

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
28. September 2006 (28.09.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/099949 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
C09K 19/32 (2006.01)

(74) Gemeinsamer Vertreter: MERCK PATENT GMBH;
Frankfurter Strasse 250, 64293 Darmstadt (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2006/002120

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(22) Internationales Anmeldedatum:
8. März 2006 (08.03.2006)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2005 014 393.8 24. März 2005 (24.03.2005) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): MERCK PATENT GMBH [DE/DE]; Frankfurter Strasse 250, 64293 Darmstadt (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KLASSEN-MEMMER, Melanie [DE/DE]; Donnersbergstrasse 3, 67259 Heuchelheim (DE). BREMER, Matthias [DE/DE]; Schepp Allee 51, 64295 Darmstadt (DE). PAULUTH, Detlef [DE/DE]; Koenigsberger Strasse 17, 64372 Ober-Ramstadt (DE). HORNUNG, Barbara [DE/DE]; Schulstrasse 21a, 63594 Hasselroth (DE). SCHMIDT, Wolfgang [DE/DE]; Staffordstrasse 5A, 63303 Dreieich (DE). WINGEN, Rainer [DE/DE]; Usinger Strasse 16c, 65719 Hofheim (DE).

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

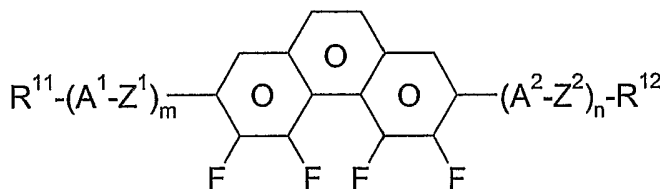
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: LIQUID-CRYSTAL MEDIUM

(54) Bezeichnung: FLÜSSIGKRISTALLINES MEDIUM



(I)

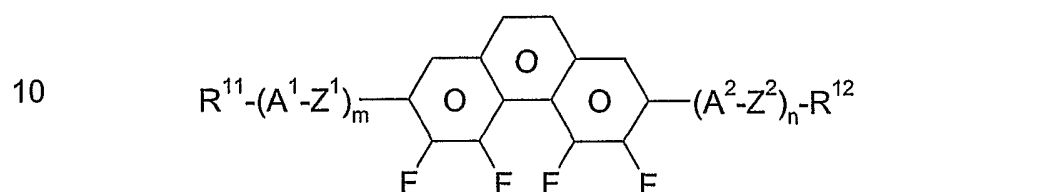
(57) Abstract: The invention relates to a liquid-crystal medium based on a mixture of polar compounds, said medium containing at least one compound of formula (I), in which R^{11} , R^{12} , A^1 , A^2 , Z^1 , Z^2 , m and n are defined as cited in claim 1. The invention also relates to the use of said medium in an active matrix display based on the ECB, PALC or IPS effect.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein flüssigkristallines Medium auf der Basis eines Gemisches von polaren Verbindungen, welches mindestens eine Verbindung der Formel (I), worin R^{11} , R^{12} , A^1 , A^2 , Z^1 , Z^2 , m und n in Anspruch 1 angegebene Bedeutungen haben, enthält, sowie seine Verwendung für eine Aktivmatrix-Anzeige basierend auf dem ECB-, PALC- oder IPS-Effekt.

WO 2006/099949 A1

Flüssigkristallines Medium

Die Erfindung betrifft ein flüssigkristallines Medium auf der Basis eines
 5 Gemisches von polaren Verbindungen, welches mindestens eine
 Verbindung der Formel I,



worin

15

R^{11} und R^{12} jeweils unabhängig voneinander H, einen unsubstituierten,
 einen einfach durch CN oder CF_3 oder mindestens einfach
 durch Halogen substituierten Alkyl- oder Alkenylrest mit bis
 zu 15 C-Atomen, wobei in diesen Resten auch eine oder
 20 mehrere CH_2 -Gruppen durch $-O-$, $-S-$, , $-C\equiv C-$,
 $-OC-O-$ oder $-O-CO-$ so ersetzt sein können, dass
 O-Atome nicht direkt miteinander verknüpft sind,

25

A^1 und A^2 jeweils unabhängig voneinander

30

- a) einen 1,4-Cyclohexenyl- oder 1,4-Cyclohexylrest,
 worin eine oder zwei nicht benachbarte CH_2 -Gruppen
 durch $-O-$ oder $-S-$ ersetzt sein können,
- b) einen 1,4-Phenylrest, worin eine oder zwei CH-Gruppen
 durch N ersetzt sein können,
- c) einen Rest aus der Gruppe Piperidin-1,4-diyl-,
 1,4-Bicyclo[2,2,2]-octyl-, einen Naphthalin-2,6-diyl,
 35 Decahydronaphthalin-2,6-diyl, 1,2,3,4-Tetrahydro-
 naphthalin-2,6-diyl, Phenanthren-2,7-diyl, Fluoren-2,7-diyl,

wobei die Reste a), b) und c) ein oder mehrfach durch Halogenatome substituiert sein können,

5 Z^1 und Z^2 jeweils unabhängig voneinander $-\text{CO}-\text{O}-$, $-\text{O}-\text{CO}-$, $-\text{CF}_2\text{O}-$,
 $-\text{OCF}_2-$, $-\text{CH}_2\text{O}-$, $-\text{OCH}_2-$, $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$, $-(\text{CH}_2)_4-$, $-\text{C}_2\text{F}_4-$,
 $-\text{CH}_2\text{CF}_2-$, $-\text{CF}_2\text{CH}_2-$, $-\text{CF}=\text{CF}-$, $-\text{CH}=\text{CF}-$, $-\text{CF}=\text{CH}-$,
 $-\text{CH}=\text{CH}-$, $-\text{C}\equiv\text{C}-$ oder eine Einfachbindung, und

10 m und n jeweils unabhängig voneinander 0, 1 oder 2,

bedeuten,

enthält.

15

Derartige Medien sind insbesondere für elektrooptische Anzeigen mit einer Aktivmatrix-Addressierung basierend auf dem ECB-Effekt sowie für IPS-Anzeigen (In plane switching) zu verwenden. Vorzugsweise besitzt das erfindungsgemäße Medium eine negative dielektrische Anisotropie.

20

Das Prinzip der elektrisch kontrollierten Doppelbrechung, der ECB-Effekt (electrically controlled birefringence) oder auch DAP-Effekt (Deformation aufgerichteter Phasen) wurde erstmals 1971 beschrieben (M.F. Schieckel und K. Fahrenschon, "Deformation of nematic liquid crystals with vertical orientation in electrical fields", Appl. Phys. Lett. 19 (1971), 3912). Es folgten Arbeiten von J.F. Kahn (Appl. Phys. Lett. 20 (1972), 1193) und G. Labrunie und J. Robert (J. Appl. Phys. 44 (1973), 4869).

25

Die Arbeiten von J. Robert und F. Clerc (SID 80 Digest Techn. Papers (1980), 30), J. Duchene (Displays 7 (1986), 3) und H. Schad (SID 82 Digest Techn. Papers (1982), 244) haben gezeigt, dass flüssigkristalline Phasen hohe Werte für das Verhältnis der elastischen Konstanten K_3/K_1 , hohe Werte für die optische Anisotropie Δn und Werte für die dielektrische Anisotropie $\Delta\epsilon \leq -0,5$ aufweisen müssen, um für hochinformativ

30

35 Anzeigeelemente basierend auf dem ECB-Effekt eingesetzt werden zu können. Auf dem ECB-Effekt basierende elektrooptische Anzeigeelemente

weisen eine homöotrope Randorientierung auf. Auch bei Anzeigen, die den sogenannten IPS-Effekt verwenden, können dielektrisch negative Flüssigkristallmedien zum Einsatz kommen.

5

Für die technische Anwendung dieses Effektes in elektrooptischen Anzeigeelementen werden FK-Phasen benötigt, die einer Vielzahl von Anforderungen genügen müssen. Besonders wichtig sind hier die chemische Beständigkeit gegenüber Feuchtigkeit, Luft und physikalischen Einflüssen wie Wärme, Strahlung im infraroten, sichtbaren und ultravioletten Bereich und elektrische Gleich- und Wechselfelder.

10

Ferner wird von technisch verwendbaren FK-Phasen eine flüssigkristalline Mesophase in einem geeigneten Temperaturbereich und eine niedrige Viskosität gefordert.

15

In keiner der bisher bekannten Reihen von Verbindungen mit flüssigkristalliner Mesophase gibt es eine Einzelverbindung, die allen diesen Erfordernissen entspricht. Es werden daher in der Regel Mischungen von zwei bis 25, vorzugsweise drei bis 18, Verbindungen hergestellt, um als FK-Phasen verwendbare Substanzen zu erhalten. Optimale Phasen konnten jedoch auf diese Weise nicht leicht hergestellt werden, da bisher keine Flüssigkristallmaterialien mit deutlich negativer dielektrischer Anisotropie und ausreichender Langzeitstabilität zur Verfügung standen.

20

25

Matrix-Flüssigkristallanzeigen (MFK-Anzeigen) sind bekannt. Als nichtlineare Elemente zur individuellen Schaltung der einzelnen Bildpunkte können beispielsweise aktive Elemente (d.h. Transistoren) verwendet werden. Man spricht dann von einer "aktiven Matrix", wobei man zwei Typen unterscheiden kann:

30

1. MOS (Metal Oxide Semiconductor)-Transistoren auf Silizium-Wafer als Substrat.
- 35 2. Dünnschicht-Transistoren (TFT) auf einer Glasplatte als Substrat.

Bei Typ 1 wird als elektrooptischer Effekt üblicherweise die dynamische Streuung oder der Guest-Host-Effekt verwendet. Die Verwendung von ein-

5 kristallinem Silizium als Substratmaterial beschränkt die Displaygröße, da auch die modulartige Zusammensetzung verschiedener Teildisplays an den Stößen zu Problemen führt.

Bei dem aussichtsreicheren Typ 2, welcher bevorzugt ist, wird als elektro-

10 optischer Effekt üblicherweise der TN-Effekt verwendet.

Man unterscheidet zwei Technologien: TFT's aus Verbindungshalbleitern wie z.B. CdSe oder TFT's auf der Basis von polykristallinem oder amorphem Silizium. An letzterer Technologie wird weltweit mit großer Intensität

15 gearbeitet.

Die TFT-Matrix ist auf der Innenseite der einen Glasplatte der Anzeige aufgebracht, während die andere Glasplatte auf der Innenseite die transparente Gegenelektrode trägt. Im Vergleich zu der Größe der Bildpunkt-

20 Elektrode ist der TFT sehr klein und stört das Bild praktisch nicht. Diese Technologie kann auch für voll farbtaugliche Bilddarstellungen erweitert werden, wobei ein Mosaik von roten, grünen und blauen Filtern derart angeordnet ist, dass je ein Filterelement einem schaltbaren Bildelement gegenüber liegt.

Die bisher bekannten TFT-Anzeigen arbeiten üblicherweise als TN-Zellen mit gekreuzten Polaristoren in Transmission und sind von hinten beleuchtet.

25

Der Begriff MFK-Anzeigen umfasst hier jedes Matrix-Display mit integrierten nichtlinearen Elementen, d.h. neben der aktiven Matrix auch Anzeigen mit passiven Elementen wie Varistoren oder Dioden (MIM = Metall-Isolator-Metall).

30

Derartige MFK-Anzeigen eignen sich insbesondere für TV-Anwendungen (z.B. Taschenfernseher) oder für hochinformativ Displays in Automobil- oder Flugzeugbau. Neben Problemen hinsichtlich der Winkelabhängigkeit des Kontrastes und der Schaltzeiten resultieren bei MFK-Anzeigen

35

Schwierigkeiten bedingt durch einen nicht ausreichend hohen spezifischen Widerstand der Flüssigkristallmischungen [TOGASHI, S., SEKIGUCHI, K., TANABE, H., YAMAMOTO, E., SORIMACHI, K., TAJIMA, E.,

5 WATANABE, H., SHIMIZU, H., Proc. Eurodisplay 84, Sept. 1984: A 210-288 Matrix LCD Controlled by Double Stage Diode Rings, p. 141 ff, Paris; STROMER, M., Proc. Eurodisplay 84, Sept. 1984: Design of Thin Film Transistors for Matrix Addressing of Television Liquid Crystal Displays, p. 145 ff, Paris]. Mit abnehmendem Widerstand verschlechtert sich der

10 Kontrast einer MFK-Anzeige. Da der spezifische Widerstand der Flüssigkristallmischung durch Wechselwirkung mit den inneren Oberflächen der Anzeige im allgemeinen über die Lebenszeit einer MFK-Anzeige abnimmt, ist ein hoher (Anfangs)-Widerstand sehr wichtig für Anzeigen die akzeptable Widerstandswerte über eine lange Betriebsdauer aufweisen müssen.

15 Der Nachteil der bisher bekannten MFK-TN-Anzeigen beruht in ihrem vergleichsweise niedrigen Kontrast, der relativ hohen Blickwinkelabhängigkeit und der Schwierigkeit in diesen Anzeigen Graustufen zu erzeugen.

20 Es besteht somit immer noch ein großer Bedarf nach MFK-Anzeigen mit sehr hohem spezifischen Widerstand bei gleichzeitig großem Arbeitstemperaturbereich, kurzen Schaltzeiten und niedriger Schwellenspannung, mit deren Hilfe verschiedene Graustufen erzeugt werden können.

25 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, MFK-Anzeigen, insbesondere für Monitor und TV-Anwendungen, welche auf dem ECB- oder auf dem IPS-Effekt beruhen, bereitzustellen, die die oben angegebenen Nachteile nicht oder nur in geringerem Maße und gleichzeitig sehr hohe spezifische Widerstände aufweisen.

30 Es wurde nun gefunden, dass diese Aufgabe gelöst werden kann, wenn man in diesen Anzeigeelementen nematische Flüssigkristallmischungen verwendet, die mindestens eine Verbindung der Formel I enthalten.

35

Gegenstand der Erfindung ist somit ein flüssigkristallines Medium auf der Basis eines Gemisches von polaren Verbindungen, welches mindestens eine Verbindung der Formel I enthält.

5

Verbindungen der Formel I sind z.B. aus der DE 195 00 768 C2 bekannt und werden dort vorzugsweise in ferroelektrischen Phasen eingesetzt. Die Verwendung von fluorierten Phenanthrenen der Formel I für Aktiv-Matrix-Anwendungen, insbesondere für ECB- oder IPS-Anzeigen, ist nicht

10

bekannt. Die erfindungsgemäßen Mischungen zeigen sehr günstige Werte für die kapazitive Schwelle, relativ hohe Werte für die Holding Ratio und gleichzeitig eine sehr gute Tieftemperaturstabilität sowie sehr geringe

15

Rotationsviskositäten. Weiterhin zeichnen sich die erfindungsgemäßen Mischungen aus durch ein gutes Verhältnis von Klärpunkt und Rotationsviskosität und eine hohe negative dielektrische Anisotropie.

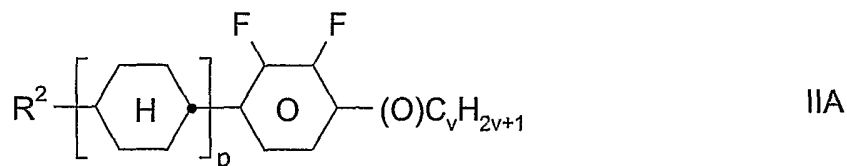
20

Einige bevorzugte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Mischungen werden im folgenden genannt:

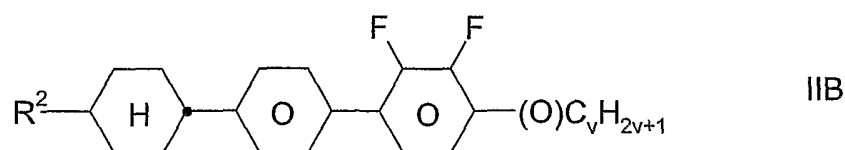
25

a) R^{11} und/oder R^{12} in den Verbindungen der Formel I bedeuten vorzugsweise H, Alkyl, Alkenyl oder Alkoxy mit bis zu 6 C-Atomen; insbesondere bevorzugt bedeuten R^{11} und R^{12} Alkyl, wobei der Alkylrest gleich oder verschieden sein kann.

30



35



worin

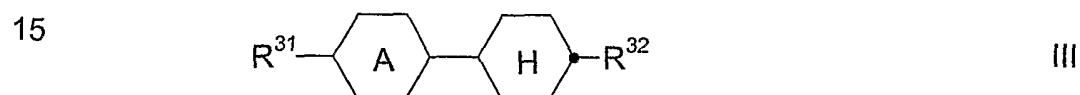
5 R^2 die Bedeutung von R^{11} hat,

p 1 oder 2, und

v 1 bis 6

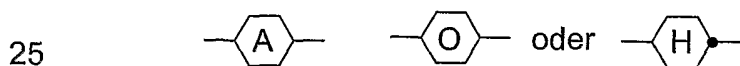
10 bedeutet.

- c) Flüssigkristallines Medium, welches zusätzlich eine oder mehrere Verbindungen der Formel III enthält,



worin

20 R^{31} und R^{32} jeweils unabhängig voneinander einen geradkettigen Alkyl-, Alkylalkoxy- oder Alkoxyrest mit bis zu 12 C-Atomen, und



bedeuten.

- 30 d) Flüssigkristallines Medium, welches ein, zwei, drei, vier oder mehr, vorzugsweise ein oder zwei, Verbindungen der Formel I enthält.

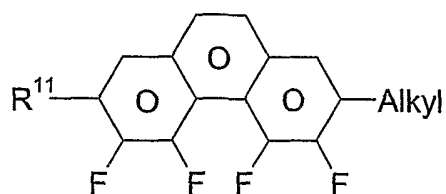
- e) Flüssigkristallines Medium, worin R^{11} in Formel I vorzugsweise folgende Bedeutungen hat: geradkettiges Alkyl, Vinyl, 1E-Alkenyl oder 3-Alkenyl.

35

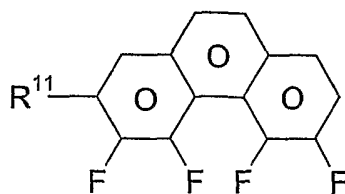
Falls R^1 Alkenyl bedeutet, so ist es vorzugsweise $CH_2=CH$, $CH_3-CH=CH$, $C_3H_7-CH=CH$, $CH_2=CH-C_2H_5$ oder $CH_3-CH=CH-C_2H_5$.

- 5 f) Flüssigkristallines Medium, wobei der Anteil an Verbindungen der Formel I im Gesamtgemisch mindestens 3 Gew.%, vorzugsweise mindestens 10 Gew.%, beträgt.
- g) Flüssigkristallines Medium, wobei der Anteil an Verbindungen der Formeln IIA und/oder IIB im Gesamtgemisch mindestens 20 Gew.% beträgt.
- 10 h) Flüssigkristallines Medium, wobei der Anteil der Verbindungen der Formel III im Gesamtgemisch mindestens 5 Gew.% beträgt.
- i) Flüssigkristallines Medium, welches mindestens eine Verbindung ausgewählt aus den Teilformeln I1 bis I38 enthält:

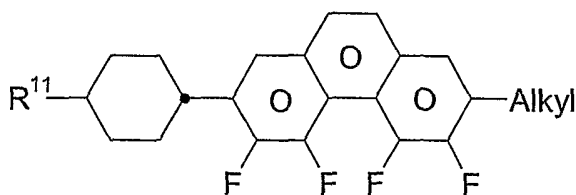
15



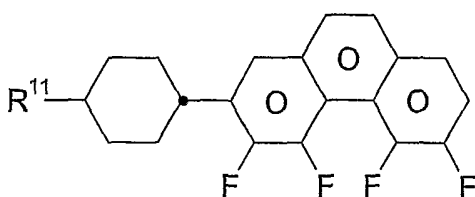
20



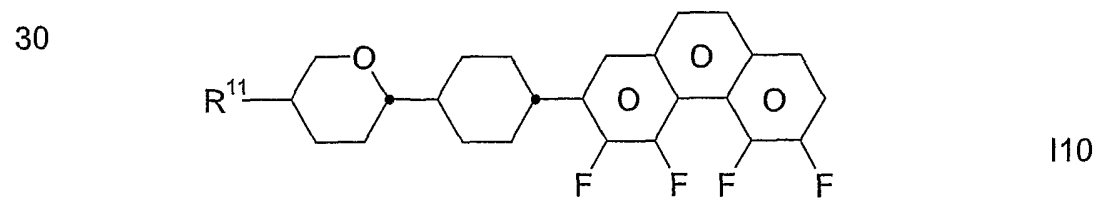
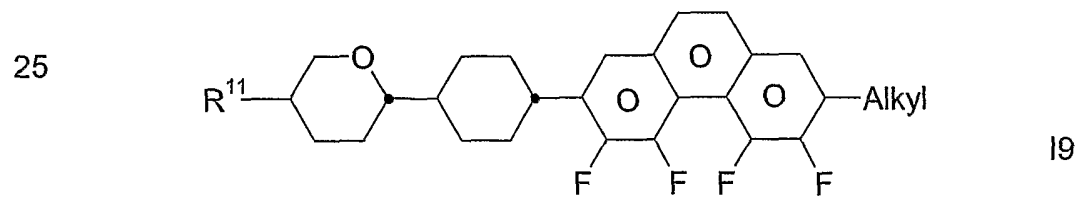
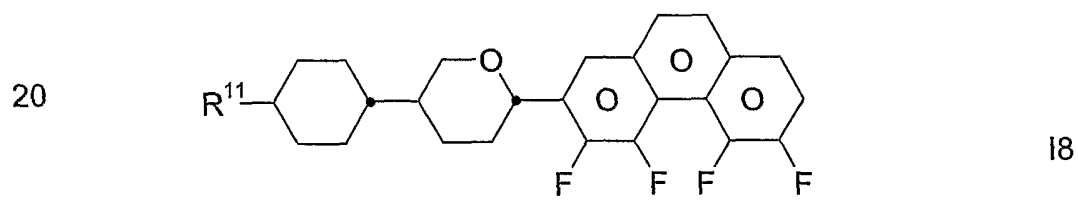
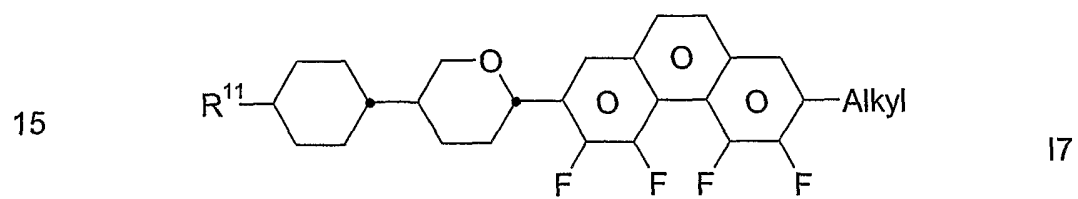
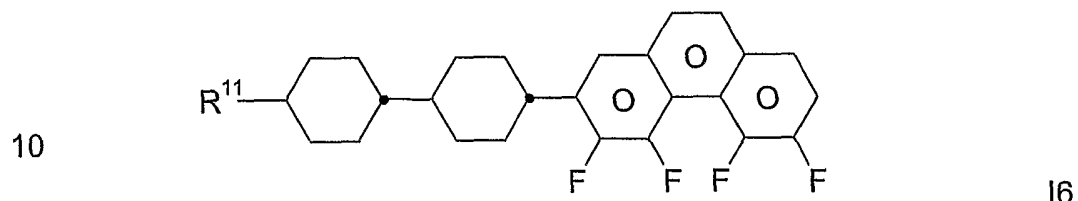
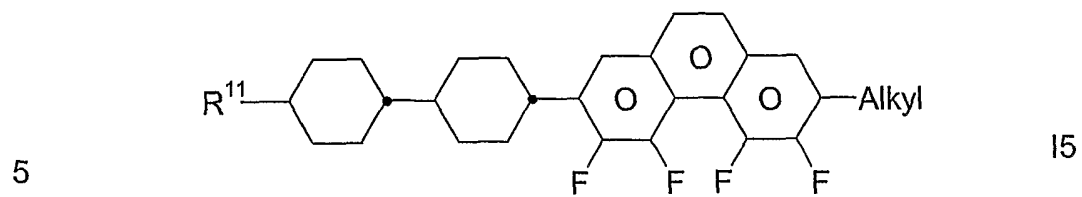
25



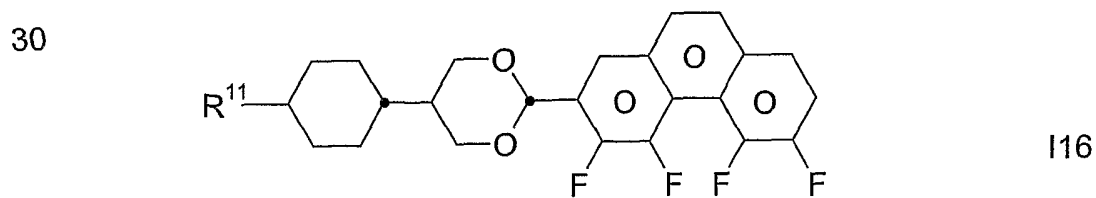
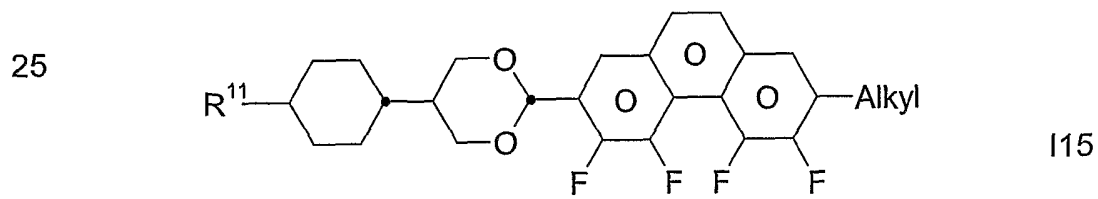
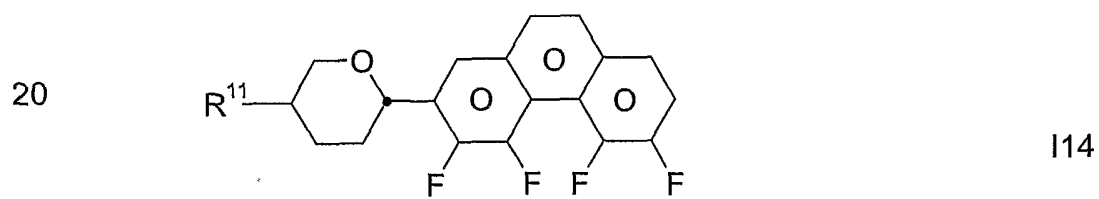
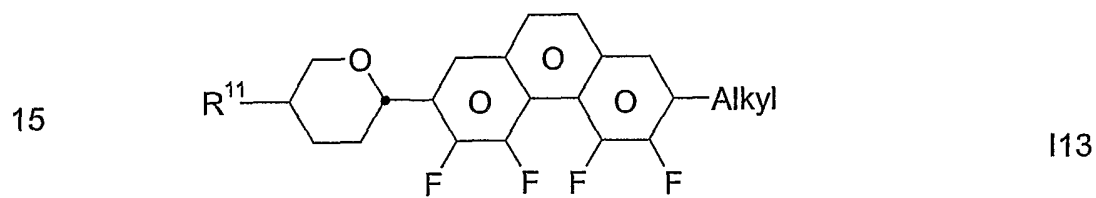
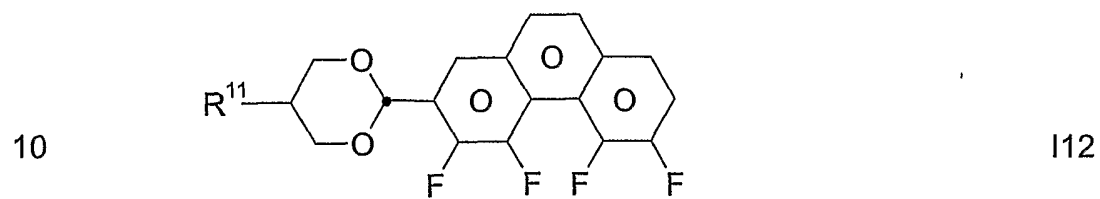
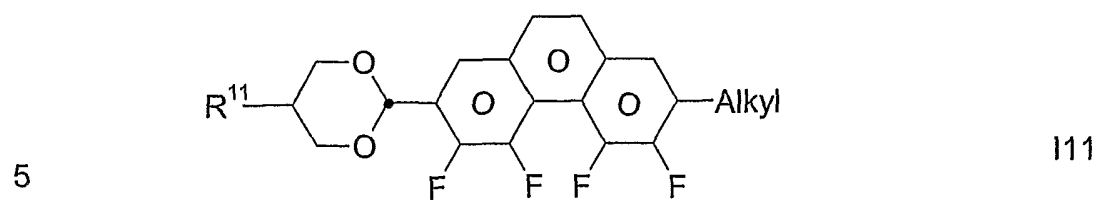
30



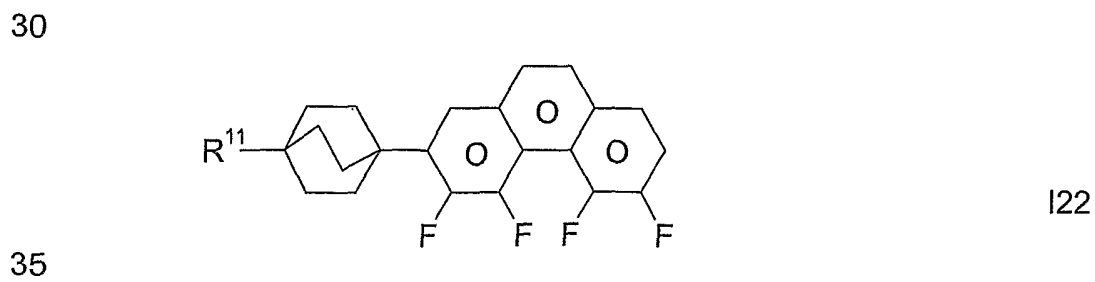
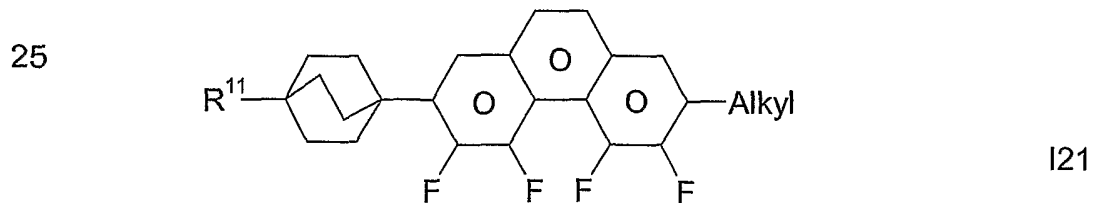
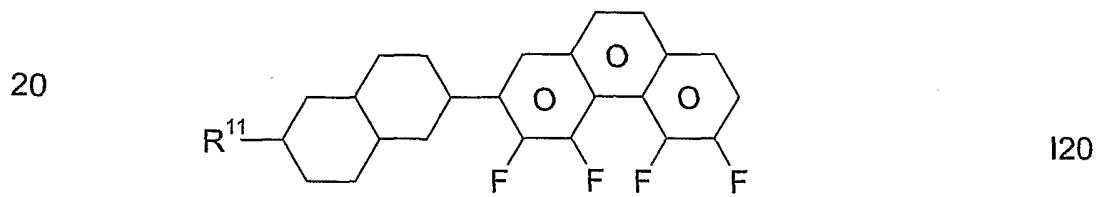
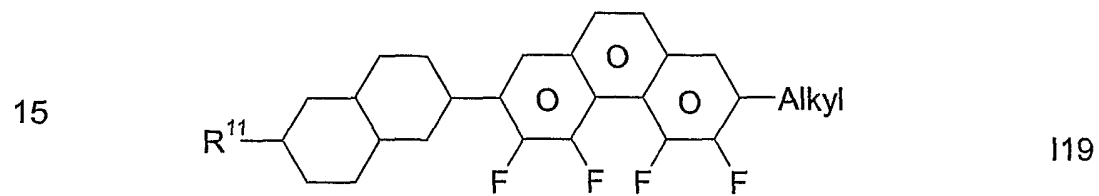
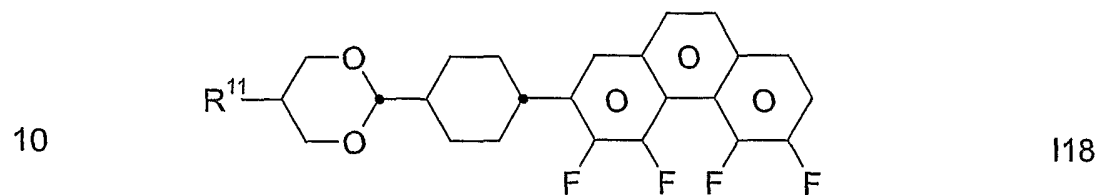
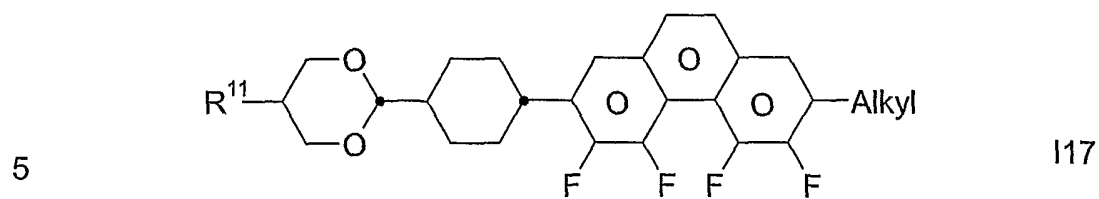
35

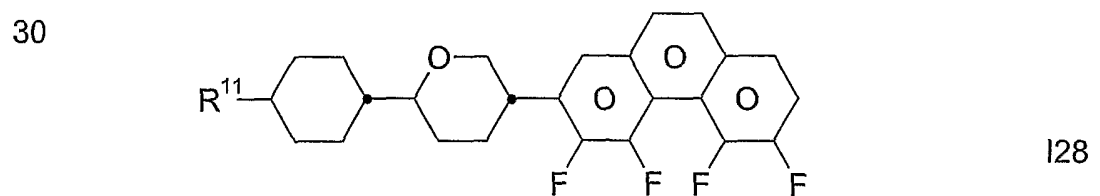
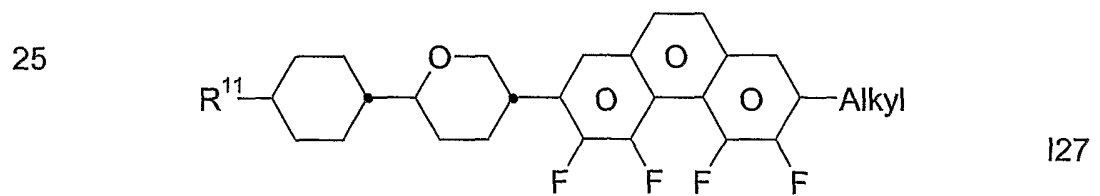
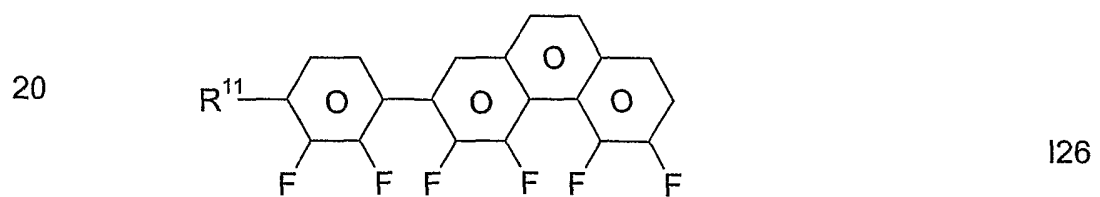
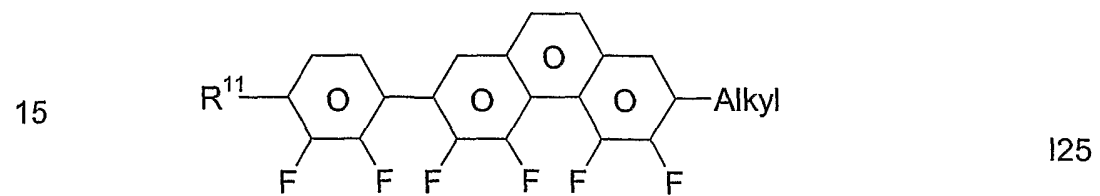
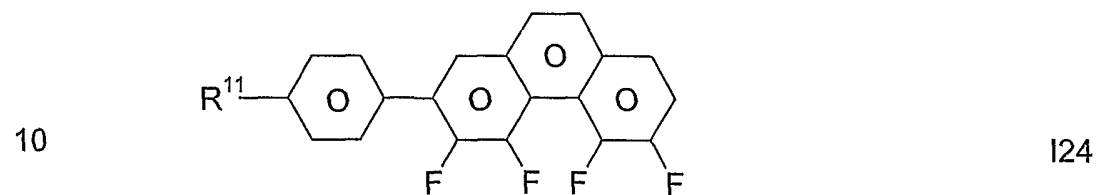
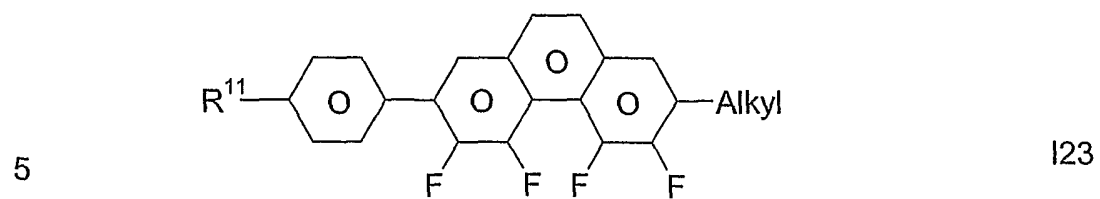


35

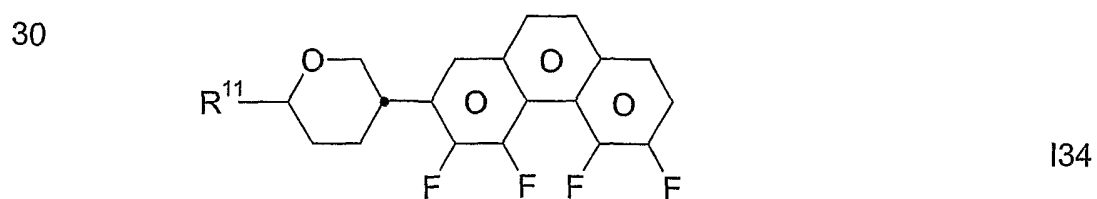
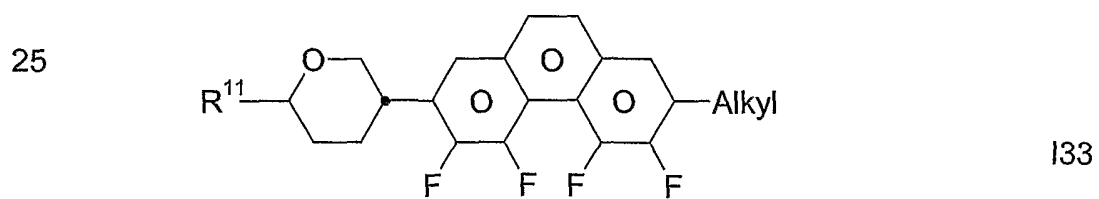
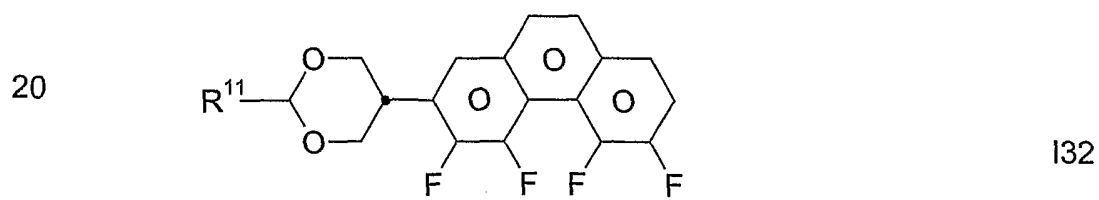
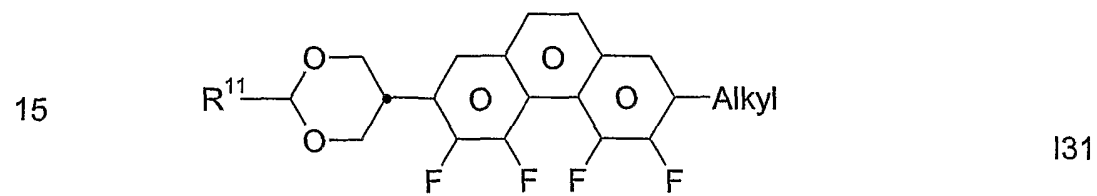
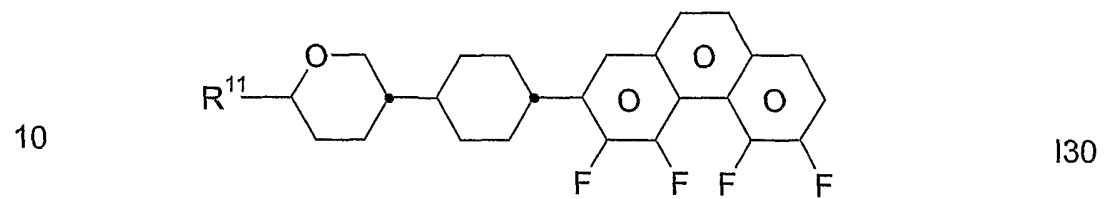
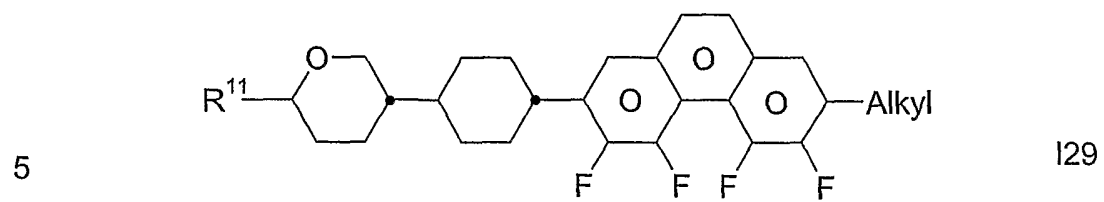


35

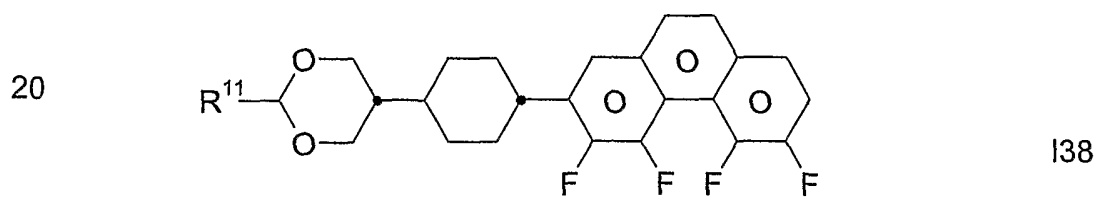
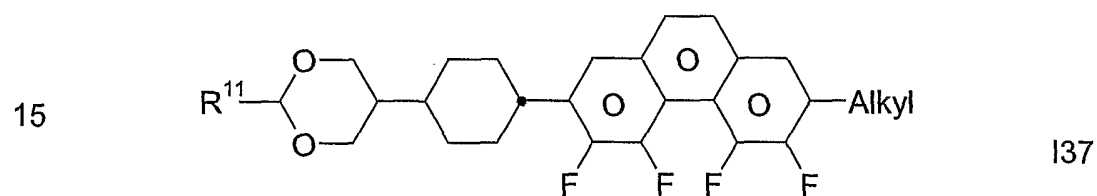
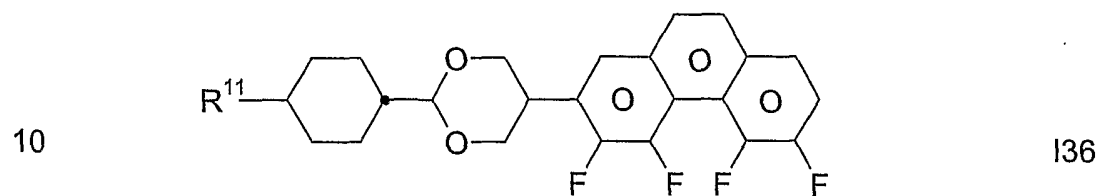
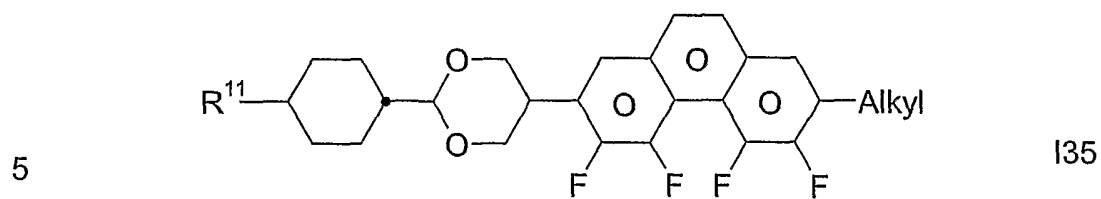




35

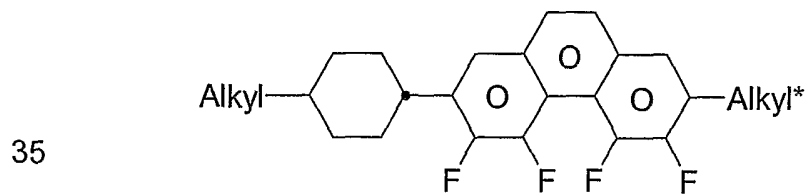
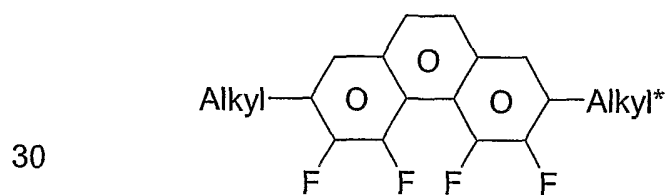


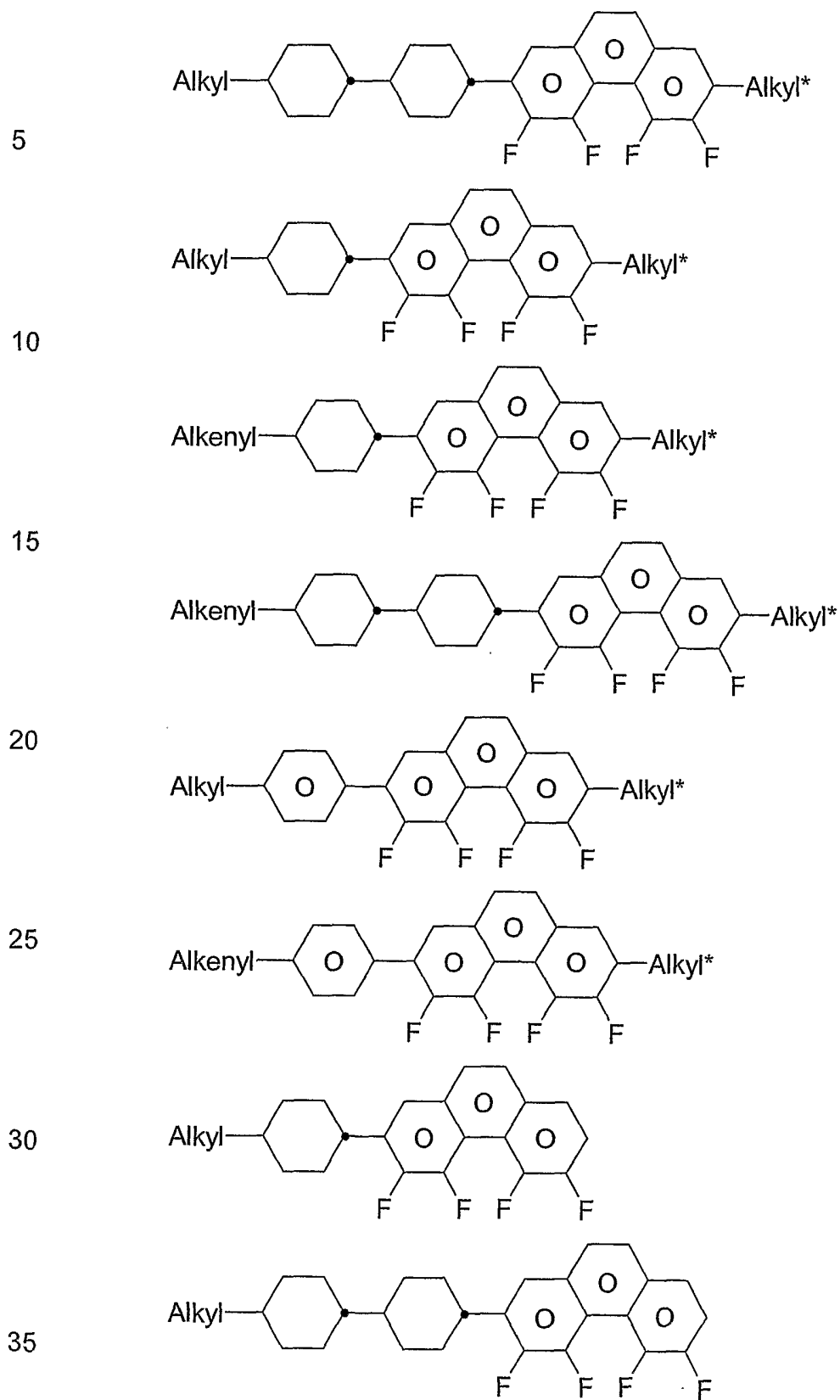
35

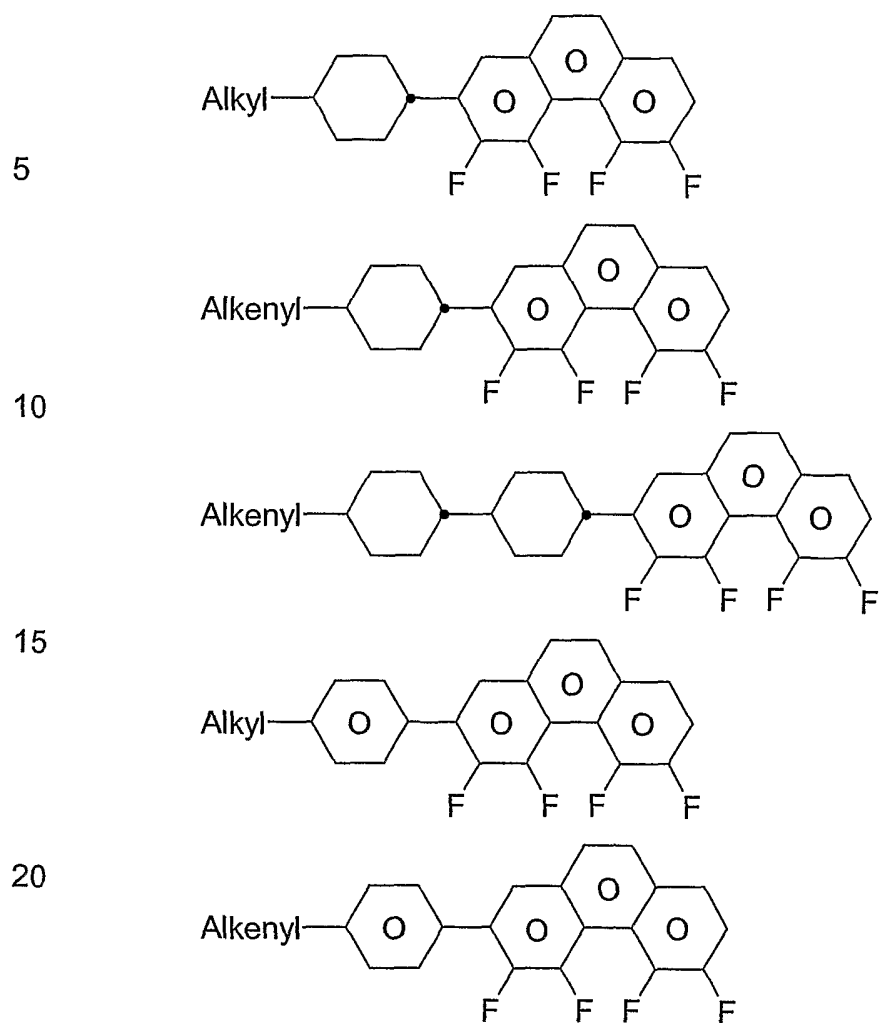


25

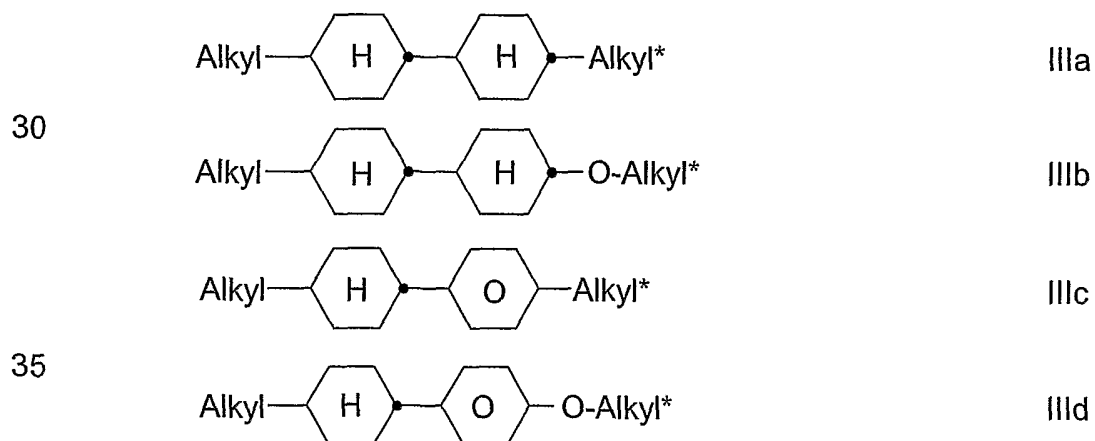
Besonders bevorzugte Medien enthalten eine oder mehrere Verbindungen ausgewählt aus der Gruppe der Verbindungen der Formeln

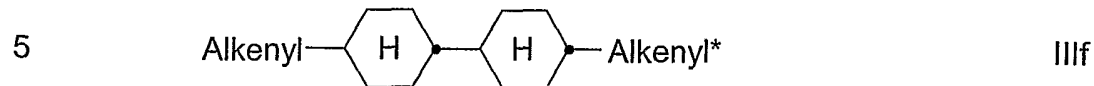






25 j) Flüssigkristallines Medium, welches zusätzlich eine oder mehrere Verbindungen ausgewählt aus den Formeln IIIa bis IIIf enthält:





worin

10 Alkyl und Alkyl* jeweils unabhängig voneinander einen geradkettigen Alkylrest mit 1-6 C-Atomen, und

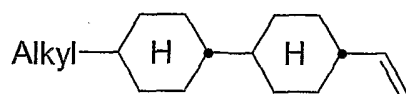
15 Alkenyl und Alkenyl* jeweils unabhängig voneinander einen geradkettigen Alkenylrest mit 2-6 C-Atomen

bedeuten.

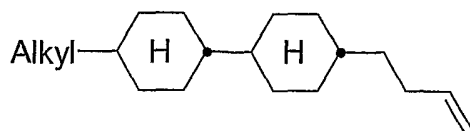
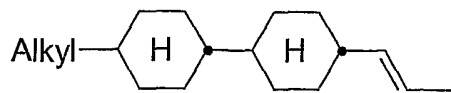
20 Vorzugsweise enthält das erfindungsgemäße Medium mindestens eine Verbindung der Formel IIIa, Formel IIIb und/oder Formel IIIe.

Besonders bevorzugte Verbindungen der Formeln IIIe und III f werden nachfolgend genannt:

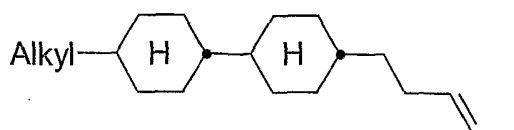
25

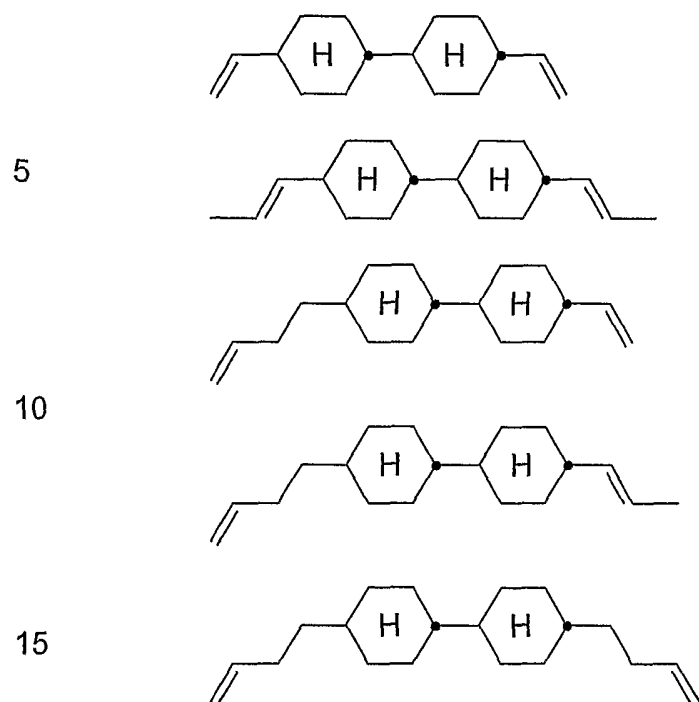


30



35





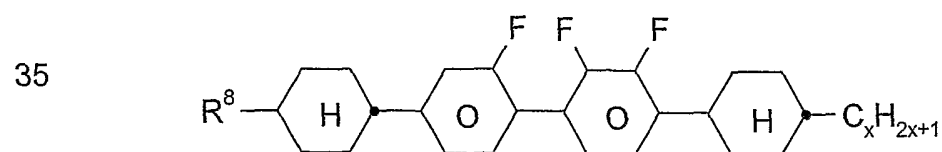
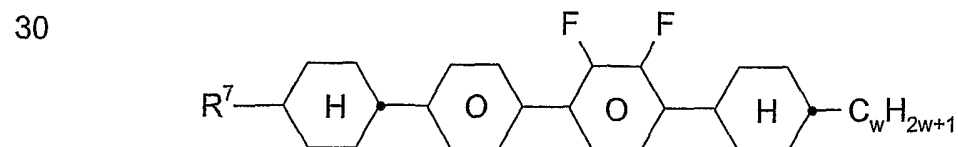
k) Flüssigkristallines Medium, welches im wesentlichen

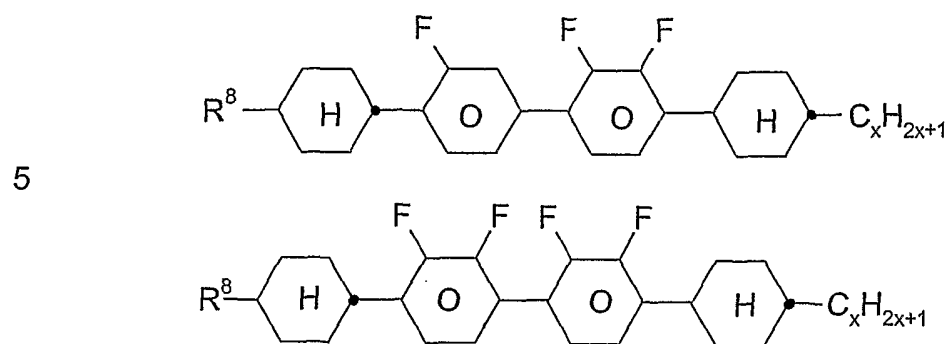
20 5-30 Gew.% einer oder mehrerer Verbindungen der Formel I und

20-70 Gew.% einer oder mehrerer Verbindungen der Formeln IIA
und/oder IIB

25 enthält bzw. daraus besteht.

l) Flüssigkristallines Medium, welches zusätzlich eine oder mehrere
Vierkernverbindungen der Formeln,





10 worin

R^7 und R^8 jeweils unabhängig voneinander eine der in Anspruch 1 für R^{11} angegebenen Bedeutung haben, und

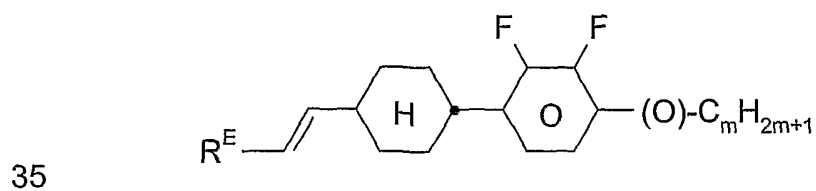
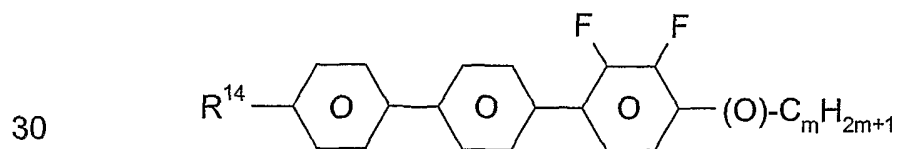
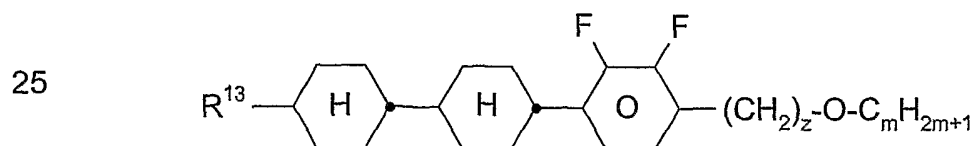
15 w und x jeweils unabhängig voneinander 1 bis 6

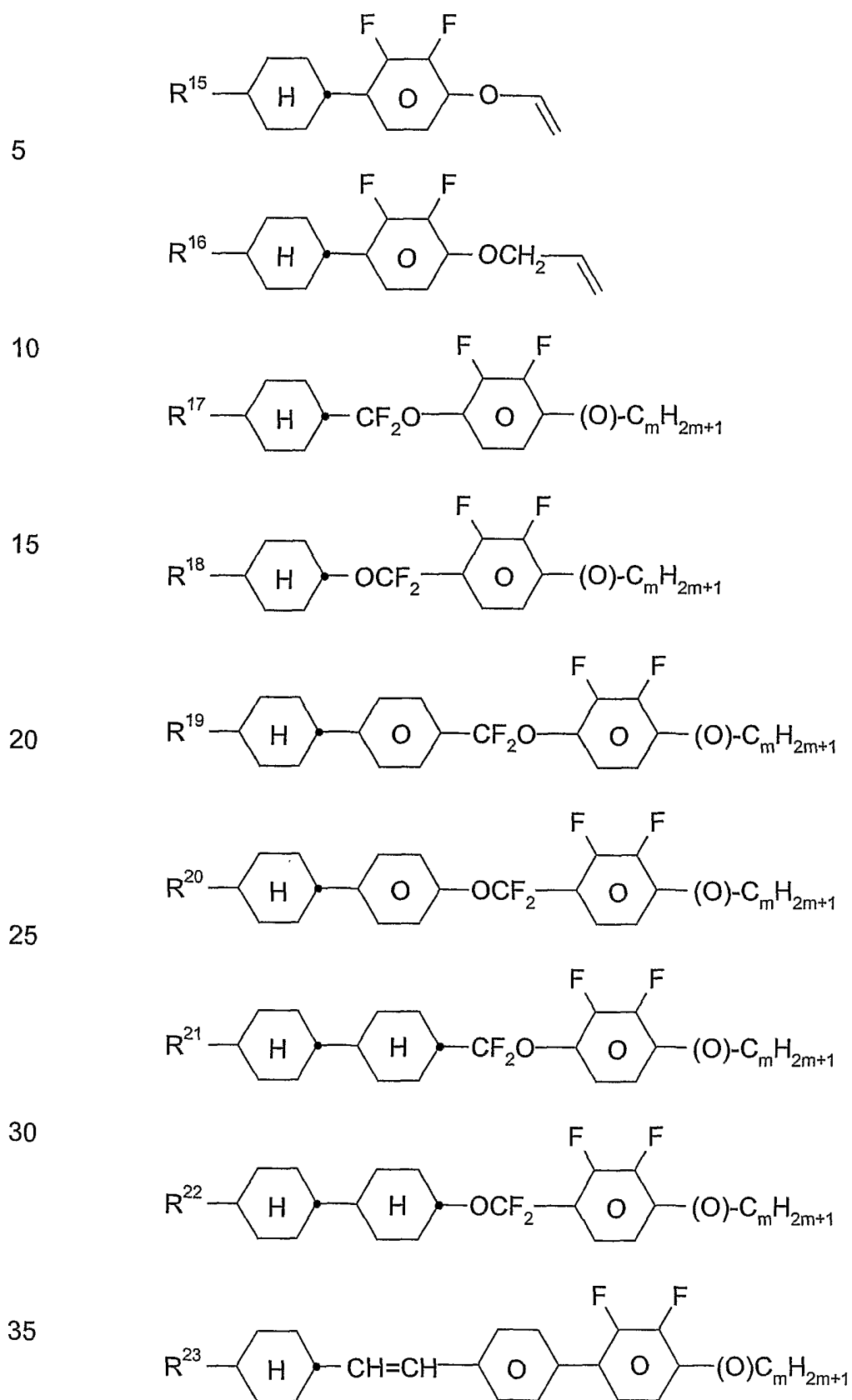
bedeuten,

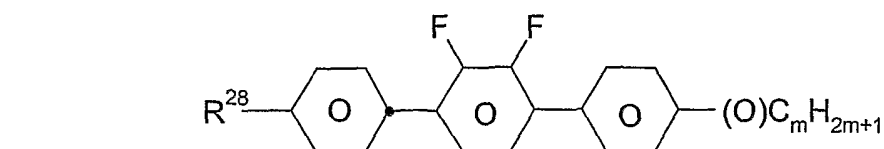
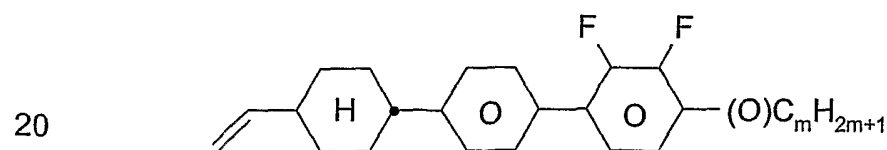
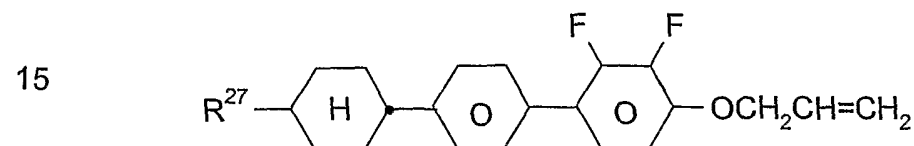
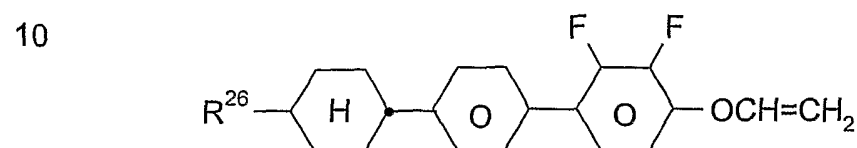
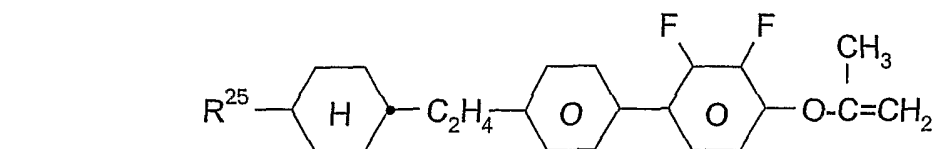
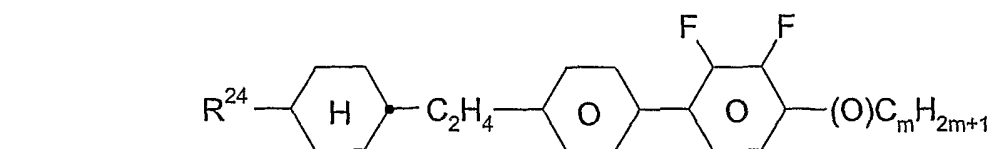
enthält.

20

m) Flüssigkristallines Medium, welches zusätzlich eine oder mehrere Verbindungen der Formeln



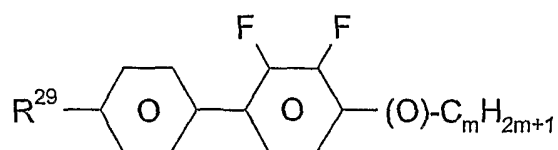




enthält,

worin R¹³-R²⁸ jeweils unabhängig voneinander, die für R¹¹ angegebenen Bedeutungen haben, und z und m jeweils unabhängig voneinander 1-6 bedeuten. R^E bedeutet H, CH₃, C₂H₅ oder n-C₃H₇.

- n) Flüssigkristallines Medium, welches zusätzlich eine oder mehrere Verbindungen der Formeln

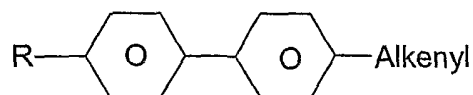
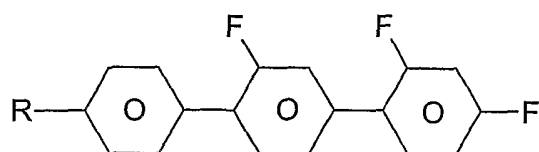


vorzugsweise in Mengen von > 3 Gew.%, insbesondere ≥ 5 Gew.%,
und ganz besonders bevorzugt von 5-25 Gew.% enthält,

wobei

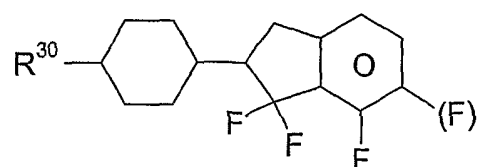
10 R^{29} die für R^{11} angegebenen Bedeutungen hat und m 1-6 bedeutet.

- o) Flüssigkristallines Medium enthaltend zusätzlich ein oder mehrere
Verbindungen der Formeln,

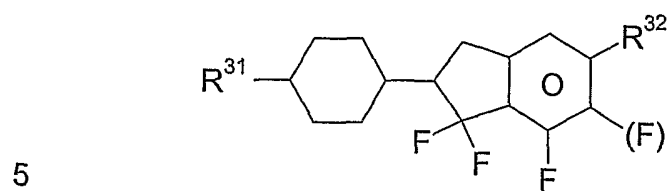


25 worin R Alkyl, Alkenyl, Alkoxy, Alkylalkoxy, Alkenyloxy mit 1 bzw. 2
bis 6 C-Atomen bedeutet und Alkenyl die oben angegebene
Bedeutung hat.

- p) Flüssigkristallines Medium, welches zusätzlich eine oder mehrere
Verbindungen der Formeln



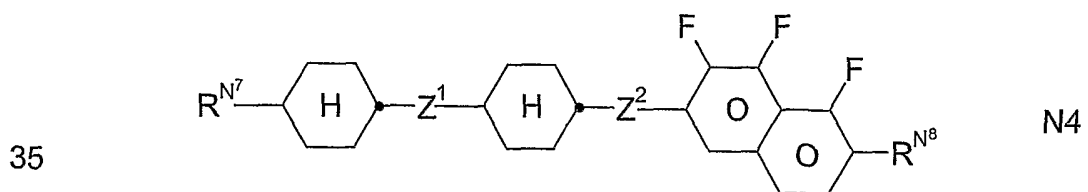
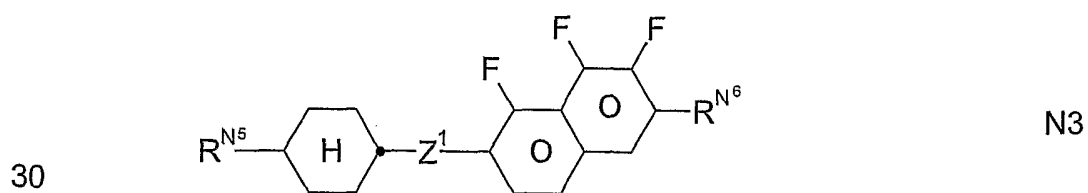
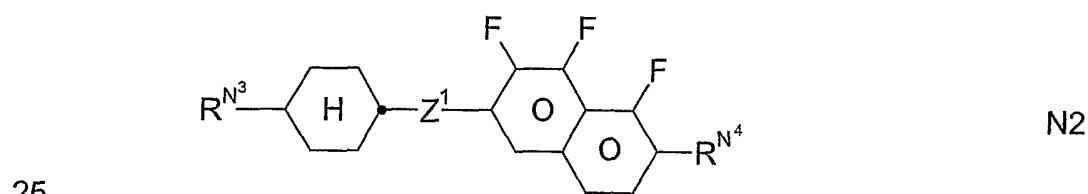
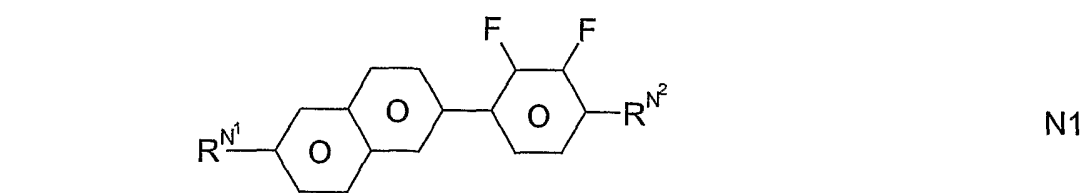
35

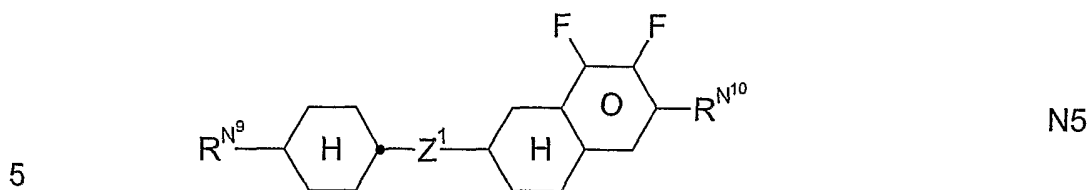


vorzugsweise in Mengen von > 3 Gew.%, insbesondere ≥ 5 Gew.%,
und ganz besonders bevorzugt von 5-25 Gew.% enthält,

10 wobei
 R^{30-31} die für R^{11} angegebenen Bedeutungen haben und R^{32} CH_3 ,
 C_2H_5 oder $n-C_3H_7$ bedeutet.

15 q) Flüssigkristallines Medium, welches zusätzlich eine oder mehrere
 Verbindungen der Formel





10 enthält, worin R^{N1} bis R^{N10} jeweils unabhängig voneinander die für R^{N1} angegebenen Bedeutungen haben und der Anteil der Naphthylenverbindungen in der Mischung 2-40 Gew.% bezogen auf die Mischung beträgt.

15 Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist eine elektrooptische Anzeige mit einer Aktivmatrix-Adressierung basierend auf dem ECB-Effekt, dadurch gekennzeichnet, dass sie als Dielektrikum ein flüssigkristallines Medium nach einem der Ansprüche 1 bis 9 enthält.

20 Vorzugsweise weist die Flüssigkristallmischung einen nematischen Phasenbereich von mindestens 60 K und eine Fließviskosität ν_{20} von maximal $30 \text{ mm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ bei $20 \text{ }^\circ\text{C}$ auf.

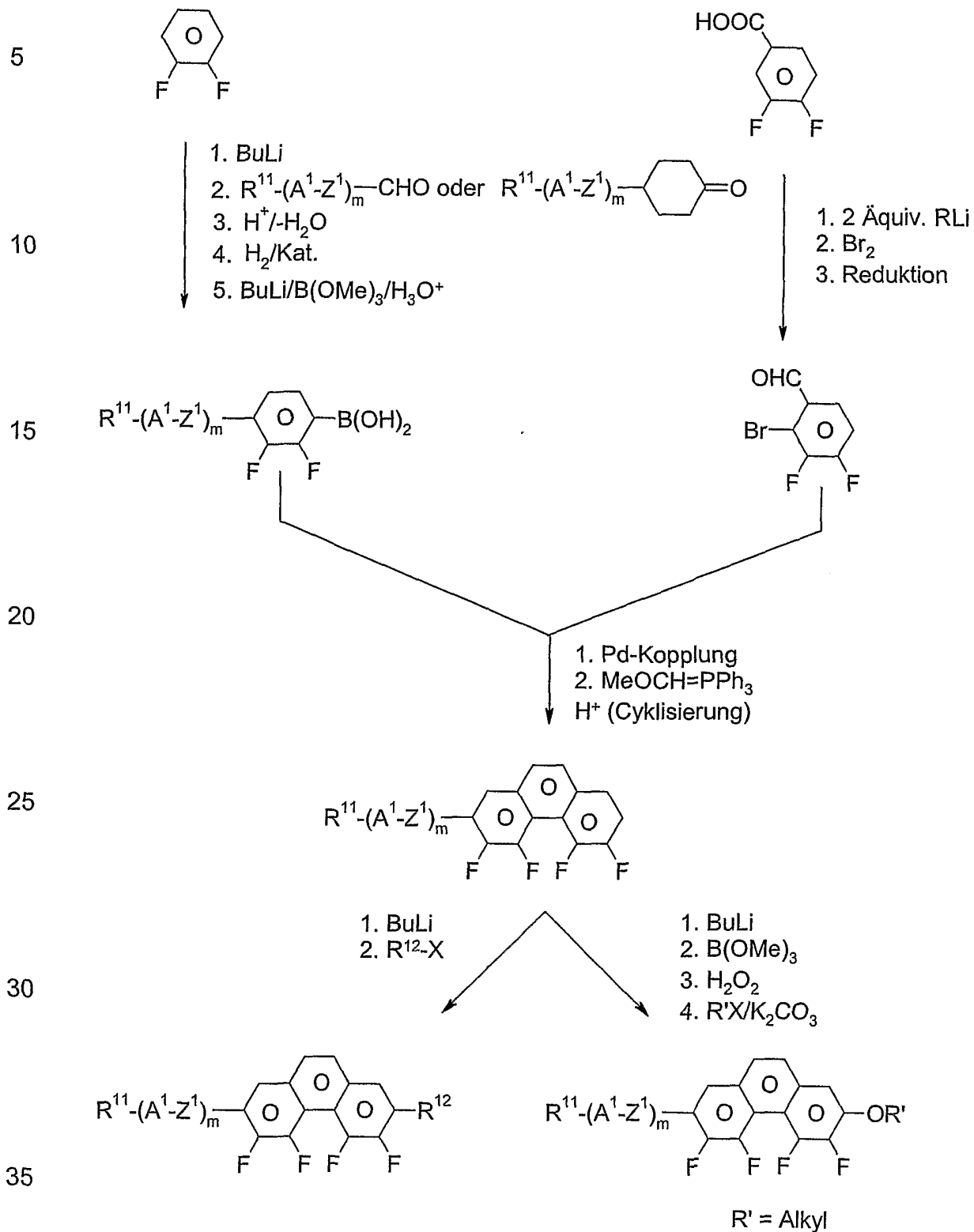
25 Die erfindungsgemäße Flüssigkristallmischung weist ein $\Delta\epsilon$ von etwa -0,5 bis -8,0, insbesondere von etwa -3,0 bis -6,0 auf, wobei $\Delta\epsilon$ die dielektrische Anisotropie bedeutet. Die Rotationsviskosität γ_1 ist vorzugsweise $< 150 \text{ mPa}\cdot\text{s}$, insbesondere $< 140 \text{ mPa}\cdot\text{s}$.

Die Doppelbrechung Δn in der Flüssigkristallmischung liegt, in der Regel, zwischen 0,07 und 0,16, vorzugsweise zwischen 0,08 und 0,11.

30 Die erfindungsgemäßen Mischungen sind für alle VA-TFT-Anwendungen geeignet, wie z.B. VAN, MVA, PVA, ASV. Weiterhin sind sie für IPS- und PALC-Anwendungen mit negativem $\Delta\epsilon$ geeignet.

35 Die Verbindungen der Formel I können beispielsweise wie folgt hergestellt werden:

Schema 1



Die nematischen Flüssigkristallmischungen in den erfindungsgemäßen Anzeigen enthalten in der Regel zwei Komponenten A und B, die ihrerseits aus einer oder mehreren Einzelverbindungen bestehen.

5

Die Komponente A weist eine deutlich negative dielektrische Anisotropie auf und verleiht der nematischen Phase eine dielektrische Anisotropie von $\leq -0,5$. Sie enthält bevorzugt Verbindungen der Formeln I, IIA und/oder IIB.

10

Der Anteil der Komponente A liegt vorzugsweise zwischen 45 und 100 %, insbesondere zwischen 60 und 100 %.

15

Für Komponente A wird vorzugsweise eine (oder mehrere) Einzelverbindung(en) gewählt, die einen Wert von $\Delta\epsilon \leq -0,8$ haben. Dieser Wert muss umso negativer sein, je kleiner der Anteil A an der Gesamtmischung ist.

20

Die Komponente B weist eine ausgeprägte Nematogenität und eine Fließviskosität von nicht mehr als $30 \text{ mm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$, vorzugsweise nicht mehr als $25 \text{ mm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$, bei 20 °C auf.

25

Besonders bevorzugte Einzelverbindungen der Komponente B sind extrem niedrig viskose nematische Flüssigkristalle mit einer Fließviskosität von nicht mehr als 18, vorzugsweise nicht mehr als $12 \text{ mm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$, bei 20 °C.

30

Komponente B ist monotrop oder enantiotrop nematisch, weist keine smektischen Phasen auf und kann in Flüssigkristallmischungen das Auftreten von smektischen Phasen bis zu sehr tiefen Temperaturen verhindern. Versetzt man beispielsweise eine smektische Flüssigkristallmischung mit jeweils verschiedenen Materialien mit hoher Nematogenität, so kann durch den erzielten Grad der Unterdrückung smektischer Phasen die Nematogenität dieser Materialien verglichen werden.

35

Dem Fachmann sind aus der Literatur eine Vielzahl geeigneter Materialien bekannt. Besonders bevorzugt sind Verbindungen der Formel III.

Daneben können diese Flüssigkristallphasen auch mehr als 18 Komponenten, vorzugsweise 18 bis 25 Komponenten, enthalten.

5 Vorzugsweise enthalten die Phasen 4 bis 15, insbesondere 5 bis 12, Verbindungen der Formeln I, IIA und/oder IIB und optional III.

Neben Verbindungen der Formeln I, IIA und/oder IIB und III können auch noch andere Bestandteile zugegen sein, z. B. in einer Menge von bis zu
10 45 % der Gesamtmischung, vorzugsweise jedoch bis zu 35 %, insbesondere bis zu 10 %.

Die anderen Bestandteile werden vorzugsweise ausgewählt aus den nematischen oder nematogenen Substanzen, insbesondere den bekannten
15 Substanzen, aus den Klassen der Azoxybenzole, Benzylidenaniline, Biphenyle, Terphenyle, Phenyl- oder Cyclohexylbenzoate, Cyclohexan-carbonsäurephenyl- oder -cyclohexylester, Phenylcyclohexane, Cyclohexylbiphenyle, Cyclohexylcyclohexane, Cyclohexylnaphthaline, 1,4-Bis-cyclohexylbiphenyle oder Cyclohexylpyrimidine, Phenyl- oder Cyclohexyldioxane,
20 gegebenenfalls halogenierten Stilbene, Benzylphenylether, Tolane und substituierten Zimtsäureestern.

Die wichtigsten als Bestandteile derartiger Flüssigkristallphasen in Frage
25 kommenden Verbindungen lassen sich durch die Formel IV charakterisieren,



IV

worin L und E je ein carbo- oder heterocyclisches Ringsystem aus der aus
30 1,4-disubstituierten Benzol- und Cyclohexanringen, 4,4'-disubstituierten Biphenyl-, Phenylcyclohexan- und Cyclohexylcyclohexansystemen, 2,5-disubstituierten Pyrimidin- und 1,3-Dioxanringen, 2,6-disubstituierten Naphthalin, Di- und Tetrahydronaphthalin, Chinazolin und Tetrahydrochinazolin gebildeten Gruppe,

35

	G	-CH=CH-	-N(O)=N-
		-CH-CQ-	-CH=N(O)-
		-C≡C-	-CH ₂ -CH ₂ -
5		-CO-O-	-CH ₂ -O-
		-CO-S-	-CH ₂ -S-
		-CH=N-	-COO-Phe-COO-
		-CF ₂ O-	-CF=CF-
		-OCF ₂ -	-OCH ₂ -
10		-(CH ₂) ₄ -	-(CH ₂) ₃ O-

oder eine C-C-Einfachbindung, Q Halogen, vorzugsweise Chlor, oder -CN, und R⁹ und R¹⁰ jeweils Alkyl, Alkenyl, Alkoxy, Alkanoyloxy oder Alkoxy-carbonyloxy mit bis zu 18, vorzugsweise bis zu 8 Kohlenstoffatomen, oder einer dieser Reste auch CN, NC, NO₂, NCS, CF₃, OCF₃, F, Cl oder Br bedeuten.

Bei den meisten dieser Verbindungen sind R⁹ und R¹⁰ voneinander verschieden, wobei einer dieser Reste meist eine Alkyl- oder Alkoxygruppe ist. Auch andere Varianten der vorgesehenen Substituenten sind gebräuchlich. Viele solcher Substanzen oder auch Gemische davon sind im Handel erhältlich. Alle diese Substanzen sind nach literaturbekannten Methoden herstellbar.

Es versteht sich für den Fachmann von selbst, dass die erfindungsgemäße VA-, IPS- oder PALC-Mischung auch Verbindungen enthalten kann, worin beispielsweise H, N, O, Cl, F durch die entsprechenden Isotope ersetzt sind.

Der Aufbau der erfindungsgemäßen Flüssigkristallanzeigen entspricht der üblichen Geometrie, wie sie z.B. in EP-OS 0 240 379, beschrieben wird.

Die folgenden Beispiele sollen die Erfindung erläutern, ohne sie zu begrenzen. Vor- und nachstehend bedeuten Prozentangaben Gewichtsprozent; alle Temperaturen sind in Grad Celsius angegeben.

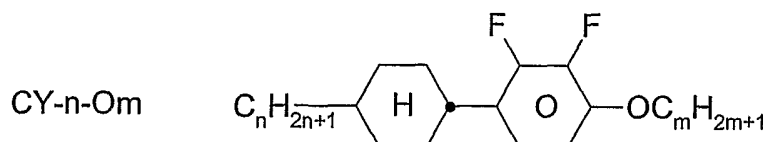
Vorzugsweise enthalten die erfindungsgemäßen Mischungen neben den Verbindungen der Formeln I eine oder mehrere Verbindungen der nachfolgend genannten Verbindungen.

5

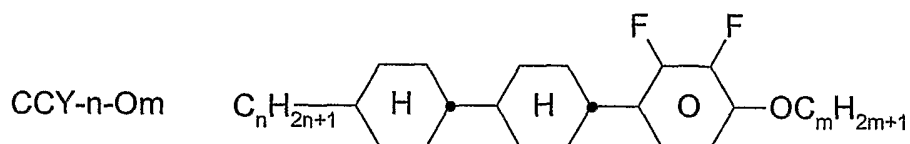
Folgende Abkürzungen werden verwendet:

(n, m = 1-6; z = 1-6)

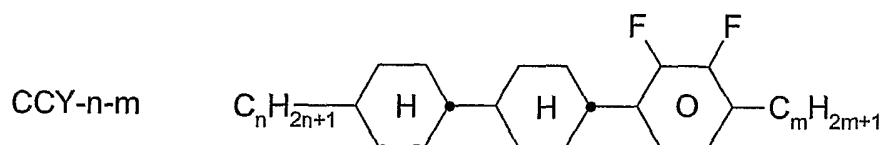
10



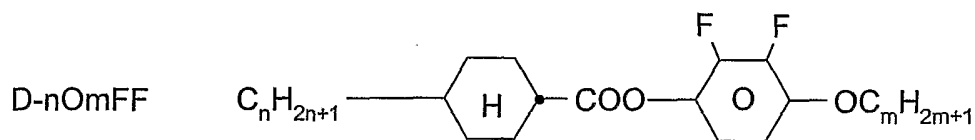
15



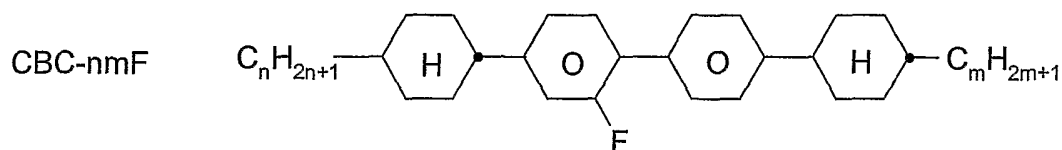
20



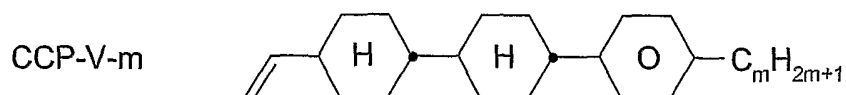
25

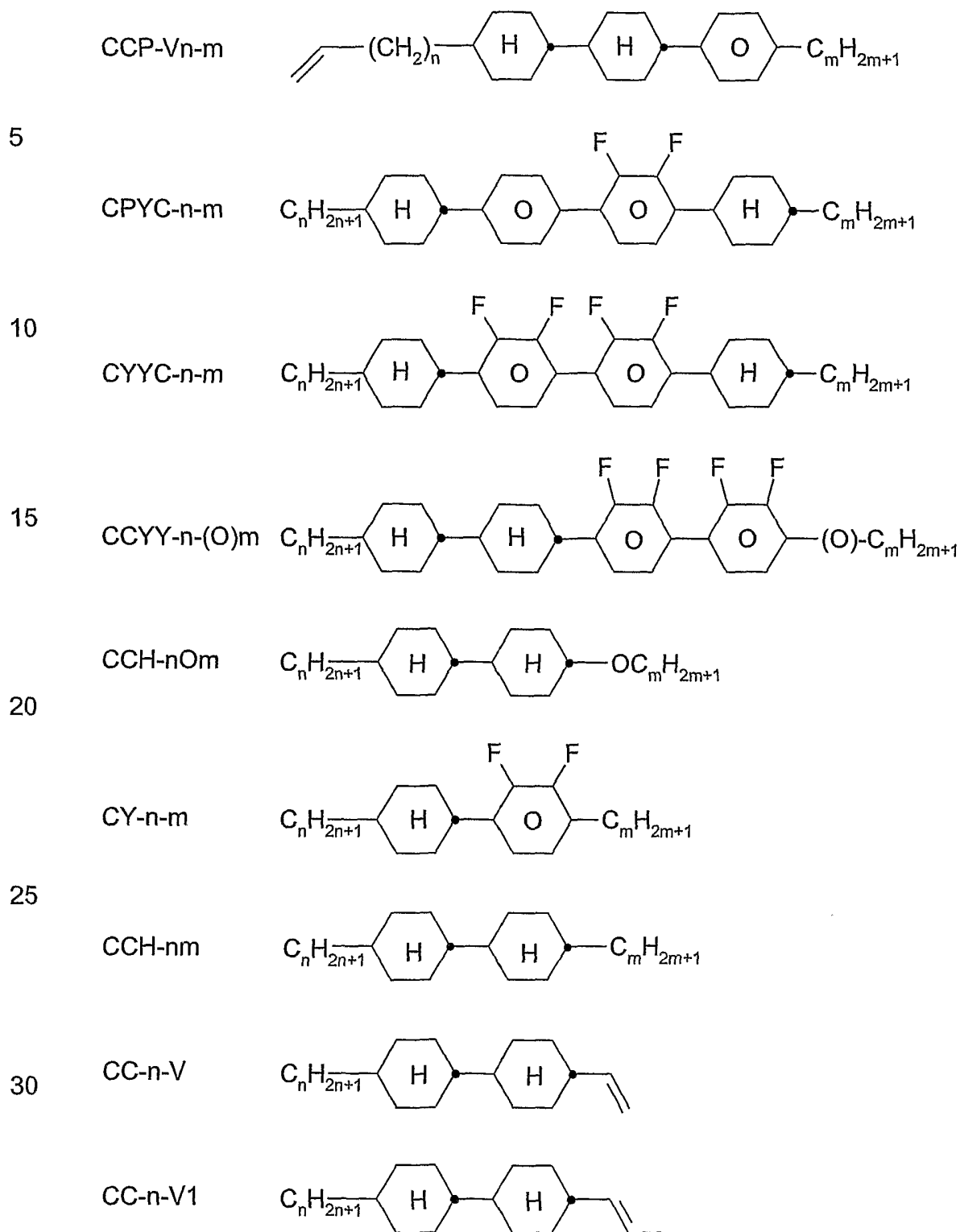


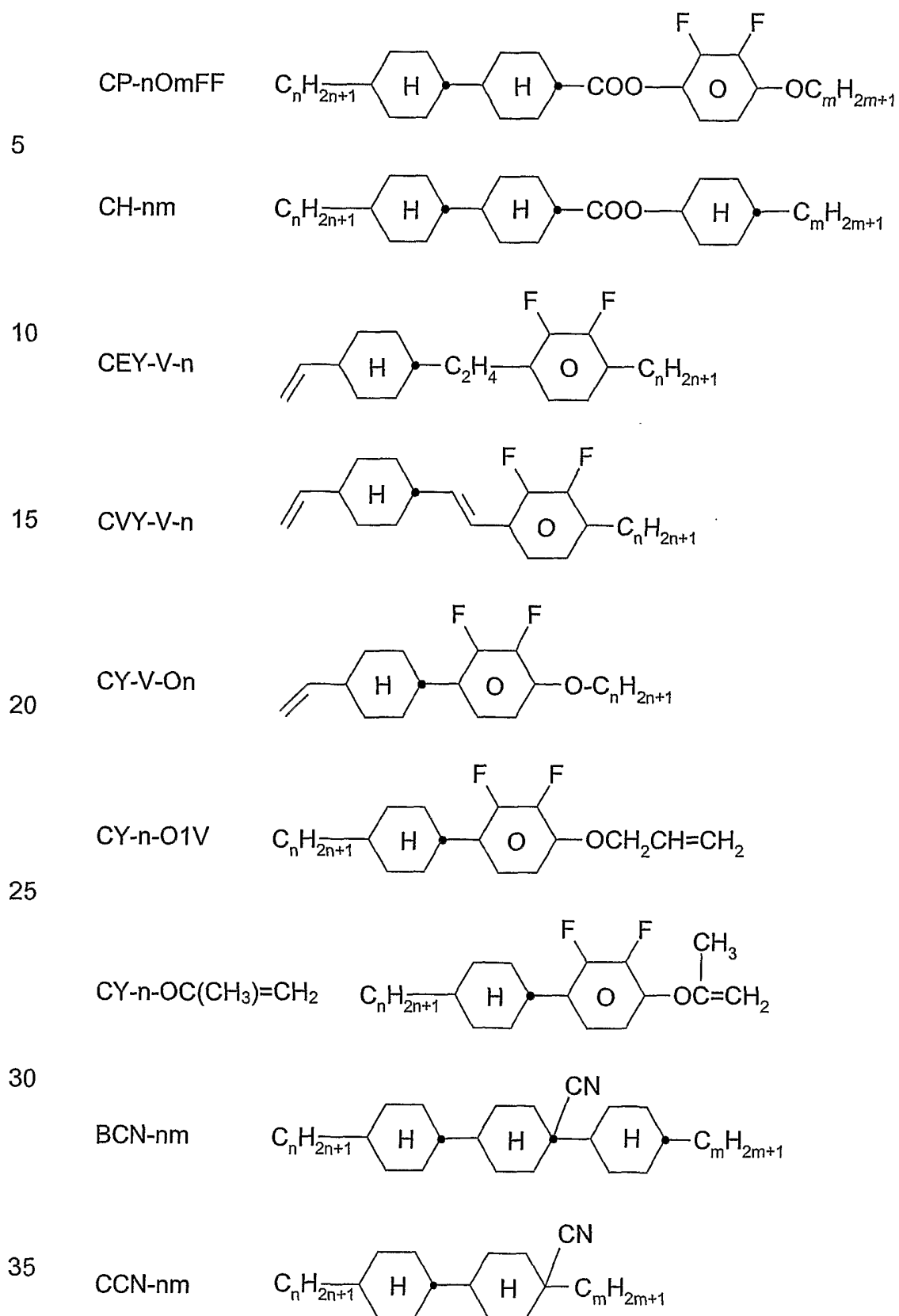
30

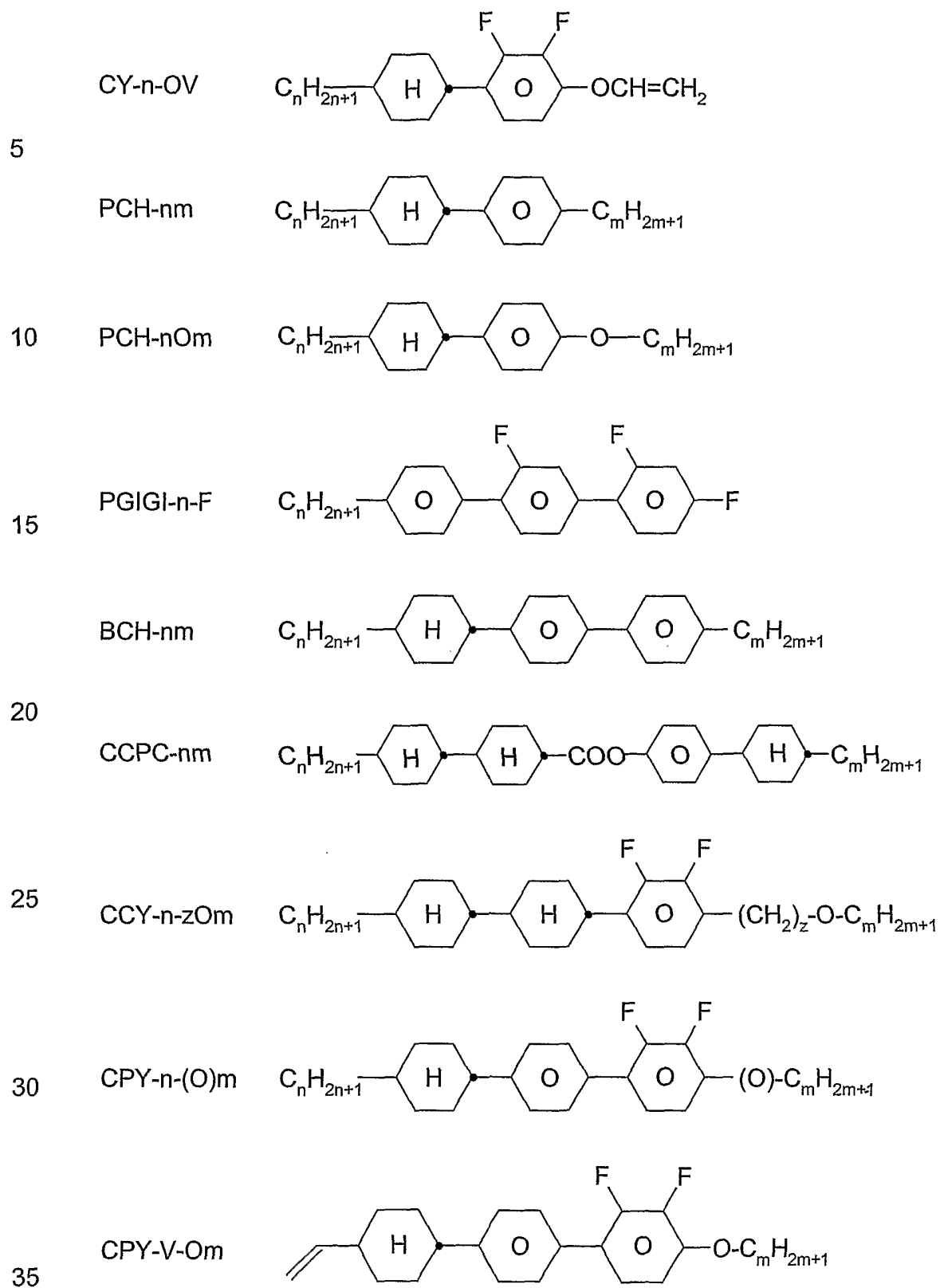


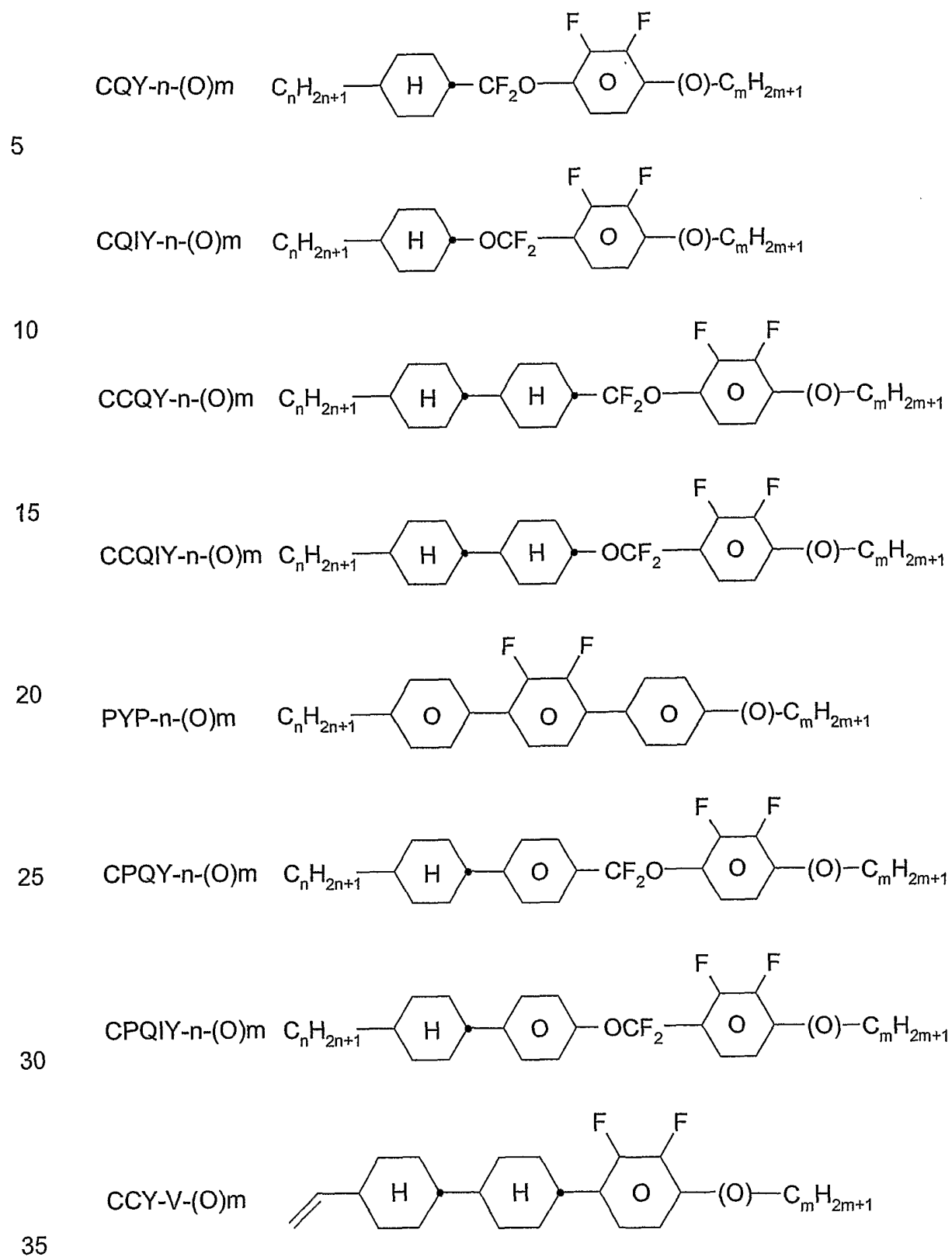
35

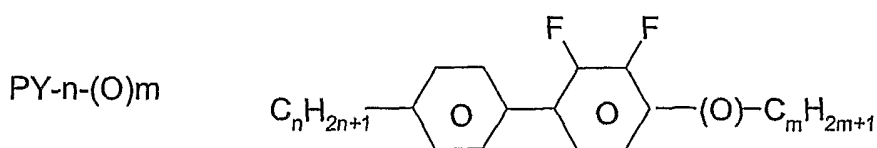












5

Die Herstellung der erfindungsgemäß verwendbaren Flüssigkristallmischungen erfolgt in an sich üblicher Weise. In der Regel wird die gewünschte Menge der in geringerer Menge verwendeten Komponenten in der den Hauptbestandteil ausmachenden Komponenten gelöst, zweckmäßig bei erhöhter Temperatur. Es ist auch möglich, Lösungen der Komponenten in einem organischen Lösungsmittel, z.B. in Aceton, Chloroform oder Methanol, zu mischen und das Lösungsmittel nach Durchmischung wieder zu entfernen, beispielsweise durch Destillation.

15

Die Dielektrika können auch weitere, dem Fachmann bekannte und in der Literatur beschriebene Zusätze, wie z. B. UV-Absorber, Antioxidantien, Radikalfänger, enthalten. Beispielsweise können 0-15 % pleochroitische Farbstoffe, Stabilisatoren oder chirale Dotierstoffe zugesetzt werden.

20

Beispielsweise können 0-15 % pleochroitische Farbstoffe zugesetzt werden, ferner Leitsalze, vorzugsweise Ethyldimethyldodecylammonium-4-hexoxybenzoat, Tetrabutylammoniumtetraphenylboranat oder Komplexsalze von Kronenethern (vgl. z.B. Haller et al., Mol. Cryst. Liq. Cryst. Band 24, Seiten 249- 258 (1973)) zur Verbesserung der Leitfähigkeit oder Substanzen zur Veränderung der dielektrischen Anisotropie, der Viskosität und/oder der Orientierung der nematischen Phasen. Derartige Substanzen sind z. B. in den DE-OS 22 09 127, 22 40 864, 23 21 632, 23 38 281, 24 50 088, 26 37 430 und 28 53 728 beschrieben.

25

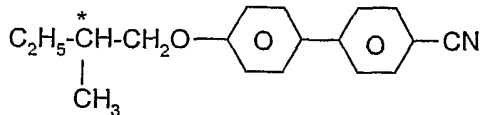
30

In der Tabelle A werden mögliche Dotierstoffe angegeben, die den erfindungsgemäßen Mischungen zugesetzt werden können. Sofern die Mischungen einen Dotierstoff enthalten, wird er in Mengen von 0,01-4 Gew.%, vorzugsweise 0,1-1,0 Gew.%, eingesetzt.

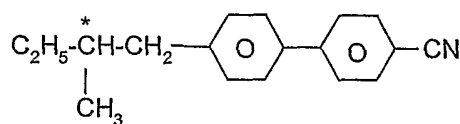
35

Tabelle A

5

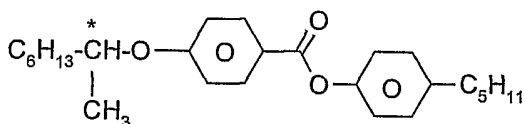


C 15



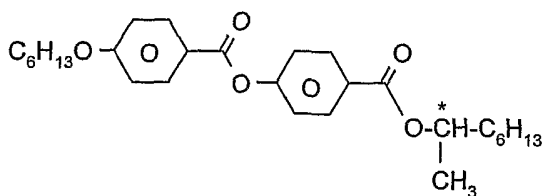
CB 15

10



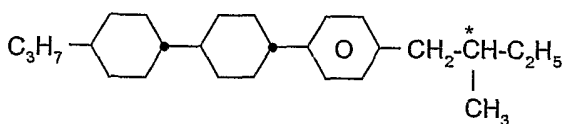
CM 21

15



R/S-811

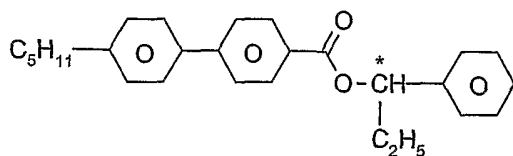
20



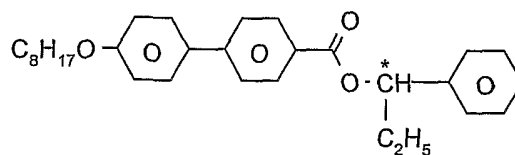
CM 44

25

30

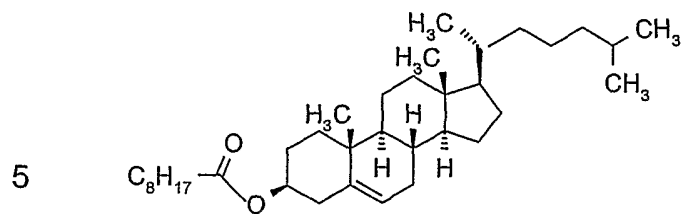


CM 45

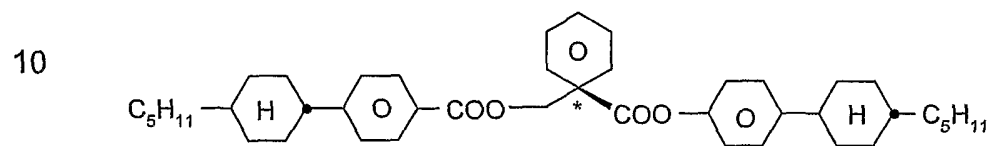


CM 47

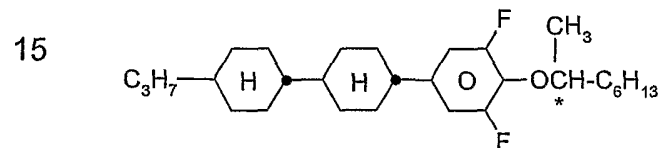
35



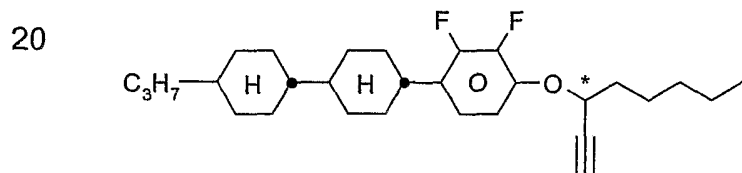
CN



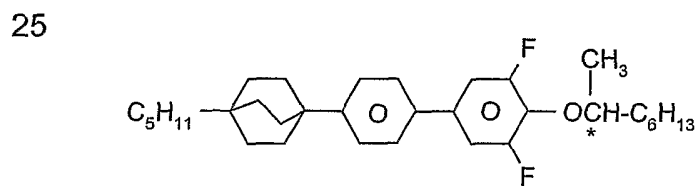
R/S-1011



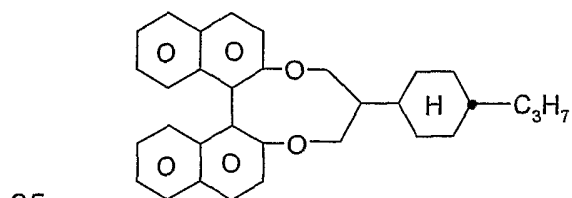
R/S-2011



R/S-3011



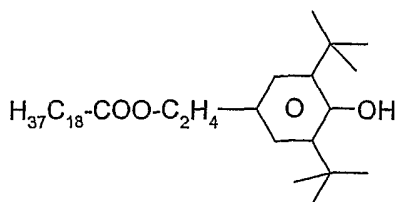
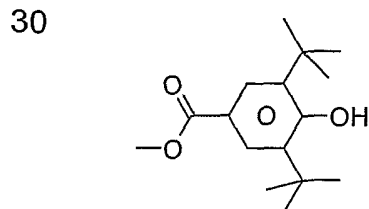
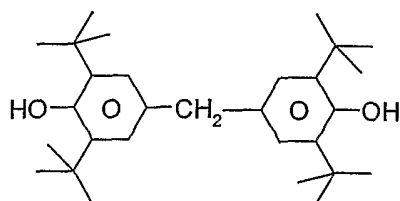
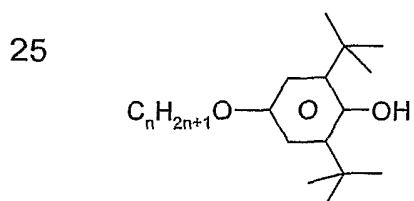
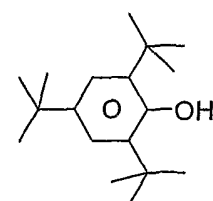
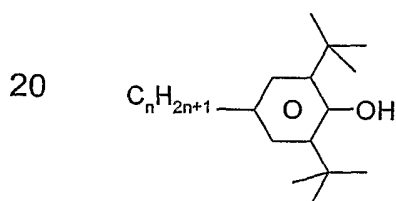
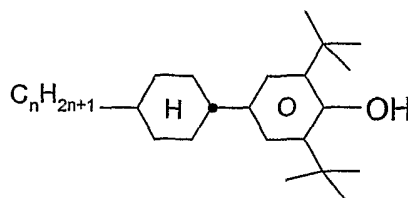
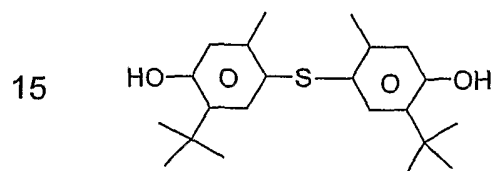
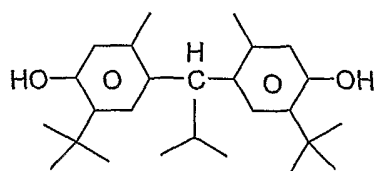
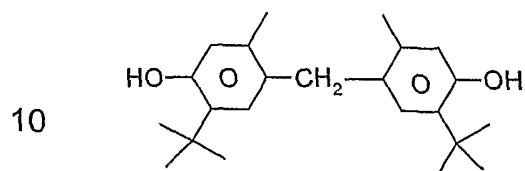
R/S-4011



R/S-5011

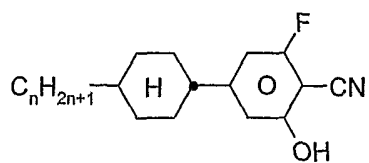
Stabilisatoren, die beispielsweise den erfindungsgemäßen Mischungen zugesetzt werden können, werden nachfolgend in Tabelle B genannt.

5 **Tabelle B**
(n = 1-12)

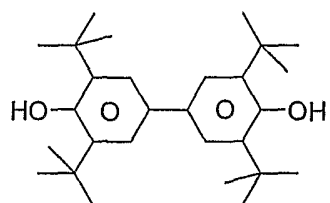


35

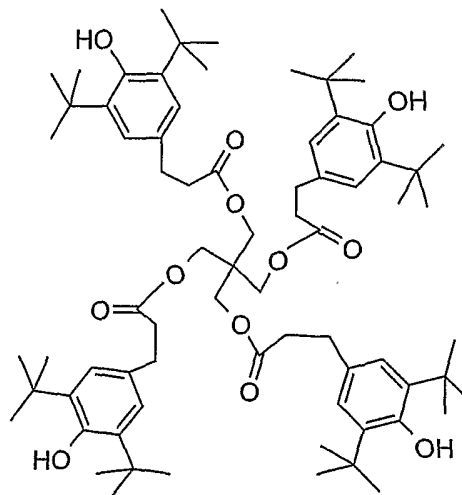
5



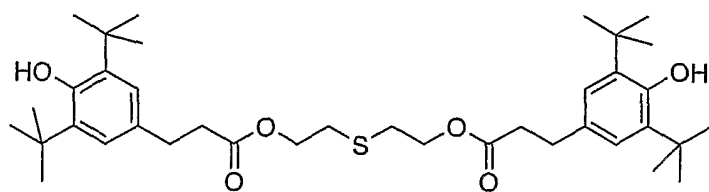
10



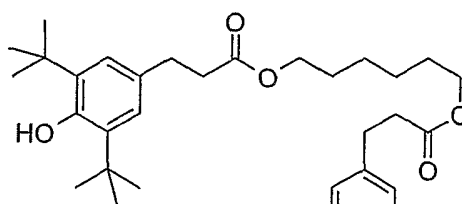
15



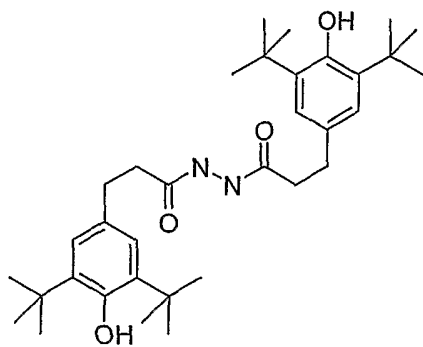
20



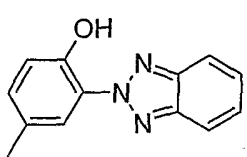
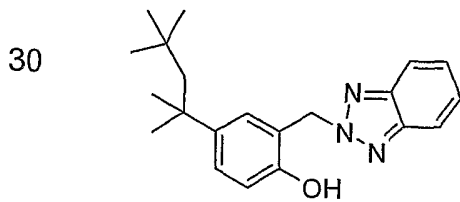
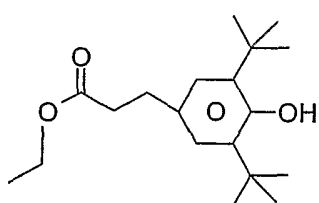
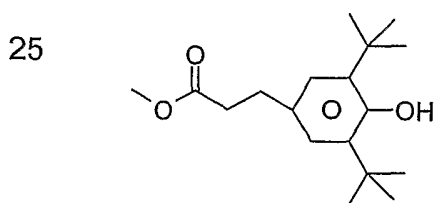
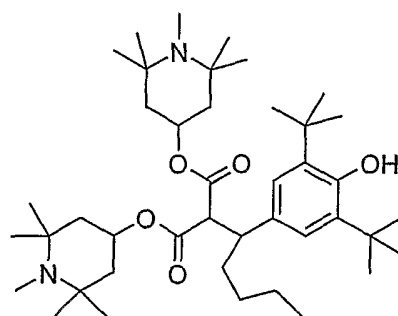
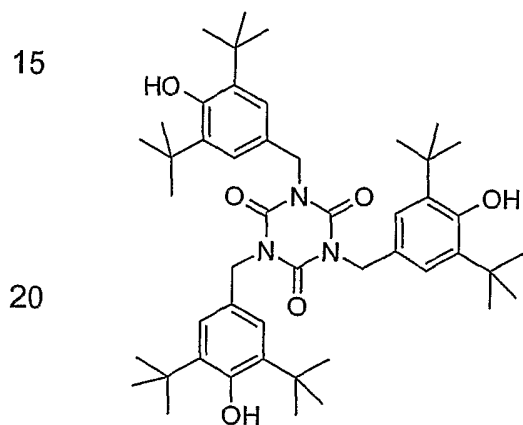
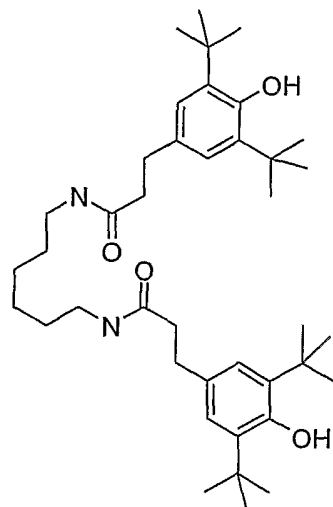
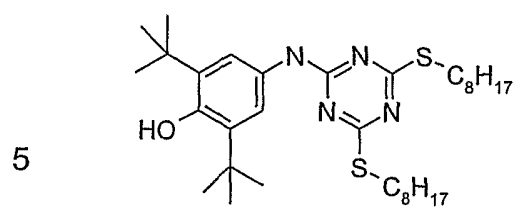
25



30

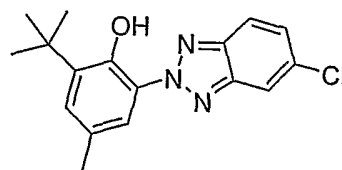
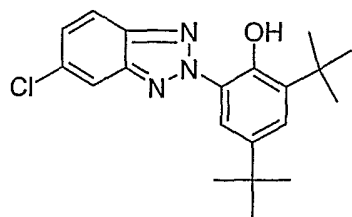


35

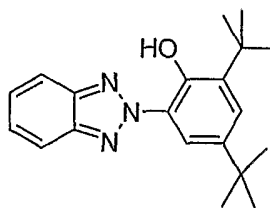
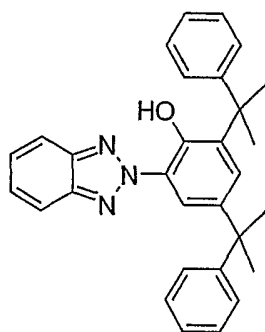


35

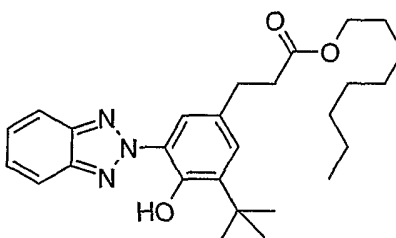
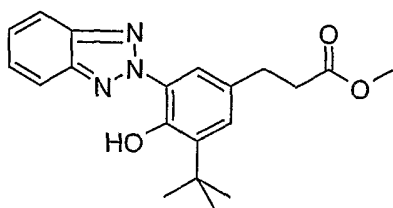
5



10



15

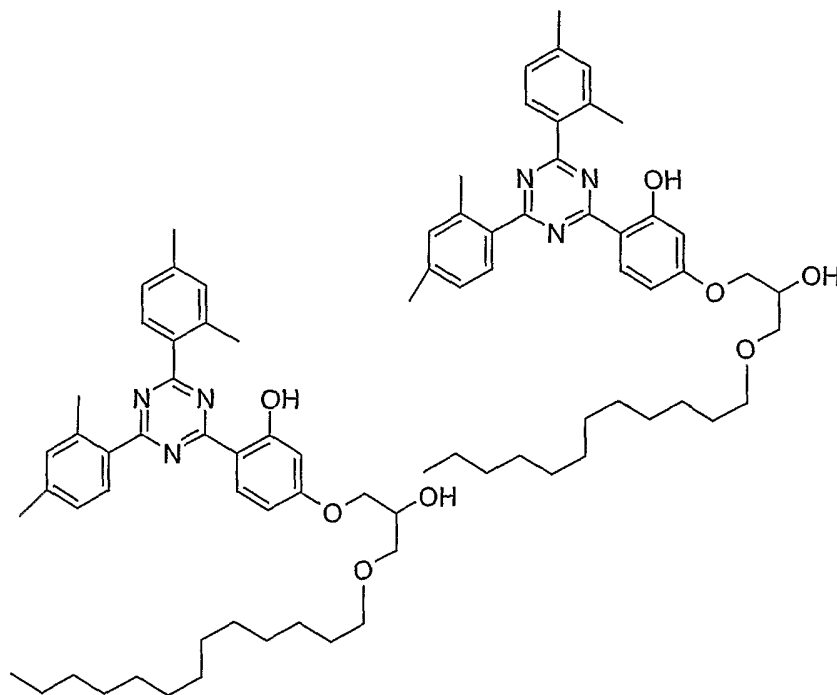


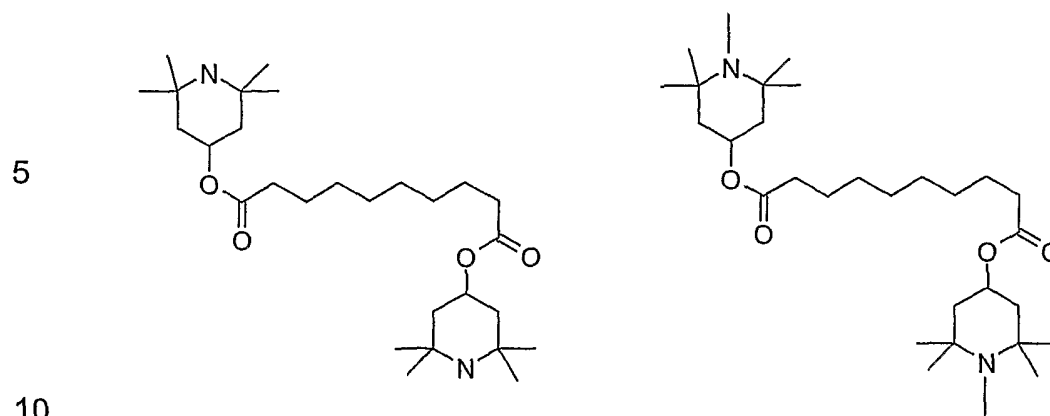
20

25

30

35





Die folgenden Beispiele sollen die Erfindung erläutern, ohne sie zu begrenzen. Vor- und nachstehend bedeuten

15

V_0	Schwellenspannung, kapazitiv [V] bei 20 °C
Δn	die optische Anisotropie gemessen bei 20 °C und 589 nm
$\Delta \epsilon$	die dielektrische Anisotropie bei 20 °C und 1 kHz
cp.	Klärpunkt [°C]

20

γ_1	Rotationsviskosität gemessen bei 20 °C [mPa·s]
LTS	Low temperature stability, bestimmt in Testzellen

25 Die zur Messung der Schwellenspannung verwendete Anzeige weist zwei planparallele Trägerplatten im Abstand von 20 μm und Elektroden-schichten mit darüberliegenden Orientierungsschichten aus SE-1211 (Nissan Chemicals) auf den Innenseiten der Trägerplatten auf, welche eine homöotrope Orientierung der Flüssigkristalle bewirken.

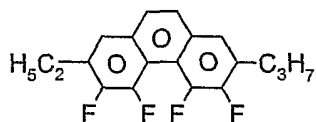
30

35

MischungsbeispieleBeispiel 1

5

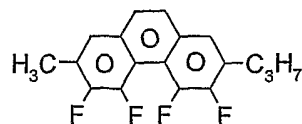
CY-3-O4	3,00 %	Klärpunkt [°C]:	84,5
CY-5-O2	4,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]:	0,1299
CCY-3-O3	11,00 %	ϵ_{11} [1 kHz, 20 °C]:	4,0
CPY-2-O2	12,00 %	$\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20 °C]:	-3,8
10 CPY-3-O2	12,00 %	V_0 [V]:	2,05
CC-5-V	20,00 %	γ_1 [mPa·s, 20 °C]:	156
CC-3-V1	10,00 %	LTS Cells -20 °C:	1000 h
CCH-35	2,00 %		
PYP-2-3	10,00 %		
15 PYP-2-4	6,00 %		
	10,00 %		



20

Beispiel 2

CY-3-O4	6,00 %	Klärpunkt [°C]:	87,5
CY-5-O2	3,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]:	0,1285
CCY-3-O3	10,00 %	ϵ_{11} [1 kHz, 20 °C]:	3,8
25 CPY-2-O2	12,00 %	$\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20 °C]:	-3,6
CPY-3-O2	12,00 %	V_0 [V]:	2,17
CC-5-V	20,00 %	γ_1 [mPa·s, 20 °C]:	152
CC-3-V1	12,00 %		
PYP-2-3	10,00 %		
30 PYP-2-4	5,00 %		
	10,00 %		

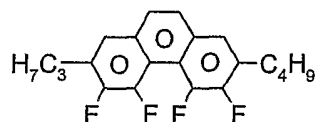


35

Beispiel 3

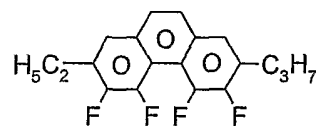
	CY-3-O4	3,00 %	Klärpunkt [°C]:	85,0
5	CY-5-O2	4,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]:	0,1296
	CCY-3-O3	11,00 %	ϵ_{11} [1 kHz, 20 °C]:	3,8
	CPY-2-O2	12,00 %	$\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20 °C]:	-3,8
	CPY-3-O2	12,00 %	V_0 [V]:	2,05
	CC-5-V	20,00 %	γ_1 [mPa·s, 20 °C]:	159
10	CC-3-V1	10,00 %		
	CCH-35	2,00 %		
	PYP-2-3	10,00 %		
	PYP-2-4	6,00 %		
		10,00 %		

15

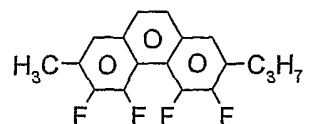
Beispiel 4

20	CY-3-O4	7,00 %	Klärpunkt [°C]:	86,0
	CCY-3-O3	5,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]:	0,1612
	CPY-2-O2	12,00 %	ϵ_{11} [1 kHz, 20 °C]:	4,2
	CPY-3-O2	12,00 %	$\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20 °C]:	-3,9
	CC-5-V	16,00 %	V_0 [V]:	1,99
25	CC-3-V1	4,00 %	γ_1 [mPa·s, 20 °C]:	200
	BCH-32	2,00 %	LTS Cells -20 °C:	1000 h
	PYP-2-3	16,00 %		
	PYP-2-4	16,00 %		
		5,00 %		

30

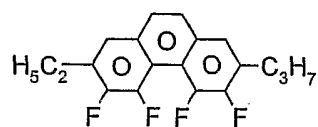


35

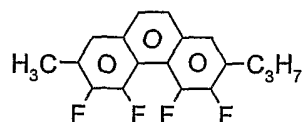


Beispiel 5

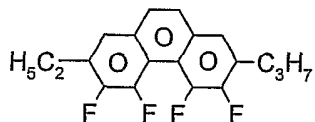
	CY-3-O4	8,00 %	Klärpunkt [°C]:	79,0
5	CY-5-O2	12,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]:	0,1035
	CCY-3-O2	12,00 %	ϵ_{11} [1 kHz, 20 °C]:	4,7
	CCY-3-O3	12,00 %	$\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20 °C]:	-6,1
	CCY-4-O2	11,00 %	V_0 [V]:	1,59
	CPY-3-O2	10,00 %	γ_1 [mPa·s, 20 °C]:	193
10	CC-4-V	17,00 %		
	CCH-34	4,00 %		
		7,00 %		



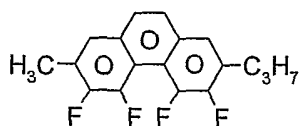
15		7,00 %		
----	--	--------	--	--

Beispiel 6

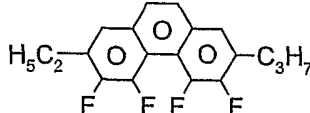
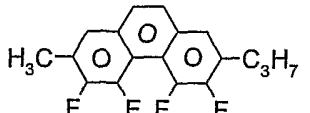
20	CY-3-O2	6,00 %	Klärpunkt [°C]:	79,0
	CCY-3-O3	12,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]:	0,0918
	CCY-4-O2	9,00 %	ϵ_{11} [1 kHz, 20 °C]:	3,7
	CPY-2-O2	11,00 %	$\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20 °C]:	-3,3
25	CPY-3-O2	3,00 %	V_0 [V]:	2,16
	CC-5-V	20,00 %	γ_1 [mPa·s, 20 °C]:	108
	CC-3-V1	12,00 %		
	CCH-34	6,00 %		
	CCH-303	11,00 %		
30		5,00 %		



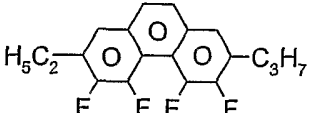
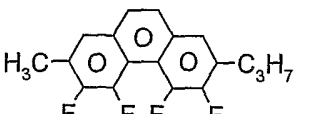
35		5,00 %		
----	--	--------	--	--



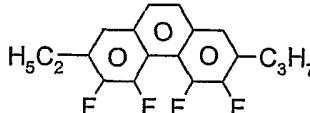
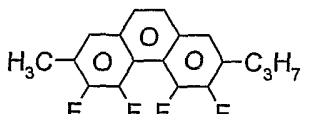
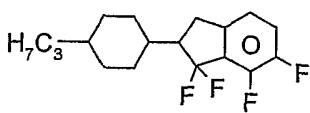
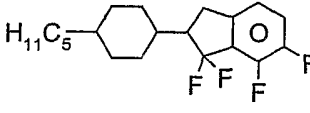
Beispiel 7

	CY-3-O2	17,00 %	Klärpunkt [°C]:	80,5
5	CCY-3-O2	11,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]:	0,0840
	CCY-3-O3	12,00 %	ϵ_{11} [1 kHz, 20 °C]:	3,7
	CCY-4-O2	12,00 %	$\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20 °C]:	-3,9
	CC-5-V	20,00 %	V_0 [V]:	2,10
	CC-3-V1	11,00 %	γ_1 [mPa·s, 20 °C]:	116
10	CCH-34	6,00 %		
	CCH-303	4,00 %		
		4,00 %		
15		3,00 %		

Beispiel 8

20	CY-3-O2	15,00 %	Klärpunkt [°C]:	78,0
	CCY-3-O2	6,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]:	0,0891
	CCY-3-O3	12,00 %	ϵ_{11} [1 kHz, 20 °C]:	3,9
	CCY-4-O2	12,00 %	$\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20 °C]:	-4,0
25	CPY-3-O2	4,00 %	V_0 [V]:	2,04
	CC-5-V	20,00 %	γ_1 [mPa·s, 20 °C]:	120
	CC-3-V1	12,00 %		
	CCH-34	6,00 %		
	CCH-303	3,00 %		
30		5,00 %		
		5,00 %		
35				

Beispiel 9

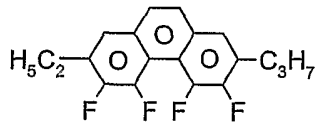
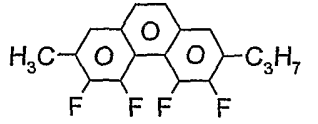
	CY-3-O2	4,00 %	Klärpunkt [°C]:	80,0
5	CCY-3-O3	12,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]:	0,0879
	CCY-4-O2	6,00 %	$\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20 °C]:	-3,9
	CPY-3-O2	12,00 %	γ_1 [mPa·s, 20 °C]:	110
	CC-5-V	20,00 %		
	CC-3-V1	12,00 %		
10	CCH-34	7,00 %		
	CCH-303	7,00 %		
		5,00 %		
15		5,00 %		
		5,00 %		
20		5,00 %		

25

30

35

Beispiel 10

	CY-3-O2	4,00 %	Klärpunkt [°C]:	79,5
5	CCY-3-O2	10,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]:	0,0901
	CCY-3-O3	12,00 %	$\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20 °C]:	-3,9
	CCY-4-O2	12,00 %	γ_1 [mPa·s, 20 °C]:	108
	CC-5-V	20,00 %		
	CC-3-V1	12,00 %		
10	CCH-34	6,00 %		
	CCH-303	4,00 %		
		5,00 %		
15		5,00 %		
	PY-3-O4	5,00 %		
	PY-5-O4	5,00 %		

20

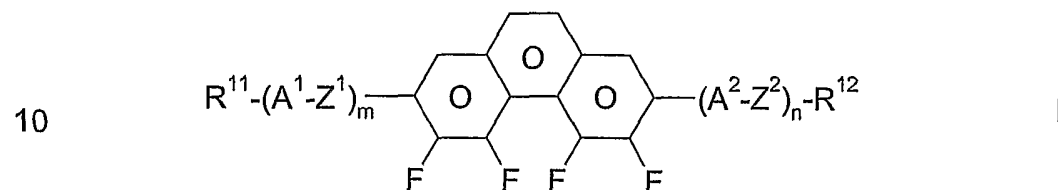
25

30


35

Patentansprüche

1. Flüssigkristallines Medium auf der Basis eines Gemisches von polaren Verbindungen, dadurch gekennzeichnet, dass es mindestens eine Verbindung der Formel I,



worin

- 15
- 20
- R^{11} und R^{12} jeweils unabhängig voneinander H, einen unsubstituierten, einen einfach durch CN oder CF_3 oder mindestens einfach durch Halogen substituierten Alkyl- oder Alkenylrest mit bis zu 15 C-Atomen, wobei in diesen Resten auch eine oder mehrere CH_2 -Gruppen durch -O-, -S-, , -C≡C-, -OC-O-, oder -O-CO- so ersetzt sein können, dass O-Atome nicht direkt miteinander verknüpft sind,

- 25
- A^1 und A^2 jeweils unabhängig voneinander

- 30
- a) einen 1,4-Cyclohexenyl- oder 1,4-Cyclohexylrest, worin eine oder zwei nicht benachbarte CH_2 -Gruppen durch -O- oder -S- ersetzt sein können,
- b) einen 1,4-Phenylrest, worin eine oder zwei CH -Gruppen durch N ersetzt sein können,

35

- 5 c) einen Rest aus der Gruppe Piperidin-1,4-diyl-,
1,4-Bicyclo[2,2,2]-octylen-, einen Naphthalin-2,6-
diyl, Decahydronaphthalin-2,6-diyl, 1,2,3,4-
Tetrahydronaphthalin-2,6-diyl, Phenanthren-2,7-
diyl, Fluoren-2,7-diyl,

10 wobei die Reste a), b) und c) ein oder mehrfach
durch Halogenatome substituiert sein können,

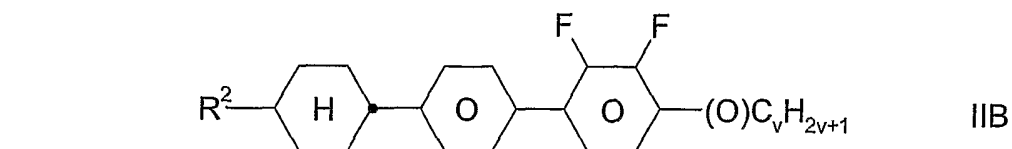
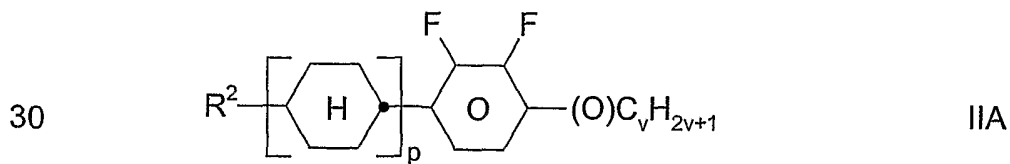
15 Z^1 und Z^2 jeweils unabhängig voneinander -CO-O-, -O-CO-,
-CF₂O-, -OCF₂-, -CH₂O-, -OCH₂-, -CH₂CH₂-,
-(CH₂)₄-, -C₂F₄-, -CH₂CF₂-, -CF₂CH₂-, -CF=CF-,
-CH=CF-, -CF=CH-, -CH=CH-, -C≡C- oder eine
Einfachbindung, und

20 m und n jeweils unabhängig voneinander 0, 1 oder 2,

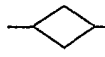
bedeuten,

enthält.

- 25 2. Flüssigkristallines Medium nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, dass es zusätzlich eine oder mehrere Verbindungen der
Formeln IIA und/oder IIB:



worin

5 R^2 einen unsubstituierten, einen einfach durch CN oder CF_3 oder einen mindestens einfach durch Halogen substituierten Alkyl- oder Alkenylrest mit bis zu 15 C-Atomen, wobei in diesen Resten auch eine oder mehrere CH_2 -Gruppen jeweils unabhängig voneinander durch $-O-$, $-S-$, , $-C\equiv C-$, 10 $-CO-$, $-CO-O-$, $-O-CO-$ oder $-O-CO-O-$ so ersetzt sein können, dass O-Atome nicht direkt miteinander verknüpft sind,

15 p 1 oder 2, und

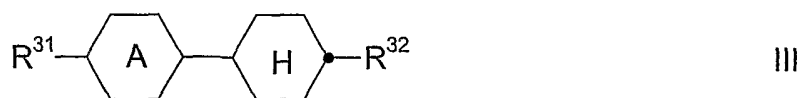
v 1 bis 6

bedeutet,

20

enthält.

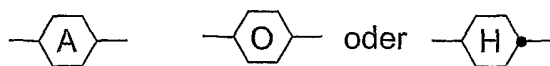
3. Flüssigkristallines Medium nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass es zusätzlich eine oder mehrere Verbindungen der Formel III, 25



30

worin

R^{31} und R^{32} jeweils unabhängig voneinander einen geradkettigen Alkyl-, Alkenyl-, Alkylalkoxy- oder Alkoxyrest mit bis zu 12 C-Atomen bedeuten, und 35



bedeuten,

enthält.

5

4. Flüssigkristallines Medium nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass es ein, zwei, drei, vier oder mehr Verbindungen der Formel I enthält.

10

5. Flüssigkristallines Medium nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Anteil an Verbindungen der Formel I im Gesamtgemisch mindestens 3 Gew.% beträgt.

15

6. Flüssigkristallines Medium nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Anteil an Verbindungen der Formeln IIA und/oder IIB im Gesamtgemisch mindestens 20 Gew.% beträgt.

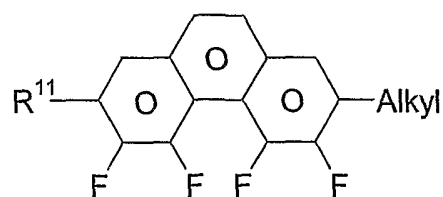
20

7. Flüssigkristallines Medium nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Anteil an Verbindungen der Formel III im Gesamtgemisch mindestens 3 Gew.% beträgt.

25

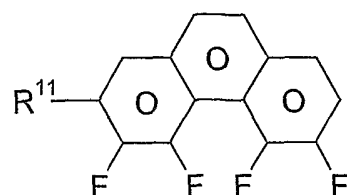
8. Flüssigkristallines Medium nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass es mindestens eine Verbindung ausgewählt aus den Formeln I1 bis I38,

30

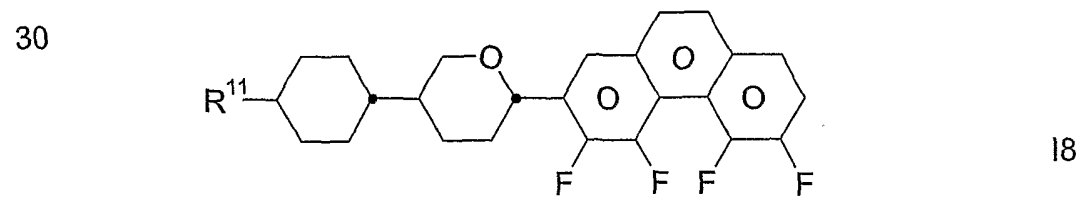
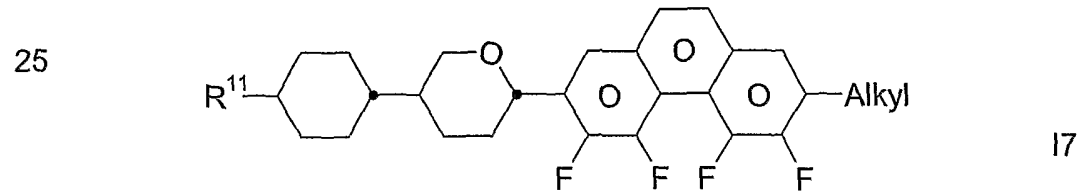
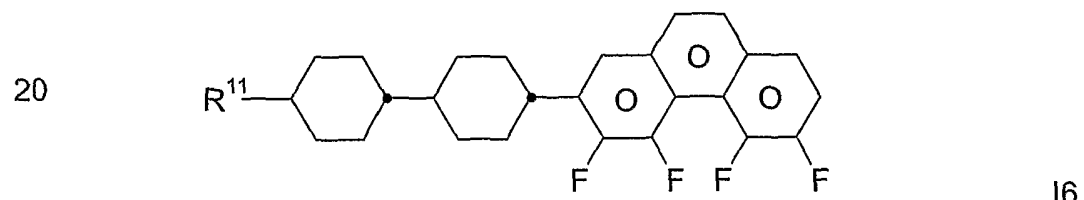
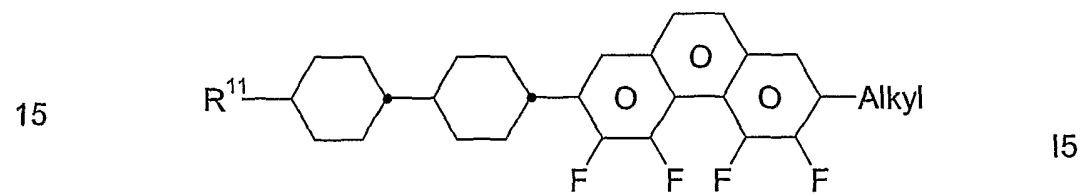
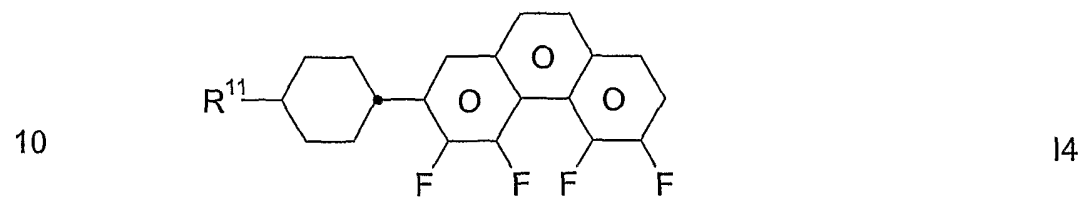
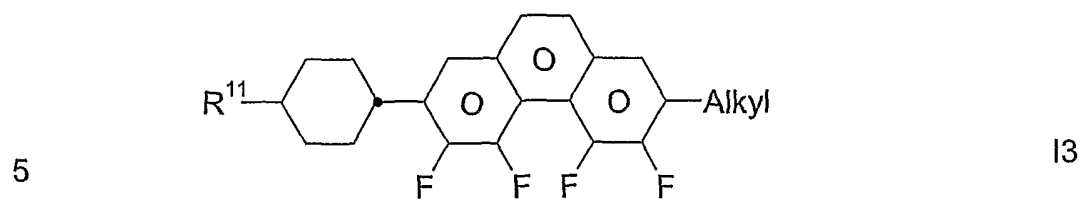


I1

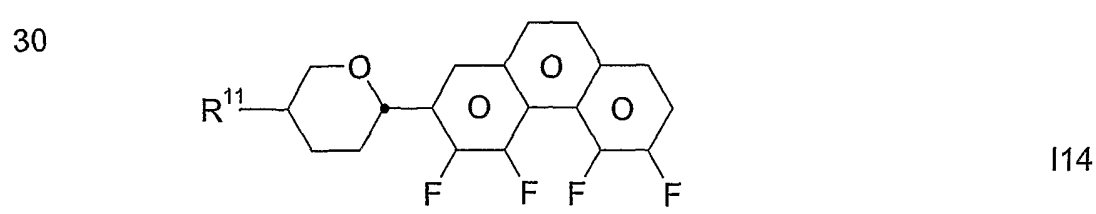
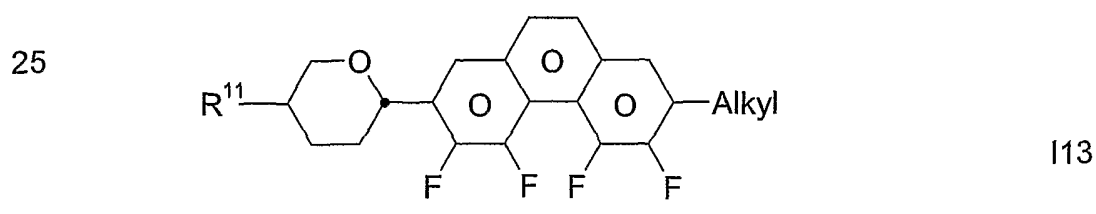
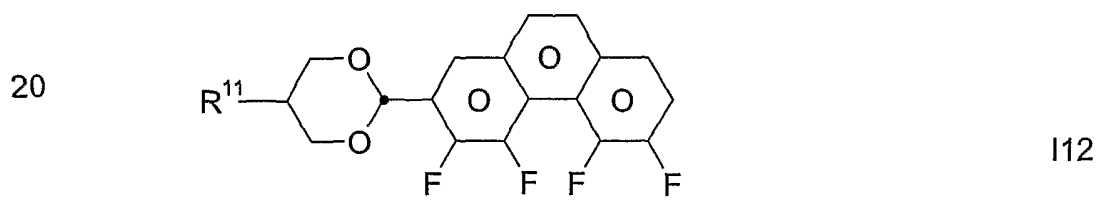
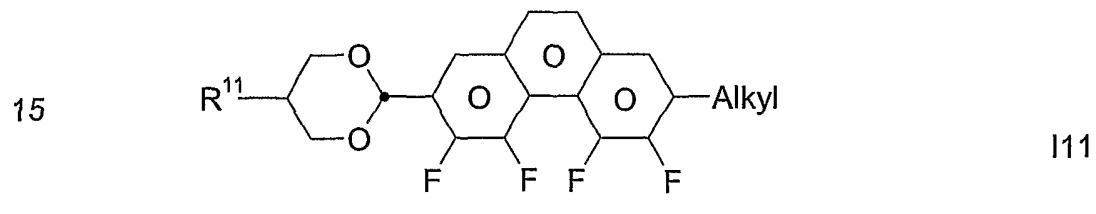
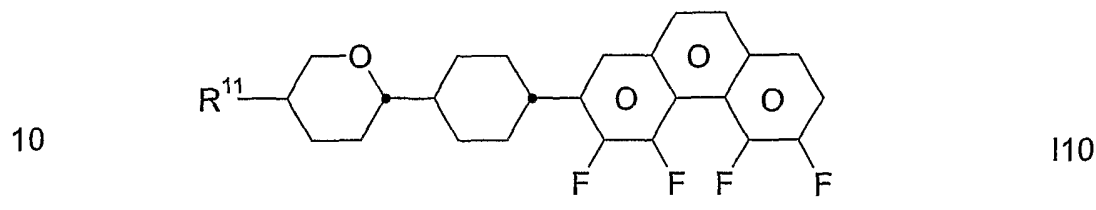
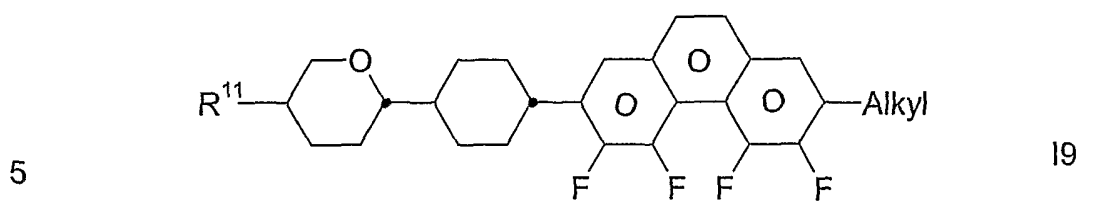
35



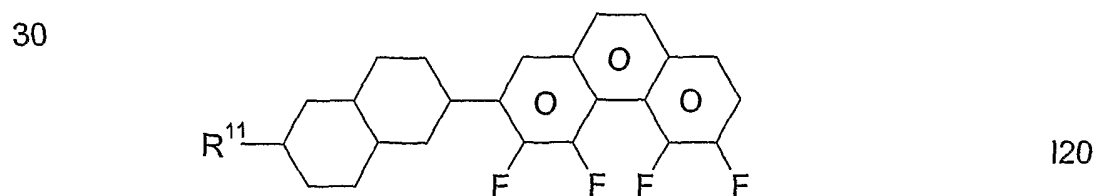
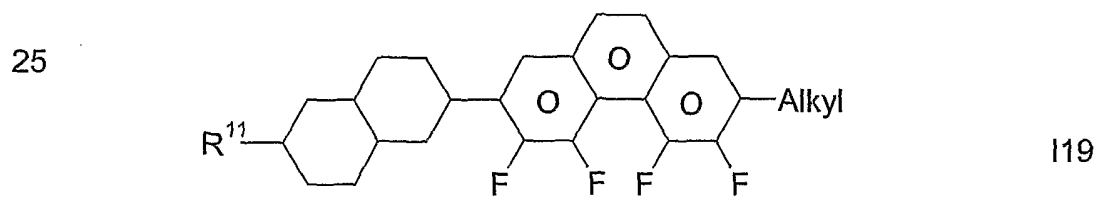
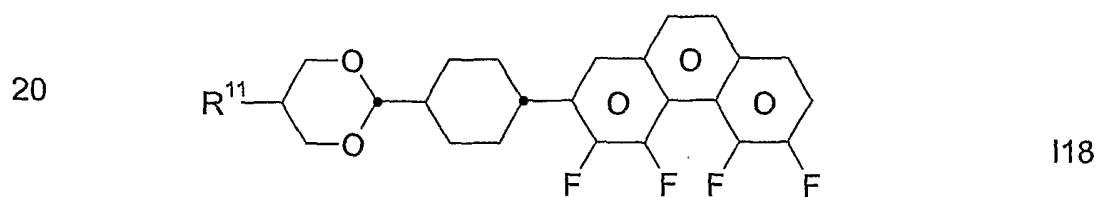
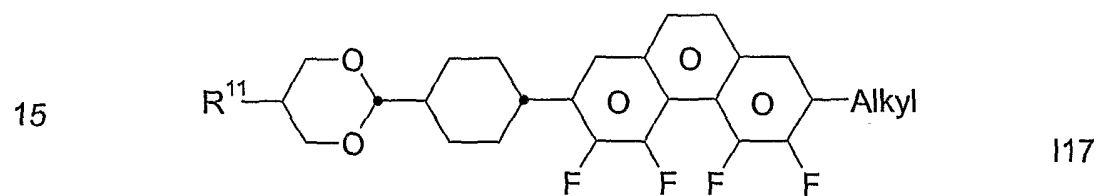
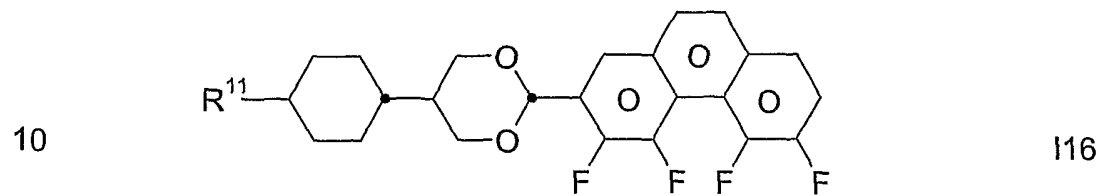
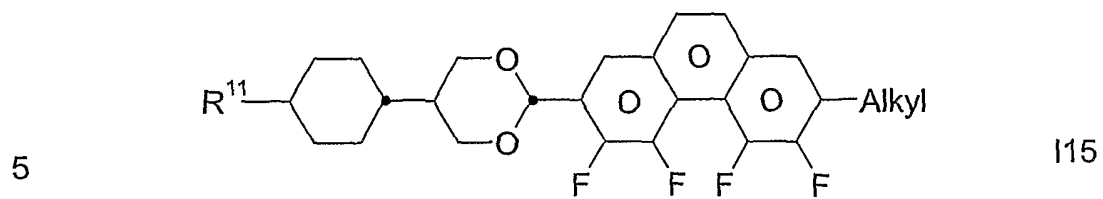
I2



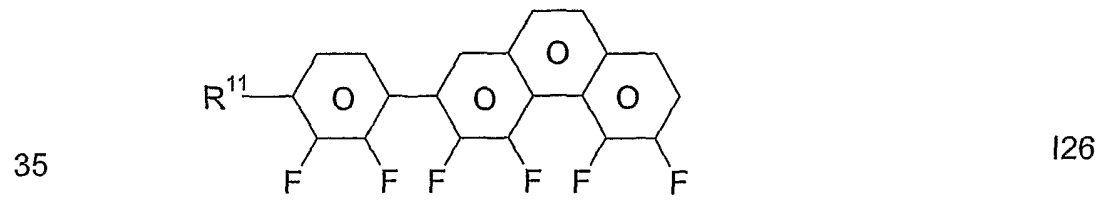
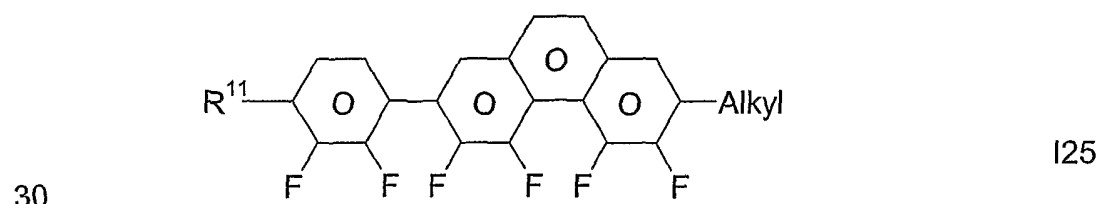
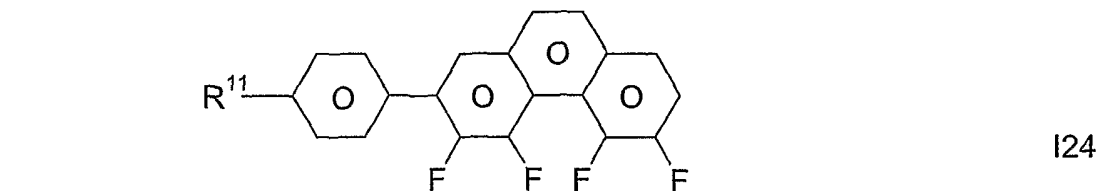
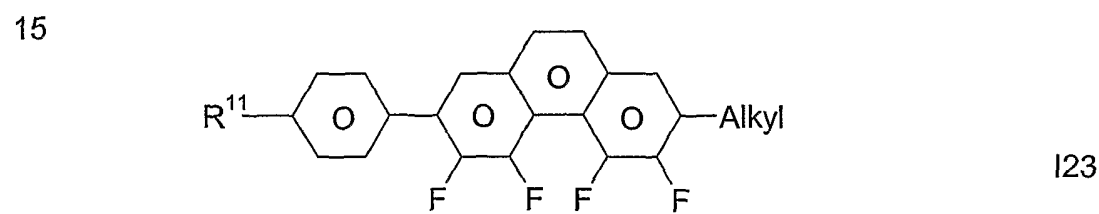
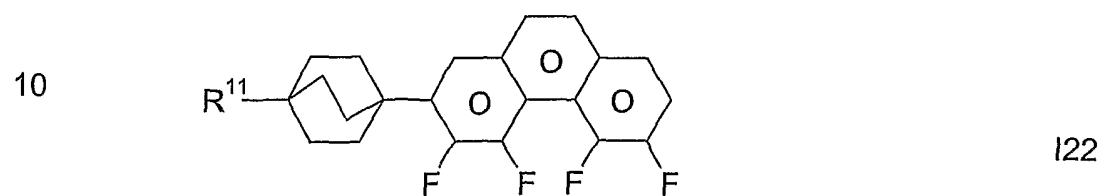
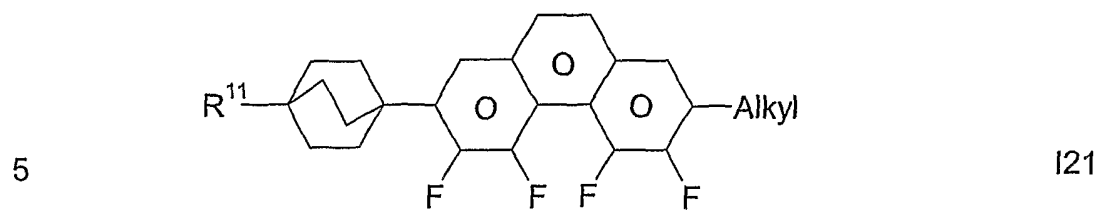
35

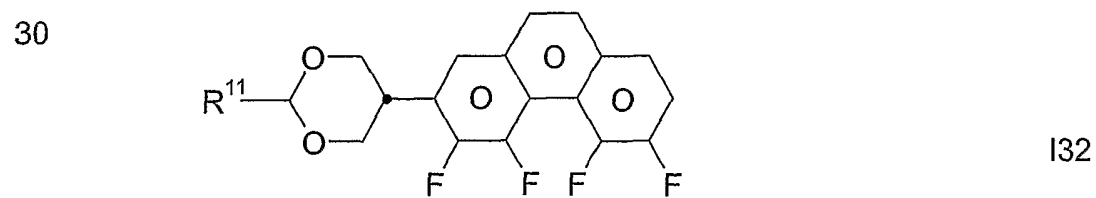
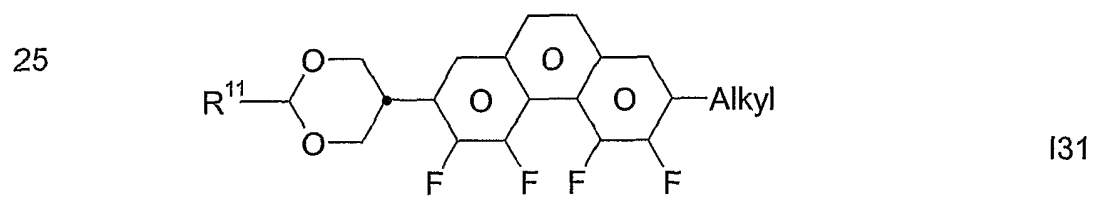
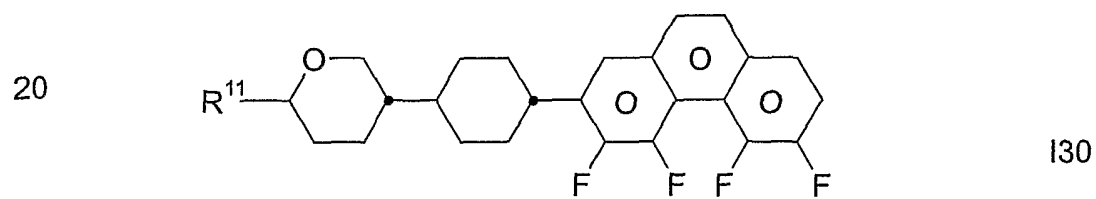
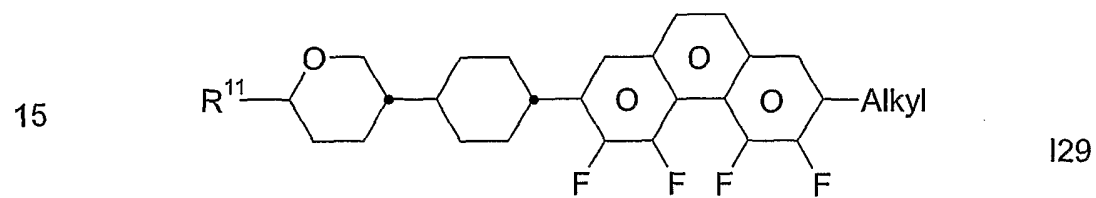
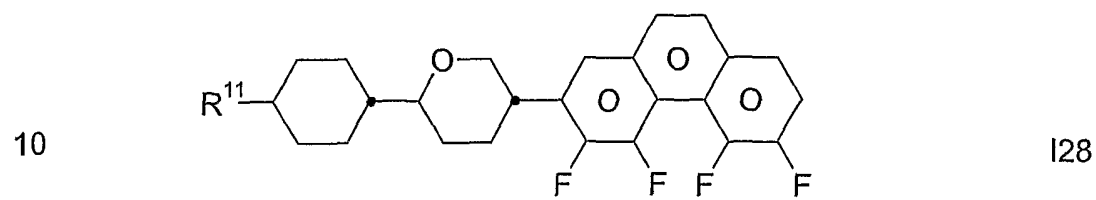
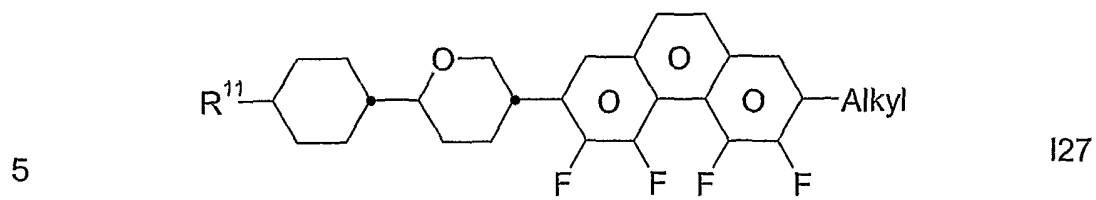


35

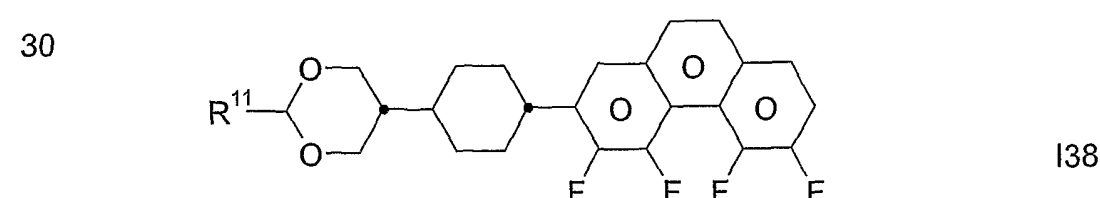
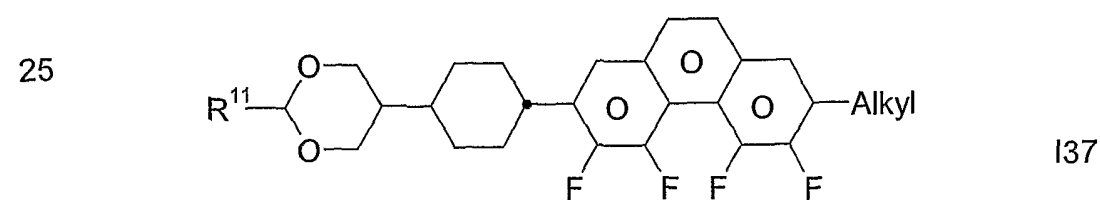
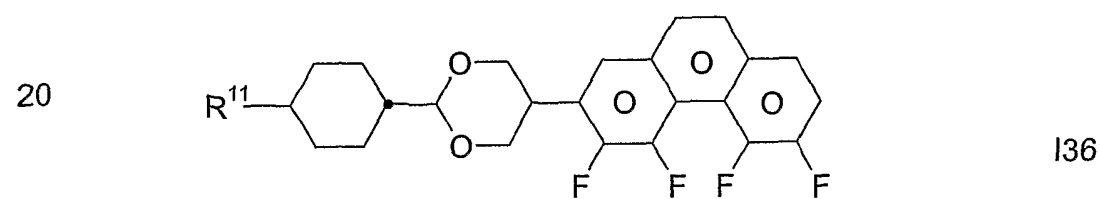
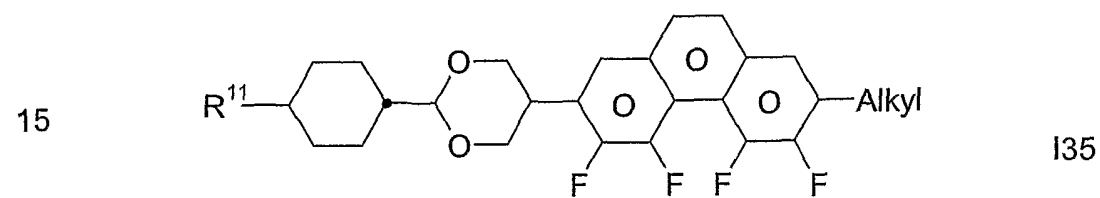
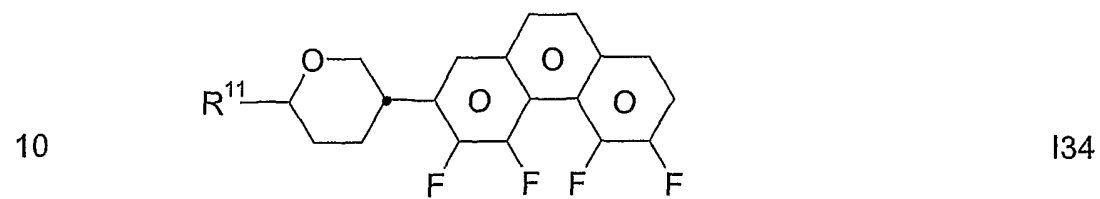
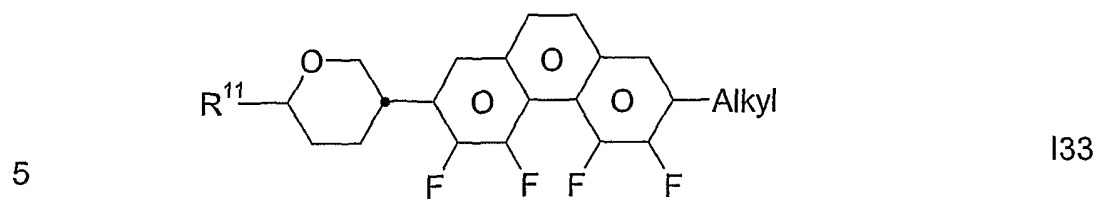


35





35



35 worin

R¹¹ die in Anspruch 1 angegebenen Bedeutungen hat, und Alkyl einen geradkettigen Alkylrest mit 1-6 C-Atomen bedeutet,

5

enthält.

9. Flüssigkristallines Medium nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass es im wesentlichen aus

10

5-30 Gew.% einer oder mehrerer Verbindungen der Formel I und

20-70 Gew.% einer oder mehrerer Verbindungen der Formeln IIA und/oder IIB

15

besteht.

10. Elektrooptische Anzeige mit einer Aktivmatrix-Addressierung basierend auf dem ECB-, PALC- oder dem IPS-Effekt, dadurch gekennzeichnet, dass sie als Dielektrikum ein flüssigkristallines Medium nach einem der Ansprüche 1 bis 9 enthält.

20

25

30

35

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2006/002120

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. C09K19/32

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
C09K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 201 632 A (DAINIPPON INK AND CHEMICALS, INC) 2 May 2002 (2002-05-02) page 92, paragraph 113 - page 97, paragraph 135 claims; compounds I, I-1 -----	1-10
P, X	DE 10 2004 022728 A1 (CLARIANT INTERNATIONAL LIMITED) 24 November 2005 (2005-11-24) page 4; compound IK claims -----	1
A	DE 100 64 995 A1 (MERCK PATENT GMBH) 27 June 2002 (2002-06-27) claims; examples -----	1-10
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search <p style="text-align: center;">1 June 2006</p>	Date of mailing of the international search report <p style="text-align: center;">12/06/2006</p>
---	---

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer <p style="text-align: center;">Serbetsoglou, A</p>
---	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2006/002120

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 101 50 198 A1 (MERCK PATENT GMBH) 24 April 2003 (2003-04-24) claims; examples -----	1-10
A	US 2003/227000 A1 (BREMER MATTHIAS ET AL) 11 December 2003 (2003-12-11) claims -----	1-10
A	DE 195 00 768 C2 (HOECHST AG, ; AVENTIS RESEARCH & TECHNOLOGIES GMBH) 20 November 2003 (2003-11-20) cited in the application claims; compound ID14 -----	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2006/002120

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1201632	A	02-05-2002	AU 5648899 A	05-03-2001
			CA 2381007 A1	15-02-2001
			CN 1371347 A	25-09-2002
			WO 0110803 A1	15-02-2001
			TW 229120 B	11-03-2005
DE 102004022728	A1	24-11-2005	JP 2005325113 A	24-11-2005
			US 2005258400 A1	24-11-2005
DE 10064995	A1	27-06-2002	WO 02051963 A1	04-07-2002
			US 2004099842 A1	27-05-2004
DE 10150198	A1	24-04-2003	CN 1412274 A	23-04-2003
			EP 1302523 A1	16-04-2003
			JP 2003183656 A	03-07-2003
			US 2003197153 A1	23-10-2003
US 2003227000	A1	11-12-2003	DE 10225048 A1	12-12-2002
			GB 2377706 A	22-01-2003
			JP 2003096003 A	03-04-2003
DE 19500768	C2	20-11-2003	DE 19500768 A1	28-09-1995

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2006/002120

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. C09K19/32

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
C09K

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 201 632 A (DAINIPPON INK AND CHEMICALS, INC) 2. Mai 2002 (2002-05-02) Seite 92, Absatz 113 - Seite 97, Absatz 135 Ansprüche; Verbindungen I, I-1	1-10
P, X	DE 10 2004 022728 A1 (CLARIANT INTERNATIONAL LIMITED) 24. November 2005 (2005-11-24) Seite 4; Verbindung IK Ansprüche	1
A	DE 100 64 995 A1 (MERCK PATENT GMBH) 27. Juni 2002 (2002-06-27) Ansprüche; Beispiele	1-10
	----- -/--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist | <ul style="list-style-type: none"> *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist |
|---|--|

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 1. Juni 2006	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 12/06/2006
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Serbetsoglou, A

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 101 50 198 A1 (MERCK PATENT GMBH) 24. April 2003 (2003-04-24) Ansprüche; Beispiele -----	1-10
A	US 2003/227000 A1 (BREMER MATTHIAS ET AL) 11. Dezember 2003 (2003-12-11) Ansprüche -----	1-10
A	DE 195 00 768 C2 (HOECHST AG, ; AVENTIS RESEARCH & TECHNOLOGIES GMBH) 20. November 2003 (2003-11-20) in der Anmeldung erwähnt Ansprüche; Verbindung ID14 -----	1-9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/002120

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 1201632	A	02-05-2002	AU	5648899 A	05-03-2001
			CA	2381007 A1	15-02-2001
			CN	1371347 A	25-09-2002
			WO	0110803 A1	15-02-2001
			TW	229120 B	11-03-2005

DE 102004022728	A1	24-11-2005	JP	2005325113 A	24-11-2005
			US	2005258400 A1	24-11-2005

DE 10064995	A1	27-06-2002	WO	02051963 A1	04-07-2002
			US	2004099842 A1	27-05-2004

DE 10150198	A1	24-04-2003	CN	1412274 A	23-04-2003
			EP	1302523 A1	16-04-2003
			JP	2003183656 A	03-07-2003
			US	2003197153 A1	23-10-2003

US 2003227000	A1	11-12-2003	DE	10225048 A1	12-12-2002
			GB	2377706 A	22-01-2003
			JP	2003096003 A	03-04-2003

DE 19500768	C2	20-11-2003	DE	19500768 A1	28-09-1995