

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①① N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 558 079

②① N° d'enregistrement national :

84 00438

⑤① Int Cl⁴ : B 21 B 27/02, 27/06.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 12 janvier 1984.

③⑦ Priorité :

④③ Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 29 du 19 juillet 1985.

⑥① Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦① Demandeur(s) : VASIPARI KUTATO ES FEJLESZTO
VALLALAT. — HU.

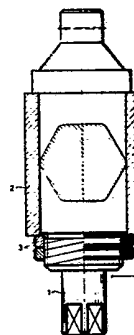
⑦② Inventeur(s) : László Gribovszki, Gábor Libertiny, József
Lizák, Andor Mándoki et Sándor Vékony.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : Cabinet Lavoix.

⑤④ Outil de laminage en plusieurs parties, assemblées par une liaison par sûreté de forme.

⑤⑦ Ce cylindre de laminoir comprend un corps de base 1 fait
d'un matériau possédant des caractéristiques métalliques (téna-
cité) approprié pour la transmission du couple, et un ou
plusieurs corps travaillants 2 faits d'un matériau résistant à
l'usure. La liaison entre les deux corps 1, 2 est assurée par un
assemblage opérant par sûreté de forme, par une section
polygonale du corps de base et un assemblage correspondant
du corps travaillant. L'invention économise la matière des outils
et abaisse donc les frais d'outillage.



FR 2 558 079 - A1

La présente invention a pour objet un outil de laminage effectuant une opération de formage, qui est réalisé sous une forme plus rationnelle que tous les outils antérieurs de même destination et qui exerce également sur la technologie de fabrication une action qui la modifie dans un sens favorable.

Les outils de laminage de la technique antérieure qui effectuent en général une déformation ou rupture sont réalisés en une seule pièce. Ceci entraîne un inconvénient puisque la partie de l'outil de laminage qui est proche de la surface, le corps travaillant, doit posséder une grande résistance à l'usure et que la matière utilisée pour cela doit être choisie en conséquence. La partie centrale, le corps de base, au contraire soumise à une contrainte de flexion, transmet un couple, et elle exige donc une matière tenace. En raison de la réalisation en une seule pièce, il n'est pas possible de choisir une matière qui réponde de la façon optimale à ces deux exigences différentes. Un autre inconvénient consiste dans le fait que, lorsqu'il est usé, le corps travaillant ne peut être remis en état que dans une mesure limitée et que l'usure totale de ce corps entraîne l'impossibilité de réutiliser le corps de base et le corps travaillant, c'est-à-dire la totalité de l'outil.

Pour cette raison, selon une solution récente, le corps travaillant est réalisé sous la forme d'une couronne et il est fixé séparément au corps de base. Dans les formes de réalisation de ce genre, le corps travaillant est déjà fabriqué en une matière dure, résistante à l'usure tandis que le corps de base est fabriqué au contraire en une matière tenace, appropriée pour supporter des contraintes élevées et pour transmettre des couples élevés.

La fixation des couronnes s'effectue par collage, assemblage par vis et serrage hydraulique. Le serrage hydraulique s'effectue de la façon suivante : on prévoit dans le corps de base une cavité dans laquelle on introduit le liquide hydraulique, dont la pression presse la paroi latérale du corps de base contre la surface interne de la couronne ou des couronnes (du corps travaillant).

Ces solutions présentent des inconvénients. La transmission du couple s'effectue par des forces de friction et, avec des dimensions données, on ne peut transmettre qu'un couple d'une valeur limitée. Pour cette raison, ces formes de réalisation ne sont avantageuses que dans le cas de déformations qui n'exigent que des couples faibles. La fixation exige une phase de travail supplémentaire (collage, assemblage par vis, serrage hydraulique) et le montage ou démontage est coûteux en temps. Dans le cas d'un filetage, de même que dans le cas d'une fixation hydraulique, le corps de base possède une géométrie relativement compliquée. Le refroidissement de l'outil de laminage ne peut s'effectuer qu'à l'aide d'un refroidissement extérieur, exactement de la même façon dans le cas d'un outil en une seule pièce.

Les formes de réalisation d'outils de laminage selon l'invention servent à supprimer ces inconvénients.

Le but de l'invention est de créer un cylindre pour trains de laminoirs à froid ou à chaud, avec lequel tous les travaux de laminage habituels puissent être effectués avec la précision et la productivité prescrites, en utilisant les matières et technologies de fabrication correspondantes, et qui, avec un accroissement considérable de la longévité des cylindres, et la possibilité de réutiliser les formes de base des cylindres et des corps travaillant, permette de réaliser une grande économie sur la matière des outils et, de cette façon, d'abaisser les frais d'outillage.

Le principe de base de l'invention consiste en ce que la transmission du couple entre le corps de base monté du cylindre et les corps travaillant (couronnes) s'effectue par une liaison par sûreté de forme.

Le cylindre monté selon l'invention résout le problème posé par le fait que, sur la surface externe d'un corps de base du cylindre possédant une résistance mécanique correspondant aux contraintes (fait d'une matière appropriée), est ou sont disposé (s) un ou plusieurs corps tra-

vaillants, c'est-à-dire des couronnes, montés sur l'ensemble de surfaces qui transmettent le couple, dont les couches superficielles travaillantes sont fabriquées avec les caractéristiques désirées et qui peuvent être fixées.

5 Une autre caractéristique du cylindre monté selon l'invention consiste en ce qu'il présente, pour la fixation des corps travaillants (couronnes) une embase qui est plus grande que l'ensemble de surfaces servant à la transmission du couple mais qui est plus petite que le
10 diamètre du corps travaillant en service (de la couronne) et qui présente pour la fixation une partie filetée.

 Une autre caractéristique du cylindre monté selon l'invention consiste en ce que le plan de joint du corps travaillant en service (la couronne) peut être choisi
15 si en fonction des exigences de la fabrication, du travail et du renouvellement (par exemple dans une cannelure).

 Une autre caractéristique du cylindre monté selon l'invention consiste en ce qu'il est prévu, entre le corps de base du cylindre et le corps travaillant (la couronne), un manchon conique fendu ainsi que, pour le serrage,
20 une bague filetée (éventuellement un ressort).

 Une autre caractéristique du cylindre monté selon l'invention consiste en ce qu'il est prévu, sur le corps de base, pour la transmission du couple, des surfaces présentant des profils polygonaux et, pour l'ajustement et le guidage, des surfaces cylindriques de haute précision et que, de façon correspondante, l'intérieur de l'ensemble de surfaces du corps travaillant (la couronne) est également composé et réalisé avec un alésage polygonal ou cylindrique
25 correspondant au corps de base du cylindre.
30

 Une autre caractéristique du cylindre monté selon l'invention consiste en ce qu'on peut choisir le nombre, les dimensions et la matière des corps travaillants à volonté, en fonction des travaux à exécuter.

35 Une autre caractéristique du cylindre monté selon l'invention consiste en ce que le corps de base du cylindre est muni d'un réseau de perçages servant au refroidissement

et en ce que, en outre, le corps travaillant est muni d'une rainure de refroidissement sur sa surface de raccordement.

5 Une autre caractéristique du cylindre monté selon l'invention consiste finalement en ce que les corps travaillants séparés du corps de base du cylindre, peuvent être préparés et renouvelés n'importe où et en ce qu'ils peuvent être assemblés avec un choix rationnel d'outils à programme.

10 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre. Aux dessins annexés donnés uniquement à titre d'exemple,

la Fig. 1 est un schéma d'un cylindre monté comprenant un corps travaillant (couronne) qui présente une fixation par profil polygonal complet ;

la Fig. 2 est une coupe d'un profil polygonal triangulaire servant à la transmission du couple entre le corps de base du cylindre et le corps travaillant de ce cylindre ;

la Fig. 3 est une coupe d'un profil polygonal carré servant à la transmission du couple entre le corps de base monté du cylindre et les corps travaillants de ce cylindre ;

25 la Fig. 4 est une coupe d'un profil polygonal pentagonal servant à la transmission du couple entre le corps de base monté du cylindre et les corps travaillants ;

la Fig. 5 est une coupe d'un profil polygonal hexagonal servant à la transmission du couple entre le corps de base monté du cylindre et les corps travaillants ;

la Fig. 6 est une coupe d'un profil polygonal dodécagonal servant à la transmission du couple entre le corps de base monté du cylindre et les corps travaillants ;

la fig. 7 est une coupe d'un profil polygonal à vingt cinq côtés servant à la transmission du couple entre le corps de base monté du cylindre et les corps travaillants ;

la Fig. 8 montre plusieurs formes différentes de profils polygonaux pentagonaux ;

la Fig. 9 est un schéma d'un outil à programme comprenant plusieurs corps travaillants (couronnes) ;

5 la Fig. 10 est une coupe du corps de base et du corps travaillant ;

la Fig. 11 est un schéma de la fixation entre le corps de base monté du cylindre et les corps travaillants (couronnes) au moyen de bagues en coin ;

10 la Fig. 12 montre une variante de la fixation représentée sur la Fig. 11 dans lequel le serrage est obtenu au moyen d'un filetage ;

la Fig. 13 est un schéma d'un cylindre monté comprenant plusieurs liaisons différentes ;

15 la Fig. 14 est un schéma du dispositif de refroidissement du cylindre monté, qui comprend un corps travaillant (une couronne) muni de gorges intérieures ;

la Fig. 15 montre le schéma de principe du refroidissement d'un cylindre monté présentant des gorges disposées le long de génératrices.

20 Dans la forme de réalisation représentée par un schéma de principe sur la Fig. 1, le corps de base 1 possède une section polygonale, une embase (épaulement) et une surface latérale munie d'un filetage et un corps travaillant
25 2 (couronne) muni d'un alésage polygonal. Le corps travaillant 2 est emmanché sur le corps de base 1 et, ensuite, fixé et bloqué axialement au moyen des écrous 3. Lorsque les corps travaillants ont été usés, on dévisse les écrous 3, on remplace le corps travaillant et, ensuite, on fixe le nouveau corps travaillant au moyen des écrous 3.

30 La Fig. 2 montre une section polygonale triangulaire qui est prévue rationnellement pour la transmission de petits couples entre le corps de base du cylindre et le corps travaillant. Une propriété avantageuse de cette forme de réalisation est que le corps travaillant est centré sur le
35 corps de base 1 même dans le cas d'un ajustement avec jeu entre les éléments de la construction (auto-centrage).

La Fig. 3 montre une section polygonale carrée prévue pour la transmission de faibles couples avec un montage dépourvu de jeu.

5 Sur la Fig. 4, on peut voir un polygone à cinq côtés (pentagone) qui est utilisé dans le cas de grandes pressions de laminage parce que, dans le cas de profils comportant un nombre impair d'angles (un nombre impair de côtés), la section qui supporte la charge reste à peu près constante (il n'y a pas de grandes différences entre la dis-
10 tance entre sommets et la distance entre les segments adjacents, comme cela se produit, par exemple, dans le cas des profils carrés, où la distance entre facettes et la distance entre sommets sont très différentes l'une de l'autre).

15 Sur la Fig. 5, on peut voir un profil polygonal à six côtés qui peut être utilisé rationnellement pour le dégrossissage, où le couple à transmettre se répartit mieux sur un plus grand nombre de facettes.

20 Sur la Fig. 6, on peut voir un profil polygonal à douze côtés qui est utilisé rationnellement, par exemple, pour l'assemblage de cylindres dans le cas du travail à froid parce que, avec un montage sans jeu, il ne se produit que de faibles contraintes.

25 Sur la Fig. 7, on peut voir un profil polygonal à vingt-cinq côtés qui peut être utilisé avantageusement, par exemple, pour l'assemblage de cylindres de laminoirs réversibles exposés à des contraintes particulièrement fortes, pour la distribution des contraintes.

30 Sur la Fig. 8, on peut voir des profils polygonaux à cinq côtés présentant différentes formes de réalisation des facettes latérales. Dans ces profilés polygonaux, la forme des facettes peut être creusée, à peu près rectiligne ou en relief. L'accroissement du nombre des côtés (nombre des angles) diminue le couple qui peut être transmis par facette.

35 Avec un nombre donné d'angles ou de facettes, la forme du profil peut être choisie en fonction du fait que le cylindre doit être utilisé pour le laminage à froid ou pour

le laminage à chaud. Dans le cas du laminage à chaud, les ajustements varient au cours du travail. En raison de ce jeu, on obtient les valeurs de pression les plus favorables sur la paroi latérale avec des facettes à peu près droites.

5 Les profils légèrement en relief assurent la meilleure utilisation de la matière pour les cylindres utilisés pour le laminage à froid. En ce qui concerne la transmission des couples, ils travaillent sur toute leur périphérie. La forme de réalisation à facettes creuses se justifie
10 dans le cas des assemblages moins précis (réalisés par usinage au tour), la forme de réalisation à facettes droites dans le cas de la transmission de couples élevés (où la valeur de la pression sur la paroi latérale est critique), dans le cas d'ajustement avec jeu, dans le cas des cylindres
15 pour le laminage à chaud, tandis que la forme de réalisation en relief se justifie dans le cas d'un assemblage sans jeu pour les cylindres destinés au laminage à froid.

Sur la Fig. 9, on a représenté un outil à programme monté. L'outil à programme est un cylindre monté dans
20 lequel les programmes de travail peuvent être utilisés en nombre et nature qui correspondent au programme de production de sorte qu'un cylindre de ce genre est approprié pour la fabrication simultanée de plusieurs produits différents. Lorsqu'on change de programme de production, on démonte les
25 corps travaillants 2 en dévissant les écrous 3 du corps de base 1 et en montant à leur place des corps de formage correspondant aux nouvelles tâches. Le corps travaillant peut être divisé lorsque l'outil est démonté. Le plan de joint du corps travaillant 2 peut être prévu le long de la cannelure dans le cas d'un cylindre à profilés, auquel cas le
30 plan de joint 4 coïncide avec la cannelure du profil, ou bien il peut se trouver en dehors de la cavité (5) ou encore l'un des plans de joint peut se trouver dans la cannelure (6) et l'autre plan de joint se trouve en dehors de la cannelure
35 (7).

Sur la Fig. 10, on peut voir le profil de section d'un cylindre monté (Fig. 9, coupe A-A). Sur le profil poly-

gonal (29) du corps de base 1, est monté, avec liaison par sûreté de forme, l'alésage polygonal (30) du corps travaillant 2 qui présente une cannelure représentée en coupe (8) dans sa surface de formage extérieure.

5 La Fig. 11 représente un schéma de la fixation par manchons en coin qui sert à éliminer les éventuelles variations de dimensions résultant des contraintes. Sur l'ensemble de surfaces du corps de base 1 du cylindre, qui est composé de génératrices parallèles et d'un profil poly-
10 gonal (profil cycloïdal), les corps travaillants 2 sont montés par des manchons 9 à surface latérale extérieure conique. Le clavetage des manchons coniques 9 est bloqué par les forces exercées par les ressorts 10, ce qui élimine les jeux indésirables.

15 La Fig. 12 montre le schéma d'une forme de réalisation analogue à la fixation par manchon conique représenté sur la Fig. 11, dans laquelle les corps travaillants peuvent être fixés sans jeu sur le corps de base 1 au moment du montage au moyen de la bague filetée 11. Dans la cavité
20 polygonale conique intérieure (l'alésage) des corps travaillants 2 mis en butée jusqu'à l'épaule sur le corps de base du cylindre, on emmanche le manchon conique 9 et, ensuite, on visse la bague filetée 11 dans le filetage intérieur (12) du corps travaillant 2 jusqu'à ce que le manchon
25 conique 9 soit coincé. Au moment du démontage, on dévisse la bague filetée 11 et on visse dans le trou fileté (13) du manchon conique 9 une vis d'extraction qu'on met en butée contre la surface frontale (14) du corps travaillant 2 au
30 moyen d'un appareil, on arrache le manchon conique 9 et on démonte le corps travaillant 2 du corps de base 1 du cylindre.

 La Fig. 13 est un schéma d'un cylindre monté dans lequel sont prévues, sur le corps de base 1 du cylindre, en supplément de l'embase (épaule) servant pour la butée,
35 et de la partie filetée servant à la fixation, des surfaces latérales polygonales (15, 20) servant à la transmission du couple, et une surface latérale cylindrique (16). Le corps

travaillant 2 présente au contraire un alésage polygonal (17) qui épouse la surface latérale polygonale (15) du corps de base, un alésage cylindrique (18), qui épouse la surface latérale cylindrique (16), ainsi qu'une surface latérale polygonale (19), qui épouse l'alésage polygonal (17) du corps travaillant divisé. Cet assemblage est appelé assemblage mixte. Les cylindres montés avec ces assemblages différents (mixtes) permettent de réaliser des assemblages de haute précision, de sorte qu'on peut réduire considérablement le faux rond des cylindres (par exemple pour le laminage fin). Les corps travaillants 2 sont montés sur le corps de base 1 du cylindre (conformément au schéma représenté sur la Fig. 13) par le fait que, sur le téton polygonal (15) et sur la paroi latérale cylindrique (16), on monte l'alésage polygonal (17) et l'alésage cylindrique (18) du corps travaillant 2. L'alésage polygonal (17) du corps travaillant suivant se monte sur le téton polygonal (19) du corps travaillant précédent. Après le montage du dernier corps travaillant sur le corps de base 1, on monte le disque entraîneur sur la surface polygonale (20) prévue sur l'extrémité filetée du corps de base 1 du cylindre et sur le téton polygonal (19) du corps travaillant, et on le met en butée contre la surface frontale (24) du corps travaillant. Ensuite, on presse les éléments par l'intermédiaire de la rondelle 23, au moyen des bagues filetées 3 et on les fixe. Lors d'un changement, le démontage des corps de formage s'effectue dans l'ordre de succession inverse.

La Fig. 14 montre le schéma d'une forme de réalisation, donnée à titre d'exemple, du réseau de refroidissement d'un cylindre monté. Dans le corps de base 1 du cylindre sont prévus deux perçages 25 parallèles à l'axe et il est prévu des perçages 24, raccordés à ces perçages 25 avantageusement orientés dans des directions radiales, qui correspondent en nombre à la division des corps de travail 2, et par lesquels le fluide de refroidissement est acheminé à la gorge de refroidissement ménagée dans la surface interne de chaque corps travaillant. Un avantage particulier de cette forme de réalisation consiste en ce que le refroi-

dissement des corps de formage 2 qui est exigé selon le cas peut être assuré par le fait que le réseau de gorges servant à la distribution doit être formé sur le corps de base 1 du cylindre, mais qu'il n'a pas à être changé lors du
5 remplacement des corps travaillant. Selon la Fig. 14, le fluide de refroidissement froid pénètre dans le cylindre par le perçage d'entrée 27, il parcourt le perçage intérieur du corps travaillant et ressort à travers le perçage de sortie 28.

10 La Fig. 15 montre un schéma d'une forme de réalisation d'un corps de base de cylindre muni de gorges le long de ses génératrices, dans lequel un réseau de perçages d'entrée et de sortie analogue à la forme de réalisation selon la Fig. 14 est raccordée aux gorges du corps de base
15 1 du cylindre prévues le long des génératrices. L'arrivée du liquide aux gorges et son évacuation de ces gorges sont étudiées de manière que le liquide circule dans des directions continuellement inversées dans les gorges qui se succèdent sur le tour de la surface latérale, de sorte que le
20 refroidissement se produit uniformément sur la longueur du cylindre. Les raccords d'arrivée et de sortie peuvent être prévus sur les gorges indépendamment de la division des corps travaillants. Etant donné que tous les canaux de refroidissement (les gorges) sont prévus sur le corps de base
25 du cylindre, il n'est pas nécessaire d'usiner des gorges de refroidissement dans les corps travaillants, de sorte que cette forme de réalisation peut être utilisée indépendamment de la division des corps travaillants, avec des corps travaillants présentant n'importe quel profil et n'importe quel
30 assemblage.

En dehors de l'avantage de la simplicité de leur construction, les cylindres montés selon l'invention peuvent également être fabriqués de façon très économique avec les machines de fabrication dont on dispose habituellement. Les
35 liaisons polygonales peuvent être réalisées de façon économique avec les installations d'usinage polygonal actuellement disponibles. Les corps travaillants des cylindres montés

peuvent être fabriqués en matières qui répondent aux exigences et peuvent être fabriqués de la façon voulue indépendamment du corps de base des cylindres.

REVENDICATIONS

1. Outil de laminage en plusieurs parties, comportant un assemblage par sûreté de forme, composé d'un corps de base (1) et d'au moins un corps travaillant (2) monté sur ce corps de base, caractérisé en ce que l'assemblage entre le corps de base (1) et le corps travaillant (2) est réalisé par une liaison par sûreté de forme (29, 30).

2. Outil de laminage selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'assemblage par sûreté de forme est constitué par la prise entre surfaces harmoniques (sans entailles) à profil polygonal (29, 20).

3. Outil selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le corps travaillant (2) est composé au moins d'une couronne (5) présentant une cannelure et qui est divisée dans un plan de joint qui passe à travers la cannelure (6) (Fig. 9).

4. Outil selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le corps de base présente à ses deux extrémités des segments à section polygonale (15, 20) et, entre ces segments, un segment cylindrique (16) tandis que le corps travaillant est composé d'au moins un corps travaillant élémentaire (2) qui est muni d'un alésage (17) à profil polygonal qui transmet le couple, d'un alésage ajusté cylindrique (18) qui fait suite à l'alésage à profil polygonal, ainsi que d'un téton à profil polygonal (19) qui fait suite à l'alésage ajusté et qui transmet le couple (Fig. 13).

5. Outil selon une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'un manchon intercalaire conique (9) est interposé entre le corps de base (1) et le corps travaillant (2).

6. Outil selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que, dans le corps de base (1), sont ménagés des perçages de refroidissement (24, 25) qui amènent le liquide de refroidissement à la surface (29) du corps de base qui est en prise et évacuent ce liquide de

cette surface.

7. Outil de laminage selon la revendication 6, caractérisé en ce que les perçages de refroidissement sont des canaux de distribution axiaux (25) et des canaux radiaux (24) qui mènent de ces derniers jusqu'à la surface (Figure 14).

8. Outil selon l'une des revendications 6 et 7, caractérisé en ce que les canaux radiaux (24) débouchent dans des canaux axiaux superficiels (29) (Fig. 15).

9. Outil selon l'une des revendications 6 à 8, caractérisé en ce que, dans la surface (30) du corps travaillant (2) qui est en prise avec le corps de base, sont ménagés des gorges de refroidissement (26) qui communiquent avec les perçages de refroidissement (24, 25) du corps de base (1).

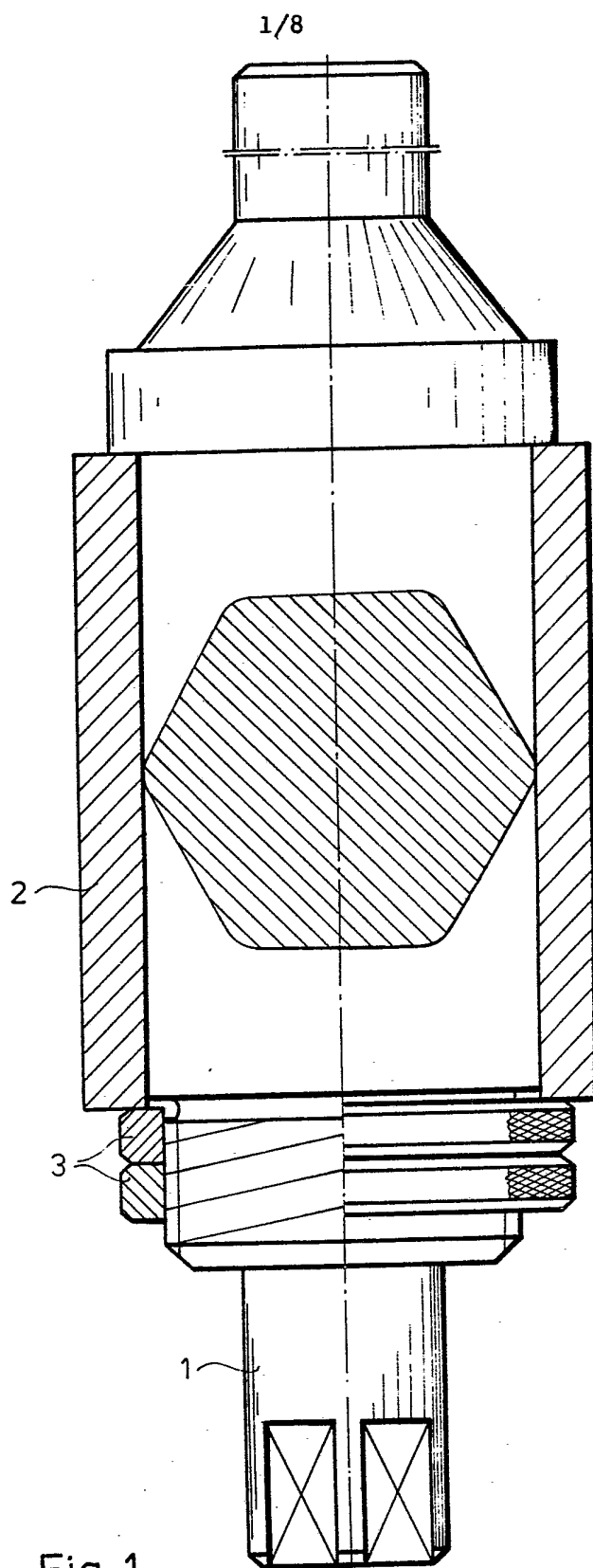


Fig. 1

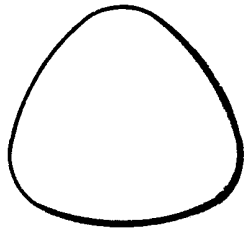


Fig. 2

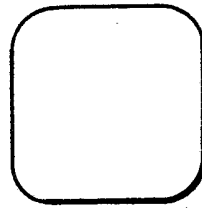


Fig. 3

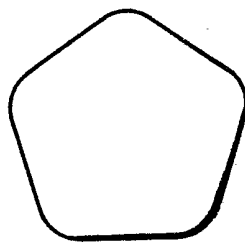


Fig. 4

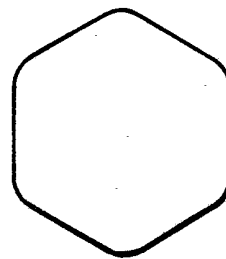


Fig. 5

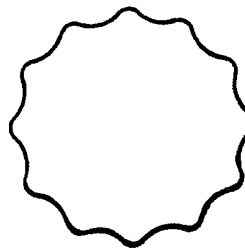


Fig. 6

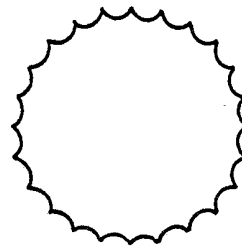


Fig. 7

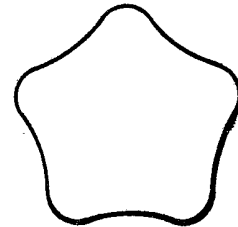
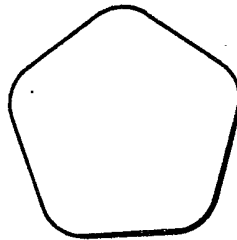
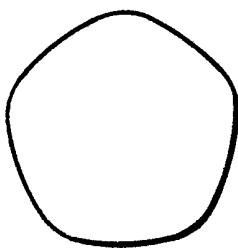


Fig. 8

3/8

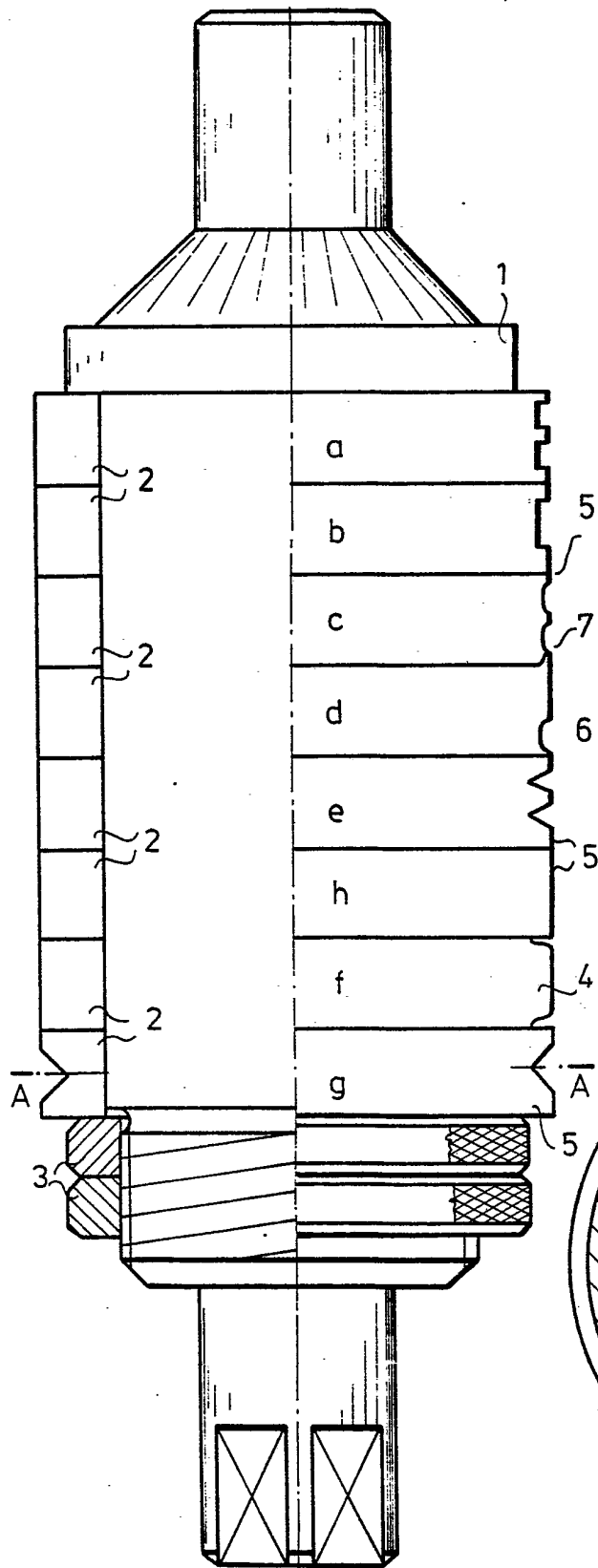


Fig. 9

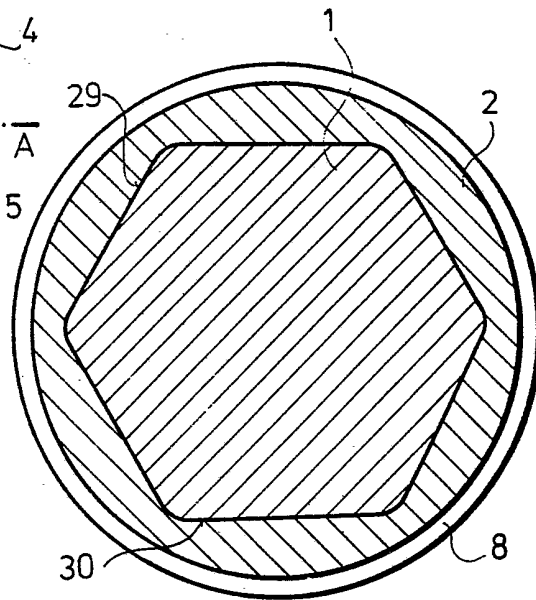


Fig. 10

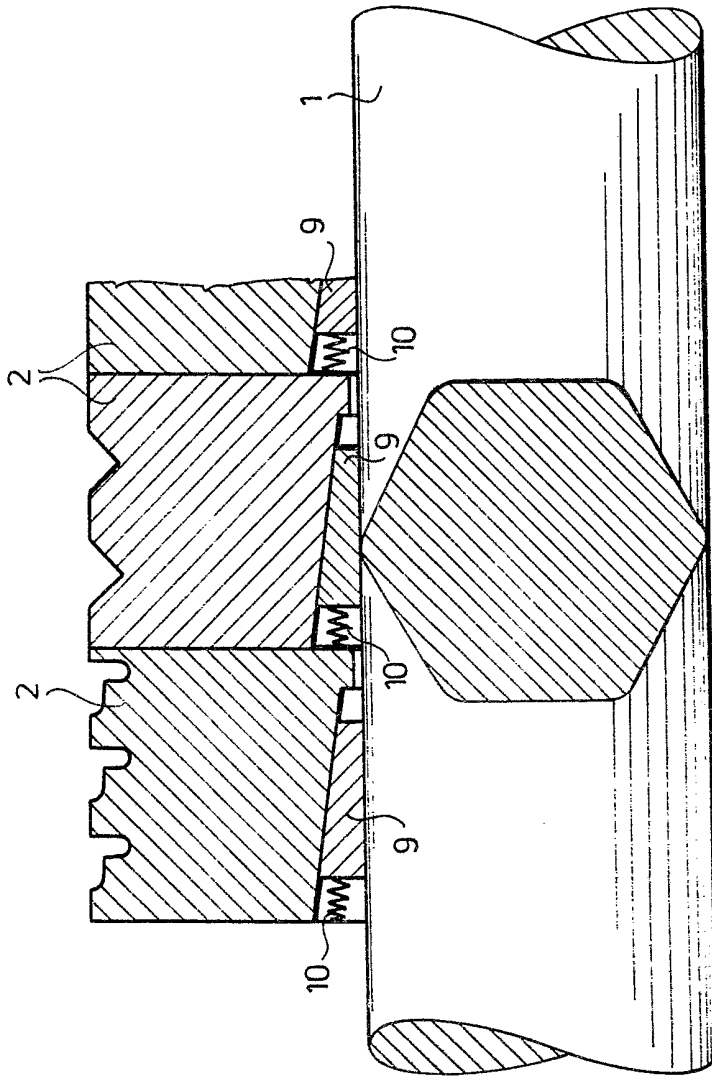


Fig. 11

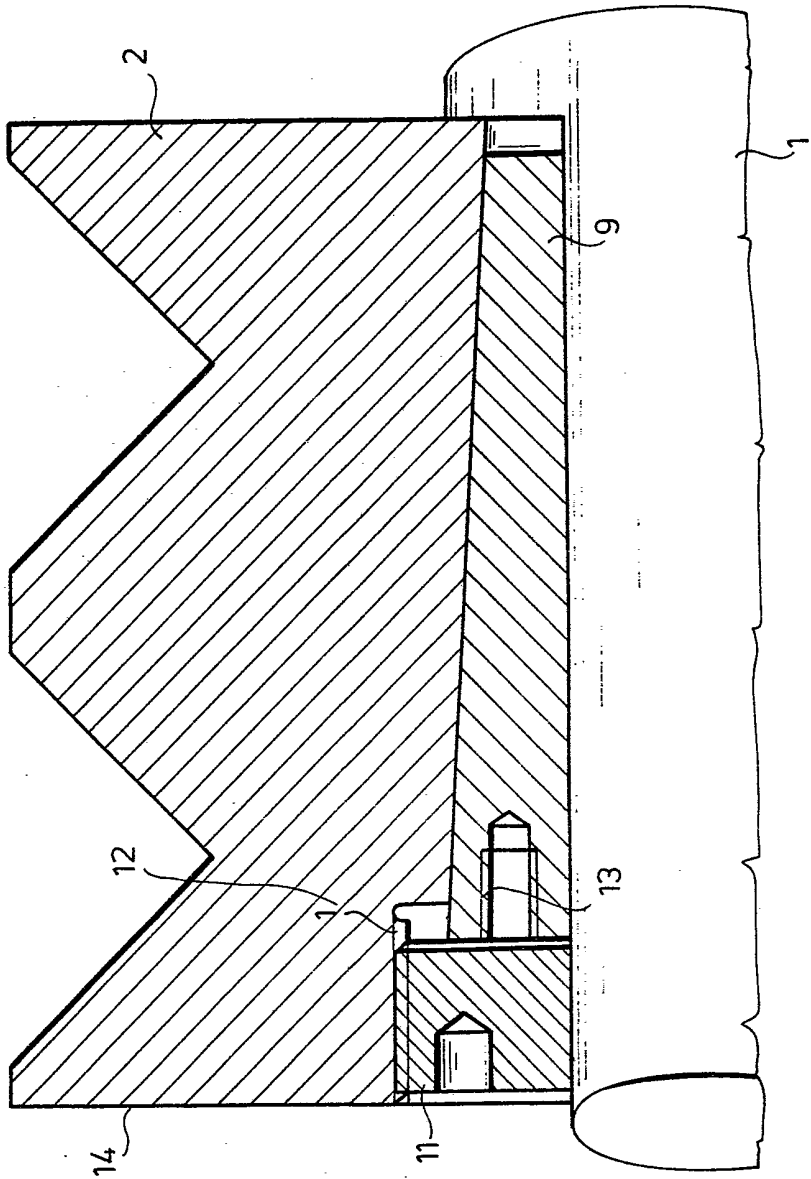


Fig.12

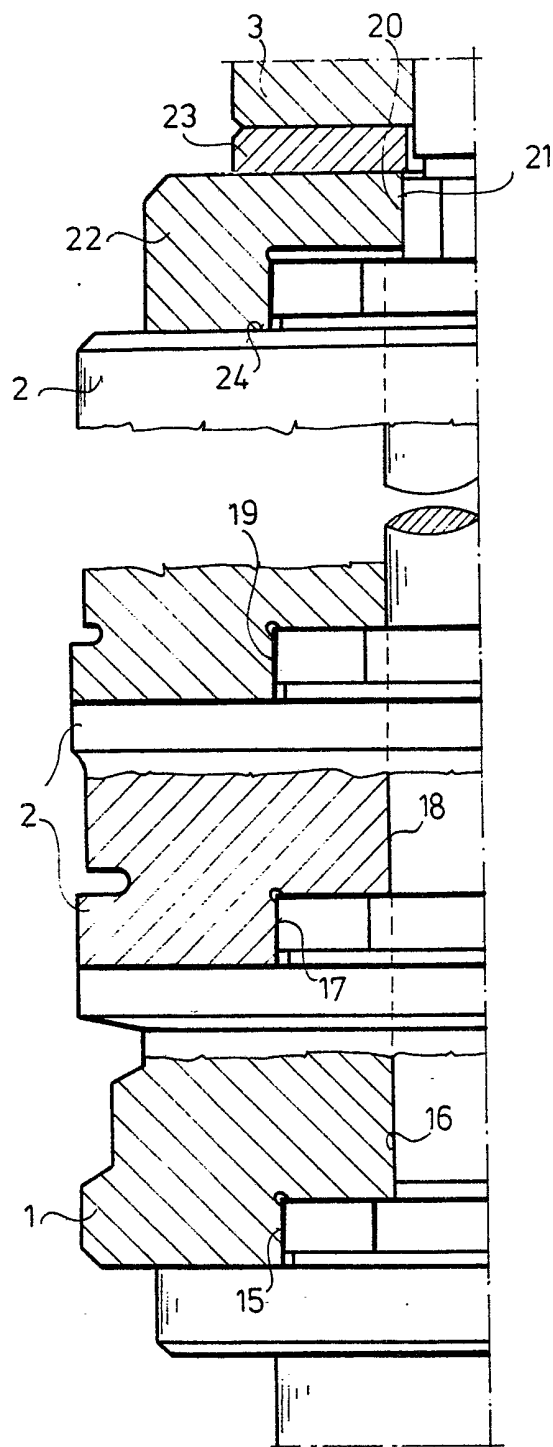
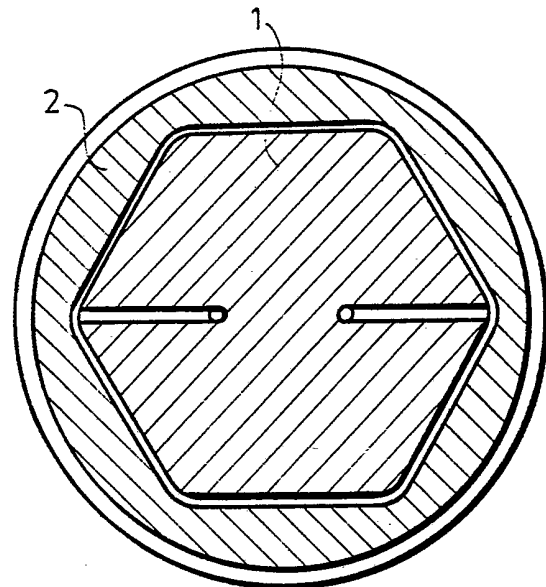
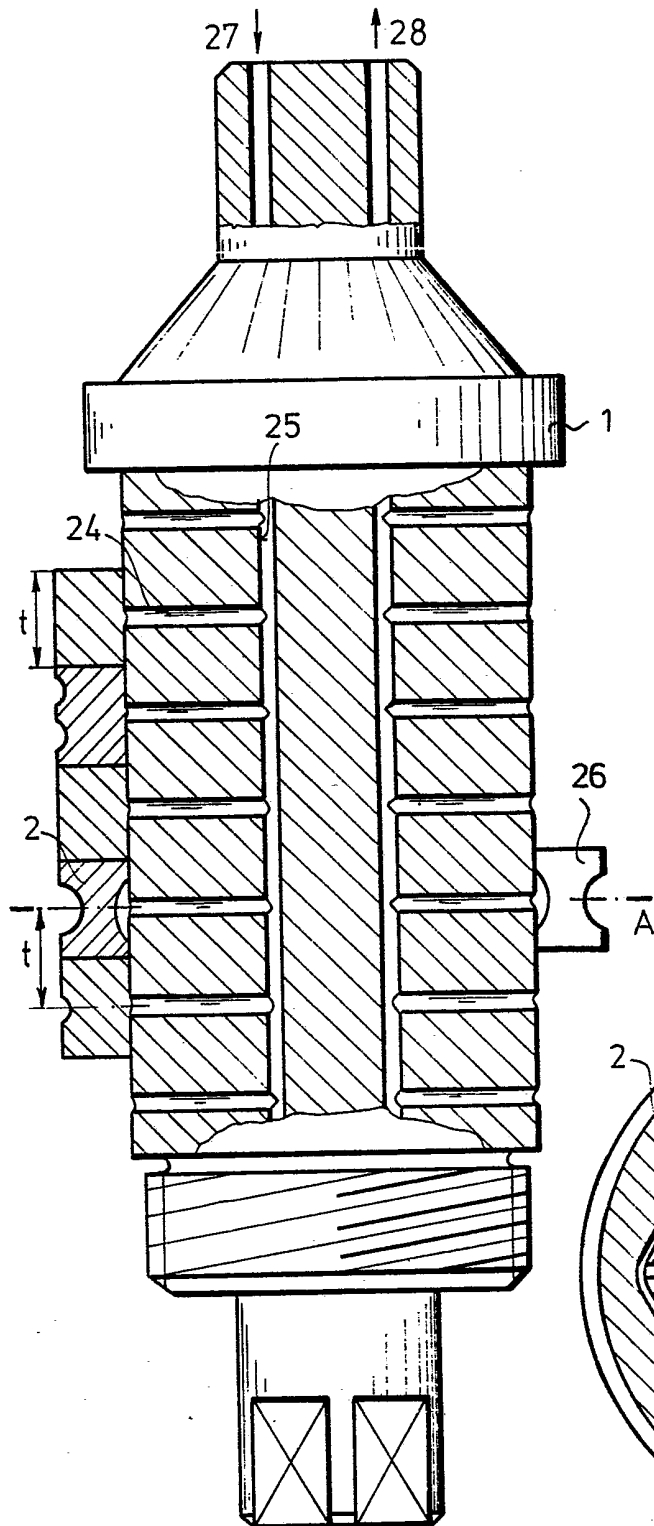


Fig. 13



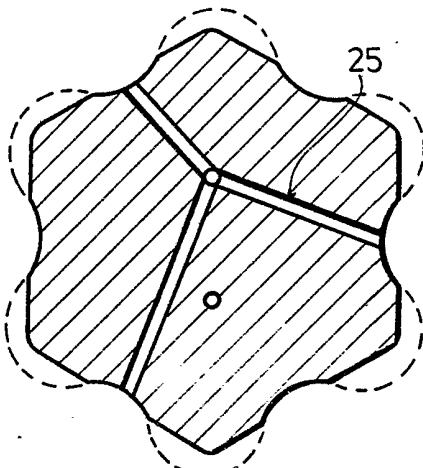


Fig. 15c

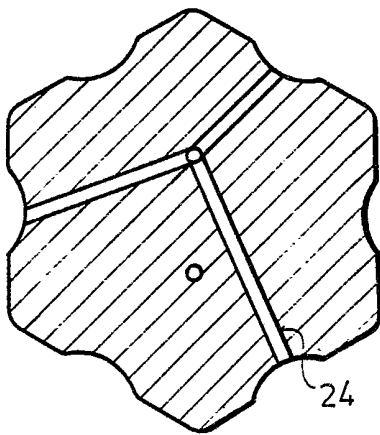


Fig. 15b

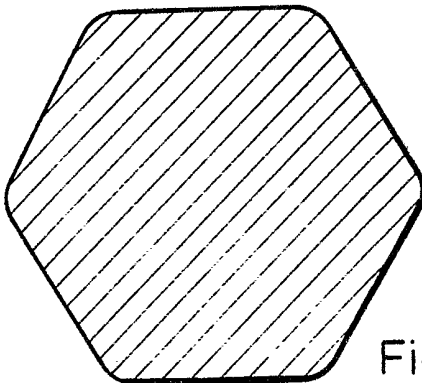


Fig. 15a

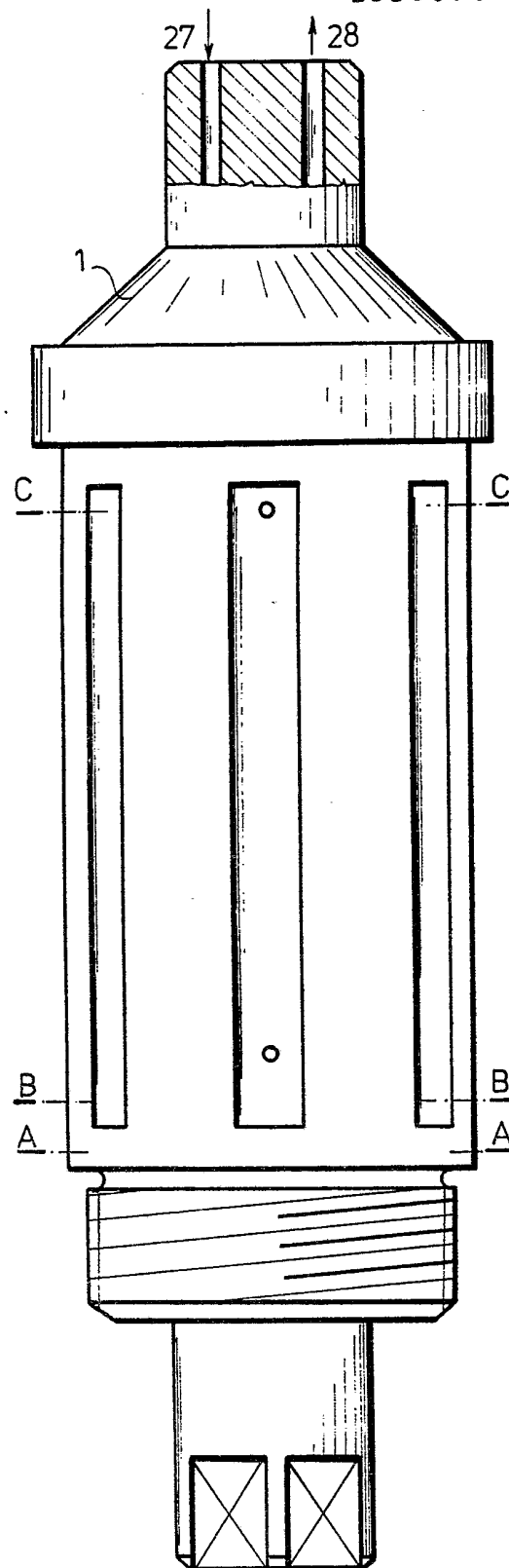


Fig. 15