

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 591 039 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
10.07.1996 Bulletin 1996/28

(51) Int Cl.⁶: **H01H 33/91**

(21) Numéro de dépôt: **93402358.1**

(22) Date de dépôt: **27.09.1993**

(54) **Disjoncteur à haute tension à auto-soufflage ayant une chambre de coupure à compression de gaz réduite**

Hochspannung selbst-Blaslastscharter mit Schnittkammer mit reduzierter Gaskompression

H.T. self-blast circuit breaker having an arc chamber with reduced gas compression

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

• **Perret, Michel**
F-38300 Bourgoin Jallieu (FR)

(30) Priorité: **29.09.1992 FR 9211588**

(74) Mandataire: **Fournier, Michel et al**
SOSPI
14-16, rue de la Baume
F-75008 Paris (FR)

(43) Date de publication de la demande:
06.04.1994 Bulletin 1994/14

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

(56) Documents cités:
EP-A- 0 475 270 **FR-A- 1 559 522**
FR-A- 2 210 814 **FR-A- 2 291 601**

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

EP 0 591 039 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

L'invention se rapporte à un disjoncteur à haute tension du type à auto-soufflage ayant une chambre de coupure à compression de gaz réduite.

On connaît du document EP-0475270 un disjoncteur à haute tension du type à auto-soufflage, comprenant une enveloppe isolante entourant une chambre d'expansion 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 deux tubes coaxiaux pour délimiter, de part et d'autre d'une couronne reliant les tubes, une chambre de soufflage à volume constant fermée par une buse de soufflage et une chambre de compression communiquant avec la chambre de soufflage et fermée par un piston semi-mobile. Le mouvement du piston dans la chambre de compression ne commence que lorsque la pression dans la chambre de compression dépasse un certain niveau.

Pendant une opération d'ouverture, le gaz dans la chambre de compression est comprimé du fait que la distance entre le piston et la couronne séparant la chambre de compression de la chambre de soufflage décroît. Dans ce disjoncteur connu, le gaz diélectrique est comprimé pendant tout le déplacement de l'ensemble de contact mobile entre la position de fermeture et la position d'ouverture. Le déplacement de l'ensemble de contact mobile requiert une certaine quantité d'énergie. La quantité d'énergie nécessaire est d'autant plus grande que le gaz dans la chambre de compression est comprimé pendant toute la course de l'ensemble de contact mobile.

Le but de l'invention est de réduire la consommation d'énergie du disjoncteur pendant une opération d'ouverture.

A cet effet, l'invention a pour objet un disjoncteur à haute tension du type à auto-soufflage, comprenant une enveloppe isolante entourant une chambre d'expansion 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 et un second tube coaxial au premier tube pour délimiter, de part et d'autre d'une première couronne reliant le premier et le second tubes, une chambre de soufflage à volume constant fermée par une buse de soufflage et une chambre de compression communiquant avec la chambre de soufflage et fermée par un piston, 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 caractérisé

par, 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.

L'invention a aussi pour objet un disjoncteur selon la revendication 5.

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.

Selon une autre caractéristique de l'invention, 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 par un ressort disposé entre l'organe d'entraînement et le piston et par un organe de retenue fixe coopérant avec le piston. Ce ressort permet en outre de compenser les effets de surpression de gaz dans la chambre de compression en cas de coupure de forts courants.

Un exemple de réalisation de l'invention est décrit ci-après en détail en référence aux figures.

Les figures 1A, 1B, 1C sont des vues en coupe longitudinale d'un disjoncteur ayant une chambre de coupure à compression limitée, respectivement en position de fermeture, en position de fin de compression et en position d'ouverture.

Les figures 2A, 2B et 2C illustrent l'application de l'invention à un disjoncteur du type à contacts en bout, et représentent partiellement, en coupe longitudinale, un disjoncteur à contacts en bout respectivement en position de fermeture, en position en fin de compression et en position d'ouverture.

Dans ce qui suit, on décrira une chambre de coupure, étant entendu qu'un disjoncteur à haute tension, peut comporter, pour chaque phase, plusieurs chambres de coupure du type qui va être décrit. Dans les figures 1A à 1C, les mêmes références désignent des éléments identiques.

Dans les figures, la référence 1 désigne une enveloppe isolante, de préférence en porcelaine, délimitant

une chambre d'expansion 2 remplie d'un gaz à bonnes propriétés diélectriques, par exemple l'hexafluorure de soufre sous une pression de quelques bars.

Le disjoncteur comprend un ensemble fixe et un ensemble de contact mobile.

L'ensemble fixe comprend un contact d'arc 3, constitué d'un tube métallique dont l'extrémité 3A est réalisée en un matériau résistant aux effets de l'arc, par exemple un alliage à base de tungstène. L'ensemble fixe comprend également un contact permanent fixe 4 constitué de doigts protégés par un capot pare-effluves 5. Le contact d'arc et le contact permanent fixe sont reliés électriquement à une première prise de courant, non représentée.

L'ensemble de contact mobile comprend une pièce de manoeuvre 6 traversant la chambre 2 de manière étanche et reliée à un mécanisme non représenté. A la pièce 6 est relié un ensemble métallique comprenant deux tubes 7 et 8 coaxiaux, le tube 8 ayant un diamètre plus grand que le tube 7. Les deux tubes 7,8 sont reliés entre eux par une couronne métallique 9. Ces tubes et cette couronne sont de préférence réalisés en une seule pièce venue d'usinage.

Le tube 7 constitue le contact d'arc mobile. Son extrémité 7A est réalisée en un matériau résistant aux effets de l'arc et coopère avec le contact 3-3A. Le tube 8 possède une extrémité 8A, de diamètre réduit et portant une buse de soufflage 10 en matériau isolant. La portion tubulaire 8A constitue le contact mobile permanent du disjoncteur et coopère, lorsque le disjoncteur est en position enclenchée (position de fermeture) avec les doigts 4 comme le montre la figure 1A.

L'extrémité 8A du tube 8, la buse de soufflage 10, le tube 7 et la couronne 9 délimitent une chambre de soufflage 17. La couronne 9, les tubes 7 et 8 et un piston 11 délimitent une chambre de compression 18 séparée de la chambre de soufflage par la couronne 9. Le piston coulisse axialement entre les tubes 7 et 8 de façon étanche. Le piston 11 est relié à un tube 12 coaxial aux tubes 7 et 8. L'extrémité libre du tube 12 est reliée à une couronne 12A formant une collerette. La couronne 12A coopère avec une couronne 14A reliée à un tube 14 fixe coaxial au tube 12, la couronne 14A formant une butée de fin de course du tube 12 pendant une manoeuvre de fermeture. Le tube 14 est relié électriquement à une seconde prise de courant non représentée. Le tube 14 supporte par ailleurs un contact permanent formé de doigts 16 en contact électrique avec le tube 8. Il faut comprendre que le piston 11, le tube 12 et la couronne 12A forment une seule pièce venue d'usinage.

Un ou plusieurs doigts 7B solidaires du tube 7 et s'étendant radialement par rapport à celui-ci en direction du tube 8 s'engagent par leur extrémité libre dans une ou des lumières 13 aménagées dans le tube 12. On comprendra que les doigts 7B et le tube 7 forment une seule pièce.

Un ou plusieurs ressorts 15 sont disposés entre le ou les doigts 7B et le piston 11.

Le piston 11 est équipé d'un clapet unidirectionnel 11A permettant une circulation de gaz de la chambre de coupure 2 vers la chambre de compression. De même la couronne 9 est équipée d'un clapet unidirectionnel 9A permettant une circulation de gaz de la chambre de compression 18 vers la chambre de soufflage 17.

Le fonctionnement du disjoncteur est le suivant.

Pour enclencher le disjoncteur, le tube de manoeuvre 6 est actionné pour déplacer l'ensemble de contact mobile vers la gauche comme indiqué par la flèche f sur la figure 1A. Pendant cette manoeuvre de fermeture, le ressort 15 est comprimé du fait que la distance entre le doigt 7B et le piston 11 décroît. En effet, le doigt 7B se déplace vers la gauche tandis que le piston est maintenu immobile du fait que la couronne 12A est retenue par la couronne 14A. Par ailleurs, la chambre de compression 18 se remplit de gaz provenant de la chambre de coupure 2 du fait que l'éloignement de la couronne 9 du piston 11 provoque l'ouverture du clapet 11A. De même, la chambre de soufflage 17 se remplit de gaz provenant de la chambre de compression 18 du fait de l'ouverture du clapet unidirectionnel 9A. En position enclenchée, le courant traverse les doigts 4, le tube 8A,8, les doigts 16, le tube 14.

Pour couper un courant, le tube de manoeuvre 6 est actionné pour déplacer l'ensemble de contact mobile vers la droite comme indiqué par la flèche o sur les figures 1B et 1C. Les contacts permanents 4 et 8A se séparent. Le courant est commuté sur les contacts d'arc 3-3A et 7A et un arc se produit entre les contacts d'arc lorsqu'ils se séparent. L'arc électrique chauffe le gaz dans la région de l'arc ce qui provoque une augmentation de la pression dans la chambre de soufflage. Le courant d'arc suit un système de fréquence à courbe sinusoïdale et quand la valeur du courant approche le passage à zéro, la surpression dans la chambre 17 s'évacue au travers du canal délimité par le tube 7A et la buse 10 et provoque le soufflage de l'arc. Lorsque le déplacement de l'ensemble de contact mobile a été suffisant pour que le contact d'arc 3A libère la sortie de la buse 10 où la pression est inférieure à la pression de la chambre de soufflage, le gaz sous pression dans la chambre de soufflage passe par la sortie de la buse pour s'évacuer dans la chambre de coupure 2. L'arc électrique est refroidi par la circulation de gaz et coupé au passage à zéro du courant.

Durant la manoeuvre d'ouverture, le gaz dans la chambre de compression est comprimé du fait que la distance entre la couronne 9 et le piston 11 décroît. En effet pendant une première partie du déplacement de l'ensemble de contact mobile, le doigt 7B se déplace librement dans la lumière 13 du tube 12 entre une extrémité gauche de la lumière et une extrémité droite de la lumière alors que la couronne 12A du tube 12 est maintenue en butée contre la couronne 14A du fait de l'action du ressort 15 sur le piston 11. Ceci provoque une montée de la pression dans la chambre de compression. Lorsque le doigt 7B arrive en butée contre l'ex-

trémité droite de la lumière après avoir parcouru une distance Dx, il entraîne le tube 12 et donc le piston 11 jusqu'à la fin du déplacement de l'ensemble de contact mobile. Durant cette seconde partie du déplacement de l'ensemble de contact mobile, la compression du gaz dans la chambre de compression 18 est interrompue et l'énergie nécessaire à l'actionnement du tube de manoeuvre est réduite.

Avant la fin du déplacement de l'ensemble de contact mobile, la pression dans la chambre de soufflage décroît comme décrit ci-dessus, et le clapet unidirectionnel 9A s'ouvre. Ceci conduit à une diminution de la pression dans la chambre de compression ce qui provoque une circulation de gaz de la chambre de compression vers la chambre de soufflage puis vers la région de l'arc. Le gaz froid de haute densité provenant de la chambre de compression remplace alors le gaz chaud de basse densité dans la région de l'arc ce qui provoque une réduction considérable de la température dans la chambre de soufflage et donc un meilleur fonctionnement du disjoncteur.

Quand il s'agit de couper des petits courants, l'augmentation de pression dans la chambre de soufflage provoquée par l'arc est insuffisante pour couper efficacement l'arc. Dans un tel cas, l'extinction de l'arc s'effectue à l'aide de la chambre de compression dans laquelle s'opère une montée en pression du gaz pendant l'opération d'ouverture. La pression dans la chambre de compression devient ainsi plus grande que dans la chambre de soufflage ce qui provoque l'ouverture du clapet 9A et une circulation de gaz depuis la chambre de compression vers la chambre d'expansion. Cette circulation de gaz est suffisante pour couper l'arc au passage à zéro du courant. L'opération d'ouverture se poursuit pour éloigner les contacts d'arc alors que le volume de compression dans la chambre de compression reste constant du fait que le piston 11 est entraîné avec l'ensemble de contact mobile. La consommation d'énergie du disjoncteur pour cette partie du déplacement de l'ensemble de contact mobile est réduite.

Les figures 2A à 2C illustrent l'application de l'invention à un disjoncteur à moyenne ou haute tension du type à contacts en bout.

L'ensemble mobile comprend un cylindre métallique 21 relié électriquement à une prise de courant non représentée par des doigts de contact 22: le cylindre 21 est relié mécaniquement par son fond 21A à une tige de manoeuvre 23; le cylindre 21 délimite avec une cloison transversale annulaire 24 et une buse isolante 25, un volume d'expansion V1. La cloison 24 est munie d'au moins un clapet unidirectionnel 26.

A l'intérieur du cylindre 21 est placé un piston annulaire 27 fixé à l'extrémité d'un tube 28 servant de contact mobile; l'extrémité 28A du cylindre 28 est réalisé en un alliage résistant aux effets de l'arc électrique et coopère avec un tube fixe 30 constituant le contact fixe du disjoncteur. L'extrémité 30A du tube 30 est réalisé en un alliage résistant aux effets de l'arc.

Le cylindre 21, la cloison 26, le piston 27 et le tube 28 délimitent un volume de compression V2.

Lorsque le disjoncteur est en position fermée, la pression de contact entre les tubes 28 et 30 est assurée par un ressort 31 s'appuyant sur le fond 21A et sur le piston 27.

Des doigts de contact 32 fixés à la cloison 24 assurent le passage du courant permanent lorsque le disjoncteur est en position fermée.

Un contact glissant 33 permet le passage du courant du tube 28 à la cloison 26.

On note que le piston 27 est muni d'un clapet unidirectionnel 35 et que le fond 21A est percé de trous 36.

Le fonctionnement du disjoncteur est le suivant:

- en position fermée (Fig. 2A), le courant traverse le tube 30, les doigts 32, la cloison 26, le cylindre 21 et les doigts 22.
- à l'ouverture du disjoncteur, l'ensemble mobile est déplacé vers la droite de la figure. Le volume de compression diminue; les doigts 32 quittent le tube 30 mais le contact reste assuré par les contacts en bout 28A et 30A. Le piston 27 reste donc immobile. (Fig. 2B)
- à la séparation des contacts 28A et 30A, le piston est entraîné avec le reste de l'ensemble mobile.

Revendications

1. Disjoncteur à haute tension du type à auto-soufflage, comprenant une enveloppe isolante (1) entourant une chambre d'expansion (2) 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) et un second tube (8) coaxial au premier tube pour délimiter, de part et d'autre d'une première couronne (9) reliant le premier et le second tubes, une chambre de soufflage (17) à volume constant fermée par une buse de soufflage (10) et une chambre de compression (18) communiquant avec la chambre de soufflage et fermée par un piston (11) semi-mobile, 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, caractérisé par, par 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.
2. Disjoncteur selon la revendication 1, dans lequel le moyen pour déplacer axialement le piston (11) est

constitué par un organe d'entraînement (7B) 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.

3. Disjoncteur selon la revendication 2, dans lequel le piston est relié à un troisième tube (12) pourvu d'au moins une lumière (13) dans laquelle coulisse un doigt (7B) solidaire du premier tube (7) et qui s'étend radialement par rapport à celui-ci en direction du second tube (8).
4. Disjoncteur selon la revendication 2, dans lequel le moyen pour immobiliser le piston (11) est constitué par un ressort (15) disposé entre l'organe d'entraînement et le piston et par un organe de retenue fixe (14A) coopérant avec le piston.
5. Disjoncteur à auto-soufflage à contacts en bout, comprenant un ensemble mobile et un ensemble fixe, l'ensemble mobile comprenant un cylindre métallique (21) muni d'un fond (21A), d'une cloison transversale (24) et d'une buse de soufflage (25), l'ensemble fixe comprenant un tube (30) constituant un contact fixe, caractérisé en ce que l'ensemble mobile comprend en outre un piston (27) placé entre ledit fond (21A) et ladite cloison (26) et fixé à un tube (28) constituant un contact mobile et coopérant avec ledit contact fixe (30), lesdits contacts (28, 30) constituant des contacts en bout, ledit piston étant poussé par un ressort (31) s'appuyant sur ledit fond (21A), le piston restant immobile au cours d'une opération d'ouverture du disjoncteur jusqu'à la séparation des contacts en bout.

Patentansprüche

1. Hochspannungs-Leistungsschalter mit Selbstblaswirkung, der eine eine Expansionskammer (2), die mit einem dielektrischen Gas unter Druck gefüllt ist, umgebende Isolierhülle (1) und zwei zusammenwirkende Lichtbogenkontakte (3A-7A) aufweist, von denen mindestens einer zu einer mit einem Betätigungsorgan (6) gekoppelten beweglichen Kontakteinheit gehört und in der Hülle zwischen einer Schließ- und einer Öffnungsstellung axial verschoben werden kann, wobei die bewegliche Kontakteinheit aus einem ersten Rohr (7) und einem zum ersten koaxialen Rohr (8) besteht, die zu beiden Seiten eines die Rohre verbindenden Kranzes (9) eine Blaskammer (17) mit konstantem Volumen, die durch eine Blasdüse (10) verschlossen ist, und eine Kompressionskammer (18) begrenzen, die mit der Blaskammer in Verbindung steht und von einem halbmobil Kolben (11) verschlossen wird, wobei

ein Mittel vorgesehen ist, um den Kolben während eines ersten Teils der Verschiebung der beweglichen Kontakteinheit zwischen der geschlossenen und der offenen Stellung unbewegt zu halten, gekennzeichnet durch ein Mittel, um den Kolben axial mit der beweglichen Kontakteinheit während eines zweiten Teils dieser Verschiebung der beweglichen Kontakteinheit mitzunehmen.

2. Leistungsschalter nach Anspruch 1, in dem das Mittel zur axialen Verschiebung des Kolbens (11) aus einem Antriebsorgan (7B) besteht, das mit der beweglichen Kontakteinheit fest verbunden ist und einen Anschlag des Kolbens während des zweiten Teils der Verschiebung der beweglichen Kontakteinheit mitnimmt, wobei dieser Anschlag sich im Weg des Antriebsorgans befindet.
3. Leistungsschalter nach Anspruch 2, in dem der Kolben mit einem dritten Rohr (12) verbunden ist, das mindestens einen Schlitz (13) besitzt, in welchem ein mit dem ersten Rohr (7) fest verbundener Finger (7B) gleitet, wobei dieser Finger sich radial bezüglich der Richtung des zweiten Rohrs (8) erstreckt.
4. Leistungsschalter nach Anspruch 2, in dem das Mittel, um den Kolben (11) festzuhalten, aus einer Feder (15) zwischen dem Antriebsorgan und dem Kolben und aus einem ortsfesten Rückhalteorgan (14A) besteht, das mit dem Kolben zusammenwirkt.
5. Leistungsschalter mit automatischer Blaswirkung und stirnseitigen Kontakten, der eine bewegliche und eine ortsfeste Kontakteinheit enthält, wobei die bewegliche Einheit einen metallischen Zylinder (21) mit einem Boden (21A), einer Querwand (24) und einer Blasdüse (25) aufweist, während die ortsfeste Kontakteinheit ein einen ortsfesten Kontakt bildendes Rohr (30) enthält, dadurch gekennzeichnet, daß die bewegliche Kontakteinheit außerdem einen Kolben (27) zwischen dem Boden (21A) und der Wand (26) enthält, der an einem einen beweglichen Kontakt bildenden Rohr (28) befestigt ist und mit dem ortsfesten Kontakt (30) zusammenwirkt, wobei die Kontakte (28, 30) stirnseitig zusammenwirkende Kontakte bilden und der Kolben von einer Feder (31) beaufschlagt wird, die sich auf dem Boden (21A) abstützt, und während eines Öffnungsvorgangs des Leistungsschalters bis zur Trennung der stirnseitigen Kontakte unbewegt bleibt.

Claims

1. High-voltage circuit-breaker of the self-blasting type comprising an insulative jacket (1) around an expansion chamber (2) filled with a pressurised dielectric gas, two cooperating arc contacts (3A-7A) at

least one of which is part of a mobile contact assembly attached to a manoeuvring member (6) and adapted to be displaced axially in the jacket between a closed position and an open position, the mobile contact assembly comprising coaxial first and second tubes (7, 8) delimiting on respective opposite sides of a first ring (9) joining the first and second tubes a constant volume blast chamber (17) closed by a blast nozzle (10) and a compression chamber (18) communicating with the blast chamber and closed by a semi-mobile piston (11), means for immobilising the piston during a first part of displacement of the mobile contact assembly between the closed position and the open position, characterised by means for displacing the piston axially with the mobile contact assembly during a second portion of the displacement of the mobile contact assembly.

2. Circuit-breaker according to claim 1 wherein the means for displacing the piston (11) axially comprise an entrainment member (7B) fastened to the mobile contact assembly which during the second part of the movement of the mobile contact assembly entrains an abutment disposed on the path of the entrainment member fastened to said piston.
3. Circuit-breaker according to claim 2 wherein the piston is coupled to a third tube (12) provided with at least one opening (13) in which slides a finger (7B) fastened to the first tube (7) and extending radially relative to the first tube towards the second tube (8).
4. Circuit-breaker according to claim 2 wherein the means for immobilising the piston (11) comprise a spring (15) disposed between the entrainment member and the piston and a fixed retaining member (14A) cooperating with the piston.
5. Circuit-breaker of the self-blasting end-contact type comprising a fixed assembly comprising a tube (30) constituting a fixed contact and a mobile assembly comprising a metal cylinder (21) having a back wall (21A), a transverse partition (24) and a blast nozzle (25), characterised in that the mobile assembly further comprises a piston (27) between said back wall (21A) and said partition (26) and fixed to a tube (28) constituting a mobile contact and cooperating with said fixed contact (30), said contacts (28, 30) constituting end contacts, said piston being spring-loaded by a spring (31) bearing against said back wall (21A), the piston being immobilised during opening of the circuit-breaker until the end contacts separate.

FIG. 1A



