RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 485 804**
(A n'utiliser que pour les commandes de reproduction).

A1

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

(21) **N° 80 14502**

(54) **Ecran d'affichage à balayage muni d'un dispositif de détection de spot, et console de visualisation comprenant un tel écran.**

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). **H 01 J 29/96; G 09 G 1/00.**

(22) Date de dépôt ..... 30 juin 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du public de la demande ..... B.O.P.I. — « Listes » n° 53 du 31-12-1981.

(71) Déposant : Société anonyme dite : THOMSON-CSF, résidant en France.

(72) Invention de : Georges Broussaud et Jean-Jacques Mayer.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : P. Guilguet, Thomson-CSF — SCPI,
173, bd Haussmann, 75360 Paris Cedex 08.

La présente invention se rapporte aux écrans d'affichage à balayage munis d'un dispositif de détection de spot qui permet de délivrer un signal électrique lorsque le spot qui parcourt cet écran quand il est en fonctionnement passe par un emplacement désigné sur celui-ci. Elle concerne également les consoles de visualisation qui sont munies de tels écrans.

Il est connu pour désigner un point sur un écran d'utiliser un dispositif connu sous le nom de photostyle. Ce dispositif comprend un tube ayant la forme d'un crayon à l'intérieur duquel est située une cellule photo-électrique. En plaçant l'extrémité sensible de ce tube sur le point que l'on désire désigner sur l'écran, la cellule photo-électrique réagit au passage du spot en ce point et émet un signal électrique. Ce signal électrique est transmis au circuit électronique de la console de visualisation, ce qui permet de situer le positionnement du photostyle sur l'écran en connaissant le chemin parcouru par le spot, qui est imposé par les circuits de déviation de la console. Cet emplacement étant ainsi localisé, on peut utiliser cette information selon différentes procédures. C'est ainsi que l'on peut par exemple désigner un caractère parmi un jeu de caractères affichés sur l'écran. On peut également en faisant suivre le déplacement du photostyle et en mémorisant les différents emplacements successifs tracer un dessin quelconque sur l'écran, au besoin en interpolant le tracé entre deux détections successives de l'emplacement du photostyle.

L'utilisation d'un tel photostyle, notamment par du personnel peu qualifié, n'est pas très pratique. De plus le photosytle en lui-même, et surtout le câble qui le relie à la console, sont des objets fragiles et susceptibles d'amener des pannes fréquentes en raison des mauvaises manipulations qui sont nombreuses.

Il est donc tout à fait souhaitable de pouvoir désigner un point sur un écran, notamment celui d'un tube à rayons cathodiques, tout simplement en posant le doigt sur ce point sans plus se préoccuper d'autre chose. Il faut alors placer sur la surface de l'écran un dispositif susceptible de réagir au contact du doigt

pour émettre un signal qui localise l'emplacement de ce doigt sur l'écran. Le tube à rayon cathodique étant lui-même un dispositif de visualisation simple et bon marché, il n'est pas souhaitable de le compliquer outre mesure en plaçant sur sa surface un dispositif sensible à la pression du doigt qui en augmente la complexité dans des proportions trop importantes. Ceci exclue notamment l'utilisation d'un système matriciel de fils croisés, qui par ailleurs n'a jamais réussi à supplanter le tube à rayons cathodiques pour la réalisation de dispositifs de visualisation en raison de sa complexité intrinsèque, notamment pour l'adressage des points.

On connait également les fibres optiques qui permettent de faire propager des rayons lumineux à la manière des guides d'ondes.

On utilise pour cela un cylindre transparent d'indice n entouré d'un gaine d'indice n' inférieur à n et dans lequel on injecte à une extrémité un rayonnement lumineux. La lumière se propage dans ce cylindre par réflexion sur ses parois sous un angle inférieur à un angle critique déterminé par la différence entre ces deux indices. Une autre présentation de la propagation dans ce guide, prenant comme base la nature ondulatoire de la lumière, consiste à dire qu'il existe une onde évanescente dans la gaine de la fibre optique et que c'est cette onde évanescente qui constitue le véritable guide de la propagation.

Cette représentation par ondes évanescentes permet de comprendre les phénomènes de couplage qui se produisent lorsque l'on rapporche suffisamment deux fibres optiques. C'est ainsi que si l'on presse l'une contre l'autre deux telles fibres sur une distance relativement courte de l'ordre du centimètre, on constate que l'énergie lumineuse qui se propage dans l'une tend à passer dans l'autre dès que la distance entre les deux fibres devient suffisamment petite pour que l'onde évanescente de l'une ne soit pas complètement éteinte lorsqu'elle arrive au niveau de l'autre.

On sait enfin que des ondes lumineuses se propagent dans un sandwich formé d'une couche centrale d'indice n entourée de deux couches extérieures d'indice n' de la même manière que dans une fibre décrite ci-dessus. La seule différence est que dans ce cas la propagation se fait dans deux dimensions au lieu d'une seule.

la lumière ainsi émise par un moyen quelconque en un point de la couche interne du sandwich tend donc à se propager dans tous les sens de l'intérieur de cette couche.

L'objet de l'invention est un écran d'affichage à balayage muni d'un dispositif de détection de spot, du type comprenant un écran parcouru par un spot lumineux, principalement caractérisé en ce qu'il comprend une lame transparente déformable recouvrant cet écran, des moyens permettant de maintenir au repos cette lame à une distance déterminée de l'écran, et au moins une cellule photosensible permettant de détecter la propagation dans la lame transparente d'un signal lumineux provenant du spot par couplage entre la lame et l'écran en un point de cet écran ; la distance déterminée entre la lame et l'écran permettant le couplage seulement lorsque la lame est déformée au point de couplage sous une action extérieure.

D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront clairement dans la description suivante présentée à titre d'exemple non limitatif et faite en regard des figures annexées suivantes :

- la figure 1, qui représente une coupe en un point de la surface utile d'un morceau d'écran de tube à rayons cathodiques muni d'un dispositif selon l'invention ;
- la figure 2, qui représente une coupe de cet écran sur les bords du tube.

Le tube à rayons cathodiques étant un dispositif connu, on a représenté sur la figure 1 seulement une fraction de l'écran d'un tel tube recouvert d'une fraction d'un dispositif selon l'invention. Cette fraction est vue en coupe à l'emplacement que l'on désire désigner sur l'écran.

L'écran du tube est formé d'une dalle de verre 101 recouverte sur sa face interne par un lumiphore 102. Un faisceau d'électrons 103 est focalisé sur cette couche 102 en un point 104 qui s'illumine sous la forme d'une tache lumineuse couramment appelée spot. Sous l'action des organes de déflection le faisceau d'électrons parcourt la surface de l'écran et le spot se déplace pour former les figures voulues qui semblent continues en raison de la persis-

tance rétinienne. Sur la surface de la dalle 101 on a fixé, par exemple par collage ou maintien mécanique au contact de cette surface, un sandwich formé d'une âme 106 comprise entre 2 parois 105 et 107.

L'âme 106 permet de guider la lumière et est formée pour cela d'un film de polyméthylmétacrylate dont l'indice de réfraction est égal à 1,49. Pour pouvoir guider sans problème la lumière, l'épaisseur de ce film est comprise entre quelques longueurs et quelques centaines de longueurs d'ondes. Compte tenu de la longueur d'onde émise par la couche 102, une valeur de 25 micromètres permet à la fois une bonne propagation de la lumière et une fabrication du film sans problèmes de frabilité.

La couche 105 qui est au contact de la dalle 101 est formée d'un silicone dont l'indice de réfraction est inférieur à celui du polyméthylmétacrylate formant l'âme 106. De tels silicones existent couramment et leur indice de réfraction est généralement compris entre 1,37 et 1,43. Cet indice répond donc à la condition nécessaire. L'épaisseur du film est d'environ 100 micromètres.

La paroi supérieure 107 est constituée elle aussi d'une couche de silicone semblable à celle de la paroi 105, mais d'une épaisseur sensiblement plus grande pour des raisons exposées plus loin. Une bonne valeur de cette épaisseur est par exemple de 300 micromètres.

Lorsque l'opérateur désire désigner un point de l'écran, par exemple celui représenté sur la figure, il appuie avec son doigt 108 sur la face de la couche 107 en ce point. Sous l'effet de cette pression l'ensemble du sandwich formé par les couches 105, 106 et 107 s'écrase. En choisissant convenablement les silicones formant les couches 105 et 107, ainsi que l'épaisseur de celles-ci,l'effet obtenu est tel que la couche 107 s'écrase beaucoup moins que la couche 105. L'âme 106, formée d'un autre matériau, ne s'écrase pratiquement pas. Dans ces conditions on réalise au point désigné un couplage entre les rayons lumineux émis par le spot 104 et symbolisés sur la figure par le seul rayon 102, et l'âme 106 du sandwich formant guide de lumière. Les rayons lumineux, qui ont de toute façon diffusé dans la couche 105, pénétrent dans l'âme 106

et y sont piégés. Ils se propagent alors dans l'âme 106 dans toutes les directions vers les parois extérieures de cette âme.

Pour que le couplage au niveau du point désigné soit tel que l'essentiel de la lumière rentre bien dans l'âme 106 et ne tende pas à ressortir par la couche 107, en plus de la différence d'épaisseur entre les couches 105 et 107, on a choisi la composition du silicone de façon à obtenir à la fois un écrasement plus faible de la couche 107 par rapport à la couche 105 et une différence d'indice entre l'âme et la couche 105 nettement plus faible que la différence d'indice entre l'âme et la couche 107.

En décelant en n'importe quel point de l'âme 106 la présence de la lumière qui est ainsi injectée, on décellera le passage du spot 104 à l'endroit où l'on a appuyé avec le doigt 108,ce qui détermine sa position sur l'écran. Le retard amené par la propagation de la lumière est en effet parfaitement négligeable. Pour déceler cette lumière on a placé au contact de l'âme 106 sur le pourtour du tube cathodique et en dehors de la zone utile de celui-ci, au moins une cellule photosensible telle que la cellule 110 représentée sur la figure 2. Pour cela on a découpé une ouverture correspondant aux dimensions de la cellule 110 dans la lame 107 de façon à pouvoir mettre au contact de lame 106 la face active de la cellule 110. L'onde lumineuse,n'étant plus guidée au niveau de cette ouverture,vient exiter cette cellule et celle-ci émet sur une connexion de sortie S un signal indiquant le passage du spot à l'endroit désigné par le doigt. Pour augmenter la sensibilité du dispositif, on a intérêt à disposer un ensemble de cellules telles que 110 le long du pourtour de la lame 106 et à mettre les sorties de ces cellules en série ou en parallèle selon le type de circuit électronique permettant d'utiliser les signaux qu'elles délivrent.

Dans une variante de réalisation correspondant à la figure 2, qui représente la coupe du bord d'un tube cathodique avec l'extrémité du dispositif de détection placé au-dessus, on a recouvert la bordure du sandwich formé de l'âme 106 et des lames 105 et 107, par une feuille réfléchissante 111 qui déborde sur la surface de la lame 107 et sur la face libre de la dalle de verre 101.

Cette feuille réfléchissante, qui est par exemple un simple ruban de papier d'aluminium, permet d'empêcher les fuites de lumière le long des bords de l'âme 106. Ainsi la lumière injectée dans celle-ci est prisonnière et ne disparait que par absorption soit dans le sein de l'âme 106 soit dans les cellules 110 où elle excite le signal utile.

Le signal disponible sur la sortie S donne donc l'instant du passage du spot lumineux sur l'écran cathodique en un point désigné par l'observateur. Au niveau près ce signal est donc identique à celui qui est délivré par un photostyle pointé sur cet endroit. Il est donc utilisable dans les mêmes conditions et avec les mêmes circuits que le signal du crayon lumineux dans une console de visualisation de type quelconque. Une telle console permettra par exemple de sélectionner sur un ensemble d'informations telles que les lettres d'un alphabet, une information déterminée.

On peut également procéder à l'inscription d'un dessin en pointant un endroit avec le doigt, ou avec un stylet pour obtenir une meilleure définition, et en le déplaçant sur la surface de l'écran. La position initiale du doigt sera décelée en utilisant un fond lumineux de faible intensité, ceci de manière connue en soi. Une variante de ce moyen de détection de la position du doigt par le fond lumineux consiste dans le cas où l'on utilise une console de visualisation en couleurs, munie par exemple d'un tube à pénétration variable, à prendre un fond d'une couleur déterminée, bleue par exemple. Cette couleur sera réservée à la détection du spot, ce qui permettra de ne pas diminuer le contraste comme dans le cas du noir et blanc.

L'invention s'étend également au cas ou l'âme formant guide de lumière est séparée de la surface de l'écran cathodique non plus par une couche solide déformable, mais par une couche de fluide, tel qu'un liquide d'indice adéquat, ou tout simplement de l'air sous une faible pression. Dans ce cas en effet la lumière est injectée dans l'âme par le simple contact entre celle-ci et la surface du tube sous la pression du doigt qui chasse le fluide à l'endroit ou il appuie sur l'âme.

REVENDICATIONS

1. Ecran d'affichage à balayage muni d'un dispositif de détection de spot, du type comprenant un écran (101) parcouru par un spot lumineux (104), caractérisé en ce qu'il comprend une lame transparente déformable 106 recouvrant cet écran, des moyens (105) permettant de maintenir au repos cette lame à une distance déterminée de l'écran, et au moins une cellule photosensible (110) permettant de détecter la propagation dans la lame transparente d'un signal lumineux provenant du spot par couplage entre la lame et l'écran en un point de cet écran ; la distance déterminée entre la lame et l'écran permettant le couplage seulement lorsque la lame est déformée au point de couplage sous une action extérieure.

2. Ecran d'affichage selon revendication 1, caractérisé en ce que la lame (106) forme l'âme d'un guide de lumière plan comprenant en outre une couche inférieure (105) et une couche supérieure (107) transparentes et déformables enserrant cette âme ; la couche inférieure formant le moyen de maintien de la lame à la distance déterminée de l'écran.

3. Ecran d'affichage selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'épaisseur de la couche supérieure (107) est plus grande que celle de la couche inférieure (106) pour se déformer sans s'écraser au point de couplage, tandis que la couche inférieure s'écrase en se déformant en ce point.

4. Ecran d'affichage selon l'une quelconque des revendications 2 et 3, caractérisé en ce que l'âme (105) est en polyméthylmétacrylate, et que les couches supérieure et inférieure (107, 105) sont en silicone.

5. Ecran d'affichage selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'indice de réfraction de la couche inférieure (105) est supérieur à celui de la couche supérieure (107).

6. Ecran d'affichage selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que la couche supérieure (107) est perforée en dehors de la surface utile de l'écran (101) par un trou permettant de placer la cellule photosensible (110) au contact de l'âme.

7. Ecran d'affichage selon l'une quelconque des revendications

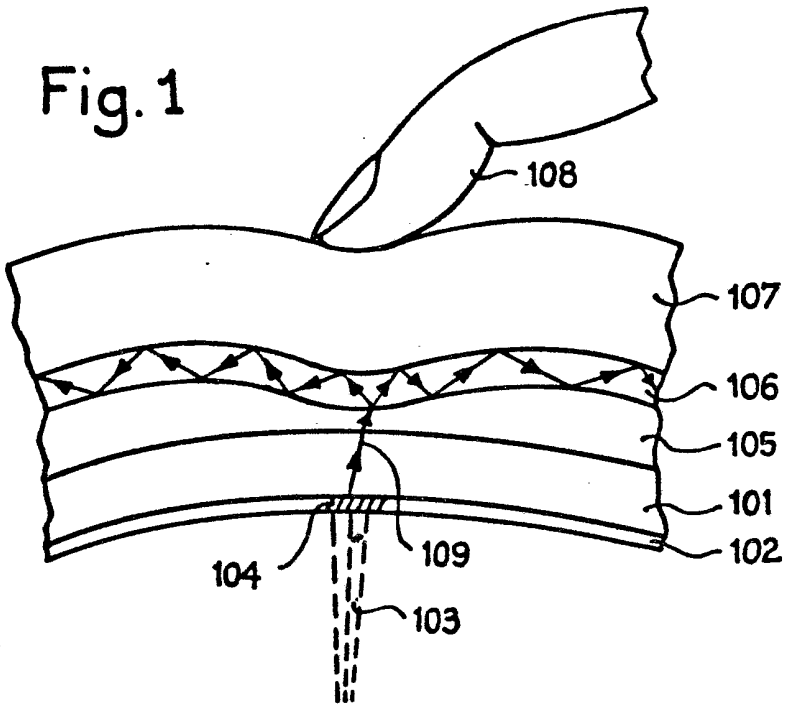
2 à 6, caractérisé en ce que le pourtour du guide plan (105, 106, 107) est recouvert d'une pellicule réfléchissante (111) empêchant la lumière de s'échapper à la périphérie de l'âme (106).

8. Ecran d'affichage selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de maintien de la lame à la distance déterminée de l'écran (105) sont formés d'une couche de liquide séparant la lame (105) et l'écran (101).

9. Ecran d'affichage selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de maintien de la lame (106) à la distance déterminée de l'écran (101) sont formés d'une couche d'air sous une pression permettant le maintien de la lame.

10. Console de visualisation, caractérisé en ce qu'elle comprend un écran d'affichage muni d'un dispositif de détection de spot selon l'une quelconque des revendications 1 à 9.

Fig. 1



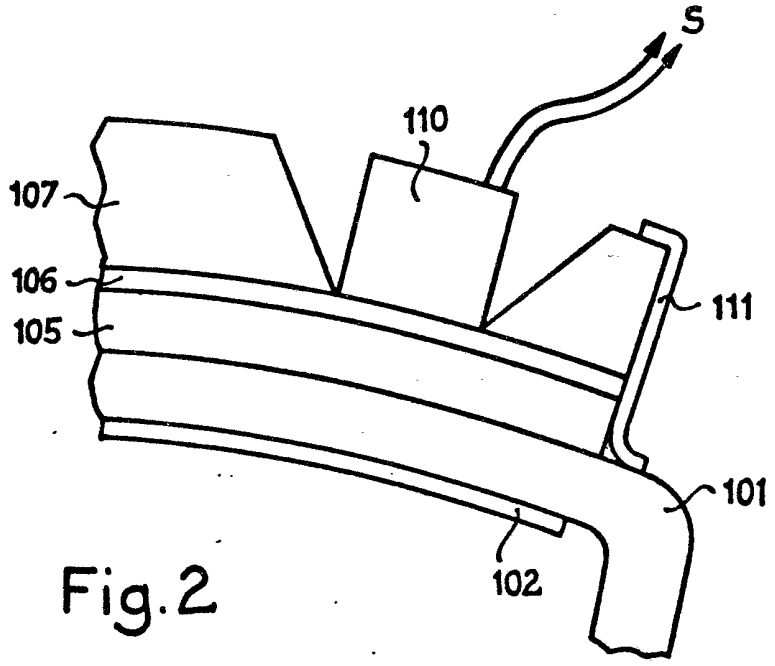


Fig. 2