la gaine en forme de tube en une seule pièce. Cela simplifie très sensiblement la manipulation en cours de montage de la gaine, par rapport aux solutions dans lesquelles il

25 est nécessaire d'assembler deux demi-coquilles pour former une pièce unique. Dans le procédé conforme à l'invention, il faut certes écarter d'abord le tube fendu, mais il est possible ensuite de le monter sans difficulté sur la membrure tendue.

30 Si l'écartement est supprimé après la pose de la

gaine sur la membrure tendue, le procédé conforme à l'invention présente l'avantage que la gaine en forme de tube se referme automatiquement. Pour ce faire, il n'est pas nécessaire d'appliquer un processus de travail
5 séparé, comme c'est le cas par exemple avec deux demi-coquilles, qu'il faut assembler l'une avec l'autre le long de leurs bords. Au contraire, la gaine en forme de tube revient dans une forme plus fermée que la forme du tube initial, c'est-à-dire une forme dans laquelle les
10 bords longitudinaux opposés se chevauchent même.

Les forces de rappel qui règnent à l'intérieur du matériau de la gaine sont, de plus, si importantes que, pour des raisons statiques, il n'est plus nécessaire d'envisager un assemblage par adhérence des arêtes de la
15 fente réalisée. De ce fait, le procédé conforme à l'invention présente un avantage économique sensible par rapport aux procédés classiques, dans lesquels, malgré l'assemblage par adhérence des demi-coquilles, il se produit toujours une défaillance de l'élément
20 d'assemblage, ce qui exige l'application de mesures supplémentaires de sécurité (comme par exemple le montage de bandes d'acier), faute de quoi, on pourrait entraîner la chute des demi-coquilles à partir de grandes hauteurs. Un assemblage des arêtes de la fente est nécessaire
25 uniquement là où il faut assurer l'étanchéité de la gaine en forme de tube. Cela est avant tout le cas lorsque la membrure tendue est exposée à des influences chimiques, telles que la corrosion. Un assemblage étanche est réalisé en règle générale par soudage thermique le long
30 des points de jointure à assembler.

Si l'on ne souhaite pas souder les arêtes, il est alors avantageux d'exécuter la fente longitudinale non pas dans le sens radial à travers la gaine, mais dans un sens qui s'écarte le plus possible dudit sens. De ce fait, on obtient dans la zone de coupe des surfaces obliques qui, dans la zone du chevauchement, donnent pratiquement une forme continue à la paroi de la gaine. Les forces du vent rencontrent alors des surfaces de prise minimales, ce qui évite la formation de tourbillons et, par conséquent, des oscillations du hauban.

Afin d'obtenir, en cours de soudage des bords, une gaine à diamètre constant, il est prévu dans un mode de réalisation particulier de la présente invention de monter, en même temps que s'opère le retour de la gaine dans sa forme initiale, des entretoises entre les bords longitudinaux, qui assurent une largeur constante du chevauchement.

Selon la présente invention, il est proposé de poser la gaine en forme de tube sur la membrure tendue par le bas, sur une extrémité de la membrure tendue, et de faire coulisser ensuite vers le haut la partie de la gaine déjà montée, en la déplaçant en direction de l'autre extrémité de la membrure tendue. De cette manière, il est aussi possible de poser sans difficulté la gaine sur des zones difficilement accessibles de la membrure tendue.

En principe, le procédé conforme à l'invention peut être exécuté de deux manières différentes. D'une part, il est possible d'exécuter une pose en continu de la gaine en forme de tube sur la membrure tendue. Cette variante est particulièrement avantageuse avec le dispositif

écarteur à rouleaux, décrit plus loin, étant donné que de cette manière il est possible de poser la gaine en forme de tube sur la membrure tendue, très rapidement et avec un minimum de grandes opérations manuelles.

5 D'autre part, il est aussi possible de poser la gaine sur la membrure tendue, tronçon après tronçon par étapes séparées. Dans cette variante, un tronçon complet de la gaine future est fendu et maintenu ouvert à l'aide d'éléments écarteurs. À cet effet, la longueur dudit
10 tronçon peut être comprise entre 20 et 30 m, par exemple, et ce tronçon est posé sur la membrure tendue à l'aide d'une grue.

C'est à l'utilisateur de choisir lui-même la variante qui lui convient pour la mise en oeuvre du procédé. Dans
15 son choix entre les différentes variantes, il est guidé par les conditions extérieures et il peut ainsi réagir de manière très souple aux influences provenant de l'extérieur.

En ce qui concerne la mise en oeuvre du procédé, en
20 particulier l'écartement de la gaine en forme de tube, la présente invention propose deux dispositifs à l'homme du métier.

L'un des dispositifs est formé par un grand nombre de cadres ouverts sur un côté, contre lesquels est monté un
25 dispositif de traction, par lequel il est possible d'ouvrir la gaine en forme de tube le long de la fente longitudinale.

Ces cadres présentent une structure simple, ce qui donne des cadres très robustes et rentables. Leur taille
30 et leur poids autorisent encore un déplacement manuel des

éléments écarteurs, de telle sorte que ce dispositif convient de manière particulière à la mise en oeuvre du processus par tronçons pour poser la gaine sur la membrure tendue.

5 L'autre dispositif est formé par des éléments écarteurs munis de rouleaux et sa structure est plus complexe. Ledit dispositif est monté de manière fixe sur l'extrémité de la membrure tendue et convient particulièrement pour la mise en oeuvre du procédé en
10 continu. À cet effet, le dispositif exécute simultanément les étapes « écartement et pose de la gaine en forme de tube » du procédé.

La disposition de rouleaux, qui peuvent se déplacer parallèlement à l'axe longitudinal de la membrure tendue
15 et, en même temps, tourner autour de l'axe longitudinal de la membrure tendue, permet de réduire les forces de frottement lors du coulisement de la gaine, qui pendant ce processus a tendance à se tordre.

Selon un autre mode de réalisation de la présente
20 invention, il est possible de monter en amont du dispositif une installation utilisée pour fendre la gaine, et de monter en aval du dispositif une installation destinée à souder les bords longitudinaux. De ce fait, il est possible d'automatiser largement le
25 processus de pose de la gaine et de poser très rapidement la gaine sur la membrure tendue.

La présente invention est expliquée en détail ci-après à l'appui d'un mode de réalisation donné à titre d'exemple, en se référant au dessin sur lequel :

30 figure 1 est une vue d'un pont à haubans, dont les

haubans sont protégés par une gaine de manière conforme à l'invention ;

figure 2 représente une gaine en forme de tube, fendue dans le sens longitudinal ;

5 figure 3 montre un tronçon d'une gaine en forme de tube, en position écartée ;

figure 4 est une vue du pont à haubans représenté dans la figure 1, pendant une étape ultérieure du procédé ;

10 figure 5 est une autre vue du pont à haubans représenté sur la figure 1, pendant une étape suivante du procédé ;

figure 6 est une coupe transversale d'une gaine en forme de tube conforme à l'invention, avec une
15 représentation détaillée de la zone de chevauchement des bords de la fente ;

figure 7 est une coupe longitudinale d'une gaine en forme de tube dans la zone de la jointure de deux tronçons ;

20 figure 8 est une coupe transversale d'un dispositif écarteur, avant le début du processus d'écartement ;

figure 9 est une autre coupe transversale du dispositif écarteur représenté sur la figure 8 pendant le processus d'écartement ;

25 figure 10 est une vue d'un autre dispositif destiné à écarter et à poser une gaine en forme de tube sur une membrure tendue ;

figure 11 est une vue d'un élément écarteur du dispositif représenté sur la figure 10 ;

30 figure 12 est une coupe transversale de l'élément

écarteur représenté sur la figure 11, le long de la ligne XII - XII ;

figure 13 est une coupe transversale d'un autre élément écarteur ;

5 figure 14 est une coupe transversale encore d'un autre élément écarteur ;

figure 15 est une coupe transversale d'un dispositif de tension destiné à écarter.

10 Les figures 1 à 9 et 15 concernent la pose d'une gaine par tronçons sur une membrure tendue, alors que les figures 10 à 14 décrivent un procédé en continu.

15 La figure 1 montre un pont à haubans, qui comprend un pylône 2 et un tablier 3. Le tablier 3 est suspendu à l'aide de membrures tendues, en forme de haubans 4, à la partie du pylône 2 située au-dessus du tablier 3. Les haubans 4 sont disposés de part et d'autre du pylône 2 parallèlement l'un à l'autre. Lesdits haubans sont ancrés dans le tablier 3 par leurs extrémités inférieures et dans le pylône 2 par leurs extrémités supérieures.

20 En règle générale, on utilise des tubes en polyéthylène dur pour gainer les haubans 4. Avant le gainage, les tubes en polyéthylène dur, qui sont livrés en longueurs de 12 m, sont assemblés par soudage à l'aide d'un appareil de soudage en bout par réflecteurs pour
25 former un élément de tube de 24 m de long. Par conséquent, dans le présent exemple, le gainage par tronçons est exécuté sur des tronçons de 24 m de long. Ensuite, les éléments de tube sont fendus dans le sens de leur axe longitudinal à l'aide d'une scie circulaire, ce
30 qui permet d'obtenir deux bords longitudinaux 8 face à

face. Comme on l'a déjà expliqué, les forces de rappel qui s'exercent à l'intérieur du matériau du tube provoquent un chevauchement sur une dimension donnée des bords longitudinaux 8 de la fente réalisée.

5 Étant donné que, avant d'être posée sur le hauban 4, la gaine 7 en forme de tube doit à nouveau être ouverte à l'aide d'un dispositif écarteur, il est judicieux, pour éviter que les bords longitudinaux ouverts ne se referment à nouveau derrière la zone de la fente, de
10 monter des entretoises 9, qui empêchent le chevauchement des bords longitudinaux 8 à ce stade. Dans le mode de réalisation le plus simple, les entretoises 9 sont formées par des vis, qui sont bloquées entre les bords longitudinaux 8. Mais il est aussi possible d'utiliser
15 des pièces usinées spécifiques. Cette situation est représentée dans la figure 2.

Les tronçons de gaine ainsi préparés sont entreposés dans un lieu de stockage à proximité des haubans, avant de procéder à l'écartement le long des bords
20 longitudinaux ouverts 8 sur toute la longueur d'un tronçon 7a de la gaine 7, pour une utilisation ultérieure. Il faut que la dimension de l'écartement soit au moins égale au diamètre de la membrure tendue 4. Des détails sur le processus d'écartement sont décrits dans
25 l'explication des figures 8 et 9.

Le tronçon 7a de la gaine 7 en forme de tube est maintenu en position écartée sur toute sa longueur, puis suspendu à une grue 10 (figure 3) et ainsi posé sur la membrure tendue 4 à gainer. Le long de la membrure tendue
30 4, sur la longueur d'un tronçon est monté un échafaudage

11 que les ouvriers utilisent comme plate-forme de travail.

Une fois que la grue 10 a posé sur la membrure tendue 4 le tronçon 7a de la gaine 7 au niveau de l'extrémité inférieure de la membrure tendue 4, les éléments utilisés pour écarter la gaine en forme de tube sont à nouveau retirés ; de ce fait, la section de la gaine se ferme à nouveau sous l'effet des forces de rappel déjà décrites et, ainsi, les bords longitudinaux ouverts 8 se chevauchent sur une dimension déterminée. En raison du chevauchement des bords longitudinaux 8, il peut alors arriver que le diamètre de la gaine devienne inférieur au diamètre extérieur de la membrure tendue 4, de telle sorte que la gaine 7 serre fortement la membrure tendue 4 et coulisse difficilement sur la membrure tendue 4 dans le sens longitudinal. Pour cette raison, il est possible, dans ce cas, de poser, entre les bords longitudinaux 8, des entretoises par lesquelles la dimension du chevauchement est limitée à une dimension déterminée, de telle sorte que le diamètre de la membrure tendue est toujours inférieur au diamètre intérieur de la gaine 7 en forme de tube. Les entretoises peuvent être conçues par exemple en forme de S.

Dans les cas où il est nécessaire de concevoir une gaine 7 étanche, il est judicieux de souder les bords longitudinaux 8 d'un tronçon 7a de la gaine 7 dans cette position, avant même de remonter le tronçon 7a de la gaine 7 le long du hauban 4. Sinon, la plate-forme de travail pour exécuter la soudure serait située à une grande hauteur. Pour le processus de soudage, il faut

tout d'abord greneler les surfaces à souder et exécuter ensuite le soudage desdites surfaces à l'aide d'une machine à souder les granulats en partant de l'extrémité supérieure du tronçon 7a de la gaine 7 jusqu'à l'extrémité inférieure.

La figure 6 montre une coupe transversale d'un hauban 4 muni d'une gaine 7, soudé hermétiquement dans le sens longitudinal. Au centre de la coupe transversale, sont disposés un grand nombre d'éléments de tension 12. Ceux-ci sont enveloppés par la gaine 7 en forme de tube. L'espace vide 13 entre les éléments de tension 12 et la gaine 7 peut être rempli, par exemple, d'une masse destinée à assurer la protection anticorrosive.

Au sommet de la coupe transversale, les bords longitudinaux 8 de la gaine 7 en forme de tube se chevauchent. Afin d'assembler les bords longitudinaux 8 de la section formés par la fente réalisée, et obtenir ainsi à nouveau une section fermée, on exécute un cordon de soudure 14 dans le sens longitudinal, par lequel les surfaces de coupe de l'un des bords longitudinaux sont assemblées par adhérence avec la surface extérieure de l'autre bord longitudinal. C'est ce que montre la représentation détaillée de la figure 6.

Le tronçon 7a de la gaine 7, maintenu sur un diamètre constant par des entretoises ou par le soudage des bords longitudinaux, est ensuite tiré vers le haut sur la longueur d'un tronçon, le long du hauban 4. Ceci est effectué de la manière la plus simple avec des engins de traction, montés aux points d'ancrage supérieurs des haubans 4 et dont le câble tracteur est accroché contre

l'extrémité supérieure du tronçon 7a de la gaine 7.

Maintenant, le cycle du procédé se répète, tandis que la grue 10 retire du stock un autre tronçon 7b de la gaine 7 en forme de tube, qui a été fendu et écarté comme décrit ci-dessus, et le pose sur la partie inférieure du hauban 4.

Cette situation est illustrée par la figure 4. Le tronçon 7a de la gaine 7 en forme de tube posé en premier sur le hauban 4 a été tiré vers le haut sur le hauban, sur une distance égale à la longueur d'un tronçon 7a. Ainsi, le hauban 4 a été libéré dans la partie qui prolonge la zone d'ancrage et peut recevoir un nouveau tronçon 7b de la gaine 7 en forme de tube. Le nouveau tronçon 7b est posé par la grue mobile 10 sur le hauban 4, puis assemblé bout à bout avec le premier tronçon 7a. Les tronçons 7a, 7b sont assemblés au point de jointure 15 par un soudage annulaire.

La figure 7 montre la réalisation d'un soudage annulaire au point de jointure 15 entre deux tronçons 7a, 7b de la gaine 7. Ladite figure montre deux extrémités face à face de deux tronçons 7a, 7b de la gaine 7. Les surfaces de coupe des extrémités des tronçons 7a, 7b sont respectivement biseautées pour former un cône s'élargissant vers l'extérieur. Les extrémités des tronçons sont jointes bout à bout, de telle sorte qu'il se forme sur la périphérie une cavité en forme de V due à la conicité des surfaces de coupe. Le cordon de soudure 16 est posé dans cette cavité.

La figure 5 montre l'état obtenu : la gaine 7 en forme de tube est presque posée entièrement sur la

membrure tendue 4. Les points de jointure entre les différents tronçons 7a, 7b de la gaine 7 en forme de tube sont assemblés par soudage, le cas échéant les bords longitudinaux 8 aussi.

5 Le processus se poursuit de la manière décrite jusqu'à ce que le hauban 4 soit entièrement gainé. Ensuite, les travaux de gainage sont exécutés sur le hauban suivant.

10 La figure 8 montre un dispositif écarteur 17 destiné à une gaine 7 en forme de tube, et fendue. Le dispositif est formé par un cadre 18 en forme de U. Les extrémités des deux branches 19, 19' sont munies d'un alésage 20, 20' réalisé dans le plan du cadre 18. Dans chaque alésage 20, 20' passe une broche 21, 21', qui est formée par une
15 tige filetée 22, 22', dont l'extrémité à l'intérieur du cadre porte un crochet 23, 23' et l'extrémité à l'extérieur du cadre porte un écrou à oreilles 24, 24'.

20 Pour écarter la gaine 7 en forme de tube, il faut d'abord tirer vers l'extérieur les broches 21, 21', de manière à libérer le côté ouvert du cadre 18. Ensuite, le cadre 18 est monté au-dessus de la gaine 7 fendue, jusqu'à ce que la gaine 7 soit posée entre les deux branches 19, 19'. En outre, la fente longitudinale réalisée dans la gaine 7 en forme de tube est orientée
25 vers le côté ouvert du cadre 18. Enfin, les deux broches 21, 21' sont poussées à travers les alésages 20, 20' jusqu'à ce que leur extrémité munie du crochet 23, 23' puisse pénétrer dans la fente longitudinale de la gaine 7 en forme de tube. Cet état est illustré par la figure 8.

30 Par le serrage des écrous à oreilles 24, 24' des deux

broches 21, 21', les crochets 23, 23' se déplacent en direction des branches 19, 19' du cadre 18 et écartent alors la section en forme de tube jusqu'à ce que l'ouverture soit suffisamment grande pour que la gaine 7 en forme de tube puisse être posée autour du hauban 4. Cette situation est illustrée par la figure 9.

Dans le processus exécuté tronçon par tronçon, il faut monter le long de la gaine 7 en forme de tube un grand nombre desdits éléments écarteurs 17, disposés à une distance donnée les uns des autres. De cette manière, il est possible de maintenir ouvert sur toute sa longueur un tronçon 7a, 7b d'une gaine 7 en forme de tube (figure 3) et de le poser sur le hauban 4.

La figure 15 montre une autre variante du dispositif écarteur 17. Sur cette figure, on voit une gaine 7 déjà fendue, dont la paroi périphérique est enveloppée par un dispositif de tension 50. Le dispositif de tension 50 est formé par un cliquet 51, les crochets 52 et 53 et les sangles 54 et 55, qui relie le cliquet 51 avec les crochets 52 et 53. Les crochets 52 et 53 sont accrochés autour des bords longitudinaux ouverts 8 de la fente. Il faut actionner le cliquet 51 pour tendre les sangles 54 et 55, ce qui en même temps écarte les bords longitudinaux 8 à l'aide des crochets 52 et 53. Si l'ouverture de la gaine correspond au moins au diamètre du hauban 4, la gaine 7 peut être posée sur le hauban 4. Enfin, le dispositif de tension 50 est détendu, ce qui entraîne la fermeture de la gaine 7.

Comme pour le dispositif écarteur 17, il est aussi possible de monter de manière fixe plusieurs dispositifs

de tension 50 le long d'une traverse. La traverse, qui correspond alors pratiquement à la longueur d'un tronçon de la gaine 7 en forme de tube, sert en même temps à accrocher ledit tronçon de gaine sur une grue.

5 L'élément écarteur 17, représenté sur les figures 8 et 9, de même que le dispositif de tension 50, représenté sur la figure 15, peuvent aussi être utilisés pour un processus continu de gainage d'un hauban 4. La gaine 7 est alors maintenue ouverte sur une longueur déterminée
10 dans la zone où elle est posée sur le hauban 4. Lorsque la gaine 7 finie est coulissée ou tirée vers le haut, le long de l'axe longitudinal du hauban 4, les éléments écarteurs 17 ou les dispositifs de tension 50 sont entraînés avec la gaine 7, étant donnés qu'ils sont
15 assemblés de manière fixe avec celle-ci. Cependant, pour limiter l'écartement dans la zone où il est nécessaire pour la pose sur le hauban 4, l'élément écarteur 17 ou le dispositif de tension 50 est démonté de l'extrémité supérieure de la zone écartée et monté sur l'extrémité
20 inférieure. De cette manière, la zone écartée se déplace en continu par rapport à la gaine 7 en forme de tube, à l'encontre de la direction de la gaine montée en amont.

Les figures 10, 11, 12, 13 et 14 montrent une variante 25 du dispositif écarteur, utilisée pour le procédé en continu, les travaux manuels étant réduits au minimum.

La figure 10 montre le pied d'un hauban 4. Le tablier est repéré en 3. Un hauban 4 est relié par son extrémité inférieure avec le tablier 3 par l'intermédiaire d'une
30 zone d'ancrage. L'extrémité supérieure du hauban 4 n'est

pas représentée et conduit vers la zone supérieure d'ancrage dans le pylône.

La gaine 7 en forme de tube est déjà montée sur le hauban 4 dans la zone repérée en a. Dans la zone b, elle
5 est maintenue ouverte par le dispositif écarteur 25 conforme à l'invention, et dans la zone c elle est préparée pour être posée sur le hauban 4. Dans la zone c est monté un appareil de soudage en bout par réflecteurs 6, utilisé pour souder bout à bout les différents tubes
10 en polyéthylène dur, livrés en longueurs de 12 m, pour former un tube continu. Il est prévu de monter en aval, dans la zone c, un dispositif 27 destiné à fendre la gaine 7 en forme de tube, le long de l'axe longitudinal.

Lorsque la gaine 7 en forme de tube est fendue, la
15 gaine 7 est acheminée vers le dispositif écarteur 25. Le dispositif écarteur 25 est formé par un grand nombre d'éléments écarteurs 28, qui sont disposés à une distance donnée les uns des autres et dans une position différente le long de l'axe longitudinal du hauban 4, ainsi que les
20 éléments écarteurs 32 et 33, qui commencent le processus d'écartement. Le nombre d'éléments écarteurs 28, 32 et 33 définit alors la longueur sur laquelle la gaine 7 est écartée.

Un seul élément écarteur 28 est représenté à titre
25 d'exemple dans la vue de la figure 11 et dans la coupe transversale de la figure 12. Il est formé essentiellement par une manchette 29, deux logements en fourche diamétralement opposés et deux rouleaux 30, 30' insérés dans les logements en fourche. La manchette 29
30 entoure le hauban 4 en laissant un jeu suffisant, de

telle sorte que la manchette 29 peut pivoter librement autour de l'axe longitudinal du hauban 4. Les logements en fourche opposés l'un à l'autre sont formés chacun de deux languettes 31, 31', parallèles l'une à l'autre et
5 montées de manière rigide à une distance donnée l'une de l'autre, de telle sorte que les logements des rouleaux sont disposés perpendiculairement à l'axe longitudinal du hauban, ce qui signifie que le sens de déplacement des rouleaux 30, 30' est orienté dans le sens longitudinal du
10 hauban 4.

L'élément écarteur 28 est monté à l'intérieur de la gaine 7 en forme de tube, la surface de roulement des rouleaux 30, 30' entrant en contact avec la face intérieure de la gaine 7. Par conséquent, la distance
15 entre les deux rouleaux 30, 30' d'un dispositif écarteur 25 définit le degré d'écartement de la gaine 7 en forme de tube.

Étant donné que la gaine 7 fendue est amenée par le côté sur le hauban 4, l'écartement de la gaine 7 commence
20 déjà en dehors de la section du hauban 4. À cet effet, les éléments écarteurs 33 et 32 décrits dans les figures 13 et 14 sont disposés au niveau de l'extrémité inférieure du dispositif écarteur 25. Ceux-ci commencent le processus d'écartement, jusqu'à ce que soit atteint le
25 degré d'ouverture autorisant la pose de la gaine 7 sur le hauban 4.

La figure 13 montre l'élément écarteur 33 qui, en tant que premier élément du dispositif écarteur 25, commence le processus d'écartement. Il est constitué par
30 une manchette 29' qui entoure le hauban 4. À la

différence de l'élément écarteur 28, représenté sur la figure 11, la manchette 29' est, dans le cas présent, assemblée de manière fixe avec le hauban 4. Sur la manchette 29' est agencée une clavette d'ouverture 35
5 dont les flancs se rejoignent en pointe, qui commence le processus d'écartement, du fait que, par ses flancs, ladite clavette pousse en directions opposées les bords longitudinaux 8 de la gaine 7.

L'élément écarteur 33 est suivi, dans le sens de la
10 gaine posée en amont, de l'élément écarteur 32, représenté sur la figure 14. Il comporte une manchette 29" qui entoure le hauban 4. Sur le côté de ladite manchette est montée, à l'aide d'un bras 36, une paire de rouleaux 37 dans une position excentrique par rapport à
15 l'axe longitudinal du hauban 4. La paire de rouleaux 37 est conçue sensiblement de manière identique à la paire de rouleaux de la figure 11. Sous l'effet de ces rouleaux, qui poussent contre la face intérieure de la gaine 7, cette dernière est écartée et, sous l'effet de
20 plusieurs éléments écarteurs 32, situés à une distance donnée les uns derrière les autres, ladite gaine est amenée en continu sur le hauban 4.

Afin de garantir une transition permanente de la section fermée vers la section ouverte de la gaine 7, la
25 distance entre les rouleaux 30, 30' d'un élément écarteur 28 et 33 est la plus faible aux extrémités du dispositif écarteur 25 et la plus grande au milieu dudit dispositif écarteur.

Afin que les éléments écarteurs 28, 32 et 33 restent
30 toujours à la même place par rapport au hauban 4, chaque

élément 28, 32 et 33 est haubané vers le bas, vers la zone 26 de l'ancrage, les éléments 32 et 33 étant montés en position excentrique par rapport à l'axe du câble métallique.

5 En variante, il est aussi possible d'assembler de manière fixe la manchette 29 ou 29" des éléments écarteurs 28 et 33 avec le hauban 4. Afin de garantir, dans ce cas, le libre mouvement de rotation des logements en fourche avec les rouleaux 30, 30' autour de l'axe
10 longitudinal du hauban 4, il faut que la manchette 29 ou 29" soit divisée en deux parties, c'est-à-dire une bague intérieure posée de manière fixe sur le hauban 4 et une bague extérieure portant le logement en fourche, la bague extérieure pouvant tourner autour de la bague intérieure
15 à l'aide de roulements à billes ou à aiguilles.

 Pour poser la gaine 7 en forme de tube sur le hauban 4, la gaine 7 est tirée dans le sens de l'axe longitudinal du hauban 4 vers le pylône 2. A cet effet, deux câbles d'un engin de traction sont fixés sur les
20 extrémités correspondantes de la gaine 7. Lorsque la gaine 7 est tirée vers le haut, elle est amenée à partir du côté vers l'extrémité inférieure du dispositif écarteur 25. L'élément écarteur 33 ouvre à ce moment les bords longitudinaux 8 de la gaine 7. Dans la suite du
25 processus, les éléments écarteurs 32, 28 poussent contre la face intérieure de la gaine 7 et provoquent de ce fait un écartement de la gaine 7 le long des bords longitudinaux 8 de la fente réalisée dans la gaine 7.

 Après le passage du dispositif écarteur 25, la
30 section de la gaine 7 se referme à nouveau sous l'action

des forces de rappel, les bords longitudinaux 8 de la fente se chevauchant. De cette manière, il se produit un écartement local par rapport au hauban 4 et mobile en continu par rapport à la gaine 7 en forme de tube. Les
5 mesures appliquées dans le procédé par tronçons, décrit plus haut, pour maintenir un chevauchement constant ou pour exécuter le soudage, peuvent aussi être appliquées au procédé en continu.

Étant donné que le procédé décrit en dernier lieu
10 autorise une automatisation poussée, il est rationnel de monter en aval du dispositif écarteur 25 une machine automatique de soudage, qui assemble à nouveau les bords longitudinaux 8 de la fente de la gaine 7 pour former une section annulaire fermée.

15

20

25

30

REVENDICATIONS

1. Procédé destiné à poser une gaine en forme de tube, réalisée dans une matière synthétique thermoplastique, sur une membrure tendue, caractérisé par les étapes suivantes :
- 5 a) coupe d'une fente dans la gaine (7) en forme de tube dans le sens de son axe longitudinal ;
- b) écartement de la section de la gaine (7) en forme de tube le long des bords longitudinaux (8) de la fente, en utilisant des éléments écarteurs (18, 28, 23, 33,
- 10 50) ;
- c) pose de la gaine (7) en forme de tube, écartée, sur la membrure tendue (4) ;
- d) fin du processus d'écartement.
- 15 2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la gaine (7) en forme de tube est écartée en continu et posée en continu sur la membrure tendue (4).
3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce
- 20 que la gaine (7) en forme de tube est écartée par tronçons, et posée tronçon après tronçon sur la membrure tendue (4).
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à
- 25 3, caractérisé en ce que les bords de la fente (8) réalisée dans la gaine (7) sont assemblés par soudage.
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à

3, caractérisé en ce que la fente dans la gaine (7) en forme de tube est réalisée dans le sens de son axe longitudinal selon une coupe en biais.

5 6. Dispositif destiné à écarter une gaine en forme de tube, fendue dans le sens longitudinal, selon la revendication 1, caractérisé par un cadre (18) ouvert sur un côté, destiné à recevoir la gaine (7) en forme de tube, dont les extrémités libres forment des branches
10 (19, 19'), un dispositif de traction (21, 21') étant monté sur l'extrémité de chaque branche, de telle sorte que leurs forces de traction puissent s'exercer dans le plan du cadre, depuis le centre du cadre en direction de chaque branche (19, 19') dudit cadre.

15

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que le dispositif de traction est formé par une broche (21, 21').

20 8. Dispositif selon la revendication 6 ou 7, caractérisé en ce que la broche (21, 21') est munie d'un crochet (23, 23') sur son extrémité située à l'intérieur du cadre.

25 9. Dispositif destiné à écarter et à poser la gaine en forme de tube selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif comprend au moins un élément écarteur (28, 32), muni d'au moins deux rouleaux (30, 30'), qui est disposé dans le sens longitudinal de la membrure tendue (4) de manière à ne pas coulisser à l'intérieur de
30 la section de la gaine (7), et dont les logements pour

rouleaux sont orientés perpendiculairement à l'axe longitudinal de la membrure tendue (4).

5 10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que les éléments écarteurs (28, 32) sont disposés de manière à pouvoir tourner librement autour de l'axe longitudinal de la membrure tendue (4).

10 11. Dispositif selon la revendication 9 ou 10, caractérisé en ce que les rouleaux d'un élément écarteur (28, 32) sont diamétralement opposés.

15 12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, caractérisé en ce que les rouleaux sont disposés sur une manchette (29, 29") entourant la membrure tendue.

20 13. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 9 à 12, caractérisé en ce que plusieurs éléments écarteurs (28, 32, 33) sont disposés les uns derrière les autres dans le sens longitudinal de la membrure tendue (4).

25 14. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 9 à 13, caractérisé en ce qu'une installation destinée à fendre la gaine (7) en forme de tube est montée en amont dudit dispositif.

30 15. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 9 à 14, caractérisé en ce qu'une installation destinée à souder les cordons dans le sens longitudinal est montée

en aval dudit dispositif.

Fig.1

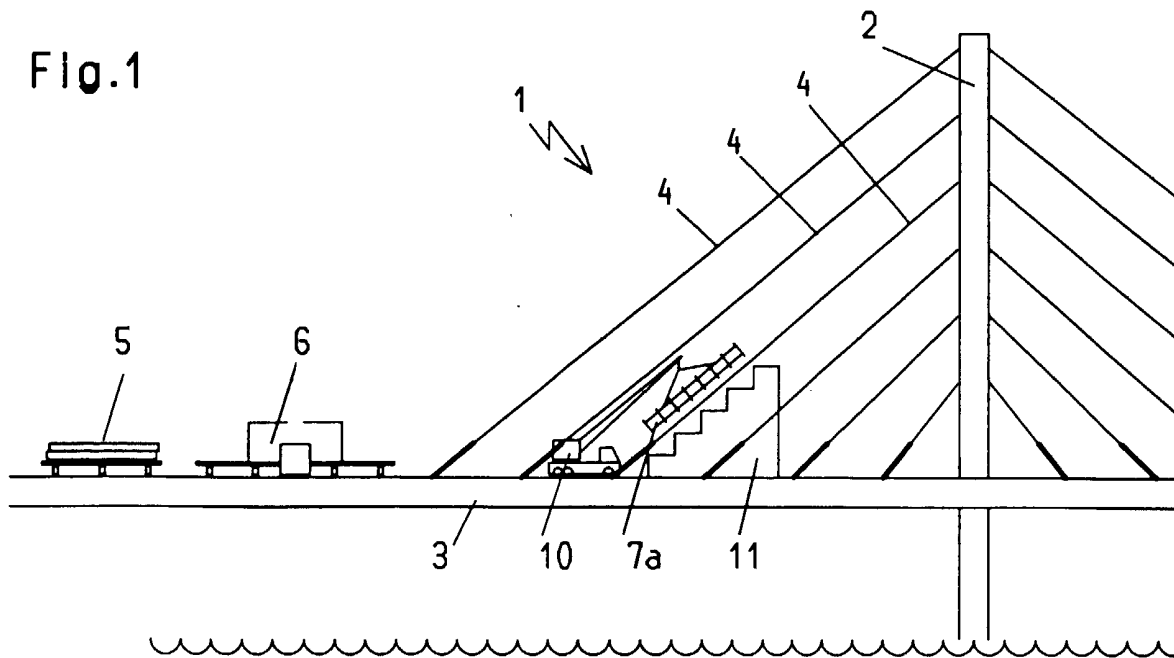


Fig.2

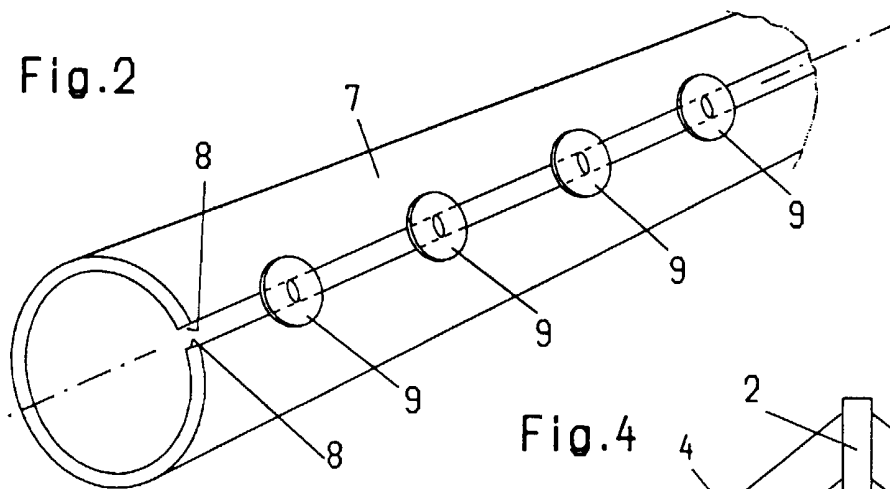


Fig.4

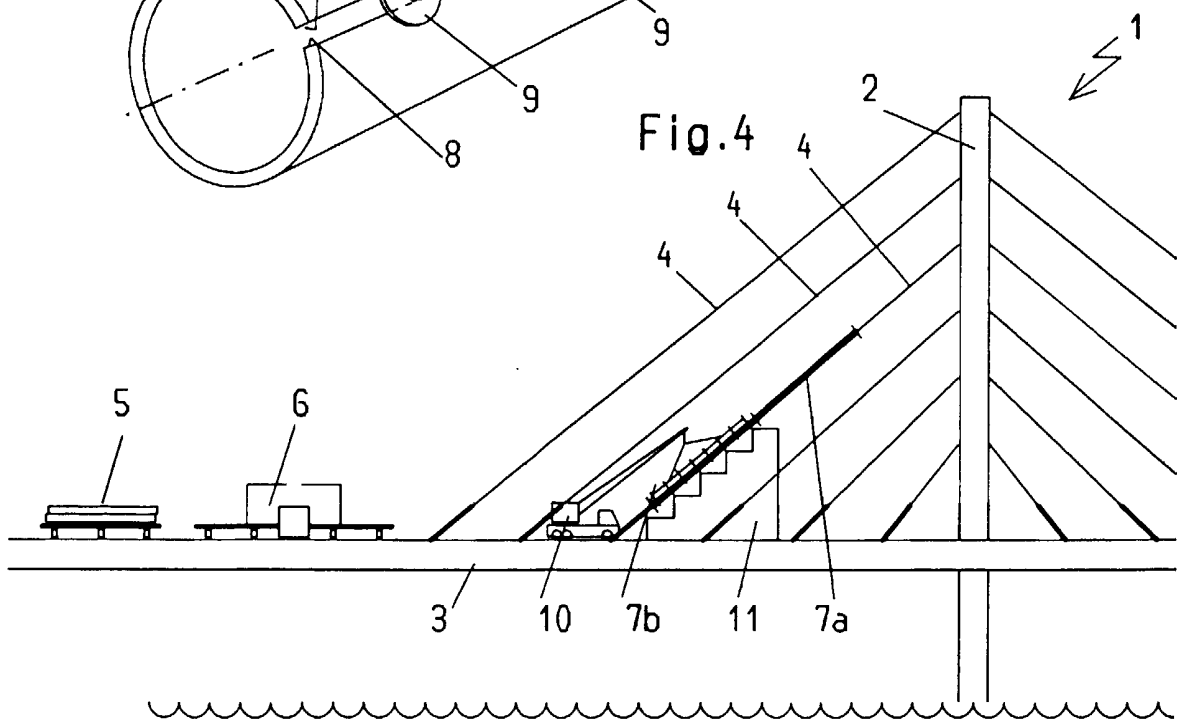


Fig.3

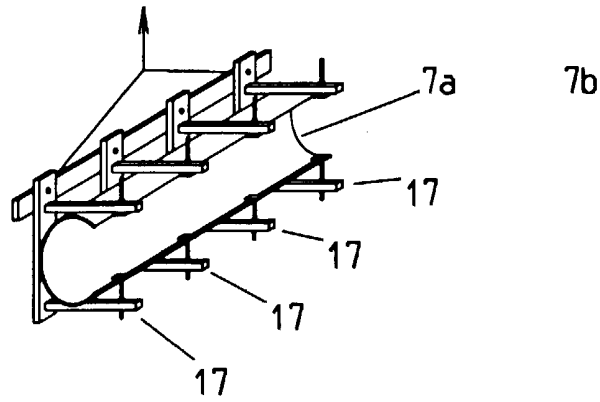


Fig.5

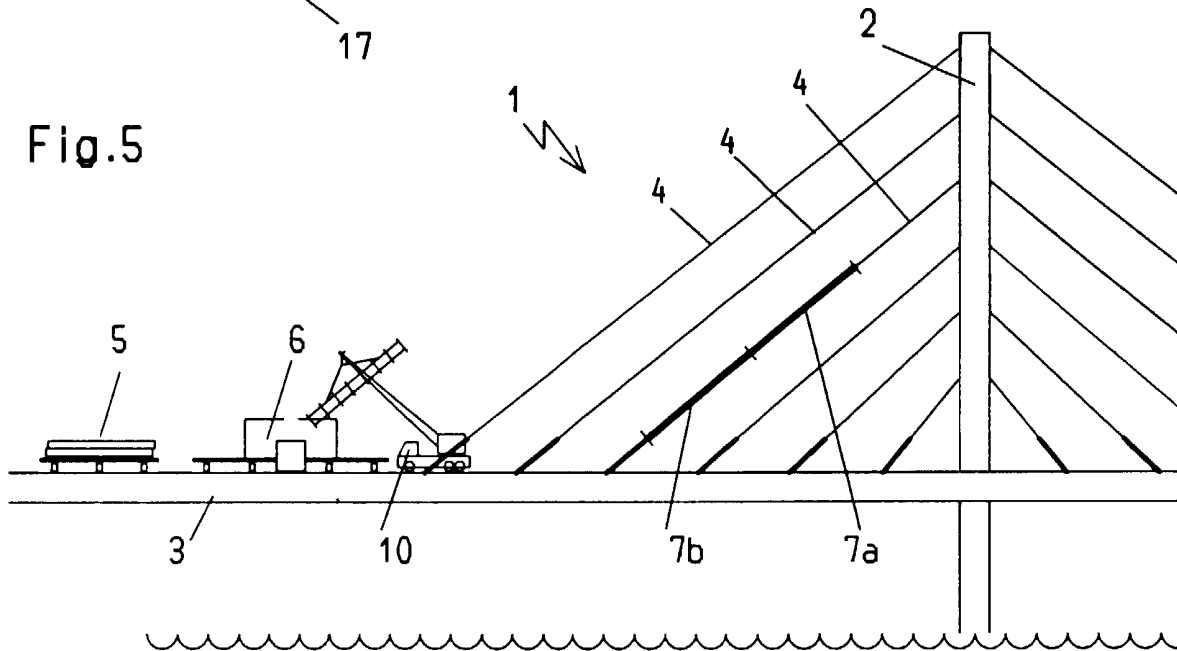


Fig.6

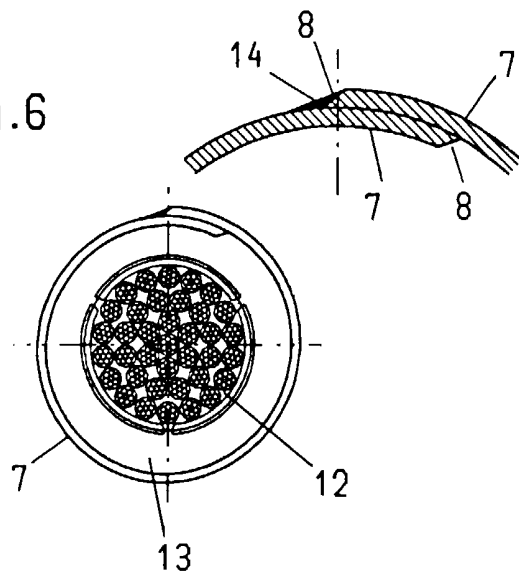


Fig.7

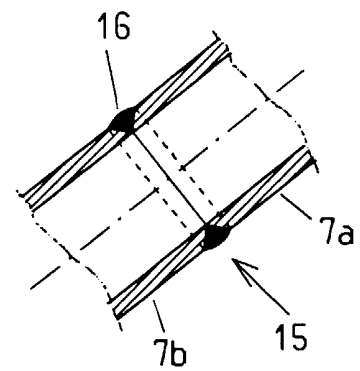


Fig.8

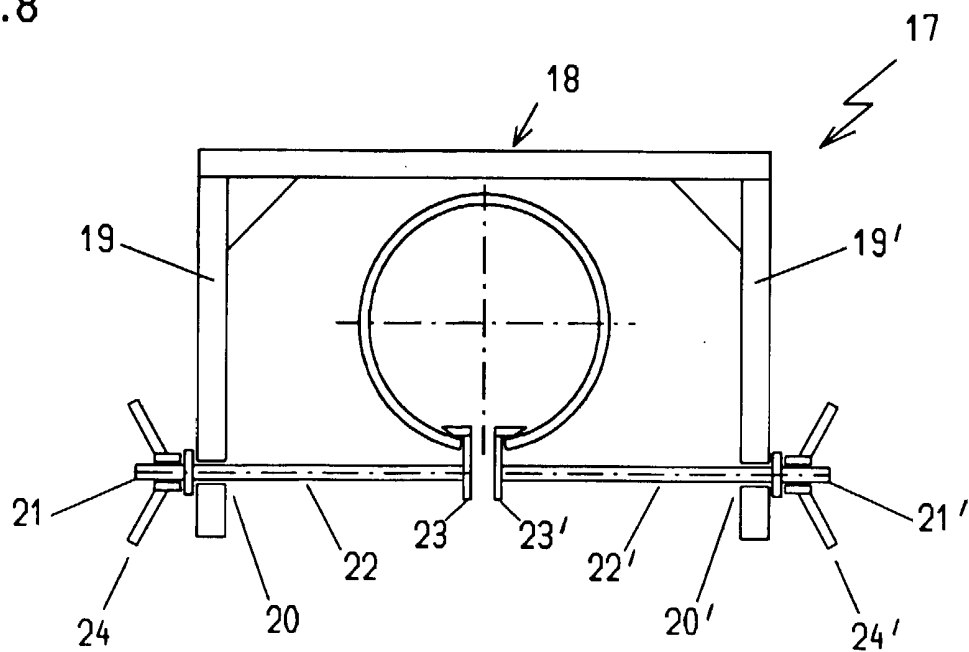
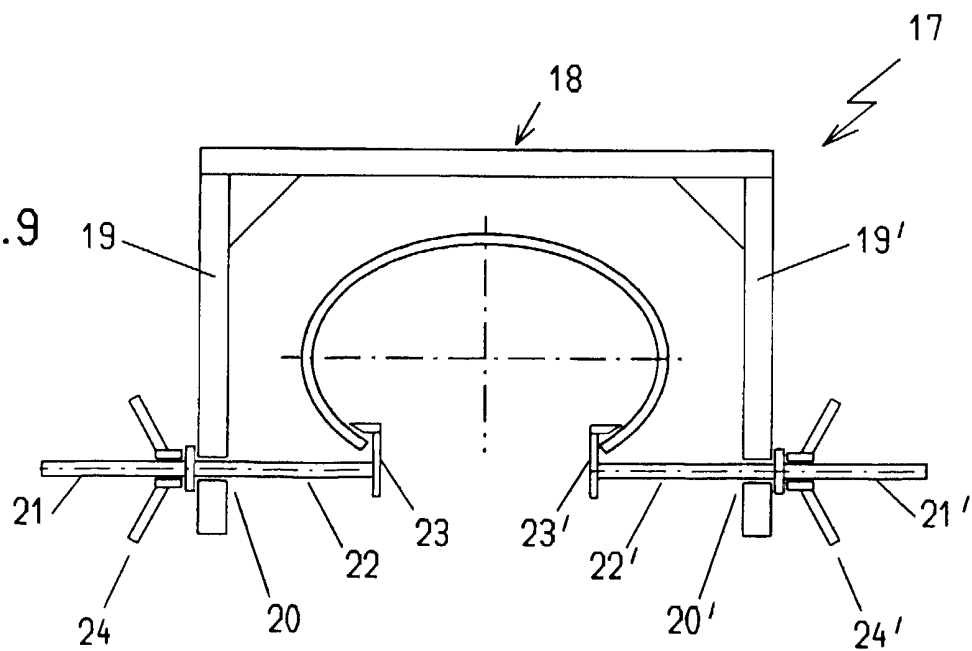


Fig.9



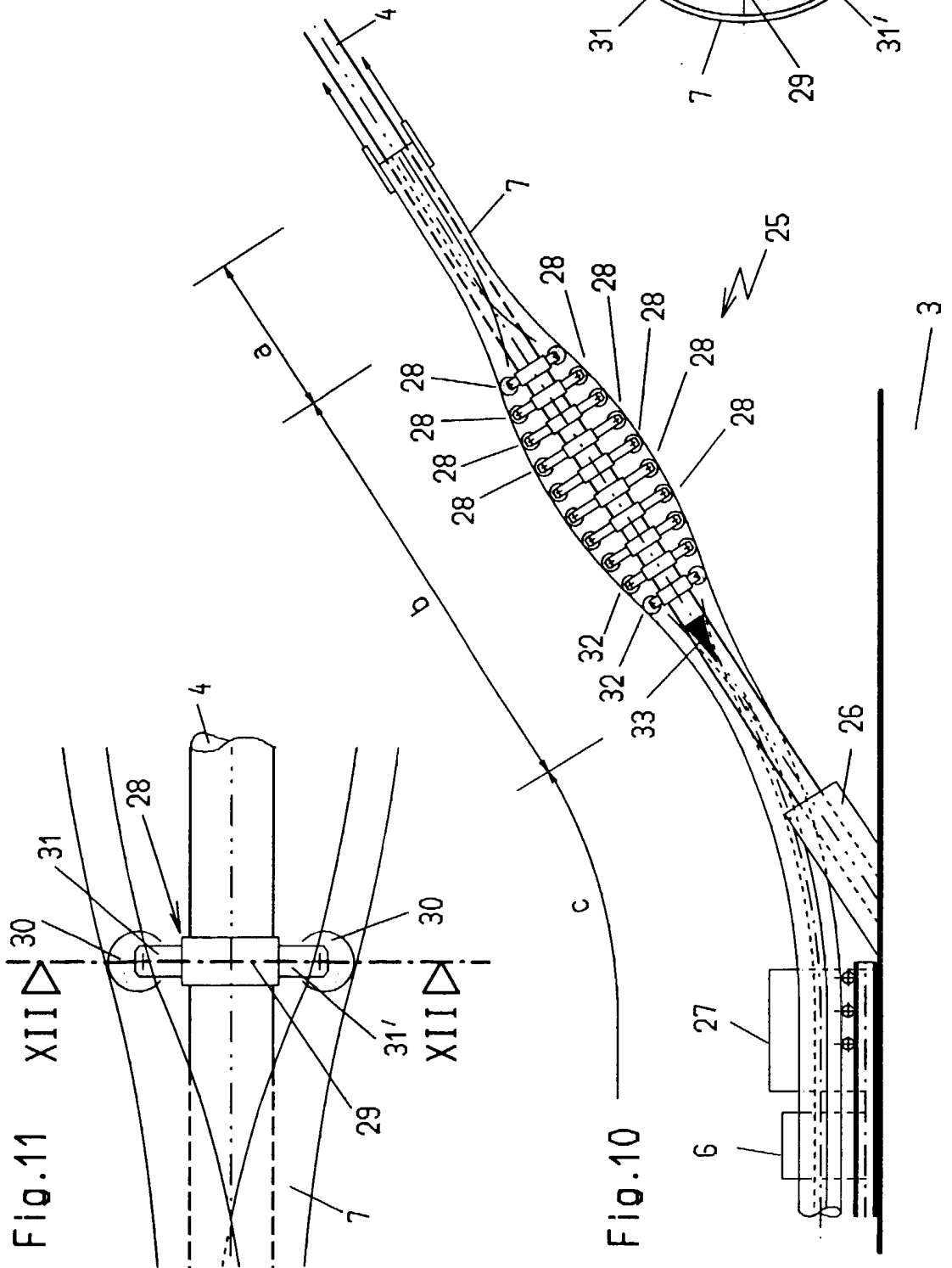


Fig.13

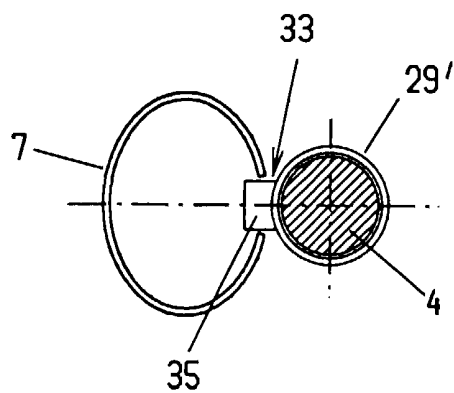


Fig.14

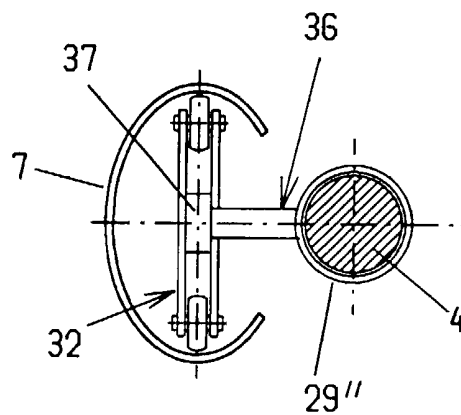


Fig.15

