

①② **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

②① Numéro de dépôt: 82400879.1

⑤① Int. Cl.³: **H 01 F 17/04**
H 01 F 41/02

②② Date de dépôt: 11.05.82

③① Priorité: 19.05.81 FR 8109939

④③ Date de publication de la demande:
01.12.82 Bulletin 82/48

⑧④ Etats contractants désignés:
DE GB IT NL SE

⑦① Demandeur: L.C.C.-C.I.C.E. - COMPAGNIE
EUROPEENNE DE COMPOSANTS ELECTRONIQUES
36, avenue Gallieni
F-93170 Bagnole(FR)

⑦② Inventeur: Sibille, René
THOMSON-CSF SCPI 173, bld Haussmann
F-75379 Paris Cedex 08(FR)

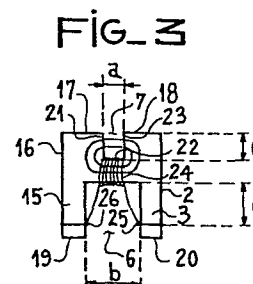
⑦② Inventeur: Gaudry, Pierre
THOMSON-CSF SCPI 173, bld Haussmann
F-75379 Paris Cedex 08(FR)

⑦④ Mandataire: Vesin, Jacques et al,
THOMSON-CSF SCPI 173, Bld Haussmann
F-75379 Paris Cedex 08(FR)

⑤④ **Circuit magnétique, inductance utilisant un tel circuit, et procédé de réalisation dudit circuit magnétique.**

⑤⑦ La présente invention concerne un circuit magnétique pour inductance ainsi que des inductances utilisant un tel circuit magnétique. Elle concerne également un procédé de réalisation dudit circuit magnétique. Selon l'invention, le circuit magnétique est constitué par un parallélépipède comportant au moins deux gorges (6, 7) disposées sensiblement l'une au-dessus de l'autre dans lesquelles est disposé un bobinage (24), ledit circuit magnétique ayant sensiblement la forme d'un H dans un plan perpendiculaire aux gorges. Les branches inférieures (3, 15) dudit circuit magnétique sont munies de moyens de connexions électriques (19, 20). Ceci permet de fixer solidement et sans difficulté les inductances ainsi réalisées soit sur des circuits imprimés, soit directement sur des supports de circuits hybrides.

Application : inductance miniature.



CIRCUIT MAGNETIQUE, INDUCTANCE UTILISANT
UN TEL CIRCUIT ET PROCEDE DE REALISATION
DUDIT CIRCUIT MAGNETIQUE

La présente invention concerne un circuit magnétique pour inductance, une inductance utilisant un tel circuit magnétique ainsi qu'un procédé de fabrication dudit circuit magnétique pour la réalisation desdites inductances.

5 Les inductances, en particulier les inductances miniatures pour hautes fréquences, sont le plus généralement obtenues en bobinant un fil de cuivre émaillé, dans la gorge d'une poulie magnétique en ferrite ou en poudre de fer. Cette poulie est généralement obtenue soit par injection ou moulage de poudre magnétique mélangée à une
10 matière thermo-plastique ou thermo-durcissable, soit par taille, d'un barreau cylindrique à l'aide d'une meule diamantée. Dans ce dernier cas, un certain nombre de gorges peuvent être usinées successivement ou simultanément sur le même barreau cylindrique. On obtient ainsi une pluralité de gorges régulièrement réparties sur ce
15 barreau, gorges dans lesquelles est bobiné le fil de cuivre. Cette opération de bobinage peut être effectuée sur l'ensemble des poulies constituant le barreau puis chaque poulie individuelle est obtenue par tronçonnage dudit barreau.

Cependant, de telles poulies ne sont pas directement soudables
20 sur des circuits imprimés. En effet, les deux extrémités de l'inductance sont les fils de cuivre souples et ceux-ci peuvent difficilement être introduits directement dans les trous des circuits imprimés et d'autre part, leur rigidité est insuffisante pour éviter les risques de cassure ou de désoudage des fils lorsque ledit circuit est soumis à
25 des vibrations. Pour résoudre ce problème, on a généralement recours soit à un boîtier d'encapsulation desdites inductances soit à un surmoulage à l'aide d'une résine.

Le circuit magnétique selon l'invention permet d'éviter ces inconvénients. Dans ce but, il est caractérisé en ce qu'il est constitué par un parallélépipède comportant au moins deux gorges, l'une supérieure et l'autre inférieure, disposées sensiblement l'une au-dessus de l'autre et destinées à recevoir un bobinage, ledit circuit
5 ayant sensiblement la forme d'un H dans un plan perpendiculaire aux gorges.

A l'aide d'un tel circuit magnétique, on peut, ainsi qu'on le verra par la suite, réalisé aisément des inductances qui peuvent être
10 montées directement sur un circuit imprimé ou sur un circuit hybride.

Selon un mode préférentiel de réalisation, le circuit selon l'invention est caractérisé en ce que les deux gorges sont de largeur différente. En effet, les circuits magnétiques selon l'invention sont
15 de préférence munis à leurs parties inférieures de moyens de connexions électriques, ceux-ci pouvant être par exemple soit des dépôts métalliques effectués directement sur la partie inférieure des deux branches entourant la gorge inférieure, soit des substrats métallisés fixés sous ces deux branches. De préférence, la gorge
20 supérieure, moins large que la gorge inférieure permettra donc de limiter au maximum les courants de Foucault dans les parties métalliques inférieures et de favoriser au maximum le passage du flux magnétique dans l'entrefer supérieur, qui correspond à la partie du circuit ayant la plus faible réluctance. Cet effet est encore
25 amélioré lorsque les branches entourant la gorge inférieure sont plus longues que les branches entourant la gorge supérieure.

Les moyens de connexions électriques tels que définis ci-dessus peuvent être réalisés selon différentes variantes : ils peuvent être constitués par exemple par des dépôts métalliques directs sur
30 les branches entourant la gorge inférieure. Ils peuvent être également constitués par des pattes métalliques adaptées au circuit imprimé, celles-ci étant collées directement sur le noyau magnétique ou par l'intermédiaire d'une partie isolante.

L'invention concerne également des inductances magnétiques

comportant un circuit magnétique tel que défini ci-dessus, ledit circuit magnétique étant muni d'un bobinage approprié. Les extrémités de ce bobinage seront reliées électriquement aux moyens de connexions électriques.

5 L'invention concerne de plus un procédé de réalisation de circuits magnétiques pour inductances, procédé dans lequel on réalise dans un barreau magnétique une pluralité de gorges déterminant ainsi une pluralité de circuits magnétiques qui sont ensuite
10 séparés les uns des autres entre deux gorges successives, ledit procédé étant caractérisé en ce que l'on choisit un barreau parallélépipédique dans lequel on réalise sur les faces supérieure et inférieure une pluralité de gorges parallèles entre elles, lesdites gorges étant sensiblement alignées verticalement deux à deux.

La réalisation de ces gorges peut être effectuée par pressage
15 ou par rainurage horizontal, séquentiel ou simultané, par tous moyens appropriés bien connus de l'homme de l'art.

Selon un mode préférentiel de réalisation, le procédé selon l'invention est caractérisé en ce que l'on munit les parties inférieures du barreau situées entre les gorges inférieures, de moyens de
20 connexions électriques avant la séparation des circuits magnétiques. De préférence, on choisira un parallélépipède ayant une section rectangulaire et l'on effectuera le rainurage parallèlement au plan latéral du barreau, permettant d'obtenir après séparation des circuits magnétiques ayant une forme de H dans un plan perpendiculaire au plan latéral du barreau.
25

L'invention sera mieux comprise à l'aide des exemples de réalisation suivants, donné à titre non limitatif, conjointement avec les figures qui représentent :

- 30 - la figure 1, un barreau parallélépipédique après rainurage formant une pluralité de circuits magnétiques,
- la figure 2, un circuit magnétique obtenu à partir du barreau représenté sur la figure 1,
- la figure 3, une inductance magnétique réalisée à partir d'un circuit magnétique selon l'invention,

- la figure 4, une variante de réalisation d'une inductance magnétique selon l'invention munie de connexions pour circuit hybride,

5 - la figure 5, une inductance munie de semelles métalliques soudables et une vue en coupe de celle-ci au niveau des rainures,

- la figure 6, une autre variante d'une inductance magnétique selon l'invention munie de pattes de connexions pour circuit imprimé,

10 - la figure 7, une variante de réalisation du procédé selon l'invention.

Sur la figure 1, le barreau parallélépipédique 1, qui possède une face latérale rectangulaire 2 a été soumis à une opération de rainurage après laquelle une pluralité de gorges supérieures telles que 7 et de gorges inférieures telles que 6 ont été réalisées. Ces
15 gorges sont séparées par une partie pleine 8. Les parties non rainurées de la face avant du parallélépipède 1 telles que 4 et 5 sont ensuite découpées le long des axes de symétrie 9 et 10 pour former des circuits magnétiques selon l'invention ayant une section en forme de H.

20 Sur la figure 2, est représenté l'un des circuits magnétiques obtenu après découpe du barreau représenté sur la figure 1. Sur cette figure, les mêmes éléments que ceux de la figure précédente portent les mêmes références. La gorge 7 possède deux parois verticales 21 et 23 et une paroi horizontale 22 qui limitent la partie
25 centrale 8 du circuit magnétique. La gorge inférieure 6 possède des parois disposées de la même façon que celle de la gorge 7. La gorge supérieure 7 est entourée de deux branches supérieures 17 et 18 tandis que la gorge inférieure 6 est entourée de deux branches inférieures 15 et 3. Sous chacune de ces branches inférieures, sont
30 représentés des moyens de connexions 19 et 20 qui sont dans ce cas une métallisation obtenue par exemple par dépôt de pâte argentée suivi d'une cuisson appropriée.

La figure 3 représente un circuit magnétique tel que représenté sur la figure 2, sur lequel les mêmes éléments portent les

mêmes références. Sur cette figure 3, on a également représenté le bobinage 24 constitué de plusieurs spires bobinées à l'intérieur des gorges 6 et 7, les extrémités 25 et 26 dudit bobinage étant respectivement reliées aux moyens de connexions 20 et 19. Sur cette figure, la largeur a de la gorge supérieure 7 est très inférieure à la largeur b de la gorge inférieure 6. Ainsi que cela a été indiqué ci-dessus, une telle disposition permet de favoriser au maximum le passage du flux dans l'entrefer supérieur, correspondant à la partie du circuit ayant la plus faible réluctance. De préférence, le rapport entre la largeur b entre les jambes inférieures et la largeur a entre les jambes supérieures sera compris entre 1,5 et 3. D'autre part, afin de limiter également le plus possible les pertes par courant de Foucault, il est préférable d'allonger les jambes inférieures 15 et 3. De préférence, le rapport entre la hauteur des jambes inférieures d et la hauteur des jambes supérieures c sera compris entre 1,5 et 2 et de préférence de l'ordre de 2.

Sur la figure 4, on a représenté une inductance telle que vue en coupe sur la figure 3, inductance possédant des moyens de connexions électriques particulièrement adaptés à sa fixation sur des supports de circuits hybrides. Les extrémités du bobinage, telles que 25 sont connectées respectivement à des rubans métallisés tels que 28 et 29, la connexion s'effectuant dans le prolongement de l'axe de la gorge 7. La liaison électrique entre l'extrémité 25 et le ruban métallisé 28 se situe donc sensiblement au milieu de celui-ci. Le circuit magnétique est dans cette variante de réalisation fixé sur un support isolant tel que 30 à l'aide d'une colle adaptée telle qu'une colle époxy polyuréthane, etc..., ce support isolant comportant des rubans métallisés 28 et 29. Afin de réduire l'encombrement desdits circuits magnétiques, la face rectangulaire latérale 16 du circuit magnétique est disposée dans le prolongement de la face latérale du support isolant 30.

Sur la figure 5 A, est représentée une autre variante de réalisation des moyens de connexions électriques fixés aux pattes inférieures du circuit magnétique. Sur cette variante, ces con-

nexions électriques 19 et 20 sont réalisées par dépôt métallique tel qu'une pâte argentée. Les extrémités 25 et 26 du bobinage sont ensuite soudées électriquement sur les connexions 19 et 20 préalablement étamées, ainsi que cela est représenté sur la figure 5 B qui est une coupe selon l'axe BB du circuit magnétique représenté sur la figure 5 A.

La figure 6 représente une autre variante de réalisation du circuit représenté sur la figure 4, la seule différence étant constituée par la présence de deux sorties radiales 31 et 32 pour circuit imprimé, sorties reliées respectivement aux moyens de connexions électriques 28 et 29.

La figure 7 représente les différentes étapes d'une autre variante de réalisation du procédé selon l'invention.

On prend un barreau magnétique parallélépipédique 40 et un substrat métallisé 41 (figure 7 A) que l'on assemble suivant leurs surfaces de dimensions communes (figure 7 B) à l'aide, par exemple, d'une couche de colle 42. Le substrat métallisé 41 possède sur sa face inférieure une rainure 45 s'étendant sur toute sa longueur, parallèlement un grand côté du substrat 41.

L'ensemble est ensuite rainuré comme expliqué à la figure 1 pour former des ensembles de rainures parallèles entre elles, rainures supérieures 43 et rainures inférieures 44 (figure 7 C). On réalise ensuite le bobinage des inductances à l'aide d'un seul fil de cuivre émaillé 46 qui est d'abord introduit dans la gorge 45 puis soudé dans celle-ci (figure 7 D) et bobiné dans les gorges 43 et 44 selon le nombre de tours demandés, etc... (on peut procéder à la soudure séquentielle ou simultanée du fil 46 dans la gorge 45). On obtient alors (figure 7 E) une succession d'inductances qui vont être séparées le long des axes 47, 48, 49, 50, ... (figure 7 D et 7 E).

On voit clairement (figure 7 E) que le fil 46 est noyé dans la gorge 45 ce qui permet ensuite de déposer par exemple une pâte d'argent sur chaque "pied" d'inductance et permettre la soudure directe sur circuit imprimé.

L'inductance obtenue après découpe selon les axes 47, 48, ... est représentée sur la figure 7 F.

REVENDICATIONS

1. Circuit magnétique pour inductance, caractérisé en ce qu'il est constitué par un parallélépipède comportant au moins deux gorges, l'une supérieure (7) et l'autre inférieure (6), disposées sensiblement l'une au-dessus de l'autre et destinées à recevoir un bobinage (24), ledit circuit ayant sensiblement la forme d'un H dans un plan perpendiculaire aux gorges (6, 7), des moyens isolants étant disposés entre le circuit magnétique et les moyens de connexions électriques.

2. Circuit magnétique selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens isolants sont constitués par une embase et/ou une colle.

3. Circuit magnétique selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que les deux gorges sont de largeur différente.

4. Circuit magnétique selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la partie inférieure des deux branches (3, 15) entourant la gorge inférieure (6) est munie de moyens de connexions électriques (19, 20).

5. Circuit magnétique selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les moyens de connexions électriques sont constitués de dépôts métalliques.

6. Circuit magnétique selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les moyens de connexions électriques sont constitués par des pattes métalliques pour circuit imprimé.

7. Circuit magnétique selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la gorge supérieure a une largeur inférieure à celle de la gorge inférieure.

8. Circuit magnétique selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que les branches entourant la gorge inférieure ont une longueur supérieure à celle des branches entourant la gorge supérieure.

9. Inductance comportant un circuit magnétique entouré d'un bobinage, caractérisée en ce que le circuit magnétique est conforme à l'une des revendications précédentes.

5 10. Inductance selon la revendication 9, caractérisée en ce que les extrémités du bobinage sont reliées électriquement aux moyens de connexions électriques.

10 11. Procédé de réalisation d'inductances magnétiques, caractérisé en ce que l'on prend un barreau magnétique dans lequel on réalise sur les faces supérieure et inférieure une pluralité de gorges parallèles entre elles, lesdites gorges étant sensiblement alignées verticalement deux à deux, puis on bobine à l'aide d'un seul fil les inductances et enfin l'on sépare celles-ci en inductances unitaires.

12. Procédé selon la revendication 11, caractérisé en ce que les gorges sont réalisées par pressage.

15 13. Procédé selon la revendication 11, caractérisé en ce que les gorges sont réalisées par rainurage horizontal, séquentiel ou simultané.

20 14. Procédé selon l'une des revendications 11 à 13, caractérisé en ce que l'on munit les parties inférieures du barreau, situées entre les gorges inférieures, de moyens de connexions électriques.

15. Procédé selon la revendication 14, caractérisé en ce que les moyens de connexion électrique sont réalisés par métallisation des parties correspondantes du barreau.

25 16. Procédé selon l'une des revendications 11 à 13, caractérisé en ce que des moyens de connexions électriques sous forme d'une plaque sont assemblés avec le barreau avant le rainurage de celui-ci.

30 17. Procédé selon l'une des revendications 11 à 16, caractérisé en ce que le barreau est ensuite séparé en une pluralité de circuits magnétiques, ladite séparation ayant lieu entre deux gorges successives.

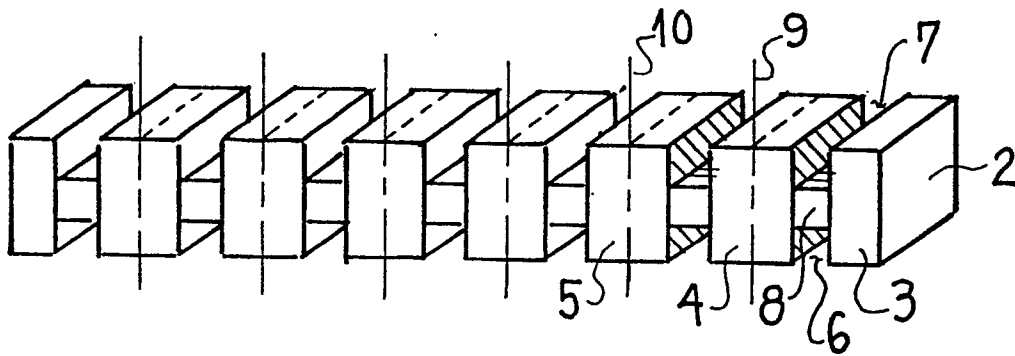
18. Procédé selon l'une des revendications 11 à 17, caractérisé en ce que le barreau est un parallélépipède rectangle.

19. Procédé selon l'une des revendications 1 à 18, caractérisé en ce que le rainurage s'effectue parallèlement au plan latéral du

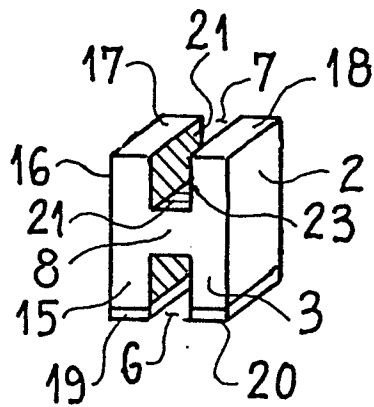
barreau, permettant d'obtenir, après séparation, des circuits magnétiques ayant une section en forme de H dans un plan perpendiculaire aux gorges.

1/4

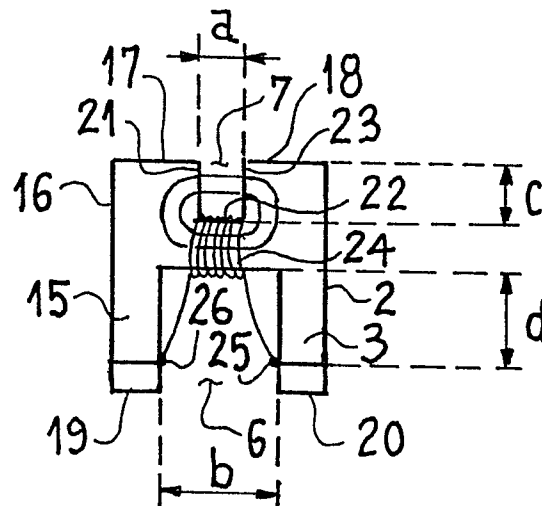
FIG_1



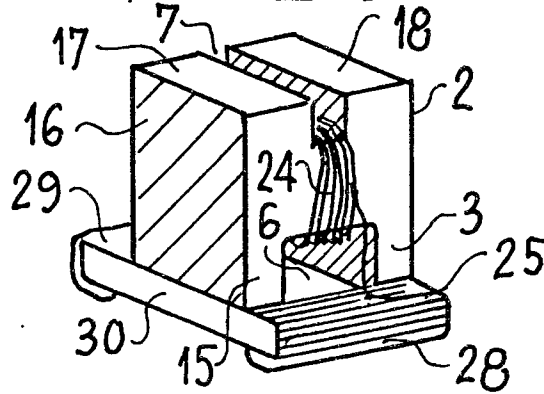
FIG_2



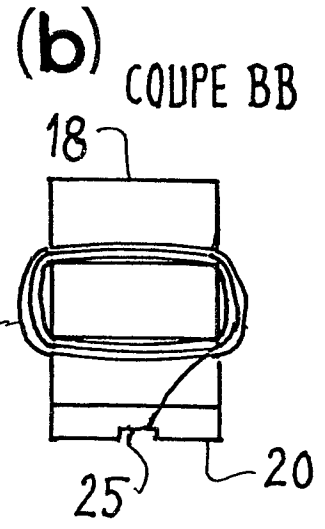
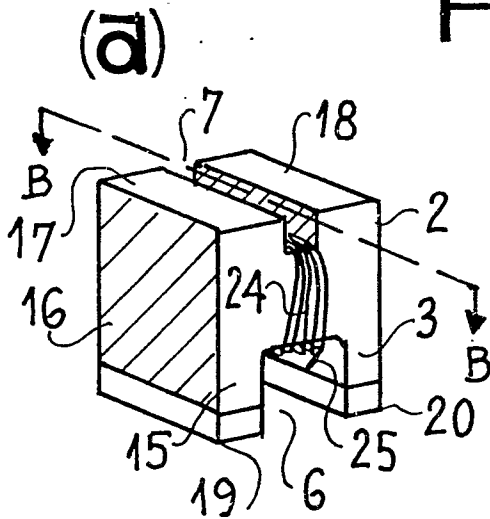
FIG_3



2/4
FIG_4



FIG_5



FIG_6

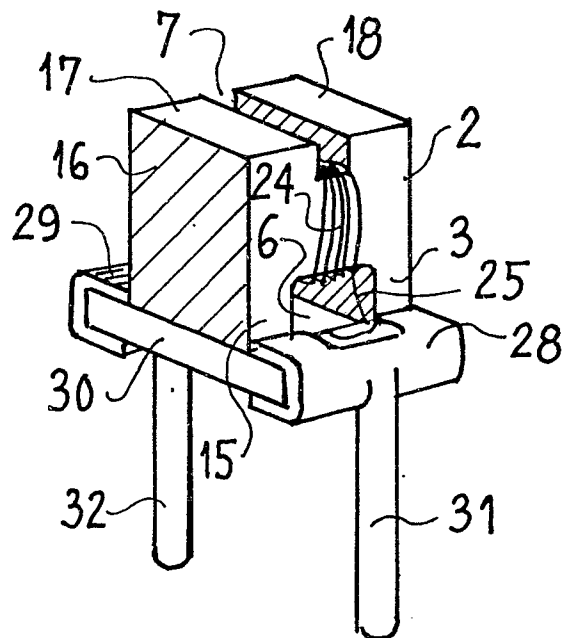


FIG. 7

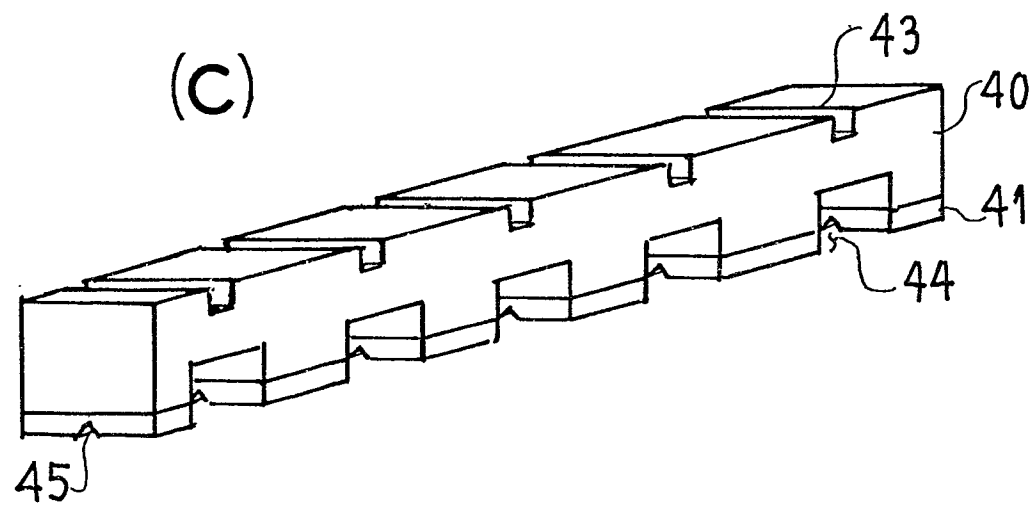
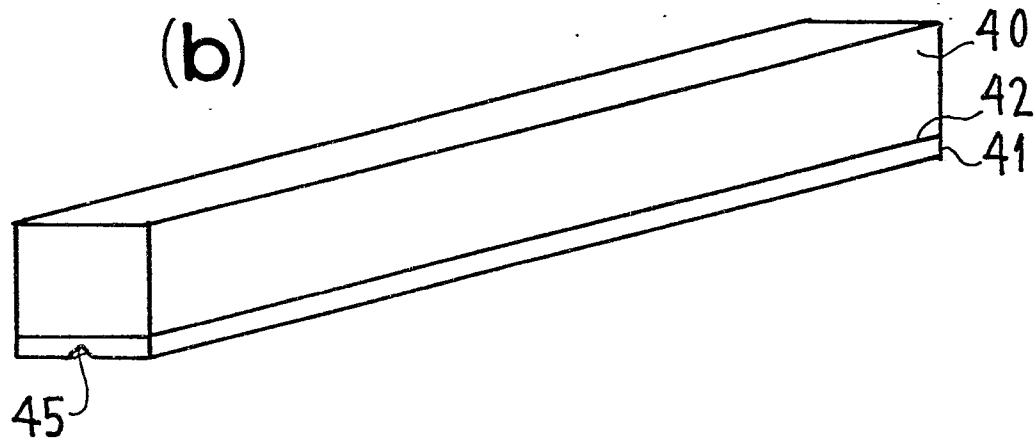
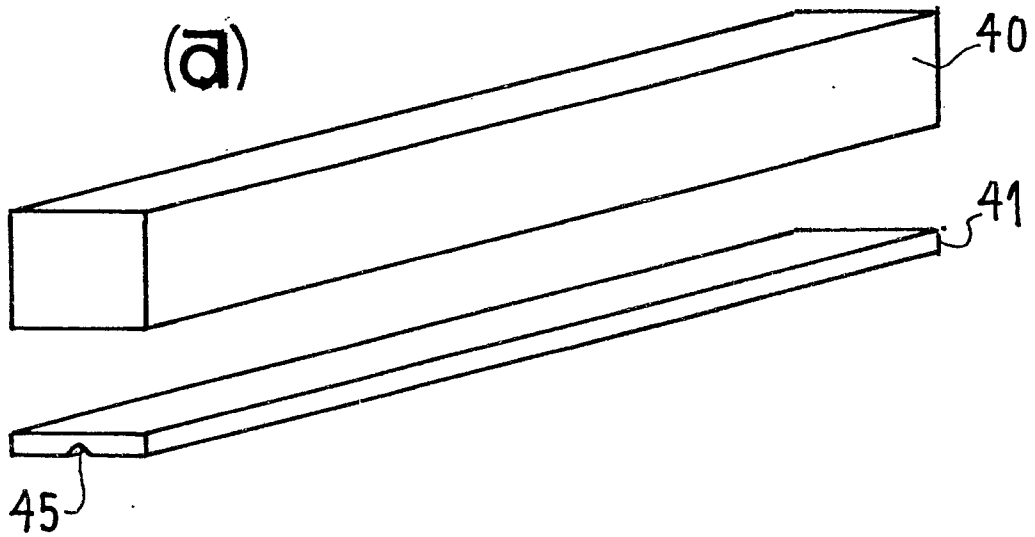
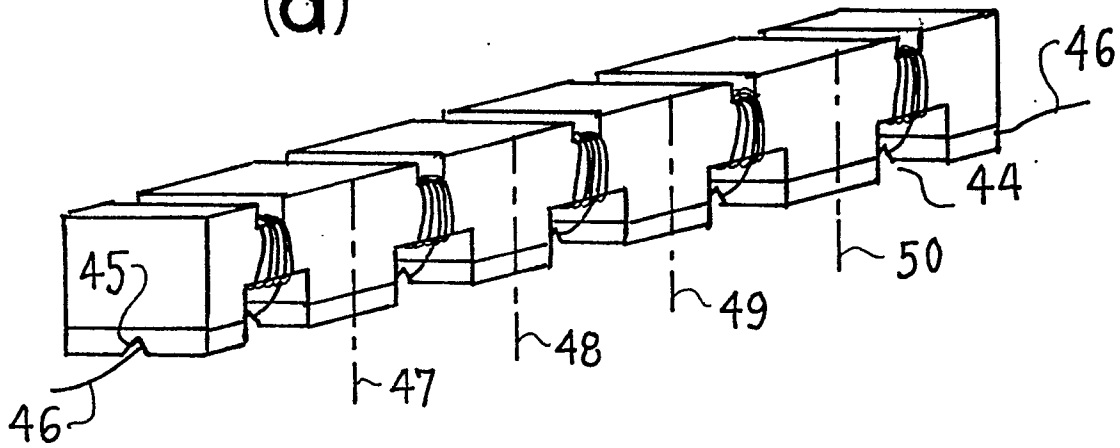
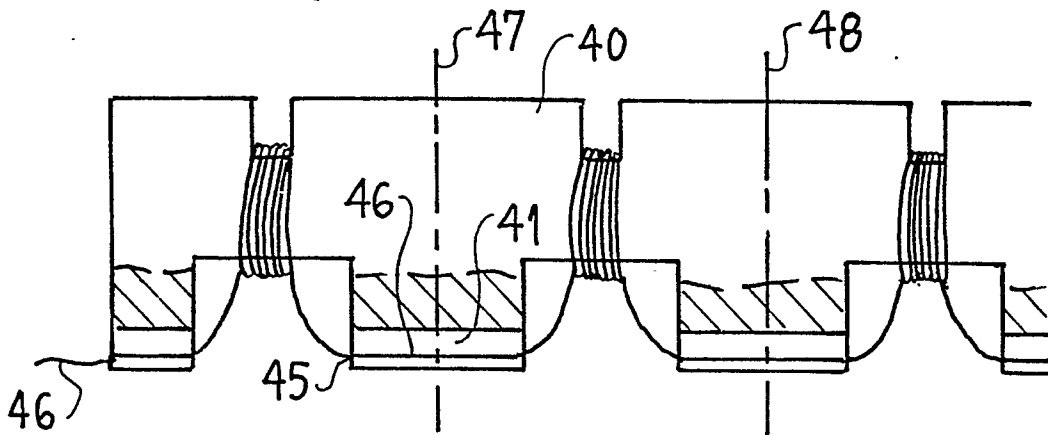


FIG. 7

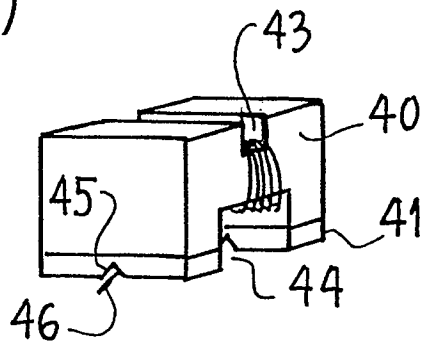
(d)



(e)



(F)





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. 3)
X, Y	FR-A-1 587 574 (WEBER) *Page 3, ligne 43 - page 4, ligne 3; page 4, ligne 31 - page 5, ligne 21; page 6, lignes 37-44*	1, 4-6, 9-19	H 01 F 17/04 H 01 F 41/02
Y	--- US-A-3 601 734 (CHESNEY) *Colonne 2, lignes 70-75; figure 2*	1, 2	
X	--- US-A-3 585 553 (MUCKELROY) *Colonne 2, lignes 11-30*	1, 4-6, 9-19	
A	--- FR-A-2 269 223 (PHILIPS) *Page 2, lignes 7-15, 22-26*	1, 2	
A	--- DE-A-2 616 134 (SOMMER) -----		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3) H 01 F
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 27-08-1982	Examinateur STEINMETZ L. J. 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			