



(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt : **93400399.7**

(51) Int. Cl.⁵ : **H01J 31/12**

(22) Date de dépôt : **17.02.93**

(30) Priorité : **21.02.92 FR 9202043**

(72) Inventeur : **Leroux, Thierry**

(43) Date de publication de la demande :
25.08.93 Bulletin 93/34

11 rue Auguste Renoir

F-14123 Ifs (FR)

(84) Etats contractants désignés :
CH DE GB IT LI NL

(74) Mandataire : **Mongrédiens, André et al**
c/o **BREVATOME 25, rue de Ponthieu**
F-75008 Paris (FR)

(71) Demandeur : **COMMISSARIAT A L'ENERGIE
ATOMIQUE**
31-33, rue de la Fédération
F-75015 Paris (FR)

(54) **Ecran cathodoluminescent comprenant une source matricielle d'électrons.**

(57) La source comprend des colonnes (4) émettrices d'électrons et des lignes (6) dont le potentiel évolue jusqu'à une valeur positive VI. L'écran comprend aussi au moins une colonne supplémentaire (24) commune à toutes les lignes, des moyens (28) pour porter cette colonne supplémentaire à un potentiel négatif tel que, quel que soit le potentiel des lignes qu'elle croise, des électrons puissent être émis dans les zones de croisement, au moins une anode supplémentaire (26) en regard de la colonne supplémentaire et des moyens (30) pour porter cette anode supplémentaire à un potentiel positif inférieur à VI. Chaque ligne est commandée par un seul transistor de sortie (32) qui la porte à VI lorsqu'il est activé et qui la déconnecte de la source de tension VI lorsqu'il est désactivé. Application aux écrans à micropointes.

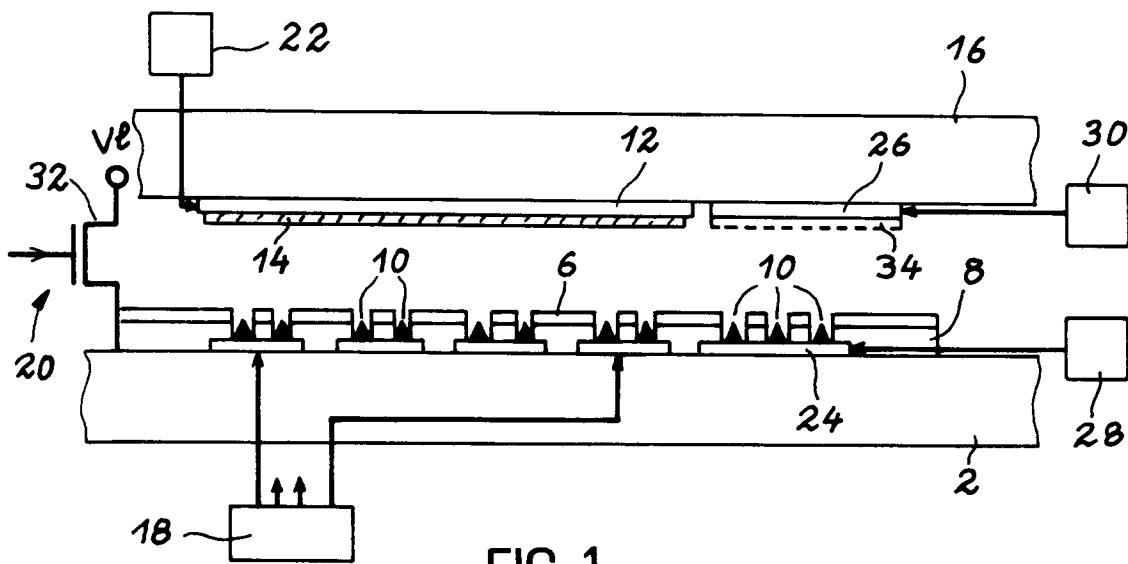


FIG. 1

La présente invention concerne un écran cathodoluminescent comprenant une source matricielle d'électrons.

Elle s'applique en particulier aux écrans à micro-pointes.

Une description du principe de tels écrans ainsi que de la façon de les adresser est donnée dans l'article suivant auquel on se reportera :

T. LEROUX et al., "Microtips Displays Addressing", SID 91, p.437.

Par ailleurs, il est indiqué dans cet article que les deux principaux inconvénients de ces écrans sont dus

- à l'utilisation de hautes tensions de ligne, ce qui entraîne un coût élevé pour les circuits de balayage des lignes, et
- à la forte capacité ligne/colonne, qui est due à la structure de ces écrans.

Etant donné qu'à chaque ligne cette capacité peut être chargée, et déchargée, à la tension de commande des colonnes V_c , la consommation résultante est donnée par la formule suivante :

$$W = C \times V_c^2 \times f_l$$

où W est la consommation par dm^2 ,

C est la capacité par dm^2 (de l'ordre de 30 pF/mm^2),

V_c est la tension de commande des colonnes (tension de modulation des signaux de colonne, de l'ordre de 30 à 40 V),

f_l est la fréquence de balayage des lignes ($T_l = 1/f_l$ est le temps de sélection d'une ligne et f_l est compris entre 15 et 30 kHz).

Cette consommation W peut atteindre, compte tenu des valeurs données ci-dessus, de l'ordre de 5 à 15 W/dm^2 .

La présente invention a pour but de remédier aux deux inconvénients que l'on vient de mentionner.

Elle a pour objet un écran cathodoluminescent comprenant une source matricielle d'électrons et, en regard de celle-ci, une anode cathodoluminescente, la source matricielle d'électrons comprenant :

- des premières électrodes parallèles, appelées colonnes, formant des conducteurs cathodiques aptes à émettre des électrons,
 - des secondes électrodes parallèles, appelées lignes, jouant le rôle de grilles, électriquement isolées des colonnes et faisant un angle avec celles-ci, et
 - des moyens de commande des lignes, prévus pour faire évoluer le potentiel de celles-ci jusqu'à une valeur positive V_l ,
- écran caractérisé en ce qu'il comprend en outre
- au moins une électrode supplémentaire, appelée colonne de remise à zéro, parallèle aux colonnes et commune à toutes les lignes, et formant aussi un conducteur cathodique apte à émettre des électrons,
 - des moyens de commande de cette colonne de

remise à zéro, aptes à porter celle-ci à un potentiel négatif tel que, quel que soit le potentiel des lignes que cette colonne de remise à zéro croise, des électrons puissent être émis dans les zones de croisement,

- au moins une anode supplémentaire, appelée anode de contrôle, placée en regard de la colonne de remise à zéro, et
- des moyens de polarisation de cette anode de contrôle, aptes à porter celle-ci à un potentiel V_{ac} inférieur à V_l ,

et en ce que les moyens de commande des lignes comprennent, pour chaque ligne, un seul transistor de sortie, qui est prévu pour porter la ligne correspondante au potentiel V_l lorsque ce transistor est activé et pour déconnecter cette ligne de la source de tension V_l lorsque ce transistor est désactivé.

De préférence, afin d'améliorer l'efficacité de la colonne de remise à zéro, l'anode de contrôle est recouverte d'un matériau muplificateur d'électrons (matériau à coefficient d'émission secondaire supérieure à 1, tel que MgO par exemple) ou d'un matériau cathodoluminescent (encore appelé "phosphore").

Afin de simplifier l'écran objet de l'invention, l'anode cathodoluminescente peut s'étendre au-dessus de la colonne de remise à zéro, cette anode cathodoluminescente formant l'anode de contrôle et étant portée au potentiel V_{ac} pendant le temps de retour de ligne.

En vue d'améliorer le temps de réponse de l'écran objet de l'invention, celui-ci peut comprendre deux colonnes de remise à zéro de part et d'autre de l'ensemble des colonnes et deux anodes de contrôle respectivement placées en regard de ces colonnes de remise à zéro, de part et d'autre de l'anode cathodoluminescente.

Enfin, l'écran objet de l'invention peut être un écran à micropointes et, dans ce cas, les colonnes, y compris chaque colonne de remise à zéro, portent dans les zones de croisement des colonnes et des lignes, des micropointes qui sont faites d'un matériau émetteur d'électrons.

La présente invention sera mieux comprise à la lecture de la description d'exemples de réalisation donnés ci-après à titre purement indicatif et nullement limitatif, en faisant référence aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe schématique et partielle d'un mode de réalisation particulier de l'écran objet de l'invention,
- la figure 2 est un schéma électrique qui montre une ligne sélectionnée de l'écran représenté sur la figure 1,
- la figure 3 est un schéma électrique qui montre une ligne de cet écran en cours de désélection,
- la figure 4 est une vue schématique et partielle d'un écran conforme à l'invention, comportant deux colonnes de remise à zéro et deux an-

- des de contrôle respectivement en regard de ces colonnes de remise à zéro, et
- la figure 5 est une vue schématique et partielle d'un autre écran conforme à l'invention, dans lequel l'anode cathodoluminescente forme aussi la (ou les) anode(s) de contrôle.

L'écran conforme à l'invention, qui est schématiquement représenté sur la figure 1, comprend de façon classique un substrat 2 sur lequel sont formées des électrodes parallèles 4 appelées colonnes.

D'autres électrodes parallèles, jouant le rôle de grilles et appelées lignes, telles que la ligne 6 suivant laquelle l'écran de la figure 1 est vu en coupe, sont placées au-dessus des colonnes, perpendiculairement à celles-ci, et en sont séparées par une couche électriquement isolante 8.

Dans l'exemple représenté sur la figure 1, il s'agit d'un écran à micropointes et les colonnes portent des micropointes 10 faites d'un matériau émetteur d'électrons, dans les zones où ces colonnes et les lignes "se croisent".

La couche isolante 8 et les lignes 6 sont percées en regard de ces micropointes.

L'écran de la figure 1 comporte aussi, en regard de la matrice formée par les lignes et les colonnes, une anode d'affichage 12 qui est transparente et revêtue d'une couche de "phosphore" 14.

Cette anode d'affichage 12, ou anode cathodoluminescente, est formée sur la face interne d'une plaque transparente et électriquement isolante 16, par exemple en verre, qui est espacée du substrat 2 portant les lignes et les colonnes, et le vide est fait dans l'espace séparant la plaque du substrat.

On voit aussi sur la figure 1 des moyens de commande 18 des colonnes 4, une partie des moyens 20 de commande des lignes 6 et des moyens 22 de polarisation de l'anode cathodoluminescente 12.

L'écran conforme à l'invention de la figure 1 comprend, en plus des composants classiques que l'on vient de décrire, une zone supplémentaire qui se trouve dans la partie droite de la figure 1 et qui ne participe pas à l'affichage des images.

Cette zone supplémentaire comprend :

- une électrode supplémentaire 24 formant une pseudo-colonne qui est parallèle aux autres colonnes et commune à toutes les lignes 6 et qui est appelée "colonne de remise à zéro", cette colonne de remise à zéro portant aussi des micropointes 10 dans les zones où elle croise les lignes, et
- une autre électrode 26 formant une pseudo-anode, formée sur la plaque 16, à côté de l'anode cathodoluminescente 12 et en regard de la colonne de remise à zéro 24.

De plus, l'écran de la figure 1 comprend des moyens 28 de commande de la colonne de remise à zéro 24, prévus pour porter celle-ci à un potentiel négatif $-V_r (V_r > 0)$ tel que, quel que soit le potentiel des

lignes que cette colonne de remise à zéro croise, des électrons puissent être émis dans les zones de croisement.

On rappelle que, dans les écrans connus, le potentiel des lignes évolue entre 0 et une valeur positive V_l .

5 L'écran de la figure 1 comprend aussi des moyens 30 de polarisation de l'électrode 26 appelée anode de contrôle, aptes à porter celle-ci à un potentiel Vac.

10 Dans l'écran de la figure 1, les moyens 20 utilisés pour la commande des lignes, ne comprennent, pour chaque ligne 6, qu'un seul transistor de sortie 32, alors que les écrans connus en comprennent deux.

15 Ce transistor de sortie unique 32 est prévu pour porter la ligne 6, à laquelle il est associé, au potentiel V_l lorsque ce transistor est activé, et pour déconnecter cette ligne 6 lorsqu'il est désactivé.

20 Ce type de circuit, qui est connu, est habituellement appelé "circuit à drain ouvert" (lorsque le transistor est un transistor à effet de champ, ce qui est le cas sur la figure 1) ou "circuit à collecteur ouvert" (lorsque le transistor est un transistor bipolaire).

25 Jusqu'à présent ce type de circuit était inutilisable pour les écrans à micropointes.

Son utilisation dans la présente invention est rendue possible par l'emploi de la colonne de remise à zéro 24 et de l'anode de contrôle 26.

30 En faisant référence aux figures 2 et 3, on va maintenant décrire le fonctionnement de l'écran représenté sur la figure 1 en considérant d'abord la sélection d'une ligne de cet écran (figure 2) puis la désélection de cette ligne (figure 3).

35 La figure 2 montre une ligne sélectionnée 6.

Cette ligne est portée au potentiel V_l par son transistor de commande 32.

40 Selon que le potentiel des colonnes 4 vaut 0 ou $V_c (V_c > V_l)$, des électrons sont ou ne sont pas émis dans les zones où ces colonnes croisent la ligne considérée.

45 Les électrons émis sont ensuite accélérés vers l'anode cathodoluminescente 12 grâce au potentiel positif V_a auquel cette anode est portée ($V_a > V_l$), ils frappent le matériau cathodoluminescent 14 dont cette anode 12 est revêtue et forment l'image à afficher.

La colonne de remise à zéro 24 ne jouant pas de rôle actif au cours de la sélection de la ligne, est, par exemple, elle aussi portée au potentiel positif V_l .

50 La figure 3 montre la ligne 6 en cours de désélection.

55 Cette ligne 6 est laissée libre d'évoluer vers un potentiel quelconque et indépendant de V_l du fait du blocage de son transistor de commande 32.

La colonne de remise à zéro est portée au potentiel $-V_r$ et l'anode de contrôle 26 est portée au potentiel Vac qui est inférieur à V_l et tel qu'il pourrait assurer le blocage de l'émission des électrons s'il était directement appliqué à la ligne 6.

Les électrons émis au croisement de la colonne de remise à zéro et des différentes lignes sont, du fait du potentiel supérieur de ces lignes, attirés par les lignes précédemment sélectionnées qui vont de ce fait progressivement se décharger jusqu'au potentiel Vac.

On voit donc que le fonctionnement classique, (sélection et désélection des lignes) est reproduit dans la présente invention à ceci près que, dans celle-ci, le potentiel des lignes évolue entre Vac et VI.

Par ailleurs, l'invention apporte les avantages suivants :

- diminution de la complexité des circuits de commande des lignes (au moins d'un facteur 2) et, par conséquent, du coût de ces circuits,
- diminution de la puissance consommée par le biais de la création d'électrodes flottantes (à savoir les lignes formant des grilles) dans l'écran.

En effet, les capacités des colonnes, capacités qui dans le cas classique sont toutes en parallèle, peuvent être en série dans la présente invention, d'où une diminution de la capacité équivalente et donc de la puissance consommée.

Afin d'améliorer l'efficacité de la colonne de remise à zéro 24, il est avantageux de recouvrir l'anode de contrôle 26 d'un matériau multiplicateur d'électrons, par exemple MgO, ou d'un "phosphore" 34.

Dans un autre mode de réalisation particulier de l'invention, schématiquement et partiellement représenté sur la figure 4, on utilise deux colonnes de remise à zéro, respectivement placées de part et d'autre de l'ensemble des lignes et des colonnes, et deux anodes de contrôle respectivement placées de part et d'autre de l'anode cathodoluminescente et en regard de ces colonnes de remise à zéro.

Dans ce cas, comme on le voit sur la figure 4, en plus de la colonne de remise à zéro 24 et de l'anode de contrôle 26 (partie droite des figures 1 et 4), l'écran comporte une autre colonne de remise à zéro 25, identique à la colonne 24 mais située dans la partie gauche de l'écran et, en plus de l'anode de contrôle 26, l'écran comporte une autre anode de contrôle 27 identique à l'anode 26 mais placée en regard de la colonne de remise à zéro 25.

Alors, les moyens 28 commandent les deux colonnes 24 et 25 et les moyens 30 commandent les deux anodes 26 et 27.

On améliore ainsi le temps de réponse de l'écran.

Afin de simplifier l'écran, l'anode d'affichage 12, qui est recouverte de matériau cathodoluminescent 14, utilisée pour former l'image et portée, pendant la période active du temps de ligne, au potentiel Va, peut être utilisée, pendant le temps de retour de ligne, comme anode de contrôle en portant cette anode d'affichage au potentiel Vac.

Dans ce cas, cette anode d'affichage 12 s'étend au-dessus de la colonne de remise à zéro 24, comme

on le voit sur la figure 5, et constitue alors l'anode de contrôle et s'il y a une autre colonne de remise à zéro, l'anode d'affichage s'étend également au-dessus de cette autre colonne de remise à zéro (cas de la figure 5) et constitue alors l'autre anode de contrôle.

Revendications

1. Ecran cathodoluminescent comprenant une source matricielle d'électrons et, en regard de celle-ci, une anode cathodoluminescente (12), la source matricielle d'électrons comprenant :
 - des premières électrodes parallèles (4), appelées colonnes, formant des conducteurs cathodiques aptes à émettre des électrons,
 - des secondes électrodes parallèles (6), appelées lignes, jouant le rôle de grilles, électriquement isolées des colonnes et faisant un angle avec celles-ci, et
 - des moyens (20) de commande des lignes, prévus pour faire évoluer le potentiel de celles-ci jusqu'à une valeur positive VI,
2. Ecran caractérisé en ce qu'il comprend en outre
 - au moins une électrode supplémentaire (24, 25), appelée colonne de remise à zéro, parallèle aux colonnes et commune à toutes les lignes, et formant aussi un conducteur cathodique apte à émettre des électrons,
 - des moyens (28) de commande de cette colonne de remise à zéro, aptes à porter celle-ci à un potentiel négatif (-Vr) tel que, quel que soit le potentiel des lignes que cette colonne de remise à zéro croise, des électrons puissent être émis dans les zones de croisement,
 - au moins une anode supplémentaire (26, 27), appelée anode de contrôle, placée en regard de la colonne de remise à zéro, et
 - des moyens (30) de polarisation de cette anode de commande, aptes à porter celle-ci à un potentiel Vac inférieur à VI,
3. Ecran selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'anode de contrôle (26, 27) est recouverte d'un matériau multiplicateur d'électrons ou d'un matériau cathodoluminescent (34).
4. Ecran selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que l'anode cathodolu-

minescente (12) s'étend au-dessus de la colonne de remise à zéro (24, 25), cette anode cathodoluminescente formant alors l'anode de contrôle et étant portée au potentiel Vac pendant le temps de retour de ligne.

5

4. Ecran selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il comprend deux colonnes de remise à zéro (24, 25) de part et d'autre de l'ensemble des colonnes (4) et deux anodes de contrôle (26, 27) respectivement placées en regard de ces colonnes de remise à zéro, de part et d'autre de l'anode cathodoluminescente (12).

10

5. Ecran selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les colonnes (4), y compris chaque colonne de remise à zéro (24, 25), portent dans les zones de croisement de ces colonnes et des lignes, des micropointes (10) qui sont faites d'un matériau émetteur d'électrons.

20

25

30

35

40

45

50

55

5

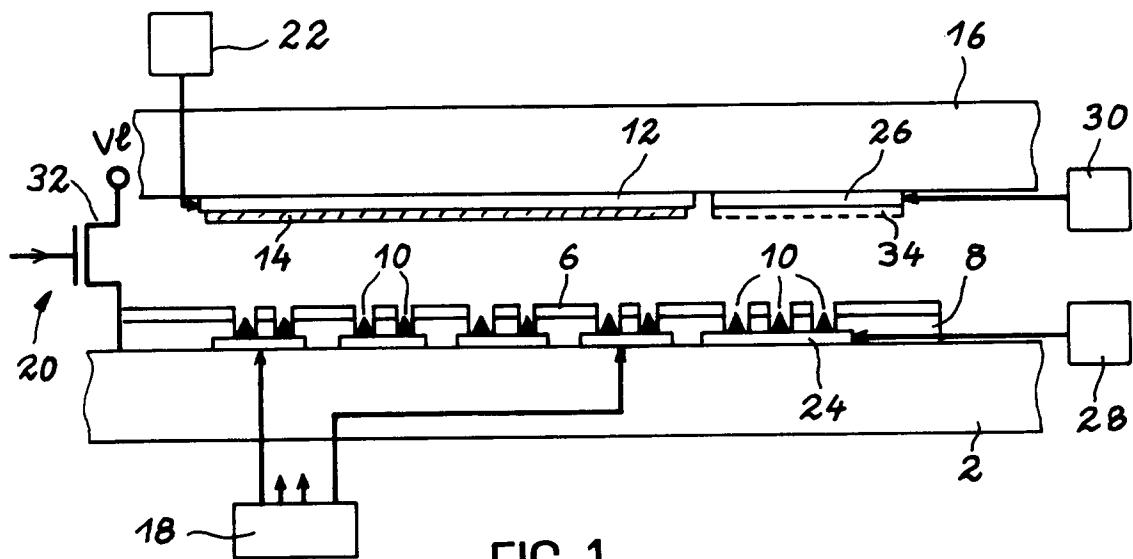


FIG. 1

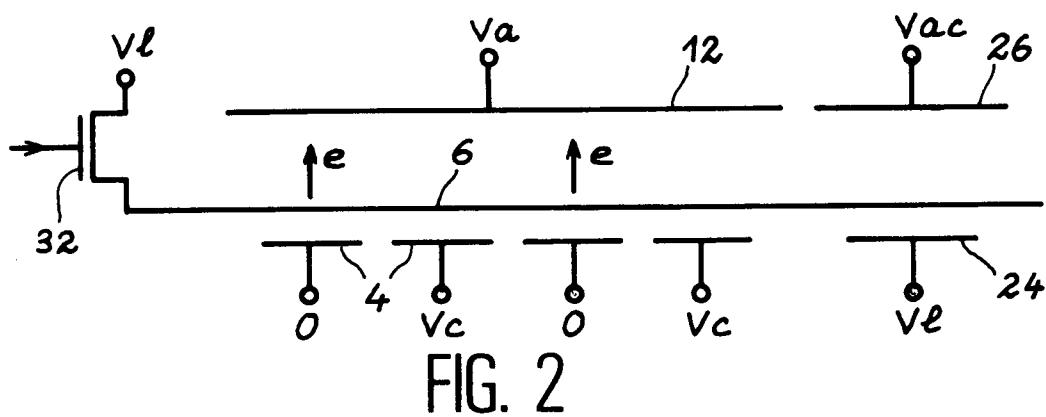


FIG. 2

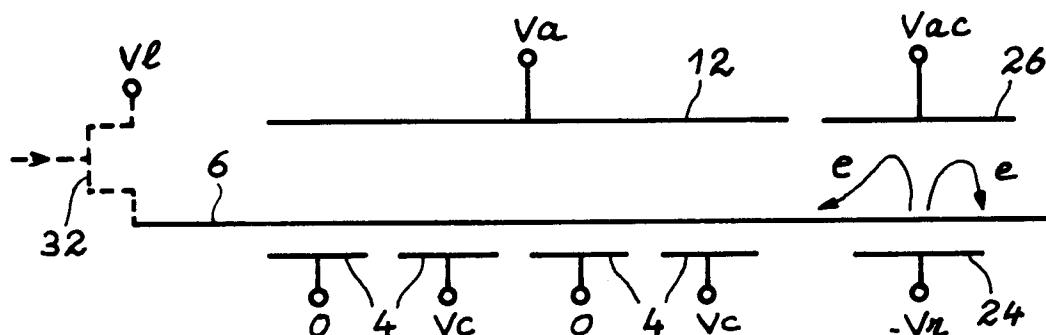
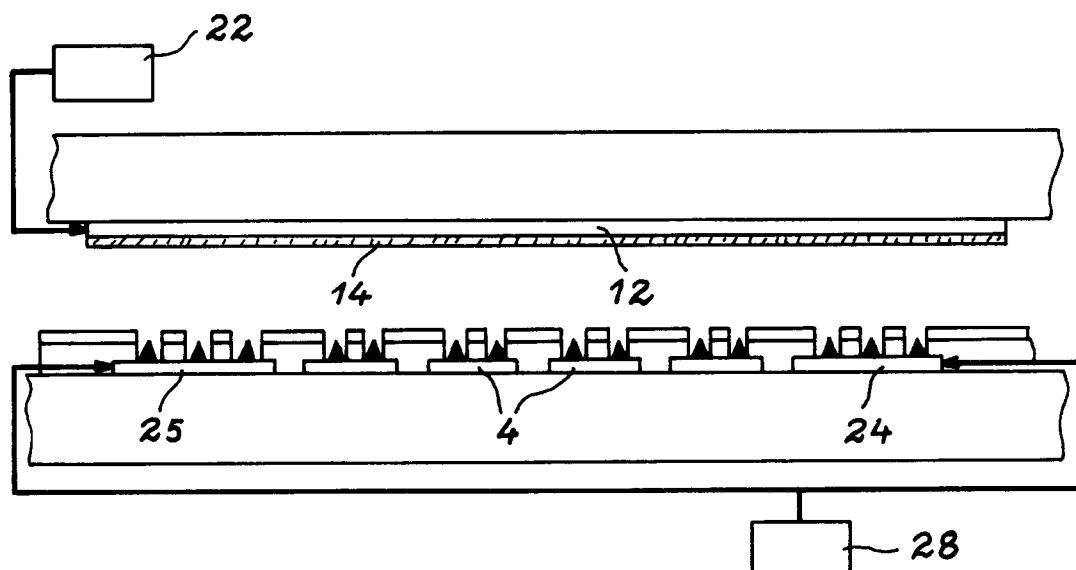
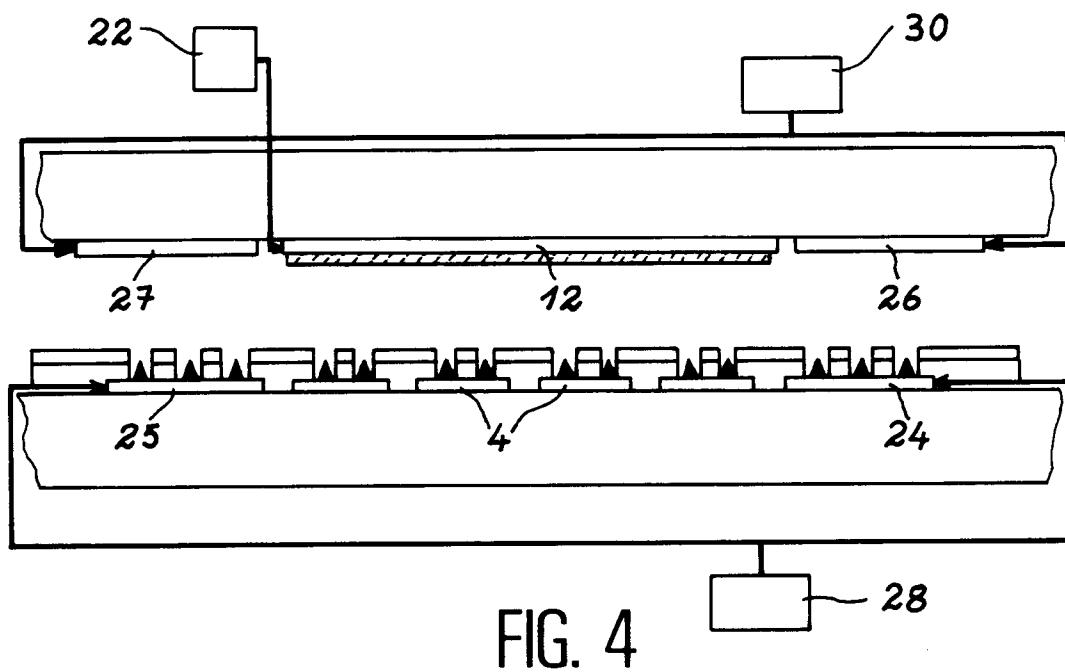


FIG. 3





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 93 40 0399

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS | | | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5) |
|---|---|--|--|
| Catégorie | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes | Revendication concernée | |
| A | FR-A-2 604 823 (LABORATOIRE D'ÉTUDE DES SURFACES) * le document en entier * --- | 1 | H01J31/12 |
| A | EP-A-0 172 089 (COMMISSARIAT À L'ÉNERGIE ATOMIQUE) * Abrégé * * Revendications 1,2 * * figures 3,12 * --- | 1 | |
| A | DE-A-4 112 078 (FUTABA) * le document en entier * ----- | 1 | |
| | | | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5) |
| | | | H01J |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications | | | |
| Lieu de la recherche | Date d'achèvement de la recherche | Examinateur | |
| LA HAYE | 27 MAI 1993 | DAMAN M.A. | |
| 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 | | | |