

DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

PATENTSCHRIFT 158 480

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 29 Absatz 1 des Patentgesetzes

Int. Cl.³

(11) 158 480

(45) 19.01.83

3(51) C 09 K 3/34

(21) WP C 09 K / 227 952 0 (22) 02.03.81

(71) siehe (72)

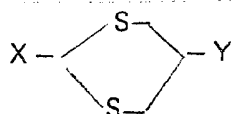
(72) Zaschke, Horst, Dipl.-Chem.; Vorbrodt, Hans-Mathias,
Dipl.-Chem.; Pelzl, Gerhard, Dipl.-Chem.; Demus, Dietrich,
Dipl.-Chem., DD

(73) siehe (72)

(74) Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, BfN/S, 4020 Halle,
Domplatz 4

(54) Anwendung kristallin-flüssiger Substanzen

(57) Die Erfindung betrifft die Anwendung nematischer kristallin-flüssiger Substanzen in optoelektronischen Anordnungen zur Modulation des durchgehenden oder auffallenden Lichtes sowie zur Darstellung von Ziffern, Zeichen und Bildern. Das Ziel der Erfindung besteht in der Anwendung neuer kristallin-flüssiger Substanzen in optoelektronischen Bauelementen, die bei hohen Klärpunkten niedrige Schwellspannungen aufweisen. Aufgabe der Erfindung ist die Anwendung neuer kristallin-flüssiger biphenyl- bzw. terphenylanaloger heterocyclischer Verbindungen in optoelektronischen Bauelementen. Es wurde gefunden, daß neue nematische kristallin-flüssige 2,5-disubstituierte 1,3-Dithiane der allgemeinen Formel



allein, in Gemischen untereinander sowie mit anderen kristallin-flüssigen oder nicht kristallin-flüssigen Verbindungen, insbesondere Farbstoffen, in optoelektronischen Anordnungen einsetzbar sind.

227952 0

Titel der Erfindung

Anwendung kristallin-flüssiger Substanzen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft die Anwendung nematischer kristallin-
5 flüssiger Substanzen in optoelektronischen Anordnungen zur
Modulation des durchgehenden oder auffallenden Lichtes sowie
zur Darstellung von Ziffern, Zeichen und Bildern.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

10 Nematische flüssige Kristalle sind als Dielektrika bereits
seit mehreren Jahren in optoelektronischen Anordnungen ver-
wendet worden /M. Tobias, International Handbook of Liquid
Crystal Displays 1975-76 Ovum Ltd. London 1976; G. Meier,
E. Sackmann, J.G. Grabmaier, Applications of Liquid Crystals
Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York 1975/.

15 Es ist bereits eine große Anzahl kristallin-flüssiger Sub-
stanzen bekannt /D. Demus, H. Demus, H. Zschke: Flüssige
Kristalle in Tabellen, VEB Verlag für Grundstoffindustrie
Leipzig 1974/, und viele davon sind bereits zur Anwendung
in optoelektronischen Bauelementen vorgeschlagen worden
20 /D. Demus in: "Nonemissive Electrooptic Displays", Ed. by
R.A. Kmetz und F.K. v. Willisen, Plenum Press New York-London
1976 p. 83-117; G. Weber, P. del Pino, L. Pohl: Proceed.
"10. Freiburger Arbeitstagung Flüssigkristalle" 1980/.
Für die technische Anwendung in optoelektronischen Bauele-
25 menten müssen die flüssigen Kristalle bestimmte Eigenschaften
hinsichtlich Schmelz- und Klärpunkt, dielektrischer und opti-
scher Anisotropie, Viskosität und chemischer sowie thermischer
Stabilität aufweisen. Es gibt bisher keine reine Verbindung,

welche alle geforderten Eigenschaften besitzt. Deshalb werden stets Gemische von Substanzen verwendet. Um die Gemische den Forderungen anzupassen, sucht man ständig nach neuen Verbindungen mit spezifischen Eigenschaften, die als Komponenten eingesetzt werden können.

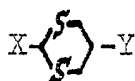
Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht in der Anwendung neuer kristallin-flüssiger Substanzen in optoelektronischen Bauelementen, die bei hohen Klärpunkten niedrige Schwellspannungen aufweisen.

10 Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, neue kristallin-flüssige biphenyl- bzw. terphenylanaloge heterocyclische Verbindungen in optoelektronischen Bauelementen einzusetzen.

Es wurde gefunden, daß neue nematische kristallin-flüssige 2,5-disubstituierte 1,3-Dithiane der allgemeinen Formel



wobei $X = R^1-\text{C}_6\text{H}_4-$ und $Y = R^2$,

oder $X = R^4-\text{C}_6\text{H}_4-$ und $Y = R^2$,

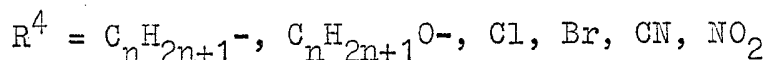
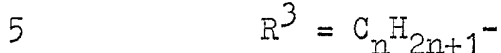
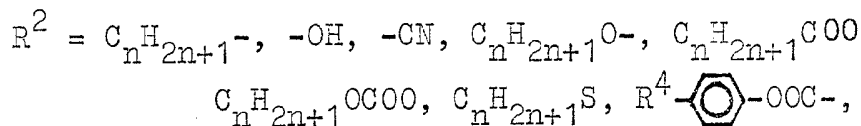
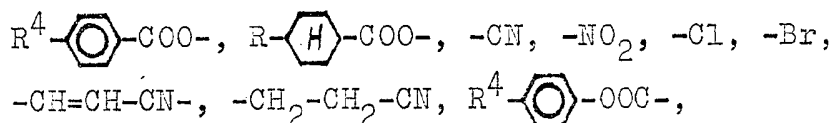
oder $X = R^3-$ und $Y = \text{C}_6\text{H}_4-R^4$,

20 oder $X = R^1-\text{C}_6\text{H}_4-$ und $Y = \text{C}_6\text{H}_4-R^4$,

oder $X = R^2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}_6\text{H}_4-$ und $Y = R^3$,

oder $X = R^4-\text{C}_6\text{H}_4-$ und $Y = \text{C}_6\text{H}_4-R^4$

sowie $R^1 = \text{C}_n\text{H}_{2n+1}-, \text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{O}-, \text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COO}-,$
 $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OCOO}-, \text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{S}-, \text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NH}-,$



mit $n = 1$ bis 10

bedeuten,

allein, in Gemischen untereinander sowie mit anderen kristal-
 10 lin-flüssigen oder nicht kristallin-flüssigen Verbindungen,
 insbesondere Farbstoffen, in optoelektronischen Anordnungen
 zur Modulation des durchgehenden oder auffallenden Lichtes
 sowie zur Darstellung von Ziffern, Zeichen und Bildern, ein-
 setzbar sind. Die erfindungsgemäßen Substanzen sind chemisch
 15 und thermisch stabil, farblos und besitzen je nach Art des
 speziellen Molekülbaues besonders hohe Klärpunkte bzw. nied-
 rige Schwellspannungen in optoelektronischen Bauelementen.

Ausführungsbeispiele

Beispiel 1

20 Tabelle 1 enthält die Umwandlungstemperaturen erfindungsge-
 mäßer Verbindungen.

Es bedeuten: K = kristallin-fest

N = nematisch

S_B = smektisch B

25 I = isotrop-flüssig

Tabelle 1:

1.	C_6H_{13} -  -  - C_6H_{13}	K 57 S _B 146 I
2.	Br-  -  - C_5H_{11}	K 96 I
3.	NC-  -  - C_6H_{13}	K 84 I
5 4.	NC-  -  - C_7H_{15}	K 99 I
5.	NC-  -COO-  -  - C_6H_{13}	K 156 N 245 I
6.	NC-  -COO-  -  - C_7H_{15}	K 155 N 232 I
7.	NC-  -COO-  -  - C_5H_{11}	K 160 N 251 I
8.	NC-  -OOC-  -  - C_7H_{15}	K 127 N 215 I
10 9.	C_6H_{13} -  -COO-  -  - C_6H_{13}	K 111 N 164 I
10.	C_6H_{13} -  -COO-  -  - C_6H_{13}	K 140 N 184 I
11.	C_6H_{13} -  -COO-  -  - C_7H_{15}	K 134 N 178 I
12.	NC-  -  -  - C_5H_{11}	K 134 N 221/222 I
13.	HO-  -  - C_6H_{13}	K 127-128 I

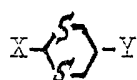
15 Beispiel 2

Eine binäre Mischung von 60 mol-% Verbindung Nr. 6 und 40 mol-% Nr. 12 schmilzt bei 103 °C zu einem nematischen Flüssigkristall und wird bei 200 °C isotrop. Die binäre Mischung wird in eine optoelektronische Zelle gefüllt, welche
 20 aus zwei schrägbedampften transparenten Elektroden (Glasscheiben mit Zinndioxid und Siliciumoxid bedampft) besteht, die im Abstand von 10 µm parallel zueinander angeordnet sind. Die Schrägbedampfung bewirkt eine homogene liegende Orientierung der nematischen Flüssigkeit. Infolge der positiven dielektri-
 25 schen Anisotropie findet bei Anlegen elektrischer Felder der

Freedericksz-Effekt statt. Bei 90°C beträgt die Schwellspannung der dielektrischen Umorientierung 1,4 Volt. Bei Beobachtung zwischen gekreuzten Polarisatoren wird die Anordnung bei etwa 3 V lichtundurchlässig.

E r f i n d u n g s a n s p r u c h

1. Anwendung neuer nematischer kristallin-flüssiger Substanzen für optoelektronische Anordnungen zur Modulation des durchgehenden oder auffallenden Lichtes sowie zur Darstellung von Ziffern, Zeichen und Bildern,
5 gekennzeichnet dadurch, daß neue kristallin-flüssige 2,5-disubstituierte 1,3-Dithiane der allgemeinen Formel



10 wobei $X = R^1-\text{C}_6\text{H}_4-$ und $Y = R^2$,

oder $X = R^4-\text{C}_6\text{H}_4-$ und $Y = R^2$,

oder $X = R^3$ und $Y = R^4-\text{C}_6\text{H}_4-$,

oder $X = R^1-\text{C}_6\text{H}_4-$ und $Y = R^4-\text{C}_6\text{H}_4-$,

oder $X = R^2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}_6\text{H}_4-$ und $Y = R^3$,

15 oder $X = R^4-\text{C}_6\text{H}_4-$ und $Y = R^4-\text{C}_6\text{H}_4-$

sowie $R^1 = \text{C}_n\text{H}_{2n+1}-, \text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{O}-, \text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COO}-,$

$\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OCOO}-, \text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{S}-, \text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NH}-,$

$R^4-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COO}-, R-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COO}-, -\text{CN}-, -\text{NO}_2-, -\text{Cl}-, -\text{Br}-,$

$-\text{CH}=\text{CH}-\text{CN}-, -\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CN}-, R^4-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OOC}-,$

20 $R^2 = \text{C}_n\text{H}_{2n+1}-, \text{OH}, \text{CN}, \text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{O}-, \text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COO}-,$

$\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OCOO}-, \text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{S}-, R^4-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OOC}-,$

$R^3 = \text{C}_n\text{H}_{2n+1}-$

$R^4 = \text{C}_n\text{H}_{2n+1}-, \text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{O}-, \text{Cl}, \text{Br}, \text{CH}, \text{NO}_2$

mit $n = 1$ bis 10 bedeuten,

25 allein, in Gemischen untereinander sowie mit weiteren kristallin-flüssigen oder nicht kristallin-flüssigen

Verbindungen, insbesondere Farbstoffen, eingesetzt werden.