

①② **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②② Date de dépôt : 27 juin 1983.

③① Priorité DE, 21 juillet 1982, demande de brevet
n° P 32 27 294.4, au nom de la demanderesse.

④③ Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 4 du 27 janvier 1984.

⑥① Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦① Demandeur(s) : Société dite : SIEMENS AKTIENGE-
SELLSCHAFT. — DE.

⑦② Inventeur(s) : Eberhard Bayer.

⑦③ Titulaire(s) :

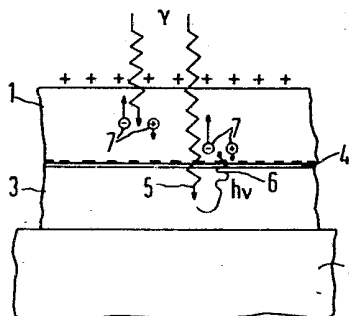
⑦④ Mandataire(s) : Flechner.

⑤④ Support d'enregistrement électroradiographique et procédé pour obtenir une image de charge électrique.

⑤⑦ L'invention concerne un support d'enregistrement électro-
radiographique et un procédé pour obtenir un image de
charges électriques.

Dans ce support comportant un support de couche 2 por-
tant une couche électriquement conductrice 4 supportant elle-
même une couche photoconductrice 1, la couche 1 est formée
d'un composé de sélénium et d'arsenic, la couche 4 est en un
matériau conducteur transparent ayant une action de blocage
pour des porteurs de charges négatifs, le support 2 possède
une surface réfléchissante et une couche intercalaire 3 en
substance radioluminescente et située entre la couche 4 et le
support 2.

Application notamment aux appareils d'enregistrement d'i-
mages radiographiques.



Support d'enregistrement électroradiographique et
procédé pour obtenir une image de charges électriques

L'invention concerne un support d'enregistrement électroradiographique comportant un support
5 de couche, une couche photoconductrice constituée de façon prépondérante par du sélénium et une couche électriquement conductrice située entre le support de couche et la couche photoconductrice, ainsi qu'un procédé pour réaliser une image de charges élec-
10 triques.

Dans le cas de l'électroradiographie, on utilise principalement des couches de sélénium déposées sur des supports métalliques et qui sont chargées électriquement et sont éclairées à travers un modèle dési-
15 ré. L'image des charges qui apparaissent, est développée à l'aide de poudre de toner et est transférée au matériau récepteur de l'image. L'utilisation de telles plaques de sélénium est connue d'après le livre "Electrophotography" de R.M. Schaffert, The Focal Press,
20 Londre et New York, page 196 à 198.

On peut également tirer de cet article de littérature le fait que la photoconductivité aux rayons X peut être accrue grâce à de faibles apports en mélange d'éléments plus lourds tels que le thallium
25 L'avantage, que l'on peut principalement obtenir, d'une absorption plus intense du rayonnement X est ce-

pendant fortement limité par l'inconvénient d'une réduction de mobilité, qui y est liée, des porteurs de charge.

5 Le but, qui est à la base de l'invention, consiste à obtenir un accroissement de la sensibilité dans une couche photoconductrice d'un support d'enregistrement du domaine de l'électroradiographie, sans qu'apparaissent les inconvénients du type que l'on vient d'indiquer.

10 Ce problème est résolu au moyen d'un support d'enregistrement du type indiqué plus haut, qui est caractérisé par les moyens suivants :

a) la couche photoconductrice est constituée par un composé de sélénium et d'arsenic,

15 b) la couche électriquement conductrice est constituée par un matériau conducteur transparent possédant des propriétés de blocage pour des porteurs de charge négatifs,

20 c) le support couche possède une surface réfléchissante, et

d) une couche intercalaire constituée en une substance radioluminescente est disposée entre la couche électriquement conductrice et le support de la couche.

25 Dans le cadre de la présente invention, la couche photoconductrice peut être constituée par un composé de sélénium et d'arsenic déposé par évaporation et possédant une concentration d'arsenic de 0,1 à 10 % en mole, de préférence par du $\text{Se}_{99,5}\text{As}_{0,5}$.
30 L'épaisseur de cette couche est réglée à une valeur comprise entre 50 et 300 microns.

D'autre part, conformément à l'invention, la couche électriquement conductrice peut être constituée par une couche transparente d'or ou d'aluminium
35 ou par un mélange d'oxyde d'indium et d'étain (ITO),

l'épaisseur de cette couche étant située dans une plage située entre 10 et 20 nm.

Selon une variante de réalisation de l'objet de l'invention il est prévu d'utiliser, comme couche
5 de substance radioluminescente, un oxysulfure d'une terre rare, du type utilisé également dans le cas de la sensibilisation de films radiographiques (voir H. Degenhardt : Electromedica 3, 1981, pages 154 à 158). Selon un exemple de réalisation conforme à l'in-
10 vention, l'épaisseur de cette couche est située dans la plage comprise entre 1 et 10 microns.

Par suite du montage intercalé de la couche de substance radioluminescente et par suite de la charge positive, conforme à l'enseignement de l'invention,
15 de la surface libre de la couche photoconductrice avec utilisation de la couche électriquement conductrice en tant que contre-électrode dans le cas de la décharge par effet couronne, on peut réaliser à la surface du photoconducteur un modèle usuel de charges électro-
20 graphiques pouvant être développé avec du toner et qui présente une sensibilité nettement accrue par rapport aux dispositifs connus.

D'autres détails et avantages de la présente invention ressortiront de la description donnée ci-
25 après prise en référence au dessin annexé qui représente une coupe transversale schématique d'un support d'enregistrement électroradiographique du type indiqué ici.

Le support d'enregistrement contient une cou-
30 che photoconductrice de sélénium et d'arsenic 1, possédant de préférence la composition $\text{Se}_{99,5}\text{As}_{0,5}$ et une épaisseur de 100 microns et qui a été réalisée par dépôt par évaporation sur un substrat (2,3,4). Ce substrat est constitué par un support de couche
35 2 en aluminium, muni d'une surface réfléchissante

et sur laquelle a été déposée tout d'abord une couche de substance radioluminescente 3 formée par un oxysulfure d'une terre rare et possédant une épaisseur de 1 micron et sur laquelle a été déposée une couche électriquement conductrice 4 constituée en un matériau transparent et possédant des propriétés de blocage vis-à-vis de porteurs de charge négatifs. La couche électriquement conductrice 4 servant d'électrode est constituée par exemple par un oxyde d'indium et d'étain (ITO) et possède une épaisseur de 20 nm.

Dans le dispositif représenté, la surface libre de la couche photoconductrice 1 est chargée positivement par une décharge par effet couronne. Comme contre-électrode on utilise la couche conductrice transparente 4. Au moyen de la couche radioluminescente 3, prévue au-dessous de la contre-électrode transparente 4, la partie, non absorbée par le $\text{Si}_{99,5}\text{As}_{0,5}$ (voir flèche 5), du rayonnement X (γ) est convertie en une luminescence visible ($h\nu$, voir flèche 6) et parvient à travers l'électrode transparente 5 sur le côté chargé négativement de la couche photoconductrice 1. Dans ce cas, la luminescence (6) contribue à un degré élevé à faire apparaître le modèle de charges désiré. Les symboles caractérisés par les flèches 7 représentent les charges, tandis que la longueur des flèches représente leur mobilité.

Afin de mettre en évidence la photosensibilité d'une couche typique de $\text{Se}_{99,5}\text{As}_{0,5}$ d'une épaisseur de 300 microns dans le cas de l'éclairement de sa face chargée négativement, on donnera l'exemple chiffré suivant : plaque éclairée avec une lumière de filtre vert de $15 \mu\text{Ws}/\text{cm}^2$ (lampe à incandescence derrière un filtre coloré de Schott BG 18 de 2 mm) fournit un potentiel de contraste de 1,9 kV pour un potentiel de charge de 2 kV

dans l'obscurité. Inversement dans le cas d'une charge positive à 2 kV après la même exposition, on obtient simplement un potentiel de contraste de 20 V. Cette dépendance de la photosensibilité vis-à-vis de la polarité est en accord avec les relations, connues d'après la littérature, entre les déplacements des électrons et des trous en fonction de la concentration d'arsenic (voir article de M.D. Tabak, W.J. Hillegas: Journal of Vacuum Science and Technology 9, 1972, pages 387 à 390). Cependant, on ne peut pas tirer de la littérature mentionnée la concentration d'arsenic qui constitue un optimum pour le déplacement d'électrons aussi important que possible.

L'enseignement apporté par l'invention fournit la possibilité de réduire fortement les épaisseurs de couche usuelles, dans le domaine de l'électroradiographie, du photoconducteur. Assurément là partie du rayonnement X transformée directement en porteurs de charge dans le photoconducteur diminue alors. Par ailleurs, la partie obtenue par luminescence augmente et par conséquent avantageusement les pertes intervenant dans le transport des charges pour les deux parties diminuent simultanément.

REVENDICATIONS

1. Support d'enregistrement électroradiographique comportant un support de couche (2), une couche photoconductrice (1) constituée essentiellement par du sélénium et une couche électriquement conductrice (4) située entre le support de couche (2) et la couche photoconductrice (1), caractérisé par le fait que
- a) la couche photoconductrice (1) est constituée par un composé de sélénium et d'arsenic,
 - b) la couche électriquement conductrice (4) est constituée en un matériau transparent conducteur possédant des propriétés de blocage vis-à-vis de porteurs de charge négatifs,
 - c) le support de couche (2) possède une surface réfléchissante, et
 - d) une couche intermédiaire (3) constituée en une substance radioluminescente est disposée entre la couche électriquement conductrice (4) et le support de couche (2).
2. Support d'enregistrement suivant la revendication 1, caractérisé par le fait que la couche photoconductrice (1) est constituée par un composé de sélénium et d'arsenic déposée par évaporation et possédant une concentration d'arsenic comprise entre 0,1 et 10 % en mole.

3. Support d'enregistrement suivant les revendications 1 et 2 prises dans leur ensemble, caractérisé par le fait que la couche photoconductrice (1) est constituée par du $\text{Si}_{99,5}\text{As}_{0,5}$.

5 4. Support d'enregistrement suivant les revendications 1 à 3 prises dans leur ensemble, caractérisé par le fait que l'épaisseur de la couche photoconductrice (1) est réglée dans une plage comprise entre 50 et 300 microns.

10 5. Support d'enregistrement suivant les revendications 1 à 4 prises dans leur ensemble, caractérisé par le fait que la couche électriquement conductrice (4) est constituée par une couche transparente d'or et d'aluminium ou par un mélange d'oxyde d'indium et d'étain.

15 6. Support d'enregistrement suivant les revendications 1 à 5 prises dans leur ensemble, caractérisé par le fait que l'épaisseur de la couche électriquement conductrice (4) est située dans une plage allant de 10 à 20 nm.

20 7. Support d'enregistrement suivant les revendications 1 à 6 prises dans leur ensemble, caractérisé par le fait que la couche de substance radioluminescente (3) est constituée par des sulfures des oxydes de terres rares.

25 8. Support d'enregistrement suivant la revendication 7, caractérisé par le fait que l'épaisseur de la couche de substance radioluminescente (3) est située dans la plage comprise entre 1 et 10 microns.

30 9. Support d'enregistrement suivant les revendications 1 à 8 prises dans leur ensemble, caractérisé par le fait que le support de couche (2) est constitué par de l'aluminium.

35 10. Procédé pour réaliser une image de charges électriques dans un support d'enregistrement sui-

vant l'une quelconque des revendications 1 à 9, selon lequel on charge par voie électrostatique le support d'enregistrement dans l'obscurité au moyen d'une décharge par effet couronne, on l'expose en fonction de l'image et on développe au moyen d'un toner l'image de charges obtenue par exposition et on la transfère sur un matériau récepteur pour l'image, caractérisé par le fait que pour accroître la sensibilité, on charge la surface libre de la couche photoconductrice (1) positivement par la décharge par effet couronne, avant l'exposition aux rayons X, la couche transparente électroconductrice (4) étant utilisée en tant que contre-électrode.

