

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫② Date de dépôt : 17.12.90.

⑫③ Priorité : 08.08.90 JP 20821390.

⑫④ Date de la mise à disposition du public de la
demande : 14.02.92 Bulletin 92/07.

⑫⑤ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche : *Le rapport de recherche n'a pas été
établi à la date de publication de la demande.*

⑫⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : Société dite: MITSUBISHI DENKI
KABUSHIKI KAISHA — JP.

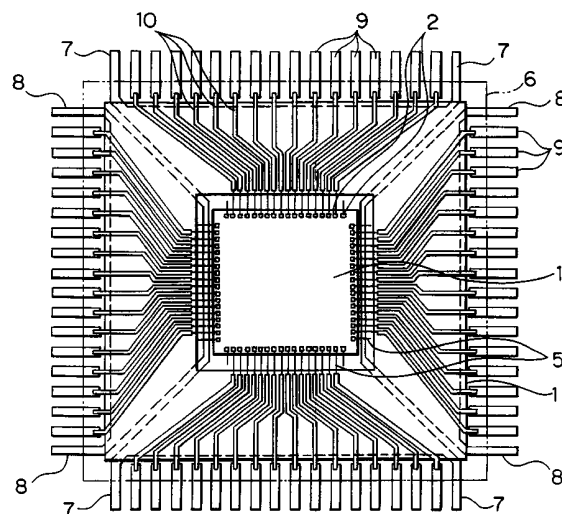
⑦② Inventeur(s) : Michii Kazunari.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire : Cabinet Weinstein.

⑤④ Dispositif semi-conducteur encapsulé à évacuation thermique améliorée.

⑤⑦ L'invention concerne un dispositif semi-conducteur.
Selon l'invention, il comprend des conducteurs de puis-
sance (8), des conducteurs de terre (7), des conducteurs
de signaux (9), un élément semi-conducteur (1), un sub-
strat isolant, des fils conducteurs (10) sur le substrat et re-
liés au conducteur de signaux, des fils en métal (5) pour re-
lier les extrémités internes des conducteurs (10) aux
électrodes et une résine pour sceller une partie des
conducteurs de signaux et les autres organes afin de for-
mer le corps de module.
L'invention s'applique notamment à l'industrie électro-
nique.



La présente invention se rapporte à un dispositif semi-conducteur et, en particulier, à un dispositif semi-conducteur moulé dans une résine qui est formé en scellant un élément semi-conducteur dans une
5 résine.

La figure 1 est une vue en plan d'un dispositif semi-conducteur conventionnel. Sur le dessin, un élément semi-conducteur 1 a de nombreuses électrodes 2 à son pourtour et il est placé sur un plot 3. Des conducteurs
10 internes 4 sont prévus autour de l'élément semi-conducteur 1 et ils sont respectivement connectés aux électrodes 2 de l'élément 1 par des fils en métal comme des fils 5 en Au. Les organes tels que l'élément semi-conducteur 1, les conducteurs internes 4 et
15 analogues sont scellés au moyen d'une résine, laissant libres les extrémités externes des conducteurs internes 4, pour former un corps de module 6. Sur la figure 5, la résine n'est pas représentée.

Dans le dispositif semi-conducteur conventionnel configuré comme décrit ci-dessus, pendant
20 le fonctionnement du dispositif semi-conducteur, de la chaleur est produite par l'élément semi-conducteur 1 et se diffuse vers l'extérieur de celui-ci par les conducteurs internes 4 et le corps de module 6.

Dans un tel dispositif semi-conducteur, comme
25 la taille du corps de module 6 augmente avec le nombre des fils internes 4, les fils internes 4 dans le corps de module 6 deviennent longs et minces. Cela provoque des augmentations de l'inductance des conducteurs à la terre et des conducteurs de puissance et crée un problème par
30 le fait qu'un bruit de commutation est produit pendant le fonctionnement à vitesse rapide, et qu'un mauvais fonctionnement peut se produire.

De plus, si on augmente le nombre de plots, le
35 pouvoir calorifique du dispositif semi-conducteur 1 augmente du fait de l'augmentation du degré

d'intégration. Cependant, comme une résine époxy ou analogue, qui forme le corps de module 6, a une faible conductivité thermique, la chaleur produite par l'élément semi-conducteur 1 est insuffisamment libérée vers
5 l'extérieur du dispositif et ainsi reste à l'intérieur. Cela pose ainsi un problème par le fait que l'élément semi-conducteur utilisé ayant un fort pouvoir calorifique provoque un mauvais fonctionnement dû à une augmentation de la température de l'élément semi-conducteur 1 et ainsi
10 il peut y avoir une détérioration de la fiabilité du dispositif semi-conducteur.

Par ailleurs, quand le corps de module ayant une structure multicouche est fait d'une matière céramique ayant une conductivité thermique qui est
15 supérieure à celle des résines, les propriétés de libération de la chaleur et les caractéristiques électriques du dispositif semi-conducteur formé peuvent être améliorées. Cependant, cela pose un problème par le fait que le prix de production du dispositif
20 semi-conducteur est accru du fait du prix élevé de la céramique.

La présente invention a pour but de résoudre les problèmes ci-dessus décrit et elle a pour objet d'obtenir un dispositif semi-conducteur à un faible prix,
25 ayant d'excellentes caractéristiques électriques et de bonnes propriétés de libération de la chaleur.

A cette fin, la présente invention offre un dispositif semi-conducteur comprenant : des conducteurs de puissance s'étendant largement dans un corps de
30 module; des conducteurs de terre prévus adjacents aux conducteurs de puissance et s'étendant largement dans le corps de module ; un certain nombre de conducteurs de signaux prévus dans le pourtour externe des conducteurs de puissance et des conducteurs de terre ; un élément
35 semi-conducteur disposé sur les conducteurs de terre et ayant un certain nombre d'électrodes; un substrat isolant

prévu autour de l'élément semi-conducteur ; un certain nombre de conducteurs prévu sur le substrat isolant et connectés aux conducteurs de signaux à ses extrémités externes ; des fils en métal pour relier les extrémités
5 internes des conducteurs et les électrodes et une résine de scellement pour le scellement d'une partie des conducteurs de signaux et des autres organes afin de former un corps de module.

L'invention sera mieux comprise et d'autres
10 buts, caractéristiques, détails et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement au cours de la description explicative qui va suivre faite en référence aux dessins schématiques annexés donnés uniquement à titre d'exemple illustrant un mode de réalisation de l'invention et dans
15 lesquels :

- la figure 1 est une vue en plan d'un dispositif semi-conducteur conventionnel ;
- la figure 2 est une vue en plan d'un dispositif semi-conducteur selon un mode de réalisation
20 de la présente invention ;
- la figure 3 est une vue latérale en coupe du dispositif semi-conducteur montré à la figure 2 ;
- la figure 4 est une vue en perspective schématique montrant les conducteurs et le substrat isolant du dispositif semi-conducteur montré aux figures
25 2 et 3 ; et
- la figure 5 est une vue en perspective schématique montrant le conducteur de terre, les conducteurs de puissance et les conducteurs de signaux du dispositif semi-conducteur montré aux figures 2 et 3.
30

La figure 2 est une vue en plan d'un dispositif semi-conducteur selon un mode de réalisation de la présente invention. Sur le dessin, les chiffres de référence 1, 2, 5 et 6 sont les mêmes que ceux du
35 dispositif semi-conducteur conventionnel. Par exemple, un cadre de montage fait en cuivre comprend des conducteurs

de terre 7, des conducteurs de puissance 8, des conducteurs de signaux 9 et des conducteurs 10. Le cadre de montage comprend deux couches de conducteurs. La première couche comprend les conducteurs de terre 7 et
5 les conducteurs de puissance 8 qui sont formés de façon à s'étendre largement dans le corps 6 du module et les conducteurs de signaux qui sont formés à l'extérieur des conducteurs de terre 7 et des conducteurs de puissance 8. La seconde couche comprend les conducteurs 10 qui sont
10 formés sur le substrat isolant 11 prévu autour de l'élément semi-conducteur 1.

Chacun des conducteurs de terre 7 et des conducteurs de puissance 8 est formé en s'élargissant dans le corps 6 afin de servir de radiateur. Les
15 conducteurs de signaux 9 sont formés en un grand nombre dans le pourtour externe des conducteurs de terre 7 et des conducteurs de puissance 8 et ils sont connectés aux électrodes 2 de l'élément semi-conducteur 1 par les conducteurs 10 et les fils 5 en Au. Sur la figure 2, la
20 résine 6a n'est pas représentée.

La figure 3 est une vue en coupe latérale du dispositif semi-conducteur montré à la figure 2. Le dessin montre l'état où un certain nombre de conducteurs 10 sont formés sur le substrat isolant 11, par exemple,
25 comprenant une bande de polyimide.

La figure 4 est une vue en perspective schématique qui montre les conducteurs 10 et le substrat isolant 11 du dispositif semi-conducteur montré aux figures 2 et 3. La figure 5 est une vue en perspective
30 schématique qui montre les conducteurs de terre 7, les conducteurs de puissance 8 et les conducteurs de signaux 9. Sur les dessins, les extrémités externes des conducteurs 10 qui sont formés sur le substrat isolant 11 sont respectivement connectées aux conducteurs de signaux
35 9. L'élément semi-conducteur 1 est placé sur les conducteurs de terre 7 et les électrodes 2 de l'élément

semi-conducteur 1 sont connectées aux extrémités internes des conducteurs 10 par les fils 5 en Au. Comme le montre la figure 2, les éléments ci-dessus sont scellés au moyen de la résine 6a, par exemple, une résine époxy, pour
5 former le corps de module 6 d'où les conducteurs 9 sont partiellement exposés vers l'extérieur.

Dans le dispositif semi-conducteur configuré comme décrit ci-dessus, la chaleur produite par l'élément semi-conducteur 1 pendant le fonctionnement du dispositif
10 semi-conducteur est principalement transmise aux conducteurs 7 de terre et aux conducteurs de puissance 8, qui ont une excellente conductivité thermique, et ensuite efficacement vers l'extérieur du dispositif semi-conducteur. Il est par conséquent possible
15 d'utiliser un élément semi-conducteur 1 qui consomme beaucoup d'électricité, c'est-à-dire qui a un fort pouvoir calorifique. De plus, comme les conducteurs 7 et les conducteurs 8 occupent une grande surface, il est possible de réduire l'inductance du système qui s'étend
20 de la source de puissance à la terre.

Comme décrit ci-dessus, la présente invention a des conducteurs de puissance et des conducteurs de terre qui s'étendent largement, et qui servent de radiateurs, prévus dans le corps du module, ce qui permet d'obtenir
25 un dispositif semi-conducteur peu coûteux qui présente d'excellentes propriétés de libération de la chaleur et d'excellentes caractéristiques électriques.

R E V E N D I C A T I O N

Dispositif semi-conducteur caractérisé en ce qu'il comprend :

- 5 des conducteurs de puissance (8) s'étendant largement dans un corps de module,
- des conducteurs de terre (7) prévus adjacents auxdits conducteurs de puissance et s'étendant largement dans ledit corps de module,
- 10 un certain nombre de conducteurs de signaux (9) prévus dans le pourtour externe des conducteurs de puissance et des conducteurs de terre,
- un élément semi-conducteur (1) disposé sur les conducteurs de terre et ayant un certain nombre d'électrodes,
- 15 un substrat isolant prévu autour dudit élément semi-conducteur,
- un certain nombre de conducteurs (10) prévus sur ledit substrat isolant et reliés audit conducteur de signaux à leurs extrémités externes;
- 20 des fils en métal (5) pour relier les extrémités internes desdits conducteurs et lesdites électrodes, et
- une résine pour le scellement d'une partie desdits conducteurs de signaux et des autres organes pour
25 former ledit corps de module.

FIG. 1

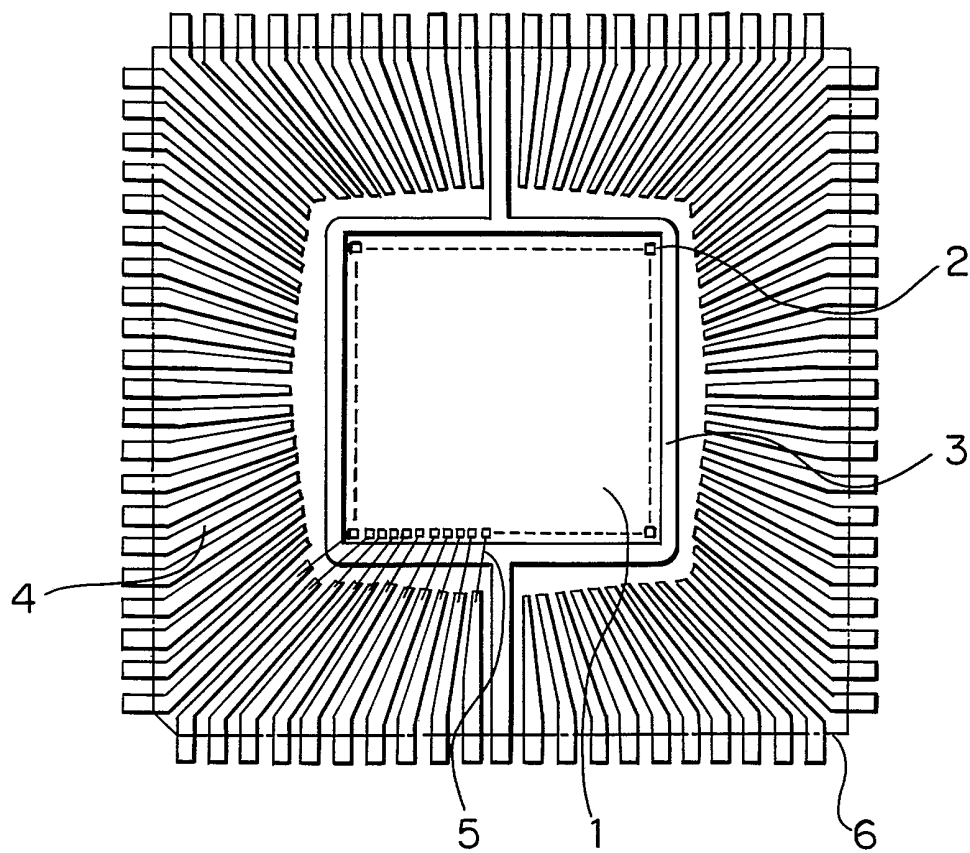


FIG. 2

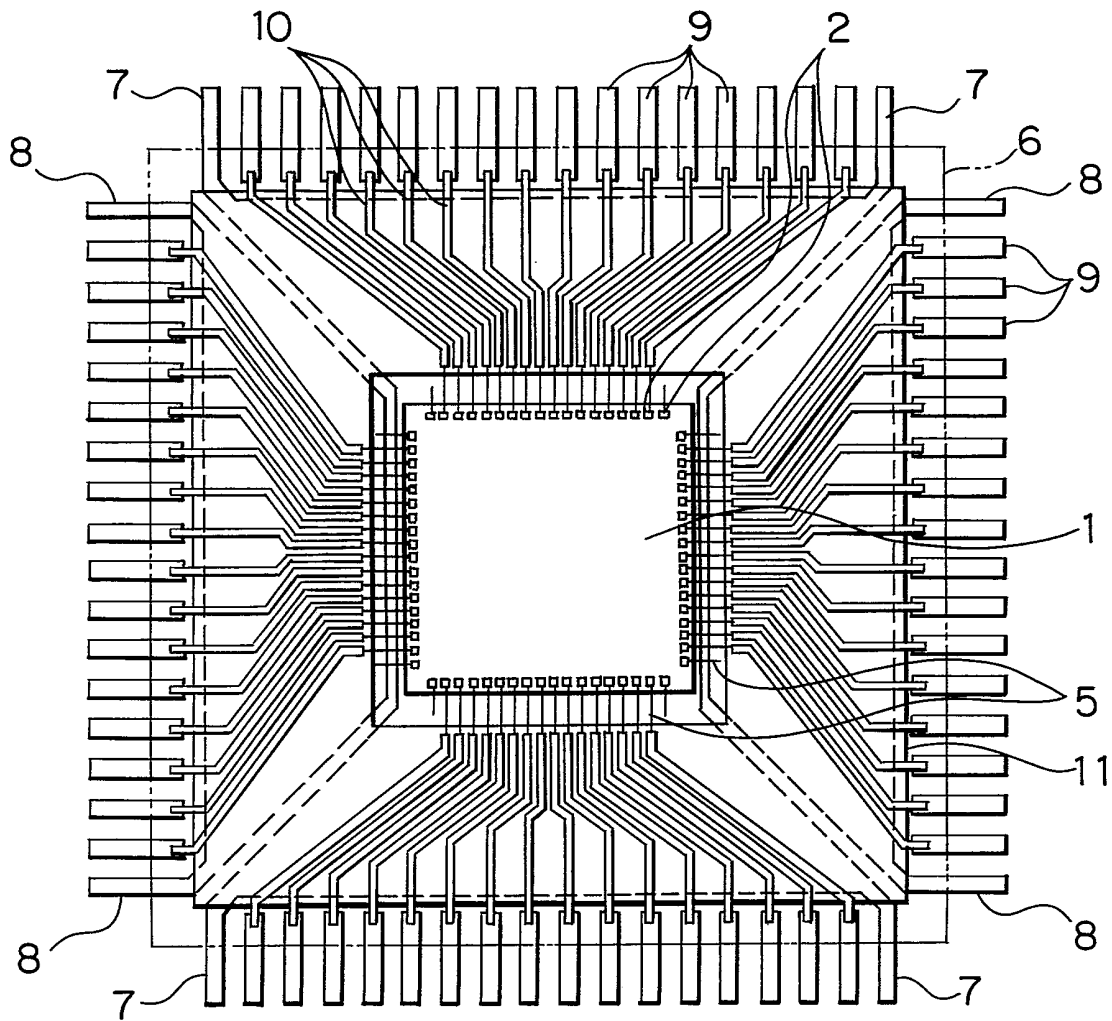


FIG. 3

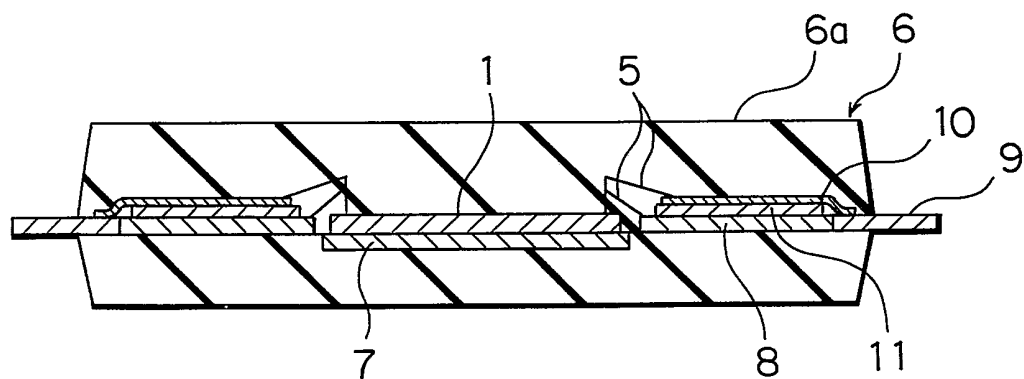


FIG. 4

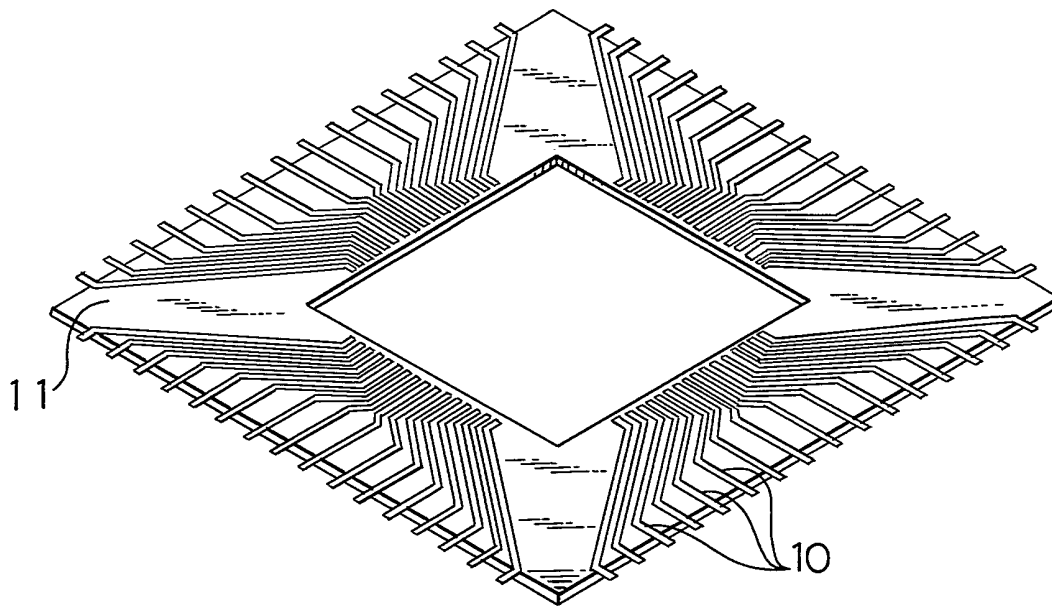
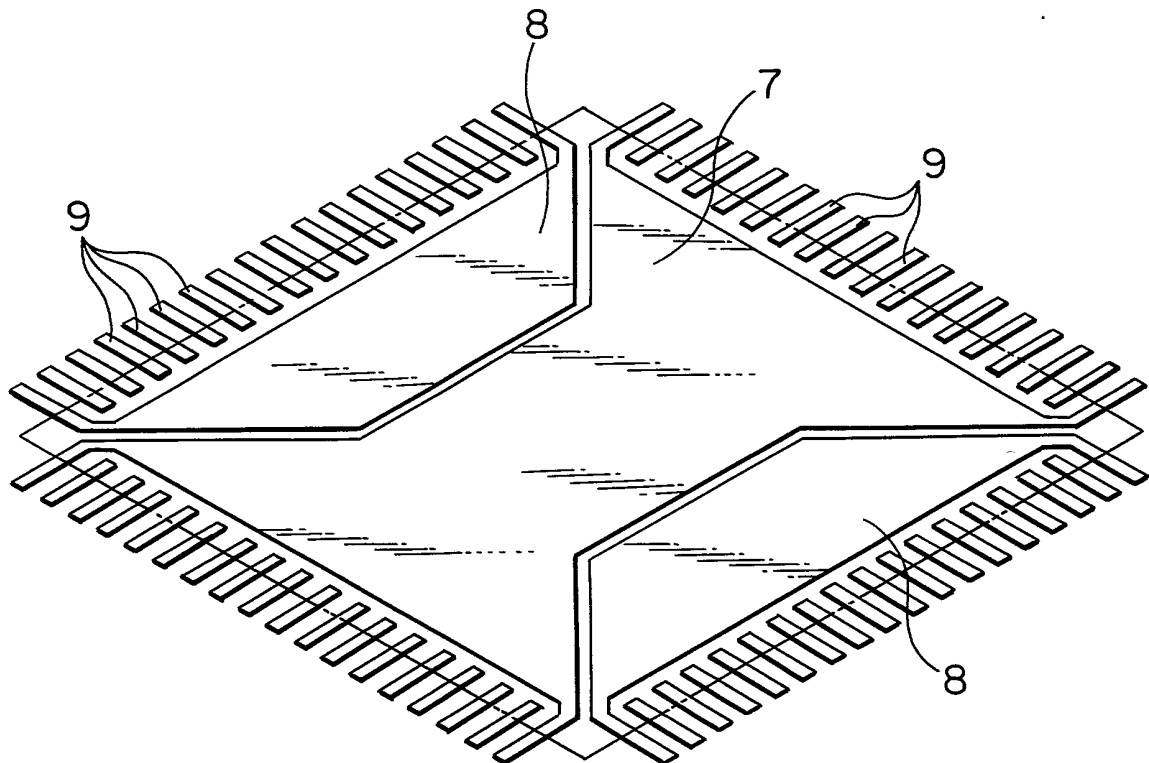


FIG. 5



INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

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

N° d'enregistrement
national

FR 9015784
FA 450708

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 13, no. 371 (E-807)(3719) 17 août 1989, & JP-A-1 124244 (NEC CORP) 17 mai 1989, * le document en entier * ----	1
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 7, no. 214 (E-199)(1359) 21 septembre 1983, & JP-A-58 107659 (SEIKOO KEIYOU KOGYO) 27 juin 1983, * le document en entier * ----	1
A	GB-A-2199988 (INTEL CORPORATION) * page 6, ligne 1 - page 10, alinéa 2; figures 1-12 * ----	1
A	EP-A-0247775 (AMERICAN TELEPHONE & TELEGRAPH COMPANY) * abrégé; figures 1-3 * -----	1
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		H01L
Date d'achèvement de la recherche 25 OCTOBRE 1991		Examineur LE MINH, I
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant		