



(22) Date de dépôt/Filing Date: 2000/06/08
 (41) Mise à la disp. pub./Open to Public Insp.: 2000/12/10
 (45) Date de délivrance/Issue Date: 2009/08/11
 (30) Priorités/Priorities: 1999/06/10 (FR99 07 346);
 2000/01/26 (FR00 00 998)

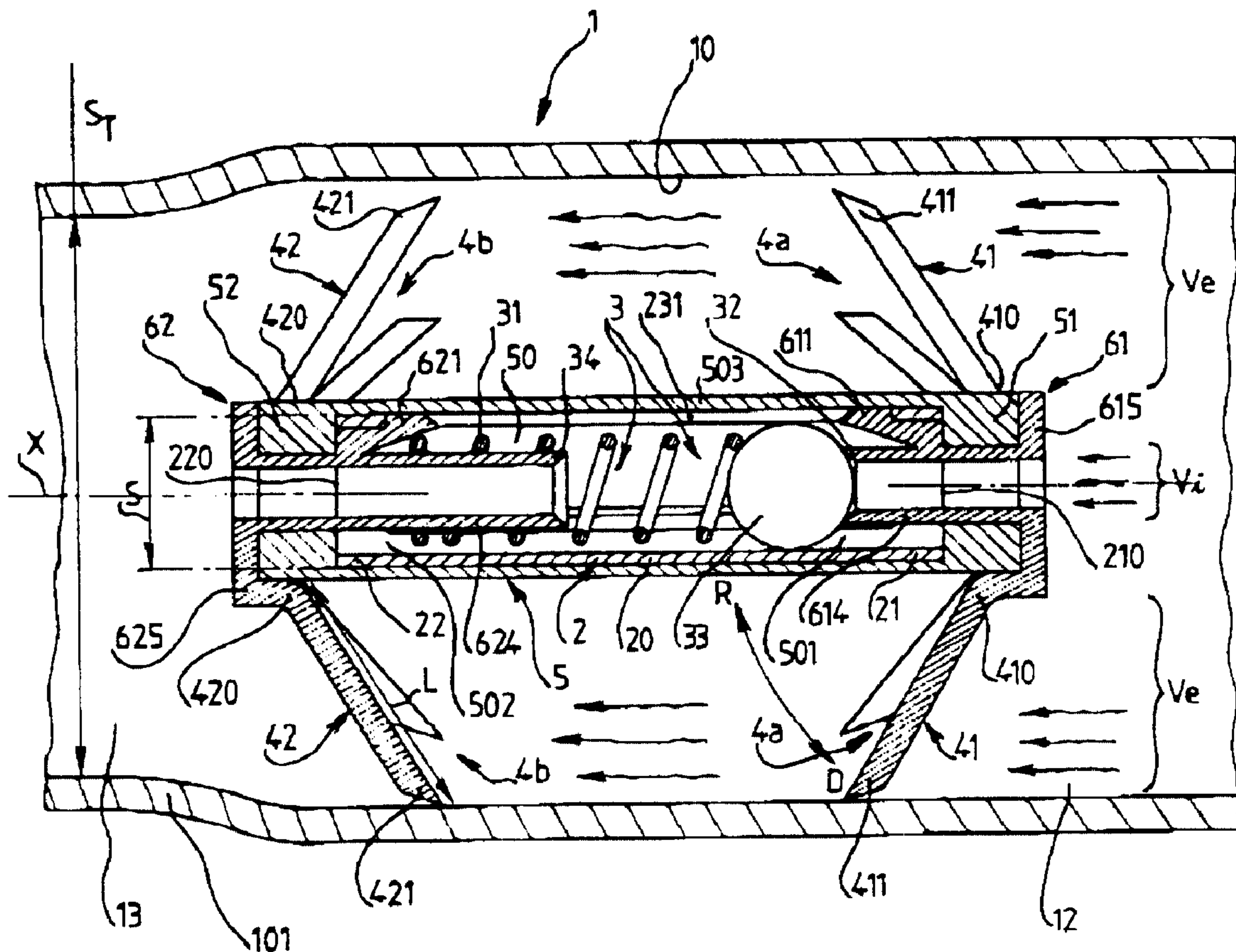
(51) Cl.Int./Int.Cl. *F16K 17/30* (2006.01),
F16L 55/128 (2006.01), *F16L 55/132* (2006.01)

(72) Inventeurs/Inventors:
 MAHE, JEAN-LUC, FR;
 GIRAUD, DANIEL, FR;
 LEME, DAVID, FR;
 DROUVIN, ROBERT, FR

(73) Propriétaire/Owner:
 GAZ DE FRANCE (G.D.F) SERVICE NATIONAL, FR

(74) Agent: SEABY & ASSOCIATES

(54) Titre : DISPOSITIF DE SECURITE UNIVERSEL ET PROCEDE DE PROTECTION D'UNE CANALISATION
 (54) Title: UNIVERSAL SAFETY DEVICE AND PROCESS FOR PROTECTING A CONDUIT



(57) Abrégé/Abstract:

L'invention concerne notamment un dispositif de sécurité pour protéger une canalisation (1) de fluide contre un débit excessif du fluide qui y circule, ce dispositif comprenant : un corps (2) délimité par une paroi tubulaire (20), présentant une extrémité amont

(57) **Abrégé(suite)/Abstract(continued):**

(21) et une extrémité aval (22), et étant sélectivement inséré dans la canalisation (1); un clapet (3) sensible à une perte de charge, supporté par le corps (2) et disposé entre les extrémités amont et aval; et des moyens de retenue (4a, 4b) pour maintenir le corps (2) en place dans la canalisation (1). Le dispositif selon l'invention comprend une enveloppe gonflable (5), externe au corps et gainant, de façon étanche, une section de longueur utile de la paroi tubulaire (20) dans laquelle est pratiqué au moins un premier perçage (231).

Abrégé

5 "Dispositif de sécurité universel et procédé de protection d'une canalisation".

L'invention concerne notamment un dispositif de sécurité pour protéger une canalisation (1) de fluide contre un débit excessif du fluide qui y circule, ce dispositif
10 comprenant : un corps (2) délimité par une paroi tubulaire (20), présentant une extrémité amont (21) et une extrémité aval (22), et étant sélectivement inséré dans la canalisation (1); un clapet (3) sensible à une perte de charge, supporté par le corps (2) et disposé
15 entre les extrémités amont et aval; et des moyens de retenue (4a, 4b) pour maintenir le corps (2) en place dans la canalisation (1).

Le dispositif selon l'invention comprend une enveloppe
20 gonflable (5), externe au corps et gainant, de façon étanche, une section de longueur utile de la paroi tubulaire (20) dans laquelle est pratiqué au moins un premier perçage (231).

25

La présente invention concerne, de façon générale, les dispositifs du type représenté par les vannes de sécurité à déclenchement automatique utilisées dans les réseaux de distribution de gaz, ainsi qu'un procédé de protection de
5 tels réseaux.

Plus précisément, l'invention concerne, selon un premier de ses aspects, un dispositif de sécurité sélectivement introduit dans une canalisation de fluide pour la
10 protéger contre un débit excessif du fluide qui y circule, ce dispositif comprenant : une chambre présentant une extrémité amont et une extrémité aval; des moyens d'admission contrôlée, sensibles à une perte de charge dans la canalisation entre les extrémités amont et
15 aval de la chambre, pour autoriser ou interdire sélectivement l'établissement d'un débit de fluide à travers l'extrémité amont de la chambre; et des moyens de retenue pour maintenir la chambre en place dans la canalisation.

20

De nombreux dispositifs de ce type sont connus dans l'art antérieur, comme le montre par exemple la vanne décrite dans le brevet US - 5 551 476.

25 Certains réseaux de distribution de fluides justifient des mesures de sécurité particulières, imposées par la nature du fluide transporté et par d'éventuels risques d'endommagement des conduites dont ces réseaux sont constitués.

30

Par exemple, les réseaux de distribution de gaz en zone urbaine s'étendent généralement sous les chaussées et les trottoirs, c'est-à-dire sous des ouvrages du domaine public susceptibles de faire l'objet d'interventions
35 diverses, et notamment d'opérations de terrassement.

Or, si une conduite de gaz se trouve accidentellement arrachée ou sectionnée à l'occasion d'une telle opération, la fuite de gaz qui en résulte immédiatement fait apparaître un risque élevé d'incendie ou
5 d'explosion.

Dans ce contexte, des vannes de sécurité ont été mises au point pour obturer les conduites de gaz dès qu'un débit de gaz anormalement élevé y est détecté.

10

A ce jour, les vannes de sécurité ne peuvent cependant être montées que sur des réseaux neufs en cours de construction, ou éventuellement sur des réseaux existants, mais à l'occasion seulement de leur
15 rénovation.

En effet, dans la mesure où les conduites des réseaux existants peuvent avoir été construites à des époques différentes et suivant des normes différentes, où elles
20 n'ont pas nécessairement des diamètres définis avec une très grande précision, où elles présentent sur leur longueur des obstacles, bavures, écrasements ou restrictions variés, et où la mise en place d'une vanne de sécurité exige un ajustement parfait du corps de vanne
25 à la conduite, l'insertion de vannes de sécurité dans les réseaux existants impose une intervention à l'endroit même de l'insertion, c'est-à-dire une excavation donnant accès au point choisi du réseau, une coupure du réseau, et une adaptation locale du réseau à la vanne, au point
30 d'insertion lui-même.

Ainsi, bien qu'il soit connu d'introduire dans un réseau en charge, notamment à des fins de détection, des dispositifs de taille limitée à travers un point d'accès
35 extérieur au branchement sans avoir à intervenir de façon très lourde sur le réseau, cette technique, analogue au

cathétérisme pour l'exploration médicale, est à ce jour inexploitable pour la pose de vannes de sécurité.

L'invention, qui se situe dans ce contexte, a précisément
5 pour but de proposer un dispositif de sécurité susceptible d'être mis en place, sans excavation, dans un réseau par introduction dans une prise de branchement de ce réseau.

10 A cette fin, le dispositif de l'invention, par ailleurs conforme à la définition générique qu'en donne le préambule ci-dessus, est essentiellement caractérisé en ce qu'il comprend une âme rigide reliée aux moyens de retenue, et une enveloppe gonflable supportée par l'âme
15 rigide, cette enveloppe présentant une paroi latérale qui délimite en partie au moins la chambre, et qui fait face à une paroi de la canalisation, en ce que les moyens d'admission contrôlée sont calibrés pour autoriser sélectivement l'établissement du débit de fluide à
20 travers l'extrémité amont de la chambre au moins jusqu'à permettre un gonflement de l'enveloppe, lorsque la perte de charge est supérieure à un premier seuil déterminé, et en ce que l'enveloppe gonflable obture la canalisation, de façon sélective et au moins partielle, par déplacement
25 radial de sa paroi latérale vers la paroi de la canalisation.

Grâce à ces caractéristiques, le dispositif de sécurité de l'invention, une fois mise en place dans une
30 canalisation, assure donc de façon tout à fait autonome une surveillance du débit du fluide qui y circule, et utilise l'énergie même de ce fluide pour protéger la canalisation contre tout éventuel débit excessif.

35 Or, même si plusieurs documents antérieurs décrivent déjà des dispositifs comprenant un corps, un clapet, et une

enveloppe tubulaire gonflable pour obturer un passage, aucun de ces dispositifs n'est conçu pour résoudre le problème de l'invention.

5 Ainsi par exemple, bien que les brevets US 2 856 002, DE 3 339 572, et GB 2 155 080 divulguent des dispositifs d'obturation comprenant une enveloppe gonflable, tous ces dispositifs sont conçus pour être exclusivement commandés par un fluide injecté, de manière volontaire et
10 sélective, à une pression spécifiquement contrôlée pour les actionner, aucun de ces dispositifs n'étant équipé d'un clapet qui serait soumis à une perte de charge à laquelle il serait sensible.

15 De préférence, l'âme s'étend suivant un axe longitudinal et les moyens de retenue comprennent une pluralité de griffes, chaque griffe présentant une extrémité liée solidaire de l'âme rigide et une extrémité libre, et adoptant sélectivement une position repliée pour laquelle
20 son extrémité libre est relativement proche de l'axe longitudinal, et une position déployée, pour laquelle son extrémité libre est relativement éloignée de l'axe longitudinal, chaque griffe pouvant en outre être élastiquement sollicitée vers sa position déployée.

25 Dans la mesure où la longueur des griffes doit être adaptée au diamètre de la canalisation et où l'âme du dispositif doit avoir, par rapport au diamètre de la canalisation, un diamètre transversal permettant son
30 introduction aisée dans la canalisation, il peut par exemple être judicieux de prévoir qu'une des griffes ou plusieurs aient une longueur supérieure à la moitié du diamètre de l'âme.

35 Dans un premier mode de réalisation possible, l'âme rigide comprend par exemple un corps délimité par une

paroi tubulaire et présentant une extrémité amont et une extrémité aval, les moyens d'admission contrôlée comprennent un clapet sensible à la perte de charge, supporté par le corps et disposé entre les extrémités amont et aval du corps, et l'enveloppe gonflable est externe au corps et gaine, de façon étanche, une section de longueur utile de la paroi tubulaire dans laquelle est pratiqué au moins un premier perçage, prenant par exemple la forme d'une fente longitudinale.

10

Ce dispositif de sécurité peut alors comprendre, à l'une au moins des extrémités amont et aval du corps, un embout amont ou aval correspondant, portant des moyens de retenue amont ou aval correspondants, et présentant au moins un premier ergot d'assemblage élastiquement inséré dans le premier perçage.

De préférence, ce dispositif comprend, aux extrémités amont et aval du corps, des embouts amont et aval respectifs, présentant des cheminées amont et aval respectives insérées dans le corps.

Dans un mode de réalisation simple et efficace de l'invention, le clapet comprend un ressort hélicoïdal enfilé sur la cheminée aval, un siège de clapet amont formé par une extrémité interne de la cheminée amont, et une bille élastiquement sollicitée contre le siège de clapet amont par le ressort hélicoïdal.

Le clapet comprend alors, par exemple, un siège de clapet aval formé par une extrémité interne de la cheminée aval, et coopérant avec la bille.

L'une au moins des cheminées amont et aval peut par ailleurs être bordée, hors du corps, par une collerette annulaire correspondante, en périphérie de laquelle se

rattachent, par leur extrémité liée, des griffes amont ou aval correspondantes.

Dans le cas avantageux où le dispositif comprend à la fois des griffes amont et des griffes aval, ces dernières se déploient de préférence en parapluie suivant des mouvements respectifs de directions antagonistes.

De même, dans le cas avantageux où le dispositif de l'invention comprend à la fois une cheminée amont et une cheminée aval, l'enveloppe présente de préférence des bourrelets amont et aval débordant respectivement les extrémités amont et aval du corps et enserrant respectivement, de façon étanche, les cheminées amont et aval.

Selon un second mode de réalisation de l'invention, l'âme rigide comprend par exemple essentiellement un fût, tandis qu'une extrémité aval de l'enveloppe gonflable, délimitant l'extrémité aval de la chambre, enserre fixement et de façon étanche une extrémité aval du fût, et qu'une extrémité amont de l'enveloppe gonflable, délimitant l'extrémité amont de la chambre, est fixée sur un manchon monté coulissant sur le fût, les moyens d'admission contrôlée comprenant alors au moins un interstice défini entre le manchon et le fût.

Ces moyens d'admission contrôlée peuvent néanmoins aussi comprendre un ressort de tension, de préférence précontraint, écartant l'une de l'autre les extrémités amont et aval de l'enveloppe.

Selon une autre variante, cumulable avec l'utilisation d'un ressort de tension, les moyens d'admission contrôlée peuvent encore comprendre une variation de section non monotone de l'enveloppe.

Pour assurer un ancrage optimal du dispositif, les griffes sont avantageusement fixées à une extrémité amont du fût et la chambre peut être introduite dans une canalisation de diamètre maximal déterminé, alors que les 5 extrémités libres d'au moins deux griffes prennent appui sur un conduit de raccordement à la canalisation de manière à être, en position déployée, séparées l'une de l'autre par un espace supérieur au diamètre maximal 10 déterminé.

Par ailleurs, le dispositif de sécurité peut avantageusement être conformé de manière à pouvoir, en position repliée des griffes, être inséré dans une 15 douille de mise en place terminée par un ou plusieurs doigts d'appui, cette douille étant sélectivement introduite dans la canalisation au moyen d'un jonc flexible terminé par un poussoir mobile dans la douille et propre à expulser le dispositif hors de la douille.

20

Des pattes de centrage, s'épanouissant radialement autour du fût, peuvent en outre être fixées de façon souple ou flexible à l'extrémité aval du fût.

25 Le dispositif de sécurité de l'invention s'applique de façon privilégiée au cas où le fluide est gazeux, et développe tous ses avantages lorsqu'en outre l'enveloppe est élastique et par exemple constituée d'un élastomère.

30 L'invention concerne également un procédé pour protéger, contre un débit excessif, une canalisation de section transversale déterminée dans laquelle circule, dans un sens d'écoulement déterminé, un fluide susceptible 35 d'exercer entre des zones amont et aval de la canalisation une pression différentielle variable, ce procédé utilisant une variation de la pression

différentielle, lorsqu'elle est supérieure à un premier seuil déterminé, pour obturer une veine d'écoulement définie dans la canalisation, et étant essentiellement caractérisé en ce qu'il comprend les modalités et opérations consistant à : partager, au moyen d'une membrane radialement déformable, le fluide circulant sélectivement dans la canalisation en une veine interne à la membrane et une veine externe à la membrane, les veines interne et externe ayant des sections transversales respectives sélectivement variables et complémentaires l'une de l'autre par rapport à la section transversale de la canalisation; empêcher le fluide non présent dans la veine interne d'y pénétrer suivant le sens d'écoulement aussi longtemps que la pression différentielle exercée par le fluide est au plus égale à un premier seuil; admettre dans la veine interne le fluide circulant dans le sens d'écoulement lorsque la pression différentielle exercée par le fluide dépasse le premier seuil; et interdire au fluide de sortir de la veine interne en suivant le sens d'écoulement au moins lorsque la pression différentielle exercée par le fluide dépasse un second seuil.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront clairement de la description qui en est faite ci-après, à titre indicatif et nullement limitatif, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

La figure 1 est une vue en coupe longitudinale d'un dispositif conforme au premier mode de réalisation de l'invention, représenté dans la canalisation qu'il obture en cas de débit excessif.

La figure 2 est une vue en coupe transversale du corps d'un dispositif conforme au premier mode de réalisation

de l'invention, observé suivant l'incidence indiquée par les flèches II-II de la figure 3.

5 La figure 3 est une vue en coupe longitudinale du corps d'un dispositif conforme au premier mode de réalisation de l'invention, observé suivant l'incidence indiquée par les flèches III-III de la figure 2.

10 La figure 4 est une vue en coupe transversale de l'enveloppe d'un dispositif conforme au premier mode de réalisation de l'invention, observé suivant l'incidence indiquée par les flèches IV-IV de la figure 5.

15 La figure 5 est une vue en coupe longitudinale de l'enveloppe d'un dispositif conforme au premier mode de réalisation de l'invention, observée suivant l'incidence indiquée par les flèches V-V de la figure 4.

20 La figure 6 est une vue de face de l'embout aval d'un dispositif conforme au premier mode de réalisation de l'invention, observé depuis l'intérieur du corps 2.

25 La figure 7 est une vue en coupe longitudinale de l'embout aval d'un dispositif conforme au premier mode de réalisation de l'invention, observé suivant l'incidence indiquée par les flèches VII-VII de la figure 6.

30 La figure 8 est une vue en coupe longitudinale d'un dispositif conforme au second mode de réalisation de l'invention, représenté au repos et illustrant une première variante des moyens de retenue et une première variante des moyens d'admission contrôlée.

35 La figure 9 est une vue latérale du fût du dispositif de la figure 8.

La figure 10 est une vue en bout du fût illustré à la figure 9, observé suivant l'incidence indiquée par les flèches X-X de la figure 9.

5 La figure 11 est une vue en coupe longitudinale du manchon du dispositif de la figure 8.

La figure 12 est une vue en bout du manchon illustré à la figure 11, observé suivant l'incidence indiquée par les
10 flèches XII-XII de la figure 11.

La figure 13 est une vue en coupe longitudinale d'une enveloppe, observée au repos et utilisée dans le second mode de réalisation de l'invention en tant que seconde
15 variante des moyens d'admission contrôlée.

La figure 14 est une vue en bout de l'enveloppe illustrée à la figure 13, observée suivant l'incidence indiquée par les flèches XIV-XIV de la figure 13.

20

La figure 15 est une vue en bout de l'enveloppe illustrée à la figure 13, observée suivant l'incidence indiquée par les flèches XV-XV de la figure 13.

25 La figure 16A est une vue en coupe d'une canalisation dans laquelle un dispositif conforme au second mode de réalisation de l'invention est retenu prisonnier par des moyens de retenue, seuls représentés et conformes à une seconde variante de réalisation de ces moyens de retenue.

30

La figure 16B est une vue semblable à la figure 16A, illustrant une troisième variante des moyens de retenue.

La figure 16C est une vue semblable à la figure 16A,
35 illustrant une quatrième variante des moyens de retenue.

La figure 17 est une vue en coupe longitudinale d'un dispositif conforme au second mode de réalisation de l'invention, illustré pendant la phase de sa mise en place dans la canalisation.

5

La figure 18 est une vue en coupe longitudinale d'un dispositif conforme au second mode de réalisation de l'invention, utilisant des moyens d'admission contrôlée conformes à une troisième variante de réalisation de ces
10 moyens, et illustré dans sa configuration déclenchée.

L'invention concerne un dispositif de sécurité inséré dans une canalisation 1 de fluide, et plus spécifiquement dans une canalisation de gaz dans l'application
15 privilégiée de l'invention, pour protéger cette canalisation contre un débit excessif du gaz qui y circule.

De façon connue en soi, ce dispositif comprend
20 essentiellement une chambre 50, des moyens d'admission contrôlée tels que 3 (figure 1) et 3bis (figures 8, 12, 17, 18), et des organes de retenue 4a, 4b destinés à maintenir la chambre 50 en place dans la canalisation 1, de préférence au centre de cette canalisation suivant une
25 direction radiale.

La chambre 50 présente une extrémité amont 501 et une extrémité aval 502, et les moyens d'admission contrôlée 3 et 3bis sont sensibles à une perte de charge dans la
30 canalisation 1, entre les extrémités amont et aval de la chambre, pour autoriser ou interdire sélectivement l'établissement d'un débit de fluide à travers l'extrémité amont de la chambre.

35 Le dispositif de l'invention est remarquable en ce qu'il comprend une âme rigide telle que 2 (figures 1 à 3) ou 7

(figures 8, 9, 10, 17, 18), s'étendant suivant un axe longitudinal X et reliée aux moyens de retenue 4a, 4b, ainsi qu'une enveloppe gonflable 5 supportée par cette âme rigide 2, 7.

5

Selon un second aspect essentiel de l'invention, l'enveloppe 5 présente une paroi latérale 503 qui délimite en partie au moins la chambre 50, et qui fait face à une paroi 10 de la canalisation 1.

10

Selon un troisième aspect essentiel de l'invention, les moyens d'admission contrôlée 3, 3bis sont calibrés pour autoriser sélectivement l'établissement du débit de fluide à travers l'extrémité amont 501 de la chambre 50, au moins jusqu'à permettre un gonflement de l'enveloppe 5, lorsque la perte de charge dans la canalisation de part et d'autre du dispositif est supérieure à un premier seuil déterminé F32, l'enveloppe gonflable 5 obturant alors la canalisation 1, de façon au moins partielle, par déplacement radial de sa paroi latérale 503 vers la paroi 10 de la canalisation 1.

Les moyens de retenue 4a, 4b comprennent de préférence une pluralité de griffes 41, 41a, 41b, 42, chaque griffe 41, 41a, 41b, 42 présentant une extrémité liée 410, 420 solidaire de l'âme rigide 2, 7 et une extrémité libre 411, 421.

Par ailleurs, chaque griffe adopte sélectivement une position repliée R pour laquelle son extrémité libre 411, 421 est relativement proche de l'axe longitudinal X de l'âme 2 ou 7, et une position déployée D, pour laquelle son extrémité libre 411, 421 est relativement éloignée de l'axe longitudinal X, chaque griffe 41, 42 étant de préférence sollicitée élastiquement vers sa position déployée D.

L'âme rigide telle que 2 ou 7 présente un diamètre transversal S sensiblement inférieur au diamètre S_r de la canalisation 1, tandis que chaque griffe 41, 41a, 41b, 5 42 présente avantageusement une longueur déterminée L supérieure à la moitié du diamètre S de l'âme 2 ou 7.

Selon le premier mode de réalisation illustré aux figures 1 à 7, l'âme rigide est formé d'un corps 2, et les 10 moyens d'admission contrôlée sont constitués par un clapet 3.

Le corps 2 est délimité par une paroi tubulaire 20 et présente une extrémité amont 21 percée d'un orifice 15 d'entrée 210, et une extrémité aval 22 percée d'un orifice de sortie 220, l'extrémité aval 22 succédant à l'extrémité amont dans le sens d'écoulement du gaz.

Le clapet 3, qui est logé dans le corps 2 entre les 20 orifices d'entrée 210 et de sortie 220, est conçu pour être sensible à la perte de charge due au dispositif dans la canalisation 1, c'est-à-dire, en l'occurrence, à la différence entre les pressions qu'exerce respectivement le gaz dans des zones amont 12 et aval 13 de la 25 canalisation, de part et d'autre du dispositif.

L'enveloppe gonflable 5, par exemple réalisée en un 30 matériau élastomère, est alors disposée à l'extérieur du corps et gaine, de façon étanche, une partie au moins de la paroi tubulaire 20 du corps, cette partie de la paroi du corps étant traversée par un ou plusieurs perçages tels que 231, 232 et 233, prenant, dans l'exemple illustré, la forme de fentes longitudinales.

35 Autrement dit, bien que l'enveloppe 5 puisse gagner le corps 2 sur toute sa longueur comme le montre la figure

1, il serait tout à fait possible de prévoir que cette
 enveloppe 5 ne gaine qu'une section utile seulement de la
 longueur du corps, pour autant que le ou les perçages
 tels que 231 soient pratiqués dans la partie de la paroi
 5 20 du corps qui est gainée de façon étanche par
 l'enveloppe 5.

Ce dispositif comporte, aux extrémités amont 21 et aval
 22 du corps, des embouts amont 61 et aval 62 respectifs,
 10 dont chacun présente un ergot d'assemblage tel que 611 et
 621, élastiquement inséré dans le perçage 231 de la paroi
 20 du corps 2.

Ces embouts amont 61 et aval 62 présentent également des
 15 cheminées amont et aval respectives, 614 et 624, engagées
 dans le corps 2 et dont chacune est enserrée de façon
 étanche dans un bourrelet amont et aval correspondant, 51
 et 52, de l'enveloppe 5, au-delà d'une extrémité
 correspondante 210, 220 du corps 2.

20 Les cheminées amont 614 et aval 624 sont bordées, hors du
 corps, par des collerettes annulaires amont et aval
 respectives, 615 et 625, en périphérie desquelles se
 rattachent, par des extrémités liées 410 et 420, des
 25 griffes amont 41 et aval 42 correspondantes, ces griffes
 constituant les organes de retenue précédemment évoqués.

Chaque griffe telle que 41 ou 42 peut adopter une
 position repliée R, pour laquelle son extrémité libre
 30 telle que 411 ou 421 est relativement proche du corps 2,
 ou une position déployée D, pour laquelle son extrémité
 libre telle que 411 ou 421 est relativement éloignée du
 corps 2.

35 Chaque griffe telle que 41 ou 42 est de surcroît
 élastiquement sollicitée vers sa position déployée D,

soit grâce à l'élasticité intrinsèque du matériau dont elle est constituée, soit grâce à l'élasticité du bourelet 51 ou 52 de l'enveloppe 5 sur lequel elle s'appuie, soit grâce à l'ensemble de ces deux effets, les
 5 griffes amont 41 et les griffes aval 42 se déployant en parapluie suivant des mouvements respectifs, de R à D, de directions antagonistes, et plus précisément en s'éloignant les unes des autres.

10 Le corps 2 présente un diamètre transversal S sensiblement inférieur au diamètre S_c de la canalisation, tandis que les griffes 41, 42 ont une longueur L supérieure à la moitié du diamètre S du corps, et par exemple au moins égale à ce diamètre, pour pouvoir
 15 atteindre la paroi 10 de la canalisation 1 et s'y accrocher en parcourant, de leur position repliée R à leur position déployée D, un angle inférieur à 90 degrés.

Le clapet 3 comprend par exemple un ressort hélicoïdal 31
 20 enfilé sur la cheminée aval 624 et précontraint en compression, un siège de clapet amont 32 formé par une extrémité interne de la cheminée amont 614, et une bille 33 élastiquement sollicitée contre le siège de clapet amont 32 par le ressort hélicoïdal 31.

25 Lorsque le dispositif est conçu pour obturer totalement la canalisation en cas de débit excessif, le clapet 3 comprend également un siège de clapet aval 34 formé par une extrémité interne de la cheminée aval 624, et destiné
 30 à coopérer avec la bille 33.

Le dispositif décrit jusqu'à présent, en référence aux figures 1 à 7, est assemblé de la façon suivante.

35 Tout d'abord, le corps 2 est enfilé dans l'enveloppe 5 de manière que les bourelets 51 et 52 de celle-ci

s'appuient tous deux sur la partie externe de la paroi
20.

L'embout aval 62 est alors monté sur le corps 2 par
5 insertion des ergots 621, 622, et 623 dans les fentes
231, 232, et 233.

Puis, le ressort 31 et la bille 33 sont introduits dans
le corps 2 par l'extrémité amont 210 de ce dernier.

10

L'embout amont 61 est ensuite monté sur le corps 2 par
insertion des ergots tels que 611 dans les fentes 231,
232, et 233 correspondantes.

15 Enfin, les bourrelets 51 et 52 sont glissés vers
l'extérieur jusqu'à ce qu'ils viennent enserrer les
cheminées 614 et 624.

Pour la mise en place du dispositif dans la canalisation,
20 les griffes 41 et 42 doivent être placées dans leur
position repliée R, notamment pour permettre au
dispositif de progresser dans la canalisation malgré
l'existence de restrictions de diamètre de celle-ci,
telles que 101, après quoi ces griffes doivent prendre
25 leur position déployée D pour assurer l'ancrage du
dispositif dans la canalisation.

Cette mise en place peut être réalisée de diverses
manières.

30

Par exemple, le dispositif peut être temporairement placé
dans un fourreau relié à un cordon et maintenant repliées
les griffes 41 et 42. Le dispositif est ensuite poussé
dans la canalisation au moyen d'un jonc flexible engagé
35 dans la canalisation en même temps que le cordon. Lorsque
le dispositif a été placé dans la canalisation à

l'endroit requis, ses griffes sont libérées par une traction du cordon alors que le jonc flexible continue à être maintenu en place. Puis, le jonc flexible est extrait de la canalisation, l'ensemble de ces opérations pouvant même être effectuées à travers un presse-étoupe si la canalisation est déjà remplie de gaz.

Une seconde possibilité, parmi d'autres encore, consiste à maintenir les extrémités libres 411 et 421 des griffes rapprochées les unes des autres, pendant la mise en place du dispositif, au moyen d'un lien relativement fragile ultérieurement rompu par le gonflage intentionnel de l'enveloppe 5.

Le fonctionnement du dispositif décrit jusqu'à présent est le suivant.

Le ressort 31 applique la bille 33 sur le siège de clapet 32 avec une force F32 telle que le gaz circulant normalement dans la canalisation 1 ne parvient pas à repousser la bille 33, donc à pénétrer dans le corps 2 au-delà de l'entrée de la cheminée amont 614.

En cas de rupture de la canalisation 1 en aval du dispositif, c'est-à-dire en l'occurrence à gauche du dispositif tel qu'illustré à la figure 1, la différence de pression entre les zones amont 12 et aval 13 augmente, notamment en raison des obstacles que constituent les griffes 41 et 42 pour un débit de gaz anormalement élevé, au point que le gaz repousse la bille 33, pénètre dans le corps 2 et gonfle l'enveloppe 5 à travers les fentes 231, 232, 233.

Le gonflement de l'enveloppe crée pour le gaz un obstacle supplémentaire, augmentant encore la différence de pression entre les zones amont 12 et aval 13.

Le gonflage de l'enveloppe 5, qui est ainsi un phénomène à rétroaction positive, se poursuit donc de plus en plus facilement jusqu'à ce que la différence de pression entre les zones amont 12 et aval 13 soit telle que le ressort 31 est repoussé au point que la bille 33 s'applique sur le siège de clapet aval 34 formé sur la cheminée aval 624.

10 La canalisation 1 se trouve ainsi obturée d'une part par application de l'enveloppe 5 contre la face interne de la canalisation et d'autre part par application de la bille 33 sur le siège 34.

15 Si l'enveloppe 5 est élastique et par exemple réalisée en un matériau élastomère, le dispositif peut aisément, après réparation de la canalisation, être replacé dans son état initial par application, dans la canalisation, d'une contre-pression réduisant, annulant ou renversant
20 la différence de pression entre les zones amont 12 et aval 13.

Le procédé mis en œuvre dans le dispositif tel qu'illustré comprend d'abord une première mesure
25 consistant à placer dans la canalisation 1 une membrane radialement déformable, en l'occurrence constituée par l'enveloppe 5, susceptible de partager le fluide circulant dans la canalisation 1 en une veine Vi, interne à cette membrane, et une veine Ve, externe à cette
30 membrane.

Plus précisément, les veines interne Vi et externe Ve sont choisies de façon telle que leurs sections transversales respectives soient susceptibles de varier
35 tout en restant complémentaires l'une de l'autre par rapport à la section transversale de la canalisation.

Le procédé mis en œuvre dans le dispositif tel qu'illustré comprend une seconde mesure, qui consiste à empêcher le fluide non présent dans la veine interne Vi d'y pénétrer suivant le sens d'écoulement aussi longtemps que la pression différentielle exercée par le fluide entre les zones amont 12 et aval 13 est au plus égale à un premier seuil, qui correspond en l'occurrence à la précontrainte F32 du ressort 31.

10

Le procédé mis en œuvre dans le dispositif tel qu'illustré comprend par ailleurs une troisième mesure, qui consiste à admettre, dans la veine interne Vi, le fluide circulant dans le sens d'écoulement lorsque la pression différentielle exercée par le fluide entre les zones amont 12 et aval 13 dépasse le premier seuil F32.

Enfin, le procédé de l'invention mis en œuvre dans le dispositif tel qu'illustré aux figures 1 à 7 comprend une quatrième mesure, qui consiste à interdire au fluide de sortir de la veine interne Vi en suivant le sens d'écoulement au moins lorsque la pression différentielle exercée par le fluide entre les zones amont 12 et aval 13 dépasse un second seuil F34, qui correspond en l'occurrence à la force qui doit être exercée, à l'encontre de la force développée par le ressort 31, pour appliquer la bille 33 sur le siège 34.

Les figures 8 à 18 illustrent un second mode de réalisation du dispositif de l'invention, dans lequel l'âme rigide est constituée par un fût 7.

Une extrémité aval 52 de l'enveloppe gonflable 5, qui délimite l'extrémité aval 502 de la chambre 50, enserrme fixement et de façon étanche l'extrémité aval correspondante 72 du fût 7.

Par exemple, l'extrémité aval 52 de l'enveloppe 5 est conformée en bourrelet et se trouve calée entre une collerette 720 du fût 7 et la base de pattes de centrage 5 721 à 724, ces pattes étant fixées de façon souple ou flexible à l'extrémité aval 72 du fût 7 et étant capables de s'épanouir radialement autour du fût 7 pour le centrer dans la canalisation 1.

10 L'extrémité amont 51 de l'enveloppe gonflable 5, qui délimite l'extrémité amont 501 de la chambre 50, est quant à elle fixée sur un manchon 8, lui-même monté coulissant sur le fût 7.

15 Par exemple, le manchon 8 présente deux extensions radiales 82 et 83 entre lesquelles est insérée l'extrémité amont 51 de l'enveloppe gonflable 5, conformée en bourrelet.

20 Dans ce second mode de réalisation, les moyens d'admission contrôlée comprennent essentiellement un ou plusieurs interstices, tels que 81, définis entre le manchon 8 et le fût 7.

25 Néanmoins, ces moyens d'admission contrôlée 3bis peuvent aussi comprendre, comme le montrent les figures 8 et 18, un ressort de tension 35, de préférence précontraint, qui écarte l'une de l'autre les extrémités amont et aval 51, 52 de l'enveloppe 5, suivant la direction axiale X du fût
30 7.

En plus de ce ressort de tension 35, ou à la place de ce dernier, les moyens d'admission contrôlée 3bis peuvent aussi inclure une variation de section non monotone 53 de
35 l'enveloppe 5, cette enveloppe présentant alors par exemple un ou plusieurs soufflets (figures 13 et 18), ou

un renflement de forme quelconque, propre à augmenter la perte de charge entre la zone amont et la zone aval du dispositif dans la canalisation 1.

5 Les moyens de retenue 4a comprennent des griffes, par exemple deux griffes 41a et 41b, fixées à l'extrémité amont 71 du fût 7.

10 Ces griffes, qui peuvent prendre des formes diverses, peuvent en outre être montées de diverses manières par rapport au fût 7.

15 En particulier, les griffes 41a, 41b peuvent être montées à rotation autour d'un axe 700 porté par l'extrémité 71 du fût 7 comme le montre la figure 16A, ou être élastiquement liées à cette extrémité, comme le montrent les figures 16B et 16C.

20 Si les détails de réalisation de ces griffes sont indifférents, l'installation du dispositif de l'invention peut en revanche revêtir une grande importance.

25 Une façon recommandée d'optimiser l'installation du dispositif de l'invention consiste à faire en sorte que les deux griffes 41a, 41b atteignent un conduit de raccordement 11 transversal à la canalisation 1 pour pouvoir, en position déployée, être séparées l'une de l'autre par un espace E supérieur au diamètre Phi de cette canalisation (figures 16A à 16C), à l'endroit où se
30 trouve retenue l'enveloppe 5 du dispositif.

35 Comme le montre la figure 17, le dispositif de l'invention peut être mis en place dans la canalisation au moyen d'un jonc flexible J dont l'extrémité porte une douille K.

A cette fin, ce dispositif présente, en position repliée des griffes 41a, 41b et en configuration de repos de l'enveloppe, une forme telle qu'il tient dans un cylindre de faible diamètre, de sorte qu'il peut être inséré dans
5 la douille de mise en place K.

Cette douille K est par exemple terminée par deux doigts d'appui tels que Q, le dispositif étant inséré dans la douille de manière que les griffes 41a, 41b soient
10 disposées en quinconce par rapport aux doigts Q.

Le jonc flexible J est terminé par un poussoir H monté mobile dans la douille K pour pouvoir expulser le dispositif hors de la douille lorsque les doigts Q
15 viennent buter sur la paroi d'un conduit de raccordement transversal 11.

Les griffes, jusqu'alors maintenues en position repliée vers l'axe X du fût 7, peuvent s'épanouir élastiquement
20 vers leur position déployée et ancrer le dispositif dans la canalisation. Le retrait du jonc va entraîner la douille K via le poussoir H, ce qui va permettre l'extraction hors de la douille, du dispositif maintenu en place dans la canalisation par ses griffes.

25

Le procédé de l'invention, tel qu'il est mis en œuvre par le dispositif conforme au second mode de réalisation, est identique au procédé mis en œuvre par le dispositif illustré aux figures 1 à 7, à ceci près qu'il ne prend en
30 compte que le premier seuil de fonctionnement F32, la quatrième mesure de ce procédé consistant simplement à interdire au fluide de sortir de la veine interne Vi en suivant le sens d'écoulement quelle que soit la pression différentielle exercée par le fluide entre les zones
35 amont 12 et aval 13.

Comme le comprendra l'homme de l'art à la lecture de la présente description, les moyens d'admission contrôlée pourraient prendre encore d'autres formes que celles qui ont été décrites et illustrées, en particulier si le

5 fluide circulant dans la canalisation est un liquide et/ou si ce fluide est susceptible d'accumuler une énergie cinétique importante en cas de rupture de la canalisation.

10 Dans ce cas, il serait par exemple envisageable, en se référant au premier mode de réalisation illustré aux figures 1 à 7, de se dispenser du ressort 31 et de la bille 33, d'obturer de façon permanente la cheminée aval 624, et de dimensionner l'enveloppe 5, réalisée en un

15 matériau élastomère, de façon telle que cette enveloppe gaine le corps 2 avec une précontrainte radiale déterminée.

Dans ces conditions, le seuil de déclenchement ne serait

20 plus déterminé par la précontrainte longitudinale du ressort 31, mais par la précontrainte radiale de l'enveloppe 5 sur le corps 2, le procédé se réduisant alors à placer dans la canalisation 1 une membrane radialement déformable 5, susceptible de partager le

25 fluide circulant dans la canalisation 1 en une veine V_i , interne à cette membrane, et une veine V_e , externe à cette membrane, ces veines étant choisies de façon telle que leurs sections transversales respectives soient susceptibles de varier tout en restant complémentaires

30 l'une de l'autre par rapport à la section transversale de la canalisation, et à n'autoriser une dilatation radiale de la veine interne V_i que lorsque la pression différentielle exercée par le fluide entre les zones

35 amont 12 et aval 13 atteint un seuil pour lequel cette pression peut vaincre la précontrainte radiale de la membrane 5.

Un tel troisième mode de réalisation offrirait, par rapport aux deux premiers, l'avantage de présenter une plus grande simplicité structurelle.

5

Néanmoins, aucun des trois modes de réalisation présentés ou évoqués ne saurait être considéré comme équivalent à l'un quelconque des deux autres sur tous les plans, chaque mode de réalisation présentant, notamment en
10 matière de reproductibilité du seuil de déclenchement, de tenue dans le temps de ce seuil, et de capacité à résister à toute migration indésirée dans la canalisation, des spécificités propres qui peuvent conduire à préférer l'un ou l'autre de ces modes, ou à en
15 combiner certaines caractéristiques, en fonction des applications particulières envisagées.

Revendications

1. Dispositif de sécurité sélectivement introduit dans une canalisation de fluide pour la protéger contre un
5 débit excessif du fluide qui y circule, ce dispositif comprenant : une chambre (50) présentant une extrémité amont (501) et une extrémité aval (502); des moyens d'admission contrôlée (3, 3bis), sensibles à une perte de charge dans la canalisation (1) entre les extrémités
10 amont et aval (501, 502) de la chambre, pour autoriser ou interdire sélectivement l'établissement d'un débit de fluide à travers l'extrémité amont (501) de la chambre; et des moyens de retenue (4a, 4b) pour maintenir la chambre (50) en place dans la canalisation (1),
15 caractérisé en ce qu'il comprend une âme rigide (2, 7) reliée aux moyens de retenue (4a, 4b), et une enveloppe gonflable (5) supportée par l'âme rigide (2, 7), cette enveloppe présentant une paroi latérale (503) qui délimite en partie au moins la chambre (50), et qui fait
20 face à une paroi (10) de la canalisation (1), en ce que les moyens d'admission contrôlée (3, 3bis) sont calibrés pour autoriser sélectivement l'établissement du débit de fluide à travers l'extrémité amont (501) de la chambre (50) au moins jusqu'à permettre un gonflement de
25 l'enveloppe (5), lorsque la perte de charge est supérieure à un premier seuil déterminé (F32), et en ce que l'enveloppe gonflable (5) obture la canalisation (1), de façon sélective et au moins partielle, par déplacement radial de sa paroi latérale (503) vers la paroi (10) de
30 la canalisation (1).

2. Dispositif de sécurité suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'âme s'étend suivant un axe longitudinal (X) et en ce que les moyens de retenue (4a,
35 4b) comprennent une pluralité de griffes (41, 41a, 41b,

42), chaque griffe (41, 41a, 41b, 42) présentant une extrémité liée (410, 420) solidaire de l'âme rigide (2, 7) et une extrémité libre (411, 421), et adoptant sélectivement une position repliée (R) pour laquelle son extrémité libre (411, 421) est relativement proche de l'axe longitudinal (X), et une position déployée (D), pour laquelle son extrémité libre (411, 421) est relativement éloignée de l'axe longitudinal (X).

3. Dispositif de sécurité suivant la revendication 2, caractérisé en ce que chaque griffe (41, 41a, 41b, 42) est élastiquement sollicitée vers sa position déployée (D).

4. Dispositif de sécurité suivant l'une quelconque des revendications 2 et 3, caractérisé en ce que l'âme rigide (2, 7) présente un diamètre transversal déterminé (S), en ce que chaque griffe (41, 41a, 41b, 42) présente une longueur déterminée (L), et en ce qu'une des griffes (41, 41a, 41b, 42) au moins a une longueur (L) supérieure à la moitié de diamètre (S) de l'âme (2, 7).

5. Dispositif de sécurité suivant l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que l'âme rigide comprend un corps (2) délimité par une paroi tubulaire (20) et présentant une extrémité amont (21) et une extrémité aval (22), en ce que les moyens d'admission contrôlée comprennent un clapet (3) sensible à une perte de charge, supporté par le corps (2) et disposé entre les extrémités amont et aval du corps (2), et en ce que l'enveloppe gonflable (5) est externe au corps et gaine, de façon étanche, une section de longueur utile de la paroi tubulaire (20) dans laquelle est pratiqué au moins un premier perçage (231).

6. Dispositif de sécurité suivant la revendication 5, caractérisé en ce qu'il comprend, à l'une au moins des extrémités amont (21) et aval (22) du corps, un embout amont (61) ou aval (62) correspondant, portant des moyens de retenue amont (4a) ou aval (4b) correspondants, et présentant au moins un premier ergot d'assemblage (611, 621) élastiquement inséré dans le premier perçage (231).

7. Dispositif de sécurité suivant la revendication 6, caractérisé en ce qu'il comprend, aux extrémités amont (21) et aval (22) du corps, des embouts amont (61) et aval (62) respectifs, présentant des cheminées amont (614) et aval (624) respectives insérées dans le corps (2).

8. Dispositif de sécurité suivant la revendication 7, caractérisé en ce que le clapet (3) comprend un ressort hélicoïdal (31) enfilé sur la cheminée aval (624), un siège de clapet amont (32) formé par une extrémité interne de la cheminée amont (614), et une bille (33) élastiquement sollicitée contre le siège de clapet amont (32) par le ressort hélicoïdal (31).

9. Dispositif de sécurité suivant la revendication 8, caractérisé en ce que le clapet (3) comprend un siège de clapet aval (34) formé par une extrémité interne de la cheminée aval (624), et coopérant avec la bille (33).

10. Dispositif de sécurité suivant l'une quelconque des revendications 7 à 9 caractérisé en ce que l'une au moins des cheminées amont (614) et aval (624) est bordée, hors du corps, par une collerette annulaire (615, 625) correspondante, en périphérie de laquelle se rattachent, par leur extrémité liée (410, 420), des griffes amont (41) ou aval (42) correspondantes.

11. Dispositif de sécurité suivant la revendication 10, caractérisé en ce qu'il comprend à la fois des griffes amont (41) et des griffes aval (42), se déployant en parapluie suivant des mouvements respectifs (de R à D) de directions antagonistes.

5 12. Dispositif de sécurité suivant l'une quelconque des revendications 7 à 11, caractérisé en ce que l'enveloppe (5) présente des bourrelets amont et aval (51, 52) débordant respectivement les extrémités amont et aval (210, 220) du corps et enserrant respectivement, de façon étanche, les cheminées amont et aval (614, 624).

10 13. Dispositif de sécurité suivant l'une quelconque des revendications 5 à 12, caractérisé en ce que le premier perçage (231) au moins est constitué par une fente longitudinale du corps.

15 14. Dispositif de sécurité suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'âme rigide comprend un fût (7), en ce qu'une extrémité aval (52) de l'enveloppe gonflable (5), délimitant l'extrémité aval (502) de la chambre (50), enserre fixement et de façon étanche une extrémité aval (72) du fût (7), en ce qu'une extrémité amont (51) de l'enveloppe gonflable (5), délimitant l'extrémité amont (501) de la chambre (50), est fixée sur un manchon (8) monté coulissant sur le fût (7), et en ce que les moyens d'admission contrôlée (3, 3bis) comprennent au moins un interstice (81) défini entre le manchon (8) et le fût (7).

20 15. Dispositif de sécurité suivant la revendication 14, caractérisé en ce que les moyens d'admission contrôlée (3, 3bis) comprennent en outre un ressort de tension

(35), écartant l'une de l'autre les extrémités amont et aval (51, 52) de l'enveloppe (5).

16. Dispositif de sécurité suivant la revendication 15, caractérisé en ce que le ressort de tension (35) est précontraint.

5 17. Dispositif de sécurité suivant l'une quelconque des revendications 14 à 16, caractérisé en ce que les moyens d'admission contrôlée (3, 3bis) comprennent en outre une variation de section non monotone (53) de l'enveloppe (5).

10 18. Dispositif de sécurité suivant l'une quelconque des revendications 2 à 17, caractérisé en ce que les griffes (41a, 41b) sont fixées à une extrémité amont (71) du fût (7).

15 19. Dispositif de sécurité suivant la revendication 18, caractérisé en ce que la chambre est introduits dans une canalisation (1) de diamètre maximal (Φ) déterminé et en que les extrémités libres (411) d'au moins deux griffes (41a, 41b) sont, en position déployée, séparées l'une de l'autre par un espace (E) supérieur au diamètre maximal (Φ) déterminé.

20 20. Dispositif de sécurité suivant la revendication 19, caractérisé en ce qu'il est conformé pour pouvoir, en position repliée des griffes (41a, 41b), être inséré dans une douille de mise en place (K) terminée par au moins un doigt d'appui (Q), cette douille étant sélectivement introduite dans la canalisation (1) au moyen d'une jonc flexible (J) terminé par un poussoir (H) mobile dans la douille (K) et propre à expulser le dispositif hors de la douille.

21. Dispositif de sécurité suivant l'une quelconque des revendications 14 à 20, caractérisé en ce qu'il comprend des parties de centrage (721 à 724) fixées de façon souple ou flexible à l'extrémité aval (72) du fût (7) et s'épanouissant radialement autour du fût (7).

5 22. Dispositif de sécurité suivant l'une quelconque des revendications 1 à 21, caractérisé en ce que le fluide est gazeux.

23. Dispositif de sécurité suivant l'une quelconque des revendications 1 à 22, caractérisé en ce que l'enveloppe (5) est élastique.

10 24. Procédé pour protéger contre un débit excessif une canalisation (1) de section transversale déterminée dans laquelle circule, dans un sens d'écoulement déterminé, un fluide susceptible d'exercer entre des zones amont et aval de la canalisation une pression différentielle variable, ce procédé utilisant une variation de la pression différentielle, lorsqu'elle est supérieure à un premier seuil déterminé (F32), pour obturer une veine d'écoulement définie dans la canalisation, caractérisé

15 en ce qu'il comprend les modalités et opérations consistant à : partager, au moyen d'une membrane (5) radialement déformable, le fluide circulant sélectivement dans la canalisation en une veine (Vi) interne à la membrane et une veine (Ve) externe à la membrane, les veines interne et externe ayant des sections transversales respectives sélectivement variable et complémentaires l'une de l'autre par rapport

20 à la section transversale (S_T) de la canalisation; empêcher le fluide non présent dans la veine interne (Vi) d'y pénétrer suivant le sens d'écoulement aussi longtemps que la pression différentielle exercée par le fluide est au plus égale à

un premier seuil (F32); admettre dans la veine interne (Vi) le fluide circulant dans le sens d'écoulement lorsque la pression différentielle exercée par le fluide dépasse le premier seuil (F32); et interdire au fluide de
5 sortir de la veine interne (Vi) en suivant le sens d'écoulement, au moins lorsque la pression différentielle exercée par le fluide dépasse un second seuil (F34).

FIG. 1

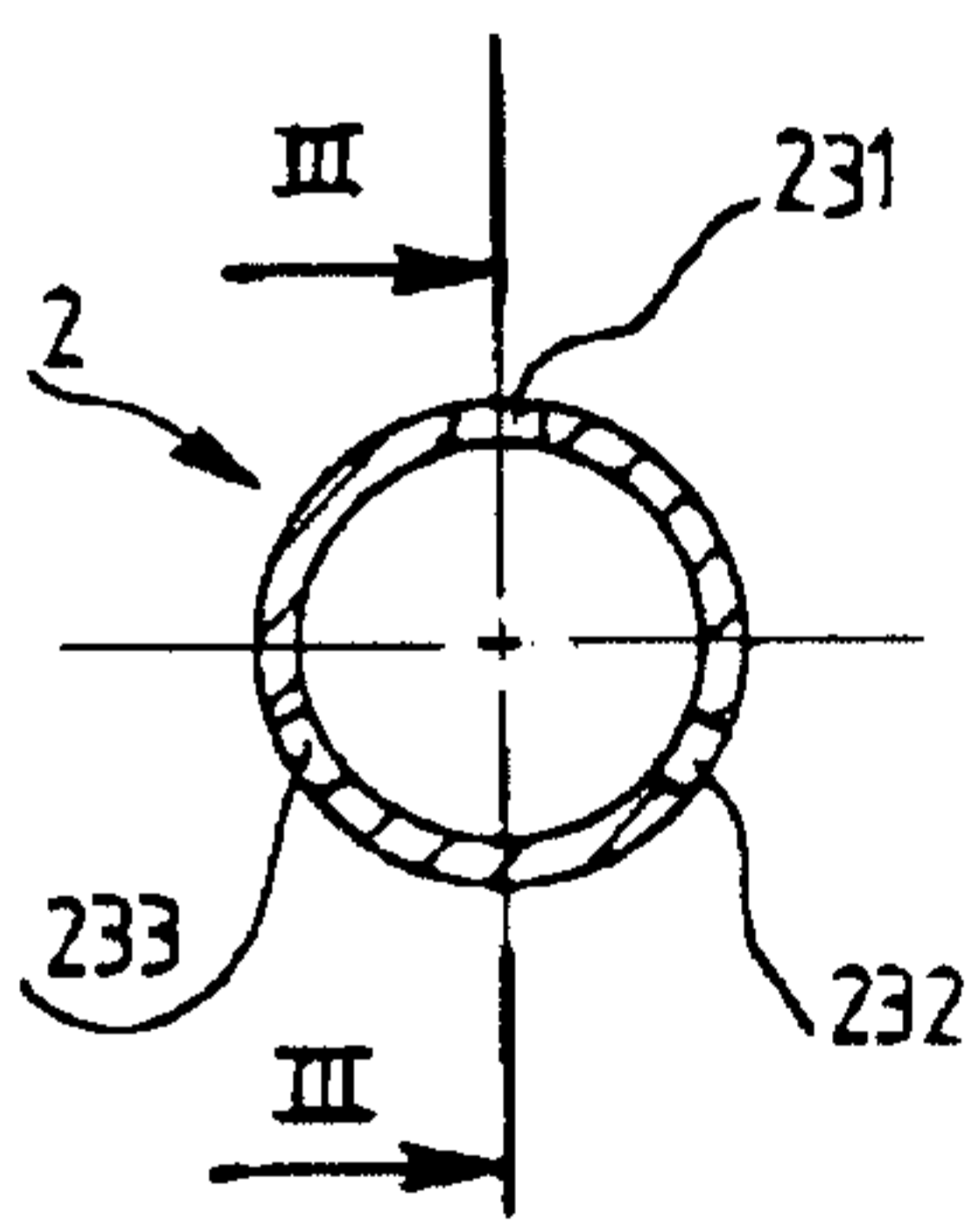
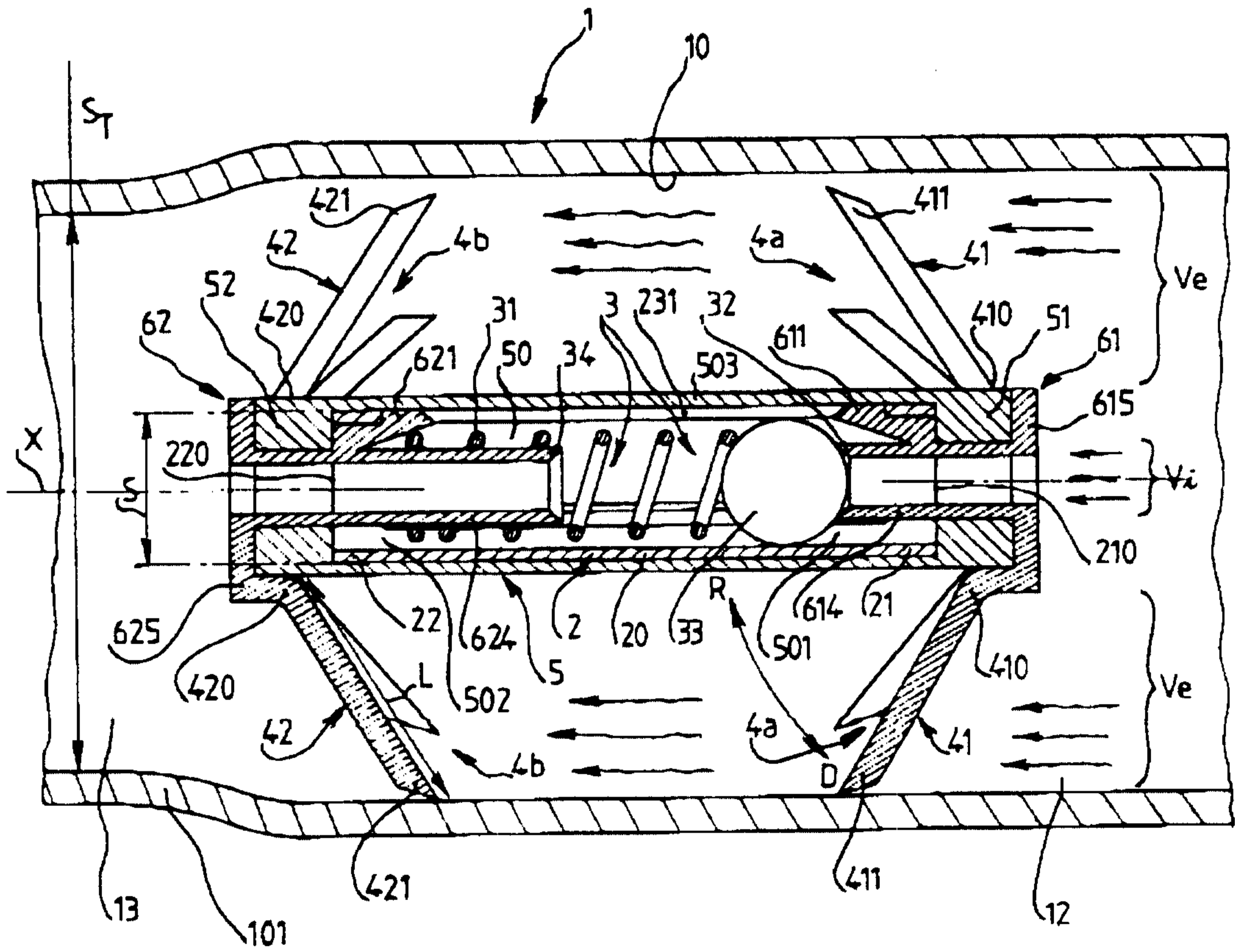


FIG. 2

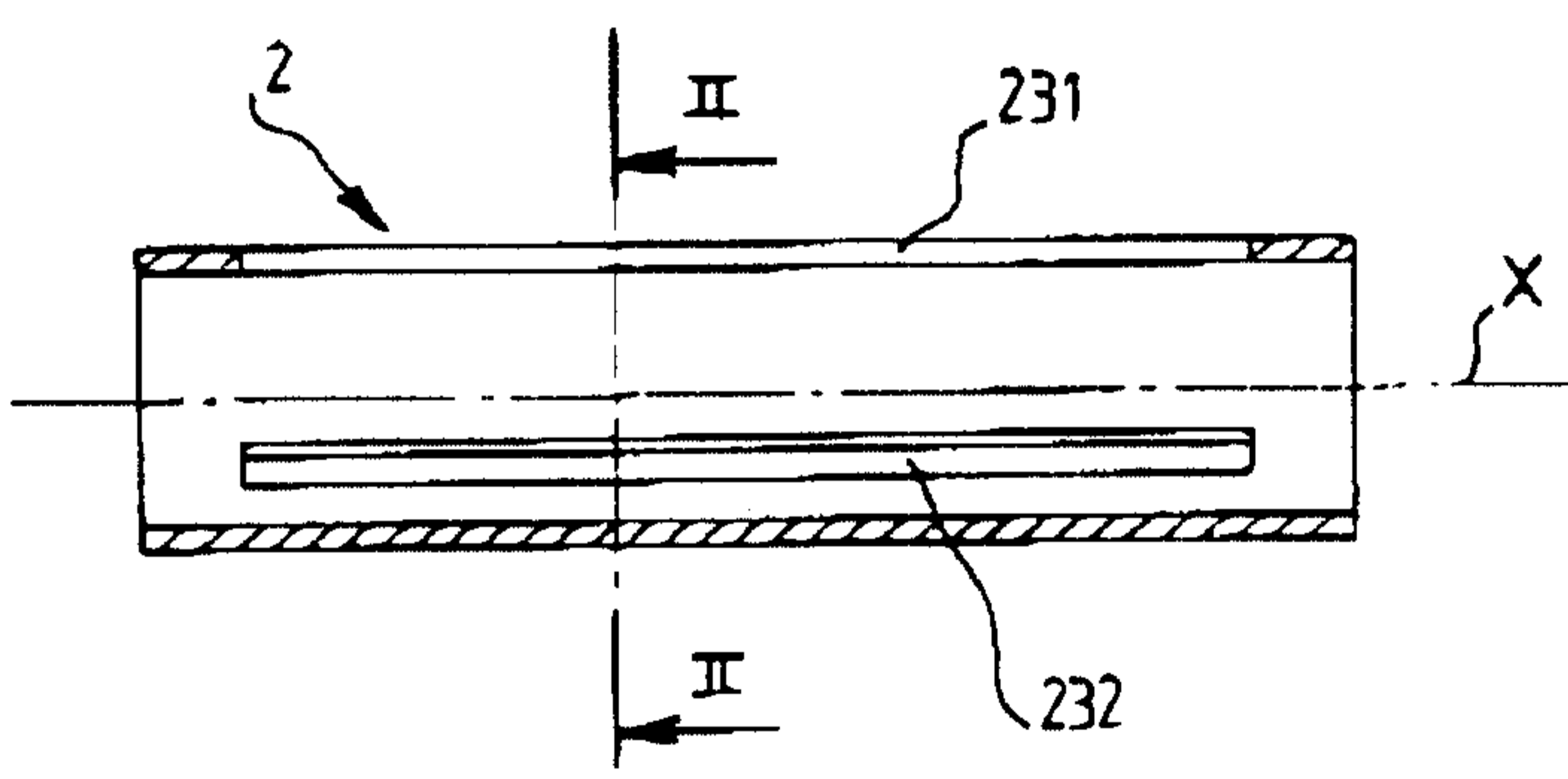
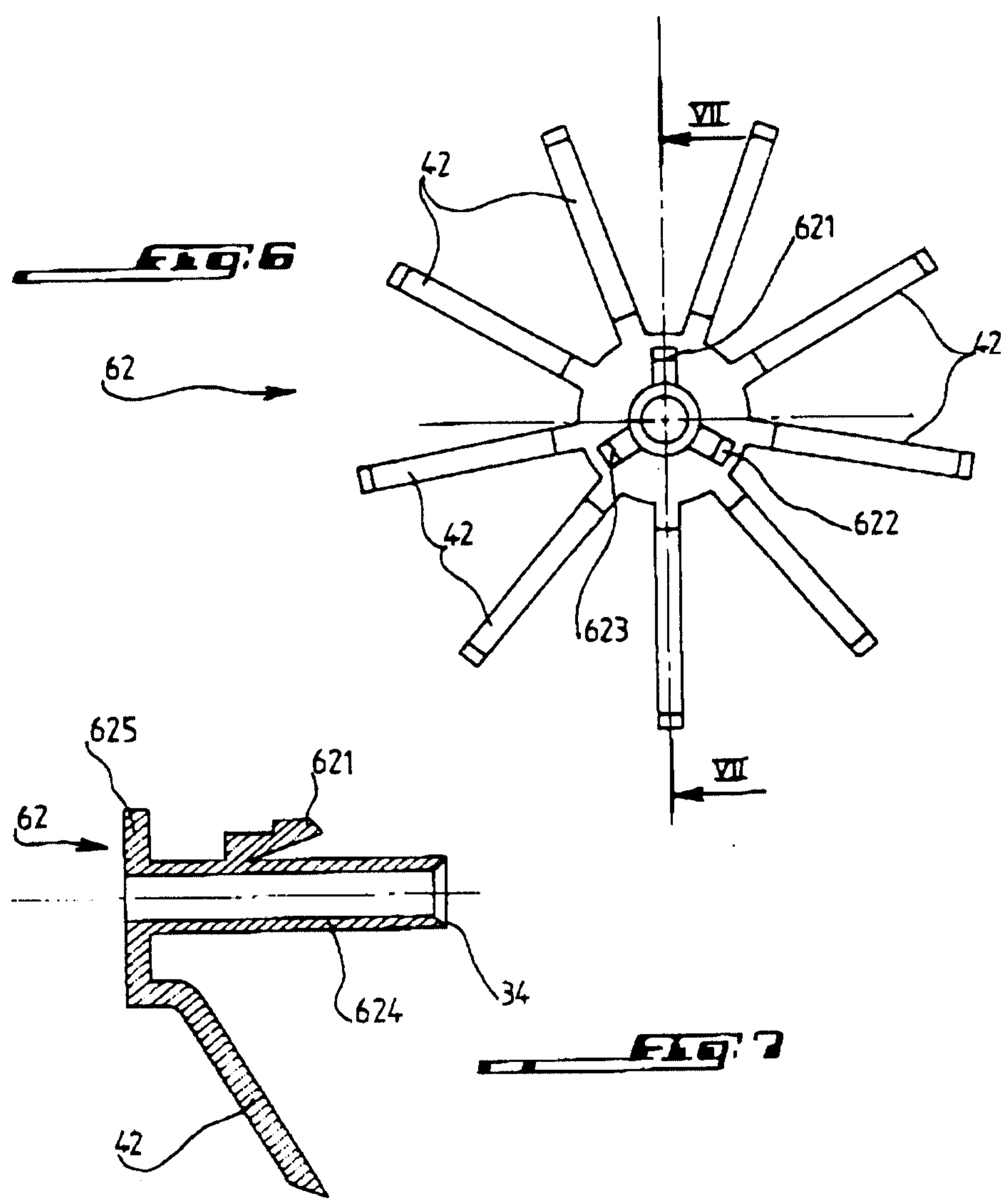
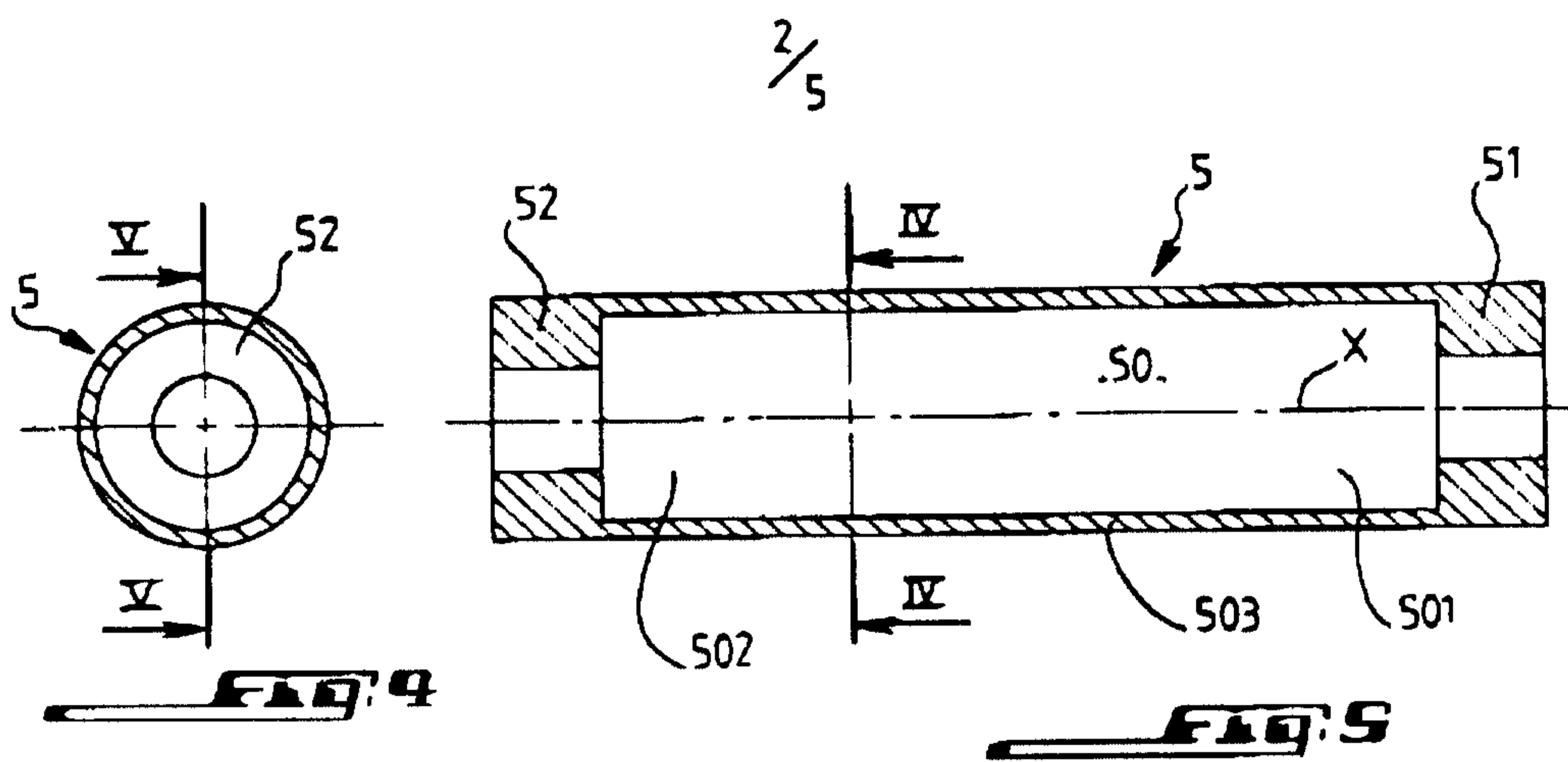
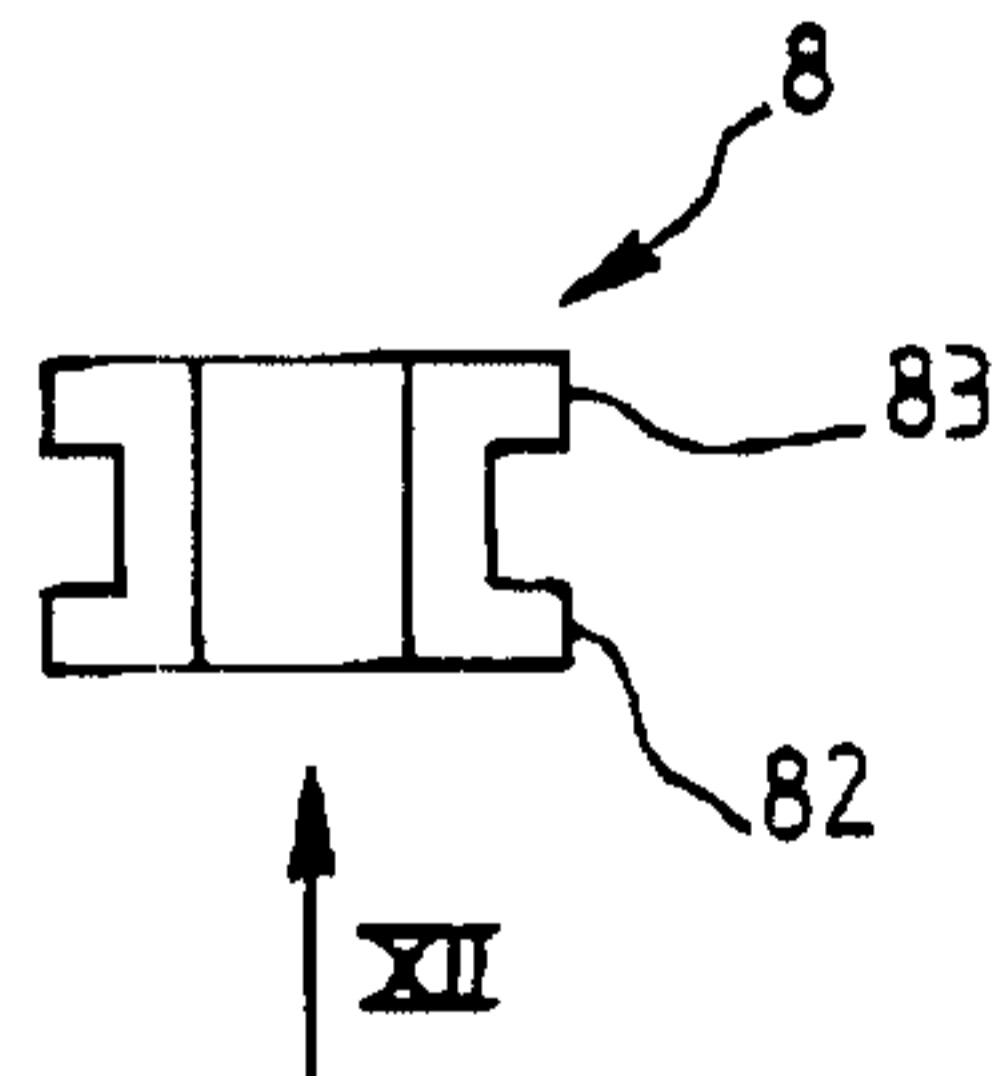
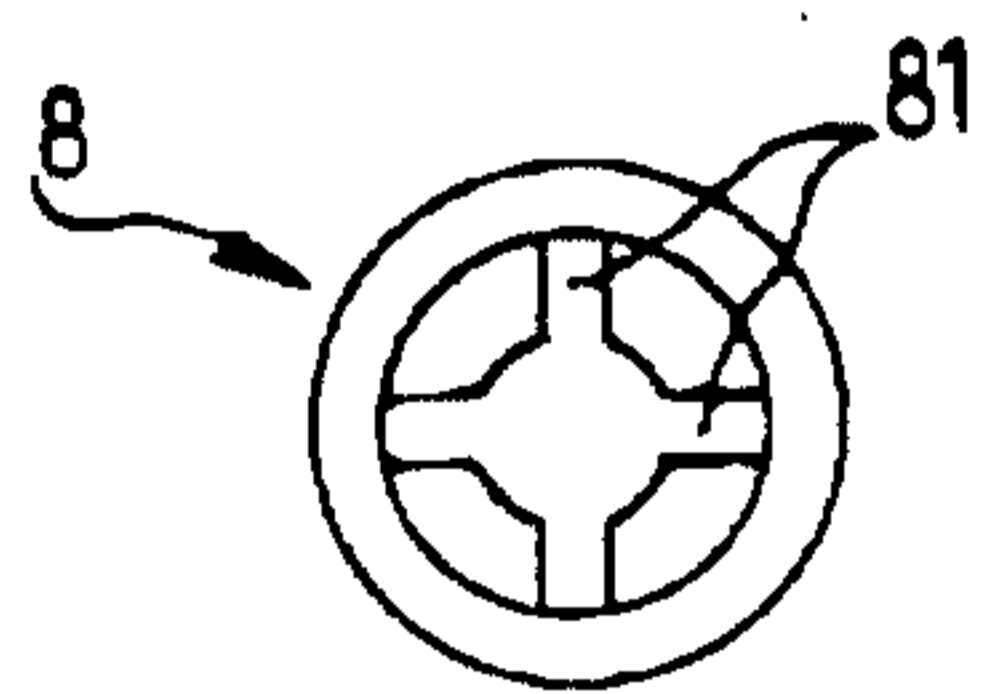
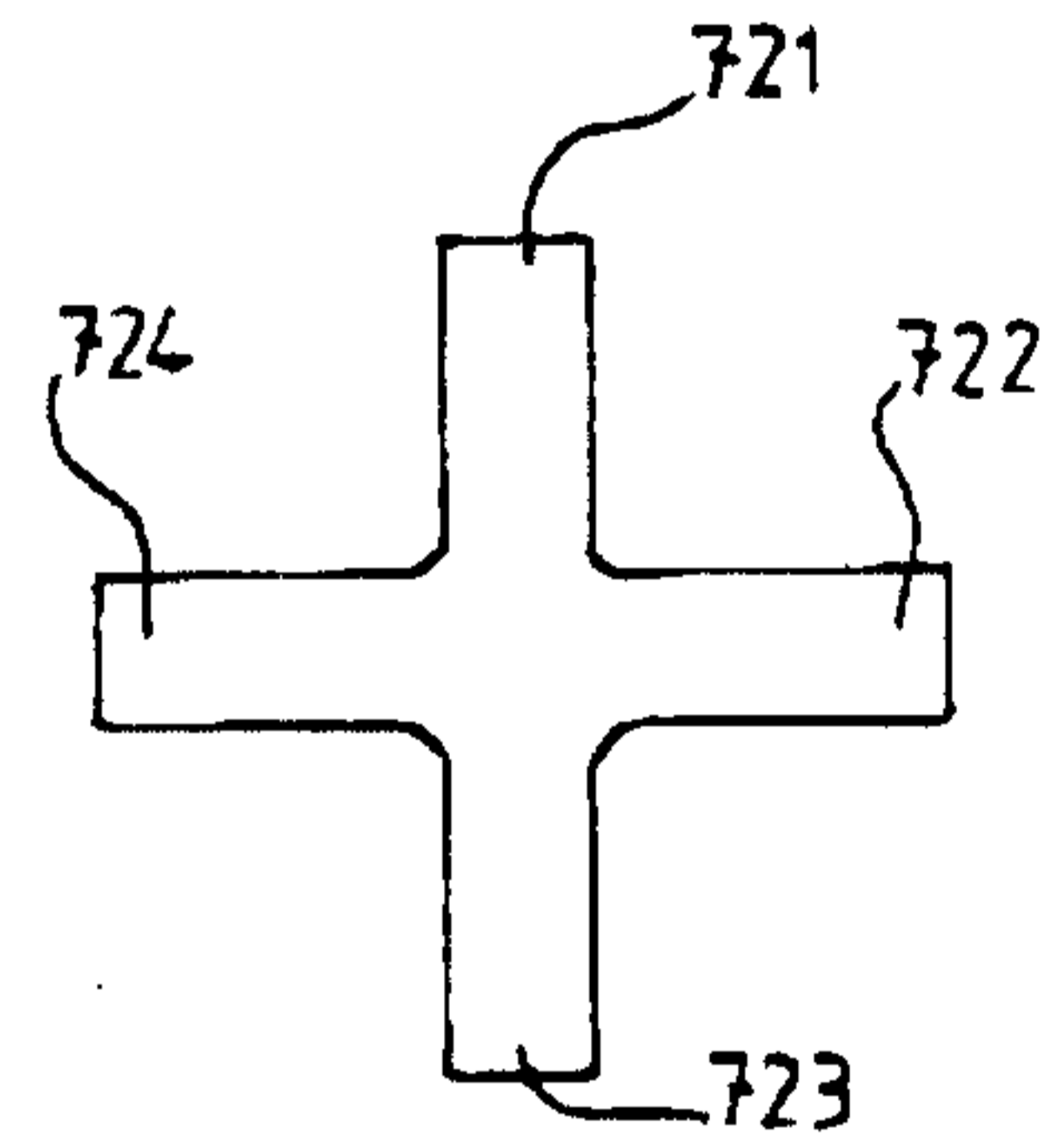
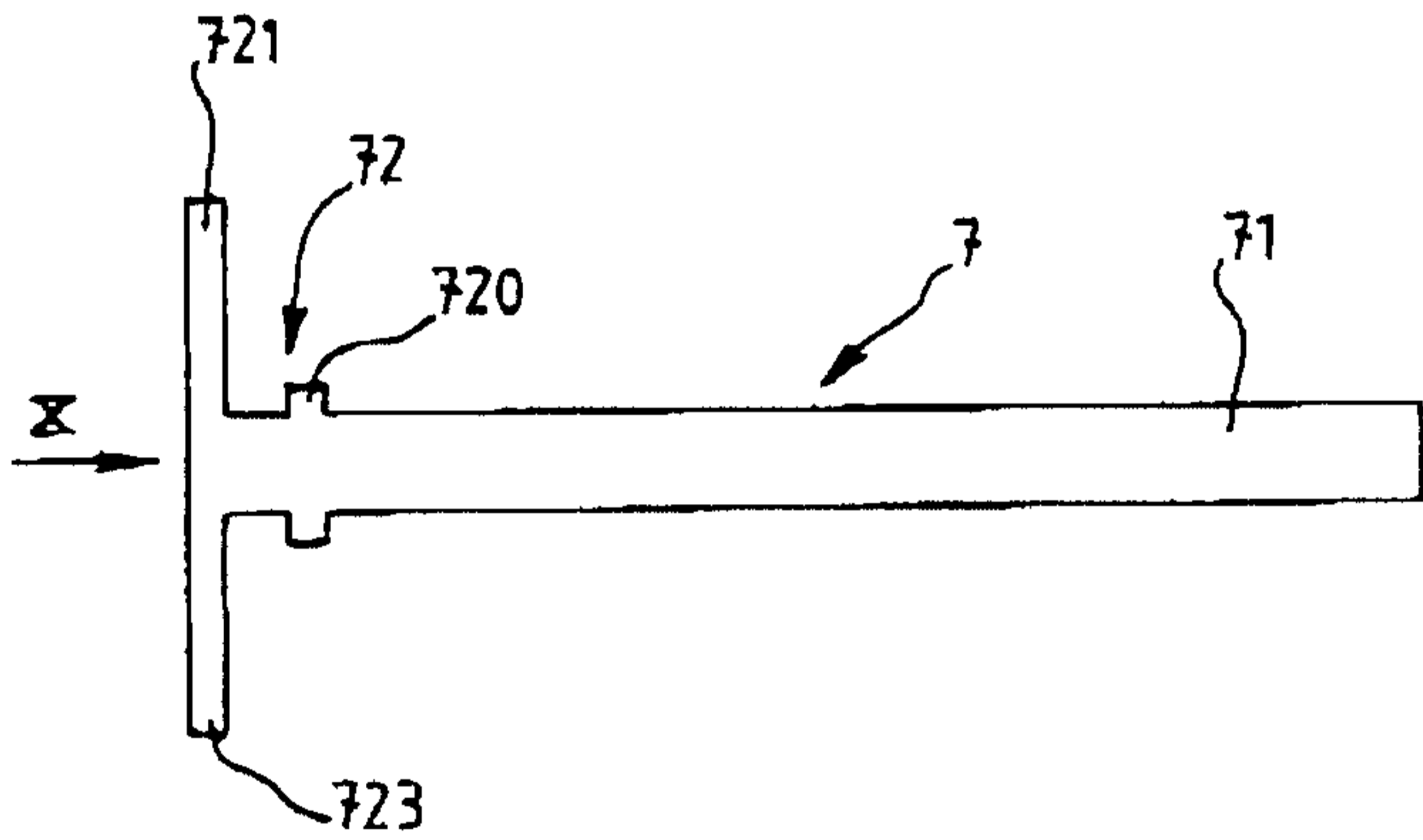
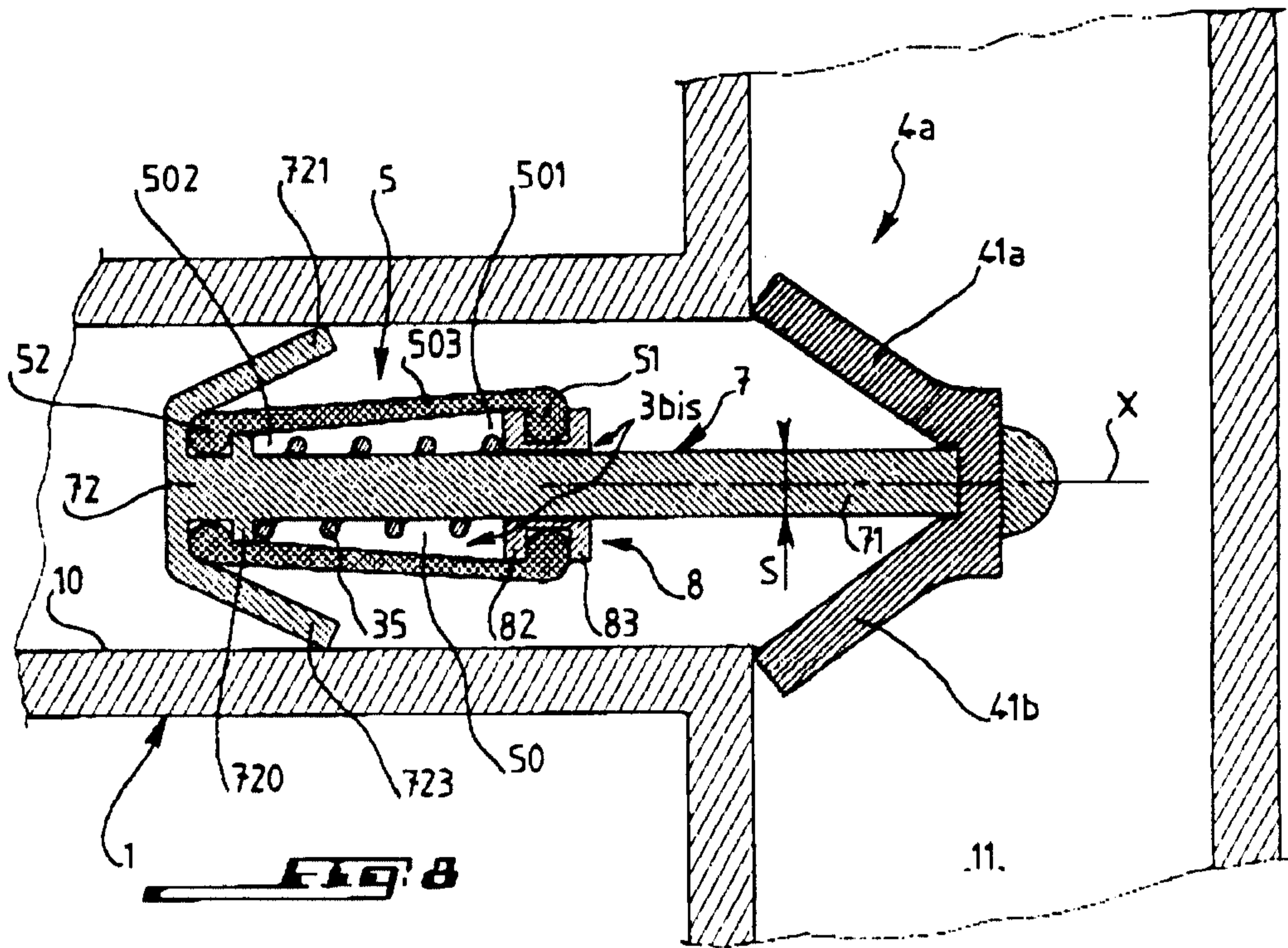


FIG. 3





4/5

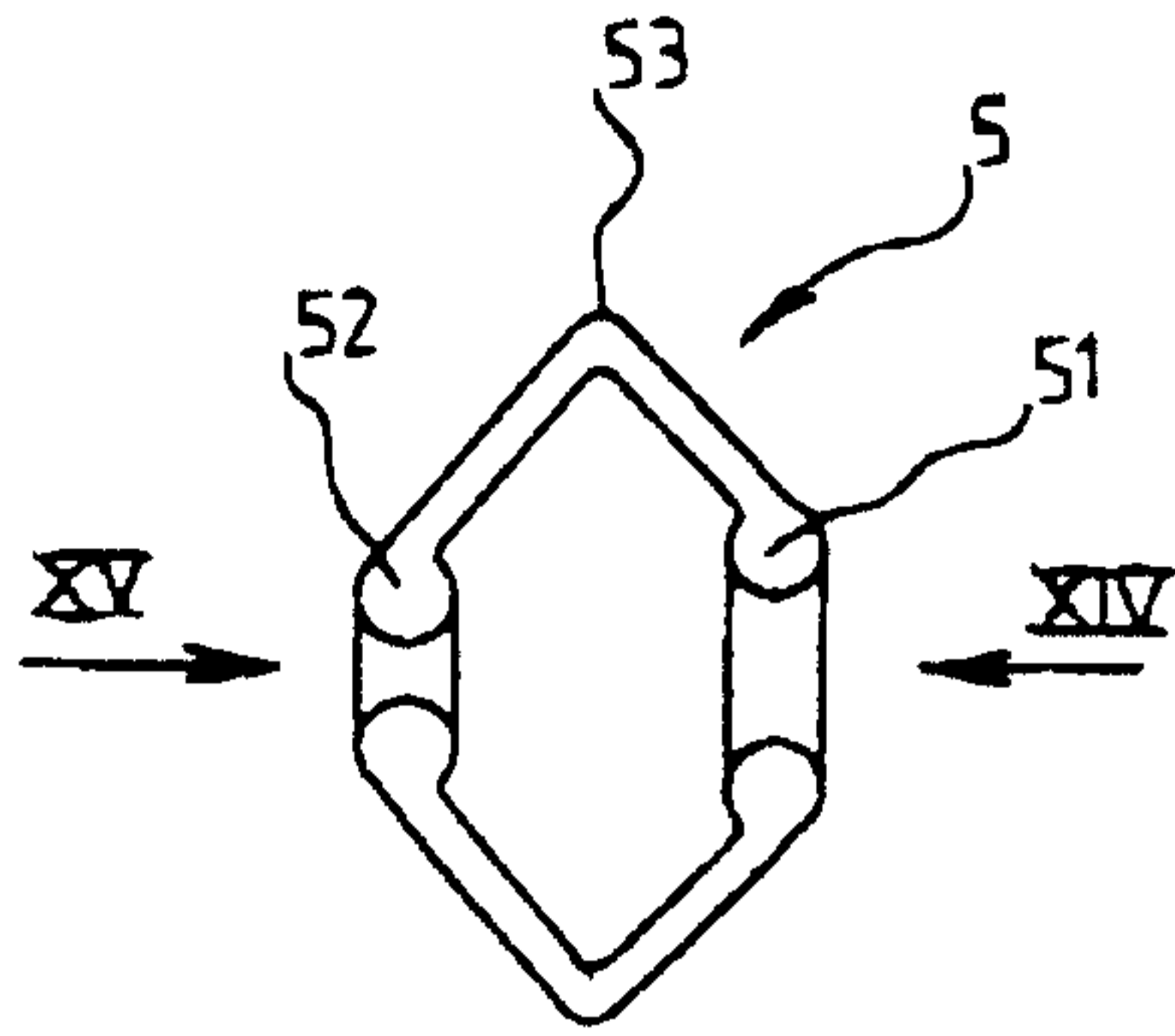


FIG. 13

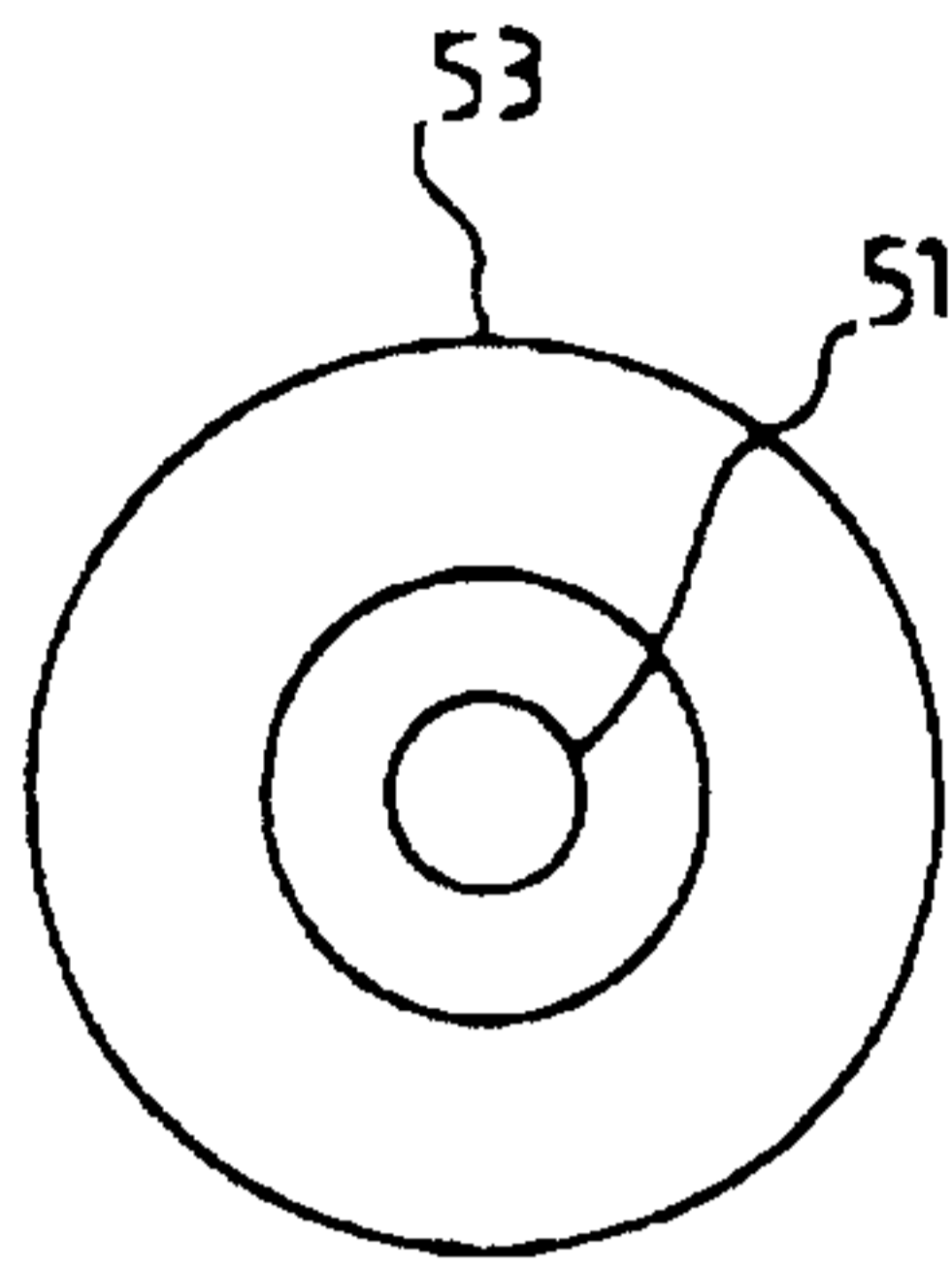


FIG. 14

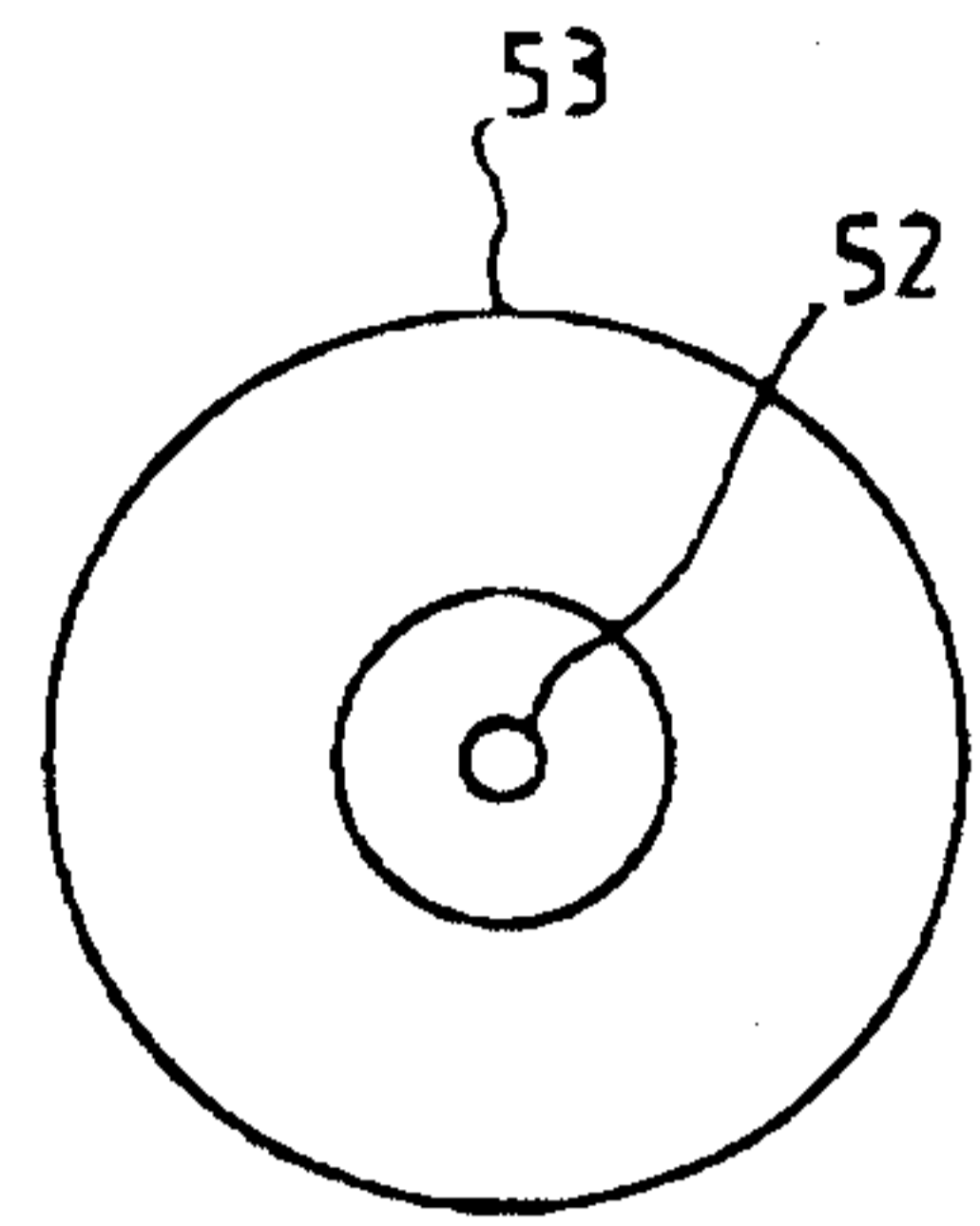


FIG. 15

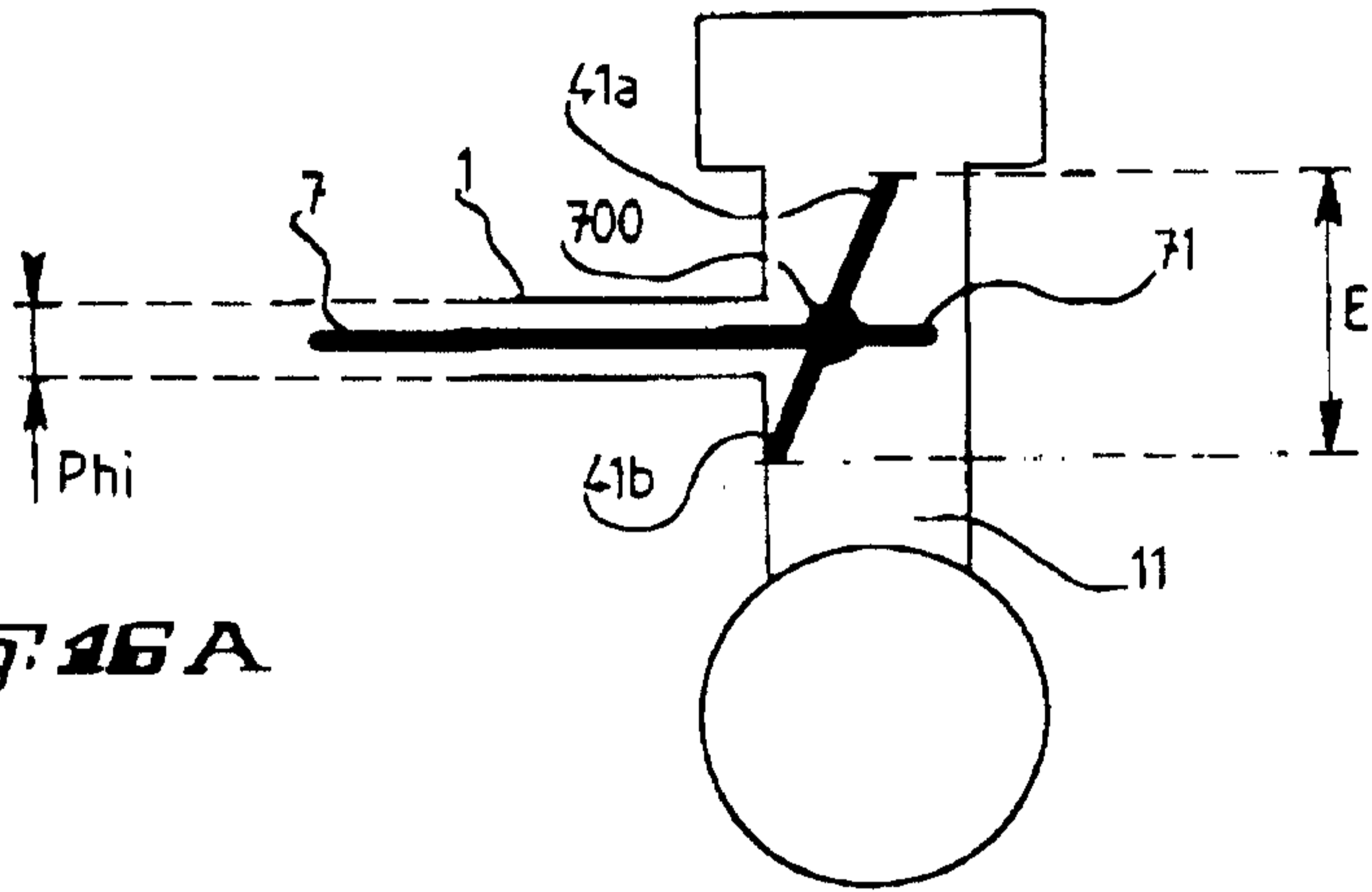


FIG. 16 A

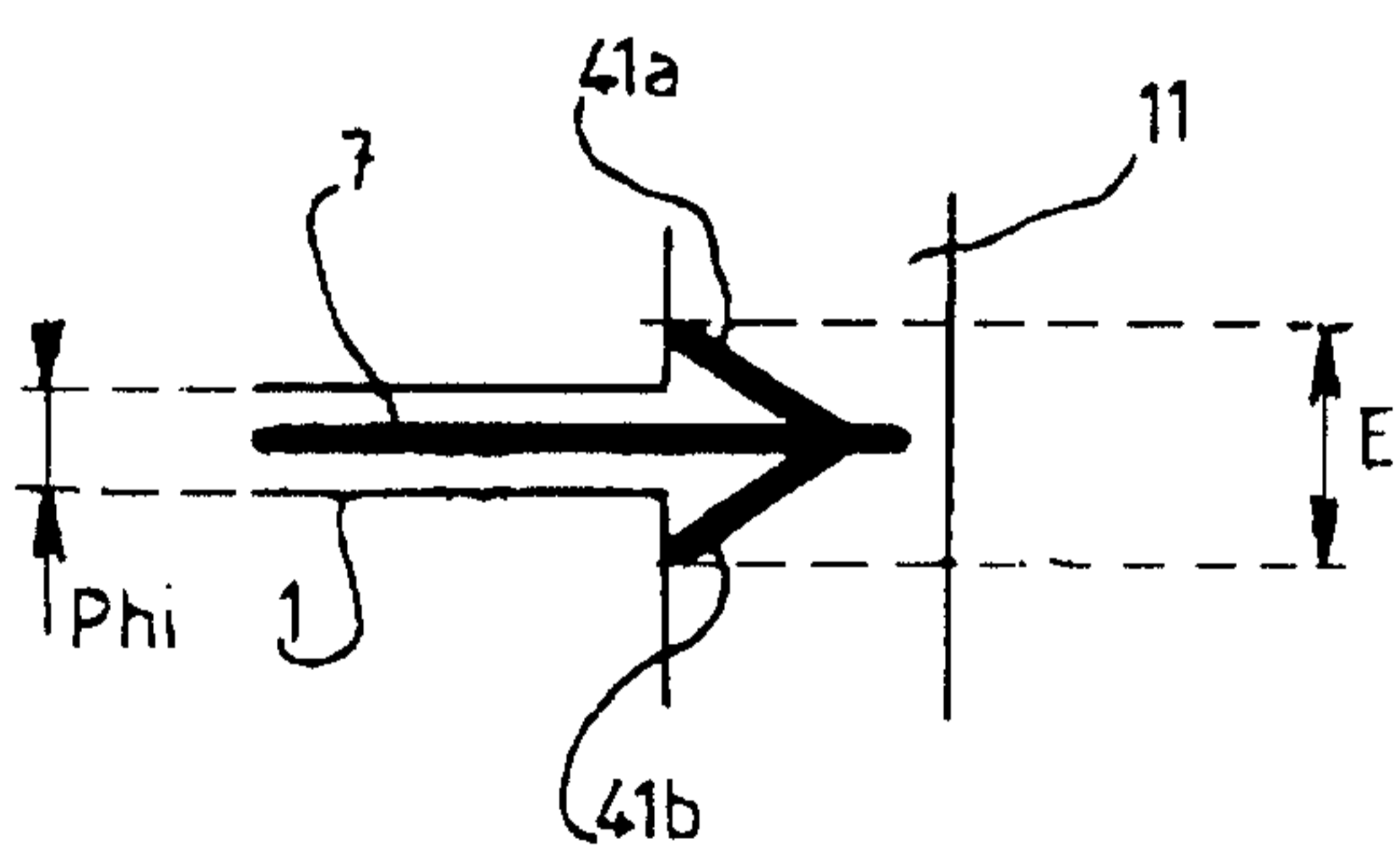


FIG. 16 B

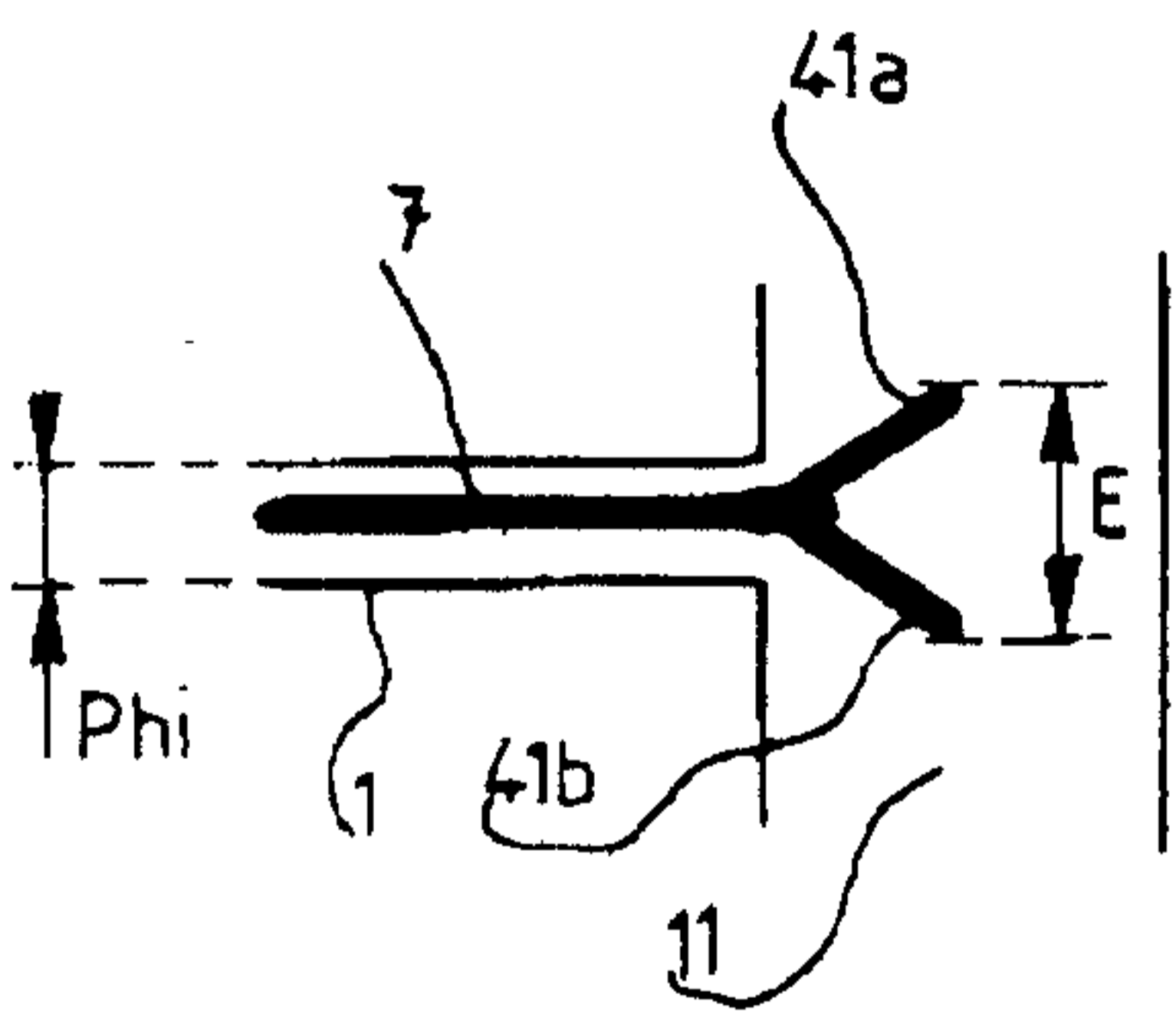


FIG. 16 C

