



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication :

**0 143 714
B1**

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPÉEN

(45) Date de publication du fascicule du brevet :
21.01.87

(51) Int. Cl.⁴ : **H 01 J 29/28, H 01 J 29/18**

(21) Numéro de dépôt : **84402396.0**

(22) Date de dépôt : **23.11.84**

(54) **Ecran luminescent et procédé de fabrication d'un tel écran.**

(30) Priorité : **29.11.83 FR 8319019**

(43) Date de publication de la demande :
05.06.85 Bulletin 85/23

(45) Mention de la délivrance du brevet :
21.01.87 Bulletin 87/04

(84) Etats contractants désignés :
DE GB NL

(56) Documents cités :
EP-A- 0 018 666

(73) Titulaire : **THOMSON-CSF**
173, Boulevard Haussmann
F-75379 Paris Cedex 08 (FR)

(72) Inventeur : **Gibilini, Daniel**
THOMSON-CSF SCPI 173 bid Haussmann
F-75379 Paris Cedex 08 (FR)
Inventeur : **Galves, Jean-Pierre**
THOMSON-CSF SCPI 173, bid Haussmann
F-75379 Paris Cedex 08 (FR)

(74) Mandataire : **Mayeux, Michèle et al**
THOMSON-CSF SCPI 19, avenue de Messine
F-75008 Paris (FR)

EP 0 143 714 B1

Il est rappelé que : Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

La présente invention concerne les écrans luminescents. Elle concerne également un procédé de fabrication de ces écrans luminescents.

Les écrans dont il est question dans la présente invention comportent, notamment, plusieurs couches de matériau luminescent, sous forme de grains, qui sont déposées sur un support transparent; généralement, il s'agit d'un substrat en verre, à faces parallèles.

Le matériau luminescent peut être cathodoluminescent, c'est-à-dire qu'il devient luminescent lorsqu'il est soumis au bombardement d'un faisceau électronique. De tels écrans cathodoluminescents sont utilisés par exemple dans les tubes à rayons cathodiques, les intensificateurs d'images radiologiques. Le matériau luminescent peut être aussi, par exemple, électroluminescent, c'est-à-dire qu'il devient luminescent sous l'action d'un champ électrique.

Dans la suite de la description, les problèmes à résoudre et les solutions apportées par l'invention vont être décrits dans le cas d'écrans cathodoluminescents utilisés dans des intensificateurs d'images radiologiques ou IIR, mais il est bien entendu que l'invention s'applique à tous les types d'écrans mentionnés précédemment.

Sur la figure 1, on a représenté de façon schématique un IIR. Ce tube comporte un écran primaire qui assure la conversion des photons X qu'il reçoit en photons lumineux, puis en photo-électrons. Une optique électronique, qui n'est pas représentée, assure la focalisation des trajectoires électroniques et le gain en énergie des électrons. Enfin, un écran secondaire cathodoluminescent assure la conversion des électrons en photons visibles. C'est de cet écran secondaire qu'il va être question par la suite.

Sur les figures 2a et b, on a représenté vu en coupe transversale un mode de réalisation de l'écran secondaire de la figure 1.

Sur le substrat en verre 1, il y a un dépôt 2 de plusieurs couches de cristaux d'un corps cathodoluminophore, dont la première couche est en contact direct avec le substrat. La dernière couche de cristaux est recouverte d'un film métallique 3, en aluminium par exemple. Ce film sert à réfléchir vers l'observateur la lumière créée dans l'écran et à appliquer une tension d'accélération aux électrons incidents. La figure 2b montre, agrandie, la zone de l'écran entourée d'un cercle sur la figure 2a.

Le corps cathodoluminophore utilisé peut être par exemple du sulfure de zinc dopé à l'argent. Le diamètre des grains peut varier par exemple entre 1 et 3 μm , selon la résolution recherchée.

L'épaisseur du substrat en verre 1 est par exemple, d'1 à 3 mm environ, alors que l'épaisseur de matériau luminescent est d'environ 10 μm .

Il est connu que les écrans dont il vient d'être question présentent un phénomène dit de halos. Lorsque l'écran est excité en un point, on observe autour de ce point, rendu lumineux, des anneaux

lumineux ou halos, centrés sur ce point, qui sont équidistants à une distance voisine de deux fois l'épaisseur du substrat et dont l'intensité décroît lorsqu'on s'éloigne du point lumineux central.

5 Ce phénomène est illustré par les figures 3a et b.

Sur la figure 3a, on voit l'écran vu de profil et recevant un impact électronique dirigé selon l'axe XX'.

10 Sur la figure 3b, on voit le point lumineux central dû à cet impact et trois des halos créés.

L'explication de ce phénomène de halos va être rappelée en se référant aux figures 4 et 5.

15 Sur la figure 4, on a représenté une vue en coupe de l'écran luminescent, l'épaisseur du film métallique 3 et des couches de matériau luminescent 2 a été fortement augmentée sur la figure 4 par rapport à l'épaisseur du substrat 1.

20 Tout rayon lumineux qui est généré dans un grain A qui n'est pas en contact avec le substrat, traverse le substrat 1 comme s'il s'agissait d'une lame à faces parallèles et donne en sortie un rayon A_1 . Il en est de même pour les rayons lumineux générés dans des grains qui sont en contact avec le substrat mais qui émergent des grains en un autre endroit que le point du contact du grain avec le substrat. C'est le cas pour le rayon B_0 issu du grain B.

30 Considérons maintenant le cas des rayons lumineux émis par le grain B en contact avec le substrat et qui en plus pénètrent dans le substrat par le point de contact du grain et du substrat.

35 Tout se passe pour ces rayons comme s'ils étaient créés par une source lumineuse en contact optique intime avec le substrat. Lorsque l'angle d'incidence θ de ces rayons sur la face interne de sortie du substrat est inférieur à l'angle θ_0 tel que $\sin \theta_0 = 1/n$, avec n l'indice optique du substrat, ces rayons traversent le substrat vers l'observateur. C'est le cas des rayons B_1 et B_2 de la figure 4. Par contre lorsque l'angle d'incidence est supérieur ou égal à θ_0 , il se produit un phénomène de réflexion totale et les rayons tels que B_3 sur la figure 4 sont renvoyés vers la face interne d'entrée du substrat. Ces rayons sont renvoyés latéralement sur un grain C en contact avec le substrat et distant du grain B de la distance : $D = 2e \cdot \theta_0 = 2e$, car avec un substrat en verre, $n = 1,5$ et $\theta_0 = 42^\circ$. Par diffraction ou diffusion, les rayons venant toucher le grain C sont ré-émis, certains, tel que C_1 , vers l'observateur et d'autres tel que C_2 , par réflexion totale, sont renvoyés vers un autre grain D éloigné d'une distance égale à $2e$ environ du grain C.

50 Ce phénomène se poursuit de proche en proche jusqu'à épuisement de l'intensité lumineuse et dans toutes les directions autour du point B. Il apparaît ainsi autour d'une tache lumineuse centrée en B, une multitude d'anneaux, séparés par une distance D et d'intensité lumineuse I, I_1, I_2, I_3 décroissante. Les autres points tels que C ou D sont le siège de phénomènes de halos, moins

lumineux que les halos centrés au point B.

Sur la figure 5, le substrat est représenté vu en coupe ainsi que le trajet des rayons lumineux, et en particulier de ceux qui subissent une réflexion totale. On a également représenté sur la figure 5 les variations d'intensité I observées et correspondant à la tache centrale et aux différents halos.

On exposera dans la suite de la description, et en se référant aux figures 6 à 10, diverses techniques connues qui cherchent à supprimer ce phénomène de halos. Ce phénomène est très gênant car il donne naissance à des informations qui parasitent l'information utile. De plus, il produit une diminution du contraste de l'écran.

Le problème qui se pose est que les techniques connues ne donnent pas satisfaction. En particulier, ces techniques améliorent le contraste mais font chuter le rendement lumineux. Certaines de ces techniques produisent une diminution de la résolution.

La présente invention permet de résoudre ce problème et permet, comme cela sera expliqué en détails par la suite, d'obtenir un écran à contraste optimisé sans que le gain ne chute trop et sans que la résolution soit diminuée.

La présente invention, telle que caractérisée dans la revendication 1, concerne un écran luminescent comportant notamment, plusieurs couches de matériau luminescent sous forme de grains, déposées sur un support transparent, caractérisé par la présence de pavés, disposés entre les grains de la première couche de matériau et le support, ces pavés ayant une section au plus égale à la section des grains et ayant une transparence optique inférieure à 1.

La présente invention, telle que caractérisée dans la revendication 8, concerne également un procédé de fabrication d'un écran luminescent, comporte les étapes suivantes :

a) on dépose sur le support transparent une couche mince ayant la transparence optique recherchée ;

b) on dépose sur cette couche une première couche de grains en matériau luminescent ;

c) on réalise une attaque sélective par plasma de la couche mince en utilisant les grains de la première couche comme masque de façon à obtenir les pavés ;

d) on dépose les autres couches de grains luminescents, et on termine l'écran de la façon habituelle.

D'autres objets, caractéristiques et résultats de l'invention ressortiront de la description suivante, donnée à titres d'exemple non limitatif et illustrée par les figures annexées qui représentent :

la figure 1, le schéma d'un intensificateur d'image radiologique ;

les figures 2a et b, des vues en coupe d'un écran luminescent ;

les figures 3a et b et 4 et 5, des schémas illustrant le phénomène de halos observé dans les écrans luminescents ;

les figures 6 à 10, des schémas illustrant les techniques connues utilisées contre le phénomène de halos ;

la figure 11, une vue en coupe d'un mode de réalisation de l'écran selon l'invention ;

les figures 12a à d, des schémas illustrant les différentes étapes d'un procédé de fabrication d'un mode de réalisation d'un écran selon l'invention ;

les figures 13a, b, c, des schémas montrant le pavé associé à chaque grain de la première couche.

Sur les différentes figures, les mêmes repères désignent les mêmes éléments, mais, pour des raisons de clarté, les cotes et proportions de divers éléments ne sont pas respectées.

On va rappeler brièvement en se référant aux figures 6 à 10 les solutions utilisées dans l'art antérieur contre le phénomène de halos.

Une première solution consiste à utiliser un substrat en verre teinté dans la masse dont la transparence optique T_1 est inférieure à 1.

Sur la figure 6, on a représenté vu en coupe un tel écran. Les rayons d'intensité AT_1 et BT_1 ne participent pas à la formation des halos comme c'est le cas pour le rayon d'intensité CT_1 qui subit une réflexion totale.

Le gain G (ou rendement lumineux) de cet écran s'exprime en fonction du gain G_0 d'un écran comportant un substrat en verre transparent par la relation $G_1 = G_0 \cdot T_1$. On rappelle que le gain est le rapport entre la puissance lumineuse émise par l'écran et la puissance électrique qu'il reçoit.

Le contraste C_1 de cet écran s'exprime en fonction du contraste C_0 d'un écran à substrat en verre transparent par la relation : $C_1 = C_0 \cdot (1/T_1^2)$. On rappelle que le contraste est le rapport des luminances d'une zone d'écran excitée et d'une zone d'écran non excitée.

Cette solution permet donc d'augmenter le contraste mais en contre-partie diminue le gain. Un compromis doit être établi dans le choix de la transparence T_1 afin que le gain minimum acceptable pour les utilisateurs soit respecté.

Une deuxième solution consiste à rejeter les halos en dehors de la zone utile de l'écran en augmentant l'épaisseur e de l'écran. Si l'on appelle ϕ le diamètre de la zone utile délimitée par un cache 4 sur la figure 7, il est clair que pour que tous les halos soient situés en dehors de cette zone il suffit que la relation suivante soit vérifiée : $2e \gg \phi$.

On est limité dans l'augmentation de l'épaisseur e du substrat par des raisons pratiques. Une trop forte augmentation de cette épaisseur modifierait le chemin optique disponible à la sortie de l'IIR vers l'utilisation de l'image.

Les deux autres solutions qui vont être exposées maintenant comportent l'utilisation d'une couche intermédiaire 5 entre le substrat 1 et la première couche de matériau luminescent.

Sur la figure 8 est illustrée la solution où cette couche intermédiaire est métallique, de transparence T_2 . Le gain G_2 et le contraste C_2 s'expriment par le même type de relations que lorsqu'on utilise un substrat en verre teinté :

$$G_2 = G_0 \cdot T_2$$

$$C_2 = C_0 \cdot (1/T_2^2)$$

On retrouve donc les mêmes inconvénients d'augmentation du contraste et de diminution du gain que dans le cas d'un substrat en verre teinté.

Un inconvénient supplémentaire de la couche intermédiaire métallique est que par exemple dans le cas du rayon d'intensité A sur la figure 8, il y a transmission vers l'observateur d'un rayon d'intensité AT_2 et réflexion sur la couche métallique d'un rayon d'intensité $A \cdot (1 - T_2)$ qui est finalement transmis vers l'observateur mais contribue à la diminution de la résolution de l'écran, car il fait augmenter le diamètre de la tache centrale correspondant à l'impact du faisceau d'électrons.

L'autre solution connue utilise une couche intermédiaire 5 qui a été décrite dans la demande de brevet européen n° 0 018 666. Cette couche intermédiaire peut être constituée de couches alternées d'oxyde de silicium et d'oxyde de titane. On a représenté sur la figure 9 le coefficient de réflexion R de cette couche en fonction de l'angle d'incidence θ . Lorsque l'angle d'incidence est inférieur à l'angle de réflexion totale θ_0 , le coefficient de réflexion est sensiblement nul. Ce coefficient de réflexion devient sensiblement égal à 1 pour un angle d'incidence supérieur à θ_0 .

En conséquence, cette couche intermédiaire a une transparence T (avec $T = 1 - R$) pratiquement totale pour des rayons tels que le rayon A de la figure 10 dont l'angle d'incidence est inférieur à θ_0 . Par contre, cette couche empêche la sortie vers l'observateur des rayons qui contribuent aux halos. Sur la figure 10, on voit que le rayon B, dont l'angle d'incidence égale θ_0 , se propage latéralement dans le substrat sans sortir vers l'observateur. Ce rayon B subit des réflexions totales successives sur les deux faces du substrat.

Cette couche intermédiaire a l'inconvénient de provoquer une baisse de la résolution par le même phénomène que celui expliqué pour la couche métallique. De plus, elle est difficile et coûteuse à réaliser.

Sur la figure 11, on a représenté vu en coupe un mode de réalisation d'un écran selon l'invention. Entre les grains de la première couche de matériau luminescent et le support transparent 1, on trouve des pavés 6, ayant une section au plus égale à la section des grains et ayant une transparence optique T_3 inférieure à 1.

On voit sur la figure 11 que les rayons lumineux générés dans un grain qui n'est pas en contact avec le substrat ressortent vers l'observateur sans être atténués, c'est le cas du rayon A.

Les rayons lumineux générés dans les grains de la première couche mais qui émergent de ces grains en un autre endroit que le point de contact du grain avec le substrat peuvent avoir à traverser un pavé 6 comme cela est représenté sur la figure 11. On obtient alors un rayon d'intensité BT_3 par exemple. Il peut se faire aussi que ces rayons n'aient pas à traverser de pavé.

Considérons maintenant le cas des rayons lumi-

neux émis par un grain en contact avec le substrat et qui en plus pénètrent dans le substrat par le point de contact du grain et de substrat.

Certains de ces rayons ne subissent pas la réflexion totale et sortent, par exemple avec une intensité $B \cdot T_3$. D'autres subissent une réflexion totale, par exemple le rayon d'intensité CT_3 . Un tel rayon peut sortir du substrat avec une intensité CT_3^3 après s'être réfléchi sur un autre grain et avoir traversé deux fois le pavé supportant ce grain.

Par rapport à la figure 6, qui concerne l'utilisation d'un support en verre teinté, on constate que les rayons générés dans des grains autres que ceux de la première couche ne sont pas atténués.

Ceci permet d'améliorer le gain et le contraste par rapport aux solutions connues.

On désigne par G_3 et C_3 , le gain et le contraste de l'écran selon l'invention.

Le calcul montre que dans l'hypothèse, où la transparence T_3 des pavés et celle T_1 du support 1 en verre teinté sont les mêmes, on obtient les relations suivantes :

$$C_3 > C_1 > C_0 \text{ et } G_0 > G_3 > G_1$$

Les relations ci-dessus montrent que l'invention permet d'obtenir — pour $T_3 = T_1$ — un contraste C_3 supérieur à celui C_1 obtenu avec un support en verre teinté, et supérieur à celui C_0 obtenu sans aucun aménagement. L'invention permet simultanément d'obtenir un gain G_3 supérieur à celui obtenu avec une glace teintée G_1 , mais inférieur à celui G_0 obtenu sans aménagement.

Le calcul montre aussi que dans l'hypothèse où un gain minimum est respecté, pour un écran selon l'invention et pour un écran à support en verre teinté, l'invention permet une transparence plus faible. Comme lorsque la transparence est la même, le contraste est meilleur avec les pavés selon l'invention, il est clair que l'invention permet en respectant un gain minimum d'améliorer encore le contraste.

Un autre avantage de l'invention est que la présence de pavés ne diminue pas la résolution, alors que cela se produit lorsqu'il y a une couche intermédiaire entre le substrat en verre et la première couche de grains.

On va décrire maintenant un procédé de réalisation d'un écran selon l'invention en se référant aux figures 12a, b, c et d.

On dépose sur le substrat 1 une couche mince 7 de matériau ayant la transparence voulue — voir figure 12a. Ce dépôt peut être réalisé par exemple, par évaporation sous vide ou par voie électrochimique. Cette couche 7 peut avoir par exemple une épaisseur de quelques centaines d'angströms.

Le matériau utilisé peut être n'importe quel matériau absorbant, par exemple du métal ou du carbone.

On dépose sur la couche 7, une première couche de grains en matériau luminescent. Par des techniques classiques, on obtient des grains bien individualisés — voir figure 12b. On réalise une attaque sélective par plasma de la couche 7 en utilisant les grains de la première couche

comme masque. Cette attaque est symbolisée par des flèches verticales sur la figure 12b.

Dans le cas d'une couche 7 en argent ou en or, on attaque par des ions Argon par exemple.

On peut utiliser une couche de carbone réalisée par exemple par évaporation, par utilisation d'un plasma comportant un gaz hydrocarbure ou en déposant une couche unique de particules de carbone d'un diamètre inférieur à 0,1 μm par exemple, alors que les grains de matériau luminescent ont un diamètre beaucoup plus important, d'une dizaine de μm par exemple. Dans le cas d'une couche 7 de carbone, on réalise une attaque par plasma oxygène.

La figure 12c montre le résultat de cette attaque. Cette attaque doit être arrêtée à la surface du substrat pour ne pas le dépolir, et ainsi ne pas détériorer la résolution de l'écran.

Ensuite, on dépose d'autres couches de grains de matériau luminescent sur la première couche et on termine l'écran de la façon habituelle — voir figure 12d.

Sur les figures 13a, b, c, on a représenté un grain de matériau luminescent 2 et son pavé 6. Sur la figure 13a, le pavé a une section sensiblement égale à celle du grain, sur les figures 13b et c, le pavé a une section décroissante sensiblement, inférieure à celle du grain. Il est clair que plus la section du pavé est limitée au point de contact entre le grain et le pavé, plus le rendement et le contraste sont améliorés. Ainsi, on limite l'atténuation d'intensité due au pavé aux rayons créés au point de contact grain-pavé.

Le procédé de réalisation décrit permet d'obtenir des pavés de section au plus égale à la section des grains. Pour obtenir des configurations telles que celle de la figure 13c, on peut jouer sur la directivité d'attaque du plasma.

Le matériau utilisé pour réaliser les pavés doit présenter une bonne adhérence avec le verre du substrat. Il doit aussi pouvoir être bien attaqué par plasma alors que le matériau luminescent des grains et le verre sont peu attaqués. On a vu que l'on peut utiliser un métal comme l'argent ou l'or par exemple, ou du carbone, on peut utiliser aussi une couche telle que celle citée précédemment et décrite dans la demande du brevet européen n° 0 018 666. On accroît ainsi le gain et le rendement, sans diminuer la résolution de l'écran. Il faut dans ce cas aussi utiliser pour l'attaque sélective, un plasma qui attaque très préférentiellement cette couche alors que le matériau luminescent des grains et le support sont peu attaqués.

On peut en même temps qu'on utilise des pavés entre le substrat en verre et les grains de la première couche augmenter l'épaisseur e du substrat. Cette épaisseur e doit rester inférieure au rayon de la zone utile, car autrement il n'y a plus de halos mais cette trop grande épaisseur entraîne d'autres problèmes.

Revendications

1. Ecran luminescent comportant notamment, plusieurs couches de matériau luminescent (2) sous forme de grains, déposées sur un support transparent (1), caractérisé par la présence de pavés, disposés entre les grains de la première couche de matériau et le support, ces pavés ayant une section au plus égale à la section des grains et ayant une transparence optique (T_3) inférieure à 1.

2. Ecran selon la revendication 1, caractérisé en ce que les pavés (6) sont en métal ou en carbone.

3. Ecran selon la revendication 1, caractérisé en ce que les pavés (6) sont constitués de couches alternées d'oxyde de silicium et d'oxyde de titane.

4. Ecran selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il comporte plusieurs couches d'un matériau cathodoluminescent (2).

5. Ecran selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le support transparent (1) est en verre.

6. Procédé de fabrication d'un écran selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes :

a) on dépose sur le support transparent (1) une couche mince (7) ayant la transparence optique (T_3) recherchée ;

b) on dépose sur cette couche (7) une première couche de grains en matériau luminescent (2) ;

c) on réalise une attaque sélective par plasma de la couche mince (7) en utilisant les grains de la première couche comme masque de façon à obtenir les pavés (6) ;

d) on dépose les autres couches de grains luminescents, et on termine l'écran de la façon habituelle.

7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que la couche mince (7) est en argent et en ce qu'on réalise une attaque sélective par des ions Argon.

8. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que la couche mince est en carbone et en ce qu'on réalise une attaque sélective par plasma oxygène.

9. Procédé selon l'une des revendications 6 à 8, caractérisé en ce qu'on joue sur la directivité du plasma pour diminuer la section des pavés.

Claims

1. Luminescent screen comprising, in particular, a plurality of layers of luminescent material (2) in the form of grains deposited on a transparent carrier (1), characterized by the presence of paving-like elements disposed between the grains of the first material layer and the carrier, these paving-like elements having a section which is at the most equal to the section of the grains and having an optical transparency (T_3) smaller than 1.

2. Screen according to claim 1, characterized in that the paving-like elements (6) are of metal or carbon.

3. Screen according to claim 1, characterized in that the paving-like elements (6) are constituted of alternating layers of silicon oxide and titanium oxide.

4. Screen according to any of claims 1 to 3, characterized in that it comprises a plurality of layers of a cathodoluminescent material (2).

5. Screen according to any of claims 1 to 4, characterized in that the transparent carrier (1) is of glass.

6. Method of producing a screen according to any of claims 1 to 5, characterized in that it comprises the following steps:

a) a thin layer (7) having the desired optical transparency (T_3) is deposited on the transparent carrier (1);

b) a first layer of grains of luminescent material (2) is deposited on this layer (7);

c) a selective plasma attack of the thin layer (7) is performed by using the grains of the first layer as a mask in a manner to obtain the paving-like elements (6);

d) the further layers of luminescent grains are deposited, and the screen is finished in the usual manner.

7. Method according to claim 6, characterized in that the thin layer (7) is of silver and in that a selective attack is performed by means of argon ions.

8. Method according to claim 6, characterized in that the thin layer is of carbon and in that a selective attack is performed by an oxygen plasma.

9. Method according to any of claims 6 to 8, characterized in that the directivity of the plasma is adjusted to reduce the section of the paving-like elements.

Patentansprüche

1. Leuchtschirm, der insbesondere mehrere Schichten aus Lumineszenzmaterial (2) in Form von Körnern aufweist, welche auf einem lichtdurchlässigen Träger (1) abgelagert sind, gekennzeichnet durch das Vorhandensein von Blöckchen, die zwischen den Körnern der ersten Mate-

rialschicht und dem Träger angeordnet sind, wobei diese Blöckchen einen Querschnitt aufweisen, der höchstens gleich dem Querschnitt der Körner ist, und eine optische Transparenz (T_3) aufweisen, die kleiner als 1 ist.

2. Schirm nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Blöckchen (6) aus Metall oder Kohlenstoff bestehen.

3. Schirm nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Blöckchen (6) abwechselnde Schichten aus Siliziumoxid und Titanoxid sind.

4. Schirm nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß er mehrere Schichten eines Katodenstrahl-Lumineszenzmaterials (2) aufweist.

5. Schirm nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der lichtdurchlässige Träger (1) aus Glas ist.

6. Verfahren zur Herstellung eines Schirmes nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß es folgende Schritte umfaßt:

a) auf dem lichtdurchlässigen Träger (1) wird eine Dünnschicht (7) aufgebracht, welche die gewünschte optische Transparenz (T_3) aufweist;

b) auf dieser Schicht (7) wird eine erste Schicht aus Körnern des Lumineszenzmaterials (2) aufgebracht;

c) eine selektive Plasmaätzung der Dünnschicht (7) wird durchgeführt, indem die Körner der ersten Schicht als Maske verwendet werden, um so die Blöckchen (6) zu erhalten;

d) die weiteren körnigen Lumineszenzschichten werden aufgebracht, und der Schirm wird in üblicher Weise fertiggestellt.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Dünnschicht (7) aus Silber ist und daß eine selektive Ätzung durch Argonionen vorgenommen wird.

8. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Dünnschicht aus Kohlenstoff ist und daß eine selektive Ätzung durch ein Sauerstoffplasma vorgenommen wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß auf die Richtung des Plasmas eingewirkt wird, um den Querschnitt der Blöckchen zu vermindern.

50

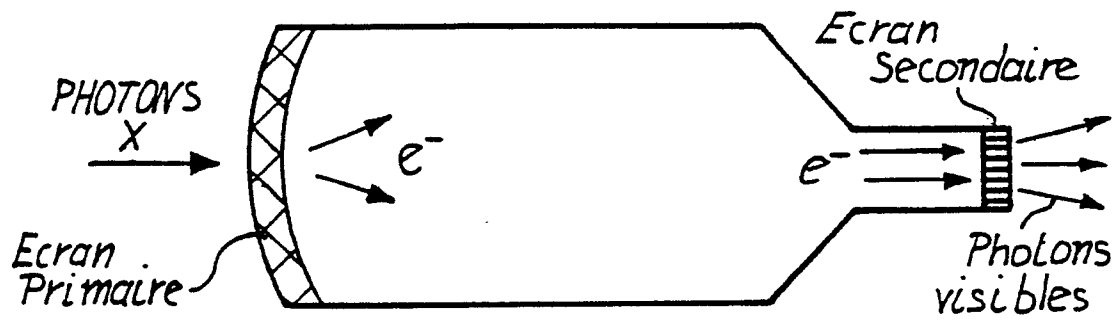
55

60

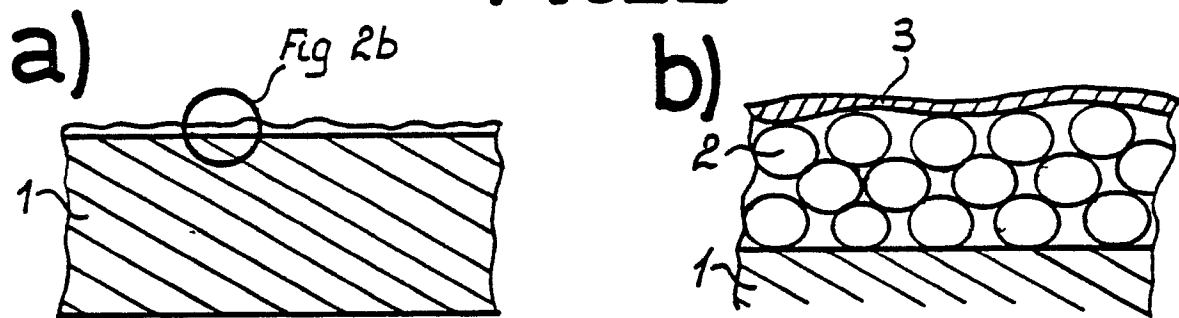
65

6

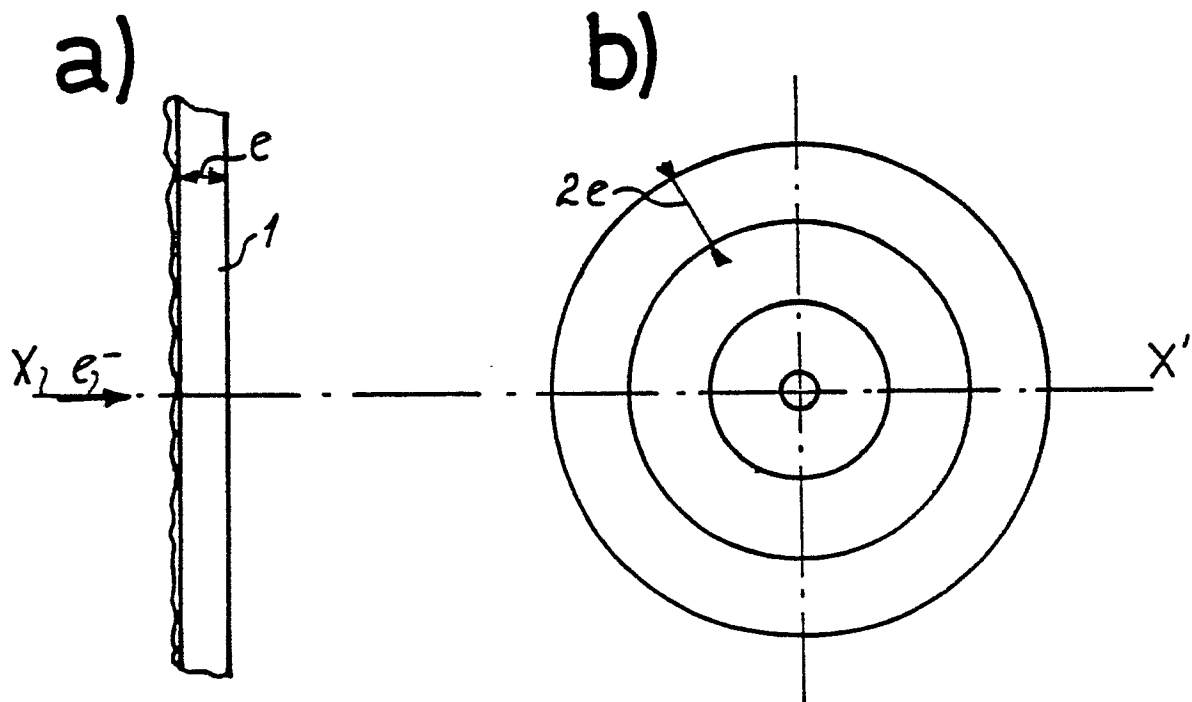
FIG_1



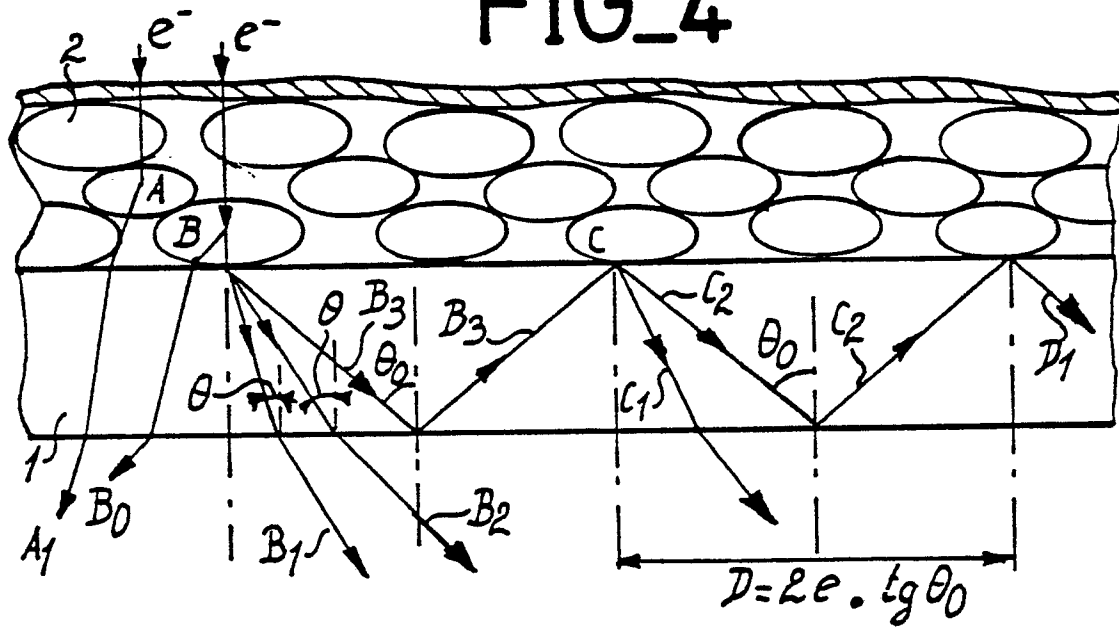
FIG_2



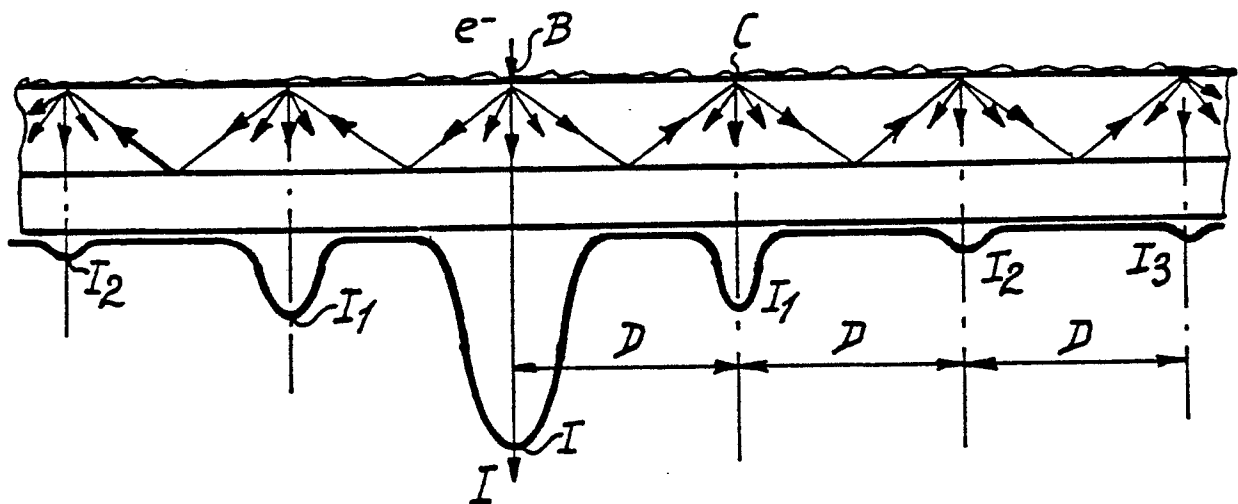
FIG_3



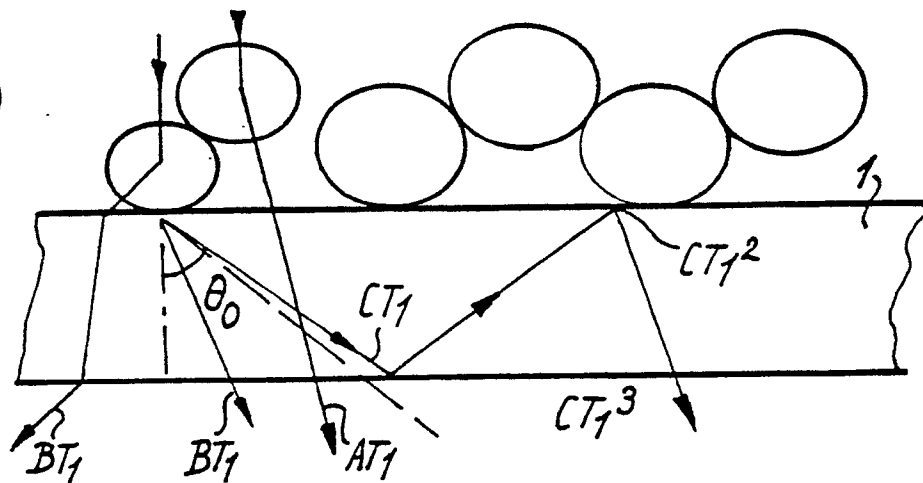
FIG_4



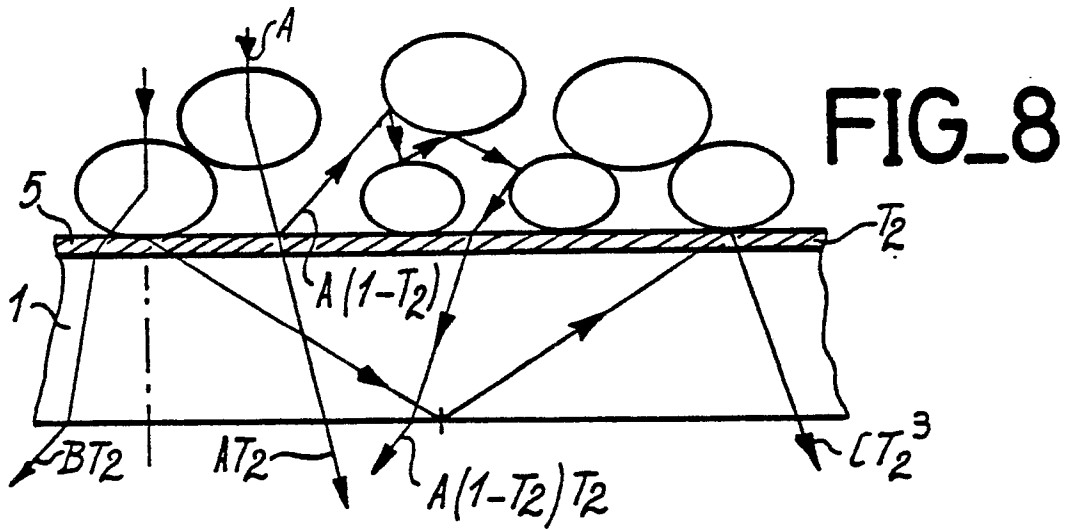
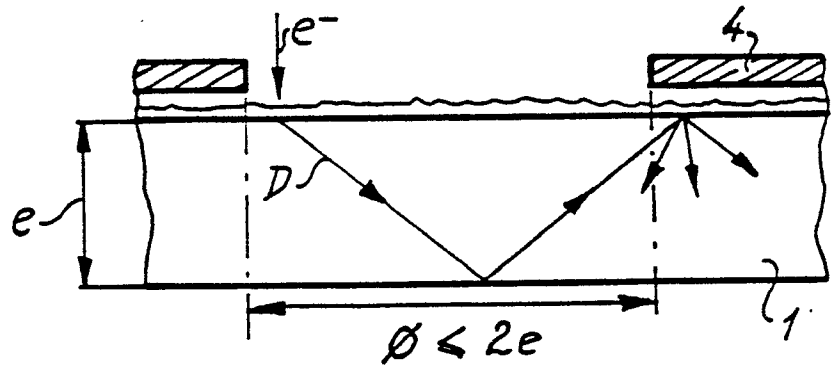
FIG_5



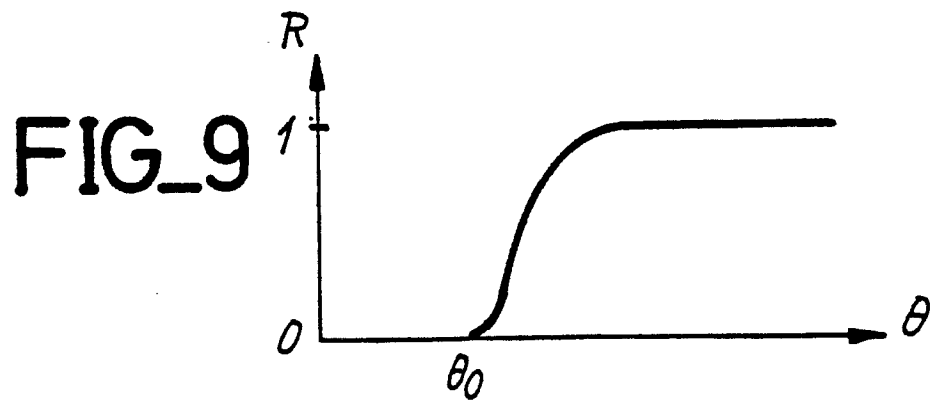
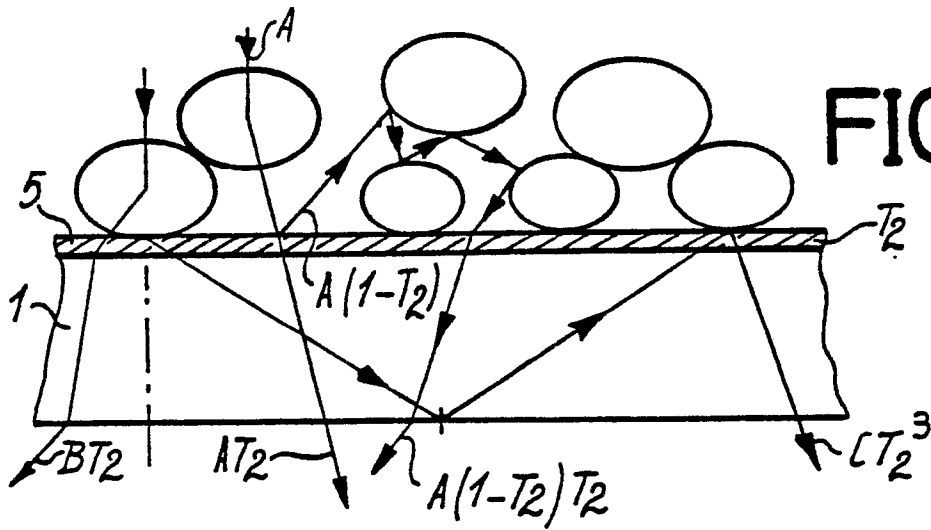
FIG_6



FIG_7

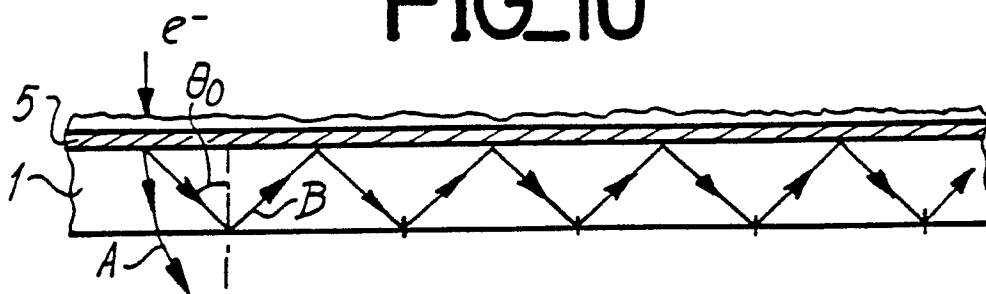


FIG_8

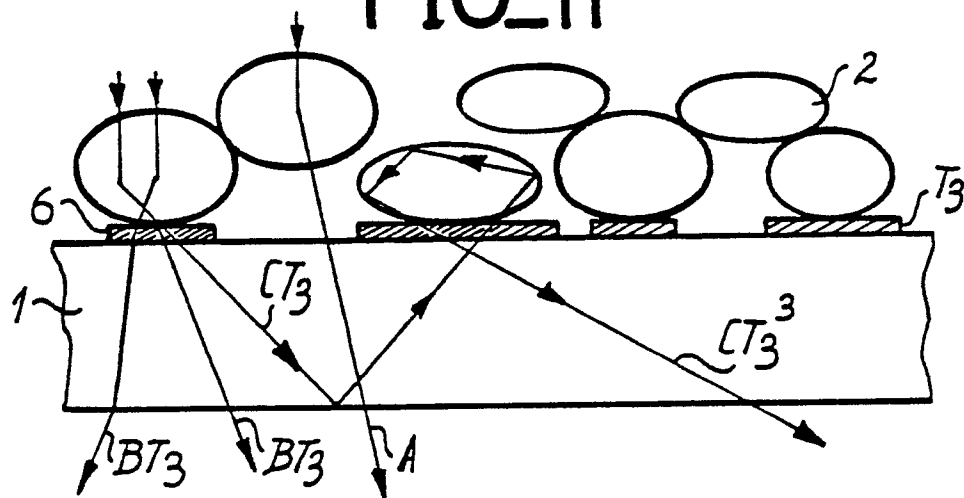


FIG_9

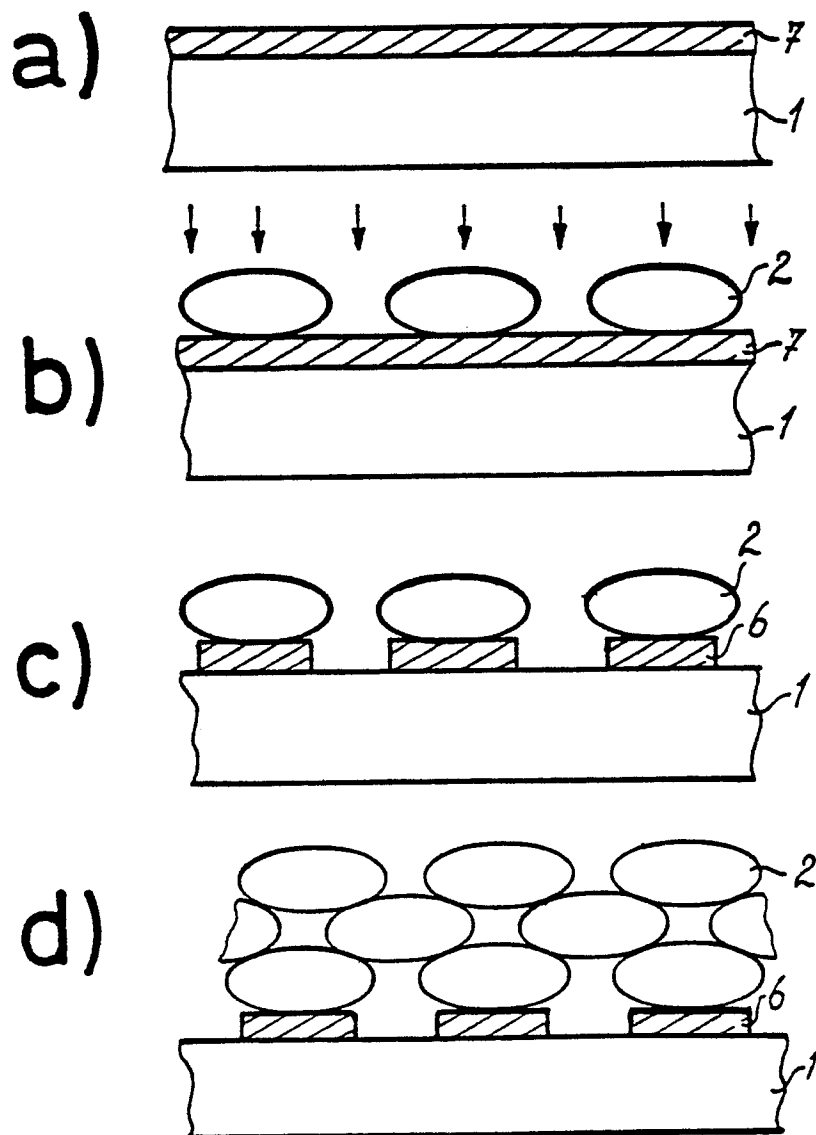
FIG_10



FIG_11



FIG_12



FIG_13

