

(19)



(11)

EP 2 593 954 B2

(12)

NOUVEAU FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

Après la procédure d'opposition

(45) Date de publication et mention de la décision concernant l'opposition:
16.03.2022 Bulletin 2022/11

(45) Mention de la délivrance du brevet:
11.03.2015 Bulletin 2015/11

(21) Numéro de dépôt: **11730684.5**

(22) Date de dépôt: **12.07.2011**

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
H01H 33/90 ^(2006.01) **H01H 33/91** ^(2006.01)

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
H01H 33/901; H01H 33/91

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/EP2011/061818

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2012/007447 (19.01.2012 Gazette 2012/03)

(54) **APPAREILLAGE DE CHAMBRE DE COUPURE POUR DEUX ÉLECTRODES DE CONTACT CONFINÉES**

TRENNKAMMERANLAGE FÜR ZWEI ELEKTRODEN MIT BEGRENZTEN KONTAKT
A CUTOFF CHAMBER DEVICE FOR TWO ELECTRODES OF CONFINED CONTACT

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorité: **16.07.2010 FR 1055800**

(43) Date de publication de la demande:
22.05.2013 Bulletin 2013/21

(73) Titulaire: **Alstom Technology Ltd.**
5400 Baden (CH)

(72) Inventeurs:
• **OZIL, Joël**
01390 Saint-André-de-Corcy (FR)

• **ROSSET, René**
38280 Villette d'Anthon (FR)

(74) Mandataire: **Ilgart, Jean-Christophe et al**
BREVALEX
95, rue d'Amsterdam
75378 Paris Cedex 8 (FR)

(56) Documents cités:
EP-A1- 0 744 759 EP-A1- 1 768 150
EP-A2- 0 836 209 WO-A1-92/14255
DE-A1- 10 125 101 JP-Y2- 2 507 987

EP 2 593 954 B2

Description

[0001] L'invention présente a trait à un appareillage de chambre de coupure pour deux électrodes de contact confinées, notamment dans des disjoncteurs ou interrupteurs de matériels à haute tension.

[0002] De nombreux appareillages comprennent un capot isolateur joignant l'un à l'autre les porte-contact dans lesquels les électrodes de contact coulisent et qui entoure ces électrodes. Une fonction principale de ce capot isolateur est de maintenir une bonne coaxialité des électrodes et de faciliter ainsi les manœuvres d'ouverture et de refermeture des contacts. Leur emploi est notamment fréquent avec des électrodes disposées sur un axe horizontal, que les forces de gravité peuvent faire fléchir. Un tel appareillage est connu du document EP 0 836 209 A2. Et JP 2 507 987 Y2 est le document le plus proche de l'invention, conforme au préambule de la revendication 1.

[0003] Des difficultés particulières apparaissent toutefois dans le volume confiné par le capot. L'échauffement produit par la circulation du courant d'une électrode à l'autre limite tout d'abord le courant nominal passant par l'installation. La situation est encore plus difficile à l'ouverture des électrodes de contact, puisqu'un arc électrique apparaît brièvement et produit un grand échauffement, et une surpression conséquente, du gaz environnant l'arc, qui peut faire exploser le capot.

[0004] Une mesure connue consiste à disposer des ouvertures à l'arrière des électrodes pour évacuer les gaz en surpression trop forte que l'arc électrique produit à l'ouverture des contacts. Les gaz chauds se retrouvent alors dans le volume environnant les électrodes et autour du capot.

[0005] Un but premier de l'invention est de limiter l'échauffement des électrodes pendant le service ordinaire de l'appareil, les contacts étant fermés, malgré le confinement dont le capot est responsable.

[0006] L'invention est relative à un appareillage de chambre de coupure comprenant deux électrodes de contact mobiles entre une position de fermeture et une position d'ouverture, deux porte-contact soutenant les électrodes et un capot joignant les porte-contact et entourant des portions en regard des électrodes, le capot comprenant une portion principale diélectrique et deux colliers raccordant des extrémités de la portion principale aux porte-contact, caractérisé en ce que les colliers sont munis d'ouvertures faisant communiquer un volume intérieur au capot et un volume extérieur entourant le volume intérieur.

[0007] Les ouvertures sont ménagées à travers les colliers, qui peuvent être en matière conductrice facile à usiner, autorisant une convection du gaz à travers le capot, et donc un renouvellement continu du gaz chaud intérieur au capot par du gaz extérieur plus frais. Il faut souligner que la disposition des ouvertures à travers les colliers plutôt que la portion principale du capot confère des avantages marqués : les ouvertures peuvent être

créées facilement dans les colliers, soit par usinage, les colliers étant souvent métalliques, soit dès la fabrication des colliers, par moulage ou un autre procédé, si les colliers sont métalliques ou en matière polymère ou composite, tout en maintenant une résistance mécanique suffisante grâce à une plus grande liberté de conception des colliers ; alors que percer la portion principale du capot, ce qui semblait plus indiqué puisqu'elle est un cylindre plus mince et donnant sur le centre du volume confiné, eût en réalité entraîné des inconvénients plus importants, puisque cette portion principale est la plus faible du capot, et qu'elle est normalement construite en fibres isolantes : son perçage affecterait forcément la résistance mécanique du capot dans son ensemble, ainsi que sa résistance diélectrique, les pointes des fibres coupées par l'usinage pouvant favoriser des chemins d'écoulement d'électricité.

[0008] Une autre difficulté apparaît avec la situation, évoquée plus haut, d'évacuation des gaz chauds produits par l'arc dans le volume environnant le capot : ces gaz risquent d'entrer dans le volume confiné par le capot à travers les ouvertures et de produire des réamorçages d'arcs entre les électrodes à cause de leur haute teneur en plasma. Elle peut toutefois être évitée aussi dans des réalisations préférées de l'invention, en abritant les ouvertures des courants de ces gaz chauds, ce qui est facile si les ouvertures sont aux extrémités du capot, dans les colliers, et eût été plus difficile avec des ouvertures au centre du capot, à la jonction des électrodes où le volume environnant doit être dégagé. Selon une disposition préférée correspondante, les colliers sont à cet effet pourvus de cloisons continues s'étendant en saillie en direction radiale, qui séparent les ouvertures des volumes avoisinants où les gaz chauds sont relâchés et qui abritent ainsi les ouvertures : le volume environnant le capot n'est presque pas envahi par les gaz chauds, qui n'ont donc pas la possibilité de le traverser.

[0009] L'invention peut être perfectionnée sous plusieurs autres aspects. Si les colliers comprennent chacun une bague de support sur les porte-contact et une portion intérieure de support de la portion principale du capot, les cloisons continues étant jointes aux bagues de support et les ouvertures s'étendant entre les cloisons continues et les portions intérieures, une douille antérieure peut être jointe à la cloison continue, en entourant la portion intérieure, les ouvertures s'étendant alors aussi entre la portion intérieure et la douille antérieure : la douille antérieure contribue à abriter encore mieux les ouvertures, tout en favorisant la tenue diélectrique de l'appareillage.

[0010] Dans une construction commode, les portions intérieures sont assemblées aux cloisons continues (par un moyen distinct tel que des vis) et les ouvertures s'étendent entre des nervures établies sur les cloisons continues et sur lesquelles s'appuient les portions intérieures.

[0011] Les douilles antérieures peuvent comprendre un bourrelet arrondi saillant vers la portion principale du capot à une extrémité libre.

[0012] Dans un agencement privilégié, les porte-contact comprennent chacun une bordure extérieure délimitant un trajet d'écoulement de gaz à partir d'une extrémité postérieure évidée des électrodes, les bordures s'ouvrant devant les parois continues, et les colliers comprennent une douille postérieure jointe à la cloison continue et entourant une extrémité des bordures extérieures. Cette disposition permet d'intercepter les gaz chauds provenant des électrodes quand l'arc est formé par les cloisons continues, et de les dévier en les éloignant du capot et de la zone de jonction des électrodes.

[0013] Les portions intérieures des colliers peuvent encore porter une électrode de champ, les électrodes de champ entourant les électrodes de contact et les ouvertures s'étendant aussi entre les électrodes de contact et les électrodes de champ.

[0014] Selon une disposition privilégiée, qui peut favoriser la qualité de la convection de l'écoulement, les ouvertures s'étendent à une portion angulaire d'un des colliers et à une portion angulaire opposée à la précédente de l'autre des colliers.

[0015] L'invention sera maintenant décrite en détail en liaison aux figures suivantes :

- la figure 1 illustre une première réalisation de l'invention à l'état d'ouverture des contacts,
- la figure 2, une variante de cette réalisation,
- la figure 3, une vue en perspective d'un collier,
- et la figure 4, une vue de l'invention à l'état de fermeture des contacts.

[0016] On considère d'abord la figure 1, ainsi que la figure 4. La chambre de coupure comprend une électrode de contact (1) mobile, et une électrode de contact (2) fixe coaxiale à la précédente. Les électrodes (1 et 2) sont soutenues par des porte-contact (3 et 4) fixes qui comprennent notamment des manchons (5 et 6) dans lesquels les électrodes (1 et 2) sont engagées et qui sont munis de lamelles élastiques (7 et 8) de connexion électrique aux électrodes (1 et 2). Elles comprennent des passages (9 et 10) à des parties postérieures, qui débouchent dans des chambres internes aux manchons (5 et 6), puis, par d'autres passages (11 et 12) à travers des manchons (5 et 6), à des chambres annulaires (13 et 14) s'étendant entre les manchons (5 et 6) à l'intérieur et des bordures cylindriques (15 et 16) à l'extérieur, qui comprennent d'ailleurs des raccordements (17 et 18) aux manchons (5 et 6) à l'arrière mais sont ouvertes à l'avant, c'est-à-dire vers l'électrode (2 ou 1) opposée. L'ensemble de l'appareillage est disposé dans une cuve non représentée. Le contenu gazeux est en général de l'hexafluorure de soufre SF₆ ou un autre gaz très diélectrique.

[0017] Les électrodes (1 et 2) présentent des portions extérieures de contact (19 et 20), ainsi que des portions intérieures de contact (21 et 22) entourées par les précédentes, qui restent en contact mutuel plus longtemps que les précédentes à l'ouverture du dispositif et entre lesquelles un arc (23) est amené à se développer à

l'ouverture des contacts. Une buse de soufflage d'arc (24) en matière diélectrique relie les électrodes (1 et 2), entoure les portions intérieures de contact (21 et 22) et confine l'arc (23). Le soufflage de l'arc (23) est assuré par des moyens connus, par exemple par la détente du gaz d'abord contenu dans une chambre (25) comprimée entre une cloison (26) du manchon (5) et l'électrode (1) mobile, et qui est projeté devant l'électrode (1) vers l'arc (23) par une ouverture (27) traversant le fond de cette électrode, dès que la compression devient suffisante pour ouvrir un clapet (28) équipant cette ouverture (27).

[0018] Le centrage des électrodes (1 et 2) est assuré par un capot (29) comprenant une portion principale (30) de forme cylindrique et deux colliers (31 et 32) respectivement fixés aux porte-contact (3 et 4). La portion principale (30) est diélectrique, les colliers (31 et 32) peuvent être en matière conductrice ; ils sont à peu près identiques. Chacun d'eux comprend une bague de support (33 ou 34) faisant la liaison aux manchons (5 ou 6), une cloison continue (35 ou 36) plane et s'étendant autour de la bague de support (33 ou 34), saillant au-delà de la portion principale (30) en direction radiale (perpendiculaire à l'axe des électrodes (1 ou 2)), une douille antérieure (37 ou 38) cylindrique et s'étendant à partir du bord extérieur de la cloison continue (35 ou 36) vers l'autre collier (32 ou 31), et une douille postérieure (39 ou 40) également cylindrique et opposée à la précédente, en s'étendant à partir du bord extérieur de la cloison continue (35 ou 36) vers l'arrière, et entourant l'extrémité du manchon (15 ou 16), qui arrive non loin de la cloison (35 ou 36). Des nervures (41 ou 42) - mieux visibles à la figure 3 - se dressant sur les cloisons continues (35 ou 36) du côté des douilles antérieures (37) servent de support à une portion intérieure (43 ou 44) des colliers (31 ou 32). Les extrémités de la portion principale (30) du capot (29) sont serties dans ces portions intérieures (43 et 44). Le capot (29) est unitaire, des vis (59 ou 60) unissant les portions intérieures (43 ou 44) aux cloisons continues (35 ou 36). Les portions intérieures (43 ou 44) soutiennent encore chacune une électrode de champ (45 ou 46), qui entoure l'extrémité antérieure de la portion (19 ou 20) extérieure d'une des électrodes (1 ou 2) de contact sans la toucher. Les électrodes de champ (45 et 46) sont dirigées l'une vers l'autre.

[0019] Le capot (29) est traversé d'ouvertures (47 ou 48) qui s'étendent à travers chaque collier (31 ou 32) et comprennent des premières portions (49 ou 50), entre la cloison continue (35 ou 36) et la portion intérieure (43 ou 44), et entre les nervures (41 ou 42), une seconde portion (51 ou 52) entre la douille antérieure (37 ou 38) et la portion intérieure (43 ou 44), et une troisième portion (53 ou 54) à l'extrémité de la douille antérieure (37 ou 38), à l'endroit d'une extrémité en bourrelet, saillant vers l'intérieur (55 ou 56) dont la forme est arrondie.

[0020] Le fonctionnement de l'invention est le suivant. Quand les contacts sont fermés, le gaz contenu dans le capot (29) s'échauffe et une convection se produit à travers les ouvertures (47 et 48) : le gaz chaud plus léger

sort du volume intérieur (57) confiné par le capot (29) par les ouvertures supérieures, et du gaz provenant du volume extérieur (58) environnant le capot (29) le remplace par les ouvertures inférieures. Une ventilation satisfaisante des électrodes (1 et 2) est ainsi obtenue.

[0021] Quand les contacts sont ouverts et qu'un arc (23) apparaît, les gaz chauds qu'il produit sont d'abord refoulés dans les chambres annulaires (13 et 14) puis soufflés vers les colliers (31 et 32), mais les cloisons continues (35 et 36) les arrêtent, et les douilles postérieures (39 et 40) leur font faire demi-tour et les éloignent donc du volume extérieur (58), les empêchant d'atteindre les ouvertures (47 et 48).

[0022] Dans un mode de réalisation particulier représenté à la figure 2, les ouvertures (47) d'un des colliers (31) sont situées en haut, et les ouvertures (48) de l'autre des colliers (32) sont situées en bas, ou plus généralement les ouvertures des colliers sont placées seulement à des secteurs angulaires opposés sur les circonférences des colliers (31 et 32), ce qui impose un trajet diagonal au gaz de ventilation, passant par le milieu du volume intérieur (57), et garantissant une bonne ventilation. On peut réaliser cette variante en ajoutant des bouchons (61 et 62) comblant les sections des autres ouvertures entre les nervures (41 et 42).

[0023] La figure 2 représente le mouvement de convection par les flèches (63), ainsi que les mouvements d'évacuation des gaz chauds liés à la coupure de l'arc électrique par les flèches (64 et 65). La réalisation de la figure 1 comporte encore des mouvements de convection symétriques à ceux des flèches (63).

[0024] Les colliers (31 et 32) peuvent être fabriqués à bas coût par moulage d'aluminium. Les ouvertures (47, 48) sont dimensionnées assez largement pour autoriser le débit de convection souhaité. La forme sinueuse des ouvertures n'est pas particulièrement recherchée mais découle de l'existence des douilles antérieures (37, 38) et des électrodes de champ (45, 46) dans les réalisations illustrées ; des ouvertures rectilignes pourraient être choisies en l'absence de ces éléments.

Revendications

1. Appareillage de chambre de coupure comprenant deux électrodes (1, 2) de contact mobiles entre une position de fermeture et une position d'ouverture, deux porte-contact (3, 4) soutenant les électrodes et un capot (29) joignant les porte-contact et entourant des portions en regard des électrodes, le capot comprenant une portion principale diélectrique et deux colliers (31, 32) raccordant des extrémités de la portion principale aux porte-contact (3, 4), les colliers étant munis d'ouvertures (47, 48) faisant communiquer un volume intérieur (57) au capot, dans lequel s'étendent lesdites portions en regard des électrodes, et un volume extérieur (58) au capot entourant le volume intérieur, **caractérisé en ce que**

les colliers comprennent une cloison continue (35, 36) saillant au-delà de la portion principale (30) en direction radiale extérieure, et les ouvertures s'étendent, à travers les colliers, entre la portion principale (30) et les cloisons continues (35, 36).

2. Appareillage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les colliers comprennent une bague (33, 34) de support sur les porte-contact (3, 4) et une portion intérieure (43, 44) de support de la portion principale, les cloisons continues (35, 36) sont jointes aux bagues de support, et les ouvertures s'étendent entre les cloisons continues et les portions intérieures.

3. Appareillage selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les portions intérieures (43, 44) sont assemblées aux cloisons continues (35, 36) et les ouvertures s'étendent entre des nervures (41, 42) établies sur les cloisons continues et sur lesquelles s'appuient les portions intérieures.

4. Appareillage selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé en ce que** les colliers comprennent une douille antérieure (37, 38) jointe à la cloison continue et entourant la portion intérieure, les ouvertures s'étendant aussi entre la portion intérieure et la douille antérieure.

5. Appareillage selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** les douilles antérieures (37, 38) comprennent un bourrelet arrondi (55, 56), saillant vers la portion principale (30), à une extrémité libre.

6. Appareillage selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** les porte-contact (3, 4) comprennent une bordure extérieure (15, 16) délimitant un trajet d'écoulement de gaz à partir d'une extrémité postérieure évidée des électrodes, les bordures s'ouvrant devant les parois continues, et les colliers (39, 40) comprennent une douille postérieure jointe à la cloison continue et entourant une extrémité des bordures extérieures.

7. Appareillage selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les portions intérieures des colliers portent chacun une électrode de champ (45, 46), les électrodes de champ entourant les électrodes de contact (1, 2) et les ouvertures s'étendant aussi entre les électrodes de contact et les électrodes de champ.

8. Appareillage selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** les ouvertures s'étendent à une portion angulaire (31) d'un des colliers et à une portion angulaire opposée à la précédente de l'autre des colliers (32) de manière à imposer un trajet diagonal à un écoulement de gaz de ventilation par convection, ledit trajet passant par un

milieu du volume intérieur (57).

Patentansprüche

1. Unterbrecherkammergerät, umfassend zwei Kontaktelektroden (1, 2), die beweglich sind zwischen einer Schließposition und einer Öffnungsposition, zwei Kontaktträger (3, 4), die die Elektroden unterstützen, und eine Kappe (29), die die Kontaktträger verbindet und Bereiche gegenüber den Elektroden umgibt, wobei die Kappe einen dielektrischen Hauptbereich und zwei Krägen (31, 32) umfasst, welche Enden des Hauptbereichs mit den Kontaktträgern (3, 4) verbinden, wobei die Krägen mit Öffnungen (47, 48) ausgestattet sind, die eine Verbindung herstellen zwischen einem Volumen (57) innerhalb der Kappe, in dem sich die Bereiche gegenüber den Elektroden erstrecken, und einem Volumen (58) außerhalb der Kappe, das das Innenvolumen umgibt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Krägen eine durchgehende Wand (35, 36) umfassen, die über den Hauptbereich in radialer Richtung nach Außen vorsteht, und dass sich die Öffnungen durch die Krägen hindurch zwischen dem Hauptbereich (30) und den durchgehenden Wänden (35, 36) erstrecken.
2. Gerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Krägen einen Ring (33, 34) zur Unterstützung an den Kontaktträgern (3, 4) und einen Innenbereich (43, 44) zur Unterstützung des Hauptbereichs umfassen, dass die durchgehenden Wände (35, 36) mit den Unterstützungsringen verbunden sind, und dass sich die Öffnungen zwischen den durchgehenden Wänden und den Innenbereichen erstrecken.
3. Gerät nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Innenbereiche (43, 44) an den durchgehenden Wänden (35, 36) angeordnet sind, und dass sich die Öffnungen zwischen den Rippen (41, 42) erstrecken, die an den durchgehenden Wänden vorgesehen sind und an die sich die Innenbereiche abstützen.
4. Gerät nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Krägen eine vordere Hülse (37, 38) umfassen, die mit der durchgehenden Wand verbunden ist und den Innenbereich umgibt, wobei sich die Öffnungen auch zwischen dem Innenbereich und der vorderen Hülse erstrecken.
5. Gerät nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vorderen Hülsen (37, 38) einen abgerundeten Wulst (55, 56) an einem freien Ende umfassen, der zum Hauptbereich (30) hin vorsteht.
6. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch**

gekennzeichnet, dass die Kontaktträger (3, 4) einen Außenrand (15, 16) umfassen, der einen Gasströmungsweg ausgehend von einem hinteren hohlen Ende der Elektroden begrenzt, wobei sich die Ränder vor den durchgehenden Wänden öffnen, und dass die Krägen (39, 40) eine hintere Hülse umfassen, die mit der durchgehenden Wand verbunden ist und ein Ende der Außenränder umgibt.

7. Gerät nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Innenbereiche der Krägen jeweils eine Feldelektrode (45, 46) tragen, wobei die Feldelektroden die Kontaktelektroden (1, 2) umgeben, und wobei sich die Öffnungen auch zwischen den Kontaktelektroden und den Feldelektroden erstrecken.
8. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Öffnungen zu einem Winkelbereich (31) eines der Krägen und zu einem zum Vorhergehenden entgegengesetzten Winkelbereich des anderen der Krägen (32) derart erstrecken, dass einer Gasströmung zur Ventilation durch Konvektion ein diagonaler Weg auferlegt wird, wobei der Weg durch einen zentralen Bereich des Innenvolumens (57) verläuft.

Claims

1. Arc-control chamber gear comprising two contact electrodes (1, 2) movable between a closed position and an open position, two contact carriers (3, 4) supporting the electrodes, and a cap (29) joining the contact carriers together and surrounding the facing portions of the electrodes, the cap comprising a main dielectric portion and two collars (31, 32) connecting the ends of the main portion to the contact carriers (3, 4), the collars being provided with openings (47, 48) causing an inside volume (57) inside the cap in which said facing portions of the electrodes extend to communicate with an outside volume (58) outside the cap and surrounding the inside volume, **characterized in that** each of the collars comprises a continuous partition (35, 36) projecting beyond the main portion in a radially outward direction, and the openings extend through the collars between the main portion (30) and the continuous partitions (35, 36).
2. Gear according to claim 1, **characterized in that** each collar comprises a support ring (33, 34) on the corresponding contact carrier (3, 4) and an inner portion (43, 44) for supporting the main portion, the continuous partitions (35, 36) are joined to the support rings, and the openings extend between the continuous partitions and the inner portions.
3. Gear according to claim 2, **characterized in that** the inner portions (43, 44) are assembled to the contin-

uous partitions (35, 36) and the openings extend between tabs (41, 42) established on the continuous partitions and against which the inner portions bear.

4. Gear according to claim 2 or claim 3, **characterized in that** each collar comprises a front bushing (37, 38) joined to the continuous partition and surrounding the inner portion, the openings also extending between the inner portion and the front bushing.

5
10
5. Gear according to claim 4, **characterized in that** each front bushing (37, 38) includes, at a front end, a rounded bead (55, 56) projecting towards the main portion (30).

15
6. Gear according to any one of claims 1 to 5, **characterized in that** each contact carrier (3, 4) has outer edging (15, 16) defining a path for gas flow from an open rear end of the corresponding electrode, the edging opening facing the corresponding continuous partition, and each collar (39, 40) having a rear bushing joined to the continuous partition and surrounding one end of the corresponding outer edging.

20
25
7. Gear according to claim 2, **characterized in that** each inner portion of the collars carries a field electrode (45, 46), the field electrodes surrounding the contact electrodes (1, 2) and the openings also extending between the contact electrodes and the field electrodes.

30
8. Gear according to any one of claims 1 to 7, **characterized in that** the openings extend over an angular portion (31) of one of the collars and over an opposite angular portion of the other collar (32) in such a manner as to impose a diagonal path on the flow of ventilation gas by convection, said path passing through a middle of the inside volume (57).

35
40
45
50
55

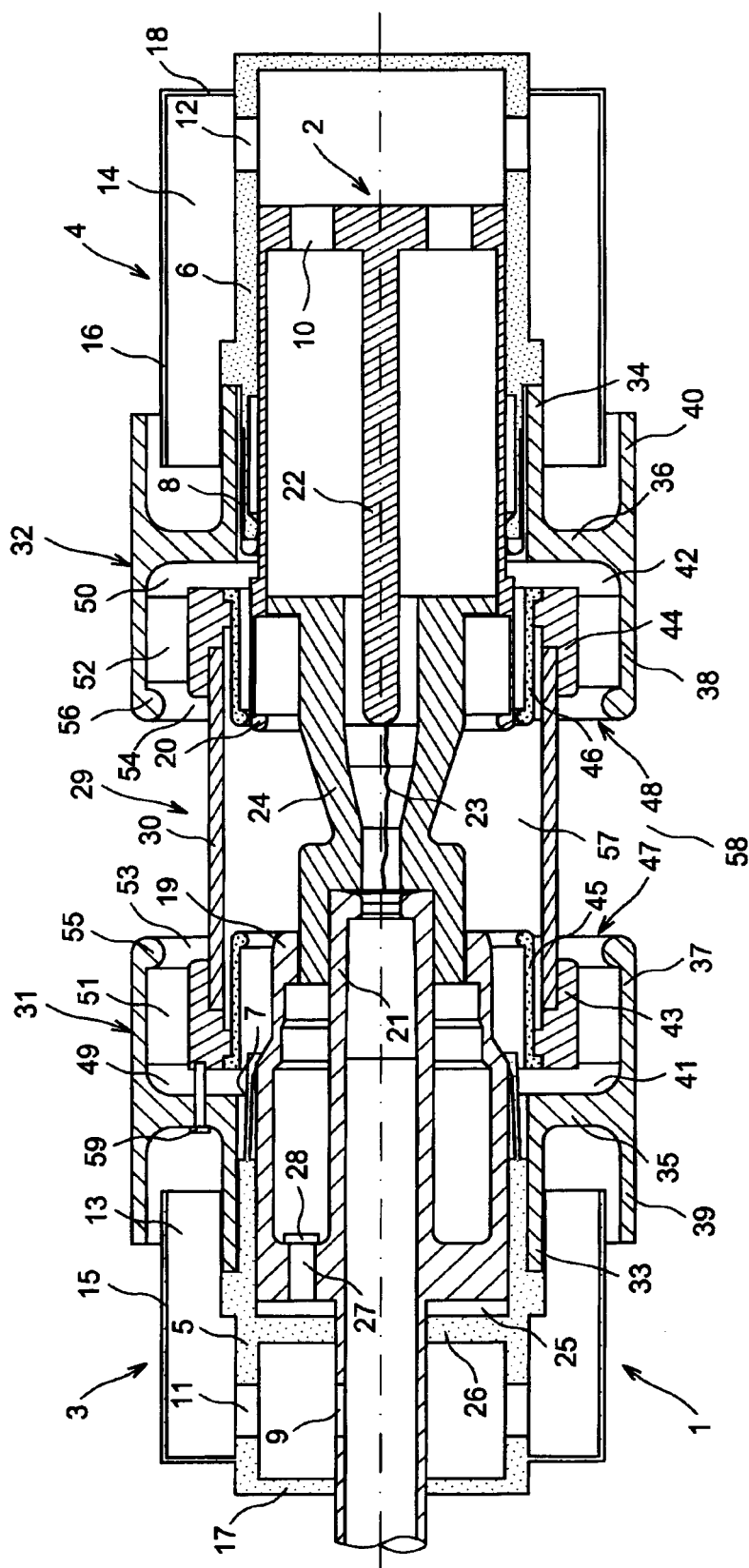


FIG. 1

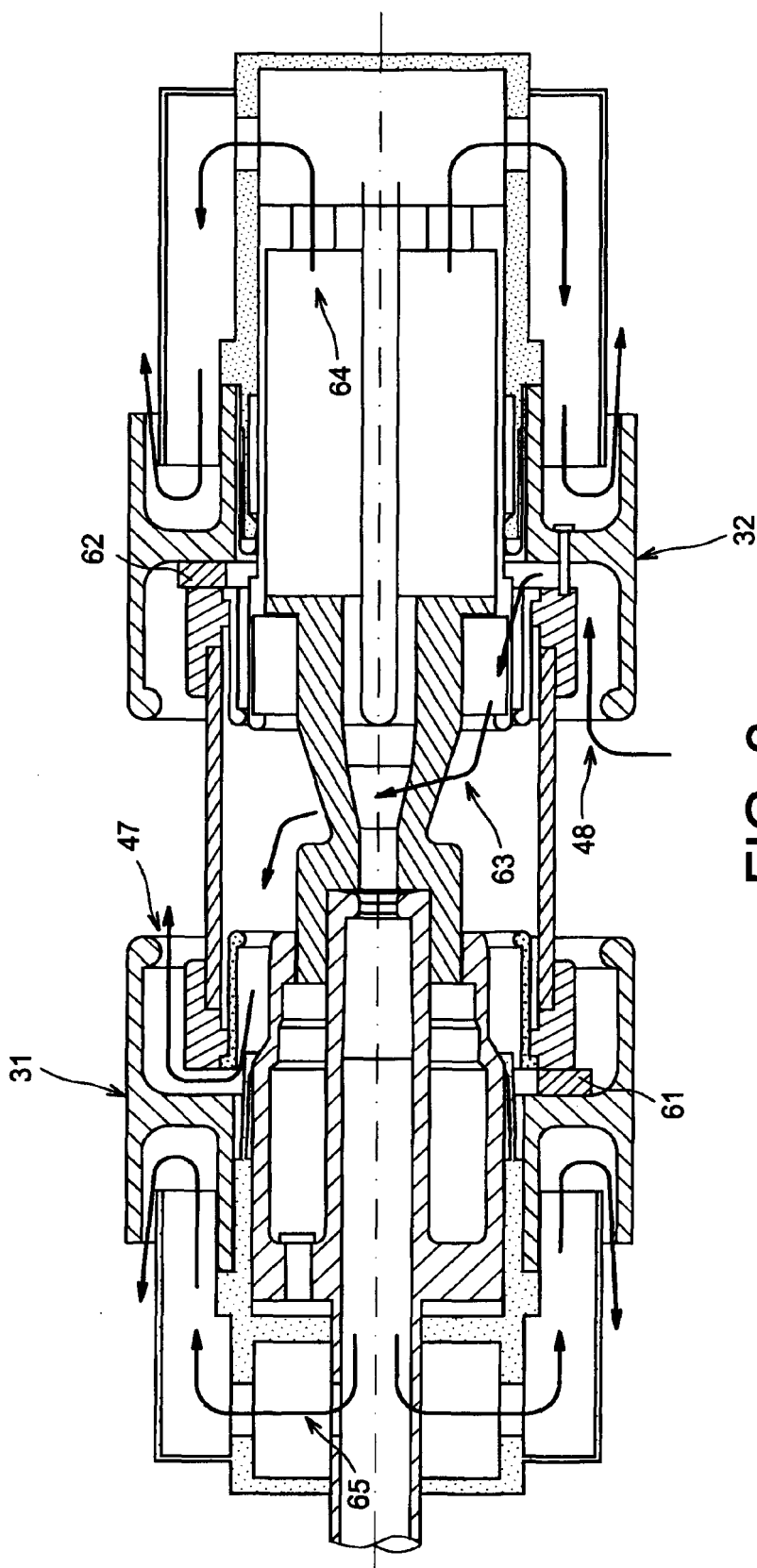


FIG. 2

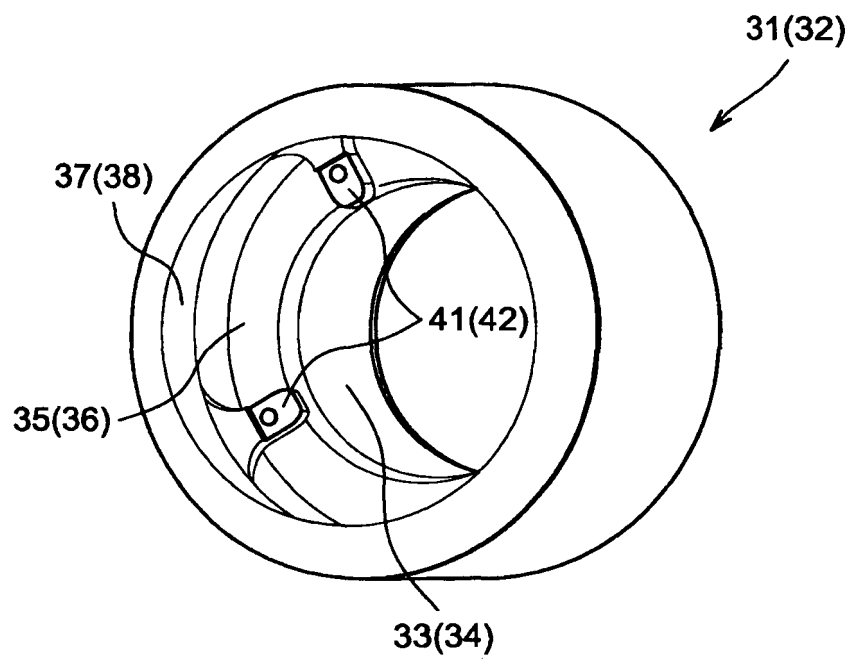


FIG. 3

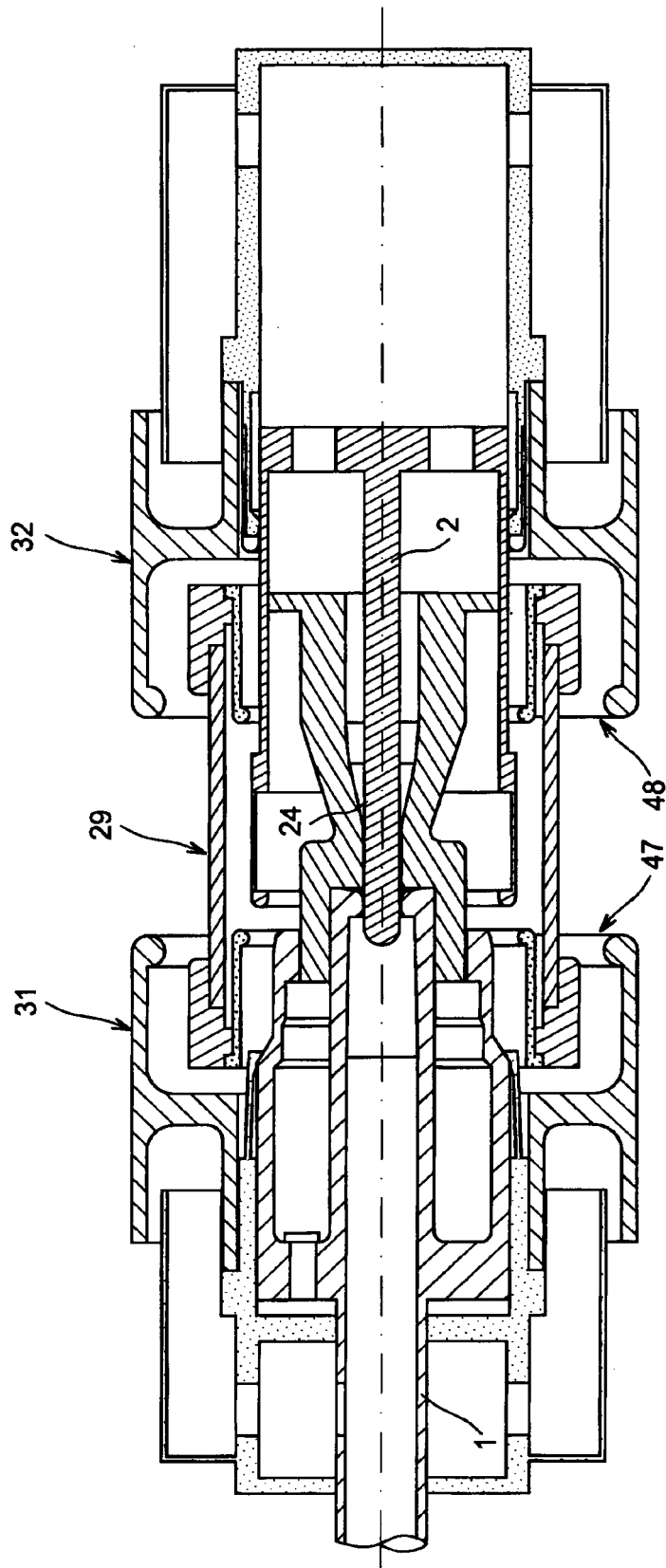


FIG. 4

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- EP 0836209 A2 [0002]
- JP 2507987 Y [0002]