



DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

<p>(51) Classification internationale des brevets <sup>5</sup> : F16L 41/14</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Numéro de publication internationale: WO 94/24476 (43) Date de publication internationale: 27 octobre 1994 (27.10.94)</p>
<p>(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR94/00390 (22) Date de dépôt international: 7 avril 1994 (07.04.94) (30) Données relatives à la priorité: 93/04870 20 avril 1993 (20.04.93) FR (71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): SINTERTECH [FR/FR]; Tour Manhattan, 6, place de l'Iris, F-94200 Courbevoie (FR). (72) Inventeurs; et (75) Inventeurs/Déposants (US seulement): ACKERMANN, Luc [FR/FR]; F-38320 Herbeys (FR). GUEYDAN, Henri [FR/FR]; 1, rue Claude-Kogan, F-38430 Moirans (FR). MONTFOLLET, Thierry [FR/FR]; 51, avenue Louis-Armand, F-38180 Seyssins (FR). TOLLAR, Michel [FR/FR]; Hameau Le-Mollard, F-38135 La Motte-Saint-Martin (FR). (74) Mandataire: SERAPHIN, Léon; Péchiney, 28, rue de Bonnel, F-69433 Lyon Cédex 03 (FR).</p>		<p>(81) Etats désignés: BR, CA, FI, JP, NO, US, brevet européen (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  Publiée Avec rapport de recherche internationale.</p>
<p>(54) Title: METHOD OF COUPLING AN END PIECE TO A SINTERED METALLIC FILTERING ELEMENT AND PRODUCT SO OBTAINED</p>		
<p>(54) Titre: PROCEDE DE FIXATION D'UN EMBOUT DE LIAISON SUR UN ELEMENT FILTRANT METALLIQUE FRITTE ET PRODUIT AINSI OBTENU</p>		
<p>(57) Abstract  Method of coupling an end piece to a metallic filtering element for joining the latter to a support (10) and product so obtained. The method is characterized in that an externally cylindrical porous sintered tube (2) is produced, one of its ends having an over thickness delimited by an inner circular truncated cone of apex 1/2 angle (<math>\alpha \neq 0</math>); a tubular joining piece with a circular truncated cone shaped head of the same apex 1/2 angle (<math>\alpha</math>) is produced; the tubular joining piece (5) is forcefully fitted into the tube (2) so as to obtain at the interface an average normal stress greater than 2 MPa.</p>		
<p>(57) Abrégé  La présente invention concerne un procédé de fixation d'un embout sur un élément filtrant métallique, en vue de sa liaison à son support (10) et le produit ainsi obtenu. Ce procédé est caractérisé en ce que: on réalise un tube fritté poreux (2) extérieurement cylindrique dont l'extrémité présente une surépaisseur délimitée par un tronc de cône circulaire interne de 1/2 angle au sommet (<math>\alpha \neq 0</math>); on réalise une pièce de liaison tubulaire munie d'une tête tronconique (6) circulaire de même 1/2 angle au sommet (<math>\alpha</math>); on emmanche à force la pièce de liaison tubulaire (5) dans le tube (2) afin d'obtenir à l'interface une contrainte normale moyenne supérieure à 2 MPa.</p>		

### UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Autriche	GB	Royaume-Uni	MR	Mauritanie
AU	Australie	GE	Géorgie	MW	Malawi
BB	Barbade	GN	Guinée	NE	Niger
BE	Belgique	GR	Grèce	NL	Pays-Bas
BF	Burkina Faso	HU	Hongrie	NO	Norvège
BG	Bulgarie	IE	Irlande	NZ	Nouvelle-Zélande
BJ	Bénin	IT	Italie	PL	Pologne
BR	Brsil	JP	Japon	PT	Portugal
BY	Bélarus	KE	Kenya	RO	Roumanie
CA	Canada	KG	Kirghizistan	RU	Fédération de Russie
CF	République centrafricaine	KP	République populaire démocratique de Corée	SD	Soudan
CG	Congo	KR	République de Corée	SE	Suède
CH	Suisse	KZ	Kazakhstan	SI	Slovénie
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SK	Slovaquie
CM	Cameroun	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
CN	Chine	LK	Sri Lanka	TD	Tchad
CS	Tchécoslovaquie	LV	Lettonie	TG	Togo
CZ	République tchèque	MC	Monaco	TJ	Tadjikistan
DE	Allemagne	MD	République de Moldova	TT	Trinité-et-Tobago
DK	Danemark	MG	Madagascar	UA	Ukraine
ES	Espagne	ML	Mali	US	Etats-Unis d'Amérique
FI	Finlande	MN	Mongolie	UZ	Ouzbékistan
FR	France			VN	Viet Nam
GA	Gabon				

PROCEDE DE FIXATION D'UN EMBOUT DE LIAISON SUR UN ELEMENT FILTRANT  
METALLIQUE FRITTE ET PRODUIT AINSI OBTENU

La présente invention concerne un procédé de fixation d'un embout sur un élément filtrant métallique fritté et le produit ainsi obtenu.

5 Les éléments filtrants métalliques sont généralement réalisés par frittage d'une poudre métallique, par exemple en acier inoxydable type 316 suivant la nomenclature AISI en réglant la porosité pour obtenir l'effet filtrant désiré, tout en ayant la perte de charge la plus faible possible pour un débit donné ; ils se présentent généralement sous forme d'un tube cylindrique, fermé à une extrémité, l'autre extrémité  
10 comportant un embout, assurant la liaison avec une structure portante, telle qu'une plaque percée d'orifices. Cet ensemble est souvent appelé "bougie filtrante". Selon l'art antérieur, l'embout est soit soudé sur le tube poreux, soit fixé sur celui-ci métallurgiquement lors du frittage.

15 La première solution présente les inconvénients suivants :

- le soudage induit la présence d'une zone affectée par la chaleur généralement plus fragile
- la soudure obtenue doit être parfaitement saine, la présence de fissures conduisant généralement à une mauvaise filtration, et dans  
20 certains cas, à des ruptures mécaniques, d'autant plus que celle-ci est située près de l'encastrement, c'est-à-dire dans une zone où le moment de flexion (dû aux vibrations par exemple) est élevé.

Dans la deuxième solution, un embout métallique massif est positionné à  
25 une extrémité du moule de compression à froid (par exemple par pression isostatique) avant introduction de la poudre dans l'espace annulaire délimité par un mandrin central et l'enveloppe souple en matière plastique externe. Après compression, l'ensemble est fritté, ce qui assure la liaison métallurgique de l'embout et du tube.

30

Cependant, cette méthode présente les inconvénients suivants :

- le retrait mal maîtrisé lors du frittage peut conduire à des décollements ou fissurations locaux au niveau de l'interface de liaison

- la longueur de la bougie n'est plus ajustable après frittage et est donc sujette à variations
- la technique utilisée interdit la compression par l'intérieur du tube
- l'embout doit avoir des dimensions et une forme assez voisines de celle  
5 du tube poreux

La méthode selon l'invention permet d'éviter les inconvénients mentionnés ci-dessus.

10 Elle consiste :

- d'une part, à réaliser un tube fritté poreux, extérieurement cylindrique, dont l'extrémité de liaison présente une surépaisseur délimitée par un tronc de cône interne circulaire et présentant un  $\frac{1}{2}$  angle au sommet  $\alpha \neq 0$
- 15 - d'autre part, à réaliser une pièce de liaison tubulaire, en général filetée extérieurement, munie d'une extrémité tronconique, de même  $\frac{1}{2}$  angle au sommet  $\alpha$  que le tube fritté
- 20 - à introduire à force la pièce de liaison tubulaire dans le tube de manière à ce que la contrainte normale moyenne entre les 2 éléments ci-dessus emmanchés soit supérieure à 2 fois la contrainte moyenne normale imposée par le montage de la bougie sur son support.

25 De façon plus précise, la méthode consiste :

- d'une part, à réaliser un tube fritté poreux, extérieurement cylindrique, dont l'extrémité de liaison présente une surépaisseur délimitée par un tronc de cône interne circulaire et présentant un  $\frac{1}{2}$  angle au sommet  $\alpha$  compris entre 4 et 7°, sur une hauteur (h) comprise  
30 entre 20 et 80 mm
- d'autre part, à réaliser une pièce de liaison tubulaire, en général filetée extérieurement, munie d'une extrémité tronconique, de même  $\frac{1}{2}$  angle au sommet que le tube fritté sur une hauteur h' inférieure à h, dont le petit diamètre (d) est supérieur à l'ouverture du tube (t) et  
35 dont le grand diamètre (D) est inférieur au diamètre interne du tube (Ti)

- à introduire à force la pièce de liaison tubulaire dans le tube de manière à ce que la contrainte normale moyenne entre les 2 éléments ci-dessus emmanchés soit supérieure à 2 fois la contrainte normale moyenne imposée par le montage de la bougie sur son support (et reste supérieure à 2 MPa).

5

Dans un mode de réalisation préférentielle, la surface latérale du tronc de cône est munie d'une (ou plusieurs) nervure(s) annulaire(s) ayant en section droite un profil quelconque, mais de préférence polygonal (par exemple triangulaire) à angles vifs qui s'impriment dans le tube poreux lors de l'emmanchement à force.

10

Si la bougie est montée directement sur son support, l'extrémité élargie du tube fritté présente un logement annulaire pour un joint d'étanchéité (par exemple, un joint torique).

15

La bougie peut également être montée sur son support avec une pièce intermédiaire, laquelle est un écrou présentant sur sa face libre, un logement annulaire pour joint d'étanchéité. Dans ce cas il est préférable que cet écrou porte sur sa surface en contact avec l'extrémité élargie du tube filtrant, une (ou plusieurs) nervure(s) annulaire(s) analogue(s) à celles de l'embout conique, qui s'imprime(nt) également dans le tube poreux lors de sa mise en place.

20

Cet écrou peut présenter la forme d'un manchon tubulaire muni de deux brides d'extrémité dans le cas où l'on veut éliminer une zone filtrante en tête du tube poreux, sur une certaine longueur.

25

L'invention sera mieux comprise à l'aide des dessins suivants qui représentent :

- Fig 1 : vue en coupe d'une bougie selon l'invention
- Fig 2 : vue en coupe d'une autre réalisation suivant l'invention
- 30 - Fig 3 : vue en coupe (détail) de la partie tronconique avec nervures
- Fig 4 : vue en coupe d'une pièce intermédiaire tubulaire

et par l'exemple de réalisation suivant :

35

Un élément filtrant (1) est composé d'un tube métallique (2) poreux fritté en acier inoxydable 316 de dimensions  $\varnothing 56 \times \varnothing 60 \times 1000$  mm possédant un fond (3) soudé, en acier inoxydable 316.

La partie supérieure est élargie sous forme d'un tronc de cône interne de hauteur  $h = 50$  mm, avec un  $\frac{1}{2}$  angle au sommet  $\alpha = 5^\circ$ .

Elle est munie d'un logement annulaire (4) pour joint d'étanchéité (non représenté) fig 1.

Un embout (5) tubulaire, fileté à l'extérieur, possède une tête tronconique (6), de hauteur  $h' = 30$  mm et de demi angle au sommet =  $5^\circ$ .

5 Celui-ci a été introduit dans le tube (2) et appliqué à la presse avec une force de 30 000 N, soit une contrainte normale moyenne à l'interface 6/2 de l'ordre de 10 MPa.

L'ensemble est monté sur le support (10), à l'aide d'un écrou (7).

10

La fig 2 présente les mêmes éléments, sauf en ce qui concerne un écrou (8), visé sur l'embout (5), lequel comporte une gorge annulaire (4), pour joint d'étanchéité.

15 Sur la fig 3 figure un embout (5) présentant sur la surface latérale de la partie tronconique (6), deux anneaux (6a) de section triangulaire de 0,3 mm de hauteur.

20 Sur la fig 4 on a représenté une liaison comportant un écrou (8) constitué d'une partie tubulaire et de 2 brides (8a, 8b), et présentant une nervure circulaire de section hémicirculaire (8c) ( $r = 0,3$  mm) au droit de l'extrémité élargie du tube poreux (2).

25 Outre l'élimination des inconvénients signalés, il faut remarquer que le procédé selon l'invention introduit au voisinage de la liaison 2/6, une densification du tube poreux, ce qui augmente localement ses caractéristiques mécaniques (dureté, résistance à la fatigue) dans cette zone sollicitée mécaniquement.

30 Cette méthode permet la réalisation de liaison dans laquelle l'écrou (8) a un encombrement transversal notablement supérieur au diamètre du tube poreux (2) ce que ne permet pas de réaliser facilement la liaison lors du frittage (outillage de compression complexe).

35 De plus, la contrainte normale imposée à l'interface 2/6 n'est pas modifiée lors du montage du dispositif filtrant sur son support (écrous 7 et/ou 8).

## REVENDEICATIONS

- 1 - Procédé de liaison d'un embout à l'extrémité d'un tube métallique fritté poreux caractérisé en ce que
- 5 . on réalise un tube fritté poreux (2) extérieurement cylindrique dont l'extrémité présente une surépaisseur délimitée par un tronc de cône circulaire interne de  $\frac{1}{2}$  angle au sommet ( $\alpha \neq 0$ ).
  - . on réalise une pièce de liaison tubulaire munie d'une tête tronconique (6) circulaire de même  $\frac{1}{2}$  angle au sommet ( $\alpha$ ).
  - 10 . on emmanche à force la pièce de liaison tubulaire (5) dans le tube (2) afin d'obtenir à l'interface une contrainte normale moyenne supérieure à 2 MPa.
2. Procédé de liaison d'un embout à l'extrémité d'un tube métallique fritté poreux selon la revendication 1 caractérisé en ce que :
- 15 . on réalise un tube fritté poreux (2) extérieurement cylindrique dont l'extrémité présente une surépaisseur délimitée par un tronc de cône circulaire interne de  $1/2$  angle au sommet ( $\alpha$ ) compris entre 4 et 7°, sur une hauteur comprise entre 20 et 80 mm
  - 20 . on réalise une pièce de liaison tubulaire munie d'une tête tronconique (6) circulaire de même  $1/2$  angle au sommet ( $\alpha$ ) et de hauteur  $h' < h$  et dont le plus petit diamètre (d) est supérieur à l'ouverture du tube (t) et dont le grand diamètre (D) est inférieur au diamètre intérieur du tube ( $T_i$ ).
  - 25 . on emmanche à force la pièce de liaison tubulaire (5) dans le tube (2) afin d'obtenir à l'interface (6/2) une contrainte normale moyenne supérieure à 2 fois la contrainte moyenne normale imposée par le montage de la bougie sur son support (10).
- 3 - Dispositif de liaison d'un tube métallique poreux fritté (2) sur un support (10) caractérisé en ce qu'il comporte un tube poreux (2)
- 30 extérieurement cylindrique dont l'extrémité présente une surépaisseur délimitée par un tronc de cône circulaire interne de  $\frac{1}{2}$  angle au sommet ( $\alpha \neq 0$ ) munie d'une tête tronconique (6) circulaire de même  $\frac{1}{2}$  angle au sommet ( $\alpha$ ).
- 35 4 - Dispositif de liaison d'un tube métallique poreux fritté (2) sur un

support (10) selon la revendication 3 caractérisé en ce qu'il comporte un tube poreux (2) extérieurement cylindrique dont l'extrémité présente une surépaisseur délimitée par un tronc de cône circulaire interne de  $\frac{1}{2}$  angle au sommet ( $\alpha'$ ) compris entre 4 et 7°,  
5 sur une hauteur h comprise entre 20 et 80 mm dans lequel est emmanchée une pièce de liaison tubulaire munie d'une tête tronconique (6) circulaire de même  $\frac{1}{2}$  angle au sommet ( $\alpha$ ) et de hauteur  $h' < h$  et dont le plus petit diamètre (d) est supérieur à l'ouverture du tube (t) et dont le grand diamètre (D) est inférieur au diamètre intérieur  
10 du tube (Ti), ce dispositif comportant un écrou (8) muni d'un logement annulaire pour joint d'étanchéité.

5 - Dispositif selon l'une des revendications 3 ou 4 caractérisé en ce que la tête tronconique (6) porte sur sa surface latérale une (ou  
15 plusieurs) nervures d'ancrage (6a).

6 - Dispositif selon l'une des revendications 4 ou 5, caractérisé en ce que l'écrou (8) porte sur sa surface en contact avec le tube (2) une (ou plusieurs) nervure(s) circulaire(s) (8 c).  
20

7 - Dispositif selon l'une des revendications 4 à 6 caractérisé en ce que l'écrou (8) est constitué d'un manchon tubulaire muni de 2 brides (8a, 8b) d'extrémité.

1/2

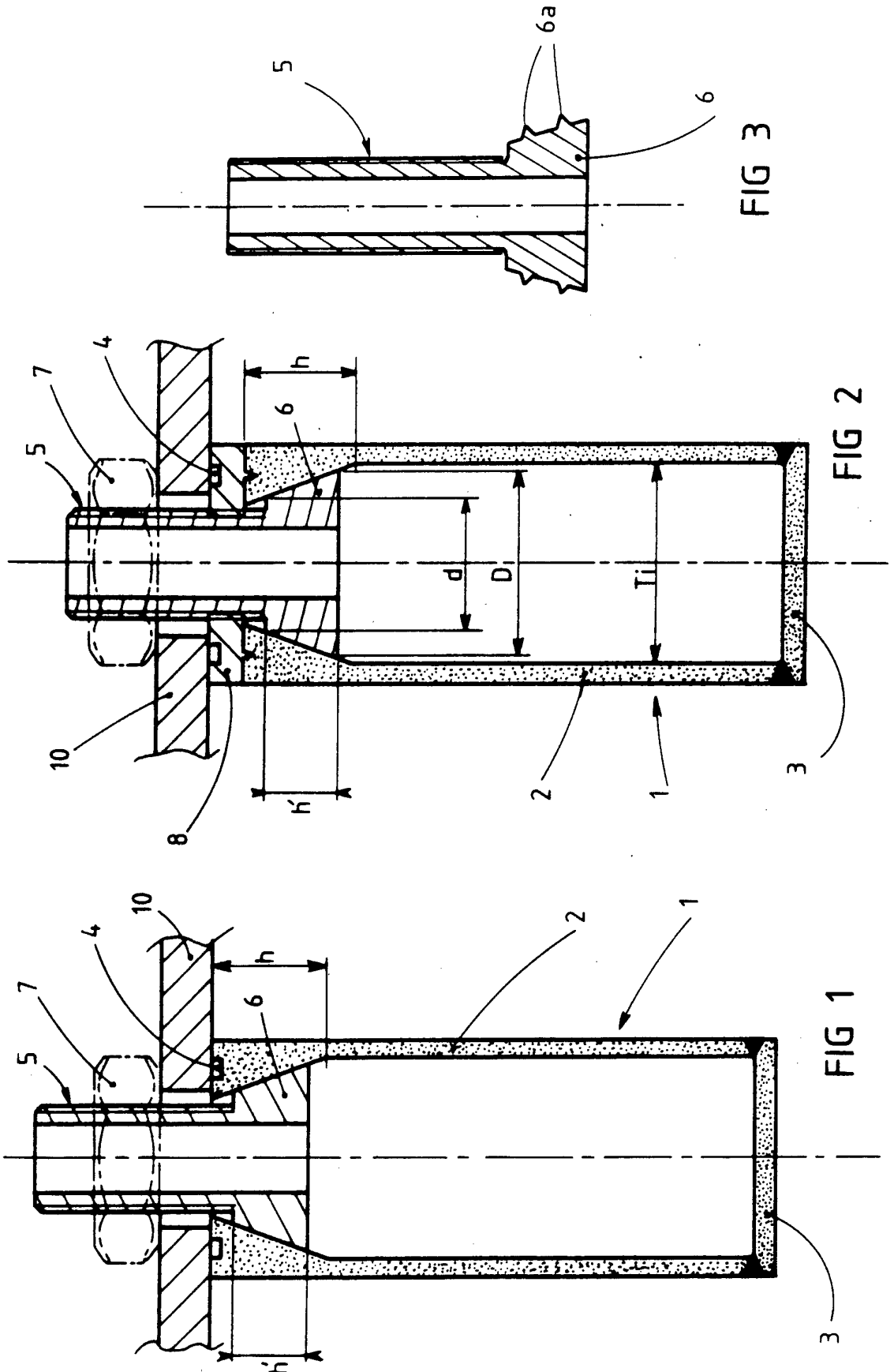


FIG 3

FIG 2

FIG 1

2/2

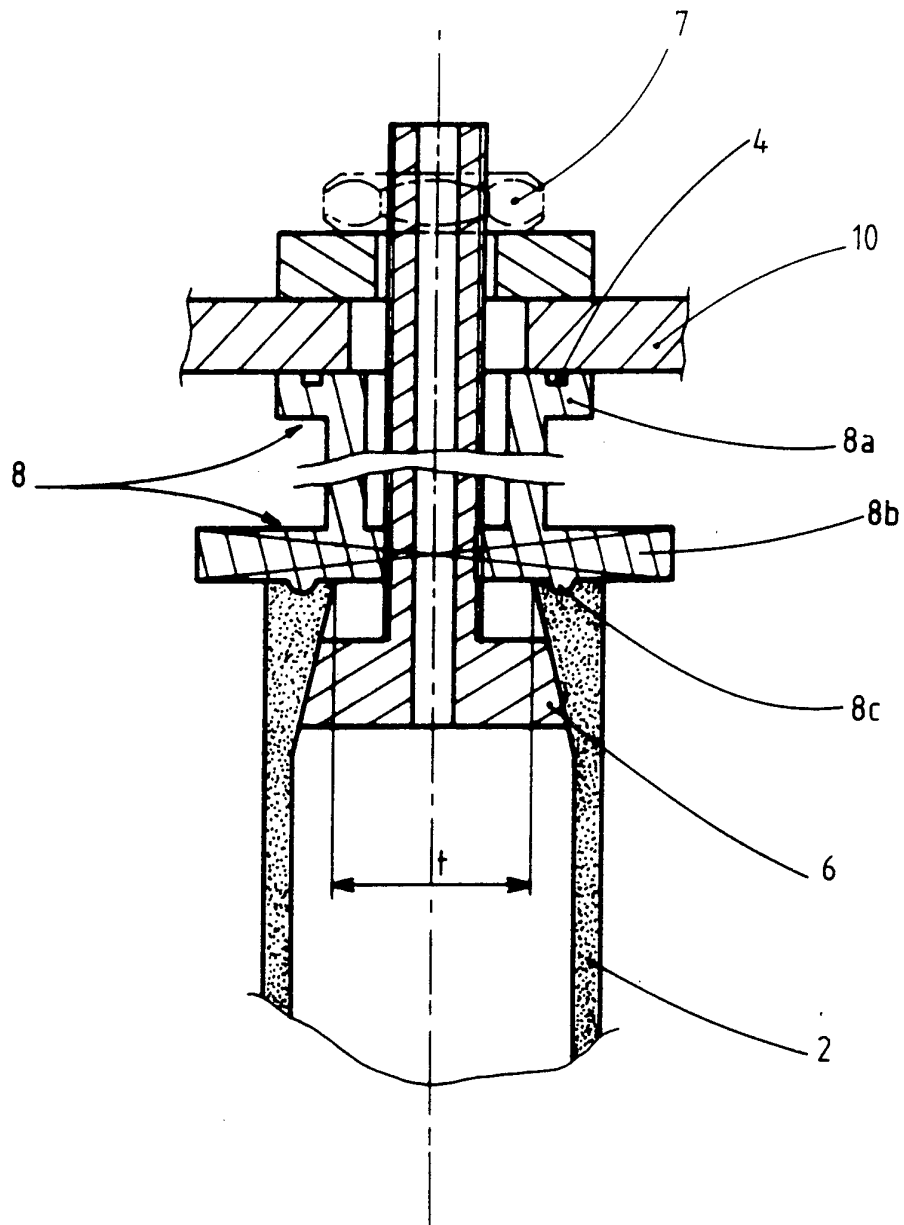


FIG 4

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 94/00390

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 5 F16L41/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 5 F16L B01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB,A,188 059 (DAVIS) 30 November 1922 see figures ---	1,3
A	US,A,3 016 248 (LINDBERG) 9 January 1962 see figure 1 ---	1,3
A	GB,A,2 052 664 (CARL ZEISS STIFTUNG) 28 January 1981 see figure ---	1,3
A	DE,A,262 259 (STONE & CO. LIMITED) 9 July 1913 see figures 1-10 ---	1,3
A	GB,A,972 100 (ALLIED IRONFOUNDERS LIMITED) 7 October 1964 see figures -----	1,3



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
 "E" earlier document but published on or after the international filing date  
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.  
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 July 1994

Date of mailing of the international search report

05.08.94

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Budtz-Olsen, A

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 94/00390

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB-A-188059		NONE	
US-A-3016248		NONE	
GB-A-2052664	28-01-81	FR-A- 2458304	02-01-81
DE-A-262259		NONE	
GB-A-972100		NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dema: Internationale No  
PCT/FR 94/00390

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 5 F16L41/14

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
CIB 5 F16L B01D

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	GB,A,188 059 (DAVIS) 30 Novembre 1922 voir figures ---	1,3
A	US,A,3 016 248 (LINDBERG) 9 Janvier 1962 voir figure 1 ---	1,3
A	GB,A,2 052 664 (CARL ZEISS STIFTUNG) 28 Janvier 1981 voir figure ---	1,3
A	DE,A,262 259 (STONE & CO. LIMITED) 9 Juillet 1913 voir figures 1-10 ---	1,3
A	GB,A,972 100 (ALLIED IRONFOUNDERS LIMITED) 7 Octobre 1964 voir figures -----	1,3

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

22 Juillet 1994

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

15.08.94

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Budtz-Olsen, A

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Dem: Internationale No

PCT/FR 94/00390

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB-A-188059		AUCUN	
US-A-3016248		AUCUN	
GB-A-2052664	28-01-81	FR-A- 2458304	02-01-81
DE-A-262259		AUCUN	
GB-A-972100		AUCUN	