

PATENTCHRIFT 148 059

Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(11)	148 059	(44)	06.05.81	Int. Cl. ³ 3(51) C 09 K 3/34
(21)	AP C 09 K / 217 853	(22)	19.12.79	
(31)	12993/78	(32)	21.12.78	(33) CH

(71) siehe (73)

(72) Osman, Maged, Dr., EG; Révész, Laszlo, Dr., CH; Scheffer, Terry S., Dr., US; Markert, Jürgen, Dr., DE

(73) RBC AG Brown, Boveri & Cie., Baden, CH

(74) Internationales Patentbüro Berlin, 1020 Berlin, Wallstraße 23/24

(54) Flüssigkristallmischung

(57) Flüssigkristallmischungen für Anzeigezellen ohne Polarisator-scheiben enthalten als Farbstoff, der in einer mit optisch aktivem Material dotierten Flüssigkristallmasse eingelagert ist, einen Anthrachinon-Farbstoff (1). R^2 , R^3 , R^4 bedeuten Wasserstoff, Hydroxyl, Amino oder N-Mononiederalkylamino, Y ist Halogen, Alkyl, Alkoxy oder Alkylamino mit 1 bis 16 C-Atomen, Nitro oder Hydroxy, X ist Halogen, Amino oder R^5 , wobei R^5 Alkyl mit 1 bis 18 C-Atomen oder eine Gruppe $-(CH_2)_p-(O-C_2H_4)_r-O-R^6$ ist; $p = 1$ bis 6, $r = 0$ bis 6; und R^6 Alkyl mit 1 bis 6 C-Atomen ist; A ist ein 5- oder 6gliedriger Ring, der gegebenenfalls Oxo- oder/und Iminogruppen bzw. Hydroxy- oder/und Aminogruppen trägt; n und m sind jeweils 0 bis 2. Diese Farbstoffe zeigen sehr gute dichroitische Verhältnisswerte, sind in der Wirt-Phase ausreichend löslich und insbesondere gegen Tages-UV beständig. - Formel -

217 853

-4-

21.5.1980

AP G 02 F/217 853

(56 294/18)

Flüssigkristallmischung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft Flüssigkristall-(FK)-Mischungen, die zur Verwendung für elektrooptische Anzeigezellen ohne polarisierende Deckscheiben bestimmt sind.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Bei Anzeigezellen mit flüssigkristalliner dielektrischer Phase ist es bekannt, den elektrooptischen Effekt der Anzeige durch Einlagerung von dichroitischen oder pleochroitischen Farbstoffen als sogenannte "Gast-Phase" in einer flüssigkristallinen Matrix als sogenannte "Wirt-Phase" zu erzeugen (siehe Heilmeyer, G. H. et al, Molec. Cryst. and Liq. Cryst. 8, 1969, 293-304). Die Farbstoffmoleküle der Gast-Phase werden hierbei von der einbettenden Wirt-Phase, in der sie gelöst bzw. verteilt sind, entsprechend dem anliegenden elektrischen Feld orientiert und zeigen wegen ihrer pleochroitischen Eigenschaften je nach Orientierung eine unterschiedliche Lichtabsorption. Im Unterschied zu normalen monochroitischen Farbstoffen hängt die von pleochroitischen Farbstoffen absorbierte Lichtmenge von der Orientierung ihrer Moleküle zum elektrischen Vektorfeld des einfallenden Lichtes ab. Durch Anlegen eines elektrischen Feldes auf die in einer Zelle als dünne Schicht verteilte FK-Mischung werden die nematischen Flüssigkristalle der Wirt-Phase und zusammen mit diesen die als Gast-Phase eingelagerten pleochroitischen Farbstoffe umorientiert, was zu einer Änderung der Lichtabsorption führt. Die praktische Anwendung dieser in der Fachwelt als

"Guest/Host"-Effekt bezeichneten Technik ist z. B. in der DE-OS 1 928 003 beschrieben. Als Beispiele von pleochroitischen bzw. dichroitischen Farbstoffen sind dort Indophenolblau, Indigoderivate, Azofarbstoffe und dergleichen beschrieben. Die dabei erzielbaren Kontraste und Helligkeiten sind jedoch relativ schwach verglichen mit den bekannten FK-Anzeigen mit verdrillter nematischer Phase, und benötigen eine Polarisations-Deckscheibe.

Gemäss einer neueren bekannten Entwicklung, wie sie z. B. in der DE-OS 2 410 557 beschrieben ist, kann auf polarisierende Deckscheiben verzichtet werden, wenn der aus nematischen Flüssigkristallen mit positiver DK-Anisotropie (als Wirt-Phase) und darin (als Gast-Phase) eingelagertem pleochroitischen Farbstoff zusammengesetzten dielektrischen Phase der Anzeige eine relativ geringe Menge, z. B. 1-15 Gew.%, optisch aktives Material - auch als Dotierungsmittel bezeichnet - beigemischt wird, das der Flüssigkristallmasse eine verdrillte innere Struktur verleiht, die als "chirale" oder "cholesterinische" Orientierung bezeichnet wird und beispielsweise in der Arbeit von D. L. White und G. N. Taylor mit dem Titel "New Absorptive Mode Reflective Liquid Crystal Display Device" (J. Appl. Physics, Band 45, 1974, Seiten 4718-4723) beschrieben ist. Ein Beispiel für Aufbau und Betrieb einer Anzeigezelle nach diesem Prinzip ist in den DE-OS 2 639 675 und 2 658 568 beschrieben.

In der Fachwelt hat sich für FK-Anzeigezellen mit cholesterinisch orientierter Wirt-Phase und darin eingebettetem Farbstoff als Gast-Phase die Bezeichnung "cholesteric guest/host" ("CGH") eingebürgert und solche CGH-FK-Anzeigezellen erwiesen sich als vorteilhaft, weil sie sich für

kommerzielle Fertigung und Verwendung ohne äussere Polarisatoren eignen sowie eine ausreichende Kontrastwirkung bei vereinfachtem Zellaufbau ermöglichen.

- Es hat sich gezeigt, dass die Auswahl geeigneter Farbstoffe für "Cholesteric Guest/Host"-Zellen sehr schwierig ist: Zunächst müssen die dichroitischen Verhältniswerte solcher Systeme mit Wirt-Phase und darin eingebettetem Farbstoff als Gast-Phase genügend gross sein, um der Anzeigezelle eine ausreichende Helligkeit und ein ausreichendes Kontrastverhältnis zu verleihen. Dabei ist das pleochroitische bzw. dichroitische Verhältnis des Systems als das Verhältnis a_1/a_2 derjenigen Extinktionswerte ("Absorbanz") des Farbstoffes definiert, die gemessen werden, wenn (a_1) die molekulare Ausrichtung oder Hauptachse der nematischen Wirt-Phase mit eingebettetem Farbstoff als Gast-Phase parallel zum E-Vektor des einfallenden Lichtes liegt und (a_2) diese molekulare Ausrichtung senkrecht zum E-Vektor des einfallenden Lichtes liegt. Die Werte von a_1 und a_2 können in an sich bekannter Weise fotometrisch gemessen werden, wie beispielsweise in der oben genannten Arbeit von White und Taylor beschrieben. Allgemein soll der Wert von a_1/a_2 mindestens etwa 5 betragen, um ausreichende Kontraste und Helligkeiten der Anzeige zu gewährleisten.

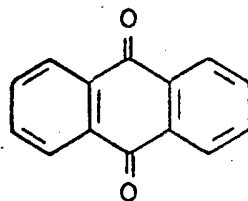
Ausser dem Extinktionsverhältnis a_1/a_2 sind aber zur Verwendung eines Farbstoffes in CGH-FK-Anzeigen noch andere Parameter wichtig: Ein Absorptionsmaximum des Farbstoffes muss im Bereich der sichtbaren Wellenlängen, d. h. zwischen 400 und 700 nm liegen und der Farbstoff muss in der dotierten Wirt-Phase bis etwa 100°C praktisch beständig sein:

(a) gegen Wechselspannungen von bis zu 20 V, (b) gegen Licht bzw. Tageslicht-UV und (c) gegen die Komponenten der dotierten Wirt-Phase.

- 10 Die bisher für CGH-FK-Zellen vorgeschlagenen Farbstoffe erfüllen diese Anforderungen aber nicht in ausreichendem Masse. Insbesondere haben sich die in bezug auf den a_1/a_2 -Wert und das Absorptionsmaximum an sich zweckmässigen und zur Verwendung in CGH-FK-Zellen meist vorgeschlagenen Azofarbstoffe als ungenügend beständig gegen Licht bzw. UV-Licht (zu geringe fotochemische Stabilität)

und zum

Teil auch als chemisch labil erwiesen. Andererseits ist die im Vergleich zu Azofarbstoffen allgemein höhere fotochemische und allgemein chemische Stabilität von Anthrachinon-Farbstoffen mit der Grundstruktur (40)



(40)

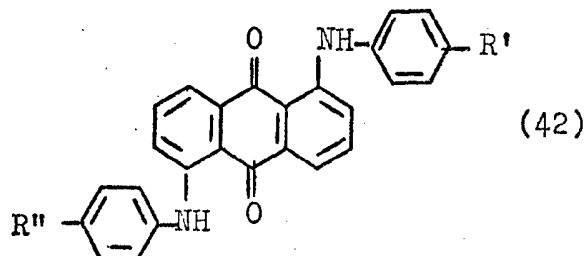
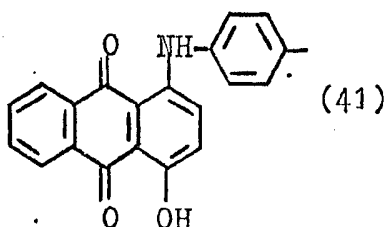
bekannt und tatsächlich wurden in der Literatur auch Vorschläge zur Verwendung von Anthrachinon-Farbstoffen für CGH-FK-Anzeigezellen gemacht. Die meisten der bisher vorgeschlagenen Anthrachinon-Farbstoffe haben aber einen zu niedrigen a_1/a_2 -Wert, d. h. einen zu kleinen dichroitischen Verhältniswert, um eine niedrige Betriebsspannung von 3 bis 4,5 V zu ermöglichen.

21.5.1980

AP G 02 F/217 853

(56 294/18)

In einer Arbeit von J. Constant et al mit dem Titel "Photostabile Anthraquinone Pleochroic Dyes" (Proc. 7th International Liquid Crystal Conference, 1978) wurden verschiedene substituierte Anthrachinone der Formeln (41) und (42)



untersucht, wobei R, R' und R'' Alkyl- und Alkyloxygruppen mit bis zu 9 C-Atomen im Alkylteil oder Dimethylamino bedeuten. Die dichroitischen Verhältnisswerte a_1/a_2 dieser Farbstoffe in einer handelsüblichen nematischen Phase (Produkt "Ro-TN-403", eine Mischung aus Biphenyl- und Pyrimidin-Verbindungen) liegen im Bereich von 5,6 bis 7,0, was die Eignung von Phenylaminogruppen zur hier interessierenden Modifikation von Anthrachinon-Farbstoffen zu bestätigen scheint. Die Phenylaminogruppe verringert aber auch die Löslichkeit der Farbstoffe in nematischen Wirt-Phasen, was wiederum durch die Einführung längerer Alkyl- bzw. Alkoxyketten als R, R' bzw. R'' kompensiert werden kann. Da solche Ketten flexibel sind, haben sie praktisch keinen Einfluß auf den Wert des dichroitischen Verhältnisses.

217 853

6
-11-

21.5.1980

AP G 02 F/217 853

(56 294/18)

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist die Bereitstellung von neuen Flüssigkristallmischungen für elektrooptische Anzeigezellen ohne Polarisations scheiben, die als Gast-Phase einen Feststoff enthalten, der in der Wirt-Phase ausreichend löslich ist, gegen Tageslicht UV-beständig ist und einen ausreichenden Kontrast für die Messung gewährleistet.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, modifizierte Anthrachinon-Farbstoffe für CGH-FK-Anzeigezellen anzugeben, die einen hohen und vorzugsweise über 7 liegenden dichroitischen Verhältnisswert a_1/a_2 besitzen und eine ausreichende Löslichkeit in der dotierten Wirt-Phase des Dielektrikums der Zelle, vorzugsweise eine solche von mindestens etwa 0,5 Gew.-% besitzen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch Verwendung modifizierter Anthrachinon-Farbstoffe der weiter unten angegebenen Formel (1), die zum Teil als solche bekannt oder in analoger Weise wie bekannte Verbindungen erhältlich sind.

Gegenstand der Erfindung ist eine für CGH-FK-Anzeigen bestimmte Flüssigkristallmischung, die im wesentlichen, z. B. aus 80 bis 100 Gew.-%, besteht aus: (a) nematischer FK-Masse mit positiver oder negativer DK-Anisotropie als Wirt-Phase, (b) optisch aktivem Zusatz zur cholesterinischen Orientierung der Wirt-Phase, z. B. in einem Anteil von 0,5 bis 15 %, bezogen auf das Gewicht der Mischung, und (c) mindestens einem in der Mischung eingelagerten und vorzugsweise darin gelösten pleochroitischen Anthrachinon-Farbstoff, gegebenenfalls in

217 853

7
-Na-

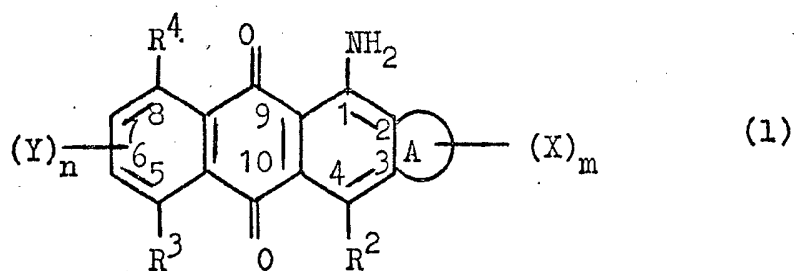
21.5.1980

AP G 02 F/217 853

(56 294/18)

Mischung mit anderen praktisch UV-stabilen Farbstoffen, vorzugsweise in Anteilen von 0,1 bis 5 % des Gewichtes der Mischung.

Die erfindungsgemäße FK-Mischung ist dadurch gekennzeichnet, daß der Anthrachinon-Farbstoff mindestens zum Teil ein solcher der Formel (1)



ist, in welcher

R^2 , R^3 und R^4 gleich oder verschieden und Wasserstoff, Hydroxyl, Amino oder N-Mononiederalkylamino sind. Als Nie-

deralkyl wird hier ein Alkyl mit 1-2 C-Atomen bezeichnet.
Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform ist mindestens eine der Gruppen R^2 , R^3 , R^4 die Aminogruppe.

Y bedeutet einen oder zwei fakultative Substituenten in den
5 Positionen 6 oder/und 7 des Anthrachinongerüstes, und zwar Halogen (vorzugsweise Brom oder/und Chlor), Alkyl oder Alkoxy, jeweils mit 1-16 C-Atomen in vorzugsweise praktisch gerader Kette im Alkylteil, Amino, C_1 - C_{16} -Alkylamino, Nitro oder Hydroxy.

10 Der mit "A" bezeichnete, in den Positionen 2 und 3 des Anthrachinongerüstes der Formel (1) ankondensierte Ring hat insgesamt, d. h. einschliesslich der beiden C-Atome in den Positionen 2 und 3, fünf oder sechs ringständige Atome in
15 aromatischer, alicyclischer oder heterocyclischer Anordnung. Der vollständige Ring A enthält also stets mindestens zwei C-Atome und maximal sechs ringständige C-Atome sowie gegebenenfalls ein oder mehrere Heteroatom(e), wie Stickstoff, Schwefel, Sauerstoff usw.

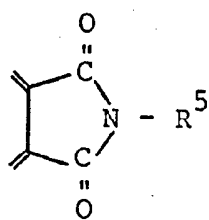
X bedeutet Halogen, Amino oder die Gruppe R^5 , die eine Alkylgruppe mit 1-18 C-Atomen oder eine gegebenenfalls durch
20 ein oder zwei Oxygruppen unterbrochene Alkylkette mit 1-18 C-Atomen, d. h. eine Gruppe der Formel $-(CH_2)_p-(O-C_2H_4)_r-O-R^6$ ist, in der p eine ganze Zahl von 1 bis 6, r Null oder eine ganze Zahl von 1 bis 6 und R^6 Alkyl mit 1-6 C-Atomen bedeutet.
25

In Formel (1) sind n und m gleich oder verschieden und bedeuten jeweils Null, 1 oder 2.

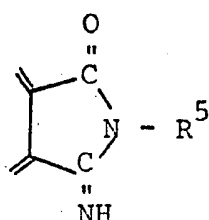
Die ringständigen, nicht an der Kondensation beteiligten Atome des Ringes A können - soweit ihre Wertigkeit bzw. ihr Ringbindungszustand dies zulässt - zusätzlich zu X auch Oxo- oder/und Iminogruppen bzw. Hydroxyl- oder Amino-
5 gruppen tragen.

- Allgemeine bevorzugte Beispiele für heterocyclische Ringe A sind Pyrrolo, Pyrrolidino, Imidazolo, Imidazolidino, Oxazolo, Oxazolidino, Thiazolo, Thiazolidino usw. sowie die entsprechenden keto- oder/und iminosubstituierten Formen.
- 10 Andere Heteroatome, wie P oder Se, sind möglich, werden aber nicht besonders bevorzugt.

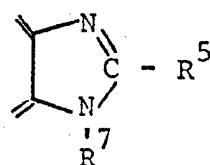
Im folgenden werden Strukturbeispiele für bevorzugte Formen des Ringes A in Formel (1) gegeben, wobei vom Anthrachinon-skelett der Formel (1) nur die 1,2 und 3,4 Bindungen dar-
15 gestellt sind, R^5 die oben angegebene Bedeutung hat und R^7 Wasserstoff oder Niederalkyl darstellt. R^5 ist vorzugsweise Alkyl oder Alkyloxyalkyl mit jeweils insgesamt 2-14 C-Atomen.



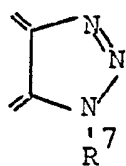
(11)



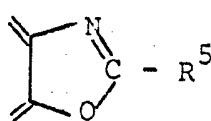
(12)



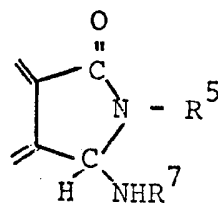
(13)



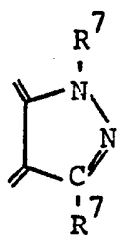
(14)



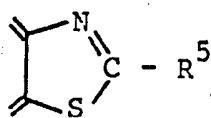
(15)



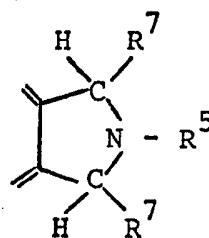
(16)



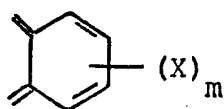
(17)



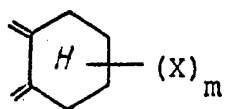
(18)



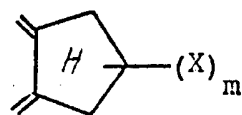
(19)



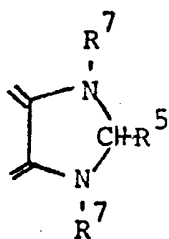
(20)



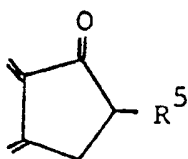
(21)



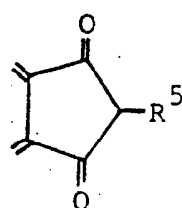
(22)



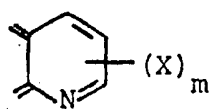
(23)



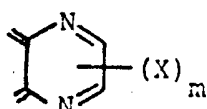
(24)



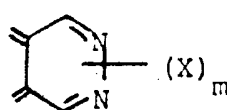
(25)



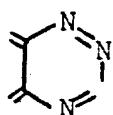
(26)



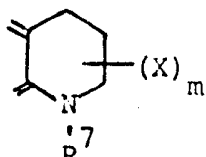
(27)



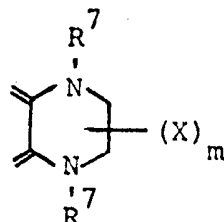
(28)



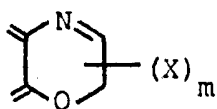
(29)



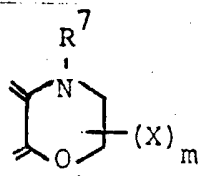
(30)



(31)



(32)



(33)

Farbstoffe der Formel (1) sind zum Teil als solche bekannt (siehe z. B. DE-OS 1 769 470) oder können nach an sich bekannten Verfahren hergestellt werden, z. B. aus entsprechenden Anthrachinonverbindungen, welche in den Positionen 2 und 3 entsprechende Substituenten zur Bildung des Ringes A nach konventionellen Cyclisierungsmethoden aufweisen. Vor oder nach der Cyclisierung zur Bildung des Ringes A können die gewünschten Substituenten R^2 , R^3 , R^4 und Y eingeführt werden. Die Substituenten des Ringes A können durch die Cyclisierung selbst oder nach dieser gebildet werden.

Erfindungsgemäße Mischungen können in an sich üblicher Weise durch Vermischen und gegebenenfalls Erwärmen oder Komponenten (a), (b) und (c) hergestellt und in entsprechende Zellen, z. B. mit der in der DE-OS 2 639 675 beschriebenen Struktur, eingefüllt werden.

Geeignete Komponenten (a) und (b) sind, wie oben erwähnt, bekannt bzw. als technische Produkte erhältlich. Als Beispiele für (a) sind außer dem oben genannten Produkt (Ro-TN-403" die Produkte "Ro-TN-103", "Merck ZLI 1221" und "Merck ZLI 1291" zu nennen.

Als Beispiel für eine Komponente (a) mit negativer DK-Anisotropie sind die Produkte "Merck Licristal 887" oder "Chisso Lixon EN-18" zu nennen.

217 853

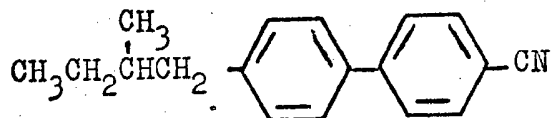
12
-15-

21.5.1980

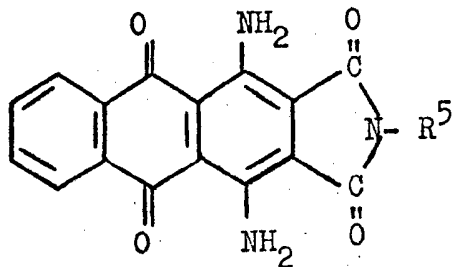
AP G 02 F/217 853

(56 294/18)

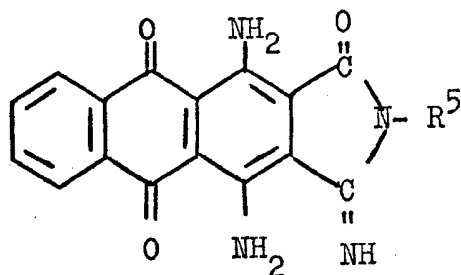
Weitere Beispiele für geeignete Komponenten (a) sowie für die Komponente (b) finden sich in der oben genannten publikation von White und Taylor sowie in den DE-OS 2 410 557 und 2 658 568. Ein Beispiel für eine als technisches Produkt erhältliche Komponente (b) ist die Substanz "CB 15", eine Verbindung der Formel



Besondere Bedeutung haben die Anthrachinon-Farbstoffe der Formeln (34) bis (37)



(34)

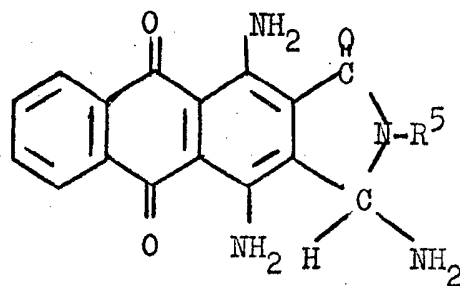


(35)

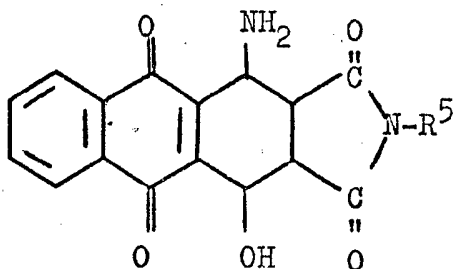
21.5.1980

AP G 02 F/217 853

(56 294/18)



(36)



(37)

worin R^5 die oben angegebene Bedeutung hat oder einem geradkettigen oder verzweigten Alkylrest mit 2 - 14 C-Atomen, dem Rest der Formel - $(CH_2)_3OCH_3$ oder dem Rest der Formel - $(CH_2)_3OCH_2CH(CH_3)(CH_2)_3CH_3$ entspricht.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachstehend an einigen Ausführungsbeispielen näher erläutert.

14
~~16a-~~

217 853

21.5.1980

AP G 02 F/217 853

(56 294/18)

Beispiele 1 bis 18

Anthrachinon-Farbstoffe der Formeln (34) bis (37), in welchen R^5 die folgende Bedeutung hat und die wie folgt bezeichnet sind:

Formel 34 mit $R^5 = -(\text{CH}_2)_3\text{OCH}_3$ ist Formel 340

Formel 35 mit $R^5 = -(\text{CH}_2)_3\text{OCH}_3$ ist Formel 350

Formel 36 mit $R^5 = -(\text{CH}_2)_3\text{OCH}_3$ ist Formel 360

Formel 34 mit $R^5 = -(\text{CH}_3)_2\text{CH}_3$ ist Formel 349

Formel 37 mit $R^5 = -(\text{CH}_2)_5\text{CH}_3$ ist Formel 370

wurden als Komponenten (c) mit handelsüblichen nematischen Phasen (positive DK-Anisotropie) als Komponente (a) und dem technischen Produkt CB 15 als Komponente (b) vermischt.

Die dichroitischen Verhältniswerte dieser Farbstoffe in nematischer Phase "Ro-TN-403" sind in der Tabelle I zusammengestellt.

TABELLE I

	Farbstoff-Formel	Dichroitischer Verhältniswert
	340	8.6
	350	8.9
5	360	8.6
	349	8.6
	370	7.9

Die Zusammensetzungen der so erhaltenen FK-Mischungen sind in der folgenden Tabelle II zusammengestellt.

- 10 Die Flüssigkristallmischungen der obigen Beispiele 1-18 erwiesen sich bei Prüfung auf Tageslicht-UV als völlig beständig; auch die Beständigkeit gegen Wechselspannung und die chemische Beständigkeit der Farbstoffe ist sehr gut.

TABELLE II

Beisp. Nr.	(a) Nematische Phase (Gew.%)	(b) CB 15 (Gew.%)	(c) Farbstoff (Formel Nr. und Gew.%)	T _c (°C)
5				
1	Ro-TN 403 96.5	3	(340) 0.5	78
2	" 95.5	4	" 0.5	76.8
3	" 94.5	5	" 0.5	75.8
4	" 96.5	3	(350) 0.5	78.3
10	5	4	" 0.5	77.1
6	" 94.5	5	" 0.5	76.1
7	" 96	3	(360) 0.5	78.2
8	" 95	4	" 0.5	77.0
9	" 94	5	" 0.5	76.0
15	10	3	(349) 0.5	78.6
11	" 95.5	4	" 0.5	77.4
12	" 94.5	5	" 0.5	76.4
13	" 96.5	3	(370) 0.5	78.5
14	" 95.5	4	" 0.5	77.3
20	15	5	" 0.5	76.3
16	" 96	3	" 1	78.7
17	" 95	4	" 1	77.5
18	" 94	5	" 1	76.5

Beispiele 19-46

Praktisch gleichwertige Ergebnisse wie in den Beispielen 1-18 werden erhalten, wenn anstelle der dort verwendeten Farbstoffe der Formeln 340, 349, 350, 360 und 370 solche der Formeln 341-347, 351-357, 361-367 und 371-377 verwendet werden.

Diese Farbstoffe sind wie folgt definiert:

Beisp. Nr.	Grundformel	34	35	36	37
10	<u>Bedeutung von R⁵</u>	<u>Formel Nr.</u>			
19-22	$-n-C_4H_9$	341	351	361	371
23-26	$-n-C_8H_{17}$	342	352	362	372
27-30	$-i-C_9H_{19}$	343	353	363	373
31-34	$-i-C_{13}H_{27}$	344	354	364	374
15 35-38	$-CH_2CH(CH_2)_3CH_3$ $\quad \quad \quad C_2H_5$	345	355	365	375
39-42	$-(CH_2)_3OCH_2CH(CH_2)_3CH_3$ $\quad \quad \quad CH_3$	346	356	366	376
43-46	$-n-C_6H_{13}$	347	357	367	377

- 20 Alle diese Farbstoffe zeigen dichroitische Verhältnisswerte von über 7 und sind in Flüssigkristallmischungen gegen UV, gegen Wechselspannung und gegen die Komponenten der FK-Mischung beständig.

Beispiele 47-49

Nach der Arbeitsweise der Beispiele 1-18 werden mit den dort genannten Komponenten Flüssigkristallmischungen hergestellt. Dabei werden die in Tabelle II genannten Komponenten (a) und (b) in den angegebenen Anteilen mit Farbstoffkomponente (c), ebenfalls in der angegebenen Menge, vermischt.

Als Farbstoffkomponente (c) wurde jeweils eine Mischung von zwei oder drei speziellen Farbstoffen der allgemeinen Formeln 34-37 in gleichen Gewichtsanteilen verwendet:

Beispiel 47: Komponente (c) in Form einer Mischung aus gleichen Gewichtsteilen von Farbstoff der Formel 345 und Farbstoff der Formel 347.

Beispiel 48: Komponente C in Form einer Mischung aus gleichen Gewichtsteilen von Farbstoff der Formel 342, Farbstoff der Formel 345 und Farbstoff der Formel 347.

Beispiel 49: Komponente (c) in Form einer Mischung aus gleichen Gewichtsteilen Farbstoff der Formel 342 und Farbstoff der Formel 346.

Berlin, den 21.5.1980

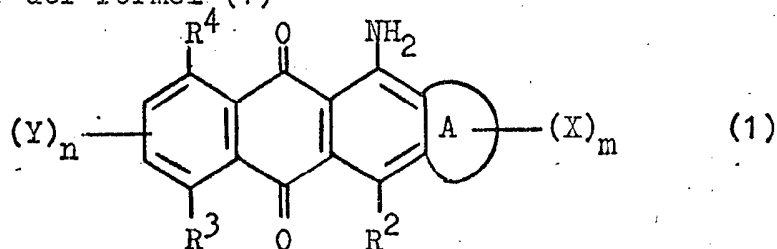
AP G 02 F/217 853

(56 294/18)

Flüssigkristallmischung

Erfindungsanspruch

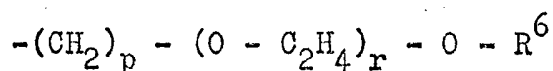
1. Für elektrooptische Anzeigen ohne polarisierende Deckscheiben bestimmte Flüssigkristallmischung, die im wesentlichen besteht aus einer nematischen Flüssigkristallmasse als Wirt-Phase, einem optisch aktiven Zusatz zur cholesterinischen Orientierung der Wirt-Phase und mindestens einem als Gast-Phase in der Wirt-Phase eingelagerten pleochroitischen Anthrachinon-Farbstoff, gekennzeichnet dadurch, daß der Anthrachinon-Farbstoff ein solcher der Formel (1)



ist, in welcher

R^2 , R^3 und R^4 gleich oder verschieden und Wasserstoff, Hydroxyl, Amino oder N-Mononiederalkylamino sind, Y Halogen, Alkyl oder Alkoxy mit jeweils 1-16 C-Atomen, Amino Alkylamino mit 1-16 C-Atomen im Alkylteil, Nitro oder Hydroxy,

X Halogen, Amino oder die Gruppe R^5 bedeutet, wobei R^5 eine Alkylgruppe mit 1-18 C-Atomen oder eine Gruppe der Formel

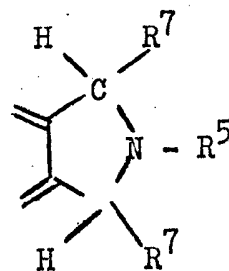
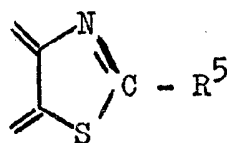
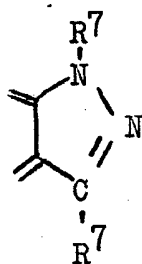
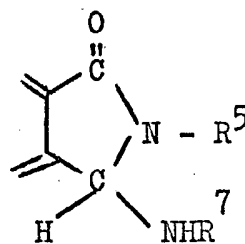
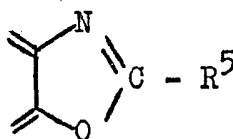
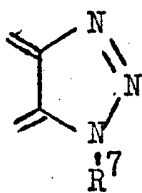
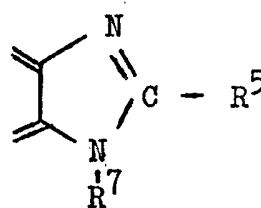
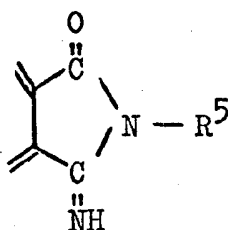
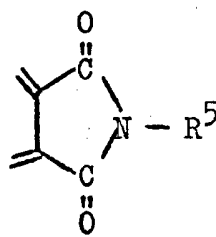


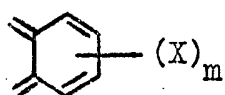
ist, in der p eine ganze Zahl von 1 bis 6, r Null oder eine ganze Zahl von 1 bis 6 und R^6 Alkyl mit 1-6 C-Atomen sind,

der Ring A ein aus 5 oder 6 Ringatomen bestehender aromatischer, alicyclischer oder heterocyclischer Ring ist, der gegebenenfalls Oxo- oder/und Iminogruppen bzw. Hydroxy- oder/und Aminogruppen trägt, und

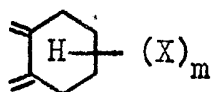
n und m jeweils gleich oder verschieden sind und Null, 1 oder 2 bedeuten.

2. Flüssigkristallmischung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß der Ring A einer der Formeln (11) bis (33)

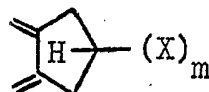




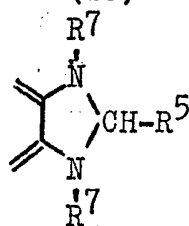
(20)



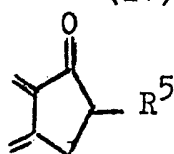
(21)



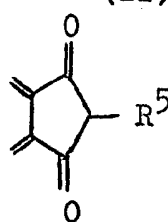
(22)



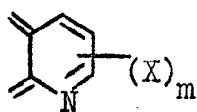
(23)



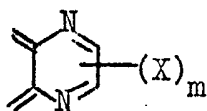
(24)



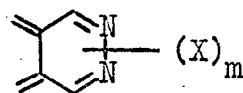
(25)



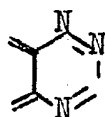
(26)



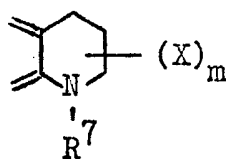
(27)



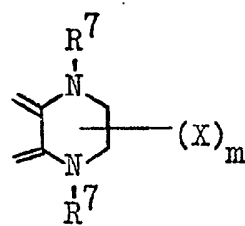
(28)



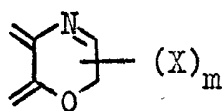
(29)



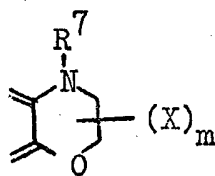
(30)



(31)



(32)



(33)

entspricht, in welchen R^5 , X und m die in Punkt 1 ange-

217 853

22

-4-

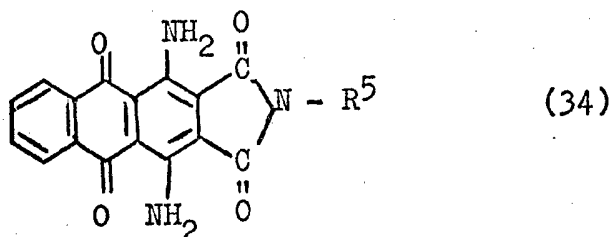
21.5.1980

AP G 02 F/217 853

(56 294/18)

gebene Bedeutung haben und R^7 Wasserstoff oder Niederalkyl darstellt.

3. Flüssigkristallmischung nach Punkt 2, gekennzeichnet dadurch, daß der Ring A einer der Formeln (11) bis (19) entspricht und R^7 Wasserstoff bedeutet.
4. Flüssigkristallmischung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß in der Formel (1) R^3 Wasserstoff oder Amino, R^4 Wasserstoff, n Null, m Eins, X gleichbedeutend wie R^5 und R^2 Wasserstoff, Amino oder Hydroxyl sind.
5. Flüssigkristallmischung nach Punkt 4, gekennzeichnet dadurch, daß R^5 eine Alkylgruppe mit 2-14 C-Atomen oder eine Alkyloxyalkylgruppe mit insgesamt 2-14 C-Atomen ist.
6. Flüssigkristallmischung nach einem der Punkte 1 bis 5, gekennzeichnet dadurch, daß der Anthrachinon-Farbstoff der Formel (1) ein solcher mit einem dichroitischen Verhältniswert von mindestens 7 ist.
7. Flüssigkristallmischung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß der Farbstoff (1) ein solcher der Formel (34)



ist, in der R^5 die in Punkt 1 angegebene Bedeutung hat.

217 853

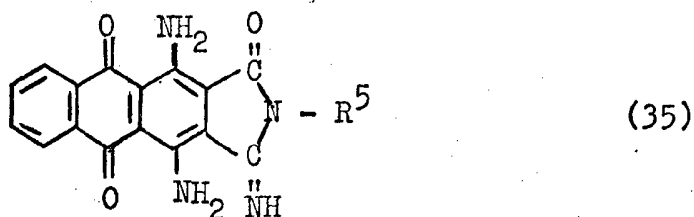
23
-5-

21.5.1980

AP G 02 F/217 853

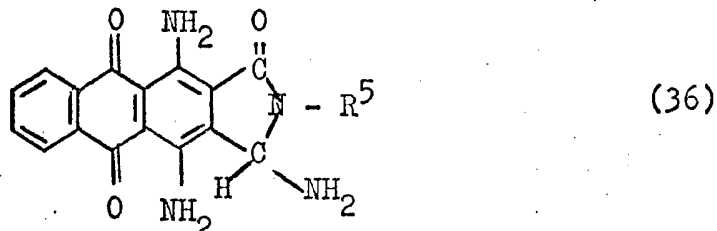
(56 294/18)

8. Flüssigkristallmischung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß der Farbstoff (1) ein solcher der Formel 35



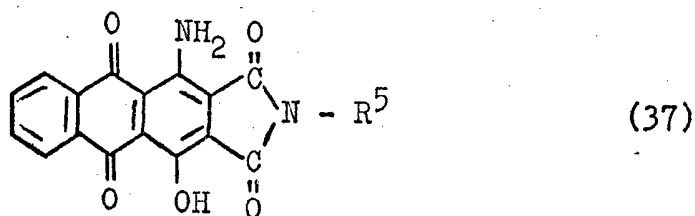
ist, in der R^5 die in Punkt 1 angegebene Bedeutung hat.

9. Flüssigkristallmischung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß der Farbstoff (1) ein solcher der Formel (36)



ist, in der R^5 die in Punkt 1 angegebene Bedeutung hat.

10. Flüssigkristallmischung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß der Farbstoff (1) ein solcher der Formel (37)



ist, in welcher R^5 die in Punkt 1 angegebene Bedeutung hat.

217 853

24
-5a-

21.5.1980

AP G 02 F/217 853

(56 294/18)

11. Flüssigkristallmischung nach einem der Punkte 7 bis 10, gekennzeichnet dadurch, daß R^5 einen geradkettigen oder verzweigten Alkylrest mit 2-14 C-Atomen, den Rest der Formel $-(CH_2)_3OCH_3$ oder den Rest der Formel $-(CH_2)_3OCH_2CH(CH_3)(CH_2)_3CH_3$ bedeutet.
12. Flüssigkristallmischung nach einem der Punkte 1 bis 11, gekennzeichnet dadurch, daß die Wirt-Phase 80 bis 98,5 Gew.-%, der optische Zusatz 0,5 bis 15 Gew.-% und der Anthrachinon-Farbstoff 0,1 bis 5 Gew.-% der Mischung ausmachen und daß die Löslichkeit des Anthrachinon-Farbstoffes in der Wirt-Phase bei Normaltemperatur mindestens 0,5 Gew.-% beträgt.