

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Numéro de publication: **0 275 983 B1**

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication de fascicule du brevet: **10.03.93** (51) Int. Cl.⁵: **H01H 1/62**, H01H 33/00

(21) Numéro de dépôt: **88100700.9**

(22) Date de dépôt: **19.01.88**

(54) **Appareil de coupure en moyenne tension pour courant continu de forte intensité.**

(30) Priorité: **21.01.87 FR 8700651**

(43) Date de publication de la demande:
27.07.88 Bulletin 88/30

(45) Mention de la délivrance du brevet:
10.03.93 Bulletin 93/10

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

(56) Documents cités:
DE-A- 1 441 797
DE-A- 2 303 550
FR-A- 928 556
GB-A- 241 284

(73) Titulaire: **GEC ALSTHOM SA**
38, avenue Kléber
F-75116 Paris(FR)

(72) Inventeur: **Blanchard, Jean-Yves**
7 allée des Symphonies
F-78480 Verneuil s/Seine(FR)
Inventeur: **Orcesi, André**
7 rue César Franck
F-94510 la Oueue en Brie(FR)

(74) Mandataire: **Weinmiller, Jürgen et al**
Lennéstrasse 9 Postfach 24
W-8133 Feldafing (DE)

EP 0 275 983 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

La présente invention concerne un appareil de coupure en moyenne tension pour courant continu de forte intensité, comprenant un contact fixe et un contact mobile, munis chacun d'un passage interne de circulation d'un liquide réfrigérant, et des aménées de courant à ces contacts.

Le document DE-A-2 303550 décrit un sélecteur pour transformateur ou ballast inductif dont les contacts sont refroidis par une circulation de réfrigérant, parcourant un circuit fermé comportant, le cas échéant, une pompe de circulation et un échangeur de refroidissement. Mais ce réfrigérant reste constamment en phase liquide, de sorte que sa capacité de refroidissement des contacts est limitée.

On connaît également par le document GB-A-241 284 un organe de coupure électrique pour un appareil de soudure par points dont les contacts de l'organe de coupure sont refroidis par un fluide. Cet organe de coupure électrique présente les caractéristiques décrites dans le préambule de la revendication 1.

L'ouverture rapide d'appareils de coupure à contact fixe et contact mobile ne pose pas de difficulté particulière quand les courants qui les traversent sont d'intensité inférieure au millier d'ampères. Lorsque les intensités sont supérieures, les masses en mouvement augmentent avec l'intensité et nécessitent, pour une vitesse d'ouverture donnée, d'augmenter d'autant les efforts d'ouverture, ce qui pose des problèmes de tenue mécanique. La largeur du contact mobile, ainsi que le volume de la chambre de coupure qui le contient, augmentent. On constate alors de grandes difficultés, voire des impossibilités à couper certains courants.

Par ailleurs, les conditions d'exploitation imposent une fiabilité qui interdit l'emploi d'une source auxiliaire d'énergie de refroidissement, soit ventilateur d'air, soit pompe de circulation d'eau, et exclut l'emploi de systèmes de ventilation forcée qui permettraient de réduire les dimensions des contacts.

La présente invention a pour but de procurer un appareil de coupure en moyenne tension pour courant continu de forte intensité qui permette d'assurer un bon refroidissement des contacts, et donc de réduire leurs dimensions, sans cependant recourir à une source auxiliaire d'énergie.

L'invention a donc pour objet un appareil de coupure pour courant de forte intensité, comprenant un contact fixe et un contact mobile pourvus chacun d'un passage interne de circulation d'un liquide réfrigérant et des aménées de courant à ces contacts, caractérisé en ce que l'appareil coupant un courant continu s'écoulant dans un réseau de tension moyenne comporte en outre au moins

un condenseur à air en circulation libre, les passages internes des contacts étant connectés à des conduits qui amènent le liquide réfrigérant partiellement vaporisé dans ces passages au condenseur, des conduits d'amenée du liquide réfrigérant recondensé étant connectés auxdits passages internes des contacts, la circulation du liquide réfrigérant étant réalisée uniquement par convection naturelle.

Il répond en outre de préférence à au moins l'une des caractéristiques suivantes :

- Il comporte de plus un réservoir de recette du liquide réfrigérant recondensé dans le condenseur, au moins un conduit d'amenée du liquide réfrigérant recondensé du condenseur au réservoir de recette, et les conduits d'amenée connectés aux passages internes des contacts transportent le liquide réfrigérant recondensé du réservoir de recette auxdits passages internes des contacts.
- Les condenseurs à air sont munis de cheminées verticales d'évacuation de l'air réchauffé en échange indirect de chaleur avec le liquide réfrigérant partiellement vaporisé.
- Les conduits d'amenée du liquide réfrigérant des passages internes des contacts jusqu'au condenseur, et d'amenée du liquide réfrigérant recondensé aux passages internes des contacts, sont en matière plastique souple résistante à la chaleur.
- Les diamètres des passages internes des contacts sont suffisamment grands pour éviter tout phénomène de caléfaction du liquide réfrigérant.

Le refroidissement des contacts est donc assuré par le changement d'état liquide-vapeur du réfrigérant. Ce type d'appareil est particulièrement intéressant lorsque les contacts sont contenus dans une enveloppe sous vide, qui permet d'augmenter les performances des contacts.

Il est décrit ci-après, à titre d'exemple et en référence aux figures du dessin annexé, un appareil de coupure selon l'invention, permettant de doubler le courant permanent pour un même échauffement des contacts par rapport au courant admissible s'ils étaient refroidis par convection naturelle.

- La figure 1 représente l'appareil de coupure en élévation.
- La figure 2 représente le même appareil en élévation vu à 90° de la figure 1.

L'appareil se compose d'un contact fixe 1 et d'un contact mobile 2. La position du contact mobile en cas d'ouverture des contacts est représentée en trait mixte en 2A. Les entrées et sorties de courant sont constituées par les connexions 3 et 4 et les tresses 5 et 6.

Les contacts sont percés d'alésages formant des passages internes 7, 8 de circulation de fluide réfrigérant. Le diamètre de ces alésages est suffisant pour éviter les phénomènes de caléfaction du réfrigérant. Ce dernier est par exemple du trichlorotrifluoréthane.

Le circuit de refroidissement comprend deux condenseurs 9, 10, surmontés de cheminées 18, 19 activant le courant d'air vertical de réfrigération assurant la condensation du réfrigérant partiellement vaporisé lors de sa circulation par les passages internes 7, 8 des contacts.

Ces derniers sont reliés aux condenseurs par des conduits d'amenée 11, 12 en polytétrafluoréthylène, matière plastique souple et résistante à la chaleur.

A l'entrée des condenseurs, des séparateurs 13, 14 permettent de séparer le réfrigérant non vaporisé, qui est renvoyé par des conduits 15, 16 à son réservoir de recette 17, du réfrigérant à l'état de vapeur. Dans les condenseurs, le réfrigérant se condense en échange indirect de chaleur avec l'air ambiant, qui s'évacue par les cheminées 18, 19, et revient par les conduits 20, 21 au réservoir de recette 17 de réfrigérant liquide. La position de ce réservoir est suffisamment basse pour éviter une surpression hydrostatique notable.

Du réservoir 17, des conduits 22, puis 23, 24 ramènent le fluide réfrigérant aux passages internes 7, 8 des contacts.

Des essais comparatifs ont montré que, pour des contacts refroidis en convection naturelle et s'échauffant à 100° C en fonctionnement, on peut admettre un courant de 3000 Ampères. Ceci correspond à une puissance calorifique à évacuer de 200 Watts.

Les mêmes contacts, munis d'un dispositif de refroidissement selon l'invention, peuvent permettre le passage d'un courant double, soit 6000 Ampères, en évacuant une puissance calorifique de 800 Watts et en ne s'échauffant que de 50° C.

Revendications

- Appareil de coupure pour courant de forte intensité, comprenant un contact fixe (1) et un contact mobile (2) pourvus chacun d'un passage interne (7, 8) de circulation d'un liquide réfrigérant et des amenées de courant (5, 6) à ces contacts, caractérisé en ce que l'appareil coupant un courant continu s'écoulant dans un réseau de tension moyenne comporte en outre au moins un condenseur (9, 10) à air en circulation libre, les passages internes (7, 8) des contacts étant connectés à des conduits (11, 12) qui amènent le liquide réfrigérant partiellement vaporisé dans ces passages au condenseur (9, 10), des conduits (22, 23, 24) d'ame-

née du liquide réfrigérant recondensé étant connectés auxdits passages internes (7, 8) des contacts, la circulation du liquide réfrigérant étant réalisée uniquement par convection naturelle.

- Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte en outre un réservoir (17) de recette du liquide réfrigérant recondensé dans le condenseur (9, 10), au moins un conduit (20, 21) d'amenée du liquide réfrigérant recondensé du condenseur (9, 10) au réservoir (17) de recette, et en ce que lesdits conduits (22, 23, 24) d'amenée connectés aux passages internes (7, 8) des contacts transportent le liquide réfrigérant recondensé du réservoir (17) de recette auxdits passages internes (7, 8) des contacts.
- Appareil selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les condenseurs (9, 10) sont munis de cheminées verticales (18, 19) d'évacuation de l'air réchauffé en échange indirect de chaleur avec le liquide réfrigérant partiellement vaporisé.
- Appareil selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les conduits (11, 12) d'amenée du liquide réfrigérant des passages internes (7, 8) des contacts jusqu'au condenseur, et (22, 23, 24) d'amenée du liquide réfrigérant recondensé aux passages internes (7, 8) des contacts, sont en matière plastique souple résistante à la chaleur.
- Appareil selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les diamètres des passages internes (7, 8) des contacts sont suffisamment grands pour éviter tout phénomène de caléfaction du liquide réfrigérant.

Claims

- High-current switching apparatus comprising a fixed contact (1) and a mobile contact (2) each provided with an internal passage (7, 8) for circulation of a coolant liquid and means (5, 6) for conducting currents to said contacts characterised in that for switching direct current in a medium-voltage circuit the apparatus further comprises at least one free circulation air condenser (9, 10), the internal passages (7, 8) of the contacts being connected to pipes (11, 12) which convey the partially evaporated coolant liquid in said passages to the condenser (9, 10), recondensed coolant liquid pipes (22, 23, 24) being connected to said internal passages (7, 8) of the contacts, the

coolant liquid being circulated exclusively by natural convection.

2. Apparatus according to claim 1 characterised in that it further comprises a storage tank (17) receiving coolant liquid recondensed in the condenser (9, 10) via a recondensed coolant liquid pipe (20, 21) running from the condenser (9, 10) to the storage tank (17) and in that said pipes (22, 23, 24) connected to the internal passages (7, 8) of the contacts convey the recondensed coolant liquid from the storage tank (17) to said internal passages (7, 8) of the contacts. 5 10
3. Apparatus according to claim 1 or 2 characterised in that the condensers (9, 10) are provided with vertical chimneys (18, 19) for exhausting air heated by indirect exchange of heat with the partially evaporated coolant liquid. 15 20
4. Apparatus according to any one of claims 1 to 3 characterised in that the pipes (11, 12) for conveying the coolant liquid from the internal passages (7, 8) of the contacts to the condenser and the pipes (22, 23, 24) for conveying the recondensed coolant liquid to the internal passages (7, 8) of the contacts are made from a heat-resistant flexible plastics material. 25 30
5. Apparatus according to any one of claims 1 to 4 characterised in that the diameters of the internal passages (7, 8) of the contacts are sufficiently large to prevent overheating of the coolant liquid. 35

2. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es außerdem einen Vorrattank (17) zur Aufnahme der in dem Kondensator (9, 10) kondensierten Kühlflüssigkeit und mindestens eine Leitung (20, 21) enthält, um die im Kondensator (9, 10) kondensierte Kühlflüssigkeit zum Vorrattank (17) zu bringen, und daß die Leitungen (22, 23, 24), die an die internen Kanäle (7, 8) der Kontakte angeschlossen sind, die kondensierte Kühlflüssigkeit vom Vorrattank (17) zu den internen Kanälen (7, 8) der Kontakte bringen.
3. Gerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kondensatoren (9, 10) mit senkrechten Kaminen (18, 19) zur Abfuhr der im indirekten Wärmeaustausch mit der teilweise verdampften Kühlflüssigkeit erwärmten Luft versehen sind.
4. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitungen (11, 12), mit denen Kühlflüssigkeit von den internen Kanälen (7, 8) der Kontakte zum Kondensator gebracht werden und die Leitungen (22, 23, 24), mit denen die Kühlflüssigkeit nach der Kondensation in die internen Kanäle (7, 8) der Kontakte gebracht werden, aus einem wärmefesten und nachgiebigen Kunststoffmaterial bestehen.
5. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die freien Durchmesser der internen Kanäle (7, 8) der Kontakte ausreichend groß sind, um jede unzulässige Erwärmung des Kühlmittels zu vermeiden.

Patentansprüche

1. Starkstromschaltgerät mit einem ortsfesten Kontakt (1) und einem beweglichen Kontakt (2), die je einen inneren Kanal (7, 8) zum Umlauf einer Kühlflüssigkeit besitzen, und mit Stromzuführungen (5, 6) zu diesen Kontakten, dadurch gekennzeichnet, daß das Gerät zum Abschalten eines in einem Mittelspannungsnetz fließenden Gleichstroms außerdem mindestens einen Kondensator (9, 10) mit Luftkühlung in freiem Umlauf besitzt, wobei die internen Kanäle (7, 8) der Kontakte an Leitungen (11, 12) angeschlossen sind, die die in diesen Kanälen teilweise verdampfte Kühlflüssigkeit zum Kondensator (9, 10) bringen, und wobei Leitungen (22, 23, 24) für die Kühlflüssigkeit nach der Kondensation mit den inneren Kanälen (7, 8) der Kontakte verbunden sind und der Umlauf der Kühlflüssigkeit alleine durch natürlich Konvektion erfolgt. 40 45 50 55

FIG. 1

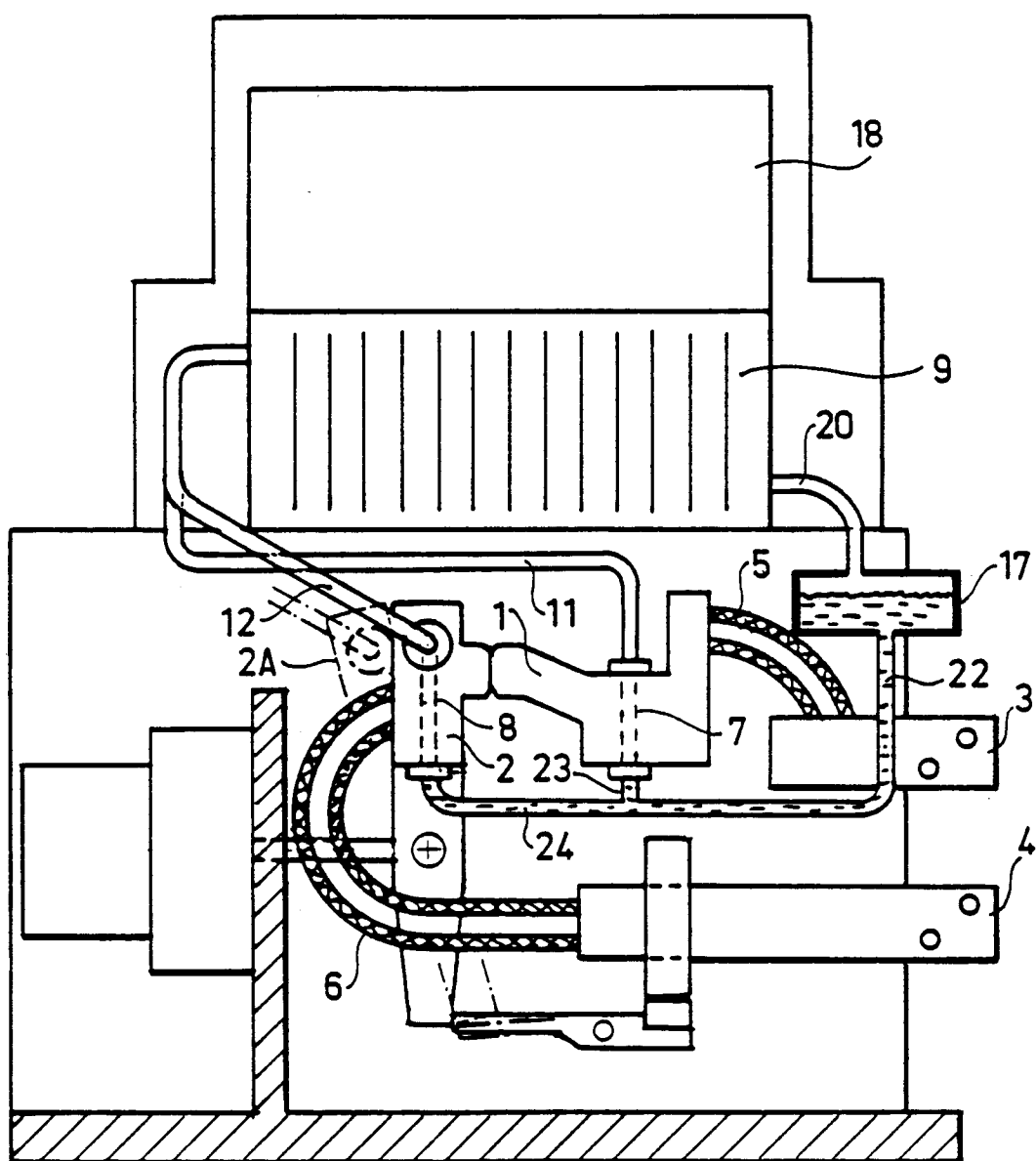


FIG. 2

