



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 0 684 622 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention  
de la délivrance du brevet:  
**12.04.2000 Bulletin 2000/15**

(51) Int Cl.7: **H01H 33/91**

(21) Numéro de dépôt: **95401121.9**

(22) Date de dépôt: **15.05.1995**

(54) **Disjoncteur à autocompression réduite**

Lastschalter mit reduzierter Kompression

Circuit breaker with reduced self compression

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

(72) Inventeur: **Dufournet, Denis**  
**F-69500 Bron (FR)**

(30) Priorité: **19.05.1994 FR 9406128**

(74) Mandataire: **Gosse, Michel et al**  
**ALSTOM France SA**  
**Service de Propriété Industrielle**  
**c/o CEGELEC**  
**5, Avenue Newton**  
**92142 Clamart Cédex (FR)**

(43) Date de publication de la demande:  
**29.11.1995 Bulletin 1995/48**

(73) Titulaire: **GEC ALSTHOM T ET D SA**  
**75016 Paris (FR)**

(56) Documents cités:  
**EP-A- 0 591 039** **DE-A- 4 025 553**

**EP 0 684 622 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 se rapporte à un disjoncteur à autocompression d'appoint en particulier pour haute tension.

**[0002]** Elle concerne plus précisément un disjoncteur du type à auto-soufflage, comprenant une enveloppe isolante remplie d'un gaz diélectrique sous pression, deux contacts d'arc coopérant entre eux, l'un au moins faisant partie d'un ensemble de contact mobile solidaire d'un organe de manoeuvre et adapté pour être déplacé axialement dans l'enveloppe entre une position de fermeture et une position d'ouverture, l'ensemble de contact mobile étant constitué par un premier tube portant à son extrémité le contact d'arc mobile et un second tube coaxial au premier tube pour délimiter, de part et d'autre d'une couronne reliant le premier et le second tubes, une chambre d'expansion à volume constant fermée par une buse de soufflage et une chambre de compression communiquant avec la chambre d'expansion et fermée par un piston, des premiers moyens de mise en compression du gaz dans la chambre de compression pendant une première partie du déplacement de l'ensemble de contact mobile entre la position de fermeture et la position d'ouverture et des seconds moyens de décompression du gaz dans la chambre de compression pendant une seconde partie de ce même déplacement de l'ensemble de contact mobile étant prévus.

**[0003]** Un tel disjoncteur est décrit dans la demande de brevet EP-O 591 039 déposée par la Déposante.

**[0004]** Selon ce document antérieur, le piston est semi-mobile et il est prévu un moyen pour immobiliser le piston pendant une première partie du déplacement de l'ensemble de contact mobile entre la position de fermeture et la position d'ouverture et un moyen pour déplacer axialement le piston avec l'ensemble de contact mobile pendant une seconde partie de ce même déplacement de l'ensemble de contact mobile. Le moyen pour déplacer axialement le piston est constitué par un organe d'entraînement solidaire de l'ensemble de contact mobile qui entraîne une butée solidaire du piston pendant la seconde partie du déplacement de l'ensemble de contact mobile, cette butée étant disposée sur le trajet de l'organe d'entraînement. Le piston est relié à un troisième tube pourvu d'au moins une lumière dans laquelle coulisse un doigt solidaire du premier tube et qui s'étend radialement par rapport à celui-ci en direction du second tube. Le moyen pour immobiliser le piston est constitué un ressort disposé entre l'organe d'entraînement et le piston et par un organe de retenue fixe coopérant avec le piston.

**[0005]** Dans le cas de faibles courants à couper, l'extinction de l'arc se produisant entre les contacts d'arc pendant une opération d'ouverture, se fait à l'aide d'une compression du gaz dans la chambre de compression. Or l'extinction de l'arc obtenue par un flux de gaz provenant de la chambre de compression s'opère avant la fin du déplacement de l'ensemble de contact mobile.

Par conséquent, il n'est pas nécessaire de comprimer le gaz dans la chambre de compression pendant tout le déplacement de l'ensemble de contact mobile. A partir de l'instant où le piston se déplace avec l'ensemble de contact mobile, la quantité d'énergie nécessaire pour manoeuvrer l'ensemble de contact mobile est très réduite du fait qu'il n'y a plus de compression de gaz.

**[0006]** Cependant, dans cet agencement connu, le ressort sollicitant le piston semi-mobile provoque un effort permanent sur la bielle de commande et entraîne une augmentation de l'énergie de manoeuvre nécessaire.

**[0007]** Le but de l'invention est de réaliser un disjoncteur à faible énergie de manoeuvre et donc peu coûteux dont le soufflage des faibles courants se fait par auto-compression et le soufflage des courants forts par expansion thermique.

**[0008]** Pour ce faire, conformément à l'invention, les premiers moyens comprennent le piston fixe coopérant avec le premier tube sur une certaine course  $x$  et les seconds moyens comprennent un moyen d'évacuation du gaz contenu dans la chambre de compression hors de celle-ci agissant une fois la course  $x$  terminée.

**[0009]** Avantageusement, la course  $x$  est égale à la course du contact d'arc mobile sur le contact d'arc fixe avant leur séparation.

**[0010]** Selon un mode de réalisation préféré, le premier tube est fermé frontalement par une paroi disposée à une certaine distance  $d1$  de la couronne du côté de celle-ci opposé aux contacts d'arc.

**[0011]** De préférence, les seconds moyens comprennent au moins une lumière réalisée dans le premier tube, disposé du côté de la couronne opposé aux contacts d'arc, de longueur supérieure à l'épaisseur du piston et dont le bord le plus éloigné de la couronne est à une distance  $d$  de la couronne, la distance  $d$  étant inférieure ou égale à la distance  $d1$  et la face opposée au contact d'arc mobile du piston étant distante d'une longueur égale à  $d+x$  de la couronne en position de fermeture.

**[0012]** Par ailleurs, le bord de la lumière le plus proche de la couronne est à une distance  $d2$  du piston supérieure ou égale à la course totale du contact d'arc mobile, lorsque le disjoncteur est en position de fermeture.

**[0013]** Dans ce cas, avantageusement, la lumière est adjacente à ladite paroi, la distance  $d$  étant égale à la distance  $d1$ .

**[0014]** Eventuellement, une butée annulaire coulissante est disposée à l'intérieur de la chambre de compression, la butée venant en butée contre la couronne après la course  $x$  grâce à un ressort d'amortissement disposé entre cette butée et le piston.

**[0015]** Eventuellement, la lumière peut être constituée d'un ensemble d'orifices réalisés dans le premier tube.

**[0016]** De préférence, le gaz contenu dans la chambre de compression est évacué hors de celle-ci à l'intérieur de l'enveloppe, une fois la course  $x$  terminée et pour ce faire, avantageusement, le piston est porté par

un tube fixe coaxial auxdits premier et second tubes et percé d'au moins un orifice d'évacuation du gaz, situé à proximité de son extrémité opposée auxdits contacts.

**[0017]** L'invention est décrite ci-après plus en détail à l'aide de figures ne représentant qu'un mode de réalisation préféré.

**[0018]** La figure 1 est une vue en coupe longitudinale d'un disjoncteur conforme à l'invention en position de fermeture.

**[0019]** Les figures 2 et 3 sont des vues en coupe longitudinale d'un disjoncteur conforme à l'invention en positions intermédiaires entre la position de fermeture et la position d'ouverture.

**[0020]** La figure 4 est une vue en coupe longitudinale d'un disjoncteur conforme à l'invention en position d'ouverture.

**[0021]** Les figures 5 à 7 sont des vues en coupe longitudinale d'un disjoncteur conforme à l'invention en positions de fermeture, intermédiaire et d'ouverture, selon une variante de réalisation.

**[0022]** Le disjoncteur représenté sur les figures comprend, de façon classique, une enveloppe isolante 1 remplie d'un gaz diélectrique sous pression, deux contacts d'arc 3A, 7A coopérant entre eux, l'un au moins faisant partie d'un ensemble de contact mobile solidaire d'un organe de manoeuvre 6 et adapté pour être déplacé axialement dans l'enveloppe 1 entre une position de fermeture et une position d'ouverture, l'ensemble de contact mobile étant constitué par un premier tube 7 portant à son extrémité le contact d'arc mobile 7A et un second tube 8 coaxial au premier tube 7 pour délimiter, de part et d'autre d'une couronne 9 reliant le premier et le second tubes, une chambre d'expansion 17 à volume constant fermée par une buse de soufflage 10 et une chambre de compression 18 communiquant par l'intermédiaire d'un clapet unidirectionnel 2 avec la chambre d'expansion et fermée par un piston 11. Le disjoncteur peut également comporter un contact permanent 14 coopérant avec l'extrémité 8A du second tube 8 formant contact permanent mobile.

**[0023]** Comme antérieurement, sont prévus des premiers moyens de mise en compression du gaz dans la chambre de compression 18 pendant une première partie du déplacement de l'ensemble de contact mobile entre la position de fermeture et la position d'ouverture et des seconds moyens de décompression du gaz dans la chambre de compression 18 pendant une seconde partie de ce même déplacement de l'ensemble de contact mobile.

**[0024]** Les premiers moyens comprennent le piston 11 fixe coopérant avec le premier tube 7 sur une certaine course  $x$  lors du déplacement de l'ensemble mobile et les seconds moyens comprennent un moyen d'évacuation du gaz contenue dans la chambre de compression 18 hors de celle-ci agissant une fois la course  $x$  terminée.

**[0025]** La course  $x$  est égale à la course du contact d'arc mobile 7A sur le contact d'arc fixe 3A avant leur

séparation. Le premier tube 7 est fermé frontalement par une paroi 5 disposée à une certaine distance  $d_1$  de la couronne 9 du côté de celle-ci opposé aux contacts d'arc.

**[0026]** Les seconds moyens comprennent au moins une lumière réalisée dans le premier tube 7, disposé du côté de la couronne 9 opposé aux contacts d'arc, de longueur supérieure à l'épaisseur du piston 11 et dont le bord le plus éloigné de la couronne 9 est à une distance  $d$  de la couronne 9, la distance  $d$  étant égale à la distance  $d_1$ , mais pouvant être éventuellement inférieure, et la face opposée au contact d'arc mobile 7A du piston 11 étant distante d'une longueur égale à  $d+x$  de la couronne 9 en position de fermeture. Par ailleurs, le bord de la lumière 4 le plus proche de la couronne 9 est à une distance  $d_2$  du piston 11 supérieure ou égale à la course totale du contact d'arc mobile 7A, lorsque le disjoncteur est en position de fermeture.

**[0027]** La lumière 4 peut être constituée d'un ensemble d'orifices réalisés dans le premier tube 7. Ces orifices peuvent être alignés sur une génératrice du tube 7 et/ou disposés selon des génératrices différentes. Dans ce cas, les bords précisés ci-dessus sont les bords extrêmes de l'ensemble d'orifices.

**[0028]** Le piston 11 est porté par un tube fixe 21 par exemple solidaire de la plaque 20 de prise du courant et coaxial auxdits premier et second tubes 7, 8 et percé d'au moins un orifice 22 d'évacuation du gaz, situé à proximité de son extrémité opposée auxdits contacts 3A, 7A.

**[0029]** Lors de l'ouverture, l'ensemble de contact mobile entraîné par l'organe de manoeuvre 6 se déplace vers la droite (selon la représentation faite sur la figure 1) et le piston fixe 11 et le tube 7 se déplace relativement sur une course  $x$  comme visible sur la figure 2. Le gaz est alors comprimé dans la chambre de compression 18 et pousse le clapet 2 en position d'ouverture. Le gaz est donc également comprimé dans la chambre d'expansion 17. Compte-tenu de la lumière 4, il est également comprimé dans le volume 19 à l'intérieur du premier tube 7, ce volume 19 étant alors fermé par la paroi 5 et par le contact fixe 3A coopérant avec le contact mobile 7A.

**[0030]** Lorsque l'ensemble de contact mobile a réalisé la course  $x$ , son mouvement continue et atteint la position représentée sur la figure 3. Le piston 11 chevauche alors la lumière 4 et les contacts 3A et 7A se séparent. L'arc se forme donc entre ces contacts. La compression efficace est alors terminée. La chambre de compression 18 et le volume intérieur 19 du premier tube 7 sont ouverts et le gaz comprimé peut s'échapper vers l'arrière du piston 11 et s'évacuer par le ou les orifices 22 à l'intérieur de l'enveloppe 1. Le clapet 2 se ferme. La chambre d'expansion est également ouverte et le gaz comprimé dans cette chambre vient souffler l'arc entre les contacts 3A et 7A. La surpression générée pendant la course  $x$  est alors suffisante pour assurer la coupure des courants faibles correspondant à 15 à 20%

du pouvoir de coupure. De plus, en cas de forts courants, compte-tenu de l'échauffement provoqué par l'arc, la pression augmente dans la chambre 17 par expansion thermique. Un dimensionnement optimal de la chambre d'expansion 17 permet d'obtenir la coupure des forts courants uniquement par expansion thermique. Il est à noter que cette expansion est sans réaction sur la tringle de manoeuvre 6.

**[0031]** Le déplacement de l'ensemble mobile continue pour atteindre la position d'ouverture représentée sur la figure 4 et le soufflage se prolonge entre les contacts 3A et 7A tandis que le gaz continue de s'évacuer derrière le piston 11. La distance  $d_2$  étant supérieure ou égale à la course totale du contact d'arc mobile, en fin d'ouverture, la chambre de compression 18 est toujours en communication avec le volume 19 et le gaz de cette chambre 18 peut toujours être évacué.

**[0032]** Selon une variante de réalisation représentée sur les figures 5 à 7, une butée annulaire coulissante 13 est disposée à l'intérieur de la chambre de compression 18, la butée venant en butée contre la couronne 9 après la course  $x$  grâce à un ressort d'amortissement 12 disposé entre cette butée 13 et le piston 11 et fixé par ses extrémités à ces deux pièces.

**[0033]** Le fonctionnement est le même que précédemment à la différence près que comme représenté sur la figure 6, une fois la course  $x$  réalisée la butée 13 vient en butée contre la couronne 9 et durant la suite du déplacement, le ressort 12 joue le rôle d'amortisseur en étant comprimé jusqu'à la fin du mouvement, comme représenté sur la figure 7. Il est à noter que l'énergie de ce ressort 12 contribue à la refermeture du disjoncteur.

## Revendications

1. Disjoncteur du type à auto-soufflage, comprenant une enveloppe isolante (1) remplie d'un gaz diélectrique sous pression, deux contacts d'arc (3A, 7A) coopérant entre eux, l'un au moins faisant partie d'un ensemble de contact mobile solidaire d'un organe de manoeuvre (6) et adapté pour être déplacé axialement dans l'enveloppe entre une position de fermeture et une position d'ouverture, l'ensemble de contact mobile étant constitué par un premier tube (7) portant à son extrémité le contact d'arc mobile (7A) et un second tube (8) coaxial au premier tube pour délimiter, de part et d'autre d'une couronne (9) reliant le premier et le second tubes, une chambre d'expansion (17) à volume constant fermée par une buse de soufflage (10) et une chambre de compression (18) communiquant avec la chambre d'expansion et fermée par un piston (11), des premiers moyens de mise en compression du gaz dans la chambre de compression pendant une première partie du déplacement de l'ensemble de contact mobile entre la position de fermeture et la position d'ouverture et des seconds moyens de dé-

compression du gaz dans la chambre de compression pendant une seconde partie de ce même déplacement de l'ensemble de contact mobile étant prévus, disjoncteur caractérisé en ce que les premiers moyens comprennent le piston (11) fixe coopérant avec le premier tube (7) sur une certaine course  $x$  et les seconds moyens comprennent un moyen d'évacuation du gaz contenu dans la chambre de compression (18) hors de celle-ci agissant une fois la course  $x$  terminée.

2. Disjoncteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que la course  $x$  est égale à la course du contact d'arc mobile (7A) sur le contact d'arc fixe (3A) avant leur séparation.

3. Disjoncteur selon la revendication 1 ou 2 caractérisé en ce que le premier tube (7) est fermé frontalement par une paroi (5) disposée à une certaine distance  $d_1$  de la couronne (9) du côté de celle-ci opposé aux contacts d'arc.

4. Disjoncteur selon la revendication 3, caractérisé en ce que les seconds moyens comprennent au moins une lumière réalisée dans le premier tube (7), disposé du côté de la couronne (9) opposé aux contacts d'arc, de longueur supérieure à l'épaisseur du piston (11) et dont le bord le plus éloigné de la couronne (9) est à une distance  $d$  de la couronne (9), la distance  $d$  étant inférieure ou égale à la distance  $d_1$  et la face opposée au contact d'arc mobile (7A) du piston (11) étant distante d'une longueur égale à  $d+x$  de la couronne (9) en position de fermeture.

5. Disjoncteur selon la revendication 4, caractérisé en ce que le bord de la lumière (4) le plus proche de la couronne (9) est à une distance  $d_2$  du piston (11) supérieure ou égale à la course totale du contact d'arc mobile (7A), lorsque le disjoncteur est en position de fermeture.

6. Disjoncteur selon la revendication 4 ou 5, caractérisé en ce que la lumière (4) est adjacente à ladite paroi (5), le distance  $d$  étant égale à la distance  $d_1$ .

7. Disjoncteur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'une butée annulaire coulissante (13) est disposée à l'intérieur de la chambre de compression (18), la butée (13) venant en butée contre la couronne (9) après la course  $x$  grâce à un ressort d'amortissement (12) disposé entre cette butée (13) et le piston (11).

8. Disjoncteur selon l'une des revendications 4 à 7, caractérisé en ce que la lumière (4) est constituée d'un ensemble d'orifices réalisés dans le premier tube (7).

9. Disjoncteur selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que le gaz contenu dans la chambre de compression (18) est évacué hors de celle-ci à l'intérieur de l'enveloppe (1), une fois la course x terminée.
10. Disjoncteur selon l'une des revendications 4 à 9, caractérisé en ce que le piston (11) est porté par un tube fixe (21) coaxial auxdits premier et second tubes (7, 8) et percé d'au moins un orifice (22) d'évacuation du gaz, situé à proximité de son extrémité opposée auxdits contacts (3A, 7A).

#### Patentansprüche

1. Lastschalter von der Art mit Selbstfunkenlöschung, umfassend eine isolierende Hülle (1), die mit einem unter Druck stehenden dielektrischen Gas gefüllt ist, zwei zusammenwirkende Lichtbogenkontakte (3A, 7A), von denen wenigstens einer Teil einer bewegbaren Kontaktanordnung, die mit einem Befestigungsmittel (6) verbunden und so angepaßt ist, daß sie in der Umhüllung zwischen einer Verschlußstellung und einer Öffnungsstellung axial verschoben werden kann, wobei die bewegbare Kontaktanordnung durch ein erstes Rohr (7), das an seinem Ende den bewegbaren Lichtbogenkontakt (7A) trägt, und ein zum ersten Rohr koaxiales zweites Rohr (8) gebildet wird, um beiderseits einer das erste und das zweite Rohr verbindenden Krone (9) eine Expansionskammer (17) mit konstantem Volumen, die durch eine Blasdüse (10) abgeschlossen wird, und eine Kompressionskammer (18), die mit der Expansionskammer in kommunizierender Verbindung steht und durch einen Kolben (11) abgeschlossen wird, abzugrenzen, wobei erste Mittel zur Kompression des Gases in der Kompressionskammer während eines ersten Teils der Verschiebung der bewegbaren Kontaktanordnung zwischen der Verschlußstellung und der Öffnungsstellung und zweite Mittel zur Druckminderung des Gases in der Kompressionskammer während eines zweiten Teils dieser gleichen Verschiebung der bewegbaren Kontaktanordnung vorgesehen sind, welcher Lastschalter **dadurch gekennzeichnet ist, daß** die ersten Mittel den festen Kolben (11) umfassen, der mit dem ersten Rohr (7) während eines bestimmten Laufes x zusammenwirkt, und daß die zweiten Mittel ein Mittel zum Auslaß des in der Kompressionskammer enthaltenen Gases aus dieser Kompressionskammer umfassen, welches wirkt wenn der Lauf x beendet ist.
2. Lastschalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Lauf x dem Lauf des bewegbaren Lichtbogenkontaktes (7A)

auf dem festen Lichtbogenkontakt (3A) vor deren Trennung gleich ist.

3. Lastschalter nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** das erste Rohr (7) stirnseitig durch eine Wand (5) abgeschlossen ist, die in einem bestimmten Abstand d1 von der Krone (9) auf deren den Lichtbogenkontakten entgegengesetzten Seite angeordnet ist.
4. Lastschalter nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die zweiten Mittel wenigstens ein in dem ersten Rohr (7) ausgeführtes Langloch umfassen, das auf der den Lichtbogenkontakten entgegengesetzten Seite der Krone (9) angeordnet ist, welches eine Länge hat, die größer ist als die Dicke des Kolbens (11) und dessen von der Krone (9) am weitesten entfernte Rand einen Abstand d von der Krone (9) hat, wobei der Abstand d dem Abstand d1 gleich oder kleiner als dieser ist, und wobei die dem bewegbaren Lichtbogenkontakt (7A) gegenüberliegende Seite des Kolbens (11) in Verschlußstellung von der Krone (9) eine Entfernung von d+x hat.
5. Lastschalter nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der der Krone (9) naheste Rand des Langloches (4) bei einem Abstand d2 des Kolbens (11) liegt, der dem gesamten Lauf des bewegbaren Lichtbogenkontaktes gleich oder größer als dieser ist, wenn sich der Lastschalter in Verschlußstellung befindet.
6. Lastschalter nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Langloch (4) der genannten Wand (5) angrenzt, wobei der Abstand d dem Abstand d1 gleich ist.
7. Lastschalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein verschiebbarer, ringförmiger Anschlag (13) innerhalb der Kompressionskammer (18) angeordnet ist, wobei der Anschlag (13) nach dem Lauf x dank einer zwischen diesem Anschlag (13) und dem Kolben (11) angeordneten Dämpfungsfeder (12) zum Anschlag gegen die Krone (9) kommt.
8. Lastschalter nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Langloch (4) durch eine in dem ersten Rohr ausgeführte Anordnung von Öffnungen gebildet wird.
9. Lastschalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das in der Kompressionskammer (18) enthaltene Gas aus dieser in das Innere der Hülle (1) entleert wird, wenn der

Lauf x beendet ist.

10. Lastschalter nach einem der Ansprüche 4 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kolben (11) von einem zu dem genannten ersten und zweiten Rohr (7, 8) koaxialen festen Rohr (21) getragen und von wenigstens einer Öffnung (22) zur Entleerung des Gases durchbohrt wird, welches in der Nähe seines den genannten Kontakten (3A, 7A) entgegengesetzten Endes befindlich ist.

### Claims

1. A puffer-type circuit-breaker comprising an insulating casing (1) filled with a dielectric gas under pressure, two arcing contacts (3A, 7A) that co-operate with each other, at least one of which is part of a moving contact assembly that is secured to a drive member (6) and that is suitable for being displaced axially inside the casing between a closed position and an open position, the moving contact assembly being constituted by a first tube (7) carrying the moving arcing contact (7A) at its end, and by a second tube (8) that is coaxial with the first tube so as to define firstly an expansion chamber (17) of constant volume and closed by a blast nozzle (10) on one side of an annular wall (9) interconnecting the first tube and the second tube, and secondly a compression chamber (18) on the other side of said annular wall, the compression chamber being closed by a piston (11), and communicating with the expansion chamber, compression first means being provided for compressing the gas in the compression chamber (18) during a first portion of the displacement of the moving contact assembly between the closed position and the open position, and pressure-reducing second means being provided for reducing the pressure of the gas in the compression chamber during a second portion of the same displacement of the moving contact assembly, said circuit-breaker being characterized in that the first means comprise the fixed piston (11) that co-operates with the first tube (7) over a certain travel distance  $\underline{x}$ , and the second means comprise means for exhausting the gas contained in the compression chamber (18) from said compression chamber, which means act once distance  $\underline{x}$  has been travelled.
2. A circuit-breaker according to claim 1, characterized in that the travel distance  $x$  is equal to the distance travelled by the moving arcing contact (7A) over the fixed arcing contact (3A) before they separate.
3. A circuit-breaker according to claim 1 or 2, characterized in that the first tube (7) is closed by an end

wall (5) disposed at a certain distance  $d_1$  from the annular wall (9) and on that side thereof which is opposite from the arcing contacts.

4. A circuit breaker according to claim 3, characterized in that the second means comprise at least one slot provided in the first tube (7), which slot is disposed on that side of the annular wall (9) which is opposite from the arcing contacts, and its length is greater than the thickness of the piston (11), that edge of the slot which is further from the annular wall (9) being at a distance  $\underline{d}$  from the annular wall (9), distance  $\underline{d}$  being not more than distance  $d_1$ , and, when the circuit-breaker is in the closed position, that face of the piston (11) which is opposite from the moving arcing contact (7A) being situated at a distance equal to  $d+x$  from the annular wall (9).
5. A circuit-breaker according to claim 4, characterized in that, when the circuit-breaker is in the closed position, that edge of the slot (4) which is closer to the annular wall (9) is situated at a distance  $d_2$  from the piston (11) that is not less than the total distance travelled by the moving arcing contact (7A).
6. A circuit-breaker according to claim 4 or 5, characterized in that the slot (4) is adjacent to said end wall (5), distance  $\underline{d}$  being equal to distance  $d_1$ .
7. A circuit-breaker according to any preceding claim, characterized in that a slidably-mounted annular abutment (13) is disposed inside the compression chamber (18), and, after distance  $\underline{x}$  has been travelled, the annular abutment (13) abuts against the annular wall (9) by means of a damping spring (12) disposed between the abutment (13) and the piston (11).
8. A circuit-breaker according to any one of claims 4 to 7, characterized in that the slot (4) is made up of a set of orifices provided in the first tube (7).
9. A circuit-breaker according to any preceding claim, characterized in that the gas contained in the compression chamber (18) is exhausted therefrom to the inside of the casing (1), once distance  $\underline{x}$  has been travelled.
10. A circuit-breaker according to any one of claims 4 to 9, characterized in that the piston (11) is carried by a fixed tube (21) that is coaxial with said first and second tubes (7 & 8), and that is provided with at least one gas exhaust orifice (22) situated in the vicinity of that one of its ends which is further from said contacts (3A & 7A).



FIG.3

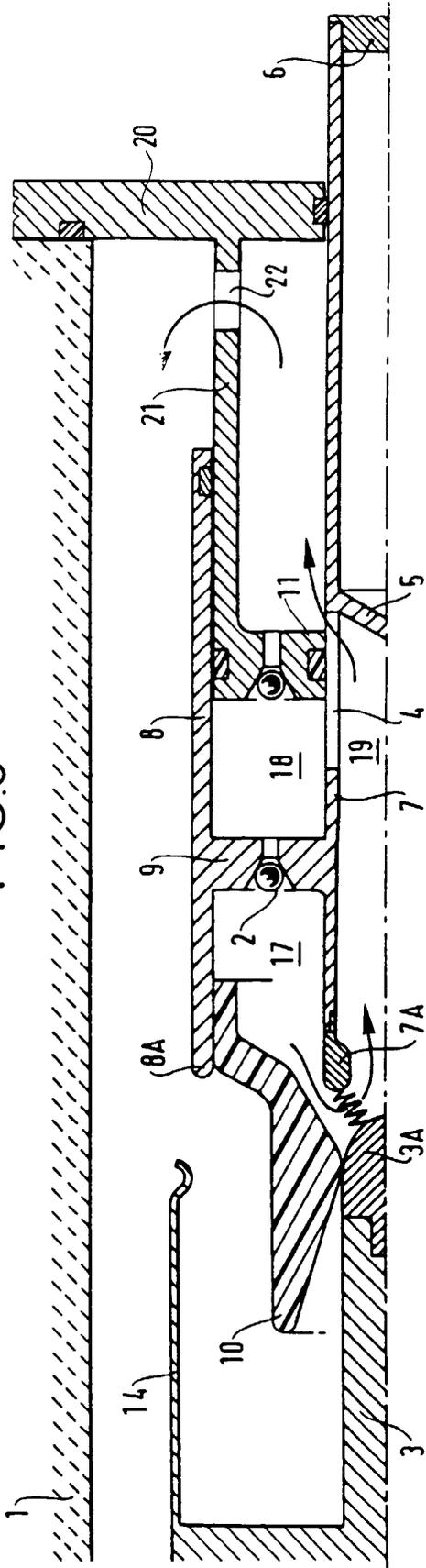


FIG.4

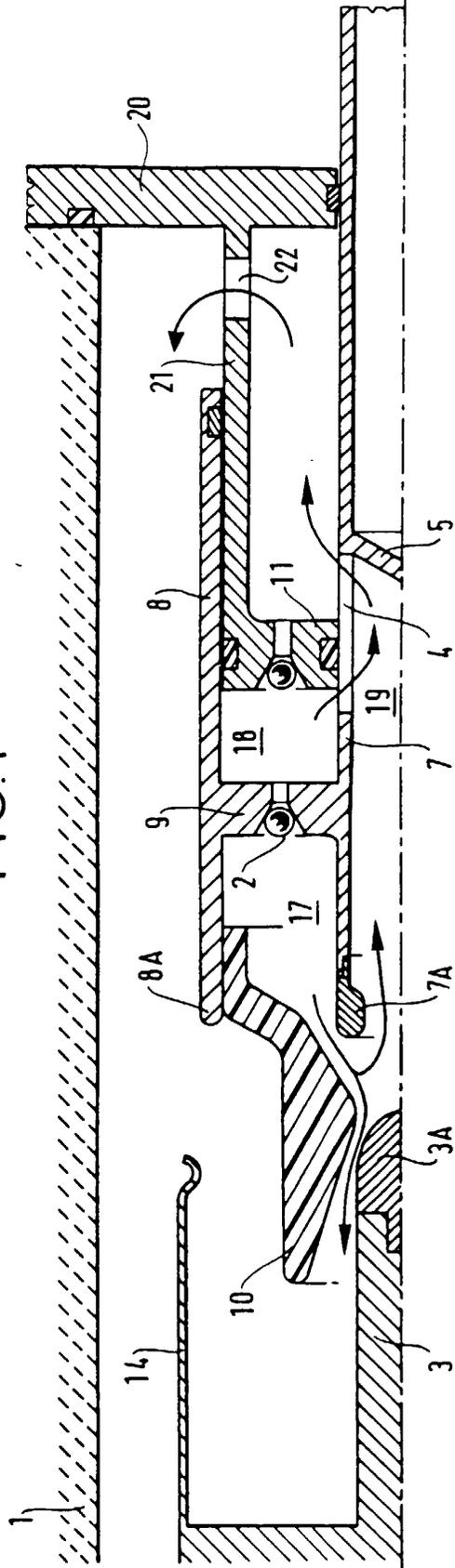


FIG. 5

