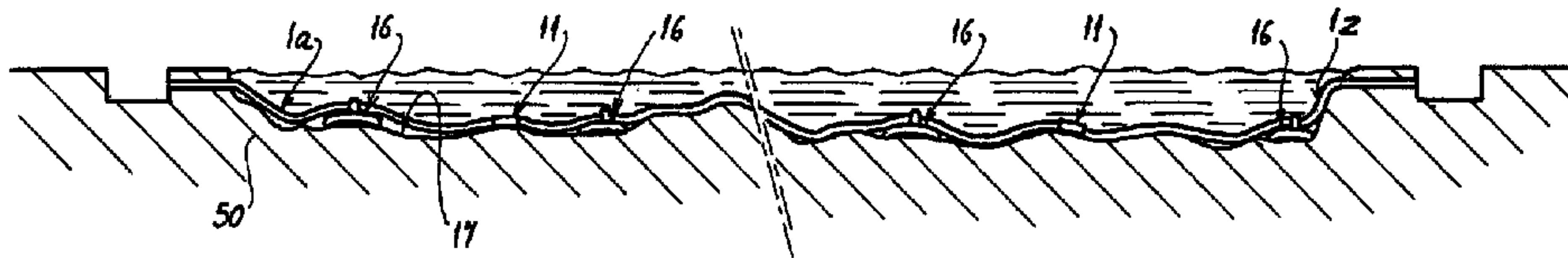




(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 1999/10/14
 (87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2000/04/20
 (85) Entrée phase nationale/National Entry: 2001/04/12
 (86) N° demande PCT/PCT Application No.: FR 99/02507
 (87) N° publication PCT/PCT Publication No.: WO 00/22330
 (30) Priorité/Priority: 1998/10/14 (98/13040) FR

(51) Cl.Int.⁷/Int.Cl.⁷ F16L 1/16
 (71) Demandeur/Applicant:
NOVOPLASTIC, FR
 (72) Inventeurs/Inventors:
TRIMMINGS, DAVID, GB;
PIRONY, ERIC, FR;
TRICHARD, CLAUDE, FR
 (74) Agent: SWABEY OGILVY RENAULT

(54) Titre : ENSEMBLE POUR LA CONSTRUCTION D'UN RESEAU DE TRANSPORT SUBAQUATIQUE DE FLUIDE, D'ENERGIE, OU DE SIGNAUX
 (54) Title: ASSEMBLY FOR CONSTRUCTING AN UNDERWATER SYSTEM FOR TRANSPORTING FLUID, ENERGY OR SIGNALS



(57) **Abrégé/Abstract:**

Cet ensemble pour la construction d'un réseau de transport subaquatique de fluide, d'énergie, ou de signaux, comportant au moins deux conduits (1) d'installation raccordés à l'aide d'un dispositif de connexion (11), et un dispositif de traction (21) pour tirer sur le(s) conduit(s) (1). Selon l'invention, chaque conduit (1) comprenant une gaine intérieure (2) entourée d'une couche d'étanchéité formant lest périphérique et éventuellement une gaine extérieure (10), le dispositif de traction comportant deux éléments mis en place par vissage sur l'extrémité du conduit (1) de manière à enserrer la paroi dudit conduit (1) sur toute sa périphérie, et le ou les dispositifs de connexion (11) étant réalisés en une seule pièce du type manchon (13), lequel présente deux embouts (14a, 14b) opposés sur lesquels sont rapportés des moyens d'étanchéité du type joints toriques (33) et lesquels sont aptes à être vissés sur chacune des gaines intérieures (2).

PCT

ORGANISATION MONDIALE DE LA PROPRIETE INTELLECTUELLE
Bureau international

DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIEE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS (PCT)

<p>(51) Classification internationale des brevets ⁷ : F16L 1/16</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Numéro de publication internationale: WO 00/22330 (43) Date de publication internationale: 20 avril 2000 (20.04.00)</p>
<p>(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR99/02507 (22) Date de dépôt international: 14 octobre 1999 (14.10.99) (30) Données relatives à la priorité: 98/13040 14 octobre 1998 (14.10.98) FR (71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): NOVOPLASTIC [FR/FR]; 42, avenue de l'Industrie, F-01200 Bellegarde (FR). (72) Inventeurs; et (75) Inventeurs/Déposants (US seulement): TRICHARD, Claude [FR/FR]; 10, chemin de Calmont, F-60480 Saint-André Farivillers (FR). PIRONY, Eric [FR/FR]; Bosseland, F-01320 Chatenay (FR). TRIMMINGS, David [GB/GB]; Troll Haus, Kings Down, Hitchin, Herts SG4 9QP (GB). (74) Mandataire: CABINET GERMAIN & MAUREAU; B.P. 6153, F-69466 Lyon Cedex 06 (FR).</p>		<p>(81) Etats désignés: AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).</p> <p>Publiée <i>Avec rapport de recherche internationale. Avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues.</i></p>
<p>(54) Title: ASSEMBLY FOR CONSTRUCTING AN UNDERWATER SYSTEM FOR TRANSPORTING FLUID, ENERGY OR SIGNALS</p>		
<p>(54) Titre: ENSEMBLE POUR LA CONSTRUCTION D'UN RESEAU DE TRANSPORT SUBAQUATIQUE DE FLUIDE, D'ENERGIE, OU DE SIGNAUX</p>		
<p>(57) Abstract</p>		
<p>The invention concerns an assembly for constructing an underwater system for transporting fluid, energy or signals, comprising at least two installation conduits (1) connected by a connecting device (11), and a traction device (21) for pulling on the conduit(s) (1). The invention is characterised in that each conduit (1) comprises an inner sheath (2) enclosed in a sealing layer forming a peripheral ballast and optionally an outer sheath (10), said traction device including two elements set in place by being screwed on the conduit end (1) so as to enclose tightly said conduit (1) wall over its entire periphery, and the connecting device(s) (11) consisting in a single sleeve-type part (13), which has two opposite end fittings (14a, 14b) whereon are directly mounted sealing means such as ring type joints (33) and which are capable of being screwed on each of the internal sheaths (2).</p>		
<p>(57) Abrégé</p>		
<p>Cet ensemble pour la construction d'un réseau de transport subaquatique de fluide, d'énergie, ou de signaux, comportant au moins deux conduits (1) d'installation raccordés à l'aide d'un dispositif de connexion (11), et un dispositif de traction (21) pour tirer sur le(s) conduit(s) (1). Selon l'invention, chaque conduit (1) comprenant une gaine intérieure (2) entourée d'une couche d'étanchéité formant le périphérique et éventuellement une gaine extérieure (10), le dispositif de traction comportant deux éléments mis en place par vissage sur l'extrémité du conduit (1) de manière à enserrer la paroi dudit conduit (1) sur toute sa périphérie, et le ou les dispositifs de connexion (11) étant réalisés en une seule pièce du type manchon (13), lequel présente deux embouts (14a, 14b) opposés sur lesquels sont rapportés des moyens d'étanchéité du type joints toriques (33) et lesquels sont aptes à être vissés sur chacune des gaines intérieures (2).</p>		

ENSEMBLE POUR LA CONSTRUCTION D'UN RESEAU DE TRANSPORT SUBAQUATIQUE DE FLUIDE, D'ENERGIE, OU DE SIGNAUX

L'invention concerne un ensemble pour la construction d'un réseau de transport subaquatique de fluide, d'énergie, ou de signaux.

5 Par "fluide", on entend tout corps ou substance à l'état liquide ou gazeux, sous pression, susceptible d'être transporté dans tout conduit approprié, séparant de manière étanche ledit fluide par rapport à l'extérieur, par exemple un tuyau ou une canalisation.

10 Par "énergie", on entend principalement mais non exclusivement une énergie électrique, par exemple un courant électrique basse ou haute tension, faible ou fort, circulant selon tout moyen approprié, isolé par rapport à l'extérieur, par exemple un câble électrique mono-fil ou multi-fils.

15 Par "signaux", on entend tous signaux numériques ou analogiques supportés par une grandeur physique, par exemple optique, circulant de manière isolée par rapport à l'extérieur, par exemple dans un câble à fibres optiques.

20 Différentes circonstances requièrent de franchir tout obstacle aquatique, tels que rivière, canal, lac, bras de mer ou océan, voire même une canalisation à ciel ouvert ou réseau d'égouts, pour acheminer un fluide, une énergie, ou des signaux, d'un point à un autre.

25 Pour ce faire, différentes techniques sont mises en oeuvre pour mettre en place ou implanter de manière submergée un ou des conduits composites d'installation, dans lesquels sont poussés, soufflés, ou tirés les câbles ou tuyaux proprement dits, par exemple câbles électriques ou tuyaux.

30 S'agissant d'obstacles de faible largeur, le conduit d'installation est mis en place par fonçage, c'est-à-dire en réalisant un forage dirigé, passant sous l'obstacle, le conduit d'installation étant accroché à la tête de forage, en contournant l'obstacle.

S'agissant d'obstacles relativement longs, on préfère actuellement la technique d'ensouillage. Cette solution consiste à enfouir le conduit d'installation dans le sous-sol de l'obstacle aquatique à l'aide

d'une ensouilleuse, qui est une sorte de charrue tractée de la surface aquatique par tous moyens appropriés tels que des bateaux.

On connaît ainsi deux techniques ou méthodes d'ensouillage appelées respectivement directe et indirecte.

5 S'agissant de réseaux de transport terrestre, le ou les conduits d'installation sont traditionnellement mis en place avec des travaux de génie civil, consistant pour l'essentiel à creuser une tranchée, à y installer le conduit, puis à reboucher la tranchée. Même si le génie civil peut être plus ou moins mécanisé, cette mise en place est aujourd'hui
10 particulièrement coûteuse.

Au départ de la présente invention, la Demanderesse a eu l'idée d'utiliser les réseaux aquatiques existant sur terre, naturels ou artificiels, pour y disposer un ou des conduits d'installation, au lieu de procéder par génie civil traditionnel.

15 A partir de cette idée, il restait à concevoir un ensemble d'éléments ou composants pour obtenir un réseau d'installation :

- susceptible de descendre au fond de l'eau de lui-même par gravité,
- étanche vis à vis de l'eau extérieure,
- 20 - et adapté à une traction au moment de sa pose soit à partir de la rive soit à partir d'un bateau.

Tel est l'objet de la présente invention. Un objet complémentaire et optionnel de la présente invention vise à immobiliser et à retenir un tel réseau sur le fond submergé.

25 Selon l'invention, un ensemble pour la construction d'un réseau de transport subaquatique de fluide, d'énergie, ou de signaux, comporte au moins deux éléments ou conduits d'installation raccordés à l'aide d'un dispositif de connexion, et un dispositif de traction pour tirer sur le(s) conduit(s),

- 30 - chaque conduit comprenant une gaine intérieure entourée d'une couche d'étanchéité formant lest périphérique et éventuellement une gaine extérieure,

3

- le dispositif de traction comportant deux éléments mis en place par vissage sur l'extrémité du conduit, de manière à enserrer la paroi dudit conduit sur toute sa périphérie,

- et le ou les dispositifs de connexion étant réalisés en une seule pièce du type manchon, lequel présente deux embouts opposés.

La présente invention est maintenant décrite par référence au dessin annexé, dans lequel :

- la figure 1 représente de manière schématique un réseau subaquatique étanche pour le transport de fluide, d'énergie, ou de signaux, obtenu par l'assemblage des éléments ou composants de l'ensemble selon l'invention précédemment définie,

- la figure 2 est une vue en coupe longitudinale d'un mode d'exécution du conduit composite,

- les figures 3 à 5 représentent, en coupe transversale, quatre modes d'exécution différents d'un conduit composite d'installation conforme à l'invention,

- la figure 6 représente, en coupe axiale ou longitudinale, un dispositif de connexion conforme à l'invention mis en place sur deux extrémités adjacentes de deux éléments de conduit d'installation, ce dernier étant également conforme à l'invention,

- les figures 7 et 8 représentent, respectivement, une coupe longitudinale et axiale et une coupe transversale par son milieu d'un connecteur appartenant au dispositif de connexion représenté à la figure 6,

- les figures 9 et 10 représentent, respectivement en coupe axiale verticale et en vue de dessus, un dispositif d'immobilisation sur le fond subaquatique, d'un élément de conduit conforme à la présente invention,

- la figure 11 représente un dispositif de traction selon l'invention, mis en place dans l'extrémité libre d'un conduit d'installation selon l'invention,

- les figures 12 et 13 représentent respectivement en coupe axiale et de face, la bague antifuage du dispositif de figure 11,

- la figure 14 est une vue partielle en coupe et à échelle agrandie du détail A de figure 12,

- la figure 15 est une vue en coupe transversale d'une autre forme d'exécution du conduit composite.

Les figures 16 et 17 représentent schématiquement des méthodes de pose pour un conduit d'installation conforme à l'invention.

5 - la figure 18 représente en coupe une variante d'exécution du dispositif de connexion associé au conduit d'installation conforme à l'invention.

Conformément à la figure 1, on a représenté une structure terrestre 50 comportant une partie immergée par une étendue aqueuse, dont le fond 17 est submergé par cette dernière.

10 C'est sur ce fond 17 de manière submergée qu'est mis en place le réseau d'installation ou transport subaquatique conforme à l'invention, obtenu par assemblage des éléments ou composants précédemment définis.

15 Conformément aux figures 2 à 4, ce réseau est obtenu principalement avec des éléments de conduit 1 composite d'installation.

Chaque conduit 1 composite d'installation comprend :

- une gaine intérieure 2 obtenue par exemple par extrusion d'une matière plastique appropriée,

20 - et un lest périphérique 3, solidaire à l'extérieur de et avec la gaine 2, s'étendant autour et selon la longueur de cette dernière, dont le poids par unité de longueur dudit conduit est déterminé pour contrecarrer au moins en partie la poussée générée par le déplacement du volume liquide dudit conduit.

25 Le poids par unité de longueur du conduit 1 d'installation vide doit être ainsi supérieur à la masse d'eau déplacée. L'immersion du conduit 1 ne doit cependant être ni trop rapide, ni trop lente.

30 Le système de pose risque de bloquer d'une part lorsque le conduit d'installation est trop lourd et tombe trop rapidement vers le fond 17 et d'autre part lorsque le conduit 1 d'installation est trop léger et est entraîné par le courant. La vitesse d'immersion optimale dépend de la vitesse d'avancement du système de pose et par conséquent de la méthode de pose elle-même.

35 Avantageusement, le différentiel en poids du conduit 1 d'installation est compris entre 10 et 30 % du poids de l'eau déplacée, en fonction du diamètre dudit conduit et de la méthode de pose utilisée.

5

Conformément au mode d'exécution représenté à la figure 2, le lest périphérique 3 est réalisé par enroulement hélicoïdal autour de la gaine intérieure 2 de deux feuilards métalliques 4 et 5, relativement lourds. Chaque feuillard 4 et 5 est enroulé en formant un interstice 4a ou 5a c'est-à-dire en formant des spires 4b, 5b espacées et dont les bords juxtaposés délimitent des espaces. Cet enroulement est réalisé avec recouvrement des interstices intérieurs 4a par les spires extérieures 5b du feuillard externe 5. Les interstices 4a et 5a sont remplis par un matériau d'étanchéité 30, tel que gel de pétrole, poudre ou matériau équivalent de remplissage s'opposant au passage de l'eau ou autre fluide, tant longitudinalement que transversalement.

Conformément à l'invention, le conduit 1 comporte donc un moyen d'étanchéité comportant une armure métallique dont le poids par unité de longueur est calibré pour contribuer ou servir de lest périphérique 3.

Le moyen d'étanchéité peut également comporter un ruban métallique 31, de faible épaisseur disposé autour et selon la longueur de la gaine intérieure 2, dont les bords sont jointifs et ce de manière étanche (figures 4, 5 et 15 par exemple).

Le matériau d'étanchéité 30 est plus avantageusement réalisé avec une graisse à base de végétaux pour répondre aux critères et normes anti-pollution.

Le matériau d'étanchéité 30 est avantageusement réalisé avec une graisse enrobant également les spires 4b, 5b de manière à réaliser une lubrification d'une spire 4b pour rapport à l'autre 5b. Ceci contribue à l'obtention de propriétés de flexibilité du conduit 1 d'installation. La lubrification des spires 4b, 5b favorise un léger mouvement relatif des spires 4b par rapport aux spires 5b, ce qui améliore sensiblement la flexibilité du conduit 1 d'installation. Cette flexibilité est très importante pour l'enroulement du conduit 1 sur des tourets 54 de stockage et pour sa manipulation. L'étanchéité longitudinale, c'est-à-dire par rapport à l'eau susceptible de s'infiltrer entre les feuilards métalliques 4, 5, est assurée jusqu'à plusieurs dizaines de bars.

6

Avantageusement, les graisses utilisées sont susceptibles d'absorber les ions hydrogènes, provenant d'une hydrolyse de l'eau et qui sont très nocifs pour des câbles optiques, lesquels absorbent lesdits ions hydrogènes.

5 Cette graisse sert également de lubrifiant vis-à-vis du déplacement relatif des spires entre elles et d'une gaine extérieure 10 de serrage disposée autour de l'armure métallique.

Conformément au mode d'exécution représenté à la figure 3, le lest périphérique 3 est une armure métallique, formée par un ruban
10 métallique 6, relativement lourd, enveloppant entièrement la gaine 2 et dont les bords longitudinaux sont soit jointifs, et par exemple soudés, soit à recouvrement et jointoyés par une couche 6a de matière synthétique, faisant partie du ruban ou faisant l'objet d'un apport spécifique. Le ruban 6 est ondulé en 6b pour donner au tube armé, ainsi constitué, la souplesse
15 nécessaire à sa mise en place.

Bien entendu, le métal du lest périphérique peut ou non résister à la corrosion, et être par exemple un acier inoxydable.

Conformément aux modes d'exécution des figures 4 et 5, le lest périphérique 3 est une garniture tubulaire entourant la gaine intérieure
20 2. Cette garniture comprend une matrice en matière plastique 7, dans laquelle sont distribués et noyés des grains métalliques 8, eux-mêmes revêtus d'une matière plastique 9, différente de celle de la matrice et ayant un point de fusion supérieur à celui de la matière plastique de la matrice. Cette caractéristique permet en particulier de coextruder, avec les grains
25 métalliques 8, et la gaine intérieure 2, et la garniture tubulaire.

Conformément aux modes d'exécution des figures 2, 3, et 4, le lest périphérique 3 est recouvert par une gaine extérieure 10 obtenue également par extrusion d'une matière plastique, par exemple solidaire et liée au lest.

30 Dans l'exemple de réalisation représenté à la figure 2, la gaine extérieure 10 sert à retenir le matériau d'étanchéité 30, en l'occurrence une graisse et contribue à réaliser l'étanchéité. La gaine extérieure 10 est également un agent de cohésion qui maintient la ou les armures métalliques, ou une gaine de serrage extérieure.

Cette ou ces armures métalliques en l'occurrence deux enroulements hélicoïdaux de feuillard métallique relativement lourds, en association avec le matériau d'étanchéité 30 confère une étanchéité longitudinale remarquable au conduit 1.

5 En outre, ces armures métalliques réalisant le lest périphérique 3, confèrent également au conduit 1 conforme à l'invention la résistance mécanique nécessaire vis-à-vis de forces de compression centripètes, de pressions considérables régnant à l'intérieur dudit conduit 1 lors d'opérations de soufflage, de chocs inévitables lors de la pose dudit
10 conduit 1, et de forces de tirage.

Comme la résistance mécanique est assurée du moins en partie par le lest périphérique 3, le conduit 1 d'installation conforme à l'invention présente des avantages, aussi remarquables qu'inattendus. En effet, la gaine extérieure 10 réalise une enveloppe de serrage pour les armures
15 métalliques et de confinement pour la graisse. Cette gaine extérieure 10 peut ainsi présenter une épaisseur relativement faible et ne contribue pas obligatoirement à renforcer mécaniquement le conduit 1.

Une autre conséquence très intéressante est que la gaine interne 2 peut présenter des propriétés de résistance mécanique moins
20 prononcées que celles nécessaires habituellement pour des conduites subaquatiques. Là encore, c'est le lest périphérique 3 concentrique qui permet de par ses propriétés de résistance mécanique d'utiliser une gaine intérieure 2 de plus faible épaisseur, et le cas échéant moins résistante et moins coûteuse.

25 Un autre avantage remarquable du conduit 1 d'installation conforme à l'invention réside dans ses dimensions. Le diamètre et l'épaisseur de ces conduits 1 d'installation est compatible avec les conduits d'installation terrestres que des contraintes mécaniques, physiques et chimiques bien plus marquées lors de pose en milieu
30 subaquatique. Le raccordement entre un conduit 1 d'installation subaquatique et un conduit terrestre s'effectue ainsi sans difficulté.

Dans les formes d'exécution des figures 4 et 5, l'étanchéité transversale dans chaque conduite 1 est assurée par un ruban métallique 31, par exemple en aluminium qui, de faible épaisseur et poids, est

indépendant des moyens constituant le lest 3. Ce ruban est enduit sur une face d'une matière plastique dont le point de fusion est au plus égal à celui de la matière plastique composant les couches ultérieures du conduit et par exemple de la gaine extérieure 10 à la figure 4 et de la garniture 7 à la figure 5. Il est disposé longitudinalement sur ladite garniture 7 ou sur la gaine intérieure 2, et de manière que ses bords longitudinaux recouvrants soient jointoyés par fusion de la matière plastique d'enduction lors de l'extrusion de la couche externe, à savoir, gaine 10 et garniture 7, respectivement pour les figures 4 et 5.

10 A la figure 15, représentant une variante de réalisation du lest périphérique 3, celui-ci est composé d'éléments métalliques, tels que fils ou lames 32, de section transversale circulaire, méplate, trapézoïdale ou losangique, enroulés hélicoïdalement autour de la gaine 2, ou autour d'une gaine intermédiaire 2a, permettant de fixer et maintenir en contact
15 d'étanchéité les bords longitudinaux d'un ruban métallique 31, ayant la même structure et la même fonction que celui 31 de la forme d'exécution donnée en référence aux figures 4 et 5.

Les intervalles entre lames ou fils 31 sont garnis par le matériau d'étanchéité 30. L'ensemble est protégé par la gaine extérieure 10 en
20 matière synthétique.

La gaine extérieure 10 est par exemple constituée de polyéthylène et de polyamide dans l'un ou l'autre des exemples de réalisation du conduit d'installation 1.

Par conséquent, selon l'invention le conduit d'installation 1 est
25 composite, et permet d'y disposer, par tirage, soufflage, ou poussage, tout tube ou câble, représenté par la référence numérique 29 aux figures 2 à 5 et 15.

Conformément aux figures 6 et 7, le dispositif de connexion 11 comprend un connecteur 12 pour assembler de manière étanche deux
30 éléments 1a et 1b de conduit 1. Selon l'environnement, salin ou non, ce connecteur 12 est réalisé en métal, ou en matière synthétique. Le connecteur 12 est réalisé préférentiellement avec un matériau métallique inox, ou un aluminium protégé par un traitement de surface. Il comprend un manchon 13 cylindrique, comportant deux embouts opposés 14a et

14b pour l'emmanchement étanche des deux extrémités 2a, 2b des deux gaines intérieures 2 des deux éléments de conduit 1a et 1b adjacents, respectivement. Chaque embout 14a et 14b comprend, intérieurement et en allant de son extrémité libre jusqu'à mi-longueur du manchon 13, un chanfrein d'entrée 13a, un alésage cylindrique 13b avec une gorge pour un joint torique 33, une partie filetée 13c, avec un pas identique mais de sens inverse de celui de l'autre embout 14a, 14b, et une face de butée 13d. Le joint 33 et le filetage 13c coopèrent avec la gaine intérieure 2 du conduit 1, gaine préalablement dénudée sur une courte longueur, comme
5
10 montré à la figure 6.

Le dispositif de connexion 11 conforme à l'invention est remarquable dans le sens où le manchon 13 est constitué d'une pièce unique, dans laquelle sont rapportés des joints toriques 33, qu'il suffit de tourner pour obtenir un raccordement étanche entre les deux éléments 1a,
15 1b de conduit 1 d'installation.

Selon un autre exemple de réalisation du descriptif de connexion 11 conforme à l'invention mais pas représenté aux figures, les joints toriques 33 peuvent être remplacés par un matériau d'étanchéité rapporté sur la gaine intérieure 2 ou dans chaque embout 14a, 14b.
20

Comme représenté aux figures 7 et 8, le connecteur 12 comporte une zone médiane 12a dans laquelle des méplats 12b lui donnent une forme transversale polygonale, par exemple hexagonale, permettant le serrage du connecteur 12 sur deux gaines intérieures 2, disposées dans le prolongement l'une de l'autre.
25

Le dispositif de connexion 11 comporte également deux gaines 15 en matière plastique thermo-rétractable. Chaque gaine 15 est thermo-rétractée sur l'extrémité de chacun des éléments de conduits 1 pour assurer la protection mécanique du lest périphérique 3 et éventuellement de la gaine extérieure 10 et éviter, lors des tractions exercées sur ce conduit pour le déplacer, que des corps étrangers s'insèrent entre l'armure ou lest 3 et l'une ou l'autre des gaines 2 et 10. Chaque gaine 15 assure également, au moins aux faibles pressions d'immersion, la protection étanche des composants du conduit 1.
30

Conformément à l'invention l'épaisseur du manchon 14 est adaptée pour faire correspondre sa surface extérieure cylindrique, sensiblement avec celle de la gaine extérieure 10.

Selon une variante d'exécution conforme à l'invention et représentée à la figure 18, les deux gaines 15 peuvent être remplacées par une gaine thermo-rétractable unique emmanchée sur un élément de conduit 1a, 1b avant le montage du dispositif de connexion 11. Après la mise en place du dispositif de connexion 11, en l'occurrence le vissage du connecteur 12 sur les deux extrémités 2a, 2b des deux gaines intérieures 2, la gaine thermo-rétractable est coulissée sur le conduit 1 de manière à recouvrir d'une part la zone de connexion entre les éléments 1, 1b du conduit 1 et le manchon 13, et d'autre part le manchon 13 lui-même..

L'assemblage de plusieurs éléments de conduit 1 d'installation à l'aide de dispositifs de connexion 11 est par conséquent susceptible de subir des efforts mécaniques importants, dans la mesure où ledit assemblage peut présenter une longueur allant de 0,5 à 2 kilomètres, par exemple pour la méthode d'ensouillage indirecte.

La bonne tenue mécanique entre les différents éléments 1a, 1b et les dispositifs de connexion 11 est d'autant plus remarquable que les connecteurs 12 sont vissés directement sur les gaines intérieures 2, lesquelles ne procurent pas, en soi du fait de l'absence localisée de lest périphérique 3, une résistance mécanique suffisante par rapport aux contraintes et aux chocs qu'elles pourraient subir. L'utilisation d'un dispositif de connexion 11 conforme à l'invention en association avec un conduit 1 d'installation tel que décrit précédemment donne ainsi des résultats surprenants par leur fiabilité dans le cadre des méthodes de pose en milieu subaquatique.

Conformément aux figures 9 et 10, un dispositif 16 d'immobilisation sur le fond subaquatique est obtenu, pour l'essentiel, par moulage de béton dont la qualité est adaptée à une immersion en milieu aqueux. Ce dispositif comprend un socle 18 pesant, dont la face inférieure 18a est concave et surmontée par une partie 18F en forme de téton, traversée par un trou débouchant 18g, permettant sa suspension. Différents moyens 19a, 19b, 19c, sous forme de crochets, sont prévus

pour la fixation d'un conduit 1 d'installation sur le socle 18. Des orifices 18b à 18e traversent le socle 18, de sa face inférieure à sa face supérieure, pour le passage de l'eau lors de l'immersion du dispositif 16 d'immobilisation. Des pics d'ancrage 20 sont répartis sur le pourtour du
5 socle 18.

Les orifices 18b à 18e présentent tous avantageusement la même configuration par exemple en arc de cercle, et une même dimension. Les orifices 18b à 18e sont également ménagés dans le socle 18 de façon isotrope et autour d'un axe de symétrie parallèle à la
10 direction de descente vers le fond 17.

La concavité de la face inférieure 18a en combinaison avec ces orifices 18b à 18e permet donc d'obtenir un parfait guidage en immersion du dispositif d'immobilisation 16. La descente vers le fond 17 du fleuve est ainsi assurée avec une meilleure précision, et ce grâce à un
15 écoulement homogène d'eau au travers des orifices 18b à 18e.

Un tel dispositif d'immobilisation 16 permet de maintenir les conduits 1 sur le fond 17 du milieu subaquatique, en particulier par ancrage sur le fond 17 à l'aide des pics d'ancrage 20.

Le dispositif de traction 21 représenté à la figure 11 est
20 composé d'un noyau 22, et d'une bague extérieure 23. Le noyau 22, de forme générale cylindrique, comprend une partie tronconique filetée 22a et, dans le prolongement de la partie de petit diamètre du cône, une partie cylindrique 22b munie d'une gorge pour un joint d'étanchéité torique 25. Le noyau 22 se prolonge, au-delà de la partie de grand diamètre du cône,
25 par une queue de traction 24 munie d'un oeil d'accrochage 24a. Ce noyau 22 a des dimensions diamétrales lui permettant d'être vissé à l'intérieur de la gaine intérieure 2.

A titre de variante du dispositif de traction 21 conforme à l'invention, la partie cylindrique 22b munie d'une gorge par un joint
30 d'étanchéité torique 25 peut être supprimée ou remplacée par un allongement de la partie tronconique filetée 22a.

Comme montré plus en détails aux figures 12 et 13, la bague extérieure 23, de forme générale extérieure cylindrique, est munie, à l'une de ses extrémités, d'un collet hexagonal 26 d'assurer son calage en

rotation au moyen d'une clé. Intérieurement, et en partant de ce collet 26, elle comprend un chanfrein d'entrée 23a, un alésage cylindrique lisse 23b, un alésage fileté 23c, une gorge de dégagement 23d et un épaulement interne 23e, formant butée d'engagement.

5 La figure 14 montre que le filetage de la bague extérieure 23 a une section en triangle rectangle et forme donc des crans hélicoïdaux 27 s'opposant à tous déplacements dans le sens de la flèche 28 du lest périphérique 3 ou de la gaine extérieure 10 du conduit 1 autour duquel la bague extérieure 23 est disposée.

10 D'autres filetages que celui décrit à la figure 14 peuvent également convenir sans sortir du cadre de la présente invention.

Lors du montage du dispositif sur l'extrémité d'un conduit 1, la bague extérieure 23 est d'abord mise en place autour de cette extrémité, éventuellement jusqu'à la butée de son épaulement 23e sur la face en
15 bout du conduit 1, puis le noyau 22 est engagé, et vissé dans le conduit 1. Cela a pour conséquence de comprimer la ou les parois des éléments composant le conduit 1 entre les deux filetages, respectivement 22a du noyau 22 et 23c de la bague 23, et d'assurer, par incrustation de ces filetages dans lesdites parois, la liaison mécanique positive entre ledit
20 conduit 1 et le dispositif de traction 21. L'étanchéité ainsi obtenue est le cas échéant doublée par le joint 25.

Ce montage, très simple, est réalisé sur le chantier d'installation et procure une excellente liaison mécanique, mais aussi l'étanchéité souhaitée en milieu subaquatique.

25 Lors du déplacement du conduit 1 par tirage sur le dispositif 21, les composants de ce conduit 1 ne peuvent pas s'échapper par fluage puisque, d'un côté, ils en sont empêchés par les dents 27 et, de l'autre côté, par l'épaulement 23e de la bague extérieure 23.

La mise en place de tels réseaux subaquatique est effectuée à
30 l'aide par exemple de méthodes d'ensouillage existantes.

On connaît ainsi la méthode d'ensouillage directe, schématisée à la figure 16, qui consiste à enfouir le conduit 1 d'installation dans une tranchée 17a creusée dans le lit d'un fleuve 51 à l'aide d'une charrue 52 portant un sac inerte ou vibrant. Cette charrue 52 est tractée par une

barge 53 sur laquelle est stocké le conduit 1 d'installation . Ce dernier est enroulé sur des tourets 54. La barge 53 est elle-même tirée par un câble 55 fixé sur un remorqueur 56 localisé sensiblement au milieu du fleuve 51 et ancré au fond 17.

5 Le câble 55 fixé sur le remorqueur 56 par l'intermédiaire d'un treuil 57 lequel permet de tirer et de déplacer la barge 53 ainsi que la charrue 52.

On connaît également une méthode d'ensouillage indirecte, schématisée à la figure 17, dans laquelle par exemple plusieurs conduits 1
10 d'installation sont assemblés ou ligaturés sur une barge 53.

L'assemblage est ensuite amené sur le lit d'un fleuve 51 ou il est soutenu en surface par des ballonnets 60. Les conduits 1 sont raccordés sur un ponton de raccordement 61 en surface pour réaliser des longueurs d'environ 0,5 à 2 kilomètres. Une fois en position à la verticale
15 de la ligne d'enfouissement, les conduits 1 sont coulés en retirant les ballonnets 60.

Lorsque le faisceau du conduit 1 repose sur le fond 17 du fleuve, une ensouilleuse à jet d'eau permet d'enfouir le faisceau de conduits 1.

20 Les conduits 1 sont coulés et reposent sur le fond 17, à l'emplacement repéré par la référence 50a.

Un système d'ancrage ou un dispositif d'immobilisation 16 permettant de maintenir en place le faisceau, peut également être utilisé dans l'une ou l'autre des méthodes, en remplacement de l'ensouillage,
25 lorsqu'il n'y a pas de risques de dragage et lorsque les courants sont très faibles.

Il est particulièrement important pour mettre en œuvre de tels méthodes, de disposer de conduits 1 dont la vitesse d'immersion est parfaitement contrôlée de manière à éviter des blocages du mécanismes de
30 pose. La vitesse d'ensouillage et la vitesse d'avancement du train d'ensouillage sont donc liées au poids du conduit 1, ledit poids déterminant sa vitesse d'immersion.

Par ailleurs, il est de grande importance de pouvoir connecter deux conduits 1 facilement à l'aide du dispositif de connexion 11 soit sur

la barge 53, soit sur le fond 17 en cas de rupture accidentelle. Il est également indispensable pour tirer sur les conduits 1, avec une force importante pour mettre bout à bout deux conduits 1 destinés à être raccordés. Un tel positionnement est obtenu de façon simple et fiable avec 5 le dispositif de traction 21.

14 15

REVENDEICATIONS

1/ Ensemble pour la construction d'un réseau de transport subaquatique de fluide, d'énergie, ou de signaux, comprenant :

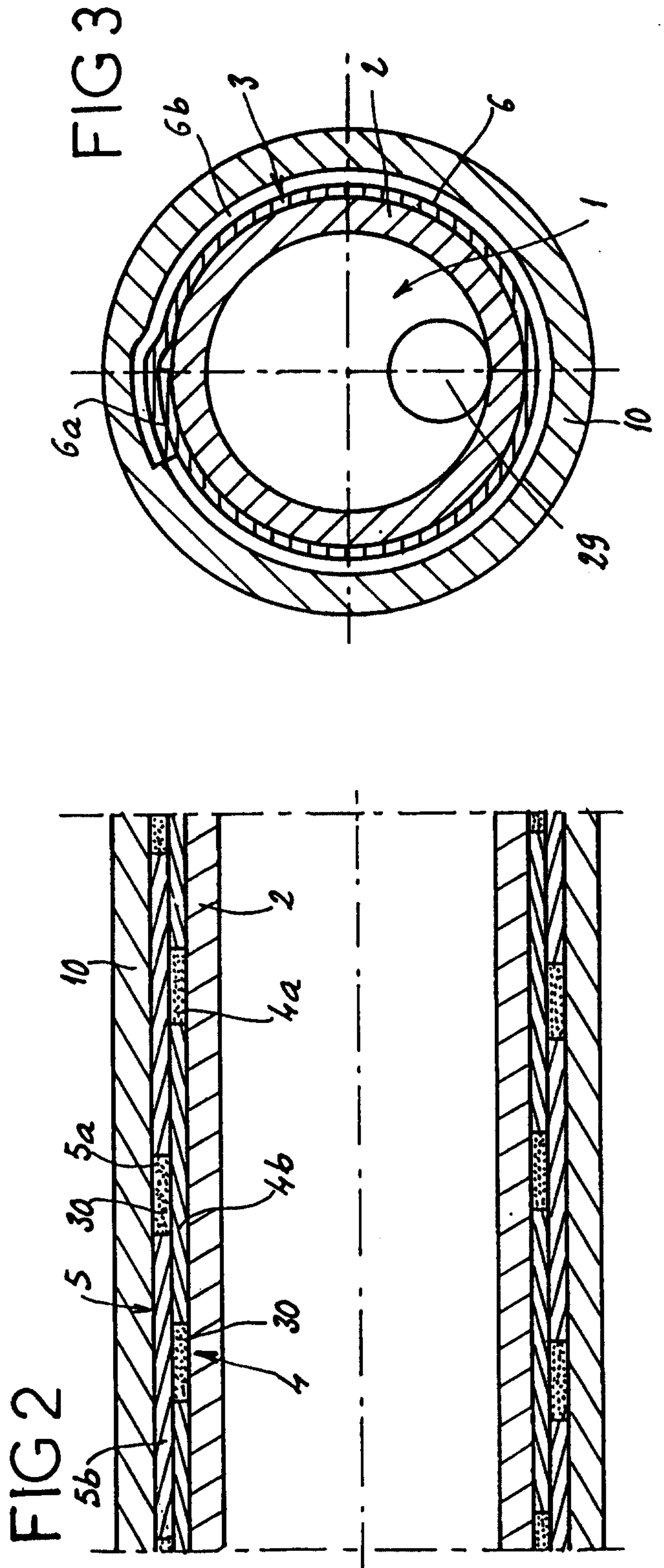
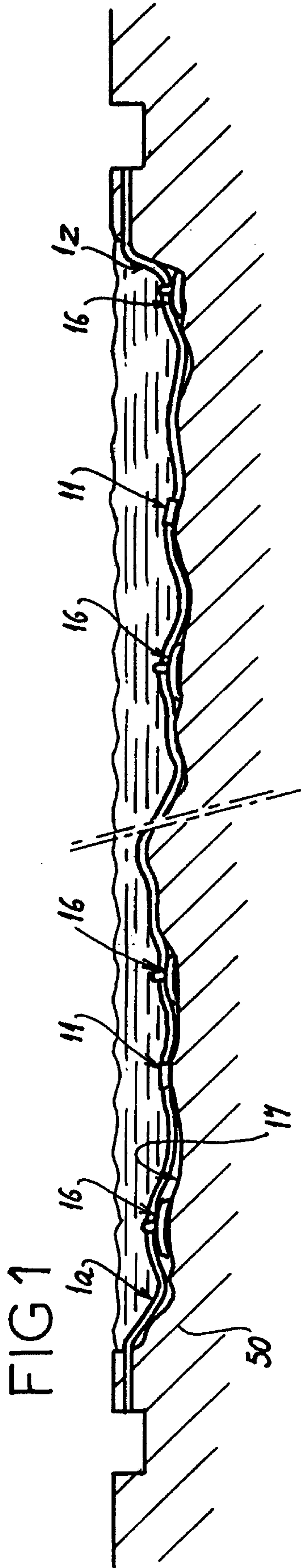
- a) au moins deux conduits (1) d'installation constitués chacun par au moins une gaine intérieure (2), une armure métallique (4,5) comportant au moins un enroulement hélicoïdal (4,5,32) d'un feillard métallique dont les spires ménagent entre elles des interstices (4a,5a) étanchés avec un matériau d'étanchéité (30) du type graisse, et une gaine extérieure (10) de serrage extérieure et de confinement de la graisse, disposée autour de l'armure métallique (4,5), laquelle permet avec la graisse d'assurer une étanchéité dudit conduit d'installation (1) ;**
- b) au moins un dispositif de connexion destiné à raccorder deux conduits d'installation (1) adjacents, comportant un manchon (13) lequel présente deux embouts (14a,14b) opposés et aptes à être vissés sur la gaine intérieure (2) du conduit d'installation (1) correspondant, des moyens d'étanchéité du type joints toriques (33) étant rapportés dans chaque embout (14a,14b) ;**
- c) et au moins un dispositif de traction (21) comportant d'une part un noyau (22) présentant une portée tronconique fileté (22a) destinée à être vissée dans la gaine intérieure (2) et pourvue d'une queue de traction (24), et d'autre part une bague cylindrique extérieure (23) pourvue d'un alésage intérieur fileté (23c) de manière à être vissée sur la paroi extérieure de l'extrémité du conduit (1) d'installation et enserrer ainsi ladite paroi sur toute sa périphérie.**

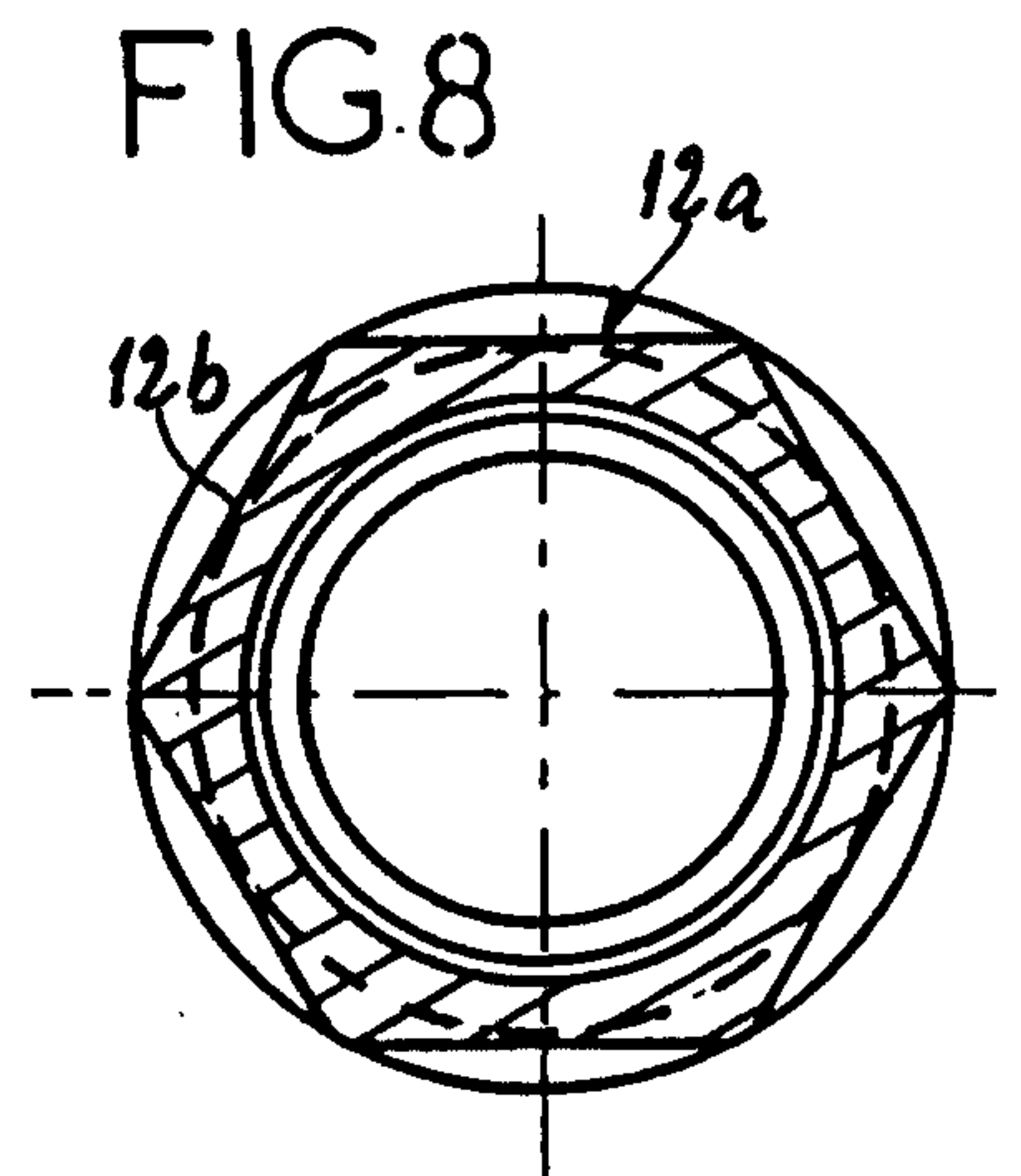
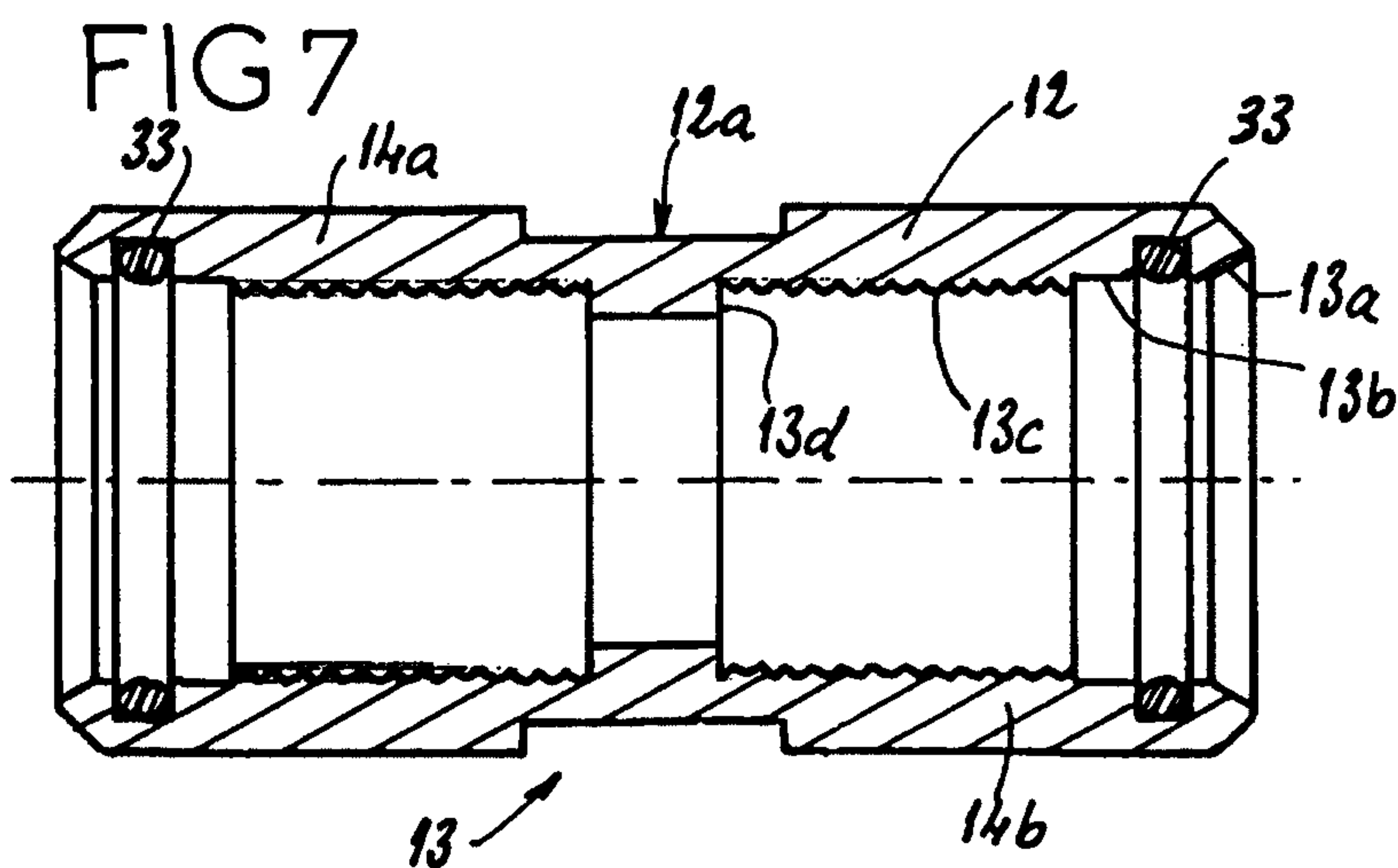
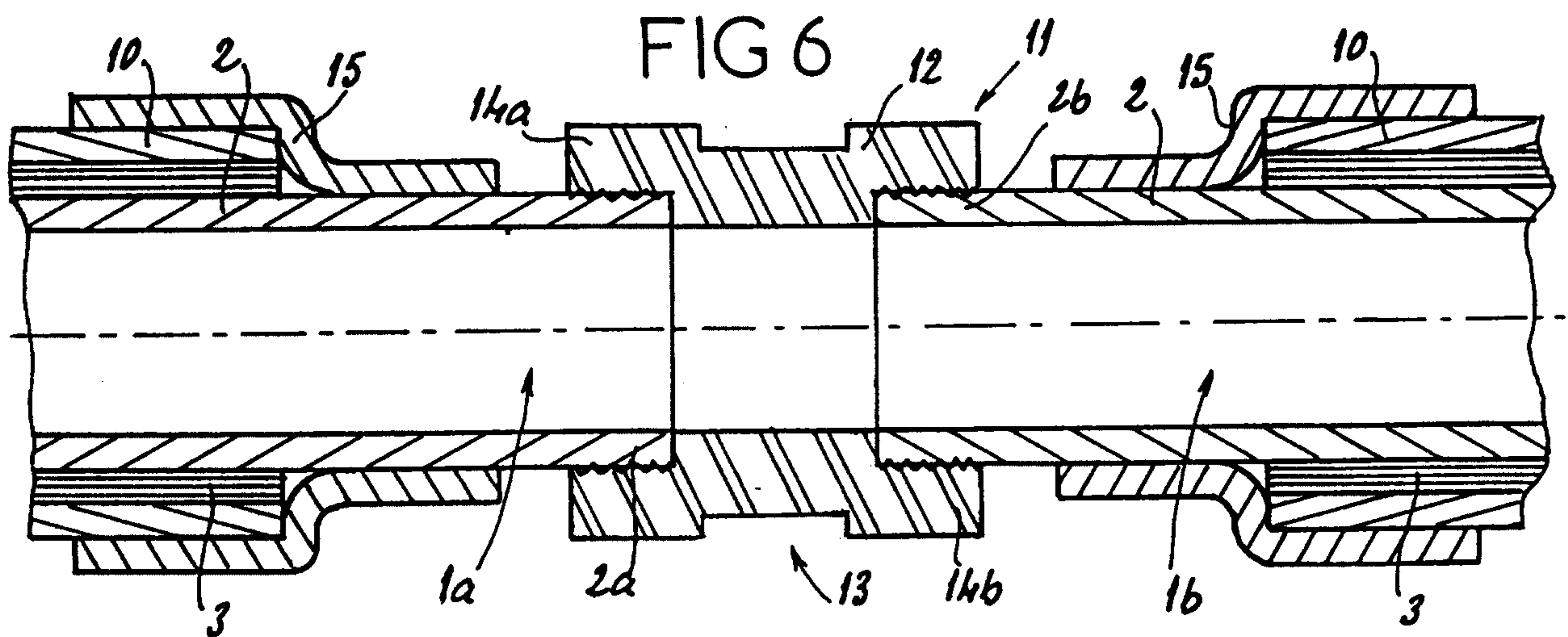
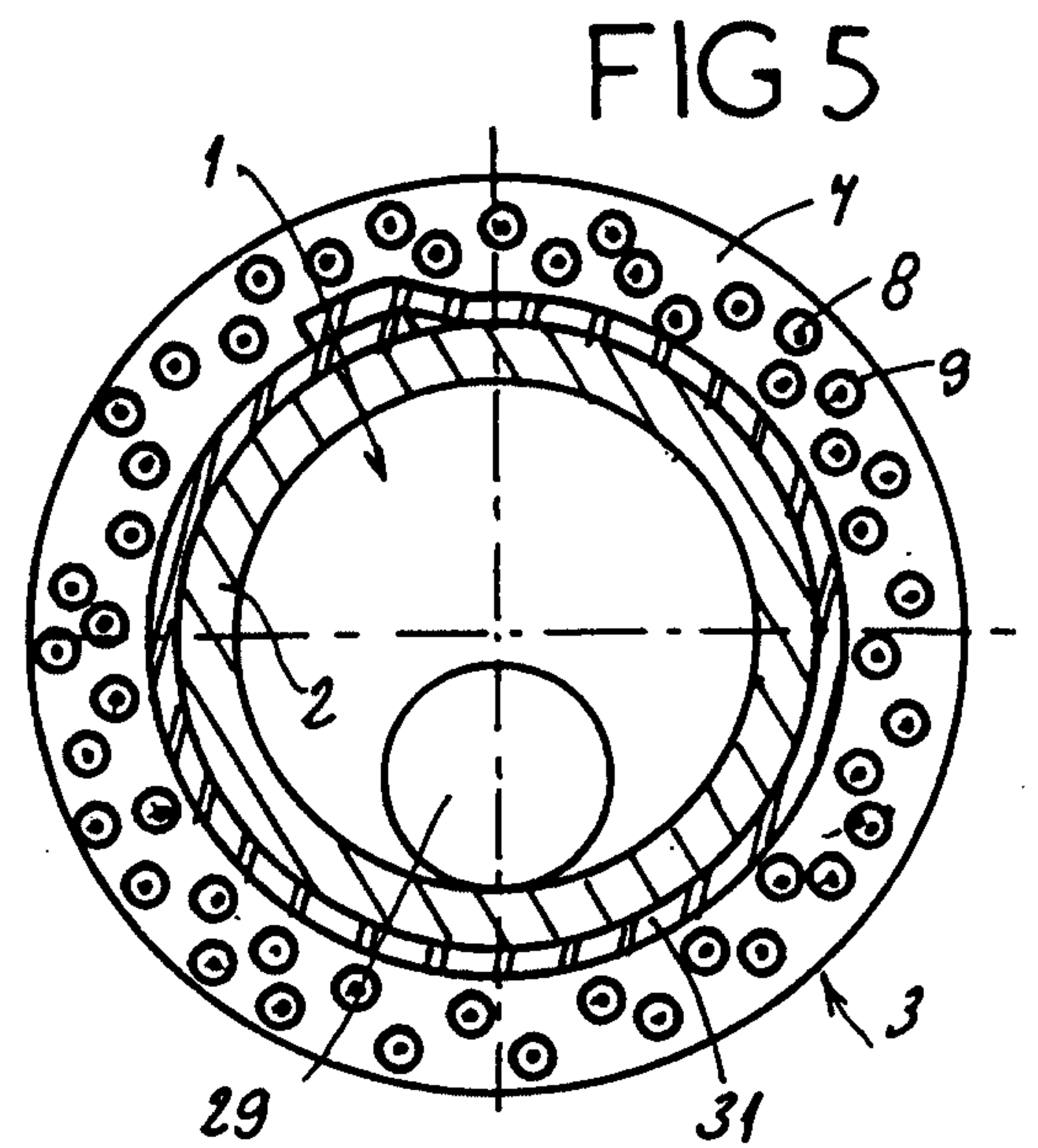
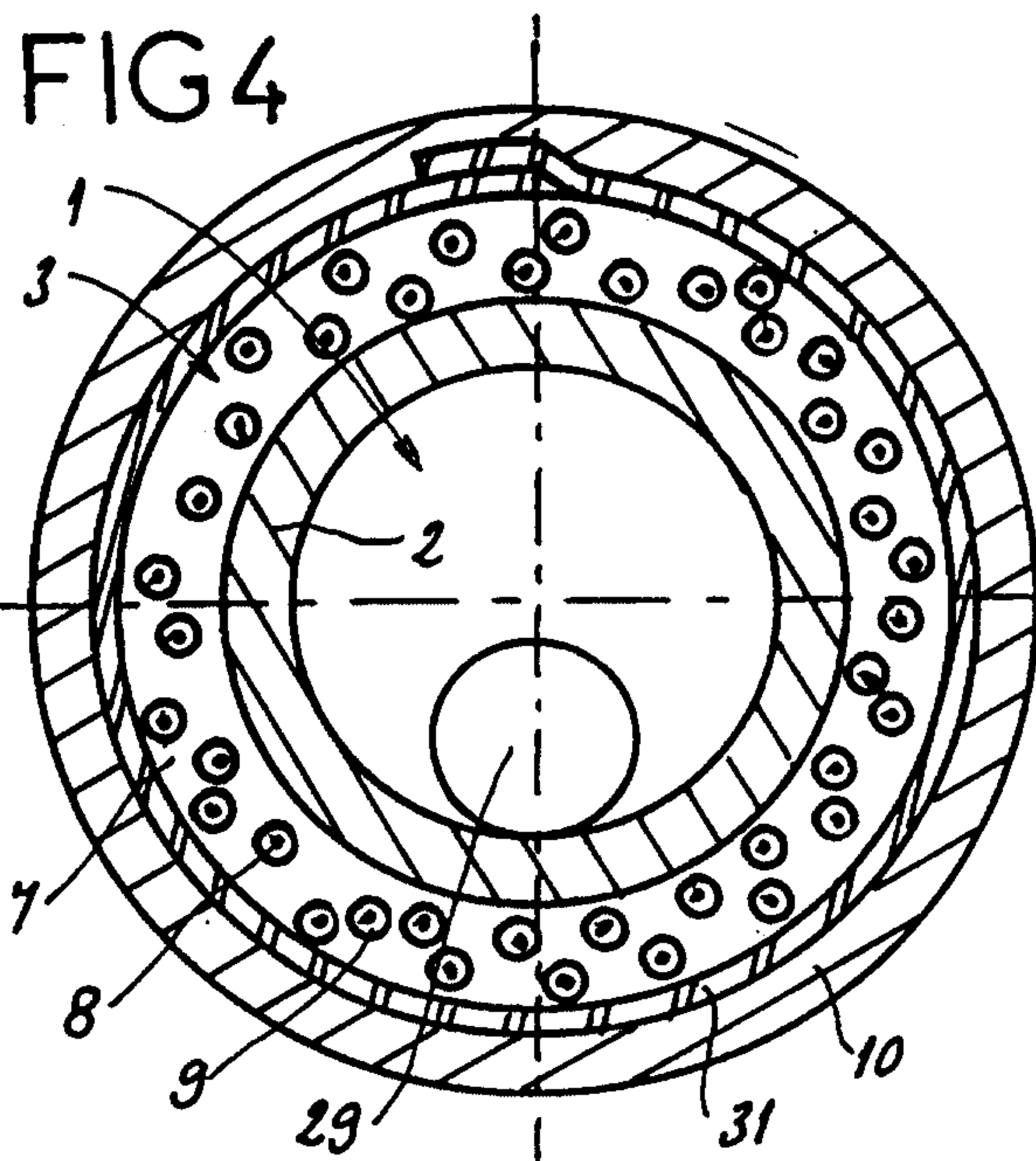
2/ Ensemble selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif d'immobilisation (16) du ou des conduits (1) d'installation sur le fond (17) du fleuve (51).

3/ Ensemble selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il comprend une gaine (15) thermo-rétractable apte à recouvrir toute la zone de connexion entre deux conduits (1) d'installation raccordés.

15/6

4/ Ensemble selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il est utilisé pour mettre en œuvre la méthode d'ensouillage directe ou la méthode d'ensouillage indirecte dans lesquelles les raccordements d'éléments (1a, 1b) de conduit (1) peuvent être effectués en surface ou au fond (17) du fleuve.





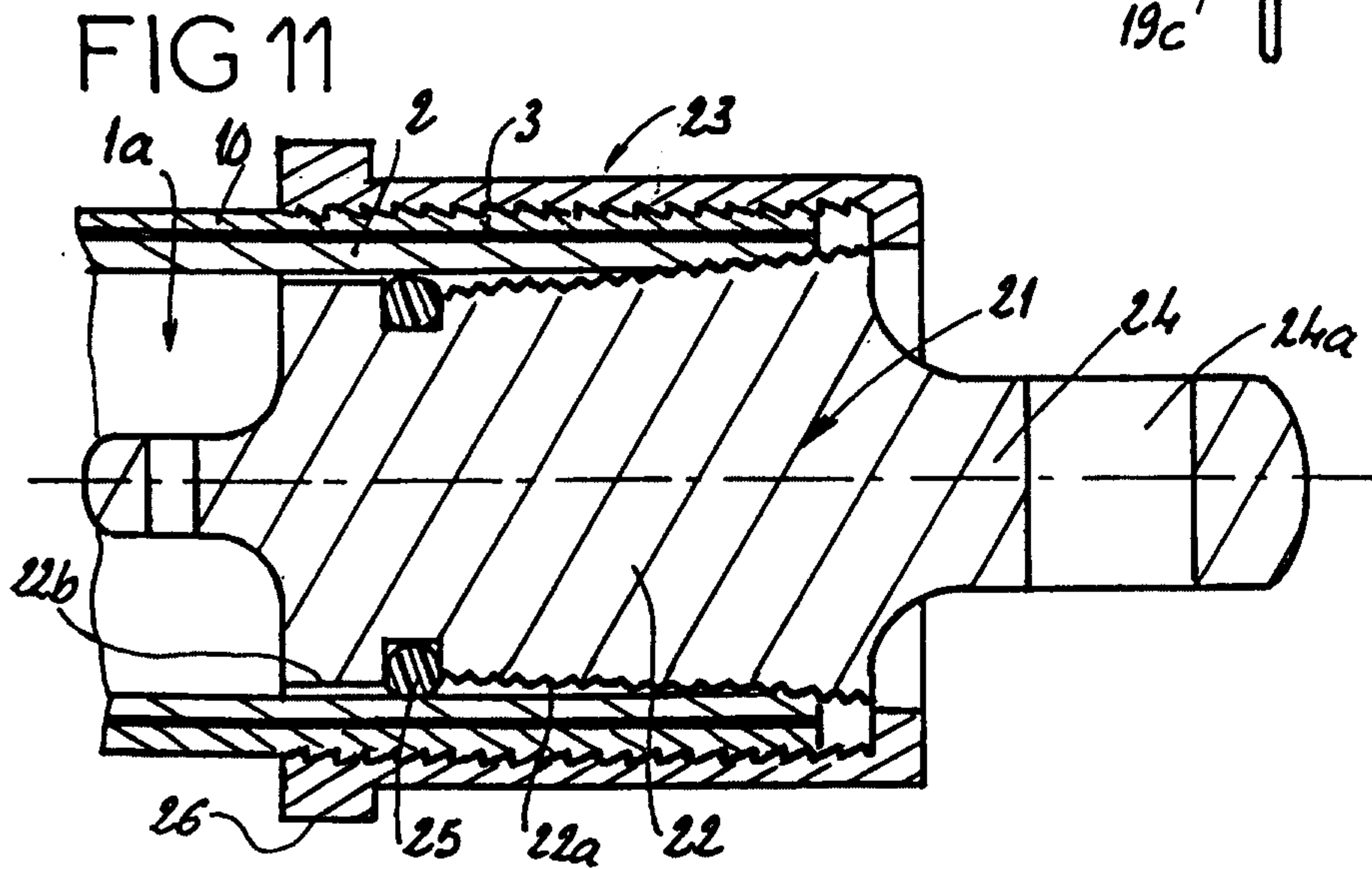
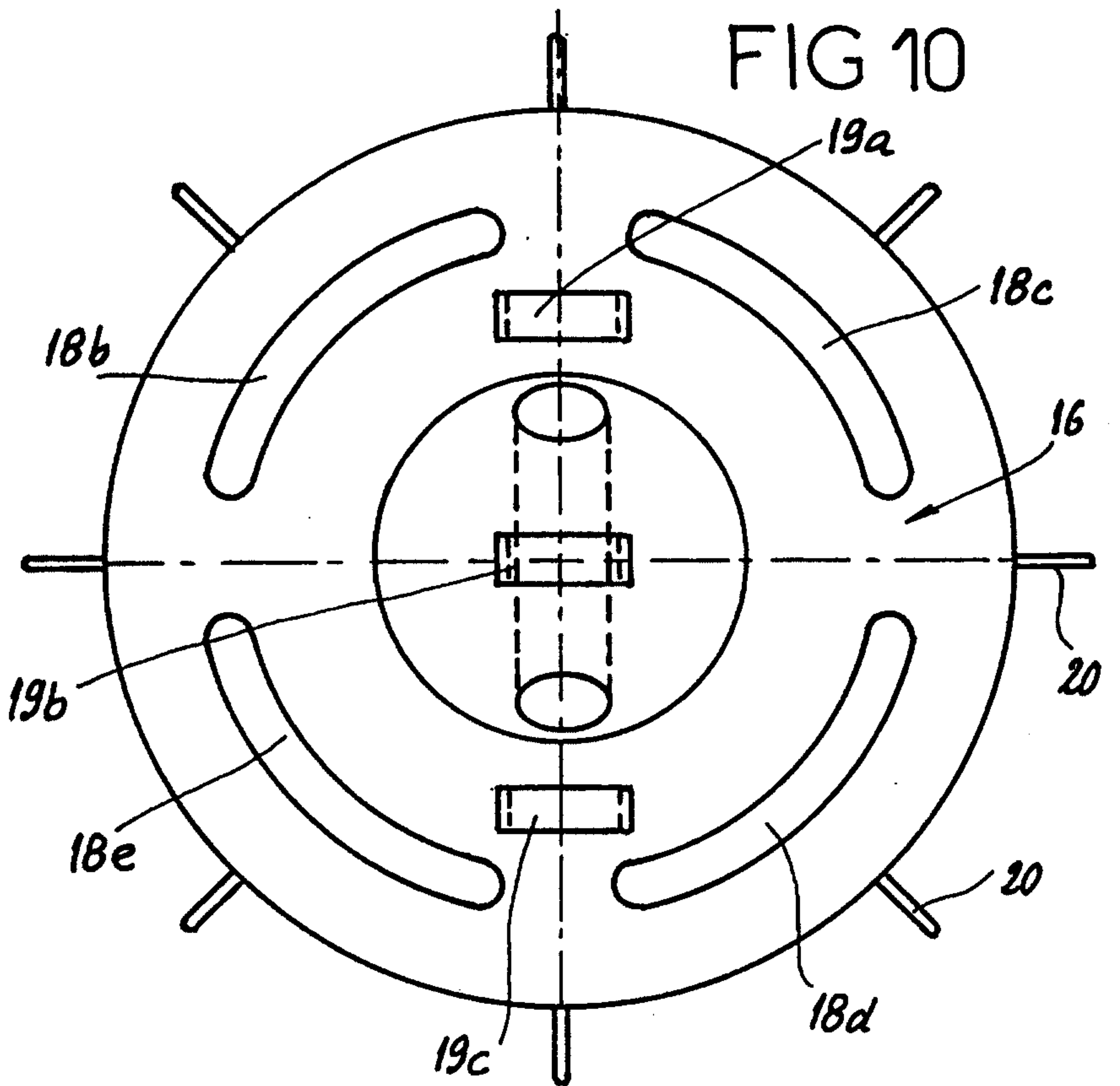
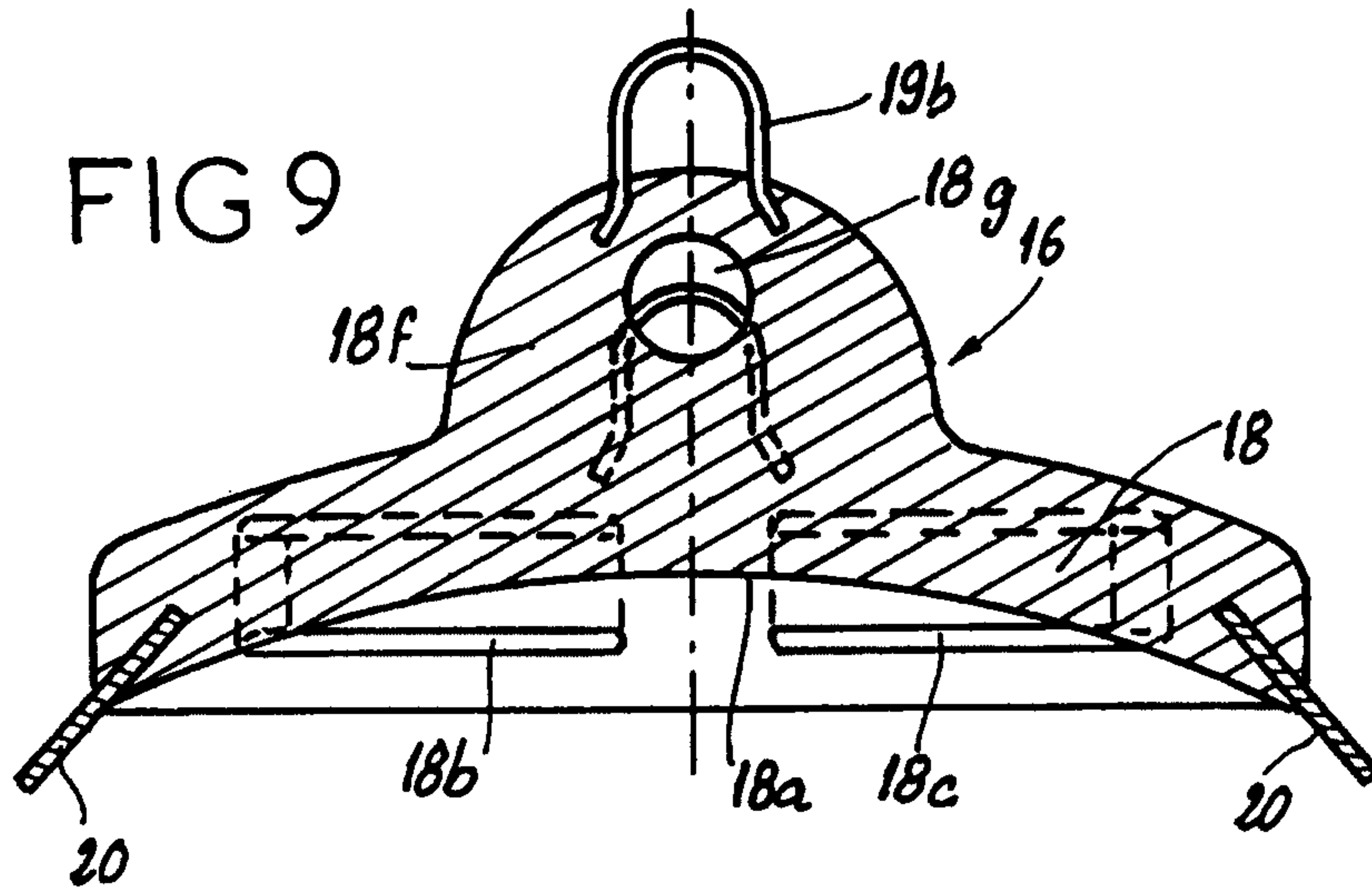


FIG 12

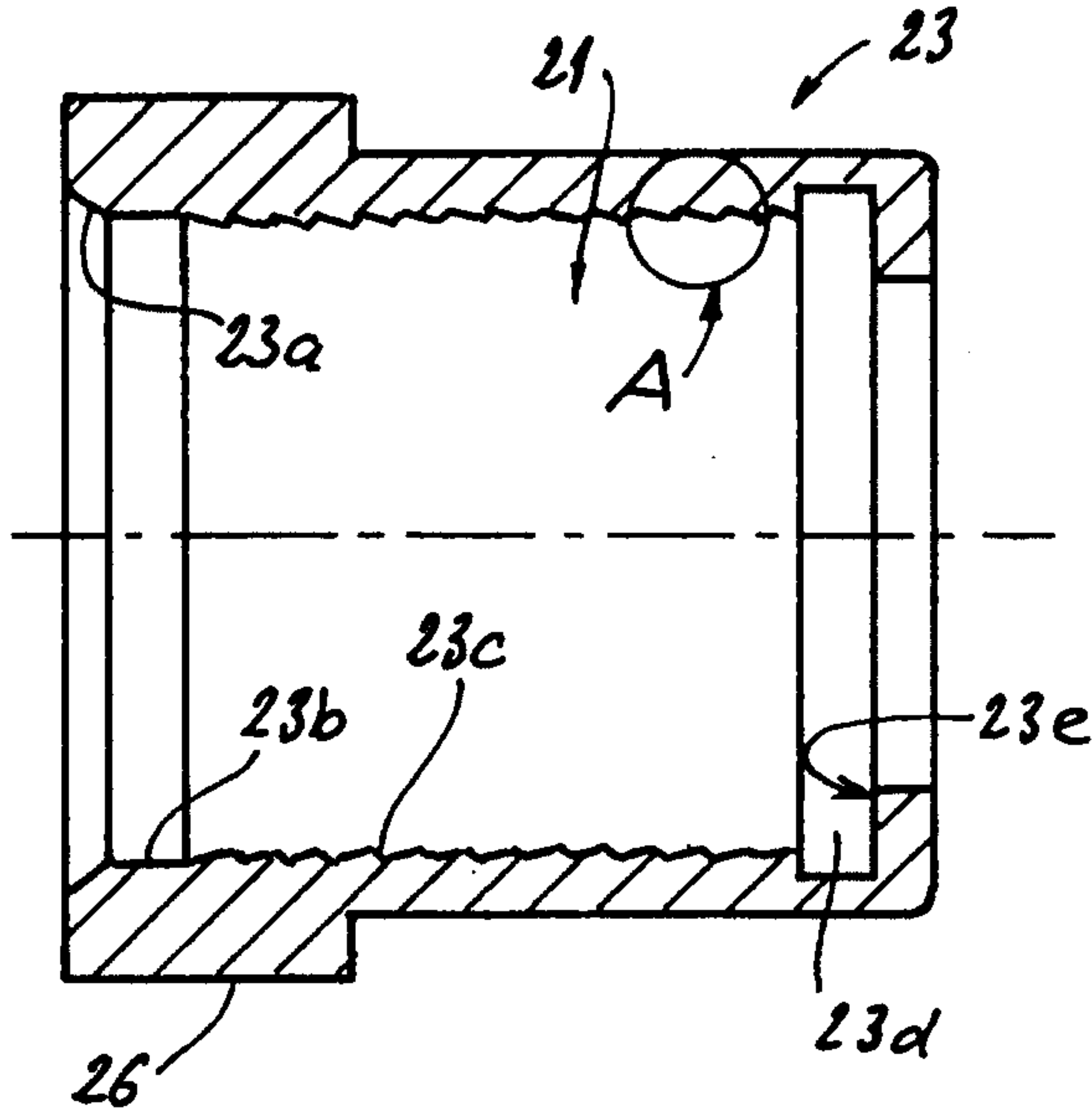


FIG 13

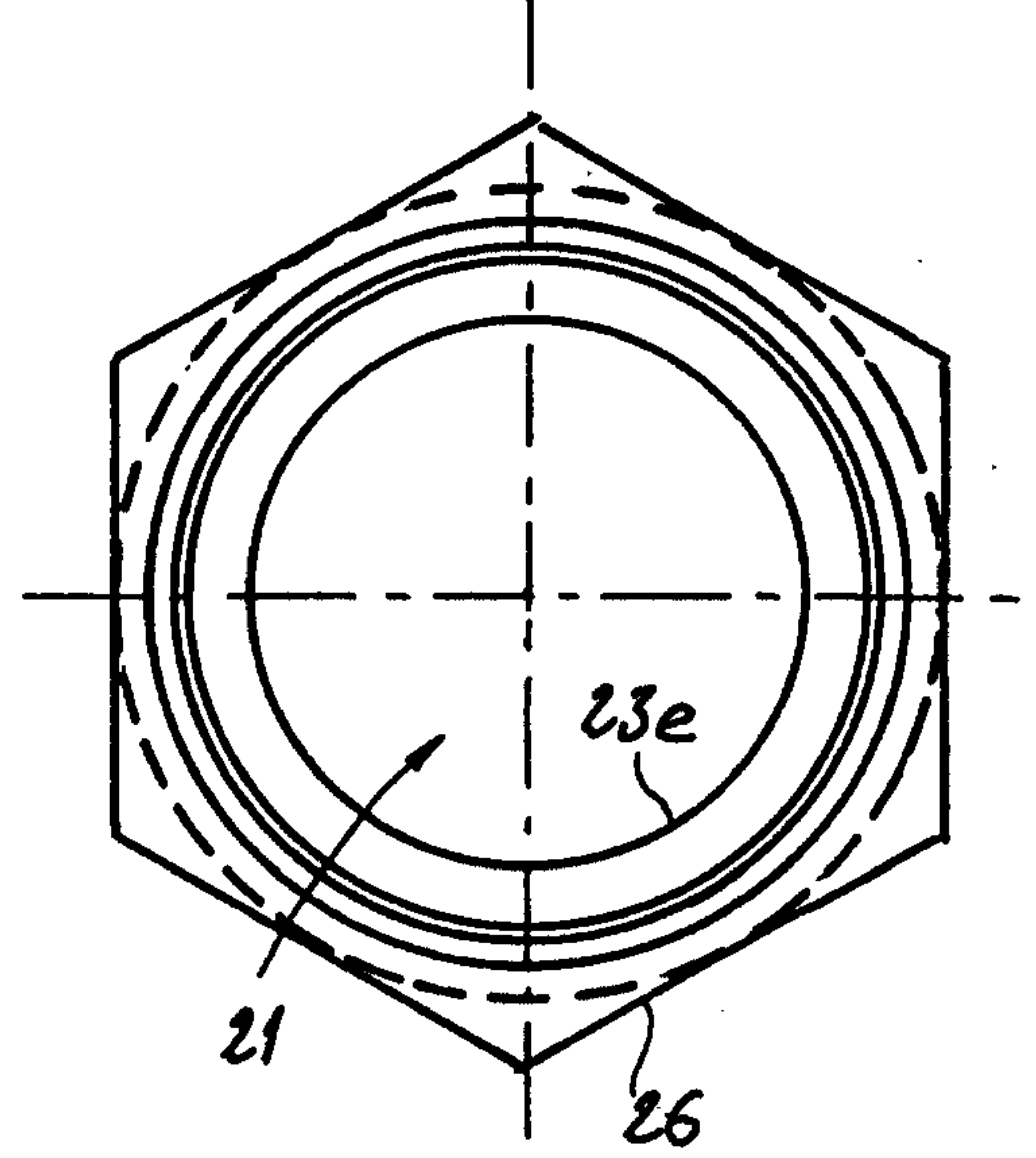


FIG 14

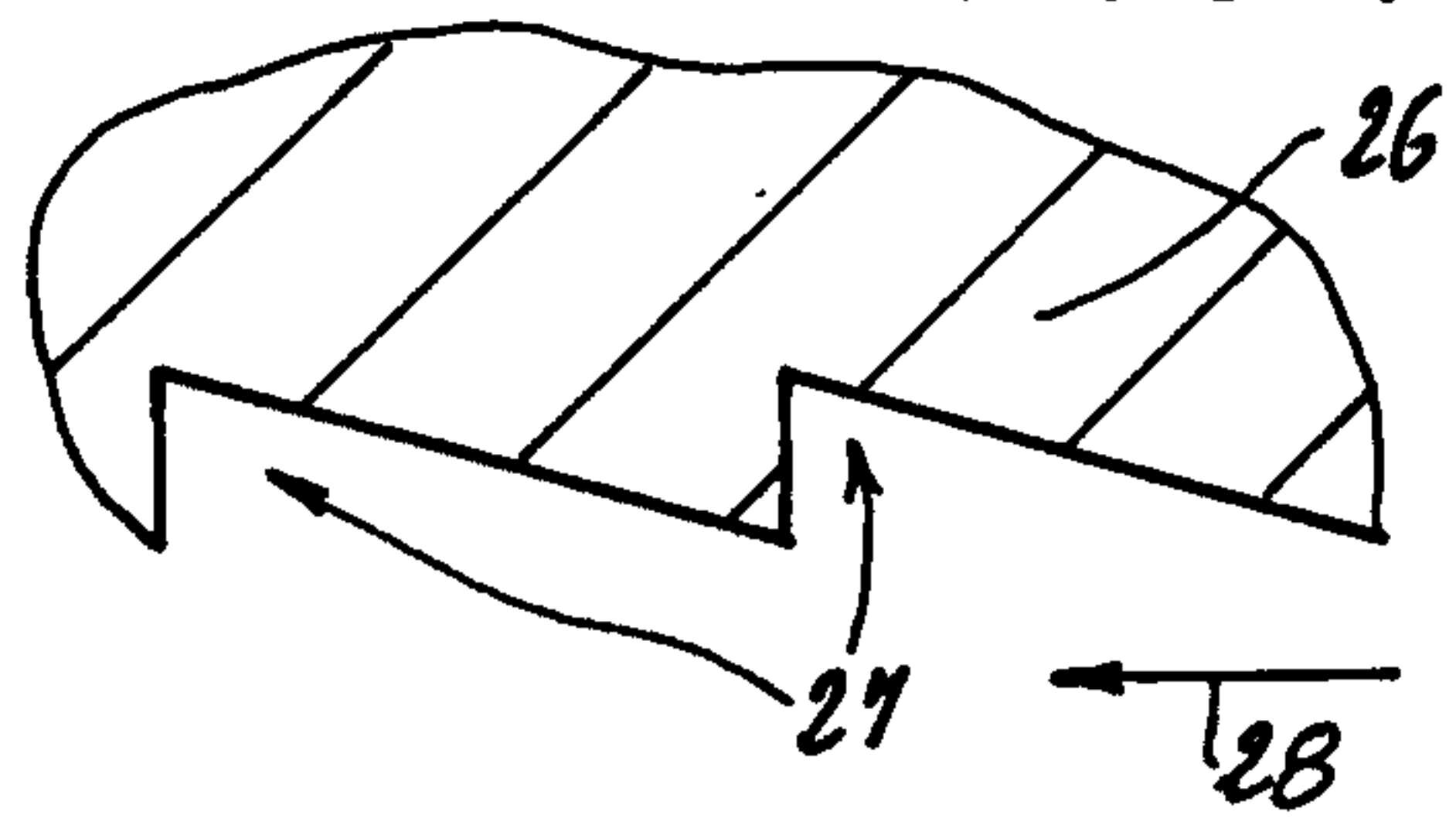


FIG 15

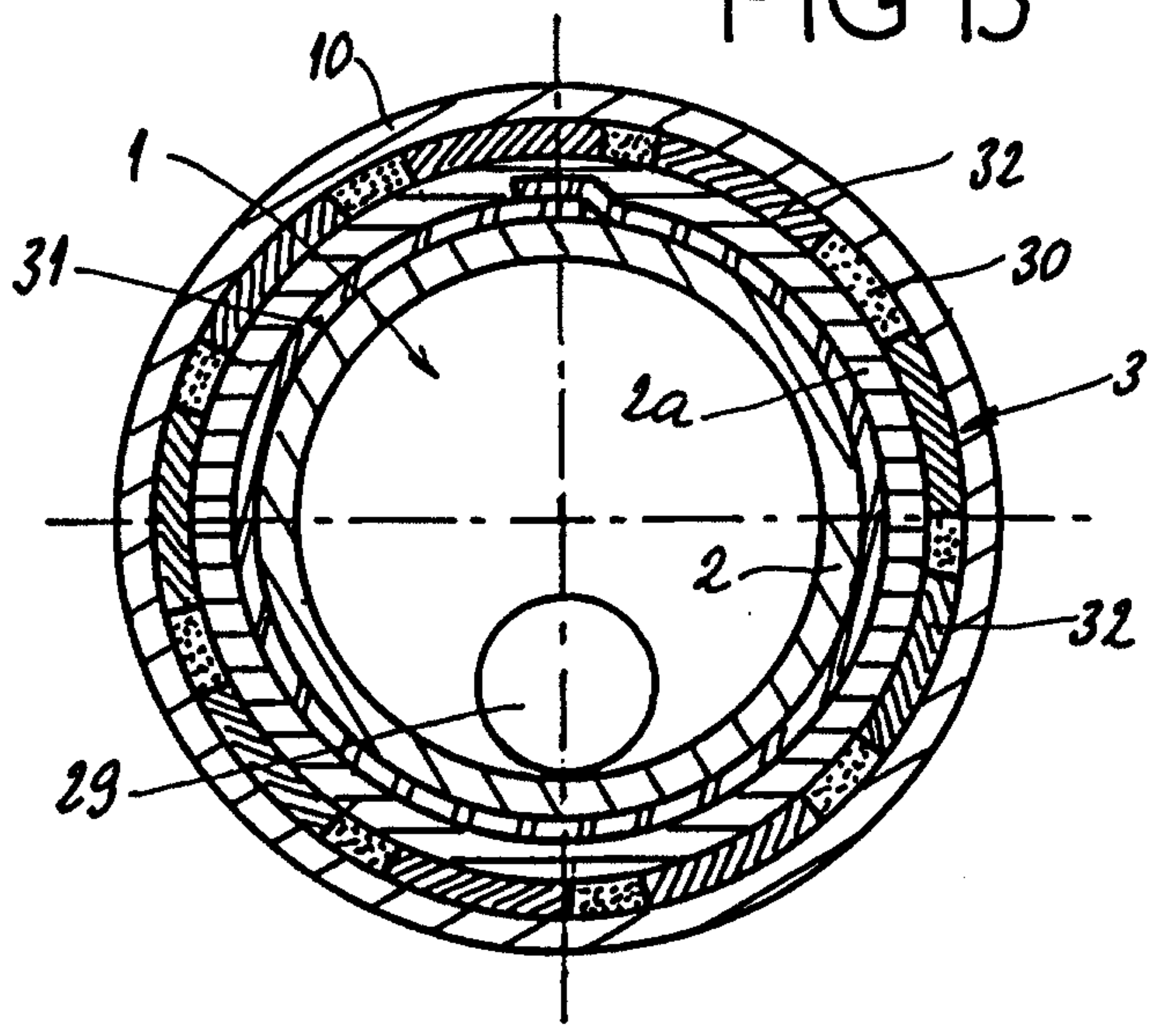


FIG 16

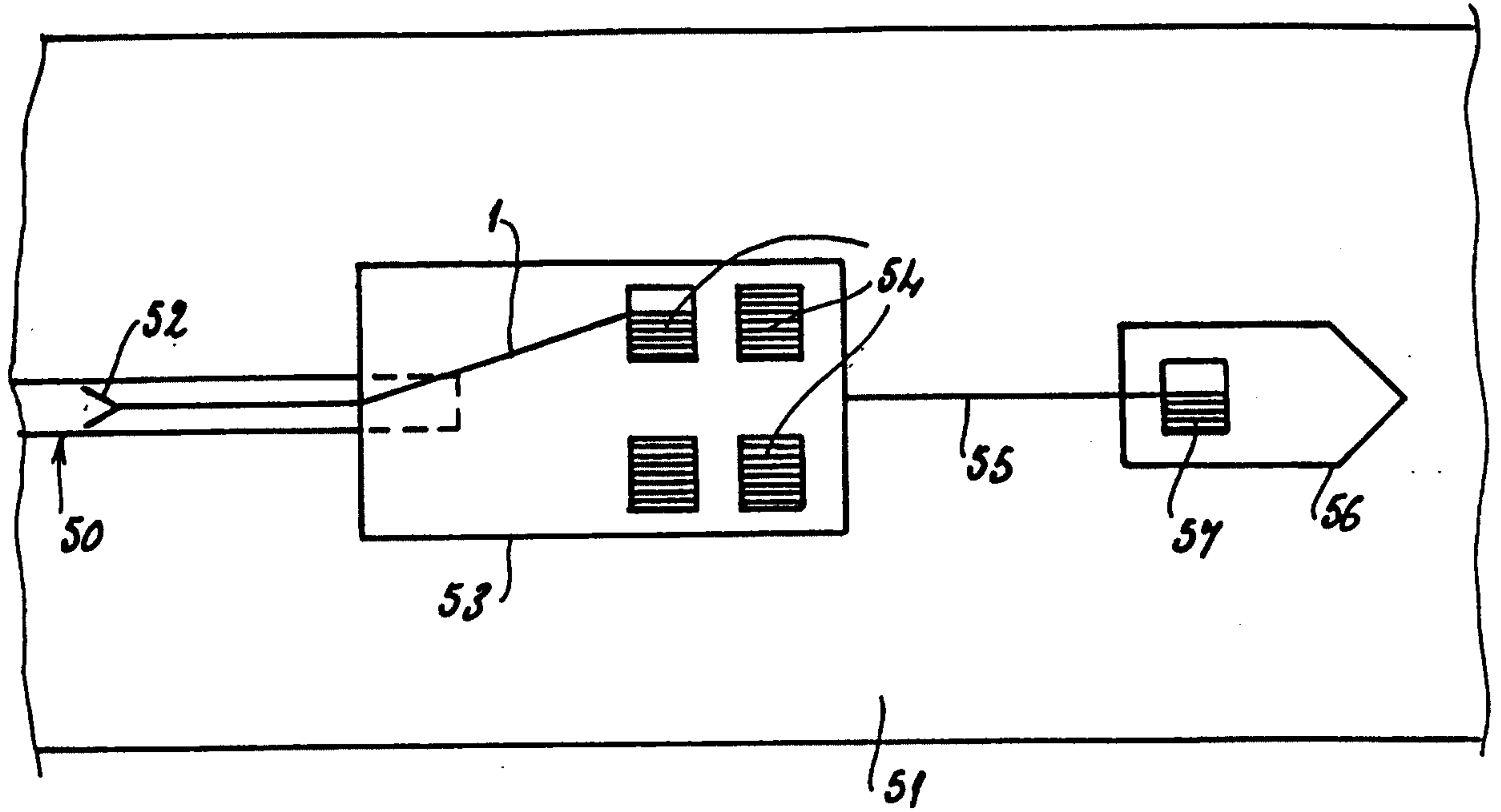


FIG 17

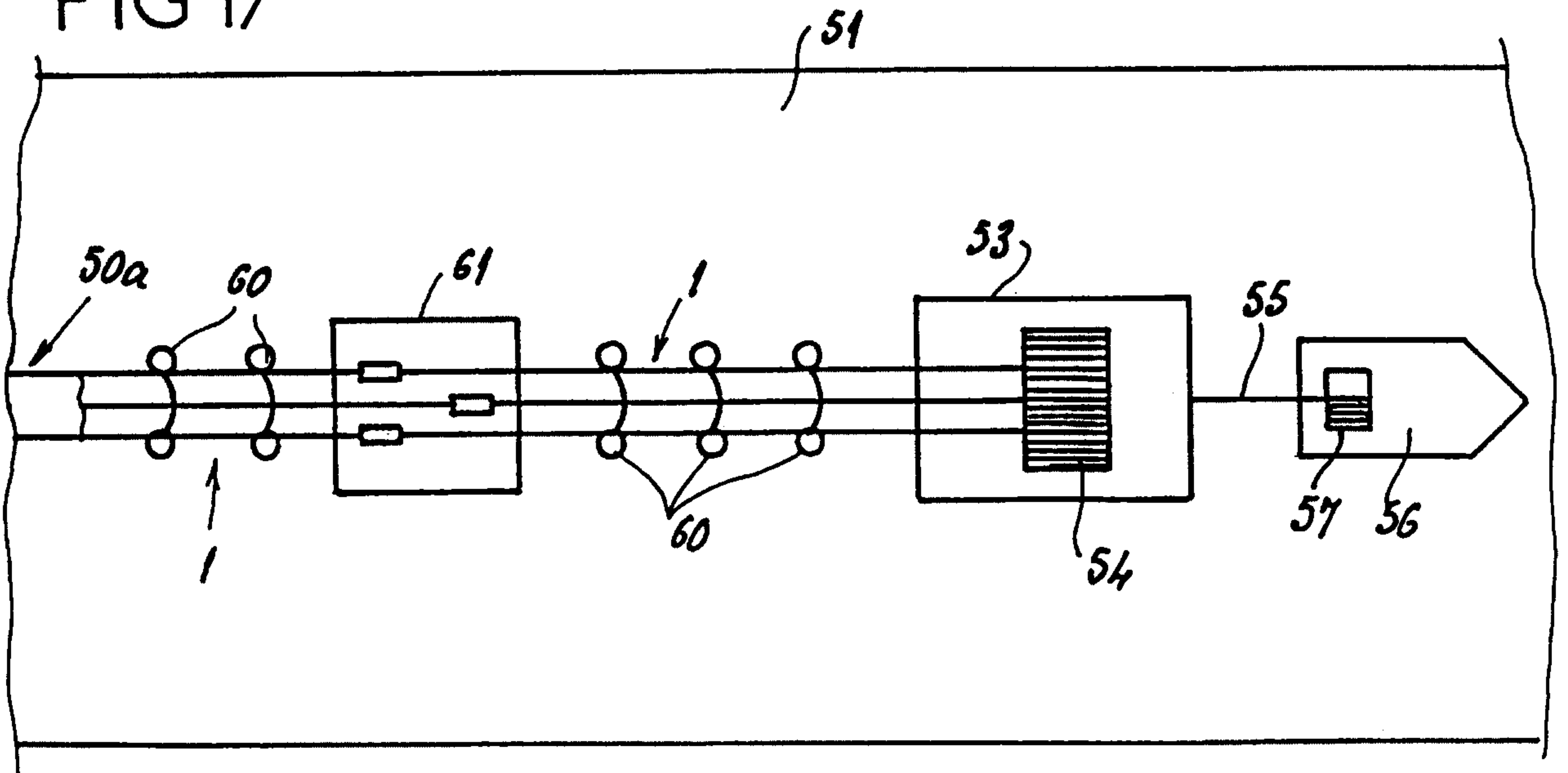


FIG 18

