



MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

NUMERO DE PUBLICATION : 1012024A3

NUMERO DE DEPOT : 09800434

Classif. Internat. : B21D

Date de délivrance le : 04 Avril 2000

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 05 Juin 1998 à 24H00 à l'Office de la Propriété Industrielle

ARRETE:

ARTICLE 1.- Il est délivré à : FABRICOM
rue Gatti de Gamond 254, B-1180 BRUXELLES(BELGIQUE)

représenté(e)(s) par : VAN CUTSEM Paul, GEVERS & VANDER HAEGHEN, Rue de Livourne 7,
-B 1060 BRUXELLES.

un brevet d'invention d'une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : PROCEDE DE CINTRAGE PAR INDUCTION D'UN DOUBLE TUBE.

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) demandeurs(s).

Bruxelles, le 04 Avril 2000
PAR DELEGATION SPECIALE :



L. WUYTS
CONSEILLER

5

10 PROCEDE DE CINTRAGE PAR INDUCTION D'UN DOUBLE TUBE

La présente invention se rapporte à une fabrication de
coudes obtenus à l'aise d'un procédé par induction, à partir de tubes
15 bimétalliques, ces tubes de départ, constitués d'un tube intérieur en
alliage résistant à la corrosion et d'un tube extérieur en acier au carbone
étant liés mécaniquement.

De tels coudes trouvent une application de premier plan
20 dans le transport de produits corrosifs, notamment sous forme de gaz ou
de liquides, dans lesquels le tube extérieur est réalisé en une matière qui
permet de procurer la résistance requise à la pression interne, tandis que
le tube intérieur est réalisé en une matière résistant à la corrosion, de
façon à procurer la résistance voulue à cette corrosion. Les domaines
25 d'application vont de la pétrochimie aux gazoducs en passant par toute
autre conduite contenant des produits acides.

Actuellement, il est connu d'utiliser des coudes dans les-
quels les tubes extérieur et intérieur sont liés métallurgiquement. Des
30 matériaux typiquement utilisés sont, pour le tube extérieur, un acier au
carbone et, pour le tube intérieur, un alliage résistant à la corrosion du
type acier inoxydable. Avec la liaison métallurgique, un matériau résistant
à la corrosion est soudé à l'intérieur du coude en acier au carbone après
cintrage. Un tube droit peut être formé d'un tube intérieur lié

métallurgiquement au tube extérieur avant cintrage.

5 Cette liaison métallurgique peut être réalisée de diverses manières et notamment le revêtement intérieur peut être soudé à l'aide d'une bande ou d'un fil circonférentiel ou longitudinal. Les liaisons métallurgiques peuvent également être obtenues au moyen d'une explosion ou encore, les liaisons métallurgiques de l'acier inoxydable peuvent être réalisées par diffusion à hautes pression et température. On peut également réaliser une liaison métallurgique avec l'acier au carbone, à l'aide de la technique de centrifugation. Un tube sans soudure peut encore être obtenu en forgeant à partir d'un bloc cylindrique composé des deux aciers. Et enfin, le tube peut être fabriqué à partir d'une tôle, contenant les deux aciers. Cette tôle est pliée ou déformée jusqu'au diamètre requis et est soudée longitudinalement. Cette tôle peut être fabriquée de diverses 15 façons, à savoir laminée à chaud - acier au carbone - acier inoxydable - , liée par explosion ou encore soudée.

On peut également utiliser des coudes dans lesquels les tubes extérieur et intérieur sont liés thermohydrauliquement. Dans la liaison thermohydraulique sur tube droit et coude, on chauffe le tube 20 extérieur pour lui permettre une dilatation suffisante. Ensuite, le tube intérieur y est inséré à froid. Après cela, on réalise une expansion hydraulique du tube intérieur jusqu'à l'obtention d'une déformation élastique du tube extérieur. Ensuite, on refroidit simultanément le tube extérieur et on relâche la pression. On crée alors une force de serrage multidimensionnelle entre les deux tubes. On a réalisé ainsi une liaison mécanique entre les tubes extérieur et intérieur. Ensuite, les tubes droits sont cintrés comme un seul tube, ce qui a pour inconvénient de détruire la liaison mécanique. Elle pourra être rétablie de la même façon que pour le 25 tube droit, comme indiqué ci-dessus.

Quant à la liaison thermohydraulique sur coude uniquement, le tube droit est composé d'un tube intérieur inséré avec ou sans liaison hydraulique dans un tube extérieur. Après cintrage, on rétablit la liaison

suivant une méthode thermohydraulique, comme indiqué ci-dessus.

Les moyens connus indiqués ci-dessus présentent notamment l'inconvénient d'un coût élevé.

5

Ainsi, le tube extérieur est réalisé en un matériau destiné à assurer une protection mécanique efficace aux contraintes extérieures, tandis que le tube intérieur est réalisé en un matériau plus précieux et possédant à cet égard des propriétés notamment anticorrosion devant
10 pouvoir résister à toutes les agressions des produits transportés dans le tube bimétallique. Le but poursuivi lors de la fabrication de ces tubes bimétalliques est d'obtenir un grippage aussi bon que possible entre les deux tubes intérieur et extérieur. Cependant, on se heurte fréquemment à un problème de décollement entre les deux tubes intérieur et extérieur,
15 notamment à la chauffe.

Dans le cintrage par induction des tubes intérieur et extérieur et étant donné les diamètres élevés en présence des tubes bimétalliques à réaliser, la chose s'avère particulièrement difficile à réaliser en site, mais
20 elle offre une fiabilité inégalée en matière de tenue et de grippage mutuels.

La présente invention vise à remédier à l'inconvénient précité, d'une part, tout en offrant un procédé et un système de mise en
25 oeuvre plus simple et moins cher que le procédé thermomécanique. D'autre part, la présente invention vise également à supprimer les liaisons métallurgiques entre les tubes pour les cintrer de façon à élargir les possibilités de combinaisons de matériaux, tout en jouant avantageusement sur le coût.

30

Par ailleurs, dans le domaine indiqué ci-dessus, les problèmes techniques principalement rencontrés sont que, pendant le cintrage, le tube intérieur se décolle du tube extérieur dans la zone appelée l'extrados. Etant donné que les deux matériaux constituant

chacun des tubes extérieur et, respectivement, intérieur, ont des coefficients de dilatation différents et plus particulièrement celui du tube intérieur étant plus élevé que celui du tube extérieur, le tube intérieur se rétrécit davantage que le tube extérieur. Par conséquent, le tube intérieur
5 va se décoller complètement du tube extérieur après la déformation pendant le cintrage.

Un autre problème technique précité consiste en ce que, pendant le cintrage, le tube intérieur présentant une certaine épaisseur va
10 former des ondulations que l'on peut observer dans la zone dite de l'intrados.

Ainsi, les tubes utilisés pour la fabrication des coudes par induction sont des tubes à liaison mécanique dont la force de serrage ne
15 peut être obtenue que par l'application d'une pression hydraulique sur le tube intérieur.

A cette fin, il est proposé suivant l'invention un procédé de réalisation par induction d'un coude à partir de deux tubes, l'un extérieur
20 et l'autre intérieur, constitués de matières respectivement différentes, avec coefficient de dilatation du tube intérieur qui est supérieur à celui du tube extérieur. Le procédé suivant l'invention est remarquable par le fait qu'on sélectionne un tube extérieur constitué d'une matière possédant une limite élastique qui est supérieure à celle du tube intérieur, qu'on remplit le tube
25 intérieur d'une matière de remplissage, qu'on soumet ensuite les tubes extérieur et intérieur précités à un cintrage, qu'on applique ensuite une pression interne au tube intérieur de façon que le tube intérieur subisse une déformation d'abord élastique et puis plastique et qu'il touche le tube extérieur, la pression précitée étant maintenue jusqu'à ce que le tube
30 extérieur subisse une certaine déformation d'abord élastique et ensuite plastique sous l'action de la déformation correspondante du tube intérieur. La pression est finalement relâchée après dépassement d'un seuil de déformation prédéterminé du tube intérieur et/ou du tube extérieur, de façon à produire une force de serrage entre les deux tubes avec liaison

mécanique des deux tubes.

Le coude bimétallique par induction est réalisé à partir de tubes droits grippés liés mécaniquement par un procédé purement hydraulique. La force de serrage créée entre les deux tubes est donc également rétablie de façon hydraulique, grâce à la mise en oeuvre du procédé, le grippage entre les deux tubes extérieur et intérieur étant supérieur avec la mise en oeuvre de l'invention.

Ainsi, grâce à l'invention, on obtient un procédé de fabrication n'exigeant pas de liaison métallurgique entre les tubes pour les cintrer. Ceci permet un grand nombre de combinaisons avec une utilisation de différents matériaux qui est ainsi rendue possible.

De plus, ce procédé est sensiblement moins onéreux en ce qui concerne le matériau de base, ainsi que les techniques de cintrage utilisées. En effet, le tube dit "lined" est nettement moins cher, d'une part, et la liaison hydraulique coûte moins cher que la liaison thermohydraulique, d'autre part. En outre, en appliquant cette technique, on peut fabriquer des coudes par induction à partir de tubes revêtus, ce qui permet l'obtention d'une force de serrage entre les tubes extérieur et intérieur qui est sensiblement uniforme sur toute la longueur et toute la circonférence de l'ensemble.

D'autre détails et particularités sont définis dans les sous-revendications ci-après.

D'autres avantages du procédé selon l'invention résulteront de la description ci-après d'un mode de réalisation exemplaire du procédé selon l'invention avec référence aux dessins annexés.

La Fig. 1 illustre la partie droite d'un tube dit "lined".

La Fig. 2 illustre les tubes après cintrage sans utilisation de

matière de remplissage.

La Fig. 3 illustre un mode de réalisation du procédé selon l'invention.

5

La Fig. 3a est une représentation de la surlongueur droite munie d'un trou, qui permet de chasser ultérieurement l'air emprisonné entre les deux tubes.

10

La Fig. 4 montre un graphique représentant la vitesse de cintrage illustrant ainsi la technique de démarrage du cintrage par induction par le procédé selon l'invention.

15

La Fig. 5 montre le résultat final de la mise en oeuvre du procédé selon l'invention.

20

L'invention se rapporte généralement à un procédé de cintrage par induction réalisé à partir de tubes dits "lined". Le procédé selon l'invention concerne la fabrication de coudes qui sont constitués d'un tube intérieur et d'un tube extérieur, lesquels sont respectivement constitués d'un alliage résistant à la corrosion, d'une part, et d'un acier au carbone, d'autre part. Le tube intérieur 10 est rempli d'une matière de remplissage 11, constituée avantageusement de matières tassables, granuleuse même, telles que, de préférence, du sable, par exemple du sable blanc. La matière de remplissage introduite dans le tube intérieur est ensuite tassée.

25

30

L'utilisation du sable offre une série d'avantages et notamment la limitation de l'ovalisation et de l'ondulation du tube intérieur 10. De plus, la température dans le tube intérieur 10 est pratiquement la même que celle mesurée sur le tube extérieur 20. Ainsi, la déformation du tube intérieur 10 se fait à chaud. Ceci s'avère être un point important pour le serrage du coude après cintrage des tubes.

De plus, la déformation à chaud du tube intérieur 10 n'a que peu d'influence sur sa limite élastique, au contraire d'une déformation à froid de celui-ci 10 qui aurait pour conséquence d'augmenter sa limite élastique. On évite ainsi que soit égalée, voire même dépassée la limite élastique de l'acier au carbone dont est constitué le tube extérieur 20. Grâce à l'application de cette technique, le sable après tassement, empêche le tube intérieur 10 de se contracter et il diminue ainsi le décollement de celui-ci 10 par rapport au tube extérieur 20.

On évite ainsi qu'une ondulation, comme visible sur la Fig. 2, ne se produise sur le tube intérieur 10 pendant le cintrage et que le tube intérieur 10 se décolle complètement du tube extérieur 20 dans la zone d'extrados. On évite, en outre, qu'une ondulation supplémentaire ne se produise au début du coude.

Par ailleurs, comme illustré sur la Fig. 4, le démarrage du cintrage se fait progressivement. A cette fin, lorsque le tube est chauffé, l'inducteur, non représenté, est déplacé sur une certaine distance dans le sens opposé à l'avancement ultérieur du tube. Après un certain temps, lequel dépend de l'épaisseur du tube, la vitesse de l'inducteur est amenée à diminuer lorsque celle du tube est amenée à augmenter. Il en résulte que la vitesse relative entre le tube, d'une part, et l'inducteur, d'autre part, reste sensiblement constante sur toute la longueur du coude.

Cette opération est avantageusement répétée inversement en fin de coude.

Grâce à la technique indiquée ci-dessus, on obtient des propriétés mécaniques plus uniformes sur l'ensemble du tube et on obtient également une aide thermique permettant d'augmenter et d'améliorer le tassement du sable. En outre, grâce au démarrage progressif du cintrage, on évite que la transition entre le tube droit et le coude ne soit trop brusque, ce qui permet d'éviter une déformation supplémentaire et non souhaitée.

Après le cintrage, le sable est retiré et le coude est, en outre, muni de deux embouts prévus pour le test hydraulique de serrage ultérieur.

- 5 Un exemple de réalisation de tube à liaison mécanique est donné ci-après. Il a été réalisé à partir des matériaux de base suivants :

tube extérieur

- 10 diamètre : 219,1 mm (8")
épaisseur : 8,0 mm
matériau : AP15L X65, selon les normes API, avec une limite élastique de 65.000 psi (448 N/mm²).

tube intérieur

- 15 diamètre : 203 mm
épaisseur : 3 mm
matériau : 1.4405 (316L), acier inoxydable

- 20 Ces deux aciers ont été liés mécaniquement, par expansion hydraulique.

La force de serrage maximale obtenue sur tube droit est de 0,025 N/mm².

- 25 Quant au cintrage, un coude de 90 degrés, avec un rayon d'environ cinq fois le diamètre nominal du tube, a été cintré par induction.

- 30 Le tube extérieur est un acier au carbone, l'intérieur est un alliage résistant à la corrosion.

Les gammes de rayons, d'épaisseurs, de diamètres cintrables par cette technique sont indiquées ci-après :

une épaisseur de 3 mm à 150 mm

un diamètre de 50 mm (2") à 1676 mm (66")

un rayon de cintrage minimum de 75 mm
un rapport rayon de cintrage/diamètre nominal minimum
de 1,5.

REVENDICATIONS

1.- Procédé de réalisation par induction d'un coude (40) à partir de deux tubes, l'un extérieur (20) et l'autre intérieur (10), constitués de matières respectivement différentes, avec coefficient de dilatation du tube intérieur (10) qui est supérieur à celui du tube extérieur (20), caractérisé en ce qu'on sélectionne un tube extérieur (20) constitué d'une matière possédant une limite élastique qui est supérieure à celle du tube intérieur (10), en ce qu'on remplit le tube intérieur (10) d'une matière de remplissage (11), en ce qu'on soumet ensuite les tubes extérieur (20) et intérieur (10) précités à un cintrage, en ce qu'on applique ensuite une pression interne au tube intérieur (10) de façon que le tube intérieur (10) subisse une déformation d'abord élastique et puis plastique et qu'il touche le tube extérieur (20), la pression précitée étant maintenue jusqu'à ce que le tube extérieur (20) subisse une certaine déformation d'abord élastique et ensuite plastique sous l'action de la déformation correspondante du tube intérieur (10), et en ce que la pression est finalement relâchée après dépassement d'un seuil de déformation prédéterminé du tube intérieur et/ou du tube extérieur, de façon à produire une force de serrage entre les deux tubes (10, 20) avec liaison mécanique des deux tubes.

2.- Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la pression appliquée est hydraulique et en ce que celle-ci est relâchée après plaquage sensiblement intégral du tube intérieur (10) contre le tube extérieur (20), de sorte que la force de serrage mesurée sur pratiquement l'ensemble de la structure de tubage (50) soit sensiblement uniforme, au moins quant à la longueur.

3.- Procédé suivant l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que l'on mesure une force de serrage sensiblement uniforme en circonférence de la structure de tubage (50).

4.- Procédé suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la déformation des tubes extérieur (20) et intérieur

(10) est faite à chaud et en ce que le cintrage est effectué par induction au moyen d'un inducteur, avec chauffage des tubes (10, 20), les tubes précités étant à liaison mécanique avec application d'une pression hydraulique sur le tube (10).

5

5.- Procédé suivant la revendication précédente, caractérisé en ce que la démarrage du cintrage est progressif.

10 6.- Procédé suivant la revendication précédente, caractérisé en ce que, lors du chauffage des tubes qui sont déplacés, l'inducteur est déplacé sur une certaine distance dans le sens opposé à celui de l'avancement des tubes.

15 7.- Procédé suivant la revendication précédente, caractérisé en ce que la vitesse de l'inducteur est réduite à mesure que celle des tubes est augmentée.

20 8.- Procédé suivant la revendication précédente, caractérisé en ce que la vitesse relative entre les tubes et l'inducteur est maintenue sensiblement constante sur pratiquement toute la longueur du coude (40).

9.- Procédé suivant la revendication 7 ou 8, caractérisé en ce que cette opération est répétée inversement en fin de coude (40).

25 10.- Procédé suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'on remplit le tube intérieur (10) d'une matière de remplissage (11) constituée de matières tassables, le tassement de celle-ci (11) étant effectué après le remplissage du tube intérieur (10), la matière de remplissage (11) étant retirée après le
30 cintrage.

11.- Procédé suivant la revendication précédente, caractérisé en ce que la matière de remplissage (11) est de nature granuleuse.

12.- Procédé suivant la revendication précédente, caractérisé en ce que la matière de remplissage (11) est constituée par du sable.

5 13.- Procédé suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'on forme une surlongueur du tube constituant une partie d'excès (5) de celui-ci et en ce que l'on perce au moins un trou (6) dans ladite partie d'excès (5), à travers le tube extérieur (20), de façon à chasser ultérieurement l'air emprisonné entre les deux tubes intérieur et extérieur (10, 20), dans l'espace intermédiaire (30).

14.- Procédé suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'on sélectionne les paramètres de cintrage en fonction des matériaux et des dimensions des tubes (10, 20)..

15 15.- Procédé suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'on mesure la force de serrage sur le tube droit en mesurant la force de poussée nécessaire pour faire glisser le tube intérieur (10) dans le tube extérieur (20), de façon à permettre une optimisation de serrage.

20 16.- Procédé suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'on mesure la force de serrage sur le coude (40), qui est composé d'une partie centrale cintrée (43) et de deux extrémités droites également passées sous l'inducteur (41, 42) s'y rattachant, en mesurant la force de serrage sur l'une des parties droites précitées (41, 42), d'une part, et en mesurant la force de serrage sur la partie cintrée (43), par un processus de jauges de contraintes consistant à placer des jauges sélectivement selon des angles choisis entre 0 et 180°.

30 17.- Procédé suivant la revendication précédente, caractérisé en ce que l'on place des jauges à trois angles, en rosette, de façon à mesurer la déformation dans trois directions, après quoi le tube extérieur (20) est découpé à l'axe neutre, et en ce qu'on détermine la force de

serrage à partir de déformations mesurées à différents moments à partir de la relation définie ci-après :

$$\sigma = (E / (1 - \nu^2)) * [\Sigma \varepsilon_y / n + \nu \Sigma \varepsilon_x / n]$$

5

E : module d'élasticité

ν : coefficient de Poisson

ε : déformation

n : nombre de jauges de déformation

10

18.- Procédé suivant la revendication précédente, caractérisé en ce qu'on place des jauges à environ 0° en extrados, à 180° en intrados et à 90° en axe neutre.

15

19.- Procédé suivant la revendication précédente, caractérisé en ce que le tube extérieur (20) est réalisé en un acier au carbone et le tube intérieur (10) en un acier inoxydable.

20

20.- Procédé suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'on effectue un cintrage selon un rapport de rayon de cintrage sur diamètre nominal de tube d'au moins 1,5.

- 14 -

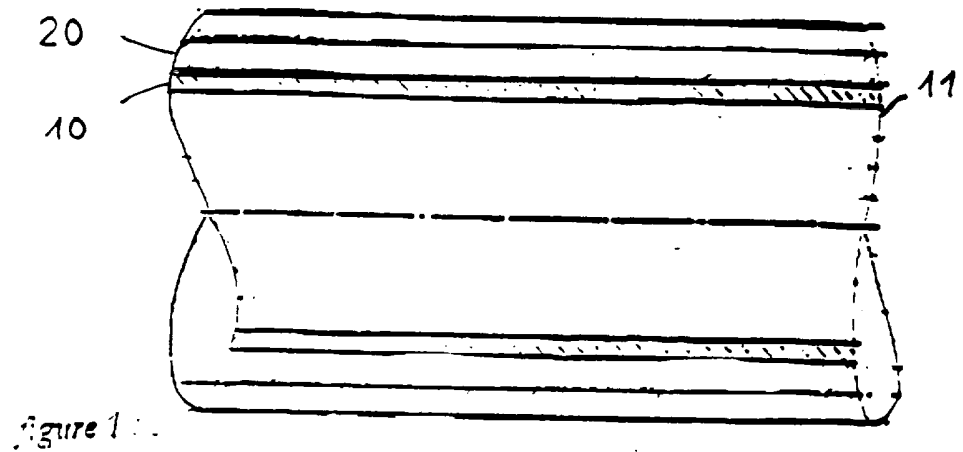


figure 1:

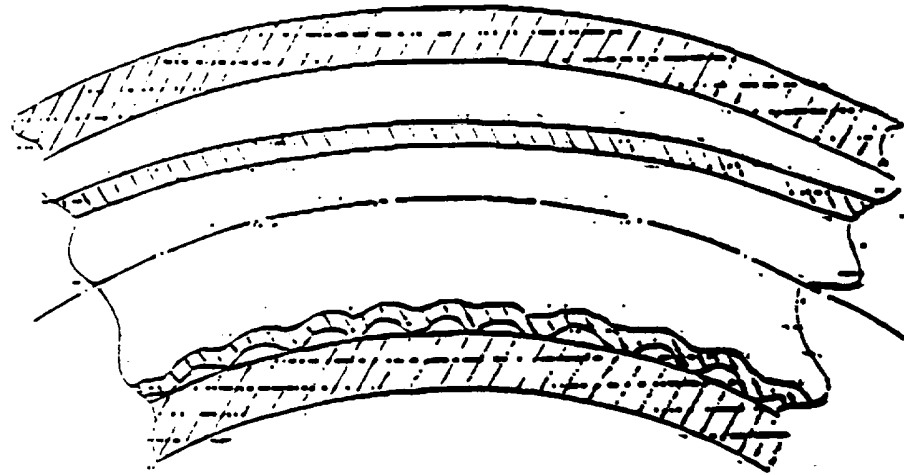


figure 2:

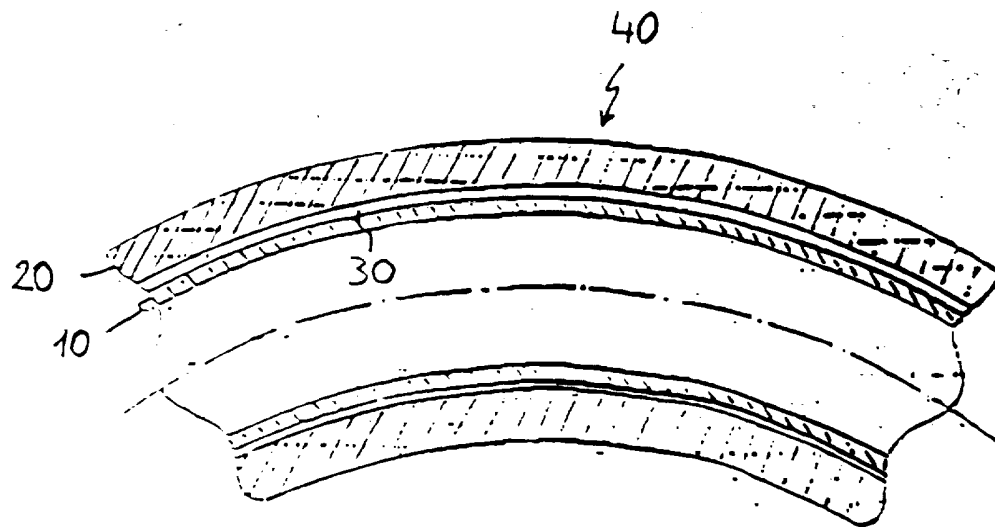


figure 3:

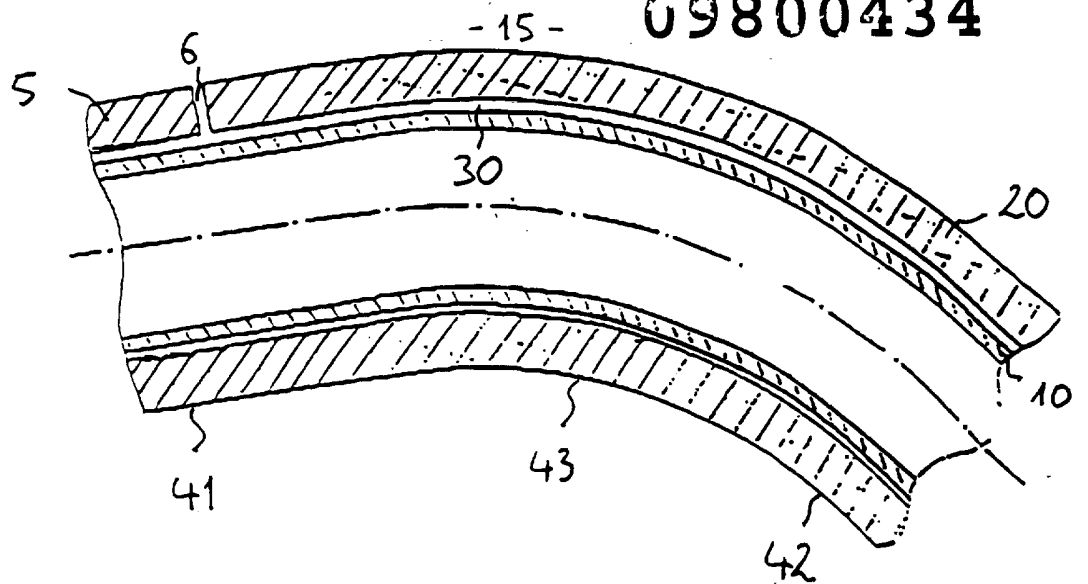


figure 3a :

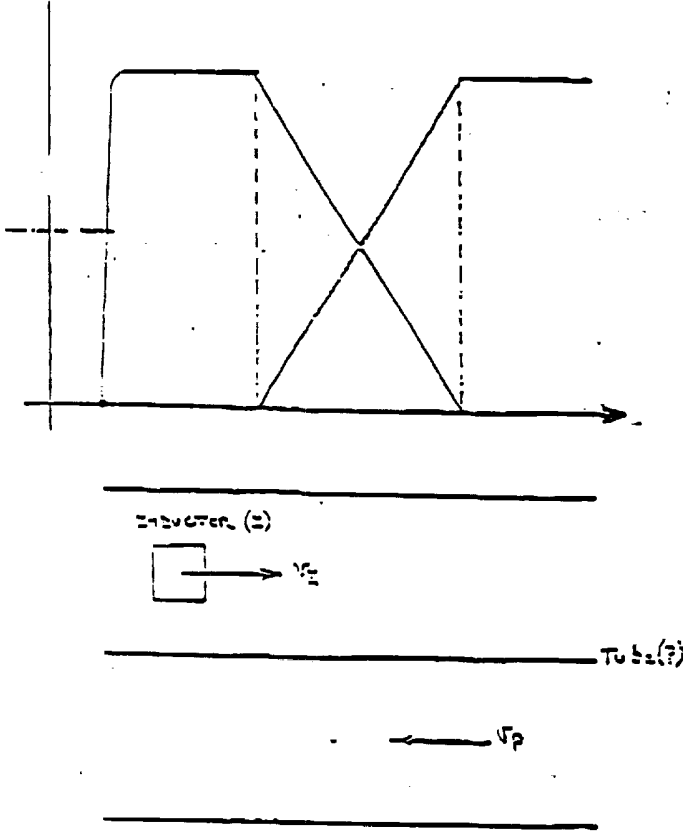


figure 4 :

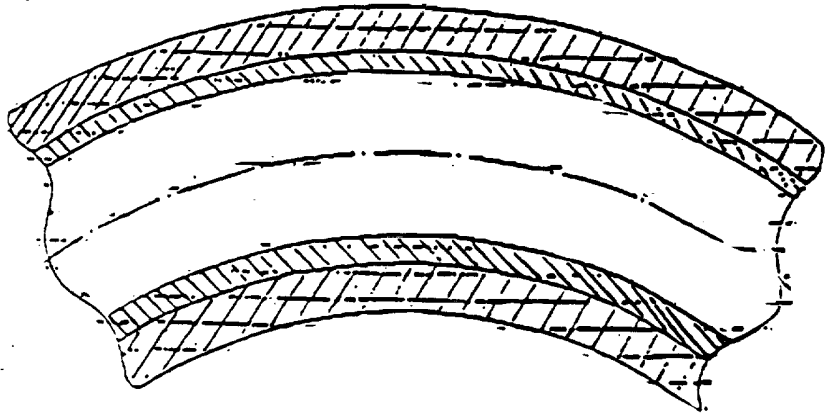


figure 5



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 recherche
nationale

BO 7203
BE 9800434

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.6)
A	EP 0 117 317 A (DAI ICHI HIGH FREQUENCY CO LTD) 5 septembre 1984 * le document en entier * ---	1	B21D9/15 B21D26/02
A	FR 2 181 642 A (BABCOCK & WILCOX AG) 7 décembre 1973 ---	1	
A	DE 23 29 113 A (BABCOCK & WILCOX AG) 2 janvier 1975 ---	1	
A	EP 0 099 714 A (BRITISH PETROLEUM CO PLC) 1 février 1984 ---		
A	EP 0 593 241 A (HONDA MOTOR CO LTD ;MARUBISHI OIL CHEMICAL (JP)) 20 avril 1994 ---		
A	US 4 332 073 A (TOSHIO YOSHIDA) 30 mars 1982 -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			B21D
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
23 février 1999		PEETERS L.	
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.**

BO 7203
BE 9800434

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 contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

23-02-1999

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0117317	A	05-09-1984	JP 1415862 C	10-12-1987
			JP 56045220 A	24-04-1981
			JP 62018245 B	22-04-1987
			DE 3072115 A	22-09-1988
			EP 0025929 A	01-04-1981
			SU 1175353 A	23-08-1985
			US 4412442 A	01-11-1983

FR 2181642	A	07-12-1973	DE 2220910 A	20-12-1973
			GB 1387343 A	19-03-1975
			NL 7211266 A	30-10-1973

DE 2329113	A	02-01-1975	AUCUN	

EP 0099714	A	01-02-1984	AUCUN	

EP 0593241	A	20-04-1994	JP 2609205 B	14-05-1997
			JP 6182455 A	05-07-1994
			BR 9304183 A	19-04-1994
			CN 1088140 A,B	22-06-1994
			DE 69311252 D	10-07-1997
			DE 69311252 T	23-10-1997
			ES 2104069 T	01-10-1997
			US 5555762 A	17-09-1994

US 4332073	A	01-06-1982	JP 1098489 C	27-05-1982
			JP 55117514 A	09-09-1980
			JP 56046451 B	04-11-1981
			JP 1103104 C	16-07-1982
			JP 55117515 A	09-09-1980
			JP 56048254 B	14-11-1981
			JP 1103105 C	16-07-1982
			JP 55117516 A	09-09-1980
			JP 56048255 B	14-11-1981
			CA 1139923 A	25-01-1983
			EP 0015712 A	17-09-1980
