



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 100 20 061 B4** 2008.11.20

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **100 20 061.3**
(22) Anmeldetag: **22.04.2000**
(43) Offenlegungstag: **07.12.2000**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **20.11.2008**

(51) Int Cl.⁸: **C09K 19/30** (2006.01)
C09K 19/42 (2006.01)
G02F 1/13 (2006.01)
G09F 9/35 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(66) Innere Priorität:
199 20 405.5 **04.05.1999**

(73) Patentinhaber:
Merck Patent GmbH, 64293 Darmstadt, DE

(72) Erfinder:
Hirschmann, Harald, Dr., 64291 Darmstadt, DE;
Weller, Clarissa, 64546 Mörfelden-Walldorf, DE;
Weber, Georg, 64390 Erzhausen, DE; Totani,
Kazuo, Kanagawa, JP; Kojima, Akihiro, Atsugi,
Kanagawa, JP

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 195 11 632 A1

(54) Bezeichnung: **STN-Flüssigkristallmischungen**

(57) Hauptanspruch: Flüssigkristallmischung für eine Supertwist-Flüssigkristallanzeige mit
– zwei Trägerplatten, die mit einer Umrandung eine Zelle bilden,

– einer in der Zelle befindlichen nematischen Flüssigkristallmischung mit positiver dielektrischer Anisotropie,
– Elektrodenschichten mit Orientierungsschichten auf den Innenseiten der Trägerplatten,

– einem Anstellwinkel zwischen der Längsachse der Moleküle an der Oberfläche der Trägerplatten und den Trägerplatten von 0 Grad bis 30 Grad, und

– einem Verdrillungswinkel der Flüssigkristallmischung in der Zelle von Orientierungsschicht zu Orientierungsschicht dem Betrag nach zwischen 22,5° und 600°, umfassend

a) 15–90 Gew.% einer flüssigkristallinen Komponente A, bestehend aus einer oder mehreren Verbindungen mit einer dielektrischen Anisotropie von über +1,5;

b) 2–60 Gew.% einer flüssigkristallinen Komponente B, bestehend aus einer oder mehreren Verbindungen mit einer dielektrischen Anisotropie zwischen –1,5 und +1,5 und

c) eine optisch aktive Komponente C in einer Menge, daß das Verhältnis zwischen Schichtdicke (Abstand der Trägerplatten) und natürlicher...

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft Supertwist-Flüssigkristallanzeigen (SFA, englisch: Supertwisted Nematic Displays, kurz: STN-Displays) mit sehr kurzen Schaltzeiten und guten Steilheiten und Winkelabhängigkeiten sowie die darin verwendeten neuen nematischen Flüssigkristallmischungen.

[0002] SFA gemäß des Oberbegriffs sind bekannt, z. B. aus EP 0 131 216 B1; DE 34 23 993 A1; EP 0 098 070 A2; M. Schadt und F. Leenhouts, 17. Freiburger Arbeitstagung Flüssigkristalle (8.–10.04.87); K. Kawasaki et al., SID 87 Digest 391 (20.6); M. Schadt und F. Leenhouts, SID 87 Digest 372 (20.1); K. Katoh et al., Japanese Journal of Applied Physics, Vol. 26, No. 11, L 1784–L 1786 (1987); F. Leenhouts et al., Appl. Phys. Lett. 50 (21), 1468 (1987); H. A. van Sprang und H. G. Koopman, J. Appl. Phys. 62 (5), 1734 (1987); T. J. Scheffer und J. Nehring, Appl. Phys. Lett. 45 (10), 1021 (1984), M. Schadt und F. Leenhouts, Appl. Phys. Lett. 50 (5), 236 (1987) und E. P. Raynes, Mol. Cryst. Liq. Cryst. Letters Vol. 4 (1), pp. 1–8 (1986). Der Begriff SFA umfaßt hier jedes höher verdrehte Anzeigeelement mit einem Verdrehungswinkel dem Betrage nach zwischen 160° und 360°, wie beispielsweise die Anzeigeelemente nach Waters et al. (C. M. Waters et al., Proc. Soc. Inf. Disp. (New York) (1985) (3rd Intern. Display Conference, Kobe, Japan), die STN-LCD's (DE OS 35 03 259), SBE-LCD's (T. J. Scheffer und J. Nehring, Appl. Phys. Lett. 45 (1984) 1021), OMI-LCD's (M. Schadt und F. Leenhouts, Appl. Phys. Lett. 50 (1987), 236, DST-LCD's (EP OS 0 246 842) oder BW-STN-LCD's (K. Kawasaki et al., SID 87 Digest 391 (20.6)).

[0003] Derartige SFA zeichnen sich im Vergleich zu Standard-TN-Anzeigen durch wesentlich bessere Steilheiten der elektrooptischen Kennlinie und damit verbundenen besseren Kontrastwerten sowie durch eine wesentlich geringere Winkelabhängigkeit des Kontrastes aus. Von besonderem Interesse sind SFA mit sehr kurzen Schaltzeiten insbesondere auch bei tieferen Temperaturen. Zur Erzielung von kurzen Schaltzeiten wurden bisher die Rotationsviskositäten der Flüssigkristallmischungen optimiert unter Verwendung von meist monotropen Zusätzen mit relativ hohem Dampfdruck. Die erzielten Schaltzeiten waren jedoch nicht für jede Anwendung ausreichend.

[0004] Zur Erzielung einer steilen elektrooptischen Kennlinie in SFA sollen die Flüssigkristallmischungen relativ große Werte für K_3/K_1 und relativ kleine Werte für $\Delta\epsilon/\epsilon_\perp$ aufweisen.

[0005] Über die Optimierung des Kontrastes und der Schaltzeiten hinaus werden an derartige Mischungen weitere wichtige Anforderungen gestellt:

1. Breites d/p-Fenster
2. Hohe chemische Dauerstabilität
3. Hoher elektrischer Widerstand
4. Geringe Frequenz- und Temperaturabhängigkeit der Schwellenspannung.

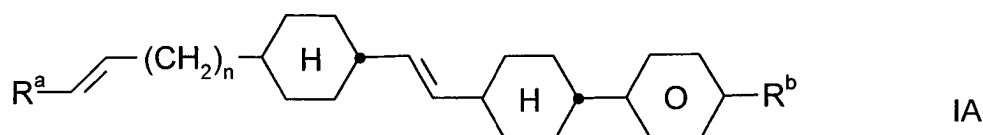
[0006] Die erzielten Parameterkombinationen sind bei weitem noch nicht ausreichend, insbesondere für Hochmultiplex- aber auch für Nieder- und Mittelmultiplex-STN (1/400). Zum Teil ist dies darauf zurückzuführen, daß die verschiedenen Anforderungen durch Materialparameter gegenläufig beeinflusst werden.

[0007] Es besteht somit immer noch ein großer Bedarf nach SFA, insbesondere für hochauflösende Anzeigen (XGA), mit sehr kurzen Schaltzeiten bei gleichzeitig großem Arbeitstemperaturbereich, hoher Kennliniensteilheit, guter Winkelabhängigkeit des Kontrastes und niedriger Schwellenspannung, die den oben angegebenen Anforderungen gerecht werden.

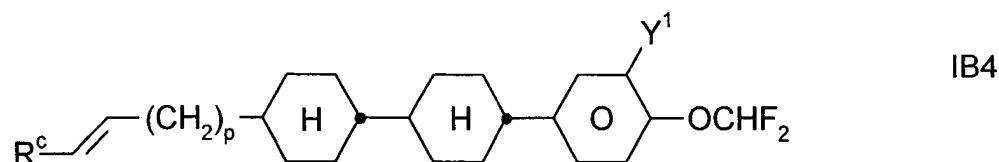
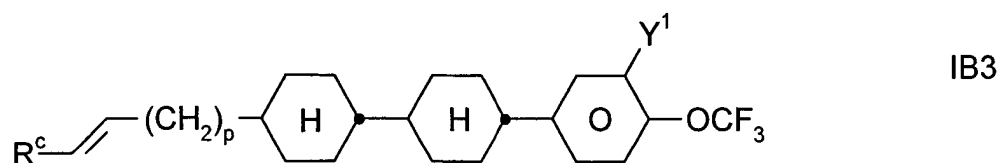
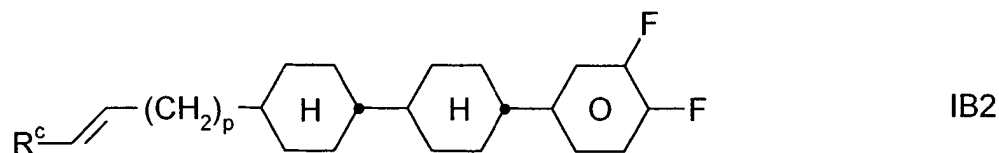
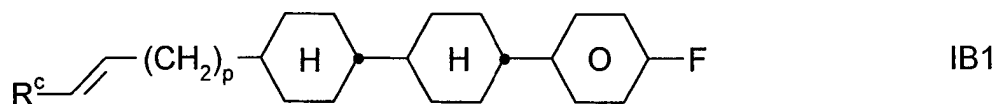
[0008] In der Druckschrift DE 19511632 A1 werden bereits SFA enthaltend 1-Alk(en)yl-4-[(E)-2-cyclohexylvinyl]-cyclohexylbenzol-Derivate offenbart.

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, SFA bereitzustellen, die die oben angegebenen Nachteile nicht oder nur in geringerem Maße und gleichzeitig kurze Schaltzeiten, insbesondere bei tiefen Temperaturen, und sehr gute Steilheiten aufweisen.

[0010] Es wurde nun gefunden, daß diese Aufgabe gelöst werden kann, wenn man nematische Flüssigkristallmischungen verwendet, die Verbindungen der Formel IA



in Kombination mit Verbindungen der Formeln IB1 bis IB4
(nachfolgend auch als Verbindungen der Formel(n) IB bezeichnet)



enthalten,
worin

R^a und R^c unabhängig voneinander H oder eine Alkylgruppe mit 1 bis 7 C-Atomen,

R^b eine Alkyl- oder Alkoxygruppe mit 1 bis 10 C-Atomen oder eine Alkenyl oder Alkenyloxygruppe mit 2 bis 10 C-Atomen,

Y^1 H oder F,

und

n und p unabhängig voneinander 0, 1 oder 2 bedeuten.

[0011] Die Verwendung der Verbindungen der Formeln IA und IB in den Mischungen für erfindungsgemäße SFA bewirkt

- hohe Steilheit der elektrooptischen Kennlinie
- geringe Temperaturabhängigkeit der Schwellenspannung und
- sehr kurze Schaltzeiten, insbesondere bei tiefen Temperaturen.

[0012] Die Verbindungen der Formel IA werden vom breiten generischen Anspruch der WO95/30723 als Komponenten flüssigkristalliner Medien umfaßt. Die spezielle Kombination der Verbindungen der Formel IA mit den Verbindungen IB, die insbesondere eine hohe Steilheit der elektrooptischen Kennlinie und eine geringe Temperaturabhängigkeit der Schwellenspannung bewirkt, wird darin jedoch nicht beschrieben.

[0013] Die Verbindungen der Formel IA und IB verkürzen insbesondere deutlich die Schaltzeiten von SFA-Mischungen bei gleichzeitiger Erhöhung der Steilheit und geringer Temperaturabhängigkeit der Schwellenspannung.

[0014] Weiterhin zeichnen sich die erfindungsgemäßen Mischungen durch folgende Vorzüge aus

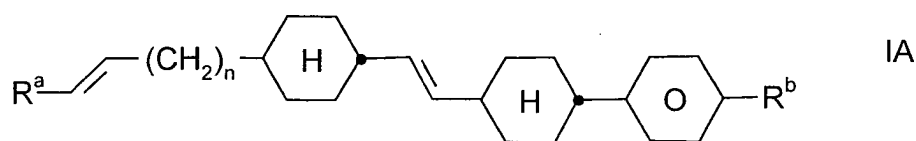
- sie besitzen eine niedrige Viskosität,
- sie besitzen eine niedrige Temperaturabhängigkeit der Schwellenspannung und der Operationsspannung,
- sie bewirken lange Lagerzeiten im Display bei tiefen Temperaturen.

[0015] Gegenstand der Erfindung ist somit eine Flüssigkristallmischung für ein Flüssigkristall-Display mit

- zwei Trägerplatten, die mit einer Umrandung eine Zelle bilden,
- einer in der Zelle befindlichen nematischen Flüssigkristallmischung mit positiver dielektrischer Anisotropie,

- Elektrodenschichten mit Orientierungsschichten auf den Innenseiten der Trägerplatten,
- einem Anstellwinkel zwischen der Längsachse der Moleküle an der Oberfläche der Trägerplatten und den Trägerplatten von 0 Grad bis 30 Grad, und
- einem Verdrehungswinkel der Flüssigkristallmischung in der Zelle von Orientierungsschicht zu Orientierungsschicht dem Betrag nach zwischen 22,5° und 600°,
- einer nematischen Flüssigkristallmischung bestehend aus
 - a) 15–90 Gew.% einer flüssigkristallinen Komponente A, bestehend aus einer oder mehreren Verbindungen mit einer dielektrischen Anisotropie von über +1,5;
 - b) 2–60 Gew.% einer flüssigkristallinen Komponente B, bestehend aus einer oder mehreren Verbindungen mit einer dielektrischen Anisotropie zwischen –1,5 und +1,5;
 - c) 0–20 Gew.% einer flüssigkristallinen Komponente D, bestehend aus einer oder mehreren Verbindungen mit einer dielektrischen Anisotropie von unter –1,5 und
 - d) einer optisch aktiven Komponente C in einer Menge, daß das Verhältnis zwischen Schichtdicke (Abstand der Trägerplatten) und natürlicher Ganghöhe der chiralen nematischen Flüssigkristallmischung etwa 0,2 bis 1,3 beträgt,

dadurch gekennzeichnet, daß die Flüssigkristallmischung zusätzlich mindestens eine Verbindung der Formel IA enthält,



worin

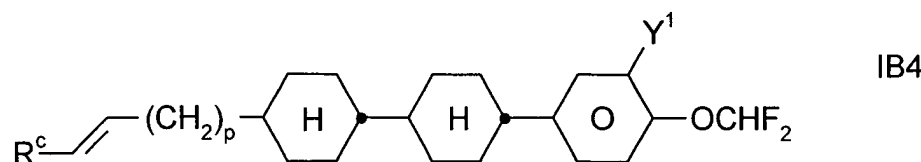
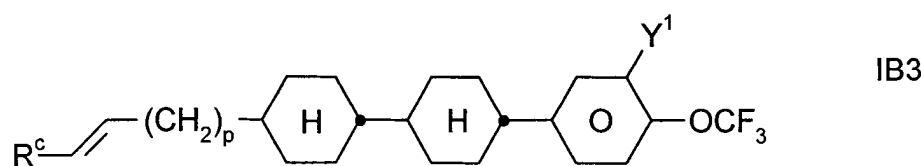
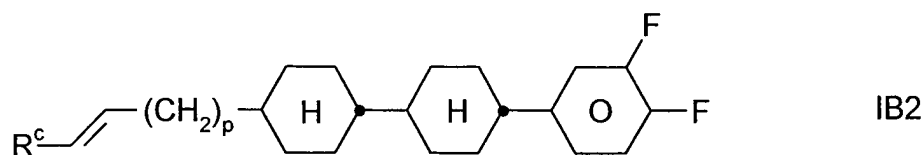
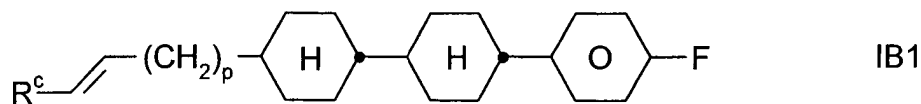
R^a H, eine Alkylgruppe mit 1 bis 7 C-Atomen,

R^b eine Alkyl- oder Alkoxygruppe mit 1 bis 10 C-Atomen oder eine Alkenyl oder Alkenyloxygruppe mit 2 bis 10 C-Atomen

und

n 0, 1 oder 2 bedeutet

und gleichzeitig mindestens eine Verbindung der Formeln IB1 bis IB4 enthält,



worin

R^c H, eine Alkylgruppe mit 1 bis 7 C-Atomen,

Y^1 H oder F, und

p 0, 1 oder 2 bedeutet.

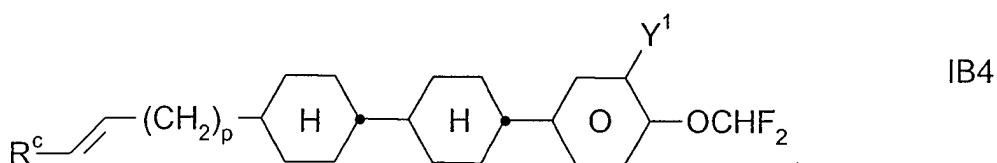
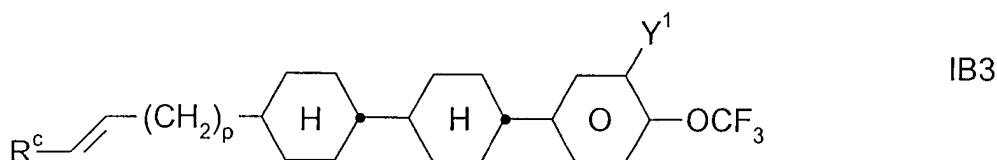
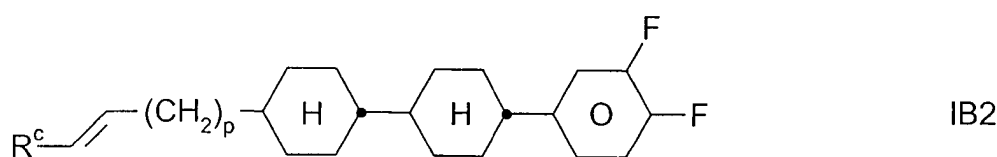
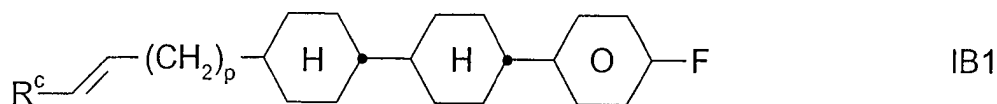
[0016] Gegenstand der Erfindung sind auch entsprechende Flüssigkristallmischungen zur Verwendung in

SFA, insbesondere in mittel- und niedrigmultiplexierten SFA.

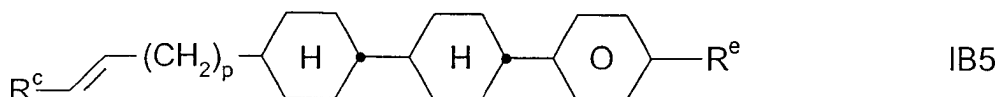
[0017] Die Verbindungen der Formel IA und IB werden nach an sich bekannten Methoden dargestellt, wie sie in der Literatur (z. B. in den Standardwerken wie Houben-Weyl, Methoden der Organischen Chemie, Georg-Thieme-Verlag, Stuttgart) beschrieben sind und zwar unter Reaktionsbedingungen, die für die genannten Umsetzungen bekannt und geeignet sind.

[0018] Dabei kann man von an sich bekannten, hier nicht näher erwähnten Varianten Gebrauch machen.

[0019] Die Formel IB umfaßt erfindungsgemäß folgende Verbindungen

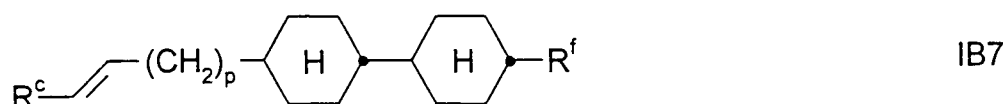
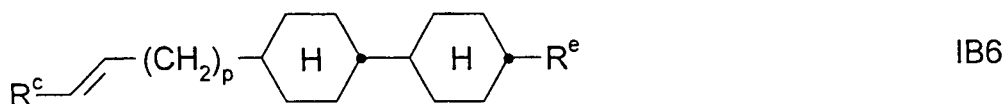


im weiteren Sinn auch die Verbindung (nicht beansprucht)



worin R^c , Y^1 und p die oben angegebene Bedeutung aufweisen und R^e eine Alkyl- oder Alkoxygruppe mit 1 bis 7 C-Atomen bedeutet. Besonders bevorzugt bedeutet R^e Methyl, Ethyl, n-Propyl, n-Pentyl, Methoxy, Ethoxy, n-Propyloxy oder n-Butyloxy.

[0020] Weitere nicht beanspruchte Verbindungen der Formel IB sind solche der Formeln IB6 und IB7



worin R^c und R^e die oben angegebene Bedeutung aufweisen und R^f Alkenyl mit 2 bis 7 C-Atomen bedeutet, insbesondere Vinyl, 1E-Propenyl, 1E-Butenyl, 3E-Butenyl, 1E-Pentenyl oder 3E-Pentenyl.

[0021] Mischungen, die zusätzlich zu den Verbindungen der Formel IA die Verbindungen IB2, IB5, IB6 und/oder IB7 enthalten, sind bevorzugt.

[0022] Verbindungen der Formel IA und IB sind bevorzugt, worin n und p unabhängig voneinander die Bedeutung 0 oder 2 aufweisen.

[0023] R^a und R^c bedeuten unabhängig voneinander bevorzugt H, eine Methylgruppe, Ethylgruppe oder eine n-Propylgruppe, insbesondere H oder eine Methylgruppe.

[0024] R^b weist vorzugsweise die Bedeutung einer geradkettigen Alkoxygruppe mit 1 bis 7 C-Atomen auf. Insbesondere weist R^b die Bedeutung einer Methoxy-, Ethoxy- oder n-Propyloxygruppe auf. Ganz besonders bevorzugt bedeutet R^b eine Methoxygruppe.

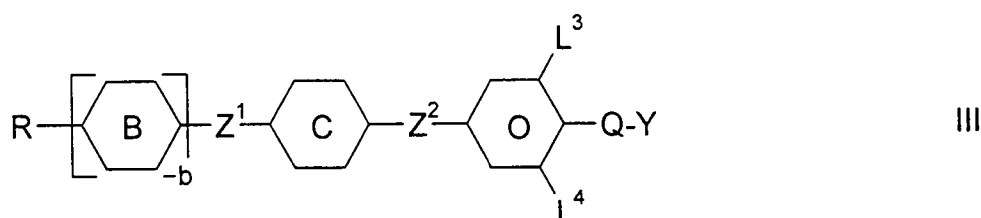
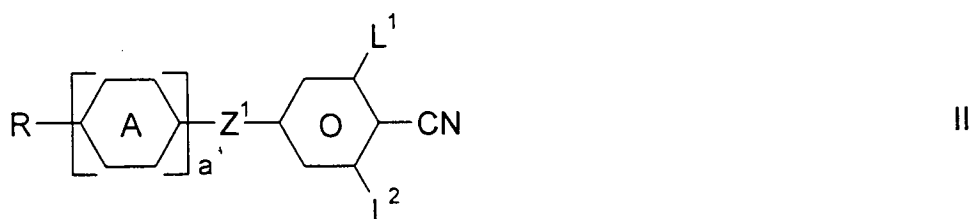
[0025] Bevorzugt bedeutet R^d F, OCF_3 , $OCHF_2$, eine Methyl-, Ethyl- oder eine n-Propylgruppe oder eine Methoxy-, Ethoxy- oder n-Propyloxygruppe. Insbesondere bevorzugt weist R^d die Bedeutung F, OCF_3 oder $OCHF_2$ auf.

[0026] Verbindungen der Formel IB sind bevorzugt, worin Y^1 die Bedeutung F aufweist und Y^2 gleichzeitig H bedeutet. Weiterhin sind solche Verbindungen der Formel IB bevorzugt, worin Y^1 und Y^2 gleichzeitig H bedeuten.

[0027] Unter den Verbindungen der Formeln IA und IB sowie den Unterformeln sind diejenigen bevorzugt, in denen mindestens einer der darin enthaltenen Reste eine der angegebenen Bedeutungen aufweist.

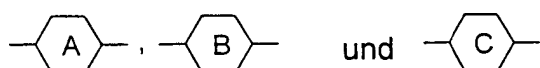
[0028] Die Verbindungen der Formel IB1, IB2 und IB7 sind besonders bevorzugt.

[0029] Die Komponente A enthält vorzugsweise Verbindungen der Formeln II und/oder III,

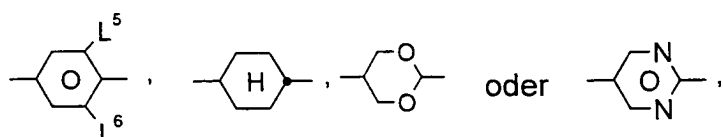


worin

R eine Alkyl-, Alkoxy- oder Alkenylgruppe mit 1 bis 12 C-Atomen, wobei auch ein oder zwei nicht benachbarte CH_2 -Gruppen durch -O-, -CH=CH-, -CO-, -OCO- oder -COO- so ersetzt sein können, daß O-Atome nicht direkt miteinander verknüpft sind,



jeweils unabhängig voneinander

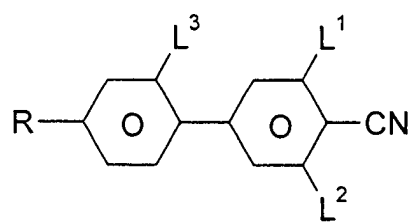


L^1 bis L^6 jeweils unabhängig voneinander H oder F,
 Z^1 -COO-, -CH₂CH₂- oder eine Einfachbindung,
 Z^2 -CH₂CH₂-, -COO-, -C≡C- oder eine Einfachbindung,
Q -CF₂-, -CHF-, -OCF₂-, -OCHF- oder eine Einfachbindung,
Y F oder Cl,
a 1 oder 2, und

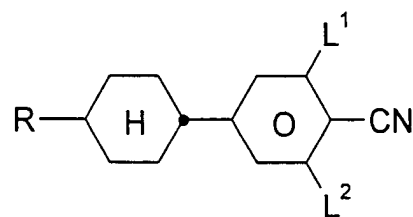
b 0 oder 1

bedeuten, wobei Verbindungen der Formel IB vom Umfang der Formel III ausgenommen sind.

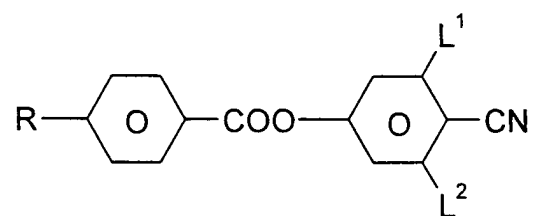
[0030] Bevorzugte Verbindungen der Formel II entsprechen den Unterformeln IIa bis IIh:



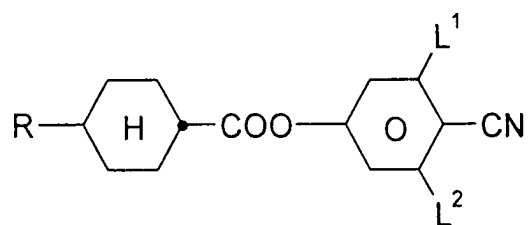
IIa



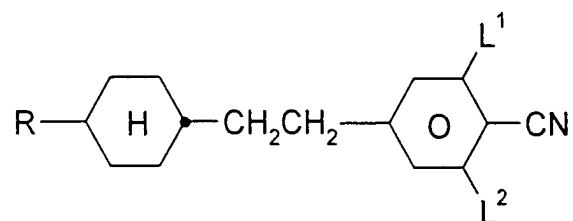
IIb



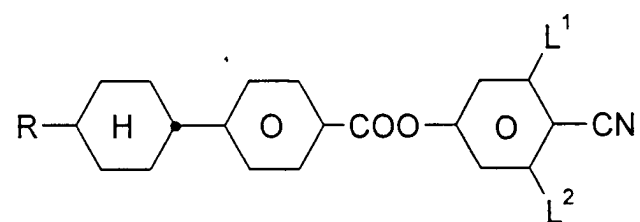
IIc



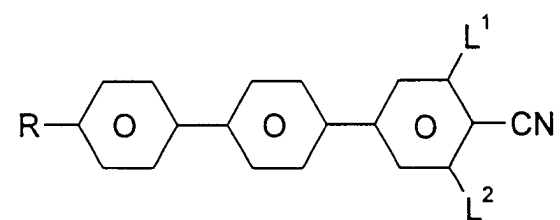
IIId



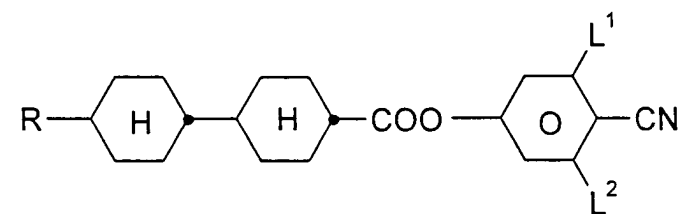
IIe



IIIf



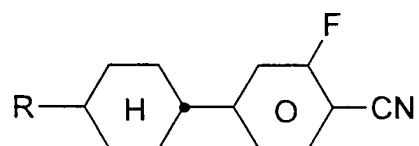
IIg



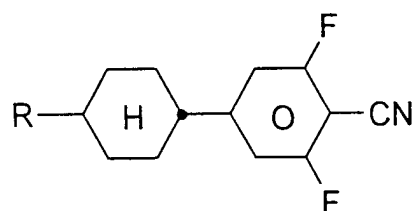
IIh

wobei R, L¹, L² und L³ die oben angegebene Bedeutung haben.

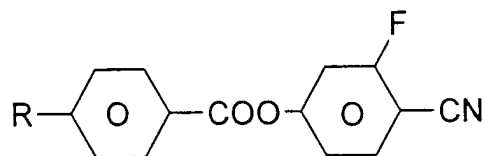
[0031] Besonders bevorzugt sind Mischungen die eine oder mehrere Verbindungen der folgenden Unterformeln enthalten



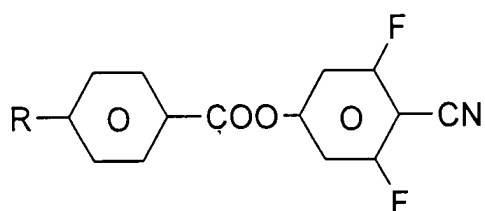
IIb1



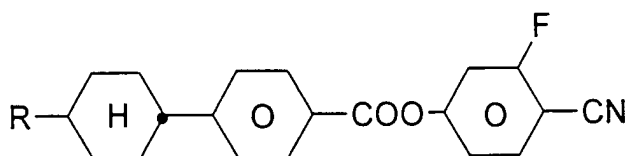
IIb2



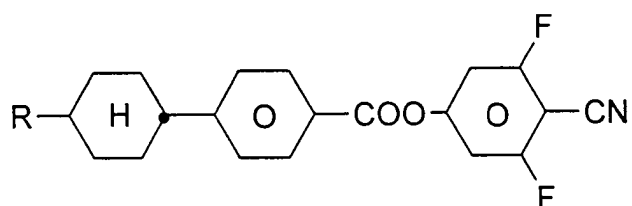
IIc1



IIc2



IIIf1

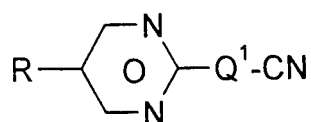


IIIf2

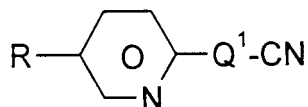
worin R die oben angegebene Bedeutung hat.

[0032] Weiterhin bevorzugt sind Mischungen, die eine oder mehrere Verbindungen der Formel IIh enthalten, worin L² H und L¹ H oder F, insbesondere F, bedeutet.

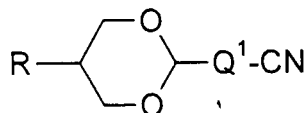
[0033] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform enthält Komponente A zusätzlich Verbindungen der Formeln AI bis AIV:



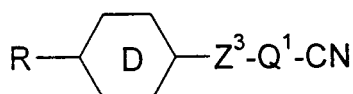
AI



AII



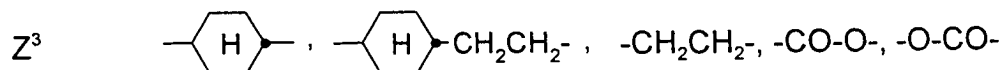
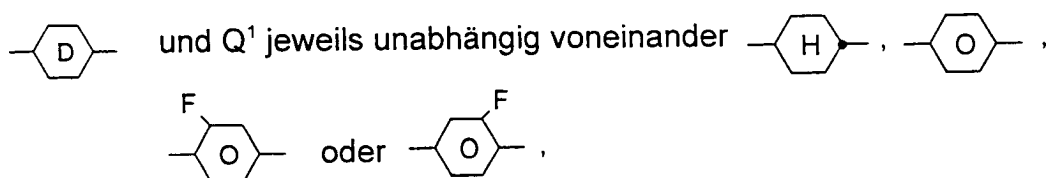
AIII



AIV

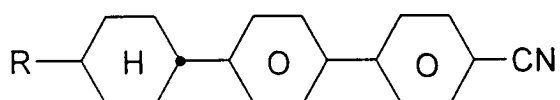
worin

R eine Alkyl-, Alkoxy- oder Alkenylgruppe mit 1 bis 12 C-Atomen, wobei auch ein oder zwei nicht benachbarte CH₂-Gruppen durch -O-, -CH=CH-, -CO-, -OCO- oder -COO- so ersetzt sein können, daß O-Atome nicht direkt miteinander verknüpft sind,

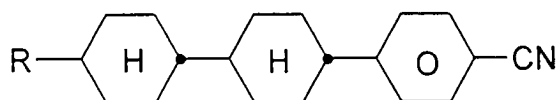


oder eine Einfachbindung bedeuten.

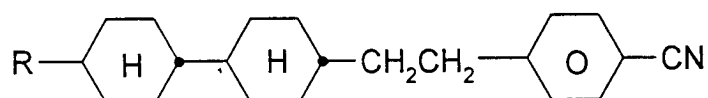
[0034] Vorzugsweise enthalten die erfindungsgemäßen Mischungen ein oder mehrere polare Verbindungen mit einem hohen Klärpunkt ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus den Verbindungen AIV1 bis AIV4:



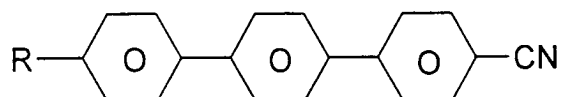
AIV1



AIV2



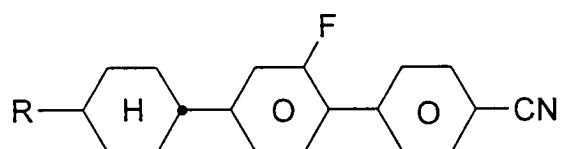
AIV3



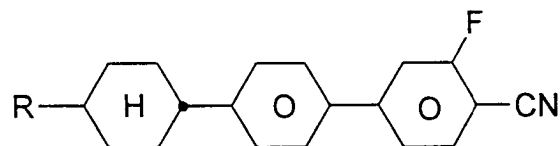
AIV4

[0035] In den Verbindungen AIV1 bis AIV4 können die 1,4-Phenylenringe auch lateral durch ein oder zwei Fluoratome substituiert sein. Bevorzugte Verbindungen dieses Typs sind die Verbindungen der Formeln AIV1-1,

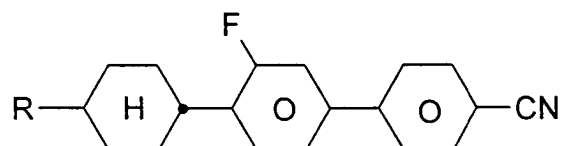
AIV1-2 und AIV1-3:



AIV1-1



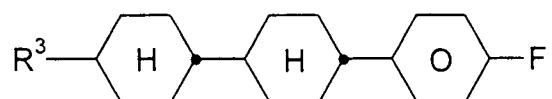
AIV1-2



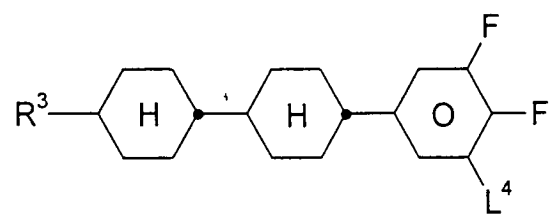
AIV1-3

[0036] In den erfindungsgemäßen Mischungen, die Verbindungen der Formeln AIV1 bis AIV4 enthalten, liegt der Anteil dieser Verbindungen vorzugsweise bei ca. 2 bis 25%.

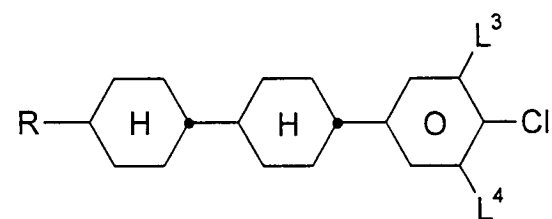
[0037] Bevorzugte Verbindungen der Formel III entsprechen den Unterformeln IIIa–IIIv:



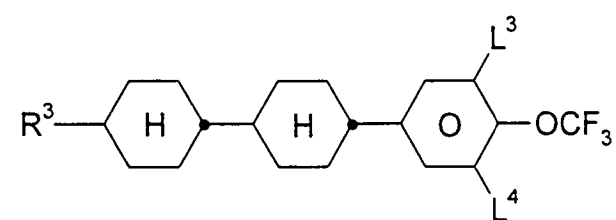
IIIa



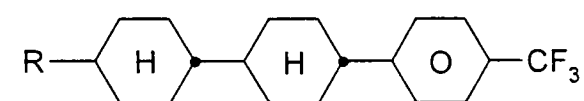
IIIb



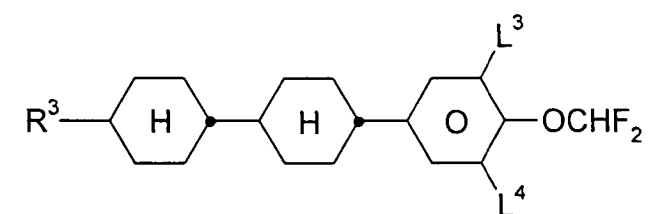
IIIc



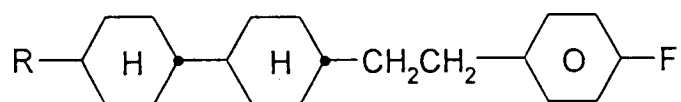
IIId



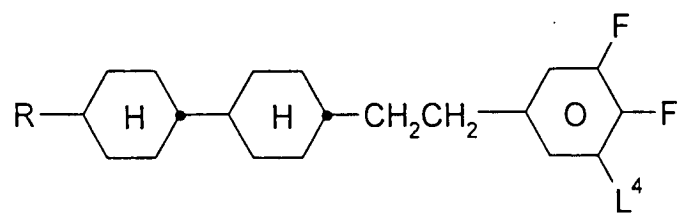
IIIe



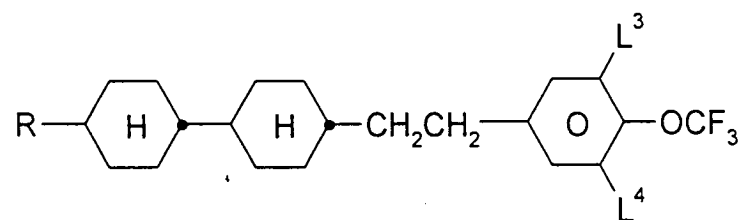
IIIf



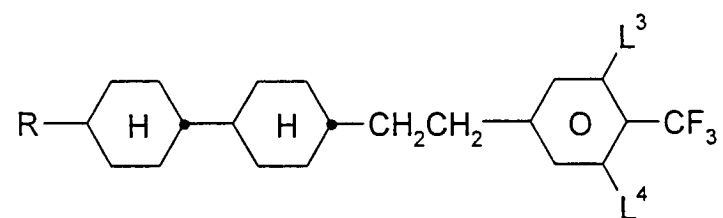
IIIg



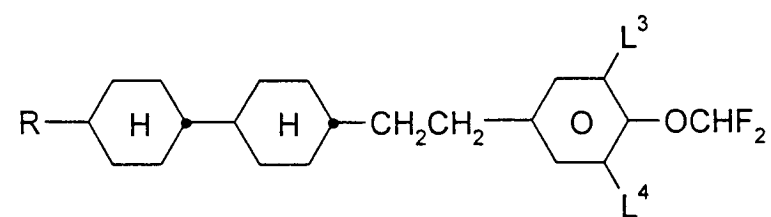
IIIh



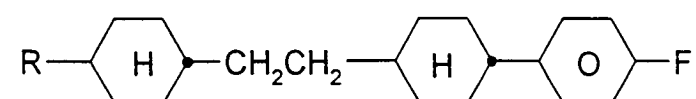
IIIi



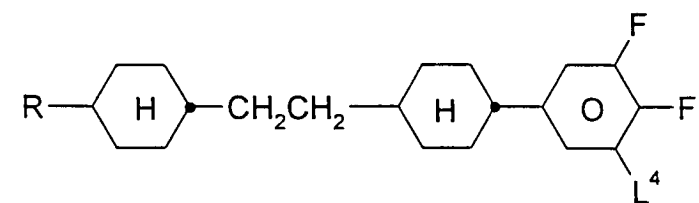
IIIj



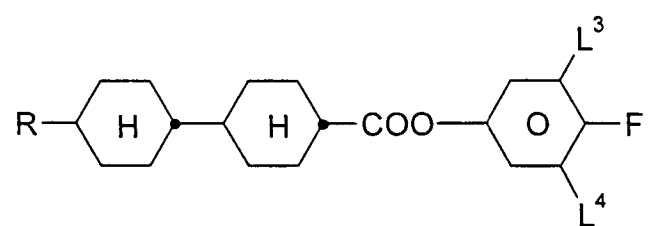
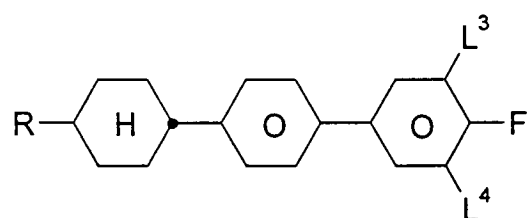
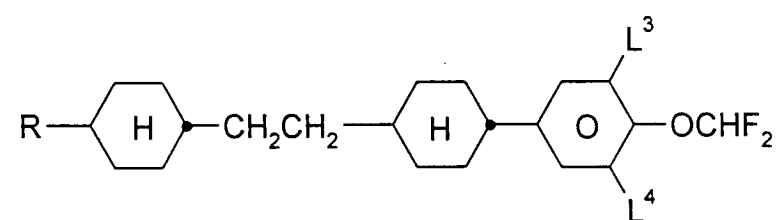
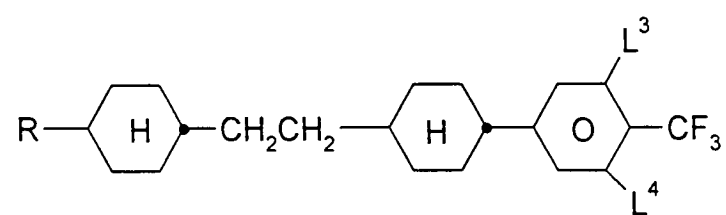
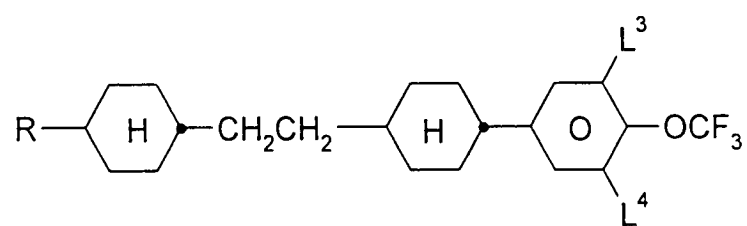
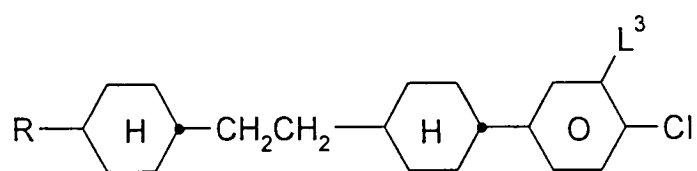
IIIk

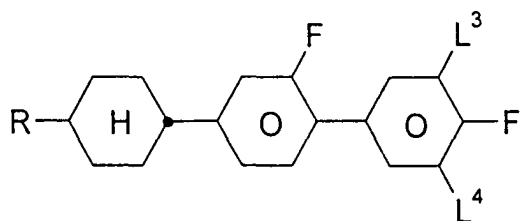


IIIlm

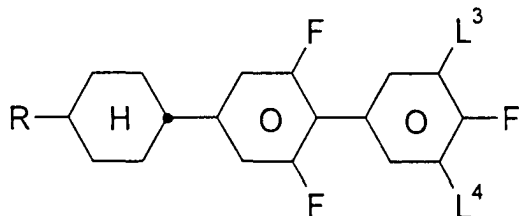


IIIln





IIIu



IIIv

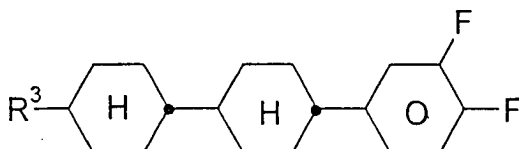
worin R die oben angegebene Bedeutung besitzt, L^3 und L^4 unabhängig voneinander H oder F bedeuten und R^3 Alkyl oder Alkoxy mit 1 bis 7 C-Atomen bedeutet.

[0038] Von den Verbindungen der Formeln IIIa bis IIIv besonders bevorzugt sind solche, worin L^4 F bedeutet, ferner solche, worin L^3 und L^4 F bedeuten.

[0039] Bevorzugte Mischungen enthalten neben ein oder mehreren Verbindungen der Formeln IA und IB ein, zwei, drei oder mehrere Verbindungen der Formeln IIa, IIb, IIc, IIf, IIIb, IIId, IIIf, IIIh, IIIi, IIIm, IIIs, IIIt oder IIIu, vorzugsweise eine oder mehrere Verbindungen der Formel IIIb, IIId, IIIh, IIIt oder IIIu und eine bis vier Verbindungen der Formeln IA und IB und eine bis drei Verbindungen der Formeln IIa, IIb und/oder IIc.

[0040] In den vor- und nachstehend genannten bevorzugten Verbindungen der Unterformeln zu Formeln II und III bedeuten R, R^1 und R^2 , soweit nicht anders vermerkt, vorzugsweise geradkettiges Alkyl, Alkenyl oder Alkoxy, insbesondere Alkyl, mit 1 bis 12 C-Atomen, insbesondere mit 1 bis 7 C-Atomen.

[0041] Ferner bevorzugt sind Mischungen, die eine oder mehrere Verbindungen der Unterformel IIIb1 enthalten



IIIb1

worin R^3 die oben angegebene Bedeutung aufweist.

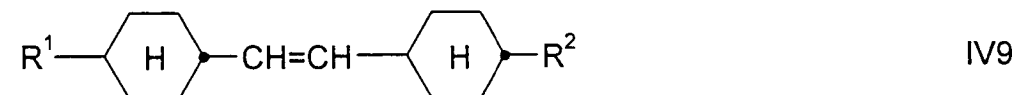
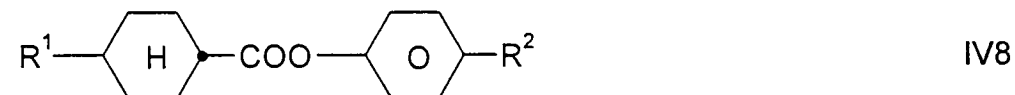
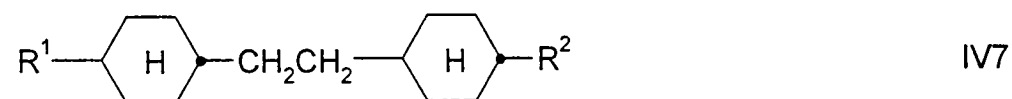
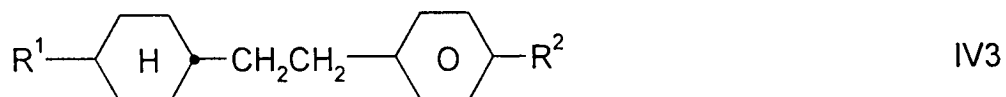
[0042] R^3 in den Verbindungen der Formel IIIb1 ist besonders bevorzugt n-Propyl, n-Pentyl oder n-Heptyl.

[0043] Die einzelnen Verbindungen, z. B. der Formeln II und III bzw. deren Unterformeln oder auch andere Verbindungen, die in den erfindungsgemäßen SFA verwendet werden können, sind entweder bekannt, oder sie können analog zu den bekannten Verbindungen hergestellt werden.

[0044] Bevorzugte Flüssigkristallmischungen enthalten geringe Mengen einer oder mehrerer Verbindungen der Komponente B, vorzugsweise 2 bis 20%. Die Verbindungen der Gruppe B zeichnen sich insbesondere durch ihre niedrigen Werte für die Rotationsviskosität γ_1 aus.

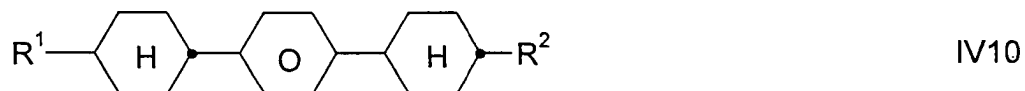
[0045] Weitere bevorzugte Flüssigkristallmischungen enthalten mehrere Verbindungen der Komponente A, vorzugsweise 20 bis 65%, insbesondere bevorzugt 30 bis 50%.

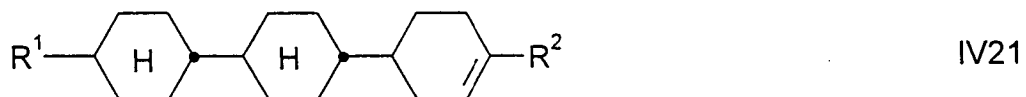
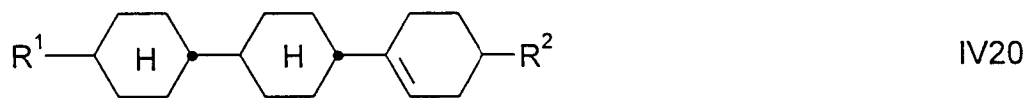
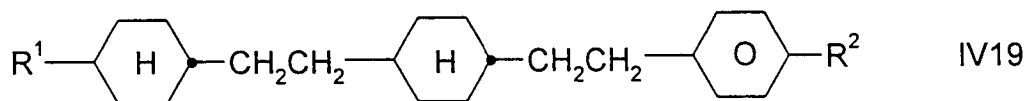
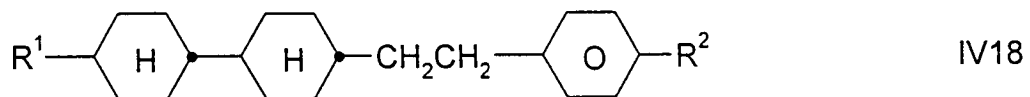
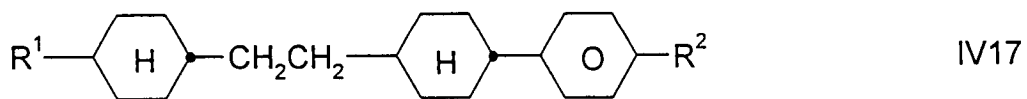
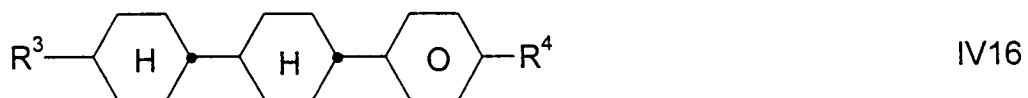
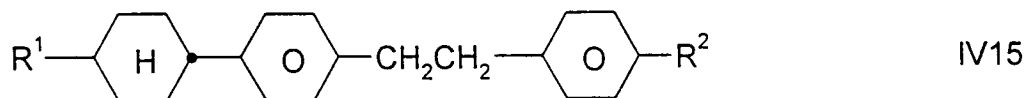
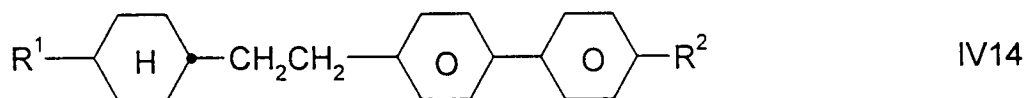
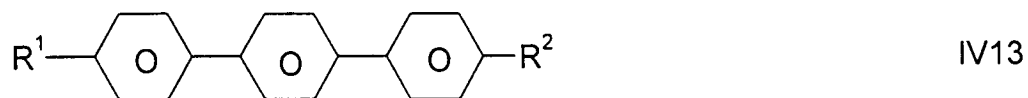
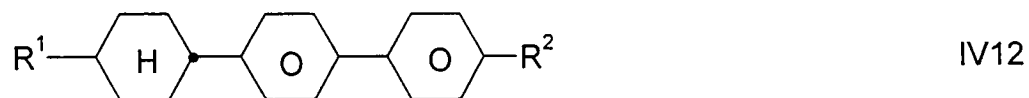
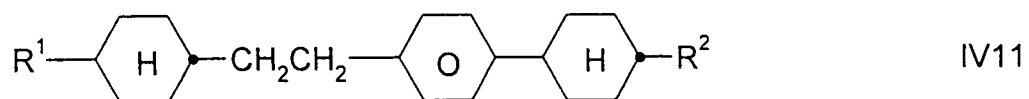
[0046] Die Komponente B enthält vorzugsweise eine oder mehrere Verbindungen ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus den Verbindungen der Formeln IV1 bis IV9:

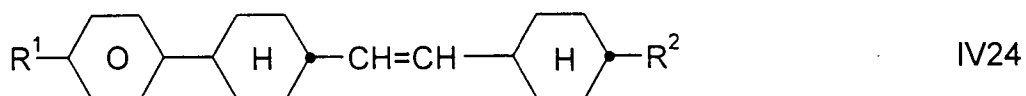
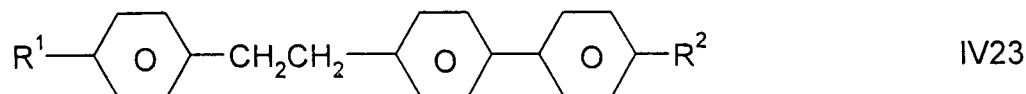
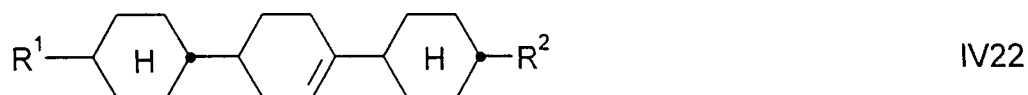


worin R^1 und R^2 die für R angegebene Bedeutung haben und R^3 und R^4 unabhängig voneinander eine Alkyl- oder Alkoxygruppe mit 1 bis 7 C-Atomen bedeuten.

[0047] Die Komponente B enthält gegebenenfalls zusätzlich eine oder mehrere Verbindungen ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus den Verbindungen der Formeln IV10 bis IV24,

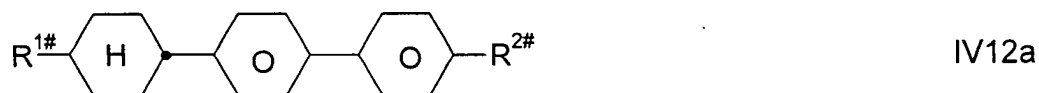






worin R^1 und R^2 die für R angegebene Bedeutung haben, R^3 und R^4 unabhängig voneinander eine Alkyl- oder Alkoxygruppe mit 1 bis 7 C-Atomen bedeuten und die 1,4-Phenylengruppen in IV10 bis IV19, IV23 und IV24 jeweils unabhängig voneinander auch durch Fluor ein- oder mehrfach substituiert sein können.

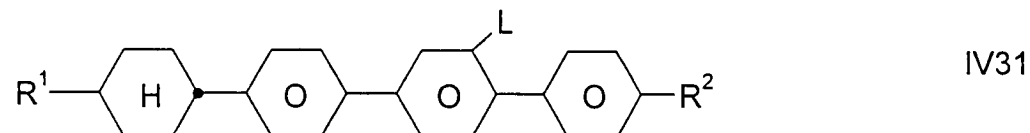
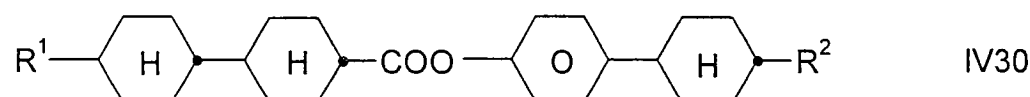
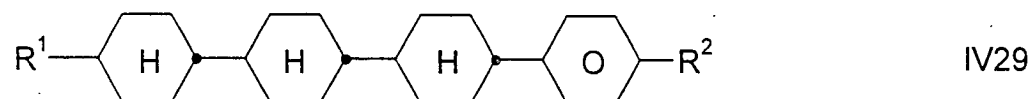
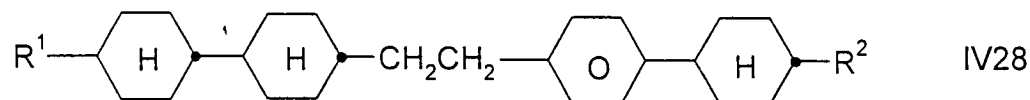
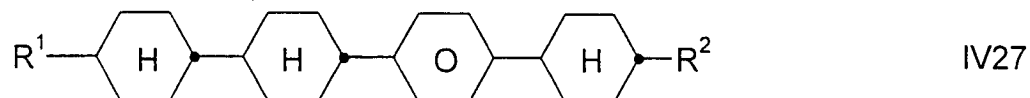
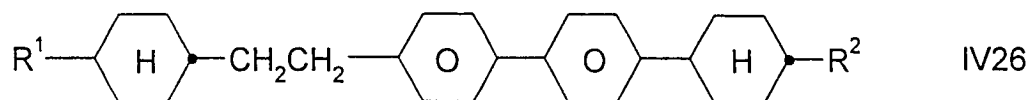
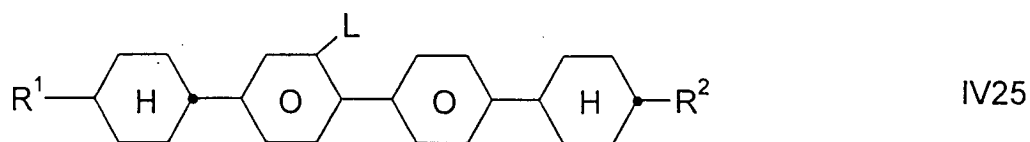
[0048] Besonders bevorzugt sind Mischungen enthaltend eine oder mehrere Verbindungen der folgenden Formel



worin $R^{1\#}$ Alkenyl mit 1 bis 7 C-Atomen und $R^{2\#}$ geradkettiges Alkyl mit 1 bis 4-C-Atomen bedeutet.

[0049] $R^{1\#}$ bedeutet in diesen Verbindungen besonders bevorzugt Vinyl, 1E-Propenyl, 1-Butenyl, 3E-Butenyl oder 3E-Pentenyl. $R^{2\#}$ bedeutet besonders bevorzugt Methyl, Ethyl oder Propyl, insbesondere Methyl oder Ethyl.

[0050] Die Komponente B enthält weiterhin vorzugsweise eine oder mehrere Verbindungen ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus den Verbindungen der Formeln IV25 bis IV31:



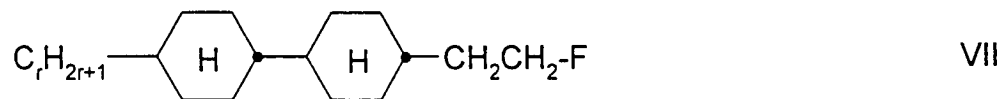
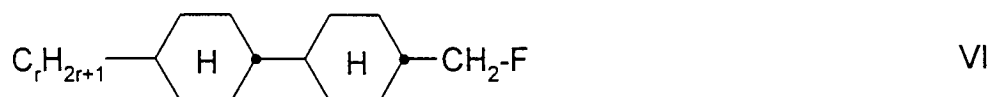
worin R^1 und R^2 die für R angegebene Bedeutung haben und L F oder H bedeutet. Die 1,4-Phenylengruppen in den Verbindungen IV25 bis IV31 können jeweils unabhängig voneinander auch durch Fluor ein- oder mehrfach substituiert sein.

[0051] Mischungen, die Verbindungen der Formel IV25 enthalten, worin L die Bedeutung F aufweist, sind bevorzugt.

[0052] Besonders bevorzugt sind Verbindungen der Formeln IV25 bis IV31, worin R^1 Alkyl und R^2 Alkyl oder Alkoxy, insbesondere Alkoxy, jeweils mit 1 bis 7 C-Atomen, bedeutet. Ferner bevorzugt sind Verbindungen der Formel IV25 und IV31, worin L F bedeutet.

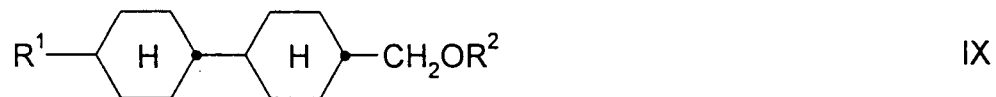
[0053] R^1 und R^2 in den Verbindungen der Formeln IV1 bis IV15 und IV17 bis IV31 bedeuten besonders bevorzugt geradkettiges Alkyl oder Alkoxy mit 1 bis 12 C-Atomen.

[0054] Die Komponente B enthält gegebenenfalls eine oder mehrere Verbindungen ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus den Verbindungen der Formeln VI und VII:



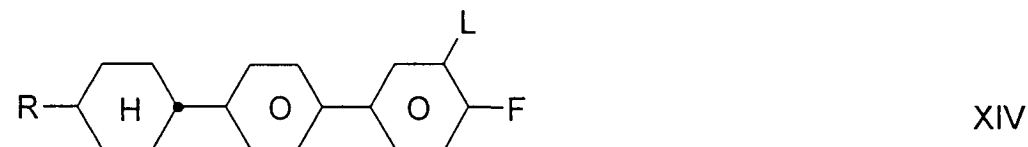
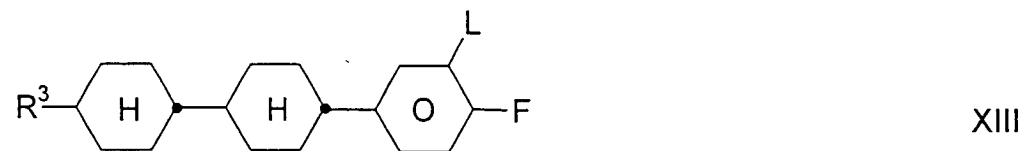
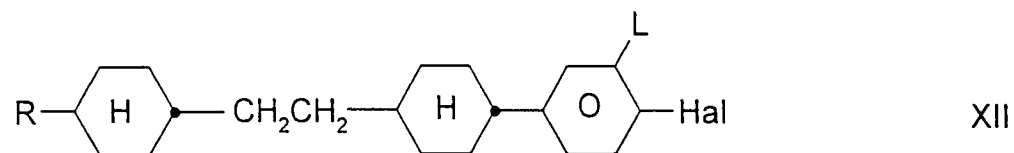
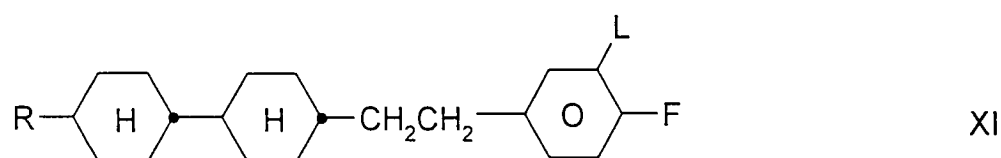
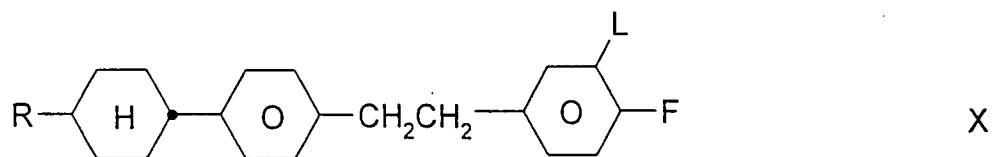
worin $\text{C}_r\text{H}_{2r+1}$ eine geradkettige Alkylgruppe mit bis zu 9 C-Atomen ist.

[0055] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform enthalten die erfindungsgemäßen Flüssigkristallmischungen neben den Komponenten A, B, C und D zusätzlich ein oder mehrere Verbindungen aus der Gruppe der Verbindungen der Formel VIII und IX



worin R^1 und R^2 die oben angegebene Bedeutung haben.

[0056] Weiter bevorzugt sind Flüssigkristallmischungen enthaltend mindestens eine Komponente ausgewählt aus der Gruppe der Verbindungen der Formel X bis XIV:

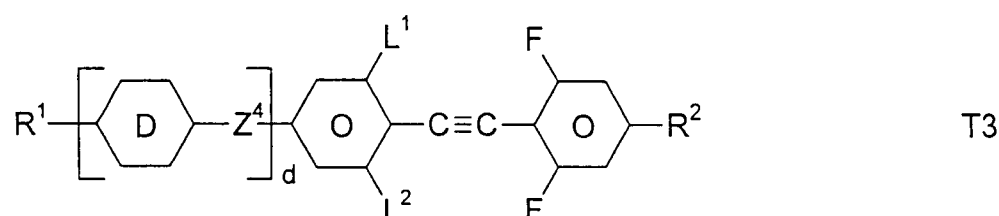
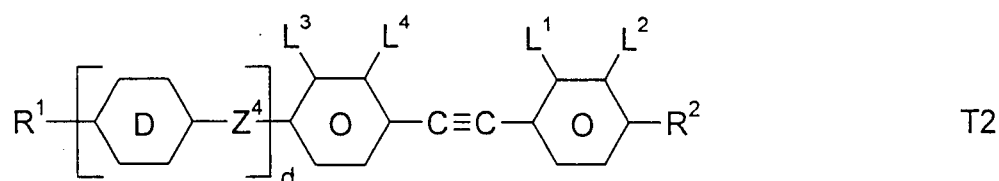
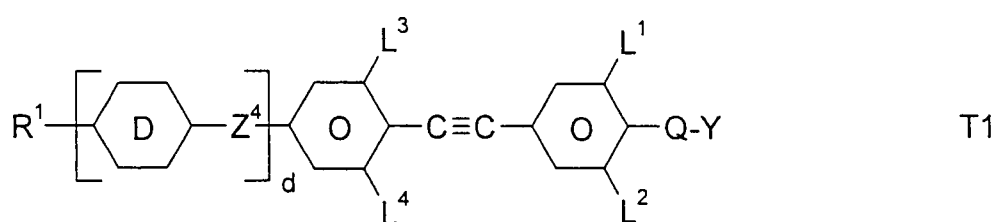


worin Hal F oder Cl und L H oder F ist und R und R³ die oben angegebene Bedeutung besitzen, insbesondere worin R und R³ Alkyl mit 1 bis 5 C-Atomen bedeutet.

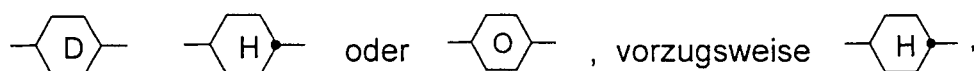
[0057] Die flüssigkristallinen Mischungen enthalten eine optisch aktive Komponente C in einer Menge, daß das Verhältnis zwischen Schichtdicke (Abstand der Trägerplatten) und natürlicher Ganghöhe der chiralen nematischen Flüssigkristallmischung größer 0,2 ist. Für die Komponente stehen dem Fachmann eine Vielzahl, zum Teil kommerziell erhältlicher chiraler Dotierstoffe zur Verfügung z. B. wie Cholesterylnonanoat, S-811 der Merck KGaA, Darmstadt und CB15 (BDH, Poole, UK). Die Wahl der Dotierstoffe ist an sich nicht kritisch.

[0058] Der Anteil der Verbindungen der Komponente C beträgt vorzugsweise bis 10%, insbesondere bis 5%, besonders bevorzugt bis 3%.

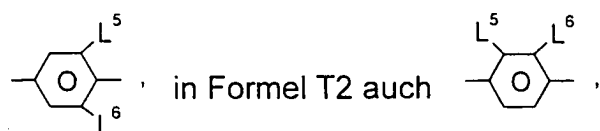
[0059] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform enthalten die erfindungsgemäßen Mischungen ca. 2 bis 45%, insbesondere 5 bis 25% an flüssigkristallinen Tolan-Verbindungen. Hierdurch kann bei geringeren Schichtdicken gearbeitet werden, wodurch die Schaltzeiten deutlich kürzer werden. Die Tolan-Verbindungen sind vorzugsweise ausgewählt aus der Gruppe T bestehend aus den Verbindungen der Formeln T1, T2 und T3:



worin



in Formel T1 auch



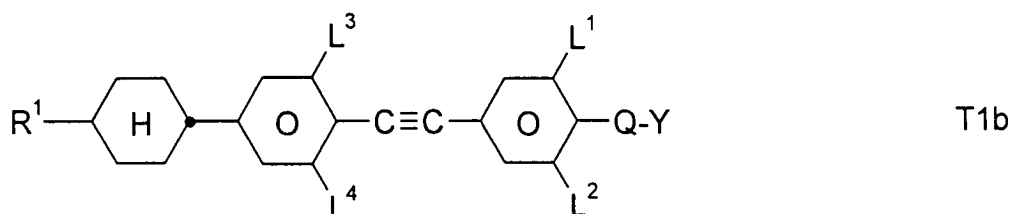
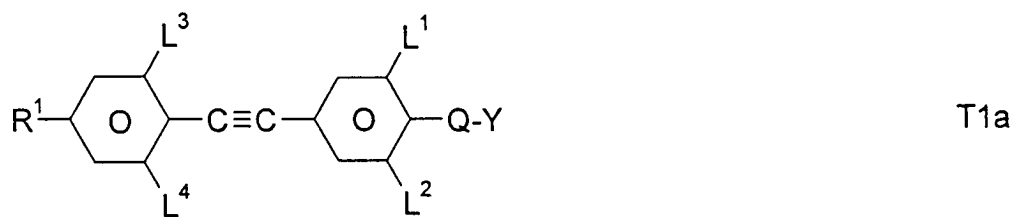
d 0 oder 1,

L¹ bis L⁶ jeweils unabhängig voneinander H oder F, Q -CF₂-, -CHF-, -OCF₂-, -OCHF- oder eine Einfachbindung, Y F oder Cl,

Z⁴ -CO-O-, -CH₂CH₂- oder eine Einfachbindung bedeuten, und

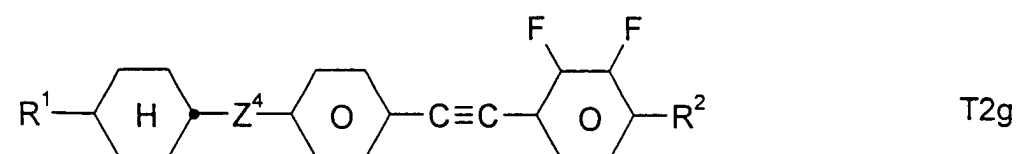
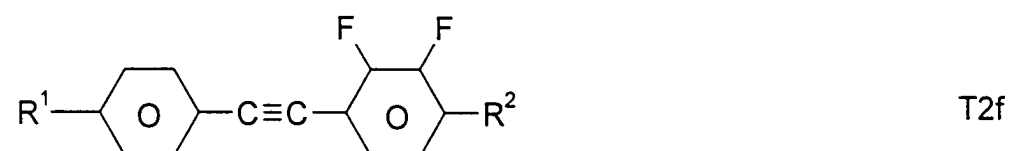
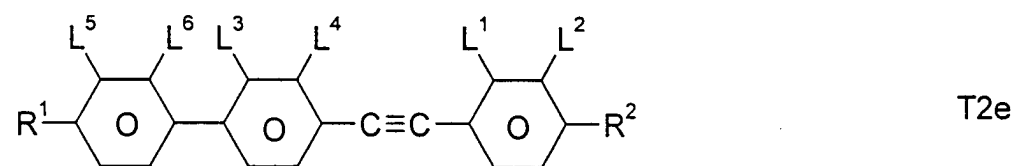
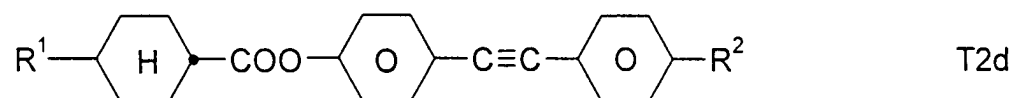
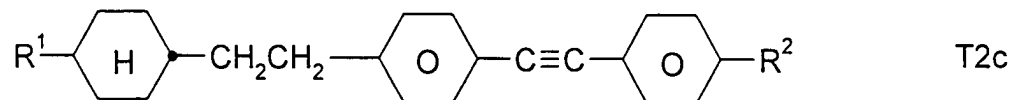
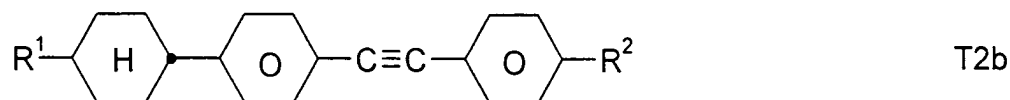
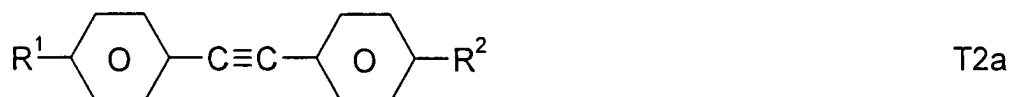
R¹ und R² die oben angegebene Bedeutung besitzen.

[0060] Bevorzugte Verbindungen der Formel T1 entsprechen den Unterformeln T1a und T1b



worin L¹ bis L⁴ H oder F und Q-Y F, Cl oder OCF₃, insbesondere F oder OCF₃ bedeuten.

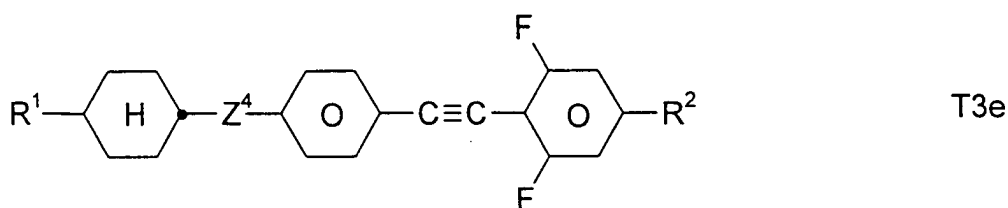
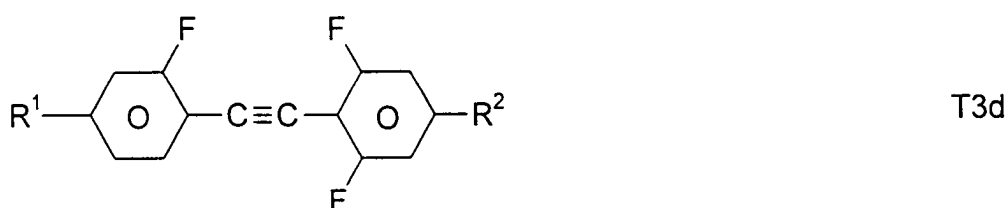
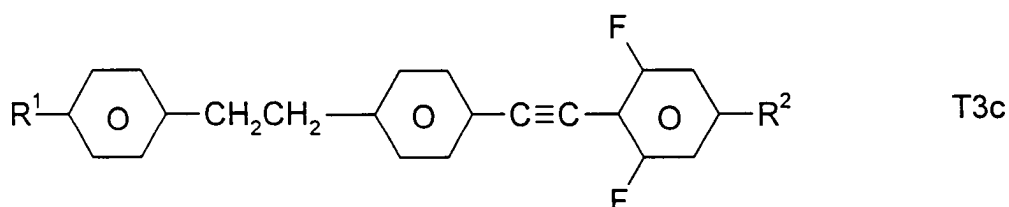
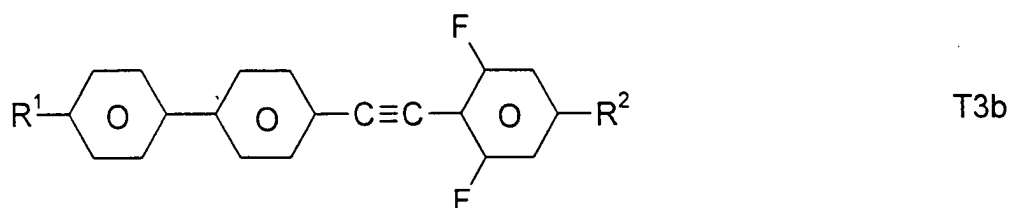
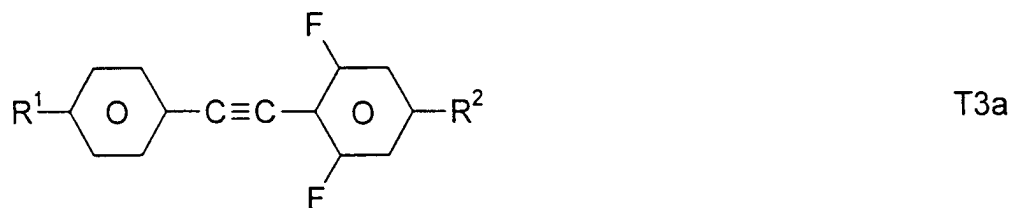
[0061] Bevorzugte Verbindungen der Formel T2 entsprechen den Unterformeln T2a bis T2g



worin R¹, R² und Z⁴ die oben angegebene Bedeutung besitzen, und L¹ bis L⁶ H oder F bedeuten.

[0062] Besonders bevorzugte Verbindungen der Formel T2e sind solche, worin einer, zwei oder drei der Reste L^1 bis L^6 F und die anderen H bedeuten, wobei L^1 und L^2 bzw. L^3 und L^4 bzw. L^5 und L^6 nicht beide gleichzeitig F bedeuten.

[0063] Bevorzugte Verbindungen der Formel T3 entsprechen den Unterformeln T3a bis T3e



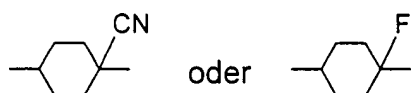
worin R^1 , R^2 und Z^4 die oben angegebene Bedeutung besitzen.

[0064] Der Anteil der Verbindungen aus der Gruppe T ist vorzugsweise 2 bis 45%, insbesondere 5 bis 30%.

[0065] In einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform enthalten die erfindungsgemäßen Mischungen vorzugsweise ca. 5 bis 20% einer oder mehrerer Verbindungen mit einer dielektrischen Anisotropie von weniger als -2 (Komponente D).

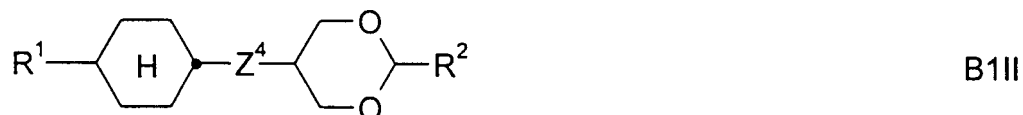
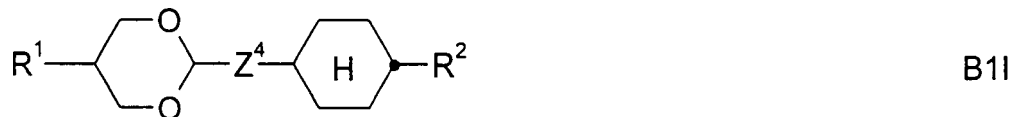
[0066] Die Komponente D enthält vorzugsweise eine oder mehrere Verbindungen mit dem Strukturelement 2,3-Difluor-1,4-phenylen, z. B. Verbindungen gemäß DE-OS 38 07 801, 38 07 861, 38 07 863, 38 07 864 oder 38 07 908. Besonders bevorzugt sind Tolane mit diesem Strukturelement gemäß der Internationalen Patentanmeldung PCT/DE 88/00133, insbesondere solche der Formeln T2f und T2g.

[0067] Weitere bekannte Verbindungen der Komponente D sind z. B. Derivate der 2,3-Dicyanhydrochinone oder Cyclohexanderivate mit dem Strukturelement oder



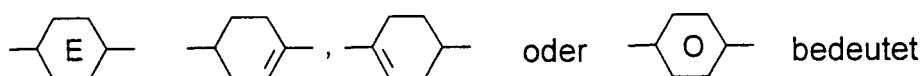
gemäß DE-OS 32 31 707 bzw. DE-OS 34 07 013.

[0068] Die erfindungsgemäße Flüssigkristallmischung enthält vorzugsweise eine oder mehrere Verbindungen ausgewählt aus der Gruppe B1 bestehend aus Verbindungen der Formeln B1I bis B1IV:

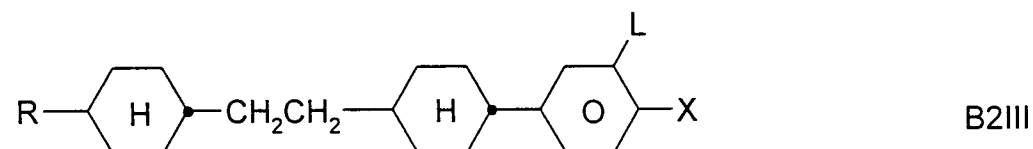
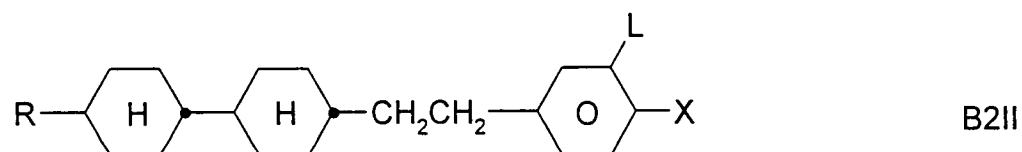
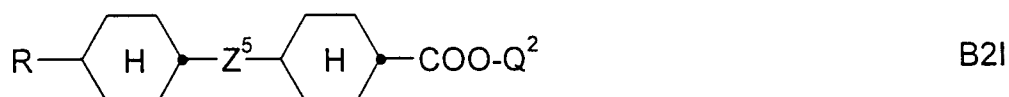


worin

R¹, R² und Z⁴ die oben angegebene Bedeutung besitzen, und

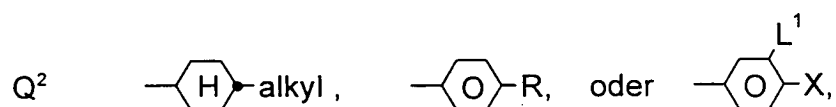


und/oder wenigstens eine Verbindung ausgewählt aus der Gruppe B2 bestehend aus Verbindungen der Formeln B2I bis B2III:



worin

R die oben angegebene Bedeutung besitzt,
Z⁵ -CH₂CH₂-, -CO-O- oder eine Einfachbindung,

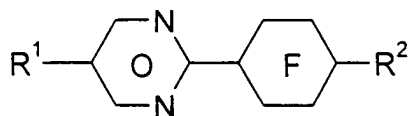


alkyl eine Alkylgruppe mit 1 bis 9 C-Atomen,

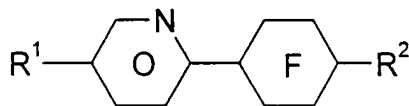
X CN oder F, und

L H oder F bedeuten,

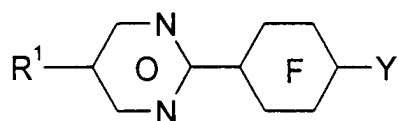
und/oder wenigstens eine Verbindung ausgewählt aus der Gruppe B3 bestehend aus Verbindungen der Formeln B3I bis B3III:



B3I



B3II

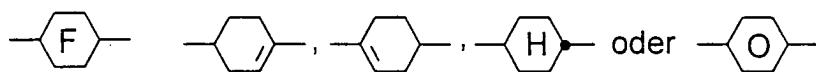


B3III

worin

R¹ und R² unabhängig voneinander die oben angegebenen Bedeutung besitzen,

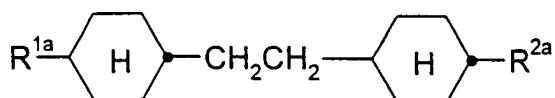
Y F oder Cl, und



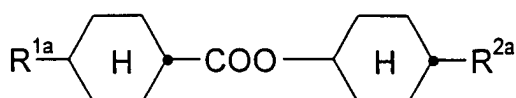
bedeuten.

[0069] Der Anteil der Verbindungen aus der Gruppe B1 beträgt vorzugsweise 10 bis 50%, insbesondere 15 bis 40%. Verbindungen der Formel B1III und B1IV sind bevorzugt.

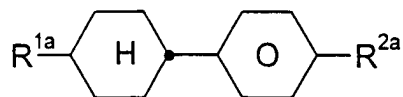
[0070] Besonders bevorzugte Verbindungen der Gruppe B1 sind diejenigen der folgenden Teilformeln,



B1IIIa



B1IIIb



B1IVa

worin

R¹ᵃ CH₃-(CH₂)ₚ, CH₃-(CH₂)ₚ-O-, CH₃-(CH₂)ₚ-O-CH₂-, trans-H-(CH₂)ₑ-CH=CH-(CH₂CH₂)ₛ-CH₂O- oder trans-H-(CH₂)ₑ-CH=CH-(CH₂CH₂)ₛ-,

R²ᵃ CH₃-(CH₂)ₚ-,

p 1, 2, 3 oder 4

q 0, 1, 2 oder 3, und

s 0 oder 1

bedeutet.

[0071] Der Anteil der Verbindungen der oben angegebenen Teilformeln B1IIIa und B1IIIb zusammen mit den Verbindungen der Formel IB1 ist vorzugsweise ca. 5 bis 45%, insbesondere bevorzugt ca. 10% bis 35%.

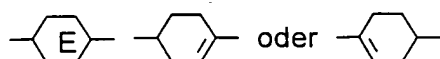
[0072] Der Anteil der Verbindungen der Teilformel B1IVa, bzw. der Verbindungen der Formel B1IV, ist vor-

zugsweise ca. 5 bis 40%, insbesondere bevorzugt ca. 10 bis 35%.

[0073] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform enthalten die Mischungen gleichzeitig Verbindungen der Formeln B1III und B1IV zusammen mit den Verbindungen der Formeln IB1 und IB2, wobei der Gesamtanteil für Komponenten der Gruppe B1 gewahrt bleibt.

[0074] Falls Verbindungen der Formeln B1I und/oder B1III vorhanden sind, bedeuten R^1 und R^2 vorzugsweise jeweils unabhängig voneinander n-Alkyl mit 1 bis 7 C-Atomen oder (trans)-n-Alkenyl mit 3 bis 7 C-Atomen. Z ist vorzugsweise eine Einfachbindung.

[0075] Ferner bevorzugt sind erfindungsgemäße Mischungen, die eine oder mehrere Verbindungen der Formel B1IV enthalten, worin



bedeutet, und R^1 und R^2 eine der oben angegebenen bevorzugten Bedeutungen haben und insbesondere bevorzugt n-Alkyl mit 1 bis 7 C-Atomen bedeuten.

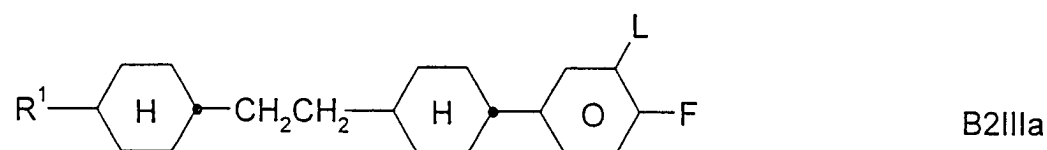
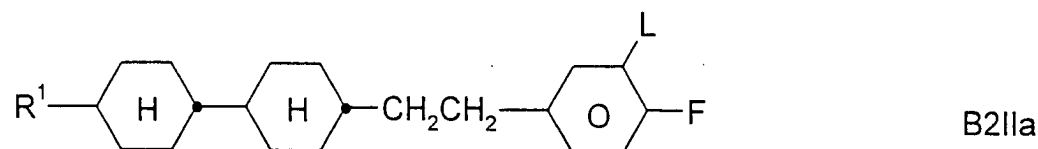
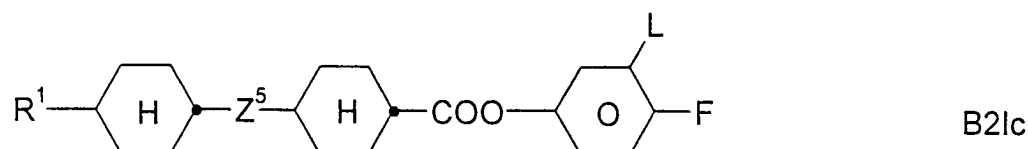
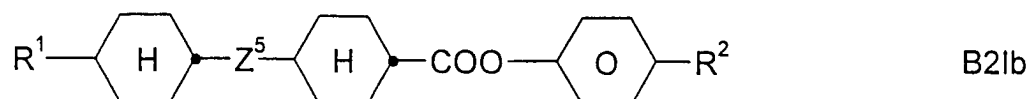
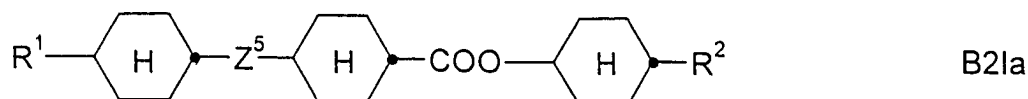
[0076] In jedem Fall bleibt der Gesamtanteil für Komponenten der Gruppe B1 gewahrt.

[0077] Der Anteil der Verbindungen der Gruppe 62 beträgt vorzugsweise ca. 0 bis 45%, insbesondere 5 bis 20%. Der Anteil (bevorzugte Bereiche) für B2I bis B2III ist wie folgt:

B2I: ca. 5 bis 30%, vorzugsweise ca. 5 bis 15%,

Summe B2II und B2III: ca. 5 bis 25%, vorzugsweise ca. 10 bis 20%.

[0078] Bevorzugte Verbindungen der Gruppe B2 sind im folgenden angegeben:

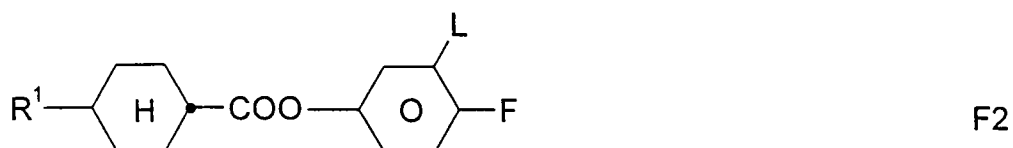


worin R^1 , R^2 , L und Z^5 die oben angegebene Bedeutung besitzen.

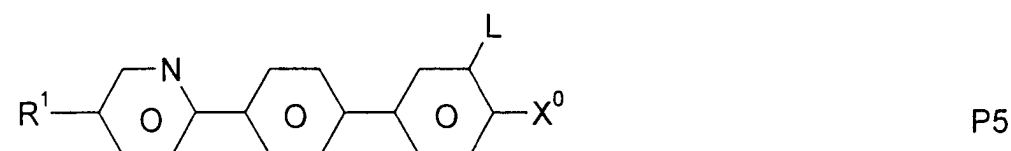
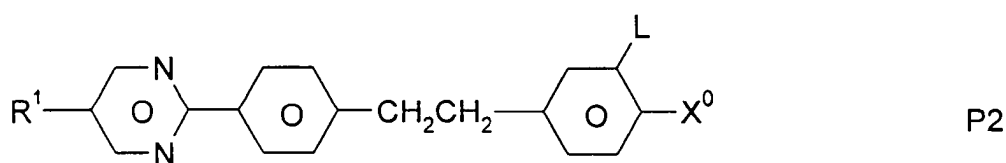
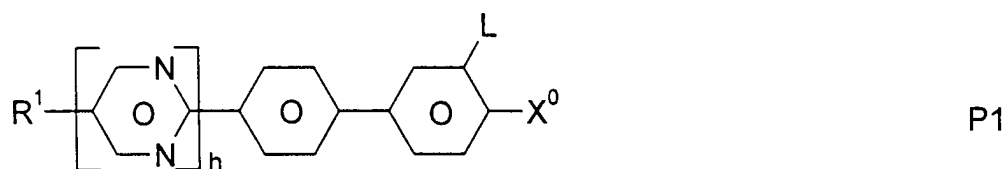
[0079] R^1 in diesen Verbindungen ist vorzugsweise n-Alkyl mit 1 bis 7 C-Atomen oder (trans)-n-Alkenyl mit 3 bis 7 C-Atomen, Z^5 ist vorzugsweise eine Einfachbindung, R^2 hat vorzugsweise die oben für R angegebene bevorzugte Bedeutung oder bedeutet Fluor, L ist vorzugsweise Fluor.

[0080] Vorzugsweise enthalten die erfindungsgemäßen Mischungen eine oder mehrere Verbindungen ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus B2Ic, B2IIa und B2IIIa in einem Gesamtanteil von ca. 5 bis 35%.

[0081] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform enthalten die erfindungsgemäßen Mischungen neben B2Ic, B2IIa, B2IIIa (L = F) weitere terminal fluoriierte Verbindungen zum Beispiel ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus,



und/oder polare Heterocyclen ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus



worin R¹ vorzugsweise n-Alkyl mit 1 bis 7 C-Atomen oder (trans)-n-Alkenyl mit 3 bis 7 C-Atomen, h 0 oder 1, X⁰ F, Cl, CF₃, -OCF₃ oder -OCHF₂, und L H oder F bedeuten.

[0082] Der Gesamtanteil aller terminal fluorierter Verbindungen beträgt vorzugsweise ca. 5 bis 75%, insbesondere ca. 15 bis 50%.

[0083] Der Anteil der Verbindungen aus Gruppe B3 beträgt vorzugsweise ca. 5 bis 30%, insbesondere bevorzugt ca. 10 bis 20%. R¹ ist vorzugsweise n-Alkyl oder n-Alkoxy mit jeweils 1 bis 9 C-Atomen.

[0084] Es können jedoch auch analoge Verbindungen mit Alkenyl- bzw. Alkenyloxy-Gruppen eingesetzt werden. Verbindungen der Formel B3I sind bevorzugt.

[0085] Der Ausdruck "Alkenyl" in der Bedeutung von R , R^1 , R^2 , R^f und R^d umfaßt geradkettige und verzweigte Alkenylgruppen mit bis zu 7 Kohlenstoffatomen, insbesondere die geradkettigen Gruppen. Besonders bevorzugte Alkenylgruppen sind C_2 - C_7 -1E-Alkenyl, C_4 - C_7 -3E-Alkenyl, C_5 - C_7 -4-Alkenyl, C_6 - C_7 -5-Alkenyl, und C_7 -6-Alkenyl, insbesondere C_2 - C_7 -1E-Alkenyl, C_4 - C_7 -3E-Alkenyl und C_5 - C_7 -4-Alkenyl.

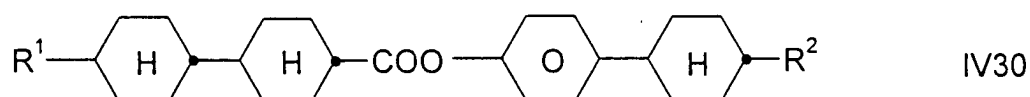
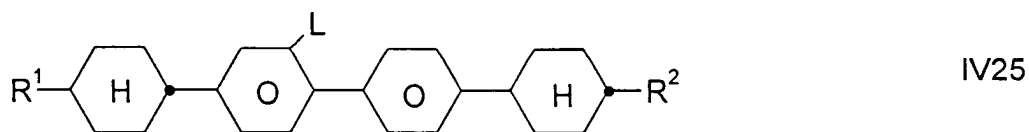
[0086] Beispiele bevorzugter Alkenylgruppen sind Vinyl, 1E-Propenyl, 1E-Butenyl, 1E-Pentenyl, 1E-Hexenyl, 1E-Heptenyl, 3-Butenyl, 3E-Pentenyl, 3E-Hexenyl, 3E-Heptenyl, 4-Pentenyl, 4Z-Hexenyl, 4E-Hexenyl, 4Z-Heptenyl, 5-Hexenyl, 6-Heptenyl und dergleichen. Gruppen mit bis zu 5 Kohlenstoffatomen sind im allgemeinen bevorzugt.

[0087] Die Ausdrücke "Alkyl" und "Alkoxy" in der Bedeutung von R^a , R^b , R^c , R^d , R^e , R , R^1 , R^2 , R^3 und R^4 umfassen geradkettiges und verzweigte Alkyl- und Alkoxygruppen, insbesondere die geradkettigen Gruppen. Besonders bevorzugte Alkyl- und Alkoxygruppen sind Ethyl, Propyl, Butyl, Pentyl, Hexyl, Heptyl, Ethoxy, Propoxy, Butoxy, Pentoxy, Hexoxy oder Heptoxy, ferner Methyl, Octyl, Nonyl, Decyl, Undecyl, Dodecyl, Methoxy, Octoxy, Nonoxy, Decoxy, Undecoxy oder Dodecoxy.

[0088] Die erfindungsgemäßen Mischungen enthalten Verbindungen der Formeln IA und IB und vorzugsweise Verbindungen aus mindestens einer der Gruppen B1, B2 und B3. Vorzugsweise enthalten sie eine oder mehrere Verbindungen aus der Gruppe B1 und eine oder mehrere Verbindungen aus Gruppe B2 und/oder B3.

[0089] In einer bevorzugten Ausführungsform enthalten die erfindungsgemäßen flüssigkristallinen Medien 3, 4, 5 oder 6 Verbindungen der Formeln IA und IB; der Gehalt an diesen Verbindungen beträgt in der Regel 10 bis 80 Gew.%, vorzugsweise 15 bis 50 Gew.% bezogen auf die Gesamtmischung.

[0090] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform enthalten die Mischungen
– eine oder mehrere Verbindungen der folgenden Formeln

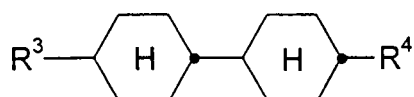


worin R^1 , R^2 und L die bevorzugten Bedeutungen, die unter Verbindungen der Komponente B genannt sind, besitzen. Der Anteil dieser Verbindungen in den Flüssigkristallmischungen liegt vorzugsweise bei 0 bis 45%, insbesondere bei 5 bis 30%,

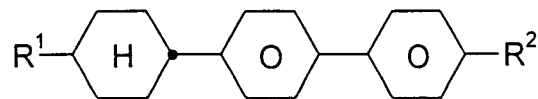
- ein oder mehrere, insbesondere 1, 2, 3 oder 4 Verbindungen ausgewählt aus den Verbindungen der Formeln IIIb, IIIc, IIIe, IIIg, IIIi, IIIk, IIIm, IIIo, IIIp und IIIq;
- wenigstens zwei Verbindungen ausgewählt aus den Verbindungen der Formeln IIb1, IIb2, IIc1 und IIc2. Der Anteil dieser Verbindungen in den Flüssigkristallmischungen liegt vorzugsweise bei 0 bis 60%, insbesondere bei 10 bis 45%;
- eine oder mehrere Verbindungen der Formel T1 oder T2, insbesondere eine oder mehrere Verbindungen der Formel T2a und/oder T2b, wobei der Anteil dieser Verbindungen in den Flüssigkristallmischungen vorzugsweise bei 0 bis 25%, insbesondere bei 1 bis 15% liegt;

[0091] Weitere besonders bevorzugte Ausführungsformen beziehen sich auf Flüssigkristallmischungen enthaltend

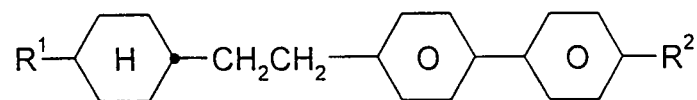
- mindestens zwei Verbindungen der Formel AI oder AII,
- eine oder mehrere Verbindungen, worin R eine trans-Alkenylgruppe oder trans-Alkenyloxygruppe ist;
- eine oder mehrere Verbindungen ausgewählt aus der folgenden Gruppe:



IV6



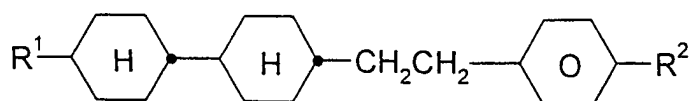
IV12



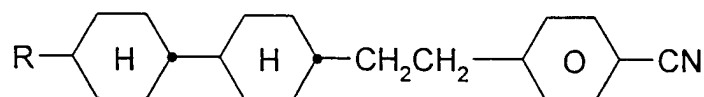
IV14

worin R^1 , R^2 und L die bevorzugten Bedeutungen, die unter Verbindungen der Komponente B genannt sind, besitzen und R^3 und R^4 die oben angegebene Bedeutung aufweist. Die 1,4-Phenylengruppe in den oben genannten Verbindungen kann auch durch Fluor substituiert sein.

– eine oder mehrere Verbindungen der Formeln



IV18



XV

worin R , R^1 und R^2 die oben angegebene Bedeutung haben.

[0092] Die erfindungsgemäßen Mischungen zeichnen sich insbesondere beim Einsatz in SFAs mit hohen Schichtdicken durch sehr niedrige Summschaltzeiten aus ($t_{\text{ges}} = t_{\text{on}} + t_{\text{off}}$). Niedrige Summschaltzeiten sind insbesondere ein wichtiges Kriterium für SFAs beim Einsatz als Anzeigen von Laptops, um Cursorbewegungen störungsfrei darstellen zu können.

[0093] Die in den STN-Zellen verwendeten Flüssigkristallmischungen sind dielektrisch positiv mit $\Delta\epsilon \geq 1$. Besonders bevorzugt sind Flüssigkristallmischungen mit $\Delta\epsilon \geq 3$, insbesondere solche mit $\Delta\epsilon \geq 5$.

[0094] Die erfindungsgemäßen Flüssigkristallmischungen weisen günstige Werte für die Schwellenspannung $V_{10/90/20}$ und für die Rotationsviskosität γ_1 auf. Ist der Wert für den optischen Wegunterschied $d \cdot \Delta n$ vorgegeben, wird der Wert für die Schichtdicke d durch die optische Anisotropie Δn bestimmt. Insbesondere bei relativ hohen Werten für $d \cdot \Delta n$ ist i. a. die Verwendung erfindungsgemäßer Flüssigkristallmischungen mit einem relativ hohen Wert für die optische Anisotropie bevorzugt, da dann der Wert für d relativ klein gewählt werden kann, was zu günstigeren Werten für die Schaltzeiten führt. Aber auch solche erfindungsgemäßen Flüssigkristallanzeigen, die erfindungsgemäße Flüssigkristallmischungen mit kleineren Werten für Δn enthalten, sind durch vorteilhafte Werte für die Schaltzeiten gekennzeichnet.

[0095] Die erfindungsgemäßen Flüssigkristallmischungen sind weiter durch vorteilhafte Werte für die Steilheit der elektrooptischen Kennlinie gekennzeichnet, und können insbesondere bei Temperaturen über 20°C mit hohen Multiplexraten betrieben werden. Darüber hinaus weisen die erfindungsgemäßen Flüssigkristallmischungen eine hohe Stabilität und günstige Werte für den elektrischen Widerstand und die Frequenzabhängigkeit der Schwellenspannung auf. Die erfindungsgemäßen Flüssigkristallanzeigen weisen einen großen Arbeits-temperaturbereich und eine gute Winkelabhängigkeit des Kontrastes auf.

[0096] Der Aufbau der Flüssigkristall-Anzeigeelemente aus Polarisatoren, Elektroden Grundplatten und Elektroden mit einer solchen Oberflächenbehandlung, daß die Vorzugsorientierung (Direktor) der jeweils daran angrenzenden Flüssigkristall-Moleküle von der einen zur anderen Elektrode gewöhnlich um betragsmäßig 160° bis 720° gegeneinander verdreht ist, entspricht der für derartige Anzeigeelemente üblichen Bauweise. Dabei ist der Begriff der üblichen Bauweise hier weit gefaßt und umfaßt auch alle Abwandlungen und Modifikationen der STN-Zelle, insbesondere auch Matrix-Anzeigeelemente sowie die zusätzliche Magnete enthaltenden Anzeigeelemente.

[0097] Der Oberflächentiltwinkel an den beiden Trägerplatten kann gleich oder verschieden sein. Gleiche Tiltwinkel sind bevorzugt. Bevorzugte TN-Displays weisen Anstellwinkel zwischen der Längsachse der Moleküle an der Oberfläche der Trägerplatten und den Trägerplatten von 0° bis 7°, vorzugsweise 0,01° bis 5°, insbesondere 0,1 bis 2° auf. In den STN-Displays ist der Anstellwinkel bei 1° bis 30°, vorzugsweise bei 1° bis 12° und insbesondere bei 3° bis 10°.

[0098] Im Display ist der Verdrillungswinkel der STN-Mischung von Orientierungsschicht zu Orientierungsschicht dem Betrag nach zwischen 100° und 600°, vorzugsweise zwischen 170° und 300° und insbesondere zwischen 180° und 270°.

[0099] 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.

[0100] Die Dielektrika können auch weitere, dem Fachmann bekannte und in der Literatur beschriebene Zusätze enthalten. Beispielsweise können 0–15% pleochroitische Farbstoffe zugesetzt werden.

[0101] In der vorliegenden Anmeldung und in den folgenden Beispielen sind die Strukturen der Flüssigkristallverbindungen durch Acronyme angegeben, wobei die Transformation in chemische Formeln gemäß folgender Tabellen A und B erfolgt. Alle Reste C_nH_{2n+1} und C_mH_{2m+1} sind geradkettige Alkylreste mit n bzw. m C-Atomen. Die Alkenylreste weisen die trans-Konfiguration auf. Die Codierung gemäß Tabelle B versteht sich von selbst. In Tabelle A ist nur das Acronym für den Grundkörper angegeben. Im Einzelfall folgt getrennt vom Acronym für den Grundkörper mit einem Strich ein Code für die Substituenten R^1 , R^2 , L^1 , L^2 und L^3 :

Code für R^1 , R^2 , L^1 , L^2 , L^3	R^1	R^2	L^1	L^2	L^3
nm	C_nH_{2n+1}	C_mH_{2m+1}	H	H	H
nOm	OC_nH_{2n+1}	C_mH_{2m+1}	H	H	H
nO.m	C_nH_{2n+1}	OC_mH_{2m+1}	H	H	H
n	C_nH_{2n+1}	CN	H	H	H
nN.F	C_nH_{2n+1}	CN	H	H	F
nN.F.F	C_nH_{2n+1}	CN	H	F	F
nF	C_nH_{2n+1}	F	H	H	H
nOF	OC_nH_{2n+1}	F	H	H	H
nCl	C_nH_{2n+1}	Cl	H	H	H
nF.F	C_nH_{2n+1}	F	H	H	F
nmF	C_nH_{2n+1}	C_mH_{2m+1}	F	H	H
nCF ₃	C_nH_{2n+1}	CF ₃	H	H	H
nOCF ₃	C_nH_{2n+1}	OCF ₃	H	H	H
n-Am	C_nH_{2n+1}	$-C\equiv C-C_mH_{2m+1}$	H	H	H
n-AN	C_nH_{2n+1}	$-C\equiv C-CN$	H	H	H
n-Vm	C_nH_{2n+1}	$-CH=CH-C_mH_{2m+1}$	H	H	H
nV-Vm	$C_nH_{2n+1}-CH=CH$	$-CH=CH-C_mH_{2m+1}$	H	H	H

[0102] Die TN- und STN-Displays enthalten vorzugsweise flüssigkristalline Mischungen, die sich aus ein oder mehreren Verbindungen aus den Tabellen A und B zusammensetzen.

Tabelle A:

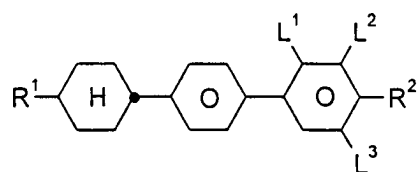
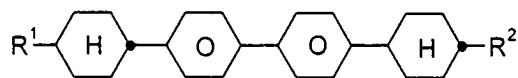
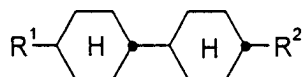
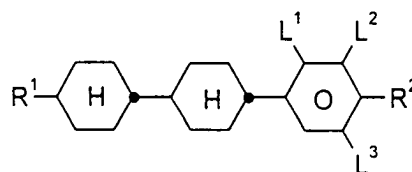
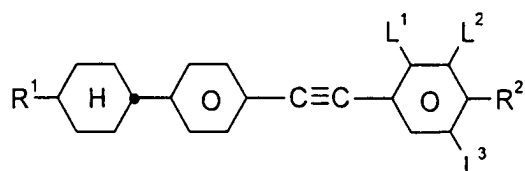
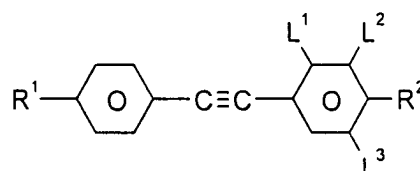
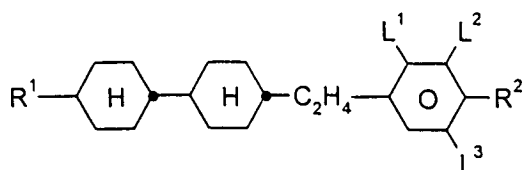
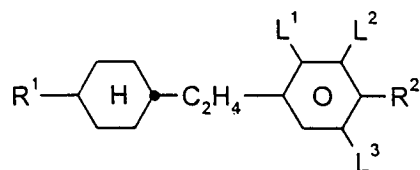
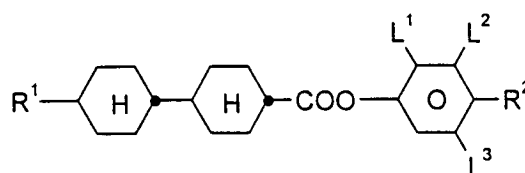
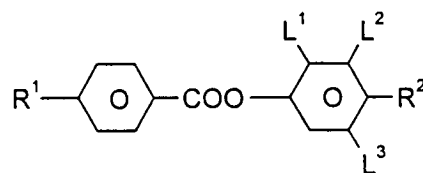
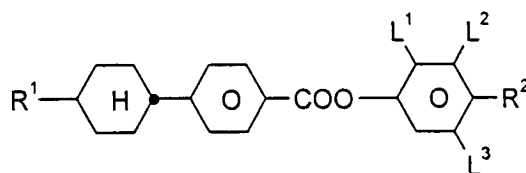
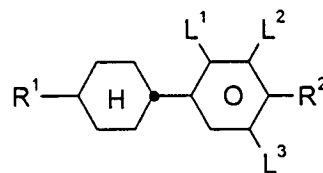
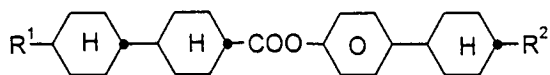
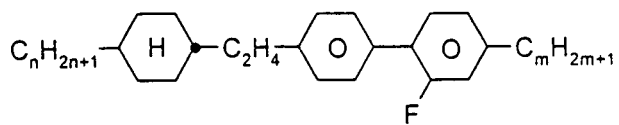
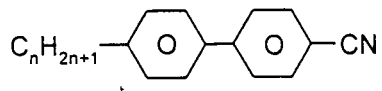
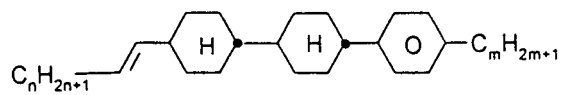
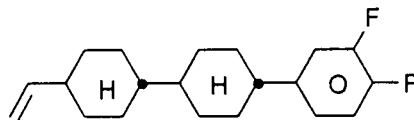
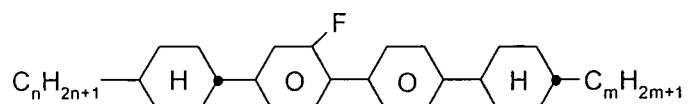
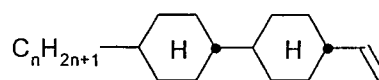
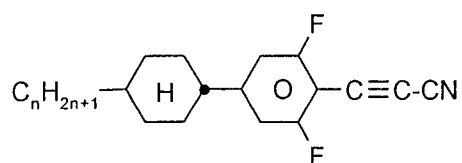
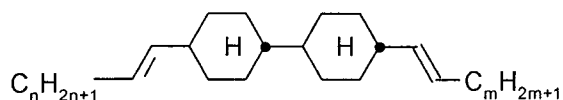
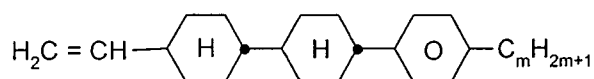
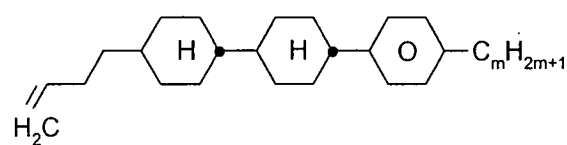
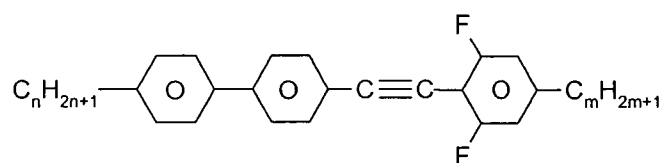
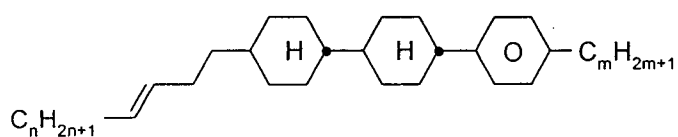
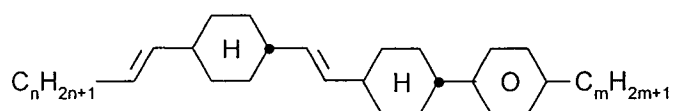
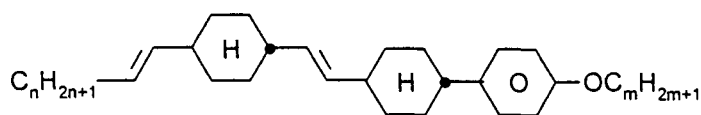
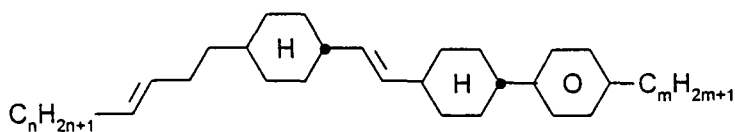
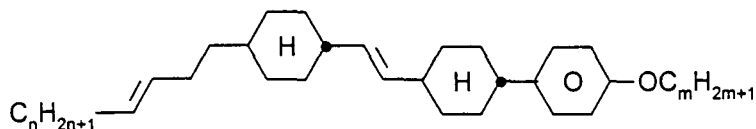
(L¹, L², L³; H oder F)**BCH****CBC****CCH****CCP****CPTP****PTP****ECCP****EPCH****CP****ME****HP****PCH****CCPC**

Tabelle B:

**Inm****K3n****CCP-nV-m****CCG-V-F**

**CBC-nmF****CC-n-V****CU-n-AN****CC-nV-Vm****CCP-V-m****CCP-V2-m****PPTUI-n-m****CCP-nV2-m****CVCP-nV-m**

**CVCP-nV-Om****CVCP-nV2-m****CVCP-nV2-Om**

[0103] Die folgenden Beispiele sollen die Erfindung erläutern, ohne sie zu begrenzen. Es bedeutet:

S-N	Phasenübergangs-Temperatur smektisch-nematisch,
N-I	Phasenübergangs-Temperatur nematisch-isotrop,
Klp.	Klärpunkt,
Visk.	Rotationsviskosität (m Pa·s),
Δn	optische Anisotropie (589 nm, 20°C)
$\Delta \epsilon$	dielektrische Anisotropie (1 kHz, 20°C)
t_{on}	Zeit vom Einschalten bis zur Erreichung von 90% des maximalen Kontrastes
t_{off}	Zeit vom Ausschalten bis zur Erreichung von 10% des maximalen Kontrastes
V_{10}	Schwellspannung = charakteristische Spannung bei einem relativen Kontrast von 10% (auch als $V_{(10,0,20)}$ abgekürzt)
V_{90}	charakteristische Spannung bei einem relativen Kontrast von 90%
V_{90}/V_{10}	Steilheit
V_{op}	Betriebsspannung
t_{ave}	$\frac{t_{on} + t_{off}}{2}$ (mittlere Schaltzeit)
d	Schichtdicke
p	pitch

[0104] Vor- und nachstehend sind alle Temperaturen in °C angegeben. Die Prozentzahlen sind Gewichtsprozent. Die Werte für die Schaltzeiten und Viskositäten beziehen sich auf 20°C, soweit nicht anders angegeben. Die Schaltzeit ist, soweit nicht anders angegeben, der Mittelwert t_{ave} aus Ein- und Ausschaltzeit.

[0105] Die SFA wird, soweit nicht anders angegeben, mit einer Rechteckspannung mit 80 Hz angesteuert.

[0106] Die Nummerierung der Beispiele ist wegen Auslassungen nicht durchgängig.

Beispiel 1

[0107] Eine STN-Mischung bestehend aus

ME2N.F	5.00%	Klärpunkt:	77.0°C
ME3N.F	5.00%	Δn :	0,1423
ME4N.F	6.00%	Verdrillung:	240°
PCH-3N.F.F	18.00%	V_{10} :	1,37 V
PCH-3	9.00%	V_{90}/V_{10} :	1,044
CC-1V-V1	8.00%	$d \cdot \Delta n$:	0,85 μm
CCG-V-F	10.00%		
CCP-V-1	13.50%		
CVCP-V-O1	5.00%		
CVCP-1V-O1	5.00%		
PTP-102	5.50%		
PTP-201	2.00%		
CPTP-301	5.50%		
CPTP-302	2.50%		

Beispiel 2

[0108] Eine STN-Mischung bestehend aus

ME2N.F	5.00%	Klärpunkt:	76,5°C
ME3N.F	5.00%	Δn :	0,1410
ME4N.F	6.00%	Verdrillung:	240°
PCH-3N.F.F	18.00%	V_{10} :	1,35 V
PCH-3	9.00%	V_{90}/V_{10} :	1,045
CC-3-V1	8.00%	$d \cdot \Delta n$:	0.85 μm
CCG-V-F	9.00%		
CCP-V-1	14.00%		
CVCP-V-O1	5.00%		
CVCP-1V-O1	5.00%		
PTP-102	5.50%		
PTP-201	2.00		
CPTP-301	5.50		
CPTP-302	3.00		

Beispiel 3

[0109] Eine STN-Mischung bestehend aus

ME2N.F	5.00%	Klärpunkt:	76,0°C
ME3N.F	5.00%	Δn :	0,1410
ME4N.F	6.00%	Verdrillung:	240°
PCH-3N.F.F	18.00%	V_{10} :	1,36 V
PCH-3	9.00%	V_{90}/V_{10} :	1,064
CC-3-V1	8.00%	$d \cdot \Delta n$:	0.85 μm
CCG-V-F	6.00%		
CCP-V-1	17.00%		
CVCP-V-1	5.00%		
CVCP-1V-1	5.00%		
PTP-102	5.50%		
PTP-201	1.50%		
CPTP-301	6.00%		
CPTP-302	3.00%		

Beispiel 4

[0110] Eine STN-Mischung bestehend aus

PCH-3N.F.F	10.00%	Klärpunkt:	96,0°C
ME2N.F	6.00%	Δn :	0,1399
ME3N.F	6.00%	Verdrillung:	240°
ME4N.F	9.00%	V_{10} :	1,29 V
ME5N.F	9.00%	V_{90}/V_{10} :	1,043
CC-5-V	3.00%	$d \cdot \Delta n$:	0.85 μm
CCG-V-F	15.00%		
CCP-V-1	9.00%		
CVCP-V-1	5.00%		
CVCP-1V-1	5.00%		
CVCP-V-O1	5.00%		
CVCP-1V-O1	5.00%		
PTP-102	3.00%		
CPTP-301	3.00%		
CBC-33F	4.00%		
CBC-53F	3.00%		

Beispiel 5

[0111] Eine STN-Mischung bestehend aus

PCH-3N.F.F	10.00%	Klärpunkt:	95,0°C
ME2N.F	6.00%	Δn :	0,1386
ME3N.F	6.00%	Verdrillung:	240°
ME4N.F	9.00%	V_{10} :	1,27 V
ME5N.F	9.00%	V_{90}/V_{10} :	1,039
CC-5-V	3.00%	$d \cdot \Delta n$:	0.85 μm
CCG-V-F	15.00%		
CCP-V-1	9.00%		
CCP-V2-1	5.00%		
CVCP-V-1	5.00%		
CVCP-V-O1	5.00%		
CVCP-1V-O1	5.00%		
PTP-102	3.00%		
CPTP-301	3.00%		
CBC-33F	4.00%		
CBC-53F	3.00%		

Beispiel 6

[0112] Eine STN-Mischung bestehend aus

PCH-3N.F.F	10.00%	Klärpunkt:	95,0°C
ME2N.F	6.00%	Δn :	0,1380
ME3N.F	6.00%	Verdrillung:	240°
ME4N.F	9.00%	V_{10} :	1,27 V
ME5N.F	9.00%	V_{90}/V_{10} :	1,053
CC-5-V	3.00%	$d \cdot \Delta n$:	0.85 μm
CCG-V-F	15.00%		
CCP-V-1	9.00%		
CCP-V2-1	10.00%		
CVCP-V-O1	5.00%		
CVCP-1V-O1	5.00%		
PTP-102	3.00%		
CPTP-301	3.00%		
CBC-33F	4.00%		
CBC-53F	3.00%		

Beispiel 7 (Vergleichsbeispiel)

[0113] Eine STN-Mischung bestehend aus

ME2N.F	4.00%	Klärpunkt:	97,0°C
ME3N.F	4.00%	Δn :	0,1734
ME4N.F	10.00%	Verdrillung:	240°
PCH-3N.F.F	18.00%	V_{10} :	1,44 V
CC-5-V	11.50%	V_{90}/V_{10} :	1,074
CVCP-V-O1	4.00%		
CVCP-1V-O1	4.00%		
CCP-V-1	14.00%		
CBC-33F	5.00%		
CBC-53F	3.00%		
PPTUI-3-2	22.50%		

Beispiel 8 (Vergleichsbeispiel)

[0114] Eine STN-Mischung bestehend aus

PCH-3N.F.F	19.00%	Klärpunkt:	91,0°C
ME2N.F	4.00%	Δn :	0,1423
ME3N.F	4.00%	Verdrillung:	240°
ME4N.F	10.00%	V_{10} :	1,43 V
CC-5-V	3.00%	V_{90}/V_{10} :	1,054
CC-3-V1	7.00%	$d \cdot \Delta n$:	0.85 μm
CVCP-V-O1	4.00%		
CVCP-V-1	4.50%		
CCP-V-1	15.00%		
CCP-V2-1	14.00%		
PPTUI-3-2	11.50%		

Beispiel 9

[0115] Eine STN-Mischung bestehend aus

ME2N.F	2.00%	Klärpunkt:	85,0°C
ME3N.F	3.00%	Δn :	0,1411
ME4N.F	6.00%	Verdrillung:	240°
PCH-3N.F.F	17.00%	V_{10} :	1,48 V
PCH-3	19.00%	V_{90}/V_{10} :	1,043
CVCP-V-O1	4.00%	$d \cdot \Delta n$:	0.85 μm
CVCP-1V-O1	4.00%		
CCP-V-1	15.00%		
CCP-V2-1	14.00%		
CCG-V-F	6.00%		
PPTUI-3-2	10.00%		

Beispiel 10

[0116] Eine STN-Mischung bestehend aus

ME2N.F	2.00%	Klärpunkt:	92,0°C
ME3N.F	2.00%	Δn :	0,1411
PCH-3N.F.F	13.00%	Verdrillung:	240°
PCH-3	26.00%	V_{10} :	1,81 V
CVCP-V-O1	4.00%	V_{90}/V_{10} :	1,039
CVCP-1V-O1	4.00%	$d \cdot \Delta n$:	0.85 μm
CC-3-V1	6.00%		
CCP-V-1	14.00%		
CCP-V2-1	13.00%		
CCG-V-F	5.00%		
PPTUI-3-2	11.00%		

Beispiel 11

[0117] Eine STN-Mischung bestehend aus

ME2N.F	6.00%	Klärpunkt:	98,0°C
ME3N.F	6.00%	Δn :	0,1414
ME4N.F	10.00%	Verdrillung:	240°
ME5N.F	10.00%	V_{10} :	1,28 V
PCH-3N.F.F	10.00%	V_{90}/V_{10} :	1,062
CCG-V-F	10.00%	$d \cdot \Delta n$:	0.85 μm
CC-5-V	10.00%		
CCP-V-1	9.00%		
CVCP-V-O1	5.00%		
CVCP-1V-O1	5.00%		
CCPC-33	4.00%		
CCPC-34	3.00%		
CPTP-301	4.00%		
CPTP-302	4.00%		
CPTP-303	4.00%		

Beispiel 12 (Vergleichsbeispiel)

[0118] Eine STN-Mischung bestehend aus

ME2N.F	7.00%	Klärpunkt:	+94,5°C
ME3N.F	7.00%	Δn :	0,1447
ME4N.F	10.00%	Verdrillung:	240°
ME5N.F	10.00%	V_{10} :	1,33 V
CP-1V-N	12.00%	V_{90}/V_{10} :	1,023
CP-V2-N	19.00%	$d \cdot \Delta n$:	0.85 μm
CCP-V-1	10.00%		
CVCP-V-O1	5.00%		
CVCP-1V-O1	5.00%		
CCPC-33	5.00%		
CCPC-34	5.00%		
CCPC-35	5.00%		

Beispiel 13 (Vergleichsbeispiel)

[0119] Eine STN-Mischung bestehend aus

ME2N.F	6.00%	Klärpunkt:	+96,5°C
ME3N.F	6.00%	Δn :	+0,1424
ME4N.F	9.00%	Verdrillung:	240°
ME5N.F	9.00%	V_{10} :	1,47 V
CP-1V-N	11.00%	V_{90}/V_{10} :	1,029
CP-V2-N	11.00%	$d \cdot \Delta n$:	0.85 μm
CC-5-V	10.00%		
CCP-V-1	15.00%		
CVCP-V-O1	5.00%		
CVCP-1V-O1	5.00%		
CCPC-33	4.00%		
CCPC-34	3.00%		
CPTP-301	3.00%		
CPTP-302	3.00%		

Beispiel 14

[0120] Eine STN-Mischung bestehend aus

PCH-3	20.00%	Klärpunkt:	+92,0°C
PCH-3N.F.F	20.00%	Δn :	+0,1321
CC-5-V	1.00%	Verdrillung:	240°
CCG-V-F	17.00%	V_{10} :	1,78 V
CCP-V-1	15.00%	V_{90}/V_{10} :	1,029
CVCP-V-1	5.00%	$d \cdot \Delta n$:	0.85 μm
CVCP-V-O1	5.00%		
CVCP-1V-O1	4.00%		
PTP-102	3.00%		
CPTP-301	5.00%		
CPTP-302	5.00%		

Beispiel 15

[0121] Eine STN-Mischung bestehend aus

PCH-3	20.00%	Klärpunkt:	+91,5°C
PCH-3N.F.F	18.00%	Δn :	+0,1329
ME2N.F	1.00%	Verdrillung:	240°
ME3N.F	1.00%	V_{10} :	177 V
CCG-V-F	16.00%	V_{90}/V_{10} :	1,027
CCP-V-1	15.00%	$d \cdot \Delta n$:	0.85 μm
CCP-V2-1	2.50%		
CVCP-V-1	5.00%		
CVCP-V-O1	5.00%		
CVCP-1V-O1	5.00%		
PTP-102	5.00%		
CPTP-302	5.00%		
CPTP-303	1.50%		

Beispiel 16

[0122] Eine STN-Mischung bestehend aus

PCH-3N.F.F	11.00%	Klärpunkt:	+101,0°C
ME2N.F	6.00%	Δn :	+0,1291
ME3N.F	6.00%	Verdrillung:	240°
ME4N.F	9.00%	V_{10} :	1,29 V
ME5N.F	9.00%	V_{90}/V_{10} :	1,052
CC-5-V	3.00%	$d \cdot \Delta n$:	0.85 μm
CCG-V-F	13.00%		
CCP-V-1	16.00%		
CVCP-V-1	5.00%		
CVCP-V-O1	5.00%		
CVCP-1V-O1	5.00%		
CBC-33F	3.00%		
CBC-53F	3.00%		
CBC-55F	3.00%		
CCPC-33	3.00%		

Beispiel 17

[0123] Eine STN-Mischung bestehend aus

PCH-3N.F.F	14.00%	Klärpunkt:	+101,0°C
ME2N.F	4.00%	Δn :	+0,1298
ME3N.F	4.00%	Verdrillung:	240°
ME4N.F	6.00%	V_{10} :	1,48 V
ME5N.F	6.00%	V_{90}/V_{10} :	1,044
CC-5-V	4.00%	$d \cdot \Delta n$:	0.85 μm
CCG-V-F	18.50%		
CCP-V-1	16.00%		
CVCP-V-1	5.00%		
CVCP-V-O1	5.00%		
CVCP-1V-O1	5.00%		
PTP-102	2.00%		
CPTP-302	3.50%		
CBC-33F	3.00%		
CBC-53F	2.00%		
CBC-55F	2.00%		

Beispiel 18

[0124] Eine STN-Mischung bestehend aus

PCH-3N.F.F	14.00%	Klärpunkt:	+99,0°C
ME2N.F	4.00%	Δn :	+0,1404
ME3N.F	4.00%	Verdrillung:	240°
ME4N.F	6.00%	V_{10} :	1,46 V
ME5N.F	7.00%	V_{90}/V_{10} :	1,046
CC-5-V	3.00%	$d \cdot \Delta n$:	0.85 μm
CCG-V-F	15.00%		
CCP-V-1	14.00%		
CVCP-V-1	6.00%		
CVCP-V-O1	6.00%		
CVCP-1V-O1	6.00%		
PTP-102	5.00%		
CPTP-302	5.00%		
CBC-33F	3.00%		
CBC-53F	2.00%		

Beispiel 19

[0125] Eine STN-Mischung bestehend aus

PCH-3N.F.F	10.00%	Klärpunkt:	+101,0°C
ME2N.F	3.00%	Δn :	+0,1395
ME3N.F	3.00%	Verdrillung:	240°
ME4N.F	5.00%	V_{10} :	1,77 V
ME5N.F	5.00%	V_{90}/V_{10} :	1,059
CC-5-V	17.00%	$d \cdot \Delta n$:	0.85 μm
CCG-V-F	10.00%		
CCP-V-1	14.00%		
CVCP-V-1	5.00%		
CVCP-V-O1	5.00%		
CVCP-1V-O1	5.00%		
PTP-102	5.00%		
CPTP-301	4.00%		
CPTP-302	5.00%		
CPTP-303	4.00%		

Beispiel 20

[0126] Eine STN-Mischung bestehend aus

PCH-3N.F.F	14.00%	Klärpunkt:	+103,0°C
ME2N.F	4.00%	Δn :	+0,1411
ME3N.F	4.00%	Verdrillung:	240°
ME4N.F	6.00%	V_{10} :	1,49 V
ME5N.F	6.00%	V_{90}/V_{10} :	1,051
CCG-V-F	18.50%	$d \cdot \Delta n$:	0.85 μm
OCP-V-1	16.00%		
CVCP-V-1	5.00%		
CVCP-V-O1	5.00%		
CVCP-1V-O1	5.00%		
PTP-102	5.00%		
CPTP-301	4.50%		
CBC-33F	3.00%		
CBC-53F	2.00%		
CBC-55F	2.00%		

Beispiel 21

[0127] Eine STN-Mischung bestehend aus

PCH-3	22.00%	Klärpunkt:	+93,5°C
PCH-3N.F.F	20.00%	Δn :	+0,1372
ME2N.F	1.00%	Verdrillung:	240°
ME3N.F	1.00%	V_{10} :	1,71 V
CCG-V-F	8.00%	V_{90}/V_{10} :	1,019
CCP-V-1	15.00%	$d \cdot \Delta n$:	0.85 μm
CVCP-V2-1	4.00%		
CVCP-V-1	5.00%		
CVCP-V-O1	5.00%		
CVCP-1V-O1	5.00%		
PTP-102	4.00%		
CPTP-301	4.00%		
CPTP-302	4.00%		
CBC-33	2.00%		

Beispiel 24

[0128] Eine STN-Mischung bestehend aus

PCH-3N.F.F	10.00%	Klärpunkt:	+92,0°C
ME2N.F	6.00%	Δn :	+0,1384
ME3N.F	6.00%	Verdrillung:	240°
ME4.N.F	9.00%	V_{10} :	1,28 V
ME5.N.F	9.00%	V_{90}/V_{10} :	1,037
CC-5-V	3.00%	$d \cdot \Delta n$:	0.85 μm
CCG-V-F	15.00%		
CCP-V-1	9.00%		
CCP-V2-1	5.00%		
CVCP-V-1	7.00%		
CVCP-1V-1	8.00%		
PTP-102	3.00%		
CPTP-301	3.00%		
CBC-33F	4.00%		
CBC-53F	3.00%		

Beispiel 26

[0129] Eine STN-Mischung bestehend aus

ME2N.F	8.00%	Klärpunkt:	+90,0°C
ME3N.F	9.00%	Δn :	+0,1371
ME4.N.F	12.00%	Verdrillung:	240°
ME5.N.F	11.00%	V_{10} :	1,02 V
PCH-3N.F.F.	15.00%	V_{90}/V_{10} :	1,022
CCG-V-F	9.00%	$d \cdot \Delta n$:	0.85 μm
CCP-V-1	6.00%		
CVCP-V-O1	5.00%		
CVCP-1V-O1	5.00%		
CPTP-301	2.00%		
CCPC-33	5.00%		
CCPC-34	5.00%		
CCPC-35	5.00%		
CBC-33F	3.00%		

Beispiel 27

[0130] Eine STN-Mischung bestehend aus

ME2N.F	8.00%	Klärpunkt:	+90,5°C
ME3N.F	8.00%	Δn :	+0,1374
ME4.N.F	9.00%	Verdrillung:	240°
ME5.N.F	9.00%	V_{10} :	1,10 V
PCH-3N.F.F	15.00%	V_{90}/V_{10} :	1,023
CCG-V-F	9.00%	$d \cdot \Delta n$:	0.85 μm
CCP-V-1	7.00%		
CVCP-V-O1	5.00%		
CVCP-1V-O1	5.00%		
PPTUI-3-2	5.00%		
CCPC-33	5.00%		
CCPC-34	5.00%		
CCPC-35	5.00%		
CC-5-V	5.00%		

Beispiel 28

[0131] Eine STN-Mischung bestehend aus

PCH-3N.F.F	11.00%	Klärpunkt:	+103,0°C
ME2N.F	6.00%	Δn :	+0,1408
ME3N.F	6.00%	Verdrillung:	240°
ME4.N.F	9.00%	V_{10} :	1,28 V
ME5.N.F	9.00%	V_{90}/V_{10} :	1,030
CCG-V-F	13.00%	$d \cdot \Delta n$:	0.85 μm
CCP-V-1	16.00%		
CVCP-V-1	5.00%		
CVCP-V-O1	5.00%		
CVCP-1V-O1	5.00%		
PTP-102	2.00%		
CPTP-301	2.00%		
CBC-33F	4.00%		
CBC-53F	4.00%		
CBC-55F	3.00%		

Beispiel 29

[0132] Eine STN-Mischung bestehend aus

PCH-3N.F.F	19.00%	Klärpunkt:	+98,5°C
ME2N.F	5.00%	Δn :	+0,1408
ME3N.F	5.00%	Verdrillung:	240°
ME4.N.F	9.00%	V_{10} :	1,23 V
ME5.N.F	9.00%	V_{90}/V_{10} :	1,032
CCG-V-F	7.50%	$d \cdot \Delta n$:	0.85 μm
CCP-V-1	8.00%		
CVCP-V-1	5.00%		
CVCP-V-O1	5.00%		
CVCP-1V-O1	5.00%		
PTP-102	3.00%		
CPTP-302	4.50%		
CBC-33	3.00%		
CCPC-33	4.00%		
CCPC-34	4.00%		
CCPC-35	4.00%		

Beispiel 30

[0133] Eine STN-Mischung bestehend aus

PCH-3N.F.F	10.00%	Klärpunkt:	+98,0°C
ME2N.F	6.00%	Δn :	+0,1405
ME3N.F	6.00%	Verdrillung:	240°
ME4.N.F	9.00%	V_{10} :	1,32 V
ME5.N.F	9.00%	V_{90}/V_{10} :	1,051
CC-5-V	3.00%	$d \cdot \Delta n$:	0.85 μm
CCG-V-F	15.00%		
CCP-V-1	9.00%		
CVCP-V2-1	5.00%		
CVCP-V-O1	7.00%		
CVCP-1V-O1	8.00%		
PTP-102	3.00%		
CPTP-301	3.00%		
CBC-33F	4.00%		
CBC-53F	3.00%		

Beispiel 31

[0134] Eine STN-Mischung bestehend aus

PCH-3N.F.F	20.00%	Klärpunkt:	+98,0°C
ME2N.F	5.00%	Δn :	+0,1403
ME3N.F	5.00%	Verdrillung:	240°
ME4.N.F	9.00%	V_{10} :	1,20 V
ME5.N.F	9.00%	V_{90}/V_{10} :	1,045
CCG-V-F	7.00%	$d \cdot \Delta n$:	0.85 μm
CCP-V-1	8.00%		
CVCP-V-1	5.00%		
CVCP-V-O1	5.00%		
CVCP-1V-O1	5.00%		
PPTUI-3-2	5.50%		
CBC-33	2.50%		
CCPC-33	5.00%		
CCPC-34	5.00%		
CCPC-35	4.00%		

Beispiel 32

[0135] Eine STN-Mischung bestehend aus

PCH-3N.F.F	14.00%	Klärpunkt:	+101,5°C
ME2N.F	4.00%	Δn :	+0,1400
ME3N.F	4.00%	Verdrillung:	240°
ME4.N.F	7.00%	V_{10} :	1,44 V
ME5.N.F	7.00%	V_{90}/V_{10} :	1,040
CC-5-V	3.00%	$d \cdot \Delta n$:	0.85 μm
CCG-V-F	15.00%		
CCP-V-1	14.00%		
CVCP-V-1	6.00%		
CVCP-V-O1	6.00%		
CVCP-1V-O1	6.00%		
PPTUI-3-2	6.50%		
CBC-33F	4.00%		
CBC-53F	3.50%		

Beispiel 33

[0136] Eine STN-Mischung bestehend aus

PCH-3N.F.F	10.00%	Klärpunkt:	+104,5°C
ME2N.F	3.00%	Δn :	+0,1402
ME3N.F	3.00%	Verdrillung:	240°
ME4.N.F	6.00%	V_{10} :	1,71 V
ME5.N.F	6.00%	V_{90}/V_{10} :	1,049
CC-5-V	18.00%	$d \cdot \Delta n$:	0.85 μm
CCG-V-F	7.00%		
CCP-V-1	13.00%		
CVCP-V-1	5.00%		
CVCP-V-O1	5.00%		
CVCP-1V-O1	5.00%		
PPTUI-3-2	12.50%		
CCPC-33	2.50%		
CCPC-34	2.00%		
CCPC-35	2.00%		

Beispiel 34 (Vergleichsbeispiel)

[0137] Eine STN-Mischung bestehend aus

PCH-3	27.00%	Klärpunkt:	+90,5°C
PCH-3N.F.F	23.00%	Δn :	+0,1324
CC-5-V	2.00%	Verdrillung:	240°
CCP-V-1	15.00%	V_{10} :	1,73 V
CCP-V2-1	6.00%	V_{90}/V_{10} :	1,023
CVCP-V-1	5.00%	$d \cdot \Delta n$:	0.85 μm
CVCP-V-O1	5.00%		
CVCP-1V-O1	5.00%		
CPTP-301	5.00%		
CPTP-302	5.00%		
CBC-33	2.00%		

Beispiel 35

[0138] Eine STN-Mischung bestehend aus

PCH-3	22.00%	Klärpunkt:	+92,0°C
PCH-3N.F.F	20.00%	Δn :	+0,1312
ME2N.F	2.00%	Verdrillung:	240°
ME3N.F	1.00%	V_{10} :	1,70 V
CC-5-V	1.00%	V_{90}/V_{10} :	1,023
CCG-V-F	8.00%	$d \cdot \Delta n$:	0.85 μm
CCP-V-1	15.00%		
CCP-V2-1	4.00%		
CVCP-V-1	5.00%		
CVCP-V-O1	5.00%		
CVCP-1V-O1	5.00%		
PTP-102	3.00%		
CPTP-302	5.00%		
CBC-33	4.00%		

Beispiel 36 (Vergleichsbeispiel)

[0139] Eine STN-Mischung bestehend aus

PCH-3N.F.F	17.00%	Klärpunkt:	+95,0°C
ME2N.F	2.00%	Δn :	+0,1226
ME3N.F	3.00%	Verdrillung:	240°
ME4N.F	7.00%	V_{10} :	1,85 V
CC-3-V1	10.00%	V_{90}/V_{10} :	1,050
CC-5-V	10.00%	$d \cdot \Delta n$:	0.85 μm
CVCP-1V-O1	4.00%		
CVCP-V-O1	4.00%		
CVCP-V-1	4.00%		
CCP-V-1	16.00%		
CCP-V2-1	16.00%		
PPTUI-3-2	7.00%		

Beispiel 37 (Vergleichsbeispiel)

[0140] Eine STN-Mischung bestehend aus

ME2N.F	4.00%	Klärpunkt:	+116,0°C
ME3N.F	4.00%	Δn :	+0,1404
ME4N.F	12.00%	Verdrillung:	240°
PCH-3N.F.F	10.00%	V_{10} :	1,73 V
CC-5-V	3.00%	V_{90}/V_{10} :	1,051
CC-3-V1	8.00%	$d \cdot \Delta n$:	0.85 μm
CCP-V-1	16.00%		
CCP-V2-1	16.00%		
CVCP-V-O1	5.00%		
CVCP-V-1	5.00%		
PPTUI-3-2	7.00%		
CBC-33F	5.00%		

Beispiel 38 (Vergleichsbeispiel)

[0141] Eine STN-Mischung bestehend aus

ME2N.F	2.00%	Klärpunkt:	+120,0°C
ME3N.F	3.00%	Δn :	+0,1407
ME4N.F	9.00%	Verdrillung:	240°
PCH-3N.F.F	12.50%	V_{10} :	1,97 V
CC-5-V	3.50%	V_{90}/V_{10} :	1,047
CC-3-V1	9.00%	$d \cdot \Delta n$:	0.85 μm
CCP-V-1	16.00%		
CCP-V2-1	16.00%		
CVCP-V-O1	5.00%		
CVCP-V-1	5.00%		
PPTUI-3-2	9.00%		
CBC-33F	5.00%		
CBC-53F	5.00%		

Beispiel 39

[0142] Eine STN-Mischung bestehend aus

ME2N.F	4.00%	Klärpunkt:	+92,0°C
ME3N.F	4.00%	Δn :	+0,1374
ME4N.F	12.00%	Verdrillung:	240°
PCH-3N.F.F	22.00%	V_{10} :	1,29 V
PCH-3	5.00%	V_{90}/V_{10} :	1,040
CC-3-V1	2.00%	$d \cdot \Delta n$:	0.85 μm
CCG-V-F	9.00%		
CCP-V-1	8.50%		
CVCP-V-O1	5.00%		
CVCP-1V-O1	5.00%		
CVCP-V-1	5.00%		
CPTP-301	5.50%		
CPTP-302	2.00%		
CBC-33F	5.50%		
CBC-53F	5.50%		

Beispiel 40

[0143] Eine STN-Mischung bestehend aus

ME2N.F	2.00%	Klärpunkt:	+92,0°C
ME3N.F	3.00%	Δn :	+0,1417
ME4N.F	3.00%	Verdrillung:	240°
PCH-3N.F.F	11.00%	V_{10} :	1,71 V
PCH-3	25.00%	V_{90}/V_{10} :	1,042
CVCP-V-O1	4.00%	$d \cdot \Delta n$:	0.85 μm
CVCP-1V-O1	4.00%		
CC-3-V1	5.00%		
CCP-V-1	14.00%		
CCP-V2-1	14.00%		
CCG-V-F	5.00%		
PPTUI-3-2	10.00%		

Beispiel 41

[0144] Eine STN-Mischung bestehend aus

ME2N.F	4.00%	Klärpunkt:	+95,0°C
ME3N.F	4.00%	Δn :	+0,1372
ME4N.F	12.00%	Verdrillung:	240°
PCH-3N.F.F	18.50%	V_{10} :	1,34 V
PCH-3	8.50%	V_{90}/V_{10} :	1,037
CC-3-V1	2.00%	$d \cdot \Delta n$:	0.85 μm
CCG-V-F	9.00%		
CCP-V-1	9.00%		
CVCP-V-O1	5.00%		
CVCP-1V-O1	5.00%		
CVCP-V-1	5.00%		
CPTP-301	6.00%		
CBC-33F	6.00%		
CBC-53F	6.00%		

Beispiel 42

[0145] Eine STN-Mischung bestehend aus

PCH-3N.F.F	16.00%	Klärpunkt:	+93,0°C
ME2N.F	2.00%	Δn :	+0,1193
ME3N.F	3.00%	Verdrillung:	240°
ME4N.F	6.00%	V_{10} :	1,86 V
CC-3-V1	8.00%	V_{90}/V_{10} :	1,055
CC-5-V	13.00%	$d \cdot \Delta n$:	0.85 μm
CVCP-1V-O1	4.00%		
CVCP-V-1	4.00%		
CCP-V-1	16.00%		
CCP-V2-1	16.00%		
CCG-V-F	5.00%		
PPTUI-3-2	7.00%		

Beispiel 43

[0146] Eine STN-Mischung bestehend aus

ME2N.F	8.00%	Klärpunkt:	+95,0°C
ME3N.F	8.00%	Δn :	+0,1371
ME4.N.F	14.50%	Verdrillung:	240°
PCH-3	16.00%	V_{10} :	1,34 V
CC-3-V1	3.50%	V_{90}/V_{10} :	1,029
CCG-V-F	18.00%	$d \cdot \Delta n$:	0.85 μm
CCP-V-1	7.00%		
CVCP-V-O1	5.00%		
CVCP-1V-O1	5.00		
CVCP-V-1	5.00%		
CPTP-301	2.00%		
CBC-33F	4.00%		
CBC-53F	4.00%		

Beispiel 44

[0147] Eine STN-Mischung bestehend aus

ME2N.F	8.00%	Klärpunkt:	+95,0°C
ME3N.F	8.00%	Δn :	+0,1364
ME4.N.F	16.00%	Verdrillung:	240°
PCH-3	10.00%	V_{10} :	1,34 V
CC-3-V1	8.0%	V_{90}/V_{10} :	1,037
CCG-V-F	18.00%	$d \cdot \Delta n$:	0.85 μm
CCP-V-1	8.50%		
CVCP-V-O1	5.00%		
CVCP-1V-O1	5.00%		
CVCP-V-1	5.00%		
CPTP-301	4.50%		
CBC-33F	4.00%		

Beispiel 45

[0148] Eine STN-Mischung bestehend aus

ME2N.F	8.00%	Klärpunkt:	+95,0°C
ME3N.F	8.00%	Δn :	+0,1364
ME4.N.F	16.00%	Verdrillung:	240°
PCH-3	7.0%	V_{10} :	1,35 V
CC-5-V	2.0%	V_{90}/V_{10} :	1,041
CC-3-V1	8.00%	$d \cdot \Delta n$:	0.85 μm
CCG-V-F	18.00%		
CCP-V-1	11.00%		
CVCP-V-O1	5.00%		
CVCP-1V-O1	5.00%		
CVCP-V-1	5.00%		
CPTP-301	5.00%		
CPTP-301	2.00%		

Beispiel 46

[0149] Eine STN-Mischung bestehend aus

ME2N.F	2.00%	Klärpunkt:	+95,0°C
ME3N.F	3.00%	Δn :	+0,1450
ME4.N.F	4.00%	Verdrillung:	240°
PCH-3N.F.F	11.00%	V_{10} :	1,72 V
PCH-3	25.00%	V_{90}/V_{10} :	1,038
CVCP-V-O1	4.00%	$d \cdot \Delta n$:	0.85 μm
CVCP-1V-O1	4.00%		
CVCP-V-1	16.00%		
CVCP-V2-1	16.00%		
CCG-V-F	5.00%		
PPTUI-3-2	10.00%		

Beispiel 47

[0150] Eine STN-Mischung bestehend aus

ME2N.F	2.00%	Klärpunkt:	+90,0°C
ME3N.F	3.00%	Δn :	+0,1407
ME4.N.F	6.00%	Verdrillung:	240°
PCH-3N.F.F	15.00%	V_{10} :	1,56 V
PCH-3	19.00%	V_{90}/V_{10} :	1,039
CVCP-V-O1	4.00%	$d \cdot \Delta n$:	0.85 μm
CVCP-1V-O1	4.00%		
CVCP-V-1	16.00%		
CVCP-V2-1	16.00%		
CCG-V-F	6.00%		
PPTUI-3-2	9.00%		

Beispiel 48

[0151] Eine STN-Mischung bestehend aus

ME2N.F	8.00%	Klärpunkt:	+95,0°C
ME3N.F	8.00%	Δn :	+0,1378
ME4.N.F	16.00%	Verdrillung:	240°
PCH-3N.F.F	2.00%	V_{10} :	1,33 V
PCH-3	10.00%	V_{90}/V_{10} :	1,036
PCH-301	6.00%	$d \cdot \Delta n$:	0.85 μm
CCG-V-F	9.00%		
CCP-V-1	16.00%		
CVCP-V-O1	5.00%		
CVCP-1V-O1	5.00%		
CVCP-V-1	5.00%		
CPTP-301	2.00%		
CBC-33F	4.00%		
CBC-53F	4.00%		

Beispiel 49

[0152] Eine STN-Mischung bestehend aus

ME2N.F	5.00%	Klärpunkt:	+77,0°C
ME3N.F	5.00%	Δn :	+0,1421
ME4.N.F	6.00%	Verdrillung:	240°
PCH-3N.F.F	17.00%	V_{10} :	1,37 V
PCH-3	9.00%	V_{90}/V_{10} :	1,051
CC-3-V1	8.00%	$d \cdot \Delta n$:	0.85 μm
CCG-V-F	10.00%		
CCP-V-1	13.50%		
CVCP-V-O1	5.00%		
CVCP-1V-O1	5.00%		
PTP-102	5.50%		
PTP-201	3.00%		
CPTP-301	5.50%		
CPTP-302	2.50%		

Beispiel 50

[0153] Eine STN-Mischung bestehend aus

ME2N.F	5.00%	Klärpunkt:	+77,0°C
ME3N.F	5.00%	Δn :	+0,1440
ME4.N.F	6.00%	Verdrillung:	240°
PCH-3N.F.F	17.00%	V_{10} :	1,38 V
PCH-3	9.00%	V_{90}/V_{10} :	1,045
CCG-V-F	10.00%	$d \cdot \Delta n$:	0.85 μm
CVC-3-V	5.00%		
CVC-3-V1	5.00%		
CVCP-1V-1	5.00%		
CVCP-V-O1	5.00%		
CVCP-1V-O1	5.00%		
PTP-102	5.50%		
PTP-201	3.00%		
CPTP-301	5.50%		
CPTP-302	4.00%		

Beispiel 51

[0154] Eine STN-Mischung bestehend aus

ME2N.F	2.50%	Klärpunkt:	+122,0°C
ME3N.F	3.50%	Δn :	+0,1446
ME4.N.F	8.50%	Verdrillung:	240°
CC-5-V	13.50%	V_{10} :	2,37 V
CCG-V-F	15.00%	V_{90}/V_{10} :	1,043
CCP-V-1	15.00%	$d \cdot \Delta n$:	0.85 μm
CCP-V2-1	15.00%		
CVCP-V-1	4.50%		
CVCP-1V-1	4.00%		
CVCP-1V-O1	4.50%		
PPTUI-3-2	14.00%		

Beispiel 52

[0155] Eine STN-Mischung bestehend aus

ME2N.F	2.50%	Klärpunkt:	+118,0°C
ME3N.F	3.50%	Δn :	+0,1405
ME4.N.F	9.00%	Verdrillung:	240°
CC-5-V	15.00%	V_{10} :	2,31 V
CCG-V-F	16.00%	V_{90}/V_{10} :	1,051
CCP-V-1	15.50%	$d \cdot \Delta n$:	0.85 μm
CCP-V2-1	15.50%		
CVCP-V-1	5.00%		
CVCP-1V-1	5.00%		
PPTUI-3-2	13.00%		

Beispiel 53 (Vergleichsbeispiel)

[0156] Eine STN-Mischung bestehend aus

ME2N.F	4.00%	Klärpunkt:	+95,0°C
ME3N.F	4.00%	Δn :	+0,1715
ME4.N.F	10.00%	Verdrillung:	240°
PCH-3N.F.F	19.00%	V_{10} :	1,43 V
CC-5-V	11.00%	V_{90}/V_{10} :	1,076
CVCP-1V-O1	4.00%	$d \cdot \Delta n$:	0.85 μm
CVCP-1V-1	4.00%		
CCP-V-1	13.00%		
CBC-33F	5.00%		
CBC-53F	4.00%		
PPTUI-3-2	22.00%		

Beispiel 54 (Vergleichsbeispiel)

[0157] Eine STN-Mischung bestehend aus

ME2N.F	4.00%	Klärpunkt:	+97,0°C
ME3N.F	4.00%	Δn :	+0,1733
ME4.N.F	10.00%	Verdrillung:	240°
PCH-3N.F.F	18.00%	V_{10} :	1,44 V
CC-5-V	11.50%	V_{90}/V_{10} :	1,069
CVCP-1V-O1	4.00%	$d \cdot \Delta n$:	0.85 μm
CVCP-1V-1	4.00%		
CCP-V-1	13.00%		
CBC-33F	5.00%		
CBC-53F	4.00%		
PPTUI-3-2	22.50%		

Beispiel 55 (Vergleichsbeispiel)

[0158] Eine STN-Mischung bestehend aus

ME2N.F	4.00%	Klärpunkt:	+97,0°C
ME3N.F	4.00%	Δn :	+0,1735
ME4.N.F	10.00%	Verdrillung:	240°
PCH-3N.F.F	18.00%	V_{10} :	1,46 V
CC-5-V	11.00%	V_{90}/V_{10} :	1,073
CVCP-1V-O1	4.00%	$d \cdot \Delta n$:	0.85 μm
CVCP-1V-1	4.00%		
CCP-V-1	13.50%		
CBC-33F	5.00%		
CBC-53F	4.00%		
PPTUI-3-2	22.50%		

Beispiel 56 (Vergleichsbeispiel)

[0159] Eine STN-Mischung bestehend aus

ME2N.F	4.00%	Klärpunkt:	+97,0°C
ME3N.F	4.00%	Δn :	+0,1732
ME4.N.F	10.00%	Verdrillung:	240°
PCH-3N.F.F	18.00%	V_{10} :	1,46 V
CC-5-V	11.00%	V_{90}/V_{10} :	1,073
CVCP-1V-O1	4.00%	$d \cdot \Delta n$:	0.85 μm
CVCP-1V-1	4.00%		
CCP-V-1	12.50%		
CBC-33F	5.00%		
CBC-53F	5.00%		
PPTUI-3-2	22.50%		

Beispiel 57 (Vergleichsbeispiel)

[0160] Eine STN-Mischung bestehend aus

PCH-3N.F.F	19.00%	Klärpunkt:	+95,0°C
ME2N.F	4.00%	Δn :	+0,1417
ME3N.F	4.00%	Verdrillung:	240°
ME4.N.F	10.50%	V_{10} :	1,46 V
CC-3-V1	7.00%	V_{90}/V_{10} :	1,038
CVCP-1V-O1	4.50%	$d \cdot \Delta n$:	0.85 μm
CVCP-V-O1	4.50%		
CVCP-1V-1	4.50%		
CCP-V-1	16.00%		
CCP-V2-1	16.00%		
PPTUI-3-2	10.00%		

Patentansprüche

1. Flüssigkristallmischung für eine Supertwist-Flüssigkristallanzeige mit

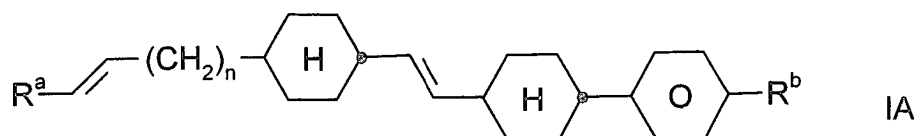
- zwei Trägerplatten, die mit einer Umrandung eine Zelle bilden,
- einer in der Zelle befindlichen nematischen Flüssigkristallmischung mit positiver dielektrischer Anisotropie,
- Elektrodenschichten mit Orientierungsschichten auf den Innenseiten der Trägerplatten,
- einem Anstellwinkel zwischen der Längsachse der Moleküle an der Oberfläche der Trägerplatten und den Trägerplatten von 0 Grad bis 30 Grad, und
- einem Verdrillungswinkel der Flüssigkristallmischung in der Zelle von Orientierungsschicht zu Orientierungsschicht dem Betrag nach zwischen 22,5° und 600°, umfassend

a) 15–90 Gew.% einer flüssigkristallinen Komponente A, bestehend aus einer oder mehreren Verbindungen mit einer dielektrischen Anisotropie von über +1,5;

b) 2–60 Gew.% einer flüssigkristallinen Komponente B, bestehend aus einer oder mehreren Verbindungen mit einer dielektrischen Anisotropie zwischen –1,5 und +1,5 und

c) eine optisch aktive Komponente C in einer Menge, daß das Verhältnis zwischen Schichtdicke (Abstand der Trägerplatten) und natürlicher Ganghöhe der chiralen nematischen Flüssigkristallmischung etwa 0,2 bis 1,3 beträgt,

dadurch gekennzeichnet, daß die Flüssigkristallmischung zusätzlich mindestens eine Verbindung der Formel IA enthält,



worin

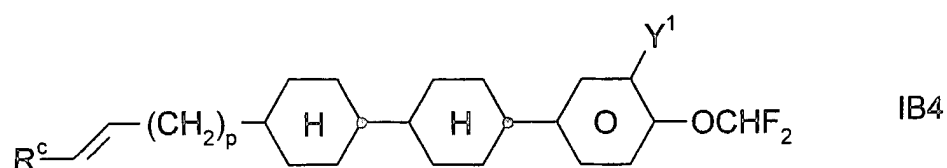
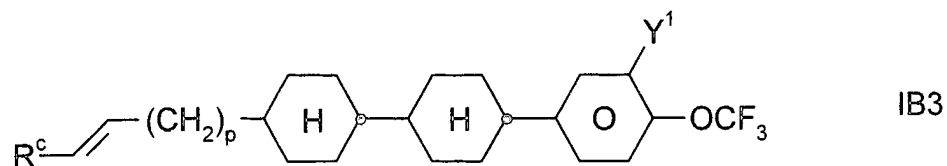
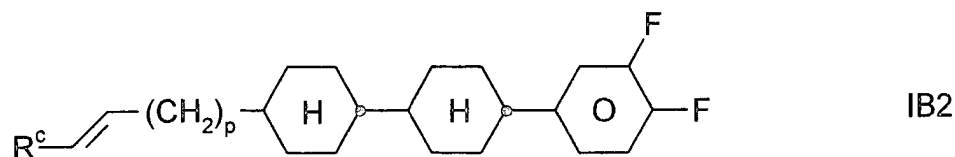
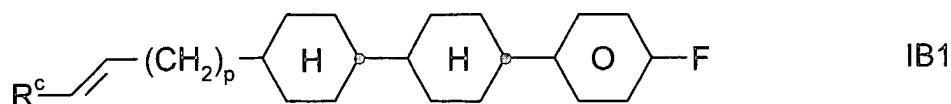
R^a H, eine Alkylgruppe mit 1 bis 7 C-Atomen,

R^b eine Alkyl- oder Alkoxygruppe mit 1 bis 10 C-Atomen oder eine Alkenyl oder Alkenyloxygruppe mit 2 bis 10 C-Atomen

und

n 0, 1 oder 2 bedeutet

und gleichzeitig mindestens eine Verbindung der Formeln IB1 bis IB4 enthält,



worin

R^c H, eine Alkylgruppe mit 1 bis 7 C-Atomen,

Y^1 H oder F,

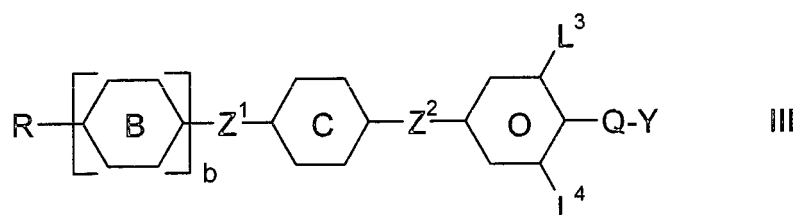
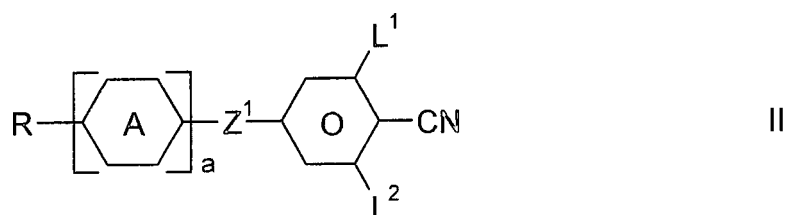
und

p 0, 1 oder 2 bedeutet.

2. Flüssigkristallmischung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie 0 bis 20 Gew.% einer flüssigkristallinen Komponente D, bestehend aus einer oder mehreren Verbindungen mit einer dielektrischen Anisotropie von unter 1,5, enthält.

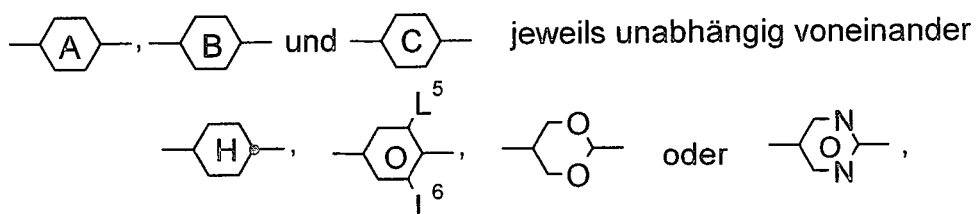
3. Flüssigkristallmischung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Flüssigkristallmischung mindestens eine Verbindung der Formel IA enthält, worin R^b die Bedeutung einer geradkettigen Alkoxygruppe mit 1 bis 7 C-Atomen aufweist.

4. Flüssigkristallmischung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß Komponente A zusätzlich Verbindungen der Formeln II und/oder III enthält



worin

R eine Alkyl-, Alkoxy- oder Alkenylgruppe mit 1 bis 12 C-Atomen, wobei auch ein oder zwei nicht benachbarte CH_2 -Gruppen durch -O-, -CH=CH-, -CO-, -OCO- oder -COO- so ersetzt sein können, daß O-Atome nicht direkt miteinander verknüpft sind,



L^1 bis L^6 jeweils unabhängig voneinander H oder F,

Z^1 -COO-, -CH₂CH₂- oder eine Einfachbindung,

Z^2 -CH₂CH₂-, -COO-, -C≡C- oder eine Einfachbindung,

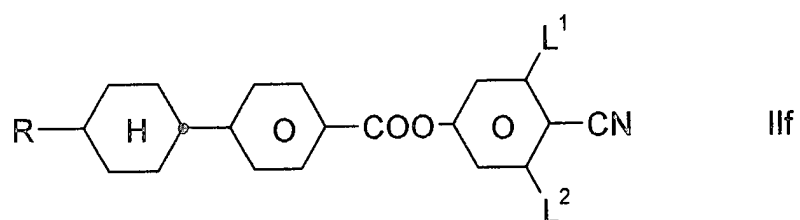
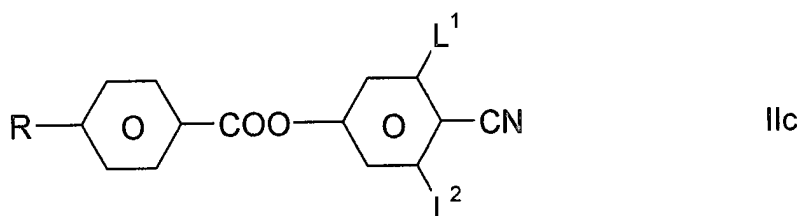
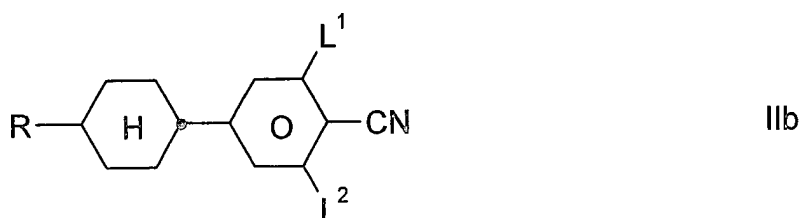
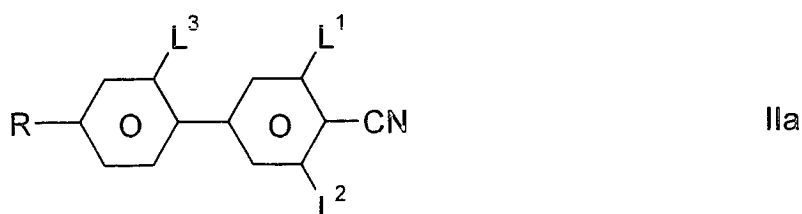
Q -CF₂-, -CHF-, -OCF₂-, -OCHF- oder eine Einfachbindung,

Y F oder Cl,

a 1 oder 2, und

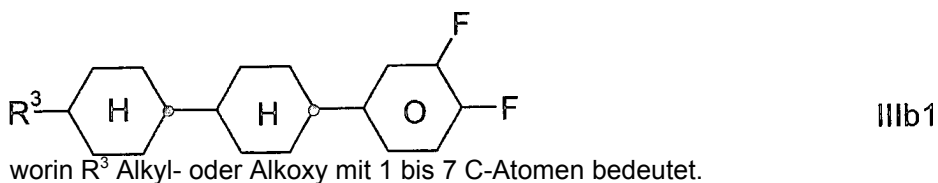
b 0 oder 1 bedeuten, wobei Verbindungen der Formel IB vom Umfang der Formel III ausgenommen sind.

5. Flüssigkristallmischung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß Komponente A wenigstens eine Verbindung der folgenden Formeln enthält

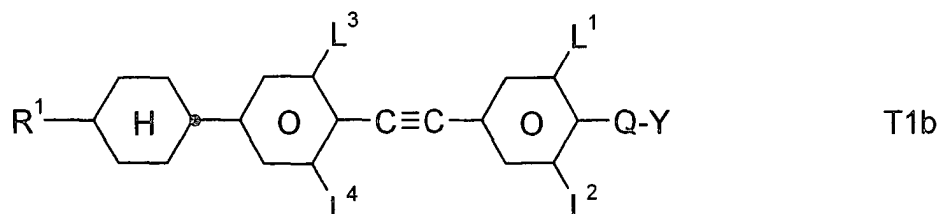
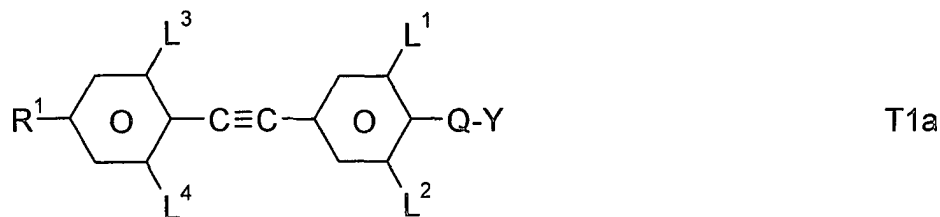


wobei R, L^1 , L^2 und L^3 die in Anspruch 4 angegebene Bedeutung haben.

6. Flüssigkristallmischung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß Komponente A eine oder mehrere Verbindungen der folgenden Formel enthält

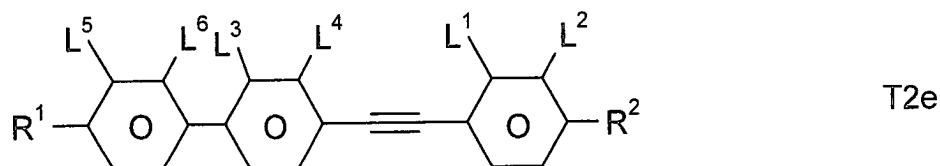
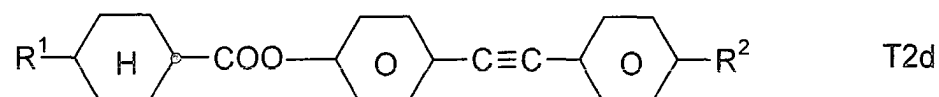
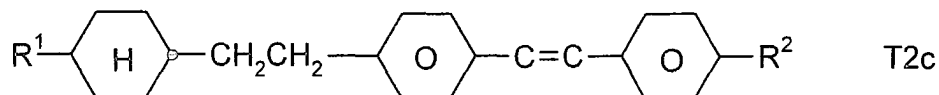
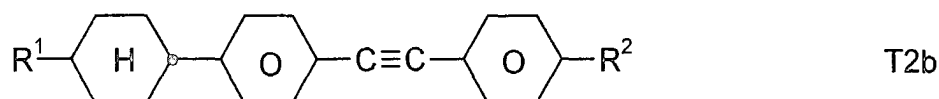
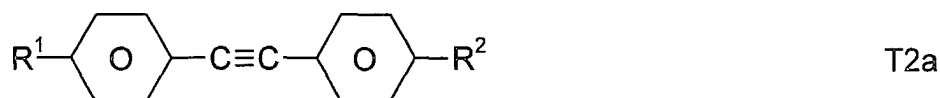


7. Flüssigkristallmischung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß Komponente A eine oder mehrere der folgenden Verbindungen



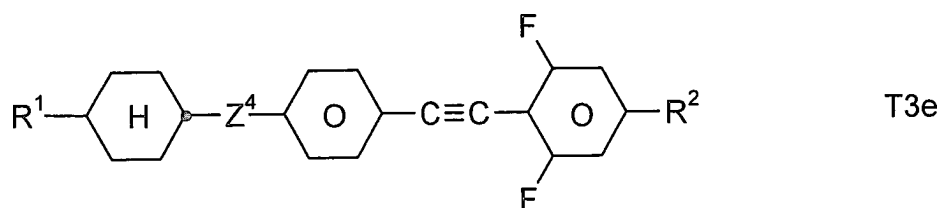
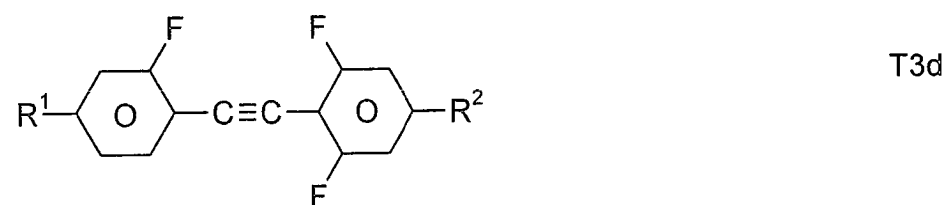
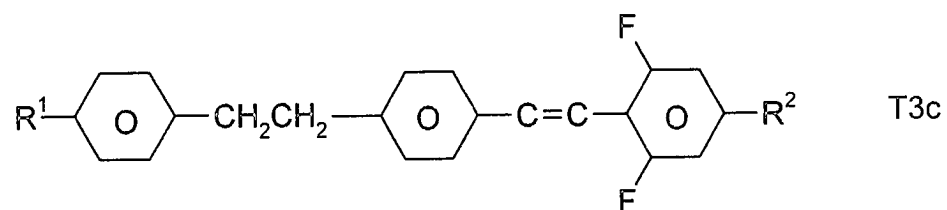
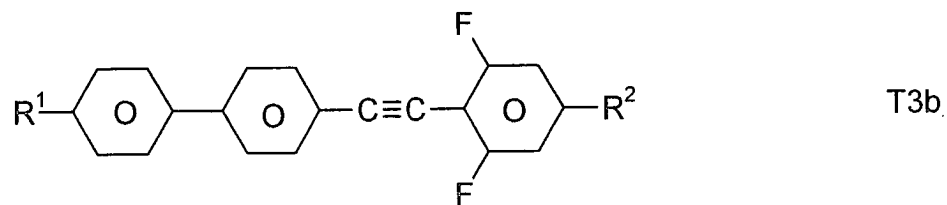
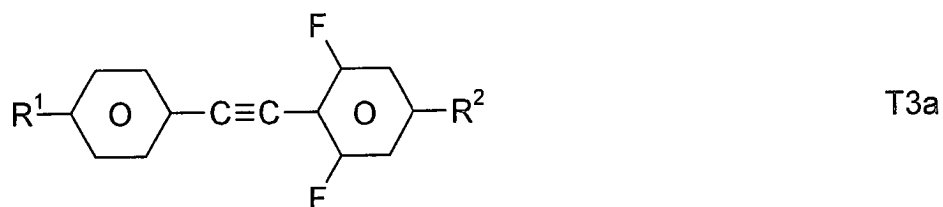
worin L¹ bis L⁴ H oder F und Q-Y F, Cl oder OCF₃, insbesondere F oder OCF₃ bedeuten und R¹ die für R in Anspruch 4 angegebene Bedeutung besitzt, enthält.

8. Flüssigkristallmischung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß Komponente B eine oder mehrere Verbindungen ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus T2a bis T2e enthält.



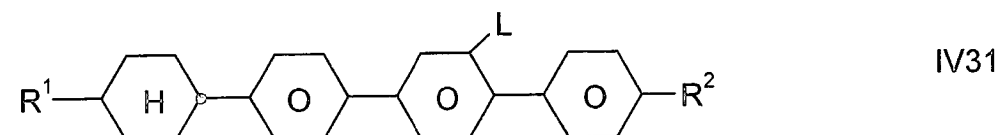
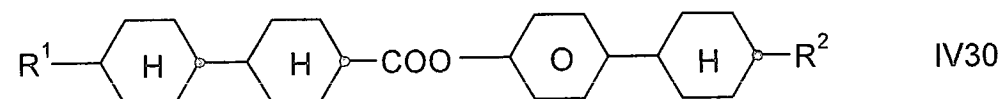
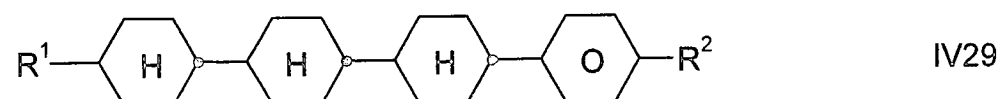
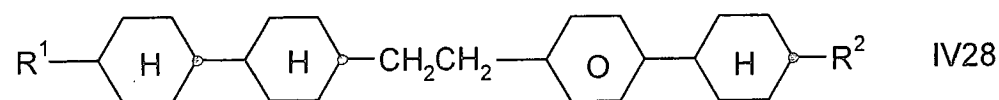
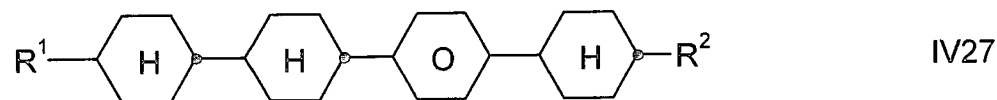
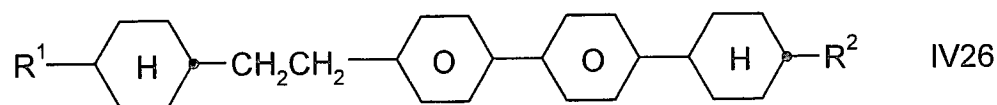
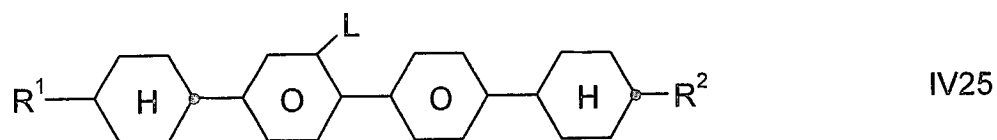
worin R¹ und R² die für R in Anspruch 4 angegebene Bedeutung besitzen, und einer, zwei oder drei der Reste L¹ bis L⁶ F und die anderen H bedeuten, wobei L¹ und L² bzw. L³ und L⁴ bzw. L⁵ und L⁶ nicht beide gleichzeitig F bedeuten.

9. Flüssigkristallmischung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß Komponente B eine oder mehrere Verbindungen ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus T3a bis T3e enthält



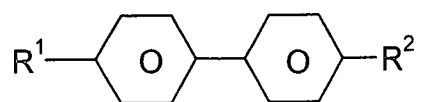
worin R^1 und R^2 die für R in Anspruch 4 angegebene Bedeutung besitzen und Z^4 , -CO-O-, -CH₂CH₂- oder eine Einfachbindung bedeutet.

10. Flüssigkristallmischung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß Komponente B zusätzlich eine oder mehrere Verbindungen der Formeln IV25 bis IV30 enthält

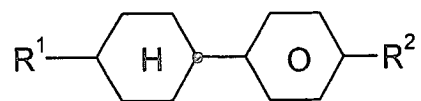


worin R^1 und R^2 jeweils unabhängig voneinander die für R in Anspruch 4 angegebene Bedeutung besitzen und L H oder F bedeutet.

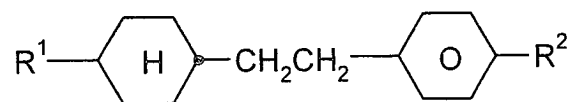
11. Flüssigkristallmischung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß Komponente B zusätzlich eine oder mehrere Verbindungen der Formeln IV1 bis IV24 enthält



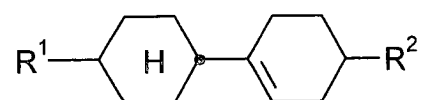
IV1



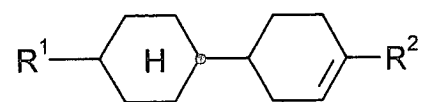
IV2



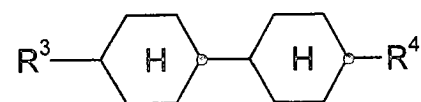
IV3



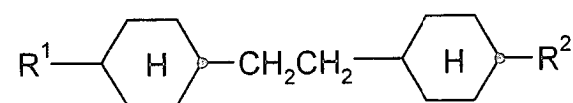
IV4



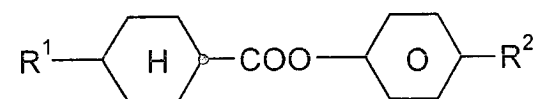
IV5



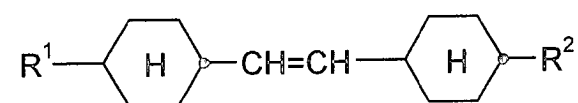
IV6



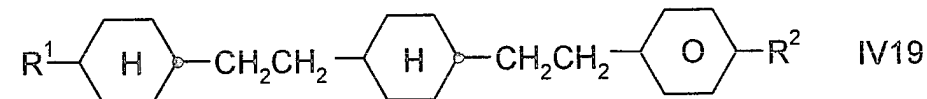
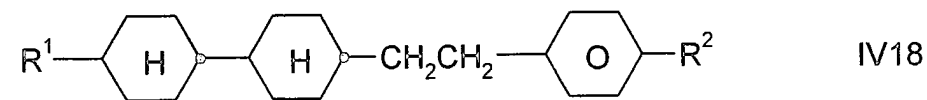
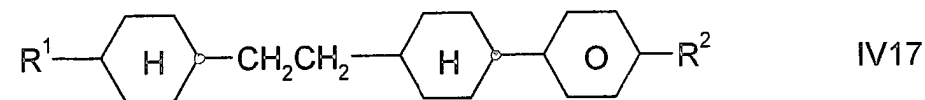
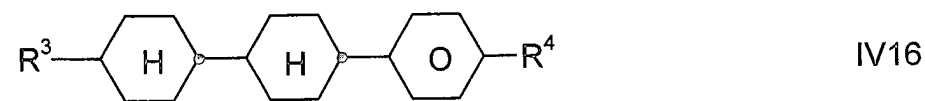
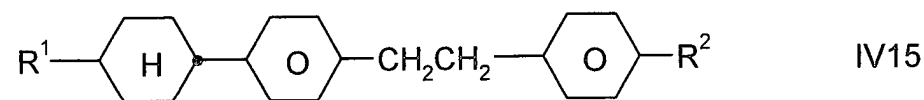
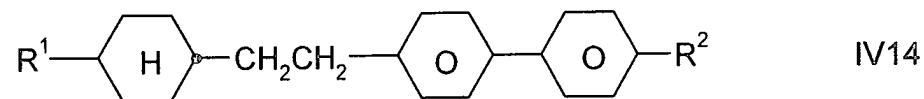
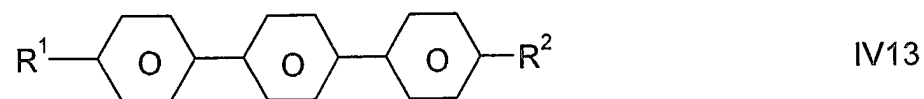
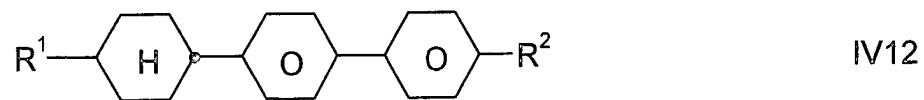
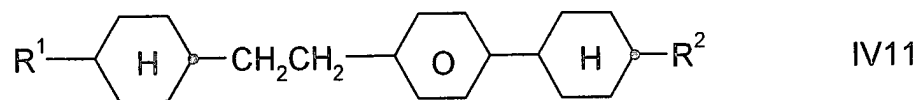
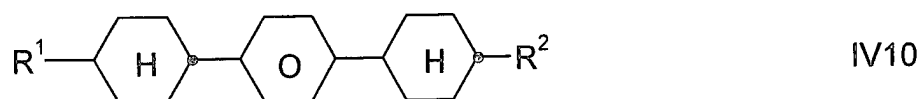
IV7

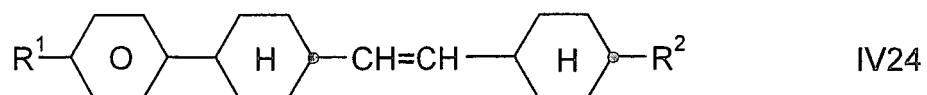
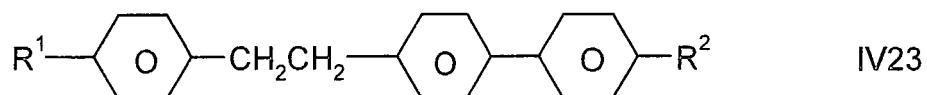
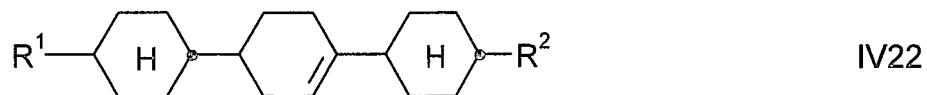
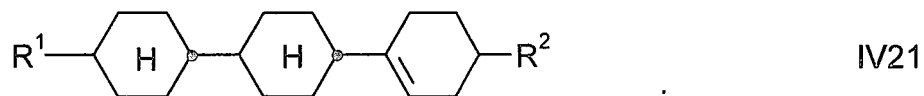
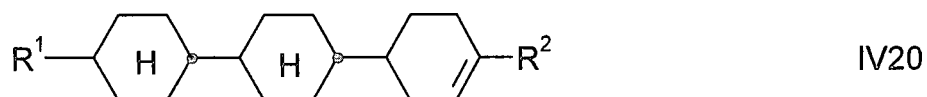


IV8



IV9





worin R^1 und R^2 jeweils unabhängig voneinander die für R in Anspruch 4 angegebene Bedeutung besitzen und R^3 und R^4 eine Alkyl- oder Alkoxygruppe mit 1 bis 7 C-Atomen bedeuten.

12. Verwendung der Flüssigkristallmischung der in einem der Ansprüche 1 bis 11 definierten Zusammensetzung für eine Supertwist-Flüssigkristallanzeige.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen