



MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

NUMERO DE PUBLICATION : 1000288A3

NUMERO DE DEPOT : 8700081

Classif. Internat.: E03F

Date de délivrance : 11 Octobre 1988

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d' invention, notamment l' article 22;

Vu l' arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d' invention, notamment l' article 28;

Vu le procès verbal dressé le 04 Février 1987 à 14h15
à l' Office de la Propriété Industrielle

ARRETE:

ARTICLE 1.- Il est délivré à : BONEX EPITOIPARI KOZOS VALLALAT;FOVAROSI
CSATORNAZASI MUVEK
Szabolcs u. 29, H-1134 Budapest(HONGRIE);Marcius 15. ter 3, H-1056 Budapest (HONGRIE)

représenté(e)(s) par : OVERATH Philippe, CABINET BEDE, Avenue Antoine
Depage, 13 - 1050 BRUXELLES.

un brevet d' invention d' une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : PROCEDE POUR LA RENOVATION DE CONSTRUCTIONS SOUTERRAINES DE FORME LINEAIRE, PRESENTANT UN PROFIL FERME ET POUVANT ETRE PARCOURUES EN MARCHANT OU EN RAMPANT, ET, EN PARTICULIER, CANALISATIONS D'EVACUATION D'EAU AINSI-QUE JEUX D'ELEMENT CONSTRUCTIFS EN MATIERE PLASTIQUE POUR METTRE LE PROCEDE EN OEUVRE.

INVENTEUR(S) : Geza né Varga, Ulloi u. 109/c. I/13, H-1091 Budapest (HU);Istvan Odor, Budafoki ut, 74, H-1117 Budapest (HU);Laszlo Szilagyi, Nagytétényi ut, 155, H-1225 Budapest (HU);Olivér Nagy, Felsőezredmali ut 96, H-1025 Budapest (HU)

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité de l' invention, sans garantie du mérite de l' invention ou de l' exactitude de la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeur(s).

Bruxelles, le 11 Octobre 1988
PAR DELEGATION SPECIALE :

WUYTS L.
Directeur

1 PROCEDE POUR LA RENOVATION DE CONSTRUCTIONS SOUTERRAINES
DE FORME LINEAIRE, PRESENTANT UN PROFIL FERME ET POUVANT
ETRE PARCOURUES EN MARCHANT OU EN RAMPANT, ET,
5 EN PARTICULIER, CANALISATIONS D'EVACUATION D'EAU AINSI QUE
JEUX D'ELEMENTS CONSTRUCTIFS EN MATIERE PLASTIQUE
POUR METTRE LE PROCEDE EN OEUVRE

La présente invention concerne un procédé pour la
rénovation des constructions souterraines de forme linéaire
10 présentant un profil fermé et pouvant être parcourues en
marchant ou en rampant et, en particulier, des canalisations
d'évacuation d'eau sans leur dégagement. La présente
invention a également pour objet le jeu d'éléments
constructifs en matière plastique servant à la mise en
15 oeuvre du procédé.

Par rénovation, il faut entendre, en premier lieu,
l'étanchéification des constructions déjà existantes telles
que, par exemple, canalisations endommagées et l'augmentation
correspondante de leur résistance.

20 La rénovation des canalisations endommagées ou
détruites et des autres conduites de travaux publics
présentant un caractère similaire constitue, dans le monde
entier, un problème qui devient constamment plus difficile. La remise
en état des conduites existantes et la pose de nouvelles
25 conduites dans les zones habitées et à forte densité de

1 construction comme, par exemple, dans les grandes villes,
implique des difficultés particulièrement graves, en
particulier à cause des entraves au trafic, de la nécessité
de maintenir les conduites des autres services publics, les
5 câbles, les conduites d'eau, etc. ainsi que pour d'autres
causes encore. L'accélération toujours croissante du
processus de vieillissement ne peut pas être compensé
rationnellement en utilisant les méthodes de reconstruction
usuelles.

10 Les causes précitées ont donné lieu au développement
de nombreuses techniques de rénovation et d'entretien, dont
l'utilisation doit permettre de diminuer ou de supprimer les
infiltrations ou les pertes de liquide dans les conduites
de transport, sans nécessiter leur dégagement, tandis que
15 certaines solutions proposées permettent même une
reconstruction des travaux et l'amélioration ou le
rétablissement des caractéristiques de résistance des
conduites.

Parmi les procédés ne nécessitant pas d'ouverture
20 (dégagement), on utilise depuis longtemps déjà l'application,
par exemple par projection, de substances assurant une
protection contre la corrosion ou une augmentation de
l'étanchéité à l'eau sur la surface intérieure des parois
des canalisations. L'inconvénient de ces procédés réside
25 en ce que, d'une part, ils sont inapplicables sur les
surfaces extérieures et que, d'autre part, ils n'augmentent
pas la résistance des conduites d'évacuation. Les couches
de revêtement sont, le plus généralement, à base de silicate
(voir, par exemple, les documents AT-PS 180 905 et 255 338).

30 Un autre inconvénient des revêtements à base de
silicate consiste en ce que leur matière première est
essentiellement identique à celle des canalisations en béton
et n'augmente donc pas, par conséquent, la résistance à la
corrosion de celles-ci. On a tenté, toutefois, de réaliser
35 des revêtements de canalisations à base de résine

1 synthétique mais la mise en pratique de ces méthodes
implique de telles difficultés - il faut, notamment, des
substances parfaitement propres, exemptes de poussières et
de graisses et présentant également des pores ouverts et
5 secs qui ne peuvent pas être garanties dans la grande
majorité des cas, d'une part pour des raisons objectives
(saliement, surfaces dégradées) et, d'autre part, à cause
des circonstances de l'exécution technique - si bien que,
en pratique, l'application de ces revêtements à base de
10 résine synthétique n'a pas pu s'imposer.

Un autre procédé connu comporte l'utilisation
d'un tuyau souple rempli d'eau, qui permet d'introduire
dans la canalisation un revêtement de feutre imprégné de
résine synthétique, de façon à ce que la prise de la résine
15 soit assurée par le chauffage de l'eau. Cette méthode permet
de réaliser une protection intérieure contre la corrosion
et d'empêcher les fuites vers l'extérieur (et, éventuellement
aussi, de très faibles infiltrations), tout en présentant
toutefois l'inconvénient que cette méthode ne peut être
20 utilisée que pour la réparation de canalisations encore
stables d'un point de vue statique. Une autre difficulté
réside en ce que l'effet d'érosion des substances solides
contenues dans les eaux résiduaires peut provoquer des
dommages mécaniques importants au revêtement, c'est-à-
25 dire à la couche de recouvrement. Pour mettre cette
technique en oeuvre, il est indispensable de disposer d'une
installation spéciale, ce qui constitue un obstacle à son
utilisation courante. Cette méthode ne peut donc être
appliquée, principalement, que pour la rénovation des
30 canalisations de faible diamètre présentant éventuellement
un profil permettant d'y ramper.

Parmi les méthodes utilisées pour la rénovation
complète (c'est-à-dire ne permettant pas seulement la
réparation de défauts locaux comme, par exemple, des joints
35 de tuyaux défectueux), ce sont celles qui utilisent un tuyau

1 intérieur inséré pour la remise en état de la canalisation
endommagée, qui prennent de plus en plus d'importance. A cet
effet on utilise, soit des tuyaux en PVC dur, soit des
tuyaux en polyéthylène, en tirant profit du faible coefficient
5 de frottement des matières plastiques qui permet, en général
(mais pas toujours) d'obtenir un débit d'eau à peu près
équivalent en dépit de la réduction de section. L'utilisation
de cette technique par "chemisage" est, toutefois, limitée
par suite du diamètre limité et de la forme des tuyaux en
10 plastique réalisables, d'une part, pour des raisons de
fabrication technique pour lesquelles seuls des tuyaux
circulaires sont fabriqués tandis que, d'autre part, les
tuyaux en plastique ne peuvent supporter pratiquement des
charges que jusqu'à des diamètres de canalisations où l'on
15 ne peut pas marcher ou ramper. D'autre part, on sait
également que les conduites constituant les réseaux d'égouts
présentent, en grande partie, un profil en forme d'oeuf ou
une autre section, différente de la section circulaire. Un
autre inconvénient de l'utilisation de tubes en PVC consiste
20 en ce que, compte tenu de leur faible résistance à la
compression, ils ne permettent que de réparer de courtes
sections de canalisations au cours d'une phase de travail,
si bien que de nombreuses fosses d'accès doivent être
creusées ce qui augmente, d'une part, les frais de
25 réparation et constitue, d'autre part, un obstacle au trafic
urbain. En cas d'utilisation de tubes en polyéthylène, la
conduite de chemisage devant pénétrer dans la canalisation
est assemblée à la surface, c'est-à-dire au jour, au moyen
d'éléments individuels et est tirée ensuite dans la
30 canalisation. Un inconvénient grave de cette technique
consiste en ce qu'il est indispensable que la fosse d'accès
présente une longueur dépendant du diamètre et de la
profondeur de la canalisation, qui peut être, dans certains
cas, extraordinairement grande tandis que les travaux de
35 soudage effectués sur chantier impliquent une surface de

1 travail extraordinairement grande, ce qui rend souvent
indispensable l'interdiction de vastes zones à la surface
du sol.

Le brevet AT-PS 251 986 a déjà décrit une
5 technique mettant en oeuvre des tuyaux en polyéthylène à
parois minces, consistant à introduire les tuyaux dans la
canalisation par un puits. En réalité, ce procédé n'a pas
trouvé d'applications en pratique, vu qu'un tuyau de
chemisage présentant une épaisseur de paroi lui permettant
10 de conserver sa forme ne permettrait pas d'avoir le rayon
de cintrage indispensable pour l'introduction par un puits.
Par contre, si l'on utilise un tuyau dont les parois sont
suffisamment minces pour permettre le cintrage requis, on
obtient un profil circulaire qui n'est plus en mesure de
15 résister aux charges appliquées et qui doit donc être
considéré plutôt comme un tuyau flexible et non comme un
tuyau rigide.

La nécessité de résister à certains moments aux
effets des charges appliquées explique pourquoi les
20 techniques utilisent, de préférence, des tubes intérieurs
fabriqués à base de résine synthétique durcissant à chaud
- le plus généralement, à base de polyester et, plus
rarement, à base de résine époxy. Une solution de ce genre
a été proposée, par exemple, par le brevet HU-PS 176 391 ;
25 le procédé complexe décrit dans ce document - si l'on
suppose des sections de tuyauteries droites - permet
d'effectuer le revêtement de longueur d'environ 500 m de
canalisations au départ d'une seule fosse d'accès. Dans ce
cas également se présente l'inconvénient que les fosses
30 d'accès gênent le trafic quoique, cependant, dans une
moindre mesure ; la gravité de ces entraves peut augmenter,
toutefois, dans une mesure sensible compte tenu de
l'existence de changements de direction dans le sens
vertical ou horizontal (changement d'orientation) ou encore
35 de courbes.

1 La largeur de la fosse d'accès peut toutefois
prendre inévitablement des dimensions telles, dans le cas
de canalisations de grand diamètre (dépassant 1,0 - 1,5 m),
qu'elles provoquent un rétrécissement de la rue qui
5 excède les limites tolérables.

 Le transport et l'entreposage des tuyaux en
matière plastique de grand diamètre nécessaires pour le
revêtement des canalisations donnent lieu également à de graves
difficultés et impliquent des frais supplémentaires importants.
10 Si l'on envisage de rénover des canalisations de grand
diamètre et dont la section diffère de la section circulaire
en utilisant des tubes en matière plastique, il est
indispensable d'utiliser des outillages spéciaux pour
réaliser les éléments constructifs en tubes de plastique,
15 ceci entraînant une nouvelle augmentation du coût.

 Pour éliminer les inconvénients précités on a
tenté de recourir à d'autres techniques comportant la
fixation de plaques de céramique, le plus souvent à base
de mortier de ciment, sur les surfaces à rénover. Ce
20 matériau peut, en effet, être transporté dans la canalisation
par les puits déjà existants, si bien que les entraves au
trafic se trouvent réduites à un strict minimum. Cette
méthode se limite toutefois à la rénovation de la zone du
fond de la canalisation. Si toute la surface intérieure de
25 la canalisation devait être revêtue de cette manière, les
plaques de céramique (carrelages de terre cuite) devraient
être fixées non seulement par scellement au mortier de ciment
mais également par des rivets ou des vis sur la paroi
existante de la canalisation.

30 On connaît également des procédés dans lesquels
le revêtement de la canalisation n'est pas constitué de
plaques de céramique mais de plaques de mortier de ciment
renforcé par fibres de verre qui sont fixées ou serrées
dans la canalisation au moyen de vis et de coins. Les
35 cavités entre la paroi de la canalisation existante et le

1 revêtement intérieur sont ensuite remplies de mortier de ciment.

Les inconvénients essentiels de cette solution résident dans la faible résistance du revêtement, sa force
5 portante insuffisante, ainsi qu'au fait que la résistance à la corrosion sulfurique du revêtement- vu qu'il s'agit d'un matériau à base de ciment- n'est pas satisfaisante. Un autre inconvénient consiste en ce que la continuation de la corrosion extérieure et la diminution correspondante de
10 la résistance mécanique voire même, ultérieurement, la perte de résistance de la paroi de canalisation déjà existante peuvent provoquer la transmission de l'ensemble des sollicitations agissant de l'extérieur sur l'enveloppe rapportée, qui est incapable de jouer ce rôle compte tenu
15 de sa faible résistance mécanique.

On a proposé également des éléments constructifs en coquilles de matière plastique pour la rénovation des canalisations. Ces éléments sont fixés dans leur zone à recouvrement sur les parois en béton existantes des
20 canalisations au moyen de rivets ou de vis. Dans ce cas, tout comme avec les solutions décrites précédemment, dans lesquelles les éléments de fixation utilisés sont des vis, des boulons ou des broches métalliques, la protection contre la corrosion de ces éléments constitue un problème
25 très difficile, vu que leur destruction implique l'apparition de points défectueux potentiels. Les éléments constructifs formés de coquilles de plastique ne permettent pas de supporter des charges ou, du moins, dans une très faible mesure.

30 La présente invention a pour objet de proposer un procédé pour la rénovation de travaux de construction souterrains et, en particulier, de canalisations, telles que canalisations d'égout, ayant une forme linéaire présentant un profil fermé et pouvant être parcourues en
35 marchant sans leur mise au jour et qui permet de répondre

1 aux exigences imposées en matière de résistance mécanique
et d'imperméabilité à l'eau, qui ne nécessite pas
l'utilisation d'éléments de fixation sensibles à la corrosion
tels que boulons ou vis d'acier, qui élimine de ce fait
5 les sources potentielles de défauts et qui peut être mis
en oeuvre d'une manière rapide et économique.

La présente invention se base sur le fait que,
dans le cas où l'on raccorde les uns aux autres des éléments
constructifs en matière plastique en forme de tonneau et
10 présentant des poids et des dimensions permettant la
manutention à la main tout en ayant une résistance mécanique
appropriée en réalisant des assemblages étanches avec
rainures et languettes et si l'on utilise ces éléments pour
créer un tube intérieur autoportant de plus faible diamètre
15 mais dont la section correspond à celle de la canalisation
existante, la canalisation existante peut être considérée
uniquement comme une cavité préfabriquée, convenant pour
le montage et l'assemblage des éléments constructifs en
forme de tonneau, tandis qu'un matériau permettant un
20 durcissement ultérieur est utilisé pour remplir l'espace
annulaire se trouvant entre la surface extérieure du tube
intérieur et la surface intérieure de la canalisation
existante, sans qu'aucun élément constructif auxiliaire
ne soit exposé à un effet de corrosion, tandis que la
25 canalisation existante reste en mesure de remplir sans
problème et de manière durable, ses divers rôles (par
exemple, résistance aux sollicitations, transport de
liquides, etc.). D'autre part, ce procédé peut être mis en
oeuvre d'une manière rapide et rationnelle.

30 Se basant sur cette constatation, l'objectif
proposé est atteint du fait qu'un tube intérieur (tube de
chemisage) est réalisé à l'intérieur de l'élément
constructif déjà existant, en utilisant des éléments
constructifs en matière plastique, tandis qu'un matériau
35 durcissant ultérieurement sert à remplir la cavité existant

1 entre le tube intérieur et l'élément constructif existant,
la caractéristique essentielle de ce procédé consistant en
ce que le tube intérieur est réalisé à l'aide de sections
de tuyaux constituées d'éléments constructifs en matière
5 plastique de même longueur ou ayant à peu près la même
longueur, qui sont assemblés les uns aux autres par des
assemblages à rainures et languettes dans la direction
longitudinale, de façon à ce que les sections de tuyaux
voisines soient assemblées les unes aux autres au moyen de
10 manchons en matière plastique, constitués de plusieurs
pièces assemblées, entourant de l'extérieur les extrémités
des sections de tuyaux d'une manière étanche, tout en les
maintenant en place et en assurant leur rigidité. Les
assemblages à rainure et languette sont constitués
15 avantageusement de manière à ce qu'un matériau d'étanchéité
qui est avantageusement un mastic de résine synthétique
à base de polyester puisse être inséré entre les éléments
constructifs adjacents, quoique ceci ne soit toutefois pas
absolument indispensable, vu que les assemblages des éléments
20 constructifs adjacents peuvent être également réalisés par
simple emboîtement. D'après une autre caractéristique de
l'invention, on utilise pour réaliser les sections de tubes
et les manchons des éléments constructifs en polyester
renforcé par fibres de verre. Ce matériau peut être
25 dimensionné statiquement afin de résister à toutes les
solllicitations possibles, tout en présentant une bonne
résistance à la corrosion, tandis que sa résistance
mécanique élevée permet de réaliser des éléments constructifs
avec une épaisseur de paroi et un poids relativement faibles
30 qui permettent d'obtenir des tubes intérieurs à grande
résistance mécanique.

Suivant une variante du procédé, les sections de
tuyau intérieurs et manchons sont réalisées en utilisant
des éléments constructifs pour tuyaux ou manchons présentant
35 des dimensions permettant leur transport dans les puits de

1 la canalisation déjà existante. Cette mesure permet de se
dispenser du creusement de fosses d'accès, si bien que le
trafic n'est pas perturbé par les travaux effectués
conformément à l'invention.

5 Le travail est également simplifié si l'on prévoit
que les éléments constructifs pour manchons et tubes en
matière plastique peuvent être déplacés par roulement sur
des dispositifs tels que, par exemple, des roues, situés
à l'intérieur de l'élément de construction de forme linéaire
10 déjà existant comme, par exemple, une canalisation.

Quoique, comme déjà mentionné, les éléments de
tuyaux puissent très bien remplir leur rôle en étant
simplement emboîtés les uns dans les autres, on prévoit
généralement, entre les éléments de tuyaux en plastique, un
15 assemblage étanche à l'eau avec rainure et languette et
des sections de tuyaux intérieures auto-portantes.
L'imperméabilité du tube intérieur s'obtient plus aisément
si, entre les sections de tubes intérieures adjacentes et
les manchons, on insère par emboîtement des bagues d'étanchéité
20 en matériau élastique, qui sont avantageusement en caoutchouc
mou, placé avantageusement dans les rainures longitudinales
des éléments de manchon.

En particulier, lorsqu'il s'agit de rénover des
canalisations d'eaux usées présentant une forme en oeuf ou
25 en cercle, il est avantageux que les sections de tubes
intérieures soient réalisées par assemblage d'un jeu
d'éléments constructifs constitué d'éléments constructifs
en forme de tonneau présentant un cintrage tel que chacun
d'eux soit constitué d'éléments constructifs présentant des
30 rainures pourvues de rebords d'assemblage le long de leurs
deux bords longitudinaux (côtés) et d'éléments constructifs
présentant des nervures le long de leurs deux côtés
longitudinaux (côtés) et/ou des éléments constructifs
présentant, le long de l'un de leurs bords longitudinaux,
35 un rebord d'assemblage pourvu de rainure, mais le long de

1 l'autre bord longitudinal, par contre, une nervure.

Suivant une autre caractéristique de la présente invention, il est avantageux que les sections de tubes intérieures adjacentes soient assemblées les unes aux autres à l'aide de manchons, qui sont constitués de deux parties de manchon ayant une section en "T" et assemblées par une nervure d'appui et de butée orientée dans le sens longitudinal et dirigée vers l'intérieur, ces parties de manchon étant raccordées l'une à l'autre au-dessus et en dessous d'une manière avantageuse, au moyen d'éléments d'assemblage, tandis que les sections de tubes intérieures adjacentes sont emboîtées par leurs faces frontales dans les deux côtés opposés des nervures d'appui et de butée.

Un autre mode de réalisation avantageux du procédé de la présente invention se caractérise par le fait que le tube intérieur est disposé de manière à ce qu'un manchon d'extrémité - disposé à la hauteur prévue pour la base de l'écoulement - soit fixé à l'élément constructif à rénover qui est, par exemple, une canalisation, des bagues d'étanchéité étant disposées dans ce manchon et un joint étant ainsi créé entre la surface extérieure du manchon et la surface intérieure de l'élément constructif. Une rainure de guidage est réalisée à partir du manchon d'extrémité sur une distance un peu inférieure à la longueur d'une section de tube et un second manchon - sans bague d'étanchéité - est assemblé et est fixé provisoirement à une plus grande distance du manchon d'extrémité qu'une longueur de section de tube et, avantageusement, à une distance de la rainure de guidage correspondant à une longueur de section de tube ; ensuite, les éléments de tubes sont utilisés pour réaliser par assemblage une section de tube à profil fermé ; ensuite, la section de tube terminée est tirée, avec le second manchon - par exemple, à l'aide d'un disque de traction et d'un câble fixé à celui-ci - jusque contre le manchon d'extrémité fixé rigidement ; le second manchon est enlevé de l'extrémité

- 1 de la section de tube, le joint y est réalisé, puis il est
fixé à l'extrémité de la section de tube et ces opérations
sont répétées alors jusqu'à l'obtention d'un tube intérieur
ayant la longueur souhaitée, c'est-à-dire après avoir réalisé
5 au moins une section de tube mais, de préférence, plusieurs
comme, par exemple, six à huit, ce travail étant suivi par
le remplissage - d'une manière connue en soi - de la cavité
postérieure au moyen d'un matériau durcissant ultérieurement,
par exemple, par injection avec du mortier de ciment.
- 10 Une autre caractéristique de l'invention prévoit
que, avant d'injecter un produit dans la cavité postérieure,
mais après l'achèvement du tube intérieur, une découpe de
forme appropriée est pratiquée dans la paroi du tube
intérieur, à l'endroit où débouchent une ou plusieurs
15 canalisations de liaison, le profil de la canalisation
affluente étant entouré d'une collerette fermée flexible
annulaire, qui est élargie par l'addition d'un matériau à
durcissement ultérieur, si bien que l'étanchéité est ainsi
réalisée autour de l'embouchure, tandis que l'injection
20 peut être effectuée ensuite. On peut également opérer en
prévoyant des bouchons insérés à l'embouchure de la ou des
canalisations de liaison et réalisés avantageusement en
mousse de plastique dur qui peuvent être enlevés ultérieure-
ment, tandis que le tube intérieur est parachevé ensuite
25 et que l'injection dans la cavité postérieure est réalisée
ultérieurement et que, après le durcissement de la masse
de remplissage injectée à l'embouchure, la découpe est
parachevée, le remplissage est percé et le canal de liaison
est dégagé par enlèvement du bouchon du profil de jonction.
- 30 Le jeu d'éléments de construction en matière
plastique, selon la présente invention, contient plusieurs
éléments de construction en forme de tonneau et cintrés,
pourvus de pièces convenant pour l'assemblage à rainure
et languette et, comportant des génératrices parallèles
35 à la direction longitudinale du tube intérieur à réaliser,

1 ainsi que des éléments de manchon convenant pour réaliser
l'assemblage de manchons ayant une forme correspondant au
profil du tube intérieur . Le jeu d'éléments constructifs
comporte avantageusement des éléments constructifs en forme
5 de tonneau, comportant des rebords d'assemblage pourvus de
rainures le long de leurs bords et dans les deux directions
des génératrices (c'est-à-dire leur côté longitudinal) des
éléments de construction en forme de tonneau, pourvus de
nervures le long de leurs bords dans les deux directions
10 des génératrices (leurs côtés longitudinaux) et/ou le long
de leurs bords dans une direction de génératrice (un de
leurs côtés longitudinaux), un rebord d'assemblage pourvu
de rainures et, le long de leurs bords, dans l'autre
direction de génératrice (leurs côtés longitudinaux), des
15 éléments présentant une nervure. L'utilisation d'un jeu
d'éléments de construction de ce genre permet de réaliser
efficacement la rénovation de canalisations ayant, par
exemple, un profil ovoïde.

Une caractéristique de la réalisation du jeu
20 d'éléments constructifs consiste en ce que deux parties de
manchon sont prévues pour chaque manchon, chacune d'elles
ayant la même forme, les mêmes dimensions et la même section
et comportant à chacune de leurs deux extrémités, des
nervures d'assemblage dirigées vers l'extérieur , dans
25 lesquelles des trous de passage sont pratiqués de manière
appropriée pour permettre l'insertion de vis ou d'autres
éléments d'assemblage tandis que, au moment de l'assemblage
des parties de manchon pour former un manchon, les axes
géométriques des trous voisins sont alignés en ligne droite
30 dans les nervures adjacentes l'une à l'autre. Il est
avantageux de prévoir un joint élastique fermant le jeu
existant entre les parties de manchon et placé entre les
nervures d'appui et de butée adjacentes. D'après une autre
caractéristique avantageuse de l'invention, les parties de
35 manchon ont une section en forme de "T" qui comporte, au

1 milieu, une nervure d'appui et de support partant de la
plaque de recouvrement vers l'intérieur et des rainures
disposées dans les plaques de recouvrement dirigées vers
l'intérieur et partant de part et d'autre de la nervure
5 d'appui, pour recevoir des éléments d'étanchéité annulaires
et élastiques, réalisés avantageusement en caoutchouc mou.
Il est avantageux que les plaques de recouvrement aient la
même largeur et que la largeur des nervures soit
avantageusement égale ou approximativement égale à la
10 largeur des plaques de recouvrement.

L'invention sera décrite ci-après plus en détail
à l'aide des figures en annexe, qui représentent les phases
principales du procédé ainsi que les éléments constructifs
en forme de tonneau utilisés, leur assemblage, les
15 caractéristiques constructives de la canalisation rénovée
ainsi que les dispositifs auxiliaires utilisés au cours du
procédé. Ces figures représentent respectivement :

La figure 1, la phase initiale du procédé de la
présente invention, vue en coupe longitudinale dans une
20 partie de canalisation ;

La figure 2, une vue par le dessus dans la
direction de la flèche A de la figure 1 et à une échelle
agrandie ;

La figure 3, une coupe suivant la ligne B-B de
25 la figure 1, à une échelle agrandie ;

La figure 4, la coupe dans une canalisation
rénovée grâce au procédé de la présente invention et à une
échelle agrandie ;

La figure 5, une vue en perspective de l'élément
30 constructif inférieur en forme de tonneau du tube intérieur
suivant figure 4 ;

La figure 6, une vue latérale de l'élément
constructif en forme de tonneau de la figure 5 ;

La figure 7, une vue par le dessus de l'élément
35 constructif en forme de tonneau, suivant figure 6 ;

1 La figure 8, la coupe suivant la ligne C-C de la figure 7 ;

 La figure 9, la coupe suivant la ligne D-D de la figure 7 ;

5 La figure 10, une vue en perspective de l'élément constructif supérieur en forme de tonneau du tube intérieur suivant figure 4 ;

 La figure 11, une vue en perspective d'un élément constructif latéral en forme de tonneau du tube intérieur
10 suivant figure 4 ;

 La figure 12, une vue en perspective d'un autre élément constructif latéral en forme de tonneau suivant figure 4 ;

 La figure 13, le détail E de la figure 5 à une
15 échelle agrandie ;

 La figure 14, le détail J suivant figure 4 en coupe et à une échelle agrandie ;

 La figure 15, le manchon réalisant le raccordement de deux sections adjacentes de tube intérieur vu en
20 direction transversale dans la direction longitudinale de la canalisation ;

 La figure 16, la coupe suivant la ligne F-F de la figure 15 à une échelle agrandie ;

 La figure 17, le détail G de la figure 15 vu en
25 perspective par le dessous à une échelle agrandie ;

 La figure 18, le détail H de la figure 15 à une échelle agrandie ;

 Les figures 19 à 22, des vues des phases techniques de l'assemblage et du réglage d'une section de
30 tube intérieure ;

 La figure 23, la vue d'une autre phase technique importante du procédé, mais à une échelle agrandie ;

 La figure 24, le raccordement d'un tube de canalisation de liaison (embouchure d'une canalisation) et
35 la canalisation rénovée en coupe verticale ;

1 La figure 25, un point de raccordement analogue à celui de la figure 21, mais réalisé d'une autre manière.

La figure 1 permet de voir une partie de la canalisation 1 préexistante et à rénover suivant le procédé de la présente invention. Une section d'une canalisation en béton à profil ovoïde (figure 3) présentant une longueur a est isolée et vidangée à l'aide de l'élément de fermeture 3 et de la pompe 4, de façon à obtenir une enceinte de travail débarrassée de l'eau, permettant d'effectuer les différents travaux. Dans la canalisation 1, une fermeture est réalisée dans la direction d'écoulement indiquée par la flèche b, immédiatement après le puits 2, en utilisant un ballon gonflable 3a réalisé en un matériau élastique, par exemple, en caoutchouc, celui-ci étant raccordé par le flexible 3b à une source d'air comprimé (non représentée). Le ballon 3a remplit complètement la section de la canalisation 1 quand il est gonflé, si bien que le niveau de liquide derrière lui se présente comme indiqué par v_1 . Un second ballon gonflé 3a ferme - à une certaine distance a du premier - et vu dans la direction d'écoulement b avant un puits 2 la section du canal 1. La pompe 4 permet de pomper la quantité de liquide atteignant le niveau de liquide v_1 dans la partie de canalisation se trouvant derrière l'élément d'arrêt 3 et où s'établit le niveau de liquide v_2 . La tête aspirante de la pompe 4 est indiquée par 5, la conduite d'aspiration par 4a, la conduite de refoulement par 4b et le moteur par 13.

L'enceinte de travail, débarrassée de l'eau suivant la méthode décrite ci-dessus, permet alors d'assembler, conformément à l'invention, les éléments constructifs en forme de tonneau réalisés en matière plastique et désignés de manière générale par 7, ainsi que les éléments de manchon désignés par 26, pour obtenir un tube intérieur désigné, dans l'ensemble, par 10 à la figure 4 et ayant un profil fermé.

35 Comme on peut le voir aux figures 1 et 2, les dimensions

1 des éléments constructifs en forme de tonneau 7 et les
éléments de manchon 26 sont choisis de façon à permettre
leur transport par un puits 2 dans la canalisation 1 et
leur empilage en grand nombre après transport, avec un
5 engin de transport approprié. Cette opération est illustrée
par les figures 1 et 3. La figure 1 indique la direction
de déplacement de l'engin de transport 6 pourvu de roues 8
par la flèche c, tandis que l'avancement du processus de
rénovation se poursuit dans le sens opposé à cette direction.
10 Par conséquent, la fabrication du tube intérieur s'effectue,
vue dans la direction d'écoulement b, à l'extrémité supérieure
de la section débarrassée de l'eau par le montage d'un manchon
26, qui sert au raccordement de deux éléments de tube
intérieurs en direction transversale, constitué d'éléments
15 constructifs en forme de tonneau 7 et dont la description
détaillée et le rôle seront envisagés encore ci-après.
Comme on peut également le voir à la figure 1, un joint 9
étanche à l'eau et annulaire est inséré entre le manchon 26
et la surface intérieure de la canalisation 1.
20 Le tube intérieur 10 (tube de chemisage) représenté
à la figure 4 est constitué de quatre différents éléments
en forme de tonneau : chaque profil comporte un élément
intérieur de tonneau 7a et deux éléments de tonneau latéraux
7c, 7d, qui sont assemblés les uns aux autres en direction
25 longitudinale par des assemblages à rainures et languettes
12. Entre la surface intérieure de la canalisation 1 pré-
existante et la surface extérieure du tube intérieur 10 est
prévu un remplissage 11 à base de matériau durcissant
ultérieurement comme, par exemple, du mortier de ciment, qui
30 est introduit par injection dans le jeu annulaire ou la
cavité entre les deux tubes. Les éléments constructifs en
forme de tonneau 7a, 7d sont réalisés avantageusement en
polyester renforcé par fibres de verre, quoique toute
matière plastique dure représentant une bonne résistance à la
35 corrosion, un faible coefficient de frottement et une

1 résistance mécanique appropriée puisse être utilisée à cet effet.

Les figures 5 à 9 représentent, en détail, un mode de réalisation préféré de l'élément constructif
5 inférieur en forme de tonneau 7a, dans lequel les bords longitudinaux de la plaque cintrée 15 présentent la forme de rebords d'assemblage renforcés 14 pourvus de rainures, à l'exception de la zone des deux extrémités de l'élément constructif en forme de tonneau 7a, où sont prévues
10 uniquement des bandes cintrées sans rainures 16 de largeur d , qui facilitent le raccordement des éléments adjacents des tubes intérieurs en direction transversale. D'autre part, la rainure 17 des rebords d'assemblage 14 est limitée par une plaque extérieure plus longue 18 et une plaque intérieure
15 plus courte 19. Les bandes 16 sont situées dans le prolongement des plaques 19 (voir, en particulier, figures 8 et 9) et leur surface intérieure se situe dans le même plan que la surface intérieure de la plaque de base cintrée 15.

20 La figure 10 montre l'élément constructif en forme de tonneau supérieur 7b, visible en coupe sous forme d'une vue en perspective qui montre la disposition des nervures 21 le long des bords longitudinaux de la plaque de base cintrée 20 et dont la surface extérieure correspond à la
25 surface extérieure de la plaque de base 20, tandis qu'ils sont en retrait vers l'intérieur par rapport au plan intérieur de la plaque de base, vu que leur épaisseur est plus faible que celle de la plaque de base.

La figure 11 représente, en perspective, l'élément
30 constructif latéral en forme de tonneau 7c de la figure 4. Le long d'un bord longitudinal de la plaque de base cintrée de cet élément constructif est disposé le rebord d'assemblage 23, pourvu d'une rainure, tandis que le long de l'autre bord se trouve une nervure 24. Le rebord d'assemblage 23 est
35 identique, dans sa réalisation, au rebord d'assemblage 14

1 représenté aux figures 5 et 8, si bien que sa longueur est
désignée, dans ce cas également, par le numéro 17. Aux deux
extrémités de l'élément constructif 7 sont prévues, dans
ce cas également, des bandes cintrées sans rainures 16 en
5 direction transversale.

L'élément constructif latéral en forme de tonneau
visible à la figure 12 se distingue de l'élément constructif
en forme de tonneau 7c de la figure 11 uniquement par sa
forme cintrée et par sa largeur, et c'est pourquoi les parties
10 d'éléments constructifs correspondantes seront désignées
par les numéros de référence déjà utilisés précédemment.

La figure 13 représente le détail E de la figure
5, c'est-à-dire l'extrémité du rebord d'assemblage 14 pourvu
d'une rainure (qui est identique aux rebords d'assemblage
15 visibles aux figures 11 et 12), mais à une échelle
sensiblement agrandie. A la figure 13, on utilise également
la même numérotation pour les mêmes éléments constructifs
que ceux des figures 5 et 9. Il convient de remarquer que
la longueur x_2 de l'élément de plaque 19 faisant saillie
20 et limitant extérieurement la rainure 17, dépasse la
dimension x_1 , tandis que la longueur y de la bande cintrée
16 peut être égale à cette dimension x_1 en direction
transversale.

La figure 14 représente le détail F de la figure
25 4, c'est-à-dire l'assemblage 12 à rainures et languettes
d'un élément constructif supérieur en forme de tonneau 7b
et d'un élément constructif latéral en forme de tonneau 7c,
vus à une échelle agrandie. La nervure 21 de l'élément
constructif en forme de tonneau 7b est inséré dans la
30 rainure 17 du rebord d'assemblage 23 de l'élément
constructif en forme de tonneau 7c. Les éléments constructifs
à assembler sont réunis les uns aux autres avec interposition
d'une substance d'étanchéité 25, qui est avantageusement
un mastic de résine synthétique à base de polyester comme,
35 par exemple, le mastic HORM.

1 Les éléments constructifs en forme de tonneau 7a-
7d du jeu d'éléments constructifs ont une même longueur h
(voir figures 7, 10, 11 et 12). La valeur h peut être, par
exemple, de 3 mètres, la hauteur du tube intérieur 10 (tube
5 de chemisage) suivant figure 4, par exemple, 1560 mm, et
sa plus grande largeur, par exemple, 1040 mm.

Enfin, le manchon désigné dans l'ensemble par 26
et représenté aux figures 15 à 18 sert à l'assemblage de
sections de tube intérieur 10 de longueur h en direction
10 transversale et constituées d'éléments constructifs en forme
de tonneau 7a-7d par des assemblages à rainures et languettes
12 en direction longitudinale, comme représenté à la fig.14.
Le manchon 26 de forme ovoïde, c'est-à-dire ayant un profil
correspondant en forme et en dimension à celui de la
15 canalisation existante 1 (figure 3) , est constitué de deux
parties de manchon 26a et 26b cintrées longitudinalement
et présentant la même forme et les mêmes dimensions, qui
sont fixées l'une à l'autre dans le dessus et dans le dessous
au moyen d'assemblages étanches 27. Les parties de manchon
20 sont également réalisées en matière plastique et avantageusement
en polyester renforcé par des fibres de verre.

La partie de manchon 26b est représentée à une
plus grande échelle à la coupe de la figure 16. La partie
de manchon 26b (qui est absolument identique à la partie
25 de manchon 26a) présente une plaque de recouvrement 28 ayant
une section en "T" et une nervure d'appui et de butée 29,
faisant saillie au milieu de celle-ci et vers l'intérieur;
l'épaisseur t de celle-ci est identique ou sensiblement
égale à l'épaisseur des extrémités de raccordement des
30 éléments constructifs en forme de tonneau 7, désignés
généralement par le numéro de référence 7 et représentés
en traits interrompus. Dans les plaques de fermeture 28a
de la plaque de recouvrement 28 qui font saillie de part
et d'autre de la nervure 29 est pratiquée une rainure 30,
35 disposée longitudinalement, dans laquelle sont prévus des

1 éléments d'étanchéité 31 linéaires en matériau élastiquement
déformable comme, par exemple, en caoutchouc mou. Ces éléments
sont comprimés au moment de l'assemblage des parties de
manchon 26a, 26b (figure 15) sur la surface extérieure des
5 éléments constructifs 7 en forme de tonneau adjacents et
garantissent ainsi une parfaite imperméabilité à l'eau. La
longueur des plaques de recouvrement K est égale à la largeur
d des bandes 16 des éléments constructifs en forme de tonneau
7a, 7c et 7b cintrés disposés en direction transversale et
10 visibles aux figures 5, 6, 7, 9, 10, 11 et 12 - l'épaisseur
t de la nervure 29 peut être égale à 20 mm et l'épaisseur
totale T de l'élément de manchon 26b peut être, par exemple,
de 50 mm et sa largeur M, par exemple, de 270 mm.

La figure 17 représente une possibilité avantageuse
15 d'assemblage et de serrage des pièces 26a, 26b du manchon
26 vues en perspective et à une échelle agrandie (le détail
G indiqué à la figure 15) des extrémités, se raccordant
l'une l'autre, des plaques de recouvrement 28 par une
nervure d'assemblage 32 disposée transversalement, ces
20 nervures étant disposées côte à côte et contenant, dans
cette position, des trous de passage ayant un axe géométrique
commun Z - dans le cas présent, trois trous de ce genre -
si bien qu'en serrant les vis 33 insérées dans ces trous,
les parties de manchon 26a et 26b sont réunies, tandis que
25 le jeu 35 disposé transversalement entre elles a été pourvu
tout d'abord d'un élément d'étanchéité 34 réalisé en un
matériau élastiquement déformable qui est, par exemple, du
caoutchouc mou.

L'assemblage supérieur 27 prévu entre les pièces
30 de manchon 26a et 26b (suivant le détail H de la figure 15)
est représenté en coupe à la figure 18. Comme cet assemblage
est, toutefois, pratiquement identique à celui représenté
à la figure 17, les éléments constructifs correspondants
ont été désignés par les numéros de référence ou les lettres
35 déjà utilisés.

1 On peut facilement se rendre compte du fait que
le serrage des vis 33 des assemblages à serrage 27 supérieur
et inférieur permet de réaliser un assemblage robuste et
étanche des éléments de tube 10 intérieurs adjacents.

5 Les figures 19 à 22 représentent les phases
techniques principales de la réalisation du tube intérieur
10. Au cours de la phase de travail suivant figure 12, le
premier manchon assemblé 26 est disposé à l'extrémité
supérieure de la section de canalisation à rénover isolée
et débarrassée de son eau, comme indiqué à la figure 1 (ceci
est représenté également à la figure 1); ce manchon étant
alors scellé en place à sa périphérie avec le joint 9
imperméable à l'eau dans le plan de la base d'écoulement
prévue. Dans ce manchon d'extrémité 26 sont disposées
15 également les bagues d'étanchéité 31, comme indiqué à la
figure 16. Le début de la section de canalisation à rénover
est désigné, d'autre part, par la lettre de référence K et
est représenté en traits interrompus. Simultanément et à
une distance l_1 du manchon d'extrémité est réalisée une
20 rainure de guidage 36 en forme de berceau, coulée en béton
et qui facilite l'assemblage des éléments constructifs en
forme de tonneau (figure 1) et le guidage de l'élément de
tube de chemisage terminé au cours de sa mise en place.
Simultanément, un autre manchon 26' - sans élément
25 d'étanchéité - est également assemblé et est fixé en place,
provisoirement seulement, au moyen des coins 37. La distance
 l_2 de ce deuxième manchon 26 par rapport au premier manchon
26 (qui est le manchon d'extrémité) est supérieure à la
longueur h d'un élément de tube intérieur 10' qui est
30 représenté aux figures 20 à 22 et qu'on peut voir, par
exemple, à la figure 7. La rainure de guidage 37 et le
second manchon 26' se trouvent, de préférence, à une
distance h l'un de l'autre.

Au cours de la phase de travail suivante,
35 représentée aux figures 20 et 21, un élément de tube

1 intérieur (tube de chemisage) 10', dont la longueur est
égale à h , est avantageusement assemblé au moyen d'éléments
constructifs en forme de tonneau 7 (par exemple, les éléments
constructifs en forme de tonneau 7a-7d décrits ci-dessus
5 en détail), de façon à ce que les rainures de raccordement
des éléments constructifs inférieurs en forme de tonneau
soient remplies avant l'insertion des éléments constructifs
en forme de tonneau supérieurs au moyen d'un matériau
d'étanchéité qui est, par exemple, le mastic HORM (un
10 matériau de ce genre a été désigné par le numéro de référence
25 à la figure 14. Le placement des éléments constructifs
supérieurs peut s'effectuer par encliquetage, en utilisant
l'élasticité propre à la matière plastique des éléments
constructifs.

15 Si l'élément de tube intérieur 10' est réalisé,
un disque de serrage 38, présentant la même forme que celui-
ci, est disposé derrière le second manchon 26' maintenu
provisoirement par des coins et auquel est fixé un câble,
représenté en pointillés, qui permet de tirer l'élément de
20 tube 10' contre le manchon d'extrémité 26. Cette phase de
travail est représentée aux figures 21 et 22 par une flèche
apposée sur le câble 39.

Au cours de la phase de travail suivante,
représentée à la figure 22, le second manchon 26' est écarté
25 de l'extrémité de la section de tube intérieure 10' à raison
de la distance l_3 et, après placement du joint (voir fig. 15
à 18) et égalisation éventuelle avec du mastic, est tiré à
nouveau contre l'extrémité postérieure de la section de tube
intérieure 10'.

30 Enfin, le manchon 26' est ajusté dans le plan de
la base de l'écoulement et, après placement des joints entre
le manchon 26' et la canalisation préexistante, la cavité
annulaire existant entre la canalisation préexistante 1 et
la section de tube intérieure 10' est remplie par injection
35 avec un matériau à durcissement ultérieur, qui est généralement

1 du mortier de ciment. Ce remplissage est désigné par le
numéro de référence 11 à la figure 4. En pratique, on opère
avantageusement de façon à réaliser tout d'abord deux ou
plusieurs sections de tubes intérieures 10', puis à assurer
5 l'étanchéité dans la zone d'un manchon - suivant les phases
de travail des figures 19 à 22 - en utilisant le manchon
26' comme manchon d'extrémité à position fixe pour le cycle
suivant - jusqu'à ce que l'on ait réalisé la longueur
souhaitée, par exemple, 5 - 8 longueurs de sections de tube
10 en répétant l'opération de la même manière que pour le tube
10, c'est-à-dire en assurant l'étanchéité du tube constitué
par plusieurs sections de tubes et en remplissant ensuite
par injection la cavité intermédiaire. Il convient de
15 remarquer à ce propos que tant les assemblages à rainures
et languettes en direction longitudinale que les assemblages
de manchons en direction transversale assurent de la même
manière une parfaite étanchéité à l'eau et que les éléments
constructifs en forme de tonneau et les sections de tubes
intérieures possèdent la résistance statique requise, si bien
20 que, compte tenu également de l'effet du produit de
remplissage injecté, le procédé de la présente invention
permet d'obtenir une construction parfaitement étanche à
l'eau et pouvant supporter des sollicitations statiques.

La figure 23 représente une possibilité de
25 réalisation avantageuse de l'opération d'injection ainsi
que du raccordement à un puits. L'élément de tube intérieur
10" se raccordant du côté droit directement au puits 2 est
découpé à mesure, c'est-à-dire que la longueur h' de cet
élément de tube est, dans la plupart des cas, plus court que
30 la longueur h des autres éléments de tube. Le tube
d'injection 42 est inséré dans la cavité derrière le tube
intérieur par le dernier manchon se trouvant immédiatement
à côté du puits 2 et le remplissage 11 constitué, par
exemple, de mortier de ciment, est injecté à travers ce
35 tube 42, entre le tube intérieur 10 et la canalisation

1 préexistante 1. L'injection est continuée jusqu'à ce que
le produit injecté commence à apparaître dans le tube
d'évacuation d'air 43 (qui a été représenté, pour plus de
clarté, sur le côté gauche de la figure 23). Il convient
5 de remarquer que le tube d'injection 42 est inséré, pour
la base de la canalisation, dans la cavité derrière le tube
intérieur tandis que le tube d'évacuation d'air 43 débouche
au-dessus, dans le puits 2. L'injection a lieu - compte tenu
de la pente de la canalisation b (figure 1) toujours à
10 partir du point le plus bas. Il convient de remarquer que
le produit d'injection liquide pénètre dans la terre
circonvoisine à travers les trous 40 résultant des dommages
subis par la canalisation préexistante 1 et en assure ainsi
la consolidation. Cette masse de matériau se répandant à
15 l'extérieur et assurant une consolidation est désignée par
le numéro de référence 11'. Le produit injecté 11 remplit
naturellement aussi les irrégularités de la surface
intérieure de la canalisation préexistante 1 d'une manière
efficace. Si un manchon 26 se trouve à un endroit où la
20 surface intérieure de la canalisation 1 est fortement
endommagée, la position du manchon permettant une projection
correcte peut être assurée au moyen d'un seul élément de
compensation 41 réalisé, par exemple, en béton, et représenté
sur le côté droit à la figure 23. Les rigoles de fond du
25 puits sont réalisées au cours de la dernière phase, d'une
manière connue en soi.

Les figures 24 et 25 représentent les possibilités
de raccordement des canalisations de liaison avec la
canalisation principale 1 déjà existante, d'une manière
30 conforme à l'invention. La figure 24 représente le cas où,
après montage du tube intérieur 10 mais avant l'injection
du matériau de remplissage 11, la découpe 45 est réalisée
dans la paroi du tube intérieur 10, cette découpe ayant
une section égale à la section de la canalisation de liaison
35 44, également existante, et dont l'extrémité pénétrant dans

1 le canal 1 est recoupée avant le placement du tube intérieur
10. Avant l'injection, une collerette 46 annulaire flexible
et creuse à l'intérieur est disposée dans la zone entourant
l'embouchure du tube 44 et est remplie de mortier de ciment
5 11'. Cette collerette assure une étanchéité parfaite, si
bien que l'injection du produit 11 dans la cavité derrière
le tube intérieur peut alors être réalisée. La périphérie
du point de jonction est égalisée avec un enduit de mortier
46. Au cas où, comme indiqué à la figure 25, l'injection
10 du produit de remplissage 11 est effectué tout d'abord et
que l'ouverture dans la paroi du tube intérieur 10 n'est
découpée qu'ensuite, on opère alors comme suit : avant le
placement du tube intérieur, l'embouchure du tube de
liaison 44 est fermée par un bouchon 48 réalisé, par exemple,
15 en mousse de plastique dur et facilement amovible et, après
placement du tube intérieur et réalisation de l'injection,
suivie par le durcissement intérieur du matériau injecté,
la découpe 45 est réalisée et le remplissage 11 est percé
à l'embouchure, tandis que le bouchon 48 est enlevé.

20 Les avantages inhérents à la présente invention
sont les suivants : les assemblages à rainures et languettes
en direction longitudinale entre les éléments constructifs
en forme de tonneau réalisés en matière plastique et les
assemblages de manchon entre les sections de tubes
25 adjacentes offrent la possibilité de réaliser des tubes
intérieurs dans des canalisations de grande section, en
utilisant des éléments constructifs de faible dimension et
donc relativement légers, tout en obtenant une construction
auto-portante et en utilisant des moyens simples et une
30 technique facile à mettre en oeuvre. On peut utiliser des
éléments constructifs suffisamment petits pour qu'ils
puissent être transportés dans la canalisation par les
puits de canalisation déjà existants et y être transportés
sur un chariot, pour y être empilés les uns sur les autres.
35 Il n'est pas indispensable de fixer les éléments constructifs

1 en matière plastique à la paroi de la canalisation pré-
existante, par exemple, au moyen de boulons ou de vis, ce
qui supprime les risques de corrosion locale. Les matières
plastiques et, en particulier, les polyesters renforcés par
5 fibres de verre peuvent être conçues avec des caractéristiques
mécaniques appropriées, tout en répondant aux exigences
actuelles en matière de protection contre la corrosion et
tout en permettant un montage facile (par exemple, par
encliquetage). Le tube intérieur présentant une faible
10 épaisseur de paroi diminue, vu que l'encombrement des
manchons est minime, dans une faible mesure seulement, la
section de la canalisation préexistante si bien que, grâce
au coefficient de frottement plus favorable de la matière
plastique, la capacité de passage reste pratiquement non
15 modifiée. Les assemblages vissés utilisés pour les manchons
restent dans le remplissage de mortier injecté, si bien
qu' ils sont parfaitement protégés contre la corrosion. On
peut réaliser, de cette manière, une rénovation des
canalisations d'une manière rapide et efficace, grâce à la
20 présente invention, en obtenant des résultats durables en
utilisant une technique de construction rationnelle et sans
gêner le trafic.

La présente invention ne se limite naturellement
pas aux procédés décrits ci-dessus à titre d'exemple ni à
25 l'utilisation des manchons et éléments constructifs en
forme de tonneau, mais peut être mise en oeuvre de nombreuses
manières dans le cadre des principes définis par les
revendications.

1

R E V E N D I C A T I O N S

1. Procédé pour la rénovation de constructions
souterraines de forme linéaire présentant un profil fermé
5 et, en particulier, de canalisations pouvant être parcourues
en marchant ou en rampant dans lequel un tube intérieur
(tube de chemisage) est réalisé à l'intérieur de la
construction existante en utilisant des éléments
constructifs en matière plastique, tandis que la cavité
10 entre le tube intérieur et la construction préexistante est
remplie d'un matériau durcissant ultérieurement, caractérisé
en ce que le tube intérieur (10) est constitué de sections
de tubes (10', 10'') réalisées au moyen d'éléments
constructifs en matière plastique (7) de même longueur ou
15 de longueur sensiblement égale assemblés les uns aux autres
au moyen d'assemblages à rainures et languettes (12) de
façon à ce que les sections de tubes adjacentes (10', 10'')
soient assemblées les unes aux autres à l'aide de manchons
en matière plastique (26), assemblés au départ de plusieurs
20 pièces (26a, 26b) qui entourent les extrémités des tubes, les
assemblent et assurent leur rigidité.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé
en ce que les assemblages à rainures et languettes (12) sont
réalisés de façon à ce qu'un matériau d'étanchéité, qui est
25 avantageusement un mortier de résine synthétique à base de
polyester est inséré entre les éléments constructifs à
emboîter les uns dans les autres.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2,
caractérisé en ce que l'on utilise, pour la fabrication des
30 sections de tubes (10, 10') et des manchons (26) des éléments
constructifs en polyester renforcé de fibres de verre.

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3,
caractérisé en ce que les sections de tubes intérieures
(10', 10'') et les manchons (26) sont réalisés en utilisant
35 des éléments constructifs pour tubes ou manchons (26a, 26b)

1 présentant des dimensions permettant le transport dans la
canalisation (1) et par les puits (2) de la canalisation
(1) préexistante.

5 5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4,
caractérisé en ce que les éléments constructifs pour tubes
et manchons réalisés en matière plastique sont transportés
sur un engin de transport se déplaçant à l'intérieur de la
construction linéaire préexistante et, par exemple, la
10 (6) monté sur des roues (8).

6. Procédé selon l'une des revendications 1
à 5, caractérisé en ce que la canalisation à rénover (1)
est mise hors service par sections à l'aide de dispositifs
d'arrêt (3) empêchant le passage du liquide et que l'eau
15 est amenée depuis l'amont de la section isolée - vu dans le
sens d'écoulement de l'eau (b)-vers la partie de
canalisation se trouvant en aval de la section isolée.

7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé
en ce que l'on utilise comme dispositif d'arrêt un ballon
20 (3a) réalisé en matériau élastique et raccordé par un
flexible (3b) à une source d'air comprimé.

8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7,
caractérisé en ce que des sections de tubes intérieures
(10', 10'') autoportantes, étanches à l'eau et comportant
25 des assemblages à rainures et languettes (12) sont disposées
entre les éléments de tubes (7) réalisés en matière
plastique.

9. Procédé selon l'une des revendications 1 à 8,
caractérisé en ce que des bagues d'étanchéité (31) à
30 insérer dans les rainures longitudinales (30) des éléments
de manchon (26a, 26b) et réalisées en matériau élastique,
qui est avantageusement du caoutchouc mou, sont prévues
entre les sections de tubes intérieures adjacentes (10', 10'')
et le manchon (26).

35 10. Procédé selon l'une des revendications 1 à 9,

1 caractérisé en ce que les sections de tubes intérieures (10',
10") sont réalisées par assemblage des éléments constructifs
d'un jeu d'éléments constructifs formés d'éléments constructifs
(7a-7d) cintrés en forme de tonneau, ce jeu étant constitué
5 d'éléments constructifs (7a) comportant, le long de leurs
deux bords longitudinaux, un rebord d'assemblage (14) pourvu
d'une rainure et d'éléments constructifs (7b) comportant
des nervures (21) le long de leurs deux bords longitudinaux
ou/et des éléments constructifs (7c, 7d) comportant le long
10 d'un de leurs bords longitudinaux, un rebord d'assemblage
(14) pourvu d'une rainure et le long de leur autre bord
longitudinal, une nervure (21).

11. Procédé selon l'une des revendications 1 à 10,
caractérisé en ce que les sections de tubes intérieures
15 adjacentes (10', 10") sont assemblées les unes aux autres
à l'aide de manchons (26) qui sont constitués de deux
parties de manchon (26a, 26b) cintrées en arc, ayant une
section en forme de "T" et pourvues, au milieu, d'une nervure
de butée-support (29) disposée longitudinalement et faisant saillie
20 vers l'intérieur, qui sont raccordées l'une à l'autre dans
le dessus et dans le dessous, de préférence au moyen
d'éléments d'assemblage (27), tandis que les sections de
tubes intérieures adjacentes (10', 10") sont assemblées par
leurs faces frontales aux deux faces opposées des nervures de
25 butée-appui (29).

12. Procédé selon les revendications 1 à 11,
caractérisé en ce que le tube intérieur (10) est disposé
de façon à ce qu'un manchon d'extrémité (26) - ajusté dans
le plan de la base d'écoulement prévue (projetée) - est
30 fixé dans la construction à rénover qui est, par exemple,
une canalisation (1), que des bagues d'étanchéité y sont
disposées et qu'un joint (9) est réalisé entre la surface
extérieure du manchon et la surface intérieure de la
construction, qu'une rigole de guidage (36) est réalisée à
35 une distance (1_1) plus faible que la longueur (h) d'une

section de tube (10') par rapport au manchon d'extrémité (26) et qu'un second manchon (26'), dépourvu de bague d'étanchéité, est assemblé et est fixé provisoirement à sa place à une distance (l_2) plus grande que la longueur (h) d'une section de tube (10') à partir du manchon d'extrémité (26) et avantageusement à une distance (h) de la rainure de guidage (36) correspondant à la longueur d'une section de tube (10') (h), qu'ensuite une section de tube (10') constituée des éléments de tubes (7) est assemblée avec un profil fermé, qu'ensuite, la section de tube (10') ainsi réalisée est tirée avec le second manchon (26') contre le manchon d'extrémité (26) fixé à demeure, par exemple, à l'aide d'un disque de tirage (38) et d'un câble (39) fixé à celui-ci, que le second manchon (26') est écarté de l'extrémité de la section de tube (10'), qu'un joint y est disposé et qu'il est ensuite fixé à l'extrémité de la section de tube (10') et que ces opérations sont répétées de la même manière jusqu'à l'obtention d'un tube intérieur (10) ayant la longueur désirée et que, après la réalisation d'au moins une et, de préférence, de plusieurs sections de tubes, par exemple, 5 à 8, la cavité se trouvant derrière le tube intérieur est remplie d'un matériau à durcissement ultérieur (11) qui est, par exemple, du ciment de mortier, par injection suivant une méthode connue en soi.

13. Procédé selon l'une des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que, avant l'injection dans la cavité derrière le tube intérieur mais après la réalisation du tube intérieur (10), une découpe (45) est pratiquée à l'embouchure de la canalisation de liaison (45) ou des canalisations de liaison dans la paroi du tube intérieur, le profil de l'embouchure étant entouré par une collerette fermée flexible et annulaire et celle-ci étant élargie par l'introduction de matériau (11') à durcissement ultérieur de façon à réaliser autour de l'embouchure une fermeture étanche permettant d'effectuer ensuite l'injection.

14. Procédé selon l'une des revendications 1 à

1 13, caractérisé en ce qu'un bouchon amovible (48), réalisé
avantageusement en mousse de matière plastique dure, est
disposé à l'embouchure de la canalisation de liaison (44)
ou des canalisations de liaison, dans le ou les canaux (44),
5 puis que le tube intérieur (10) est réalisé, que l'injection
de la cavité postérieure est réalisée et que, après
durcissement du produit de remplissage injecté (11), la
découpe (45) est pratiquée à l'embouchure, que le
remplissage (11) est percé à cet endroit et que l'enlèvement
10 du bouchon (48) dégage le profil de passage du canal de
liaison (44).

15 15. Jeu d'éléments constructifs en matière
plastique pour mettre en oeuvre le procédé selon l'une des
revendications 1 à 14, caractérisé en ce qu'il comporte des
éléments constructifs cintrés en arc en forme de tonneau
(7a-7d) présentant des génératrices parallèles à la
direction longitudinale du tube intérieur (10) à réaliser
et avec des pièces convenant pour réaliser des assemblages
à rainures et languettes, ainsi que des pièces de manchon
20 (26a, 26b) permettant d'obtenir par assemblage un manchon
(26) présentant une forme correspondant à celle du
périmètre de la section du tube intérieur (10).

25 16. Jeu d'éléments constructifs selon la
revendication 15, caractérisé en ce qu'il comporte des
éléments constructifs en forme de tonneau (7a) présentant,
le long de leurs deux bords longitudinaux disposés suivant
les génératrices, un rebord d'assemblage pourvu d'une
rainure, des éléments constructifs en forme de tonneau (7b)
pourvus, sur leurs deux bords longitudinaux disposés suivant
30 les génératrices d'une nervure (21) et/ou d'éléments
constructifs en forme de tonneau (7c, 7d) présentant, le
long d'un de leurs bords longitudinaux dirigés dans la
direction d'une génératrice, un rebord d'assemblage (14)
pourvu d'une rainure, et le long de leur autre bord
35 longitudinal, disposé suivant la génératrice, d'une nervure
(21).

1 17. Jeu d'éléments constructifs selon la
revendication 16, caractérisé en ce que l'épaisseur des
rebords d'assemblage pourvus d'une rainure dépasse
l'épaisseur de la plaque de base (15, 20, 22) des éléments
5 constructifs en forme de tonneau (7a-7d) et que la plaque
extérieure (18) délimitant la rainure (17) est plus longue
que la plaque (19) délimitant de l'intérieur la rainure(17).

 18. Jeu d'éléments constructifs selon la
revendication 16 ou 17, caractérisé en ce qu'il est prévu
10 aux deux extrémités des éléments constructifs en forme de
tonneau (7a, 7c, 7d) contenant au moins le long d'un de
leurs bords longitudinaux, un rebord d'assemblage (14)
pourvu d'une rainure, des bandes de raccordement (16)
exemptes de rebords d'assemblage de ce genre et disposées
15 transversalement en forme d'arc de cercle dont la largeur
(d) est choisie de manière à correspondre à la largeur des
manchons (26).

 19. Jeu d'éléments constructifs selon l'une des
revendications 16 à 18, caractérisé en ce que l'épaisseur
20 des nervures d'assemblage (21) disposées le long du bord
est inférieure à l'épaisseur de la plaque de base (15, 20,
22) des éléments constructifs en forme de tonneau et que
la surface extérieure des nervures (21) est située dans le
prolongement de la surface extérieure des plaques de base
25 (15, 20, 22).

 20. Jeu d'éléments constructifs selon l'une des
revendications 15 à 19, caractérisé en ce qu'il est prévu
deux parties de manchon présentant la même forme, les mêmes
dimensions et la même section pour chaque manchon (26), ces
30 deux parties (26a, 26b) étant pourvues, à leurs deux
extrémités, de nervures d'assemblage (32) faisant saillie
vers l'extérieur, dans lesquelles sont prévus un ou
plusieurs trous de passage convenant pour l'insertion de
vis (33) ou d'éléments d'assemblage analogues et, au
35 moment de l'assemblage des parties de manchon (26a, 26b)

1 pour former un manchon (26), les axes géométriques (z) des
trous adjacents dans les nervures (32) rapprochées l'une
de l'autre, se trouvent dans le même alignement.

21. Jeu d'éléments constructifs selon la
5 revendication 20, caractérisé en ce qu'il est prévu, entre
les nervures de butée-appui (29) adjacentes, un joint
élastique (34) fermant le jeu (35) entre les parties de
manchon (26a, 26b).

22. Jeu d'éléments constructifs selon l'une des
10 revendications 15 à 21, caractérisé en ce que les parties de
manchon (26a, 26b) ont une section en forme de "T" ,
présentent dans leur milieu une nervure de butée-appui (29)
faisant saillie vers l'intérieur depuis la plaque de
recouvrement (28) et que dans les plaques de recouvrement
15 (28a) tournées vers l'intérieur et disposées de part et
d'autre de cette nervure d'appui (29) sont prévues des
rainures (30) servant à recevoir des éléments d'étanchéité
(31) annulaires constitués d'un matériau élastique qui est
avantageusement du caoutchouc mou.

20 23. Jeu d'éléments constructifs selon la
revendication 22, caractérisé en ce que les plaques de
recouvrement (28a) présentent la même largeur (k) et que
la largeur des nervures (29) est avantageusement égale ou
sensiblement égale à la largeur des plaques de recouvrement.



08700081

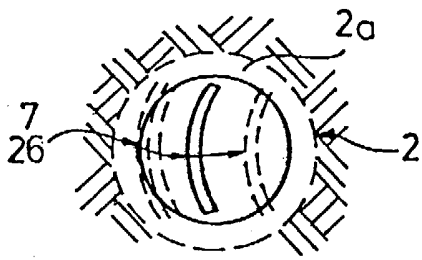


Fig. 2

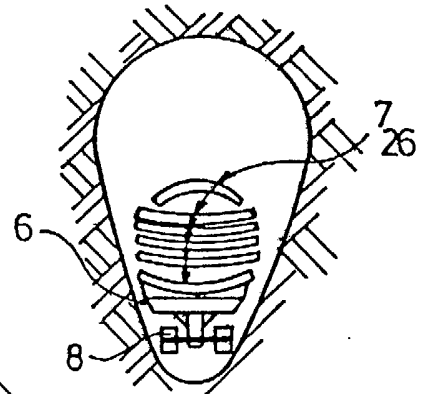


Fig. 3

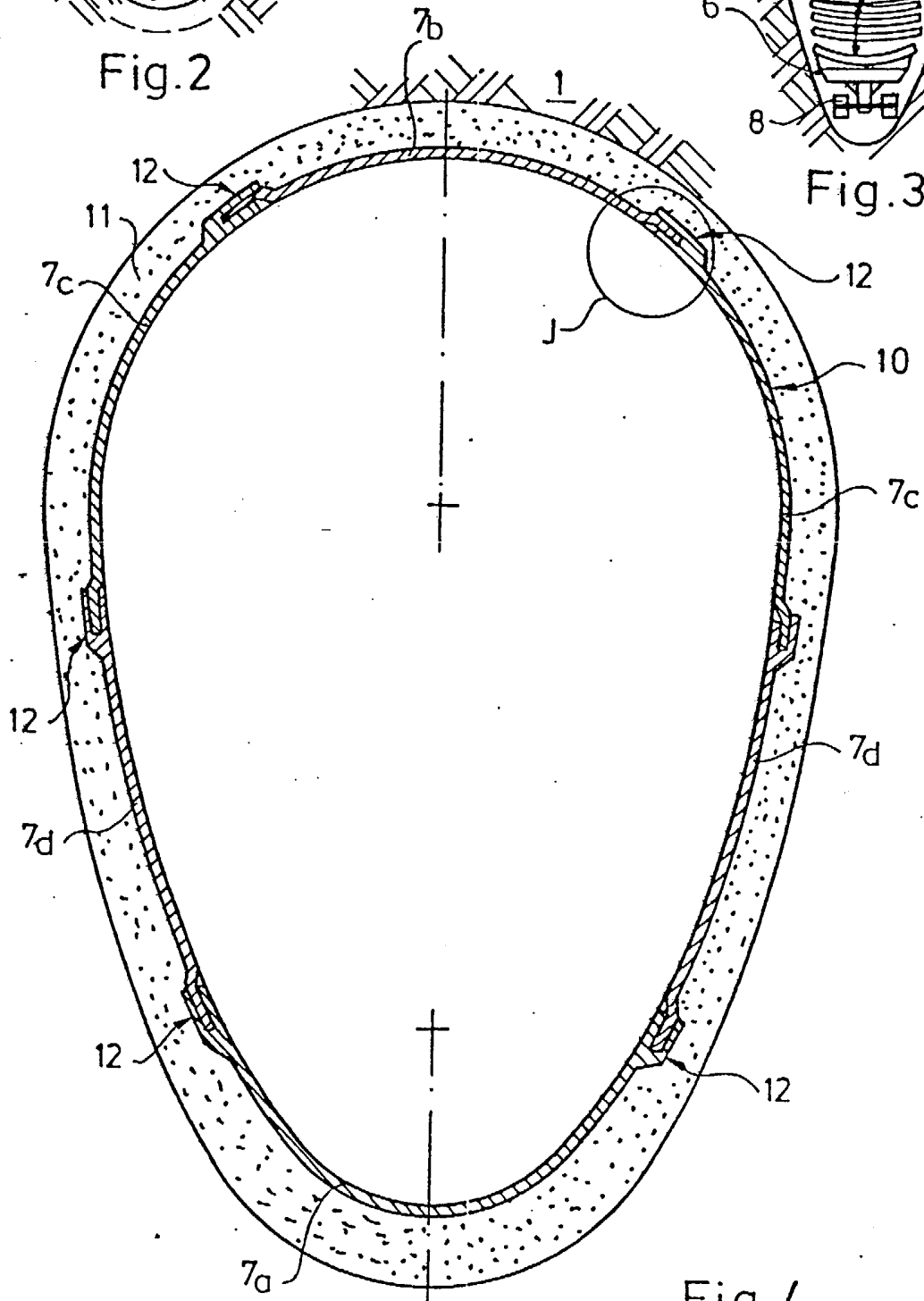


Fig. 4

37

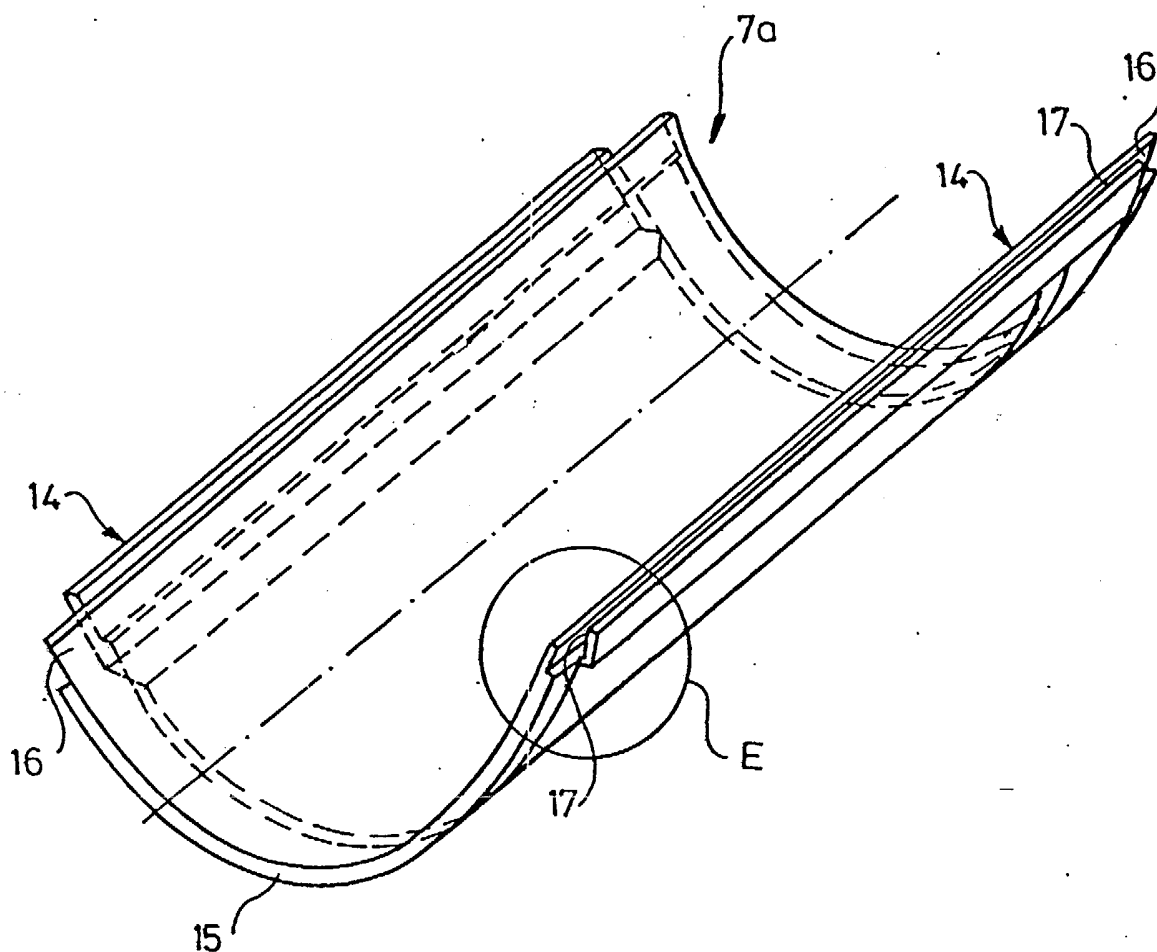


Fig. 5

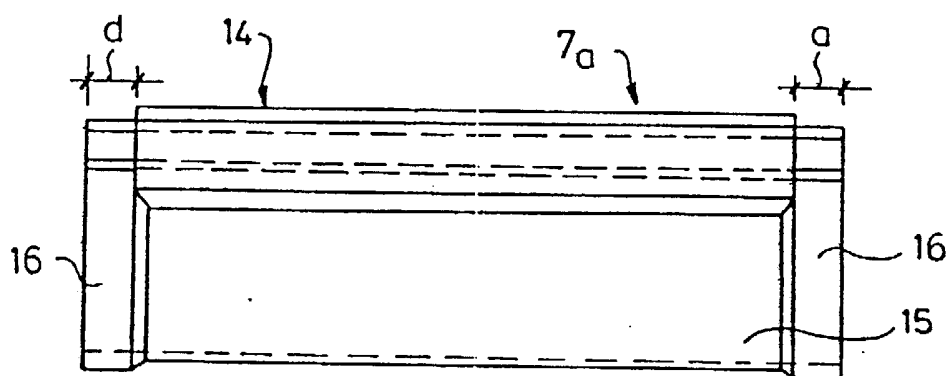


Fig. 6

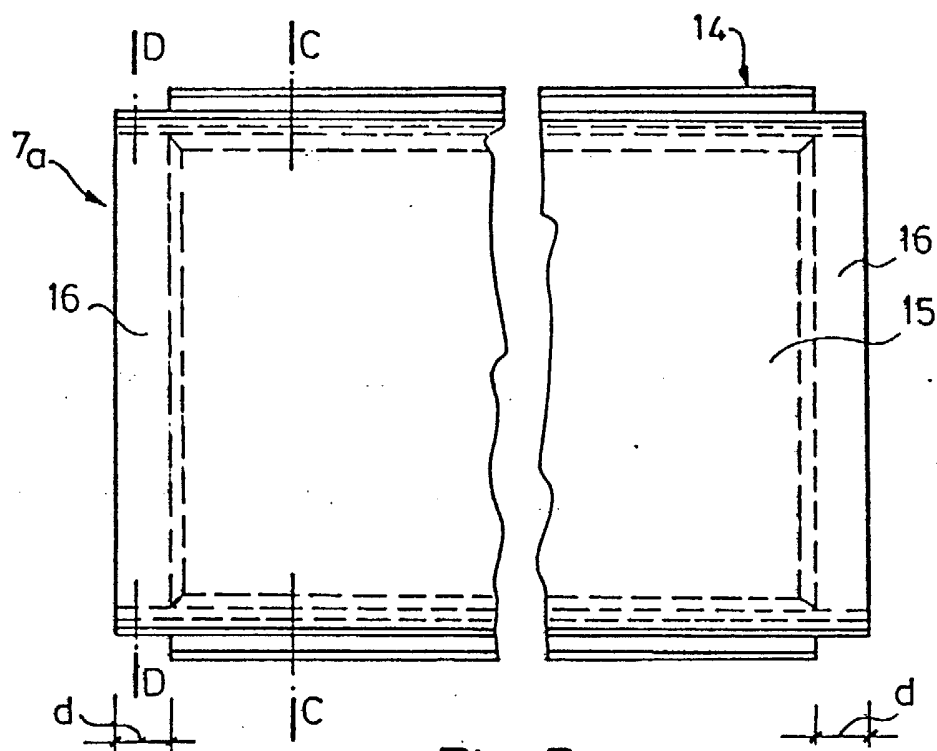


Fig. 7

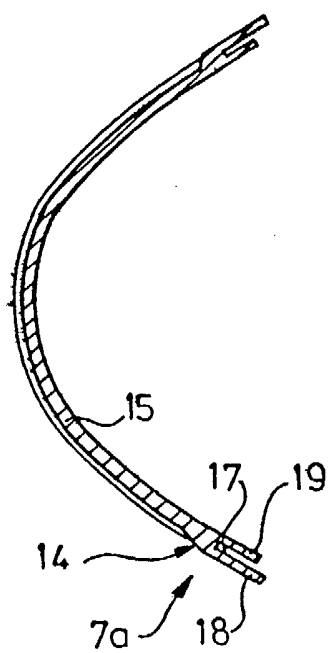


Fig. 8

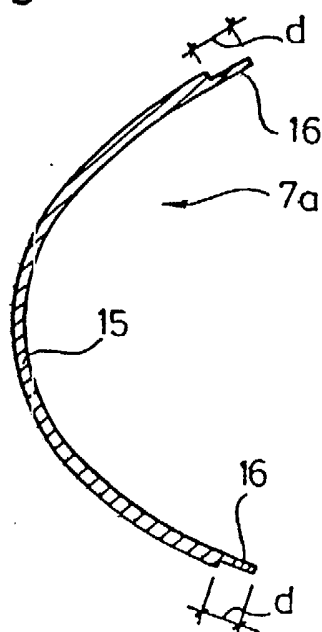


Fig. 9

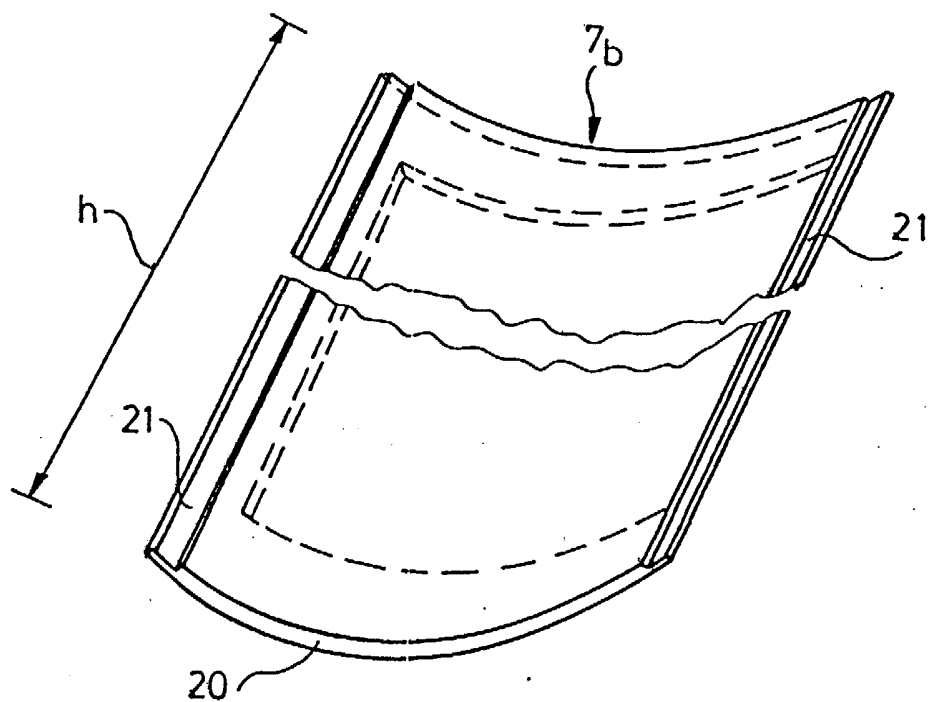


Fig. 10

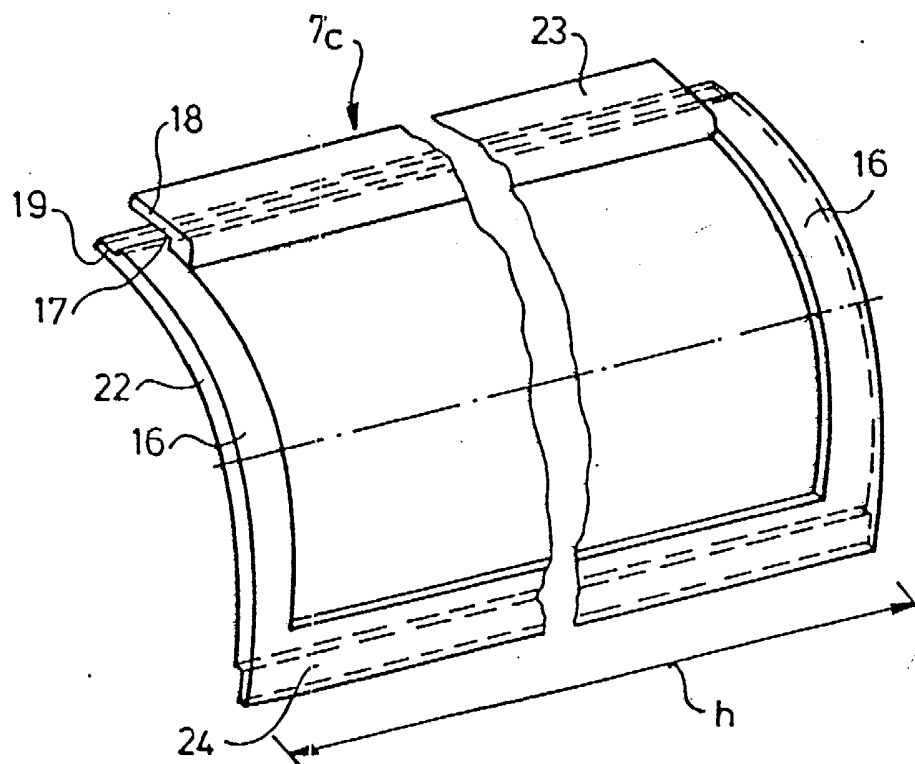


Fig. 11

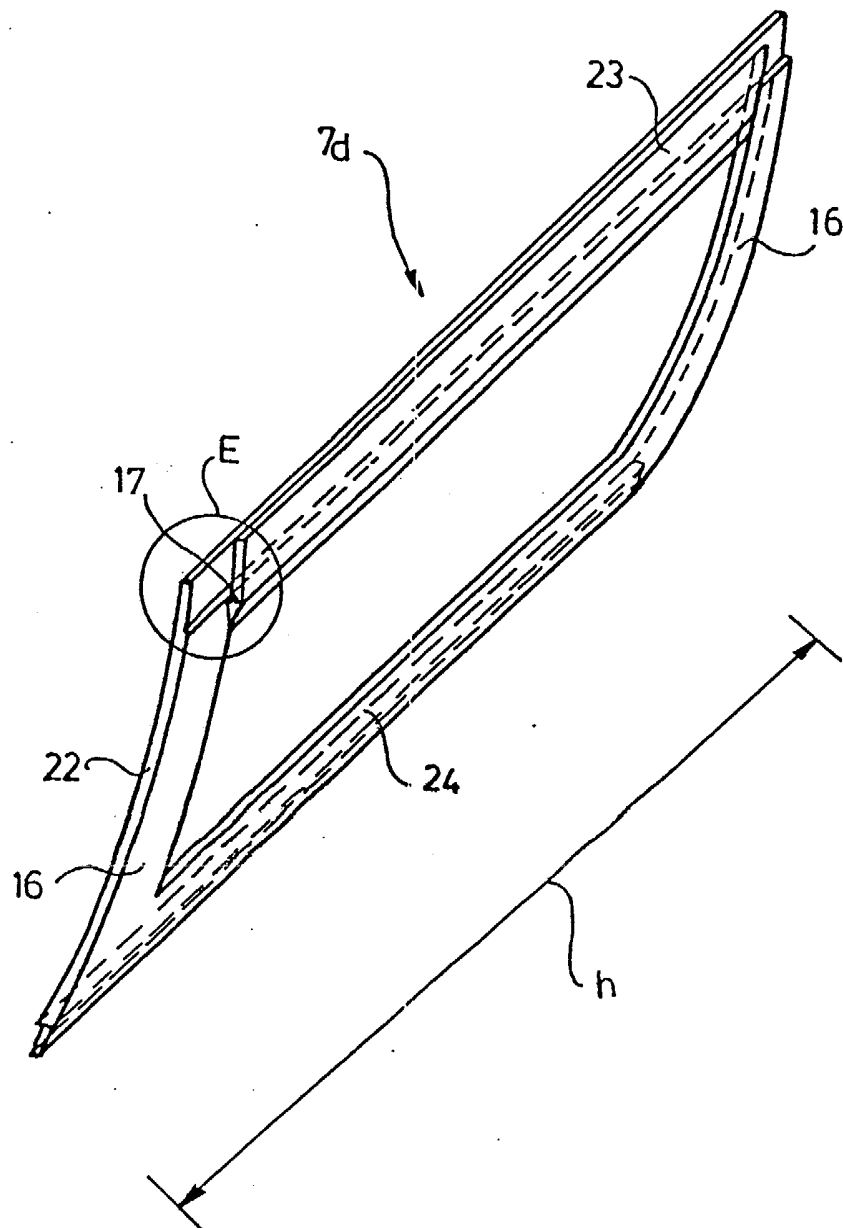


Fig. 12

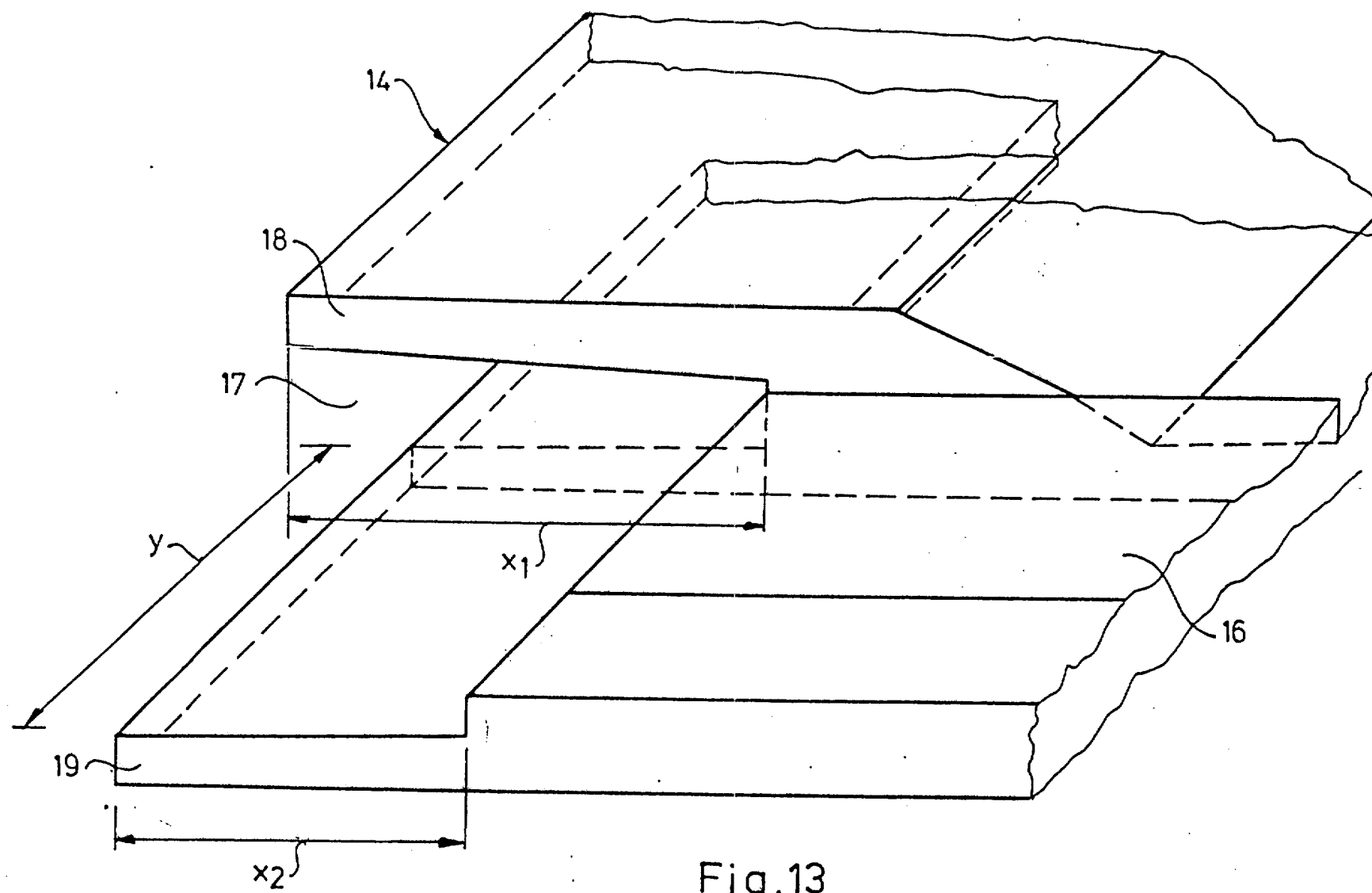


Fig.13

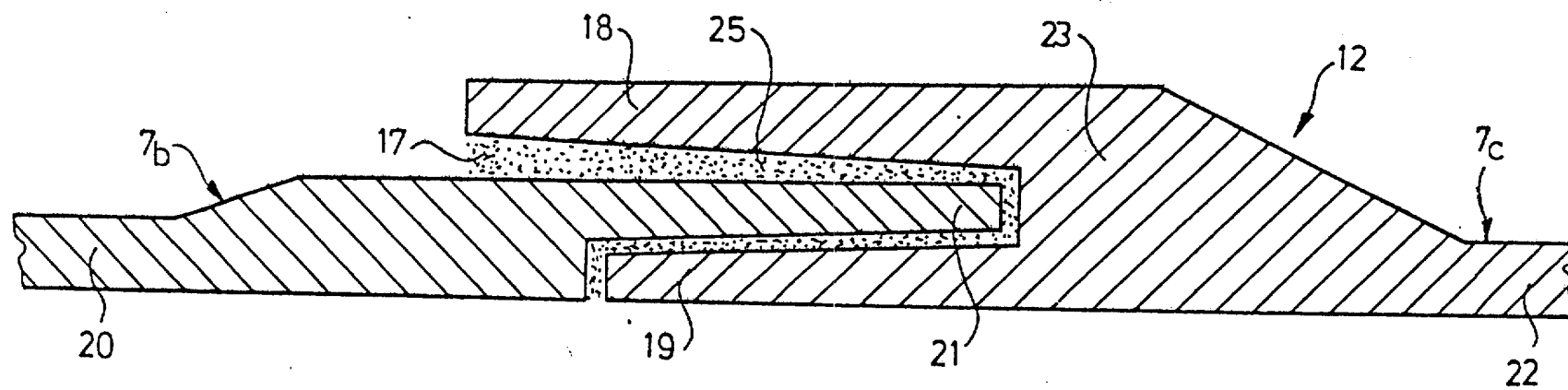


Fig. 14

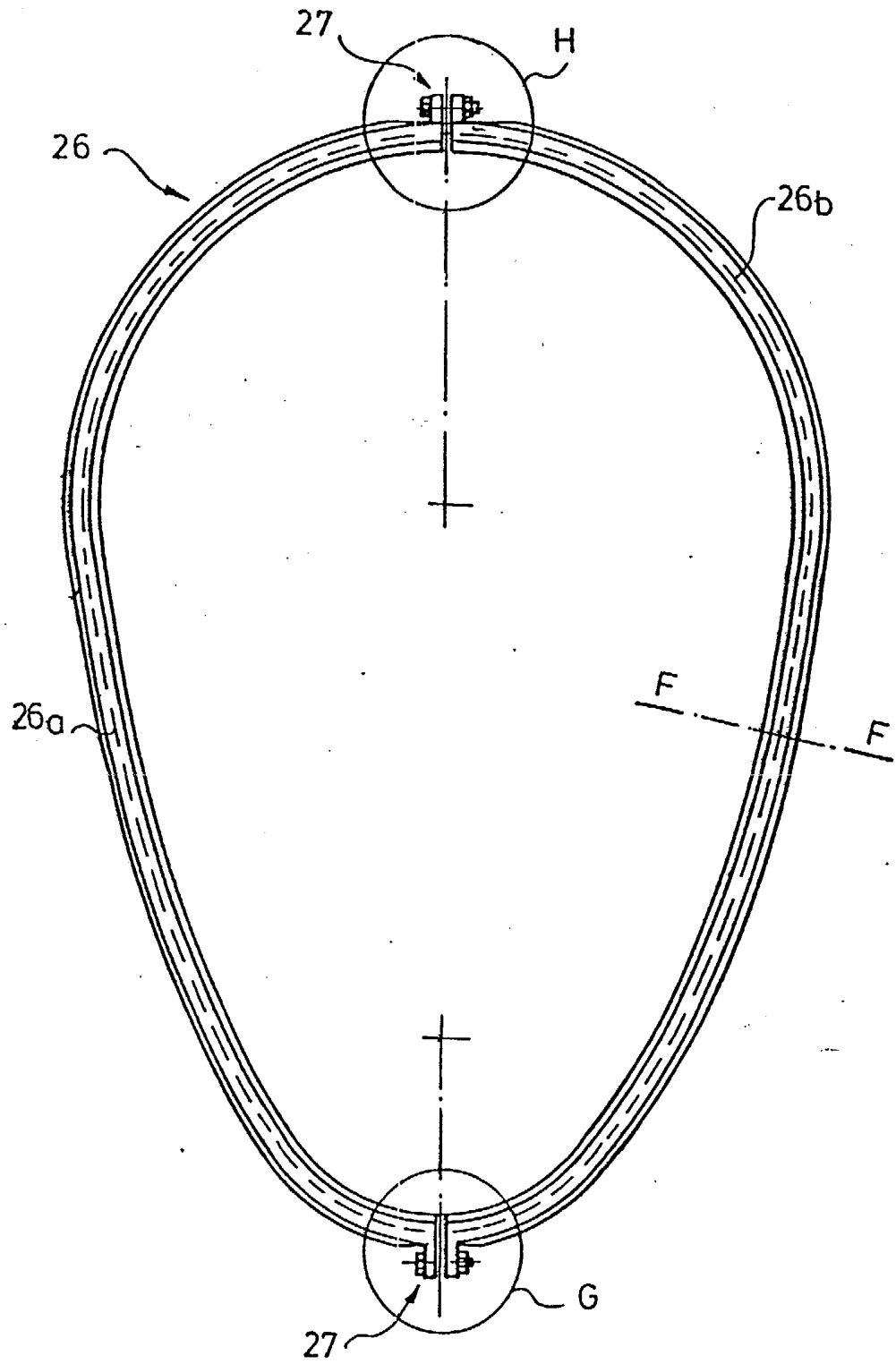


Fig. 15

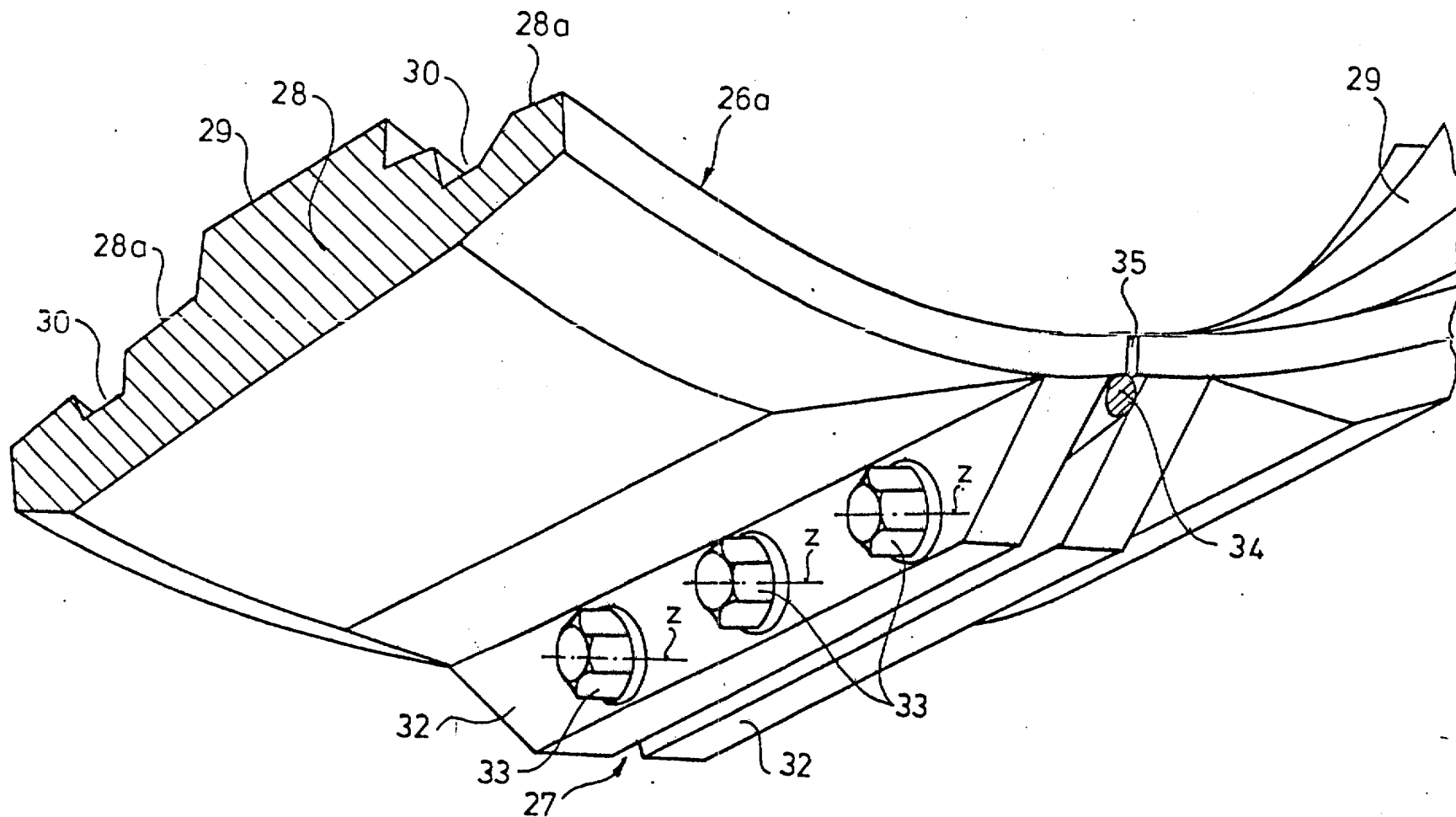


Fig. 17

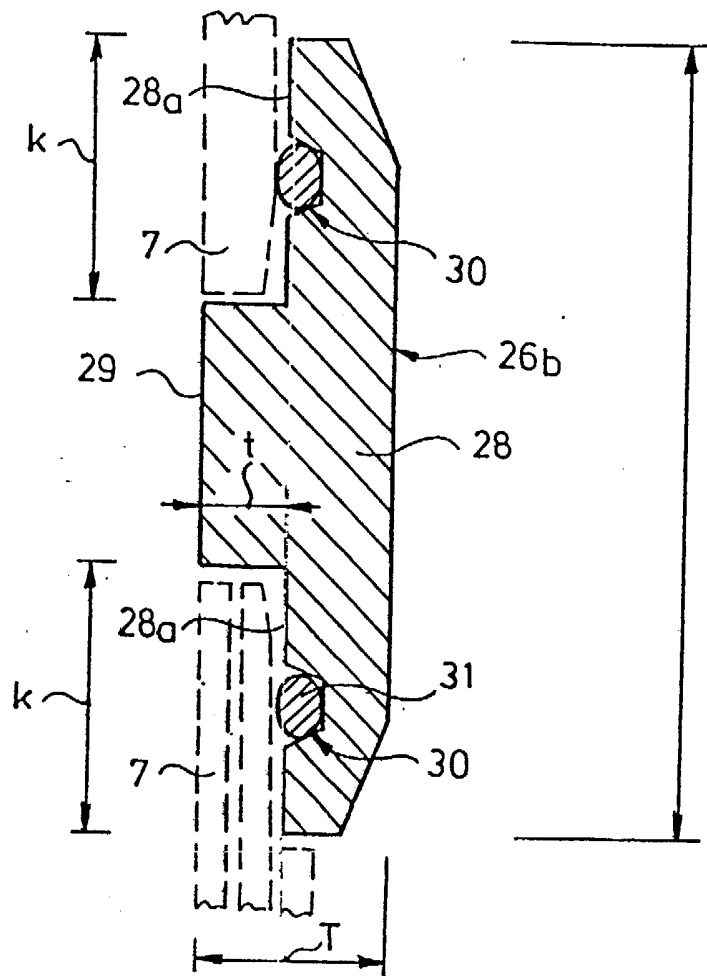


Fig. 16

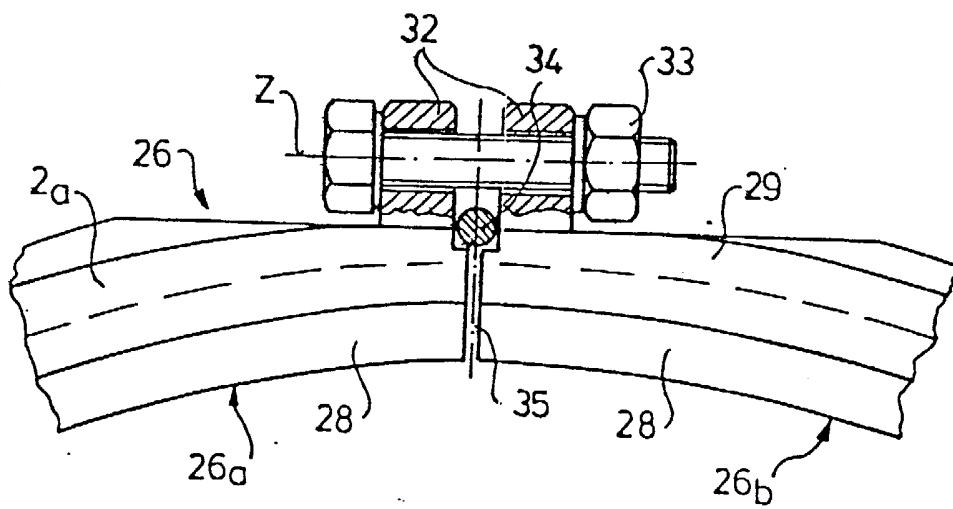


Fig. 18

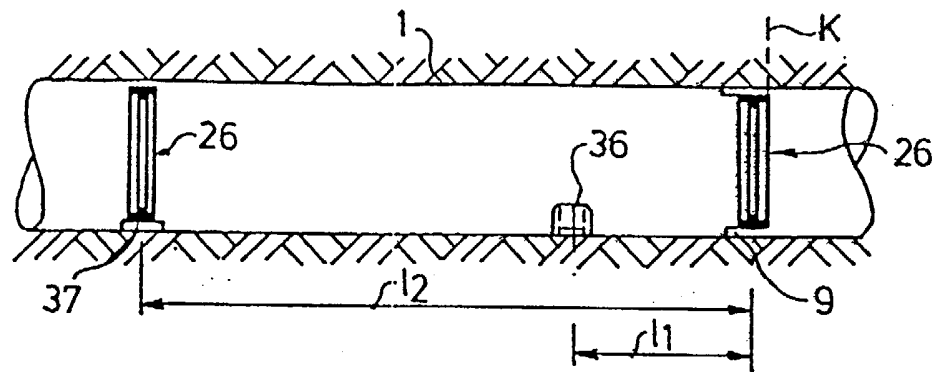


Fig. 19

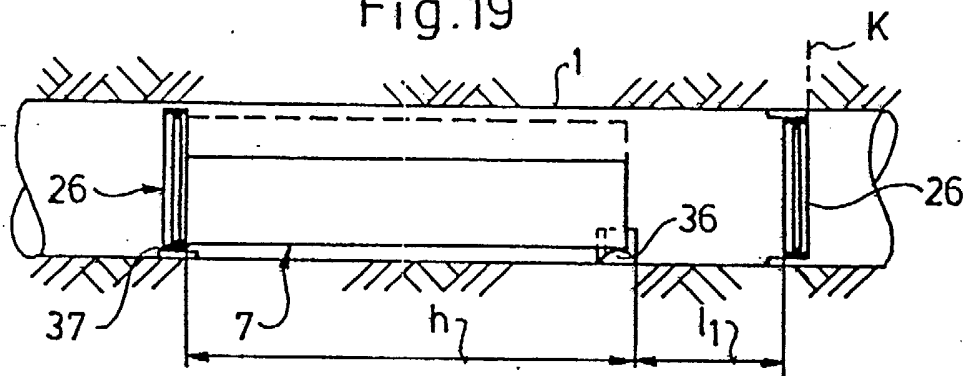


Fig. 20

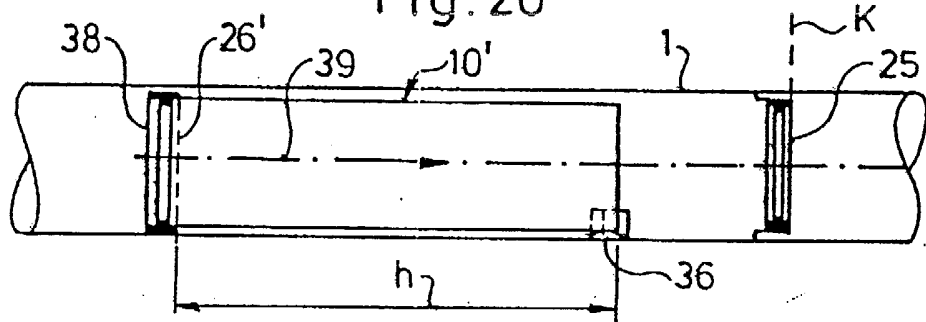


Fig. 21

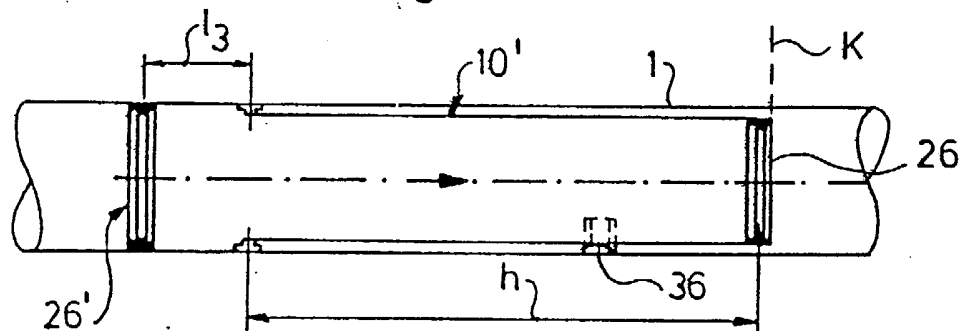


Fig. 22

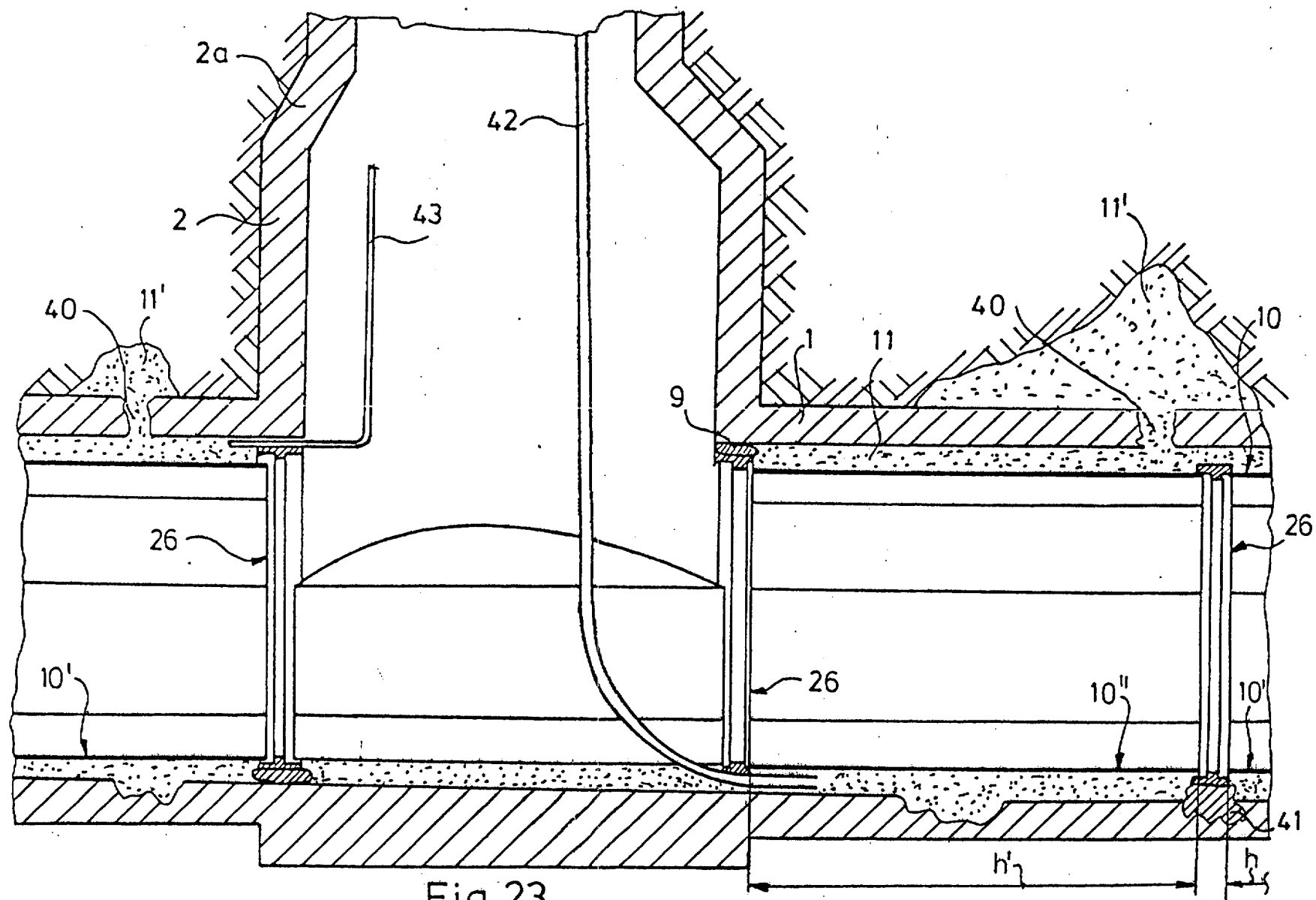
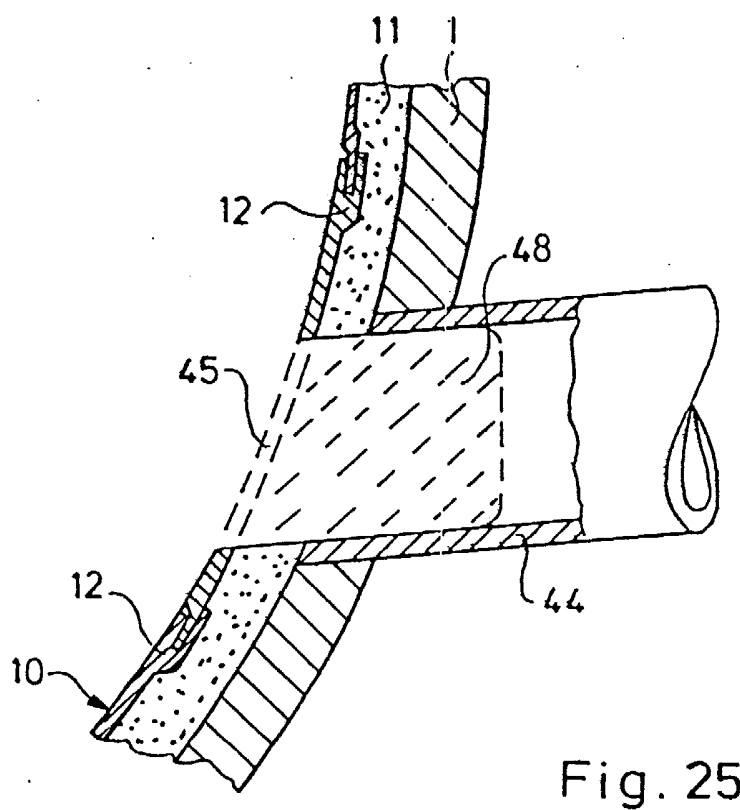
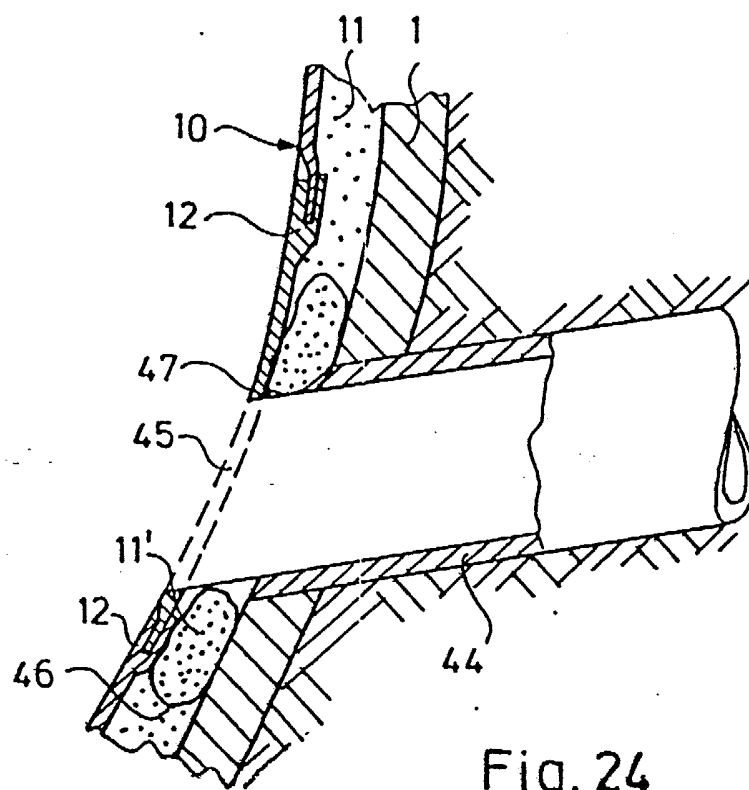


Fig.23





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE

établi en vertu de l'article 21 § 1 et 2
de la loi belge sur les brevets d'invention
du 28 mars 1984

Numéro de la demande
nationale :

BE 87 00 081

BO

27

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 4)
A	GB-A-2 094 860 (DUNLOP LTD) * Page 3, lignes 19-130; page 4, lignes 1-35; revendications; figures 1-8 *	1, 2, 3, 10, 15	E 03 F 3/06
A	GB-A-2 079 805 (DEMCO) * En entier *	1, 4	
A	GB-A- 11 203 (FLANNERY)(A.D. 1913) * Revendications; figures 1, 2, 15 *	1	
A	EP-A-0 158 042 (WIIK) * Revendications; figures 1-3 *	1, 5, 13	
A	FR-A-1 547 708 (DERUDDER)		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 4) E 03 F F 16 L
Date d'achèvement de la recherche		19-10-1987	
		Examineur HANNAART J. P.	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE RELATIF A LA DEMANDE

DE BREVET BELGE NO.

BE 8700081 (BO 0000027)

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche visé ci-dessus. Lesdits membres sont ceux contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 30/10/87

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevets	Date de publication
GB-A- 2094860	22/09/82	EP-A,B 0060134 US-A- 4585371	15/09/82 29/04/86
GB-A- 2079805	27/01/82	Aucun	
GB-A- 11203		Aucun	
EP-A- 0158042	16/10/85	DE-C- 3413294	29/08/85
FR-A- 1547708		Aucun	