

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑲ Numéro de dépôt: 89400007.4

⑤ Int. Cl.4: **H 01 J 17/18**
H 01 J 17/49, H 01 J 5/46

⑳ Date de dépôt: 03.01.89

③① Priorité: 05.01.88 FR 8800026

⑦① Demandeur: **THOMSON-CSF**
51, Esplanade du Général de Gaulle
F-92800 Puteaux (FR)

④③ Date de publication de la demande:
12.07.89 **Bulletin 89/28**

⑦② Inventeur: **Galves, Jean-Pierre**
THOMSON-CSF SCPI 19, avenue de Messine
F-75008 Paris (FR)

⑧④ Etats contractants désignés: **DE GB NL**

Gomez, Gérard
THOMSON-CSF SCPI 19, avenue de Messine
F-75008 Paris (FR)

⑦④ Mandataire: **Guérin, Michel et al**
THOMSON-CSF SCPI
F-92045 PARIS LA DEFENSE CEDEX 67 (FR)

⑤④ **Panneau d'affichage point par point avec connecteur en or.**

⑤⑦ L'invention concerne les panneaux d'affichage point par point utilisant des réseaux d'électrodes croisées, tels que notamment les panneaux à plasma.

Pour bénéficier de la résolution meilleure et du coût de fabrication moindre des réseaux d'électrodes formés par photogravure d'une couche d'aluminium, ceci tout en bénéficiant de bonnes qualités de fiabilité en environnement sévère, la présente invention propose de réaliser de la manière suivante les connexions entre les réseaux d'électrodes et les circuits extérieurs de commande :

- les extrémités (24) des électrodes d'aluminium sont espacées latéralement des plots de connexion (26) qui seront raccordés à un connecteur en cuivre doré ou béryllium doré;
- ces plots de connexion (26) sont à base d'or (dépôt par sérigraphie);
- la connexion électrique entre les deux est réalisée par un conducteur intermédiaire (28) qui est compatible avec l'aluminium et avec l'or du point de vue des risques de corrosion; par exemple de l'argent, du titane, du platine, du tungstène.

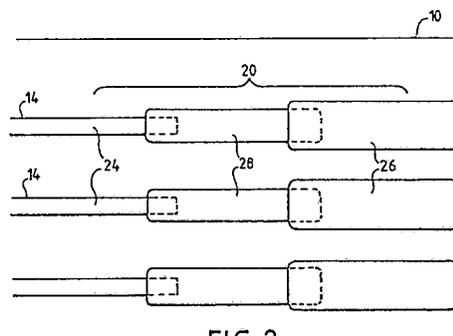


FIG. 2

Description

PANNEAU D’AFFICHAGE POINT PAR POINT AVEC CONNECTEUR EN OR

L'invention concerne les panneaux d'affichage point par point, notamment les panneaux à plasma fonctionnant par émission localisée de lumière en réponse à une décharge électrique dans un gaz. La décharge est appliquée entre une électrode d'un réseau d'électrodes parallèles en ligne et une électrode d'un réseau d'électrodes parallèles en colonne. Chacun des points situés au carrefour entre une électrode de ligne et une électrode de colonne peut ainsi s'illuminer, et l'affichage résulte de l'illumination successive d'un ensemble de tels points adressés individuellement en ligne et en colonne.

Pratiquement, les panneaux à plasma sont réalisés de la manière suivante: sur une plaque isolante on forme le premier réseau d'électrodes, et sur une autre le deuxième; l'une au moins des plaques est transparente (en verre par exemple) de manière à permettre l'observation des points lumineux; on soude ces deux plaques, les deux réseaux étant disposés perpendiculairement l'un à l'autre, en laissant un intervalle entre les deux plaques; dans la cavité ainsi formée entre les plaques, on fait un vide très poussé, puis on introduit un mélange gazeux électroluminescent (en général un mélange d'argon et de néon qui a l'avantage de fonctionner à des tensions relativement basses); on ferme la cavité hermétiquement, mais les extrémités des électrodes formées sur les plaques de verre dépassent hors de la cavité pour qu'on puisse les connecter à un circuit de commande; ce circuit permet notamment d'adresser individuellement chaque ligne et chaque colonne, donc chaque point carrefour entre une ligne et une colonne.

Les portions d'électrodes situées dans la cavité entre les deux plaques de verre sont protégées contre la corrosion dans un environnement agressif puisque la cavité est scellée hermétiquement; il n'en est pas de même des portions situées à l'extérieur de la cavité; de plus, ces dernières sont soumises à des contraintes mécaniques particulières du fait qu'elles servent de connecteur pour la liaison avec le circuit de commande.

C'est pourquoi on réalise habituellement les panneaux à plasma selon des techniques qui sont fondamentalement différentes selon que le panneau est destiné à fonctionner en environnement plus ou moins sévère.

Une technique retenue pour les environnements moins sévères consiste à utiliser des réseaux d'électrodes à base d'aluminium.

Une technique retenue pour les environnements plus sévères consiste à utiliser des réseaux d'électrodes à base d'or.

Dans la technique à base d'or, on peut connecter le panneau à plasma aux circuits de commande par l'intermédiaire de connecteurs en cuivre doré venant en contact avec les extrémités d'électrodes; la fiabilité de ce genre de connexion en environnement sévère est très bonne et la technologie de fabrication est bien maîtrisée. L'utilisation de cette techno-

logie est donc requise par certains utilisateurs qui ont à prévoir des spécifications d'environnement sévères.

Dans la technique à base d'aluminium, on peut connecter les panneaux à plasma aux circuits de commande par l'intermédiaire de connecteurs en cuivre cadmié; mais la fiabilité du contact entre l'aluminium et le cuivre cadmié est actuellement considérée comme moins bonne en environnement sévère et est donc rejetée par certains utilisateurs.

Pour les panneaux destinés à un environnement plus sévère, on utilise donc des réseaux d'électrodes formés par sérigraphie d'une pâte d'or sur les plaques de verre, puis cuisson à environ 600°C de cette pâte.

Le problème qui se pose alors est celui de la résolution d'affichage des panneaux à plasma ainsi réalisés: la résolution est d'autant meilleure qu'on peut réaliser des réseaux d'électrodes plus serrées; mais la sérigraphie est un procédé qui ne permet pas une très bonne résolution, en particulier pas une résolution aussi bonne que celle que l'on peut obtenir avec un dépôt métallique par évaporation suivi d'une photogravure comme on le fait avec des conducteurs d'aluminium.

Un but de l'invention est de réaliser des panneaux d'affichage ayant une résolution d'affichage aussi grande que possible, et qui offrent par ailleurs la possibilité d'être connectés à des connecteurs à base d'or (notamment des connecteurs en métal doré tel que du cuivre doré ou du béryllium doré); un autre but de l'invention est de réaliser ces panneaux sans augmenter trop le coût de fabrication par rapport aux technologies antérieures.

On a essayé d'imaginer des solutions pour répondre à ces buts, l'une de ces solutions étant de former d'abord le panneau à plasma proprement dit, avec des conducteurs d'aluminium déposés par évaporation et photogravés; puis de sérigraphier, sur les extrémités des conducteurs d'aluminium qui dépassent hors de la cavité, une pâte d'or similaire à celle que l'on utilise dans les panneaux à électrodes d'or. Cette méthode s'avère cependant peu utilisable car la cuisson de la pâte d'or, qui est absolument nécessaire après le dépôt, tend à détériorer le contact or-aluminium; cette cuisson se fait en effet à environ 600°C et aboutit à une diffusion d'aluminium dans l'or. Le contact n'offre plus alors, en environnement sévère, la fiabilité dont on a besoin.

On peut alors imaginer des solutions analogues à celles qui ont pu être retenues dans le domaine de la fabrication des circuits-intégrés, c'est-à-dire la formation, à l'extrémité des conducteurs d'aluminium, d'un sandwich aluminium-métal intermédiaire-or. Le métal intermédiaire, choisi pour sa compatibilité avec l'aluminium d'une part, avec l'or d'autre part, doit faire barrière à la diffusion de l'aluminium dans l'or.

Cette technique s'avère particulièrement onéreuse pour des panneaux à plasma car elle nécessite des

opérations de masquage et d'évaporation supplémentaires. De plus, le métal intermédiaire qu'on peut déposer de cette manière ne sera pas forcément suffisamment épais pour constituer une couche barrière efficace contre la diffusion de l'aluminium.

On peut enfin envisager une solution de dépôt électrolytique d'or sur les extrémités des conducteurs d'aluminium, après que le panneau ait été formé, c'est-à-dire après qu'on ait fait le vide dans la cavité, qu'on l'ait remplie du mélange d'argon-néon, et qu'on l'ait scellée. A ce moment, le panneau n'a plus à subir les contraintes thermiques existant pendant le pompage et le scellement, et le dépôt électrolytique ne nécessite pas de cuisson à 600°C. Par conséquent, le contact direct or-aluminium peut mieux être accepté. Mais pour procéder à ce dépôt électrolytique, il est nécessaire auparavant de décaper l'aluminium et on risque alors de détériorer les conducteurs d'aluminium.

C'est pourquoi la présente invention propose une solution nouvelle de réalisation de panneaux d'affichage, et notamment de panneaux à plasma.

Selon l'invention, on propose de réaliser un panneau d'affichage ayant un réseau d'électrodes à base d'aluminium déposé sur chacune de deux plaques isolantes, les extrémités des électrodes étant reliées à des plots de connexion à base d'or également déposés sur la plaque isolante, les plots de connexion étant espacés latéralement des extrémités des électrodes d'aluminium de manière à ne pas se superposer à elles, un conducteur à base d'un métal intermédiaire, différent de l'aluminium et de l'or et compatible avec eux du point de vue de la corrosion, étant déposé sur la plaque isolante dans l'intervalle entre les plots de connexion et les extrémités des électrodes d'aluminium, le métal intermédiaire et l'aluminium étant en recouvrement mutuel du côté des extrémités des électrodes, et le métal intermédiaire et l'or étant en recouvrement mutuel du côté des plots de connexion.

Le métal intermédiaire peut être de l'argent, ou du platine, du tungstène, du titane notamment; il est de préférence déposé sous forme d'une pâte sérigraphiée, la finesse de motif au niveau du connecteur n'ayant pas besoin d'être aussi importante que la finesse du réseau d'électrodes dans la matrice d'affichage électroluminescente.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui suit et qui est faite en référence aux dessins annexés dans lesquels:

- la figure 1 représente schématiquement une vue éclatée d'un panneau à plasma;
- la figure 2 représente en vue de dessus plusieurs électrodes et plots de connexion d'un réseau formé sur l'une des plaques isolantes du panneau selon l'invention;
- la figure 3 représente une vue en coupe transversale correspondant à la figure 2;
- la figure 4 représente en coupe une variante de réalisation;
- les figures 5 et 6 représentent en coupe deux autres variantes de réalisation.

Sur la figure 1, on voit schématiquement la constitution d'un panneau à plasma; il est constitué

de deux plaques isolantes 10 et 12 dont l'une au moins est transparente; les plaques sont de préférence en verre; la plaque 10 porte sur sa face supérieure un réseau d'électrodes 14 en lignes rapprochées, et la plaque 12 porte sur sa face inférieure un réseau d'électrodes 16 en colonnes rapprochées, orthogonal au réseau 14 lorsque les plaques sont scellées. Les électrodes peuvent avoir une certaine de microns de large et être distantes de quelques centaines de microns les une des autres.

Les deux plaques 10 et 12 sont scellées l'une à l'autre par l'intermédiaire d'un joint de scellement 18 qui entoure la matrice active de points définis par les croisements des deux réseaux orthogonaux d'électrodes; mais les extrémités des électrodes dépassent à l'extérieur du joint 18 pour permettre la connexion des électrodes de ligne et de colonnes à un circuit de commande extérieur au panneau. Les extrémités des électrodes du réseau 14 sont désignées par la référence 20, celles du réseau 16 par la référence 22.

Lorsque les plaques sont scellées par le joint 18, elles laissent entre elles un espace dans lequel on fait un vide très poussé avant d'introduire un mélange gazeux ionisable, notamment d'argon et de néon.

La figure 2 et la figure 3 représentent, respectivement en vue de dessus et en coupe longitudinale le long d'une électrode, les extrémités 20 d'électrodes adjacentes du réseau 14 formé sur la plaque isolante de verre 10.

Selon l'invention, le réseau d'électrodes est réalisé par dépôt (par évaporation) d'aluminium ou d'un alliage métallique comprenant essentiellement de l'aluminium, et ce réseau est photogravé pour définir les électrodes individuelles parallèles du réseau 14. Les extrémités de ces électrodes d'aluminium sont désignées par la référence 24.

Des plots de connexion 26, espacés de chacune des extrémités 24 d'électrodes d'aluminium, c'est-à-dire ne venant pas en recouvrement au dessus d'elles, servent à la connexion des électrodes vers un circuit de commande extérieur au panneau; à chaque extrémité 24 correspond donc un plot de connexion respectif 26. Les plots sont constitués par un matériau conducteur à base d'or et ils sont destinés à coopérer avec un connecteur non représenté; les surfaces de contact du connecteur, qui viendront s'appliquer sur les plots 26 sont par exemple en cuivre doré ou en béryllium doré de manière à assurer un contact de très bonne fiabilité en environnement sévère.

Les plots sont réalisés de préférence par sérigraphie et cuisson d'une pâte à base d'or.

Les plots de connexion 26 étant espacés latéralement des extrémités 24 des électrodes d'aluminium, on prévoit selon l'invention qu'ils sont reliés électriquement à ces extrémités par l'intermédiaire d'un conducteur intermédiaire 28 déposé dans l'intervalle entre électrodes et plots et venant en contact avec les électrodes d'un côté et avec les plots de l'autre côté.

Le conducteur intermédiaire est constitué d'une substance conductrice qui n'est ni de l'aluminium ni

de l'or, mais qui est compatible avec ces deux métaux même en environnement sévère, de sorte que ni le contact entre le métal intermédiaire et les extrémités d'électrodes, ni le contact entre le métal intermédiaire et les plots de connexion, ne se dégraderont.

Le métal intermédiaire choisi est de préférence l'argent ou le platine ou le titane ou le tungstène. Il est de préférence déposé par sérigraphie puis cuisson d'une pâte à base du métal choisi. Mais on peut imaginer qu'il soit aussi déposé par évaporation puis photogravé (cas du titane et du tungstène par exemple).

On notera qu'en principe le dépôt par sérigraphie des plots de connexion et des conducteurs intermédiaires permet une précision de dimensions et de position suffisante car, aux extrémités des électrodes, le pas des électrodes et des plots de connexion n'a pas besoin d'être aussi fin que dans la matrice active à l'intérieur de la cavité hermétique contenant le gaz ionisable.

Dans un premier mode de réalisation, correspondant aux figures 2 et 3, on réalise d'abord, par évaporation de métal à base d'aluminium puis photogravure, le réseau d'électrodes 14 de chaque plaque isolante; puis par sérigraphie on dépose les conducteurs intermédiaires 28; par exemple il s'agit d'une pâte constituée d'argent mélangé à un solvant; une première extrémité de chaque conducteur intermédiaire vient recouvrir l'extrémité 24 d'un conducteur d'aluminium respectif; une fois le dépôt séché à environ 100°C pour évaporer le solvant, il est recuit à environ 600°C pour réaliser un frittage des grains d'argent. On effectue alors un nouveau dépôt par sérigraphie d'une pâte à base d'or pour réaliser les plots de connexion 26; d'un côté, ces plots recouvrent la deuxième extrémité des conducteurs intermédiaires 28. De l'autre côté, ils s'étendent vers un bord de la plaque pour permettre la connexion avec un connecteur extérieur. Une fois ce dépôt d'or effectué, il est séché à environ 100°C (évaporation du solvant) puis recuit à environ 600°C (frittage).

Dans une variante de réalisation, on n'effectue qu'un seul frittage après avoir sérigraphié et séché consécutivement la pâte d'argent des conducteurs intermédiaires et la pâte d'or des plots de connexion.

Un autre mode de réalisation est représenté à la figure 4; dans ce cas, on effectue d'abord le dépôt et la photogravure de l'aluminium, puis le dépôt par sérigraphie et le séchage de la pâte d'or (éventuellement aussi un recuit) des plots de connexion 26, et ce n'est qu'après qu'on effectue le dépôt par sérigraphie, le séchage, et le frittage des conducteurs intermédiaires 28.

Un autre mode de réalisation est représenté à la figure 5; dans ce cas, on réalise d'abord le dépôt par sérigraphie, le séchage et éventuellement un recuit des conducteurs intermédiaires 28, puis le dépôt par sérigraphie, le séchage et le recuit de la pâte d'or des plots 26; ce n'est qu'ensuite qu'on dépose par évaporation sous vide une couche d'aluminium que l'on photograve pour réaliser le réseau d'électrodes 14.

Un autre mode de réalisation est représenté à la figure 6; dans ce cas, on dépose par sérigraphie la pâte d'or des plots de connexion, on effectue le séchage et éventuellement un recuit, puis on dépose par sérigraphie les conducteurs intermédiaires, on effectue un séchage et un recuit; ce n'est qu'ensuite que l'on dépose par évaporation une couche d'aluminium que l'on grave pour réaliser le réseau d'électrodes.

Dans le cas où de l'argent est utilisé comme métal intermédiaire, on peut améliorer sa tenue à la corrosion en le recouvrant d'une couche de passivation qui peut être de type méthacrylate, polyamide, polyimide; cette couche est déposée après les trois couches métalliques (réseau d'électrodes, conducteurs intermédiaires, plots de connexion). Dans le cas du polyimide, on peut mettre la couche de passivation après le recuit des pâtes métalliques mais avant la soudure des deux plaques isolantes formant le panneau. Dans le cas des autres résines qui supportent moins bien les températures élevées, il faut mettre la couche de passivation après constitution du panneau.

En variante de réalisation, on peut prévoir que la couche sérigraphiée à base d'or est une double couche dans laquelle la couche inférieure est constituée par un conducteur ayant de meilleures propriétés d'accrochage que l'or sur la surface de la plaque isolante, et la couche supérieure est la couche à base d'or proprement dite; la même disposition en deux couches peut être adoptée pour les conducteurs intermédiaires.

L'invention est applicable en général aux panneaux d'affichage point par point commandés par des réseaux d'électrodes, et tout particulièrement aux panneaux à plasma pour lesquels elle a été plus spécifiquement décrite. Elle peut trouver application aussi dans d'autres domaines de la connectique.

Revendications

1. Panneau d'affichage comportant un réseau d'électrodes (14, 16) à base d'aluminium déposé sur chacune de deux plaques isolantes (10, 12), caractérisé en ce que les extrémités (24) des électrodes sont reliées à des plots de connexion (26) à base d'or également déposés sur la plaque isolante, les plots de connexion étant espacés latéralement des extrémités des électrodes d'aluminium de manière à ne pas se superposer à elles, un conducteur intermédiaire (28), à base d'un métal différent de l'or et de l'aluminium et compatible avec ceux-ci du point de vue de la corrosion, étant déposé sur la plaque isolante dans l'intervalle entre les plots de connexion et les extrémités des électrodes d'aluminium, le conducteur intermédiaire et l'aluminium étant en recouvrement mutuel du côté des extrémités des électrodes, et le conducteur intermédiaire et l'or étant en recouvrement mutuel du côté des plots de connexion.

2. Panneau d'affichage selon la revendication 1, caractérisé en ce que le conducteur intermédiaire est réalisé à partir de l'un des métaux suivants: argent, titane, tungstène, platine.

3. Panneau d'affichage selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que le

métal intermédiaire est déposé par sérigraphie.

4. Panneau d'affichage selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les plots de connexion sont déposés par sérigraphie d'une pâte à base d'or.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

5

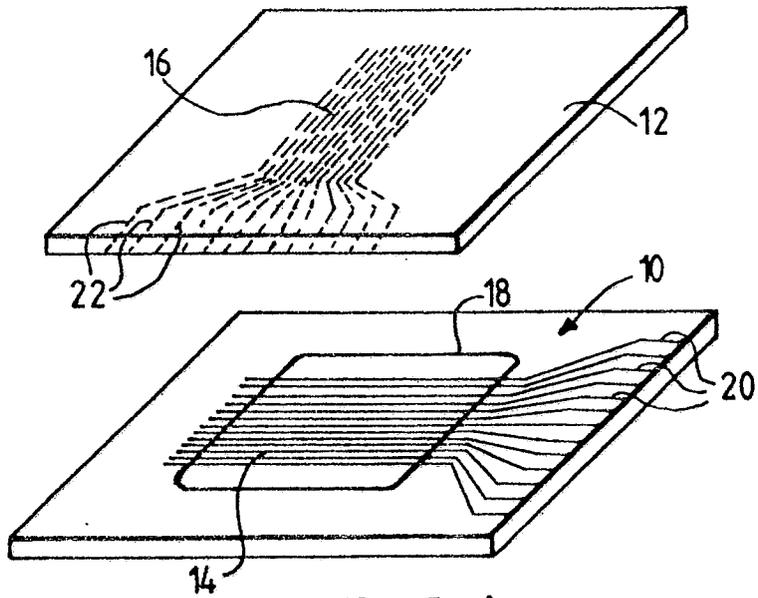


FIG. 1

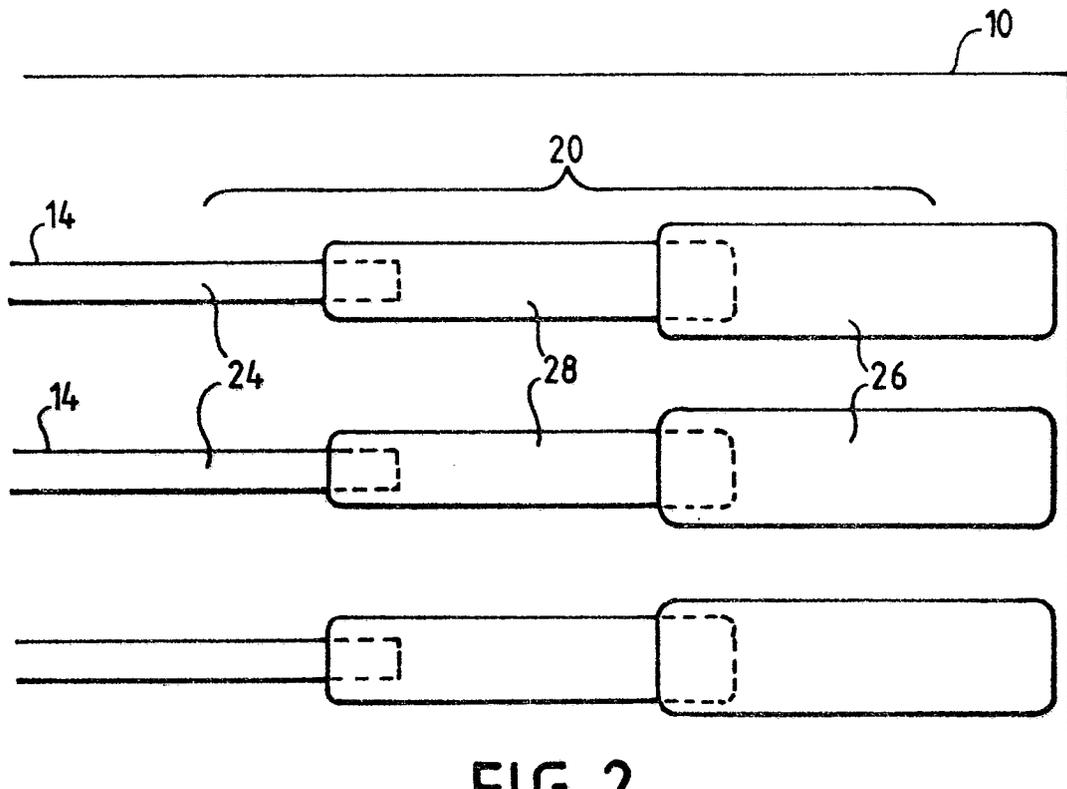


FIG. 2

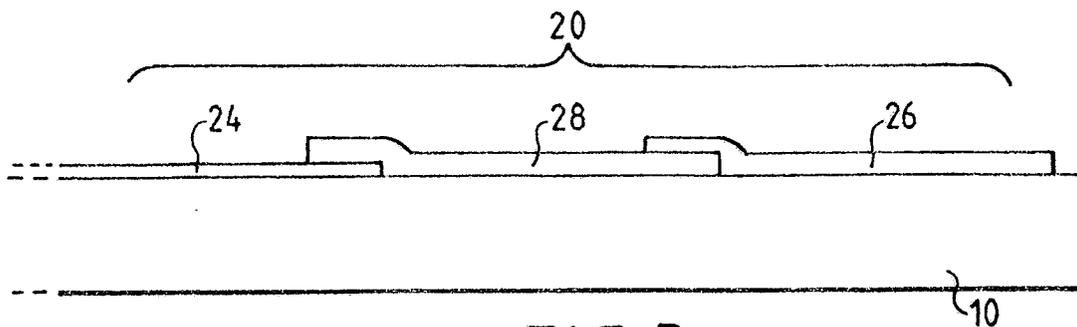


FIG. 3

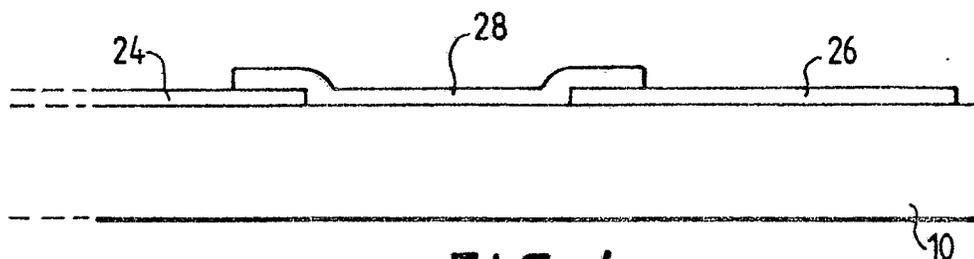


FIG. 4

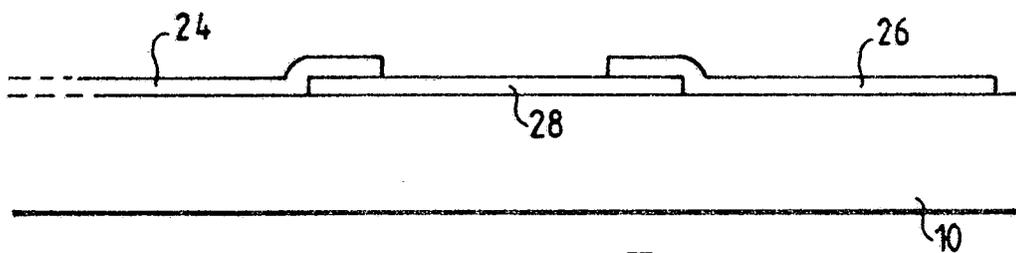


FIG. 5

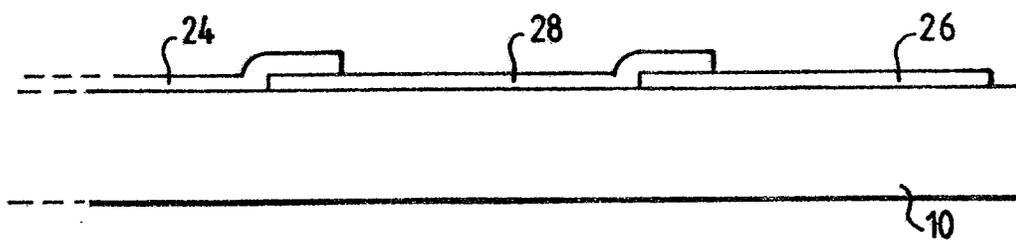


FIG. 6



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	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 6, no. 136 (E-120)[1014], 23 juillet 1982, page 67 E 120; & JP-A-57 61 243 (FUJITSU K.K.) 13-04-1982 ---	1	H 01 J 17/18 H 01 J 17/49 H 01 J 5/46
A	DE-A-3 200 788 (SHARP K.K.) -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			H 01 J 5/00 H 01 J 9/00 H 01 J 17/00 H 01 R 4/00 H 05 K 1/00 G 02 F 1/00
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 14-04-1989	Examineur SCHAUB G.G.
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			