



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 240 712 A1

4(51) A 61 F 9/00
G 02 F 1/13

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP A 61 F / 280 369 4	(22)	27.08.85	(44)	12.11.86
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71)	VEB Carl Zeiss JENA, Büro für Schutzrechte, 6900 Jena, Carl-Zeiss-Straße 1, DD
(72)	Salomon, Rüdiger, Dipl.-Ing.; Keil, Michael, Dipl.-Chem.; Nitsche, Klaus, Dr. rer. nat., DD

(54)	Flüssigkristallzelle basierend auf dem Guest-Host-Effekt
------	--

(57) Die Flüssigkristallzelle basierend auf dem Guest-Host-Effekt ist kombiniert mit einem Lichtsensor als Schutzvorrichtung zur Vermeidung von Blendung durch starke Lichtquellen einsetzbar. Aufgabe der Erfindung war es, unter Verwendung von Flüssigkristallzellen eine optische Zelle zu entwickeln, die ohne Polarisatoren auskommt. Dazu sind unter Verwendung des Guest-Host-Effektes zwei optische Zellen mit flüssigkristalliner Matrix und in ihnen eingelagerten dichroitischen Farbstoff miteinander kombiniert. Der Aufbau eines elektrischen Feldes hat eine Ausrichtung der Farbstoffmoleküle zur Folge, was zu einer Änderung des Transmissionsgrades führt. Damit ist es durch das Anlegen einer Spannung möglich, auf einfache Weise bestimmte Spektralanteile des blendenden Lichts herauszufiltern. Für die Anwendung bei Tag bzw. bei Nacht sind speziell angepaßte Farbstoffkombinationen bekannt.

Flüssigkristallzelle basierend auf dem Guest-Host-Effekt

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Flüssigkristallzelle ist kombiniert mit einem Lichtsensor als Blendschutzvorrichtung zur Vermeidung der Blendwirkung durch künstliche bzw. natürliche Lichtquellen bei Tag wie auch bei Nacht einsetzbar.

Die damit aufbaubare Blendschutzvorrichtung kann auch als individuelles Schutzmittel z. B. in Form einer Arbeitsschutzbrille für Glasbläserarbeiten, Arbeiten an Schmelzöfen usw. bzw. als Brille zum Autofahren verwendet werden.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Blendschutzvorrichtungen auf der Basis kristalliner Flüssigkeiten existieren auf der Grundlage des Schadt-Helfrich-Effektes (DE 2315 308). Die Konstruktion setzt die Verwendung von Polarisatoren voraus, welche bereits im nichtaktiven Zustand zu einem beträchtlichen Transmissionsverlust führt. Ein weiterer Nachteil dieser speziell für Schweißarbeiten entwickelten Brillen besteht darin, daß bei normalen elektrischen Aufwand die Flüssigkristallzelle im aktiven Zustand auf einem Transmissionsgrad von nahezu "0" schaltet und somit für manche Anwendungen wie z. B. im Straßenverkehr, an Schmelzöfen usw. nicht geeignet ist. Der gleiche Effekt wird in der CH-PS 586 545 für eine Blendschutzvorrichtung verwendet.

Die dabei auftretenden Nachteile sind die gleichen wie sie bereits oben beschrieben wurden.

Bekannt ist weiterhin eine Blendschutzvorrichtung unter Verwendung von elektrooptischer Keramik (CH-PS 594 403). Brillen dieser Art benötigen gegenüber Flüssigkristallbauelementen höhere Ansteuerspannungen ($U = 100 \text{ V}$) und somit eine aufwendigere Elektronik, welche besonderen technischen Sicherheitsbestimmungen entsprechen muß.

In dem Übersichtsartikel von T. Uchida u. a. [Soc. for Inf. Display, (SDD) Digest of Techn. Papers XII 114 (1981)] ist eine Flüssigkristallzelle basierend auf dem Guest-Host-Effekt beschrieben und seine Verwendbarkeit und Eigenschaften untersucht wurden.

Die beschriebene Flüssigkristallzelle stellt eine Doppelzelle (zwei optisch nacheinander angeordnete und im wesentlichen gleich aufgebaute Zellen) konzipiert für den Einsatz als optisches Anzeigebauelement für Ziffern und Symbole in elektrischen und elektrotechnischen Anlagen dar.

In einer flüssigkristallinen Matrix mit positiver Anisotropie der Dielektrizitätskonstanten ist dabei jeweils ein positiv dichroitischer Farbstoff eingelagert. Die Farbstoffmoleküle sind parallel zur Oberfläche der Elektroden und von Matrix zu Matrix senkrecht zueinander ausgerichtet. Diese spezielle Orientierung der Farbstoffmoleküle innerhalb der Matrix kann durch Aufbringen zweier die Matrix umgebender Orientierungsschichten und eventuell durch zielgerichtetes Reiben derselben erreicht werden.

Die elektrische Ansteuerung der Flüssigkristallzelle erfolgt über elektrisch leitfähige, transparente Schichten, die auf die das Trägermaterial für alle nachfolgenden Schichten darstellenden Glasplatten aufgedampft sind.

Wenn die an die Matrix angelegte Spannung größer als die Schwellspannung der Flüssigkristallzelle ist, erscheint die Anordnung nahezu farblos und transparent.

Bei Verringern der Spannung unter die Schwellspannung erfolgt eine Umorientierung der Farbstoffmoleküle, welche eine

selektive Veränderung der Absorptions- und Reflexionseigenschaften der Flüssigkristallmatrix zur Folge hat.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, mit einer Blendschutzvorrichtung, deren Ansteuerung durch niedrige Spannungen erfolgt, ein optimales Sehen (Transmission) im unangesteuerten wie auch angesteuerten Zustand zu ermöglichen.

Wesen der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine optische Zelle auf der Basis von Flüssigkristallen zu entwickeln, die ohne Polarisatoren auskommt.

- 10 Die Aufgabe wird in einer Flüssigkristallzelle, basierend auf dem Guest-Host-Effekt, bestehend aus zwei den Abschluß der Zelle bildenden einseitig und einer mittleren beidseitig jeweils mit einer elektrisch leitfähigen, transparenten Schicht und einer Orientierungsschicht belegten Glasplatten, wobei
- 15 zwischen den Glasplatten mit einseitig aufgebrachtter Orientierungsschicht und der Glasplatte mit beidseitig aufgebrachtter Orientierungsschicht, jeweils eine flüssigkristalline Matrix mit positiver Anisotropie der Dielektrizitätskonstanten und in ihr eingeschlossenen positiv dichroitischen Farbstoff
- 20 angeordnet ist und deren Dicke und deren Abschluß an den Seitenflächen durch Abstandshalter vorgegeben ist, die Farbstoffmoleküle dabei parallel zur Oberfläche der Matrix und von Matrix zu Matrix senkrecht zueinander ausgerichtet sind, dadurch gelöst, daß der Farbstoff ein Filter für das durch
- 25 die Flüssigkristallzelle durchgehende Licht darstellt, daß dieses Filter den geringsten Transmissionsgrad für die Spektralbereiche des Lichts aufweist, für die das menschliche Auge jeweils am unempfindlichsten ist und daß diese Flüssigkristallzelle zur Anwendung in einer Blendschutzvorrichtung
- 30 vor starker Lichtstrahlung vorgesehen ist.
- Bei der Anwendung am Tage kommt ein roter und bei Anwendung in der Nacht ein blauer Farbstoff zum Einsatz.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. In der dazugehörigen Zeichnung zeigt

Fig. 1 den erfindungsgemäßen Aufbau einer Flüssigkristallzelle, vorgesehen zur Anwendung in einer Blendschutzvorrichtung

Die Flüssigkristallzelle besteht aus zwei miteinander verbundenen und im wesentlichen im Aufbau identischen Teilzellen. Eine mittlere Glasplatte 1 ist beidseitig mit Zinn-(IV)-oxid 2 als elektrisch leitfähige, transparente Schicht bedampft. Den Abschluß der Flüssigkristallzelle bilden zwei äußere Glasplatten 1, die einseitig mit Zinn-(IV)-oxid 2 bedampft sind. Auf die elektrisch leitfähigen Schichten, die eine Dicke von 300 nm aufweisen und deren Anschlüsse nach außen geführt sind, befindet sich eine Polyvinylalkoholschicht 3 mit einer Dicke von 300 nm, die zusammen mit den aus Polymerfolie gefertigten Abstandshaltern 5 die Cyanbiphenylmischung SLF 104 A als flüssigkristalline Matrix 4 umschließt. Die flüssigkristalline Matrix 4 weist eine Dicke von 18 μ m auf und enthält als dichroitischen Farbstoff 6 D 16 von BDH Chemicals Ltd mit einer Konzentration von 2 Gew. %.

Zusammengebaut weist die Flüssigkristallzelle folgende Struktur auf:

Glasplatte-Zinn-(IV)-oxidschicht-Polyvinylalkoholschicht-flüssigkristalline Matrix mit dichroitischen Farbstoff-Polyvinylalkoholschicht-Zinn(IV)-oxidschicht-Glasplatte-Zinn(IV)-oxidschicht-Polyvinylalkoholschicht-flüssigkristalline Matrix mit dichroitischen Farbstoff-Polyvinylalkoholschicht-Zinn(IV)-oxidschicht-Glasplatte

Im Normalzustand, d. h. es liegt keine Blendung vor, liegt an den Elektroden der Flüssigkristallzelle eine Spannung $U > 4$ V an und die Flüssigkristallzelle erscheint nahezu farblos und transparent. Tritt eine Blendung ein wird mit Hilfe z. B. eines photoelektrischen Schalters der Stromkreis unterbrochen und die Spannung sinkt auf einen Wert unterhalb der Schwellspannung ab. Die Folge ist eine Umorientierung der Farbstoff-

moleküle durch die flüssigkristalline Substanz und ein Abfall des Transmissionsgrades um 92 % gegenüber dem Normalzustand bei der maximalen Absorptionsbande $\lambda_{\text{max}} = 598 \text{ nm}$, bzw. um 2 % oder 12 % bei $\lambda = 750 \text{ nm}$ oder $\lambda = 450 \text{ nm}$.

- 5 Auf Grund der Anatomie des Auges wird bei Verwendung der Flüssigkristallzelle in einer Blendschutzvorrichtung in lichtarmer Umgebung (Nachteinsatz) ein blauer Farbstoff und bei Tageinsatz ein roter Farbstoff verwendet.

Erfindungsanspruch

1. Flüssigkristallzelle basierend auf dem Guest-Host-Effekt bestehend aus zwei den Abschluß der Zelle bildenden einseitig und einer mittleren beidseitig mit einer elektrisch leitfähigen transparenten Schicht und einer Orientierungsschicht belegten Glasplatten, wobei zwischen den Glasplatten mit einseitig aufgebrachtter Orientierungsschicht und der Glasplatte mit beidseitig aufgebrachtter Orientierungsschicht jeweils eine flüssigkristalline Matrix mit positiver Anisotropie der Dielektrizitätskonstanten und in ihr eingeschlossenen positiv dichroitischen Farbstoff angeordnet ist und deren Dicke und deren Abschluß an den Seitenflächen durch Abstandshalter vorgegeben ist, die Farbstoffmoleküle dabei parallel zur Oberfläche der Matrix und von Matrix zu Matrix senkrecht zueinander ausgerichtet sind, gekennzeichnet dadurch, daß der Farbstoff ein Filter für das durch die Flüssigkristallzelle durchgehende Licht darstellt, daß dieses Filter den geringsten Transmissionsgrad für die Spektralanteile des Lichts aufweist, für die das menschliche Auge jeweils am unempfindlichsten ist und daß diese Flüssigkristallzelle zur Anwendung in einer Blendschutzvorrichtung vor starker Lichtstrahlung vorgesehen ist.
2. Flüssigkristallzelle nach Pkt. 1, gekennzeichnet dadurch, daß der Farbstoff bei Nachteinsatz einen blauen und bei Tageinsatz einen roten Farbstoff darstellt.

Hierzu 1 Blatt Zeichnung

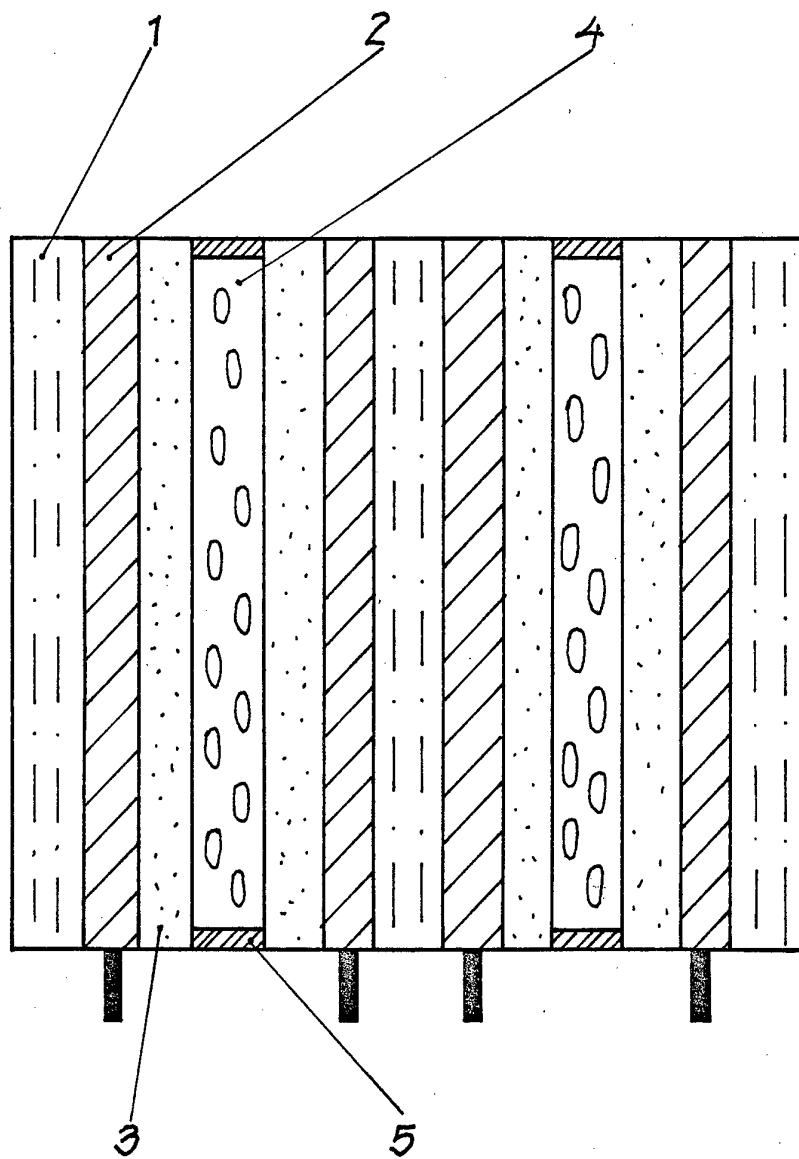


Fig. 1