

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 817 223 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

07.01.1998 Bulletin 1998/02

(51) Int Cl.⁶: H01H 9/34

(21) Numéro de dépôt: 97410062.0

(22) Date de dépôt: 13.06.1997

(84) Etats contractants désignés:

AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE

(30) Priorité: 28.06.1996 FR 9608301

(71) Demandeur: SCHNEIDER ELECTRIC SA
92100 Boulogne Billancourt (FR)

(72) Inventeurs:

- Rival, Marc
38050 Grenoble Cedex 09 (FR)

• Kilindjian, Christophe

38050 Grenoble Cedex 09 (FR)

• Clery, Yves

38050 Grenoble Cedex 09 (FR)

• Bonente, Serge

38050 Grenoble Cedex 09 (FR)

(74) Mandataire: Ritzenthaler, Jacques et al

Schneider Electric SA

Service Propriété Industrielle

38050 Grenoble Cédex 9 (FR)

(54) **Dispositif de désionisation des gaz notamment des gaz de coupure dans une chambre d'extinction d'arc d'un disjoncteur basse tension à boîtier moulé et chambre d'extinction d'arc équipée de ce dispositif**

(57) L'invention concerne un dispositif de désionisation des gaz et une chambre d'extinction d'arc notamment pour disjoncteur basse tension multipolaire à boîtier moulé équipée de ce dispositif.

Ce dispositif comprend un écran poreux (E) comportant un ou plusieurs tissus métalliques superposés (T), chaque tissu (T) étant formé d'un entrecroisement

de fils droits (15) espacés et parallèles entre eux avec des fils ondulés (16) serrés de manière jointive, s'étendant sensiblement perpendiculairement audits fils droits (15) et passant alternativement au dessus et en dessous d'au moins un des fils droits successifs (15). Avantageusement, il comporte au moins trois tissus (T) superposés ayant des ouvertures de maille progressives.

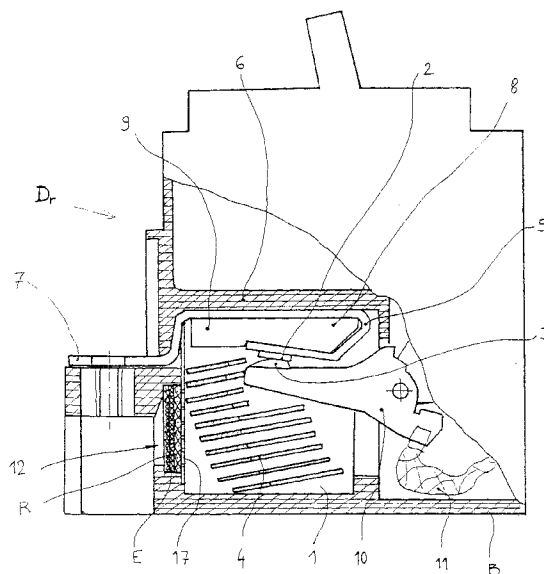


Figure 1

EP 0 817 223 A1

Description

La présente invention concerne un dispositif de désionisation des gaz destiné notamment à être placé dans la zone de l'orifice d'échappement d'une chambre de coupure d'un disjoncteur multipolaire basse tension à boîtier moulé, et une chambre de coupure équipée de ce dispositif.

On connaît des dispositifs comprenant des grilles métalliques ou écrans à mailles fines, notamment en acier, logées dans les orifices d'échappement des chambres de coupure de disjoncteurs. Les gaz de coupure engendrés dans la chambre d'extinction lors de la coupure sortent vers le milieu extérieur après passage par les grilles jouant le rôle de pare-flammes. Or, on a constaté que ces gaz étaient encore fortement ionisés à la sortie de la chambre.

Afin d'améliorer la désionisation par refroidissement des gaz de coupure, d'autres dispositifs de désionisation ont déjà été proposés, notamment un labyrinthe formé par une pluralité d'écrans à fenêtres décalées, une grille à réflexion etc., mais l'encombrement important de ces dispositifs ne permet pas leur utilisation dans des chambres d'extinction compactes pour disjoncteurs à boîtier moulés.

Le brevet européen EP 0 022 708 décrit un dispositif de désionisation comprenant un écran poreux formé à partir de billes agglomérées réalisées à base de cuivre. Des interstices sont ménagés entre les billes pour le passage des gaz de coupure vers le milieu extérieur. Ce dispositif, de structure compacte, permet un refroidissement relativement efficace des gaz de coupure ventilés à partir d'une chambre d'extinction à pouvoir de coupure élevé.

La présente invention propose un dispositif de désionisation perfectionné de structure compacte, permettant d'obtenir un refroidissement encore plus efficace des gaz de coupure sortant vers le milieu extérieur, de manière à réduire les manifestations extérieures.

Ce dispositif est destiné à être incorporé dans une chambre d'extinction d'arc à pouvoir de coupure élevé et présente une structure adaptée en fonction de l'énergie d'arc développée dans ladite chambre.

A cet effet, la présente invention a pour objet un dispositif de désionisation des gaz, comprenant un écran poreux destiné notamment à être agencé au voisinage de l'orifice d'échappement de la chambre de coupure d'un disjoncteur basse tension pour assurer le refroidissement des gaz de coupure générés lors de la séparation des contacts après déclenchement du disjoncteur, ce dispositif étant caractérisé en ce que l'écran poreux précité comporte au moins un tissu dit reps comprenant un entrecroisement de fils droits espacés et parallèles entre eux avec des fils ondulés serrés de manière jointive, lesdits fils ondulés s'étendant sensiblement perpendiculairement audits fils droits et passant alternativement au dessus et en dessous d'au moins un des fils droits successifs.

Selon une caractéristique particulière, le(s) tissu(s) précité(s) est (sont) réalisé(s) en un matériau métallique résistant à la corrosion tel que l'acier inoxydable ou le nickel.

Selon une réalisation particulière, chaque tissu comporte des mailles de forme sensiblement triangulaire destinées au passage du gaz et définies chacune par un fil droit et deux fils ondulés tangents entre eux dans le plan médian du tissu.

Selon une réalisation particulière, l'un au moins des tissus précités comporte des fils ondulés passant alternativement au dessus et en dessous d'un seul fil droit à la fois, et agencés deux à deux de manière que lorsque l'un passe au dessus d'un fil droit, l'autre passe au dessous de ce même fil droit.

Selon une autre réalisation particulière, l'un au moins des tissus précités comporte des fils ondulés passant alternativement en dessous et au dessus de deux fils droits à la fois, chaque fois avec décalage d'un fil droit par rapport au fil ondulé précédent, les fils ondulés étant imbriqués.

Avantageusement, les fils ondulés sont les fils de trame.

Selon une autre caractéristique, le diamètre des fils ondulés est inférieur à celui des fils droits.

Selon une autre caractéristique, il comporte au moins deux tissus superposés ayant des ouvertures de maille de taille différente.

Avantageusement, il comporte au moins trois tissus superposés ayant des ouvertures de maille progressives, le tissu présentant les plus grandes ouvertures de maille dit premier tissu, étant traversé en premier par les gaz.

Avantageusement, le premier tissu précité présente un diamètre de fils ondulés et droits supérieurs à 0,5 mm et une ouverture nominale supérieure à 400 µm, tandis que le dernier tissu présente une ouverture nominale inférieure à 200 µm.

L'invention a également pour objet une chambre d'extinction d'arc notamment pour disjoncteur multipolaire basse tension à boîtier moulé isolant, comprenant par pôle : une paire de contacts séparables fixe et mobile, un mécanisme d'actionnement du contact mobile, des tôles métalliques de refroidissement de l'arc tiré entre lesdits contacts lors de leur séparation, un orifice d'échappement des gaz de coupure ménagé dans le boîtier à la sortie de ladite chambre et un dispositif de désionisation selon l'une quelconque des revendications précédentes agencé au voisinage dudit orifice d'échappement pour refroidir les gaz de coupure sortant vers le milieu extérieur.

Selon une caractéristique particulière, cette chambre comporte en outre au moins un écran additionnel perforé en matériau isolant, placé entre les extrémités des tôles de refroidissement précitées et l'écran poreux.

Selon une autre caractéristique, cette chambre comporte en outre, des tôles perforées ou raidisseurs placés de part et d'autre de l'écran poreux afin d'aug-

menter sa résistance mécanique à l'onde de pression.

Mais d'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront mieux dans la description détaillée qui suit et se réfère aux dessins annexés donnés uniquement à titre d'exemples et dans lesquels :

- La figure 1 est une vue en coupe longitudinale d'une chambre d'extinction d'arc selon l'invention appartenant à un disjoncteur à boîtier moulé représenté partiellement arraché.
- Les figures 2, 2a et 2b illustrent respectivement une vue de dessus, une vue en coupe et une vue de côté, d'un tissu dit reps de trame selon une réalisation particulière de l'invention.
- Les figures 3, 3a, et 3b illustrent respectivement une vue de dessus, une vue en coupe et une vue de côté d'un tissu dit reps croisé de trame, selon une autre réalisation de l'invention.
- Les figures 4, 4a et 4b illustrent respectivement une vue de dessus, une vue en coupe et une vue de côté d'un tissu dit reps uni de chaîne, selon une autre réalisation de l'invention.
- Les figures 5, 5a et 5b illustrent respectivement une vue de dessus, une vue en coupe et une vue de côté d'un tissu dit reps de chaîne croisé, selon une autre réalisation de l'invention.
- La figure 6 est une vue schématique partielle et en perspective, illustrant un fil de trame droit et deux fils de chaînes ondulés adjacents, d'un tissu reps uni.
- Les figures 7 et 8 illustrent schématiquement le trajet du gaz à travers respectivement deux tissus reps superposés, et quatre tissus reps superposés.

Les figures 9, 10 et 11 sont des vues partielles, en coupe, illustrant deux mailles triangulaires associées respectivement à un tissu reps de chaîne uni, à un tissu reps de chaîne croisé et à un tissu reps de chaîne uni à forte porosité.

Sur la figure 1, on voit un disjoncteur Dr basse tension multipolaire à boîtier en matériau isolant moulé et à manette de commande manuelle. Ce disjoncteur Dr comporte par pôle une chambre d'extinction d'arc 1 logée dans un compartiment inférieur du boîtier B.

Chaque chambre d'extinction d'arc 1 comprend une paire de contacts 2, 3 séparables et un empilage de tôles 4 de refroidissement encochées en V, s'étendant transversalement à la direction d'extension de l'arc tiré entre les contacts 2, 3 lors de leur séparation après déclenchement du disjoncteur. Le contact fixe 2 est supporté par un conducteur 5 en forme d'épingle en U, positionnée sur une paroi 6 intermédiaire du boîtier B et

en liaison électrique avec une plage 7 extérieure de raccordement. Un élément de blindage 8 métallique est inséré entre les deux branches de l'épingle du conducteur 5 et est doté d'une extension 9 jouant le rôle de séparateur d'extrémité. Le contact mobile 3 est solidaire d'un bras de contact 10 associé à un barreau pivotant du mécanisme d'actionnement (non représenté) commun à tous les pôles. Une tresse 11 de liaison connecte l'extrémité opposée du bras 10 aux éléments déclencheurs thermique et électromagnétique (non représentés) de chaque pôle. La face transversale du compartiment inférieur du boîtier B est munie d'un orifice 12 d'échappement des gaz de coupure ménagé à la sortie de chaque chambre d'extinction d'arc 1.

Selon l'invention, un dispositif de désionisation des gaz, désigné par le repère général R, est disposé dans chaque orifice d'échappement 12 pour diminuer les manifestations extérieures des gaz ionisés grâce à un refroidissement efficace des gaz chauds à la sortie de la chambre 1. Chaque dispositif de désionisation R coopère avec les tôles 4 et comporte un écran poreux E formé par la juxtaposition de plusieurs tissus métalliques dits reps T.

Ces tissus reps T sont constitués de façon générale par un entrecroisement de fils droits 15 espacés et parallèles entre eux avec des fils ondulés serrés jointifs 16 passant alternativement au dessus et au dessous d'un ou plusieurs des fils droits successifs 15, en s'étendant sensiblement perpendiculairement audits fils droits 15.

Ces tissus reps T peuvent avoir différentes structures à savoir par exemple une structure reps unie ou une structure reps croisée. Selon la structure reps unie, représentée sur les figures 2, 4 et 6, le tissu T est formé de fils droits parallèles 15 et de fils ondulés 16 passant alternativement au dessus et en dessous des fils droits successifs 15, un à la fois, et chaque fois, avec décalage d'un fil droit 15 par rapport au fil ondulé précédent, c'est à dire que deux fils ondulés adjacents 16 passent respectivement au dessus et en dessous du même fil droit 15.

Selon la structure reps croisée, telle qu'illustrée sur les figures 3 et 5, chaque tissu T est formé de fils droits 15 et de fils ondulés 16, chaque fil ondulé 16 passant alternativement au dessus et en dessous de deux fils droits 15 à la fois avec décalage d'un fil droit 15 par rapport au fil ondulé précédent, les fils ondulés 16 étant imbriqués

Les paramètres définissant ces structures sont entre autres les diamètres des fils droits 15 et ondulés 16, l'espacement (ou pas) des fils droits 15, l'ouverture nominale ou vide de maille, laquelle correspond, tel qu'illustré sur les figures 9, 10, 11 au diamètre de la sphère S tangente aux fils 16a, 16b formant la maille. Avantageusement, le diamètre d des fils ondulés 16 sera inférieur au diamètre D des fils droits 15. Ce tissage permet d'obtenir des ouvertures de mailles nettement plus petites que le diamètre d, D des fils 15, 16 constitutifs de la toile.

Avantageusement, l'écran poreux E est constitué par plusieurs tissus T tels que décrits précédemment, empilés les uns sur les autres (avantageusement, entre 2 et 5 tissus). Ces tissus juxtaposés T ont des ouvertures de maille progressives, le tissu T ayant les ouvertures les plus importantes, c'est à dire dont le diamètre des fils est le plus important, étant situé de manière à être traversé en premier par les gaz. Ainsi, ce premier tissu présente une robustesse thermomécanique importante, nécessaire pour le premier élément filtrant les gaz de coupure, tandis que le dernier présentera une ouverture de maille minimale nécessaire pour un refroidissement maximal des gaz de coupure. A cet effet, les diamètres d, D des fils (ondulés et droits) associés au premier tissu seront supérieurs à 0,5 mm et l'ouverture nominale supérieure à 400µm, tandis que l'ouverture de maille nominale associée au dernier tissu sera inférieure à 200 µm.

En outre, on notera que la diminution progressive des ouvertures nominales apporte une meilleure maîtrise de la montée en pression dans la chambre d'extinction d'arc.

En se reportant à la figure 1, on voit qu'un écran additionnel 17 en matériau isolant, sera avantageusement placé dans la zone d'échappement de la chambre d'extinction d'arc 1, dans l'intervalle ménagé entre les extrémités des tôles 4 et l'écran poreux E selon l'invention.

Cet écran isolant 17 disposé en regard de l'écran poreux E présente une perforation régulière et parfaitement définie permettant une circulation des gaz. Cet écran 17 est destiné à empêcher l'arc de reboucler sur les éléments métalliques du filtre.

On notera également que des tôles perforées ou des raidisseurs (non représentés) pourront être ajoutés de part et d'autre de l'écran poreux E. Ces tôles perforées permettront de réaliser un brassage du gaz et augmenteront la tenue mécanique de l'ensemble afin de résister à l'onde de pression associée à la coupure des courants de court-circuit.

Ainsi, en fonctionnement, lors de la coupure de l'arc dans la chambre d'extinction 1 les gaz de coupure, après passage à travers l'écran isolant 17 sont refroidis efficacement à travers l'écran poreux E.

En effet, les gaz ionisés traversent les mailles M formées dans les différentes couches de tissu, chaque maille M étant définie comme plus particulièrement visible sur les figures 9 à 11, quelque soit la structure du tissu, reps uni ou reps croisé, par un fil droit 15 et deux fils ondulés 16 tangents entre eux dans le plan p médian du tissu. Le gaz ionisé s'écoule à travers ces passages de section minimum en étant fortement perturbé en terme de direction et de vitesse. On se reportera aux figures 7 et 8 pour observer le trajet du gaz respectivement dans un tissu reps uni et un tissu reps croisé. Ainsi sont favorisés les échanges thermiques entre les gaz et les fils 15, 16 constituant l'écran E et donc leur désionisation par refroidissement. On notera qu'il est nécessaire

que le tissu T conserve une certaine porosité afin de permettre une sortie des gaz limitant ainsi la surpression apparaissant dans l'appareil. Il sera donc nécessaire de trouver un compromis entre la section d'échappement et la surface d'échange.

Par rapport aux tissus métalliques traditionnels à maille carrée, ces tissus permettent d'obtenir des ouvertures de mailles nettement plus fines que le diamètre des fils du tissu. Il est alors possible de combiner dans un même filtre une bonne tenue thermomécanique et une grande surface d'échange nécessaire au refroidissement.

On notera que des structures particulières de tissu reps pourront être envisagées telles que par exemple, le tissu reps à forte porosité tel qu'illustré sur la figure 11, dans lequel les fils les plus fins 20 sont d'un diamètre inférieur au diamètre de la sphère S tangente aux fils formant la maille M.

Le matériau constituant les fils pourra être tout matériau métallique conduisant la chaleur et résistant à la corrosion tel que l'acier inoxydable ou bien le nickel.

Le nombre de tissus superposés sera adapté en fonction de l'énergie d'arc développée dans la chambre de coupure. Par exemple, pour une énergie de 200kj, quatre épaisseurs seront utilisées.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits et illustrés qui n'ont été donnés qu'à titre d'exemple.

Au contraire, l'invention comprend tous les équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leur combinaison si celles-ci sont effectuées suivant son esprit.

Revendications

1. Dispositif de désionisation des gaz, comprenant un écran poreux destiné notamment à être agencé au voisinage de l'orifice d'échappement de la chambre de coupure d'un disjoncteur basse tension pour assurer le refroidissement des gaz de coupure générés lors de la séparation des contacts après déclenchement du disjoncteur, caractérisé en ce que l'écran poreux précité (E) comporte au moins un tissu dit reps (T) comprenant un entrecroisement de fils droits (15) espacés et parallèles entre eux avec des fils ondulés (16) serrés de manière jointive, lesdits fils ondulés (16) s'étendant sensiblement perpendiculairement audits fils droits (15) et passant alternativement au-dessus et en dessous d'au moins un des fils droits successifs (15).
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le(s) tissu(s) précité(s) (T) est (sont) réalisé (s) en un matériau métallique résistant à la corrosion tel que l'acier inoxydable ou le nickel.
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé

en ce que chaque tissu (T) comporte des mailles M de forme sensiblement triangulaire destinées au passage du gaz et définies chacune par un fil droit (15) et deux fils ondulés (16) tangents entre eux dans le plan médian p du tissu T.

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'un au moins des tissus précités (T) comporte des fils ondulés (16) passant alternativement au dessus et en dessous d'un seul fil droit (15) à la fois, et agencés deux à deux de manière que lorsque l'un passe au dessus d'un fil droit (15) l'autre passe au dessous de ce même fil droit (15).

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'un au moins des tissus précités (T) comporte des fils ondulés (16) passant alternativement en dessous et au dessus de deux fils droits (15) à la fois, chaque fois avec décalage d'un fil droit (15) par rapport au fil ondulé (16) précédent, les fils ondulés (16) étant imbriqués.

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les fils ondulés (16) sont les fils de trame.

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le diamètre des fils ondulés (16) est inférieur à celui des fils droits (15).

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte au moins deux tissus (T) superposés ayant des ouvertures de maille de taille différente.

9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte au moins trois tissus (T) superposés ayant des ouvertures de maille progressives, le tissu (T) présentant les plus grandes ouvertures de maille, dit premier tissu, étant traversé en premier par les gaz.

10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que le premier tissu précité (T) présente un diamètre (d) de fils ondulés (16) et droits (15) supérieur à 0,5 mm et une ouverture nominale supérieure à 400 µm, tandis que le dernier tissu présente une ouverture nominale inférieure à 200 µm.

11. Chambre d'extinction d'arc notamment pour disjoncteur multipolaire basse tension à boîtier moulé isolant, comprenant par pôle : une paire de contacts (2, 3) séparables fixe et mobile, un mécanisme d'actionnement du contact mobile (2), des tôles métalliques (4) de refroidissement de l'arc tiré entre les-

5 dits contacts (2, 3) lors de leur séparation, un orifice d'échappement (12) des gaz de coupure ménagé dans le boîtier (B) à la sortie de ladite chambre (1) et un dispositif de désionisation (R) selon l'une quelconque des revendications précédentes agencé au voisinage dudit orifice d'échappement (12) pour refroidir les gaz de coupure sortant vers le milieu extérieur.

12. Chambre d'extinction d'arc selon la revendication 11, caractérisée en ce qu'elle comporte en outre au moins un écran additionnel perforé (17) en matériau isolant, placé entre les extrémités des tôles de refroidissement précitées (4) et l'écran poreux (E).

13. Chambre d'extinction d'arc selon la revendication 11 ou 12, caractérisée en ce que ladite chambre (1) comporte en outre, des tôles perforées ou raidisseurs placés de part et d'autre de l'écran poreux (E) afin d'augmenter sa résistance mécanique à l'onde de pression.

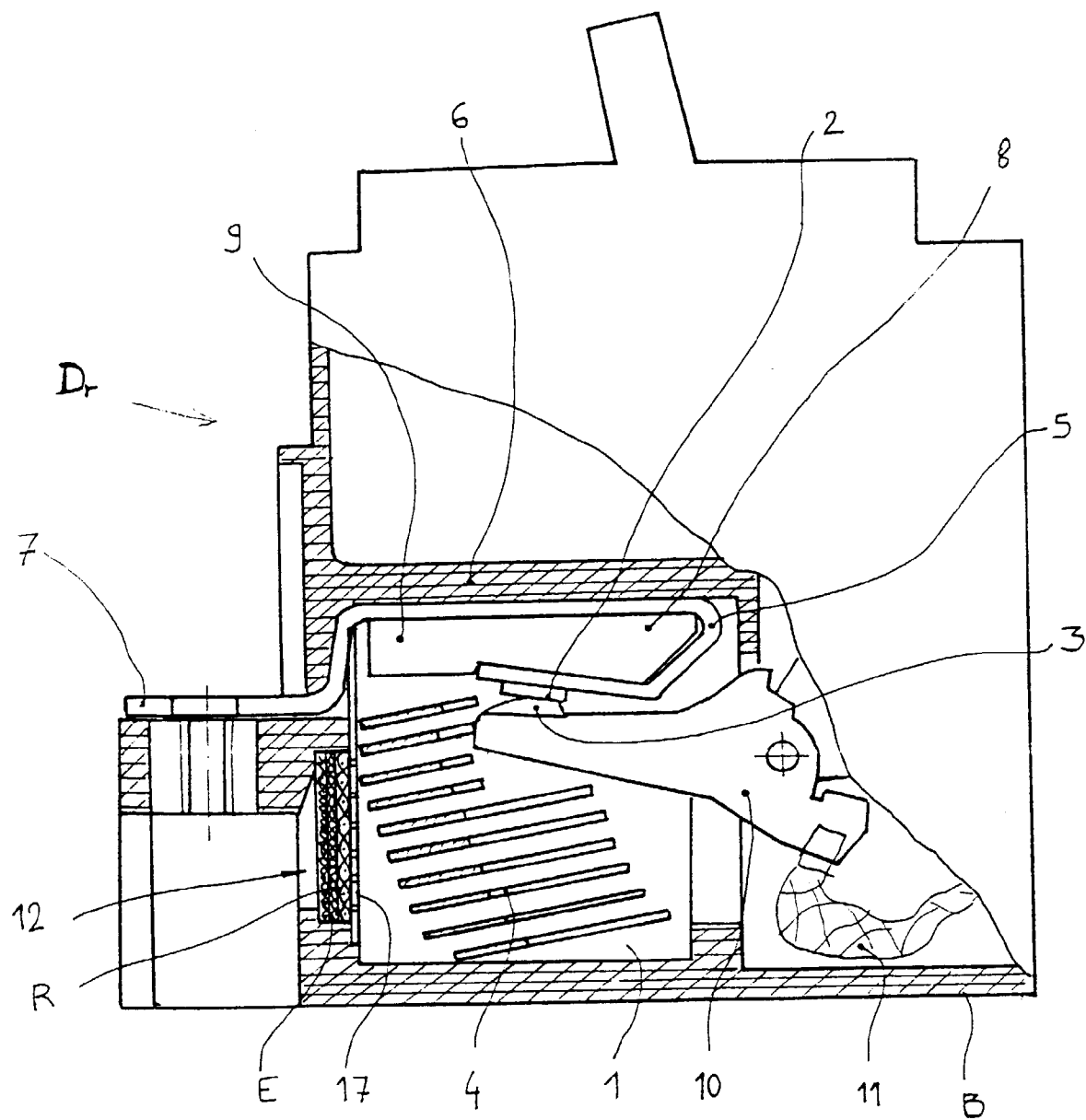


Figure 1

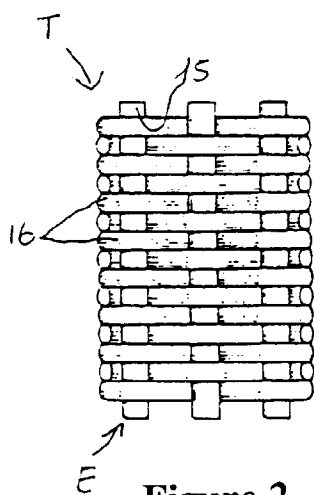


Figure 2

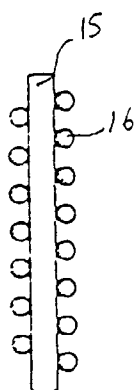


Figure 2a

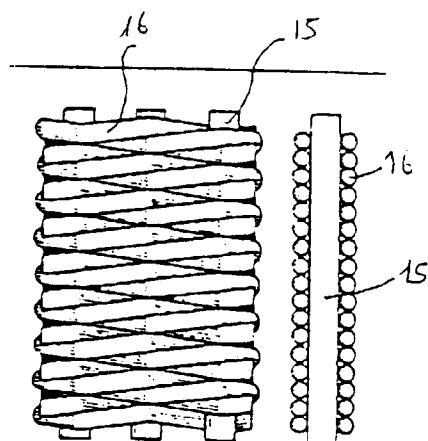


Figure 3

Figure 3a

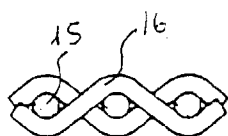


Figure 2b

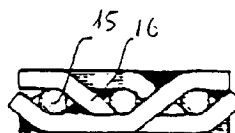


Figure 3b

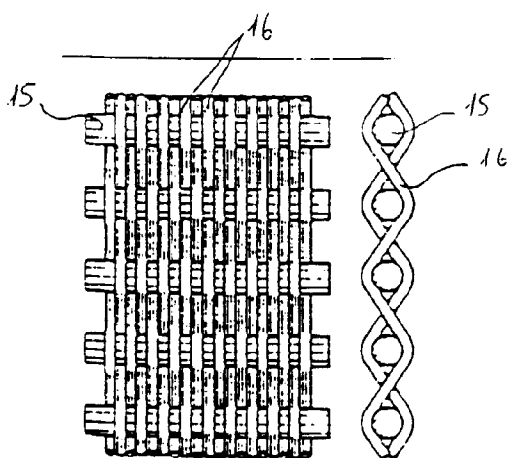


Figure 4

Figure 4b

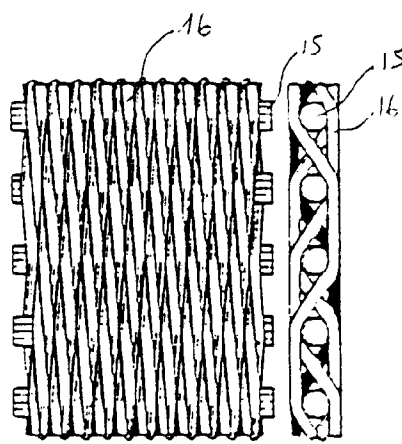
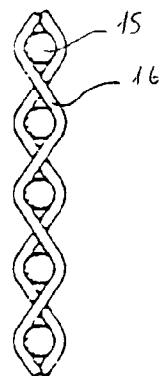


Figure 5

Figure 5b

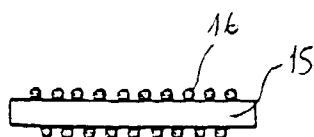


Figure 4a



Figure 5a

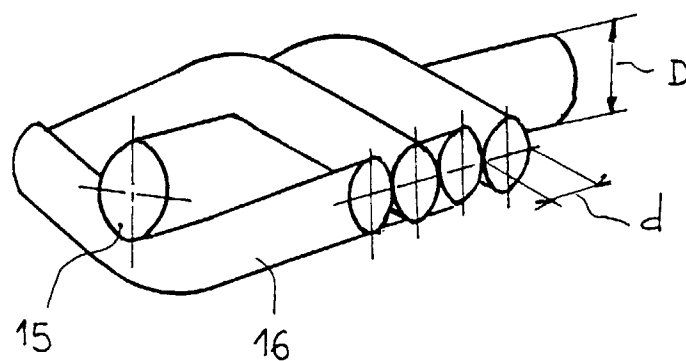


Figure 6

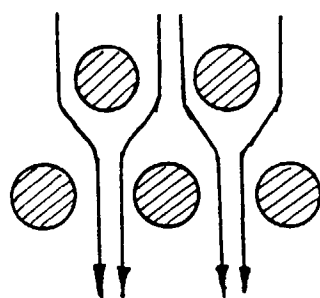


Figure 7

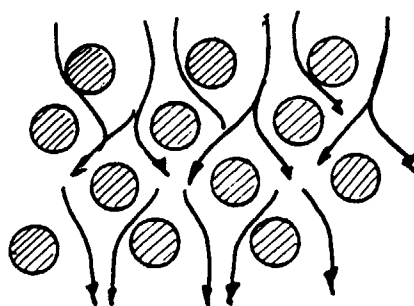


Figure 8

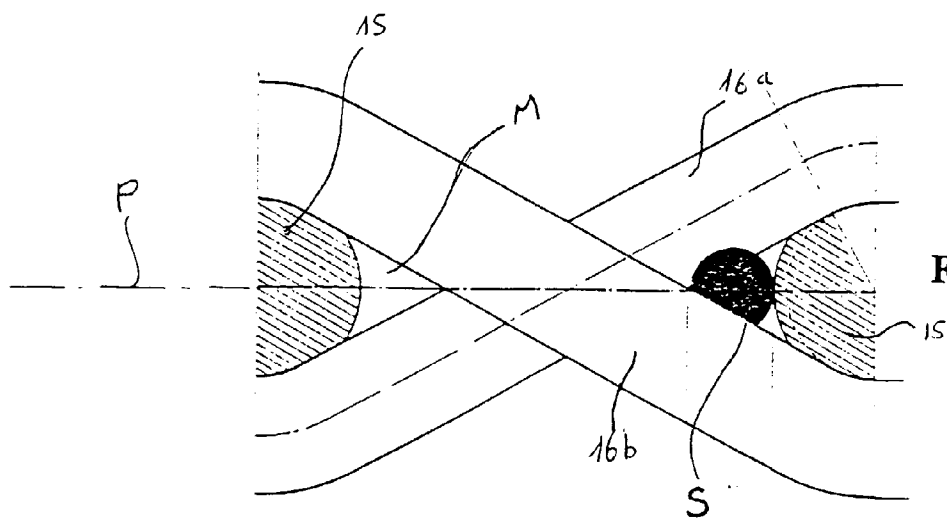


Figure 9

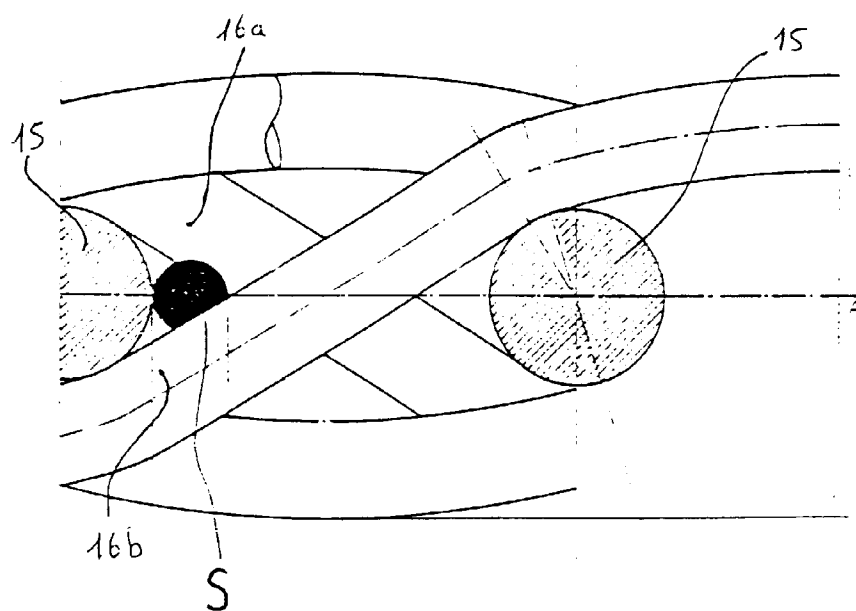


Figure 10

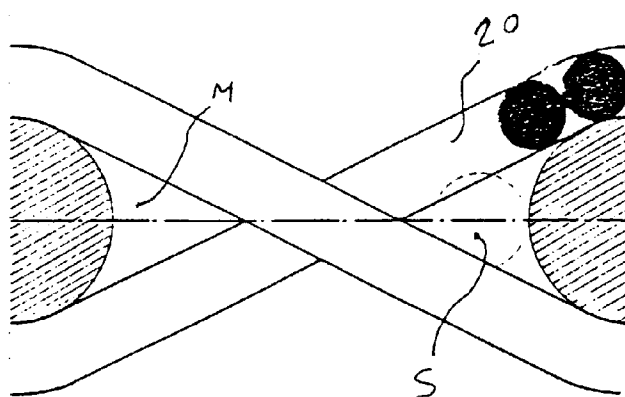


Figure 11



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 97 41 0062

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.6)
X	US 3 997 746 A (HARPER GEORGE S ET AL) 14 décembre 1976 * colonne 5, ligne 5 - ligne 42; figures 3,5 *	1,2	H01H9/34
A	DE 35 41 514 A (SIEMENS AG) 27 mai 1987 * colonne 5, ligne 11 - ligne 22; figure 3 *	1,2	
A	FR 2 508 230 A (MERLIN GERIN) 24 décembre 1982 * revendications 1-4 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			H01H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 21 août 1997	Examineur Janssens De Vroom, P
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)