

(19)



(11)

EP 2 251 885 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

17.11.2010 Bulletin 2010/46

(51) Int Cl.:

H01H 33/16 (2006.01)(21) Numéro de dépôt: **10161851.0**(22) Date de dépôt: **04.05.2010**

(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 SE SI SK SM TR**

Etats d'extension désignés:

BA ME RS(30) Priorité: **11.05.2009 FR 0953093**(71) Demandeur: **AREVA T&D SAS****92084 Paris La Défense Cedex (FR)**

(72) Inventeurs:

- **Piccoz, Daniel**
69480, LUCENAY (FR)
- **Maladen, Romain**
71000, MACON (FR)

(74) Mandataire: **Ilgart, Jean-Christophe****BREVALEX****3, rue du Docteur Lancereaux
75008 Paris (FR)**(54) **Interrupteur-sectionneur électrique linéaire de moyenne et haute tension à résistance**

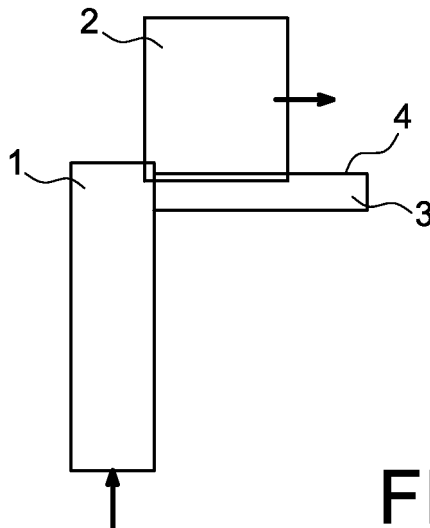
(57) L'interrupteur-sectionneur permet de couper et de rétablir des courants de forts ampérages.

Il comprend un contact fixe (1) et un contact mobile (2). Une résistance (3) est intercalée entre le contact fixe (1) et le contact (2), durant les trajets linéaires du contact mobile (2). Ainsi, la résistance, durant une opération de coupure du courant, permet de diminuer l'intensité et la tension aux bornes des câbles et d'augmenter le facteur

de puissance.

Il est également possible de remplacer la résistance (3) par une alternance de parties isolantes et de contacts conducteurs, eux-mêmes reliés à des résistances (23) montées en série, mais déportées par rapport à la partie mécanique de l'interrupteur-sectionneur.

Application au sectionnement des lignes électriques moyennes et hautes tensions.

**FIG. 1A****EP 2 251 885 A1**

Description

Domaine de l'invention

[0001] L'invention concerne le domaine de la distribution du courant électrique sous moyenne et haute tension et, en particulier, les appareils interrupteurs-sectionneurs utilisés dans les lignes de transport de l'énergie électrique sous moyenne tension.

Art antérieur et problème posé

[0002] A l'heure actuelle, il existe différents types d'interrupteurs-sectionneurs sur le marché. Ils se différencient, entre autres, par leur principe de coupure du courant électrique.

[0003] Un premier type d'interrupteur-sectionneur fonctionne dans un environnement d'hexafluorure de soufre SF_6 où, le plus souvent, les fonctions d'interruption ou de sectionnement du courant électrique sont réalisées en même temps par la séparation mécanique de contacts mobiles les uns par rapport aux autres, sur une distance suffisante pour assurer le sectionnement. De manière générale, les cellules dans lesquelles sont installés ces interrupteurs sont de faible largeur, par exemple 375 mm pour 24 kV.

[0004] Une autre technologie consiste à opérer l'interruption du courant dans l'air ambiant. Là encore, les fonctions d'interruption ou de sectionnement du courant électrique sont réalisées en même temps par la séparation mécanique des contacts. Dans cette technologie, les cellules dans lesquelles sont installés ces interrupteurs ont une grande largeur, par exemple 600 à 700 mm pour 24 kV.

[0005] Une autre technique consiste à opérer l'interruption du courant électrique dans le vide, par exemple au moyen d'une ampoule à vide mise en série avec un sectionneur placé sur la ligne de transmission du courant électrique. Cette solution s'avère coûteuse et n'est pas très utilisée.

[0006] Une autre technologie consiste à opérer l'interruption du courant électrique dans de l'huile. C'est le cas des appareils d'anciennes générations.

[0007] D'autres technologies consistent à opérer l'interruption du courant électrique dans d'autres gaz, tels que le N_2 , CO_2 . Les fonctions d'interruption et de sectionnement du courant sont réalisées en même temps par la séparation mécanique du contact. On note que ces appareils ont un impact sur l'effet de serre bien plus faible que ceux fonctionnant avec le SF_6 .

[0008] Toutefois, ces différentes technologies présentent des inconvénients.

[0009] Les interrupteurs-sectionneurs fonctionnant dans le SF_6 , à moyenne tension, peuvent interrompre des courants électriques de l'ordre de 600 à 800 ampères. Au-delà de 800 ampères et notamment pour la valeur de 1 250 ampères, les interrupteurs réalisés ont des coûts très supérieurs aux autres interrupteurs-section-

neurs.

[0010] Les cellules de coupure de courant électrique fonctionnant dans l'air sont de grandes dimensions et présentent généralement des performances en coupure inférieures à celles que l'on obtient avec des appareils fonctionnant dans le SF_6 .

[0011] D'autre part, les cellules comprenant un interrupteur et un sectionneur sans gaz SF_6 coûtent aujourd'hui 30% pour plus chères que celles équivalentes, mais fonctionnant avec le gaz SF_6 . Toutefois, elles sont toujours à l'ordre du jour, compte tenu de la prise de conscience de l'impact du gaz SF_6 sur le réchauffement climatique du globe terrestre.

[0012] Beaucoup d'investigations ont été menées par différents constructeurs pour remplacer le SF_6 par un gaz ayant un faible impact sur l'effet de serre. Les résultats ne sont, pour l'instant, guère probants, car il s'avère plus que difficile de couper un courant d'intensité supérieure à 400 Ampères, notamment lorsque le courant est inductif ou capacitif, c'est-à-dire avec un facteur de puissance proche de 0, mise à part l'utilisation récente du CF_3I , c'est-à-dire le trifluoriodométhane.

[0013] Quel que soit le type de technologie utilisé, avec ou sans gaz ou bien dans le vide, la coupure du courant nominal se fait toujours par séparation des contacts sans que l'on cherche, par un quelconque procédé, lors de la phase d'ouverture des contacts, à réduire la valeur de l'intensité du courant et alimenter la valeur du facteur de puissance. En effet, on coupe plus facilement un courant en phase avec la tension.

[0014] En outre, dans le domaine des installations du même type mais adaptées au traitement de la basse tension, et pour des applications très spécifiques, comme la fermeture sur un banc de condensateurs où l'intensité du courant peut être très élevée, il est connu d'insérer dans les circuits une résistance qui a pour objectif de diminuer la valeur de crête du courant. A cet effet, on cite le document de brevet européen EP 1 973 133 dans lequel un élément résistif 646 est inséré au milieu de la tige centrale 642 du contact fixe.

[0015] Le but de l'invention est de proposer une autre technologie d'interrupteur de courant à moyenne et haute tension utilisant une ou plusieurs résistances, pouvant fonctionner à la fois dans le gaz SF_6 et sans l'utilisation de celui-ci, sans présenter un coût de fabrication élevé et ayant un faible impact sur l'effet de serre.

Résumé de l'invention

[0016] A cet effet, l'objet principal de l'invention est un interrupteur-sectionneur électrique de moyenne tension et haute tension, par séparation mécanique des contacts électriques, l'interrupteur-sectionneur comprenant :

- un contact fixe relié à un conducteur électrique ; et
- un contact mobile selon une direction déterminée, pour pouvoir assurer le passage et la coupure du courant électrique par deux positions respectives,

- une première position de passage de courant dans laquelle le contact mobile est mis en contact avec le au moins un contact fixe et une deuxième position de coupure du courant, décalée par rapport à la position de passage de courant et dans laquelle le contact mobile est écarté du contact fixe,
- au moins une résistance en série dans le circuit électrique de l'ensemble de l'interrupteur-sectionneur, pour dissiper une partie de la puissance électrique pendant les opérations d'ouverture et de fermeture.

[0017] Selon l'invention, le contact mobile se translate linéairement pour pouvoir assurer le passage et la coupure du courant par les deux positions respectives, la première position de passage du courant dans laquelle le contact mobile est en contact avec le contact fixe et la deuxième position de coupure du courant dans laquelle le contact mobile est écarté du contact fixe. De plus, un premier type de contact parmi les deux contacts fixe ou mobile est complété dans la direction linéaire de déplacement du contact mobile par la au moins une résistance électrique dont le contact s'étend linéairement le long du trajet du contact mobile, de manière à faire varier progressivement la valeur de la résistance de l'ensemble au fur et à mesure du déplacement respectif des contacts fixe et mobile. Ainsi, la résistance, durant une opération de coupure du courant, permet de diminuer l'intensité et la tension aux bornes des câbles et d'augmenter le facteur de puissance.

[0018] Dans une première réalisation de l'invention, la résistance est unique.

[0019] Dans une première variante, cette dernière est fixée au contact fixe et possède une surface longitudinale sur laquelle glisse le contact mobile.

[0020] Dans une deuxième variante de cette première réalisation, la résistance unique est fixée au contact mobile et possède une surface longitudinale qui glisse sur le contact fixe.

[0021] Dans une deuxième réalisation de l'invention, on utilise plusieurs résistances fixées au contact fixe et possédant plusieurs contacts conducteurs intercalés de zones isolantes constituant un barreau linéaire présentant une surface longitudinale sur laquelle glisse le contact mobile.

[0022] De préférence, dans cette deuxième réalisation, les résistances sont déportées à l'extérieur de la chambre de coupure de l'interrupteur-sectionneur pour faciliter la dissipation thermique de l'ensemble.

Liste des figures

[0023] L'invention et ses caractéristiques techniques seront mieux comprises à la lecture de la description de plusieurs réalisations de l'invention et accompagnées de plusieurs figures représentant respectivement :

- figures 1A et 1B, des schémas relatifs à la première réalisation de l'invention dans une première

variante ;

- figures 2A et 2B, des schémas relatifs à la première réalisation de l'invention dans une deuxième variante ; et
- figures 3A et 3B, des schémas relatifs à la deuxième réalisation de l'invention.

Description détaillée de plusieurs réalisations de l'invention

[0024] En référence à la figure 1A, la première réalisation de l'invention est donc un interrupteur-sectionneur comprenant un contact fixe 1 sur lequel arrive le courant électrique, comme le montre la flèche verticale et un contact mobile 2, représenté en contact avec le contact fixe 1 sur cette figure. On remarque que le contact fixe 1 possède une résistance 3 constituée d'un barreau résistif s'étendant par rapport au contact fixe 1. Le contact mobile 2, se translate linéairement, par exemple horizontalement, comme le montre la flèche horizontale sur cette figure 1A. De plus, il possède au moins un côté en contact avec une surface longitudinale 4 du barreau résistif constituant la résistance 3.

[0025] Comme le montre la figure 1B, après sa translation, le contact mobile 2 a glissé sur la surface longitudinale 4 et de la résistance 3 pour s'écarter du contact fixe 1 et réaliser la coupure du courant.

[0026] Cette translation se déroule pendant quelques millisecondes durant lesquelles une partie de l'énergie électrique, transitant encore entre le contact fixe 1 et le contact mobile 2, est dissipée par la résistance 3 dont la valeur augmente au fur et à mesure du déplacement du contact mobile 2. A titre indicatif, sous une tension de 12 000 Volts, on peut dimensionner le barreau constituant la résistance 3 pour diviser la valeur du courant électrique par environ 2. Ainsi, en insérant une résistance de 13 Ohms, on peut faire passer un courant de 630 Ampères avec un cosinus φ (relatif au facteur de puissance) de 0,7 à un courant de 313 Ampères avec un cosinus φ de 0,93. Une telle résistance 3 peut être réalisée dans un barreau de céramique constituée de nitrure de bore, de carbure, bien que ce procédé soit coûteux. Elle peut être également constituée d'un empilage de rondelles à base de carbone.

[0027] On comprend que la résistance instantanée de l'ensemble augmente au fur et à mesure du déplacement du contact mobile 2 pour retomber à zéro lorsque ce dernier quitte le contact fixe 1.

[0028] En référence à la figure 2A, une deuxième variante de ce premier principe de réalisation consiste à fixer une résistance 13 analogue à celle des figures 1A et 1B, non pas au contact fixe 11, mais au contact mobile 12. Sur cette figure 2A, la position de l'interrupteur-sectionneur est la position de passage de courant, c'est-à-dire que les contacts fixe 11 et mobile 12 sont en contact l'un avec l'autre. Comme le montre la flèche horizontale, lorsqu'on désire réaliser une opération de coupure du courant, le contact mobile 12, accompagné de sa résis-

tance 13, se translate. Une surface longitudinale 14 de la résistance 13 reste en contact avec une surface de contact fixe 11 en glissant sur celui-ci.

[0029] La figure 2B montre le moment où la surface longitudinale 14 de la résistance 13 n'est plus en contact avec le contact fixe 11, le contact mobile 12 s'étant déplacé linéairement pour s'écarter du contact fixe 11.

[0030] On obtient les mêmes avantages et caractéristiques électriques, avec cette deuxième variante que pour la première, illustrée par les figures 1A et 1B.

[0031] En référence à la figure 3A, une deuxième réalisation de l'invention consiste à remplacer les résistances 3 et 13 des premières réalisations par un ensemble de résistances 23, montées en série. L'ensemble est complété par plusieurs contacts conducteurs 25 qui sont intercalés avec des parties isolantes 26, cette alternance prenant la forme d'un barreau linéaire 27, analogue à la forme du barreau constituant les résistances 3 et 13 des premières réalisations. Sur cette figure 3A, les contacts conducteurs 25 sont relayés à l'ensemble des résistances 23, entre celles-ci, par des conducteurs 28. Ainsi, lorsque le contact mobile 22 s'éloigne du contact fixe 21 en glissant sur la surface supérieure 24 du barreau linéaire 27, il entre en contact successivement avec les contacts conducteurs 25 et donc avec les résistances 23 placées en série, la résistance de l'ensemble augmentant au fur et à mesure du déplacement du contact mobile 22. La figure 3B montre le moment où le contact mobile 22 n'est plus en contact avec le barreau linéaire 27.

[0032] Cette solution permet de déporter à l'extérieur de la chambre de coupure de l'interrupteur-sectionneur les résistances 23, dans le but d'améliorer la dissipation thermique de ces dernières.

Revendications

1. Interrupteur-sectionneur électrique de moyenne et haute tensions par séparation mécanique de contacts électriques comprenant :

- un contact fixe (1, 11, 21) relié à un conducteur électrique ; et
- un contact mobile (2, 12, 22) se déplaçant selon une direction déterminée pour pouvoir assurer le passage et la coupure du courant électrique par deux positions respectives, une première position de passage de courant dans laquelle le contact mobile (2, 12, 22) est en contact avec le contact fixe (1, 11, 21) et une deuxième position de coupure du courant, décalée par rapport à la position de passage du courant et dans laquelle le contact mobile (2, 12, 22) est écarté du contact fixe (1, 11, 21), et
- au moins une résistance (3, 13, 23), placée en série dans le circuit électrique de l'ensemble pour dissiper une partie de la puissance électrique pendant les opérations d'ouverture et de

fermeture du courant,

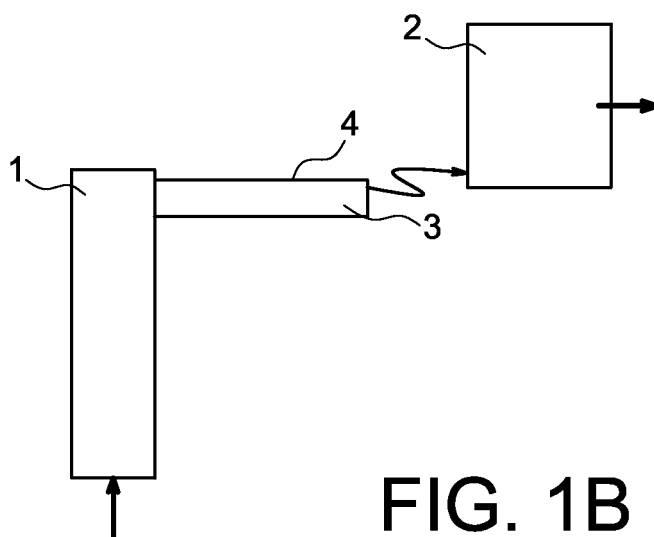
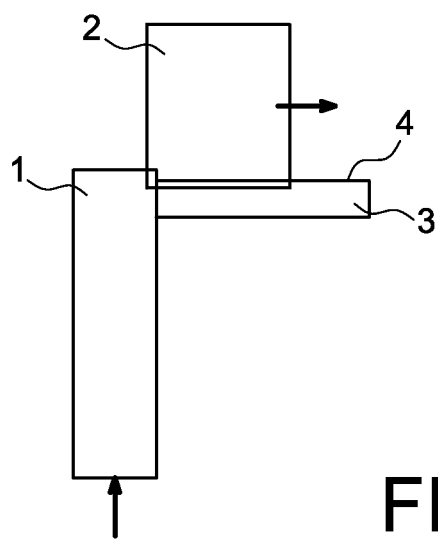
caractérisé en ce que le contact mobile (2, 12, 22) se translate linéairement pour pouvoir assurer le passage et la coupure du courant par les deux positions respectives de passage et de coupure du courant dans laquelle le contact mobile (2, 12, 22) est en contact avec le contact fixe (1, 11, 21) et la deuxième position de coupure de courant dans laquelle le contact mobile (2, 12, 22) est écarté du contact fixe (1, 11, 21), et **en ce qu'un** premier type de contact parmi les deux contacts fixe (1, 11, 21) ou mobile est complété par la au moins une résistance électrique (3, 13, 23) dont le ou les contact(s) s'étend (ent) linéairement dans la direction linéaire de déplacement du contact mobile (2, 12, 22), le long du trajet de ce contact mobile (2, 12, 22) de manière à faire varier progressivement la valeur de la résistance de l'ensemble au fur et à mesure du déplacement respectif des contacts fixe (1, 11, 21) et mobile (2, 12, 22).

2. Interrupteur-sectionneur électrique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la résistance (3) est unique, est fixée au contact fixe (1) et possède une surface longitudinale (4) sur laquelle glisse le contact mobile (2).

3. Interrupteur-sectionneur électrique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la résistance (13) est unique, et est fixée au contact mobile (12) et possède une surface longitudinale (14) qui glisse sur le contact fixe (11), lors du déplacement du contact mobile (12).

4. Interrupteur-sectionneur électrique selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** comprend plusieurs résistances (23) montées en série, cet ensemble de montage de résistances (23) en série étant fixé au contact fixe et possédant plusieurs contacts conducteurs (25) intercalés avec des parties isolantes (26) pour constituer un barreau linéaire (27) sur une surface (24) duquel glisse le contact mobile (22).

5. Interrupteur-sectionneur électrique selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** les résistances (23) sont placées à l'extérieur d'une chambre de coupure dans laquelle la partie mécanique de l'interrupteur-sectionneur électrique est placée.



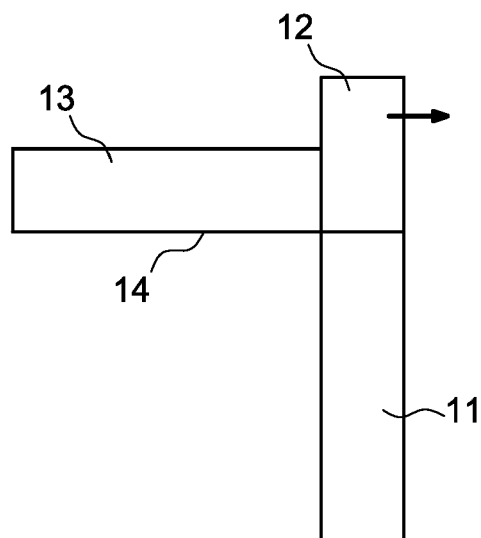


FIG. 2A

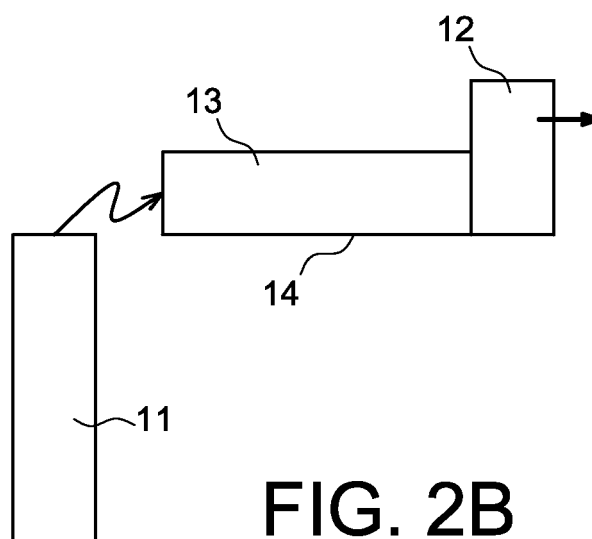


FIG. 2B

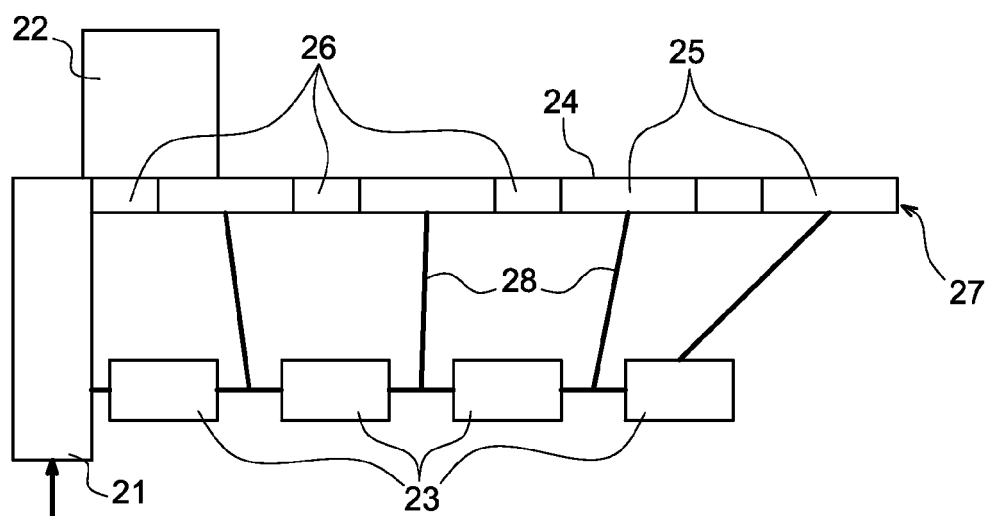


FIG. 3A

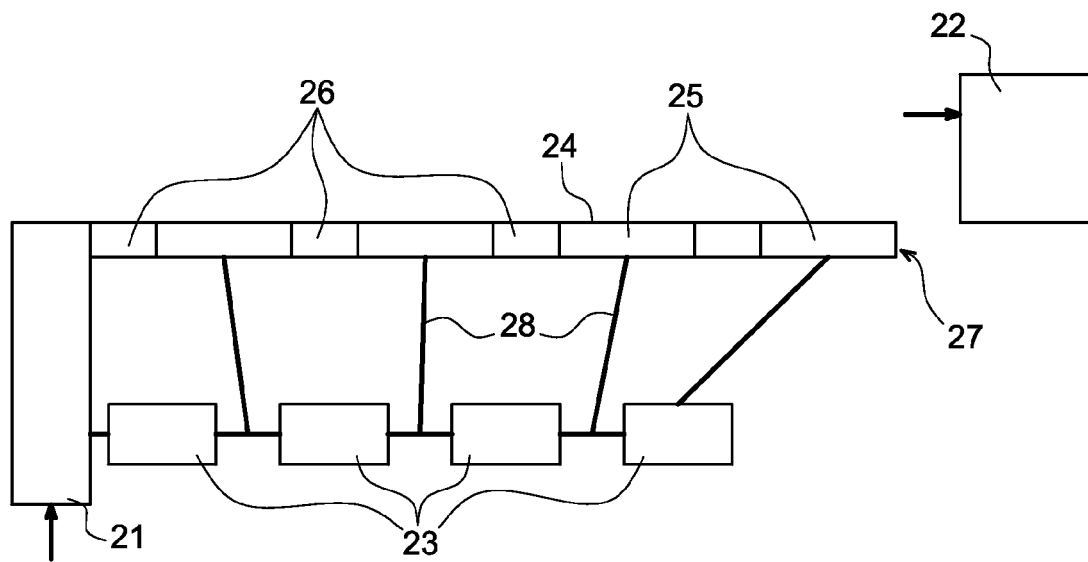


FIG. 3B



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 10 16 1851

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X,D	EP 1 973 133 A2 (KOREA ELECTRO TECH RES INST [KR]) 24 septembre 2008 (2008-09-24) * alinéa [0022]; figure 6 *	1,2	INV. H01H33/16
Y		3	
A		4	
Y	US 4 553 008 A (VEVERKA EDWARD F [US] ET AL) 12 novembre 1985 (1985-11-12) * colonne 4, ligne 35-45; figure 3 *	3	
A	FR 1 305 748 A (WESTINGHOUSE ELECTRIC CORP) 5 octobre 1962 (1962-10-05) * figure 5 *	5	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			H01H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 5 août 2010	Examineur Simonini, Stefano
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 10 16 1851

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.

05-08-2010

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1973133	A2	24-09-2008	AUCUN	
US 4553008	A	12-11-1985	AUCUN	
FR 1305748	A	05-10-1962	AUCUN	

EPO FORM P0460

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

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 1973133 A [0014]