



(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2007/03/22
(87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2007/10/04
(85) Entrée phase nationale/National Entry: 2008/07/30
(86) N° demande PCT/PCT Application No.: FR 2007/000483
(87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2007/110499
(30) Priorité/Priority: 2006/03/27 (FR0602624)

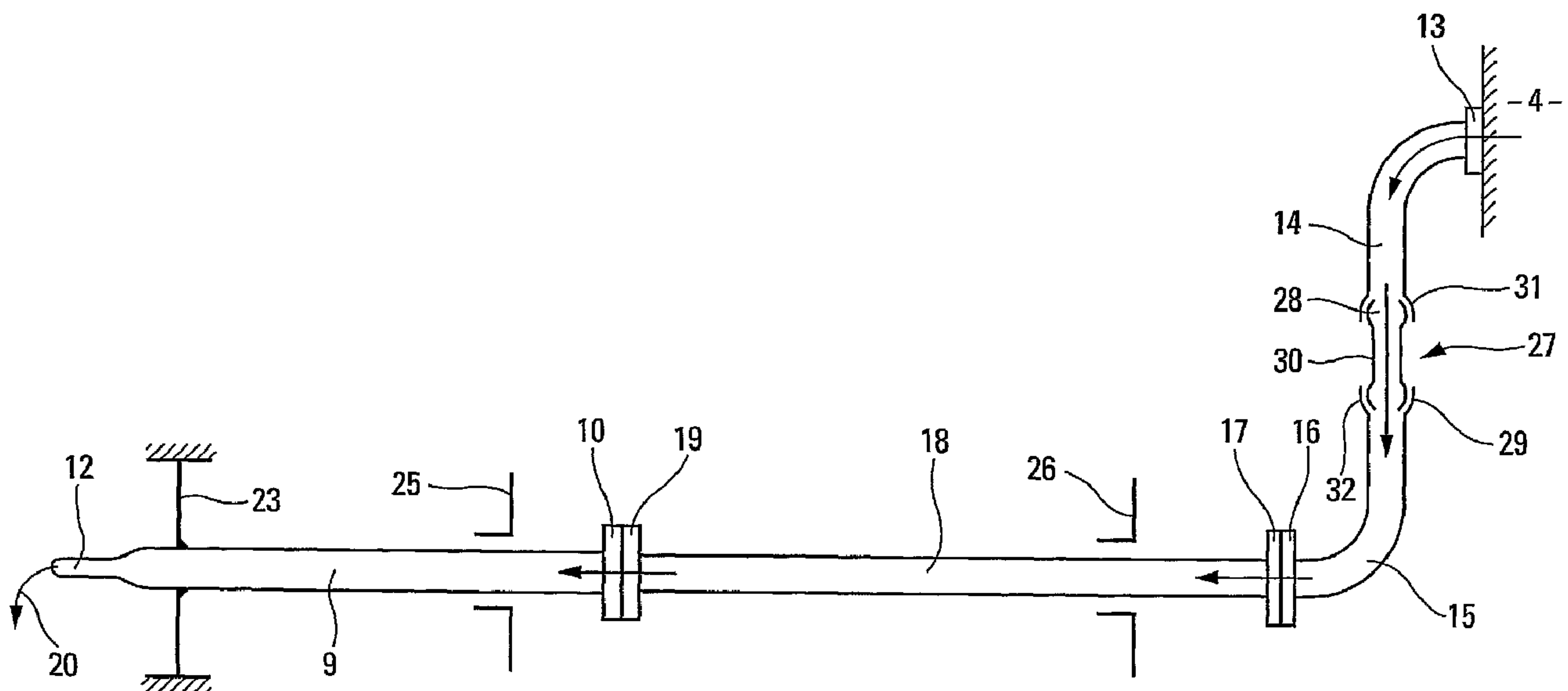
(51) Cl.Int./Int.Cl. *B64D 15/04* (2006.01)

(71) Demandeur/Applicant:
AIRBUS FRANCE, FR

(72) Inventeur/Inventor:
PORTE, ALAIN, FR

(74) Agent: ROBIC

(54) Titre : SYSTEME POUR LE DEGIVRAGE D'UN CAPOT D'ENTREE D'AIR POUR TURBOMOTEUR
(54) Title: SYSTEM FOR DEICING AN AIR INLET COWL FOR A TURBINE ENGINE



(57) Abrégé/Abstract:

Selon l'invention, un dispositif d'articulation étanche (27) est monté sur au moins l'une (14) des branches (14; 18, 9) dudit circuit de circulation d'air chaud en forme d'équerre pour conférer à ladite équerre des possibilités de déformation autour dudit dispositif d'articulation (27).



(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international

PCT

(43) Date de la publication internationale
4 octobre 2007 (04.10.2007)(10) Numéro de publication internationale
WO 2007/110499 A1(51) Classification internationale des brevets :
B64D 15/04 (2006.01)(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2007/000483

(22) Date de dépôt international : 22 mars 2007 (22.03.2007)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0602624 27 mars 2006 (27.03.2006) FR(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **AIR-BUS FRANCE** [FR/FR]; 316, route de Bayonne, F-31060 Toulouse (FR).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : **PORTE, Alain** [FR/FR]; 8, allée de Belle-Ile, F-31770 Colomiers (FR).(74) Mandataire : **CABINET BONNETAT**; 29, rue de St Petersbourg, F-75008 Paris (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT,

AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

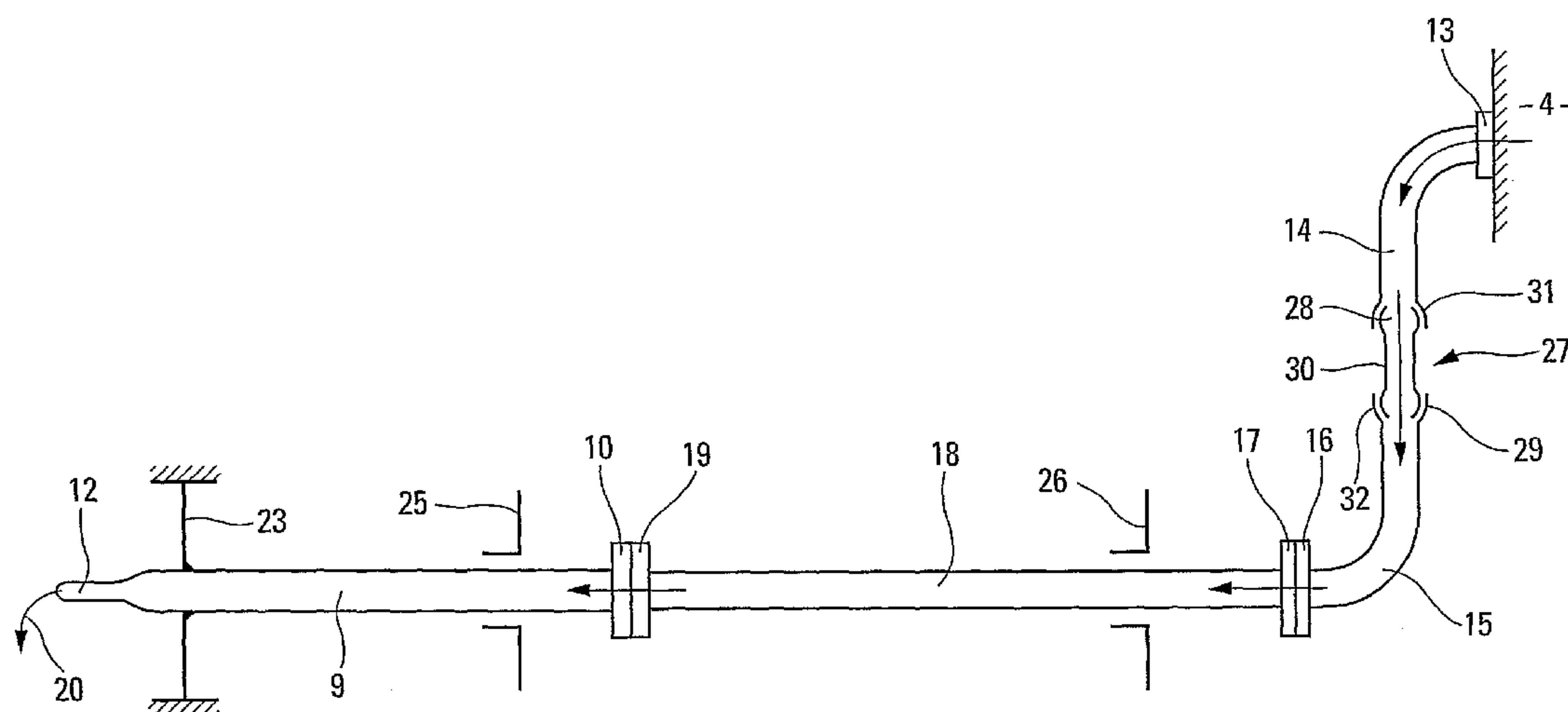
Publiée :

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(54) Title: SYSTEM FOR DEICING AN AIR INLET COWL FOR A TURBINE ENGINE

(54) Titre : SYSTEME POUR LE DEGIVRAGE D'UN CAPOT D'ENTREE D'AIR POUR TURBOMOTEUR



(57) Abstract: According to the invention, a sealed articulation device (27) is mounted on at least one (14) of the branches (14; 18, 9) of said hot-air circulation circuit in the form of a bracket so as to provide said bracket with capabilities of deforming about said articulation device (27).

(57) Abrégé : Selon l'invention, un dispositif d'articulation étanche (27) est monté sur au moins l'une (14) des branches (14; 18, 9) dudit circuit de circulation d'air chaud en forme d'équerre pour conférer à ladite équerre des possibilités de déformation autour dudit dispositif d'articulation (27).

WO 2007/110499 A1

Système pour le dégivrage d'un capot d'entrée d'air pour turbomoteur.

La présente invention concerne le dégivrage des capots d'entrée d'air de turbomoteurs, notamment pour aéronefs.

On sait que, en cas de besoin (prévention contre la formation de givre ou élimination de givre déjà formé), le bord d'attaque du capot d'entrée d'air de tels turbomoteurs est dégivré par réchauffement par de l'air chaud sous pression, prélevé sur ledit turbomoteur et amené audit bord d'attaque par un circuit de circulation d'air chaud. Un tel circuit de circulation d'air chaud comporte, de façon connue, deux branches en équerre, à savoir une branche transversale reliée audit turbomoteur et une branche longitudinale, disposée latéralement par rapport audit turbomoteur et reliée à un injecteur en liaison avec ledit bord d'attaque.

Or, l'air chaud prélevé sur le turbomoteur est à une température élevée, par exemple de l'ordre de 500°C, et à une pression également élevée, par exemple de l'ordre de 10 à 20 bars. Il en résulte que les branches en équerre dudit circuit de circulation d'air chaud, réalisées en tubes d'acier, sont soumises à des variations de longueurs importantes sous l'action de la température, et éventuellement de la pression, dudit air chaud. De ce fait, l'équerre rigide formée par lesdites branches transversale et longitudinale tend à se déformer et les moyens de fixation dudit circuit de circulation d'air chaud audit capot d'entrée d'air et les moyens de prélèvement d'air chaud sous pression sur le turbomoteur subissent des contraintes élevées, pouvant les détériorer ou les détruire.

La présente invention a pour objet de remédier à cet inconvénient.

A cette fin, selon l'invention, le système pour le dégivrage du bord d'attaque creux d'un capot d'entrée d'air pour turbomoteur, notamment pour aéronef, ledit système de dégivrage comportant :

- un injecteur adapté pour injecter de l'air chaud sous pression à l'intérieur dudit bord d'attaque creux ;
 - des moyens de prélèvement d'air chaud sous pression montés sur le générateur du flux chaud dudit turbomoteur ;
 - 5 – un circuit de circulation d'air chaud pour véhiculer ledit air chaud sous pression depuis lesdits moyens de prélèvement jusqu'audit injecteur, ledit circuit de circulation d'air chaud comportant deux branches en équerre, à savoir :
 - une branche transversale, dont l'extrémité est raccordée rigidement auxdits moyens de prélèvement, et
 - 10 ▪ une branche longitudinale, qui est disposée latéralement par rapport audit turbomoteur et dont l'extrémité est raccordée audit injecteur ;
et
 - des moyens de fixation, disposés du côté dudit injecteur, pour fixer la-
15 dite branche longitudinale audit capot d'entrée d'air,
- est remarquable en ce qu'un dispositif d'articulation étanche est monté sur au moins l'une desdites branches dudit circuit de circulation d'air chaud pour conférer à ladite équerre des possibilités de déformation autour dudit dispositif d'articulation.

20 Ainsi, grâce au(x)dit(s) dispositif(s) d'articulation étanche(s), l'équerre formée par lesdites branches transversale et longitudinale peut elle-même se déformer lors de variations de longueur desdites branches sous l'action de la température et/ou de la pression dudit air chaud, lesdites branches adaptant leur position relative à leurs longueurs réelles sans
25 appliquer de contraintes excessives aux moyens de fixation dudit circuit de circulation d'air chaud.

Le ou les dispositifs d'articulation étanche(s) peut(peuvent) être de tout type connu, tel que manchon souple, soufflet, etc ... Toutefois, de préférence, chaque dispositif d'articulation étanche est du type à rotule.

Pour augmenter encore les possibilités de déformation dudit circuit de circulation d'air chaud autour de ladite ou desdites articulation(s), il est avantageux que chacune de celles-ci comporte deux rotules espacées l'une de l'autre le long de ladite branche correspondante du circuit d'air chaud.

Bien entendu, ledit circuit de circulation d'air chaud conforme à la présente invention peut être formé par une simple tuyauterie. Cependant, du fait de la température élevée de l'air chaud qui le traverse, ledit circuit rayonne de la chaleur qui peut endommager certaines structures dudit capot d'entrée d'air, voisines dudit circuit de circulation d'air chaud. De plus, pour des raisons de sécurité évidentes, il est avantageux de prévoir une protection desdites structures environnantes, dans le cas de fuites d'air chaud sous pression ou de rupture de ladite tuyauterie.

Aussi, selon une particularité importante de la présente invention permettant d'éviter ces derniers inconvénients, on prévoit une enveloppe de protection externe aussi bien sur la branche transversale que sur la branche longitudinale dudit circuit de circulation d'air chaud.

Ainsi, dans un mode de réalisation avantageux, chaque branche articulée dudit circuit de circulation d'air chaud comporte un élément interne de conduite d'air chaud pourvu dudit dispositif d'articulation étanche et un élément externe d'enveloppe de protection entourant ledit élément interne, ledit élément externe étant pourvu d'un dispositif d'articulation conjugué, disposé et réalisé en correspondance avec ledit dispositif d'articulation étanche dudit élément interne.

Dans ce dernier mode de réalisation, il est avantageux, à des fins de vérification et de maintenance du dispositif d'articulation étanche dudit élément interne, que ledit élément externe d'enveloppe de protection soit amovible. Pour ce faire, au moins l'un des dispositifs d'articulation de l'élément interne et de l'élément externe peut être du type à rotule déboî-

table. A cette dernière fin, le dispositif d'articulation concerné peut comporter une rotule coopérant avec une surface cylindrique.

L'expérience a montré que, pour obtenir le résultat visé par la présente invention, il était suffisant, dans la plupart des cas, que seule ladite
5 branche transversale dudit circuit de circulation d'air chaud soit articulée.

Dans un premier mode de réalisation préférée du système de dégivrage conforme à la présente invention :

- ladite branche longitudinale du circuit de circulation d'air chaud est constituée par un élément interne de conduite d'air chaud et par un
10 élément externe d'enveloppe de protection entourant ledit élément interne ;
- l'un des deux éléments interne et externe constitutifs de ladite branche longitudinale est longitudinalement rigide, tandis que l'autre desdits éléments constitutifs comporte au moins deux parties emboîtées l'une
15 dans l'autre et aptes à coulisser l'une par rapport à l'autre de façon étanche ;
- les deux éléments constitutifs de ladite branche longitudinale sont solidaires l'un de l'autre à leurs deux extrémités ;
- du côté dudit injecteur, les deux éléments constitutifs sont rigidement
20 reliés en commun auxdits moyens de fixation ; et
- du côté de ladite branche transversale, d'une part, lesdits éléments internes de conduite d'air chaud desdites branches longitudinale et transversale sont solidaires l'un de l'autre et, d'autre part, lesdits éléments
25 externes d'enveloppe de protection desdites branches longitudinale et transversale sont également solidaires l'un de l'autre.

Grâce à une telle disposition, celui desdits éléments de ladite branche longitudinale qui est rigide sert de tirant à l'autre de ces éléments constitué desdites parties emboîtées et coulissantes, de sorte que l'allongement de ladite branche longitudinale sous l'action de la pression de l'air

chaud est en pratique limité à l'allongement dudit élément rigide sous l'action de la température dudit air chaud. On limite ainsi la déformation de l'équerre formée par lesdites branches transversale et longitudinale et donc l'amplitude de la rotation desdits dispositifs d'articulation de l'élément interne et de l'élément externe de ladite branche transversale.

Dans un second mode de réalisation préféré du système de dégivrage conforme à la présente invention, mettant en œuvre une telle particularité de limitation d'allongement :

- ladite branche longitudinale du circuit de circulation d'air chaud comporte au moins deux tronçons montés l'un au bout de l'autre ;
- chacun desdits tronçons est constitué par un élément interne de conduite d'air chaud et par un élément externe d'enveloppe de protection entourant ledit élément interne ;
- l'un des deux éléments constitutifs de chacun desdits tronçons est longitudinalement rigide, tandis que l'autre desdits éléments constitutifs comporte au moins deux parties emboîtées l'une dans l'autre et aptes à coulisser l'une par rapport à l'autre de façon étanche ;
- les deux éléments constitutifs de chacun desdits tronçons sont solidaires l'un de l'autre à leurs deux extrémités ;
- les deux tronçons de ladite branche longitudinale sont assemblés l'un à l'autre de façon à relier leurs éléments constitutifs, respectivement ;
- du côté dudit injecteur, les deux éléments constitutifs de l'un des deux tronçons sont rigidement reliés en commun auxdits moyens de fixation ; et
- du côté de ladite branche transversale, d'une part, lesdits éléments internes de conduite d'air chaud de l'autre desdits tronçons et de la branche transversale sont solidaires l'un de l'autre et, d'autre part, lesdits éléments externes d'enveloppe de protection dudit autre tronçon et de ladite branche transversale sont également solidaires l'un de l'autre.

Par ailleurs, il est avantageux que, du côté dudit injecteur, lesdits moyens de fixation comprennent une cloison d'obturation dudit bord d'attaque creux.

Les figures du dessin annexé feront bien comprendre comment
5 l'invention peut être réalisée. Sur ces figures, des références identiques désignent des éléments semblables.

La figure 1 est une vue éclatée schématique d'un turbomoteur, sur laquelle sont représentés le capot d'entrée d'air et son système de dégivrage.

10 La figure 2 est une vue en coupe partielle agrandie dudit capot d'entrée d'air, selon la ligne II-II de la figure 1.

La figure 3 montre schématiquement un premier exemple de réalisation dudit système de dégivrage.

15 La figure 4 illustre schématiquement la déformation du système de dégivrage de la figure 3, lorsque ledit système est parcouru par de l'air chaud sous pression.

La figure 5 montre schématiquement en coupe un exemple de réalisation de l'articulation du système de dégivrage de la figure 3.

20 Les figures 6 et 7 montrent schématiquement, et respectivement, un deuxième et un troisième exemples de réalisation dudit système de dégivrage.

Les figures 8 et 9 montrent schématiquement en coupe deux exemples de réalisation de l'articulation pour les systèmes de dégivrage des figures 6 et 7.

25 Le moteur à double flux 1 représenté schématiquement sur la figure 1 présente un axe longitudinal L-L et comporte, de façon connue, un générateur central d'air chaud 2, un ventilateur 3 et des étages de compresseurs 4. Au moteur 1 sont associés et fixés un ensemble de tuyère 5, deux capots latéraux 6 et 7 et un capot d'entrée d'air 8.

Comme cela est illustré schématiquement par les figures 1 et 2, le capot d'entrée d'air 8 comporte une conduite longitudinale latérale interne 9, pourvue à son extrémité arrière dirigée vers le moteur 1 d'un élément de raccord 10 et à son extrémité avant logée dans le bord d'attaque creux 11 dudit capot d'entrée d'air d'un injecteur 12. Par ailleurs, sur un étage de compresseurs 4 du moteur 1 est agencée une prise d'air chaud sous pression 13 qui est connectée à une conduite transversale interne 14, elle-même reliée par un coude 15 et par des éléments de raccord coopérants 16, 17 à une conduite longitudinale 18, logée entre le ventilateur 3 et le capot latéral 6. A l'opposé de l'élément de raccord 17, la conduite longitudinale 18 est pourvue, en regard de l'élément de raccord 10 de la conduite longitudinale 9, d'un élément de raccord complémentaire 19.

Ainsi, lorsque les éléments de raccord complémentaires 16 et 17, d'une part, et 10 et 19, d'autre part, sont reliés l'un à l'autre, les conduites 9, 14 et 18 constituent un circuit de circulation d'air chaud en équerre comportant une branche transversale 14 et une branche longitudinale 9, 18 et parcouru par de l'air chaud (par exemple à une température de 500°C) prélevé en 13 sur le moteur 1 est acheminé jusqu'à l'injecteur 12. Celui-ci peut donc souffler cet air chaud sous pression (flèches pointillées 20) à l'intérieur du bord d'attaque 11, pour le dégivrer. Au moins un orifice 21 est prévu dans la surface externe du capot 8 pour l'évacuation à l'air libre (flèches 22) de l'air chaud ayant circulé à l'intérieur du bord d'attaque 11 (alors par exemple à une température de 200°C).

Comme le montre en détail et à plus grande échelle la figure 2, le bord d'attaque creux 11 est fermé du côté arrière par une cloison annulaire interne 23, de sorte qu'une chambre périphérique annulaire 24 est formée à l'intérieur dudit bord d'attaque 11. L'injecteur 12 et l'extrémité correspondante de la conduite longitudinale 9 sont fixés à la cloison interne 23 et ledit injecteur, disposé dans ladite chambre annulaire 24, in-

jecte dans celle-ci l'air chaud sous pression 20. L'orifice 21 met en communication ladite chambre annulaire 24 avec l'extérieur.

Du côté opposé au bord d'attaque 11, le capot d'entrée d'air 8 est obturé par une cloison annulaire interne 25, traversée librement en coulissement par l'extrémité de la conduite longitudinale 9 portant l'élément du raccord 10.

Comme cela est illustré schématiquement par la figure 3, le circuit de circulation d'air chaud en équerre 9, 14, 18 est donc fixé au moteur 1, à ses extrémités, par la prise d'air sous pression 13 et par la cloison 23 et supporté de façon coulissante par la cloison 25 et éventuellement d'autres moyens intermédiaires 26, par exemple des bielles articulées non autrement représentées.

Conformément à la présente invention, sur la branche transversale 14, est monté un dispositif d'articulation 27 comportant deux rotules 28, 29 espacées l'une de l'autre et montées respectivement aux extrémités d'un tronçon de conduite 30, interposé dans la conduite 14. Les rotules 28, 29 coopèrent respectivement avec des sièges sphériques 31, 32 solidaires de la conduite 14.

La figure 5 illustre un exemple de réalisation pratique du dispositif d'articulation 27. Dans cet exemple, on a prévu des soufflets d'étanchéité 33, 34, respectivement entre la rotule 28 et le siège 31 et entre la rotule 29 et le siège 32.

On comprendra aisément que, de façon équivalente à ce qui a été décrit ci-dessus, les rotules 28, 29 pourraient être solidaires de la conduite 14, alors que les sièges sphériques 31, 32 seraient solidaires du tronçon de conduite 30.

Comme cela est illustré schématiquement sur la figure 4, lorsque le circuit de circulation d'air chaud est parcouru par ce dernier, la branche transversale 14 subit un allongement transversal au turbomoteur 1 sym-

bolisé par la flèche 35, alors que la branche longitudinale 9, 18 subit un allongement longitudinal symbolisé par la flèche 36. Grâce à la présence du dispositif d'articulation 27, l'équerre formée par lesdites branches 14 et 9, 18 se déforme alors, ce qui évite d'appliquer des contraintes excessives sur la prise de pression 13 et sur la cloison 23.

Dans le système de dégivrage montré schématiquement par la figure 6, on retrouve les éléments 4, 9, 10, 12 à 20, 23 et 25 à 27, décrits en regard de la figure 3. Toutefois, dans le système de la figure 6 :

- la conduite longitudinale 9 est composée de deux éléments 9a, 9b emboîtés de façon télescopique et étanche l'un dans l'autre, l'élément 9a étant solidaire de la cloison 23 et de l'injecteur 12, tandis que l'élément 9b est relié à l'élément de raccord 10 ;
- la conduite longitudinale 18 est composée de deux éléments 18a, 18b emboîtés de façon télescopique et étanche l'un dans l'autre, les éléments 18a et 18b étant respectivement reliés aux éléments de raccord 19 et 17 ;
- la conduite longitudinale 9a, 9b est entourée par une enveloppe de protection externe 37 longitudinalement rigide et solidaire, d'un côté, de la cloison 23 et, de l'autre côté, de l'élément de raccord 10 ;
- l'enveloppe de protection externe 37 traverse librement en coulissement la cloison 25 ;
- la conduite longitudinale 18a, 18b est entourée par une enveloppe de protection externe 38 longitudinalement rigide et solidaire, d'un côté, de l'élément de raccord 19 et, de l'autre côté, de l'élément de raccord 17 ;
- l'enveloppe de protection externe 38 est libre en coulissement par rapport aux moyens de support intermédiaires 26 ; et
- la conduite transversale 14 est entourée par une enveloppe de protection externe 39 longitudinalement rigide et solidaire, d'un côté, de

l'élément de raccord 16 et, de l'autre côté, de la prise d'air chaud sous pression 13, ladite enveloppe de protection externe 39 étant pourvu d'un dispositif d'articulation conjugué 40, disposé et réalisé en correspondance avec le dispositif d'articulation 27.

5 Dans la variante de réalisation de la figure 7, on retrouve l'enveloppe de protection externe 39 et le dispositif d'articulation 40. Les différences par rapport au système de la figure 6 résident en ce que :

- les éléments de raccord 10 et 19 ont été supprimés ;
- les enveloppes de protection externes 37 et 38 ont été remplacées par
10 une unique enveloppe de protection externe 41, longitudinalement rigide et solidaire, d'un côté, de la cloison 23 et, de l'autre côté, de l'élément de raccord 17 ; et
- les éléments internes 9a, 9b et 18a, 18b des conduites longitudinales 9 et 18 ont été remplacés par un unique élément interne de conduite d'air
15 chaud comportant deux parties 42a, 42b emboîtées l'une dans l'autre et aptes à coulisser l'une par rapport à l'autre de façon étanche, la partie 42a étant reliée à l'injecteur 12 et la partie 42b étant reliée à l'élément de raccord 17.

20 Sur la figure 8, on a représenté un exemple de système d'articulation combiné 43, comportant les dispositifs d'articulation 27 et 40 conjugués pour les systèmes de dégivrage des figures 6 et 7.

Dans le système d'articulation combiné 43, le dispositif d'articulation 27 est identique à celui décrit en regard de la figure 5. Quant au dispositif d'articulation 40, il comporte deux rotules 44, 45 espacées l'une
25 de l'autre et montées respectivement aux extrémités d'un tronçon d'enveloppe de protection 46, interposé dans l'enveloppe de protection 39 et enveloppant le tronçon de conduite 30. Les rotules 44, 45 coopèrent respectivement avec des sièges cylindriquement ouverts 47, 48, solidaires de ladite enveloppe de protection 39.

On comprendra aisément que, en prévoyant sur l'enveloppe de protection interne 39 des moyens de raccord 49 (par exemple du type de ceux portant la référence 53 sur la figure 9) en amont et/ou en aval des dispositifs d'articulation 27 et 40, il est possible de déboîter l'ensemble
5 44, 45, 46 des sièges cylindriques 47, 48 et donc d'accéder au dispositif d'articulation 27, par exemple pour une opération de maintenance.

Sur la figure 9, on a représenté une variante 50 du système d'articulation conjugué 43 de la figure 8. Dans cette variante 50, un dispositif d'articulation 51, semblable au dispositif d'articulation 40, est interposé
10 dans la conduite 14 alors qu'un dispositif d'articulation 52, semblable au dispositif d'articulation 27, est interposé dans l'enveloppe de protection 39 par l'intermédiaire d'au moins un raccord rapide 53.

Dans la variante 50 du système d'articulation, le dispositif d'articulation 51 est à la fois aisément accessible et démontable.

REVENDEICATIONS

1. Système pour le dégivrage du bord d'attaque creux (11) d'un capot d'entrée d'air (8) pour turbomoteur (1), notamment pour aéronef, ledit système de dégivrage comportant :

- 5 – un injecteur (12) adapté pour injecter de l'air chaud sous pression à l'intérieur dudit bord d'attaque creux (11) ;
- des moyens (13) de prélèvement d'air chaud sous pression montés sur le générateur du flux chaud (2) dudit turbomoteur (1) ;
- un circuit (9, 14, 18) de circulation d'air chaud pour véhiculer ledit air
10 chaud sous pression depuis lesdits moyens de prélèvement (13) jusqu'audit injecteur (12), ledit circuit de circulation d'air chaud comportant deux branches en équerre, à savoir :
 - une branche transversale (14), dont l'extrémité est raccordée rigidement auxdits moyens de prélèvement (13), et
 - 15 ▪ une branche longitudinale (9, 18), qui est disposée latéralement par rapport audit turbomoteur (1) et dont l'extrémité est raccordée audit injecteur (12) ; et
- des moyens de fixation (23), disposés du côté dudit injecteur (12), pour fixer ladite branche longitudinale (9, 18) audit capot d'entrée d'air (8),
20 caractérisé en ce qu'un dispositif d'articulation étanche (27) est monté sur au moins l'une desdites branches dudit circuit de circulation d'air chaud pour conférer à ladite équerre des possibilités de déformation autour dudit dispositif d'articulation.

2. Système de dégivrage selon la revendication 1,
25 caractérisé en ce que ledit dispositif d'articulation étanche (27) est du type à rotule.

3. Système de dégivrage selon la revendication 2, caractérisé en ce que ledit dispositif d'articulation étanche (27) comporte deux rotules (28, 29) solidaires l'une de l'autre et espacées le long de ladite branche du circuit de circulation d'air chaud.

5 4. Système de dégivrage selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que chaque branche articulée dudit circuit de circulation d'air chaud comporte un élément interne (14) de conduite d'air chaud pourvu dudit dispositif d'articulation étanche (27) et un élément externe d'enveloppe de protection entourant ledit élément interne (14), ledit élé-
10 ment externe étant pourvu d'un dispositif d'articulation conjugué, disposé et réalisé en correspondance avec ledit dispositif d'articulation étanche (27) dudit élément interne (14).

5. Système de dégivrage selon la revendication 4, caractérisé en ce que ledit élément externe d'enveloppe de protection est
15 amovible.

6. Système de dégivrage selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'au moins l'un des dispositifs d'articulation (27) de l'élément interne (14) et de l'élément externe est du type à rotule déboîtable.
20

7. Système de dégivrage selon la revendication 6, caractérisé en ce que, dans chaque dispositif d'articulation à rotule déboîtable, ladite rotule coopère avec une surface cylindrique.

8. Système de dégivrage selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que seule ladite branche transversale dudit circuit de cir-
25 culation d'air chaud est articulée.

9. Système de dégivrage selon l'une quelconque des revendications 4 à 7 et la revendication 8, caractérisé en ce que :

- ladite branche longitudinale du circuit de circulation d'air chaud est constituée par un élément interne de conduite d'air chaud et par un élément externe d'enveloppe de protection entourant ledit élément interne ;
- 5 – l'un des deux éléments constitutifs de ladite branche longitudinale est longitudinalement rigide, tandis que l'autre desdits éléments constitutifs comporte au moins deux parties emboîtées l'une dans l'autre et aptes à coulisser l'une par rapport à l'autre de façon étanche ;
- les deux éléments constitutifs de ladite branche longitudinale sont
- 10 solidaires l'un de l'autre à leurs deux extrémités ;
- du côté dudit injecteur, les deux éléments constitutifs sont rigidement reliés en commun auxdits moyens de fixation ; et
- du côté de ladite branche transversale, d'une part, lesdits éléments internes de conduite d'air chaud desdites branches longitudinale et
- 15 transversale sont solidaires l'un de l'autre et, d'autre part, lesdits éléments externes d'enveloppe de protection desdites branches longitudinale et transversale sont également solidaires l'un de l'autre.

10. Système de dégivrage selon l'une quelconque des revendications 4 à 7 et la revendication 8,

20 caractérisé en ce que :

- ladite branche longitudinale du circuit de circulation d'air chaud comporte au moins deux tronçons montés l'un au bout de l'autre ;
- chacun desdits tronçons est constitué par un élément interne (9a, 9b ; 18a, 18b) de conduite d'air chaud et par un élément externe (37, 38)
- 25 d'enveloppe de protection entourant ledit élément interne ;
- l'un des deux éléments constitutifs (37, 38) de chacun desdits tronçons est longitudinalement rigide, tandis que l'autre desdits éléments constitutifs comporte au moins deux parties (9a, 9b ; 18a, 18b) emboîtées

l'une dans l'autre et aptes à coulisser l'une par rapport à l'autre de façon étanche ;

- les deux éléments constitutifs de chacun desdits tronçons sont solidaires l'un de l'autre à leurs deux extrémités ;
- 5 – les deux tronçons de ladite branche longitudinale sont assemblés l'un à l'autre de façon à relier leurs éléments constitutifs, respectivement ;
- du côté dudit injecteur (12), les deux éléments constitutifs de l'un des deux tronçons sont rigidement reliés en commun auxdits moyens de fixation (23) ; et
- 10 – du côté de ladite branche transversale, d'une part, lesdits éléments internes de conduite d'air chaud de l'autre desdits tronçons et de la branche transversale sont solidaires l'un de l'autre et, d'autre part, lesdits éléments externes d'enveloppe de protection dudit autre tronçon et de ladite branche transversale sont également solidaires l'un de l'autre.

15 11. Système de dégivrage selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que lesdits moyens de fixation comprennent une cloison d'obturation (23) dudit bord d'attaque creux (11).

1/8

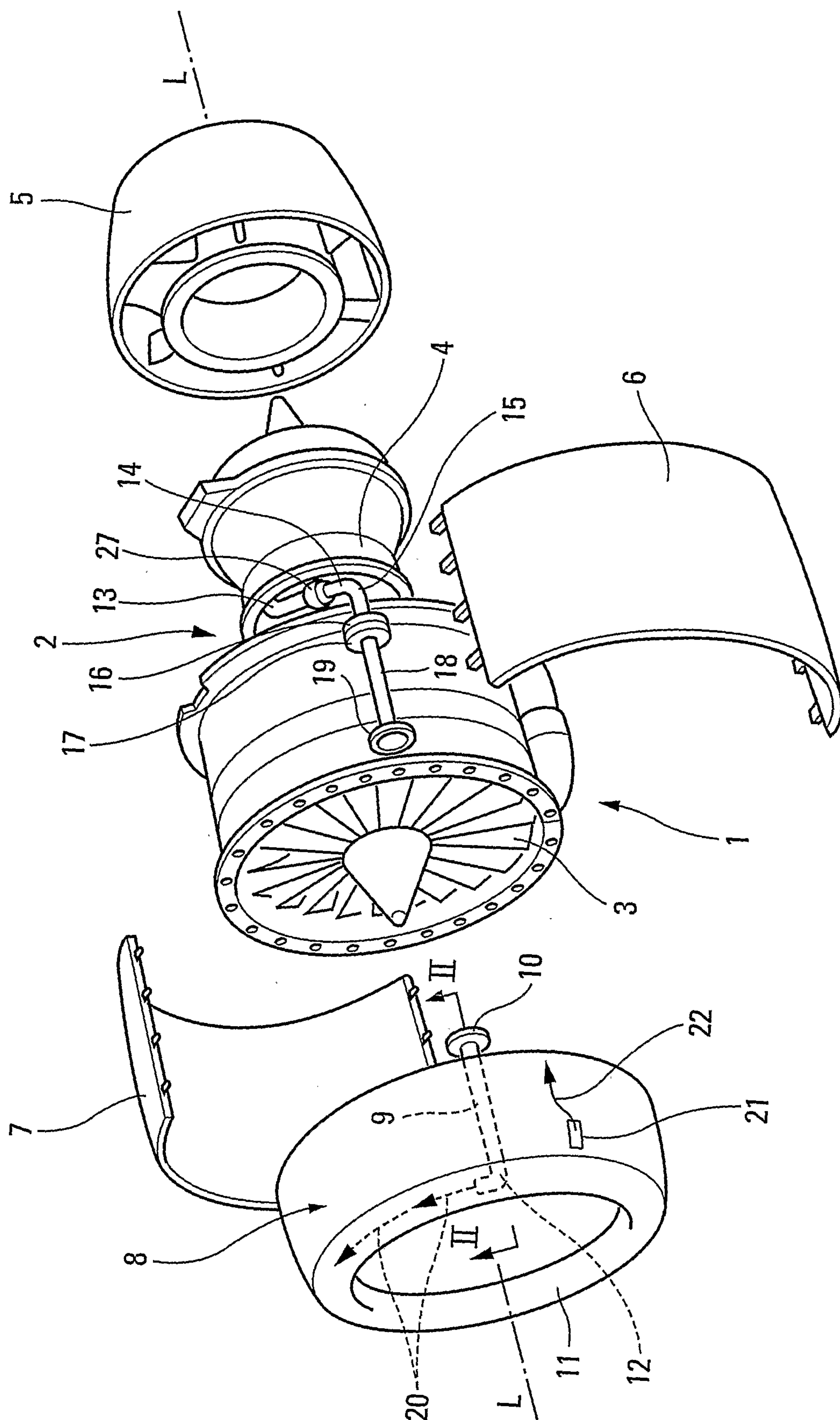


Fig.1

2/8

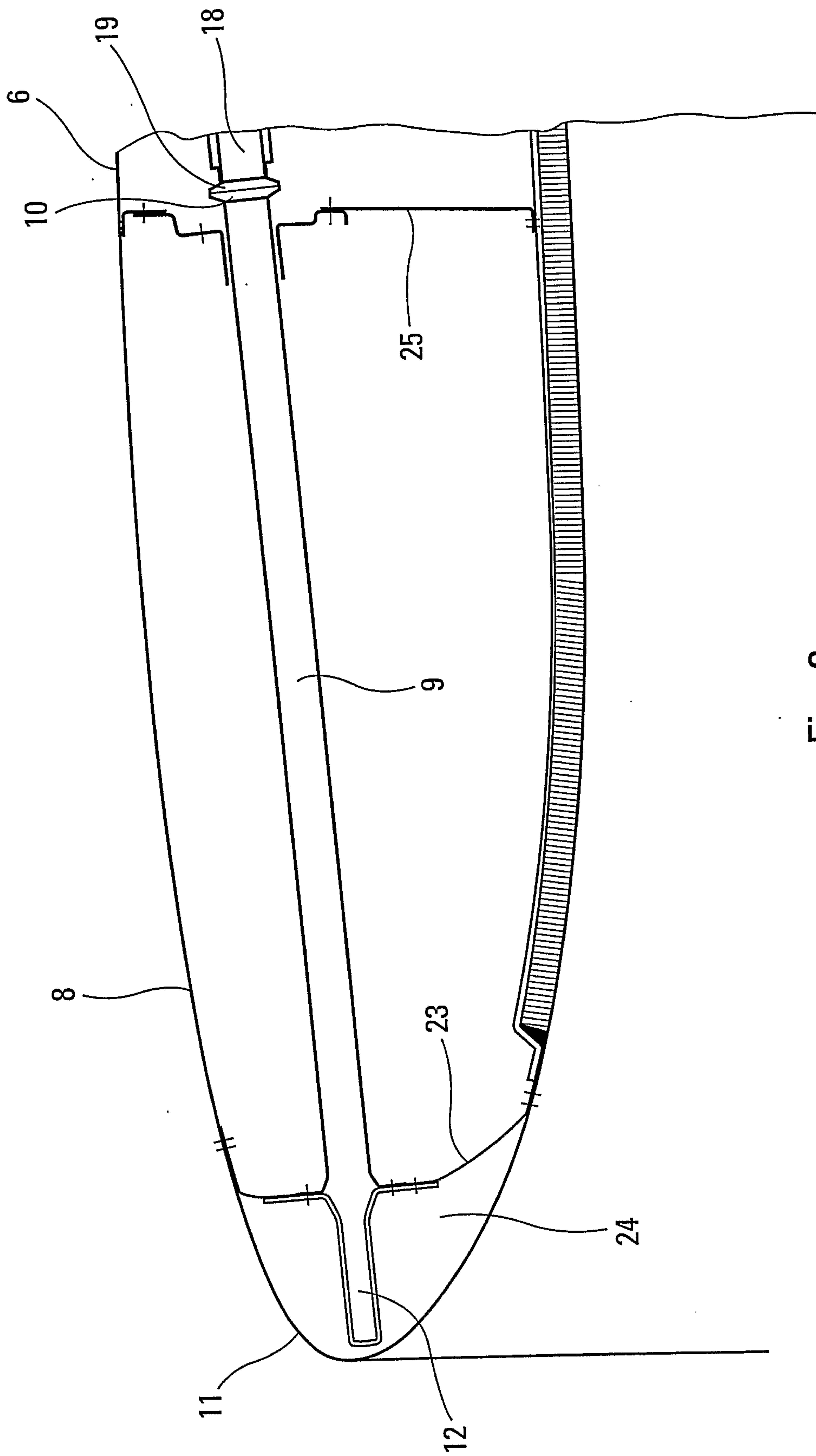
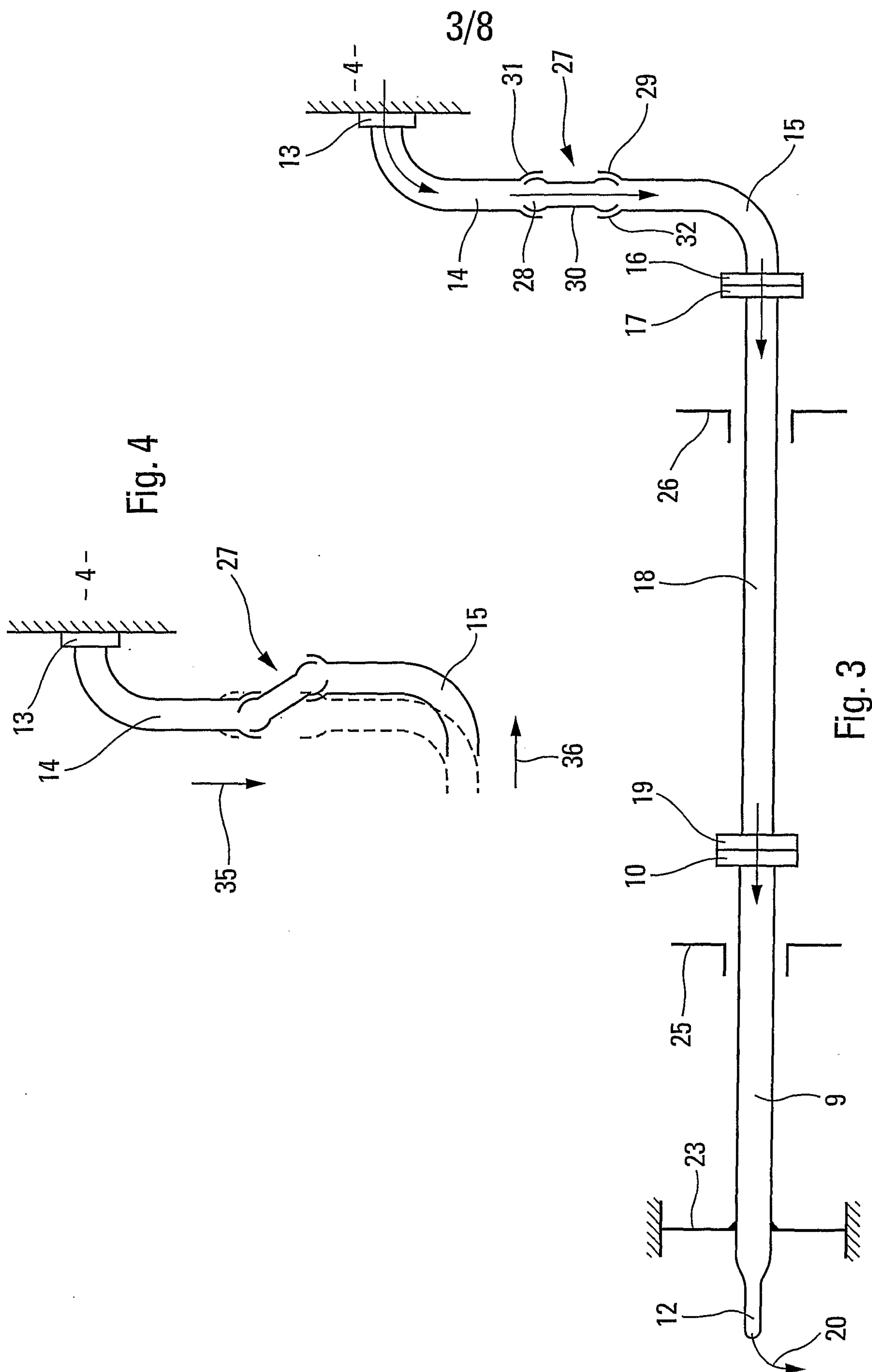


Fig. 2



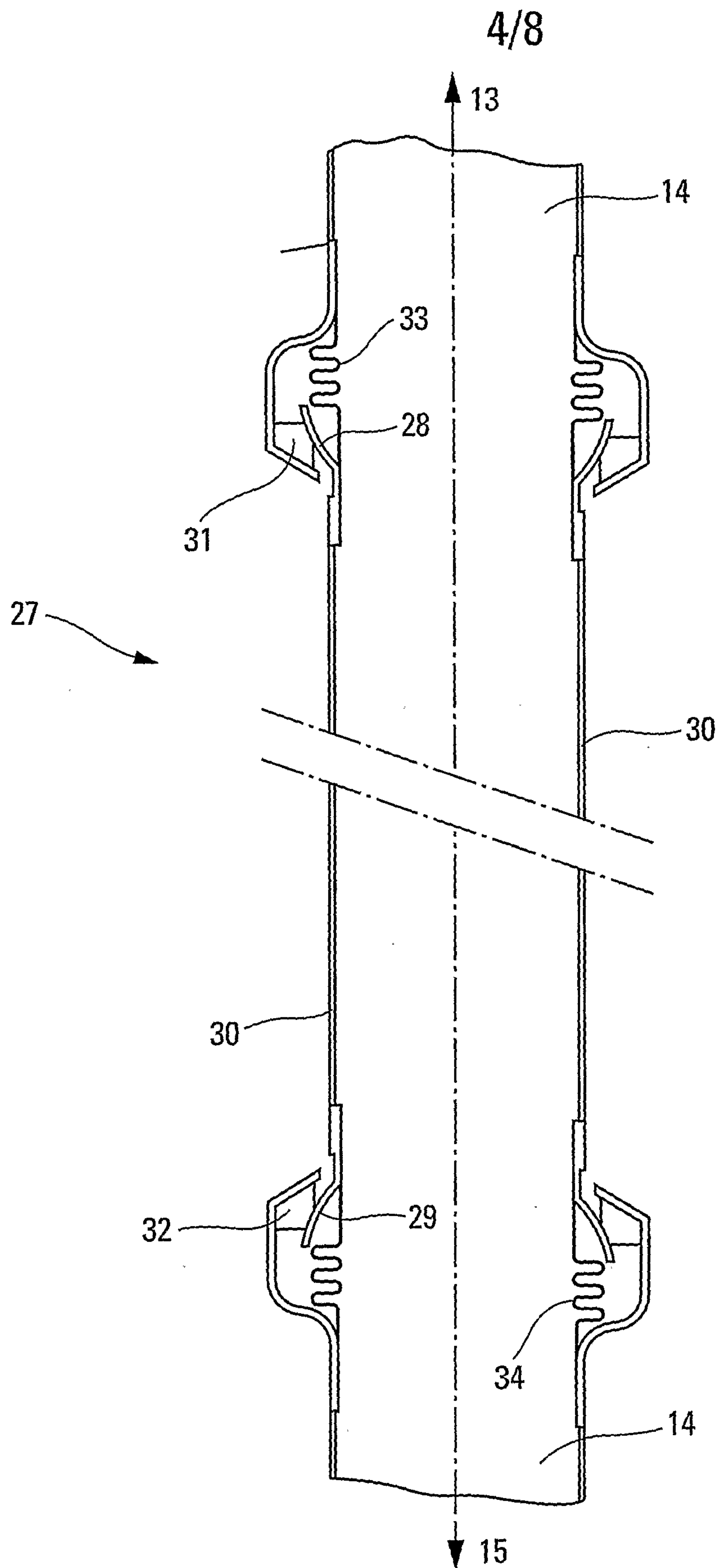


Fig. 5

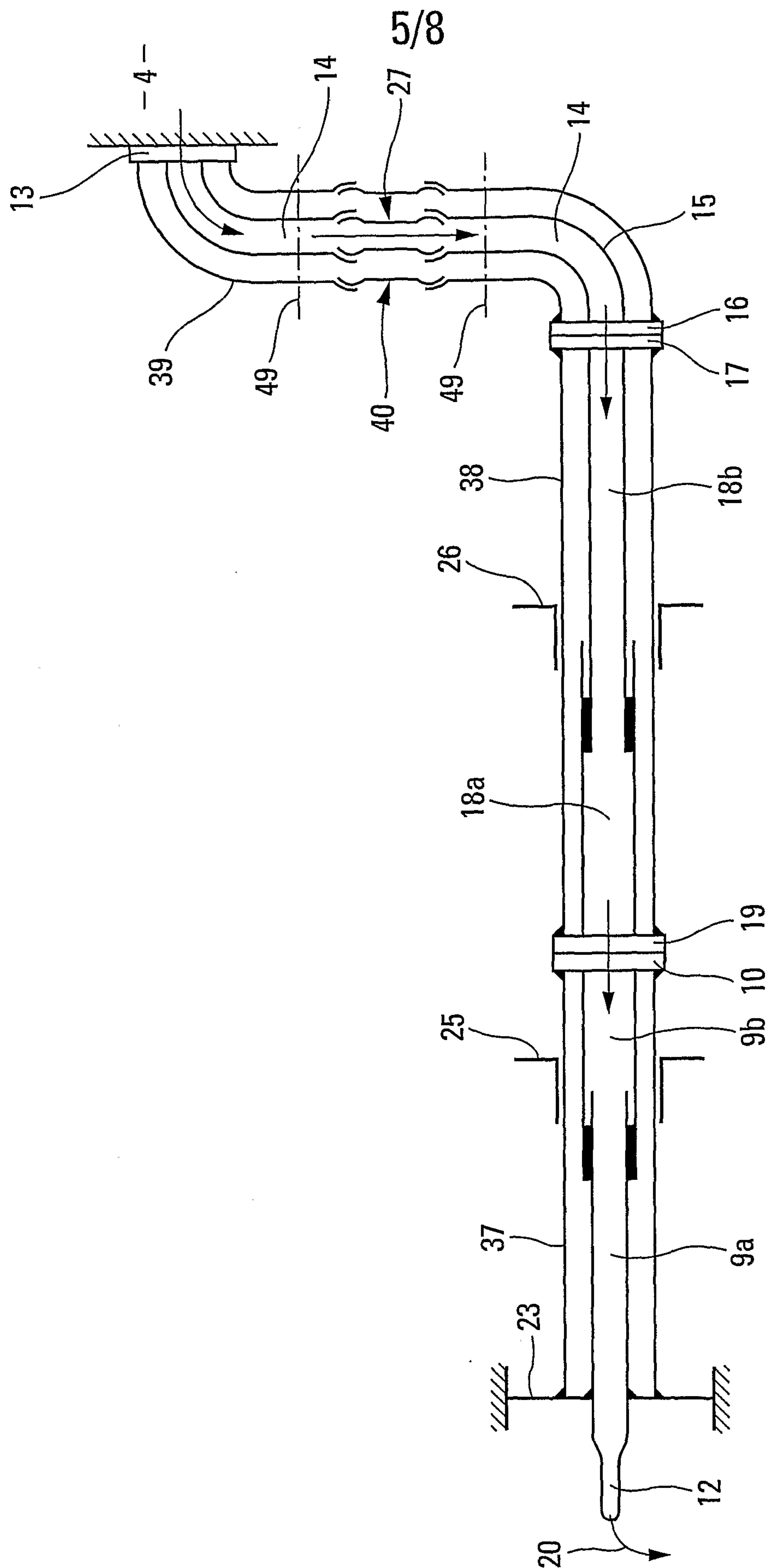


Fig. 6

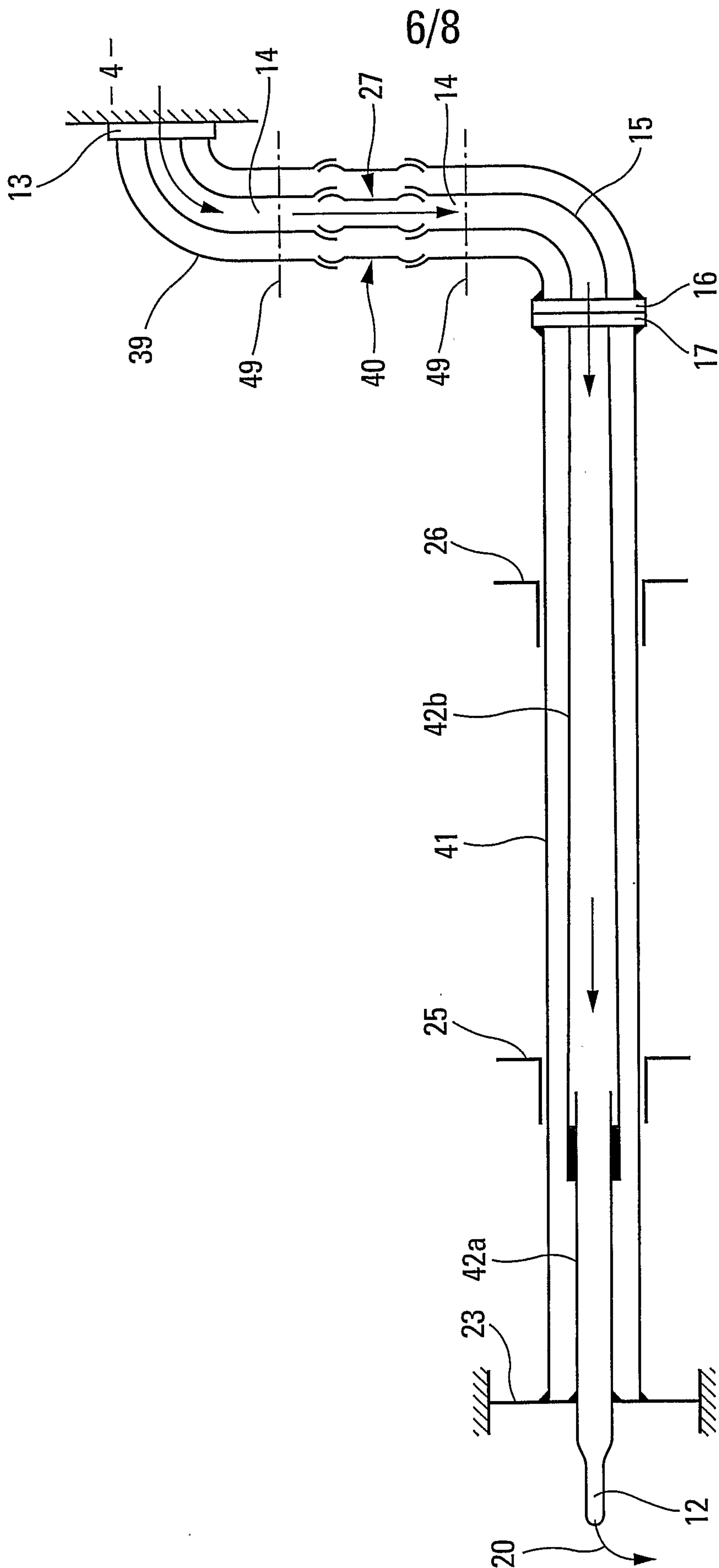


Fig. 7

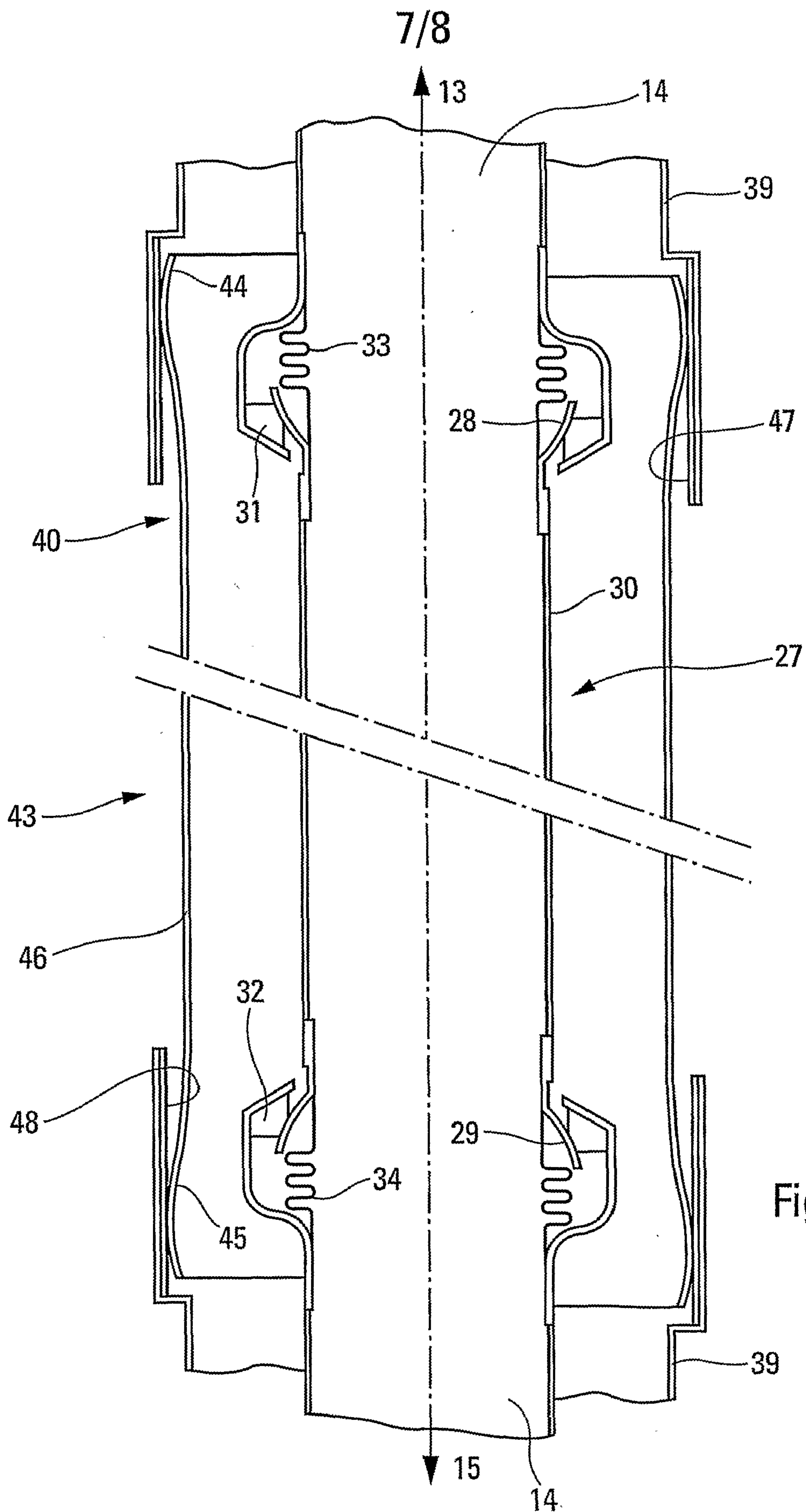


Fig. 8

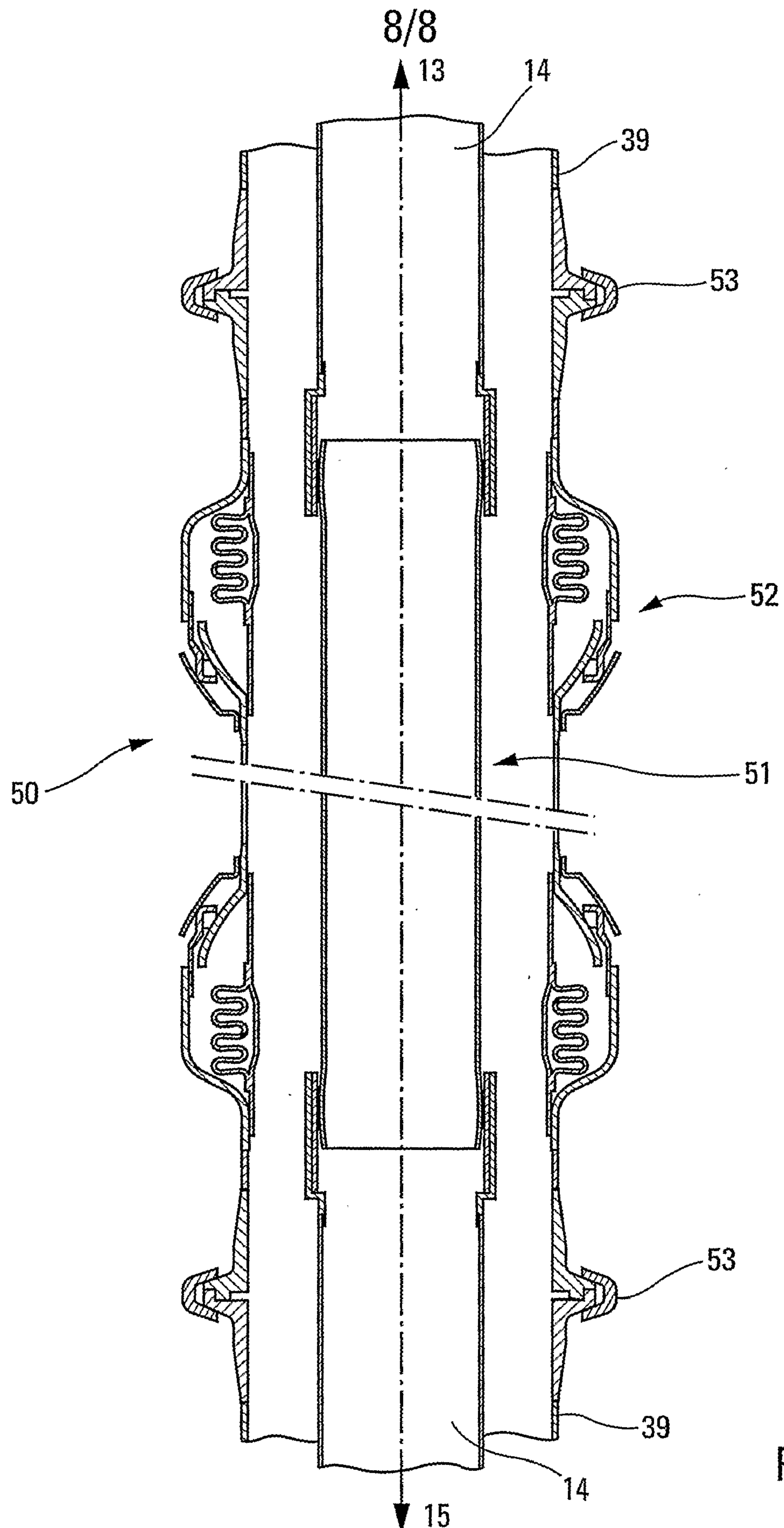


Fig. 9

