

(19)



**Europäisches Patentamt**  
**European Patent Office**  
**Office européen des brevets**

(11)

Numéro de publication:

**0 149 470**  
**B1**

(12)

## FASCICULE DE BREVET EUROPÉEN

(45)

Date de publication du fascicule du brevet:  
**13.01.88**

(51)

Int. Cl.<sup>4</sup>: **H 01 H 33/91**

(21)

Numéro de dépôt: **85100183.4**

(22)

Date de dépôt: **10.01.85**

(54)

**Disjoncteur à haute tension à soufflage d'arc.**

(30)

Priorité: **13.01.84 FR 8400474**

(43)

Date de publication de la demande:  
**24.07.85 Bulletin 85/30**

(45)

Mention de la délivrance du brevet:  
**13.01.88 Bulletin 88/2**

(84)

Etats contractants désignés:  
**AT BE CH DE GB IT LI LU NL SE**

(56)

Documents cités:  
**EP-A-0 021 951**  
**EP-A-0 035 581**  
**EP-A-0 067 460**  
**CH-A-517 371**  
**DE-A-2 948 976**  
**DE-B-1 127 442**  
**FR-A-890 516**  
**FR-A-2 373 141**  
**FR-A-2 506 511**  
**FR-A-2 519 470**  
**FR-A-2 520 928**

(73)

Titulaire: **ALSTHOM, 38, avenue Kléber, F-75784**  
**Paris Cédex 16 (FR)**

(72)

Inventeur: **Pham, Van Doan, 8, Impasse Magendie,**  
**F-69330 Meyzieu (FR)**

(74)

Mandataire: **Weinmiller, Jürgen, Lennéstrasse 9**  
**Postfach 24, D-8133 Feldafing (DE)**

**EP 0 149 470 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 est relative à un disjoncteur à haute tension à soufflage d'arc, du type à gaz sous pression, dont la chambre de coupure comporte un volume dans laquelle le gaz, chauffé par l'arc de coupure et dont la pression augmente de ce fait, est utilisé pour éteindre l'arc, grâce à sa détente au moment du passage par zéro de la valeur de l'intensité du courant à couper. Le gaz est par exemple de l'hexafluorure de soufre.

Dans le document FR-A-2 519 470 la Demanderesse a décrit un disjoncteur du type précité, dans lequel le volume est annulaire et délimité par la surface intérieure d'une base de soufflage et un déflecteur coaxial à la buse.

La figure 1 représente une demi-coupe partielle du disjoncteur précité, dans laquelle les numéros de références ont les significations suivantes:

- 1 contact principal fixe (1: en position ouverte, 1' en position fermée)
- 2 contact d'arc fixe
- 3 contact principal mobile
- 4 buse de soufflage isolante
- 5 déflecteur coaxial
- 6 ouvertures entre le volume 9 et le volume 13
- 7 doigts du contact principal mobile
- 8 portion tubulaire du contact mobile; 8A extrémité de cette portion tubulaire
- 9 volume à section annulaire pour effet thermique
- 9A volume annulaire adjacent au volume 9
- 10A passage annulaire des gaz chauds de soufflage d'arc par effet thermique
- 10B passage annulaire de la buse de soufflage par compression
- 12 piston de soufflage fixe
- 13 volume de compression
- 14 conduit annulaire de soufflage.

On observe que, lors de l'ouverture du disjoncteur, l'arc qui prend naissance entre le contact d'arc fixe 2 et le contact 8A, est soumis aux jets de gaz provenant des volumes 9 et 13. Le volume 9 contient des gaz mis sous pression par chauffage par l'arc et, pour cette raison est appelé volume thermique; le volume 13 véhicule de l'air passé par le piston 12; pour cette raison nous l'appellerons volume de compression.

On observe que l'arc n'est énergiquement soufflé que dans la zone voisine de celle de ses racines qui s'appuient sur le contact mobile 8A. Pour obtenir un soufflage efficace pour les forts courants à couper, il faut donc que le soufflage par le gaz du volume de compression 14 soit important; or, plus ce soufflage est important, plus l'énergie nécessaire à le créer est importante, car il faut vaincre les effets de contre-pression s'exerçant sur le piston 12.

Un but de l'invention est d'améliorer l'effet de soufflage sans augmenter l'énergie de manoeuvre.

Il a été proposé d'améliorer le soufflage en disposant les volumes thermique et de compression de part et d'autre de la zone d'arc.

Une telle disposition peut se voir dans les

demandes de brevet allemand n° 1 127 442 et 29 48 976 ainsi que dans le brevet français 2 373 141.

Mais, dans les disjoncteurs décrits dans ces documents, les gaz en provenance des deux volumes sont réunis avant d'atteindre la zone d'arc, d'où il ne résulte qu'une faible amélioration de la qualité de soufflage.

Selon une particularité de la présente invention, les gaz en provenance des volumes thermique et de compression passent dans des buses qui dirigent des jets de soufflage distincts orientés respectivement sur chacune des racines de l'arc.

L'invention a pour objet un disjoncteur à haute tension à soufflage d'arc du type à gaz sous-pression comportant un premier volume dans lequel la pression augmente par chauffage par l'arc de coupure, le gaz de ce volume se détendant pour souffler l'arc au moment du passage par zéro du courant à couper et un second volume dans lequel le gaz est comprimé par un piston au début de la phase d'ouverture du disjoncteur et dirigé sur l'arc dans les phases ultérieures, le disjoncteur comportant des contacts fixes principaux, des contacts fixes pare-étincelles des contacts mobiles principaux et des contacts mobiles pare-étincelles, l'arc s'étendant, au cours l'ouverture du disjoncteur, entre les contacts pare-étincelles, le premier volume et le second volume étant disposés de part et d'autre de la zone d'arc, caractérisé en ce que lesdits volumes sont annulaires et terminés par des buses dirigeant des jets de soufflage distincts orientés respectivement sur chacune des racines de l'arc, le premier volume étant délimité par un tube coaxial aux contacts fixes pare-étincelles et une buse isolante, le second volume étant délimité par un premier tube constituant le contact principal mobile et un second tube coaxial à ce dernier, un piston fixe fermant ce volume à une extrémité.

L'invention est précisée par la description d'un mode de réalisation donné à titre d'exemple nullement limitatif, en référence au dessin annexé dans lequel:

- la figure 1 est une vue partielle en demi-coupe axiale d'un disjoncteur selon l'art antérieur

- les figures 2 à 6 représentent une vue en demi-coupe partielle d'un disjoncteur selon un mode préféré de réalisation de l'invention, dans diverses portions au cours de l'ouverture du disjoncteur.

La figure 2 représente partiellement le disjoncteur en position fermée.

On distingue l'enveloppe extérieure cylindrique en céramique 70. L'ensemble de coupure est coaxial à l'enveloppe; un volume annulaire 71 le sépare de l'enveloppe. L'ensemble de contacts fixes comprend des doigts de contacts principaux 21, fixés à un porte-contacts 22 reliés à un tube de contact 23; le porte-contacts 22 sert également de support aux doigts de contacts pare-étincelles 24 et se prolonge du côté de l'axe du disjoncteur par une partie cylindrique 22A terminée par une zone 22B en matériau résistant

aux effets des arcs électriques.

Le porte-contact 22 sert également de support à un manchon cylindrique axial 25 terminé par une buse isolante 26.

Le manchon 25 et la buse 26 définissent avec la partie cylindrique 22A un volume cylindrique 27 de section annulaire, qui comme on le verra plus loin, joue le rôle de volume thermique lors d'une ouverture du disjoncteur.

L'ensemble mobile comprend:

- un tube de contact 31 coopérant avec les contacts principaux fixes 21 lorsque le disjoncteur est fermé;
- un tube 34, coaxial au tube 31, terminé par un cylindre 34A de contact pare-étincelles, dont la zone d'extrémité 34B est en matériau résistant aux effets de l'arc électrique, et coopérant avec les contacts pare-étincelle 24 lorsque le disjoncteur est fermé.

Les tubes 31 et 34 sont solidaires entre eux et solidaires d'une tige de manoeuvre non représentée.

Une paroi cylindrique 35 coaxiale aux tubes 31 et 34 permet de définir deux volumes de section annulaire, 37 et 38.

Le volume 38 comporte un tube 41 portant à une extrémité une buse isolante 42 qui, lorsque le disjoncteur est en position fermée, vient s'appuyer sur la buse 26.

L'autre extrémité du tube 41 porte un piston 43 coulissant de manière étanche dans le volume 38.

Le piston est poussé par un ressort 44 s'appuyant sur un redan 45 du tube 35.

Lorsque le disjoncteur est en position fermée, le ressort est bandé.

Une pluralité d'orifices, tel que 46 met en communication les deux parties du volume 38, de part et d'autre du tube 41. Les positions des orifices 40 et 46 sont choisis pour que les orifices soient côte à côte lorsque le piston 43 est en fin de course.

Le fonctionnement du disjoncteur est le suivant:

- lorsque le disjoncteur est en position fermée, le courant passe par le tube 23, les contacts 21 et le tube 31.

A l'ouverture du disjoncteur, figure 3, par déplacement de l'ensemble mobile, le courant est commuté sur les contacts pare-étincelles 24, 34A.

La buse 42 reste appliquée sur la buse 26 grâce à l'action du ressort 44.

Le gaz du volume 37 commence à se comprimer sous l'action du piston fixe 39, les volumes 27 et 38 étant fermés par l'application des contacts 34A sur la buse 42.

L'équipage mobile poursuivant sa course, figure 4, les contacts pare-étincelles se séparent et un arc A jaillit entre eux.

La figure 4 montre la phase de la coupure dans laquelle le piston 43 arrive en fin de course, mais où la buse 42 est encore appliquée sur la buse 26.

La position relative de la buse 42 et du tube pare-étincelles 34A est devenue figée et définit un orifice annulaire 50 par lequel une des racines

de l'arc commence à être soufflée par le gaz comprimé par le piston 39.

D'autre part, le gaz de la chambre 27, comprimé sous l'effet de l'arc, se détend dès le premier passage par zéro du courant, qui produit une diminution de l'intensité d'arc. L'extrémité cylindrique 22B et la buse 26 définissent un passage annulaire 60, dont le plan est perpendiculaire à l'axe du disjoncteur et à l'orifice annulaire (50).

On obtient ainsi un double soufflage de l'arc, dont les directions s'appliquent aux deux extrémités ou racines de l'arc, comme le montrent les flèches F1 et F2 de la figure 4. L'arc est soufflé énergiquement et l'effet de contre-pression sur le piston est limité, de telle sorte que l'énergie nécessaire à l'ouverture est faible.

L'équipage mobile poursuivant sa course, figure 5, les buses 26 et 42 se séparent, ce qui dégagent une large ouverture pour les gaz qui peuvent ainsi s'échapper vers l'espace 71, ainsi que vers les espaces 17 et 18 concentriques aux contacts 22A et 34 et en communication permanente avec l'espace 71.

La figure 6 montre le disjoncteur à la fin de la période de coupure.

La large ouverture dans l'espace 71 permet un rapide refroidissement des gaz.

## Revendications

1. Disjoncteur à haute tension à soufflage d'arc du type à gaz souspression comportant un premier volume (27) dans lequel la pression augmente par chauffage par l'arc de coupure, le gaz de ce volume se détendant pour souffler l'arc au moment du passage par zéro du courant à couper et un second volume (37) dans lequel le gaz est comprimé par un piston (39) au début de la phase d'ouverture du disjoncteur et dirigé sur l'arc dans les phases ultérieures, le disjoncteur comportant des contacts fixes principaux (21), des contacts fixes pare-étincelles (24) des contacts mobiles principaux et des contacts mobiles pare-étincelles, l'arc s'étendant au cours de l'ouverture du disjoncteur, entre les contacts pare-étincelles, le premier volume (27) et le second volume (37) étant disposés de part et d'autre de la zone d'arc, caractérisé en ce que lesdits volumes sont annulaires et terminés par des buses (26, 42) dirigeant des jets de soufflage distincts orientés respectivement sur chacune des racines de l'arc, le premier volume (27) étant délimité par un tube (22A) coaxial aux contacts fixes pare-étincelles et une buse isolante (26), le second volume étant délimité par un premier tube (36) constituant le contact principal mobile et un second tube (35) coaxial à ce dernier, un piston fixe (39) fermant ce volume à une extrémité.

2. Disjoncteur selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'un troisième tube (34) coaxial aux premier et second tubes (36, 35) et

constituant le contact mobile pare-étincelle, délimite, avec le second tube (35), un volume annulaire (38) dans lequel un quatrième tube (41) terminé par une seconde buse isolante peut se déplacer sous l'action d'un piston (43) poussé par une extrémité d'un ressort (44) dont l'autre extrémité vient sur une butée (45) solidaire des contacts mobiles, le troisième et le quatrième tube définissant un passage pour le gaz du second volume, ce dernier passant par des orifices (40, 46) des second et quatrième tube.

3. Disjoncteur selon la revendication 2, caractérisé en ce que la séparation des deux buses isolantes (26), (42), se fait après une certaine course du tube contact (34), nécessaire pour la mise en pression du volume thermique (27).

4. Disjoncteur selon les revendications 2 et 3, caractérisé en ce que l'ouverture (60) du volume thermique est perpendiculaire à l'axe du disjoncteur et à l'ouverture (50) du volume de compression (37).

#### Patentansprüche

1. Hochspannungsschalter mit Lichtbogenbeblasung vom Typ des Druckgasschalters, der ein erstes Volumen (27) aufweist, in welchem der Druck durch die Heizwirkung des Ausschaltlichtbogens erhöht wird und das Gas sich zwecks Ausblasens des Lichtbogens im Augenblick des Nulldurchgangs des Stroms entspannt, und der ein zweites Volumen (37) aufweist, in welchem das Gas durch einen Kolben (39) am Anfang der Öffnungsphase des Schalters komprimiert und in den Folgephasen gegen den Lichtbogen gerichtet wird, wobei der Schalter feststehende Hauptkontakte (21), feststehende Funkenschutzkontakte (24), bewegliche Hauptkontakte und bewegliche Funkenschutzkontakte besitzt und der Lichtbogen sich in der Öffnungsphase des Schalters zwischen den Funkenschutzkontakten erstreckt, und wobei das erste Volumen (27) und das zweite Volumen (37) sich zu Seiten der Lichtbogenzone befinden, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Volumen ringförmig ausgebildet sind und in Düsen (26, 42) enden, welche getrennte Blasstrahlen jeweils auf jede der Lichtbogenwurzeln richten, wobei das erste Volumen (27) durch ein zu den feststehenden Funkenschutzkontakten coaxial liegendes Rohr (22A) und eine isolierende Düse (26) abgegrenzt ist, und das zweite Volumen durch ein erstes, den beweglichen Hauptkontakt bildendes Rohr (36), sowie ein zweites, coaxial zu diesem liegendes Rohr (35) begrenzt ist, und ein feststehender Kolben (39) das Volumen an einem Ende abschließt.

2. Schalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein drittes, coaxial zum ersten und zweiten Rohr (36, 35) angeordnetes

und den beweglichen Funkenschutzkontakt bildendes Rohr (34) zusammen mit dem zweiten Rohr (35) einen Ringraum (38) umgrenzt, in welchem sich ein viertes Rohr (41), das mit einer zweiten isolierenden Düse endigt, unter der Einwirkung eines Kolbens (43) verstellen kann der von einer Feder (44) bewegt wird, deren anderes Ende auf einem mit den beweglichen Kontakten fest verbundenen Anschlag (45) anliegt, wobei das dritte und vierte Rohr einen Durchtritt für das Gas des zweiten Volumens definieren, welches durch die Öffnungen (40, 46) des ersten und zweiten Rohres tritt.

3. Schalter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Ablösung der beiden isolierenden Düsen (26, 42) nach einer gewissen Verschiebung des Kontaktrohres (34) stattfindet, die nötig ist, um das thermische Volumen (27) auf Druck zu bringen.

4. Schalter nach den Ansprüchen 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnung (60) des thermischen Volumens senkrecht zur Achse des Schalters und zur Öffnung (50) des Kompressionsvolumens (37) steht.

#### Claims

1. A compressed gas type high voltage circuit breaker comprising a first volume (27) in which pressure increases from heating by the breaking arc, the gas in this volume escaping to blow out the arc at current zero of the current being interrupted, and a second volume (37) in which the gas is compressed by a piston (39) at the beginning of the breaker opening phase and directed at the arc during the following phases, said circuit breaker comprising main stationary or fixed contacts (21), fixed arcing contacts (24), main moving contacts and moving arcing contacts, the arc extending between the two arcing contacts during breaker opening, the first volume (27) and the second volume (37) being disposed to each side of the arcing region, characterized in that said gas volumes are annular and terminate in nozzles (26, 42) aiming separate jets of gas at the two respective roots of the arc, said first volume (27) being delimited by a tube (22a) coaxial with said fixed arcing contacts and an insulating nozzle (26), the second volume being delimited by a first tube (36) forming the main moving contact and a second tube (35), coaxial with said first tube, said second volume being closed at one end by a fixed piston (39).

2. A circuit breaker according to claim 1, characterized in that a third tube (34) mounted coaxially with said first and second tubes (36, 35) and forming the moving arcing contact delimits, together with the second tube (35), an annular volume (38) in which a fourth tube (41) ending in a second insulating nozzle can move when driven by a piston (34) actuated by one end of a spring (44) whose other end pushes against a stop (45)

built onto the moving contacts, the said third and fourth tubes defining a passage for the gas from the second volume said gas flowing through orifices (40, 46) provided in the second and fourth tubes.

5

3. A circuit breaker according to claim 2, characterized in that the separation of the two insulating nozzles (26), (42) occurs after a certain stroke of the contact tube (34), required for the compression of the thermal volume (27).

10

4. A circuit breaker according to claims 2 and 3, characterized in that the opening (60) of the thermal volume is perpendicular to the axis of the circuit breaker and to the opening (50) of the compression volume (37).

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

5

FIG.1

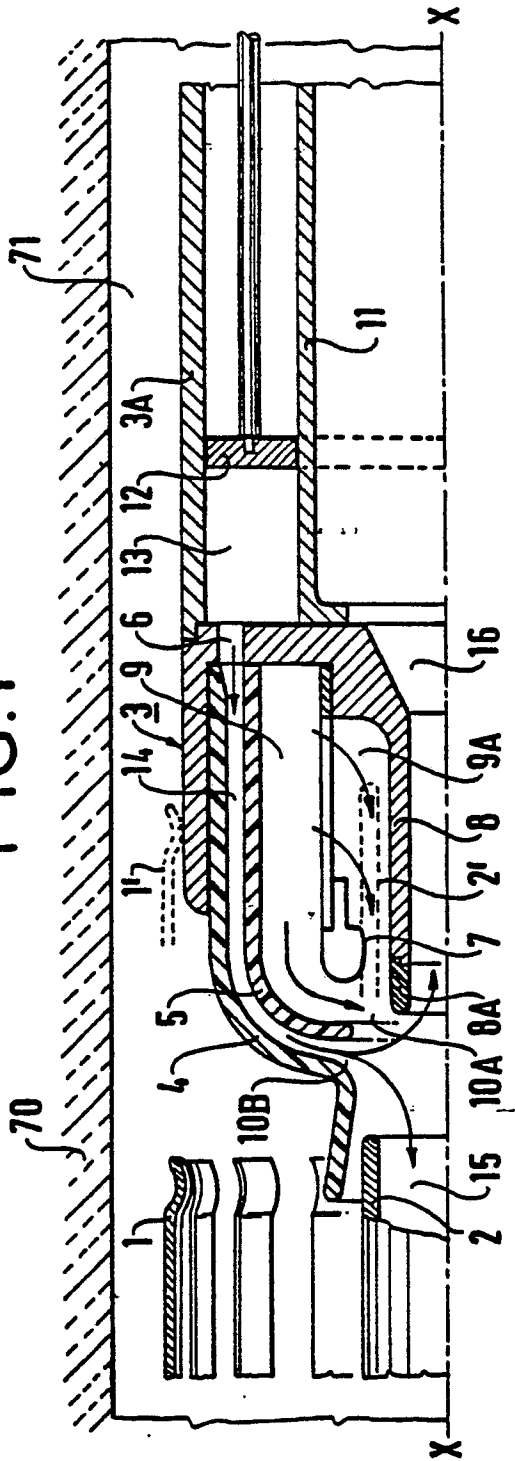


FIG.2

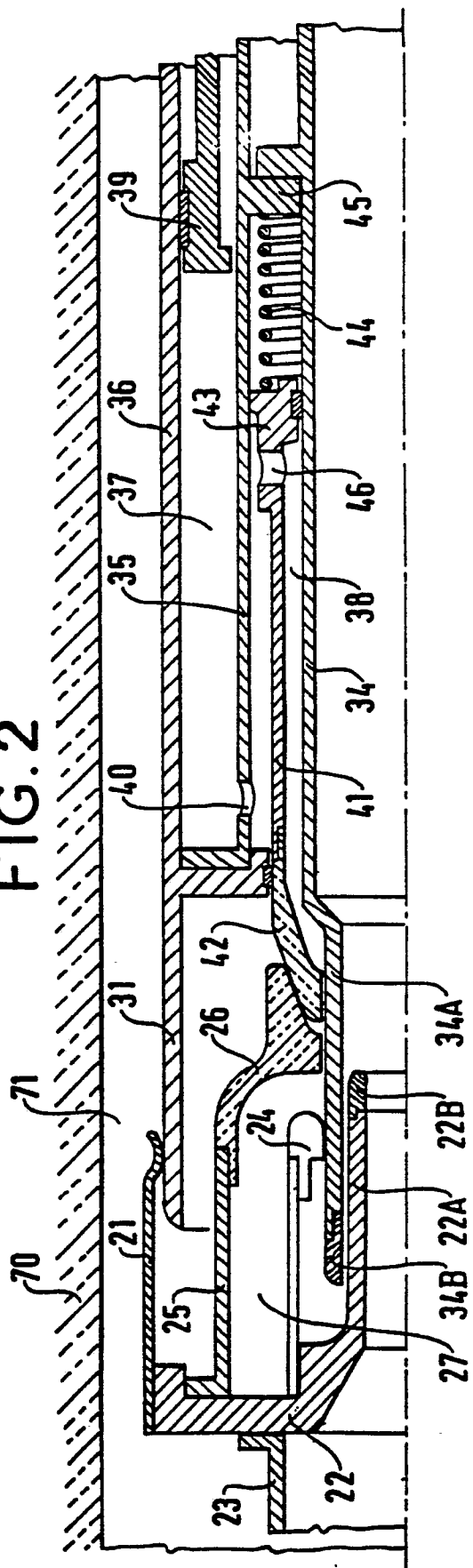
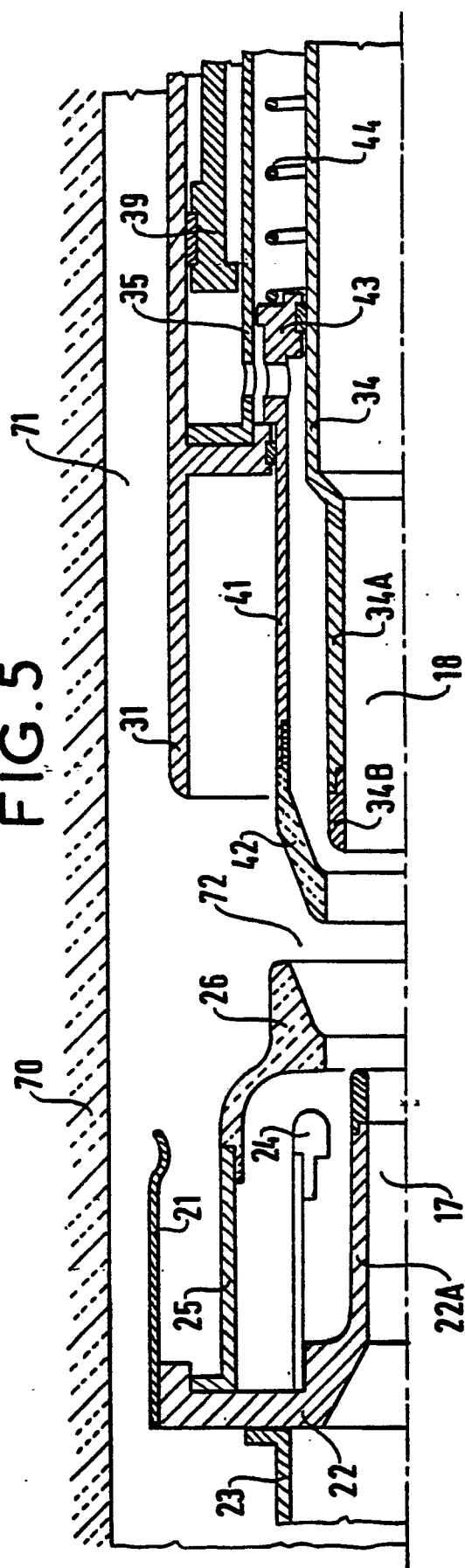




FIG. 5.



**FIG. 6**

