



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 807 945 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
05.03.2003 Bulletin 2003/10

(51) Int Cl.7: **H01H 33/16**

(21) Numéro de dépôt: **97400884.9**

(22) Date de dépôt: **21.04.1997**

(54) **Disjoncteur à haute tension avec insertion de résistance à la fermeture**

Hochspannungsschalter mit Einschaltwiderstand

High voltage circuit breaker with resistance insertion on closing

(84) Etats contractants désignés:
AT CH DE ES GB IT LI SE

(72) Inventeur: **Perret, Michel**
38300 Bourgoin-Jallieu (FR)

(30) Priorité: **13.05.1996 FR 9605910**

(74) Mandataire: **Gosse, Michel et al**
ALSTOM
Intellectual Property Department
25,avenue Kléber
75116 Paris (FR)

(43) Date de publication de la demande:
19.11.1997 Bulletin 1997/47

(73) Titulaire: **GEC ALSTHOM T & D SA**
75116 Paris (FR)

(56) Documents cités:
DE-A- 3 411 445 **FR-A- 2 450 501**

EP 0 807 945 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention est relative à un disjoncteur à haute tension comprenant pour chaque pôle, une enveloppe cylindrique remplie de gaz isolant à l'intérieur de laquelle sont disposés les organes de coupure et une résistance, disposée axialement, associée à des moyens pour son insertion temporaire lors de la fermeture du disjoncteur.

[0002] On a décrit, dans la demande de brevet français n° 79 05 478, un disjoncteur dans la chambre de coupure duquel sont disposés une résistance et des moyens pour insérer temporairement cette résistance dans le circuit du disjoncteur lors d'une opération d'enclenchement. Ces moyens comprennent un contact solide de l'équipage mobile, mais mobile par rapport à ce dernier. C'est la raison pour laquelle on le désigne par contact semi-mobile. Généralement, le contact semi-mobile est une pièce de tungstène choisie massive car elle doit subir le choc d'une opération de fermeture. Ce contact présente donc une masse dont la proportion dans la masse de l'équipage mobile est importante, contribuant ainsi à augmenter la puissance de la commande du disjoncteur. Par ailleurs, le contact de fermeture est de fort encombrement, nécessitant une enveloppe de grand diamètre.

[0003] Or, les constructeurs recherchent tous à diminuer la puissance de la commande, de manière à diminuer le prix de revient et d'exploitation du disjoncteur.

[0004] Un premier but de l'invention est de réaliser un disjoncteur du type précité dans lequel les moyens d'insertion de la résistance sont allégés, ce qui permet de réduire la puissance de la commande.

[0005] Un autre but de l'invention est de réaliser un disjoncteur du type précité dans lequel les moyens d'insertion de la résistance sont de volume réduit, ce qui permet de réduire le diamètre des enveloppes utilisées.

[0006] La présente invention a pour objet un disjoncteur selon les revendications.

[0007] L'invention sera bien comprise par la description ci-après d'un mode préféré de réalisation, en référence au dessin annexé, dans lequel:

- la figure 1 est une vue partielle en coupe axiale d'un pôle de disjoncteur selon l'invention, représenté en position enclenchée,
- les figures 2 à 5 sont des vues similaires du disjoncteur pendant les différentes phases d'une manoeuvre de déclenchement,
- les figures 6 à 7 sont des vues similaires du disjoncteur montrant deux phases successives d'une opération de fermeture.

[0008] Dans ce qui suit, on décrira un pôle de disjoncteur, étant bien entendu que l'invention s'applique à un disjoncteur triphasé comprenant trois pôles identiques.

[0009] On décrira un pôle de disjoncteur de type ouvert, mais bien entendu l'invention s'applique aux dis-

joncteurs à enveloppe métallique à la terre.

[0010] Dans la Fig. 1, la référence 1 désigne une enveloppe isolante, par exemple en céramique, remplie d'un gaz à bonnes propriétés diélectriques tel que l'hexafluorure de soufre SF₆.

[0011] La chambre de coupure comprend un ensemble fixe comprenant un cylindre métallique fixe 2 relié à une première prise de courant non représentée. Une résistance 3 dite "de fermeture" est disposée axialement dans l'enveloppe 1; elle est constituée d'un empilement de disques 3A entourés d'une gaine isolante latérale 4; une première extrémité de l'empilement est relié à la première prise de courant mentionnée plus haut; l'autre extrémité de l'empilement est terminée par un flasque métallique 6.

[0012] Au cylindre métallique 2 est fixé un tube métallique 7 constituant le contact principal fixe du disjoncteur; au même cylindre 2 est fixé, par des bras métalliques 8, une portion tubulaire métallique 9 dont l'extrémité 9A est réalisée en un alliage résistant aux effets de l'arc électrique. Cette portion tubulaire 9-9A constitue le contact d'arc, fixe, du disjoncteur.

[0013] Au flasque 6 est fixé, de préférence par des vis 10, une pièce métallique 11 portant des bras métalliques 12 parallèles à l'axe de l'enveloppe; les bras sont de préférence au nombre de deux; à l'extrémité de ces bras est soudée une couronne métallique 13 constituant une électrode fixe pour l'insertion de la résistance à la fermeture.

[0014] L'ensemble mobile du disjoncteur comprend un flasque métallique circulaire 15 disposé perpendiculairement à l'axe de l'enveloppe.

[0015] Ce flasque métallique porte une couronne de doigts de contact 16 constituant les contacts principaux mobiles qui coopèrent avec le tube 7. Les doigts 16 sont protégés par un capot pare-effluves 16A.

[0016] A l'opposé des contacts 16, le flasque est relié à deux cylindres coaxiaux dont l'axe commun est l'axe de l'enveloppe. Ces cylindres, référencés 17 et 18, définissent un volume de soufflage V1 dans lequel est disposé un piston de soufflage fixe non représenté. L'un des cylindres, le cylindre intérieur 17 par exemple, est relié mécaniquement à une tringle de manoeuvre non représentée; l'autre cylindre, 18, est relié électriquement par des contacts glissants non représentés, à une seconde prise de courant non représentée.

[0017] Le cylindre intérieur 17 se prolonge de l'autre côté du flasque 15 par une portion cylindrique 17A munie intérieurement de contacts glissants 17B.

[0018] Une portion cylindrique 20, solidarisée au flasque 15, entoure coaxialement la portion cylindrique 17A. Les portions cylindriques 17A et 20 définissent un volume annulaire V2 dans lequel se déplace l'extrémité d'une buse de soufflage 22 en matériau isolant. La buse 22 possède, comme les buses classiques de disjoncteur, un col 22A, mais elle se termine par une couronne 22B constituant un épaulement facilitant son coulissage dans le volume V2. Un ressort 24 s'appuie d'une part

sur l'épaulement 22B et d'autre part sur un épaulement 20A à l'extrémité de la portion cylindrique 20.

[0019] La buse 22 est solidarisée, par une couronne 26 à une portion tubulaire métallique 30 constituant un contact d'arc semi-mobile coopérant avec le contact d'arc fixe 9-9A. La portion 30 est terminée à une extrémité par une pièce de contact 30A réalisée en un alliage résistant aux effets de l'arc électrique.

[0020] On note que le flasque 15 comporte des passages 15A pour le passage du gaz de soufflage du volume V1 au volume V2 lors d'une opération d'ouverture.

[0021] Le fonctionnement du disjoncteur est le suivant.

[0022] En régime de fonctionnement normal, le disjoncteur est dans la configuration de la Fig.1. Le courant permanent transite par la première prise de courant, le cylindre 2, le tube 7, les doigts 16, le flasque 15, le tube 18 et la seconde prise de courant.

[0023] Le déclenchement du disjoncteur est produit par le déplacement de l'ensemble mobile, sous l'action de la commande du disjoncteur, non représentée, vers la droite de la Fig.1.

[0024] Dans une première phase, représentée dans la Fig.2, l'ensemble mobile s'est déplacé de quelques dizaines de mm vers la droite. Par inertie, et aussi en raison de la montée de la pression dans le volume V2 derrière la couronne 22B, due à la compression du gaz dans le volume V1, le sous-ensemble semi-mobile constitué par la buse (22) et le contact d'arc (30-30A) reste dans la position qu'ils occupaient dans la configuration de la Fig. 1. Ceci permet aux contacts principaux 7 et 16 de se séparer, le courant commutant dans les contacts d'arc 9-9A et 30-30A. Dans ce mouvement, le ressort 24 est comprimé.

[0025] Après une course supplémentaire de l'équipage mobile, les contacts 16 ont dépassé l'électrode d'insertion 13, et les contacts d'arc 9-9A et 30-30A sont sur le point de se séparer, puisque le ressort étant complètement comprimé, le contact d'arc 30-30A du sous-ensemble semi-mobile est entraîné par l'ensemble mobile.

[0026] Après la séparation des contacts d'arc, (Fig. 4), un arc jaillit entre ces contacts, mais il est rapidement éteint par le soufflage énergétique à travers la buse 22.

[0027] La pression dans le volume V2 décroît rapidement et, sous l'effet du ressort, le sous-ensemble semi-mobile constitué par la buse 22 et le contact d'arc 30-30A reprend sa position initiale par rapport à l'ensemble mobile.

[0028] En fin de manoeuvre d'ouverture, le disjoncteur est, en position déclenchée, dans la configuration de la Fig.5. La tension est tenue entre les extrémités des contacts 9A et 30A, ainsi qu'entre l'extrémité des capots pare-effluves 16A et l'électrode 13, grâce à des distances d'isolement suffisantes. On note que, dans la configuration déclenchée du disjoncteur (Fig.5), la distance entre l'extrémité du capot (16A) du contact principal mobile (16) et l'électrode (13) est inférieure à la distance entre les extrémités respectives 9A et 30A des

contacts d'arc 9 et 30. C'est cette particularité qui va permettre l'insertion temporaire de la résistance lors de l'opération de fermeture du disjoncteur.

[0029] Une manoeuvre de fermeture se traduit par un déplacement vers la gauche de l'équipage mobile.

[0030] C'est le capot pare-effluves 16A qui s'approche le premier de l'électrode d'insertion 13. Lorsque la distance qui sépare ces deux pièces devient inférieure à la distance d'isolement (Fig.6), un arc s'amorce entre l'électrode 13 et le capot pare-effluves 16A, ce qui a pour conséquence d'insérer la résistance 3 en série dans le circuit du disjoncteur.

[0031] Lorsque, l'ensemble mobile poursuivant sa course, la distance entre les extrémités respectives des 9A et 30A des contacts d'arc devient inférieure à la distance d'isolement (Fig.7), un arc s'amorce entre ces contacts, ce qui a pour conséquence de court-circuiter la résistance 3. Les dimensions des divers éléments du disjoncteur et la valeur de la vitesse de déplacement de l'ensemble mobile sont choisis pour que la durée d'insertion soit comprise entre 8 et 10 millisecondes, ce qui est la fourchette prescrite par les utilisateurs de réseaux.

[0032] Poursuivant sa course, l'ensemble mobile retrouve sa position initiale (Fig.1).

[0033] Les moyens d'insertion de la résistance à la fermeture qui viennent d'être décrits permettent de résoudre les problèmes techniques énoncés dans le préambule du présent mémoire:

- réduire la masse des éléments liés à l'ensemble mobile, ce qui est réalisé puisque les masses supplémentaires viennent seulement de l'allongement de la buse 22, des contacts glissants 18 et du ressort 24, ce qui, au total, est très faible.
- diminuer l'encombrement. Ce problème est résolu puisque l'électrode d'insertion est de diamètre inférieur au capot pare-effluves 16A de la couronne des doigts de contacts principaux 16.

Revendications

1. Disjoncteur à haute tension comprenant pour chaque pôle une enveloppe contenant un contact principal fixe (7), un contact d'arc fixe (9-9A) et une résistance fixe (3) destinée à être insérée momentanément à la fermeture du disjoncteur, les contacts fixes (7, 9-9A) et une première borne de la résistance (3) étant reliés à une première prise de courant, une seconde borne de la résistance (3) étant reliée par des bras (12) à une électrode d'insertion (13), l'enveloppe contenant en outre un ensemble mobile comprenant un contact principal (16), un premier (17) et un second (18) cylindres coaxiaux mécaniquement solidaires définissant un volume de soufflage (V1) de soufflage, l'un desdits cylindres étant relié électriquement à une seconde prise de cou-

rant, l'ensemble mobile étant reliée à une commande, ledit ensemble mobile comprenant en outre une buse de soufflage (22) et un contact d'arc (30-30A), **caractérisé en ce que** la buse (22) et le contact d'arc (30-30A) de l'ensemble mobile sont solidarisés et constituent un sous-ensemble, dit sous-ensemble semi-mobile, mobile par rapport au reste de l'ensemble mobile, l'électrode d'insertion (13) étant disposée dans le prolongement du contact principal fixe (7) et à une distance de l'extrémité du contact principal mobile (16) supérieure à la distance d'isolement lorsque le disjoncteur est en position déclenchée, le sous-ensemble semi-mobile étant rappelé par un ressort (24) dans le sens qui tend à l'éloigner du contact d'arc fixe (9-9A), la distance entre les extrémités des contacts d'arc (9A, 30A) étant, lorsque le disjoncteur est en position déclenchée, supérieure à la distance d'isolement, mais inférieure à la distance précitée entre l'électrode (13) et l'extrémité du contact principal mobile (16).

2. Disjoncteur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le contact d'arc (30-30A) de l'ensemble mobile est un tube coulissant dans le premier cylindre coaxial (17) auquel il est relié électriquement par un contact glissant (18).

Claims

1. A high voltage circuit breaker comprising, for each pole, an enclosure containing a fixed main contact (7), a fixed arcing contact (9-9A), and a fixed resistor (3) designed to be inserted momentarily on closure of the circuit breaker, the fixed contacts (7, 9-9A) and a first terminal of the resistor (3) being connected to a first current terminal, a second terminal of the resistor (3) being connected by arms (12) to an insertion electrode (13), the enclosure also containing a moving assembly comprising a main contact (16), first and second coaxial cylinders (17, 18) that are mechanically secured to each other, defining a blast volume (V1), one of said cylinders being electrically connected to a second current terminal, the moving assembly being connected to drive means, said moving assembly further comprising a blast nozzle (22) and an arcing contact (30-30A), the circuit breaker being **characterized in that** the nozzle (22) and the arcing contact (30-30A) of the moving assembly are secured to each other and constitute a "semi-moving" sub-assembly which can move relative to the remainder of the moving assembly, the insertion electrode (13) being disposed in line with the fixed main contact (17) and at a distance from the end of the moving main contact (16) that is greater than the insulation distance when the circuit breaker is in the open position, the semi-moving subassembly being urged

by a spring (24) in the direction tending to move it away from the fixed arcing contact (9-9A), the distance between the ends of the arcing contacts (9A, 30A), when the circuit breaker is in the open position, being greater than the insulation distance, but smaller than the above-mentioned distance between the insertion electrode (13) and the end of the moving main contact (16).

2. A circuit breaker according to claim 1, **characterized in that** the arcing contact (30-30A) of the moving assembly is a tube that slides in the first axial cylinder (17) to which it is electrically connected by a sliding contact (18).

Patentansprüche

1. Hochspannungsschalter, der für jeden Pol ein Gehäuse mit einem feststehenden Hauptkontakt (7), einem feststehenden Lichtbogenkontakt (9-9A) und einem Festwiderstand (3), der beim Schließen des Schalters kurzzeitig zwischengeschaltet wird, besitzt, wobei die feststehenden Kontakte (7, 9-9A) und eine erste Widerstandsklemme (3) mit einem ersten Anschluss verbunden sind, und eine zweite Widerstandsklemme (3) über Arme (12) mit einer Elektrode (13) verbunden ist, wobei das Gehäuse darüber hinaus eine bewegliche Einheit mit einem Hauptkontakt (16), einem ersten (17) und einem zweiten (18) koaxialen Zylinder besitzt, die in mechanischer Hinsicht aus einem Stück bestehen und ein Blasvolumen (V1) definieren, wobei einer der beiden Zylinder mit einem zweiten Anschluss elektrisch verbunden ist, wobei die bewegliche Einheit mit einer Steuerung verbunden ist und außerdem eine Blasdüse (22) und einen Lichtbogenkontakt (30-30A) besitzt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Düse (22) und der Lichtbogenkontakt (30-30A) der beweglichen Einheit miteinander verbunden sind und eine Untereinheit, halbbewegliche Untereinheit genannt, bilden, die gegenüber dem Rest der beweglichen Einheit beweglich ist, wobei die Elektrode (13) in der Verlängerung des feststehenden Hauptkontaktes (7) angeordnet ist und von dem Ende des beweglichen Hauptkontaktes (16) weiter entfernt ist als der Isolierabstand, wenn sich der Schalter in Auslöseposition befindet, dass die halbbewegliche Untereinheit durch eine Feder (24) in die Richtung zurückgestellt wird, die sich von dem feststehenden Lichtbogenkontakt (9-9A) entfernt, wobei der Abstand zwischen den Enden der Lichtbogenkontakte (9A, 30A) bei ausgelöstem Schalter größer ist als der Isolierabstand, doch geringer als der genannte Abstand zwischen der Elektrode (13) und dem Ende des beweglichen Hauptkontaktes (16).

2. Schalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei dem Lichtbogenkontakt (30-30A) der beweglichen Einheit um ein Rohr handelt, das in dem ersten Koaxialzylinder (17) verschiebbar ist, mit dem es durch einen Gleitkontakt (18) elektrisch verbunden ist.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

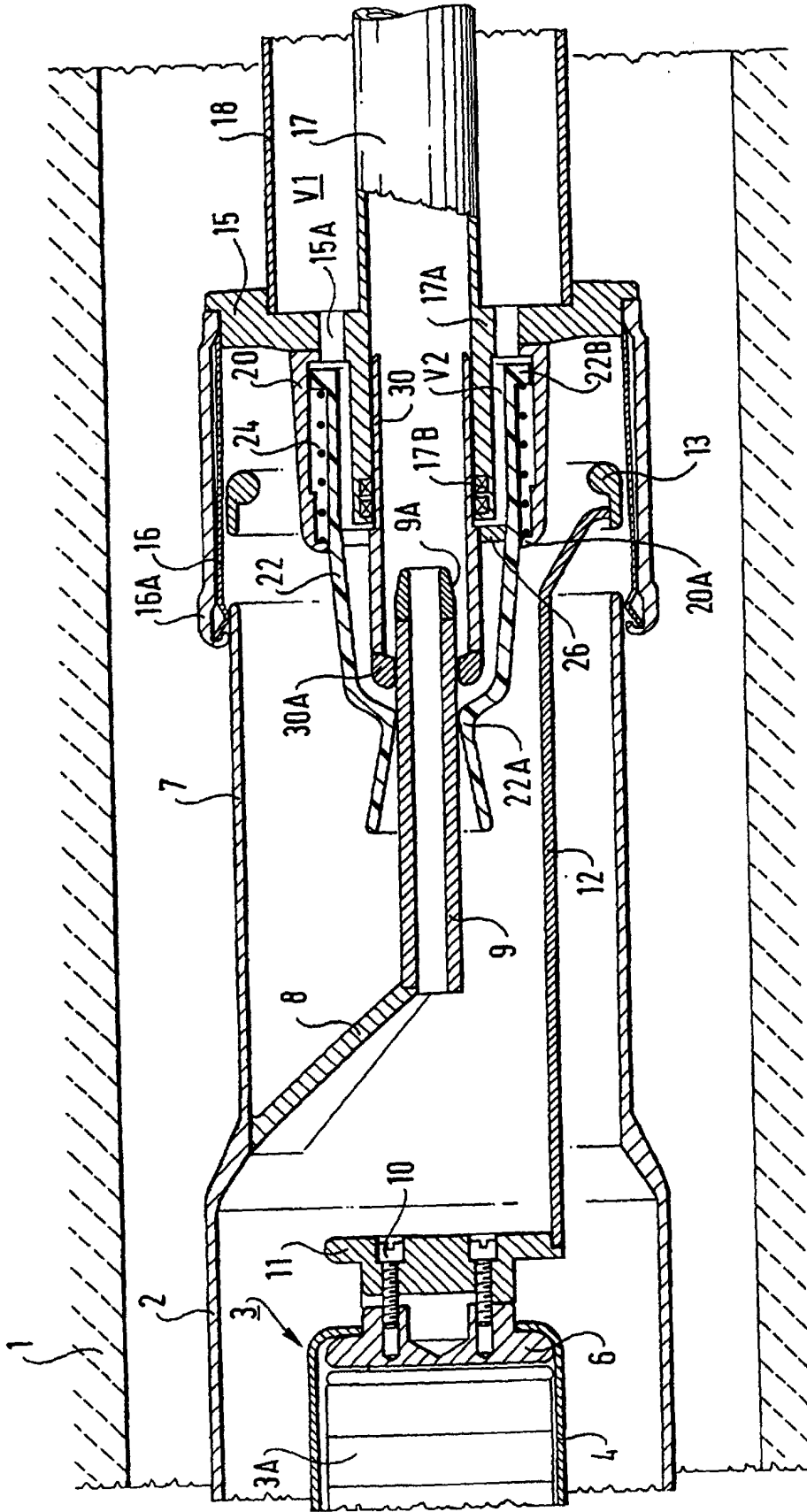


FIG. 1

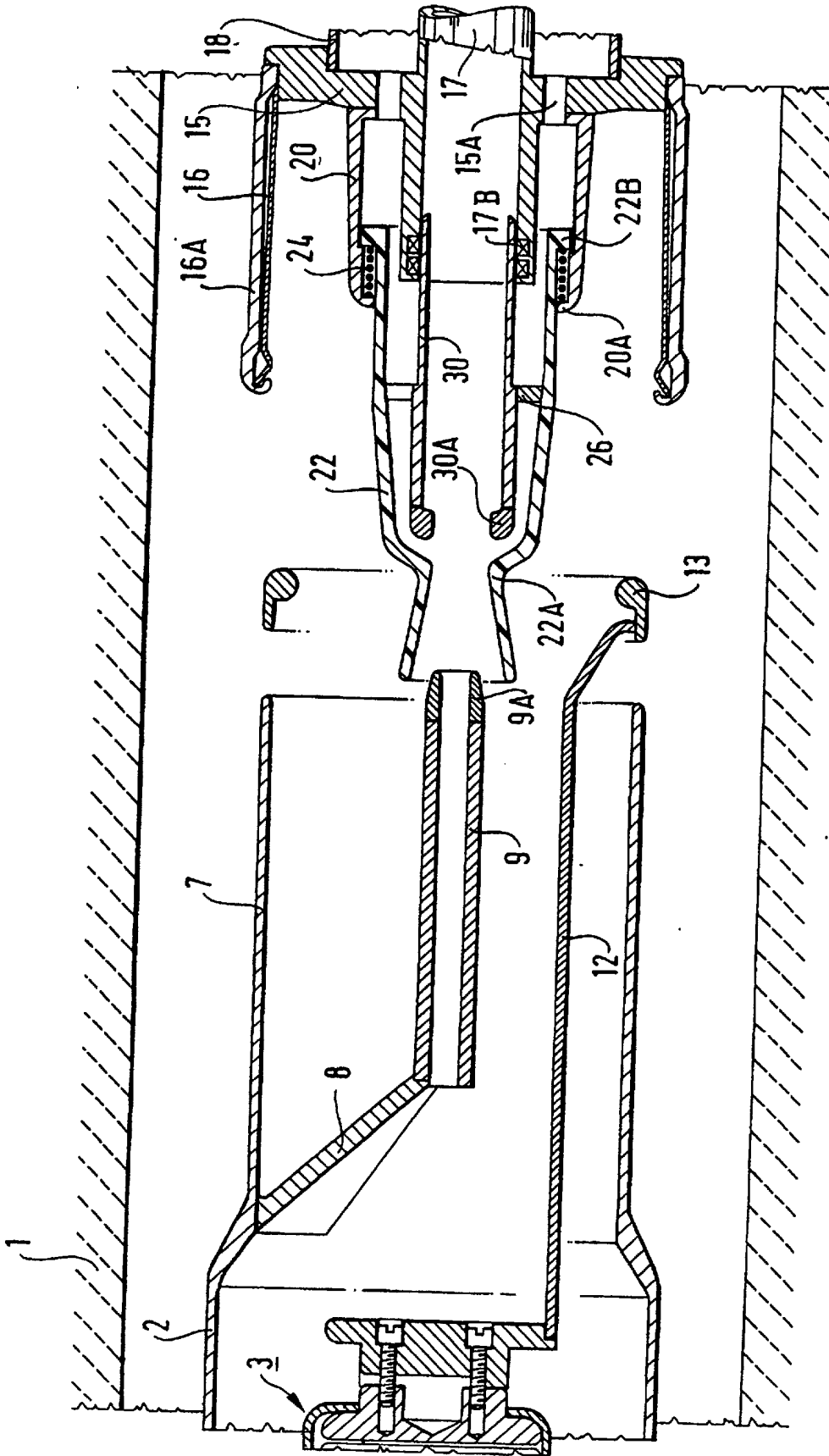


FIG. 4

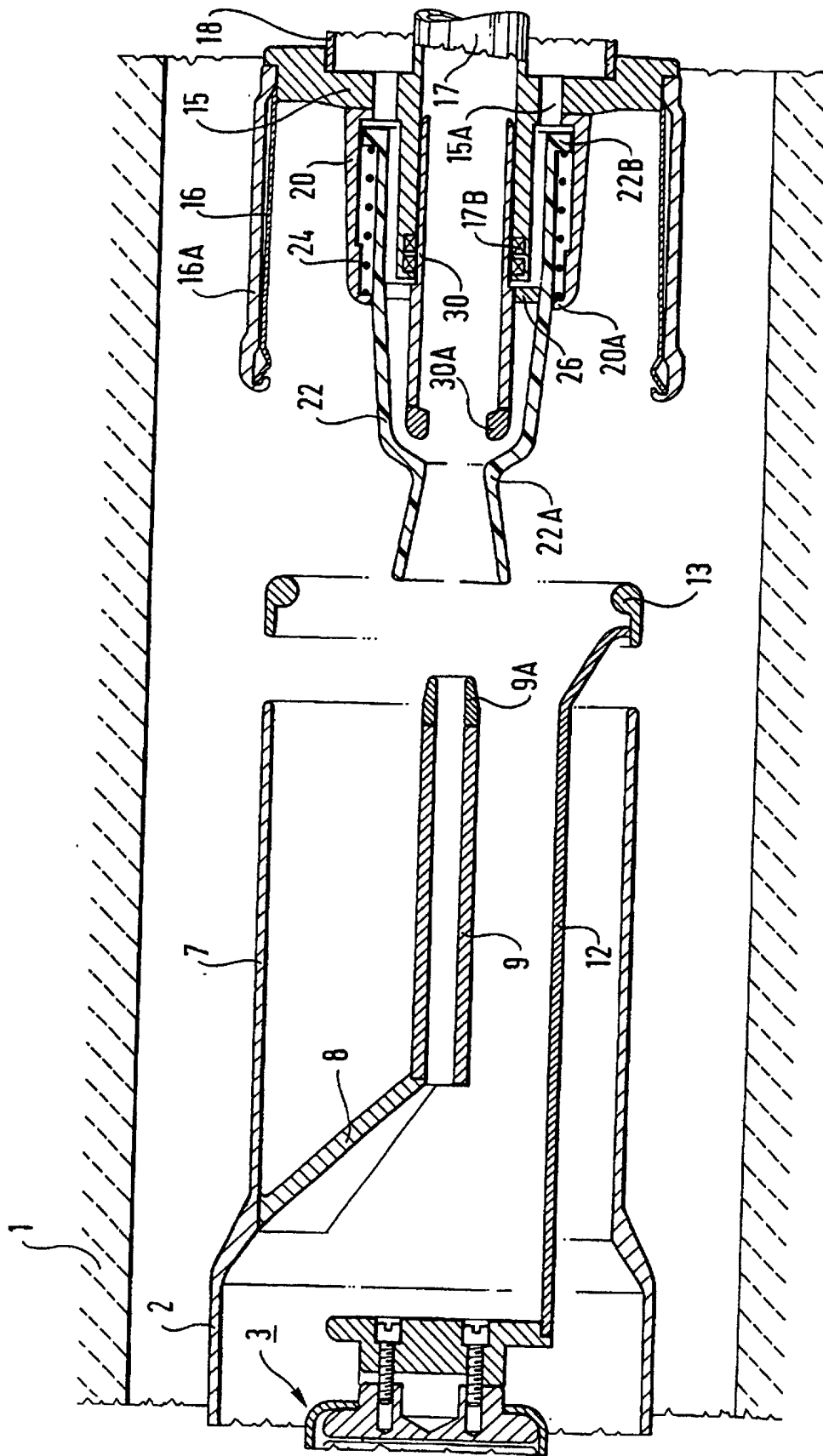


FIG. 5

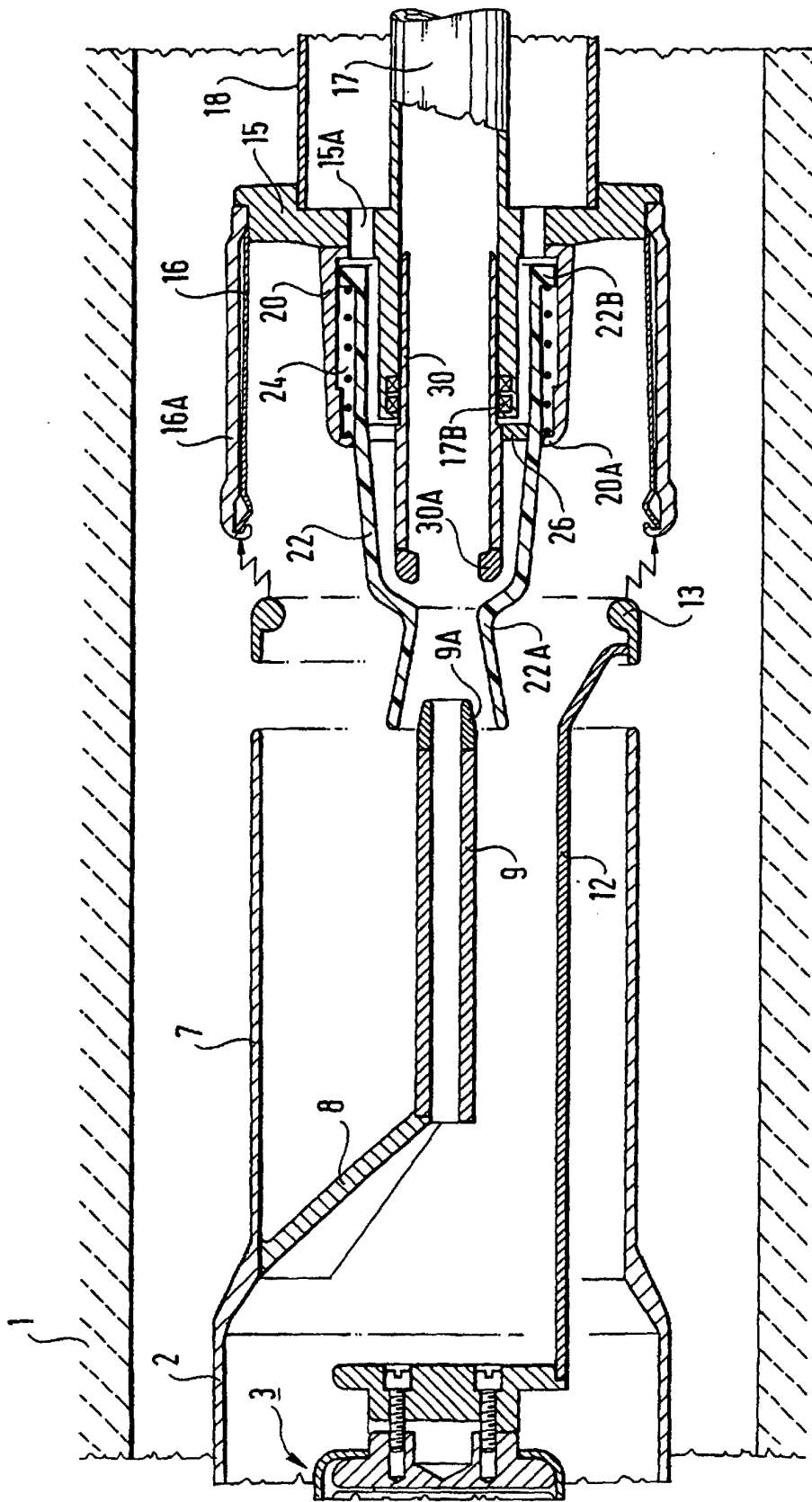


FIG. 6

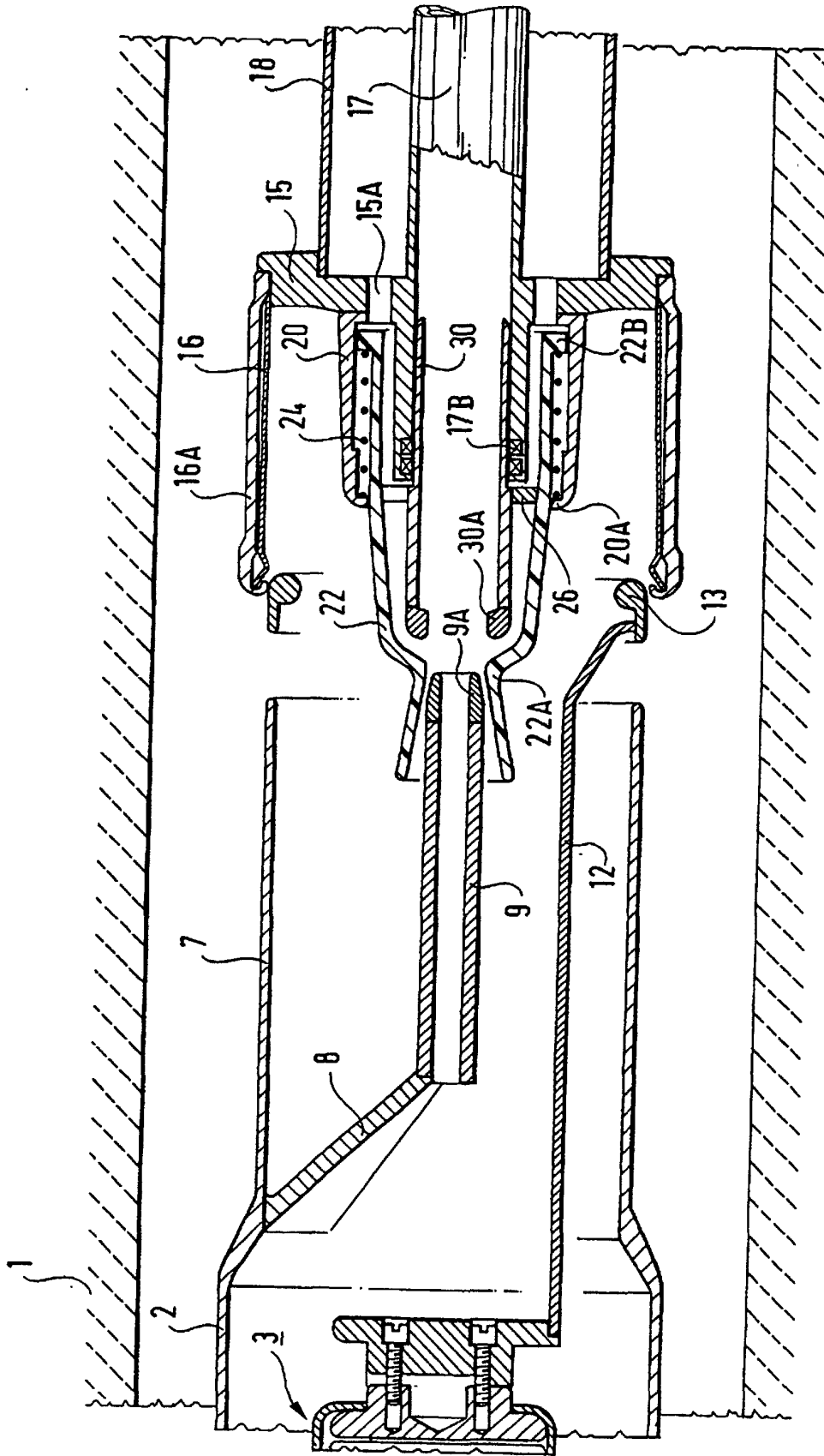


FIG. 7