

(11) Numéro du brevet d'invention: **88 414**

(12)

BREVET D'INVENTION

(45) Date de délivrance du brevet d'invention: **05.04.1995**

(51) Int. Cl.: **H02G3**

(22) Date de dépôt: **30.09.1993**

(54) **Conduit protecteur pour câbles constitué d'un tube rainuré en matière thermoplastique, et dispositif pour sa fabrication.**

(30) Priorité: **12.10.1992 BE 09200889**

(73) Titulaire: **SOLVAY (Société Anonyme)
33, rue du Prince Albert
B-1050 Bruxelles (BE)**

(72) Inventeur: **De Bruille Thierry
5/7 rue Abbé Paul Le Roux
B-1090 Bruxelles (BE)**

**Dupont Serge
Sint-Annalaan, 108
B-1800 Vilvoorde (BE)**

(74) Mandataire: **Meyers, Ernest
c/o Office de Brevets Meyers & Van Malderen
261, route d'Arlon
Boîte Postale 111
L-8002 Strassen (LU)**

Brevet N° **88414**
 du **30 SEP. 1993**
 Titre délivré



Monsieur le Ministre
 de l'Économie et des Classes Moyennes
 Service de la Propriété Intellectuelle
 LUXEMBOURG

Demande de Brevet d'Invention

(1)

I. Requête

SOLVAY (Société Anonyme), 33, rue du Prince Albert (2)
B-1050 Bruxelles (Belgique)

Représentée par : MEYERS Ernest, Office de Brevets MEYERS (3)
& VAN MALDEREN, 261 Route d'Arlon, B.P. 111, L-8002 Strassen

dépose(nt) ce trente septembre mil neuf cent quatre-vingt treize (4)
à 15 heures, au Ministère de l'Économie et des Classes Moyennes, à Luxembourg:

1. la présente requête pour l'obtention d'un brevet d'invention concernant:

"Conduit protecteur pour câbles constitué d'un tube rainuré (5)
en matière thermoplastique, et dispositif pour sa fabrication"

2. la description en langue française de l'invention en trois exemplaires:

3. 2 (deux) planches de dessin, en trois exemplaires:

4. la quittance des taxes versées au Bureau de l'Enregistrement à Luxembourg, le 30.09.93:

5. la délégation de pouvoir, datée de Bruxelles le 28.09.93:

6. le document d'ayant cause (autorisation):

déclare(nt) en assumant la responsabilité de cette déclaration, que l'(es) inventeur(s) est (sont): (6)

1) Thierry DE BRUILLE, Rue Abbé Paul Le Roux, 5/7
B-1090 Bruxelles (Belgique)

2) Serge DUPONT, Sint-Annalaan, 108, B-1800 VILVOORDE (Belgique)

revendique(nt) pour la susdite demande de brevet la priorité d'une (des) demande(s) de (7)
brevet déposée(s) en (8) Belgique

le (9) 12 octobre 1992

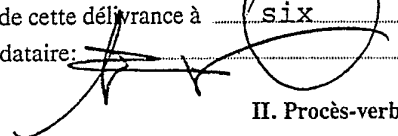
sous le N° (10) 09200889

au nom de (11) SOLVAY (Société Anonyme)

élit(élisent) domicile pour lui (elle) et, si désigné, pour son mandataire, à Luxembourg

261 Route d'Arlon, B.P. 111, L-8002 Strassen (12)

sollicite(nt) la délivrance d'un brevet d'invention pour l'objet décrit et représenté dans les annexes susmentionnées,
avec ajournement de cette délivrance à six mois. (13)

Le ~~dépôt~~ / mandataire:  (14)

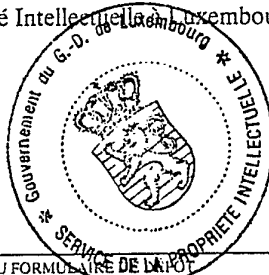
II. Procès-verbal de Dépôt

La susdite demande de brevet d'invention a été déposée au Ministère de l'Économie et des Classes Moyennes,
 Service de la Propriété Intellectuelle à Luxembourg, en date du: 30 septembre 1993

à 15 heures

Pr. le Ministre de l'Économie et des Classes Moyennes,

Le chef du service de la propriété intellectuelle.



A 68007

EXPLICATIONS RELATIVES AU FORMULAIRE DE LA NOUVELLE
 (1) s'il y a lieu "Demande de certificat d'addition au brevet principal, à la demande de brevet principal No". - (2) inscrire les nom, prénom, profession, adresse du demandeur, lorsque celui-ci est un particulier ou les dénomination sociale, forme juridique, adresse du siège social, lorsque le demandeur est une personne morale - (3) inscrire les nom, prénom, adresse du mandataire agréé, conseil en propriété industrielle, muni d'un pouvoir spécial, s'il y a lieu: "présenté par agissant en qualité de mandataire" - (4) date de dépôt en toutes lettres - (5) titre de l'invention - (6) inscrire les noms, prénoms, adresses des inventeurs ou l'indication "(voir) désignation séparée (suivra)", lorsque la désignation se fait ou se fera dans un document séparé, ou encore l'indication "ne pas mentionner", lorsque l'inventeur signe ou signe dans un document de non-mention à joindre à une désignation séparée présente ou future - (7) brevet, certificat d'addition, modèle d'utilité, brevet européen (CBE), protection internationale (PCT) - (8) Etat dans lequel le premier dépôt a été effectué ou, le cas échéant, Etats désignés dans la demande européenne ou internationale prioritaire - (9) date du premier dépôt - (10) numéro du premier dépôt - (11) nom du titulaire du premier dépôt - (12) adresse du domicile effectif ou élu au Grand-Duché de Luxembourg - (13) 2, 6, 12 ou 18 mois - (14)

REVENDEICATION DE LA PRIORITEde la demande de brevet / ~~du modèle d'utilité~~déposée en Belgiquele 12 Octobre 1992sous le no. 09200889

Mémoire Descriptif

déposé à l'appui d'une demande de

BREVET D'INVENTION

au

Luxembourg

au nom de: SOLVAY (Société Anonyme)
33, Rue du Prince Albert
B-1050 Bruxelles (Belgique)

pour: "Conduit protecteur pour câbles constitué d'un tube rainuré
en matière thermoplastique, et dispositif pour sa fabricatio

Conduit protecteur pour câbles constitué d'un tube rainuré
en matière thermoplastique, et dispositif pour sa fabrication

La présente invention concerne un conduit protecteur constitué d'un tube en matière thermoplastique rainuré intérieurement, destiné à protéger par exemple des câbles électriques, des fibres optiques, etc.; ainsi qu'un dispositif pour leur fabrication.

En vue de protéger mécaniquement et de faciliter le placement de câbles électriques, de fibres optiques, etc. (tous appelés "câbles" par la suite), notamment aux endroits où ils doivent être enterrés ou encastrés, il est courant de les insérer dans des conduits protecteurs constitués d'un matériau possédant les propriétés mécaniques protectrices requises, par exemple un métal ou une matière plastique. Une fois ces conduits installés, on y insère le ou les câbles, généralement en les tirant au moyen d'un filin préalablement introduit dans le conduit ("tire-fil"), ou encore grâce à une "souris" propulsée par de l'air comprimé. Ces conduits ont parfois une longueur importante. Ainsi, pour prendre un exemple, il est techniquement possible de réaliser des réseaux de fibres optiques comportant des tronçons de plusieurs centaines de mètres voire de plusieurs kilomètres sans interconnexions ni dispositifs d'amplification. Il serait regrettable que le problème de l'insertion des fibres optiques dans leur conduit protecteur impose de réduire la longueur de ces tronçons en-deçà de ce que permet réellement cette technologie. Cette insertion engendre en effet des forces de frottement qui compliquent fortement l'opération, surtout lorsque les conduits ne sont pas rectilignes. Il est donc souhaitable de disposer de conduits protecteurs de faible frottement interne.

Si l'on exclut les solutions utilisant un lubrifiant, peu commodes, on peut se tourner vers celles impliquant un rainurage interne des conduits, telle celle proposée dans la demande de brevet DE-A-4.016.726 (VOGELSANG GmbH), qui consiste à aménager à

L'invention n'est pas limitée quant au choix des matières plastiques envisagées, qui peuvent notamment être choisies parmi les thermoplastiques usuels tels que les homopolymères et copolymères du chlorure de vinyle, de l'éthylène ou du propylène. Il peut également s'agir, comme on vient de le dire, de matières plastiques recyclées, expansées ou chargées. Celles-ci peuvent d'ailleurs être utilisées pour une couche autre que centrale, mais on les évitera généralement pour la couche extérieure, dont l'apparence et la résistance mécanique doivent être satisfaisantes. Une catégorie de polymères particulièrement avantageux pour la couche intérieure est constituée par les polymères fluorés extrudables tels que notamment le PVDF (polyfluorure de vinylidène), en raison de leur faible coefficient de frottement. De plus, certaines applications particulières peuvent exiger l'utilisation d'additifs divers tels que par exemple lubrifiants, stabilisants, pigments, renforts fibreux ou particules conductrices de l'électricité.

Ce dernier exemple est d'une importance considérable dans le cas de conduits destinés à protéger des câbles électriques, qu'il importe de blinder non seulement sur le plan mécanique, mais également sur celui des interférences électromagnétiques (à la fois émises et subies par les câbles). A cette fin, il peut se révéler particulièrement utile d'incorporer à l'une des couches constitutives du conduit des particules conductrices de l'électricité, comme par exemple du noir de carbone, des fibres de carbone, des fibres métalliques, des polymères conducteurs tels que le polythiophène, la polyaniline ou le polypyrrole, etc. Un autre avantage de telles couches électroconductrices est qu'elles permettent d'éviter une accumulation d'électricité statique, notamment par frottement lors de l'insertion des câbles, qui peut constituer un danger dans certains environnements. Dans le même ordre d'idées, dans le but de réaliser un blindage magnétique, on peut également incorporer à l'une des couches des particules magnétiques telles que de la poudre de ferrite.

Certaines des couches des conduits selon l'invention peuvent

également contenir des charges, par exemple des charges minérales telles que du carbonate de calcium, ce qui permet d'en réduire le coût tout en augmentant la rigidité. Dans ce cas comme dans celui des charges électroconductrices et magnétiques, une structure multi-couche permet de garantir aux conduits une résistance mécanique globale acceptable malgré la présence d'une ou plusieurs couche(s) hétérogène(s).

Les rainures prévues dans la paroi interne du conduit conforme à l'invention sont généralement de faibles dimensions, de l'ordre du millimètre en largeur et en hauteur. On comprend cependant aisément qu'elles peuvent être de dimensions supérieures dans le cas de conduits de diamètres importants, dans lesquels on insérera des câbles lourds et rigides. Pour réduire les frottements lors de l'insertion du ou des câble(s), on répartit les rainures sur toute la surface interne du conduit, et on les dispose de préférence de manière légèrement oblique par rapport à l'axe du conduit, cet angle étant par exemple compris environ entre 10° et 45° . Si cet angle reste constant, les rainures prennent la forme d'hélices. Pour éviter que cette disposition ne donne naissance à des efforts de torsion lors de l'insertion des câbles, qui se traduiraient en fin de compte par un frottement axial accru, on alterne régulièrement le sens de rotation des rainures, et éventuellement leur obliquité. La "longueur d'onde" des rainures, c'est-à-dire la distance sur laquelle leur sens de rotation reste le même, n'est pas critique, mais ne doit pas être excessive; une longueur d'onde de l'ordre du mètre donne de bons résultats. Alternativement, on peut aussi imposer comme contrainte géométrique que l'amplitude angulaire maximale que décrit une rainure dans ses ondulations, lorsqu'on considère une coupe du conduit, reste inférieure à 120° environ. Ces rainures ne doivent pas forcément décrire des segments d'hélices; une configuration particulièrement simple à réaliser et donnant d'excellents résultats consiste à donner aux rainures une forme sinusoïdale (en considérant le développement du conduit).

Pour améliorer encore davantage les propriétés de frottement

de la couche interne des conduits selon l'invention, en contact avec les câbles, on peut la rendre autolubrifiée ou rugueuse. Il est par exemple possible d'incorporer à la composition polymérique constitutive de la couche intérieure un plastifiant tel que des phtalates, comme le DOP (dioctylphtalate), si le polymère constitutif est une résine à base de chlorure de vinyle ou une cire appropriée si le polymère constitutif est une polyoléfine. Ce plastifiant migrera progressivement vers la surface intérieure en la lubrifiant. On peut également incorporer des charges adéquates, telles que de la silice ou du carbonate de calcium, qui en rendront la surface rugueuse. Un autre moyen d'obtenir une surface rugueuse est le matage, qui consiste à refroidir brutalement celle-ci juste avant sa sortie de la filière d'extrusion.

A titre de variante, la présente invention concerne également des conduits protecteurs solidariables et désolidarisables après fabrication. En effet, il est fréquent que l'on ait à faire suivre le même trajet à plusieurs conduits qui doivent néanmoins rester séparés, par exemple si des mesures de sécurité ou des normes interdisent à certains câbles d'être placés dans un même conduit. Il est souvent peu pratique, dans ce cas, d'installer un à un plusieurs conduits individuels, en raison par exemple de la mauvaise accessibilité de certains "espaces techniques" d'un bâtiment. C'est pourquoi la présente invention concerne également, à titre de variante et de perfectionnement, un conduit protecteur tel que décrit ci-dessus, muni en outre d'appendices latéraux permettant de le solidariser avec d'autres conduits similaires, sans utiliser le moindre outil. Des exemples non-limitatifs de tels conduits sont représentés en coupe aux figures 2, 3, 4 et 5 des dessins annexés. La présence de ces appendices, extrudés en même temps que le conduit proprement dit et s'étendant par conséquent sur toute la longueur de celui-ci, permet d'en assembler 2 ou plusieurs postérieurement à leur fabrication, par exemple au moment de leur installation, ce qui facilite celle-ci. Ces appendices sont généralement constitués de la même matière plastique que la couche extérieure

des conduits, mais ceci ne constitue pas une obligation. Le fait que le conduit selon l'invention soit multi-couches permet de choisir la matière plastique constitutive des appendices et de la couche extérieure de manière optimale, notamment en ce qui concerne leur élasticité et leur résistance à la fatigue. Les appendices en question, bien que destinés essentiellement à solidariser entre eux deux ou plusieurs conduits, peuvent également servir à fixer un conduit à une paroi munie d'un support dont la section présente une géométrie adéquate. Dans cette perspective, l'invention vise également à couvrir un conduit tel que décrit ci-dessus muni d'un seul appendice.

Un mode de réalisation particulier du conduit selon l'invention consiste à prévoir deux appendices disposés de manière diamétralement opposée sur sa surface extérieure, ce qui permet de réaliser par emboîtement des faisceaux de conduits coplanaires. Les appendices en question peuvent être l'un mâle (10) et l'autre femelle (9), comme représenté à la figure 2, ou tous deux hermaphrodites (11) comme illustré par la figure 5. Quel que soit le type d'appendice utilisé, on peut en disposer un nombre quelconque sur la périphérie extérieure du conduit, par exemple 4 appendices espacés de 90° tel qu'illustré à la figure 3, ou encore six appendices espacés de 60° . Il est ainsi possible de réaliser par emboîtement des faisceaux de conduits non-coplanaires, c'est-à-dire (en coupe) tridimensionnels.

La géométrie exacte des appendices se détermine de préférence de sorte à ce que la force nécessaire à la séparation de deux conduits préalablement solidarisés soit d'une part supérieure à celle qui pourrait s'exercer de manière naturelle au cours de la mise en place de faisceaux de conduits, notamment sous l'effet de la pesanteur, et d'autre part suffisamment modérée pour ne pas nécessiter l'utilisation d'un outil.

Un choix judicieux de la matière plastique constitutive des appendices, essentiellement quant à ses propriétés tribologiques, et de la géométrie exacte des appendices, permettra d'obtenir au choix des faisceaux de conduits rigides ou souples, en fonction du nombre de conduits, de leur disposition relative, et de la

facilité avec laquelle les appendices emboîtés glisseront ou s'emboîteront par pression les uns dans les autres. Il peut en effet être utile de disposer d'un faisceau de conduits rigide, par exemple s'il doit être suspendu en un petit nombre de points.

Dans le but d'obtenir des faisceaux de conduits aussi peu encombrants que possible, l(es) appendice(s) femelle(s) peu(ven)t être encastrés ou inclus dans la paroi externe du conduit, si son épaisseur le permet, comme illustré à la figure 4.

L'invention concerne également un dispositif permettant la réalisation aisée de tels conduits protecteurs, dont une variante est illustrée en outre à la figure 1.

De manière plus précise, elle concerne un dispositif constitué essentiellement par une tête de coextrusion comportant une filière externe et un noyau coaxial qui se caractérise en ce que l'extrémité du noyau (7) est prolongée par un outil rotatif denté (5) mis en rotation alternée par un dispositif d'entraînement axial (8), et en ce que la tête comporte un bloc d'alimentation équipé d'au moins deux orifices d'alimentation latérale (1, 2) reliés à des canaux de distribution permettant chacun de distribuer de manière régulière une matière plastique fondue provenant d'une extrudeuse extérieure (non-représentée) sur toute la périphérie de l'espace annulaire interne (4) de ladite tête de coextrusion, de sorte à permettre la coextrusion simultanément au moins deux matières plastiques différentes par sa filière annulaire de sortie (6). Dans le cas particulier de la réalisation d'un conduit à trois couches du genre A-B-A ou A-B-C comme décrit plus haut, dont la couche centrale est constituée de plastique recyclé, expansé ou chargé, la tête d'extrusion comportera latéralement trois orifices d'alimentation (1, 2, 3), celui correspondant à la couche centrale (3) étant alimenté en matière recyclée, expansée ou chargée et les deux autres (1, 2) en une matière plastique identique ou différente susceptible de donner au conduit des propriétés et/ou une apparence satisfaisantes.

La figure 1 représente de manière non limitative, en coupe longitudinale, une tête d'extrusion particulière conforme à l'invention, prolongée à l'extrémité du noyau intérieur (7) par

un outil rotatif denté (5), c'est-à-dire muni sur sa périphérie de "dents" dont la forme correspond au profil que l'on désire donner aux rainures internes du conduit. Cet outil rotatif est accouplé mécaniquement à un dispositif d'entraînement (8), de préférence disposé dans l'axe de la tête d'extrusion, ce qui dispense de l'utilisation d'engrenages de renvoi, et est commandé par une unité de contrôle conçue de façon à lui imposer un sens de rotation, et éventuellement une vitesse, variables dans le temps et propres à donner aux rainures la configuration voulue (obliquité, longueur d'onde, etc.).

Si l'on désire procéder au matage de la surface intérieure des conduits, comme décrit précédemment, il convient de prévoir dans le noyau, de préférence à son extrémité, un système de réfrigération permettant d'abaisser la température de la surface extérieure de l'outil rotatif denté et partant d'abaisser significativement la température de la couche interne du conduit extrudé. Vu que l'outil rotatif denté décrit un mouvement de rotation alternée d'amplitude modérée (au maximum de l'ordre de 120°), ces canalisations aménagées dans le noyau peuvent être reliées à un dispositif de réfrigération du fluide caloporteur au moyen de tuyaux souples, sans recourir à des joints tournants.

Afin de permettre la fabrication de conduits munis d'appendices tels que décrits plus haut, l'invention concerne également une tête d'extrusion semblable à celle décrite ci-dessus, dont la filière possède en outre un profil apte à conduire à la formation, en certains points de la périphérie extérieure du conduit extrudé, d'appendices permettant de solidariser deux ou plusieurs conduits. Comme dans tout procédé d'extrusion, il suffit de donner à la filière (6) la forme que l'on désire que les conduits présentent, c'est-à-dire, concrètement, d'aménager sur la périphérie extérieure de la filière (6) telle que décrite ci-dessus des découpes reproduisant la forme des appendices voulus, qui sont alimentées en matière plastique fondue au même titre que l'espace annulaire interne (4) avec lequel elles communiquent. Si l'on désire que les appendices soient constitués d'une matière plastique différente

de celle de la couche extérieure des conduits, il convient de relier ces découpes à l'extrudeuse correspondante par des orifices d'alimentation et des canaux de répartition séparés.

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

1 - Conduit protecteur pour câbles constitué d'un tube en matière plastique muni de rainures internes non parallèles à son axe et de directions alternées, caractérisé en ce que sa paroi est constituée d'au moins deux couches coaxiales de matériaux différents.

2 - Conduit protecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte trois couches, la couche centrale étant constituée d'une matière plastique recyclée, expansée ou chargée.

3 - Conduit protecteur selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce qu'au moins une des couches comprend des matériaux conducteurs de l'électricité et/ou magnétiques.

4 - Conduit protecteur selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la surface intérieure a été rendue rugeuse par matage ou par l'incorporation d'une charge minérale dans cette couche.

5 - Conduit protecteur selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la couche intérieure est constituée d'un polymère fluoré.

6 - Conduit protecteur selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il est équipé d'appendices latéraux (9, 10, 11) permettant de le solidariser avec d'autres conduits similaires ou de le fixer à un support approprié.

7 - Conduit protecteur selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un appendice mâle (10), ainsi qu'au moins un appendice femelle (9) complémentaire intégré dans la couche externe.

8 - Dispositif pour la réalisation d'un conduit protecteur selon l'une quelconque des revendications précédentes comportant une tête de coextrusion constituée d'une filière externe et d'un noyau coaxial qui se caractérise en ce que l'extrémité du noyau

(7) est prolongée par un outil rotatif denté (5) mis en rotation alternée par un dispositif d'entraînement axial (8), et en ce qu'il comporte un bloc d'alimentation équipé d'au moins deux orifices (1, 2) d'alimentation latérale reliés à des canaux de distribution permettant chacun de distribuer de manière régulière une matière plastique fondue provenant d'une extrudeuse extérieure sur toute la périphérie de l'espace annulaire interne (4) de ladite tête de coextrusion, de sorte à permettre la coextrusion d'au moins deux matières plastiques différentes par sa filière annulaire de sortie (6).

9 - Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que la filière présente un profil apte à conduire à la formation, en certains points de la périphérie extérieure du conduit extrudé, d'appendices permettant de solidariser deux ou plusieurs conduits.

10 - Dispositif selon l'une des revendications 8 ou 9, caractérisé en ce que le noyau (7) est équipé d'un circuit de refroidissement interne permettant d'abaisser la température de la surface de l'outil rotatif denté à une température suffisante pour refroidir la matière plastique constituant la couche interne, de sorte à produire un effet de matage.

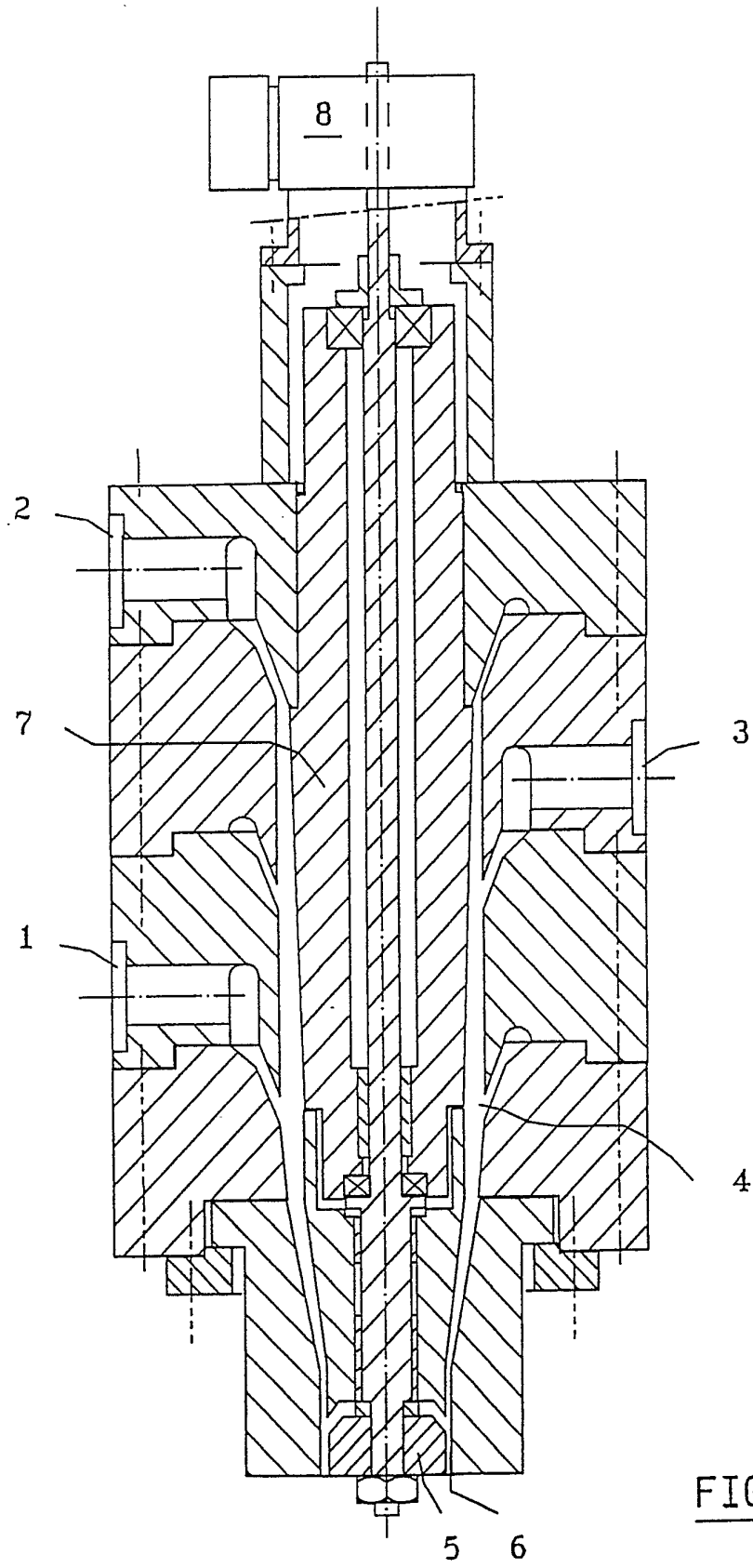


FIG. 1

FIG. 2

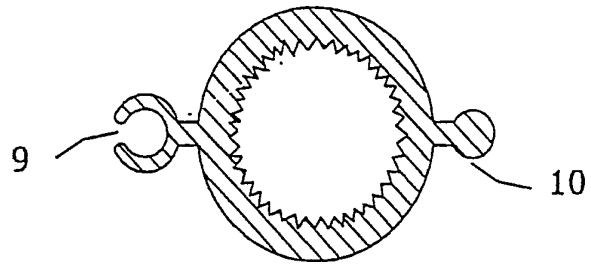


FIG. 3

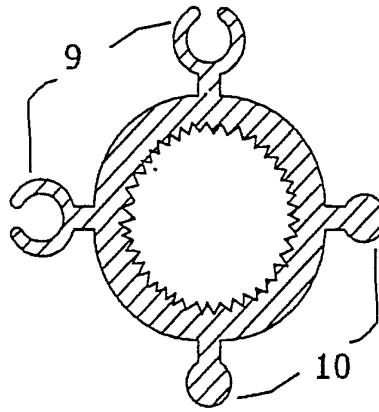


FIG. 4

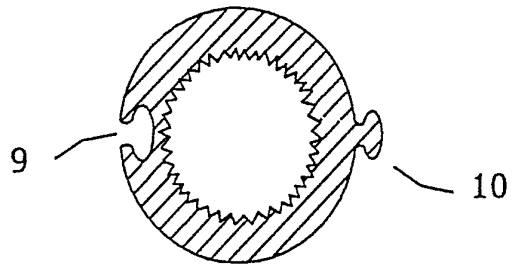


FIG. 5

