



(10) **DE 10 2013 021 279 A1** 2015.06.18

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2013 021 279.0**
(22) Anmeldetag: **18.12.2013**
(43) Offenlegungstag: **18.06.2015**

(51) Int Cl.: **C09K 19/00 (2006.01)**
C09K 19/52 (2006.01)

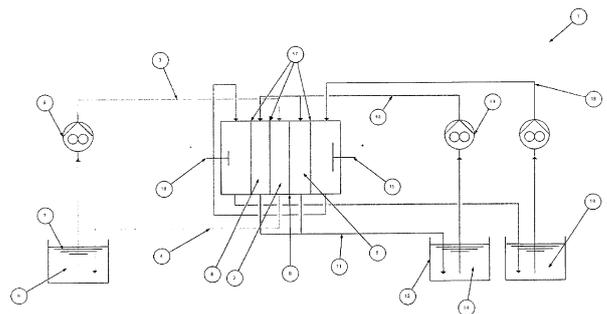
(71) Anmelder:
Merck Patent GmbH, 64293 Darmstadt, DE

(72) Erfinder:
Kätzel, Uwe, Dr., 55127 Mainz, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Reinigen einer Flüssigkristallmischung**

(57) Zusammenfassung: Bei einem Verfahren zum Reinigen einer Flüssigkristallmischung (7) wird die Flüssigkristallmischung (7) durch eine erste Elektrodialysezelle (2) gefördert und eine Konzentratlösung (14) durch eine an die erste Elektrodialysezelle (2) benachbart angrenzende und durch eine Ionenaustauschermembran (9) getrennte zweite Elektrodialysezelle (8) gefördert, und mit Hilfe von einer außerhalb der Elektrodialysezellen (2, 8) angeordneten Anoden-Kathoden-Anordnung (15, 16) ein elektrisches Feld quer zu einer Förderrichtung der Flüssigkristallmischung (7) durch die erste Elektrodialysezelle (2) erzeugt, so dass ionisierte Bestandteile der Flüssigkristallmischung (7) an der Ionenaustauschermembran (9) abgeführt und aus der Flüssigkristallmischung (7) abgeschieden werden. Die Flüssigkristallmischung (7) kann über einen Zeitraum von mehr als einer Stunde, vorzugsweise von mehr als vier Stunden durch die erste Elektrodialysezelle (2) gefördert werden. Als Ionenaustauschermembran (9) wird eine Membran mit einer Durchschlagsspannung von mehr als 10 Volt, vorzugsweise von mehr als 80 Volt und besonders bevorzugt von 400 Volt und mehr verwendet und ein möglichst großer, jedoch unterhalb der Durchschlagsspannung liegender Spannungsabfall an der Ionenaustauschermembran (9) bewirkt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Reinigen einer Flüssigkristallmischung.

[0002] Flüssigkristallmischungen sind fluide Substanzen mit kristallähnlichen richtungsabhängigen physikalischen Eigenschaften, die beispielsweise in Flüssigkristallanzeigen verwendet werden. Kommerziell erhältliche und vorteilhaft bei Anzeigen oder Displays einsetzbare Flüssigkristallmischungen weisen verschiedene Komponenten auf, die in einem vorgegebenen Verhältnis zueinander miteinander vermischt werden. Durch eine geeignete Vorgabe einzelner Komponenten und Mischungsanteile können gezielt die für den jeweiligen Anwendungsfall erforderlichen Eigenschaften und Vorteile der Flüssigkristallmischung realisiert werden.

[0003] Es hat sich gezeigt, dass bereits geringe Verunreinigungen einer Flüssigkristallmischung dazu führen können, dass die für den vorgesehenen Verwendungszweck erforderlichen oder wünschenswerten Eigenschaften der Flüssigkristallmischung beeinträchtigt werden können und eine wirtschaftlich sinnvolle Verwendung einer vorgegebenen Flüssigkristallmischung für einen bestimmten Verwendungszweck erschwert oder sogar unmöglich werden kann.

[0004] Aus der Praxis sind deshalb verschiedene Reinigungsverfahren bekannt geworden, mit denen eine Flüssigkristallmischung aufgereinigt werden kann. Die verschiedenen Reinigungsverfahren basieren auf unterschiedlichen Methoden. In industriellen Herstellungs- und Verarbeitungsprozessen stellen mechanische Filterverfahren oder die Zugabe und anschließende Abscheidung eines Sorbens häufig eingesetzte Reinigungsverfahren dar.

[0005] Die aus der Praxis bekannten Reinigungsverfahren weisen für die Reinigung von Flüssigkristallmischungen oftmals nur eine geringe Effizienz auf und sind dennoch vergleichsweise kostenintensiv.

[0006] Es wird deshalb als eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung angesehen, ein Verfahren zum Reinigen einer Flüssigkristallmischung so auszugestalten, dass eine möglichst effiziente Reinigung der Flüssigkristallmischung möglichst günstig und zuverlässig durchgeführt werden kann.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Reinigungsverfahren gelöst, wobei die Flüssigkristallmischung durch eine erste Elektrodialysezelle gefördert wird, wobei eine Konzentratlösung durch eine an die erste Elektrodialysezelle benachbart angrenzende und durch eine Ionenaustauschmembran getrennte zweite Elektrodialysezelle gefördert wird, und wobei mit Hilfe von einer außerhalb der Elektrodialysezellen angeordneten Anoden-Kathoden-Anordnung ein elektrisches Feld quer zu einer Förderrichtung der Flüssigkristallmischung durch die erste Elektrodialysezelle erzeugt wird, so dass ionisierte Bestandteile der Flüssigkristallmischung aus der ersten Elektrodialysezelle abgeführt und aus der Flüssigkristallmischung abgeschieden werden. Das erfindungsgemäße Verfahren entspricht dem zu Folge im Wesentlichen der Durchführung einer Elektrodialyse der Flüssigkristallmischung. Es hat sich gezeigt, dass viele in der Praxis relevante Verunreinigungen mit der Elektrodialyse von der Flüssigkristallmischung separiert und abgeschieden werden können. Durch eine geeignete Vorgabe der Konzentratlösung und der die erste Elektrodialysezelle begrenzenden Ionenaustauschermembran können ionisierte Verunreinigungen zuverlässig und mit hoher Effektivität aus der Flüssigkristallmischung abgeschieden werden.

[0008] Das erfindungsgemäße Verfahren kann im Dauerbetrieb durchgeführt werden und ermöglicht eine kontinuierliche Probennahme und Kontrolle des Aufreinigungsprozesses, so dass in Abhängigkeit von der jeweiligen Flüssigkristallmischung, deren Verunreinigung und einem angestrebten Reinheitsgrad der zu reinigenden Flüssigkristallmischung eine geeignete Verfahrensdauer ermittelt und die bereits erzielte Aufreinigung während der Durchführung des Reinigungsverfahrens überwacht und gegebenenfalls geregelt werden kann.

[0009] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung des Erfindungsgedankens ist vorgesehen, dass die Flüssigkristallmischung mehrfach durch die erste Elektrodialysezelle gefördert wird. Es ist ebenfalls möglich, dass die Flüssigkristallmischung nacheinander durch mehrere Elektrodialysezellen mit einer mit der ersten Elektrodialysezelle vergleichbaren Anordnung einer Ionenaustauschermembran und einer angrenzenden zweiten Elektrodialysezelle und von einem vergleichbaren elektrischen Feld gefördert wird. In beiden Fällen kann dadurch erreicht werden, dass eine Förderrate der Flüssigkristallmischung sowie eine Gesamtreinigungsdauer bzw. eine Gesamtverweildauer der Flüssigkristallmischung in der ersten Elektrodialysezelle bzw. in einer vergleichbaren Elektrodialysezellen-Anordnung unabhängig voneinander vorgegeben werden können. So ist es beispielsweise möglich, im Falle einer hocheffizient abscheidbaren Verunreinigung die Verfahrensdauer anzupassen und kurz zu halten. Wird dagegen festgestellt, dass sich die Verunreinigung der Flüssigkristallmischung

nur vergleichsweise langsam abscheiden und aus der Flüssigkristallmischung entfernen lässt, kann das Reinigungsverfahren ausreichend lange durchgeführt werden, um eine vorgegebene Reinigungswirkung zu erreichen und zuverlässig zu gewährleisten. Durch eine zeitlich beanstandete oder kontinuierliche Probeentnahme kann die bereits erreichte Reinigungswirkung ermittelt und kontrolliert werden. Mit dem erfindungsgemäßen Reinigungsverfahren ist dem zu Folge auch eine geregelte Reinigung einer Flüssigkristallmischung möglich, so dass sichergestellt werden kann, dass ein angestrebter oder notwendigerweise vorgegebener Reinheitsgrad mit der erfindungsgemäßen Aufreinigung auch erreicht wird.

[0010] Gemäß einer Ausgestaltung des Erfindungsgedankens ist vorgesehen, dass die Flüssigkristallmischung über einen Zeitraum von mehr als einer Stunde, vorzugsweise von mehr als 4 Stunden durch die erste Elektrodialysezelle gefördert wird. Sofern mehrere vergleichbare Elektrodialysezellen nacheinander durchströmt werden, kann ebenfalls vorgesehen sein, dass die gesamte Verweildauer der Flüssigkristallmischung in diesen Elektrodialysezellen mehr als eine Stunde und vorzugsweise mehr als vier Stunden beträgt. Es hat sich gezeigt, dass sich der spezifische Widerstand, der als ein zweckmäßiges Kriterium für die Reinheit der Flüssigkristallmischung angesehen werden kann, in Abhängigkeit von der Verfahrensdauer über einen Zeitraum von etwa 4 Stunden bis 8 Stunden um mehr als einen Faktor 20 erhöhen lässt.

[0011] Es hat sich als vorteilhaft herausgestellt, dass als Konzentratlösung deionisiertes Wasser verwendet wird. Zusätzlich zu einem vergleichsweise effektiven Ladungstransport in deionisiertem Wasser wird durch das Konzentrationsgefälle eine Osmose durch die Ionenaustauschermembran hindurch begünstigt, was zu einer zusätzlich reinigenden Wirkung führt.

[0012] Es ist jedoch ebenfalls möglich und in Abhängigkeit von der Zusammensetzung der Flüssigkristallmischung gegebenenfalls vorteilhaft, dass als Konzentratlösung auch andere geeignete Lösungen wie beispielsweise Transformatorenöl, Dodecan oder ein anderes organisches Lösungsmittel verwendet werden können.

[0013] Untersuchungen haben ergeben, dass eine große Potenzialdifferenz und damit einhergehend ein großes elektrisches Feld quer zu einer Durchströmungsrichtung der Flüssigkristallmischung durch die erste Elektrodialysezelle besonders vorteilhaft für eine effektive Reinigungswirkung ist. Gemäß einer Ausgestaltung des Erfindungsgedankens ist deshalb vorgesehen, dass als Ionenaustauschermembran eine Membran mit einer Durchschlagsspannung von mehr als 10 Volt, vorzugsweise von mehr als 80 Volt und besonders bevorzugt von 400 Volt und mehr verwendet wird, und mit Hilfe der Anoden-Kathoden-Anordnung eine elektrische Potentialdifferenz vorgegeben wird, die einen möglichst großen, jedoch unterhalb der Durchschlagsspannung liegenden Spannungsabfall an der Ionenaustauschermembran bewirkt. Als Durchschlagsspannung wird diejenige Spannung bezeichnet, ab der die Membran nicht mehr zuverlässig als Isolator wirkt und ein Stromfluss durch die Membran hindurch die Elektrodialyse beeinträchtigen könnte. Ein Spannungsabfall zwischen 10 und 1000 Volt innerhalb der ersten Elektrodialysezelle wird als geeignet für die Durchführung des Reinigungsverfahrens angesehen. Der Spannungsabfall in der ersten Elektrodialysezelle sollte vorzugsweise in einem Bereich zwischen 80 Volt und 120 Volt liegen, was sich als besonders vorteilhaft für das Reinigungsverfahren erwiesen hat.

[0014] Um zu verhindern, dass Wasser oder andere Stoffmengenanteile an den Elektroden zersetzt werden, ist gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung des Erfindungsgedankens vorgesehen, dass die Anode und die Kathode während der Durchführung des Verfahrens mit Transformatorenöl gespült werden. Das Transformatorenöl kann kontinuierlich oder in zeitlichen Abständen die zugänglichen Wirkflächen der Anode und der Kathode umspülen. Als Elektrodenmaterial für die Anode und für die Kathode können bevorzugt Edelstahl, jedoch auch Graphit, Mischoxide oder andere geeignete Elektrodenmaterialien verwendet werden.

[0015] Um zu verhindern, dass nach einem Reinigungsvorgang Rückstände der gereinigten Flüssigkristallmischung in der ersten Elektrodialysezelle haften bleiben und zurückgehalten werden ist vorgesehen, dass nach Möglichkeit alle mit der zu reinigenden Flüssigkristallmischung in Kontakt kommenden Oberflächen beispielsweise aus Perfluoralkoxy-Polymeren (PFA) hergestellt oder damit beschichtet sind. Es ist ebenfalls möglich, dass die produktberührenden Komponenten wie beispielsweise die Elektrodialysezelle, aber auch Leitungsschläuche, Ionenaustauschermembranen oder Abstandselemente in einer Elektrodialysezelle aus einem inerten Polymer wie beispielsweise Polytetrafluorethylen (PTFE) hergestellt sind. Zweckmäßigerweise werden die produktberührenden Komponenten vor einem Beginn eines neuen Reinigungsverfahrens mit organischen Lösemitteln wie beispielsweise Aceton oder Toluol gereinigt.

[0016] Um während der Durchführung des Reinigungsverfahrens unerwünschte Druckschwankungen in der ersten Elektrodialysezelle zu vermeiden, durch die eine Leckage zwischen benachbarten Elektrodialysezellen begünstigt oder verursacht werden könnten, werden zur Förderung der Flüssigkristallmischung und der Konzen-

tratlösung pulsationsarme Pumpen verwendet. Es hat sich gezeigt, dass beispielsweise durch die Verwendung von Zahnradpumpen eine sehr druckkonstante Förderung der Flüssigkristallmischung möglich ist und unerwünschte Effekte wie beispielsweise eine Leckage oder eine verminderte Reinigungswirkung erheblich reduziert oder vollständig vermieden werden.

[0017] Um eine möglichst effektive Reinigung der Flüssigkristallmischung innerhalb einer möglichst kurzen Zeit zu erreichen ist vorgesehen, dass die Flüssigkristallmischung vor einem Einbringen in die erste Elektrodialysezelle durchmischt und homogenisiert wird.

[0018] Eine Vorrichtung, mit welcher das erfindungsgemäße Verfahren durchgeführt werden kann, weist eine erste Elektrodialysezelle mit einer Zuleitung und einer Ableitung auf, so dass eine Flüssigkristallmischung in einer Förderrichtung durch die erste Elektrodialysezelle gefördert werden kann, und eine an die erste Elektrodialysezelle benachbart angrenzende und durch eine geeignete Ionenaustauschermembran getrennte zweite Elektrodialysezelle mit einer Zuleitung und mit einer Ableitung auf, so dass eine Konzentratlösung durch die zweite Elektrodialysezelle gefördert werden kann. Die erste Elektrodialysezelle und die zweite Elektrodialysezelle sind so zwischen einer Anoden-Kathoden-Anordnung angeordnet, dass mit der Anoden-Kathoden-Anordnung ein elektrisches Feld quer zu der Förderrichtung der Flüssigkristallmischung in der ersten Elektrodialysezelle erzeugt werden kann.

[0019] Die Anode und die Kathode werden von der ersten Elektrodialysezelle und von der zweiten Elektrodialysezelle jeweils durch eine Ionenaustauschermembran getrennt, die gelöste Ionen mit einer Ladung austauschen, die ein entgegengesetztes Ladungsvorzeichen zu den von der Ionenaustauschermembran zwischen der ersten Elektrodialysezelle und der zweiten Elektrodialysezelle ausgetauschten gelösten Ionen aufweisen. Befindet sich beispielsweise zwischen der ersten Elektrodialysezelle und der zweiten Elektrodialysezelle eine Kationenaustauschermembran, sind die Anode und die Kathode durch Anionenaustauschermembranen von der ersten und der zweiten Elektrodialysezelle abgetrennt.

[0020] Die Ionenaustauschermembranen können vorzugsweise heterogen ausgestaltet sein und in einem Basispolymer eingebettete Ionenaustauscherpartikel aufweisen, oder aber homogen ausgestaltet sein und aus einem ionischen Polymer bestehen. Als Elektrodenmaterial wird bevorzugt Edelstahl, aber auch Graphit oder ein geeignetes Mischoxid verwendet.

[0021] Zwischen den jeweils benachbarten Ionenaustauschermembranen sind Abstandseinrichtungen angeordnet, die als Spacer bezeichnet werden und auch einer effektiven Fluidverteilung innerhalb der Elektrodialysezellen dienen. Die Spacer sind aus einem inerten Kunststoffmaterial oder Kunststoffmaterialgemisch wie beispielsweise Polyethylen, Polyethylen und Polyamid oder aus Polyvinylchlorid und Polyethylenterephthalat hergestellt. Eine typische Dicke geeigneter Spacer beträgt zwischen 0,3 mm und 1,5 mm, bevorzugt etwa 0,5 mm.

[0022] Für die Förderung der Flüssigkristallmischung und der Konzentratlösung werden in vorteilhafter Weise pulsationsarme und möglichst druckkonstante Pumpen wie beispielsweise Zahnradpumpen verwendet.

[0023] Alle mit der Flüssigkristallmischung in Kontakt kommenden Komponenten wie beispielsweise die Elektrodialysezellen, die Ionenaustauschermembranen, die Spacer und die für die Zuleitungen und Ableitungen verwendeten Schläuche sind mit einem inerten Polymer hergestellt oder mit einer entsprechenden Beschichtung versehen. Als inertes Polymer eignet sich beispielsweise PFA oder PTFE.

[0024] Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele des Erfindungsgedankens näher erläutert, die in der Zeichnung dargestellt sind. Es zeigt:

[0025] Fig. 1 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Reinigungsverfahrens, das mit Hilfe einer geeigneten Elektrodialysevorrichtung durchgeführt wird, und

[0026] Fig. 2 eine schematische Darstellung einer zeitlichen Veränderung eines spezifischen Widerstands einer Flüssigkristallmischung während der Dauer der Durchführung des Reinigungsverfahrens.

[0027] Eine in Fig. 1 exemplarisch dargestellte Reinigungsvorrichtung 1, mit welcher das erfindungsgemäße Verfahren zur Reinigung einer Flüssigkristallmischung durchgeführt werden kann, weist eine erste Elektrodialysezelle 2 mit einer Zuleitung 3 und einer Ableitung 4 auf, die mit einem Flüssigkristallmischungsreservoir 5 verbunden sind. Mit Hilfe einer Zahnradpumpe 6 kann eine Fluidmenge einer Flüssigkristallmischung 7 aus

dem Flüssigkristallmischungsreservoir **5** heraus, durch die erste Elektrodialysezelle **2** hindurch und wieder zurück in das Flüssigkristallmischungsreservoir **5** hinein gefördert werden, so dass ein Kreislauf erzeugt und kontinuierlich die Flüssigkristallmischung **7** durch die erste Elektrodialysezelle **2** gefördert wird. In der Darstellung gemäß **Fig. 1** durchströmt die Flüssigkristallmischung **7** die erste Elektrodialysezelle **2** in einer von oben nach unten verlaufenden Förderrichtung.

[0028] Eine an die erste Elektrodialysezelle **2** benachbart angrenzende zweite Elektrodialysezelle **8** ist durch eine geeignete Anionenaustauschermembran **9** von der ersten Elektrodialysezelle **2** getrennt. Die zweite Elektrodialysezelle **8** weist ebenfalls eine Zuleitung **10** und eine Ableitung **11** auf, die mit einem Konzentratlösungsreservoir **12** in Verbindung stehen, so dass mit Hilfe einer Zahnrادpumpe **13** eine Konzentratlösung **14** durch die zweite Elektrodialysezelle **8** gefördert werden kann. Als Konzentratlösung **14** wird deionisiertes Wasser verwendet.

[0029] Die erste Elektrodialysezelle **2** und die zweite Elektrodialysezelle **8** sind so zwischen einer Anode **15** und einer Kathode **16** angeordnet, dass mit dieser Anoden-Kathoden-Anordnung ein elektrisches Feld quer zu der Förderrichtung der Flüssigkristallmischung **7** in der ersten Elektrodialysezelle **2** erzeugt werden kann.

[0030] Die Anode **15** und die Kathode **16** werden von der ersten Elektrodialysezelle **2** und von der zweiten Elektrodialysezelle **8** jeweils durch eine Kationenaustauschermembran **17** getrennt und können mit Hilfe eines Transformatorenöl-Kreislaufes **18** kontinuierlich oder bei Bedarf mit Transformatorenöl **19** gespült werden.

[0031] Alle mit der Flüssigkristallmischung **7** in Kontakt kommenden Komponenten wie beispielsweise die Elektrodialysezellen **2** und **8**, die Ionenaustauschermembranen **9** und **17**, die Spacer und die für die Zuleitungen **3** und **10** und die Ableitungen **4** und **11** verwendeten Schläuche sind mit einem inerten Polymer hergestellt oder mit einer entsprechenden Beschichtung versehen. Als inertes Polymer eignet sich beispielsweise PFA oder PTFE.

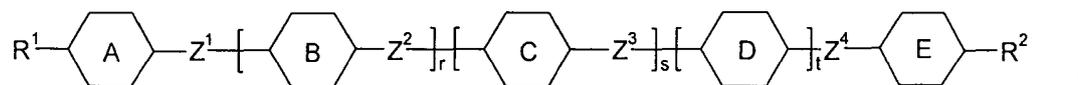
[0032] Zur Durchführung des Reinigungsverfahrens wird zwischen der Anode **15** und der Kathode **16** mit Hilfe einer Gleichspannungsquelle eine Potentialdifferenz von beispielsweise 80 Volt oder 120 Volt erzeugt. Die Zahnrادpumpen **6** und **13** werden in Betrieb genommen und bewirken eine gleichmäßige Förderung der Flüssigkristallmischung **7** durch die erste Elektrodialysezelle **2** und der Konzentratlösung **14** durch die zweite Elektrodialysezelle **8**. Während die Flüssigkristallmischung **7** die erste Elektrodialysezelle **2** durchströmt werden ionisierte Verunreinigungen durch das elektrische Feld entweder an die Anionenaustauschermembran **9** in Richtung der zweiten Elektrodialysezelle **8** gelenkt, oder bei entgegengesetztem Ladungsvorzeichen der ionisierten Verunreinigung an die Kationenaustauschermembran **17** in Richtung der Kathode **16** abgelenkt und dadurch aus der durchströmenden Flüssigkristallmischung **7** abgeschieden.

[0033] Die Förderung der Flüssigkristallmischung durch die erste Elektrodialysezelle **2** kann über einen ausreichend langen Zeitraum hinweg durchgeführt werden. Während der Durchführung des Reinigungsverfahrens können kontinuierlich oder in zeitlichen Abständen Proben entnommen werden, um die bereits erreichte Aufreinigung der Flüssigkristallmischung **7** zu ermitteln und zu überwachen.

[0034] In **Fig. 2** ist schematisch ein während der Durchführung des Reinigungsverfahrens für eine Flüssigkristallmischung **7** ermittelter spezifischer Widerstand ρ in der Einheit $\text{Ohm} \times \text{cm}$ in Abhängigkeit von der Reinigungsdauer t in der Einheit Stunden dargestellt. Der spezifische Widerstand ρ ist ein Maß für den Anteil an gelösten Ionen in der Flüssigkristallmischung **7** und damit zumindest indirekt ein Maß für den in der Flüssigkristallmischung **7** enthaltenen Anteil an ionisierten Verunreinigungen. Je größer der spezifische Widerstand ρ ist, umso geringer ist der Anteil an ionisierten Verunreinigungen und umso größer ist die Reinheit der Flüssigkristallmischung **7**. Es hat sich gezeigt, dass sich der spezifische Widerstand ρ einer typischen Flüssigkristallmischung **7** bereits nach einer Stunde um etwa einen Faktor 10 erhöht und nach etwa vier Stunden um etwa einen Faktor 40 erhöht.

[0035] Das erfindungsgemäße Reinigungsverfahren kann mit laborüblichen Elektrodialysevorrichtungen durchgeführt werden und erfordert lediglich einen kontinuierlichen Betrieb der Zahnrادpumpen. Das Reinigungsverfahren ist demzufolge mit geringem apparativen Aufwand und kostengünstig durchführbar und ermöglicht eine sehr effiziente Aufreinigung der Flüssigkristallmischung **7**. Die Effizienz kann weiter gesteigert werden, indem zusätzlich vorab weitere Reinigungsverfahren durchgeführt werden, die auf anderen Methoden basieren.

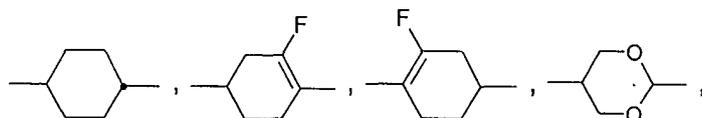
[0036] Das vorangehend beschriebene Reinigungsverfahren ist insbesondere geeignet für Flüssigkristallmischungen enthaltend mindestens zwei organische Substanzen, vorzugsweise mesogene, insbesondere flüssigkristalline Substanzen, wobei die organischen Substanzen vorzugsweise ausgewählt sind aus den Verbindungen der allgemeinen Formel I,



worin

R^1 und R^2 jeweils unabhängig voneinander H, einen unsubstituierten, einen einfach durch CN oder CF_3 oder mindestens einfach durch Halogen substituierten Alkylrest mit bis zu 15 C-Atomen, wobei in diesen Resten auch eine oder mehrere CH_2 -Gruppen durch $-O-$, $-S-$, $-\diamond-$, $-C\equiv C-$, $-CH=CH-$, $-CF_2O-$, $-OCF_2-$, $-OC-O-$ oder $-O-CO-$ so ersetzt sein können, dass O-Atome nicht direkt miteinander verknüpft sind, und einer der Reste R^1 , R^2 auch F, Cl, CN, SF_5 , NCS, SCN, OCN,

Ringe A, B, C, D, E jeweils unabhängig voneinander



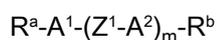
Z¹⁻⁴ jeweils unabhängig voneinander -CO-O-, -O-CO-, -CF₂O-, -OCF₂-, -CH₂O-, -OCH₂-, -CH₂CH₂-, -(CH₂)₄-, -CH=CH-CH₂O-, -C₂F₄-, -CH₂CF₂-, -CF₂CH₂-, -CF=CF-, -CH=CF-, -CF=CH-, -CH=CH-, -C≡C- oder eine Einfachbindung, und

L¹ und L² jeweils unabhängig voneinander H oder F, bedeuten.

[0037] Für den Fall, dass $r + s + t = 0$ ist, so sind Z¹ und Z⁴ bevorzugt derart ausgewählt, dass sie, wenn sie keine Einfachbindung bedeuten, nicht über zwei O-Atome miteinander verknüpft sind.

[0038] Die eingesetzten Flüssigkristallmischungen aus den mesogenen Einzelsubstanzen der Formel I können zusätzlich auch eine oder mehrere polymerisierbare Verbindungen, sogenannte reaktive Mesogene (RMs), beispielsweise wie in U.S. 6,861,107 offenbart, in Konzentrationen von bevorzugt 0,12–5 Gew.%, besonders bevorzugt 0,2–2%, bezogen auf die Mischung enthalten. Derartige Mischungen können für sogenannte Polymer Stabilized VA(PS-VA)-Modes, negativ IPS(PS-IPS)- oder negativ FFS(PS-FFS)-Modes, bei denen eine Polymerisierung der reaktiven Mesogene in der flüssigkristallinen Mischung erfolgen soll, verwendet werden. Voraussetzung hierfür ist, dass die Flüssigkristallmischung selbst keine polymerisierbaren Einzelsubstanzen, enthält.

[0039] Die polymerisierbaren mesogenen oder flüssigkristallinen Verbindungen, auch als "reaktive Mesogene" (RM) bezeichnet, sind vorzugsweise ausgewählt aus den Verbindungen der Formel II,



II

worin die einzelnen Reste folgende Bedeutung haben:

A¹ und A² jeweils unabhängig voneinander eine aromatische, heteroaromatische, alicyclische oder heterocyclische Gruppe, vorzugsweise mit 4 bis 25 C-Atomen, welche auch annellierte Ringe enthalten kann, und welche optional durch L ein- oder mehrfach substituiert ist,

Z¹ bei jedem Auftreten gleich oder verschieden -O-, -S-, -CO-, -CO-O-, -OCO-, -O-CO-O-, -OCH₂-, -CH₂O-, -SCH₂-, -CH₂S-, -CF₂O-, -OCF₂-, -CF₂S-, -SCF₂-, -(CH₂)_n-, -CF₂CH₂-, -CH₂CF₂-, -(CF₂)_n-, -CH=CH-, -CF=CF-, -C≡C-, -CH=CH-COO-, -OCO-CH=CH-, CR⁰R⁰⁰ oder eine Einfachbindung,

L, R^a und R^b jeweils unabhängig voneinander H, Halogen, SF₅, NO₂, eine Kohlenstoffgruppe oder Kohlenwasserstoffgruppe, wobei die Verbindungen mindestens einen Rest L, R^a und R^b enthalten, der eine Gruppe P-Sp- bedeutet oder enthält,

R⁰ und R⁰⁰ jeweils unabhängig voneinander H oder Alkyl mit 1 bis 12 C-Atomen,

P eine polymerisierbare Gruppe,

Sp eine Abstandsgruppe oder eine Einfachbindung,

m 0, 1, 2, 3 oder 4,

n 1, 2, 3 oder 4.

[0040] Die polymerisierbaren Verbindungen können eine polymerisierbare Gruppe (monoreaktiv) oder zwei oder mehr (di- oder multireaktiv), vorzugsweise zwei polymerisierbare Gruppen aufweisen.

[0041] Vor- und nachstehend gelten folgende Bedeutungen:

Der Begriff "mesogene Gruppe" ist dem Fachmann bekannt und in der Literatur beschrieben, und bedeutet eine Gruppe, die durch die Anisotropie ihrer anziehenden und abstoßenden Wechselwirkungen wesentlich dazu beiträgt, in niedermolekularen oder polymeren Substanzen eine Flüssigkristall(FK-)Phase hervorzurufen. Verbindungen enthaltend mesogene Gruppen (mesogene Verbindungen) müssen nicht unbedingt selbst eine FK-Phase aufweisen. Es ist auch möglich, dass mesogene Verbindungen FK-Phasenverhalten nur nach Vermischung mit anderen Verbindungen und/oder nach Polymerisation zeigen. Typische mesogene Gruppen sind beispielsweise starre stäbchen- oder scheidchenförmige Einheiten. Ein Überblick über die im Zusammenhang mit mesogenen bzw. FK-Verbindungen verwendeten Begriffe und Definitionen findet sich in Pure Appl. Chem. 73(5), 888 (2001) und C. Tschierske, G. Pelzl, S. Diele, Angew. Chem. 2004, 116, 6340–6368.

[0042] Der Begriff "Abstandsgruppe" (engl. "spacer" oder "spacer group"), vor- und nachstehend auch als "Sp" bezeichnet, ist dem Fachmann bekannt und in der Literatur beschrieben, siehe beispielsweise Pure Appl. Chem. 73(5), 888 (2001) und C. Tschierske, G. Pelzl, S. Diele, Angew. Chem. 2004, 116, 6340–6368. Falls nicht anders angegeben, bezeichnet der Begriff "Abstandsgruppe" bzw. "Spacer" vor- und nachstehend eine flexible Gruppe, die in einer polymerisierbaren mesogenen Verbindung ("RM") die mesogene Gruppe und die polymerisierbare(n) Gruppe(n) miteinander verbindet. Bevorzugt bedeutet Sp eine Einfachbindung oder ein

1-16 C Alkylen, worin ein oder mehrere CH₂-Gruppen durch -O-, -CO-, -COO- oder -OCO- so ersetzt sein können, so dass nicht zwei O-Atome direkt miteinander verbunden sind.

[0043] Der Begriff "organische Gruppe" bedeutet eine Kohlenstoff- oder Kohlenwasserstoffgruppe.

[0044] Der Begriff "Kohlenstoffgruppe" bedeutet eine ein- oder mehrbindige organische Gruppe enthaltend mindestens ein Kohlenstoffatom, wobei diese entweder keine weiteren Atome enthält (wie z. B. -C≡C-), oder gegebenenfalls ein oder mehrere weitere Atome wie beispielsweise N, O, S, P, Si, Se, As, Te oder Ge enthält (z. B. Carbonyl etc.). Der Begriff "Kohlenwasserstoffgruppe" bedeutet eine Kohlenstoffgruppe, die zusätzlich ein oder mehrere H-Atome und gegebenenfalls ein oder mehrere Heteroatome wie beispielsweise N, O, S, P, Si, Se, As, Te oder Ge enthält.

[0045] "Halogen" bedeutet F, Cl, Br oder I.

[0046] Die Begriffe "Alkyl", "Aryl", "Heteroaryl" etc. umfassen auch mehrbindige Gruppen, beispielsweise Alkylen, Arylen, Heteroarylen etc. Der Ausdruck "Alkyl" umfasst in dieser Anmeldung geradkettige und verzweigte Alkylgruppen mit 1-7 Kohlenstoffatomen, insbesondere die geradkettigen Gruppen Methyl, Ethyl, Propyl, Butyl, Pentyl, Hexyl und Heptyl. Gruppen mit 1-6 Kohlenstoffatomen sind im allgemeinen bevorzugt.

[0047] Der Ausdruck "Alkenyl" umfasst in dieser Anmeldung geradkettige und verzweigte Alkenylgruppen mit 2-7 Kohlenstoffatomen, insbesondere die geradkettigen Gruppen. Bevorzugte Alkenylgruppen sind C₂-C₇-1E-Alkenyl, C₄-C₇-3E-Alkenyl, C₅-C₇-4-Alkenyl, C₆-C₇-5-Alkenyl und C₇-6-Alkenyl, insbesondere C₂-C₇-1E-Alkenyl, C₄-C₇-3E-Alkenyl und C₅-C₇-4-Alkenyl. Beispiele besonders 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.

[0048] Der Ausdruck "Fluoralkyl" umfasst in dieser Anmeldung geradkettige Gruppen mit mindestens einem Fluoratom, vorzugsweise einem endständigem Fluor, d. h. Fluormethyl, 2-Fluorethyl, 3-Fluorpropyl, 4-Fluorbutyl, 5-Fluorpentyl, 6-Fluorhexyl und 7-Fluorheptyl. Andere Positionen des Fluors sind jedoch nicht ausgeschlossen.

[0049] Der Ausdruck "Oxaalkyl" bzw. "Alkoxy" umfasst in dieser Anmeldung geradkettige Reste der Formel C_nH_{2n+1}-O-(CH₂)_m, worin n und m jeweils unabhängig voneinander 1 bis 6 bedeuten. m kann auch 0 bedeuten. Vorzugsweise ist n = 1 und m 1-6 oder m = 0 und n = 1-3.

[0050] Der Begriff "Aryl" bedeutet eine aromatische Kohlenstoffgruppe oder eine davon abgeleitete Gruppe. Der Begriff "Heteroaryl" bedeutet "Aryl" gemäß vorstehender Definition, enthaltend ein oder mehrere Heteroatome.

[0051] Die polymerisierbare Gruppe P ist eine Gruppe, die für eine Polymerisationsreaktion, wie beispielsweise die radikalische oder ionische Kettenpolymerisation, Polyaddition oder Polykondensation, oder für eine polymeranaloge Umsetzung, beispielsweise die Addition oder Kondensation an eine Polymerhauptkette, geeignet ist. Besonders bevorzugt sind Gruppen für die Kettenpolymerisation, insbesondere solche enthaltend eine C=C-Doppelbindung oder -C≡C-Dreifachbindung, sowie zur Polymerisation unter Ringöffnung geeignete Gruppen wie beispielsweise Oxetan- oder Epoxygruppen.

[0052] Die Herstellung der polymerisierbaren Verbindungen erfolgt in Analogie zu dem Fachmann bekannten und in Standardwerken der organischen Chemie beschriebenen Verfahren, wie beispielsweise in Houben-Weyl, Methoden der organischen Chemie, Thieme-Verlag, Stuttgart.

[0053] Typische und bevorzugte reaktive Mesogene (RMs) sind beispielsweise in WO 93/22397, EP 0 261 712, DE 195 04 224, WO 95/22586, WO 97/00600, US 5,518,652, US 5,750,051, US 5,770,107 und US 6,514,578 beschrieben Ganz besonders bevorzugte reaktive Mesogene werden in der Tabelle E genannt.

[0054] Das Verfahren wird zur Herstellung einer Mischung bestehend aus organischen Verbindungen angewandt, von denen vorzugsweise eine oder mehrere für sich mesogen, bevorzugt flüssigkristallin sind. Die mesogenen Verbindungen umfassen vorzugsweise eine oder mehrere flüssigkristalline Verbindungen. Vorzugsweise ist das Verfahrensprodukt eine homogene, flüssigkristalline Mischung. Das Verfahren umfasst im weiteren Sinn auch die Herstellung von Mischungen, die in der homogenen flüssigen Phase aus organischen

Substanzen bestehen und darin unlösliche Zusätze (z. B. kleine Partikel) enthalten. Das Verfahren kann somit auch für die Herstellung von suspensionsartigen oder emulsionsartigen Mischungen basierend auf einer kontinuierlichen homogenen organischen Phase angewendet werden. Solche Verfahrensvarianten sind jedoch in der Regel weniger bevorzugt.

[0055] Mittels geeigneter Zusatzstoffe können die Flüssigkristallmischungen enthaltend mindestens zwei Verbindungen der Formel I so modifiziert werden, dass sie in jeder bisher bekannt gewordenen Art von LCD-Anzeigen, z. B. von ECB-, VAN-, IPS-, FFS-, TN-, TN-TFT-, STN-, OCB-, GH-, PS-IPS, PS-FFS, PM-VA, PVA-, PS-VA- oder ASM-VA-Anzeigen einsetzbar sind.

[0056] Die Flüssigkristallmischungen können auch weitere, dem Fachmann bekannte und in der Literatur beschriebene Additive, wie z. B. UV-Stabilisatoren, wie z. B. Tinuvin®, z. B. Tinuvin® 770, der Fa. BASF, Antioxidantien, wie z. B. Irganox®, z. B. Irganox® 1076 (Octadecyl-3-(3,5-di-tert.butyl-4-hydroxyphenyl)-propionate, der Fa. BASF, Radikalfänger, Nanopartikel, Mikropartikel, ein oder mehrere Dotierstoffe, etc. enthalten. Beispielsweise können 0–15% pleochroitische Farbstoffe zugesetzt werden, ferner Leitsalze, vorzugsweise Ethyldimethyldodecyl-ammonium-4-hexoxybenzoat, Tetrabutylammoniumteträphenylboranat oder Komplexsalze von Kronenethern (vgl. z. B. Haller et al., Mol. Cryst. Liq. Cryst. Band 24, Seiten 249–258 (1973)) zur Verbesserung der Leitfähigkeit oder Substanzen zur Veränderung der dielektrischen Anisotropie, der Viskosität und/oder der Orientierung der nematischen Phasen. Derartige Substanzen sind z. B. in den DE-OS 22 09 127, 22 40 864, 23 21 632, 23 38 281 24 50 088, 26 37 430 und 28 53 728 beschrieben.

[0057] Geeignete Stabilisatoren und Dotierstoffe, die bei der Herstellung der Flüssigkristallmischungen mit den Verbindungen der Formel I zusammen in die Elektrodialysezelle gegeben werden können, werden nachfolgend in den Tabellen C und D genannt.

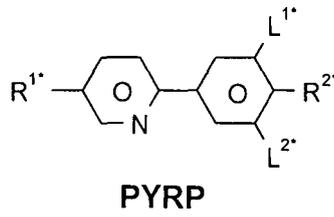
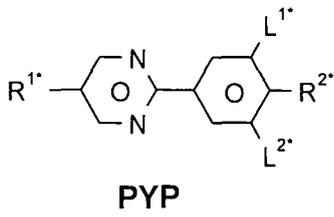
[0058] In der vorliegenden Anmeldung und in den folgenden Beispielen sind die Strukturen der Flüssigkristallverbindungen durch Akronyme angegeben, wobei die Transformation in chemische Formeln gemäß folgender Tabellen A und B erfolgt. Alle Reste C_nH_{2n+1} und C_mH_{2m+1} sind geradkettige Alkylreste mit n bzw. m C-Atomen; n, m, k und z sind ganze Zahlen und bedeuten vorzugsweise 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 oder 12. Der Ausdruck "(O) C_mH_{2m+1} ," bedeutet OC_mH_{2m+1} , oder C_mH_{2m+1} . Die Codierung gemäß Tabelle B versteht sich von selbst.

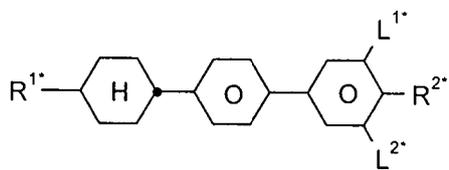
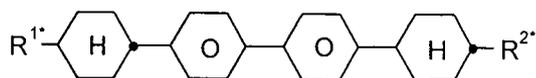
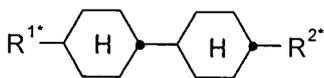
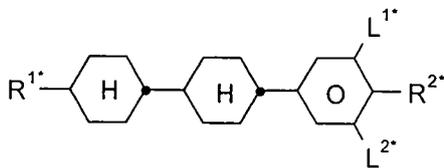
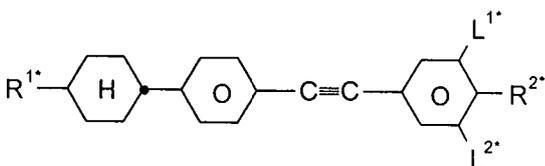
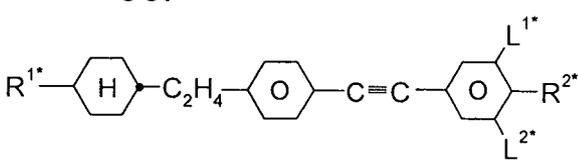
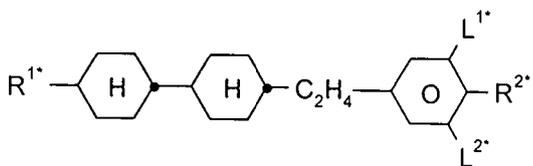
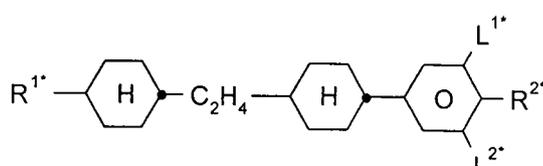
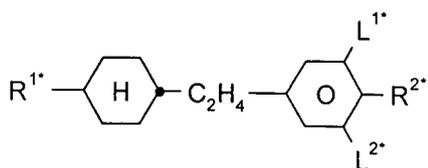
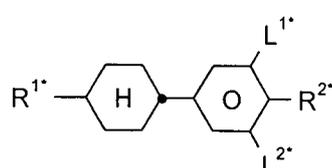
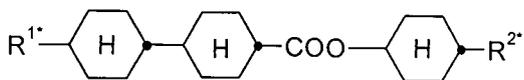
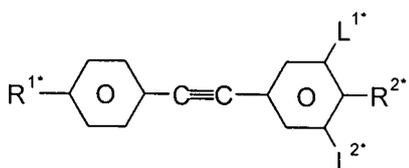
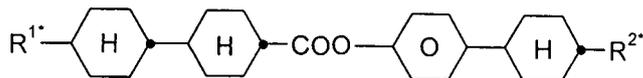
[0059] In Tabelle A ist nur das Akronym für den Grundkörper angegeben. Im Einzelfall folgt getrennt von Akronym für den Grundkörper mit einem Strich ein Code für die Substituenten R^1 , R^2 , L^1 und L^2 :

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

[0060] Bevorzugte mesogene oder flüssigkristalline Substanzen, die für die Herstellung von Flüssigkristallmischungen geeignet sind und bei dem erfindungsgemäßen Reinigungsverfahren Anwendung finden können, sind insbesondere in den Tabellen A und B gelistet:

Table A



**BCH****CBC****CCH****CCP****CPTP****CEPTP****ECCP****CECP****EPCH****PCH****CH****PTP****CCPC**

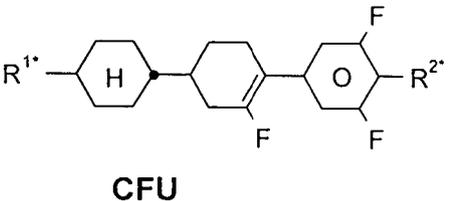
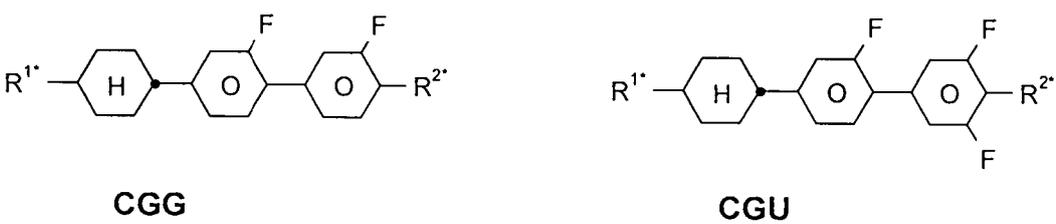
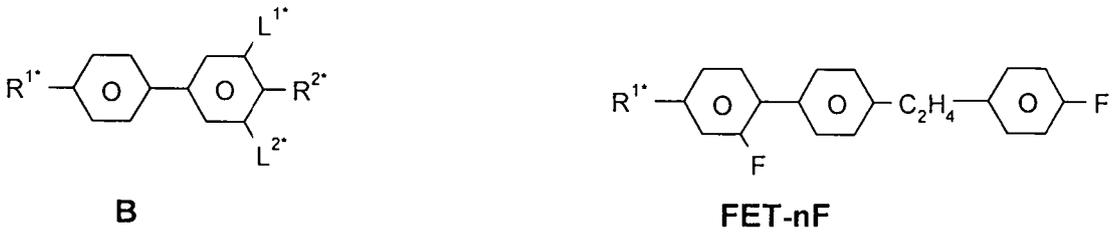
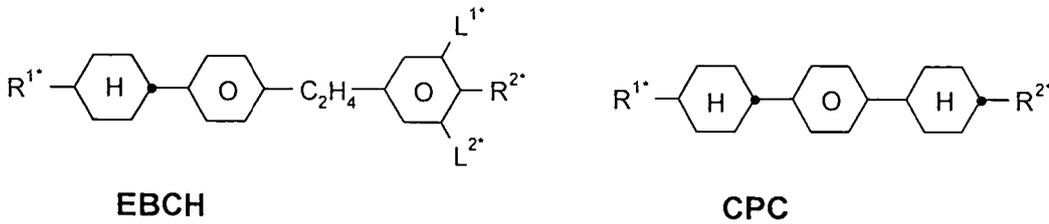
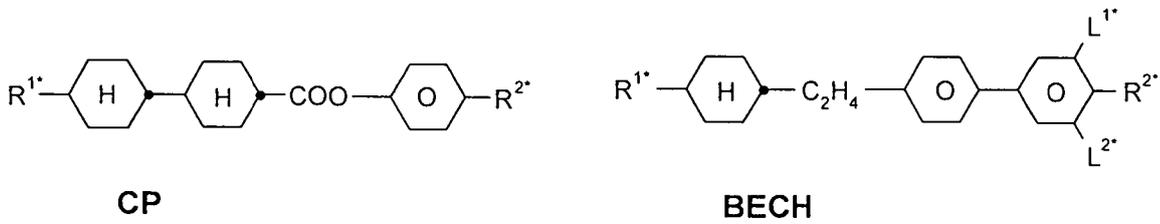
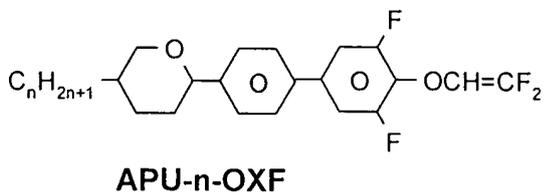
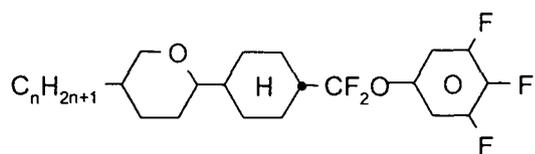
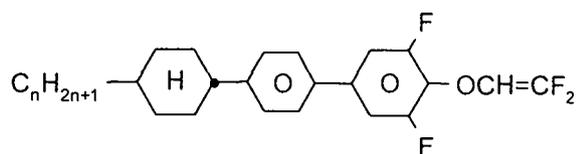
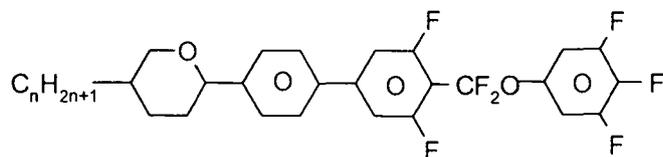
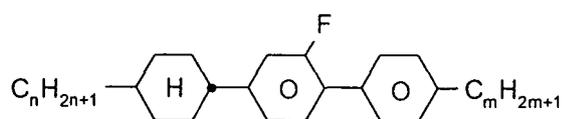
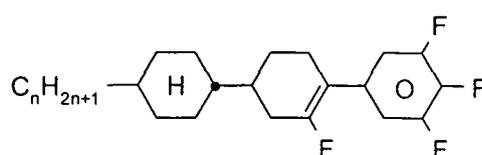
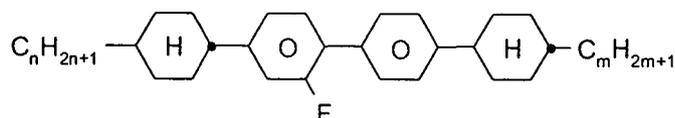
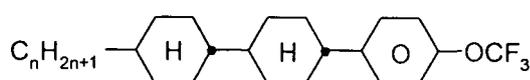
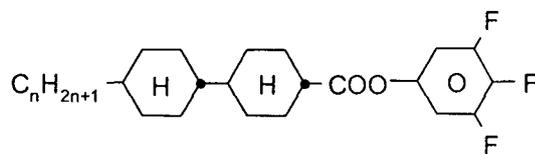
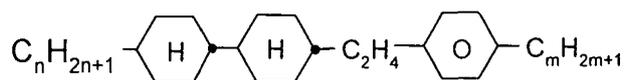
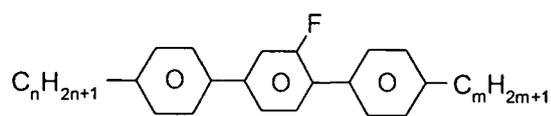
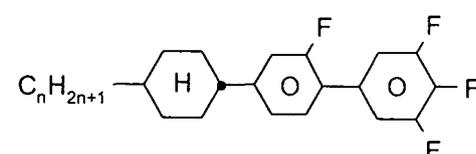
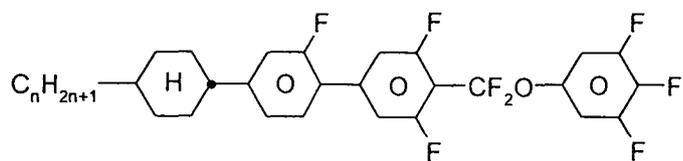
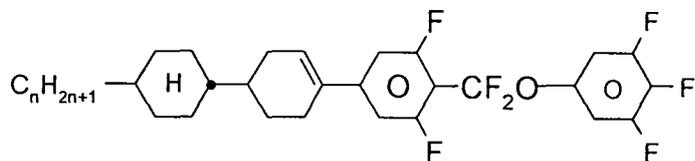
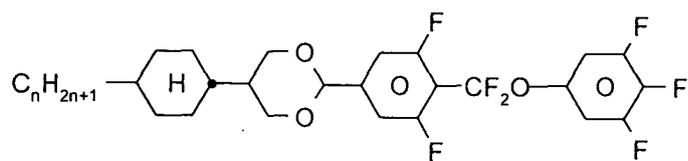
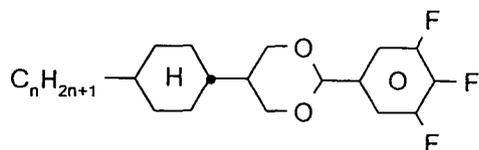
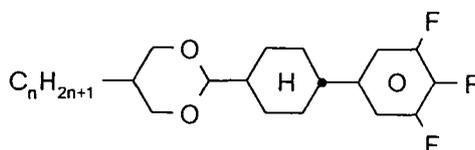
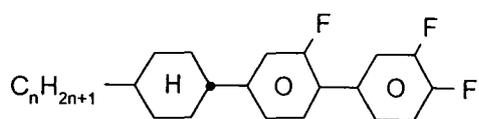
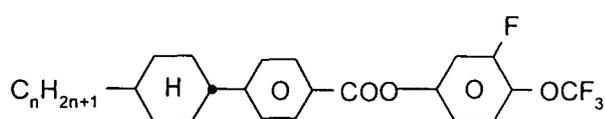
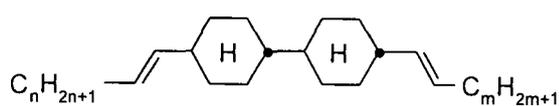
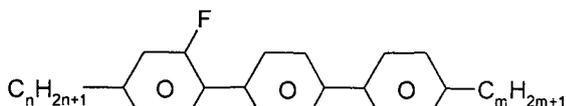
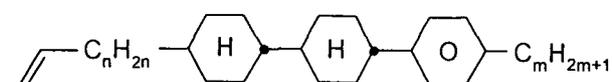
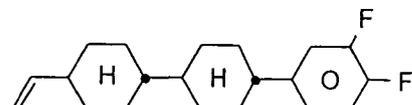
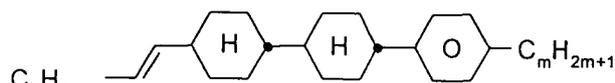
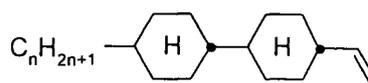


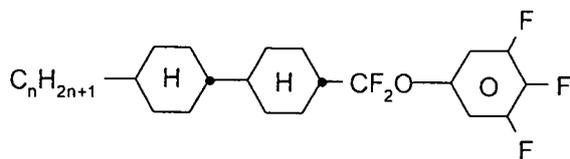
Tabelle B

(n = 1-15; (O)C_nH_{2n+1} bedeutet C_nH_{2n+1} oder OC_nH_{2n+1})

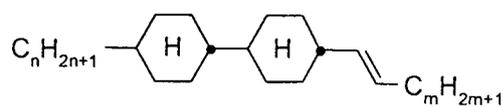


**ACQU-n-F****CPU-n-OXF****APUQU-n-F****BCH-n.Fm****CFU-n-F****CBC-nmF****CCP-nOCF3****CCZU-n-F****ECCP-nm****PGP-n-m****CGU-n-F**

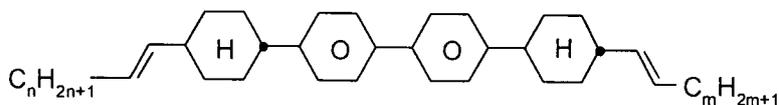
**CGUQU-n-F****CLUQU-n-F****CDUQU-n-F****CDU-n-F****DCU-n-F****CGG-n-F****CPZG-n-OT****CC-nV-Vm****GPP-n-m****CCP-Vn-m****CCG-V-F****CCP-nV-m****CC-n-V**



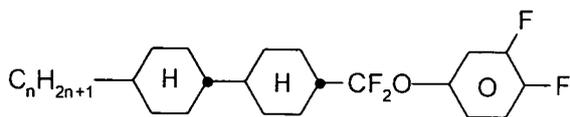
CCQU-n-F



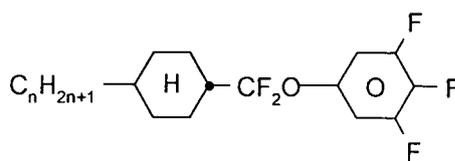
CC-n-Vm



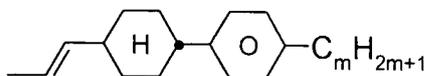
CPPC-nV-Vm



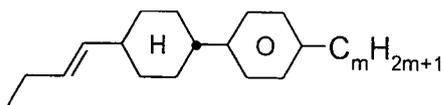
CCQG-n-F



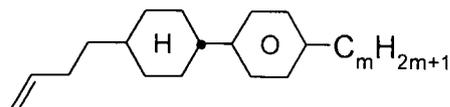
CQU-n-F



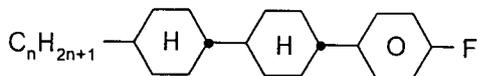
CP-1V-m



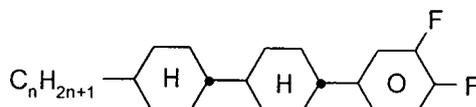
CP-2V-m



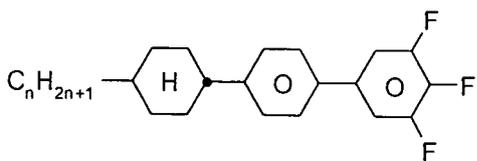
CP-V2-m



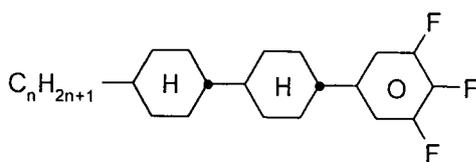
CCP-nF



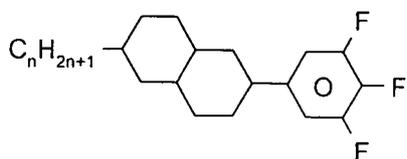
CCP-nF.F



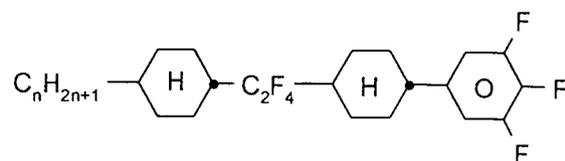
BCH-nF.F.F



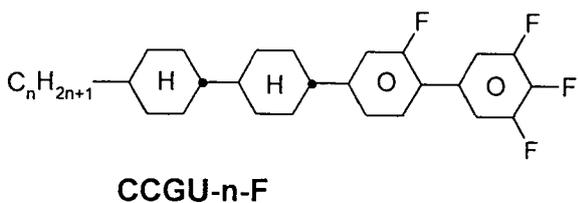
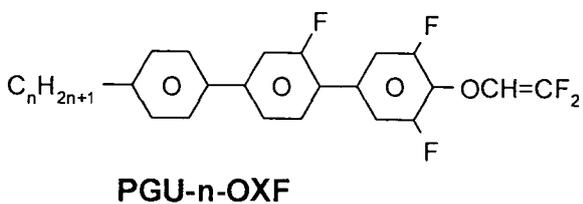
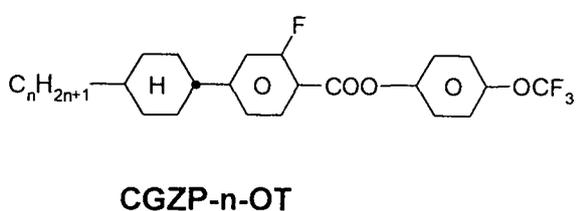
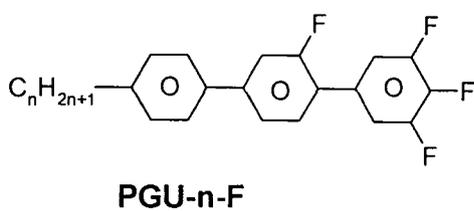
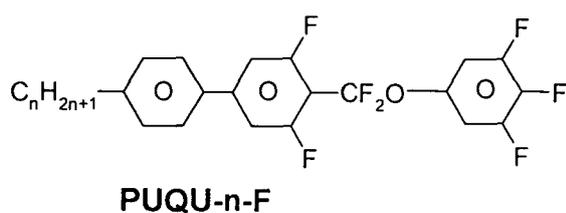
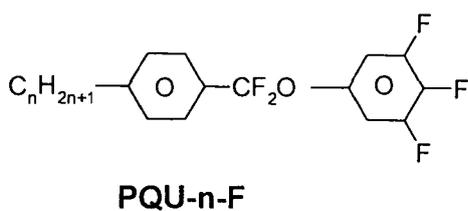
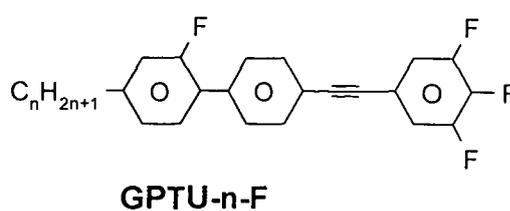
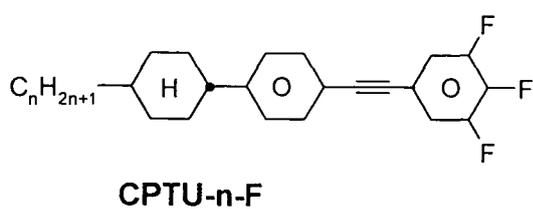
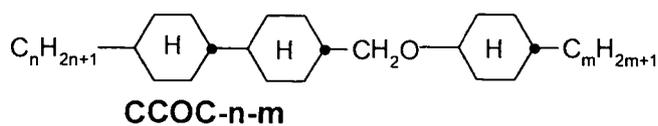
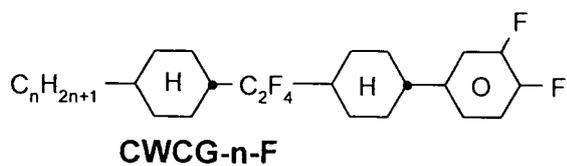
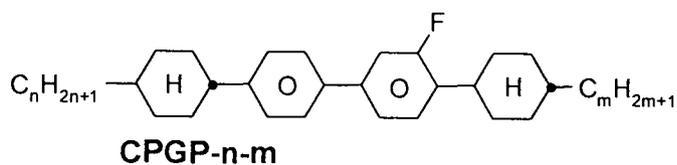
CCP-nF.F.F

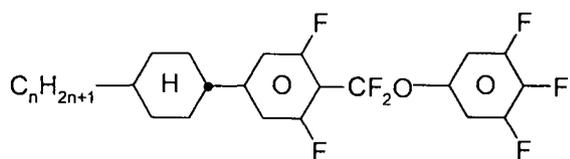
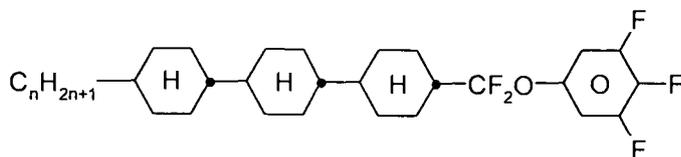
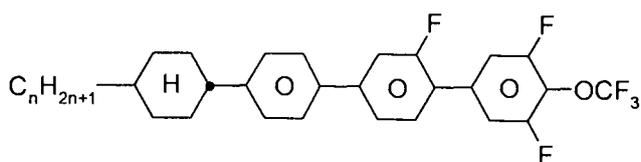
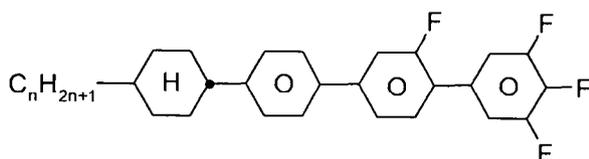
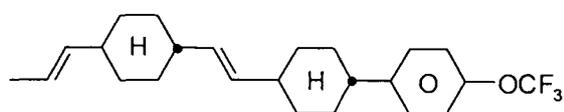
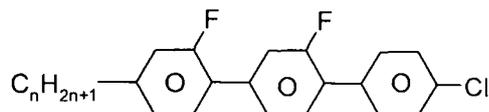
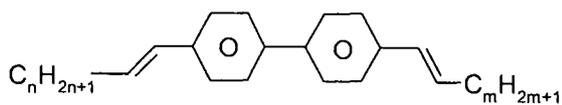
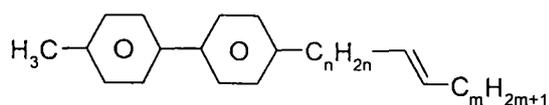
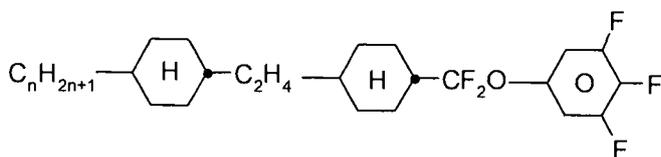


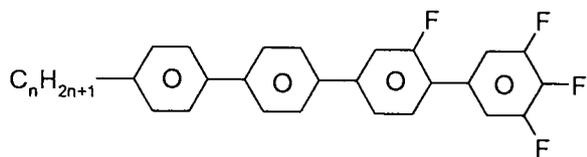
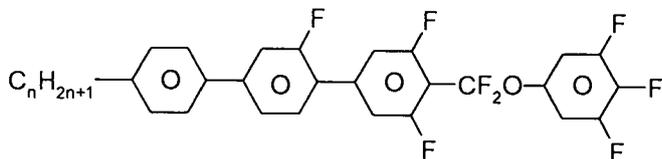
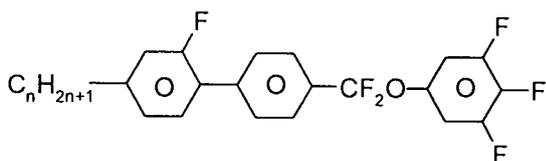
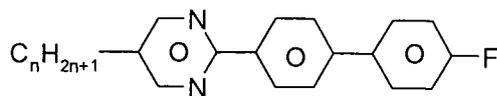
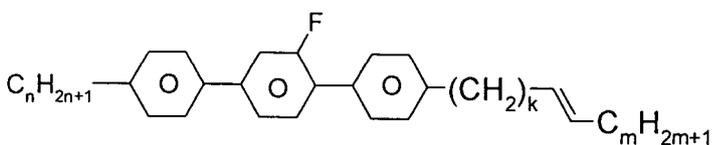
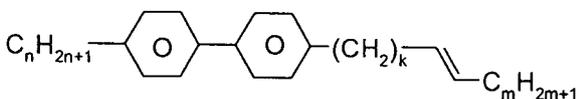
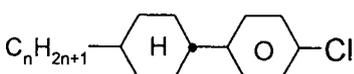
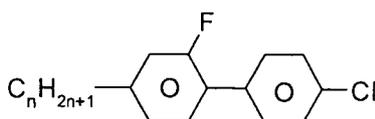
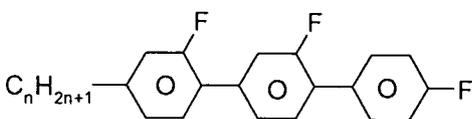
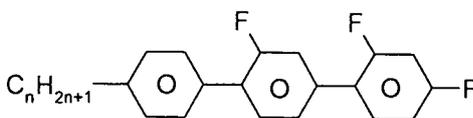
Dec-U-n-F

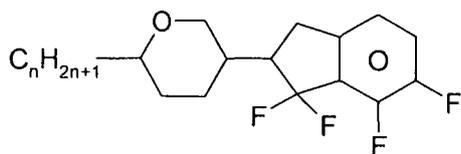


CWCU-n-F



**CUQU-n-F****CCCQU-n-F****CPGU-n-OT****CPGU-n-F****CVCP-1V-OT****GGP-n-Cl****PP-nV-Vm****PP-1-nVm****CWCQU-n-F**

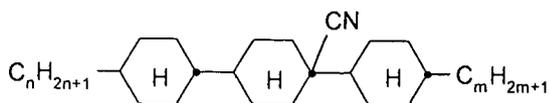
**PPGU-n-F****PGUQU-n-F****GPQU-n-F****MPP-n-F****PGP-n-kVm****PP-n-kVm****PCH-nCl****GP-n-Cl****GGP-n-F****PGIGI-n-F**



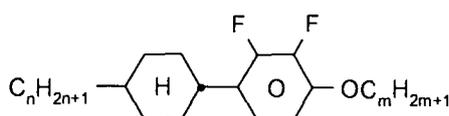
AIK-n-F



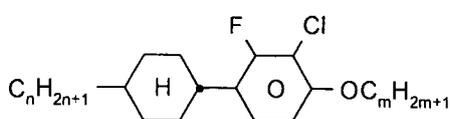
BCH-nm



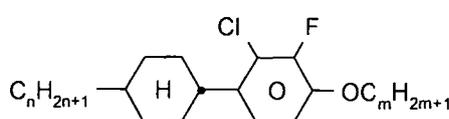
BCN-nm



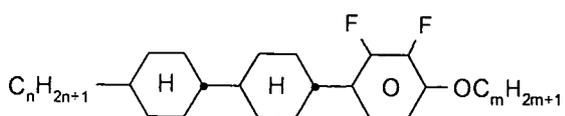
CY-n-Om



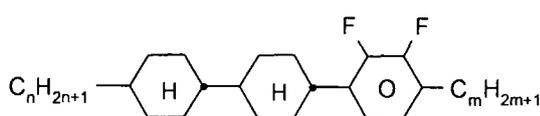
CP(F,Cl)-n-Om



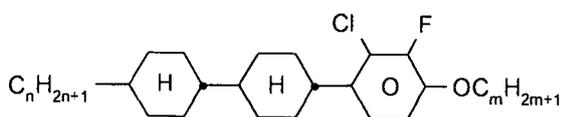
CP(Cl,F)-n-Om



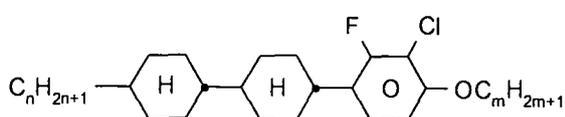
CCY-n-Om



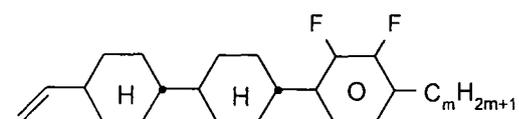
CCY-n-m



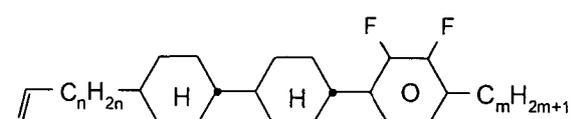
CCP(Cl,F)-n-Om



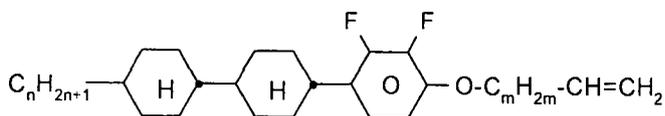
CCP(F,Cl)-n-Om



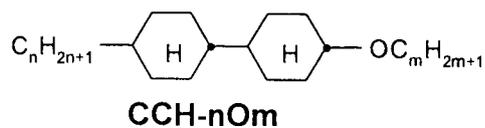
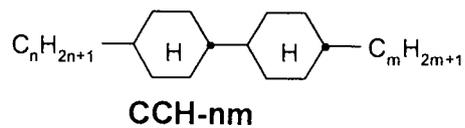
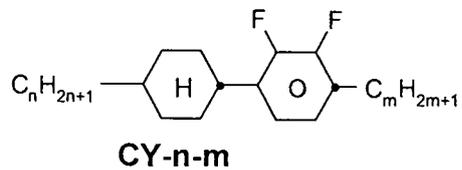
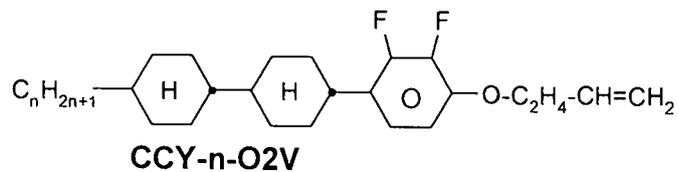
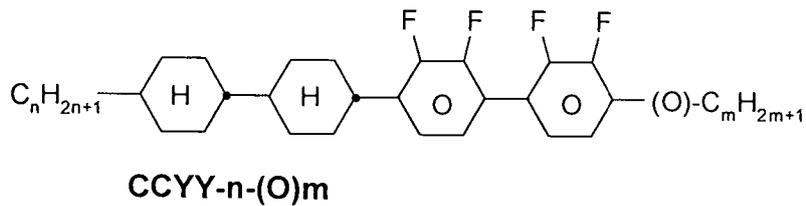
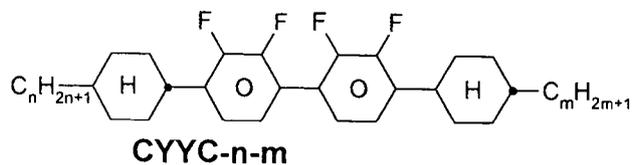
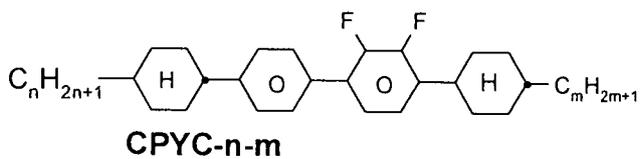
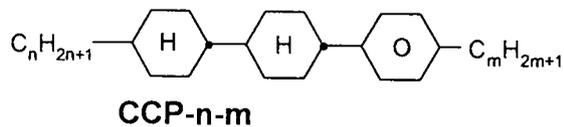
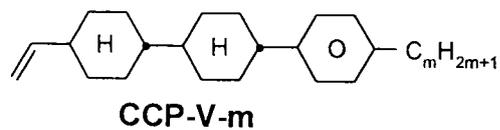
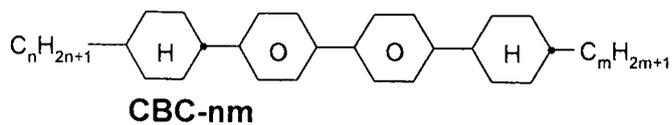
CCY-V-m

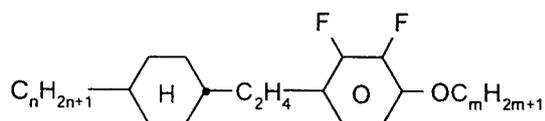
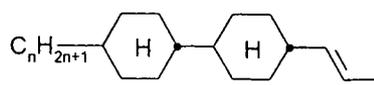
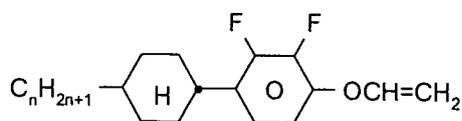
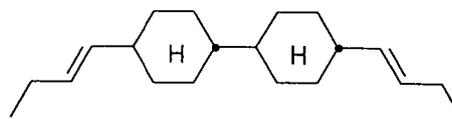
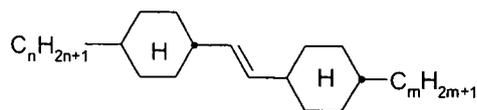
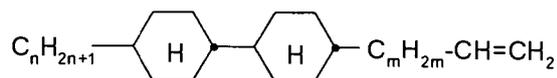
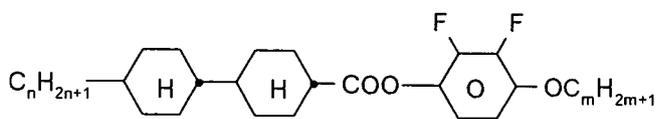
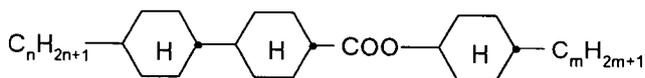
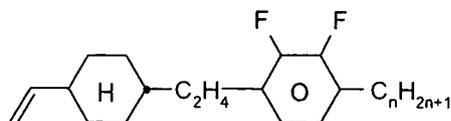
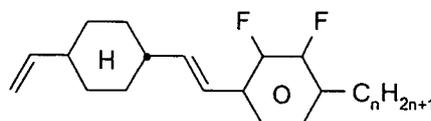
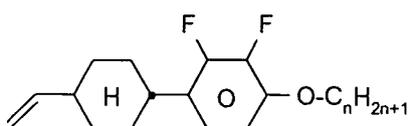
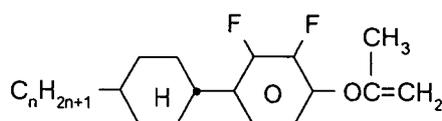
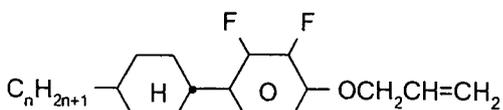
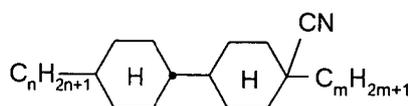


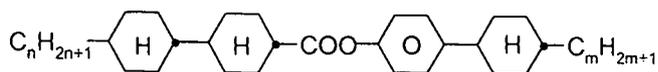
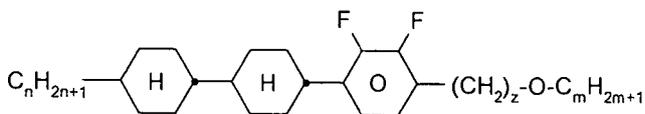
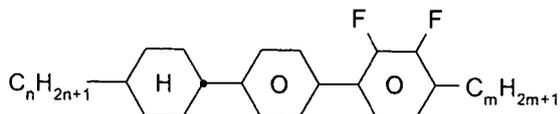
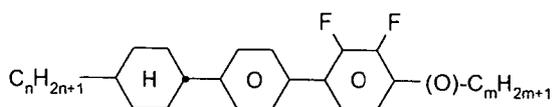
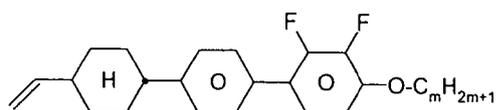
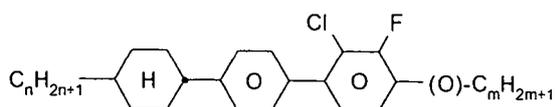
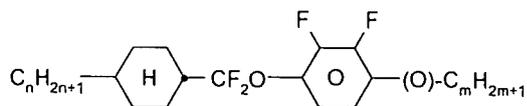
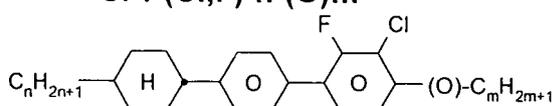
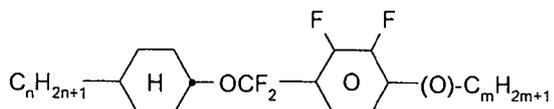
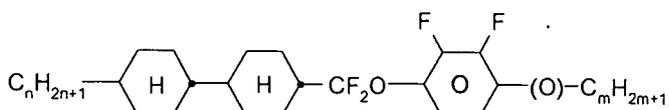
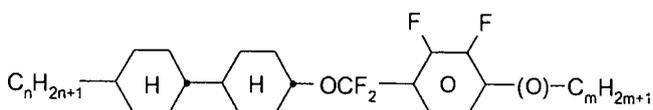
CCY-Vn-m

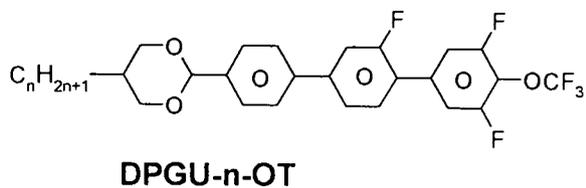
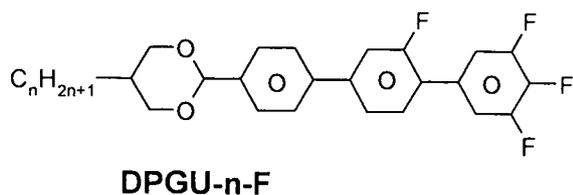
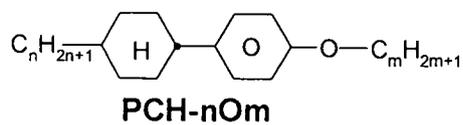
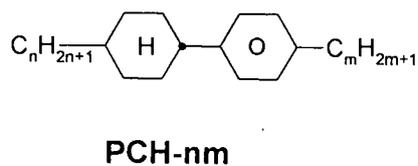
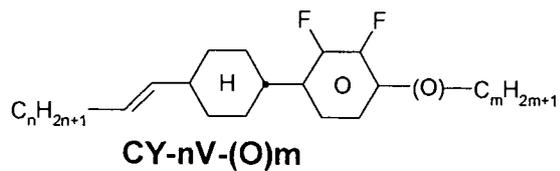
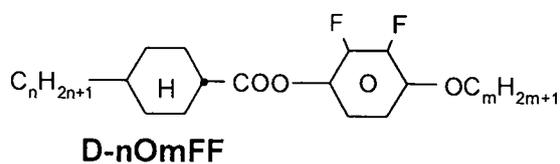
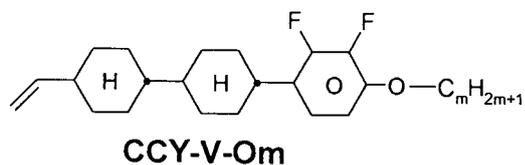
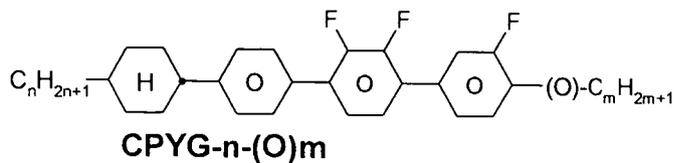
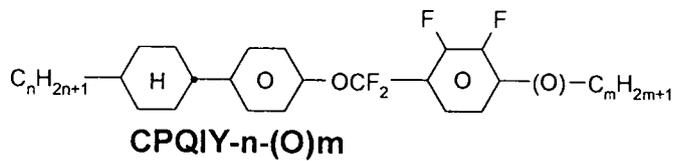
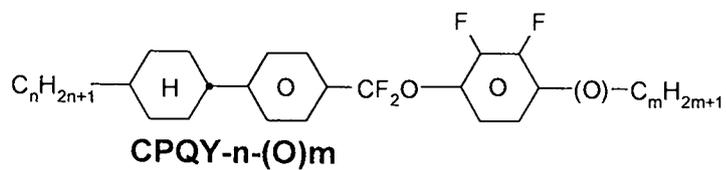


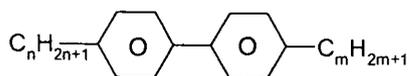
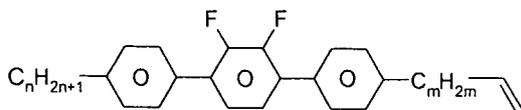
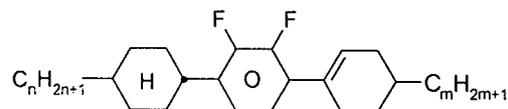
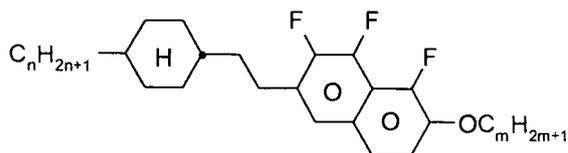
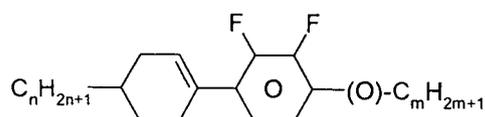
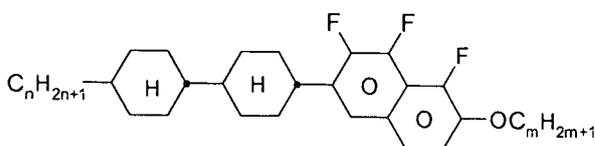
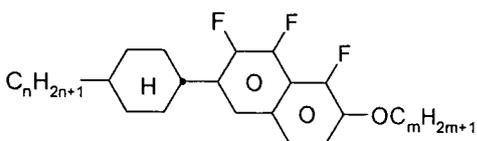
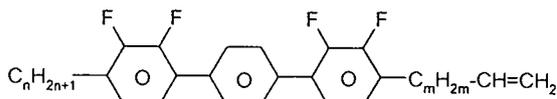
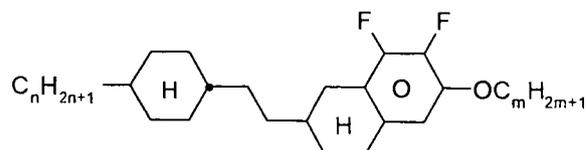
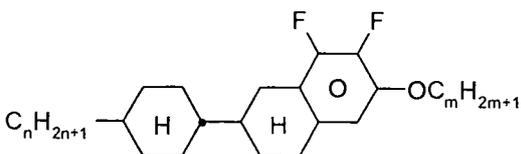
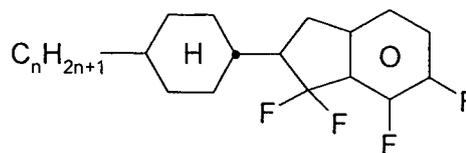
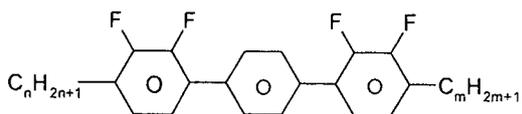
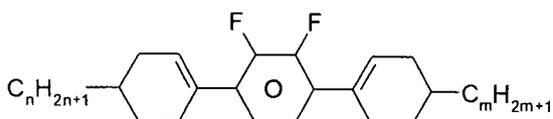
CCY-n-OmV

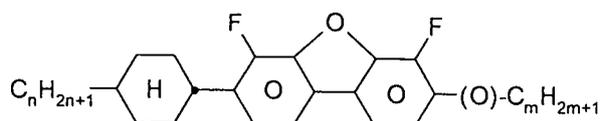
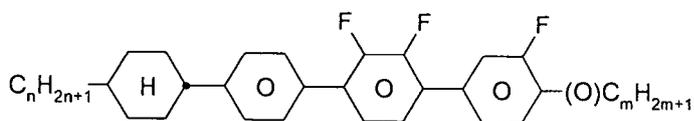
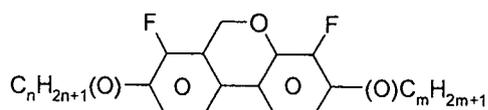
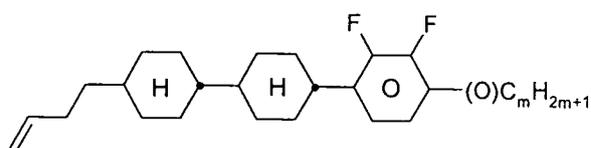
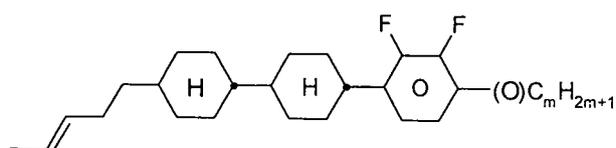
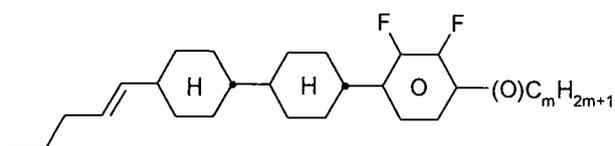
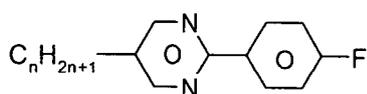
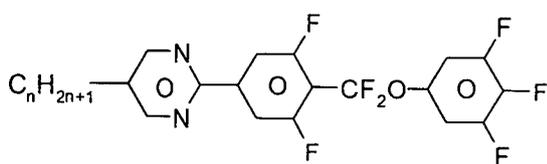
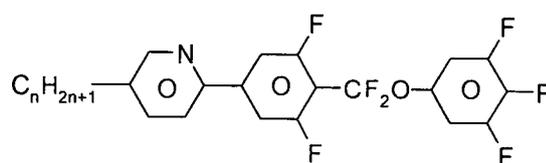


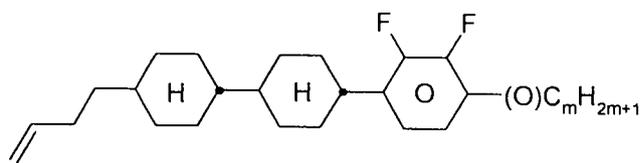
**CEY-n-Om****CC-n-V1****CY-n-OV****CC-2V-V2****CVC-n-m****CC-n-mV****CP-nOmFF****CH-nm****CEY-V-n****CVY-V-n****CY-V-On****CY-n-OC(CH₃)=CH₂****CY-n-O1V****CCN-nm**

**CCPC-nm****CCY-n-zOm****CPY-n-m****CPY-n-Om****CPY-V-Om****CPP(Cl,F)-n-(O)m****CQY-n-(O)m****CPP(F,Cl)-n-(O)m****CQIY-n-(O)m****CCQY-n-(O)m****CCQIY-n-(O)m**

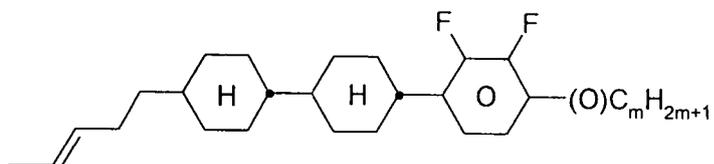


**PP-n-m****PYP-n-mV****CYLI-n-m****CENap-n-Om****LY-n-(O)m****CCNap-n-Om****CNap-n-Om****YPY-n-mV****CETNap-n-Om****CTNap-n-Om****CK-n-F****YPY-n-m****LYLI-n-m**

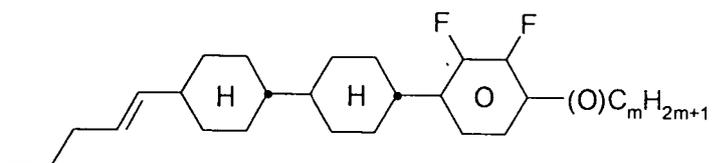
**C-DFDBF-n-(O)m****CPYG-n-(O)m****DFDBC-n(O)-(O)m****CCY-V2-(O)m****CCY-1V2-(O)m****CCY-3V-(O)m****PYP-nF****MUQU-n-F****NUQU-n-F**



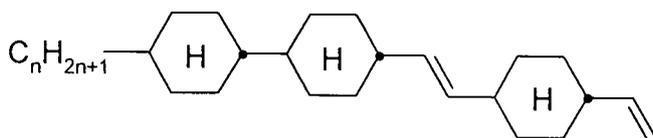
CCY-V2-(O)m



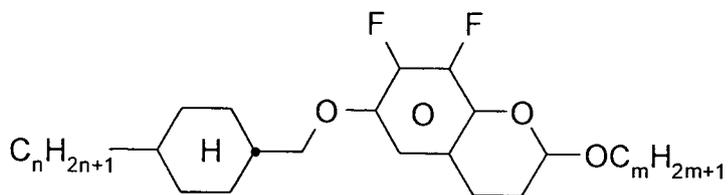
CCY-1V2-(O)m



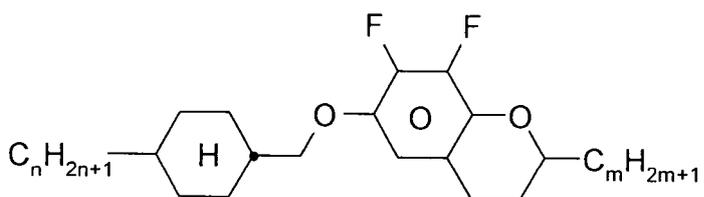
CCY-3V-(O)m



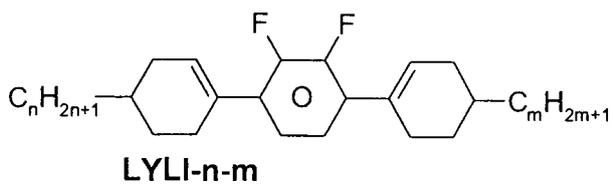
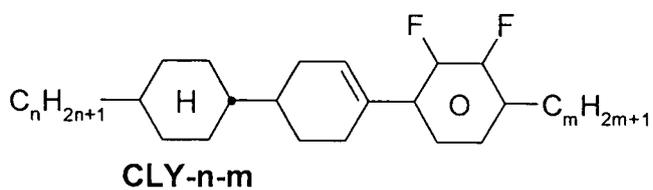
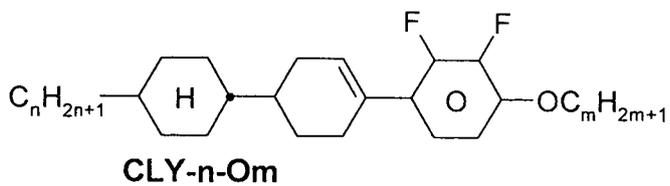
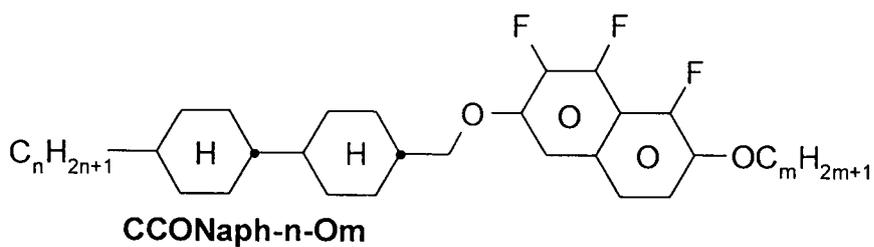
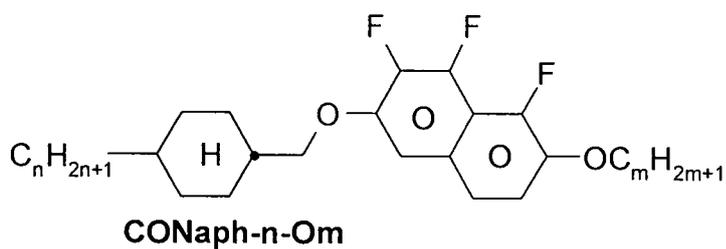
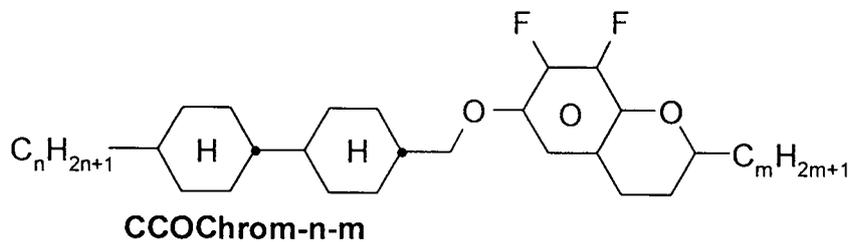
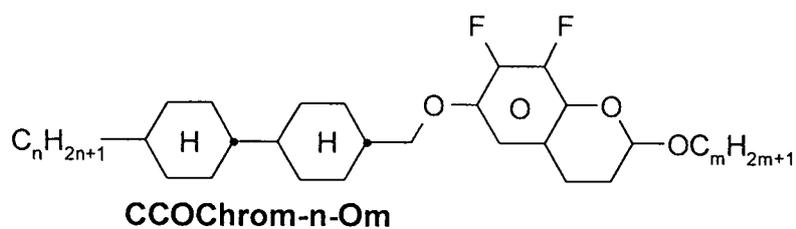
CCVC-n-V

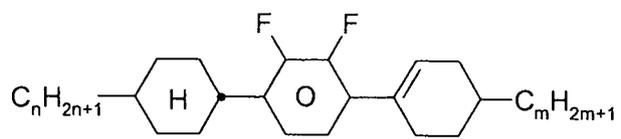


COChrom-n-Om

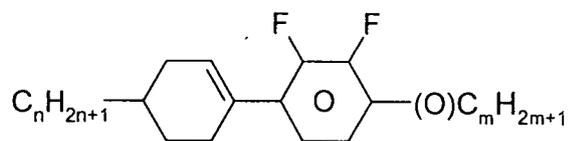


COChrom-n-m

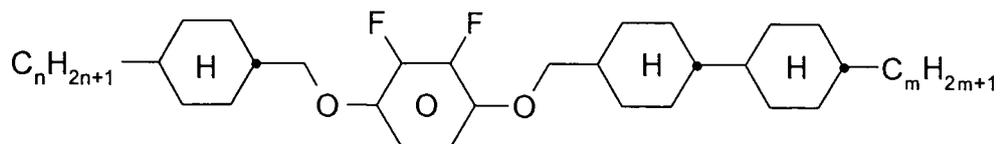




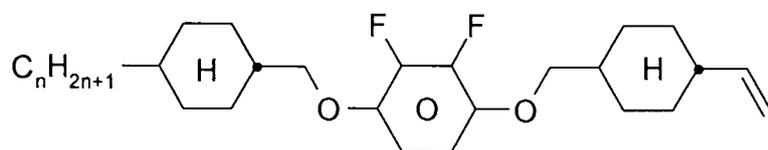
CYLI-n-m



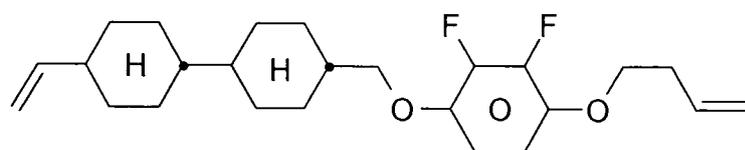
LY-n-(O)m



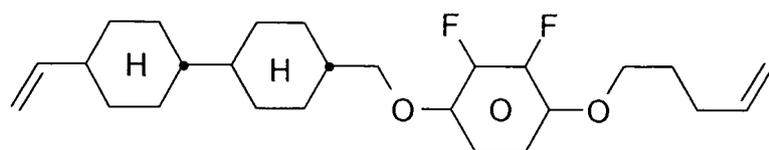
COYOICC-n-m



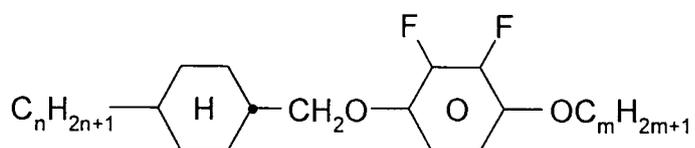
COYOIC-n-V



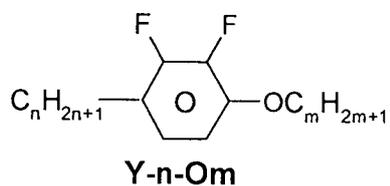
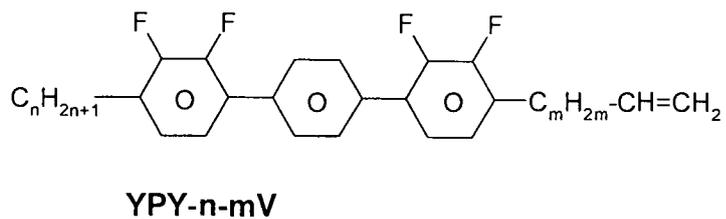
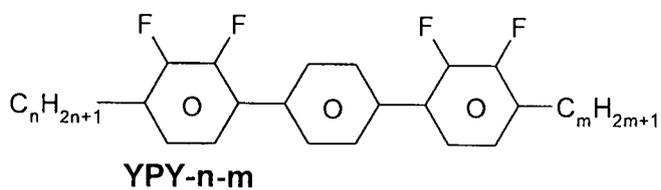
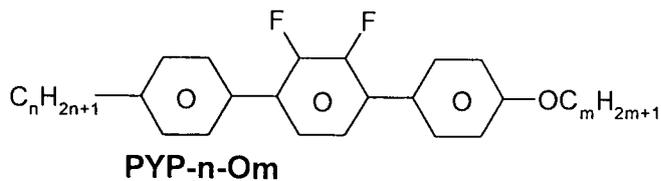
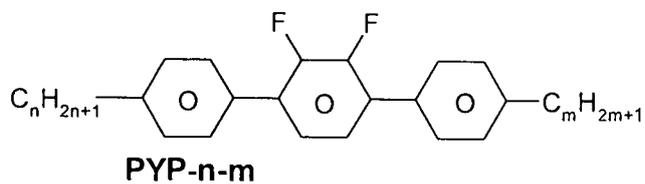
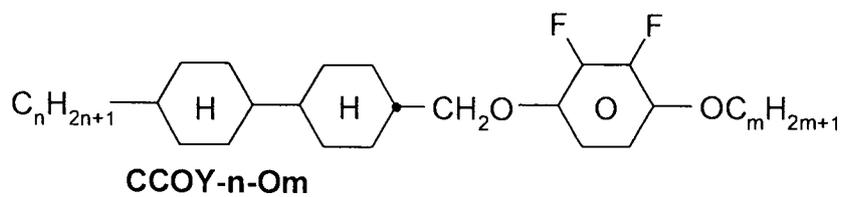
CCOY-V-O2V

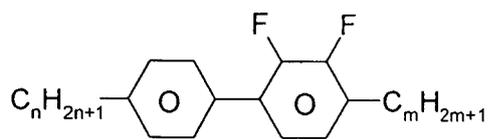
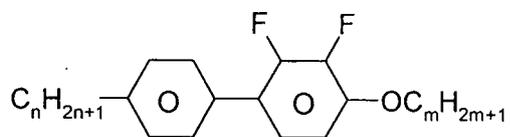
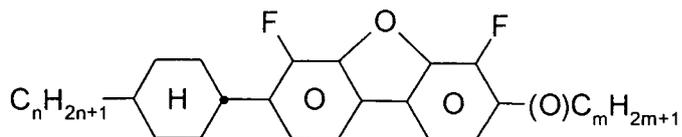
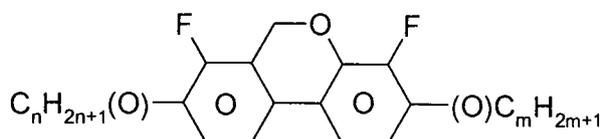
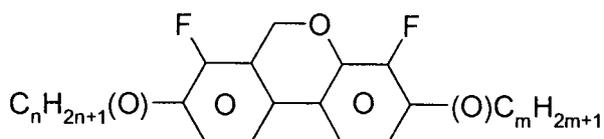
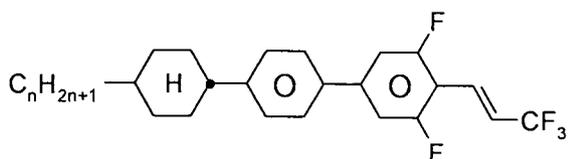
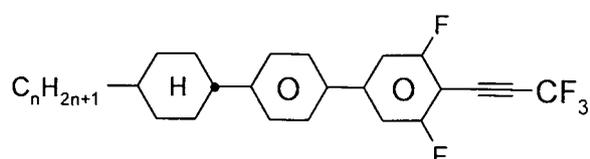
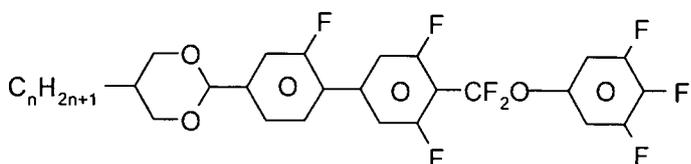


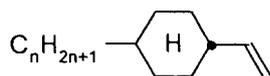
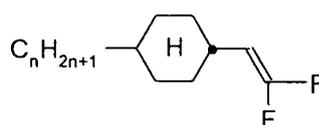
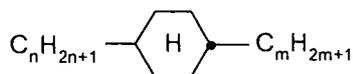
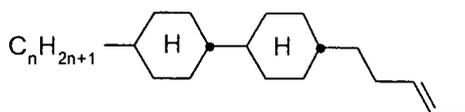
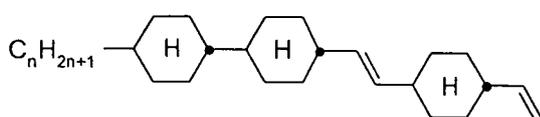
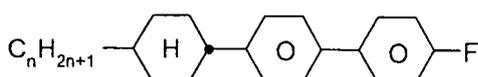
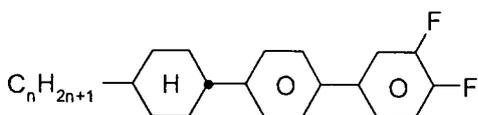
CCOY-V-O3V



COY-n-Om



**PY-n-m****PY-n-Om****C-DFDBF-n-(O)m****DFDBC-n(O)-(O)m****DFDBC-n(O)-(O)m****CPU-n-VT****CPU-n-AT****DGUQU-n-F**

**C-n-V****C-n-XF****C-n-m****CC-n-2V1****CCVC-n-V****BCH-nF****BCH-nF.F**

Besonders bevorzugt sind flüssigkristalline Mischungen, die neben einer oder mehreren Verbindungen der Formel I mindestens ein, zwei, drei, vier oder mehr Verbindungen aus der Tabelle B enthalten.

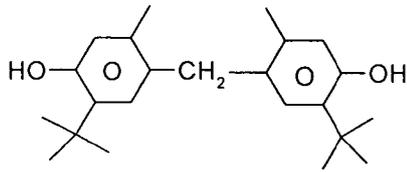
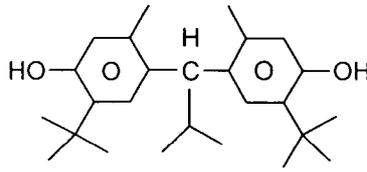
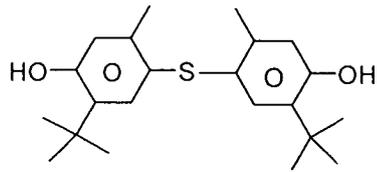
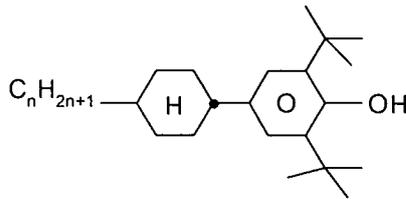
Tabelle C

[0061] In der Tabelle C werden mögliche Dotierstoffe angegeben, die in der Regel den flüssigkristallinen Mischungen zugesetzt werden. Vorzugsweise enthalten die Mischungen 0–10 Gew.%, insbesondere 0,01–5 Gew.% und besonders bevorzugt 0,01–3 Gew.% an Dotierstoffen.

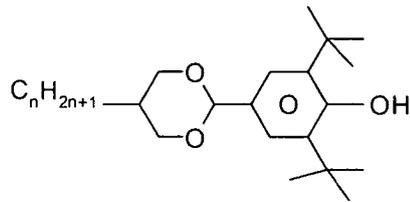
Tabelle D

[0062] Stabilisatoren, die beispielsweise den flüssigkristallinen Mischungen in Mengen von 0–10 Gew.% zugesetzt werden können, werden nachfolgend genannt.

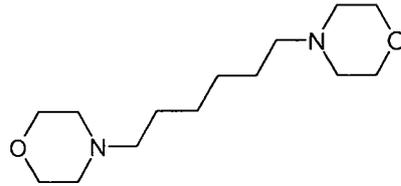
(n = 1–12)

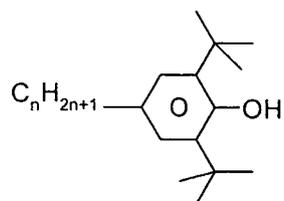
**STAB-1****STAB-2****STAB-3**

n = 1, 2, 3, 4, 5, 6 or 7

STAB-4

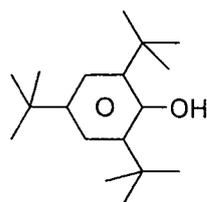
n = 1, 2, 3, 4, 5, 6 or 7

STAB-5**STAB-6**

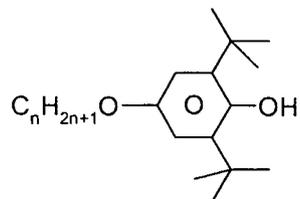


$n = 1, 2, 3, 4, 5, 6$ or 7

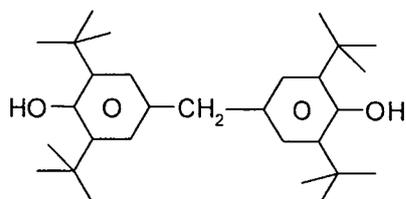
STAB-7



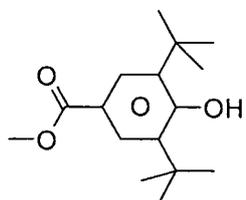
STAB-8



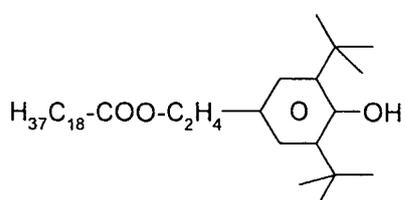
STAB-9



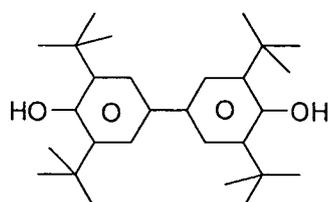
STAB-10



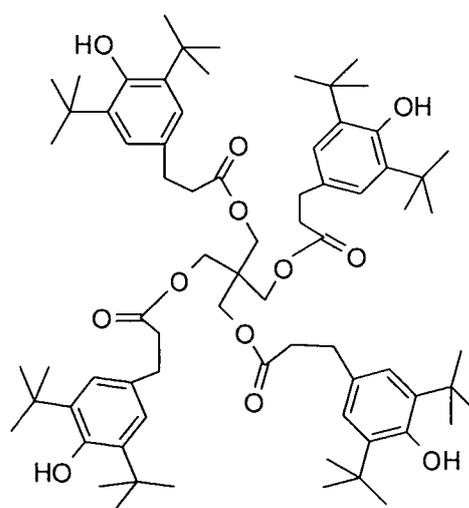
STAB-11



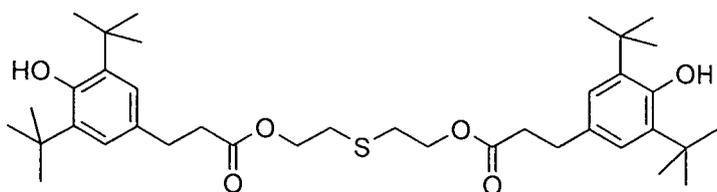
STAB-12



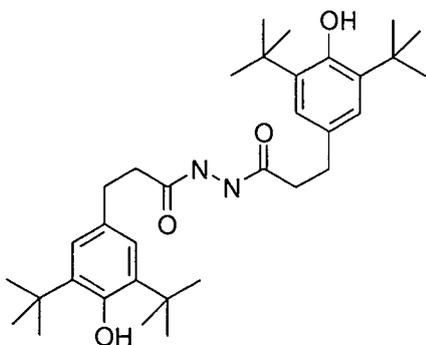
STAB-13



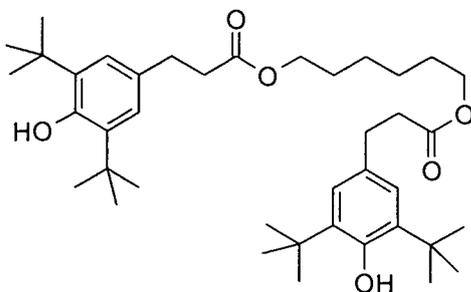
STAB-14



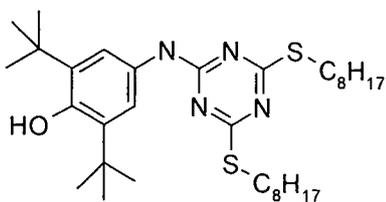
STAB-15



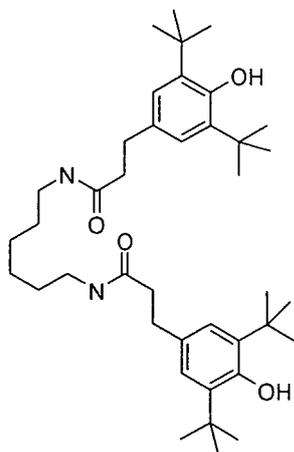
STAB-16



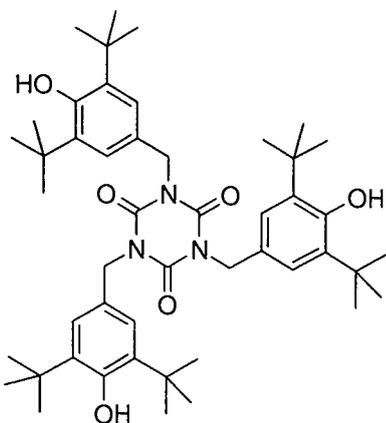
STAB-17



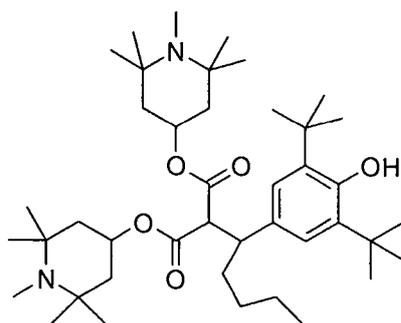
STAB-18



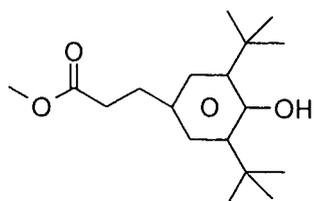
STAB-19



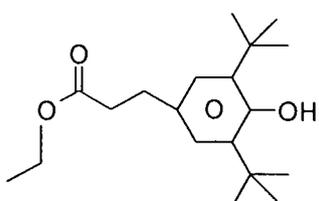
STAB-20



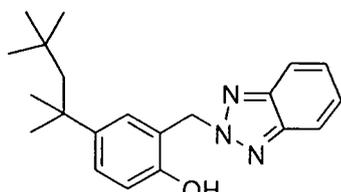
STAB-21



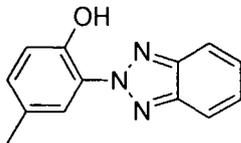
STAB-22



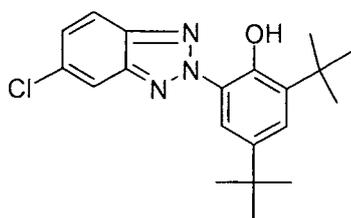
STAB-23



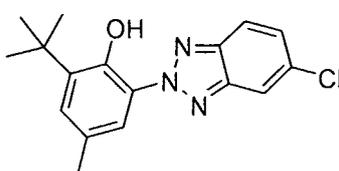
STAB-24



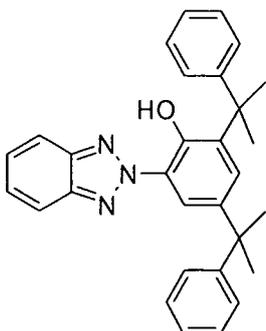
STAB-25



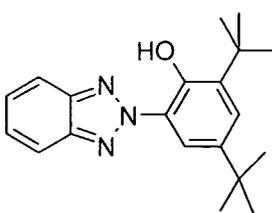
STAB-26



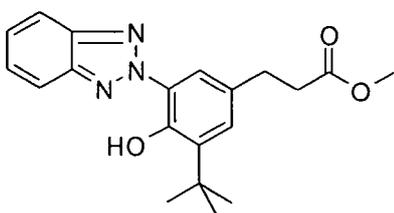
STAB-27



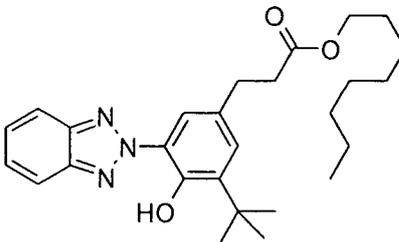
STAB-28



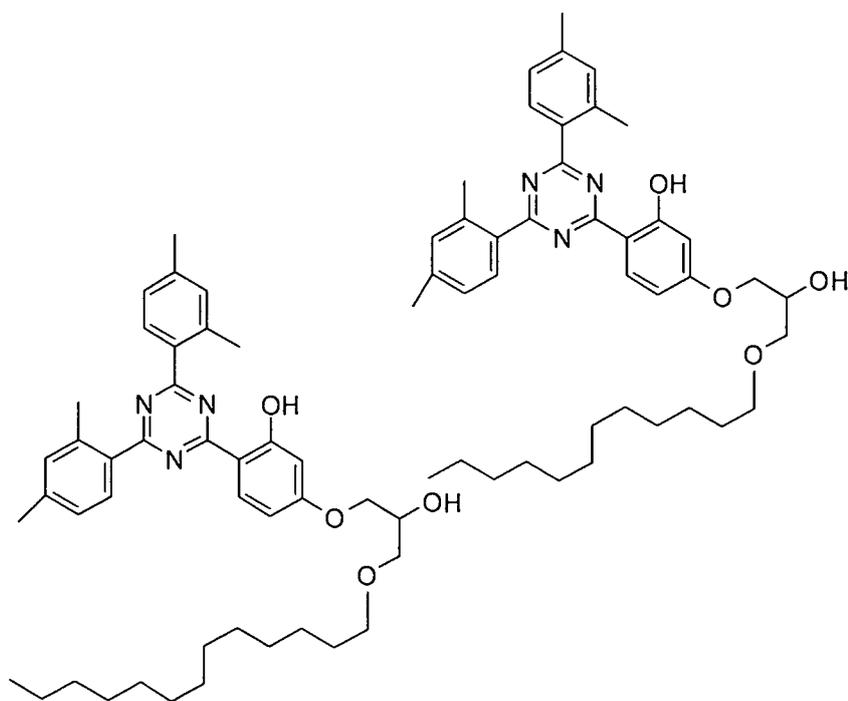
STAB-29



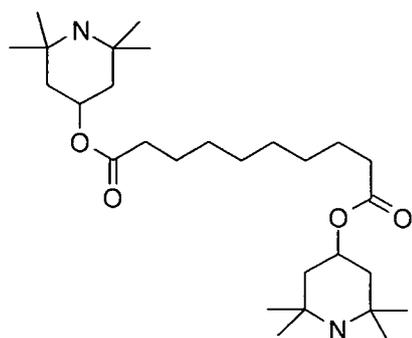
STAB-30



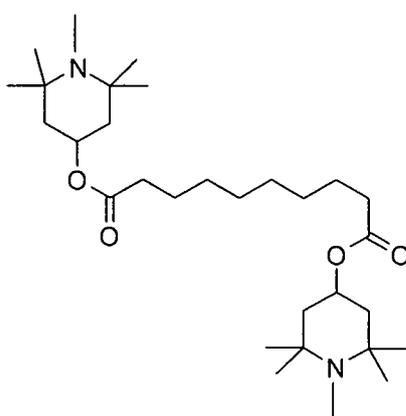
STAB-31



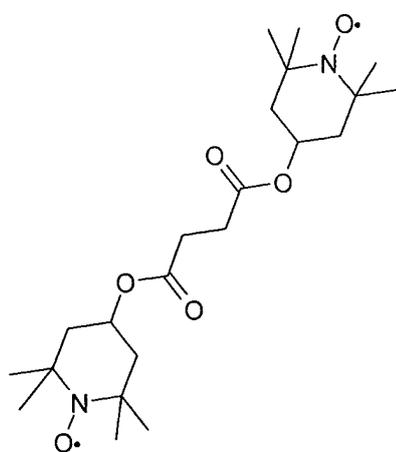
STAB-32



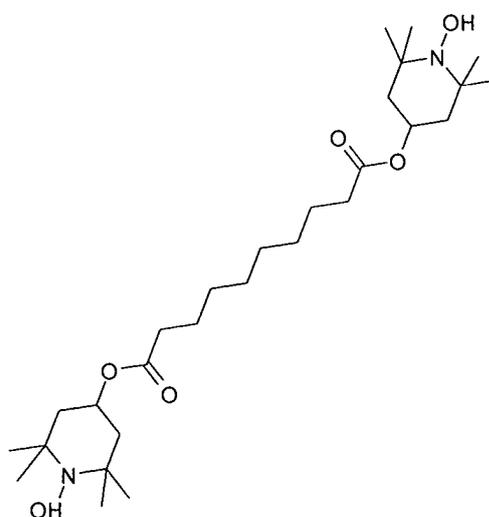
STAB-33



STAB-34



STAB-35

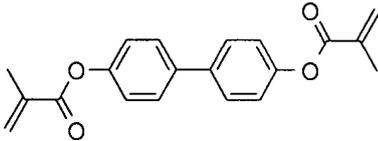


STAB-36

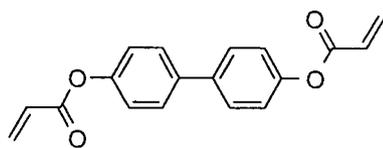
[0063] Geeignete polymerisierbare Verbindungen (reaktive Mesogene) für den Einsatz in den erfindungsgemäßen Mischungen, vorzugsweise in PSA- und PS-VA-Anwendungen oder PS-IPS/FFS-Anwendungen, werden nachfolgend in Tabelle E genannt:

Tabelle E

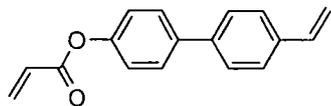
[0064] In der Tabelle E sind Beispielverbindungen zusammengestellt, die in den flüssigkristallinen Mischungen vorzugsweise als reaktive mesogene Verbindungen verwendet werden können. Sofern die flüssigkristallinen Mischungen ein oder mehrere reaktive Verbindungen enthalten, werden sie vorzugsweise in Mengen von 0,01–5 Gew.% eingesetzt. Gegebenenfalls muss für die Polymerisation noch ein Initiator oder ein Gemisch aus zwei oder mehr Initiatoren zugesetzt werden. Der Initiator oder das Initiatorgemisch wird vorzugsweise in Mengen von 0,001–2 Gew.% bezogen auf die Mischung zugesetzt. Ein geeigneter Initiator ist z. B. Irgacure (Fa. BASF) oder Irganox (Fa. BASF).



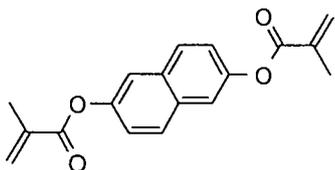
RM-1



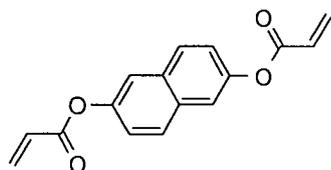
RM-2



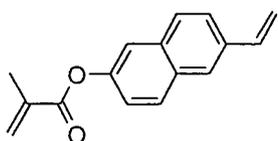
RM-3



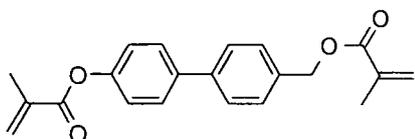
RM-4



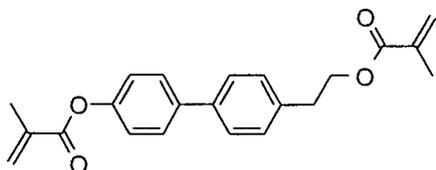
RM-5



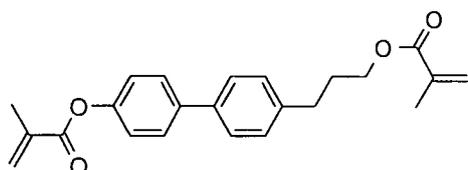
RM-6



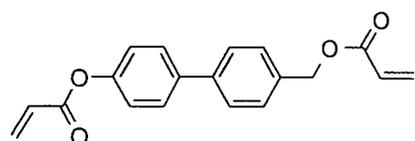
RM-7



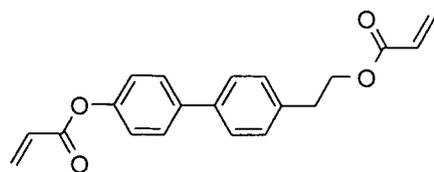
RM-8



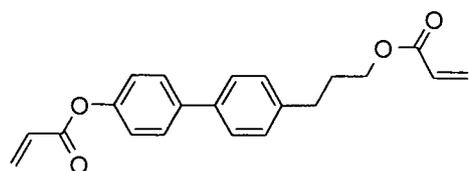
RM-9



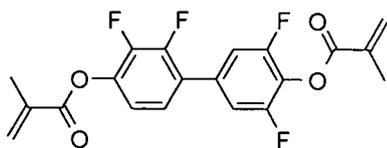
RM-10



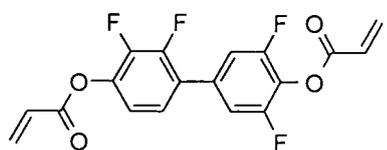
RM-11



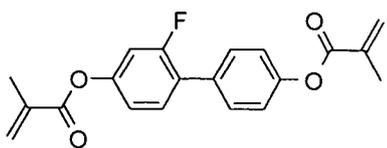
RM-12



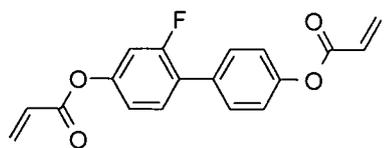
RM-13



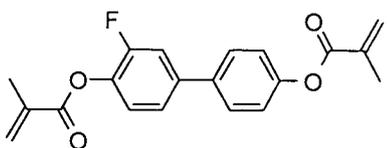
RM-14



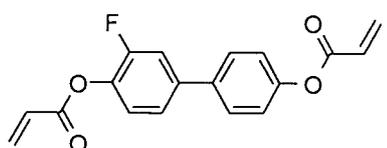
RM-15



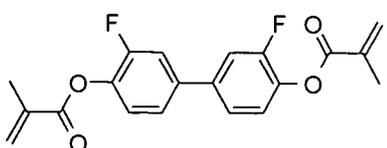
RM-16



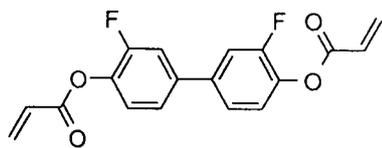
RM-17



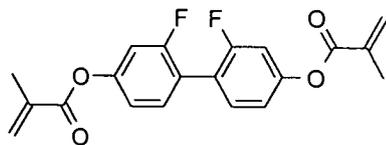
RM-18



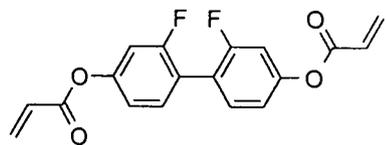
RM-19



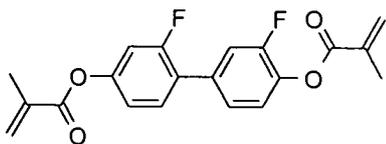
RM-20



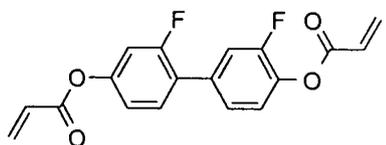
RM-21



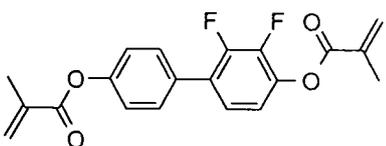
RM-22



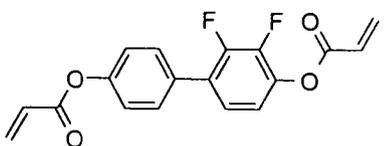
RM-23



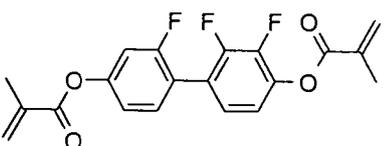
RM-24



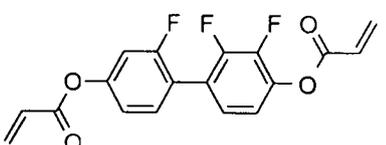
RM-25



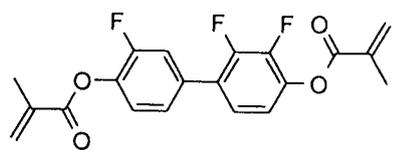
RM-26



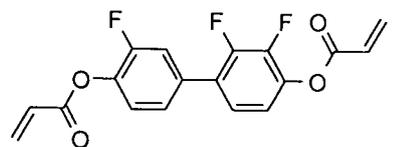
RM-27



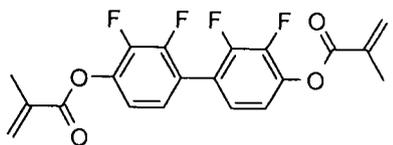
RM-28



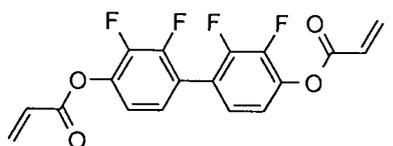
RM-29



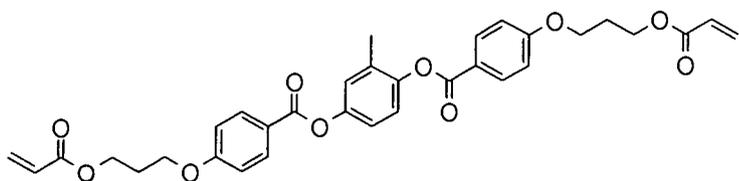
RM-30



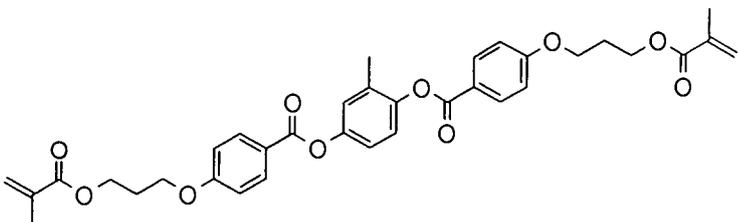
RM-31



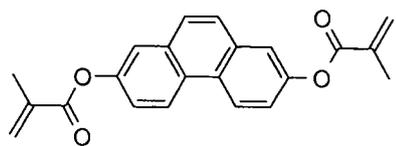
RM-32



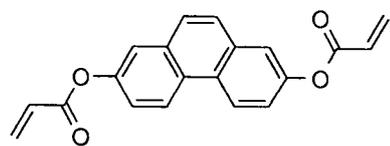
RM-33



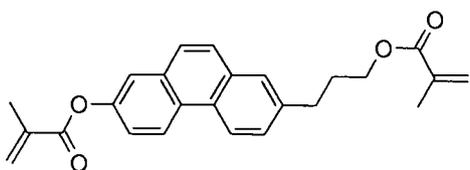
RM-34



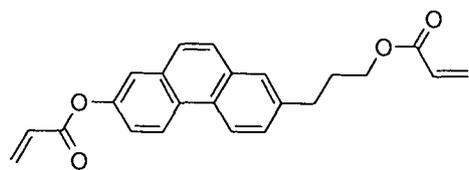
RM-35



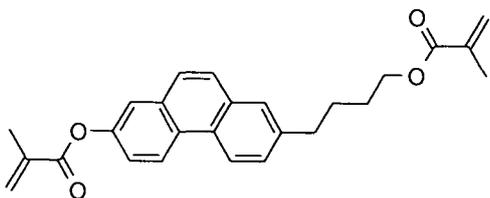
RM-36



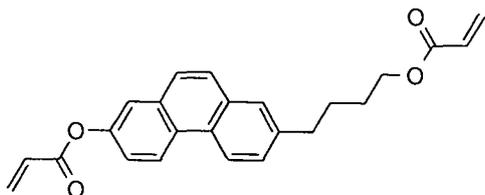
RM-37



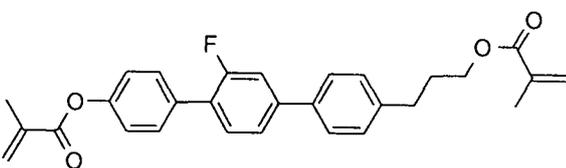
RM-38



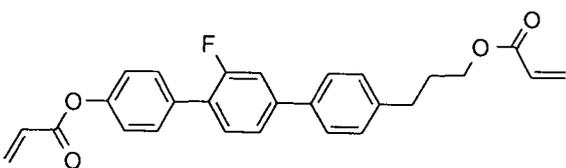
RM-39



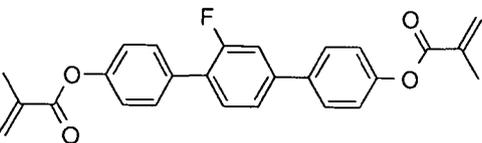
RM-40



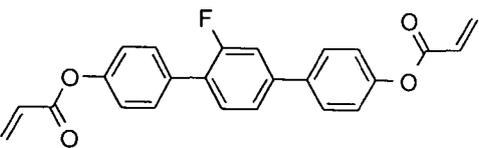
RM-41



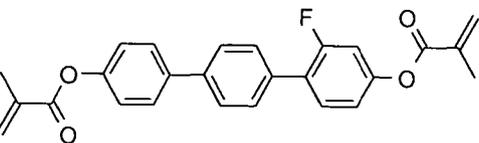
RM-42



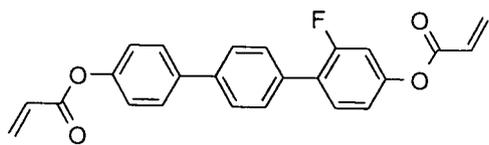
RM-43



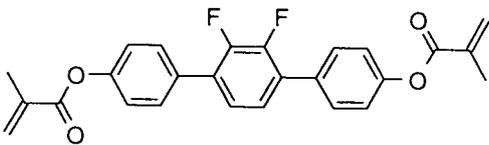
RM-44



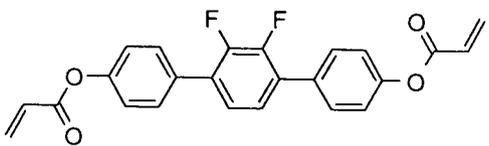
RM-45



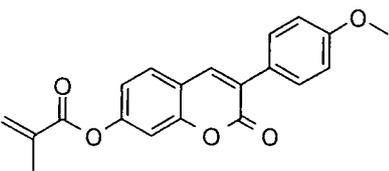
RM-46



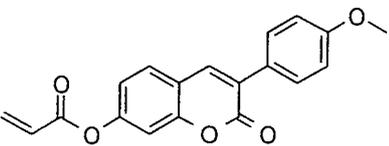
RM-47



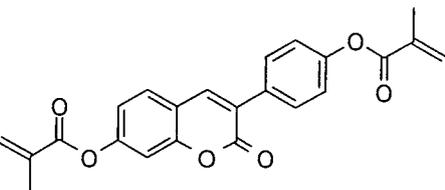
RM-48



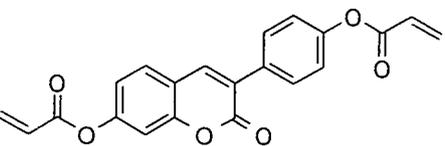
RM-49



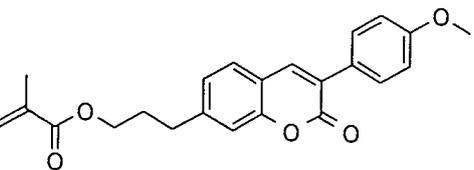
RM-50



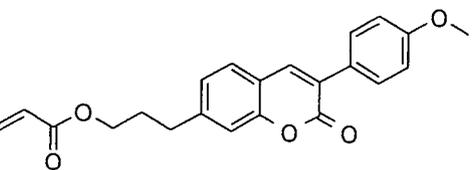
RM-51



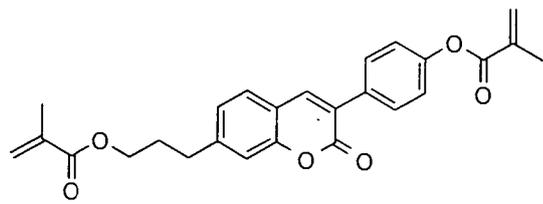
RM-52



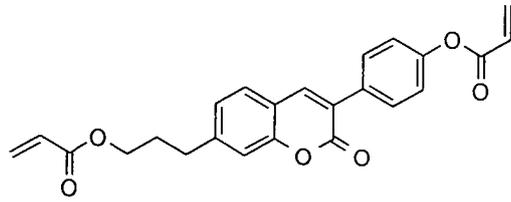
RM-53



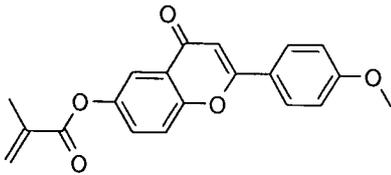
RM-54



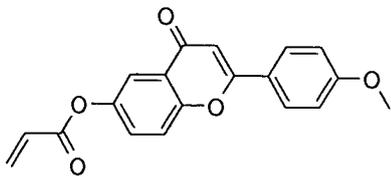
RM-55



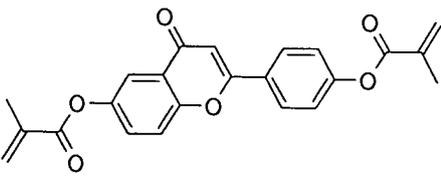
RM-56



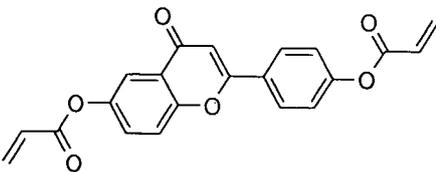
RM-57



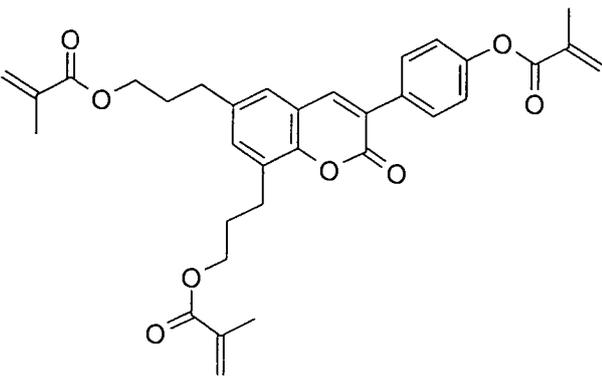
RM-58



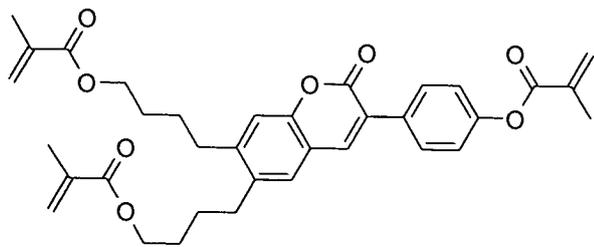
RM-59



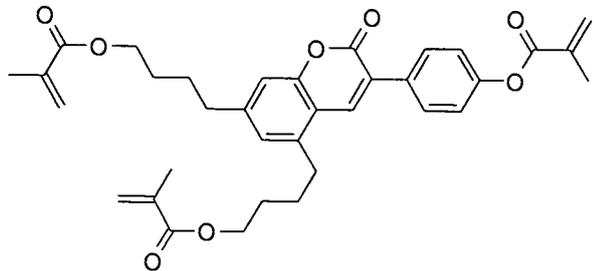
RM-60



RM-61



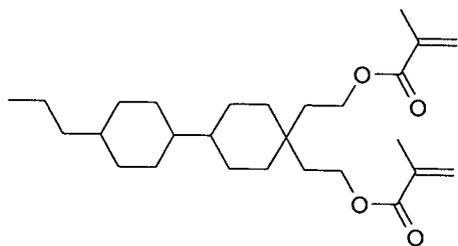
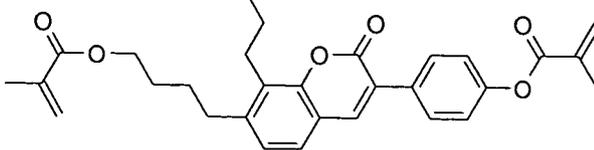
RM-62



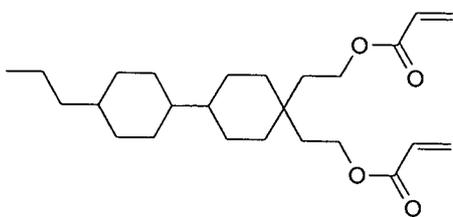
RM-63



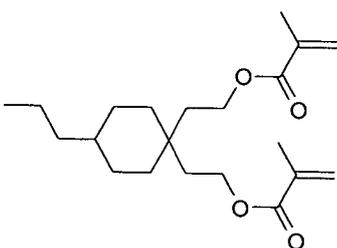
RM-64



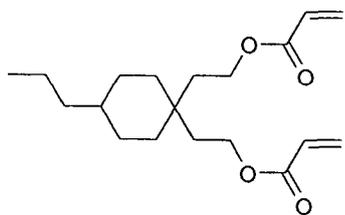
RM-65



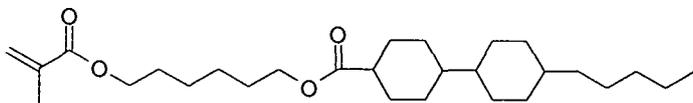
RM-66



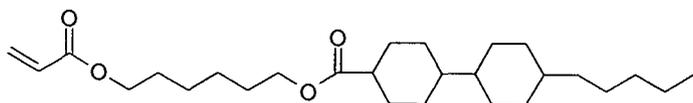
RM-67



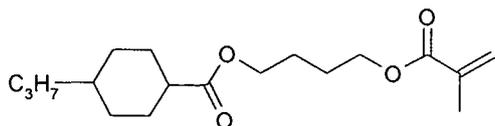
RM-68



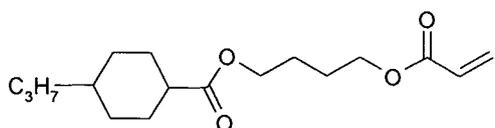
RM-69



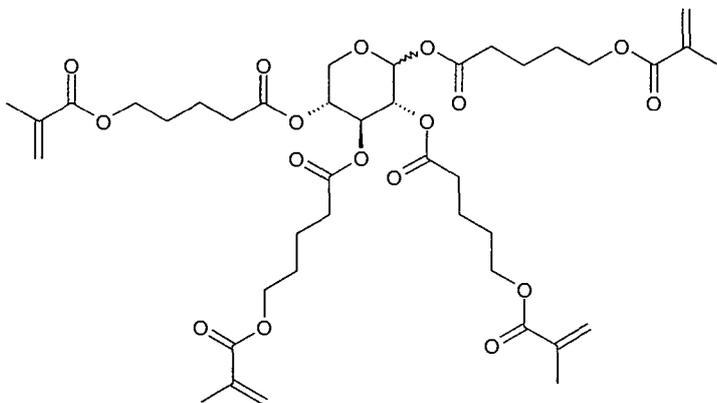
RM-70



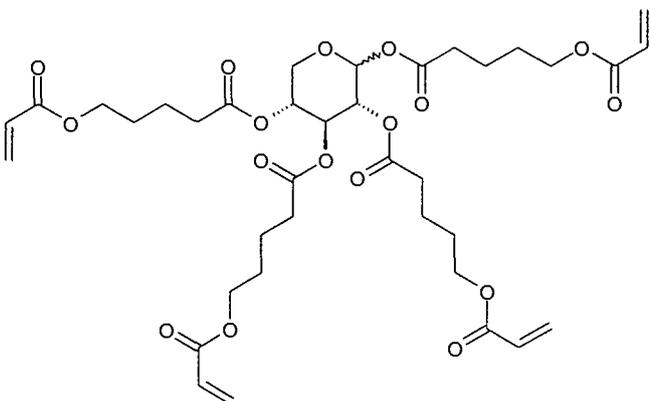
RM-71



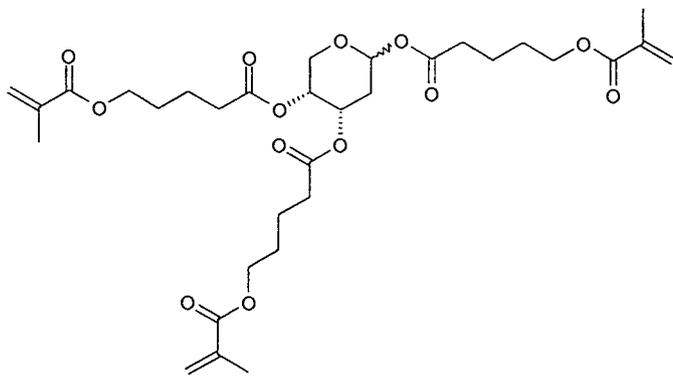
RM-72



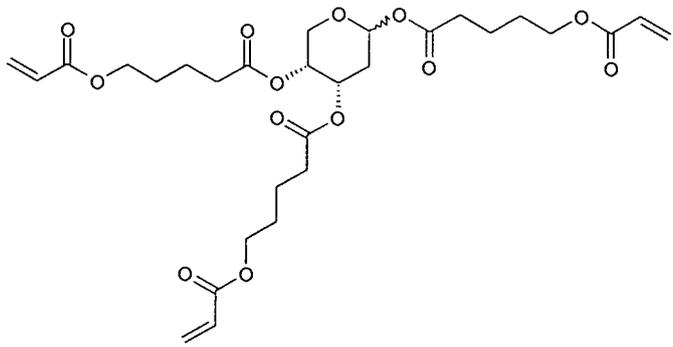
RM-73



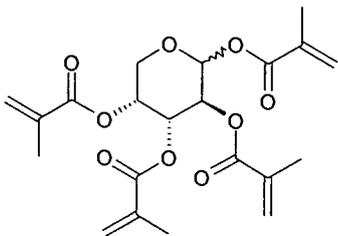
RM-74



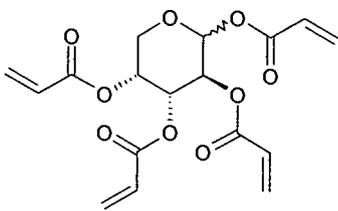
RM-75



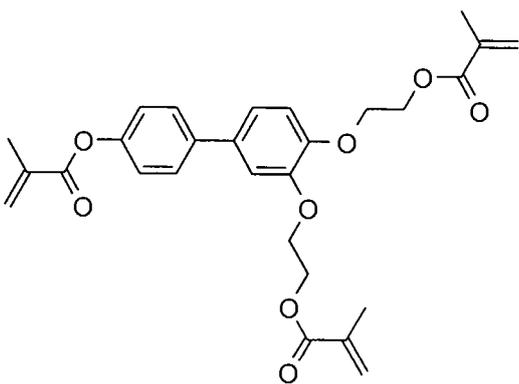
RM-76



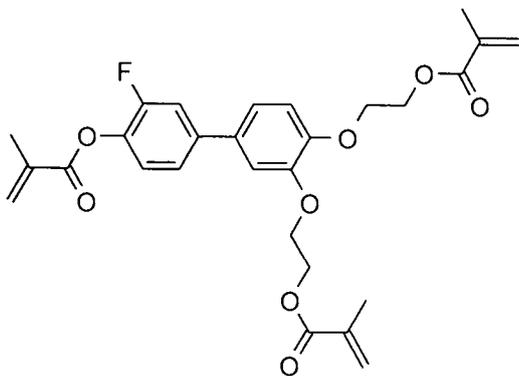
RM-77



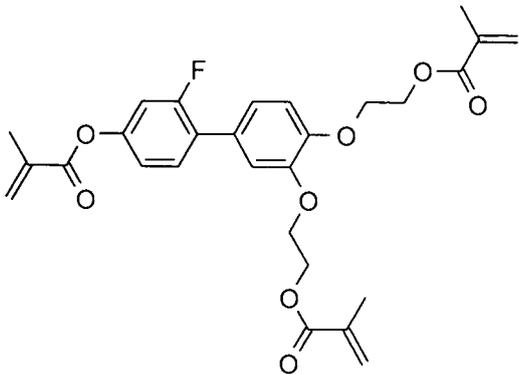
RM-78



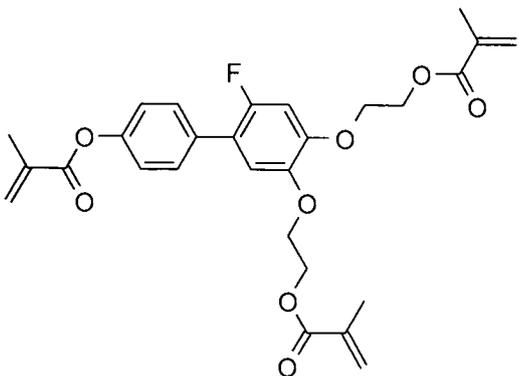
RM-79



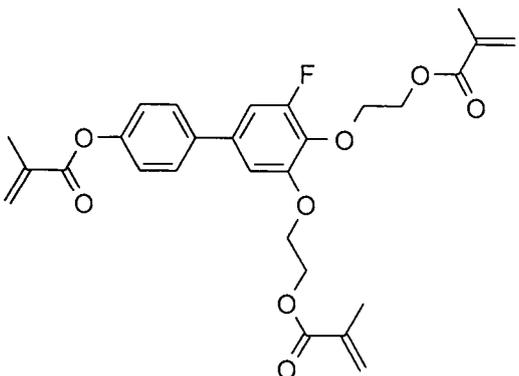
RM-80



RM-81



RM-82



RM-83

[0065] In einer bevorzugten Ausführungsform enthalten die flüssigkristallinen Mischungen für eine oder mehrere Verbindungen ausgewählt aus der Gruppe der Verbindungen der Tabelle E.

Beispiele

[0066] Die folgenden Ausführungsbeispiele sollen die Erfindung erläutern, ohne sie zu begrenzen.

[0067] Vor- und nachstehend bedeuten Prozentangaben Gewichtsprozent. Alle Temperaturen sind in Grad Celsius angegeben. Fp. bedeutet Schmelzpunkt, cp. = Klärpunkt. Ferner bedeuten K = kristalliner Zustand, N

= nematische Phase, S = smektische Phase und I = isotrope Phase. Die Angaben zwischen diesen Symbolen stellen die Übergangstemperaturen dar. Weiterhin bedeutet

V_0	Schwellenspannung, kapazitiv [V] bei 20°C
Δn	die optische Anisotropie gemessen bei 20°C und 589 nm
$\Delta \epsilon$	die dielektrische Anisotropie bei 20°C und 1 kHz
cp.	Klärpunkt [°C]
K_1	elastische Konstante, "Splay"-Deformation bei 20°C, [pN]
K_3	elastische Konstante, "Bend"-Deformation bei 20°C, [pN]
γ_1	Rotationsviskosität gemessen bei 20°C [mPa·s], bestimmt nach dem Rotationsverfahren in einem magnetischen Feld
LTS	Tieftemperaturstabilität [Low temperature stability (nematische Phase)], bestimmt in Testzellen.

[0068] Die folgenden Beispiele sollen die Erfindung erläutern, ohne sie zu begrenzen.

[0069] Vor- und nachstehend bedeuten Prozentangaben Gewichtsprozent. Alle Temperaturen sind in Grad Celsius angegeben.

Ausführungsbeispiele

Beispiel 1

[0070] Eine flüssigkristalline Mischung, z. B. für PS-VA-Anwendungen, der Zusammensetzung

CCH-35	9,47%
CCH-501	4,99%
CCY-2-1	9,47%
CCY-3-1	10,47%
CCY-3-O2	10,47%
CCY-5-O2	9,47%
CPY-2-O2	11,96%
CY-3-O4	8,97%
CY-5-O4	10,97%
RM-1	0,30%
PCH-53	13,46%

wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren gereinigt.

Beispiel 2

[0071] Eine flüssigkristalline Mischung, z. B. für PS-VA-Anwendungen, der Zusammensetzung

BCH-32	7,48%
CCH-23	21,93%
CCH-34	3,49%
CCY-3-O3	6,98%
CCY-4-O2	7,98%
CPY-2-O2	10,97%
CPY-3-O2	10,97%
CY-3-O2	15,45%

RM-1	0,30%
PCH-301	12,46%
PCH-302	1,99%

wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren gereinigt.

Beispiel 3

[0072] Eine flüssigkristalline Mischung, z. B. für PS-VA-Anwendungen, der Zusammensetzung

CC-3-V1	7,98%
CCH-23	17,95%
CCH-34	3,99%
CCH-35	6,98%
CCP-3-1	4,99%
CCY-3-O2	12,46%
CPY-2-O2	7,98%
CPY-3-O2	10,97%
CY-3-O2	15,45%
RM-1	0,30%
PY-3-O2	10,97%

wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren gereinigt.

Beispiel 4

[0073] Eine flüssigkristalline Mischung, z. B. für PS-VA-Anwendungen, der Zusammensetzung

CC-3-V1	7,98%
CCH-23	12,96%
CCH-34	6,23%
CCH-35	7,73%
CCP-3-1	3,49%
CCY-3-O2	12,21%
CPY-2-O2	6,73%
CPY-3-O2	11,96%
CY-3-O2	11,47%
RM-1	0,30%
PP-1-2V1	4,24%
PY-3-O2	13,71%

wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren gereinigt.

Beispiel 5

[0074] Eine flüssigkristalline Mischung, z. B. für TN-TFT-Anwendungen, der Zusammensetzung

CBC-33	3,50%
CC-3-V	38,00%
CC-3-V1	10,00%
CCP-V-1	3,00%
CCP-V2-1	9,00%
PGP-2-3	5,00%
PGP-2-4	5,00%
PGU-2-F	8,00%
PGU-3-F	9,00%
PUQU-3-F	9,50%

wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren gereinigt.

Beispiel 6

[0075] Eine flüssigkristalline Mischung, z. B. für IPS- oder FFS-Anwendungen, der Zusammensetzung

APUQU-3-F	4,50%
CC-3-V	44,00%
CC-3-V1	12,00%
CCP-V-1	11,00%
CCP-V2-1	9,00%
PGP-2-3	6,00%
PGUQU-3-F	6,00%
PP-1-2V1	7,00%
PPGU-3-F	0,50%

wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren gereinigt.

Beispiel 7

[0076] Eine flüssigkristalline Mischung, z. B. für IPS- oder FFS-Anwendungen, der Zusammensetzung

APUQU-3-F	8,00%
CBC-33	3,00%
CC-3-V	34,00%
CC-3-V1	2,50%
CCGU-3-F	4,00%
CCP-30CF ₃	4,00%
CCP-3F.F.F	4,50%
CCP-50CF ₃	3,00%
CCP-V-1	10,00%
CCQU-3-F	10,00%
CPGU-3-OT	6,00%
PGUQU-3-F	4,00%
PUQU-3-F	7,00%

wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren gereinigt.

Beispiel 8

[0077] Eine flüssigkristalline Mischung, z. B. für IPS- oder FFS-Anwendungen, der Zusammensetzung

APUQU-2-F	5,00%
APUQU-3-F	7,50%
BCH-3F.F.F	7,00%
CC-3-V	40,50%
CC-3-V1	6,00%
CCP-V-1	9,50%
CPGU-3-OT	5,00%
PGP-2-3	6,00%
PGP-2-4	6,00%
PPGU-3-F	0,50%
PUQU-3-F	7,00%

wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren gereinigt.

Beispiel 9

[0078] Eine flüssigkristalline Mischung, z. B. für TN-TFT-Anwendungen, der Zusammensetzung

APUQU-2-F	8,00%
APUQU-3-F	8,00%
BCH-32	7,00%
CC-3-V	43,00%
CCP-V-1	9,00%
PGP-2-3	7,00%
PGP-2-4	6,00%
PUQU-2-F	5,00%
PUQU-3-F	7,00%

wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren gereinigt.

Beispiel 10

[0079] Eine flüssigkristalline Mischung, z. B. für TN-TFT-Anwendungen, der Zusammensetzung

BCH-5F.F	8,00%
CBC-33F	3,00%
CC-3-V	22,00%
CCGU-3-F	6,00%
CCP-3F.F.F	8,00%
CCP-5F.F.F	4,00%
CCP-V-1	13,00%
CCP-V2-1	11,00%

CCQU-3-F	5,00%
CCQU-5-F	4,00%
PUQU-3-F	16,00%

wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren gereinigt.

Beispiel 11

[0080] Eine flüssigkristalline Mischung, z. B. für TN-TFT-Anwendungen, der Zusammensetzung

CBC-33F	3,00%
CBC-53F	3,00%
CC-3-V	17,00%
CC-3-V1	4,00%
CCP-3F.F.F	8,00%
CCPC-33	3,00%
CCPC-34	3,00%
CCP-V-1	5,00%
CCP-V2-1	2,00%
CCQU-2-F	1,50%
CCQU-3-F	10,00%
CCQU-5-F	10,00%
CGU-3-F	6,00%
PGP-2-3	7,50%
PP-1-2V1	7,00%
PUQU-3-F	10,00%

wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren gereinigt.

Beispiel 12

[0081] Eine flüssigkristalline Mischung, z. B. für TN-TFT-Anwendungen, der Zusammensetzung

APUQU-2-F	1,00%
BCH-3F.F.F	15,00%
CC-3-V	33,50%
CC-3-V1	2,00%
CCGU-3-F	1,00%
CCPC-33	2,00%
CCP-V-1	4,50%
BCH-2F	5,00%
BCH-3F	5,00%
PGP-2-3	8,50%
PGUQU-3-F	7,80%

PP-1-2V1	11,00%
PPGU-3-F	0,20%
PUQU-3-F	3,50%

wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren gereinigt.

Beispiel 13

[0082] Eine flüssigkristalline Mischung, z. B. für IPS- oder FFS-Anwendungen, der Zusammensetzung

APUQU-2-F	2,00%
APUQU-3-F	6,00%
CC-3-V	42,00%
CCP-3-1	3,00%
CCP-3-3	3,00%
CCP-3F.F.F	8,00%
CCP-V-1	1,50%
CCQU-3-F	7,00%
CCQU-5-F	3,00%
CPGU-3-OT	6,50%
PGUQU-3-F	5,00%
PGUQU-4-F	4,00%
PGUQU-5-F	4,00%
PPGU-3-F	0,50%
PUQU-3-F	4,50%

wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren gereinigt.

Beispiel 14

[0083] Eine flüssigkristalline Mischung, z. B. für TN-TFT-Anwendungen, der Zusammensetzung

CC-3-V	49,50%
CCP-3-1	1,50%
CCP-V-1	6,00%
CPGU-3-OT	7,00%
PGP-2-3	8,50%
PGP-2-4	5,50%
PGUQU-3-F	7,00%
PGUQU-4-F	4,00%
PP-1-2V1	2,50%
PPGU-3-F	0,50%
PUQU-3-F	8,00%

wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren gereinigt.

Beispiel 15

[0084] Eine flüssigkristalline Mischung, z. B. für VA-Anwendungen, der Zusammensetzung

BCH-32	6,00%
CCH-23	18,00%
CCH-34	8,00%
CCP-3-1	12,00%
CCP-3-3	3,00%
CCY-3-O2	6,00%
CPY-2-O2	6,00%
CPY-3-O2	7,00%
CY-3-O2	14,00%
CY-3-O4	8,00%
CY-5-O2	9,00%
PYP-2-3	3,00%

wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren gereinigt.

Beispiel 16

[0085] Eine flüssigkristalline Mischung, z. B. für PS-VA-Anwendungen, der Zusammensetzung

CC-3-V1	7,98%
CCH-23	17,95%
CCH-34	3,99%
CCH-35	6,98%
CCP-3-1	4,99%
CCY-3-O2	12,46%
CPY-2-O2	7,98%
CPY-3-O2	10,97%
CY-3-O2	15,45%
RM-17	0,30%
PY-3-O2	10,97%

wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren gereinigt.

Beispiel 17

[0086] Eine flüssigkristalline Mischung, z. B. für VA-Anwendungen, der Zusammensetzung

CC-3-V	29,50%
PP-1-3	11,00%
PY-3-O2	12,00%
CCP-3-1	9,50%

CCOY-2-O2	18,00%
CCOY-3-O2	13,00%
GPP-5-2	7,00%

wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren gereinigt.

[0087] Die Mischungsbeispiele 1 bis 17 können zusätzlich noch einen oder mehrere z. B. einen oder zwei, Stabilisator(en), und/oder einen Dotierstoff aus den Tabellen C und D enthalten.

Beispiel 18

[0088] Eine flüssigkristalline Mischung, z. B. für TN-Anwendungen, der Zusammensetzung

BCH-3F.F	7,50%
BCH-5F.F	7,50%
CC-3-V	35,00%
CCGU-3-F	4,00%
CCP-3F.F.F	12,00%
CCPC-33	3,00%
CCP-V-1	10,00%
PGP-2-4	4,00%
PPGU-3-F	1,00%
PUQU-3-F	16,00%

wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren gereinigt.

Beispiel 19

[0089] Eine flüssigkristalline Mischung, z. B. für TN-Anwendungen, der Zusammensetzung

BCH-2F.F	4,00%
BCH-3F.F.F	8,50%
CC-3-V1	8,00%
CC-4-V	10,00%
CCG-V-F	8,00%
CCP-20CF ₃	7,00%
CCP-2F.F.F	8,00%
CCP-30CF ₃	5,00%
CCP-3-1	3,00%
CCPC-33	2,50%
CCP-V-1	11,50%
CCQU-3-F	5,00%
CDU-2-F	7,00%
CDU-3-F	7,00%
PUQU-3-F	5,50%

wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren gereinigt.

Beispiel 20

[0090] Eine flüssigkristalline Mischung, z. B. für PS-VA-Anwendungen, der Zusammensetzung

BCH-32	7,48%
CCH-23	21,93%
CCH-34	3,49%
CCY-3-O3	6,98%
CCY-4-O2	7,98%
CPY-2-O2	10,97%
CPY-3-O2	10,97%
CY-3-O2	15,45%
RM-1	0,30%
PCH-301	12,46%
PCH-302	1,99%

wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren gereinigt.

Beispiel 21

[0091] Eine flüssigkristalline Mischung, z. B. für VA-Anwendungen, der Zusammensetzung

BCH-32	8,50%
CC-3-V	24,00%
CC-3-V1	5,00%
CCP-V-1	2,00%
CCY-3-1	2,50%
CCY-3-O1	7,00%
CCY-3-O2	6,50%
CCY-3-O3	4,00%
CCY-4-O2	4,00%
CPY-2-O2	7,50%
CPY-3-O2	10,00%
CY-3-O2	3,50%
PY-3-O2	8,50%
PYP-2-3	4,00%
PYP-2-4	3,00%

wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren gereinigt.

Beispiel 22

[0092] Eine flüssigkristalline Mischung, z. B. für FFS-Anwendungen, der Zusammensetzung

APUQU-2-F	4,00%
CC-3-V	26,50%
CC-3-V1	7,00%

CCGU-3-F	1,50%
CCP-2F.F.F	1,50%
CCP-30CF ₃	8,00%
CCP-3-1	2,00%
CCP-V-1	10,00%
CCP-V2-1	7,00%
CDU-2-F	5,00%
CPGU-3-OT	4,50%
PGU-3-F	3,00%
PGUQU-3-F	3,00%
PGUQU-4-F	3,00%
PPGU-3-F	1,50%
PUQU-3-F	12,50%

wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren gereinigt.

Beispiel 23

[0093] Eine flüssigkristalline Mischung, z. B. für FFS-Anwendungen, der Zusammensetzung

BCH-3F.F	7,00%
CBC-33	3,00%
CC-3-V	25,00%
CCGU-3-F	6,00%
CCP-30CF ₃	8,00%
CCP-3-1	4,50%
CCP-V-1	13,50%
CCP-V2-1	6,00%
CCQU-3-F	8,00%
CPGP-5-2	3,00%
DPGU-4-F	2,50%
PPGU-3-F	1,00%
PUQU-3-F	4,50%
Y-4O-O4	8,00%

wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren gereinigt.

Beispiel 24

[0094] Eine flüssigkristalline Mischung, z. B. für PS-VA-Anwendungen, der Zusammensetzung

CC-3-V1	10,22%
CCH-23	18,44%
Irganox® 1076	0,01%
RM-1	0,30%
PY-3-O2	12,96%

PP-1-2V1	3,74%
CY-3-O2	11,47%
CPY-3-O2	9,72%
CPY-2-O2	5,98%
CCY-3-O2	11,96%
CCY-3-1	2,49%
CCP-3-1	5,98%
CCH-35	6,73%

wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren gereinigt.

Beispiel 25

[0095] Eine flüssigkristalline Mischung, z. B. für TN-Anwendungen, der Zusammensetzung

APUQU-2-F	2,00%
BCH-3F.F	9,00%
BCH-3F.F.F	9,00%
CC-3-V1	5,00%
CC-4-V	6,00%
CCGU-3-F	7,50%
CCG-V-F	15,50%
CCP-2F.F.F	8,50%
CCP-30CF3	6,00%
CCP-3-1	2,00%
CCP-3F.F.F	10,00%
CCQU-3-F	9,50%
CCQU-5-F	9,00%
PPGU-3-F	1,00%

wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren gereinigt.

Beispiel 26

[0096] Eine flüssigkristalline Mischung, z. B. für PS-VA-Anwendungen, der Zusammensetzung

RM-1	0,199%
Irganox® 1076	0,001%
PYP-2-4	8,98%
PYP-2-3	8,98%
PCH-53	2,99%
PCH-301	5,99%
CY-3-O4	20,46%
CPY-3-O2	4,49%
CPY-2-O2	9,98%
CCY-4-O2	6,99%

CCY-3-O3	7,98%
CCY-3-O2	6,99%
CCH-35	5,99%
BCH-52	3,99%
CCH-34	5,99%

wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren gereinigt.

Beispiel 27

[0097] Eine flüssigkristalline Mischung, z. B. für FFS-Anwendungen, der Zusammensetzung

CDUQU-3-F	3,00%
CCP-V-1	13,50%
CCP-3-3	2,50%
CC-3-V	44,00%
APUQU-2-F	4,50%
CPGU-3-OT	4,00%
PUQU-2-F	5,00%
PGU-2-F	6,00%
PGU-3-F	6,00%
PGUQU-3-F	3,50%
PGUQU-4-F	3,50%
PPGU-3-F	0,50%
DPGU-4-F	4,00%

wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren gereinigt.

Beispiel 28

[0098] Eine flüssigkristalline Mischung, z. B. für FFS-Anwendungen, der Zusammensetzung

BCH-3F.F	15,00%
BCH-3F.F.F	8,00%
CC-3-V	10,00%
CC-3-V1	10,50%
CC-4-V	10,50%
CCP-30CF ₃	10,00%
CCP-V-1	15,00%
CDUQU-3-F	6,50%
PGP-2-2V	1,00%
PGU-2-F	8,00%
PPGU-3-F	1,00%
PUQU-3-F	4,50%

wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren gereinigt.

Beispiel 29

[0099] Eine flüssigkristalline Mischung, z. B. für FFS-Anwendungen, der Zusammensetzung

PUQU-3-F	14,00%
PPGU-3-F	1,00%
PGP-2-2V	4,50%
DPGU-4-F	3,00%
CPGU-3-OT	3,00%
STAB-35	0,01%
CCP-V-1	14,00%
CCP-30CF ₃	6,00%
CC-3-V1	5,50%
CC-3-V	38,99%
APUQU-2-F	4,00%
CCY-3-O2	6,00%

wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren gereinigt.

Beispiel 30

[0100] Eine flüssigkristalline Mischung, z. B. für VA-Anwendungen, der Zusammensetzung

CLY-3-O2	10,00%
CCY-3-O2	9,25%
CCH-35	8,00%
CC-3-V1	10,00%
CC-3-V	27,50%
CPY-3-O2	11,75%
PYP-2-4	0,50%
PY-4-O2	9,00%
PY-3-O2	14,00%

wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren gereinigt.

Beispiel 31

[0101] Eine flüssigkristalline Mischung, z. B. für PVA-Anwendungen, der Zusammensetzung

CCH-23	12,00%
CCH-34	10,00%
CCP-3-1	7,00%
CCY-3-1	10,00%
CCY-3-O2	9,00%
CCY-3-O3	9,00%
CCY-4-O2	9,00%
CPGP-4-3	2,00%

CPY-2-O2	8,00%
CPY-3-O2	8,00%
CY-3-O4	4,50%
PCH-301	10,00%
PYP-2-3	1,50%

wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren gereinigt.

Beispiel 32

[0102] Eine flüssigkristalline Mischung, z. B. für FFS-Anwendungen, der Zusammensetzung

CC-3-V	33,00%
CCY-3-O1	5,00%
CCY-3-O2	6,50%
CCY-4-O2	8,00%
CCY-5-O2	3,50%
CPY-2-O2	9,00%
CPY-3-O2	9,00%
CY-3-O2	10,00%
CY-5-O2	2,00%
PY-3-O2	9,00%
PYP-2-3	5,00%

wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren gereinigt.

Beispiel 33

[0103] Eine flüssigkristalline Mischung, z. B. für FFS-Anwendungen, der Zusammensetzung

CC-3-V	44,50%
CC-3-V1	5,50%
CCP-30CF ₃	8,00%
CCP-V-1	8,00%
CCQU-3-F	5,00%
PGP-2-3	4,00%
PGP-2-4	5,00%
PGUQU-3-F	3,00%
PGUQU-4-F	9,00%
PGUQU-5-F	5,50%
PUQU-3-F	2,50%

wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren gereinigt.

Beispiel 34

[0104] Eine flüssigkristalline Mischung, z. B. für FFS-Anwendungen, der Zusammensetzung

APUQU-2-F	5,00%
APUQU-3-F	5,00%
CC-3-V	40,00%
CC-3-V1	4,50%
CCGU-3-F	3,50%
CCP-30CF ₃	5,50%
CCP-V-1	10,50%
CCQU-3-F	5,50%
CPGU-3-OT	3,00%
PGUQU-4-F	6,00%
PGUQU-5-F	4,50%
PUQU-3-F	7,00%

wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren gereinigt.

Beispiel 35

[0105] Eine flüssigkristalline Mischung, z. B. für FFS-Anwendungen, der Zusammensetzung

CC-3-V	23,50%
CC-3-V1	9,00%
CCGU-3-F	5,00%
CCP-30CF ₃	8,00%
CCP-50CF ₃	6,00%
CCP-V-1	12,00%
CCP-V2-1	5,00%
CPGP-4-3	3,00%
PCH-301	5,00%
PGP-1-2V	7,50%
PGP-2-2V	8,00%
PUQU-3-F	8,00%

wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren gereinigt.

Beispiel 36

[0106] Eine flüssigkristalline Mischung, z. B. für IPS-Anwendungen, der Zusammensetzung

APUQU-2-F	5,00%
APUQU-3-F	8,00%
CC-3-V	36,00%
CC-3-V1	5,00%
CCP-V-1	8,00%
CCQU-3-F	9,50%
PGP-2-2V	3,00%
PGUQU-3-F	4,00%

PGUQU-4-F	8,00%
PGUQU-5-F	5,00%
PUQU-3-F	8,50%

wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren gereinigt.

Beispiel 37

[0107] Eine flüssigkristalline Mischung, z. B. für IPS-Anwendungen, der Zusammensetzung

APUQU-2-F	7,00%
APUQU-3-F	7,00%
CC-3-2V1	4,50%
CC-3-V	32,00%
CC-3-V1	11,00%
CCP-30CF ₃	7,50%
CCP-50CF ₃	1,50%
DGUQU-4-F	8,00%
DPGU-4-F	5,00%
PGUQU-3-F	3,00%
PGUQU-4-F	8,00%
PGUQU-5-F	2,00%
PP-1-2V1	2,00%
PUQU-3-F	1,50%

wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren gereinigt.

Beispiel 38

[0108] Eine flüssigkristalline Mischung, z. B. für PS-VA-Anwendungen, der Zusammensetzung

CCH-23	13,97%
CCH-34	11,98%
CCP-3-1	2,99%
CCY-3-1	7,98%
CCY-3-02	11,98%
CCY-3-03	11,98%
CCY-4-02	9,98%
CPY-2-02	2,99%
CPY-3-02	9,98%
PCH-301	9,98%
PYP-2-3	5,99%
RM-1	0,20%

wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren gereinigt.

Beispiel 39

[0109] Eine flüssigkristalline Mischung, z. B. für FFS-Anwendungen, der Zusammensetzung

CC-3-V	29,00%
CCY-3-O1	3,50%
CCY-3-O2	9,00%
CCY-4-O2	9,00%
CCY-5-O2	3,00%
CPY-3-O2	9,50%
CY-3-O2	13,00%
CY-5-O2	2,00%
PY-3-O2	10,00%
PYP-2-3	2,50%
CPY-2-O2	9,50%

wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren gereinigt und anschließend mit 0,005% STAB-33 versetzt.

Beispiel 40

[0110] Eine flüssigkristalline Mischung, z. B. für PS-IPS-Anwendungen, der Zusammensetzung

APUQU-2-F	2,99%
APUQU-3-F	5,99%
BCH-2F.F	2,00%
BCH-3F.F	7,48%
CC-3-V	25,44%
CC-3-V1	5,98%
CCP-V-1	12,97%
CCP-V2-1	5,98%
CCQU-3-F	7,98%
CCQU-5-F	3,98%
PGUQU-3-F	4,99%
PPGU-3-F	0,50%
PUQU-3-F	13,47%
RM-35	0,25%

wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren gereinigt.

Beispiel 41

[0111] Eine flüssigkristalline Mischung, z. B. für PS-IPS-Anwendungen, der Zusammensetzung

APUQU-2-F	2,99%
APUQU-3-F	5,99%
BCH-2F.F	2,00%
BCH-3F.F	7,48%

CC-3-V	25,44%
CC-3-V1	5,98%
CCP-V-1	12,97%
CCP-V2-1	5,99%
CCQU-3-F	7,98%
CCQU-5-F	3,98%
PGUQU-3-F	4,98%
PPGU-3-F	0,50%
PUQU-3-F	13,47%
RM-41	0,25%

wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren gereinigt.

Beispiel 42

[0112] Eine flüssigkristalline Mischung, z. B. für TN-Anwendungen, der Zusammensetzung

PPGU-3-F	0,50%
PP-1-2V1	1,50%
PGUQU-4-F	4,00%
PGUQU-3-F	5,00%
PGP-2-5	2,00%
PGP-2-4	5,00%
PUQU-3-F	6,00%
PCH-302	6,00%
CPGP-5-3	6,00%
CPGP-5-2	6,00%
CC-3-V	30,00%
BCH-3F.F.F	12,00%
BCH-3F.F	10,00%
PGP-2-3	6,00%

wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren gereinigt.

Beispiel 43

[0113] Eine flüssigkristalline Mischung, z. B. für TN-TFT-Anwendungen, der Zusammensetzung

CC-3-V	29,00%
CCGU-3-F	4,00%
CCG-V-F	5,00%
CCP-2F.F.F	5,00%
CCP-3F.F.F	8,00%
CCPC-33	3,00%
CCPC-34	3,00%
CCPC-35	1,50%

CCP-V-1	10,00%
CCP-V2-1	11,00%
CCQU-2-F	1,50%
CCQU-3-F	8,00%
PUQU-3-F	11,00%

wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren gereinigt.

Beispiel 44

[0114] Eine flüssigkristalline Mischung, z. B. für FFS-Anwendungen, der Zusammensetzung

BCH-32	4,50%
CC-3-V	23,50%
CCH-301	4,00%
CCY-3-O2	4,00%
CCY-3-O3	7,00%
CCY-4-O2	8,00%
CLY-3-O2	8,00%
CPY-2-O2	7,00%
CPY-3-O2	11,00%
CY-3-O2	11,00%
PY-3-O2	12,00%

wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren gereinigt.

Beispiel 45

[0115] Eine flüssigkristalline Mischung, z. B. für IPS-Anwendungen, der Zusammensetzung

APUQU-2-F	2,50%
APUQU-3-F	4,50%
CC-3-V	42,00%
CCGU-3-F	4,00%
CCP-30CF ₃	5,00%
CCP-3-1	3,00%
CCP-V-1	10,00%
CCP-V2-1	2,50%
CCQU-3-F	6,00%
CPGU-3-OT	5,00%
PGUQU-3-F	4,50%
PGUQU-4-F	3,50%
PPGU-3-F	0,50%
PUQU-3-F	7,00%

wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren gereinigt.

Beispiel 46

[0116] Eine flüssigkristalline Mischung, z. B. für IPS-Anwendungen, der Zusammensetzung

BCH-32	2,99%
CCH-303	1,49%
CCH-34	12,93%
CCH-501	5,97%
CCY-2-1	5,97%
CCY-3-1	5,97%
CCY-3-O2	5,97%
CCY-3-O3	5,97%
CCY-4-O2	5,97%
CCY-5-O2	2,99%
CPY-2-O2	6,97%
CPY-3-O2	6,97%
CY-3-O2	14,93%
CY-5-O2	9,46%
PCH-302	4,98%
RM-41	0,30%
S-4011	0,17%

wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren gereinigt.

Beispiel 47

[0117] Eine flüssigkristalline Mischung, z. B. für PM-VA-Anwendungen, der Zusammensetzung

CPY-3-O2	8,00%
CPY-2-O2	8,00%
CH-43	3,00%
CH-35	3,00%
CH-33	3,00%
CCY-5-O2	5,50%
CCY-4-O2	6,50%
CCY-3-O3	6,50%
CCY-3-O2	6,50%
CCPC-35	5,00%
CCPC-34	5,00%
CCPC-33	5,00%
CC-4-V	4,50%
CY-3-O4	15,50%
Y-40-O4	15,00%

wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren gereinigt.

Beispiel 48

[0118] Eine flüssigkristalline Mischung, z. B. für PS-FFS-Anwendungen, der Zusammensetzung

APUQU-2-F	2,49%
APUQU-3-F	6,98%
CC-3-V	24,94%
CC-3-V1	7,98%
CCGU-3-F	3,49%
CCP-30CF ₃	4,99%
CCP-V-1	5,99%
CCP-V2-1	13,97%
CCQU-3-F	9,98%
PCH-302	6,48%
PGUQU-3-F	3,99%
PGUQU-4-F	3,99%
PPGU-3-F	0,49%
PUQU-3-F	3,99%
RM-41	0,25%

wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren gereinigt.

Beispiel 49

[0119] Eine flüssigkristalline Mischung, z. B. für FFS-Anwendungen, der Zusammensetzung

APUQU-2-F	3,50%
APUQU-3-F	6,00%
CC-3-V	45,50%
CCP-30CF ₃	5,00%
CCP-3-1	3,00%
CCP-V2-1	8,50%
CPGU-3-OT	6,00%
PGUQU-3-F	5,00%
PGUQU-4-F	5,00%
PPGU-3-F	0,50%
PUQU-3-F	12,00%

wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren gereinigt.

Beispiel 50

[0120] Eine flüssigkristalline Mischung, z. B. für FFS-Anwendungen, der Zusammensetzung

APUQU-2-F	4,00%
APUQU-3-F	6,00%
CC-3-V	45,00%

CCP-20CF ₃	4,00%
CCP-30CF ₃	4,00%
CCP-40CF ₃	2,50%
CPGP-5-2	7,00%
CPGP-5-3	7,00%
PGP-2-3	5,50%
PGP-2-4	5,00%
PPGU-3-F	0,50%
PUQU-3-F	9,50%

wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren gereinigt.

Beispiel 51

[0121] Eine flüssigkristalline Mischung, z. B. für TN-Anwendungen, der Zusammensetzung

CC-3-V	49,50%
CCP-3-1	1,50%
CCP-V-1	6,00%
CPGU-3-OT	7,00%
PGP-2-3	8,50%
PGP-2-4	5,50%
PGUQU-3-F	7,00%
PGUQU-4-F	4,00%
PP-1-2V1	2,50%
PPGU-3-F	0,50%
PUQU-3-F	8,00%

wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren gereinigt.

Beispiel 52

[0122] Eine flüssigkristalline Mischung, z. B. für PA-VA-Anwendungen, der Zusammensetzung

BCH-32	6,00%
CCH-23	18,00%
CCH-34	8,00%
CCP-3-1	12,00%
CCP-3-3	3,00%
CCY-3-O2	6,00%
CPY-2-O2	6,00%
CPY-3-O2	7,00%
CY-3-O2	14,00%
CY-3-O4	8,00%
CY-5-O2	9,00%
PYP-2-3	3,00%

wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren gereinigt.

Beispiel 53

[0123] Eine flüssigkristalline Mischung, z. B. für FFS-Anwendungen, der Zusammensetzung

CCQU-3-F	8,00%
CCP-V2-1	7,00%
CCP-V-1	10,00%
CC-3-V	32,50%
PGP-2-2V	10,00%
PUQU-3-F	12,50%
PGUQU-5-F	4,00%
PGUQU-4-F	5,00%
PGUQU-3-F	5,00%
APUQU-3-F	6,00%

wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren gereinigt.

Beispiel 54

[0124] Eine flüssigkristalline Mischung, z. B. für FFS-Anwendungen, der Zusammensetzung

APUQU-3-F	1,00%
BCH-3F.F.F	17,00%
CC-3-V	35,00%
CC-3-V1	6,00%
CCP-3F.F.F	2,50%
CCP-V-1	12,00%
CCP-V2-1	8,50%
CPGP-5-2	3,00%
CPGP-5-3	2,50%
DPGU-4-F	4,00%
PGUQU-3-F	4,00%
PGUQU-4-F	2,00%
PGUQU-5-F	2,00%
PPGU-3-F	0,50%

wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren gereinigt.

Beispiel 55

[0125] Eine flüssigkristalline Mischung, z. B. für PM-VA-Anwendungen, der Zusammensetzung

CH-35	3,00%
CH-43	3,00%
CLY-3-O2	3,25%
CPY-2-O2	10,00%

CY-3-O2	15,00%
CH-33	3,00%
CCY-5-O2	4,00%
CCY-4-O2	6,00%
CCY-3-O3	6,00%
CCY-3-O2	6,00%
CCY-3-1	2,00%
CCY-2-1	8,75%
CY-3-O4	20,00%
CCPC-33	3,75%
CCH-34	4,75%
CCPC-34	1,50%

wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren gereinigt.

Beispiel 56

[0126] Eine flüssigkristalline Mischung, z. B. für PS-FFS-Anwendungen, der Zusammensetzung

APUQU-3-F	5,99%
BCH-3F.F	5,49%
CC-3-V	24,94%
CC-3-V1	7,98%
CCGU-3-F	5,98%
CCP-30CF ₃	2,99%
CCP-V-1	16,96%
CCP-V2-1	13,96%
CCQU-3-F	2,49%
CCQU-5-F	4,99%
PGUQU-4-F	4,49%
PPGU-3-F	0,50%
PUQU-3-F	2,99%
RM-41	0,25%

wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren gereinigt.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- US 6861107 [0038]
- WO 93/22397 [0053]
- EP 0261712 [0053]
- DE 19504224 [0053]
- WO 95/22586 [0053]
- WO 97/00600 [0053]
- US 5518652 [0053]
- US 5750051 [0053]
- US 5770107 [0053]
- US 6514578 [0053]
- DE 2209127 A [0056]
- DE 2240864 A [0056]
- DE 2321632 A [0056]
- DE 2338281 A [0056]
- DE 2450088 A [0056]
- DE 2637430 A [0056]
- DE 2853728 A [0056]

Zitierte Nicht-Patentliteratur

- Pure Appl. Chem. 73(5), 888 (2001) [0041]
- C. Tschierske, G. Pelzl, S. Diele, Angew. Chem. 2004, 116, 6340–6368 [0041]
- Pure Appl. Chem. 73(5), 888 (2001) [0042]
- C. Tschierske, G. Pelzl, S. Diele, Angew. Chem. 2004, 116, 6340–6368 [0042]
- Haller et al., Mol. Cryst. Liq. Cryst. Band 24, Seiten 249–258 (1973) [0056]

Patentansprüche

1. Verfahren zum Reinigen einer Flüssigkristallmischung (7), wobei die Flüssigkristallmischung (7) durch eine erste Elektrodialysezelle (2) gefördert wird, wobei eine Konzentratlösung (14) durch eine an die erste Elektrodialysezelle (2) benachbart angrenzende und durch eine Ionenaustauschermembran (9) getrennte zweite Elektrodialysezelle (8) gefördert wird, und wobei mit Hilfe von einer außerhalb der Elektrodialysezellen (2, 8) angeordneten Anoden-Kathoden-Anordnung (15, 16) ein elektrisches Feld quer zu einer Förderrichtung der Flüssigkristallmischung (7) durch die erste Elektrodialysezelle (2) erzeugt wird, so dass ionisierte Bestandteile der Flüssigkristallmischung (7) an der Ionenaustauschermembran (9) abgeführt und aus der Flüssigkristallmischung (7) abgeschieden werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Flüssigkristallmischung (7) mehrfach durch die erste Elektrodialysezelle (2) gefördert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Flüssigkristallmischung (7) nacheinander durch mehrere Elektrodialysezellen mit einer mit der ersten Elektrodialysezelle (2) vergleichbaren Anordnung von einer Ionenaustauschermembran (9) und einer angrenzenden zweiten Elektrodialysezelle (8) und von einem elektrischen Feld gefördert wird.
4. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Flüssigkristallmischung (7) über einen Zeitraum von mehr als einer Stunde, vorzugsweise von mehr als vier Stunden durch die erste Elektrodialysezelle (2) gefördert wird.
5. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Konzentratlösung (14) deionisiertes Wasser verwendet wird.
6. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Ionenaustauschermembran (9) eine Membran mit einer Durchschlagsspannung von mehr als 10 Volt, vorzugsweise von mehr als 80 Volt und besonders bevorzugt von 400 Volt und mehr verwendet wird, und mit Hilfe der Anoden-Kathoden-Anordnung (15, 16) eine elektrische Potentialdifferenz vorgegeben wird, die einen möglichst großen, jedoch unterhalb der Durchschlagsspannung liegenden Spannungsabfall an der Ionenaustauschermembran (9) bewirkt.
7. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anode (15) und die Kathode (16) während der Durchführung des Verfahrens mit Transformatoröl (19) gespült werden.
8. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Förderung der Flüssigkristallmischung (7) und der Konzentratlösung (14) pulsationsarme Pumpen verwendet werden.
9. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Flüssigkristallmischung (7) vor einem Einbringen in die erste Elektrodialysezelle (2) durchmischt und homogenisiert wird.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

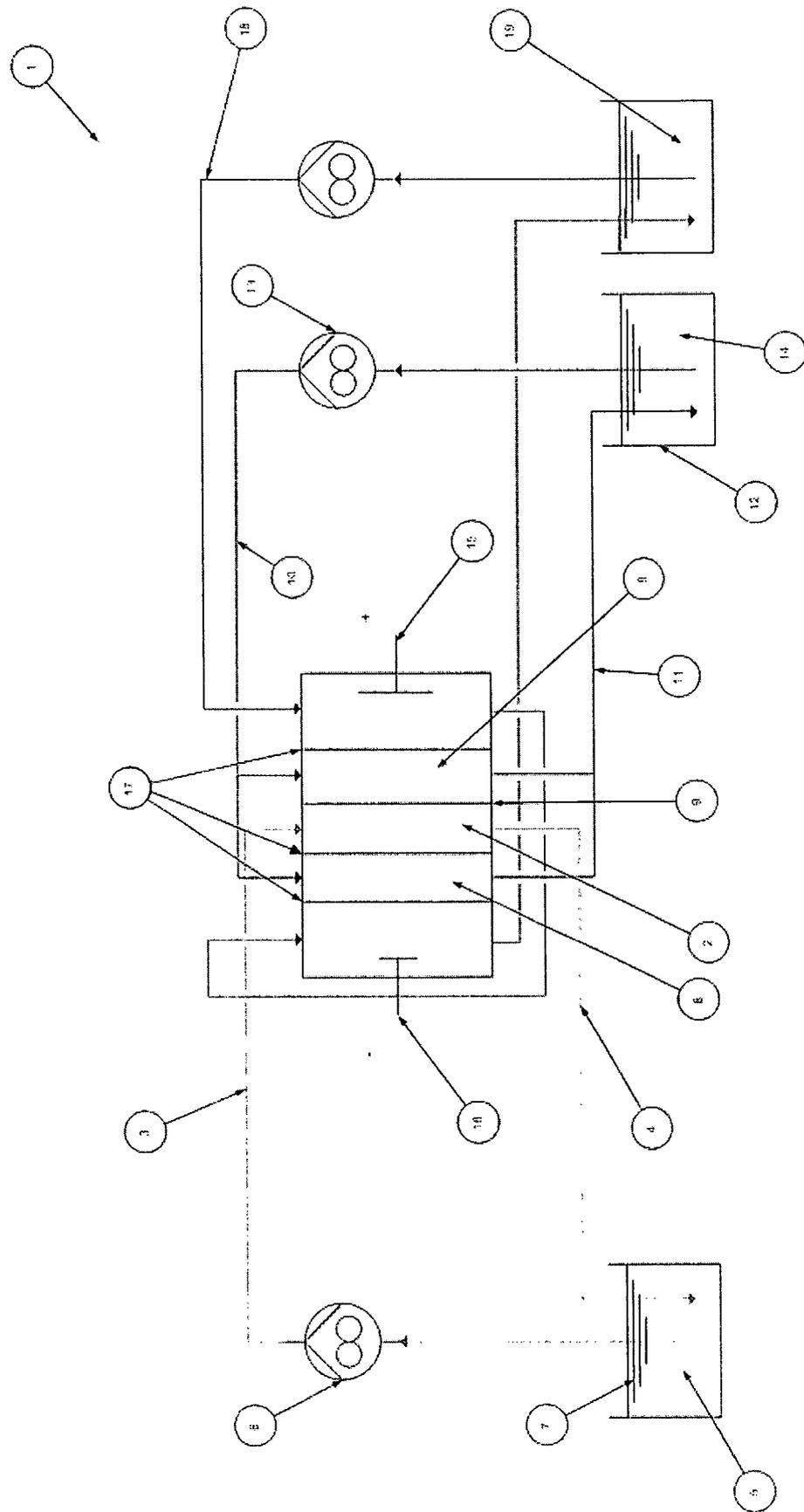


Fig. 2

