

⑫ **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑲ Numéro de dépôt: 85401063.4

⑤① Int. Cl.⁴: **H 01 F 7/12**

⑳ Date de dépôt: 30.05.85

③① Priorité: 25.06.84 FR 8409964

④③ Date de publication de la demande:
29.01.86 Bulletin 86/5

⑥④ Etats contractants désignés:
CH DE IT LI SE

⑦① Demandeur: **LA TELEMECANIQUE ELECTRIQUE**
33 bis, avenue du Maréchal Joffre
F-92000 Nanterre(FR)

⑦② Inventeur: **Brisson, Alain**
4, avenue du Plateau des Glières
F-86000 Poitiers(FR)

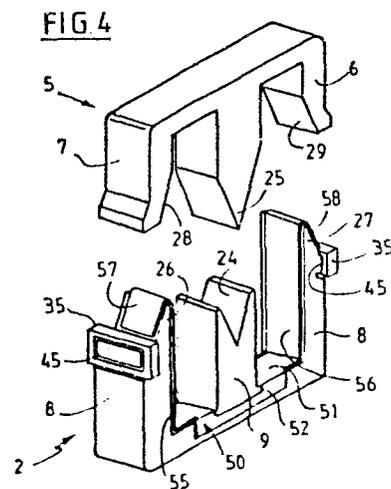
⑦② Inventeur: **Celment, Jean René**
3, rue des Fauvettes
F-86000 Poitiers(FR)

⑦④ Mandataire: **Marquer, Francis et al,**
CABINET MOUTARD 35, avenue Victor Hugo Résidence
Champfleury
F-78180 Voisins le Bretonneux(FR)

⑤④ **Dispositif amortisseur de surtensions pour électroaimant et électroaimant équipé d'un tel dispositif.**

⑤⑦ Le dispositif amortisseur de surtensions s'applique à un électroaimant du type comprenant un circuit magnétique fixe (2) et un circuit magnétique mobile (5) coopérant avec le circuit magnétique fixe (2) et formant, avec celui-ci, en position "fermée", au moins un entrefer. Ce dispositif comporte au moins une bague (50) montée en court-circuit sur le circuit magnétique fixe et constituée par un feuillard électriquement bon conducteur amagnétique, et présentant au moins une partie (57, 58) conformée de manière à venir s'étendre dans l'entrefer.

L'invention permet en plus de la fonction d'élimination des surtensions, d'éviter un collage magnétique des circuits magnétiques mobile et fixe.



- 1 -

DISPOSITIF AMORTISSEUR DE SURTENSIONS POUR ELECTROAIMANT ET
ELECTROAIMANT EQUIPE D'UN TEL DISPOSITIF.

La présente invention concerne un dispositif amortisseur de surtensions pour électroaimant ainsi qu'un électroaimant équipé d'un tel dispositif.

5 Elle a plus particulièrement pour objet un dispositif apte à assurer au moins deux fonctions, à savoir : une fonction de limitation de surtensions de coupure de l'électroaimant et une fonction consistant à détruire l'induction rémanente du circuit magnétique de l'électroaimant quand la bobine de
10 commande n'est pas alimentée.

D'une manière générale, on sait que dans certains types d'électroaimants la fonction de limitation des surtensions de coupure est assurée par une bague en court-circuit réali-
15 sée en un alliage cuivreux et montée de préférence sur la partie fixe du circuit magnétique supportant la bobine de l'électroaimant.

Par ailleurs, l'élimination de l'induction rémanente du
20 circuit magnétique quand la bobine de commande n'est pas alimentée est obtenue en définissant des entrefers à l'état fermé de l'électroaimant, au moyen de pièces en matériau amagnétique pouvant également présenter des propriétés d'amortissement.

Ces deux fonctions se trouvent réalisées par exemple dans l'électroaimant silencieux décrit dans la demande de brevet français No 84 03014 du 28 Février 1984, au nom de la Demanderesse pour : "Electro-aimant silencieux et contacteur
5 utilisant un tel électro-aimant" qui décrit un électroaimant comprenant :

- 10 - un circuit magnétique fixe, en forme de E, dont l'extrémité de l'aile centrale présente une concavité de profil en forme de V et dont les extrémités des deux ailes latérales présentent une face extérieure chanfreinée,
- 15 - un circuit magnétique mobile, également en forme de E, dont l'extrémité de l'aile centrale présente une forme convexe de profil sensiblement complémentaire à celui de ladite cavité et dont les extrémités des ailes latérales présentent une face intérieure chanfreinée, et
- une bobine enroulée autour des ailes centrales des circuits magnétiques mobiles et fixes.

20 Dans cet exemple, la fonction de limitation des surtensions de coupure est assurée au moyen d'une bague réalisée par découpe et pliage d'un feuillard de faible épaisseur, et montée sur l'âme du circuit magnétique.

25 La matérialisation des entrefers formés à l'état fermé de l'électroaimant par lesdites formes concave et convexe et par les faces chanfreinées des circuits magnétiques de l'électroaimant, est alors assurée par des bagues moulées, par exemple en élastomère siliconé, montées sur les deux
30 ailes latérales du circuit magnétique fixe et sur lesquelles viennent porter les extrémités des ailes latérales du circuit magnétique mobile.

Toutefois, selon ce mode de réalisation, ces deux fonctions
35 ne sont correctement remplies que lorsque le centrage des deux circuits magnétiques fixe et mobile est bon et que le jeu de guidage du circuit mobile est faible.

En effet, du fait que les entrefers obliques latéraux ou centraux doivent être petits, par définition, pour diminuer les réluctances d'entrefer à circuit ouvert, un décentrage significatif et/ou un jeu de guidage trop important entraîne, lors de la fermeture, une dissymétrie des entrefers latéraux pouvant aller jusqu'au "collage" magnétique sur une des branches latérales, ce qui peut aller jusqu'à la non fermeture totale du circuit magnétique.

10 Pour éviter cet inconvénient, il devient nécessaire de mettre sur ces deux faces une pièce en matériau amagnétique, de préférence avec propriété antifriction qui se limitera à une fonction de guidage, lors du débit de fermeture et n'aura pas pour fonction de définir l'entrefer final (entre-
15 fer antirémanent) puisque cette fonction reste assurée par les bagues en élastomère précédemment mentionnées.

Il est clair que ces dispositions font intervenir une multiplicité de pièces (bague de limitation des surtensions,
20 bagues en élastomère, pièce en matériau amagnétique antifric-
tion).

L'invention a donc plus particulièrement pour but de supprimer cet inconvénient.

25

Elle propose à cet effet un dispositif amortisseur de surtensions selon lequel les deux fonctions précédemment mentionnées peuvent être réalisées par une seule et même pièce.

30

Ainsi, dans un électroaimant comprenant un circuit magnétique fixe et un circuit magnétique mobile coopérant avec le circuit magnétique fixe et formant, avec celui-ci, en position "fermée", au moins un entrefer, le dispositif amortis-
35 seur de surtensions selon l'invention se compose d'une bague montée en court-circuit sur le circuit magnétique de manière à amortir les surtensions dues aux variations du flux magnétique lors de la commande de l'électroaimant, cette bague

étant constituée par un feillard électriquement bon conducteur et amagnétique et comportant au moins une partie conformée de manière à venir s'étendre dans ledit entrefer.

5 Il est clair qu'en l'absence de moyens particuliers prévus pour matérialiser les entrefers formés à l'état fermé de l'électroaimant, les ailes de la bague en court-circuit permettent de réaliser cette fonction ainsi que celle de guidage.

10

Par contre, dans le cas où l'électroaimant est du type de celui décrit dans la demande de brevet précédemment mentionnée, les deux ailes de la bague en court-circuit ne serviront qu'à participer au guidage lors du début de fermeture
15 et n'auront pas de fonction de définition d'entrefer final (entrefer antirémanent) puisque cette fonction reste assurée par les bagues en élastomère.

Il convient de noter à ce sujet que cette seconde solution,
20 plus complexe, n'est justifiée que lorsque l'on désire obtenir un électroaimant silencieux et que, dans ce cas, les éléments antirémanents jouent en outre le rôle d'amortisseur.

25 Par contre, dans le cas d'électroaimants à alimentation à courant continu fonctionnant dans un environnement normalement bruyant, la première solution dans laquelle la bague de limitation des surtensions assure en même temps le guidage de centrage d'entrefer à la fermeture et l'antirémanence,
30 est plus avantageuse.

Des modes de réalisation de l'invention seront décrits ci-après, à titre d'exemples non limitatifs, avec référence aux dessins annexés dans lesquels :

35

La figure 1 est une vue en coupe d'un contacteur du type de celui décrit dans la demande de brevet français No 84 03014 ;

La figure 2 est une vue schématique des extrémités des ailes des parties mobiles et fixes du circuit magnétique du contacteur représenté figure 1, dans le cas d'un collage magnétique ;

5

La figure 3 est une vue en perspective d'un dispositif amortisseur de surtensions selon l'invention, utilisable dans le contacteur représenté figure 1 ;

10

La figure 4 est une vue en perspective des parties fixe et mobile du circuit magnétique du contacteur représenté figure 1, équipé du dispositif amortisseur de surtensions selon la figure 3 ;

15

La figure 5 est une vue de côté de la partie fixe de ce circuit magnétique équipée du dispositif amortisseur de surtensions ;

20

La figure 6 est une vue en perspective schématique d'un électroaimant dans lequel le dispositif amortisseur de surtensions assure également la fonction d'antirémanence.

Avec référence à la figure 1, le contacteur présente une structure classique de contacteur à translation comprenant, à l'intérieur d'un boîtier 1 :

30 - un circuit magnétique fixe 2, en forme de E, dont l'âme 3 se trouve fixée contre une plaque de fond 4 solidaire du boîtier 1,

35 - un circuit magnétique mobile 5, également en forme de E, dont les ailes 6, 7 se trouvent respectivement alignées sur les ailes 8, 9 du circuit magnétique fixe 2, les extrémités respectives des ailes 6, 7, 8, 9 de ces deux circuits magnétiques étant mutuellement en regard et formant des entrefers 10, 11,

- une bobine 13 enroulée sur une carcasse tubulaire 14 et disposée dans le volume compris entre les ailes 6, 7, 8, 9 du circuit magnétique fixe 2 et du circuit magnétique mobile 5,

5

- des moyens de fixation permettant de solidariser la carcasse 14 de la bobine 13 au circuit magnétique fixe 2,

- des moyens de guidage du circuit magnétique mobile 5 dans ladite carcasse 14,

- un équipage porte-contact mobile 15 monté sur l'âme 16 du circuit magnétique mobile 5, et

- 15 - au moins un ressort de rappel 17 disposé entre l'épaule-ment supérieur 18 de la carcasse 14 de la bobine 13 et l'âme 16 du circuit magnétique 5.

D'une façon plus précise, dans l'exemple représenté, la 20 fixation et le centrage du circuit magnétique fixe 2 dans la bobine 13 sont assurés par un goujon cylindrique 19. Bien entendu, l'invention ne se limite pas à une telle disposition. Le circuit magnétique fixe 2 pourrait, par exemple, être tout simplement emmanché à force dans la carcasse 14 de 25 la bobine 13.

Pour son guidage, le circuit magnétique mobile 5 comprend une clavette 21 coopérant avec une rainure axiale prévue dans la carcasse 14 de la bobine 13.

30

Les formes des entrefers 10 et 11 sont déterminées lors de la conception pour adapter la loi de variation de l'effort moteur à l'effort résistant.

35 Ainsi, dans cet exemple, l'extrémité de l'aile centrale 9 du circuit magnétique fixe présente une concavité de profil en forme de V, 24, dans laquelle vient s'engager l'extrémité 25 de l'aile centrale 7 du circuit magnétique mobile 5 qui

présente, en conséquence, une forme convexe en V sensiblement complémentaire. Ces deux formes complémentaires 24, 25 déterminent un entrefer 11 sensiblement en forme de V.

5 De même, les extrémités des deux ailes latérales 8 du circuit magnétique fixe 2 comprennent chacune une face extérieure chanfreinée 26, 27, et les extrémités des deux ailes latérales 6 du circuit magnétique mobile 5 comprennent chacune une face intérieure chanfreinée 28, 29, les faces 10 extérieures chanfreinées 26, 27 du circuit magnétique fixe 2 coopérant avec les faces intérieures chanfreinées 28, 29 du circuit magnétique mobile 5 pour former deux entrefers latéraux 10 obliques l'un par rapport à l'autre.

15 Ces formes des entrefers 10, 11 présentent l'avantage d'être facilement reproductibles en fabrication de série industrielle, grâce à l'adoption d'une technique de découpe de tôles minces assemblées par les méthodes désormais classiques (rivetage) pour l'obtention des circuits magnétiques à 20 alimentation en courant alternatif.

L'obliquité des entrefers actifs latéraux 10 et centraux 11, par rapport au mouvement de fermeture en translation du circuit magnétique mobile 5, permet de diminuer les reluc- 25 tances d'appel pour une même course utile.

Dans cet exemple de réalisation, la fonction de limitation de surtensions est obtenue à l'aide d'un feuillard en alliage cuivreux replié de manière à présenter une forme de 30 section en U dont l'âme comprend un évidement central sensiblement rectangulaire. Ce feuillard est disposé sur l'âme 3 du circuit magnétique fixe 2 qu'il enveloppe partiellement, l'aile centrale 9 passant au travers de l'évidement. Il assure la fonction de bague en court-circuit pour amortir 35 les surtensions à la coupure par consommation d'énergie lors des variations de flux dans l'aile centrale 9 du circuit magnétique.

La fonction d'antirémanence et d'amortissement est, quant à elle, obtenue par deux amortisseurs 35 consistant chacun en une bague de section rectangulaire en élastomère siliconé obtenu par moulage. Ils viennent s'emmancher sur deux tétons 5 respectifs 45 prévus sur les faces extérieures des ailes latérales 8 du circuit magnétique fixe 2, sensiblement à la base des faces chanfreinées 26, 27.

Ces tétons 45 sont obtenus par découpe des tôles magnétiques 10 selon un angle 46 approprié pour faciliter l'assemblage des bagues constituant les amortisseurs 35.

La position de ces amortisseurs 35 sur lesquels vient buter l'extrémité des ailes 6 du circuit magnétique mobile 5, 15 permet d'assurer en plus du rôle d'amortisseur, la fonction d'antirémanence des entrefers 10, 11 matérialisés par l'élastomère amagnétique. Le choix d'un élastomère siliconé résulte des exigences de tenue de l'amortisseur antirémanent aux températures de travail de l'électroaimant aux huiles de 20 découpe des tôles et de l'endurance mécanique élevée. De plus, les qualités de non adhérence (gommage) d'un tel élastomère sont utiles pour garantir dans le temps le décol- lage du circuit mobile lors de la coupure de l'alimentation de l'électroaimant. Il est évident que toute matière amagné- 25 tique ayant des propriétés d'amortissement mécaniques et convenant pour les exigences de tenue en endurance et aux conditions d'environnement est utilisable dans le cadre de l'invention.

30 On notera que sur la figure 1, les traits interrompus T indiquant la position fermée du circuit magnétique mobile font apparaître que dans cette position, les amortisseurs 35 sont écrasés mais laissent subsister des entrefers latéraux et centraux non matérialisés.

35

Comme précédemment mentionné, lorsque le circuit magnétique mobile 5 se trouve décentré, il se produit un collage magné- tique du type de celui illustré sur la figure 2. Il en est de

même lorsque le guidage du circuit magnétique mobile 5 présente un jeu important qui permet une mise en biais du circuit magnétique mobile 5 et, en conséquence, un défaut de parallélisme des entrefers 10, 11.

5

La figure 3 représente une bague d'amortissement des surtensions 50 conforme à l'invention qui permet d'éviter ce problème de collage.

10 Cette bague comprend plus particulièrement un corps similaire à la bague utilisée sur la figure 1 et qui présente, en conséquence, une forme de section en U dont l'âme 51 comporte un évidement central 52 sensiblement rectangulaire, au travers duquel peut passer l'aile centrale 9 du circuit
15 magnétique fixe 2. Toutefois, dans ce cas, l'âme 52 se trouve prolongée, à chacune de ses extrémités, par une patte 53, 54 présentant une première partie repliée à angle droit 55, 56 qui vient s'étendre contre la face intérieure d'une aile latérale 8 correspondante du circuit magnétique fixe 2,
20 cette partie 55, 56 étant elle-même prolongée par une partie repliée obliquement 57, 58 qui vient recouvrir la face extérieure chanfreinée 26, 27 de l'extrémité de ladite aile latérale 8.

25 Cette bague 50 est réalisée à partir d'un feuillard en une matière amagnétique présentant à la fois une haute conductibilité électrique et des propriétés antifriction, de sorte qu'outre sa fonction de limitation des surtensions, elle permet grâce aux parties obliques 57, 58 un guidage du
30 circuit magnétique mobile 5 sans risque de collage et la matérialisation des entrefers 10 lors de la fermeture.

Dans cet exemple, l'antirémanence est assurée par les amortisseurs 35. Il est clair que si ces amortisseurs n'étaient
35 pas utilisés, les parties obliques de la bague, sur lesquelles viendraient alors porter en butée fin de course de fermeture les extrémités chanfreinées 28, 29 des ailes

latérales 6, 7 du circuit magnétique mobile 5, réaliseraient alors à elles seules la fonction d'antirémanence.

Bien entendu, l'invention ne se limite pas à la forme de 5 l'électroaimant précédemment décrit, et la combinaison de la bague antisurtensions et du feuillard antirémanent peut s'appliquer à tout autre type d'électroaimant continu, et, en particulier, pour la réalisation de la bague de limitation de surtensions d'un relais à palette mobile tel que 10 celui qui se trouve schématisé sur la figure 6.

Sur cette figure, le relais à palette se compose d'un électroaimant comprenant un noyau 60 autour duquel est montée une bobine 61 représentée schématiquement en trait 15 interrompu. Ce noyau 60 comprend d'un côté, une tête plate circulaire 62 et est fixé à angle droit, de l'autre côté, sur l'une des ailes 63 d'une armature en forme de L. Sur la bordure supérieure 64 de l'autre aile 65, qui s'étend parallèlement à l'axe du noyau 60, est articulée une palette 20 66 qui vient s'étendre au-dessus de la tête 62 du noyau 60.

En position de fermeture, la palette 66 qui se trouve attirée par ce noyau 60 dont la bobine 61 est alors excitée vient porter et se trouve maintenue sur la face plane 67 de 25 la tête 62 qui sert de portée magnétique.

Dans ce cas, le dispositif amortisseur de surtensions, selon l'invention, consiste en une bague en forme de couronne 68 entourant le noyau 60 et maintenue sous la tête 62 au moyen 30 de deux ailes 69, 70 rabattues sur la portée magnétique 67 qui servent d'entrefers antirémanents.

Revendications de brevet

1. Dispositif amortisseur de surtensions pour électroaimant ou analogue du type comprenant un circuit magnétique fixe (2) et un circuit magnétique mobile (5) coopérant avec le circuit magnétique fixe (2) et formant avec celui-ci, en position "fermée", au moins un entrefer (10, 11), caractérisé en ce qu'il comprend au moins une bague montée en court-circuit sur le circuit magnétique fixe, de manière à amortir les surtensions dues aux variations du flux magnétique lors de la commande de l'électroaimant, cette bague
10 étant constituée par un feuillard électriquement bon conducteur et amagnétique et comportant au moins une partie conformée de manière à venir s'étendre dans ledit entrefer (10, 11).

15 2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit feuillard possède des propriétés d'antifricction.

3. Dispositif selon l'une des revendications 1 et 2,
20 caractérisé en ce qu'à l'état fermé de l'électroaimant le susdit entrefer (10, 11) est défini par des moyens amortisseurs (35) disposés entre le circuit magnétique fixe (2) et le circuit magnétique mobile (5).

25 4. Dispositif selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce qu'à l'état fermé de l'électroaimant le susdit entrefer (10, 11) est défini et au moins en partie matérialisé par la susdite partie du feuillard.

30 5. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le circuit magnétique fixe de l'électroaimant présente une forme en E comportant une âme (3), une aile centrale (9) et deux ailes latérales (8), les extrémités de ces ailes (8, 9) formant avec le circuit magnétique
35 mobile (5), en position fermée de celui-ci, un entrefer central (11) et deux entrefers latéraux (10) et dans lequel

la susdite bague est réalisée à l'aide d'un feuillard replié de manière à présenter une forme de section en U dont l'âme comprend un évidement (52), cette bague étant disposée sur l'âme (3) du circuit magnétique fixe (2) qu'elle enveloppe 5 partiellement, l'aile centrale (9) dudit circuit magnétique fixe (2) passant au travers dudit évidement (52), caractérisé en ce que l'âme (52) de ladite bague se trouve prolongée, à chacune de ses extrémités, par une patte (53, 54) présentant chacune une première partie repliée à angle 10 droit (55, 56) qui s'étend contre la face intérieure d'une aile latérale (8) correspondante du circuit magnétique fixe (2), et une deuxième partie prolongeant la première et repliée de manière à recouvrir au moins partiellement l'extrémité de ladite aile de manière à matérialiser l'en- 15 trefer latéral correspondant.

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que les extrémités des deux ailes latérales (8) du circuit magnétique (2) comprennent chacune une 20 face extérieure chanfreinée (26, 27), et les deux extrémités des deux ailes latérales (6) du circuit magnétique mobile (5) comprennent chacune une face intérieure chanfreinée (28, 29), les faces extérieures chanfreinées (26, 27) du circuit magnétique fixe (2) coopérant avec les faces intérieures 25 chanfreinées (28, 29) du circuit magnétique mobile (5) pour former deux entrefers latéraux obliques, et en ce que les deuxièmes parties des pattes (53, 54) de la susdite bague sont repliées obliquement de manière à venir recouvrir au moins en partie les faces extérieures chanfreinées (26, 27) 30 des extrémités respectives des ailes latérales (8) du circuit magnétique fixe.

7. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel l'électroaimant comprend un noyau (60) autour 35 duquel est montée la bobine (61) et muni d'une tête (62) présentant une portée magnétique plane (67), et une palette mobile qui, en position excitée de l'électroaimant, est attirée contre ladite portée magnétique,

caractérisé en ce que le dispositif amortisseur de surtensions consiste en une bague en forme de couronne (68) entourant le noyau (60) et maintenue sous la tête (62) au moyen d'au moins une aile (69, 70) rabattue sur la portée magnétique (67) et servant d'entrefer antirémanent.

8. Electroaimant comprenant un circuit magnétique fixe (2) et un circuit magnétique mobile (5) coopérant avec le circuit magnétique fixe (2) et formant avec celui-ci, en 10 position fermée, au moins un entrefer (10, 11), caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif amortisseur de surtensions selon l'une des revendications précédentes.

FIG. 1

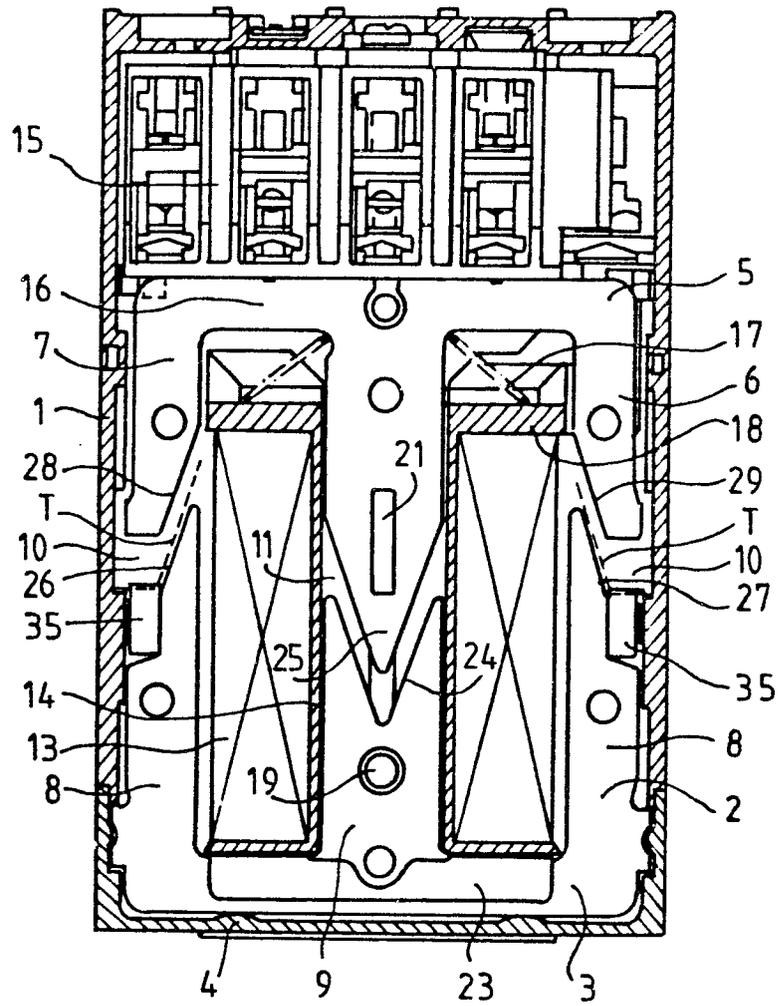


FIG. 2

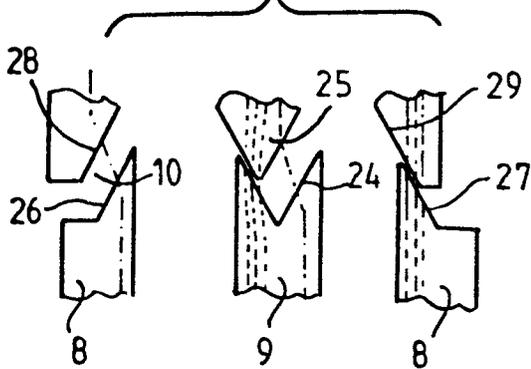


FIG. 3

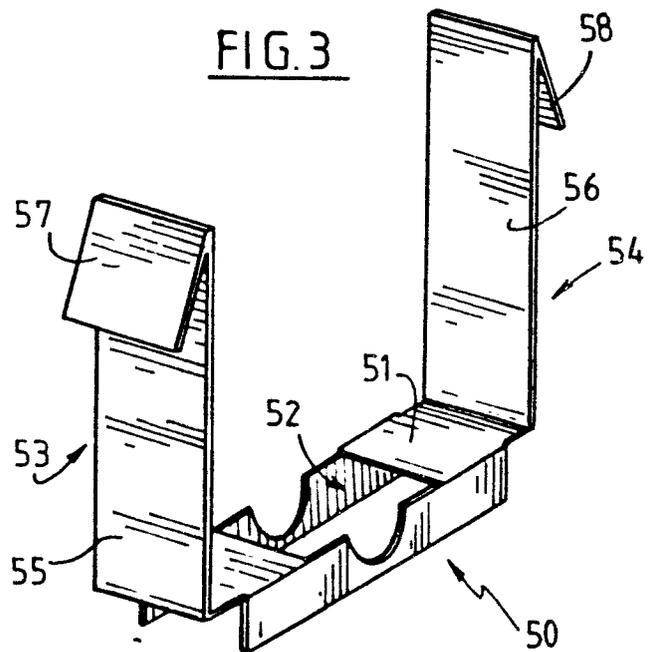


FIG. 4

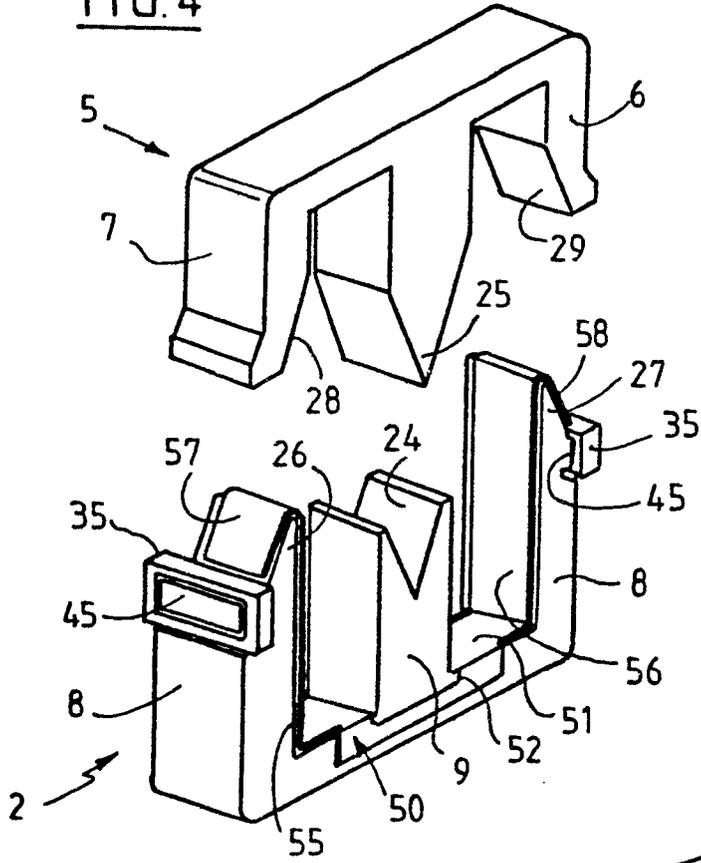


FIG. 5

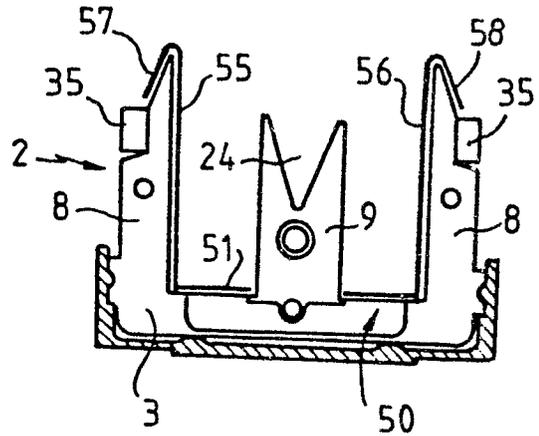
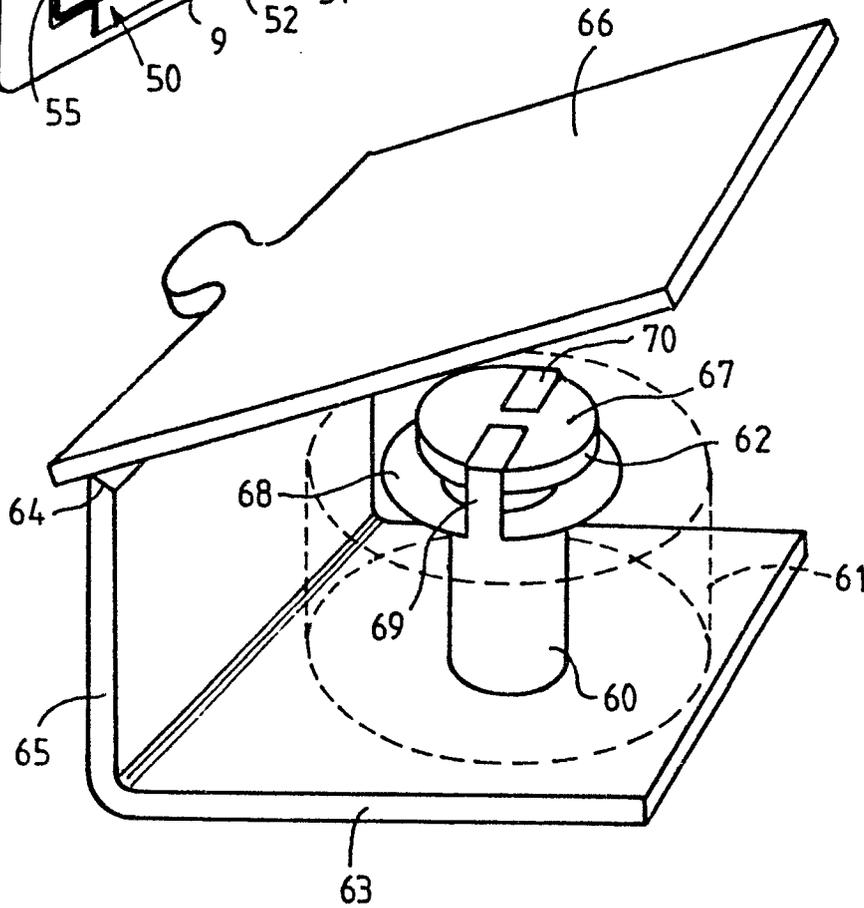


FIG. 6





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. 4)
A	US-A-3 185 902 (WHIRLPOOL CORP.) * Colonne 2, lignes 30-72 *	1,3,4	H 01 F 7/12
A	--- GB-A- 532 905 (IGRANIC ELECTRIC CO.) * Page 1, ligne 62 - page 2, ligne 15 *	1,4	
A	--- DE-C- 536 909 (B.B.C.)		
A	--- DE-B-1 295 084 (BINDER MAGNETE)		
A	--- DE-A-2 026 299 (SPRECHER & SCHUH)		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 4)
A	--- DE-A-1 540 472 (SIEMENS)		H 01 F 7/00 H 01 H 50/00
A	--- DE-A-1 909 856 (FRIEDRICH MERK TELEFONBAU)		
A	--- FR-A-2 379 188 (ELEKTRO-MECHANIK) -----		

Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche
LA HAYE

Date d'achèvement de la recherche
27-09-1985

Examinateur
VANHULLE R.

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