

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 374 085 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

- 45 Veröffentlichungstag der Patentschrift: **15.09.93** 51 Int. Cl.⁵: **G09F 9/35, G09F 9/30, G02F 1/133**
- 21 Anmeldenummer: **89730208.9**
- 22 Anmeldetag: **14.10.89**

54 **Elektro-optische Flachanzeigeeinrichtung, insbesondere LCD-Anzeigetafel.**

- | | |
|---|---|
| <p>30 Priorität: 16.12.88 DE 3842900</p> <p>43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.06.90 Patentblatt 90/25</p> <p>45 Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
15.09.93 Patentblatt 93/37</p> <p>84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE</p> <p>56 Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 271 956
DE-A- 2 902 745
DE-A- 3 430 191</p> | <p>73 Patentinhaber: KRONE Aktiengesellschaft
Beeskowdamm 3-11
D-14167 Berlin(DE)</p> <p>72 Erfinder: Sperl, Herbert
Zieselweg 8A
D-1000 Berlin 28(DE)
Erfinder: Siefker, Hartmuth
Egsdorfer Weg 12A
D-1000 Berlin 49(DE)
Erfinder: Mössner, Frank
Welterpfad 56
D-1000 Berlin 48(DE)</p> |
|---|---|

EP 0 374 085 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine elektro-optische Flachanzeigeeinrichtung, insbesondere LCD-Anzeigetafel gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Eine als LCD-Anzeigetafel ausgebildete elektro-optische Flachanzeigeeinrichtung der gattungsgemäßen Art ist aus der EP 0.146.285 vorbekannt. Bei dieser sind in fünf horizontalen Reihen jeweils mehrere Anzeigeelemente nebeneinander angeordnet, die jeweils aus einer 5x3-Matrix gebildet sind. Die fünf Reihen von LCD-Anzeigeelementen bilden die Vorderseite des Gehäuses. Im Gehäuse sind zwei, sich in Längsrichtung der Reihen von LCD-Anzeigeelementen erstreckende Leuchtstofflampen als Beleuchtungseinrichtung installiert.

Nachteilig hierbei ist eine große Wärmeentwicklung der Leuchtstofflampen innerhalb des flachen Gehäuses, so daß zur Wärmeableitung regelmäßig Ventilatoren am Gehäuse angebracht werden müssen. Nachteilig ist ferner, daß die Leuchtstofflampen nach einer bestimmten Brenndauer ausgewechselt werden müssen. Hierzu sind die einzelnen Reihen von LCD-Anzeigeelementen klappbar auf der Vorderseite des Gehäuses angeordnet, so daß die auf der Gehäuserückseite mit einem Reflektor versehenen Leuchtstofflampen von der Vorderseite des Gehäuses her ausgewechselt werden können.

Nachteilig ist ferner, daß die LCD-Anzeigeelemente ständig durch UV- und Wärme-Strahlung belastet werden. Dies führt zur Zersetzung und Zerstörung der Farbstoffe innerhalb der LCD-Anzeigeelemente, so daß diese nach längerer Benutzungszeit ausgewechselt werden müssen. Ferner besteht ein Nachteil darin, daß den Leuchtstofflampen elektrische Installationseinrichtungen innerhalb des Gehäuses oder auf dessen Rückseite zugeordnet sein müssen, welche ebenfalls Wärme erzeugen und schwer von Gewicht sind. Schließlich liegt ein weiterer Nachteil darin, daß durch die Notwendigkeit der klappbaren Anordnung der LCD-Anzeigeelemente durch eine Vielzahl von Gehäuseöffnungen Staub in den Gehäuseinnenraum eindringen kann, welcher sich auf den Leuchtstofflampen einerseits und auf den Innenseiten des LCD-Anzeigeelemente andererseits ablagert und zur vorzeitigen Lichtabschwächung führt.

Der Erfindung liegt von daher die Aufgabe zugrunde, eine elektro-optische Flachanzeigeeinrichtung, insbesondere eine LCD-Anzeigetafel, der gattungsgemäßen Art dahingehend zu verbessern, daß die Beleuchtungseinrichtung erheblich vereinfacht wird, um so eine kompaktere Flachanzeigeeinrichtung zu erzielen, deren Anzeigeelemente weder durch UV- und Wärme-Strahlung noch durch Staubanfall beansprucht werden, und die beson-

ders wartungsfreundlich ist.

Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich aus den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1. Erfindungsgemäß erfolgt die rückwärtige Beleuchtung der Anzeigeelemente, insbesondere LCD-Anzeigeelemente, mittels einer der Reihe von Anzeigeelementen zugeordneten, im Inneren des Gehäuses angeordneten Lichtleitrohre, deren Lichtquelle an einem Ende der Lichtleitrohre, insbesondere außerhalb des Gehäuses, angeordnet ist. Die Lichtleitrohre besteht aus lichtdurchlässigem Material und ist von einem Reflektor umgeben, so daß die gesamte, von der Lichtquelle ausgehende Lichtstrahlung innerhalb der Lichtleitrohre ständig reflektiert wird und nur durch die Ausschnitte des Reflektors unmittelbar im Bereich der einzelnen Anzeigeelemente austreten kann. Hierdurch wird einerseits eine vollständige Ausnutzung der Lichtstrahlung der Lichtquelle ermöglicht. Andererseits erfolgt keine UV- und Wärme-Strahlungsbelastung der Anzeigeelemente, insbesondere LCD-Anzeigeelemente, ferner ist ein Auswechseln von innerhalb des Gehäuses im Bereich der Anzeigeelemente angeordneten Bauteilen der Beleuchtungseinrichtung nicht mehr erforderlich, so daß die einzelnen Anzeigeelemente fest an der Vorderseite des Gehäuses montiert werden können. Das Gehäuse kann somit staubdicht gekapselt werden. Ferner entfällt jegliche Elektroinstallation innerhalb des Gehäuses. Auch ist eine Lüftungseinrichtung des Gehäuses nicht mehr erforderlich.

In weiterer Ausbildung der Erfindung ist die Lichtquelle am außerhalb des Gehäuses gelegenen Ende der Lichtleitrohre angeordnet, und es sind der Lichtquelle Farb- und Wärmefilter vorgesetzt. Diese Anordnung erhöht einerseits die Wartungsfreundlichkeit der Flachanzeigeeinrichtung und vermindert andererseits die Wärmebelastung der Anzeigeelemente im Gehäuse.

Schließlich können bei Anordnung mehrerer Reihen von Anzeigeelementen übereinander, denen jeweils eine Lichtleitrohre zugeordnet ist, in den dazwischen gebildeten Gehäuse-Freiräumen die elektronischen Bauelemente für die Steuerung der LCD-Anzeigeelemente angeordnet werden.

Lichtleitrohren sind an sich z.B. aus der DE 34 30 191 bekannt. Diese dienen jedoch ausschließlich als Leuchtkörper für die Raumbeleuchtung, wohingegen erfindungsgemäß die Verwendung derartiger Lichtleitrohren bei elektro-optischen Flachanzeigeeinrichtungen, insbesondere LCD-Anzeigetafeln, beansprucht wird.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels einer als LCD-Anzeigetafel ausgebildeten elektro-optischen Flachanzeigeeinrichtung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung der

LCD-Anzeigetafel und
Fig. 2 eine perspektivische Schnittdarstellung der LCD-Anzeigetafel.

Die LCD-Anzeigetafel besteht aus einem flachen Gehäuse 1 mit Rückwand 2, Deckwand 3, Bodenwand 4, Seitenwänden 5 und mit Zwischenwänden 6, die sich zwischen den Seitenwänden 5 parallel zu Deckwand 3 und Bodenwand 4 erstrecken und die einzelnen Kammern 7 bilden. Die Vorderseite 8 des Gehäuses wird im wesentlichen durch Reihen 9 von LCD-Anzeigeelementen 10 gebildet, die im Ausführungsbeispiel als bekannte 7-Segmente-Anzeigeelemente ausgebildet sind. Anstelle der 7-Segmente-Anzeigeelemente können auch 3x5-Matrixelemente oder dergleichen verwendet werden. Der Aufbau derartiger LCD-Anzeigeelemente ist in der EP 0.146.285 näher beschrieben. Die LCD-Anzeigeelemente 10 sind von sich auf der Vorderseite 8 längs erstreckenden Profilen 11 aufgenommen, die an der Deckwand 3 und der Bodenwand 4 sowie an den Zwischenwänden 6 befestigt sind. Die den einzelnen LCD-Anzeigeelementen 10 zugeordneten Elektronikbauteile 23 sind an den Zwischenwänden 6 montiert. Auf der Innenseite sind den LCD-Anzeigeelementen 10 Streuscheiben 24 zugeordnet. Das gesamte Gehäuse 1 ist staubdicht verkapselt.

Innerhalb der einzelnen Kammern 7 des Gehäuses 1 sind Lichtleitrohren 12 angeordnet, die im Ausführungsbeispiel U-förmig ausgebildet sind, wobei die offene Seite der U-Form durch eine streifenförmige Wand 13 gebildet ist.

Die Lichtleitrohren 12 und die U-förmig abschließenden Wände 13 sind von Reflektionsmaterial 14 umgeben, das nur im Bereich der LCD-Anzeigeelemente 10 Ausschnitte 15 aufweist, die als Lichtaustrittsöffnungen dienen und deren Flächenabmessung genau denjenigen der zu beleuchtenden LCD-Anzeigeelemente 10 entspricht und diesen zugeordnet ist. Innerhalb der Lichtleitrohren 12 sind noch im rückwärtigen Krümmungsbereich der U-Form Konzentratoren 16 gelagert, welche das in den Lichtleitrohren 10 ständig total reflektierte Licht auf die gegenüberliegenden Ausschnitte 15 des Reflektormaterials 14 richten.

Jede Lichtleitröhre 12 ist an eine außerhalb des Gehäuses 1 liegende Lichtleitröhre 17 angeschlossen, welche an ihrem einen Ende eine Lichtquelle 18 aufweist, welche ihre gesamte Lichtstrahlung mittels eines geeigneten Reflektors 25 in die Lichtleitröhre 17 einleitet. An den Abwinklungen der Lichtleitröhre 17 und an den Eintrittsstellen der Lichtleitrohren 12 sind Umlenkspiegel 19,20 angeordnet, wobei die Umlenkspiegel 19 die gesamte, zugeleitete Lichtstrahlung und die Umlenkspiegel 20 nur jeweils eine Teilstrahlung in die jeweilige Lichtleitröhre 17 bzw. 12 umlenken. Schließlich sind der Lichtquelle 18 ein als Glasscheibe ausge-

bildetes Wärmefilter 21 und ein Farbfilter 22 vorgeschaltet, das als elektrisch steuerbares, doppelbrechendes Farbfilter in Flüssigkristalltechnologie (ECB-LC-Filter) ausgebildet ist.

Die von der Lichtquelle 18 ausgehende Lichtstrahlung wird nach Durchtritt durch das Farbfilter 22 und das Wärmefilter 21 über die Lichtleitröhre 17 und die Umlenkspiegel 19,20 total in die einzelnen Lichtleitrohren 12 eingeleitet. Hier erfolgt eine ständige Totalreflektion der eingeleiteten Lichtstrahlung an den Wänden der Lichtleitrohren 12, einschließlich den diesen zugeordneten flachen Wänden 13.

Am der Lichtquelle 18 entgegengesetzten Ende sind in nicht näher dargestellter Weise noch zusätzliche Spiegel zur weitgehend verlustfreien Reflektion der Lichtstrahlung angeordnet. Die innerhalb der Lichtleitrohren 12 somit ständig total reflektierte Lichtstrahlung kann nur durch die Lichtaustrittsöffnungen 15 austreten, welche den jeweiligen LCD-Anzeigeelementen 10 zugeordnet sind. Mittels der Konzentratoren 16 wird die Intensität der hier austretenden Lichtstrahlung noch erhöht.

Als Material für die Lichtleitröhre 12 und die diese abschließende Wand 13 dient eine an sich bekannte Reflektionsfolie. In besonders bevorzugter Weise wird eine Reflektionsfolie verwendet, welche in der DE 34 30 191 A1 am Beispiel eines Leuchtkörpers mit prismatischer Lichtführung zur Raumbeleuchtung näher erläutert ist. Hierbei dient eine spezielle Gestaltung der Außenkontur der Lichtleitfolie der Totalreflektion der Lichtstrahlung innerhalb einer Lichtleitröhre 12, wobei ein Austritt der Strahlung nur innerhalb der Ausschnitte 15 möglich ist.

BEZUGSZEICHENLISTE

1	Gehäuse
2	Rückwand
3	Deckwand
4	Bodenwand
5	Seitenwand
6	Zwischenwand
7	Kammer
8	Vorderseite
9	Reihe
10	LCD-Anzeigeelement
11	Profil
12	Lichtleitröhre
13	Wand
14	Reflektormaterial
15	Ausschnitt
16	Konzentrator
17	Lichtleitröhre
18	Lichtquelle
19,20	Umlenkspiegel
21	Wärmefilter
22	Farbfilter

23	Elektronik-Bauelemente
24	Streuscheibe
25	Reflektor

Patentansprüche

1. Elektro-optische Flachanzeigeeinrichtung, insbesondere LCD-Anzeigetafel, aus einem flachen Gehäuse (1) mit mindestens einer die Vorderseite (8) des Gehäuses (1) bildenden Reihe (9) von Anzeigeelementen (10) und mit einer im Inneren des Gehäuses angeordneten, der Reihe (9) von Anzeigeelementen (10) zugeordneten Beleuchtungseinrichtung, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Beleuchtungseinrichtung aus einer im Inneren des Gehäuses (1) angeordneten Lichtleitrohre (12) und aus einer außen am Gehäuse (1) angeordneten Lichtleitrohre (17) und aus einer an einer Lichteintrittsöffnung der Lichtleitrohre (17) angeordneten Lichtquelle (18) gebildet ist, daß die Lichtleitrohre (12) aus lichtdurchlässigem Material besteht und von einem Reflektormaterial (14) umgeben ist und daß das Reflektormaterial (14) den einzelnen Anzeigeelementen (10) zugeordnete Ausschnitte (15) als Lichtaustrittsöffnungen aufweist.
2. Elektro-optische Flachanzeigeeinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Lichtquelle (18) am außerhalb des Gehäuses (1) gelegenen Ende der Lichtleitrohre (12,17) angeordnet ist.
3. Elektro-optische Flachanzeigeeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Lichtquelle (18) ein Wärmefilter (21) und ein Farbfilter (22) zugeordnet sind.
4. Elektro-optische Flachanzeigeeinrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Wärmefilter (21) aus einer Glasscheibe gebildet ist.
5. Elektro-optische Flachanzeigeeinrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Farbfilter (22) aus einem elektrisch steuerbaren, doppelbrechenden Farbfilter in Flüssigkristalltechnologie (ECB-LC-Filter) gebildet ist.
6. Elektro-optische Flachanzeigeeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**,

daß die Anzeigeelemente (10) als LCD-Flüssigkristallelemente ausgebildet sind.

7. Elektro-optische Flachanzeigeeinrichtung nach Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet,

daß mehrere Reihen von LCD-Anzeigeelementen (10) mit jeweils einer zugeordneten Lichtleitrohre (12) innerhalb des Gehäuses angeordnet sind und

daß die den LCD-Anzeigeelementen (10) zugeordneten Elektronik-Bauelemente (B) zwischen den Lichtleitrohren (12) angeordnet sind.

Claims

1. An electro-optical flat display device, in particular a LCD panel, comprising a flat-design housing (1) having at least one line (9) of display elements (10) forming the front (8) of said housing (1) and comprising a lighting device being disposed inside said housing and assigned to said line (9) of display elements (10),
characterized by that the lighting device includes a light-conducting tube (12) disposed inside the housing (1) and a light-conducting tube (17) disposed outside said housing (1) and a light source (18) disposed at a light entrance opening of said light-conducting tube (17), that the light-conducting tube (12) is made from a transparent material and is surrounded by a reflector material (14), and that said reflector material (14) comprises cutouts (15) assigned to the individual display elements (10) and serving as light exit openings.
2. An electro-optical flat display device according to claim 1,
characterized by that the light source (18) is disposed at the end of the light-conducting tube (12, 17) disposed outside the housing (1).
3. An electro-optical flat display device according to claim 1 or 2,
characterized by that a heat filter (21) and a colour filter (22) are assigned to the light source (18).
4. An electro-optical flat display device according to claim 3,
characterized by that the heat filter (21) is made from a glass pane.
5. An electro-optical flat display device according to claim 3,
characterized by that the colour filter (22) is formed of an electrically controllable,

double-refracting colour filter in liquid crystal technology (ECB-LC filter).

6. An electro-optical flat display device according to one of claims 1 to 5,
characterized by that the display elements (10) are formed as liquid crystal display elements.
7. An electro-optical flat display device according to claim 6,
characterized by that several lines of LCD elements (10) having each assigned thereto a light-conducting tube (12) are disposed inside the housing, and that the electronic components (B) assigned to said LCD elements (10) are disposed between the light-conducting tubes (12).

Revendications

1. Dispositif d'affichage électro-optique plat, essentiellement tableau d'affichage LCD, comprenant un boîtier (1) plat avec au moins une rangée (9) d'éléments d'affichage (10) formant la face avant (8) du boîtier (1) et un dispositif d'éclairage disposé à l'intérieur du boîtier et affecté à la rangée (9) d'éléments d'affichage (10),
caractérisé en ce que
le dispositif d'éclairage est formé d'un tube à fibre optique (12) disposé à l'intérieur du boîtier (1), d'un tube à fibre optique (17) disposé à l'extérieur du boîtier (1), et d'une source lumineuse (18) disposée à une ouverture d'entrée de lumière du tube à fibre optique (17), que le tube à fibre optique (12) est en un matériau translucide et est entouré d'un matériau réflecteur (14) et que le matériau réflecteur (14) présente des entailles (15) affectées aux différents éléments d'affichage (10) comme ouvertures de sortie de lumière.
2. Dispositif d'affichage électro-optique plat, selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
la source lumineuse (18) est disposée à l'extrémité du tube à fibre optique (12, 17) située à l'extérieur du boîtier (1).
3. Dispositif d'affichage électro-optique plat selon la revendication 1 ou 2,
caractérisé en ce que
un filtre thermique (21) et un filtre chromatique (22) sont affectés à la source lumineuse (18).
4. Dispositif d'affichage électro-optique plat selon la revendication 3,

caractérisé en ce que

le filtre thermique (21) est formé par un disque en verre.

5. Dispositif d'affichage électro-optique plat selon la revendication 3,
caractérisé en ce que
le filtre chromatique (22) est formé d'un filtre chromatique biréfringent, pouvant être commandé électriquement, en technologie à cristaux liquides (filtre ECB-LC).
6. Dispositif d'affichage électro-optique plat selon l'une des revendications 1 à 5,
caractérisé en ce que
les éléments d'affichage (10) sont des éléments à cristaux liquides LCD.
7. Dispositif d'affichage électro-optique plat selon la revendication 6
caractérisé en ce que
plusieurs rangées d'éléments d'affichage LCD (10) avec un tube à fibre optique correspondant (12) sont disposées à l'intérieur du boîtier et
que les éléments de construction électroniques (B) affectés aux éléments d'affichage LCD (10) sont disposés entre les tubes à fibre optique (12).

FIG.1

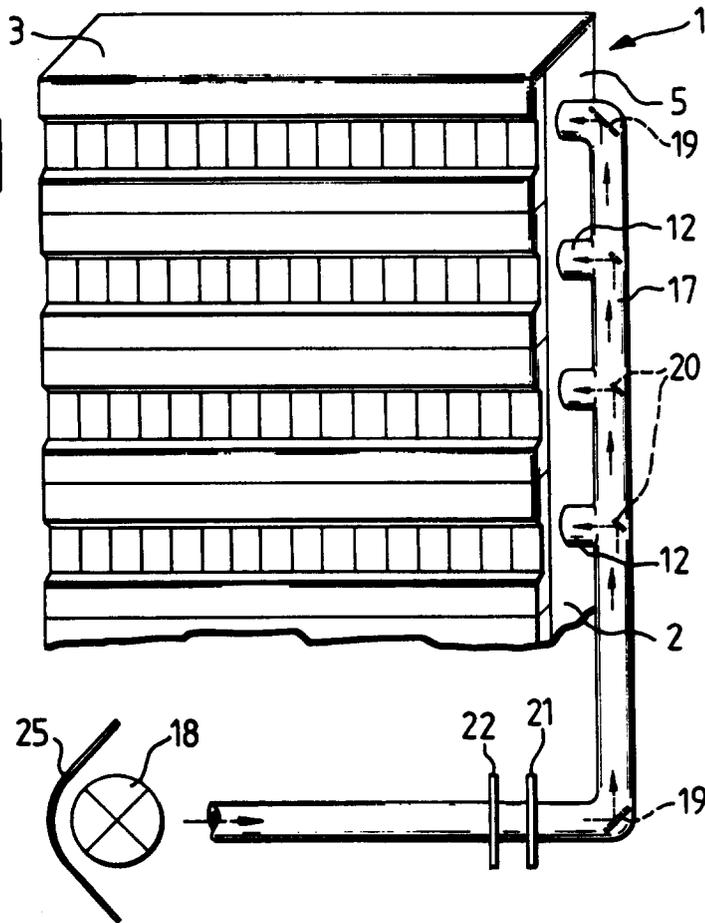


FIG.2

