

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

11 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 536 889

21 N° d'enregistrement national : 83 18802

51 Int Cl³ : G 09 G 3/04; G 09 F 9/30; H 04 N 3/12.

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 25 novembre 1983.

30 Priorité DE, 25 novembre 1982, n° P 32 43 596.7.

43 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 22 du 1^{er} juin 1984.

60 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

71 Demandeur(s) : Société dite : MAN MASCHINENFA-
RIK AUGSBURG-NURNBERG AKTIENGESellschaft.
— DE.

72 Inventeur(s) : Alfred Hirt.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : Claude Rodhain.

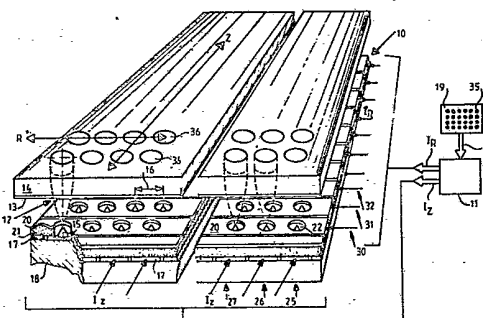
54 Procédé et dispositif pour transmettre des images sur un écran.

57 L'invention concerne un procédé et un dispositif pour
transmettre des images sur un écran 13, 14, comportant des
centres lumineux excités par des rayons cathodiques 12, com-
mandés en fonction de l'image à transmettre 19.

Le problème résolu consiste à obtenir une image de qualité
élevée avec une unité de construction compacte.

Le procédé est caractérisé en ce qu'on émet un champ
d'électrons 12 au moyen d'une cathode 10 à effet de champ à
film mince présentant à sa surface des pointes cathodiques 15
régulièrement réparties et associées aux différents points d'i-
mage 35, ces pointes étant commandées séparément.

L'invention est applicable aux appareils de télévision com-
pacts et dans la technique de commande et de contrôle.



FR 2 536 889 - A1

D

"Procédé et dispositif pour transmettre des images sur un écran".

L'invention a pour objet un procédé et un dispositif pour transmettre des images sur un écran, dans lequel des centres lumineux de l'écran sont excités par des rayons cathodiques commandés en fonction de l'image à transmettre.

Le procédé connu utilisé dans les appareils de télévision classiques pour transmettre des images sur un écran consiste à utiliser un tube à rayons cathodiques, dans lequel les électrons provenant de la cathode incandescente sont modulés en intensité et focalisés ponctuellement sur un écran lumineux, ces électrons fournissant, au moyen de déviations successives, une trame de lignes correspondant à l'image à projeter. L'image est constituée par la totalité des taches lumineuses de tons de gris différents produites alors sur l'écran fluorescent.

Pour s'affranchir des tubes d'images classiques, relativement volumineux, des développements ont été effectués dans de nombreuses directions dans le but de trouver de nouveaux systèmes.

On a par exemple, essayé de trouver une voie au moyen d'unités à électroluminescence. On connaît dans ce sens un affichage par électroluminescence dit à champ élevé, dans lequel une couche active polycristalline déposée sur un substrat plan en verre est munie de centres luminescents excités par des porteurs de charge à haute énergie et qui émettent de la lumière lors du retour consécutif à la condition de base (revue Elektronik, n°17, 19, 82, page 78).

Il est certain que de telles unités sont des structures plates de faibles dimensions. Elles ne sont cependant mises en application essentiellement que pour les affichages lumineux, par exemple dans les appareils de mesure et les appareils de commande.

On connaît en outre un principe basé sur la décharge dans les gaz (revue Elektronik, n°17, 1982, page 86), suivant lequel on utilise un grand nombre de diodes à décharge gazeuse

disposées de façon serrée l'une sur l'autre dans une structure empilée compacte. Les diodes sont branchées en matrice par des fils de cathodes et des fils d'anodes passant à l'intérieur de la structure empilée. Elles forment alors un réseau de diodes commandé par lignes au moyen d'un registre à décalage avec une entrée de données en série, chaque diode fournissant un point d'image. Cependant, la fabrication de tels écrans à réseau de décharge dans les gaz entraîne une dépense relativement élevée. En raison de la limite inférieure relativement élevée de la largeur des diodes, due à des conditions techniques de fonctionnement, on obtient avec ce procédé une reproduction d'image à grain relativement grossier.

L'invention a pour but de mettre au point un procédé du type indiqué dans le préambule, avec lequel on puisse projeter sur un écran une image de qualité élevée en utilisant une unité de construction la plus compacte possible.

L'invention concerne à cet effet un procédé du type ci-dessus caractérisé en ce qu'on émet un champ d'électrons au moyen d'une cathode à effet de champ à film mince sur la surface de laquelle sont prévues des pointes cathodiques ou pointes d'émission régulièrement réparties et associées aux différents points d'image, et en ce qu'on commande séparément ces pointes cathodiques.

Le principe de la cathode à effet de champ à film mince est connu (Journal of Applied Physics (Journal de Physique appliquée) Vol.47 N°12, 1976, pages 5248 et suivantes).

Les pointes cathodiques disposées l'une à côté de l'autre dans un plan et placées entre deux électrodes émettent respectivement un flux d'électrons conique lorsqu'on applique une tension de drainage aux électrodes.

Conformément à l'invention, les pointes cathodiques ou pointes d'émission sont commandées individuellement en fonction de l'image à transmettre et les électrons émis sont projetés directement sur un écran disposé à une distance appropriée de la cathode à film mince. On forme alors pour chaque pointe cathodique un point d'image dont la valeur de gris correspond à l'importance du flux d'émission de la pointe de cathode considérée.

On supprime donc le balayage des électrons émis qui est nécessaire dans les tubes à rayons cathodiques. On obtient ainsi une reproduction d'image statique avec laquelle les phénomènes de scintillement du procédé classique ne se produisent plus. La disposition fixe des pointes d'émission, et donc des points d'image, procure un autre avantage décisif en ce qu'il ne se produit plus d'aberrations d'image, ni de perturbations d'image provoquées par des champs électriques ou magnétiques. En outre, par suite de l'émission froide, le procédé conforme à l'invention nécessite moins d'énergie que le procédé qui fait appel à une cathode incandescente.

Etant donné que les cathodes à film mince peuvent être réalisées avec de très faibles distances entre pointes d'émission, distances de l'ordre de 12μ , on peut produire, en les utilisant, des images à grain fin avec une résolution élevée. On ne constate pas, en outre, des pannes de points d'image individuels comme cela peut se produire avec les écrans à réseau à décharge gazeuse connus par suite des pannes d'allumage des diodes à décharge dans les gaz.

En conséquence, le procédé conforme à la présente invention permet la représentation d'images de qualité élevée sur un écran. Il a en outre pour avantage que l'unité à écran à émission électronique est une structure plate avec des dimensions de quelques centimètres seulement, ce qui entraîne, en cas d'application dans des appareils de télévision, une réduction importante des dimensions de construction par rapport aux appareils classiques.

Les pointes d'émission peuvent avantageusement être commandées sous forme d'un réseau double.

Il est ainsi possible de mettre en application des registres à transfert classiques recevant les informations d'un réseau balayant l'image à transmettre et envoyant ces informations à l'unité d'émission d'électrons.

Pour la commande des pointes d'émission, on peut, suivant un mode de réalisation de l'invention, prévoir en tant qu'électrodes deux jeux de bandes conductrices qui se croisent,

les bandes conductrices de chacun des jeux recevant des impulsions de commande l'une après l'autre.

Si chacune de deux bandes conductrices appartenant respectivement aux deux jeux de bandes conductrices qui ne sont pas en liaison conductrice, reçoit une impulsion, la pointe d'émission qui se trouve au point de croisement des deux bandes conductrices est commandée. Il est ainsi possible de façon simple, par envoi d'impulsions sur la bande conductrice d'un jeu et en séquence sur les bandes conductrices du second jeu, de commander individuellement en séquence les pointes cathodiques d'une ligne.

Suivant un autre mode de réalisation de l'invention, on effectue la commande des pointes cathodiques au moyen de systèmes à transfert de charges.

Les systèmes à transfert de charges contiennent en général des séries de mémoires pouvant être chargées avec des paquets de charges différents, les paquets de charges des mémoires d'une zone de mémoires pouvant être respectivement décalés suivant une cadence déterminée.

Dans un tel système à transfert de charges, un premier groupe de mémoires peut être associé à un détecteur d'image et un second groupe de mémoires peut être associé aux électrodes collectrices destinées aux pointes cathodiques, l'association par mémoire ayant lieu respectivement avec un point d'image ou avec l'électrode collectrice d'une pointe cathodique. Si maintenant, en fonction des points d'image, les mémoires du premier groupe sont chargées suivant leurs valeurs de gris, les électrodes peuvent être commandées individuellement en décalant les paquets de charges sur les mémoires du second groupe. On a ainsi la possibilité d'exciter en une fois toutes les pointes d'électrodes et ainsi tous les centres lumineux de l'écran pour la production d'une image instantanée, ce qui procure une nouvelle amélioration de la qualité de l'image. L'image produite sur l'écran est ainsi une image "statique" et est donc absolument exempte de scintillements.

Le système à transfert de charges est de préférence incorporé dans la cathode à film mince. On peut alors utiliser une série des mémoires des systèmes à transfert de charges en tant qu'électrodes de commande individuelles pour les pointes cathodiques individuelles. Les mémoires restantes sont réunies pour former des séries de registres de transport qui sont placés dans la cathode à film mince en alternance avec les séries de pointes cathodiques et leurs électrodes. On associe ainsi une série de registres de transport d'une ligne à un réseau balayant l'image par lignes.

L'invention s'étend à un dispositif pour la mise en pratique du procédé ci-dessus.

On va maintenant décrire l'invention plus en détail en se référant aux dessins annexés dans lesquels :

- la fig.1 est une vue en perspective représentant la structure générale d'une cathode à effet de champ à film mince pour un dispositif conforme à l'invention ;
- la fig.2 représente un autre exemple de réalisation de cathode à effet de champ à film mince ;
- la fig.3 et la fig.4 sont des coupes transversales correspondant à la fig.2.

La fig.1 représente schématiquement la structure d'ensemble d'un dispositif de transmission d'image dans lequel une cathode 10 à effet de champ à film mince est excitée par un registre de commande 11 pour émettre des rayons cathodiques 12 qui sont projetés sur un écran 14 muni d'une couche fluorescente 13.

La cathode à effet de champ à film mince est constituée par une structure plate à construction stratifiée avec un grand nombre de pointes cathodiques coniques 15, par exemple en molybdène, disposées en ligne l'une à côté de l'autre avec une distance entre pointes 16 de 12 μ ou plus, suivant le cas d'application. Les pointes cathodiques 15 d'une ligne quelconque Z sont en contact électriquement conducteur avec une électrode en silicium commune 17 agencée sous forme de bande conductrice. Les

électrodes 17 sont disposées l'une à côté de l'autre sur un support 18. Pour la seconde électrode, on prévoit également des électrodes de commande 20 en molybdène agencées sous forme de bandes conductrices, ces électrodes étant respectivement associées aux pointes cathodiques 15 d'une rangée R.

Les électrodes de commande 20 sont disposées sur les électrodes 17 avec interposition d'une matière isolante 21 en oxyde de silicium. Les électrodes de commande 20 et la couche isolante 21 présentent des percages alignés 22 dans lesquels sont respectivement disposées les pointes d'électrodes 15.

Pour transmettre une image 19, celle-ci est balayée selon une trame et les informations correspondantes 23 sont transmises au registre de commande 11 qui, suivant un cycle approprié, envoie par exemple des impulsions I_z à la ligne 25 et, simultanément, dans l'ordre, des impulsions I_x aux rangées 30, 31, 32, etc... Les pointes d'électrodes 15 de la ligne 25 sont ainsi commandées dans l'ordre. Ensuite, des impulsions I_z sont envoyées à la ligne 26 et, simultanément, des impulsions I_x sont envoyées aux lignes 30 et suivantes, ce qui fait que la seconde ligne est commandée dans l'ordre. On obtient ainsi une commande individuelle des différentes pointes d'électrodes 15 disposées respectivement à chaque point de croisement de la grille d'électrodes 17, 20. Chaque pointe n'est alors commandée que lorsque les deux électrodes associées 17 et 20 reçoivent des impulsions simultanément. Une tension d'attraction ou de drainage est alors appliquée à chaque pointe d'électrode 15, cette tension correspondant à l'intensité ou à la valeur de gris du point d'image correspondant 35. On obtient finalement sur l'écran 14 une image constituée de points 36 présentant diverses valeurs de gris suivant l'intensité du flux d'électrons 12, cette image correspondant à l'image 19.

L'écran est éloigné d'une distance telle de la cathode à film mince 10 que, d'une part, un cône d'électrons 12 irradie plusieurs grains de la couche fluorescente et que, d'autre part, les taches lumineuses 36 viennent étroitement l'une à côté de l'autre en garantissant une résolution suffisante.

La fig.2 représente schématiquement une autre réalisation de la cathode à film mince. Dans ce cas, la partie d'émission d'électrons 40 est incorporée dans une unité de construction avec un système à transfert de charges 41. Comme dans l'exemple précédent, les bandes conductrices sont respectivement prévues en tant qu'électrodes d'accélération 20' pour chaque rangée R de pointes cathodiques. Chaque système à transfert de charges 41 est constitué par un registre de transport, représenté en coupe longitudinale sur la fig.4, et par un registre de transfert visible sur la fig.2. Le registre de transport comporte une rangée d'éléments de mémoire 44 en silicium N^- disposées sur un substrat 42 en silicium P^- et séparés par des couches de bar-
rage 43. Le registre de transport comporte également deux électrodes de transport 45 et 46.

Le registre de transfert assure la liaison entre la partie de cathode 40 et le registre de transport. Le registre de transfert d'un système à transfert de charges 41 est formé par des paires de mémoires N^+, N^- , 49, 44 associées en parallèle aux pointes cathodiques individuelles 15', les mémoires N^+ 49 constituant les secondes électrodes associées aux pointes cathodiques 15' et les mémoires N^- 44 étant celles du registre de transport. En tant qu'électrode de transfert pour le registre de transfert, on utilise en même temps l'une des deux électrodes de transport, à savoir celle qui est affectée de la référence numérique 45.

Lors du fonctionnement du dispositif de transmission d'image, un potentiel P est appliqué aux électrodes accélératrices 20'. La commande des pointes cathodiques 15' est effectuée au moyen du système à transfert de charges 41. Pour cela, l'image à transmettre est balayée suivant une ligne au moyen d'un détecteur S et une première mémoire 15' d'un registre de transport est chargée avec des charges successives proportionnelles aux caractéristiques de chaque point d'image de la ligne balayée. Les charges sont simultanément transportées au moyen de cycles complémentaires alternés $\phi 1$ et $\phi 2$, de l'élément de mémoire 44 à l'élément de mémoire 44 dans le sens de la flèche (fig.4), ce qui

fait que des ondes de potentiel instantanées 51 (représentées en trait interrompu) se forment au-dessous des électrodes de transport 45 et 46.

5 Au cours du cycle suivant, les paquets de charges sont respectivement décalés d'une zone, comme le montre la ligne d'onde en trait mixte 52. La première mémoire 50 (fig.5) est alors chargée à nouveau en fonction de l'intensité du point d'image suivant. Après la charge d'un registre de transport, le détecteur balaie une seconde ligne d'image et un second registre de transport est ainsi chargé. Simultanément, les paquets de charges 10 d'un registre de transport sont décalés sur les électrodes 49 d'une rangée R de pointes cathodiques par fourniture d'un signal à l'électrode de transfert 45, ce qui fait que les pointes cathodiques correspondantes 15' sont commandées pour l'émission de flux d'électrons appropriés. Les ondes de potentiel correspondantes avant et après le transfert sont désignées sur la fig.2 15 par les références numériques 53 et 54. Les pointes cathodiques 15 sont ainsi commandées ligne après ligne. Mais on peut aussi effectuer une commande simultanée de toutes les pointes cathodiques 15' en chargeant d'abord tous les registres de transport 20 et en décalant ensuite leur charge simultanément dans le registre de transfert.

On peut, en principe, utiliser toute méthode appropriée pour commander la matrice de pointes cathodiques individuellement avec une tension de drainage proportionnelle aux caractéristiques de chaque point d'image. Il est aussi possible d'appliquer aux pointes cathodiques une tension de polarisation constante se trouvant juste au-dessous du point de fonctionnement correspondant à l'émission d'un champ. Il suffit alors de ne parcourir qu'une zone relativement restreinte (sensiblement 10V) de la 30 courbe d'émission nécessaire pour la commande dynamique de tous les degrés de gris de la couche fluorescente. On n'a donc pas à appliquer la totalité de la tension de drainage.

Le dispositif de transmission d'image peut être mis 35 en application aussi bien dans la technique de commande et

de contrôle avec affichage optique et dans la technique de la télévision que dans les domaines scientifiques. L'image produite sur le petit écran peut être agrandie suivant les besoins avec des appareils de projection optiques usuels.

5 En utilisant des couches fluorescentes polychromes, on peut produire des images en couleur. On peut, par exemple, utiliser pour cela le principe connu suivant lequel l'image en couleur est constituée avec trois bandes situées l'une à côté de l'autre, continues sur la totalité de l'image et présentant
10 les couleurs bleu-vert-rouge. En raison des faibles dimensions des plaquettes d'image, il est plus simple de projeter l'une sur l'autre trois plaquettes d'image distinctes avec des plaques colorées placées devant elles.

REVENDICATIONS

1°) Procédé pour transmettre des images sur un écran, dans lequel des centres lumineux de l'écran sont excités par des rayons cathodiques commandés en fonction de l'image à transmettre, caractérisé en ce qu'on émet un champ d'électrons (12) au moyen d'une cathode (10) à effet de champ à film mince sur la surface de laquelle sont prévues des pointes cathodiques (15,15') régulièrement réparties associées aux différents points d'image (35), et en ce qu'on commande séparément ces pointes cathodiques.

2°) Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on commande les pointes cathodiques (15) sous forme d'une trame double.

3°) Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que, pour commander les pointes cathodiques (15), on utilise en tant qu'électrodes deux jeux de bandes conductrices (17,20) et en ce que les bandes conductrices de chacun des jeux reçoivent des impulsions de commande l'une après l'autre.

4°) Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'on effectue la commande des pointes cathodiques (15') au moyen de systèmes à transfert de charges (41).

5°) Dispositif pour la mise en pratique du procédé selon la revendication 1, caractérisé par une cathode (10) à effet de champ à film mince avec des pointes cathodiques (15) pouvant être commandées séparément et un écran fluorescent (13,14) placé dans le champ des rayons cathodiques (12).

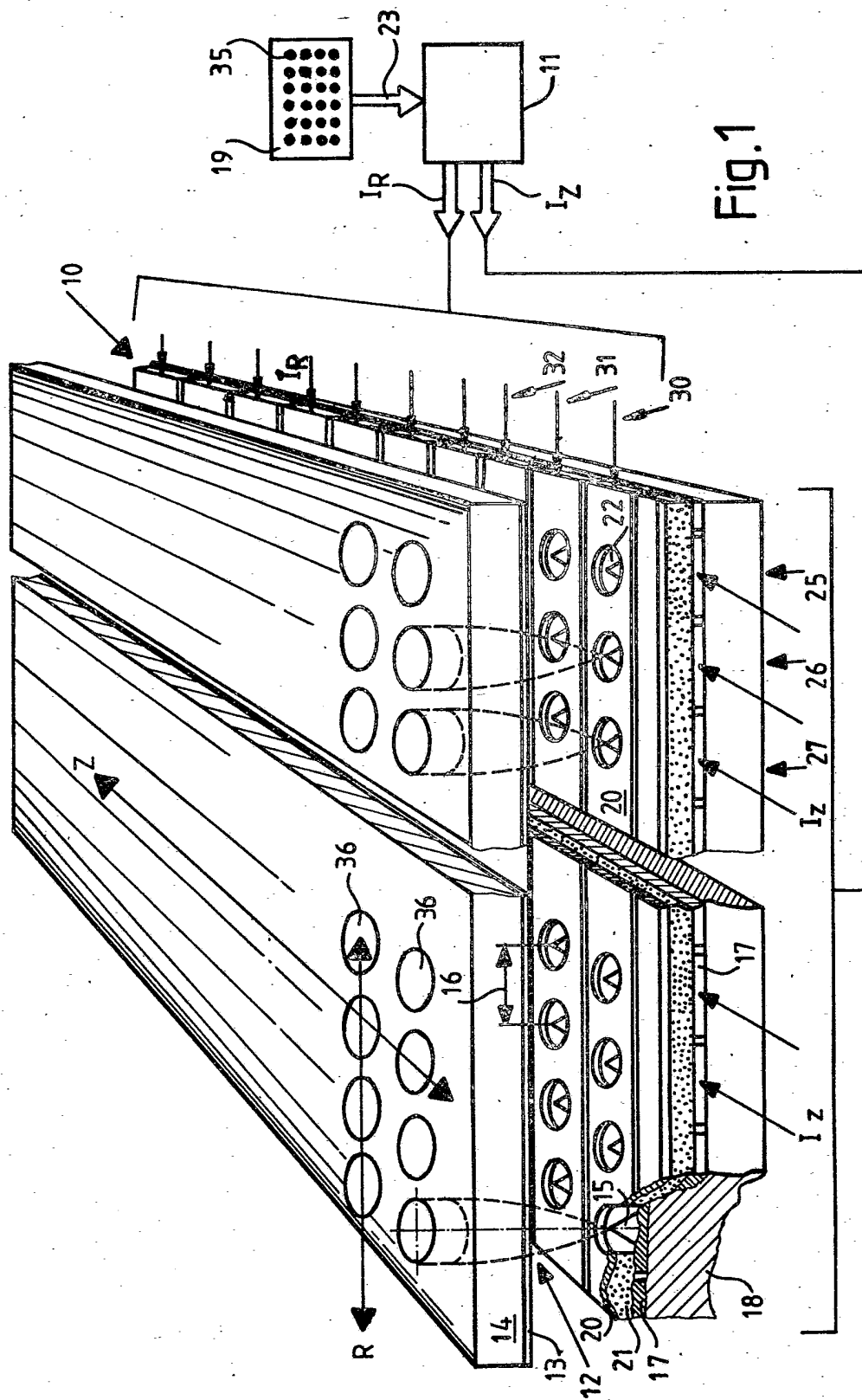
6°) Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que les pointes cathodiques (15) d'une ligne (Z) comportent une électrode commune (17), et en ce qu'une électrode accélératrice commune (20) est respectivement associée aux pointes cathodiques d'une rangée (R).

7°) Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'un système à transfert de charges est associé à la cathode (10) à effet de champ à film mince pour commander les pointes cathodiques (15).

8°) Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que le système à transfert de charges (41) est incorporé dans la cathode (40) à effet de champ à film mince.

5 9°) Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que le système à transfert de charges (41) comporte des éléments de mémoire (44,49) qui constituent, en même temps, en partie, les électrodes (49) des pointes cathodiques (15').

10 10°) Dispositif selon l'une quelconque des revendications 8 et 9, caractérisé en ce que la cathode à effet de champ à film mince comporte, sur l'un des côtés d'une couche isolante (21'), des éléments de mémoire (44,49) du système à transfert de charges, et en ce que, sur l'autre côté de la couche isolante, sont disposées en alternance une paire d'électrodes de transport (45, 46) pour le système de transfert de charges (41) et une électrode
15 accélératrice (20') en forme de bande conductrice associée à une rangée (40) de pointes cathodiques.



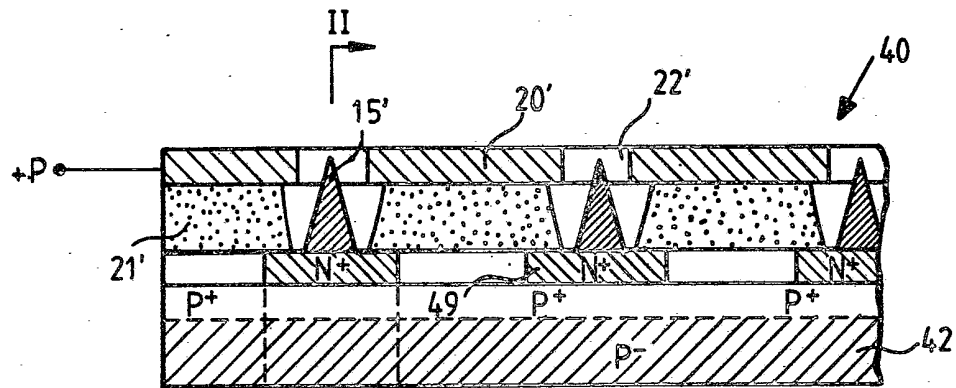


Fig. 3

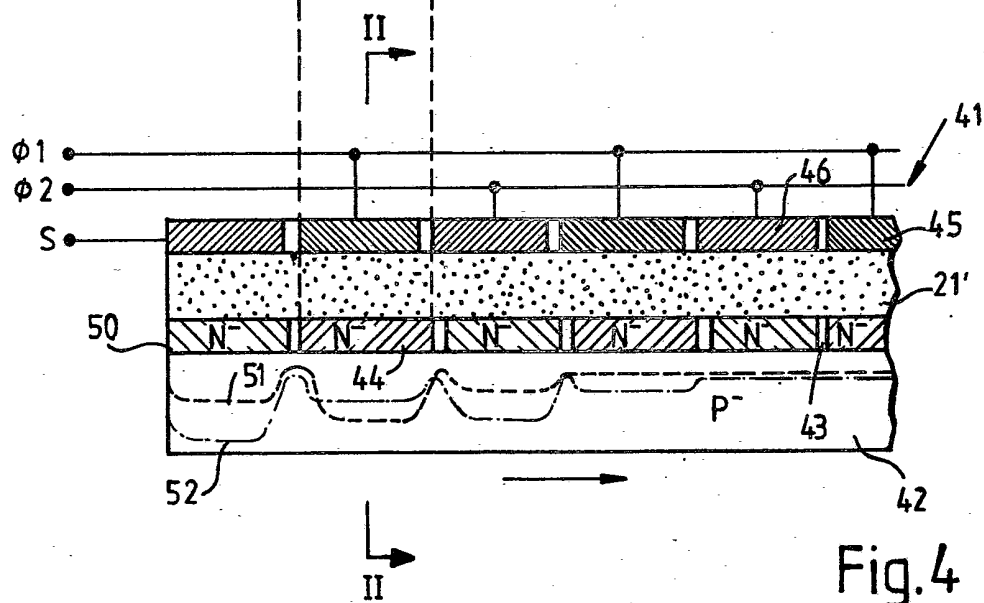


Fig. 4