

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 531 804

②1 N° d'enregistrement national :

82 14032

⑤1 Int Cl³ : H 01 H 33/18, 33/74.

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 10 août 1982.

③0 Priorité

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 7 du 17 février 1984.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : MERLIN GERIN (SA). — FR.

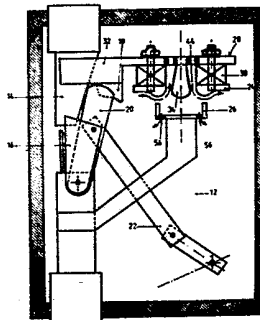
⑦2 Inventeur(s) : Olivier Bouilliez et Michel Imbert.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) :

⑤4 Interrupteur électrique à arc tournant.

⑤7 Un interrupteur à arc tournant comporte une bobine de soufflage 30 accolée à la face arrière d'une électrode annulaire 24 et traversée par un noyau ferromagnétique 34. Un conduit d'échappement de gaz 44 est ménagé à l'intérieur de la bobine 30 pour éviter toute formation d'un bouchon gazeux ionisé dans la zone confinée par l'arc tournant.



FR 2 531 804 - A1

INTERRUPTEUR ELECTRIQUE A ARC TOURNANT.

L'invention est relative à un interrupteur électrique à autosoufflage par rotation de l'arc sous l'action d'un champ magnétique engendré par le courant à interrompre comprenant :

- une enveloppe étanche remplie d'un gaz à rigidité diélectrique élevée,
- un ensemble de contact fixe monté libre dans l'enceinte confinée par l'enveloppe,
- une électrode annulaire appartenant audit ensemble de contact fixe et formant une piste annulaire de rotation de l'arc sous l'action d'un champ magnétique engendré par une bobine tubulaire disposée coaxialement à l'arrière de l'électrode annulaire,
- et un noyau ferromagnétique s'étendant coaxialement à l'intérieur de la bobine tubulaire et présentant une face terminale voisine de ladite électrode annulaire.

Un interrupteur connu du genre mentionné (brevet français N° 2.464.550) présente l'avantage d'une faible énergie de commande, le champ magnétique de soufflage de l'arc étant dérivé du courant à interrompre. La présente invention a pour but de perfectionner un tel interrupteur, notamment d'accroître ses performances et son pouvoir de coupure tout en conservant sa simplicité.

L'interrupteur selon la présente invention est caractérisé en ce qu'un conduit de circulation de gaz est ménagé dans ledit ensemble de contact fixe en traversant intérieurement la bobine tubulaire et l'électrode annulaire pour faire communiquer la zone d'extension de l'arc à l'avant de l'ensemble de contact fixe avec la zone postérieure à la fois par l'intérieur et par l'extérieur dudit ensemble.

Des essais ont confirmé l'efficacité de ce perfectionnement qui peut s'expliquer par une évacuation facilitée des gaz ionisés de la zone de coupure, notamment de la zone cen-

trale entourée par l'arc tournant. Il avait déjà été proposé de combiner le soufflage magnétique et le soufflage pneumatique de l'arc en engendrant dans un interrupteur à arc tournant un soufflage des gaz dans la zone de coupure
5 soit par pistonnage des gaz, soit par autoexpansion vers un compartiment séparé d'expansion. Ces dispositifs sont compliqués et nécessitent des cloisonnements internes de l'enceinte et/ou des volumes pistonables. Le soufflage pneumatique participe pour une part non négligeable et parfois prépondérante au soufflage de l'arc. La présente invention part d'une conception différente en ce sens qu'elle
10 accroît d'une part le soufflage magnétique, c'est-à-dire la rotation de l'arc, en prévoyant un noyau ferromagnétique à l'intérieur de la bobine et qu'elle évite d'autre part toute zone de stagnation de gaz ionisés dans la zone centrale confinée par l'arc. Les gaz soumis à l'action de l'arc peuvent s'échapper librement de part et d'autre de l'arc vers des zones plus froides de l'enceinte dont le volume total est ainsi mis à contribution. Cette circulation de gaz n'exerce pas un soufflage de l'arc. Le noyau
20 est de préférence connecté en série de la bobine de soufflage, de la manière décrite dans le brevet précité, pour maintenir le soufflage magnétique lors d'une commutation de l'arc sur le noyau. Le conduit d'échappement peut être ménagé à l'intérieur du noyau de forme tubulaire ou entre
25 la face interne de la bobine et la face externe d'un noyau plein d'un diamètre inférieur ou bien entendu par une combinaison de ces moyens. Le profil en long du conduit d'échappement est de préférence conformé en tuyère présentant un col auquel se raccorde en amont un convergent et en
30 aval un divergent pour favoriser l'écoulement dans le sens d'échappement hors de la zone d'arc.

Selon un développement de l'invention, la bobine de soufflage est entourée extérieurement d'une culasse de renforcement du champ magnétique et l'électrode opposée présente
35 des orifices de circulation de gaz.

L'invention sera décrite en détail par la suite comme étant appliquée à un interrupteur à contacts principaux séparés des contacts d'arc, mais il est clair qu'elle est applicable à tout autre type d'interrupteur à arc tournant, par exemple à contacts principaux coaxiaux aux contacts d'arc ou à contacts séparables constituant les pistes de rotation de l'arc.

D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui va suivre d'un mode de mise en oeuvre de l'invention, donné à titre d'exemple non limitatif et représenté aux dessins annexés, dans lesquels:

la figure 1 est une vue schématique en coupe axiale d'un interrupteur selon l'invention;

la figure 2 est une vue partielle à échelle agrandie de l'ensemble de contact fixe selon la figure 1;

la figure 3 est une vue analogue à celle de la figure 2, illustrant une variante de réalisation.

Les figures montrent un interrupteur du type décrit dans la demande de brevet français N° 80 24397 du 17-11-1980, et l'invention sera décrite ci-dessous comme étant appliquée à un interrupteur de ce type, mais il est clair qu'elle est applicable à d'autres interrupteurs à arc tournant, notamment décrits dans la demande de brevet français N° 2.464.550.

Sur la figure 1, analogue à celle de la demande de brevet français N° 80 24397, on reconnaît l'enveloppe étanche 10 confinant une enceinte 12 remplie d'un gaz à rigidité diélectrique élevée, tel que l'hexafluorure de soufre. Dans l'enceinte 12 sont disposés des contacts principaux 14, 16 et des contacts de shuntage 18, 20, dont les contacts mobiles 16, 20 sont actionnés par un mécanisme 22. L'enveloppe 10 contient de plus des contacts d'arc constitués par

deux électrodes annulaires 24, 26, disposées face à face et tangentiellement à la trajectoire de pivotement de l'extrémité du contact mobile de shuntage 20. L'électrode annulaire 24 appartient à un ensemble fixe 28 comprenant une bobine annulaire 30 accolée à la face arrière de l'électrode 24 et fixée à un support 32. On se reportera avantageusement au brevet français précité pour de plus amples détails concernant cet interrupteur et il suffit de rappeler que lors d'une manoeuvre d'ouverture l'arc tiré entre les contacts de shuntage 18, 20 est commuté sur les électrodes 24, 26 en mettant en circuit la bobine de soufflage 30 imposant une rotation des racines d'arc sur les pistes annulaires formées par les électrodes 24, 26.

En se référant plus particulièrement à la figure 2, on voit qu'un noyau ferromagnétique 34 en forme d'olive est disposé à l'intérieur de la bobine 30, la face frontale ou extrémité 36 étant voisine de l'électrode annulaire 24. Le noyau 34 est monté à sa partie arrière sur une plaque de fixation 38 fixée par des goujons 40 au support 32 avec interposition de rondelles isolantes 42. Les goujons 40 traversent la bobine 30 et sont soudés à l'arrière de l'électrode annulaire 24. Un tel montage est décrit dans le brevet français N° 2.464.550 et permet d'isoler le noyau ferromagnétique 34 du support 32, de manière à maintenir en circuit la bobine de soufflage 30 en cas d'amorçage de l'arc sur le noyau 34. La bobine 30 est connectée entre le support 32 et l'électrode annulaire 24. Le diamètre du noyau 34 est inférieur au diamètre interne de la bobine 30, de manière à ménager un conduit annulaire 44 permettant un échappement de gaz à travers l'ensemble fixe 28. La forme en olive du noyau 34 définit une tuyère à entrée convergente 46 et à sortie divergente 48 facilitant un échappement des gaz hors de la zone d'arc adjacente à l'électrode annulaire 24. Un écoulement en sens inverse vers l'électrode annulaire 24 est par contre freiné. Une culasse 50 peut être disposée à l'extérieur de la bobine 30.

La présence du noyau 34 et éventuellement de la culasse 50 permet d'accroître l'intensité du champ magnétique de soufflage de l'arc ancré sur l'électrode annulaire 24 et de provoquer son extinction. Les gaz chauffés et ionisés par l'action de l'arc au voisinage de l'électrode annulaire 24 peuvent circuler librement vers l'extérieur et vers l'intérieur en s'échappant par le conduit constitué par l'intervalle 44. On évite ainsi toute stagnation de gaz ionisés dans la partie centrale de l'ensemble de contact fixe 28 susceptible d'entraver l'extinction de l'arc ou de provoquer des réamorçages. Cette circulation n'exerce aucun effet direct de soufflage sur l'arc lui-même et ne participe qu'indirectement à la coupure du courant. Le choix de la section du conduit d'échappement 44 et du noyau 34 résulte d'un compromis entre la nécessité de disposer d'une section de fer suffisante pour un renforcement du champ magnétique et d'une section suffisante d'échappement du gaz afin de ne pas trop freiner la circulation des gaz.

La figure 3, analogue à la figure 2, illustre une variante de réalisation de l'ensemble de contact fixe 28 dans laquelle un conduit d'échappement des gaz 52 est ménagé à l'intérieur d'un noyau creux 54. Le conduit 52 est agencé en forme de tuyère facilitant l'évacuation des gaz hors de la zone d'arc et il est clair que le fonctionnement est absolument identique à celui décrit ci-dessus en référence à la figure 2. L'évacuation à travers le noyau 54 peut être combinée à une évacuation du type représenté à la figure 2, à travers un intervalle entre le noyau et la face interne de la bobine.

En se référant à la figure 1, on voit que l'électrode annulaire 26 opposée à l'électrode 24 présente des orifices 56 permettant un échappement des gaz hors de la zone centrale confinée par l'arc tournant. Le dispositif de circulation de gaz selon l'invention peut bien entendu être appliqué à tout autre type d'interrupteur à arc tournant, par exemple du type décrit dans le brevet français N° 2.464.550, et

l'invention n'est pas limitée au mode de mise en oeuvre plus particulièrement décrit, mais elle s'étend à un interrupteur dans lequel le noyau 34, 54 ne serait pas au même potentiel que l'électrode annulaire 24, ou celle encore
5 dans laquelle la structure de l'ensemble de contact fixe serait différente.

Revendications

1. Interrupteur électrique à autosoufflage par rotation de l'arc sous l'action d'un champ magnétique engendré par le courant à interrompre comprenant :
- une enveloppe étanche (10) remplie d'un gaz à rigidité diélectrique élevée,
 - un ensemble de contact fixe (28), monté libre dans l'en-
ceinte confinée par l'enveloppe (10),
 - une électrode annulaire (24) appartenant audit ensemble
de contact fixe (28) et formant une piste annulaire de ro-
tation de l'arc sous l'action d'un champ magnétique engen-
dré par une bobine tubulaire (30) disposée coaxialement à
l'arrière de l'électrode annulaire (24),
 - et un noyau ferromagnétique (34, 54) s'étendant coaxiale-
ment à l'intérieur de la bobine tubulaire (30) et présen-
tant une face terminale (36) voisine de ladite électrode
annulaire (24),
- caractérisé par le fait qu'un conduit (44, 52) de circula-
tion de gaz est ménagé dans ledit ensemble de contact fixe
(28) en traversant intérieurement la bobine tubulaire (30)
et l'électrode annulaire (24) pour faire communiquer la
zone d'extension de l'arc à l'avant de l'ensemble de con-
tact fixe (28) avec la zone postérieure à la fois par l'in-
térieur et par l'extérieur dudit ensemble (28).
2. Interrupteur selon la revendication 1, caractérisé en
ce que ledit conduit (52) s'étend coaxialement à travers le
noyau ferromagnétique (54) creux en débouchant de part et
d'autre dudit ensemble de contact fixe (28).
3. Interrupteur selon la revendication 1, caractérisé en ce
que ledit conduit (44) de section annulaire est confiné
entre la surface externe du noyau (34) et la surface interne
de la bobine tubulaire (30) de section supérieure à celle
du noyau.
4. Interrupteur selon la revendication 2 ou 3, caractérisé

en ce que ledit conduit (44, 52) est conformé en une tuyère convergent divergent, favorisant la circulation du gaz de la zone avant vers la zone postérieure de l'ensemble de contact fixe (28).

5

5. Interrupteur selon la revendication 1, 2, 3 ou 4, caractérisé en ce que le noyau (34, 54) est connecté électriquement à l'électrode annulaire (24) pour maintenir en circuit la bobine (30) en cas d'ancrage de l'arc sur le noyau.

10

6. Interrupteur selon la revendication 1, 2, 3, 4 ou 5, caractérisé en ce qu'il comporte une deuxième électrode annulaire (26), lesdites électrodes annulaires (24, 26) étant disposées en regard l'une de l'autre, ladite deuxième
15 électrode (26) comportant également un conduit (56) de circulation de gaz la traversant.

20

7. Interrupteur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte des contacts principaux (14, 16) disposés coaxialement et extérieurement à ladite bobine tubulaire (30).

25

8. Interrupteur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte des contacts principaux (14, 16) disposés latéralement à ladite bobine tubulaire (30), l'arc commutant sur l'électrode annulaire (24) au cours de la manoeuvre d'ouverture de l'interrupteur.

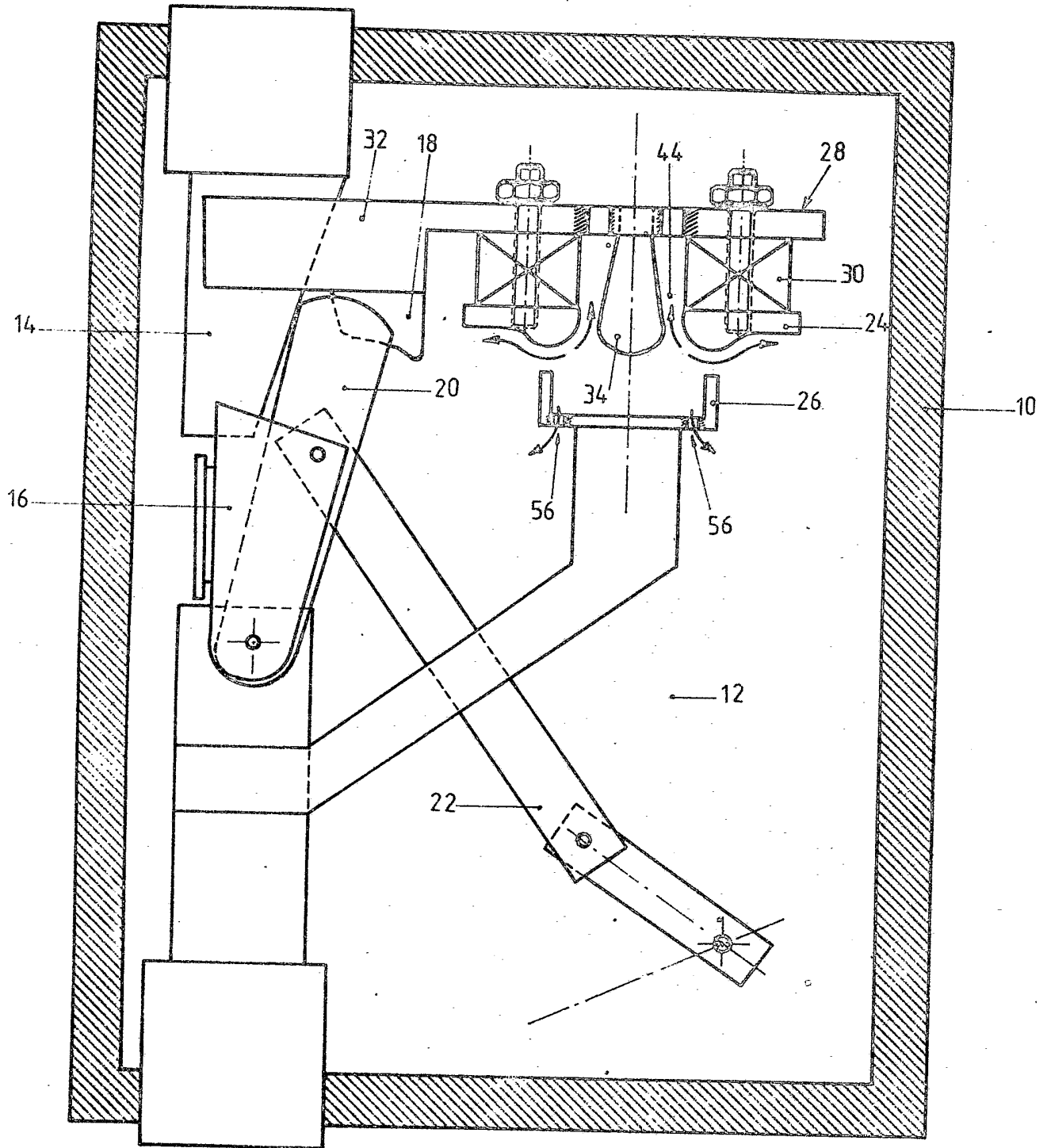


Fig. 1

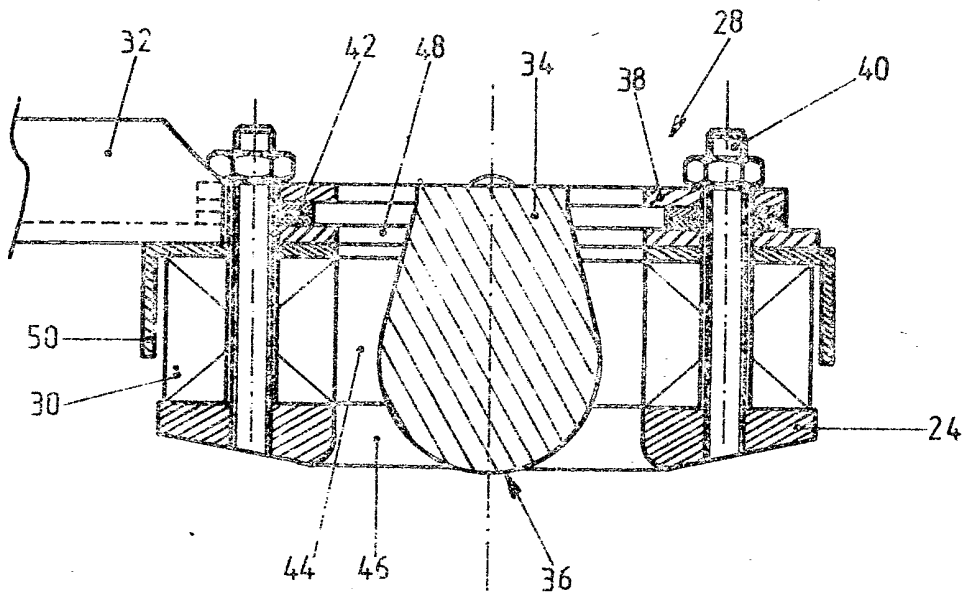


Fig. 2

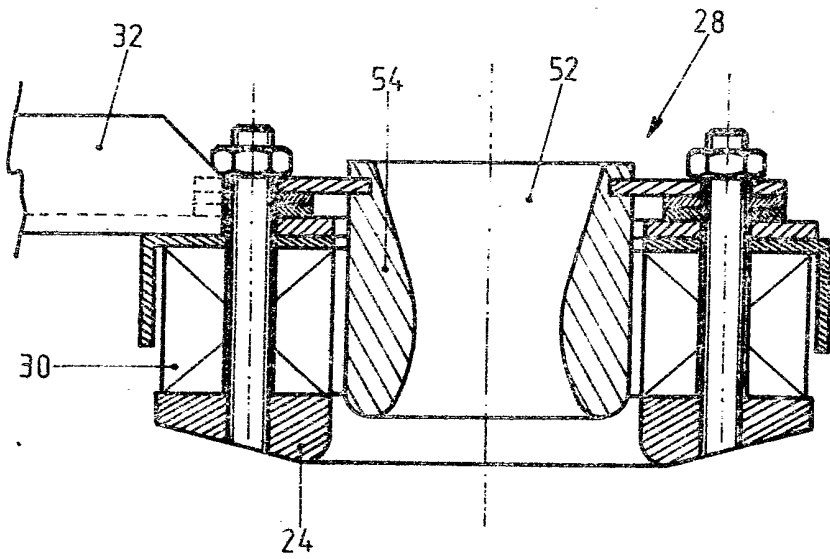


Fig. 3