



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Numéro de publication : **0 462 019 A1**

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt : **91401593.8**

(51) Int. Cl.⁵ : **H01J 29/88**

(22) Date de dépôt : **14.06.91**

(30) Priorité : **15.06.90 FR 9007517**

(43) Date de publication de la demande :
18.12.91 Bulletin 91/51

(84) Etats contractants désignés :
DE GB IT

(71) Demandeur : **THOMSON CONSUMER
ELECTRONICS**
9, Place des Vosges La Défense 5
F-92400 Courbevoie (FR)

(72) Inventeur : **Staron, Alain**
THOMSON-CSF, SCPI, Cédex 67
F-92045 Paris la Défense (FR)
Inventeur : **Meunier, Paul-Louis**
THOMSON-CSF, SCPI, Cédex 67
F-92045 Paris la Défense (FR)
Inventeur : **Machowski, Jean-Marie**
THOMSON-CSF, SCPI, Cédex 67
F-92045 Paris la Défense (FR)

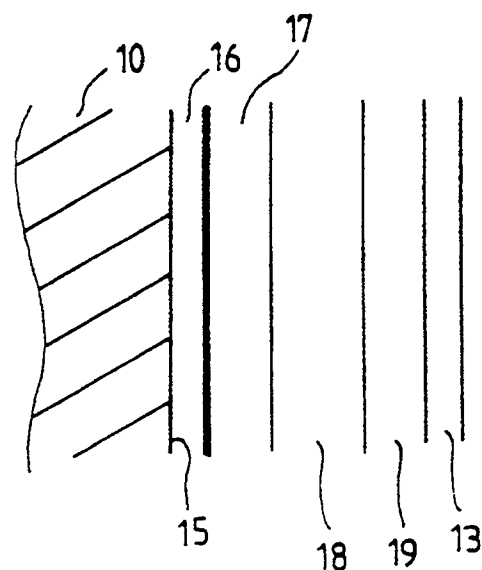
(74) Mandataire : **Grynwald, Albert et al**
THOMSON-CSF SCPI
F-92045 PARIS LA DEFENSE CEDEX 67 (FR)

(54) **Dispositif de visualisation ou de projection d'images ou analogues.**

(57) La face de sortie (15) du dispositif, par exemple un tube de télévision, est couverte par un revêtement (13) de protection contre l'abrasion ou un revêtement transparent conducteur permettant l'évacuation de l'électricité statique.

Le dispositif est par exemple un tube de télévision prévu pour la visualisation des émissions à haute définition.

FIG. 3



EP 0 462 019 A1

L'invention est relative à un dispositif de visualisation ou de projection d'images ou analogues.

Les dispositifs de visualisation, tels que les tubes à rayons cathodiques et les afficheurs à cristaux liquides, comportent une paroi frontale transparente, le plus souvent en verre. L'image est formée d'un côté de cette paroi et est observée de l'autre côté.

La qualité de l'image observée dépend des propriétés physiques du matériau de la paroi et de son état, notamment de l'état de la face externe.

De même un dispositif de projection comporte habituellement un objectif de sortie et la qualité de l'image projetée peut être dégradée par un mauvais état de la surface externe de l'objectif de projection.

L'invention permet de diminuer la dépendance à l'égard des perturbations extérieures de l'état de la surface externe de la paroi frontale transparente du dispositif de visualisation ou l'état de la face externe de l'objectif de projection.

Elle est caractérisée en ce que la face externe de la paroi frontale transparente du dispositif de visualisation ou de projection est recouverte d'une couche transparente d'un matériau anti-abrasion, d'une dureté sensiblement supérieure à celle du matériau constituant la paroi frontale ou l'objectif, et/ou d'un matériau transparent conducteur.

Une couche anti-abrasive diminue le risque d'altération, par exemple par rayures, de la face externe de la paroi frontale ou de l'objectif. Une couche conductrice permet d'éviter que la face externe attire les poussières par accumulation d'électricité statique.

Ces dispositions sont particulièrement utiles quand on visualise ou projette des images de haute résolution, notamment de télévision haute définition. En effet, dans ce dernier cas, avec un nombre total de lignes de l'ordre de 1 000 et environ 1000 points par ligne, le nombre de points de l'image étant de l'ordre de 10^6 , les éléments d'image ou pixels, sont de petites dimensions et il en résulte que des altérations, notamment par rayures ou par des poussières, de la face externe d'observation ou de projection peuvent détériorer de façon sensible l'image visualisée ou projetée.

Dans un mode de réalisation préféré, l'une et/ou l'autre des couches anti-abrasion ou conductrice est associée à une couche anti-reflets permettant de réduire le coefficient de réflexion de la lumière ambiante sur la face externe de visualisation ou de projection.

Si on prévoit plusieurs couches, la couche anti-abrasion sera de préférence la couche externe.

Dans une réalisation on prévoit une seule couche qui est à la fois anti-abrasion et conductrice. Cette couche est par exemple un oxyde d'étain et d'indium conducteur, dont la fonction d'anti-abrasion est réalisée par une densification superficielle par implantation d'ions oxygène.

On a constaté qu'on obtenait de bons résultats en utilisant le carbone adamantin comme matériau anti-abrasion. En effet, ce matériau est peu rugueux, a une dureté comprise entre 1 500 et 4 000 Kg/mm² et est inerte chimiquement. On choisira de préférence une faible épaisseur, inférieure à 100 Å, afin de ne pas altérer la qualité de transmission de la paroi transparente ou de l'objectif à protéger.

Les propriétés mécaniques et optiques du carbone adamantin peuvent être ajustées si on le mélange à des quantités choisies d'hydrogène. En particulier l'indice de réfraction peut être choisi à volonté entre 1,9 et 2,1 avec un taux d'atomes d'hydrogène compris entre 35 et 55 %. L'intérêt du choix ajustable de la valeur de l'indice de réfraction est qu'on peut ainsi associer aisément une couche anti-reflets à ladite couche en carbone adamantin.

Le carbone adamantin constitue aussi un filtre s'opposant à la transmission du rayonnement ultraviolet.

Le carbone adamantin peut être déposé sur une paroi de verre - en général préalablement revêtue de couches conductrices et/ou anti-reflet - par une méthode de dépôt chimique en phase vapeur à l'aide d'un plasma en partant d'un hydrocarbure tel que le méthane CH₄. Bien entendu d'autres méthodes de dépôt de carbone adamantin sont possibles : bombardement d'une cible de graphite disposée en regard de la paroi à recouvrir, combustion de l'acétylène et de l'hydrogène en présence d'oxygène, etc...

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront avec la description de certains de ses modes de réalisation, celle-ci étant effectuée en se référant aux dessins ci-annexés sur lesquels :

- la figure 1 est un schéma d'un appareillage de dépôt de carbone adamantin sur la dalle d'un tube de télévision selon l'invention,
- la figure 2 est un schéma représentant un autre appareillage de dépôt de carbone adamantin sur la face frontale d'un tube de télévision,
- la figure 3 est un schéma d'une partie de la face frontale de la dalle d'un tube de télévision selon l'invention, et
- la figure 4 est un diagramme illustrant certaines propriétés du tube de la figure 3.

De façon générale l'invention consiste à disposer sur la face frontale, apparente, d'un dispositif de visualisation ou de projection d'images, une couche d'un matériau s'opposant à l'abrasion et/ou d'un matériau conducteur. Bien entendu la couche rapportée est transparente.

De plus il est préférable qu'à la couche anti-abrasion et/ou conductrice soit associée une couche anti-reflets.

Dans ce qui suit on se référera uniquement à un tube cathodique pour la télévision haute définition. Un tel tube comporte une enveloppe de verre se terminant, vers l'avant, par une dalle avec une face frontale

de visualisation.

Il est préférable de prévoir une seule couche réalisant la fonction d'anti-abrasion et conductrice d'électricité. A cet effet on utilise un oxyde d'étain et d'indium ITO dont la densité superficielle est de grande valeur grâce à une implantation d'oxygène effectuée par bombardement ionique.

Ce traitement minimise les risques de rayures. En outre, pour un effet anti-reflets, il serait préférable de traiter cet oxyde de façon telle qu'il présente un indice de réfraction égal à la racine carrée de l'indice du verre constituant la dalle du tube.

Bien entendu l'épaisseur de la couche d'oxyde d'étain et d'indium est suffisamment faible, de l'ordre de 100 à 200 Å, pour qu'elle soit transparente. Cependant cette couche reste transparente jusqu'à une épaisseur de l'ordre de 5000 Å ou plus.

Pour la fonction d'anti-abrasion on préférera utiliser du carbone adamantin ayant une structure analogue à celle du diamant. Dans ce cas le carbone adamantin, déposé suivant une épaisseur comprise entre 4 Å et 100 Å, constitue la dernière couche déposée sur une couche d'ITO conductrice et/ou anti-reflets.

Le carbone adamantin a une structure amorphe, est inerte chimiquement et a une dureté comprise entre 1 500 et 4 000 Kg/mm²; il peut être déposé par plusieurs techniques. De préférence on utilisera la technique dite PCVD qui consiste à disposer la dalle du tube 10 dans une enceinte 11 (figure 1) à l'intérieur de laquelle on introduit du méthane CH₄ ou un autre hydrocarbure et on forme un plasma hyperfréquences 12 qui craque les molécules d'hydrocarbure. Ainsi l'hydrogène est séparé du carbone; ce dernier matériau se dépose sur la cible 10_a que constitue la face externe de la dalle du tube.

Un dépôt de carbone adamantin d'une épaisseur de 20 à 50 Å est obtenu en quelques dizaines de secondes.

Il peut être avantageux que la couche 13 déposée contienne de l'hydrogène. A cet effet la quantité d'hydrogène peut être ajustée en limitant la proportion des molécules d'hydrocarbure qui sont craquées.

L'indice de réfraction du carbone adamantin est compris entre 1,9 et 2,1 si la proportion d'atomes d'hydrogène est comprise entre 35 et 55 %.

Les propriétés mécaniques dépendent aussi de la quantité d'hydrogène. Elles dépendent également de la vitesse de croissance de la couche de carbone adamantin. Ainsi pour un dépôt dont la croissance est de 60 Å/minute la dureté Knoop HK s'exprime par la formule suivante.

$$HK \text{ (Kg/mm}^2\text{)} = 50 \times \text{Hat (\%)} - 250$$

Hat étant la proportion d'atomes d'hydrogène en %.

Dans une variante (figure 2) la dalle 10' du tube est disposée dans une enceinte 11' à l'intérieur de laquelle est réalisé un vide poussé de l'ordre de 10⁻⁶ torr. En face de la dalle 10' se trouve une cible

14 en graphite. La face de cette cible qui est en regard de la face externe de la dalle 10' est bombardée par des ions qui arrachent des ions carbone venant se déposer sur le substrat.

Dans les deux cas le substrat 10, 10' est chauffé à une température de l'ordre de 200 à 300°C.

On peut également former du carbone adamantin par combustion dans l'oxygène d'un hydrocarbure avec de l'hydrogène, la dalle étant chauffée à une température de l'ordre de 800°C. On peut aussi envisager une technique classique de croissance du diamant qui consiste à chauffer la dalle à une température comprise entre 600 et 1 100°C dans une enceinte à l'intérieur de laquelle est introduit un filament de tungstène chauffé à 2 000°C par passage de courant, cette enceinte contenant un mélange de 98,5 % d'hydrogène, 1 % de méthane CH₄ et 0,5 %, d'oxygène.

Sur la figure 3 on a représenté de façon schématique un revêtement de surface externe 15 de dalle 10 de tube de télévision. Sur le substrat 10 en verre, d'indice de réfraction égal à 1,54, est déposée une couche 16 d'oxyde de titane TiO₂, d'indice de réfraction 2,4 et d'épaisseur 70,1 Å, puis une couche 17 de silice d'épaisseur 537 Å et d'indice 1,45, ensuite une autre couche 18 d'oxyde de titane TiO₂ d'épaisseur 6093 Å, puis une autre couche 19 de silice d'épaisseur 680 Å et enfin le carbone adamantin 13 d'épaisseur 100 Å.

Bien entendu on peut remplacer le carbone adamantin, d'indice 1,9, par de l'ITO.

Les couches 16 à 19 ont un rôle d'adaptation d'indice permettant la fonction anti-reflets.

Avec une structure du type de celle représentée sur la figure 3 on a constaté que les pertes par réflexion sont comprises entre 0,5 et 2 % pour le rayonnement visible. Ces pertes sont représentées sur le diagramme de la figure 4 où l'on a porté en abscisses la longueur d'onde λ de la lumière et en ordonnées les pertes R par réflexion.

Ces pertes par réflexion valent pour des incidences inférieures à 45°. Les pertes augmentent de façon sensible pour des incidences supérieures.

Pour l'effet d'anti-abrasion le carbone adamantin peut être remplacé par du carbone amorphe transparent ou par un autre oxyde dur tel que Y₂O₃ ou Al₂O₃ (alumine).

On notera enfin que l'on peut utiliser à la fois du carbone adamantin et de l'ITO, ce qui ne pose pas de problème particulier en raison de l'égalité des indices de ces matériaux. Dans une réalisation la couche anti-abrasion est du carbone adamantin et elle est recouverte par une fine pellicule d'ITO dur et conducteur.

Revendications

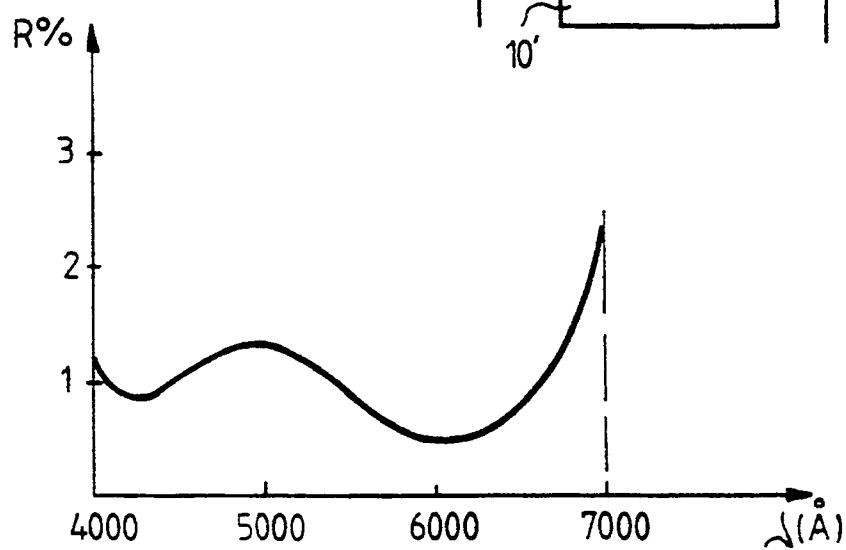
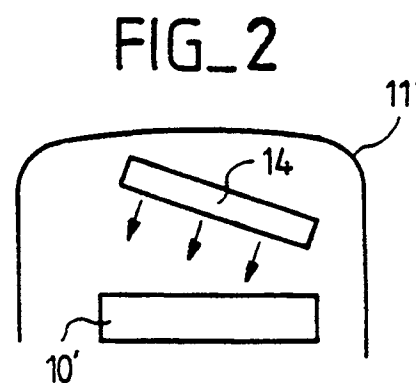
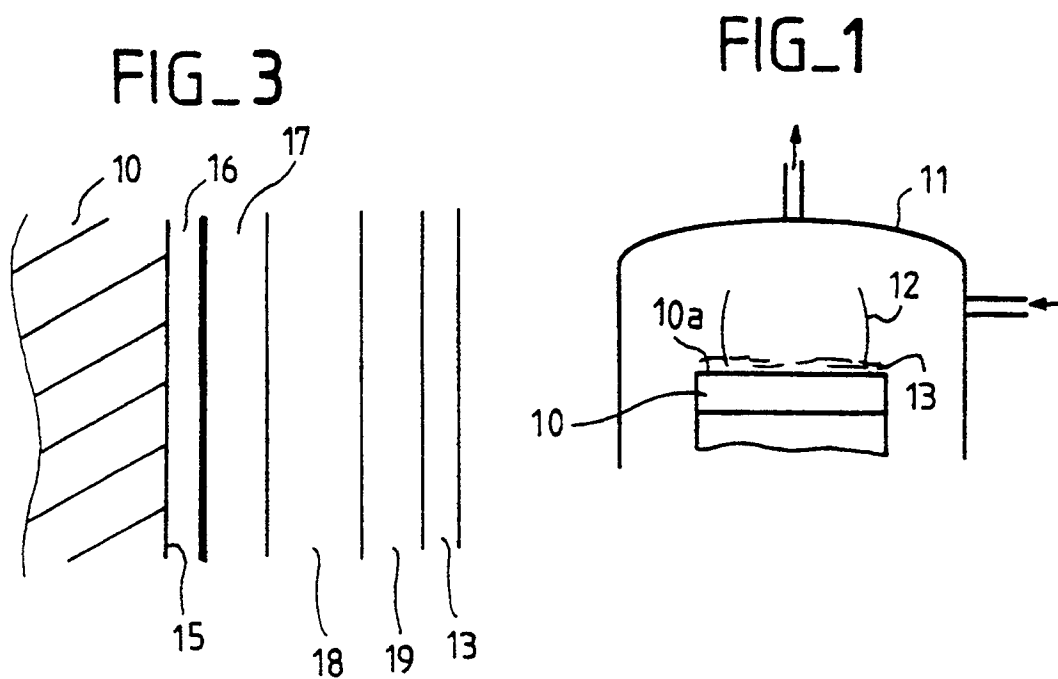
1. Dispositif de visualisation ou de projection d'images, comportant une face externe de sortie (15) couverte par un revêtement (13) transparent et résistant à l'abrasion, caractérisé en ce que la couche anti-abrasion comporte au moins l'un des matériaux suivants : carbone adamantin, Y_2O_3 , Al_2O_3 , oxyde d'étain et d'indium avec implantation d'oxygène. 5
10
2. Dispositif selon la revendication 1 dans lequel la couche anti-abrasion comporte du carbone adamantin, caractérisé en ce que ladite couche contient de l'hydrogène. 15
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la couche anti-abrasion comportant du carbone adamantin, l'épaisseur de la couche de carbone adamantin est comprise entre 4 et 100 Å. 20
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la face externe de sortie est couverte par un revêtement transparent conducteur. 25
5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la face externe présente en outre un revêtement anti-reflets. 30
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la couche anti-abrasion est la couche externe. 35

40

45

50

55



FIG_4



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 91 40 1593

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.5)
A	SOCIETY FOR INFORMATION DISPLAY INTERNATIONAL SYMPOSIUM (DIGEST OF TECHNICAL PAPERS), Baltimore, Maryland, 16-18 mai 1989, pages 270-273, Los Angeles, US; H. KAWAMURA et al.: "Combined antistatic and antireflection coating for CRTs" * "Introduction"; "Process for forming DNA coatings"; "Chemical durability and anti-abrasion strength"; figure 2 *	1, 4, 5	H 01 J 29/88
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 14, no. 255 (E-935)[4198], 31 mai 1990; & JP-A-02 075 137 (HITACHI) 14-03-1990	1, 4, 5	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 8, no. 209 (E-268)[1646], 22 septembre 1984; & JP-A-59 096 638 (ASAHI GLASS) 04-06-1984	1, 4	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			H 01 J
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 09-09-1991	Examineur ROWLES K. E. 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			

EPO FORM 1503 01.82 (P0402)