

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 624 470 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
08.02.2006 Bulletin 2006/06

(51) Int Cl.:
H01F 38/38 (2006.01) H01F 38/30 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **05107213.0**

(22) Date de dépôt: **04.08.2005**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Etats d'extension désignés:
AL BA HR MK YU

(71) Demandeur: **AREVA T&D AG**
5036 Oberentfelden (CH)

(72) Inventeur: **GIMENO, Carmelo**
5004, AARAU (CH)

(74) Mandataire: **Poulin, Gérard et al**
Société BREVATOME
3, rue du Docteur Lancereaux
75008 Paris (FR)

(30) Priorité: **06.08.2004 FR 0451809**

(54) **Transformateur de courant de type triphasé et poste électrique équipé d'un tel transformateur de courant**

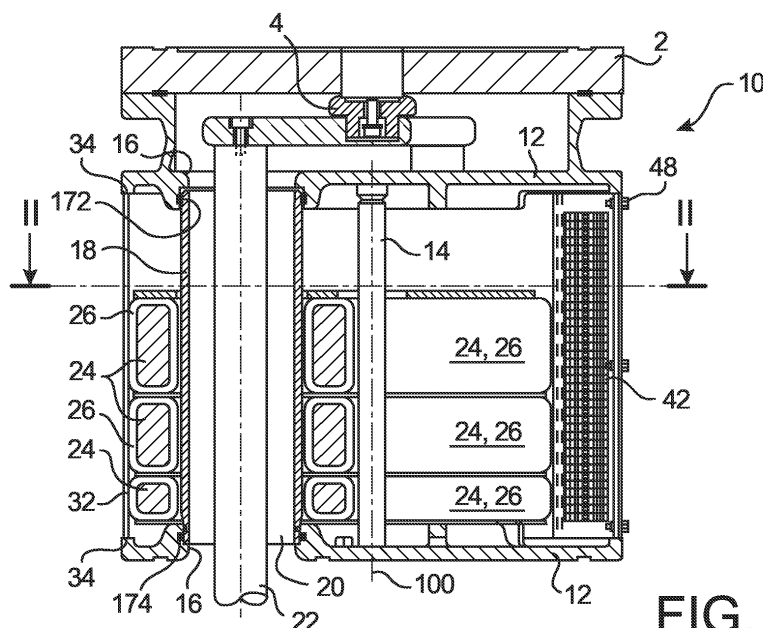
(57) Le transformateur de courant (10) de type triphasé pour appareillage électrique à haute ou moyenne tension comporte

- trois conducteurs de courant (22) centrés dans des enveloppes tubulaires (18) parallèles raccordant deux plaques d'extrémité (12) percées de trois trous, des noyaux magnétiques (24), entourant les enveloppes tubulaires et portant au moins un enroulement secondaire (26).

Les enveloppes tubulaires sont agencées en triangle de telle manière que deux noyaux magnétiques adjacents délimitent entre eux un espace en forme de coin (30).

Le transformateur comporte une tôle cintrée (32), agencée autour des noyaux (24), raccordée aux plaques d'extrémités (12), et ayant des bords opposés (360, 362) qui délimitent un intervalle (39).

L'intervalle (39) se trouve localisé en regard d'un espace en forme de coin (30) formé entre deux noyaux adjacents, dans lequel sont contenues les bornes de sortie (28) des enroulements secondaires.

**FIG. 1****EP 1 624 470 A1**

Description

DOMAINE TECHNIQUE

[0001] La présente invention se rapporte au domaine technique des transformateurs de courant utilisés dans des appareillages à haute ou moyenne tension. Elle se rapporte notamment aux transformateurs de courant de type triphasé, ainsi qu'aux postes électriques équipés de transformateurs de courant.

ÉTAT DE LA TECHNIQUE ANTÉRIEURE

[0002] On connaît déjà, dans la technique antérieure, des transformateurs de courant de type triphasé, pour appareillages avec isolement au gaz. De tels transformateurs comportent trois conducteurs de courant autour de chacun desquels est agencé au moins un noyau magnétique doté d'enroulements.

[0003] Le document EP 0 229 220 décrit un tel agencement de transformateur de courant. Il comporte trois conducteurs de courant autour desquels sont agencés des noyaux magnétiques. L'ensemble est contenu dans une enveloppe unique contenant un gaz diélectrique, qui est de l'hexafluorure de soufre (SF₆). Le boîtier de bornes de connexion du secondaire est agencé à l'extérieur de l'enveloppe, la liaison entre ce boîtier de bornes et l'enveloppe est rendue étanche au moyen de douilles d'étanchéité. Mais les bornes de connexion du secondaire sont placées dans le boîtier de bornes, qui fait alors saillie vers l'extérieur à partir de l'enveloppe. Cet agencement présente pour inconvénient le fait que l'encombrement du transformateur de courant est augmenté.

[0004] Le document FR 2 815 185 décrit une ligne polyphasée avec isolement au gaz, comportant des sections formées chacune par une enveloppe métallique remplie d'un gaz diélectrique sous pression et contenant les conducteurs de phase. Un module de raccordement pour un passage polyphasé/monophasé raccorde deux sections voisines. La transition entre les deux sections voisines est réalisée par des gaines tubulaires destinées chacune à recevoir un conducteur de phase unique. Les enroulements secondaires d'un transformateur de courant peuvent être agencés autour des gaines tubulaires. Ce document ne fournit aucune précision sur l'agencement des bornes. Mais, bien que ce document montre qu'il est possible d'éviter la présence de douilles d'étanchéité pour les sorties secondaires en déplaçant l'enveloppe étanche aux gaz entre le conducteur primaire et les enroulements secondaires, il n'indique pas s'il est possible de réduire l'encombrement occupé par le transformateur de courant du fait de la présence du boîtier de bornes.

EXPOSÉ DE L'INVENTION

[0005] Le but de la présente invention est de remédier aux inconvénients énoncés ci-dessus, et en particulier

de proposer un transformateur de courant pour appareillage à haute ou moyenne tension, de type triphasé, dont les coûts de réalisation et de maintenance sont réduits, et dont l'encombrement est réduit.

[0006] Selon un premier aspect, l'invention se rapporte à un transformateur de courant de type triphasé pour appareillage électrique à haute ou moyenne tension, qui comporte :

- 10 - deux plaques d'extrémités qui comportent chacune trois trous de plaque, chacun desdits trous étant coaxialement raccordé à un trou correspondant de l'autre plaque d'extrémité par l'intermédiaire d'une enveloppe tubulaire,
- 15 - trois conducteurs de courant primaires, sensiblement parallèles, agencés chacun sensiblement au centre de l'une desdites enveloppes tubulaires, et
- une pluralité de noyaux magnétiques entourant les enveloppes tubulaires, chacun d'entre eux portant au moins un enroulement secondaire ayant des bornes de connexion, les trois enveloppes tubulaires étant agencées en triangle de telle manière que deux noyaux magnétiques adjacents entourant chacun l'une des enveloppes tubulaires délimitent entre eux un espace en forme de coin sur l'extérieur du triangle.

[0007] Le transformateur est caractérisé en ce que :

- 30 - il comporte en outre une tôle rectangulaire ayant des premiers bords opposés et des deuxièmes bords opposés, ladite tôle étant cintrée de manière à présenter globalement une forme de manchon agencé autour desdits noyaux magnétiques, et raccordée par les premiers bords opposés aux deux plaques d'extrémités, les deux deuxièmes bords opposés étant alignés et écartés l'un de l'autre de manière à délimiter un intervalle,
- 35 - la tôle cintrée est agencée de telle manière que ledit intervalle se trouve en regard de l'un des espaces en forme de coin formé entre deux noyaux magnétiques adjacents,
- 40 - et les bornes de connexion des enroulements secondaires sont positionnées à l'intérieur du manchon formé par la tôle cintrée, en regard dudit intervalle, et dans ledit espace en forme de coin.

[0008] De préférence, les câbles de connexion des enroulements secondaires sont acheminés à travers ledit intervalle.

[0009] Selon un premier mode de réalisation, l'un au moins des deuxièmes bords opposés est coudé vers l'intérieur du manchon, et comporte une portion positionnée en regard de l'intervalle sur laquelle sont appuyées les bornes de connexion.

[0010] Selon un deuxième mode de réalisation, le transformateur de courant comporte, en outre, une plaque positionnée en regard de l'intervalle, sur laquelle

sont appuyées les bornes de connexion.

[0011] De préférence, l'intervalle est recouvert d'un couvercle métallique. De préférence, le couvercle est muni de douilles à travers lesquelles sont acheminés les câbles de sortie des enroulements secondaires.

[0012] De préférence, les bornes de connexion de l'enroulement secondaire sont réunies en un bornier.

[0013] Selon une variante, la tôle cintrée présente sensiblement une forme de manchon cylindrique ayant une section circulaire.

[0014] Selon une autre variante, la tôle cintrée présente sensiblement une forme de manchon cylindrique ayant une section carrée. De préférence, les angles de la section carrée sont arrondis.

[0015] Selon un deuxième aspect, l'invention se rapporte à un poste électrique à haute ou moyenne tension, équipé d'un transformateur de courant selon le premier aspect.

BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

[0016] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description détaillée qui va suivre de modes de réalisation de l'invention, donnés à titre illustratif et nullement limitatif, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 représente un transformateur de courant selon l'invention, en coupe longitudinale selon la ligne I-I de la figure 2, certains éléments ayant été omis par souci de clarté ;
- la figure 2 représente un transformateur de courant selon un premier mode de réalisation, en coupe transversale selon la ligne II-II de la figure 1 ; et
- la figure 3 représente, en coupe transversale, la tôle cintrée selon le premier mode de réalisation ;
- la figure 4 est analogue à la figure 3 pour un deuxième mode de réalisation ;
- la figure 5 est une vue partielle analogue à celle de la figure 2, pour le deuxième mode de réalisation.

EXPOSÉ DÉTAILLÉ DE MODES DE RÉALISATION PARTICULIERS

[0017] En se référant aux figures 1 et 2, on a représenté, respectivement en coupe longitudinale et en coupe transversale, un transformateur de courant 10 de type triphasé, destiné à être utilisé dans un appareillage électrique à haute ou moyenne tension. Sur l'exemple illustré, le transformateur est de type à isolement au gaz. La figure 1 est commune au premier et au deuxième modes de réalisation. La figure 2 est représentative du premier mode de réalisation seulement.

[0018] Le transformateur de courant 10 comporte deux plaques d'extrémités 12 de mise à la terre, sensiblement parallèles, qui sont chacune raccordées sur une de leurs faces à un système d'appareillage, dont une portion est désignée par le repère 2 à la figure 1. Entre les deux

plaques d'extrémité 12 est disposée une tige de renfort centrale 14 d'axe 100 qui s'étend de l'une à l'autre des plaques d'extrémité 12. Cette tige de renfort centrale 14 est de préférence métallique.

[0019] Chaque plaque d'extrémité 12 comporte trois trous 16 qui sont chacun coaxialement raccordé à un trou correspondant 16 de l'autre plaque d'extrémité 12 par l'intermédiaire d'une enveloppe tubulaire 18. Les enveloppes tubulaires 18 sont réalisées en un matériau étanche aux gaz et remplies de gaz diélectrique 20, par exemple de l'hexafluorure de soufre (SF₆). Un joint d'étanchéité 172, 174 est agencé entre chaque enveloppe tubulaire 18 et chaque plaque d'extrémité 12. Chaque enveloppe tubulaire 18 et les joints d'étanchéité 172, 174 associés forment une barrière étanche aux gaz. Ces joints d'étanchéité 172, 174 sont également des isolants électriques.

[0020] Le transformateur de courant 10 comporte trois conducteurs de courant primaires 22, sensiblement parallèles, agencés chacun sensiblement au centre de l'une des dites enveloppes tubulaires 18. Du côté de l'extrémité d'appareillage 2, les trois conducteurs de courant 22 sont prolongés, à l'extérieur du volume délimité par les deux plaques d'extrémité 12, par trois conducteurs 4, chacun de ces conducteurs 4 étant connecté avec l'un des conducteurs 22. Les conducteurs 4 sont agencés dans un plan perpendiculaire à la ligne I-I et parallèles à l'axe 100.

[0021] Chaque enveloppe tubulaire 18 est entourée par un ou plusieurs noyau(x) magnétique(s) 24, qui sont au nombre de trois sur l'exemple illustré. Chaque noyau magnétique 24 comporte au moins un enroulement secondaire 26. Les enroulements secondaires 26 sont reliés par des raccords d'enroulement 27 à des bornes de connexion 28 qui sont connectées avec l'extérieur par des câbles de sortie 29.

[0022] Si cela s'avère nécessaire pour la compatibilité électromagnétique (CEM) les manteaux des câbles de sortie 29 sont mis à la terre au moyen de douilles 46 de compatibilité électromagnétique (CEM), qui sont disponibles dans le commerce.

[0023] Les trois enveloppes tubulaires 18 sont agencées en triangle de telle manière que deux noyaux magnétiques 24 qui entourent respectivement deux enveloppes tubulaires 18 voisines sont adjacents. Par conséquent, les trois noyaux magnétiques 24 définissent entre eux trois espaces en forme de coin 30 sur l'extérieur du triangle (voir figure 2).

[0024] Le transformateur de courant 10 comporte en outre une tôle rectangulaire 32, qui est cintrée, de manière à présenter sensiblement une forme de manchon cylindrique agencé autour des noyaux magnétiques 24. Sur l'exemple illustré aux figures, la tôle 32 est conformée en un manchon cylindrique ayant une section carrée dont les angles sont arrondis. La tôle cintrée comporte des premiers bords opposés 34, 34 (visibles sur la figure 1) par lesquels elle est raccordée aux deux plaques d'extrémité 12 respectives, au moyen de moyens de fixation 13. Le volume 50 contenu dans le manchon cylindrique

ainsi formé contient de l'air à pression atmosphérique.

[0025] Selon le premier mode de réalisation illustré aux figures 1, 2 et 3, la tôle cintrée 32 comporte des deuxièmes bords opposés 360, 362, dont l'un au moins est coudé. Comme représenté sur la figure 3, le deuxième bord 360 est coudé vers l'intérieur du manchon. Le deuxième bord coudé 360 présente une portion initiale 364. Il est tout d'abord coudé vers l'intérieur du cylindre pour former une première portion 366 sensiblement perpendiculaire à la portion initiale 364, puis il est coudé à nouveau de manière inverse pour former une deuxième portion 368, qui est sensiblement parallèle à la portion initiale 364. Ainsi, les trois portions 364, 366, 368 forment ensemble sensiblement une forme de « S ». La portion initiale 364 se trouve sensiblement dans le même alignement que l'autre deuxième bord 362, de manière à conserver la forme générale de manchon cylindrique de la tôle cintrée 32. Entre cette portion initiale 364 et l'autre deuxième bord 362 est délimité un intervalle 39. La première portion 366 et la deuxième portion 368 délimitent un enfoncement intérieur 38 en regard de l'intervalle 39.

[0026] La tôle cintrée 32 est agencée autour des noyaux magnétiques 24 de telle manière que l'intervalle 39 se trouve en regard de l'un des espaces en forme de coin 30 formés entre deux noyaux magnétiques 24 adjacents, et que l'enfoncement 38 se trouve au moins partiellement localisé dans cet espace en forme de coin 30.

[0027] Les bornes de connexion 28 des enroulements secondaires 26 sont placées dans l'enfoncement 38 en regard de l'intervalle 39. Elles sont appuyées et/ou fixées contre la deuxième portion 368, soit directement, soit par l'intermédiaire d'un bornier 42 dans lequel elles sont réunies. Les câbles de sortie 29 issus du bornier 42 sont acheminés vers l'extérieur à travers l'intervalle 39.

[0028] Le deuxième mode de réalisation du transformateur de courant selon l'invention est illustré aux figures 1, 4 et 5.

[0029] Comme illustré sur la figure 4, aucun deuxième bord 360, 362 n'est coudé. Les deux deuxièmes bords 360, 362 sont donc simplement alignés et écartés l'un de l'autre d'un intervalle 39. Aucun enfoncement 38 n'est donc délimité à l'intérieur du manchon formé par la tôle cintrée 32.

[0030] De manière analogue au premier mode de réalisation, la tôle cintrée 32 est agencée autour des noyaux magnétiques 24 de telle manière que l'intervalle 39 se trouve en regard de l'un des espaces en forme de coin 30 formés entre deux noyaux magnétiques adjacents.

[0031] Une plaquette 60 (voir figure 5) est disposée en regard de l'intervalle 39, à l'intérieur du manchon formé par la tôle cintrée 32. Cette plaquette 60 est fixée par deux extrémités respectives aux deux plaques d'extrémité 12 respectives du transformateur de courant 12 par des moyens de fixation adaptés (non représentés). Par exemple, les extrémités de la plaquette comportent des pattes de fixation vissées aux deux plaques d'extrémité 12.

[0032] Cette plaquette 60 remplit une fonction analo-

gue à celle de la deuxième portion 368 du premier mode de réalisation. Les bornes de connexion 28 sont appuyées et/ou fixées sur cette plaquette 60, soit directement, soit par l'intermédiaire d'un bornier 42 dans lequel elles sont réunies. Les câbles de sortie 29 issus du bornier 42 sont acheminés vers l'extérieur à travers l'intervalle 39. La plaquette 60 est de préférence métallique.

[0033] Le transformateur de courant 10, selon le premier mode ou le deuxième mode de réalisation, comporte, en option, un couvercle 44 qui est disposé sur toute la longueur du transformateur de courant 10, de manière à obturer l'intervalle 39. Le couvercle 44 est de préférence découpé dans une plaque métallique. Il est muni de douilles 46 au travers desquelles passent les câbles de sortie 29 des enroulements secondaires 26. Il est fixé à la tôle cintrée 32 par des moyens de fixation classiques, tels que des vis 48.

[0034] Un avantage de l'agencement de transformateur de courant selon l'invention réside dans le fait que le volume contenu à l'intérieur du cylindre formé par la tôle cintrée contient de l'air à pression atmosphérique. Il n'est pas nécessaire que ce volume contienne du gaz diélectrique, et il n'est pas nécessaire que les bornes de connexion soient étanches, contrairement aux agencements de transformateur pour des appareils à isolement au gaz de la technique antérieure. Il est ainsi possible d'utiliser avantageusement des bornes de connexion standard en vente dans le commerce.

[0035] Un autre avantage de l'agencement de transformateur selon l'invention réside dans le fait que l'emplacement des bornes de connexion des enroulements secondaires n'est pas en saillie par rapport au corps principal du transformateur, et que l'encombrement total du transformateur de courant est réduit par rapport à ceux de la technique antérieure.

[0036] Un autre avantage de l'agencement de transformateur selon l'invention réside dans le fait que les bornes de connexion sont aisément accessibles, en enlevant le couvercle, et que la maintenance du transformateur est rendue aisée, et que les coûts de maintenance sont réduits par rapport à ceux des transformateurs de courant de la technique antérieure.

[0037] L'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation particulier qui viennent d'être décrits.

[0038] En particulier, la tôle cintrée qui est illustrée aux figures est sensiblement conformée en un cylindre de section carrée dont les angles sont arrondis. Mais elle pourrait, sans sortir de l'invention, être conformée en un cylindre de section carrée dont les angles ne sont pas arrondis, ou en un cylindre de section circulaire, ou en un cylindre de section ovale, ou en un cylindre de section rectangulaire dont les angles sont arrondis, ou encore en un cylindre de section rectangulaire dont les angles ne sont pas arrondis.

[0039] De plus l'invention n'est pas limitée à un transformateur électrique de type à isolement au gaz, mais elle peut également concerner un transformateur de courant à isolement solide. Dans ce cas, l'isolement est ob-

tenu, par exemple, par injection d'une résine époxy dans le compartiment formé entre le tube 18 et le conducteur 22. Cette résine époxy remplace le gaz diélectrique dans ce compartiment.

Revendications

1. Transformateur de courant (10) de type triphasé pour appareillage électrique à haute ou moyenne tension, comportant :

- deux plaques d'extrémités (12) qui comportent chacune trois trous de plaque (16), chacun desdits trous étant coaxialement raccordé à un trou correspondant (16) de l'autre plaque d'extrémité (12) par l'intermédiaire d'une enveloppe tubulaire (18)
- trois conducteurs de courant primaires (22), sensiblement parallèles, agencés chacun sensiblement au centre de l'une desdites enveloppes tubulaires (18), et
- une pluralité de noyaux magnétiques (24) entourant les enveloppes tubulaires (18), chacun d'entre eux portant au moins un enroulement secondaire (26) ayant des bornes de connexion (28), les trois enveloppes tubulaires (18) étant agencées en triangle de telle manière que deux noyaux magnétiques (24) adjacents entourant chacun l'une des enveloppes tubulaires (18) délimitent entre eux un espace en forme de coin (30) sur l'extérieur du triangle,

caractérisé en ce qu'il comporte en outre une tôle rectangulaire (32) ayant des premiers bords opposés (34, 34) et des deuxièmes bords opposés (360, 362), ladite tôle étant cintrée de manière à présenter globalement une forme de manchon agencé autour desdits noyaux magnétiques (24), et raccordée par les premiers bords opposés (34, 34) aux deux plaques d'extrémités (12), les deux deuxièmes bords opposés (360, 362) étant alignés et écartés l'un de l'autre de manière à délimiter un intervalle (39), **en ce que** la tôle cintrée (32) est agencée de telle manière que ledit intervalle (39) se trouve en regard de l'un des espaces en forme de coin (30) formé entre deux noyaux magnétiques (24) adjacents, et **en ce que** les bornes de connexion (28) des enroulements secondaires (26) sont positionnées à l'intérieur du manchon formé par la tôle cintrée (32), en regard dudit intervalle (39) et dans ledit espace en forme de coin (30).

2. Transformateur de courant (10) de type triphasé pour appareillage électrique à haute ou moyenne tension selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'un au moins des deuxièmes bords opposés (360, 362) est coudé vers l'intérieur du manchon for-

mé par la tôle cintrée (32) et comporte une portion (368) positionnée en regard de l'intervalle (39) sur laquelle sont appuyées les bornes de connexion (28).

3. Transformateur de courant (10) de type triphasé pour appareillage électrique à haute ou moyenne tension selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** comporte en outre une plaquette (60) positionnée en regard de l'intervalle (39), sur laquelle sont appuyées les bornes de connexion (28).
4. Transformateur de courant (10) de type triphasé pour appareillage électrique à haute ou moyenne tension selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** les câbles de sortie (29) des enroulements secondaires (26) sont acheminés à travers ledit intervalle (39).
5. Transformateur de courant (10) de type triphasé pour appareillage à haute ou moyenne tension selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** l'intervalle (39) est recouvert d'un couvercle métallique (44).
6. Transformateur de courant (10) de type triphasé pour appareillage électrique haute ou moyenne tension selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** ledit couvercle (44) est muni de douilles (46) à travers lesquelles sont acheminées les câbles de sortie (29) des enroulements secondaires (26).
7. Transformateur de courant (10) de type triphasé pour appareillage électrique à haute ou moyenne tension selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** ladite tôle cintrée (32) présente sensiblement la forme d'un manchon cylindrique ayant une section circulaire.
8. Transformateur de courant (10) de type triphasé pour appareillage électrique à haute ou moyenne tension selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** ladite tôle cintrée (32) présente sensiblement la forme d'un manchon cylindrique ayant une section carrée.
9. Transformateur de courant (10) de type triphasé pour appareillage électrique à haute ou moyenne tension selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** ladite tôle cintrée (32) présente sensiblement la forme d'un manchon cylindrique ayant une section carrée dont les angles sont arrondis.
10. Transformateur de courant (10) de type triphasé pour appareillage électrique à haute ou moyenne tension selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** lesdites bornes de connexion (28) sont réunies en un bornier (42).

11. Transformateur de courant (10) de type triphasé pour appareillages électriques à haute ou moyenne tension selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** chacune des enveloppes tubulaires (18) est réalisée en un matériau étanche aux gaz, et **en ce que** l'isolement entre ladite enveloppe tubulaire (18) et le conducteur (22) qu'elle entoure est réalisé au moyen d'un gaz diélectrique (20), de telle sorte que ledit transformateur de courant (10) est de type à isolement au gaz.
12. Transformateur de courant (10) de type triphasé pour appareillage électrique à haute ou moyenne tension selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** l'isolement entre chaque enveloppe tubulaire (18) et le conducteur (22) qu'elle entoure est réalisée au moyen d'une résine injectée entre ceux-ci.
13. Poste électrique haute ou moyenne tension, **caractérisé en ce qu'il** est équipé d'au moins un transformateur de courant (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 12.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

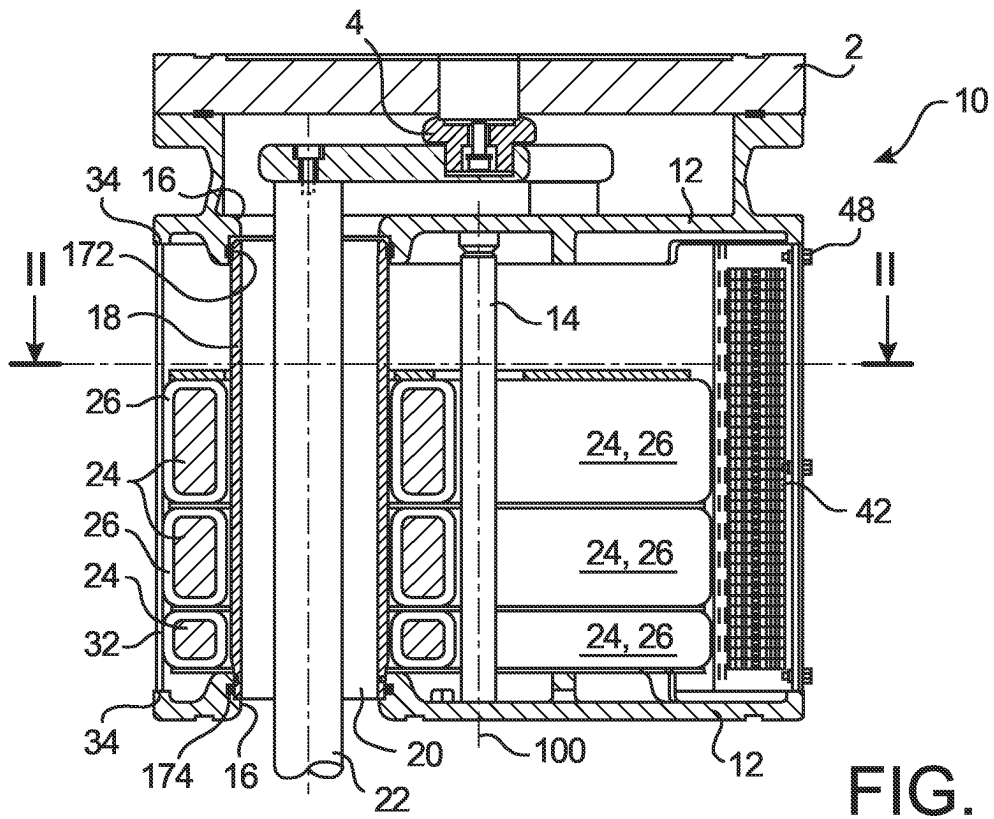


FIG. 1

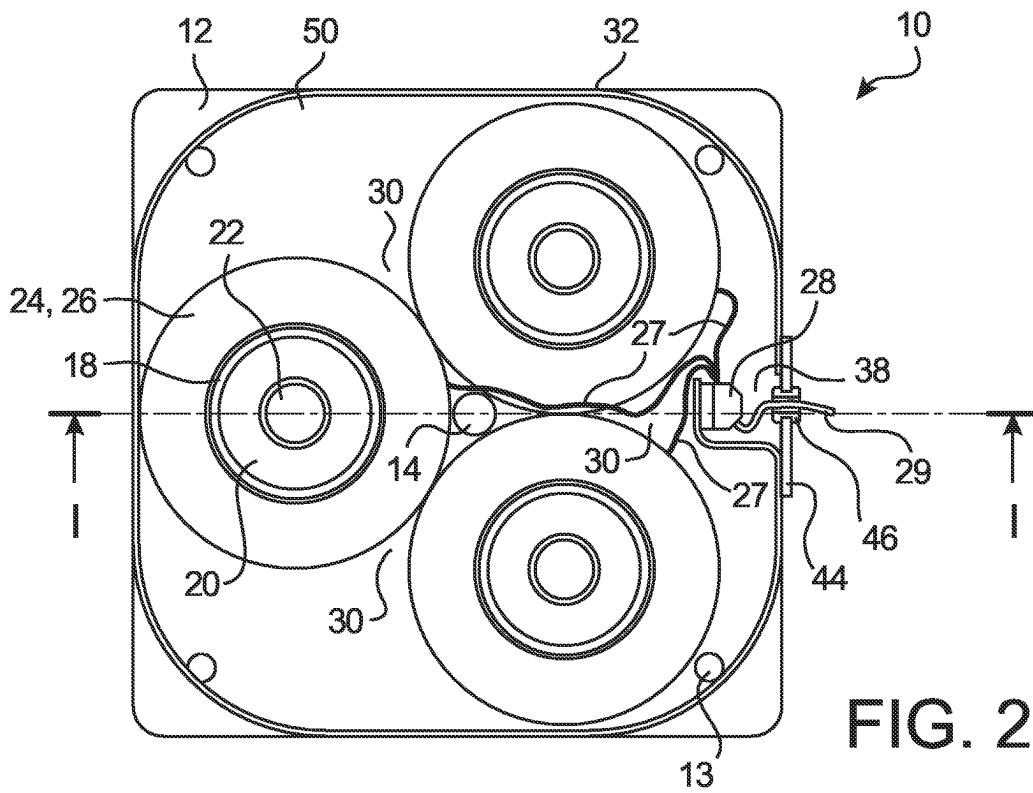
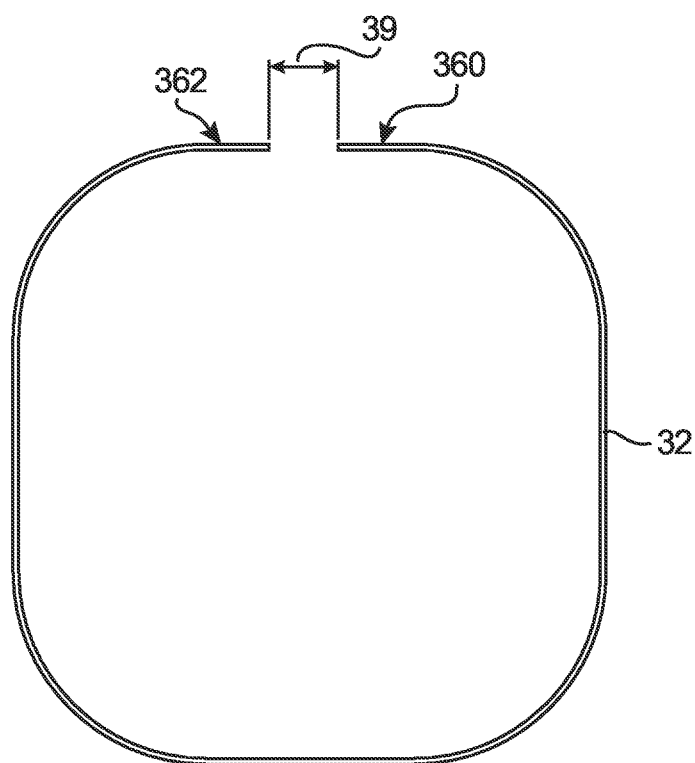
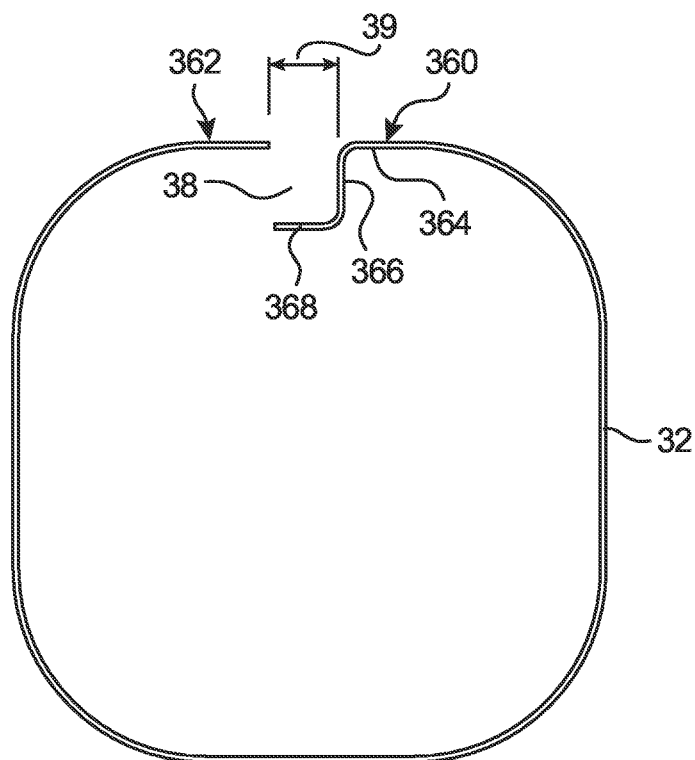


FIG. 2



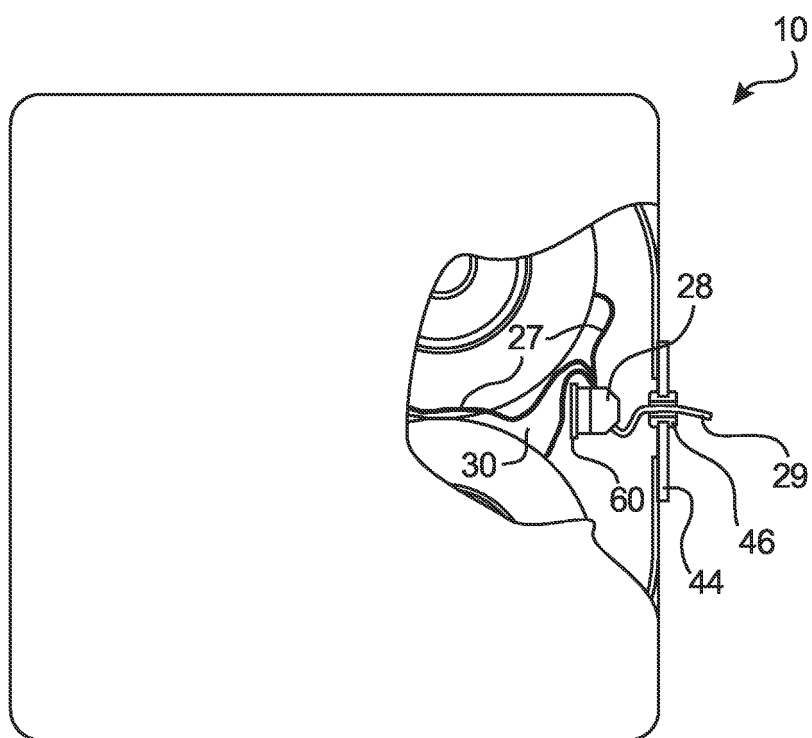


FIG. 5



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 05 10 7213

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
A	US 6 014 072 A (GIMENO ET AL) 11 janvier 2000 (2000-01-11) * colonne 2, ligne 60 - colonne 3, ligne 6; figures 1,2 *	1	H01F38/38 H01F38/30
A	US 4 320 337 A (HARTMANN ET AL) 16 mars 1982 (1982-03-16) * colonne 2, ligne 1 - ligne 49; figure 1 *	1	
D,A	EP 0 229 220 A (SPRECHER ENERGIE AG) 22 juillet 1987 (1987-07-22) * colonne 2, ligne 32 - colonne 3, ligne 9; figures *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			H01F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		29 septembre 2005	Marti Almeda, R
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 05 10 7213

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

29-09-2005

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
US 6014072	A	11-01-2000	AT	266897 T	15-05-2004
			CN	1227956 A	08-09-1999
			DE	69917092 D1	17-06-2004
			DE	69917092 T2	12-05-2005
			EP	0935264 A1	11-08-1999
			ES	2221325 T3	16-12-2004
			FR	2774803 A1	13-08-1999
			JP	11317319 A	16-11-1999

US 4320337	A	16-03-1982	CH	627023 A5	15-12-1981
			WO	7900729 A1	04-10-1979
			DE	2814115 A1	13-09-1979
			DE	2962758 D1	01-07-1982
			DE	7809700 U1	13-12-1979
			EP	0015905 A1	01-10-1980
			HU	180695 B	29-04-1983
			JP	55500146 T	21-03-1980
			JP	62055684 B	20-11-1987
			NL	7901805 A	11-09-1979
			SU	954001 A3	23-08-1982

EP 0229220	A	22-07-1987	CH	670327 A5	31-05-1989
			DE	3665958 D1	02-11-1989

EPO FORM P0480

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82