

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 12.12.12.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 13.06.14 Bulletin 14/24.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

71 Demandeur(s) : ALSTOM TECHNOLOGY LTD — CH.

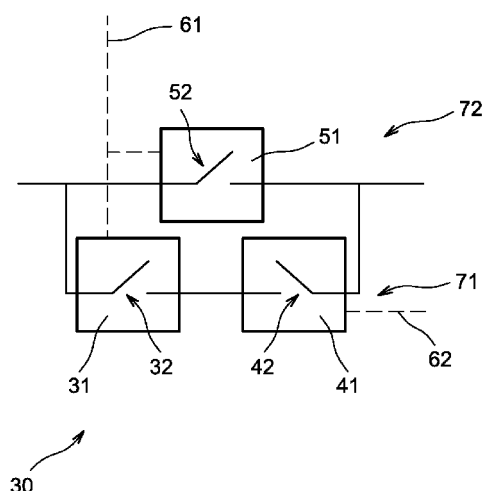
72 Inventeur(s) : RODRIGUES DIDIER, FRIGIERE
DENIS, WILLIEME JEAN MARC et JACQUIER FRANK.

73 Titulaire(s) : ALSTOM TECHNOLOGY LTD.

74 Mandataire(s) : BREVALEX Société à responsabilité
limitée.

54 APPAREILLAGE DE COUPURE DE COURANT AMELIORE.

57 L'invention concerne un appareillage de coupure de courant comportant un jeu de contacts d'arc (32), un jeu de contacts de sectionnement (42) et un jeu de contacts permanents (52), une première branche (71) comportant le jeu de contacts d'arc (32) et le jeu de contacts de sectionnement (42) connectés en série, une deuxième branche (72) comportant le jeu de contacts permanents (52), la deuxième branche (72) étant connectée en parallèle de la première branche (71), comportant une première commande (61) et une deuxième commande (62), la première commande (61) permettant de déclencher simultanément le basculement du jeu de contacts d'arc (32) et du jeu de contacts permanents (52), la deuxième commande (62) permettant de faire basculer le jeu de contacts de sectionnement (42) entre ses deux positions, ce dernier (42) ne pouvant basculer vers sa position ouverte que lorsque le jeu de contacts d'arc (32) et le jeu de contacts permanents (52) se trouvent dans leur position ouverte.



APPAREILLAGE DE COUPURE DE COURANT AMELIORE

DESCRIPTION

DOMAINE TECHNIQUE

L'invention se rapporte aux circuits
5 électriques sous haute tension. Plus particulièrement,
l'invention concerne un appareil amélioré de coupure de
courant.

ÉTAT DE LA TECHNIQUE ANTÉRIEURE

Les circuits haute tension peuvent
10 comporter, parmi d'autres, deux types d'appareil de
coupure de courant : les disjoncteurs et les
sectionneurs.

Un sectionneur comporte un seul jeu de
contacts, appelés contacts permanents. Les contacts
15 permanents d'un sectionneur peuvent être dans l'air.
Lorsqu'il est fermé, le sectionneur laisse passer le
courant par les contacts permanents. Lorsqu'il est
ouvert, les contacts permanents d'un sectionneur sont
séparés d'une distance offrant une rigidité (ou tenue)
20 diélectrique déterminée.

Un disjoncteur comporte un jeu de contacts
principaux, également appelés contacts permanents, et
un jeu de contacts d'arc. De façon connue, ces deux
jeux de contacts sont disposés dans un volume clos
25 contenant un gaz favorable à l'extinction de l'arc
électrique, et donc à la coupure du courant. Lorsqu'il
est fermé, le disjoncteur laisse passer le courant par
les contacts permanents. Lors de sa manœuvre

d'ouverture, les contacts permanents puis les contacts d'arc se séparent.

Un disjoncteur et un sectionneur sont généralement utilisés en série pour combiner les caractéristiques et avantages de chaque appareil : le pouvoir de coupure du disjoncteur et la rigidité diélectrique du sectionneur. Une telle architecture en série comporte deux commandes distinctes : la commande du disjoncteur, et la commande du sectionneur.

La figure 1 illustre un tel branchement en série d'un disjoncteur 11 et d'un sectionneur 21. Le disjoncteur 11 présente un jeu de contacts permanents 12 et un jeu de contacts d'arc 13. Le sectionneur 21 présente un jeu de contacts permanents 22. Ici, tous les jeux de contacts 12, 13 et 22 sont représentés dans leur position ouverte.

Dans un tel branchement, le courant est amené à traverser deux jeux de contacts permanents, ce qui donne lieu à des pertes importantes de puissance par effet Joule.

On connaît par ailleurs la demande de brevet française FR 2 763 171 qui décrit un disjoncteur sectionneur combiné.

L'appareil décrit par ce document présente un disjoncteur ayant plusieurs tubes concentriques externes formant les contacts principaux, et des contacts d'arc, internes aux tubes. Un sectionneur est intégré au disjoncteur, à l'intérieur des tubes et aligné longitudinalement avec les contacts d'arc.

Cet appareil a la particularité d'avoir une commande mécanique sous la forme d'un moyeu contenu

dans un arbre. L'arbre présente un levier relié à un tube du disjoncteur coulissant. Le moyeu présente un levier relié à une tige formant contact d'arc mobile. Le moyeu comporte encore une bielle reliée à un contact
5 coulissant du sectionneur.

L'entraînement en rotation de l'arbre permet successivement la séparation des contacts principaux du disjoncteur, des contacts d'arc, et enfin des contacts du sectionneur.

10 Cette architecture présente l'inconvénient d'utiliser une commande complexe pour mettre en mouvement les différents éléments.

De plus, le mouvement de l'ensemble des éléments est réalisé par une commande unique, ce qui
15 diffère du mode de fonctionnement du branchement en série classique du disjoncteur et du sectionneur.

L'invention vise à proposer une alternative aux combinaisons disjoncteur-sectionneur existantes qui soit simple, offre une grande flexibilité d'utilisation
20 et économique.

EXPOSÉ DE L'INVENTION

L'invention porte ainsi sur un appareillage de coupure de courant comportant un jeu de contacts d'arc, un jeu de contacts de sectionnement et un jeu de
25 contacts permanents, une première branche comportant le jeu de contacts d'arc et le jeu de contacts de sectionnement connectés en série, une deuxième branche comportant le jeu de contacts permanents, la deuxième branche étant connectée en parallèle de la première
30 branche, chaque jeu de contacts admettant une position ouverte respective et une position fermée respective.

L'appareillage de coupure de courant selon l'invention comporte une première commande et une deuxième commande, la première commande permettant de déclencher simultanément le basculement du jeu de contacts d'arc et du jeu de contacts permanents d'une position à l'autre, la deuxième commande permettant de faire basculer le jeu de contacts de sectionnement entre ses deux positions, le jeu de contacts de sectionnement ne pouvant basculer vers sa position ouverte que lorsque le jeu de contacts d'arc et le jeu de contacts permanents se trouvent dans leur position ouverte.

Ainsi, avantageusement, dans l'appareillage de coupure selon l'invention, le courant passe quasiment exclusivement par un unique jeu de contacts, ceux de la deuxième branche, d'où leur dénomination de contacts permanents, lorsque le circuit est fermé, limitant les pertes par effet Joule.

La manipulation de l'appareillage de coupure se fait de manière aisée, c'est-à-dire que la présence d'une commande séparée pour la fonction diélectrique permet une manipulation indépendante et précise des contacts de sectionnement contrairement au brevet FR 2 763 171 dans lequel le sectionneur est actionné automatiquement aussitôt la coupure accomplie.

Selon une caractéristique avantageuse, la première commande est configurée pour faire basculer le jeu de contacts d'arc et le jeu de contacts permanents vers leur position ouverte lors d'un ordre d'ouverture.

Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, la deuxième commande comporte un moteur électrique et des moyens d'actionnement de ce moteur.

L'appareillage de coupure permet ainsi une manœuvre de séparation diélectrique très simple pour l'opérateur.

5 Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, la deuxième commande comporte une commande mécanique uniquement.

Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, la deuxième commande comporte une manivelle.

10 L'appareillage de coupure permet ainsi une manœuvre de séparation diélectrique précise.

Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, le jeu de contacts d'arc est isolé indépendamment du jeu de contacts permanents dans un volume étanche aux gaz contenant de l'hexafluorure de soufre (SF₆).

Ce gaz isolant présentant de très bonnes propriétés d'isolation et de résorption d'arc, l'invention permet avantageusement de limiter le volume de la chambre de coupure.

Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, le jeu de contacts permanents est isolé indépendamment du jeu de contacts d'arc et du jeu de contacts de sectionnement.

25 L'invention porte également sur un procédé de coupure de courant mettant en œuvre un appareillage de coupure comportant un jeu de contacts d'arc, un jeu de contacts de sectionnement et un jeu de contacts permanents, une première branche comportant le jeu de contacts d'arc et le jeu de contacts de sectionnement
30 connectés en série, une deuxième branche comportant le

jeu de contacts permanents, la deuxième branche étant connectée en parallèle de la première branche, chaque jeu de contacts admettant une position ouverte respective et une position fermée respective, 5 l'appareillage de coupure comportant en outre une première commande et une deuxième commande, la première commande permettant de déclencher simultanément le basculement du jeu de contacts d'arc et du jeu de contacts permanents d'une position à l'autre, la 10 deuxième commande permettant de faire basculer le jeu de contacts de sectionnement entre ses deux positions, comportant les étapes suivantes :

- ouverture par basculement vers leur position ouverte du jeu de contacts d'arc et du jeu de 15 contacts permanents par la première commande lors d'un ordre d'ouverture.

- séparation diélectrique par la deuxième commande des contacts de sectionnement, ceux-ci ne pouvant être séparés l'un de l'autre que lorsque le jeu 20 de contacts d'arc et le jeu de contacts permanents se trouvent dans leur position ouverte.

Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, la deuxième commande mise en œuvre dans le procédé de coupure est un bouton d'actionnement relié à 25 un moteur électrique.

Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, la deuxième commande mise en œuvre dans le procédé de coupure est une manivelle.

BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

On décrira à présent, à titre d'exemples non limitatifs, des modes de réalisation de l'invention, en se référant aux dessins annexés, dans
5 lesquels :

- la figure 1 est une représentation schématique connue d'un appareillage de coupure de courant comportant un disjoncteur et un sectionneur branchés en série ;
- 10 - la figure 2 est une représentation schématique d'un nouvel appareillage de coupure de courant.

EXPOSÉ DÉTAILLÉ DE MODES DE RÉALISATION PARTICULIERS

L'appareillage de coupure de courant 30
15 présente un module de coupure 31, et deux modules de séparation diélectrique 41 et 51.

L'appareillage 30 comporte en outre deux commandes 61 et 62.

Le module de coupure 31 comporte un jeu de
20 contacts d'arc 32. Le module de coupure 31 admet une position fermée dans laquelle le courant peut le traverser et une position ouverte dans laquelle le courant est interrompu. Les contacts 32 sont configurés pour supporter la formation d'un arc électrique lors
25 de leur séparation (ainsi que lors de leur rapprochement lorsqu'on rétablit le courant), c'est-à-dire lors d'une manœuvre de transition entre la position fermée et la position ouverte.

Le jeu de contacts d'arc 32 est isolé dans
30 un volume clos contenant de l'hexafluorure de soufre

(SF6) ou un autre gaz ou mélange de gaz aux propriétés isolantes souhaitées ou encore dans un volume clos sous vide, par exemple une ampoule à vide.

Le module de séparation 41 comporte un jeu
5 de contacts de sectionnement 42. Le jeu de contacts de sectionnement 42 admet une position ouverte et une position fermée. En position ouverte, les contacts 42 assurent une fonction diélectrique, c'est-à-dire une fonction d'isolation électrique par leur éloignement.

10 Les contacts 42 sont isolés dans un volume clos contenant de l'air, du N2 ou un autre gaz ou mélange de gaz aux propriétés isolantes souhaitées.

Le module de séparation 51 comporte un jeu
de contacts 52. Le jeu de contacts 52 admet une
15 position ouverte et une position fermée. En position ouverte, les contacts 52 assurent une fonction diélectrique, c'est-à-dire une fonction d'isolation électrique par leur éloignement.

Les contacts 52 sont isolés dans un volume
20 clos contenant de l'hexafluorure de soufre (SF6), de l'air, du N2 ou un autre gaz ou mélange de gaz aux propriétés isolantes souhaitées.

Le module 41, étant séparé des autres modules, n'est pollué ni par les gaz de coupure ni par
25 les produits générés par l'arc.

On adaptera la nature du gaz ainsi que sa pression à la fonction du module.

Le module de coupure 31 et le module de séparation 41 sont connectés en série l'un avec
30 l'autre, faisant ainsi partie d'une première branche 71.

Une deuxième branche 72, dont le module de séparation 51 fait partie, est branchée en parallèle de la première branche 71. Le module de séparation 51 est connecté en une première extrémité de la première
5 branche 71 au module de coupure 31 et en une deuxième extrémité de la première branche 71 au module de séparation 41.

La première commande 61 contrôle le déclenchement simultané de l'ouverture du module de
10 coupure 31 et du module de séparation 51.

La deuxième commande 62 contrôle l'ouverture du module de séparation 41. Ici, la commande 62 est un moyen d'actionnement d'un moteur électrique, par exemple un bouton d'actionnement.
15 Alternativement, la commande 62 est une manivelle ou une autre commande à composants mécaniques, électriques et/ou électroniques.

Ces deux commandes 61 et 62 sont interverrouillées mécaniquement et/ou électriquement. Il
20 s'agit par exemple d'un interverrouillage par logique électrique. C'est-à-dire que la transmission des ordres d'ouverture ou de fermeture dépend des états de fermeture ou d'ouverture des différents modules.

Dans l'exemple, la commande 62 ne peut
25 actionner en ouverture le module de séparation 41 que lorsque les modules 31 et 51 sont en position ouverte. Inversement, la commande 61 ne peut être actionnée en fermeture que lorsque le jeu de contacts 42 est en position fermée.

A l'état fermé de l'appareillage de coupure, c'est-à-dire lorsque le courant le traverse, les modules 31, 41 et 51 sont tous en position fermée.

Le dimensionnement de l'appareillage de coupure est tel que la résistance électrique de la
5 branche 71 est supérieure à la résistance de la branche 72 d'au moins un facteur 10. En outre, par effet de peau, la densité de courant est inférieure d'au moins un facteur 100 dans la branche 71. Ainsi, les pertes
10 par effet Joule de la branche 71 sont très inférieures et négligeables par rapport à celles de la branche 72. On parle donc de contacts permanents pour les contacts 52.

On décrit ci-après les étapes de coupure du
15 courant.

La commande 61 déclenche l'ouverture du module de coupure 31 et du module de séparation 51.

L'architecture de l'appareillage 30 est telle que les contacts 52 se séparent avant les
20 contacts d'arc 32. Lorsque les contacts 52 sont séparés, le courant ne circule plus dans la deuxième branche 72.

Lorsque les contacts d'arc 32 se séparent, il se forme un arc électrique. A l'extinction de l'arc,
25 le courant est interrompu dans les deux branches 71 et 72.

On ouvre alors le module de séparation 41, c'est-à-dire qu'on sépare les contacts 42 par actionnement de la deuxième commande 62, de manière à
30 empêcher le courant de se rétablir dans la branche 71

pendant intervention sur une portion de circuit désactivée.

On décrit enfin les étapes de fermeture de l'appareillage pour le rétablissement du courant.

5 On ferme le jeu de contacts 42 avant les jeux de contacts 32 et 52.

 On actionne la commande 62 de manière à fermer le module de séparation 41, puis la commande 61 qui déclenche la fermeture du module de coupure 31 et
10 du module de séparation 51.

 A la fermeture, les contacts d'arc 32 se rejoignent avant les contacts 52. Lorsque les contacts d'arc 32 se rapprochent, un arc électrique se crée et persiste jusqu'à leur jonction. Les contacts 52 entrent
15 alors en contact et le courant est rétabli.

REVENDICATIONS

1. Appareillage de coupure de courant comportant un jeu de contacts d'arc (32), un jeu de contacts de sectionnement (42) et un jeu de contacts permanents (52), une première branche (71) comportant le jeu de contacts d'arc (32) et le jeu de contacts de sectionnement (42) connectés en série, une deuxième branche (72) comportant le jeu de contacts permanents (52), la deuxième branche (72) étant connectée en parallèle de la première branche (71), chaque jeu de contacts (32, 42, 52) admettant une position ouverte respective et une position fermée respective, caractérisé en ce qu'il comporte une première commande (61) et une deuxième commande (62), la première commande (61) permettant de déclencher simultanément le basculement du jeu de contacts d'arc (32) et du jeu de contacts permanents (52) d'une position à l'autre, la deuxième commande (62) permettant de faire basculer le jeu de contacts de sectionnement (42) entre ses deux positions, le jeu de contacts de sectionnement (42) ne pouvant basculer vers sa position ouverte que lorsque le jeu de contacts d'arc (32) et le jeu de contacts permanents (52) se trouvent dans leur position ouverte.

25

2. Appareillage de coupure selon la revendication 1, la deuxième commande (62) étant un bouton d'actionnement relié à un moteur électrique.

3. Appareillage de coupure selon la revendication 1, la deuxième commande (62) étant une commande mécanique uniquement.

5 4. Appareillage de coupure la revendication 1, la deuxième commande (62) étant une manivelle.

10 5. Appareillage de coupure selon l'une des revendications précédentes, le jeu de contacts d'arc (32) étant isolé indépendamment du jeu de contacts permanents (52) dans un volume étanche aux gaz contenant de l'hexafluorure de soufre (SF₆).

15 6. Appareillage de coupure selon l'une des revendications précédentes, le jeu de contacts permanents (52) étant isolé indépendamment du jeu de contacts d'arc (32) et du jeu de contacts de sectionnement (42).

20 7. Procédé de coupure de courant mettant en œuvre un appareillage de coupure comportant un jeu de contacts d'arc (32), un jeu de contacts de sectionnement (42) et un jeu de contacts permanents
25 (52), une première branche (71) comportant le jeu de contacts d'arc (32) et le jeu de contacts de sectionnement (42) connectés en série, une deuxième branche (72) comportant le jeu de contacts permanents (52), la deuxième branche (72) étant connectée en
30 parallèle de la première branche (71), chaque jeu de contacts (32, 42, 52) admettant une position ouverte respective et une position fermée respective,

l'appareillage de coupure comportant en outre une première commande (61) et une deuxième commande (62), la première commande (61) permettant de déclencher simultanément le basculement du jeu de contacts d'arc (32) et du jeu de contacts permanents (52) d'une position à l'autre, la deuxième commande (62) permettant de faire basculer le jeu de contacts de sectionnement (42) entre ses deux positions, comportant les étapes suivantes :

10 - ouverture par basculement vers leur position ouverte du jeu de contacts d'arc (32) et du jeu de contacts permanents (52) par la première commande (61) lors d'un ordre d'ouverture.

15 - séparation diélectrique par la deuxième commande (62) des contacts de sectionnement (42), ceux-ci ne pouvant être séparés l'un de l'autre que lorsque le jeu de contacts d'arc (32) et le jeu de contacts permanents (52) se trouvent dans leur position ouverte.

20 8. Procédé de coupure de courant selon la revendication précédente, la deuxième commande (62) étant un bouton d'actionnement relié à un moteur électrique.

25 9. Procédé de coupure de courant selon la revendication 7, la deuxième commande (62) étant une manivelle.

1 / 1

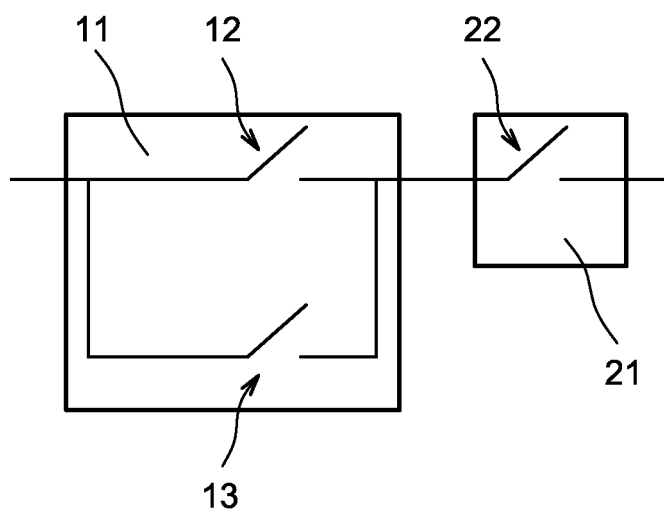


FIG. 1

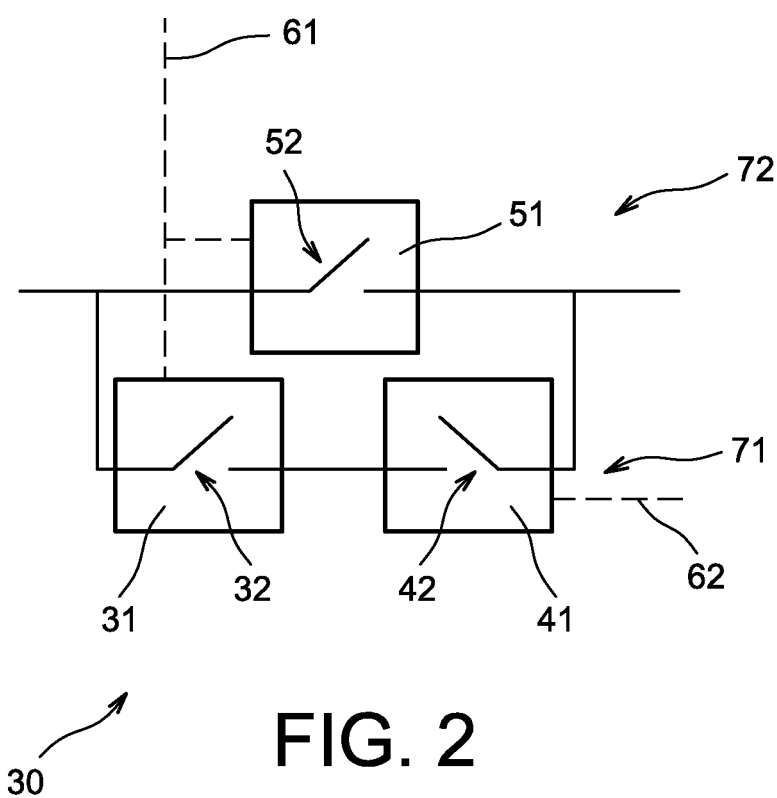


FIG. 2



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 776290
FR 1261956

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	FR 2 770 678 A1 (GEC ALSTHOM T & D SA [FR]) 7 mai 1999 (1999-05-07) * le document en entier *	1-9	H01H33/666 H01H33/50
X	FR 2 896 336 A1 (AREVA T & D SA [FR]) 20 juillet 2007 (2007-07-20) * le document en entier *	1-9	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			H01H
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
9 juillet 2013		Ledoux, Serge	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS 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 bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1261956 FA 776290

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

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **09-07-2013**

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

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
FR 2770678	A1	07-05-1999	EP	0913845 A1		06-05-1999
			FR	2770678 A1		07-05-1999
			JP	H11213825 A		06-08-1999
			US	6013888 A		11-01-2000

FR 2896336	A1	20-07-2007	CN	101375360 A		25-02-2009
			EP	1974363 A1		01-10-2008
			FR	2896336 A1		20-07-2007
			US	2010220417 A1		02-09-2010
			WO	2007110251 A1		04-10-2007
