



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
10.08.2005 Bulletin 2005/32

(51) Int Cl.7: **H01H 37/76**

(21) Numéro de dépôt: **05300032.9**

(22) Date de dépôt: **13.01.2005**

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

(72) Inventeur: **BURGUBURU, Philippe
VERSAILLES, 78000 (FR)**

(74) Mandataire: **Fernandez, Francis Lionel
PSA Peugeot Citroen,
Service Propriété Industrielle,
DINQ/DRIA/PPIQ/VPI,
Route de Gisy,
Centre Technique de Vélizy
78943 Vélizy Villacoublay Cedex (FR)**

(30) Priorité: **03.02.2004 FR 0400976**

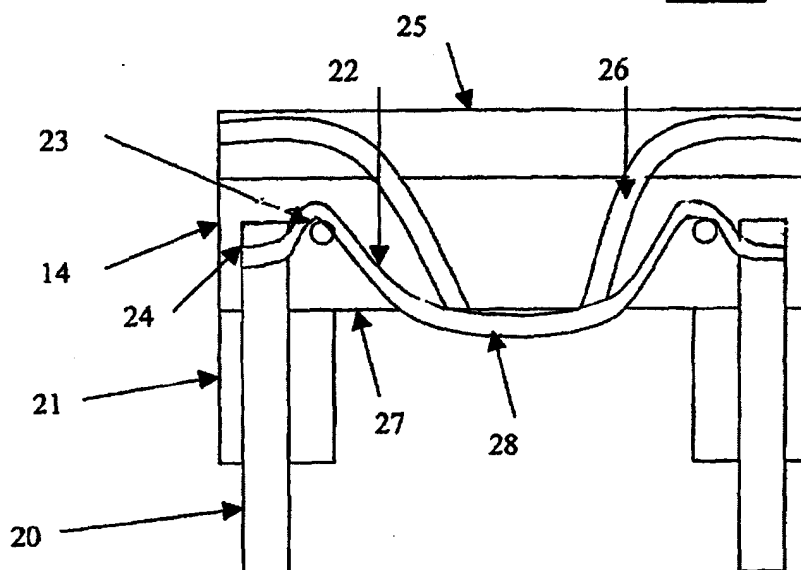
(71) Demandeur: **Peugeot Citroen Automobiles S.A.
78140 Vélizy Villacoublay (FR)**

(54) **Commutateur thermique pour composant électronique**

(57) Commutateur thermique destiné à équiper le circuit d'alimentation électrique d'un composant électronique, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens coupe-circuit sensibles à la température dudit composant électronique, lesdits moyens comprenant un boîtier comportant deux éléments conducteurs distincts connectés à une de leurs extrémités audit circuit d'alimentation, ces deux éléments conducteurs étant reliés élec-

triquement l'un à l'autre par des moyens thermofusibles conducteurs s'étendant à l'intérieur dudit boîtier et disposés directement au contact du corps dudit composant électronique, lesdits moyens thermofusibles fondant à une température de commande donnée dudit composant électronique et faisant alors en sorte de rompre la continuité électrique entre lesdits éléments et donc de couper l'alimentation électrique dudit composant électronique.

FIG. 3



Description

[0001] La présente invention concerne un commutateur thermique servant à protéger un composant électronique contre un échauffement anormal.

[0002] La présente invention concerne plus particulièrement un commutateur thermique adapté à sa mise en place sur une carte de circuit imprimée.

Il est connu que dans le domaine des organes électroniques, on note une augmentation régulière des puissances électriques transitant par des cartes électroniques. Ces puissances correspondent à des intensités importantes qui circulent dans les pistes des circuits électroniques.

[0003] L'expérience, les calculs et les essais permettent de s'assurer que le dimensionnement de ces pistes est correct et les cartes actuelles ont des comportements homogènes (échauffement) tant pour les composants que pour les pistes.

[0004] Il est connu que tout organe, et particulièrement ses composants, présente des risques de dysfonctionnement couvrant des niveaux de gravité variable. Avec des puissances importantes, le risque majeur présenté par un composant est celui d'un échauffement excessif.

[0005] Pour les composants de puissance nécessitant un refroidissement spécifique, comme une fixation positive sur un radiateur thermique, le contrôle en fin de fabrication de la température du composant, sollicité au maximum, garantira une quasi-absence de risque en utilisation.

[0006] Par contre pour les composants fonctionnant par commutation et conçus pour protéger également le circuit qu'ils pilotent lorsque qu'un court circuit à la masse apparaît sur la ligne commandée, court circuit franc ou non, il existe un risque plus important.

[0007] En effet, dans ce cas, un échauffement se manifeste dans le composant qui coupe alors le courant et le rétablit ensuite une fois la température normale atteinte à nouveau.

[0008] Suivant le type de court circuit et la réalisation du composant, cette coupure et ce rétablissement peuvent se produire de nombreuses fois et la destruction du composant peut intervenir avant que l'utilisateur ne se soit aperçu du dysfonctionnement de l'organe commandé.

[0009] La destruction du composant peut prendre alors deux formes: Soit il reste "ouvert", c'est à dire isolé, et le courant est définitivement coupé: L'utilisateur perd la fonction correspondante; soit il reste en position "fermé", ou "presque fermé", il se met alors à chauffer fortement ce qui peut conduire à une destruction de la carte électronique et de son environnement si des précautions ne sont pas prises pour limiter à la source les conséquences de ces échauffements.

[0010] Il n'est pas non plus possible de mettre un fusible sur le circuit, car le courant conduisant au dysfonctionnement du composant n'est pas forcément suscep-

tible de faire fondre le fusible, que ce dernier soit disposé de façon "interchangeable par le client "ou sur le circuit électronique lui-même, "non interchangeable" par le client. De plus s'il est interchangeable, il faut un support spécifique qui prend de la place et s'il n'est pas interchangeable, la totalité de la pièce est perdue et on perd l'intérêt d'une protection interne de cet élément de commutation.

[0011] On peut surveiller la température du composant en disposant sur le composant une sonde reliée à un dispositif de surveillance qui coupera de façon réversible le courant l'alimentant. Cette solution n'est pas compatible avec les coûts autorisés pour les grandes séries.

[0012] La présente invention se propose donc de remédier aux inconvénients précités en mettant en oeuvre un auto-commutateur thermique en série avec ledit composant électronique à protéger.

[0013] Selon l'invention, le commutateur thermique destiné à équiper le circuit d'alimentation électrique d'un composant électronique est caractérisé en ce qu'il comprend des moyens coupe-circuit sensibles à la température du composant électronique.

[0014] Selon une autre caractéristique du commutateur thermique objet de la présente invention, les moyens coupe-circuit sont amovibles.

[0015] Selon une autre caractéristique du commutateur thermique objet de la présente invention, le commutateur comprend un boîtier comportant deux éléments conducteurs distincts connectés à une de leurs extrémités au circuit d'alimentation, ces deux éléments conducteurs étant reliés électriquement l'un à l'autre par des moyens thermofusibles conducteurs s'étendant à l'intérieur du boîtier, les moyens thermofusibles fondant à une température de commande donnée dudit composant électronique et faisant alors en sorte de rompre la continuité électrique entre les éléments conducteurs et donc de couper l'alimentation électrique dudit composant électronique.

[0016] Selon une autre caractéristique du commutateur thermique objet de la présente invention, les moyens thermofusibles sont disposés directement au contact du corps du composant électronique.

[0017] Selon une autre caractéristique du commutateur thermique objet de la présente invention, les moyens thermofusibles sont formés par une lame en alliage métallique dont le point de fusion est adapté à ladite température de commande

[0018] Selon une autre caractéristique du commutateur thermique objet de la présente invention, la lame formant les moyens thermofusibles est pressée élastiquement à l'encontre de deux bornes formées respectivement aux extrémités s'étendant à l'intérieur dudit boîtier desdits éléments conducteurs.

[0019] Selon une autre caractéristique du commutateur thermique objet de la présente invention, les éléments conducteurs électriques débouchent à l'extérieur dudit boîtier par des broches de connexion conductrices

adaptées pour permettre leur clipsage sur une plaque de circuit intégré.

[0020] Selon une autre caractéristique du commutateur thermique objet de la présente invention, le boîtier s'étend directement au-dessus dudit composant électronique.

[0021] Selon une autre caractéristique du commutateur thermique objet de la présente invention, la température de fusion des moyens thermofusibles est choisie inférieur à la température d'auto inflammation du composant électronique ou de son support.

[0022] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins annexés, sur lesquels :

- la Fig. 1 représente une carte électronique et ses composants ;
- la Fig. 2 représente une vue agrandie d'un élément électronique et son commutateur thermique selon l'invention ;
- la Fig. 3 est une vue en coupe du commutateur thermique selon l'axe A-A' de la figure 2, avant sa pose sur la carte électronique ;
- la Fig. 4 est une vue similaire à la Fig. 3, le commutateur thermique étant en place sur la carte électronique la même coupe une fois le fusible en place.

[0023] En se reportant sur la figure 1, on a figuré un circuit imprimé référencé 1 d'un organe tel que par exemple le système de contrôle de freinage ABS d'un véhicule automobile. Le circuit 1 comporte différents éléments de liaison et de commutation, les pistes de liaison entre les éléments n'ont pas été représentées.

[0024] Le circuit comprend une connectique 2 de sortie vers les éléments commandés, des fusibles 3 protégeant les lignes alimentant les organes, soit directement, soit commandés par l'intermédiaire de relais 6, une connectique 4 d'entrée des différents signaux arrivant sur le circuit, un microprocesseur 5 gérant les différents ordres arrivant sur la carte par la connectique 4, des relais de puissance 6 commandés par le microprocesseur 5, des composants électroniques 7 réalisant une commutation électronique, une connectique 8 d'entrée de puissance.

[0025] Conformément à l'invention chaque composant électronique 7 est protégé par un commutateur thermique 14. Ce commutateur 14 consiste en un fusible d'un type particulier, fixé sur la carte électronique, en contact thermique avec le composant 7, ce fusible venant couper définitivement le courant d'alimentation de ce dernier en cas d'échauffement important du composant 7.

[0026] En se reportant sur la figure 2 on a figuré la piste 10 alimentant le composant protégé 7, en amont du commutateur 14, la piste 11 alimentant le composant protégé 7, en aval du commutateur 14, la piste 12 sortant du composant 7, la piste 13 commandant le com-

posant protégé 7.

[0027] La figure 3 détaille un mode de réalisation du commutateur thermique 14 selon l'invention. Ce commutateur 14 comprend un boîtier 25 sur lequel sont fixés deux éléments conducteurs 20a et 20b destinés à connecter ledit composant au circuit imprimé 1 et de relier la piste d'alimentation 10 à la piste 11.

[0028] Ces éléments conducteurs sont par exemple des broches du type Press-Fit. Ces broches 20a et 20b sont fixées dans des pattes correspondantes 21a et 21b du boîtier 25. Entre les extrémités libres des broches 20a et 20b s'étendant à l'intérieur du boîtier 25 est positionnée une lame 22 en matériau thermofusible, fondant à une température adaptée par exemple 150°C.

[0029] La lame 22 est fixée par des connexions 24 avec les broches et repose au repos sur des plots 23 portés par le boîtier 25 et venant de moulage avec ce dernier, ces plots retenant la lame 22 sensible du thermofusible. Des ressorts 26 telles que des lames souples montées entre le fond du boîtier 25 et la lame 22 forcent élastiquement cette dernière vers l'extérieur du boîtier 25 à travers une ouverture de ce dernier ménagée entre les deux broches.

[0030] Lorsque le commutateur 14 est mis en place sur le circuit imprimé 1, cf. figure 4, ce dernier chevauche le composant 7, la lame 22 sous l'action des ressorts 26 venant par sa face extérieure 28 au contact du corps du composant 7.

[0031] Le fonctionnement des commutateurs selon l'invention est alors le suivant. Sur le circuit imprimé 1 alimenté par les connecteurs 8 pour la puissance et 4 pour les signaux, un microprocesseur 5 commande des relais 6 ou des composants de puissance 7 pour alimenter des consommateurs dont la plus-part des lignes issues du connecteur 2 sont protégées par les fusibles 3.

[0032] Chaque composant 7 reçoit son alimentation par la piste 10, cette piste contournant le composant 7 par le commutateur thermique 14 sur lequel il est en butée mécanique par sa face inférieure 27. Cette piste 10 continue en 11, après le commutateur 14, et ressort en 12 du composant 7.

[0033] Le composant 7 est commandé par le microprocesseur 5 au moyen de la ligne 13. La piste 12 va directement vers le connecteur 2 sans passer par les fusibles 3. Les fusibles 3 sont utilisés pour les sorties transitant par les relais 6 ou simplement depuis l'alimentation 8.

[0034] Le commutateur 14 est fixé sur le circuit 1 grâce aux broches 20a, 20b suivant la technique dite de Press-Fit ou l'élasticité transversale des broches et celle du circuit imprimé 1 se combinent pour assurer un maintien mécanique des broches et une liaison électrique. Ce maintien mécanique permet à la face inférieure 27 du commutateur 14 de s'appuyer sur le composant 7 et à la face extérieure 28 de la lame fusible 22 d'être en appui sur la face supérieure du composant 7.

[0035] La lame fusible souple 22, retenue à l'état libre par les plots 23 et poussée par les ressorts 26 s'appuie

alors sur la surface supérieure du composant 7. Grâce à ses formes centrales et latérales qui lui confèrent une certaine souplesse dans un sens vertical, la lame vient en contact mécanique et thermique avec le composant 7 sur lequel les ressorts 26 la maintiennent plaquée. Un espace existe entre le corps du commutateur et le circuit imprimé pour absorber différentes épaisseurs de composant 7.

[0036] Le courant alimentant le composant 7 passe dans la lame 22 par les liaisons 24 entre broche et lame. Lorsque le composant 7 se trouve défaillant, la température de sa surface monte, et par voie de conséquence celle de la lame 22.

[0037] En utilisant pour cette lame fusible un métal fondant en dessous du point d'auto inflammation du circuit 1 et suffisamment au-dessus du point de fonctionnement maxi du composant 7, le ruban fusible va fondre et interrompre ainsi le courant alimentant le composant avant de provoquer une plus grande destruction.

[0038] Ainsi, c'est le contact thermique direct avec le composant 7 que l'on surveille et le commutateur 14 qui met sensiblement à la même température le composant 7 et l'élément thermofusible 22 du commutateur thermique. En cas d'élévation anormale de la température du composant ou de son support, l'élément sensible fond et interrompt définitivement le courant l'alimentant.

[0039] Il est à noter que le commutateur 14 s'adapte automatiquement à l'épaisseur du composant 7 puisque la surface du composant fait office de butée de fin de course et donc qu'un même type commutateur peut être utilisé pour des composants de formes et d'épaisseurs diverses.

dont le point de fusion est adapté à ladite température de commande

3. Commutateur thermique selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** ladite lame est pressée élastiquement à l'encontre de deux bornes formées respectivement aux extrémités s'étendant à l'intérieur dudit boîtier desdits éléments conducteurs.
4. Commutateur thermique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** lesdits éléments conducteurs électriques débouchent à l'extérieur dudit boîtier par des broches de connexion conductrice permettant leur clipsage sur une plaque de circuit intégré.
5. Commutateur thermique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ledit boîtier s'étend directement au-dessus dudit composant électronique.
6. Commutateur thermique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ladite température de fusion desdits moyens thermofusibles est choisie inférieure à la température d'auto inflammation du composant électronique ou de son support.
7. Commutateur thermique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** lesdits moyens coupe-circuit sont amovibles.

Revendications

1. Commutateur thermique destiné à équiper le circuit d'alimentation électrique d'un composant électronique, **caractérisé en ce qu'il** comprend des moyens coupe-circuit sensibles à la température dudit composant électronique, lesdits moyens comprenant un boîtier comportant deux éléments conducteurs distincts connectés à une de leurs extrémités audit circuit d'alimentation, ces deux éléments conducteurs étant reliés électriquement l'un à l'autre par des moyens thermofusibles conducteurs s'étendant à l'intérieur dudit boîtier et disposés directement au contact du corps dudit composant électronique, lesdits moyens thermofusibles fondant à une température de commande donnée dudit composant électronique et faisant alors en sorte de rompre la continuité électrique entre lesdits éléments et donc de couper l'alimentation électrique dudit composant électronique.

2. Commutateur thermique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** lesdits moyens thermofusibles sont formés par une lame en alliage métallique

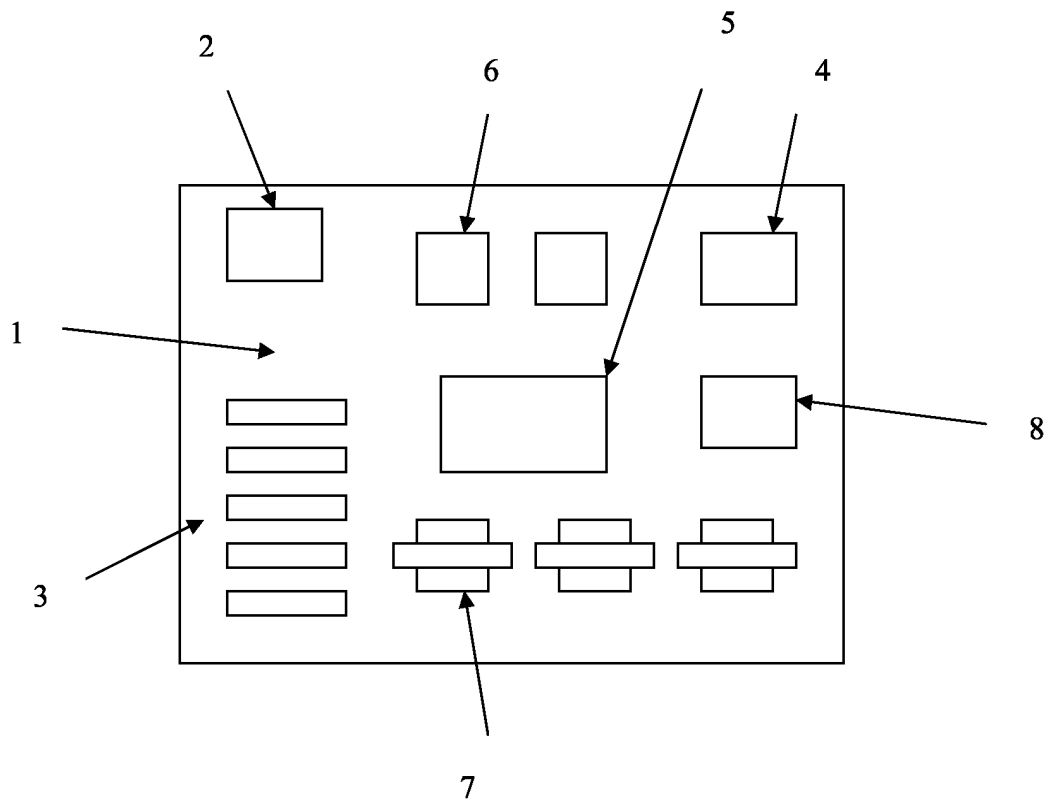


FIG. 1

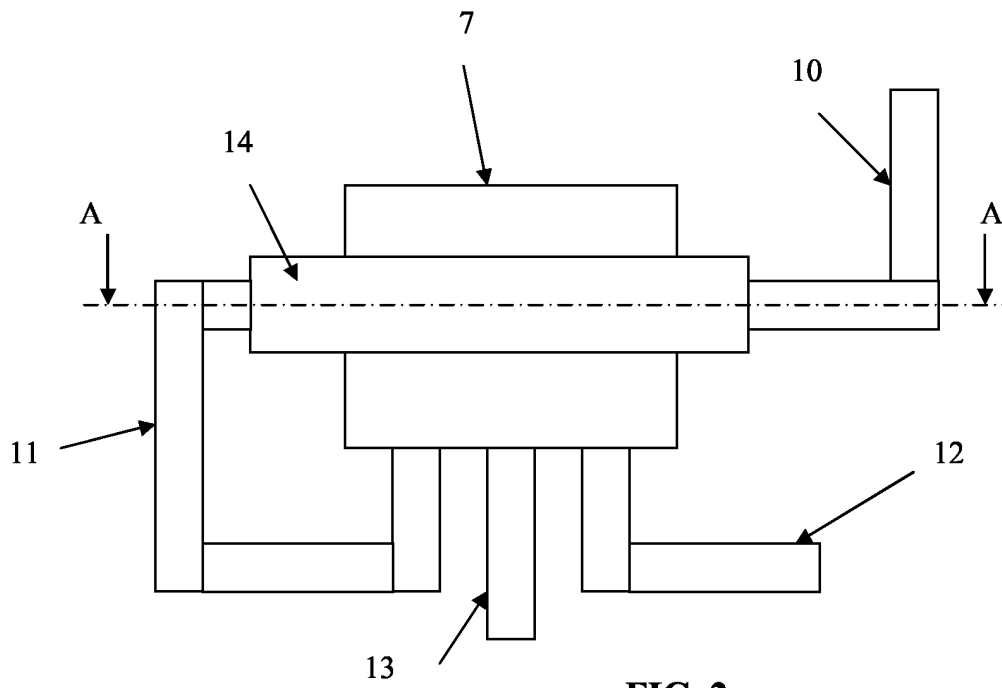


FIG. 2

FIG. 3

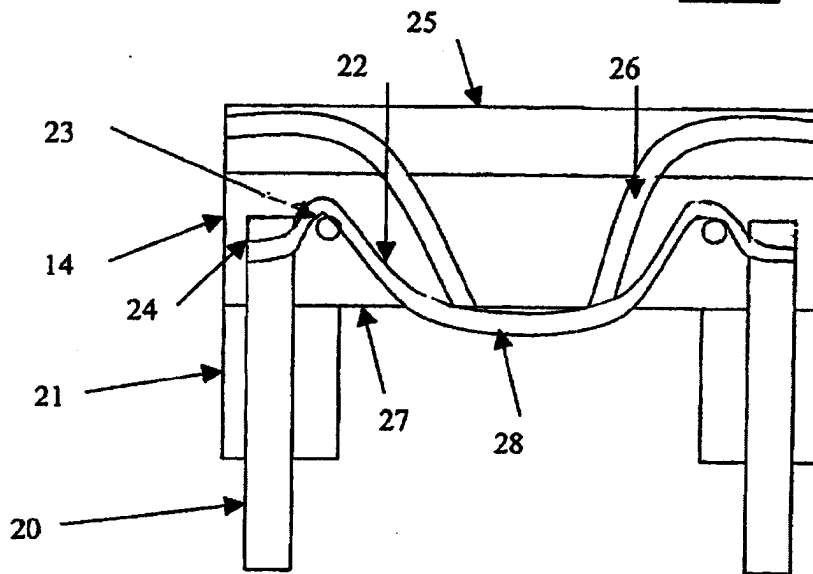
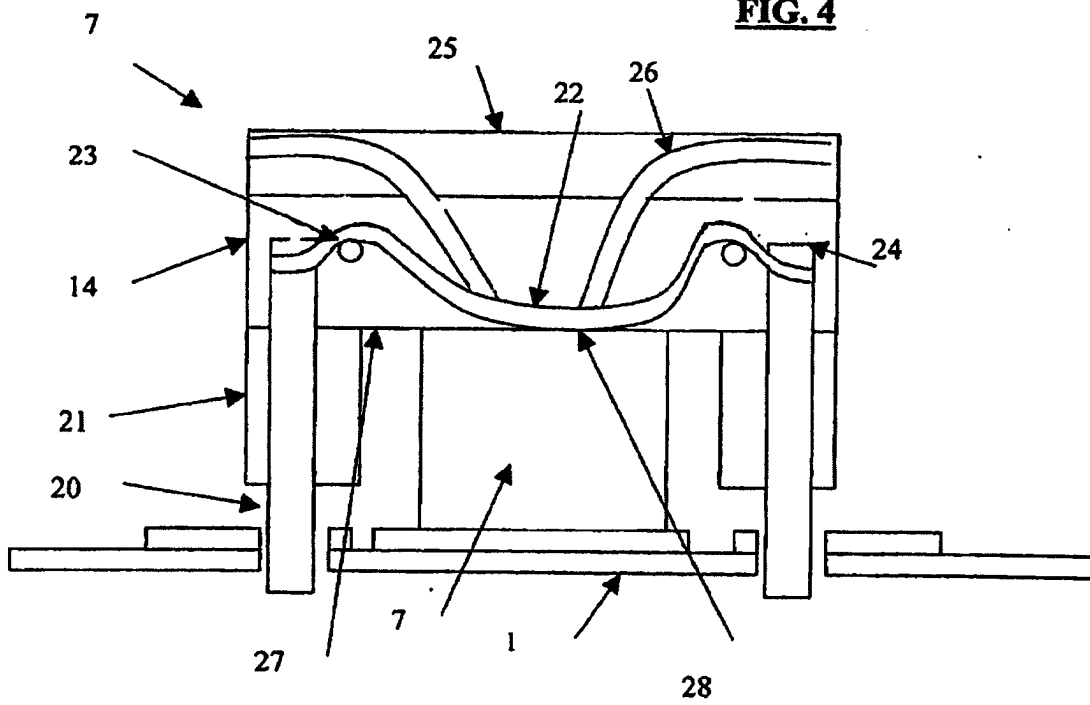


FIG. 4





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 05 30 0032

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
Y	US 4 758 876 A (CALENDA CIRO ET AL) 19 juillet 1988 (1988-07-19) * colonne 1, ligne 46 - ligne 64 *	1,2,4,6,7	H01H37/76
Y	EP 1 079 674 A (ROHM CO LTD) 28 février 2001 (2001-02-28) * colonne 3, ligne 40 - colonne 4, ligne 17 *	1,2,4,6,7	
A	CH 147 931 A (JUD PETER ABRAHAM) 30 juin 1931 (1931-06-30) * page 2, colonne de droite, alinéa 2 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			H01H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		3 mai 2005	Libberecht, L
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			

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04.C02)

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

EP 05 30 0032

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.

03-05-2005

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
US 4758876	A	19-07-1988	IT	1183036 B	05-10-1987
			DE	3641471 A1	11-06-1987
			DE	3686033 D1	20-08-1992
			DE	3686033 T2	07-01-1993
			EP	0228200 A2	08-07-1987
			FR	2591028 A1	05-06-1987
			GB	2184291 A	17-06-1987
			JP	62134955 A	18-06-1987

EP 1079674	A	28-02-2001	JP	11330665 A	30-11-1999
			DE	69903420 D1	14-11-2002
			DE	69903420 T2	18-06-2003
			EP	1079674 A1	28-02-2001
			US	6734781 B1	11-05-2004
			CN	1299580 A ,C	13-06-2001
			WO	9960828 A1	25-11-1999
			TW	413944 B	01-12-2000

CH 147931	A	30-06-1931	AUCUN		

EPO FORM P0460

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