



CONFÉDÉRATION SUISSE

OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

 (51) Int. Cl.: G 02 F
G 04 G

 1/137
9/06

Demande de brevet déposée pour la Suisse et le Liechtenstein

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(12) FASCICULE DE LA DEMANDE A3

(11)

642 216 G

(21) Numéro de la demande: 8881/79

(22) Date de dépôt: 02.10.1979

(30) Priorité(s): 03.10.1978 JP 53-122267

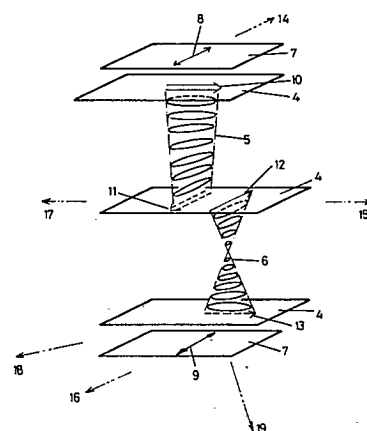
(42) Demande publiée le: 13.04.1984

(44) Fascicule de la demande
publié le: 13.04.1984(71) Requérent(s):
Kabushiki Kaisha Suwa Seikosha, Tokyo (JP)(72) Inventeur(s):
Syunji Banda, Suwa-shi/Nagano-ken (JP)(74) Mandataire:
Bovard AG, Bern 25

(56) Rapport de recherche au verso

(54) Dispositif d'affichage à cristaux liquides.

(57) Dans le but d'augmenter la valeur et l'uniformité des contrastes dans un dispositif d'affichage à cristaux liquides du type nématique à structure tordue, comprenant deux couches de cristaux liquides présentant chacune une torsion de 90° , les directions d'orientation des longs axes des molécules de cristaux liquides sont définies par rapport à la direction d'un cadran horaire classique. La portion supérieure de la couche supérieure (5) est dans la direction de 9 h à 3 h (10), la portion inférieure de la couche supérieure (5) est dans la direction de 12 h à 6 h (11), la portion supérieure de la couche inférieure (6) est dans la direction de 6 h à 12 h (12), et la portion inférieure de la couche inférieure est dans la direction de 9 h à 3 h (13). La torsion qui intervient à la même direction dans les deux couches. Les orientations peuvent être différentes, mais celles de la portion inférieure de la couche supérieure et de la portion supérieure de la couche inférieure sont toujours identiques ou opposées, les deux autres, identiques ou opposées entre elles, leur étant perpendiculaires.





RAPPORT DE RECHERCHE RECHERCHENBERICHT

Demande de brevet No.:
Patentgesuch Nr.:

CH 8881/79

HO 14047

Documents considérés comme pertinents Einschlägige Dokumente		
Catégorie Kategorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes. Kennzeichnung des Dokuments, mit Angabe, soweit erforderlich, der massgeblichen Teile	Revendications con- cernées Betrifft Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol.2, no.108, 8 septembre 1978, page 5813 E 78 & JP - A - 53 73 996 (SUWA SEIKOSHA K.K.) (30-06-1978) * résumé *	1
A	US - A - 4 099 855 (PH., H. WISBEY) * colonne 1, ligne 54 - colonne 2, ligne 15; figure 1 *	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol.2, no.99, 17 août 1978, page 4955 E 78 & JP - A - 53 64 533 (SUWA SEIKOSHA K.K.) (06-09-1978) & US - A - 4 231 639 (publ. 4-11-80)	1
A	US - A - 3 941 454 (SH. MAEZAWA) * revendications; figures 1a-4 *	2-5
Rapport de recherche établi sur la base des dernières revendications transmises avant le commencement de la recherche. Der Recherchenbericht wurde mit Bezug auf die letzte, vor der Recherche übermittelte, Fassung der Patentansprüche erstellt.		
Etendue de la recherche/Umfang der Recherche		
Revendications ayant fait l'objet de recherches Recherchierte Patentansprüche: ensemble		
Revendications n'ayant pas fait l'objet de recherches Nicht recherchierte Patentansprüche: Raison: Grund:		
Dat. d'achèvement de la recherche/Abschlussdatum der Recherche 28-12-1982		

Domaines techniques recherchés
Recherchierte Sachgebiete
(INT. CL.)

G 02 F 1/137

Catégorie des documents cités
Kategorie der genannten Dokumente
X: particulièrement pertinent
à lui seul
von besonderer Bedeutung
allein betrachtet
Y: particulièrement pertinent
en combinaison avec un
autre document de la
même catégorie
von besonderer Bedeutung in
Verbindung mit einer anderen
Veröffentlichung derselben
Kategorie
A: arrière-plan technologique
technologischer Hintergrund
O: divulgation non-écrite
nichtschriftliche Offenbarung
P: document intercalaire
Zwischenliteratur
T: théorie ou principe à la base de
l'invention
der Erfindung zugrunde liegende
Theorien oder Grundsätze
E: document de brevet
antérieur, mais publié à la
date de dépôt ou après
cette date
älteres Patentedokument, das
jedoch erst am oder nach dem
Anmeldedatum veröffentlicht
worden ist
D: document cité dans la demande
in der Anmeldung angeführtes Dokument
L: document cité pour d'autres raisons
aus andern Gründen angeführtes
Dokument

&: membre de la même famille, document
correspondant.
Mitglied der gleichen Patenfamilie;
übereinstimmendes Dokument

REVENDECATIONS

1. Dispositif d'affichage à cristaux liquides, du type nématique à structure tordue, comprenant deux couches de cristaux liquides disposées entre des parties de substrat munies d'électrodes transparentes, et deux plaques polarisantes disposées sur les faces extérieures de ces couches de cristaux liquides, caractérisé en ce que les longs axes des molécules de cristaux liquides dans la portion inférieure de la couche inférieure de cristaux liquides sont orientés dans une première direction, les longs axes des molécules de cristaux liquides dans la portion supérieure de la couche inférieure de cristaux liquides sont orientés dans une deuxième direction, les longs axes des molécules de cristaux liquides dans la portion inférieure de la couche supérieure de cristaux liquides sont orientés selon une troisième direction, et les longs axes des molécules de cristaux liquides dans la portion supérieure de la couche supérieure de cristaux liquides sont orientés dans une quatrième direction, les relations entre ces quatre directions étant définies, en considérant d'une part la paire formée par la première et par la quatrième direction et d'autre part la paire formée par la deuxième et par la troisième direction de la façon suivante: les directions d'une paire sont toujours perpendiculaires aux directions de l'autre paire, une des paires ayant deux fois la même direction, de 9 à 3 h ou de 3 à 9 h, tandis que l'autre des paires présente deux directions opposées, l'une de 6 à 12 h et l'autre de 12 à 6 h, la direction 6 à 12 h étant toujours, dans les paires à directions opposées, soit la deuxième, soit la quatrième, et la direction 12 à 6 h étant toujours, dans les paires à directions opposées, soit la première, soit la troisième.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite première direction est la direction 9 à 3 h, la deuxième direction est la direction 6 à 12 h, ladite troisième direction est la direction 12 à 6 h, et ladite quatrième direction est la direction 9 à 3 h, comme la première, de façon que la direction de vision depuis laquelle le meilleur contraste peut être obtenu dans lesdites couches supérieures et inférieures se situe dans la plage de 4 ½ à 7 ½ h.

3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite première direction est la direction 12 à 6 h, ladite deuxième direction est la direction 9 à 3 h, ladite troisième direction est également la direction 9 à 3 h, et ladite quatrième direction est la direction 6 à 12 h, les directions de vision depuis lesquelles le meilleur contraste peut être obtenu dans lesdites couches supérieures et inférieures étant respectivement la direction 4 ½ h et la direction 7 ½ h.

4. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite première direction est la direction 12 à 6 h, ladite deuxième direction est la direction 3 à 9 h, ladite troisième direction est également la direction 3 à 9 h et la quatrième direction est la direction 6 à 12 h, les directions de vision depuis lesquelles le meilleur contraste peut être obtenu dans lesdites couches supérieures et inférieures étant respectivement la direction 4 ½ h et la direction 7 ½ h.

5. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite première direction est la direction 3 à 9 h, ladite deuxième direction est la direction 6 à 12 h, ladite troisième direction est la direction 12 à 6 h et ladite quatrième direction est la direction 3 à 9 h, semblablement à la première, la direction depuis laquelle le meilleur contraste peut être obtenu dans lesdites couches supérieures et inférieures étant dans la direction de 4 ½ à 7 ½ h.

comprenant deux couches de cristaux liquides disposées entre des parties de substrat, munies d'électrodes transparentes, et deux plaques polarisantes disposées sur les faces extérieures de ces couches de cristaux liquides.

5 Dans un dispositif d'affichage à cristaux liquides de ce type, comme, par exemple, celui qui représente la fig. 1, on a deux couches d'affichage à cristaux liquides (2), un substrat muni d'électrodes transparentes (1), en trois parties superposées, et deux plaques polarisantes (3), les deux couches de cristaux liquides (2) à structure nématique tordue, assurant une torsion de 90° depuis leur portion inférieure jusqu'à leur portion supérieure.

La présente invention vise d'une façon générale à réduire l'absorption de lumière par les cristaux liquides, cette performance étant liée à la direction de vibration de la lumière, et étant atteinte dans les meilleures conditions lorsque la lumière pénètre dans les cristaux liquides d'une façon perpendiculaire à la direction des longs axes des molécules de cristaux liquides.

20 L'invention a spécifiquement pour but de fournir un dispositif d'affichage à cristaux liquides du type en question, qui soit d'une fabrication aisée, utilisant pour tout le dispositif la même substance à cristaux liquides, y compris un additif qui détermine la direction de torsion, l'atteinte de cette performance étant recherchée dans une identité des directions de torsion des deux couches à cristaux liquides.

Dans certaines formes d'exécution proposées de l'objet de l'invention, la non-uniformité du contraste d'affichage entre les deux couches supérieure et inférieure peut être éliminée pour le cas d'observation le plus courant, c'est-à-dire celui où l'affichage est regardé depuis la direction «6 h» relativement à un cadran horaire classique.

Récemment, on s'est mis à utiliser des dispositifs d'affichage à cristaux liquides dans de nombreux appareils, machines et outils. En vue d'obtenir une plus grande quantité d'informations aptes à être affichées, on en est venu à la conception d'un dispositif d'affichage comprenant deux couches de cristaux liquides, comme par exemple celui que montre la fig. 1. Dans de tels dispositifs d'affichage, les relations entre les directions d'alignement des molécules de cristaux liquides n'ont été que rarement considérées. Plus précisément, seule une publication antérieure s'occupe de cette question. Il s'agit de l'exposé de demande de brevet japonais JP-A-5 364 533, dont on peut prendre connaissance par son correspondant aux Etats-Unis, publié ultérieurement, US-A-4 231 639. Toutefois, dans cette publication antérieure, le sens de rotation de l'hélice formée par les cristaux liquides à structure tordue était opposé dans les deux couches. Il n'était dès lors pas possible d'utiliser, dans les deux couches, le même additif chimique pour commander la direction de torsion de la couche. Ceci compliquait notablement la fabrication du dispositif d'affichage. C'est sur la base de ces considérations que l'on a défini le but de l'invention comme étant de fournir un dispositif d'affichage à cristaux liquides du type en question qui soit d'une fabrication plus simple que ceux connus de l'art antérieur, en utilisant la même substance à cristaux liquides et le même additif déterminateur de direction de torsion pour tout le dispositif d'affichage à deux couches.

60 Dans ce but, et conformément à l'invention, le dispositif d'affichage à cristaux liquides, du type générique précédemment mentionné, est caractérisé en ce que les longs axes des molécules de cristaux liquides dans la portion inférieure de la couche inférieure de cristaux liquides sont orientés dans une première direction, les longs axes des molécules de cristaux liquides dans la portion supérieure de la couche inférieure de cristaux liquides sont orientés dans une deuxième direction, les longs axes des molécules de cristaux liquides dans la por-

tion inférieure de la couche supérieure de cristaux liquides sont orientés selon une troisième direction, et les longs axes des molécules de cristaux liquides dans la portion supérieure de la couche supérieure de cristaux liquides sont orientés dans une quatrième direction, les relations entre ces quatre directions étant définies en considérant d'une part la paire formée par la première et par la quatrième direction et d'autre part la paire formée par la deuxième et par la troisième direction, de la façon suivante: les directions d'une paire sont toujours perpendiculaires aux directions de l'autre paire, une des paires ayant deux fois la même direction, de 9 à 3 h ou de 3 à 9 h, tandis que l'autre des paires présente deux directions opposées, l'une de 6 à 12 h et l'autre de 12 à 6 h, la direction 6 à 12 h étant toujours, dans les paires à directions opposées, soit la deuxième, soit la quatrième, et la direction 12 à 6 h étant toujours, dans les paires à directions opposées, soit la première, soit la troisième.

Dans le dispositif d'affichage conforme à l'invention, présentant les caractères particuliers susmentionnés, l'alignement des molécules de cristaux liquides dans les deux couches est réalisé de la manière la plus adéquate, et l'apparence extérieure de l'affichage est bonne. Par ailleurs, l'obtention du matériau à cristaux liquides et la fabrication du dispositif d'affichage sont particulièrement aisées.

Le dessin annexé illustre, à titre d'exemple, des formes d'exécution de l'objet de l'invention; dans ce dessin:

la fig. 1 est une vue en coupe d'un dispositif d'affichage à cristaux liquides selon la conception proposée,

la fig. 2 est une vue schématique en perspective, expliquant le fonctionnement d'une forme d'exécution du dispositif d'affichage du type en question,

la fig. 3 est un diagramme de distribution angulaire des contrastes, les directions angulaires étant rapportées à celles d'un cadran horaire classique,

la fig. 4 est une vue schématique de la face d'un dispositif d'affichage montrant la relation existant entre un exemple de contenu à afficher dans une forme d'exécution du dispositif d'affichage en question et les directions d'orientation, rapportées à un cadran horaire classique, et

la fig. 5 est une représentation schématique des directions d'orientation dans différentes formes d'exécution du dispositif selon la conception proposée.

La fig. 1, que l'on a déjà considérée dans les considérations préliminaires visant à définir le genre de dispositif d'affichage en question et les problèmes y relatifs, montre que le dispositif d'affichage à cristaux liquides proposé est à deux couches de cristaux liquides. Il comprend un substrat d'électrodes transparentes 1 en trois parties superposées, deux couches de cristaux liquides 2, et deux plaques polarisatrices de lumière 3. Les couches de cristaux liquides 2 sont du type nématique «à structure tordue» dans lesquelles se trouve établie, entre leur partie inférieure et leur partie supérieure, une torsion de 90° de la direction d'orientation du long axe des molécules de cristaux liquides.

On expliquera maintenant le principe de fonctionnement du dispositif d'affichage proposé en liaison avec la vue schématique en perspective de la fig. 2. Cette figure montre les directions de polarisation des plaques polarisantes (directions de vibration de la lumière pénétrante) et la direction d'alignement des molécules de cristaux liquides sur leurs surfaces de substrat respectives, dans le cas d'une réalisation par la méthode de frottage. Chacune des flèches 10, 11, 12 et 13 représente une direction de frottage (au sens de «striage» ou minuscules raies établies par un frottement directionnel).

On voit sur cette fig. 2 trois plaques d'électrodes transparentes 4, une couche supérieure de cristaux liquides 5, une couche inférieure de cristaux liquides 6, deux plaques polarisantes 7, dont l'une, supérieure, est polarisée dans la direc-

tion représentée par la flèche 8, et dont l'autre, inférieure, est polarisée dans la direction représentée par la flèche 9. La flèche double en trait plein 10 indique la direction de frottage-striage de la surface inférieure de la pièce de substrat d'électrodes supérieure, la flèche double en traits pointillés 11 indique la direction de frottage-striage de la surface supérieure de la pièce de substrat intermédiaire, la flèche simple en traits-points 12 indique la direction de frottage-striage de la surface inférieure de la pièce de substrat intermédiaire et la flèche simple en traits pointillés 13 indique la direction de frottage-striage de la surface supérieure de la pièce de substrat inférieure. Les directions 14, 15, 16 et 17 sont, rapportées par convention aux directions que l'on a sur un cadran horaire classique, respectivement la direction 12 h, la direction 3 h, la direction 6 h et la direction 9 h. On voit que, s'alignant sur les directions de frottage-striage susmentionnées, les longs axes des molécules, d'une part de la partie inférieure, et d'autre part de la partie supérieure de la couche inférieure de cristaux liquides sont orientés respectivement dans la direction 9 à 3 h et dans la direction 6 à 12 h. En ce qui concerne la rotation des cristaux liquides, elle correspond, de bas en haut, à une torsion des cristaux liquides depuis la direction 3 h jusqu'à la direction 6 h pour la couche inférieure 6. Par ailleurs, les longs axes des molécules, d'une part de la partie inférieure, et d'autre part de la partie supérieure de la couche supérieure de cristaux liquides sont orientés respectivement dans la direction de 12 à 6 h et dans la direction de 9 à 3 h. On voit à la fig. 2 que les torsions relatives à l'axe vertical sont de même sens; les cristaux liquides de la couche supérieure subissent, de bas en haut, une torsion depuis la direction 6 h jusqu'à la direction 9 h. Dans les deux couches, inférieure et supérieure, la torsion des cristaux liquides va, de bas en haut, dans le sens horaire. L'identité de sens de torsion fait qu'il n'est pas nécessaire de distinguer les additifs chimiques pour commander la direction de torsion dans la couche supérieure des additifs chimiques pour commander la direction de torsion dans la couche inférieure. Si une ouverture est pratiquée dans la partie intermédiaire du substrat et dans la partie supérieure du substrat, les deux couches de cristaux liquides peuvent être introduites par remplissage avec une substance à cristaux liquides, puis ensuite scellement hermétique. Ce fait est avantageux en ce qui concerne les matériaux à cristaux liquides et la fabrication du dispositif d'affichage.

Si les directions de polarisation des plaques polarisantes sont établies de la manière représentée à la fig. 2, la direction de vibration de la lumière transmise est toujours perpendiculaire à la direction des molécules de cristaux liquides dans les couches de cristaux liquides. En conséquence, l'absorption de lumière dans les couches de cristaux liquides peut être minimisée et un affichage brillant peut être obtenu.

La relation entre la direction d'observation et la distribution des contrastes, dans le cas de la structure représentée à la fig. 2, est montrée à la fig. 3. La ligne en trait plein représente la distribution des contrastes dans le cas de l'affichage dans la couche supérieure, et la ligne en traits pointillés représente la distribution des contrastes dans le cas de l'affichage dans la couche inférieure. Les flèches 14, 15, 16 et 17 montrent les directions 12 h, 3 h, 6 h et 9 h respectivement. Le meilleur contraste dans la couche supérieure peut être obtenu en regardant depuis la direction 7½ h, représentée par la flèche 18. Le meilleur contraste dans la couche inférieure peut être obtenu en regardant depuis la direction 4½ h, représentée par la flèche 19. Les contrastes considérés depuis la direction 6 h, direction depuis laquelle l'affichage peut être le plus aisément lu, sont les mêmes pour les couches inférieures et supérieures. Dans ce cas, une non-uniformité

du contraste d'affichage dans la couche supérieure et dans la couche inférieure est éliminée.

La fig. 4 représente la relation directionnelle entre les directions respectives (relativement à un cadran horaire), et les contenus d'affichage. La partie (a) de la fig. 4 est un exemple de l'affichage 11 h, 32 m, 38 s, le lundi 27 février. Le chiffre (27) est affiché dans la couche de cristaux liquides inférieure, tandis que les autres indications sont affichées dans la couche à cristaux liquides supérieure. La partie (b) de la fig. 2 montre un exemple dans lequel le mode d'affichage a été changé et où le calendrier de février 1978 est affiché dans la même portion de surface que l'affichage selon la partie (a). Le chiffre «2» est affiché dans la couche de cristaux liquides supérieure, tandis que les autres indications sont affichées dans la couche de cristaux liquides inférieure.

La fig. 5 est un diagramme montrant les directions de frottage-striage dans la forme d'exécution selon la fig. 2, de même que dans d'autres formes d'exécution. La colonne 20 correspond à la forme d'exécution de la fig. 2, les lignes U et L correspondent respectivement à la couche supérieure et à la couche inférieure des cristaux liquides. Les flèches en traits pointillés montrent les directions de frottage-striage sur les surfaces avec lesquelles se trouvent en contact les molécules de cristaux liquides de la partie inférieure des couches respectives de cristaux liquides. Les flèches en trait plein re-

présentent les directions de frottage-striage dans les surfaces avec lesquelles se trouvent en contact les molécules de cristaux liquides de la portion supérieure des couches respectives de cristaux liquides.

5 Comme on l'a indiqué, la forme d'exécution de la colonne 20 correspond à ce que montre la fig. 2. Les colonnes 21 à 23 représentent d'autres formes d'exécution possibles. Les buts visés par la conception proposée sont également atteints par chacune des formes d'exécution. Dans la description que
10 l'on vient de donner, on ne considère qu'un dispositif d'affichage à cristaux liquides dans lequel les molécules de cristaux liquides sont orientées par la méthode de frottage-striage. Toutefois, les buts visés peuvent être également atteints par d'autres méthodes, notamment celle du dépôt angulaire,
15 en adaptant la direction de dépôt pour obtenir le même alignement de cristaux liquides que celui qui est obtenu par la méthode de frottage-striage.

Comme on l'a mentionné, la conception proposée fournit
20 les avantages notables suivants: le contraste d'affichage est toujours le même pour les deux couches respectives de cristaux liquides lorsque l'affichage est vu depuis la direction de 6 h, le matériau à cristaux liquides peut être d'une seule sorte, et l'absorption de lumière dans les couches de cristaux li-
25 quides peut être réduite à un minimum.

FIG. 1

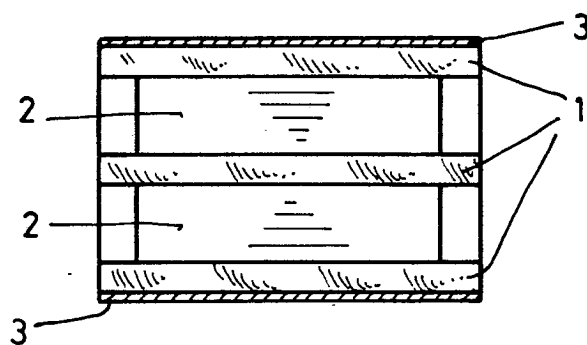


FIG. 4

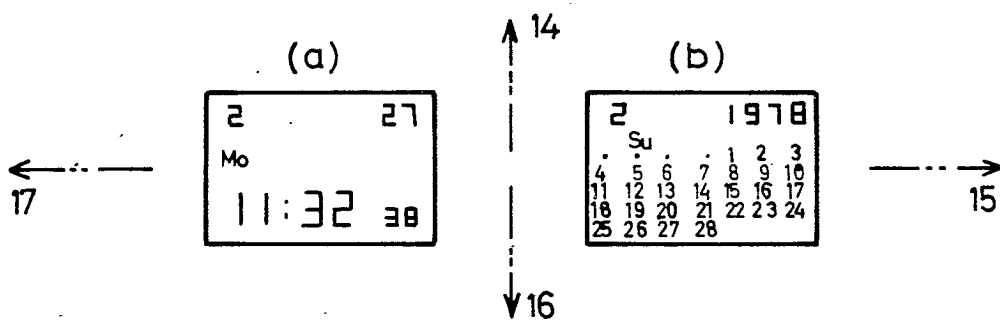


FIG. 5

	20	21	22	23
U				
L				

FIG. 3

