



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

632 367 G

②1 Numéro de la demande: 2934/80

⑦1 Requérant(s):
Asulab S.A., Biel/Bienne

②2 Date de dépôt: 16.04.1980

⑦2 Inventeur(s):
Eric Saurer, Bevaix
Yves Ruedin, St-Blaise
Claude Laesser, La Chaux-de-Fonds

④2 Demande publiée le: 15.10.1982

⑦4 Mandataire:
Jean S. Robert, Landecy-Genève

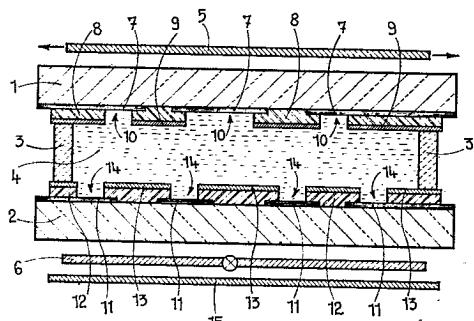
④4 Fascicule de la demande
publié le: 15.10.1982

⑤6 Rapport de recherche au verso

⑤4 Cellule d'affichage électro-optique passif.

⑤7 La cellule comporte sur la face interne de chacune des plaques (1, 2) un jeu d'électrodes de commande (7, 11) et une électrode-écran (9, 13), séparées par une couche isolante (8, 12). Les électrodes-écran (9, 13) et les couches isolantes (8, 12) sont percées d'ouvertures (10, 14) en regard des électrodes (7, 11).

Cette disposition permet d'afficher deux jeux d'informations différentes, chacun en positif ou en négatif.





RAPPORT DE RECHERCHE RECHERCHENBERICHT

Demande de brevet No.:
 Patentgesuch Nr.:

CH 2 934/80

OEB. Nr.:

HO 14 076

Documents considérés comme pertinents Einschlägige Dokumente			Revendications concernées Betrifft Anspruch Nr.
Catégorie Kategorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes. Kennzeichnung des Dokuments, mit Angabe, soweit erforderlich, der massgeblichen Teile		
	FR - A - 2 068 975 (R.C.A.) <i>* pages 7 et 8; figures 4-8 *</i> ---	unique	
A/D	US - A - 4 137 524 (SCHOEN-NAN CHEN et al.) <i>* colonne 3, lignes 41-68; colonne 4, lignes 44-68; colonne 5, lignes 1-17; figures 3-5; revendications *</i> ---	unique	Domaines techniques recherchés Recherchierte Sachgebiete (INT. CL ¹)
A	US - A - 3 897 996 (ICHIRO TSUNODA) <i>* colonne 12, lignes 46-62; colonne 13, lignes 20-34; colonne 15, lignes 16-44; figures 14, 21-23; revendication 6 *</i> ---	unique	G 02 F 1/133 1/13 G 04 G 9/00
A	US - A - 4 104 627 (O.W. THULER) <i>* colonne 5, lignes 38-64; figures 1, 2; revendication 1 *</i> ---		Catégorie des documents cités Kategorie der genannten Dokumente X: particulièrement pertinent von besonderer Bedeutung 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 Erfahrung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: demande faisant interférence kollidierende Anmeldung L: document cité pour d'autres raisons aus andern Gründen angeführtes Dokument D: document cité dans la demande in der Anmeldung angeführtes Dokument &: membre de la même famille, document correspondant. Mitglied der gleichen Patentfamilie; übereinstimmendes Dokument
A	FR - A - 2 247 781 (CITIZEN WATCH) <i>* revendications 1,7; figures *</i> -----		
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:			
Date d'achèvement de la recherche/Abschlussdatum der Recherche		Examinateur / Prüfer	
11 février 1981			

REVENDICATION

Cellule d'affichage électro-optique passif comportant une couche d'un matériau électro-optique passif ayant une première et une seconde faces, caractérisée par le fait qu'elle comprend un premier et un second jeux d'électrodes de commande disposés respectivement en regard de ladite première et de ladite seconde face, une première électrode-écran disposée entre ladite première face et ledit premier jeu d'électrodes et percée d'ouvertures disposées chacune en regard d'une des électrodes dudit premier jeu, et une seconde électrode-écran disposée entre ladite seconde face et ledit second jeu d'électrodes et percée d'ouvertures disposées chacune en regard d'une des électrodes dudit second jeu.

La présente invention a pour objet une cellule d'affichage électro-optique passif comportant une couche d'un matériau électro-optique passif.

Le brevet USA No 4 137 524 décrit une telle cellule qui comporte en outre des électrodes de commande et une contre-électrode disposées de part et d'autre de la couche de matériau électro-optique. Une électrode-écran est disposée entre les électrodes de commande et le matériau électro-optique. Cette électrode-écran est percée d'une ouverture en regard de chacune des électrodes de commande.

Si le matériau électro-optique utilisé est un cristal liquide nématique, des polariseurs sont disposés de part et d'autre de la cellule, leurs directions de polarisation faisant un angle de 90° l'une avec l'autre. Des couches d'alignement sont en outre déposées sur les faces internes des deux plaques pour induire, en l'absence de champ électrique, la disposition en hélice bien connue des molécules du cristal liquide.

Dans une telle cellule, la forme et les dimensions des ouvertures pratiquées dans l'écran déterminent la forme et les dimensions des éléments d'affichage. Ceux-ci sont constitués par les zones de la cellule qui peuvent être rendues individuellement visibles ou invisibles par rapport au fond de l'affichage et qui forment, par leurs diverses combinaisons, les différents signes tels que chiffres, lettres ou autres symboles que l'on désire afficher.

Dans la zone du fond de l'affichage, c'est-à-dire en dehors des zones correspondant à ces ouvertures, l'aspect de la cellule ne dépend que de la tension appliquée entre l'écran et la contre-électrode. Si cette tension est nulle, le fond de la cellule apparaît clair. Si cette tension est suffisante pour que le champ qu'elle crée dans le cristal liquide provoque l'alignement des molécules de ce dernier dans une direction perpendiculaire aux plaques, le fond de la cellule apparaît sombre.

A l'emplacement des éléments d'affichage, c'est la tension appliquée entre les électrodes de commande et la contre-électrode qui détermine l'aspect de la cellule. La cellule est claire dans ces zones si cette tension est nulle, et sombre si elle a une valeur suffisante.

La présence de l'écran permet donc de réaliser un affichage des informations en foncé sur fond clair, c'est-à-dire en positif, ou en clair sur fond sombre, c'est-à-dire en négatif.

La présence de l'écran permet donc de réaliser un affichage des informations en foncé sur fond clair, c'est-à-dire en positif, ou en clair sur fond sombre, c'est-à-dire en négatif.

Dans d'autres formes d'exécutions, un colorant dichroïque est ajouté au cristal liquide, ainsi que, éventuellement,

un composé chiralique. Un des polariseurs au moins peut alors être supprimé. Contrairement au cas précédent, la cellule apparaît sombre en l'absence de champ électrique et claire en présence d'un tel champ. Le fonctionnement de la cellule est donc exactement l'inverse de celui qui a été décrit ci-dessus, mais la cellule présente également la propriété de permettre un affichage positif ou négatif.

Dans tous les cas, la présence de l'écran empêche en outre que le tracé des pistes conductrices qui relient les électrodes aux bornes de la cellule ne devienne visible, malgré le fait que la contre-électrode couvre toute la plaque postérieure. Les problèmes posés par le dessin de la contre-électrode d'une cellule classique et par l'alignement réciproque de ses électrodes et de sa contre-électrode sont ainsi supprimés.

Il est souhaité pouvoir afficher plus d'informations que ne peut en afficher une cellule normale. Lorsque la cellule est destinée à être utilisée dans une montre électronique équipée d'un grand nombre de fonctions horaires ou non horaires, il est par exemple souhaité qu'elle puisse afficher des informations sous la forme de chiffres indiquant l'heure ou de lettres indiquant le jour de la semaine ou le nom du mois. Ce problème peut être résolu en utilisant des caractères formés d'un nombre voulu de segments, mais au détriment de l'esthétique de ces caractères.

Il est parfois également souhaité que cette cellule puisse afficher des informations de nature très différente telle qu'une mappemonde permettant de repérer la position des fuseaux horaires dont l'heure est indiquée. Ce problème peut être résolu par la superposition de deux cellules d'affichage distinctes, mais au détriment du prix de revient et de l'épaisseur du dispositif.

Le brevet français No. 2 068 975 décrit une cellule à cristal liquide permettant d'afficher trois jeux d'informations différents. Des rainures gravées dans des couches conductrices recouvrant la face interne des plaques de cette cellule délimitent des électrodes de commande ayant la forme et la dimension des divers éléments utilisés pour la visualisation de deux de ces trois jeux d'informations. Des ouvertures ménagées dans une couche diélectrique recouvrant la couche conductrice de l'une des plaques ont la forme et la dimension des éléments utilisés pour la visualisation du troisième jeu d'informations. Les éléments d'affichage du premier et du deuxième jeux sont rendus sélectivement visibles par l'application d'une tension alternative entre les électrodes correspondantes de la première ou de la deuxième plaque et l'ensemble de la couche conductrice de l'autre plaque. Cette cellule présente de nombreux inconvénients: elle ne permet l'affichage des informations qu'en positif; les rainures délimitant les électrodes apparaissent sous la forme de lignes claires dans les zones sombres correspondant aux éléments d'affichage visibles; les connexions des électrodes avec l'extérieur de la cellule apparaissent en sombre en même temps que les éléments d'affichage; enfin, toutes les parties des couches conductrices qui ne constituent pas les électrodes doivent être réunies électriquement, ce qui peut compliquer énormément, voire rendre impossible le dessin des rainures entourant les électrodes.

Le brevet USA No 3 897 996 décrit une cellule dans laquelle une des plaques porte des électrodes de commande ayant la forme et la dimension de tous les éléments d'affichage qui doivent pouvoir être rendus visibles. L'autre plaque porte une contre-électrode continue. Une partie des électrodes de commande de la première plaque est recouverte d'une couche diélectrique qui porte elle-même une couche conductrice. Lorsque cette dernière est mise au même potentiel que la contre-électrode, la partie des électrodes de commande qu'elle recouvre est rendue inopérante et la partie correspon-

dante des éléments d'affichage reste invisible. Cette cellule ne permet pas à proprement parler d'afficher deux jeux d'informations distincts. Elle permet simplement d'effacer non sélectivement une partie des éléments d'affichage d'un jeu unique. Toutes les électrodes permettant de commander les éléments d'affichage de ce jeu unique se trouvent sur la même plaque, ce qui limite la quantité d'informations qui peut être affichée. En outre, ces informations ne peuvent être affichées qu'en positif.

Le but de la présente invention est de proposer une cellule d'affichage qui permette de doubler le nombre d'informations numériques, alphabétiques ou autres qui peuvent être affichées, sans augmentation ni de la surface ni de l'épaisseur de la cellule, avec en plus tous les avantages de la cellule décrite par le brevet USA No 4 137 524.

Ce but est atteint grâce aux moyens revendiqués.

La figure unique du dessin représente, à titre d'exemple, une forme d'exécution de l'objet de l'invention.

La cellule d'affichage représentée dans cette figure comprend deux plaques de verre transparentes, l'une antérieure 1 et l'autre postérieure 2, séparées par un cadre d'assemblage 3, en verre fritté par exemple, ménageant entre elles une espace 4 rempli de cristal liquide nématique. L'ensemble ainsi formé est interposé entre deux polariseurs 5 et 6, croisés, c'est-à-dire dont les directions de polarisation de la lumière sont sensiblement perpendiculaires l'une à l'autre.

La plaque de verre antérieure 1 porte, sur sa face tournée vers l'intérieur, un jeu d'électrodes de commande 7. Ces électrodes 7 sont recouvertes d'une couche isolante 8, qui porte elle-même une électrode-écran 9. Les électrodes de commande 7, la couche isolante 8 et l'électrode-écran 9 sont transparentes.

La couche isolante 8 et l'électrode-écran 9 sont percées d'ouvertures 10, situées chacune en face de l'une des électrodes 7.

Comme la plaque 1, la plaque postérieure 2 est transparente et est munie d'un jeu d'électrodes de commande 11, recouvertes d'une couche isolante 12 qui porte elle-même une électrode-écran 13. Les électrodes de commande 11, la couche isolante 12 et l'électrode-écran 13 sont aussi transparentes.

Toujours comme sur la plaque 1, la couche 12 et l'électrode-écran 13 sont percées d'ouvertures 14 situées, chacune, en face de l'une des électrodes 11.

La forme, les dimensions et la disposition de ces ouvertures 14 sont différentes de celles des ouvertures 10 pratiquées dans la couche isolante 8 et dans l'électrode-écran 9.

Chacune des plaques 1 et 2 est en outre revêtue intérieurement, sur toute sa surface, d'une couche d'alignement planaire homogène des molécules du cristal liquide, non représentée au dessin. Ces couches d'alignement sont telles que, en l'absence d'un champ électrique, les molécules du cristal liquide qui sont en contact avec elles sont toutes sensiblement parallèles aux plaques 1 et 2 et, en outre, sensiblement parallèles à la direction de polarisation des polariseurs 5, respectivement 6.

Une couche de protection, en oxyde de silicium par exemple, également non représentée, peut être, si nécessaire, déposée sur toute la surface des plaques 1 et 2, avant le dépôt des couches d'alignement.

Enfin, un réflecteur-diffuseur 15 est disposé à l'arrière de la cellule.

La cellule décrite et représentée fonctionne de la façon suivante:

Dans un premier mode de fonctionnement, les électrodes 11 et l'écran 13 de la plaque postérieure 2 sont portés à un même potentiel, qui sera désigné par la suite par P1. La cellule fonctionne exactement comme la cellule décrite dans le

brevet USA No 4 137 524. Dans ces conditions, en effet, ces électrodes 11 et l'écran 13 forment, ensemble, une contre-électrode continue recouvrant toute la plaque postérieure 2.

Si l'écran 9 est également mis au potentiel P1, le fond de l'affichage apparaît en clair, et chaque électrode 7 provoque la visualisation en foncé de l'élément d'affichage qui lui correspond lorsqu'elle est portée à un potentiel P2 suffisamment différent du potentiel P1, ou au contraire l'effacement de cet élément d'affichage lorsqu'elle est mise à ce potentiel P1. La forme, les dimensions et l'emplacement de chaque élément d'affichage sont déterminés par la forme, les dimensions et l'emplacement des ouvertures pratiquées dans l'écran 9. Par leurs diverses combinaisons, ces éléments d'affichage permettent la visualisation d'un certain nombre d'informations sélectionnées dans un jeu d'informations déterminé.

Si, par contre, l'écran 9 est mis au potentiel P2, le fond de l'affichage apparaît foncé et les électrodes 7 provoquent l'apparition en clair de l'élément d'affichage qui leur correspond lorsqu'elles sont portées au potentiel P1, et l'effacement de cet élément d'affichage lorsqu'elles sont portées au potentiel P2.

Dans ce premier mode d'affichage, les informations faisant partie du jeu d'informations déterminé par la forme, les dimensions et la disposition des ouvertures 10 peuvent donc être affichées sélectivement, et, en outre, en positif ou en négatif.

Dans un second mode de fonctionnement, ce sont toutes les électrodes 7 et l'écran 9 de la plaque antérieure 1 qui sont mises à un même potentiel P1. Dans ces conditions, ces électrodes 7 et l'écran 9 forment ensemble une contre-électrode continue recouvrant toute la plaque antérieure 1.

Si, dans ces conditions, l'écran 13 de la plaque postérieure 2 est mis également au potentiel P1, le fond de l'affichage apparaît également en clair. Les électrodes 11 provoquent l'apparition en foncé de l'élément d'affichage qui leur correspond lorsqu'elles sont portées au potentiel P2 ou son effacement lorsqu'elles sont portées au potentiel P1.

Si, par contre, l'écran 13 est mis au potentiel P2, le fond de l'affichage apparaît en foncé. Les électrodes 11 provoquent alors l'apparition en clair de l'élément d'affichage qui leur correspond lorsqu'elles sont mises au potentiel P1 et son effacement lorsqu'elles sont mises au potentiel P2.

On voit que, dans ce second mode de fonctionnement, les informations faisant partie d'un second jeu d'informations peuvent être affichées en positif ou en négatif. Les informations de ce second jeu sont déterminées par la forme, les dimensions et la disposition des ouvertures 14 pratiquées dans l'écran 13.

Il est important de noter que les informations de ce second jeu sont complètement différentes et indépendantes de celles du premier jeu. Les informations de l'un de ces jeux peuvent être, par exemple, les informations horaires classiques, telles que l'heure, la minute et la seconde du temps réel, affichées sous une forme numérique. Celles de l'autre jeu peuvent être, toujours par exemple, des informations sous forme alphabétique, telles que le nom d'un jour de la semaine ou d'un mois, ou une combinaison d'informations numériques, alphabétiques ou autres. Elles peuvent être les mêmes informations horaires, mais présentées sous forme pseudo-analogique, c'est-à-dire par des éléments d'affichage en forme de segments diposés radialement autour d'un point central de manière à simuler l'aspect des aiguilles d'une montre classique. Bien d'autres combinaisons peuvent d'ailleurs être imaginées.

La cellule décrite ci-dessus, qui est du type appelé «à twist nématique», fonctionne en réflexion à cause de la présence du diffuseur-réflecteur 15. Il est évident qu'elle peut

fonctionner en transmission si ce diffuseur-réflecteur 15 est supprimé.

En outre, le même arrangement d'électrodes-écran percées d'ouvertures peut être appliqué avec les mêmes avantages à des cellules dites «de Heilmeyer», dans lesquelles des molécules dichroïques sont mélangées au cristal liquide, ainsi

qu'à des cellules dites «de White-Taylor», qui contiennent en plus un composé chiralique.

Enfin, d'autres matériaux électro-optiques peuvent être utilisés, notamment un cristal liquide à diffusion dynamique ou une suspension dipolaire.

