



(11)

**EP 3 083 408 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**21.02.2018 Patentblatt 2018/08**

(51) Int Cl.:  
**B65B 3/28** (2006.01) **B65B 39/12** (2006.01)  
**B65B 43/59** (2006.01) **B65B 31/00** (2006.01)  
**B65B 57/04** (2006.01) **B65B 57/14** (2006.01)  
**B65B 65/06** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14812712.9**

(22) Anmeldetag: **05.12.2014**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2014/003258**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2015/090524 (25.06.2015 Gazette 2015/25)**

(54) **ABFÜLLVORRICHTUNG UND DEREN VERWENDUNG ZUR ABFÜLLUNG EINES FLUIDS**

FILLING DEVICE AND USE THEREOF FOR FILLING A FLUID

DISPOSITIF DE TRANSVASEMENT ET SON UTILISATION POUR LE TRANSVASEMENT D'UN FLUIDE

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **16.12.2013 DE 102013020638**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**26.10.2016 Patentblatt 2016/43**

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

(72) Erfinder:  
• **HAUKE, Guenter**  
**64367 Muehlthal (DE)**

- **JOST, Holger**  
**65468 Trebur-Geinsheim (DE)**
- **GARCIA DIEZ, Leticia**  
**64287 Darmstadt (DE)**
- **UKELIS, Michael**  
**64560 Riedstadt (DE)**
- **BRENNER, Guenter**  
**64347 Griesheim (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A1-102004 053 474 DE-A1-102008 017 942**  
**US-A- 4 211 263 US-A1- 2009 283 175**

**EP 3 083 408 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung beschreibt eine Abfüllvorrichtung zur Abfüllung eines Fluids, insbesondere einer Flüssigkristallmischung, in mindestens einen Behälter und deren Verwendung zur Abfüllung einer Flüssigkristallmischung.

**[0002]** Es sind verschiedene Abfüllvorrichtungen oder Abfüllmaschinen bekannt, mit denen eine dosierbare Fluidmenge in einen Behälter eingebracht werden kann. Bei dem Fluid kann es sich beispielsweise um flüssige oder fließfähige chemische Rohstoffe oder um Endprodukte handeln, die in der chemischen oder pharmazeutischen Industrie verwendet werden. Das Fluid kann auch ein flüssiges Nahrungsmittel oder eine flüssige Komponente für die Zubereitung von Nahrungsmitteln sein.

**[0003]** Das Fluid kann mit einem Füllnadelsystem in den Behälter eingebracht werden. Über ein Wägesystem kann eine zuverlässige Dosierung während des Befüllungsvorgangs gewährleistet werden.

**[0004]** Geeignete Behälter, die im Rahmen einer industriellen Nutzung eingesetzt werden, sind üblicherweise Fässer, Kanister oder Flaschen, die aus Kunststoff, aus Metall oder aus Glas hergestellt sind. Derartige Behälter dienen zum Transportieren oder Lagern der in den Behälter eingefüllten Flüssigkeit. Hierbei sind beispielsweise sogenannte Rundläufer bekannt, bei denen zu befüllende Kleinbehälter automatisch in eine rotierende Fördereinrichtung zugeführt werden und in der Abfüllmaschine mit der gewünschten Flüssigkeit bzw. dem vorgegebenen Fluid gefüllt werden.

**[0005]** Die Fluide werden üblicherweise mittels einer Pumpe aus einem Fluidreservoir, zum Beispiel aus einem weiteren Behälter, in den zu befüllenden Behälter gepumpt. Hierbei können sich die zu befüllenden Behälter hinsichtlich ihrer Größe und Form unterscheiden, so dass regelmäßig eine Anpassung der Abfüllmaschine an den im Einzelfall zu befüllenden Behälter notwendig ist. Dabei wird es als nachteilig empfunden, dass jede Änderung der Behältergröße eine Umrüstung der Abfülleinrichtung erforderlich werden lässt.

**[0006]** Aus der Praxis ist bekannt, dass ein Einfüllstutzen der Abfüllvorrichtung, der zur Befüllung der Behälter verwendet wird, axial verlagerbar ist und in Abhängigkeit von der Behältergröße ausgefahren oder eingefahren wird. Die Länge des in den Behälter ragenden Abschnitts kann verändert und an jeweils andere Behältergrößen angepasst werden.

Trotz der Verstellmöglichkeit für die Länge des Einfüllstutzens ist die Verwendung einer derartigen Abfüllmaschine beschränkt, da eine Kalibrierung der Abfüllgeschwindigkeit erfolgen muss und außerdem die Behälter manuell positioniert werden müssen. Für Behälter, die einen unterschiedlichen Durchmesser der für die Befüllung der Flüssigkeit vorgesehenen Öffnung aufweisen, muss entweder die Behälterposition gesondert vorgegeben werden, wodurch ein zusätzlicher Handhabungsaufwand anfällt, oder aber eine gesonderte, an die betreffenden Behälter angepasste Abfüllmaschine verwendet werden.

**[0007]** In US 4,211,263 wird eine Abfüllvorrichtung beschrieben, die unter anderem eine Waage, einen Aufnahmetisch, eine Füllnadel und eine Verstelleinheit aufweist, wobei der Aufnahmetisch mit der Waage verbunden ist und die Füllnadel durch die Verstelleinheit vertikal bewegbar ist.

**[0008]** Besonders bei der Abfüllung von Flüssigkristallmischungen werden hohe Anforderungen an die Abfüllmaschine, beziehungsweise den Abfüllvorgang gestellt, wie zum Beispiel Reinraumumgebungsbedingungen. Vor der Befüllung der Behälter mit Flüssigkristallmischungen müssen die zu befüllenden Behälter in der Regel inertisiert werden, was üblicherweise vor einer Anordnung der Behälter in einer Befüllposition erfolgt und anschließend eine Verlagerung der Behälter von einer Inertisierungsposition zur Befüllposition nach sich zieht.

**[0009]** Es wird deshalb als eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung angesehen, eine Abfüllmaschine zur Befüllung von Flüssigkeiten in einen Behälter so auszugestalten, dass die Abfüllmaschine mit möglichst geringem Aufwand an verschiedene Behälter angepasst werden kann und gegebenenfalls Möglichkeiten zur Inertisierung bietet.

**[0010]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass eine Abfüllvorrichtung zur Abfüllung eines Fluids in mindestens einen Behälter bereitgestellt wird, wobei die Abfüllvorrichtung zumindest ein Wägesystem und ein Füllnadelsystem aufweist, wobei das Wägesystem mindestens eine an einen Behälterdurchmesser anpassbare Positionierungsvorrichtung für Behälter aufweist, wobei das Wägesystem auf einem mit einer Lineareinheit vertikal verfahrbaren Aufnahmetisch angeordnet ist und wobei das Füllnadelsystem an einer Verstelleinheit in einer in axialer Richtung beabstandeten Positionen oberhalb der Positionierungsvorrichtung angeordnet ist.

**[0011]** Im Rahmen der vorliegenden Erfindung werden unter dem Begriff Fluid alle fließfähigen anorganischen, organischen oder biologischen Systeme oder Gemische, beispielsweise echte oder kolloidale Lösungen, Suspensionen, Emulsionen, Schmelzen, Dispersionen, Flüssig/Gas-Dispersionen oder Mischungen daraus, verstanden. Insbesondere flüssigkristalline Mischungen sowie isotop flüssige Mischungen sind im Sinne der Erfindung als Fluide zu verstehen.

**[0012]** Die Abfüllvorrichtung kann vorteilhafterweise zur Abfüllung einer Flüssigkristallmischung in mindestens einen Behälter verwendet werden, wobei die Abfüllung vorzugsweise in einem Reinraum erfolgt. Die Vorrichtung ist auf Grund ihrer vorteilhaften Bauart für den Einsatz in Reinräumen geeignet. Dies hat sich als überaus positiv herausgestellt, da durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Abfüllvorrichtung die Notwendigkeit entfällt, die Abfüllvorrichtung bei einem Wechsel der Behälter umzurüsten, wodurch Kosten und Arbeitsaufwand eingespart werden können. Insbesondere die Möglichkeit, dass eine Inertisierung und eine Befüllung eines Behälters mit der Abfüllvorrichtung erfolgen können, ohne dass größere manuelle Eingriffe oder eine Verlagerung des Behälters oder ein aufwendiger Umrüstvorgang er-

forderlich werden, hat sich als vorteilhaft für die Verwendung der Abfüllvorrichtung vor allem in einem Reinraum herausgestellt. Außerdem kann die hohe Qualität und Reinheit des abgefüllten Fluids insbesondere im Falle einer Flüssigkristallmischung beibehalten werden.

**[0013]** Es wird eine Abfüllvorrichtung bereitgestellt, mit der eine hohe Abfüllgenauigkeit erreicht wird. Der Abfüllvorgang kann durch eine hochgenaue Waage überwacht werden. Das die Waage beinhaltende Wägesystem weist mindestens eine bevorzugt ringförmig ausgestaltete Positioniervorrichtung für mindestens einen Behälter auf. Somit kann nicht nur der leere Behälter gewogen, sondern auch der Abfüllvorgang selbst und die während des Abfüllvorgangs zudosierte Fluidmenge überwacht. Während des Abfüllvorgangs wird vorzugsweise durch einen in dem Wägesystem integrierten Prozessrechner in festlegbaren Intervallen der Volumenstrom der einzufüllenden Flüssigkeit überwacht und dieser ermittelte Ist-Wert mit einem Soll-Wert abgeglichen. Der Volumenstrom kann bei Bedarf manuell oder automatisch erhöht oder erniedrigt werden. Die Änderung des Volumenstroms kann über ein Membranventil erfolgen, welches dem Füllnadelssystem vorgeschaltet ist. Denkbar sind auch sonstige regelbare oder steuerbare Ventile.

**[0014]** In einer bevorzugten Ausführungsform der Vorrichtung ist eine Bedieneinheit, zum Beispiel ein Touchscreen-Monitor mit einem Lesegerät, mit der Abfüllvorrichtung verbunden. Über das Lesegerät, welches beispielsweise als Barcode-Scanner ausgestaltet ist, kann eine Information bzw. ein Barcode auf einem zu befüllenden Behälter oder auf einem Vorratsbehälter des abzufüllenden Fluids eingelesen werden. Diese Information wird mit einer Datenbank abgeglichen, woraufhin automatisiert abfüllvorgangsspezifische, das heißt, behälterspezifische oder produktspezifische Einstellungen an der Abfüllvorrichtung vorgenommen werden können, so dass ein individueller Abfüllvorgang für unterschiedliche Fluide oder für unterschiedliche Behälter gewährleistet werden kann.

**[0015]** Um eine Anpassung an die unterschiedlichen Behältergrößen, beziehungsweise Gebindegrößen zu ermöglichen ist das Wägesystem mit der Positioniervorrichtung auf einem mit einer Lineareinheit vertikal verfahrbaren Aufnahmetisch angeordnet, so dass in Abhängigkeit von dem zu befüllenden Behälter, das heißt in Abhängigkeit von dessen Volumen oder Größe, eine Anpassung der Position des Wägesystems und damit des Behälters relativ zu dem Füllnadelssystem vorgenommen werden kann. Der Aufnahmetisch wird von einer Maschinensteuerung der Lineareinheit automatisch auf die für die Abfüllung des Behälters benötigte Höhe gefahren. Eine zusätzliche Detektion des leeren Behälters über das Eigengewicht kann Fehlfunktionen der Abfüllvorrichtung verhindern.

**[0016]** Es kann auch vorteilhaft sein, dass die Abfüllvorrichtung zwei oder mehr Wägesysteme umfasst, wobei die Wägesysteme jeweils auf einem mit jeweils einer Lineareinheit vertikal verfahrbaren gesonderten Aufnahmetisch angeordnet sind. Die Aufnahmetische sind separat steuerbar, so dass mittels der Abfüllvorrichtung zwei Behälter, insbesondere zwei Behälter unterschiedlicher Größe gleichzeitig befüllt werden können.

**[0017]** Es ist ebenfalls möglich und für bestimmte Anwendungsfälle vorteilhaft, zwei oder mehr Wägesysteme auf einem gemeinsamen Aufnahmetisch anzuordnen, falls die Abfüllvorrichtung überwiegend zur Befüllung einer einzigen Behältergröße verwendet wird.

**[0018]** In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform weist die Abfüllvorrichtung zwei Wägesysteme auf, wobei die beiden Wägesysteme jeweils auf einem mit jeweils einer Lineareinheit vertikal verfahrbaren Aufnahmetisch montiert sind.

**[0019]** Das Wägesystem weist bevorzugt mindestens eine ringförmig ausgestaltete Positioniervorrichtung für Behälter auf. Im Falle von zwei Wägesystemen oder mehr ist zweckmäßigerweise vorgesehen, dass jedes Wägesystem mit jeweils einer Positioniervorrichtung auf dem mindestens einen verfahrbaren Aufnahmetisch angeordnet ist. Das Wägesystem kann zudem eine universelle Positioniervorrichtung aufweisen, mit welcher die Behälter sicher zentriert und positioniert werden können. Dies hat sich als vorteilhaft herausgestellt, da hierdurch die Füllnadel reproduzierbar in der Öffnung der Behälter positioniert werden kann. Diese universelle Anpassungsfähigkeit der Positioniervorrichtung wird dadurch bereitgestellt, dass die Positioniervorrichtung aus mehreren ringförmigen Ausbuchtungen besteht und jede Ausbuchtung für eine definierte Behältergröße vorgesehen oder genormt ist. Auch Mittel zum Spannen können zur Positionierung der Behälter genutzt werden.

**[0020]** Bei den für eine Verwendung mit der Abfüllvorrichtung besonders geeigneten Behältern handelt es sich um Glasflaschen in den Größen 0,1 - 0,5 l und 1 l, sowie um Stahlbehälter in der Größe 10 l. Diese Anpassungsfähigkeit der Positioniervorrichtung garantiert eine universelle Einsetzbarkeit der Vorrichtung und ist als wesentlicher Vorteil gegenüber der im Stand der Technik bekannten Abfüllvorrichtungen anzusehen. Selbstverständlich kann die Abfüllvorrichtung jederzeit um weitere Positioniervorrichtungen, die auf weitere Behältergrößen genormt sind, erweitert werden. Vorteilhafterweise sind die Positioniervorrichtungen auf oder an dem Wägesystem mit einer kraftschlüssigen oder formschlüssigen Verbindung festlegbar, so dass ein schneller Austausch möglich ist.

**[0021]** Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die Abfüllvorrichtung, insbesondere das Wägesystem und der Volumenstrom an die abzufüllende Flüssigkeit und die Behälter abgestimmt werden kann. Hierdurch ist eine produktspezifische Abfüllung durch eine Anpassung der Füllparameter über eine Software der Vorrichtungssteuerung möglich. Differierende Eigenschaften der Fluide, insbesondere verschiedener Flüssigkristallmischungen erfordern auch unterschiedliche Abfüllparameter. Die optimalen Abfüllparameter können in geeigneter Weise vorab in Versuchen ermittelt und in einer Datenbank hinterlegt werden. Bei einer Initialisierung der Vorrichtung können die produktspezifischen Daten über ein Eingabe- oder Lesegerät, zum Beispiel eine Barcode-Leseeinrichtung eingelesen und anhand eines Barcodes auf

den Chargenbegleitpapieren identifiziert werden. Eine Feinjustierung der Parameter kann zudem auch von Hand möglich sein.

**[0022]** Weiterhin ist der Einsatz einer Pumpe vorteilhaft, deren Ansteuerung von der Abfüllvorrichtung übernommen werden kann. Über die Datenbank werden bevorzugt die entsprechenden Parameter abgerufen und zum Beispiel der Volumenstrom entsprechend reguliert. Die Abfüllvorrichtung kann auch vorteilhafterweise eine Druckregelung eines Vorlagebehälters und damit eine Medienförderung sicherstellen.

**[0023]** Das Füllnadelsystem ist bevorzugt an einer horizontal verfahrbaren Verstelleinheit in axialer Richtung oberhalb der Positioniervorrichtung beabstandet angeordnet. Die Abfüllung erfolgt bevorzugt softwaregesteuert in den Schritten Grob-, Mittel-, und Feinstrom. Hierdurch kann die Dauer des Abfüllvorgangs minimiert werden.

**[0024]** Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung des Erfindungsgedankens ist vorgesehen, dass das Füllnadelsystem eine kombinierte Füll- und Inertisierungs-nadel umfasst. Zudem können die Durchmesser der kombinierten Füll- und Inertisierungs-nadel hinsichtlich des zu erwartenden Füllstroms in Versuchen optimiert worden sein. Vor der Abfüllung wird der Behälter vorzugsweise mit einem Edelgas inertisiert.

**[0025]** Das Füllnadelsystem kann zu diesem Zweck zusätzlich zu der Füllnadel ein zweites seitlich angeschweißtes, oder in einem anderen Ausführungsfall ein koaxial über der Füllnadel angebrachtes Rohr aufweisen, das im Sinne der Erfindung ebenfalls als Nadel bezeichnet wird. Das heißt, das Füllnadelsystem umfasst vorzugsweise eine erste Nadel für die Inertisierung und eine zweite Nadel für die Befüllung. Durch die Kombination einer Inertisierungs-nadel und einer Füllnadel kann der Inertisierungs- sowie der Abfüllvorgang in einer Position, nämlich in der erfindungsgemäßen Abfüllvorrichtung vorgenommen werden, ohne dass eine Verlagerung des Behälters notwendig ist. Das Inertisierungsrohr, beziehungsweise die Inertisierungs-nadel kann vorteilhafterweise in einem vorderen Bereich etwas verjüngt sein, um das Einführen der Nadel in Glasflaschen mit engen Mündungen zu ermöglichen.

**[0026]** In einer bevorzugten Ausführungsform der Vorrichtung ist das Füllnadelsystem in einem aus einer Verstelleinheit entnehmbaren Klemmblock angeordnet. Das gesamte Füllnadelsystem wird vorzugsweise in einen Klemmblock montiert und kann so außerhalb der Vorrichtung vorbereitet und zusammengebaut werden. Der Klemmblock kann mit dem Fachmann bekannten Befestigungsmittel, insbesondere Schrauben, auf der Verstelleinheit angebracht und fixiert werden. Die Montage des Füllnadelsystems an dem Klemmblock erfolgt bevorzugt mit Clamp-Anschlüssen, insbesondere nach den DIN Normen 32676, 11851, 11864 und 11853. Hierdurch kann eine schnelle Montage sowie Demontage gewährleistet werden.

**[0027]** Komponenten des Füllnadelsystems, die während des Befüllungsvorgangs mit dem jeweils verwendeten Fluid in Kontakt kommen können, bestehen bevorzugt aus Edelstahl und/oder Polytetrafluorethylen (PTFE). Es kann jedoch je nach vorgesehenem Verwendungszweck ebenfalls zweckmäßig sein, sonstige Metalle oder Kunststoffe zu verwenden. Kunststoffe bezeichnen insbesondere Materialien, deren wesentliche Bestandteile aus solchen makromolekularen organischen Verbindungen bestehen, die synthetisch oder durch Abwandeln von Naturprodukten entstehen. Zu den Kunststoffen gehören insbesondere auch die Kautschuke und die Chemiefasern. Für die vorteilhafte Ausführungsform können Kunststoffe aus der Gruppe abgewandelte Naturstoffe, synthetische Kunststoffe (Polykondensate, Polymerisate, Polyaddukte), Duroplaste, und/oder ungesättigte Polyesterharze, umfassend Cellulosenitrat, Celluloseacetat, Cellulosemischester, Celluloseether, Polyamid, Polycarbonat, Polyester, Polyphenylenoxid, Polysulfon, Polyvinylacetal, Polyethylen, Polypropylen, Poly-1-buten, Poly-4-methyl-1-penten, Ionomere, Polyvinylchlorid, Polyvinylidenchlorid, Polymethylmethacrylat, Polyacrylnitril, Polystyrol, Polyacetal, Fluor-Kunststoffe, Polyvinylalkohol, Polyvinylacetat, Poly-p-xylylen, lineare Polyurethane, chlorierte Polyether, Casein-Kunststoffe, vernetzte Polyurethane, Silicon, Polyimid, und/oder Polybenzimidazol verwendet werden.

**[0028]** Weiterhin kann es vorteilhaft sein, wenn die Komponenten des Füllnadelsystems aus Metall, insbesondere aus Edelstahl gefertigt sind. Der Edelstahl ist gegen Wasser, Wasserdampf, Luftfeuchtigkeit, Speisesäuren sowie gegen schwache organische und anorganische Säuren beständig und bietet der Füllnadel einen guten Schutz gegenüber vielen verschiedenen Fluiden. Selbstverständlich kann es auch vorteilhaft sein, das Füllnadelsystem aus einer Kombination aus Metall und Kunststoff zu fertigen.

**[0029]** Der Klemmblock des Füllnadelsystems wird an der Verstelleinheit befestigt, wobei die Verstelleinheit und insbesondere der Klemmblock mittels geeigneten Mitteln zur Feinjustierung zumindest horizontal verfahrbar ist. Dadurch lassen sich leichte Ungenauigkeiten der Nadelgeometrie verschiedener Nadeln ausgleichen. Die Justierung kann vorteilhafterweise per Hand mit Verstellerschrauben erfolgen, so dass eine Feinjustierung in Richtung der X- und Z-Achse des Füllnadelsystems möglich ist.

**[0030]** Die Abfüllvorrichtung weist in einer bevorzugten Ausführungsform ein Tropfenfängersystem auf, wobei das an einem Schwenkarm befestigte und ein Gefäß umfassende Tropfenfängersystem unter das Füllnadelsystem schwenkbar ist, falls sich kein Behälter in der Positioniervorrichtung befindet oder der Befüllungsvorgang beendet ist. Ein Nachtropfen von Flüssigkeit, insbesondere Flüssigkristallmischung aus der Füllnadel auf das Wägesystem kann dadurch vermieden werden.

**[0031]** Die Füllnadel ist hinsichtlich ihrer Dimensionierung optimiert, so dass sie bevorzugt in die Öffnung des Behälters hineinragt. Um auch bei einer derartigen Ausgestaltung der Füllnadel ein Nachtropfen von Flüssigkeit aus dem Füllna-

delsystem zu verhindern kann ein daran angepasstes Tropfenfängersystem integriert sein. Es besteht insbesondere aus einem Gefäß, insbesondere einem Auffanggefäß, welches auf einem Schwenkarm montiert ist, der nach dem Abfüllvorgang automatisch oder manuell unter das Füllnadelsystem gefahren werden kann. Das heißt, sobald der Abfüllvorgang beendet ist oder sich kein Behälter in der Positioniervorrichtung des Wägesystems befindet, kann das Gefäß unter das Füllnadelsystem geschwenkt werden. Hierdurch kann ein Nachtropfen von Flüssigkeit auf das Wägesystem zuverlässig verhindert werden.

**[0032]** Vorteilhafterweise ist dem zur Steuerung des Volumenstroms verwendeten Membranventil eine Filtereinheit zur Filtration des abzufüllenden Fluids vorgeschaltet. Vor der Abfüllung wird bevorzugt die gesamte abzufüllende Flüssigkeit über eine Filtereinheit gefiltert. Eine solche Filtereinheit kann zum Beispiel seitlich an der Vorrichtung in einer entsprechenden Filterhalterung angebracht sein und einen Feinfilter umfassen. Der Filter ist bevorzugt leicht zugänglich auf einem Schnellwechsel-Filterhalter befestigt. Vorteilhafterweise kann er vor Anbringung vorbereitet und anschließend bevorzugt über einen Clamp-Anschluss an die Filterhalterung angebracht werden.

**[0033]** Um unerwünschte Effekte durch elektrostatische Aufladung der Flüssigkeit, insbesondere der Flüssigkristallmischung beim Abfüllvorgang zu vermeiden sind in einer bevorzugten Ausgestaltung der Vorrichtung seitlich, oberhalb und/oder unterhalb des Füllnadelsystems Ionisatoren verbaut und strömen das Füllnadelsystem und/oder den Abfüllbereich mit einem gerichteten Strom ionisierter Luft an. Damit lassen sich insbesondere Effekte wie ein "Vorbeilaufen" einer Flüssigkristallmischung an der Öffnung oder Mündung des zu befüllenden Behälters durch elektrostatische Aufladung weitgehend vermeiden.

**[0034]** Ferner kann es vorteilhaft sein, wenn seitlich zum Füllnadelsystem Schutzwände mit einer antistatischen Beschichtung angeordnet sind. Die Schutzwände sind vorzugsweise geerdet. Durch die Schutzwände können ansonsten aufgrund des Laminarflows des abzufüllenden Fluids eventuell auftretende störende elektrostatische Effekte reduziert oder sogar vollständig vermieden werden.

**[0035]** In der nachfolgenden Aufzählung sind verschiedene Merkmale und Vorteile der erfindungsgemäßen Abfüllvorrichtung zusammengefasst:

- Hohe Abfüllgenauigkeit (insbesondere -0% / +0,3 -0,03%);
- Hohe Abfüllgeschwindigkeit inklusive Inertisierung des Behälters, insbesondere 0,5 l in 30 Sekunden;
- Einsatz von Glasflaschen unterschiedlicher Abmessungen und insbesondere 10 l Behältern auf einer Vorrichtung möglich;
- Einfach zu demontierendes und zu reinigendes Füllnadelsystem;
- Inertisierung der Behälter vor der Abfüllung;
- Filtration des Abfüllmediums, insbesondere der Flüssigkeit vor der Abfüllung;
- Feinjustierung des Füllnadelsystems über die Verstelleinheit möglich;
- Integrierte Ionisatoren zur Ionisierung der Abfüllstelle zur Verringerung elektrostatischer Effekte;
- Tropfenfängersystem zur Vermeidung von Kontamination und Fehlmessungen der Vorrichtung durch abtropfende Flüssigkeit, insbesondere Flüssigkristallmischung;
- Produktspezifische Abfüllung durch Anpassung der Füllparameter über die Software der Vorrichtungssteuerung.

**[0036]** Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen werden anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine exemplarische Abbildung einer erfindungsgemäßen Abfüllvorrichtung, und

Fig. 2 eine exemplarische Abbildung eines Füllnadelsystems für die in Fig. 1 gezeigte Abfüllvorrichtung.

**[0037]** In Figur 1 ist eine schematische Darstellung einer bevorzugten Abfüllvorrichtung 1 gezeigt. Die Abfüllvorrichtung 1 umfasst zwei getrennte Wägesysteme 2, zwei Füllnadelsysteme 3, zwei eine an einen Behälterdurchmesser anpassbare Positioniervorrichtungen 4 und zwei Tropfenfängersysteme 5.

**[0038]** Die Positioniervorrichtung 4 für einen Behälter ist ringförmig ausgestaltet und weist Ausbuchtungen unterschiedlicher Größe auf, so dass Behälter mit unterschiedlichen Größen bzw. Durchmessern eingebracht und sicher in der jeweiligen Positioniervorrichtung fixiert werden können.

**[0039]** Um eine vertikale Verfahrbarkeit der beiden Wägesysteme 2 zu ermöglichen sind die beiden Wägesysteme 2 auf einem mit einer Lineareinheit 6 vertikal verfahrbaren Aufnahmetisch 7 angeordnet. Mit dem gemeinsamen Aufnahmetisch 7 können die beiden Wägesysteme 2 einheitlich an unterschiedliche Behältergrößen angepasst werden, wobei eine automatische oder auch manuelle Verschiebung des Aufnahmetisches 7 erfolgen kann.

**[0040]** Für den Fall, dass mehrere unterschiedlich große Behälter unabhängig voneinander und nach Möglichkeit gleichzeitig mit einem oder mehreren Fluiden befüllt werden sollen, könnte abweichend von der exemplarisch dargestellten Ausführungsvariante jedes Wägesystem 2 auf je einem zugeordneten Aufnahmetisch 7 angeordnet werden,

wobei die Aufnahmetische 7 unabhängig voneinander mit jeweils einer Lineareinheit 6 vertikal verfahrbar sind. Hierdurch können die Aufnahmetische 7 in unterschiedliche Positionen gefahren werden, wodurch die Befüllung unterschiedlicher Behältergrößen möglich ist.

**[0041]** Die Füllnadelsysteme 3 sind jeweils in einer in axialer Richtung beabstandeten Position oberhalb der Positionier Vorrichtungen 4 an einer horizontal verfahrbaren Verstelleinheit 8 angeordnet. Hierdurch kann jedes Füllnadelsystem 3 ebenso wie das zugeordnete Wägesystem 2 an unterschiedliche Behältergrößen angepasst werden. Die Einstellung des Füllnadelsystems 3 erfolgt über eine Feinjustierung, die eine horizontale Verlagerung des Systems 3 in X- und Z-Richtung ermöglicht. Gegebenenfalls kann auch eine gleichzeitig horizontale und vertikale Verfahrbarkeit des Füllnadelsystems 3 vorgesehen sein. Es hat sich herausgestellt, dass hierdurch sichergestellt werden kann, dass das Füllnadelsystem 3 optimal in die Öffnung eines Behälters eindringt und eine effiziente und verlustfreie Befüllung möglich ist.

**[0042]** Um zu verhindern, dass nach einer Befüllung eines Behälters Fluidreste aus dem Füllnadelsystem 3 auf das Wägesystem 4 tropfen, kann vorteilhafterweise nach Befüllung das an einem Schwenkarm befestigte und ein Gefäß umfassende Tropfenfängersystem 5 unter das zugeordnete Füllnadelsystem 3 geschwenkt werden. Somit kann sichergestellt werden, dass das Wägesystem 3 nicht mit Fluidresten verunreinigt und dadurch die Wägung eines aktuellen oder zukünftigen Abfüllvorgangs verfälscht wird. Selbstverständlich kann das Tropfenfängersystem 5 auch derart ausgestaltet sein, dass es automatisch unter das Füllnadelsystem 3 schwenkt, sobald bzw. falls sich kein Behälter in der Positionier Vorrichtung 4 befindet.

**[0043]** Vor einer Befüllung eines in der Positionier Vorrichtung 4 befindlichen Behälters wird das abzufüllende Fluid vorteilhafterweise mit einer Filtereinheit 9 gereinigt. Die Filtereinheit 9, vorzugsweise ein Feinfilter, kann in einem Filterhalter 10 seitlich an der Abfüllvorrichtung 1 angebracht sein. Die Filtereinheit 9 kann vor Beginn der Abfüllung vorbereitet werden und schnell insbesondere über Clamp-Anschlüsse in den Filterhalter 10 eingesetzt werden.

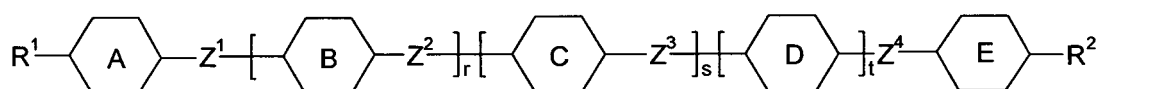
**[0044]** Unterschiedliche Eigenschaften der abzufüllenden Fluide und vor allem Flüssigkristallmischungen erfordern die Anpassung der Abfüllung an die differenzierenden Eigenschaften der betreffenden Fluide. Die spezifischen Abfüllparameter wie zum Beispiel eine Einstellung des Wägesystems, die Behältergröße, eine Abfüllgeschwindigkeit und gegebenenfalls eine Ionisierung können vorab ermittelt und in einer Datenbank gespeichert werden. Bei der Initialisierung der Abfüllvorrichtung können diese Parameter zum Beispiel über einen Touchscreen-Monitor 11 in die Abfüllvorrichtung 1 eingegeben werden. Anschließend stellt die Abfüllvorrichtung 1 automatisch alle relevanten Parameter entsprechend ein. Es kann jedoch auch vorteilhaft sein, wenn die produktspezifischen Daten über ein Lesegerät, beispielsweise einen Barcode-Reader (nicht dargestellt) anhand eines Barcodes auf Chargenbegleitpapieren, auf zu befüllenden Behältern oder auf einem Vorratsbehälter des abzufüllenden Fluids eingelesen werden. Der Barcode-Reader kann somit eine vorteilhafte Ergänzung der Abfüllvorrichtung 1 sein und beispielsweise mit dem Touchscreen-Monitor 11 verbunden sein. Die Abfüllvorrichtung 1 ist in einem Schaltschrank 15 angeordnet, der auch Verschaltungen von Zu- und Ableitungen der Abfüllvorrichtung 1 beherbergt.

**[0045]** Seitlich neben den Wägesystemen 2 beziehungsweise neben den Füllnadelsystemen 3 können Seitenwände 16 angeordnet sein, die eine antistatische Beschichtung aufweisen, so dass elektrostatische Aufladungen verhindert werden, die durch einen Laminarflow der abzufüllenden Flüssigkeit entstehen.

**[0046]** Fig. 2 zeigt in vergrößerter Darstellung das Füllnadelsystem 3. Das Füllnadelsystem 3 umfasst eine kombinierte Füll- und Inertisierungs-nadel 12. Somit sind eine Befüllung und eine Inertisierung eines Behälters mit dem Füllnadelsystem 3 der Abfüllvorrichtung möglich, ohne das hierfür der Behälter zu einer weiteren Station transportiert werden muss.

**[0047]** Das Füllnadelsystem 3 ist in einem Klemmblock 13 festgelegt und kann außerhalb der Abfüllvorrichtung 1 zusammengesetzt werden. Der Klemmblock 13 kann mit Befestigungsmitteln, zum Beispiel Schrauben, an der Verstelleinheit (in Fig. 2 nicht dargestellt) angebracht werden. Die Montage des Füllnadelsystems 3 im Klemmblock 13 erfolgt in vorteilhafter Weise mittels Clamp-Anschlüssen, so dass eine schnelle Montage, sowie De-Montage möglich ist. Das Füllnadelsystem 3 kann ferner über Schrauben 14 zur Feinjustierung des Füllnadelsystems 3 auf der Verstelleinheit verfügen, so dass die Position der kombinierten Füll- und Inertisierungs-nadel 12 in der Öffnung eines Behälters erzielt wird. Durch die Feinjustierung kann bevorzugt das Füllnadelsystem 3 und/oder der Klemmblock 13 auf der Verstelleinheit horizontal und/oder vertikal verfahren werden.

**[0048]** Das vorangehend beschriebene Abfüllvorrichtung ist insbesondere geeignet für Flüssigkristallmischungen. Hierbei werden insbesondere Flüssigkristallmischungen enthaltend mindestens zwei organische Substanzen, vorzugsweise mesogene, insbesondere flüssigkristalline Substanzen, verwendet, wobei die organischen Substanzen vorzugsweise ausgewählt sind aus den Verbindungen der allgemeinen Formel I,



worin

R<sup>1</sup> und R<sup>2</sup>

jeweils unabhängig voneinander H, einen unsubstituierten, einen einfach durch CN oder CF<sub>3</sub> oder mindestens einfach durch Halogen substituierten Alkylrest mit bis zu 15 C-Atomen, wobei in diesen Resten auch eine oder mehrere CH<sub>2</sub>-Gruppen durch -O-, -S-,

5



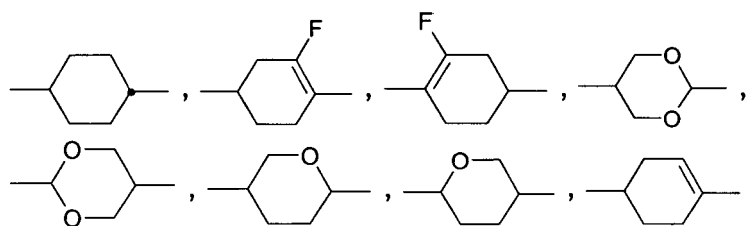
10

-C≡C-, -CH=CH-, -CF<sub>2</sub>O-, -OCF<sub>2</sub>-, -OC-O- oder -O-CO- so ersetzt sein können, dass O-Atome nicht direkt miteinander verknüpft sind, und einer der Reste R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup> auch F, Cl, CN, SF<sub>5</sub>, NCS, SCN, OCN

Ringe A, B, C, D, E

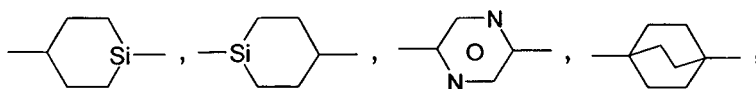
jeweils unabhängig voneinander

15

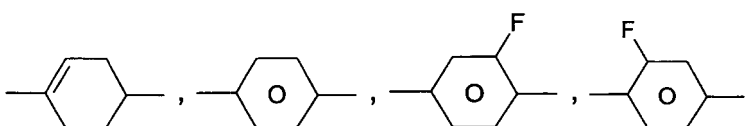


20

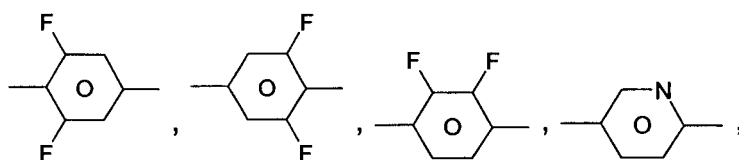
25



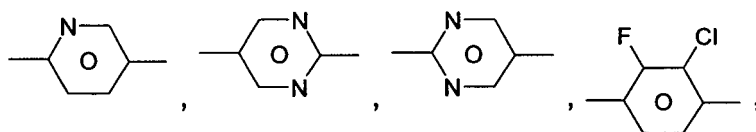
30



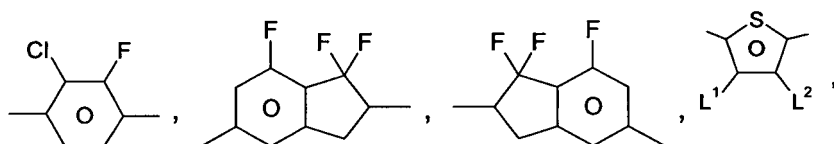
35



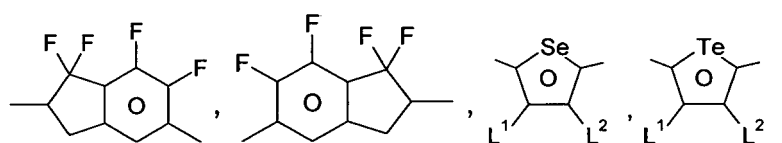
40



45

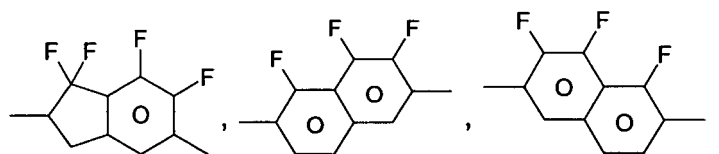


50

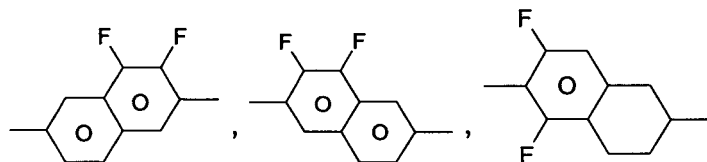


55

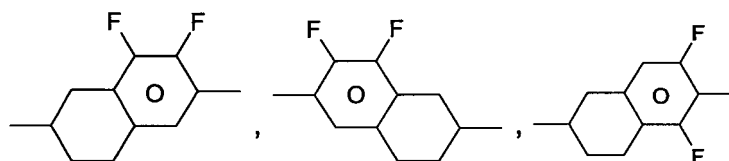
5



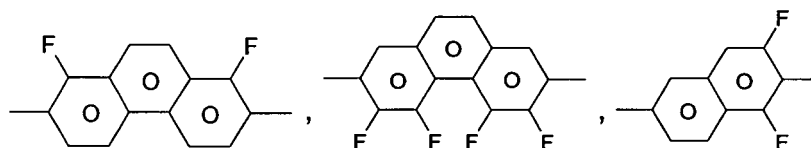
10



15

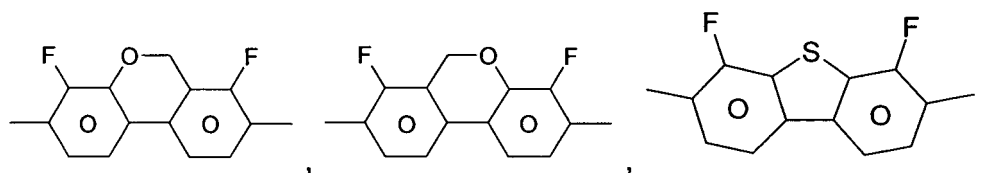


20

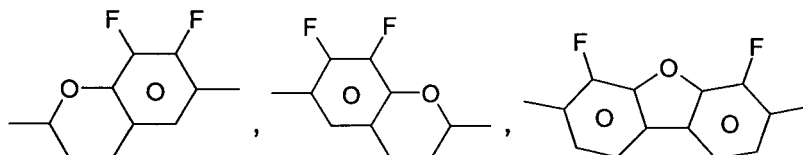


25

30



35



40

r, s und t jeweils unabhängig voneinander 0, 1, 2 oder 3, wobei  $r + s + t \leq 3$  ist,

$Z^{1-4}$  jeweils unabhängig voneinander  $-\text{CO}-\text{O}-$ ,  $-\text{O}-\text{CO}-$ ,  $-\text{CF}_2\text{O}-$ ,  $-\text{OCF}_2-$ ,  $-\text{CH}_2\text{O}-$ ,  $-\text{OCH}_2-$ ,  $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ ,  $-(\text{CH}_2)_4-$ ,  $-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2\text{O}-$ ,  $-\text{C}_2\text{F}_4-$ ,  $-\text{CH}_2\text{CF}_2-$ ,  $-\text{CF}_2\text{CH}_2-$ ,  $-\text{CF}=\text{CF}-$ ,  $-\text{CH}=\text{CF}-$ ,  $-\text{CF}=\text{CH}-$ ,  $-\text{CH}=\text{CH}-$ ,  $-\text{C}\equiv\text{C}-$  oder eine Einfachbindung, und

45

$L^1$  und  $L^2$  jeweils unabhängig voneinander H oder F,

bedeuten.

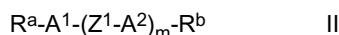
**[0049]** Für den Fall, dass  $r + s + t = 0$  ist, so sind  $Z^1$  und  $Z^4$  bevorzugt derart ausgewählt, dass sie, wenn sie keine Einfachbindung bedeuten, nicht über zwei O-Atome miteinander verknüpft sind.

**[0050]** 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.

55

## EP 3 083 408 B1

**[0051]** Die polymerisierbaren mesogenen oder flüssigkristallinen Verbindungen, auch als "reaktive Mesogene" (RM) bezeichnet, sind vorzugsweise ausgewählt aus den Verbindungen der Formel II,



worin die einzelnen Reste folgende Bedeutung haben:

$A^1$  und  $A^2$  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,

$Z^1$  bei jedem Auftreten gleich oder verschieden -O-, -S-, -CO-, -CO-O-, -OCO-, -O-CO-O-, -OCH<sub>2</sub>-, -CH<sub>2</sub>O-, -SCH<sub>2</sub>-, -CH<sub>2</sub>S-, -CF<sub>2</sub>O-, -OCF<sub>2</sub>-, -CF<sub>2</sub>S-, -SCF<sub>2</sub>-, -(CH<sub>2</sub>)<sub>n</sub>-, -CF<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-, -CH<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>-, -(CF<sub>2</sub>)<sub>n</sub>-, -CH=CH-, -CF=CF-, -C≡C-, -CH=CH-COO-, -OCO-CH=CH-, CR<sup>0</sup>R<sup>00</sup> oder eine Einfachbindung,

L,  $R^a$  und  $R^b$  jeweils unabhängig voneinander H, Halogen, SF<sub>5</sub>, NO<sub>2</sub>, 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,

$R^0$  und  $R^{00}$  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.

**[0052]** Die polymerisierbaren Verbindungen können eine polymerisierbare Gruppe (monoreaktiv) oder zwei oder mehr (di- oder multireaktiv), vorzugsweise zwei polymerisierbare Gruppen aufweisen.

**[0053]** Vor- und nachstehend gelten folgende Bedeutungen:

**[0054]** 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 scheibchenförmige 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.

**[0055]** 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 Alkyl, worin ein oder mehrere CH<sub>2</sub>-Gruppen durch -O-, -CO-, -COO- oder -OCO- so ersetzt sein können, so dass nicht zwei O-Atome direkt miteinander verbunden sind.

**[0056]** Der Begriff "organische Gruppe" bedeutet eine Kohlenstoff- oder Kohlenwasserstoffgruppe.

**[0057]** 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.

**[0058]** "Halogen" bedeutet F, Cl, Br oder I.

**[0059]** Die Begriffe "Alkyl", "Aryl", "Heteroaryl" etc. umfassen auch mehrbindige Gruppen, beispielsweise Alkyl, Aryl, Heteroaryl 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. Der Ausdruck "Alkenyl" umfasst in dieser Anmeldung geradkettige und verzweigte Alkenylgruppen mit 2-7 Kohlenstoffatomen, insbesondere die geradkettigen Gruppen. Bevorzugte Alkenylgruppen sind C<sub>2</sub>-C<sub>7</sub>-1E-Alkenyl, C<sub>4</sub>-C<sub>7</sub>-3E-Alkenyl, C<sub>5</sub>-C<sub>7</sub>-4-Alkenyl, C<sub>6</sub>-C<sub>7</sub>-5-Alkenyl und C<sub>7</sub>-6-Alkenyl, insbesondere C<sub>2</sub>-C<sub>7</sub>-1E-Alkenyl, C<sub>4</sub>-C<sub>7</sub>-3E-Alkenyl und C<sub>5</sub>-C<sub>7</sub>-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.

**[0060]** 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.

**[0061]** Der Ausdruck "Oxaalkyl" bzw. "Alkoxy" umfasst in dieser Anmeldung geradkettige Reste der Formel C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub>-O-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>, 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.

**[0062]** 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.

**[0063]** 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

**[0064]** 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.

**[0065]** 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.

**[0066]** 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 Verfahrenserzeugnis 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.

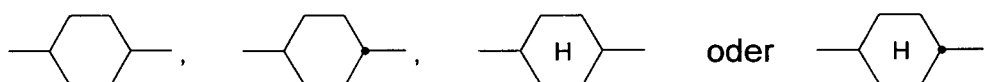
**[0067]** Mittels geeigneter Zusatzstoffe können die erfindungsgemäßen Flüssigkristallphasen derart modifiziert werden, dass sie in jeder bisher bekannt gewordenen Art von LCD-Anzeigen, z. B. von ECB-, VAN-, IPS-, FFS-, TN-, TN-TFT-, STN-, OCB-, GH-, PS-IPS, PS-FFS, PS-VA- oder ASM-VA-Anzeigen einsetzbar sind.

**[0068]** Die Flüssigkristallmischungen können auch weitere, dem Fachmann bekannte und in der Literatur beschriebene Additive, wie z. B. UV-Stabilisatoren, wie z.B. Tinuvin® der Fa. Ciba, Antioxidantien, Radikalfänger, Nanopartikel, Mikropartikel, ein oder mehrere Dotierstoffe, etc. enthalten. Beispielsweise können 0-15 % pleochroitische Farbstoffe zugesetzt werden, ferner Leitsalze, vorzugsweise Ethyldimethyldodecylammonium-4-hexoxybenzoat, Tetrabutylammoniumtetraphenylboranat oder Komplexsalze von Kronenethern (vgl. z.B. Haller et al., Mol. Cryst. Liq. Cryst. Band 24, Seiten 249- 258 (1973)) zur Verbesserung der Leitfähigkeit oder Substanzen zur Veränderung der dielektrischen Anisotropie, der Viskosität und/oder der Orientierung der nematischen Phasen. Derartige Substanzen sind z. B. in den DE-OS 22 09 127, 22 40 864, 23 21 632, 23 38 281, 24 50 088, 26 37 430 und 28 53 728 beschrieben.

**[0069]** Geeignete Stabilisatoren und Dotierstoffe, die bei der Herstellung der Flüssigkristallmischungen mit den Verbindungen der Formel I zusammen in den Mischbehälter gegebenen werden können, werden nachfolgend in den Tabellen C und D genannt.

**[0070]** Die folgenden Beispiele sollen die Erfindung erläutern, ohne sie zu begrenzen. Vor- und nachstehend bedeuten Prozentangaben Gewichtsprozent; alle Temperaturen sind in Grad Celsius angegeben.

**[0071]** In der gesamten Patentanmeldung werden 1,4-Cyclohexylenringe und 1,4-Phenylenringe wie folgt dargestellt:





**[0072]** Bei den Cyclohexylenringen handelt es sich um trans-1,4-Cyclohexylenringe.

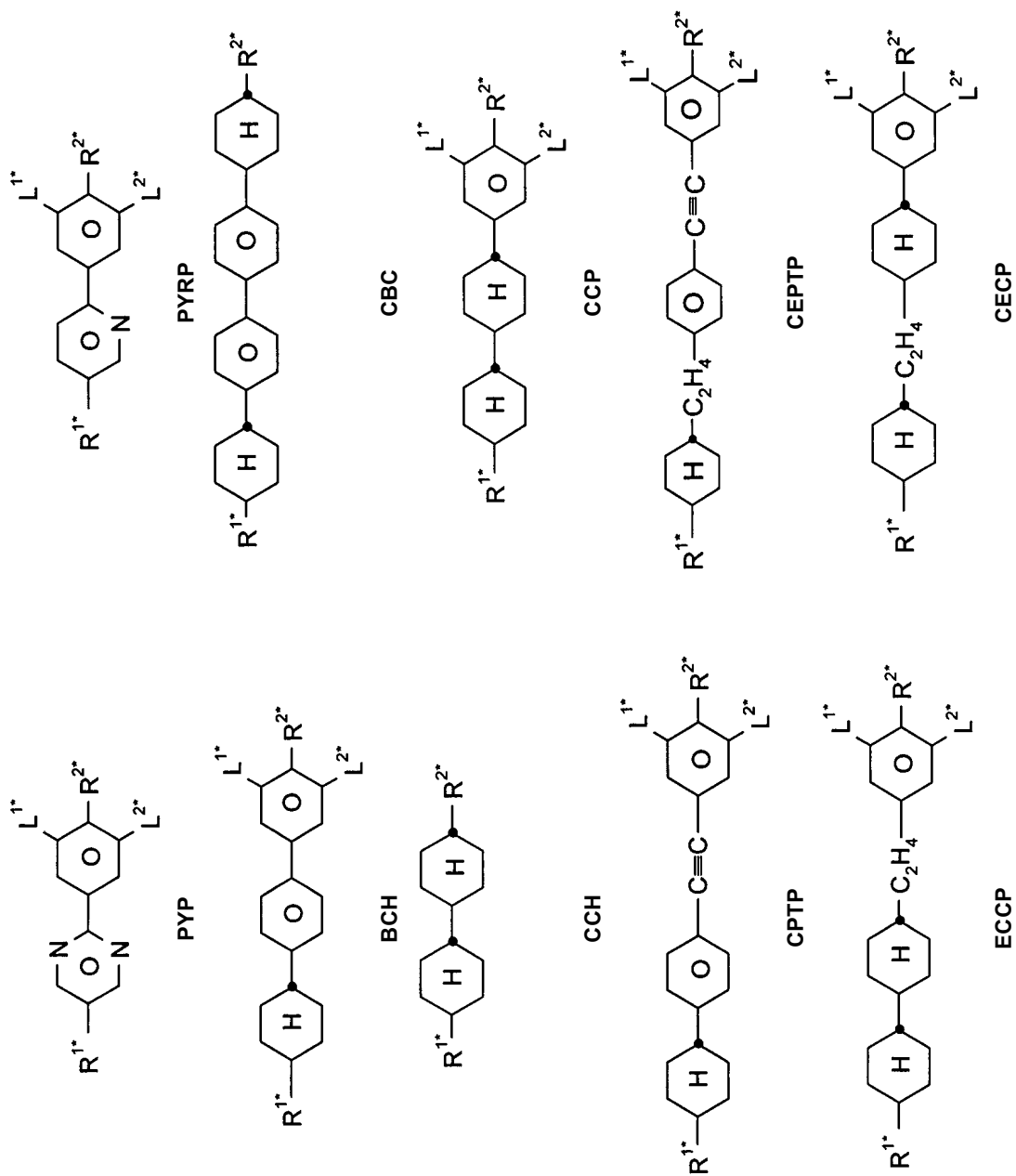
**[0073]** In der vorliegenden Anmeldung und in den folgenden Beispielen sind die Strukturen der Flüssigkristallverbindungen durch Akronyme angegeben, wobei die Transformation in chemische Formeln gemäß folgender Tabellen A und B erfolgt. Alle Reste  $C_nH_{2n+1}$  und  $C_mH_{2m+1}$  sind geradkettige 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.

**[0074]** 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  $L^2$ :

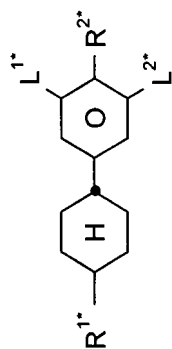
| Code für $R^1$ , $R^2$ , $L^1$ , $L^2$ , $L^3$ | $R^1$                 | $R^2$                 | $L^1$ | $L^2$ |
|------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------|-------|
| nm                                             | $C_nH_{2n+1}$         | $C_mH_{2m+1}$         | 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 <sub>3</sub>                              | $C_nH_{2n+1}$         | OCF <sub>3</sub>      | H     | H     |
| nOCF <sub>3</sub> .F                           | $C_nH_{2n+1}$         | OCF <sub>3</sub>      | 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     |

**[0075]** 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:

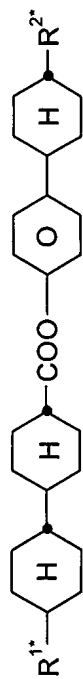
Table A



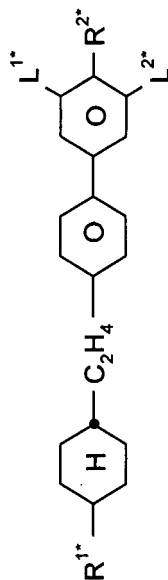
(fortgesetzt)



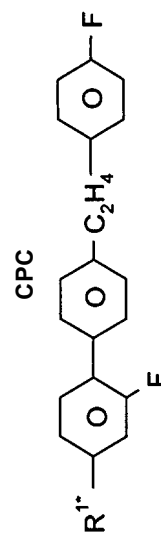
PCH



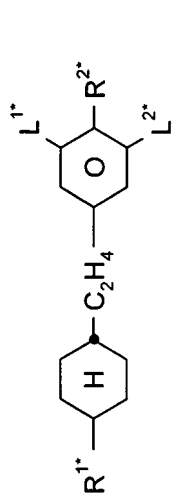
CCPC



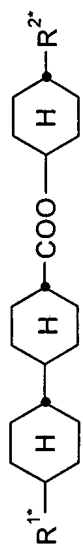
BECH



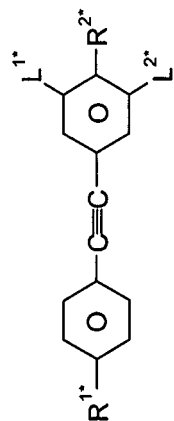
CPC



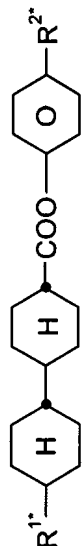
EPCH



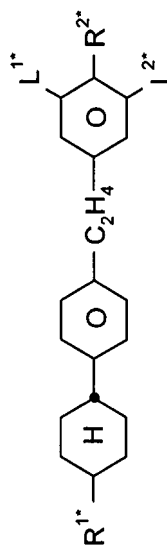
CH



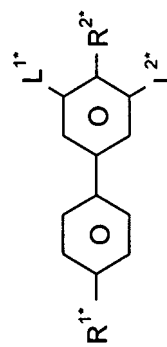
PTP



CP



EBCH



5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

(fortgesetzt)

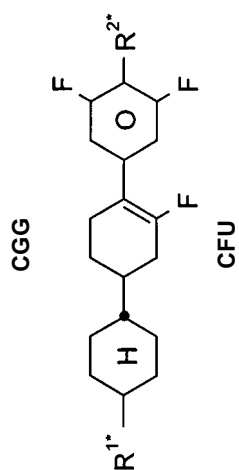
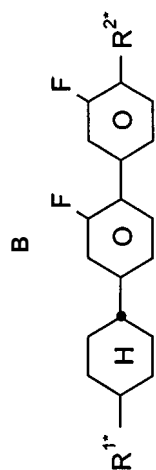
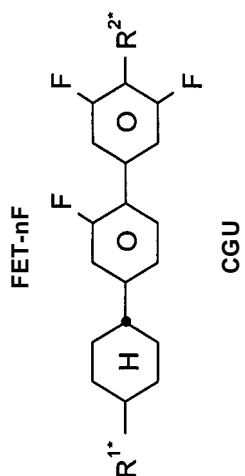
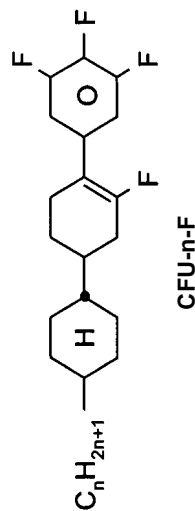
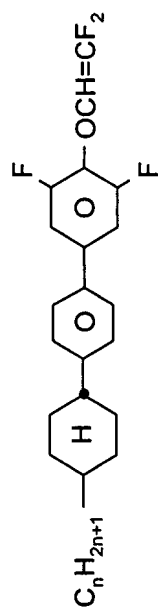
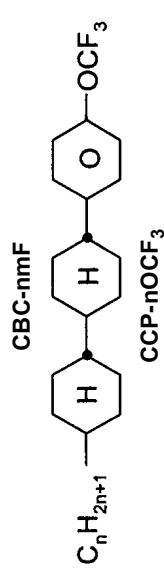
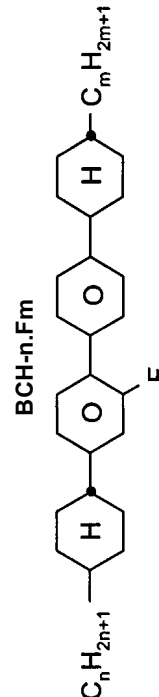
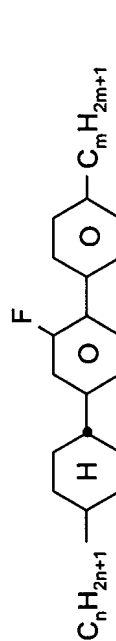
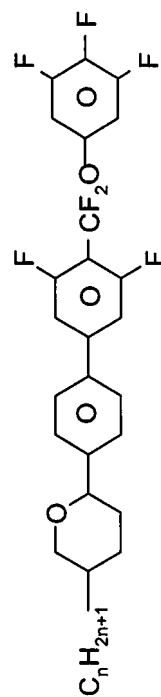
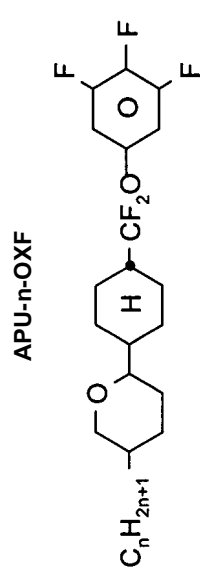
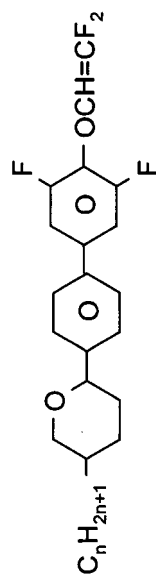
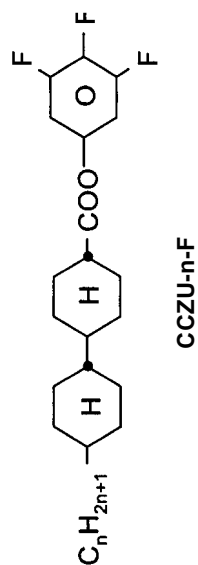
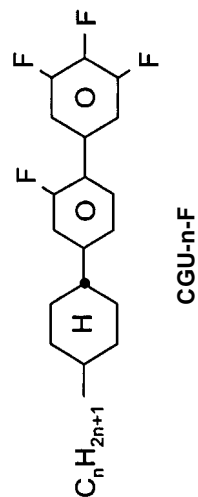
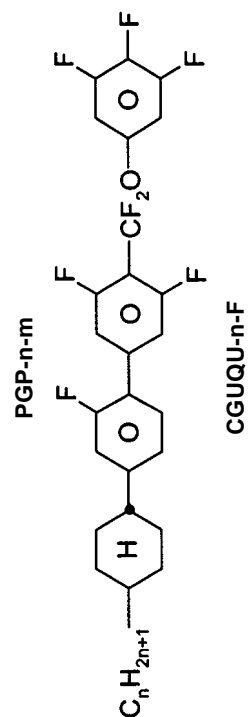
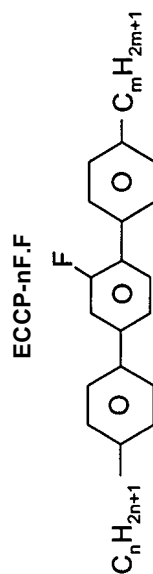
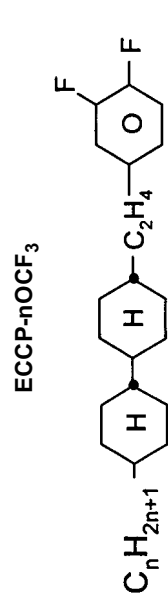
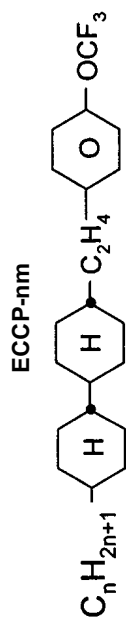
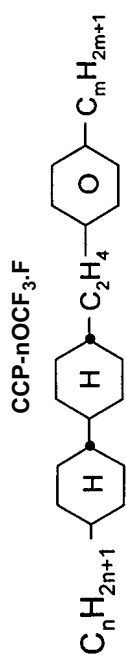
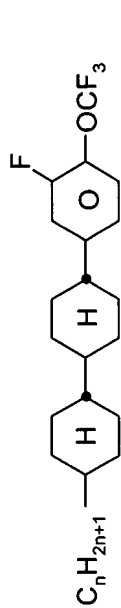


Tabelle B

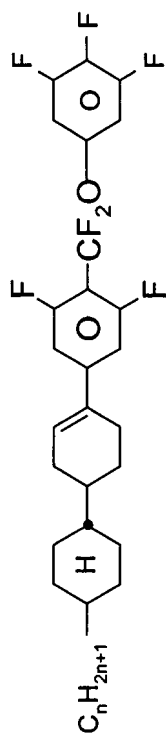
(n = 1-15; (O)C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub> bedeutet C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub> oder OC<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub>)



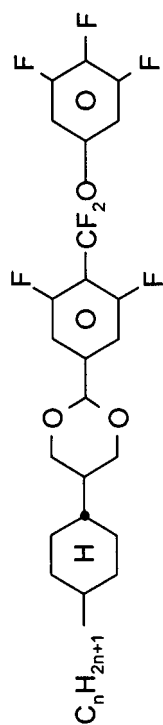
(fortgesetzt)



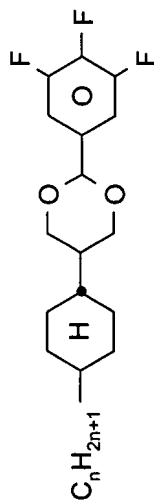
(fortgesetzt)



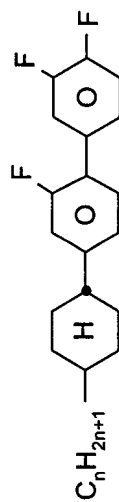
CLUQU-n-F



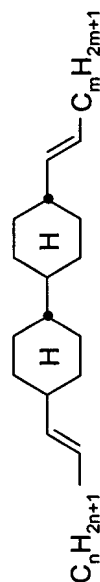
CDUQU-n-F



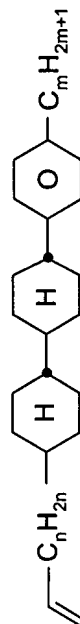
CDU-n-F



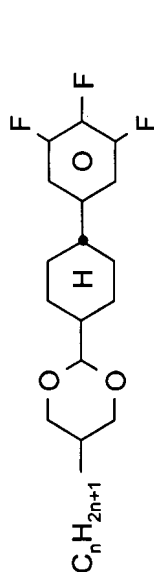
CGG-n-F



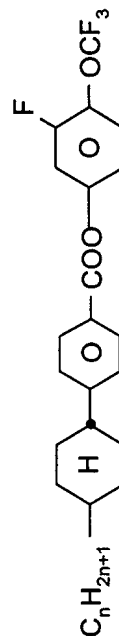
CC-nV-Vm



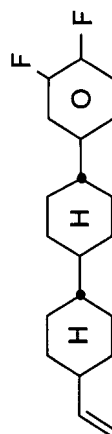
CCP-Vn-m



DCU-n-F



CPZG-n-OT



CCG-V-F

5

10

15

20

25

30

35

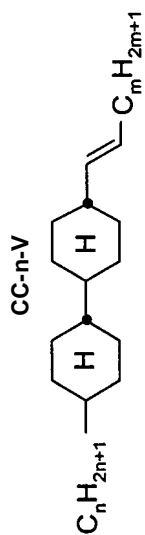
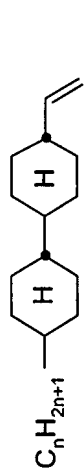
40

45

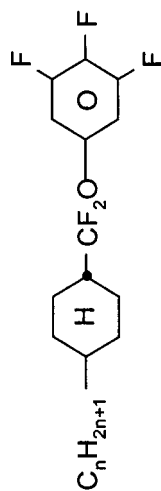
50

55

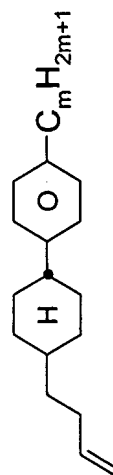
(fortgesetzt)



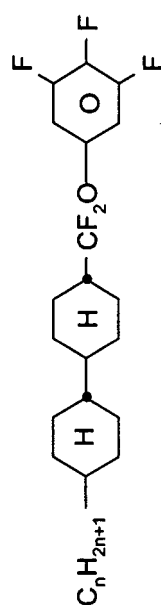
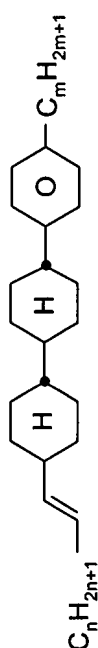
CC-n-Vm



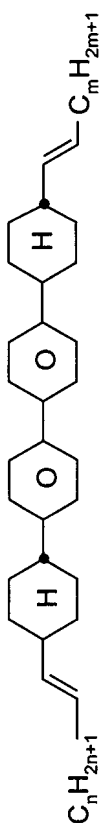
CQU-n-F



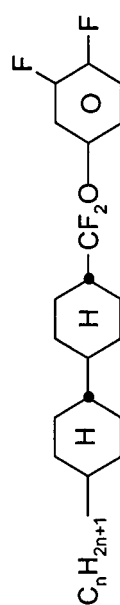
CP-V2-m



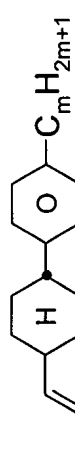
CCQU-n-F



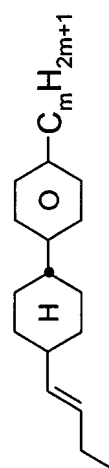
CPPC-nV-Vm



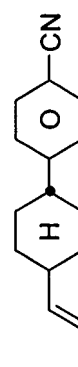
CQUG-n-F

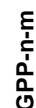
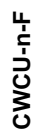
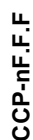
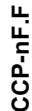
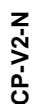


CP-1V-m

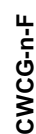
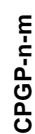
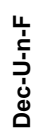
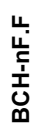
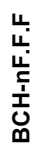
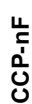
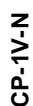


CP-2V-m

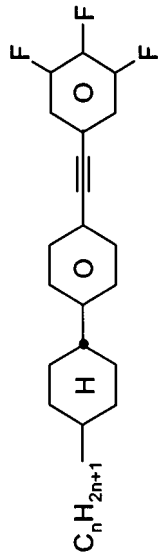
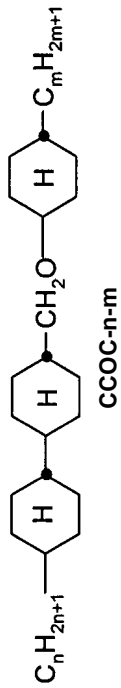




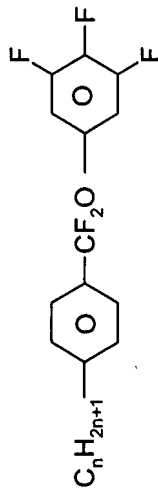
30



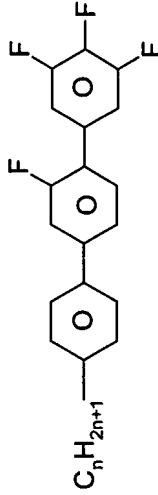
(fortgesetzt)



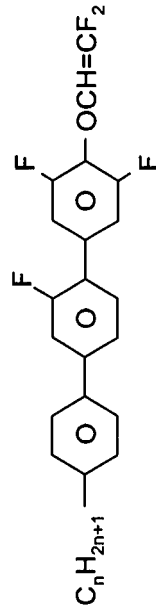
CPTU-n-F



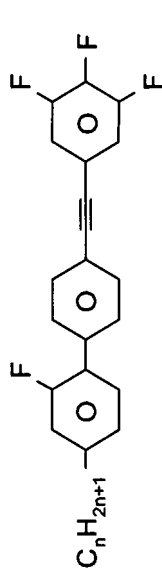
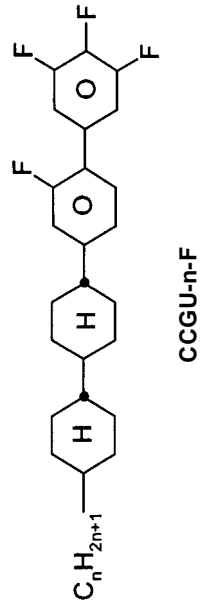
PQU-n-F



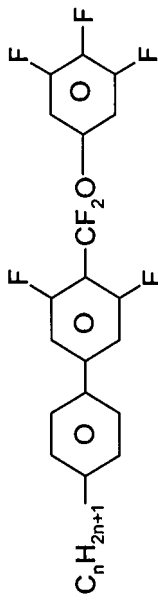
PGU-n-F



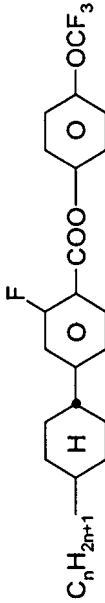
PGU-n-OXF



GPTU-n-F

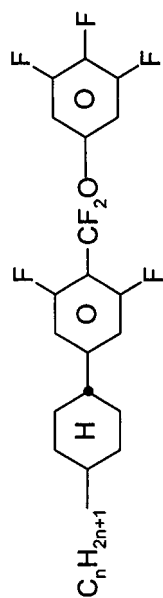


PUQU-n-F

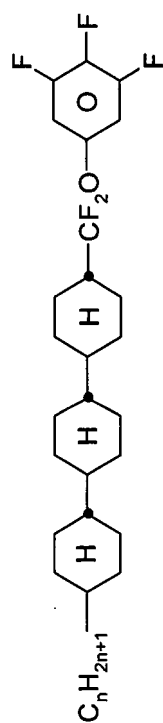


CGZP-n-OT

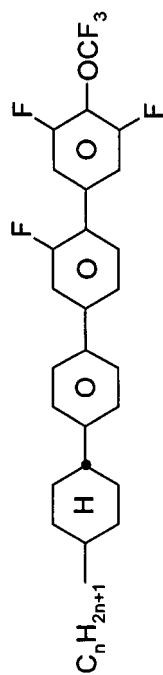
(fortgesetzt)



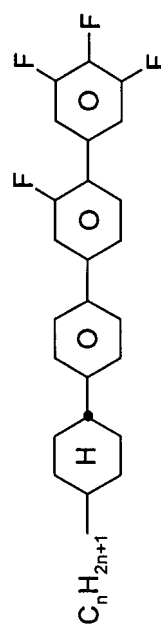
CUQU-n-F



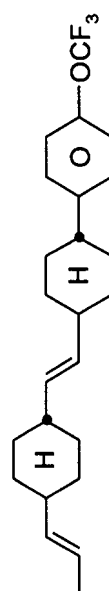
CCCQU-n-F



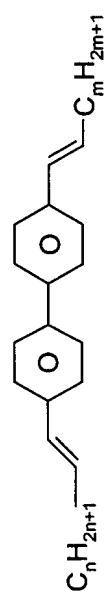
CPGU-n-OT



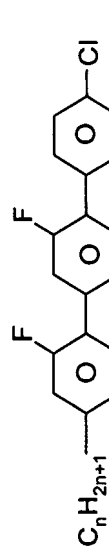
CPGU-n-F



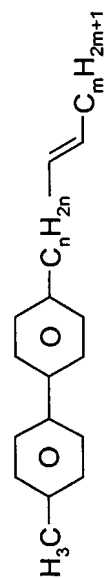
CVCP-1V-OT



PP-nV-Vm

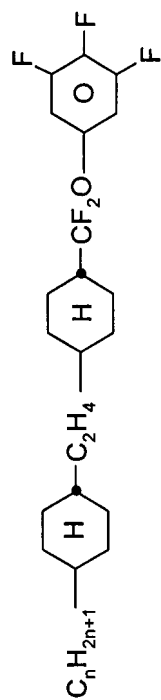


GGP-n-Cl

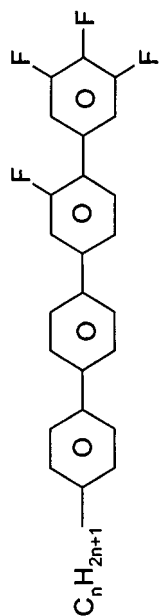


PP-1-nVm

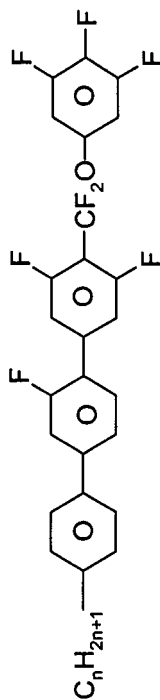
(fortgesetzt)



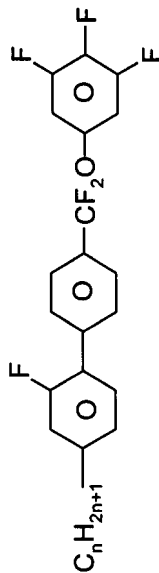
CWCQU-n-F



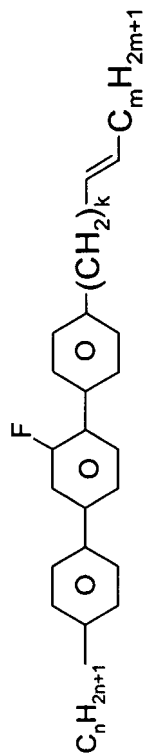
PPGU-n-F



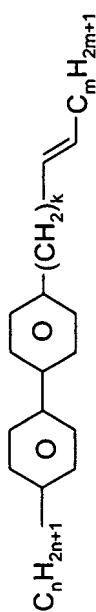
PGUQU-n-F



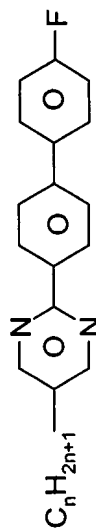
GPQU-n-F



PGP-n-kVm

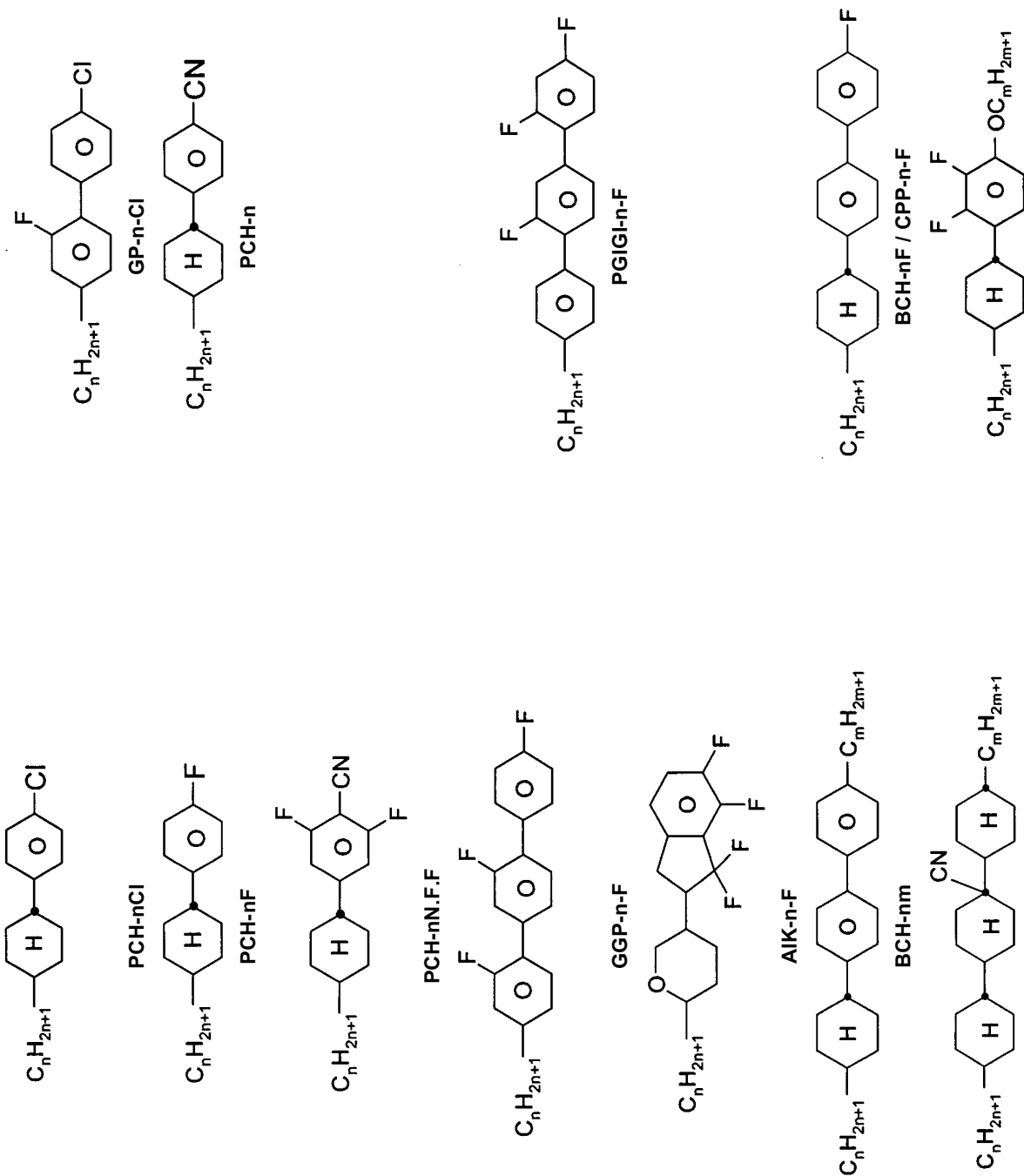


PP-n-kVm

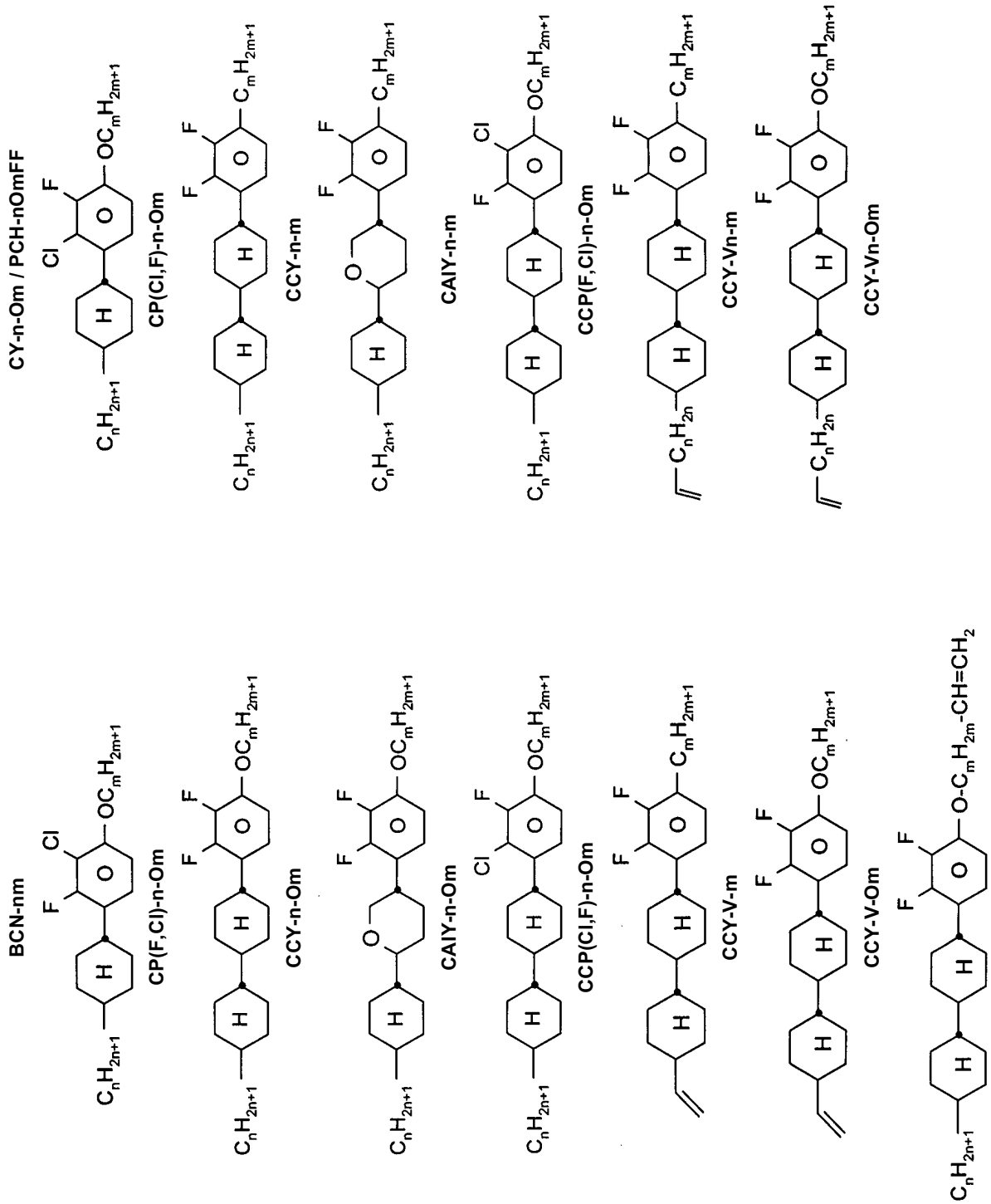


MPP-n-F

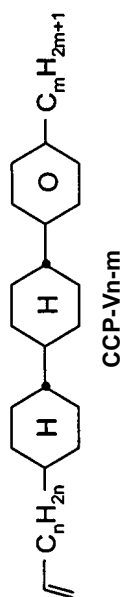
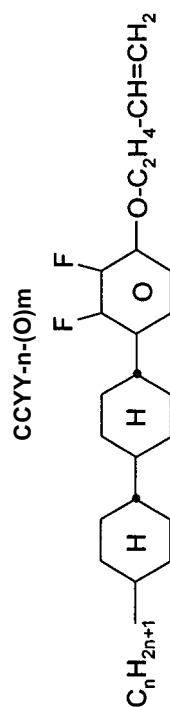
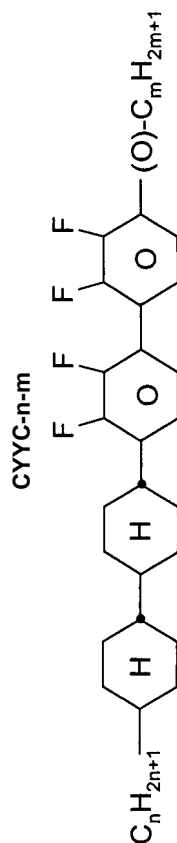
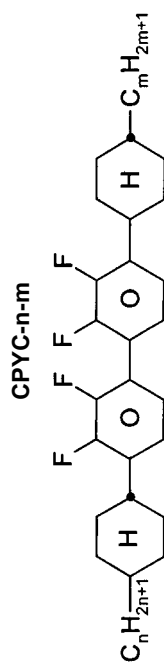
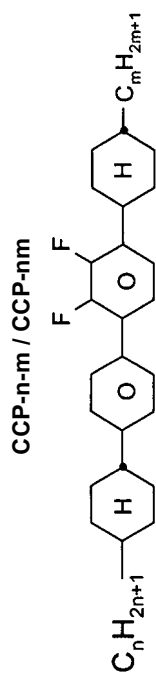
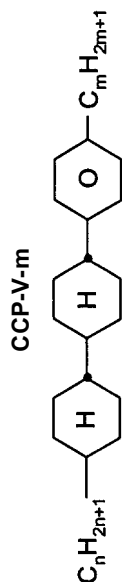
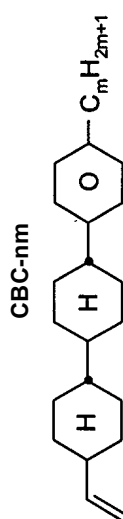
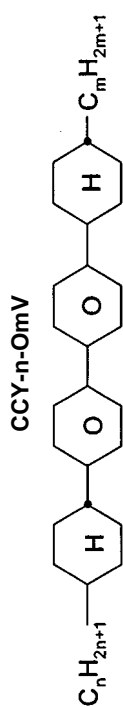
(fortgesetzt)



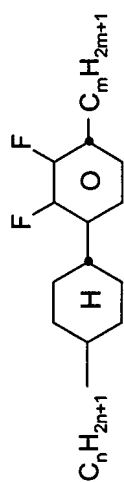
(fortgesetzt)



(fortgesetzt)



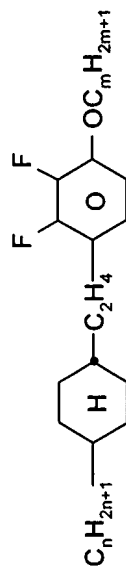
(fortgesetzt)



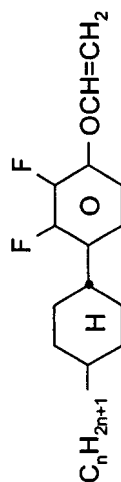
CY-n-m



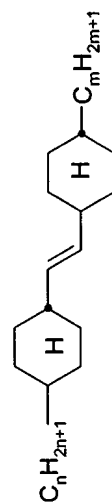
CCH-nm / CC-n-m



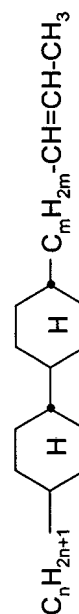
CEY-n-Om



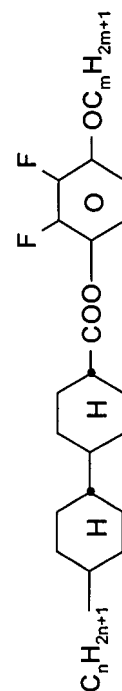
CY-n-OV



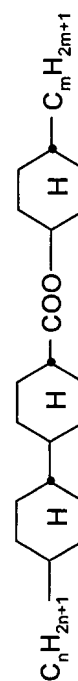
CVC-n-m



CC-n-mV1



CP-nOmFF



5

10

15

20

25

30

35

40

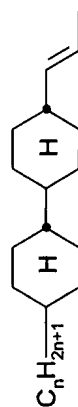
45

50

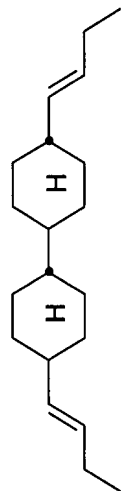
55



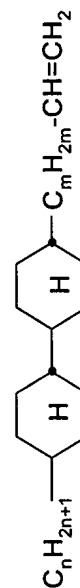
CCH-nOm / CC-n-Om



CC-n-V1

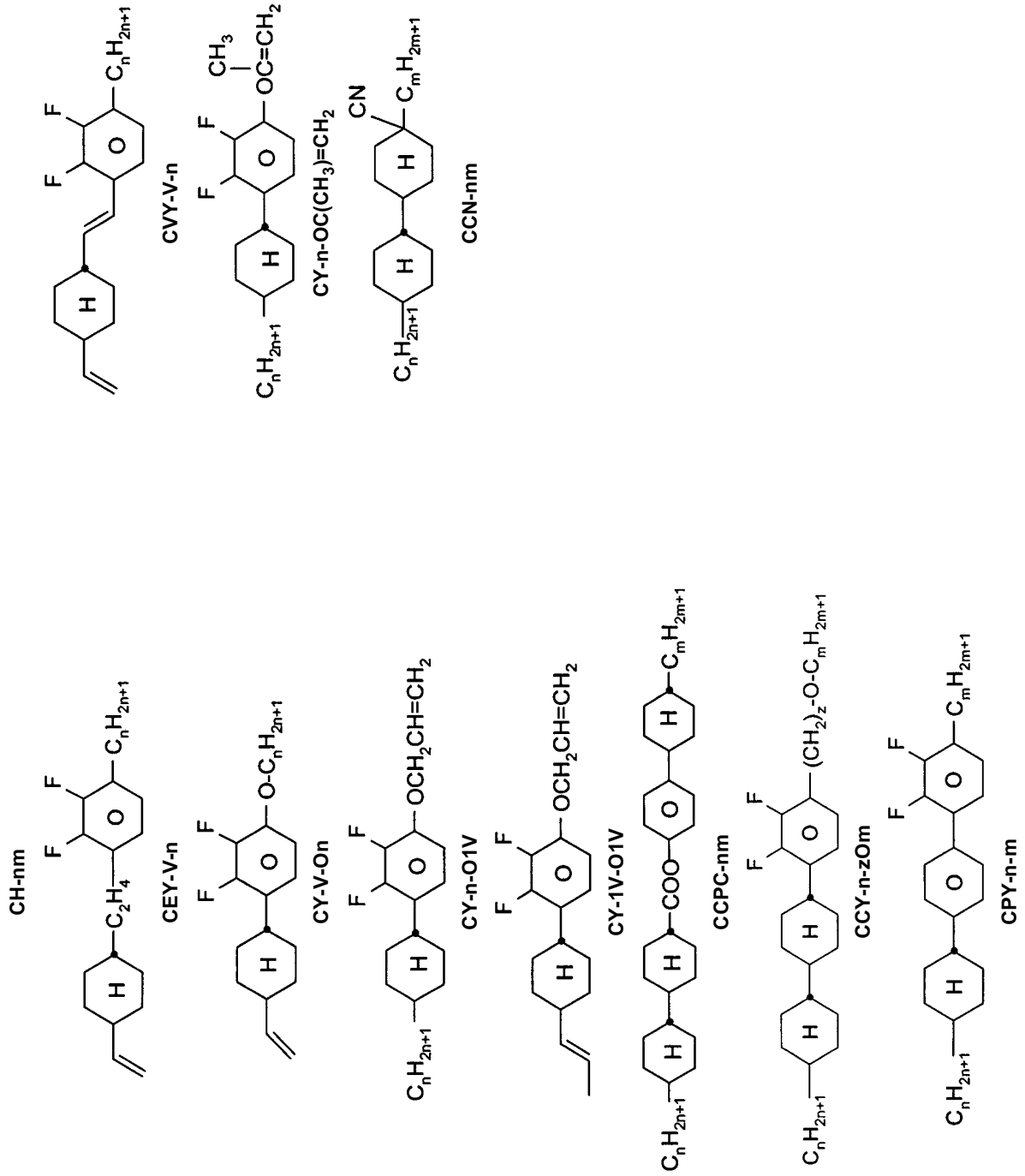


CC-2V-V2

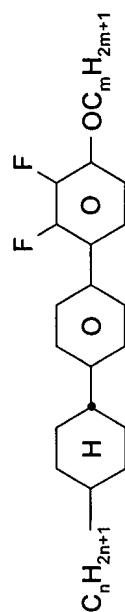


CC-n-mV

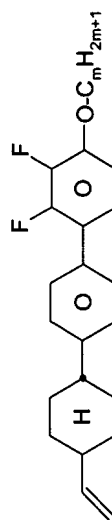
(fortgesetzt)



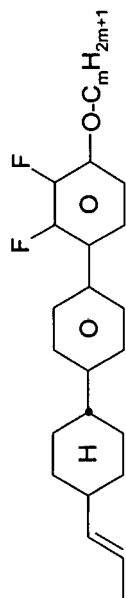
(fortgesetzt)



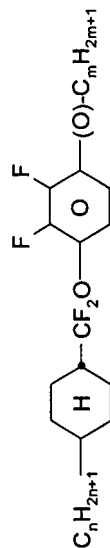
CPY-n-Om



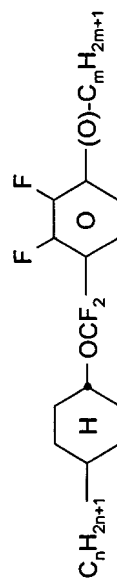
CPY-V-Om



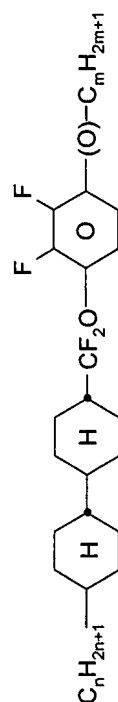
CPY-1V-Om



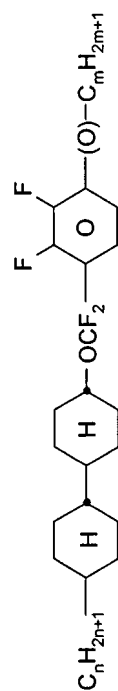
CQY-n-(O)m



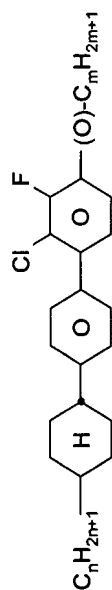
CQIY-n-(O)m



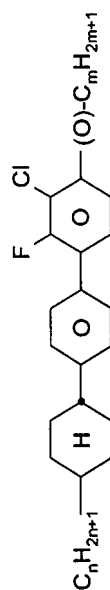
CCQY-n-(O)m



CCQIY-n-(O)m

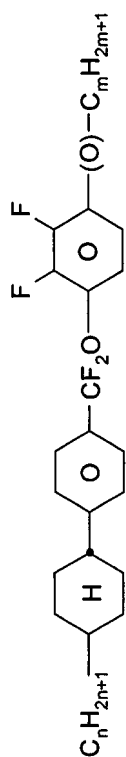


CPP(Cl,F)-n-(O)m

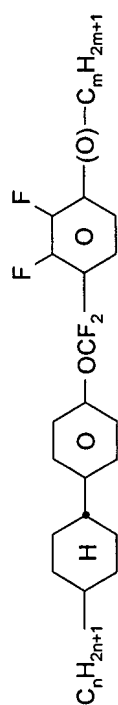


CPP(F,Cl)-n-(O)m

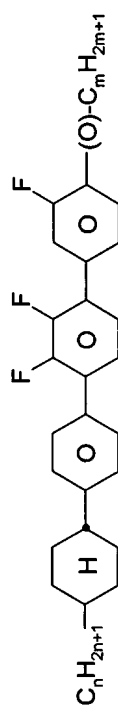
(fortgesetzt)



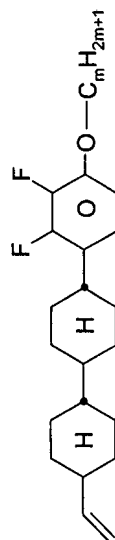
CPQY-n-(O)m



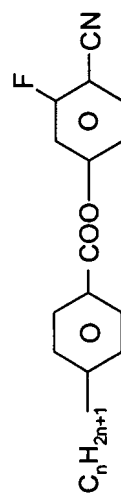
CPQIY-n-(O)m



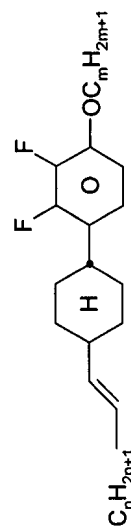
CPYG-n-(O)m



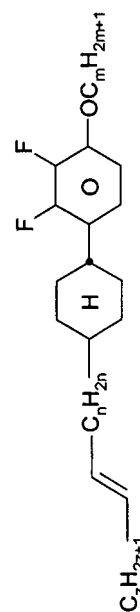
CCY-V-Om



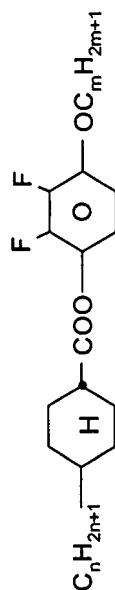
MEnN.F



CY-nV-Om



PCH-nm / CP-n-m

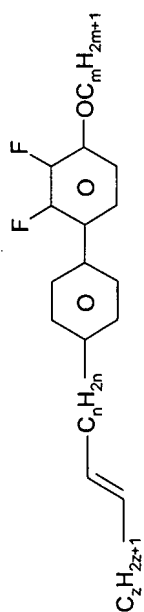


D-nOmFF

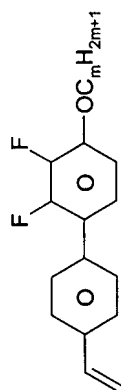


(fortgesetzt)

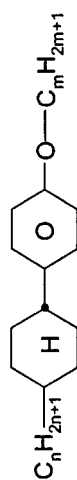
CY-zVn-Om



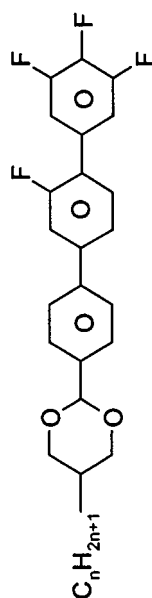
PY-zVn-Om



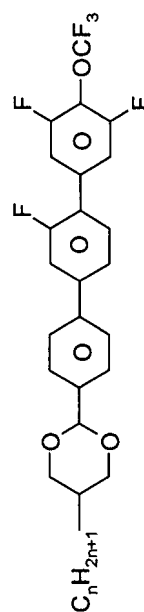
PY-V-Om



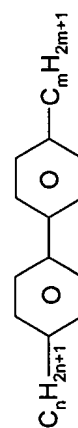
PCH-nOm / CP-n-Om



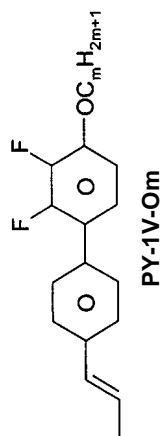
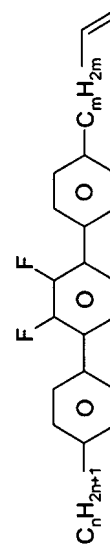
DPGU-n-F



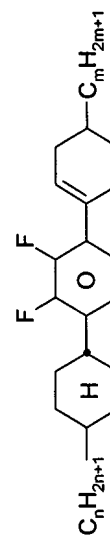
DPGU-n-OT



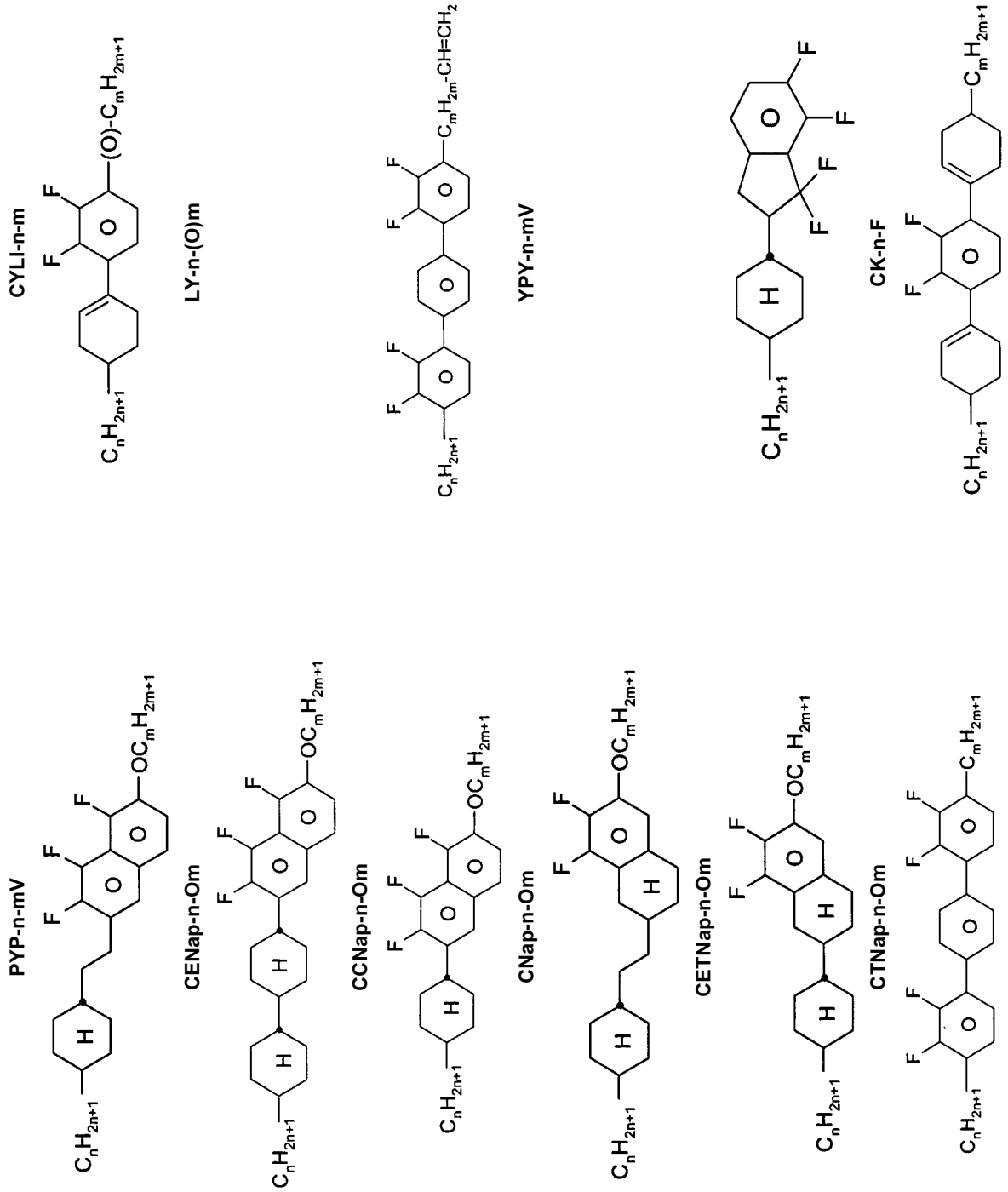
PP-n-m



PY-1V-Om



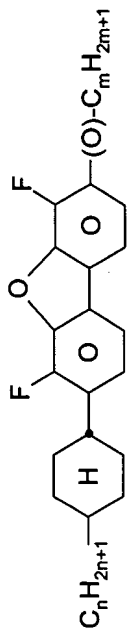
(fortgesetzt)



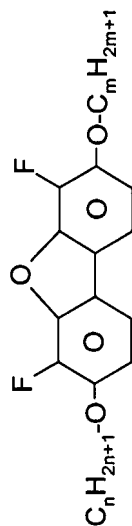
(fortgesetzt)

LYLI-n-m

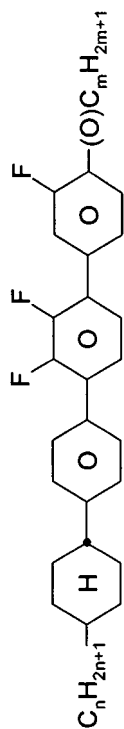
YPY-n-m



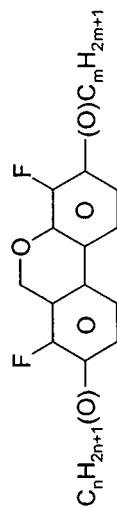
C-DFDBF-n-(O)m



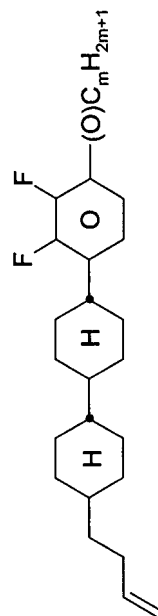
B-nO-Om



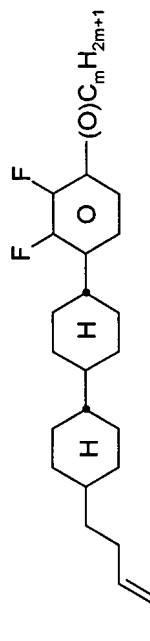
CPYG-n-(O)m



DFDBC-n-(O)-(O)m

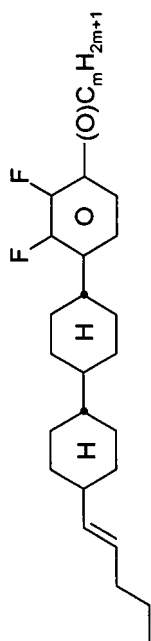


CCY-V2-(O)m

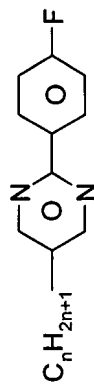


CCY-1V2-(O)m

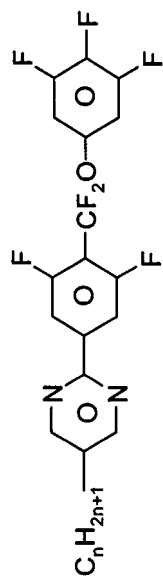
(fortgesetzt)



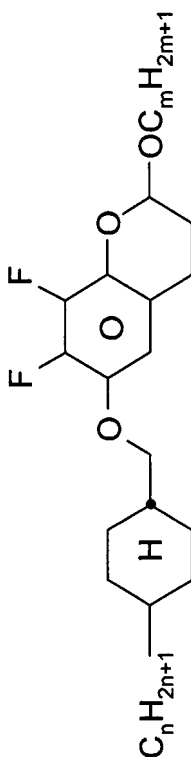
CCY-3V-(O)m



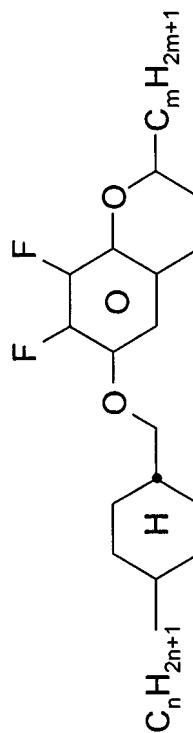
PYP-nF



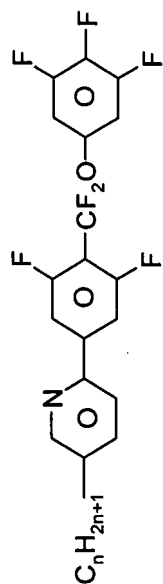
MUQU-n-F



COChrom-n-Om

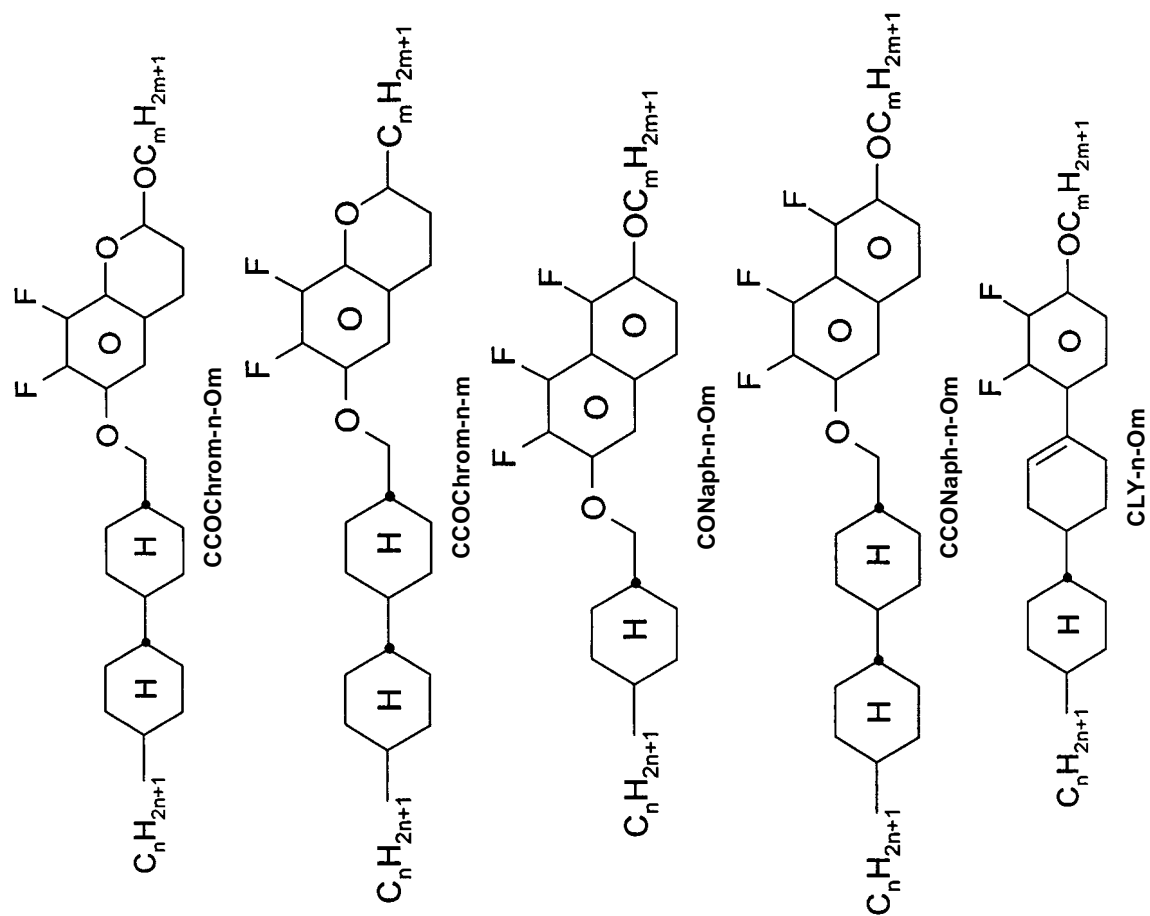


COChrom-n-m

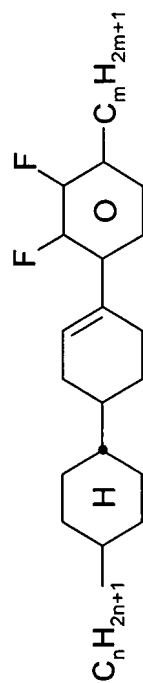


NUQU-n-F

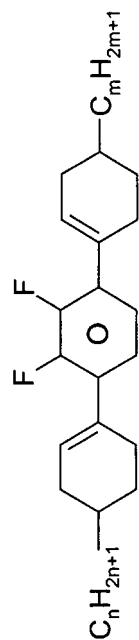
(fortgesetzt)



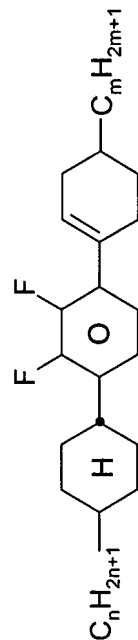
(fortgesetzt)



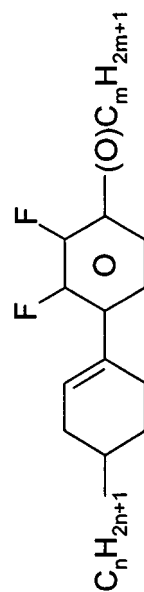
CLY-n-m



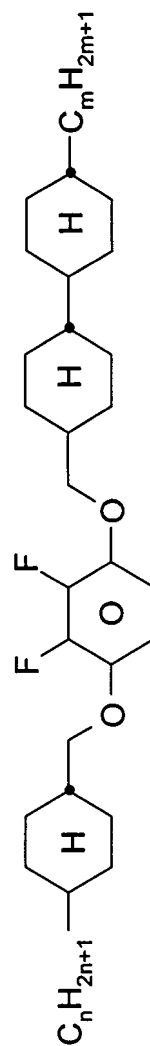
LYLI-n-m



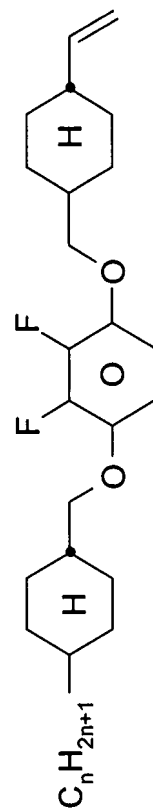
CYLI-n-m



LY-n-(O)m

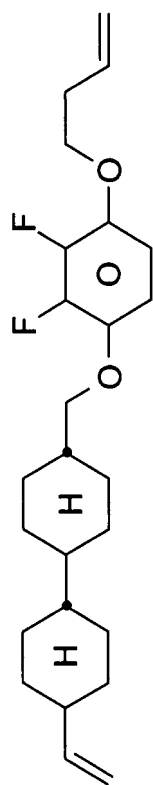


COYOICC-n-m

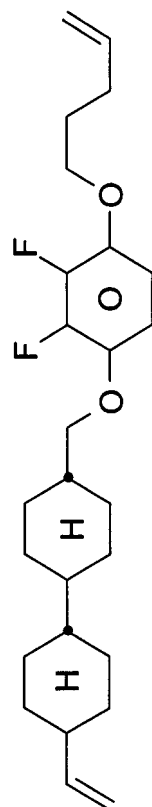


COYOIC-n-V

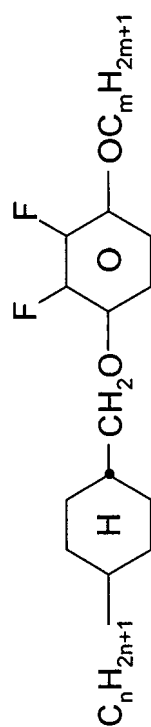
(fortgesetzt)



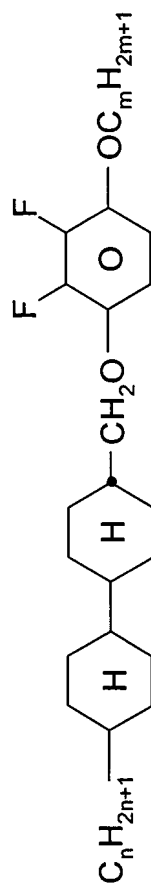
CCOY-V-O2V



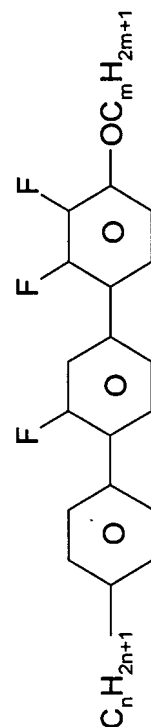
CCOY-V-O3V



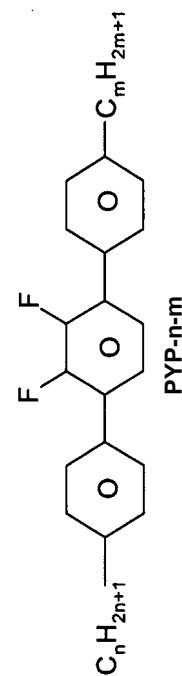
COY-n-Om



CCOY-n-Om

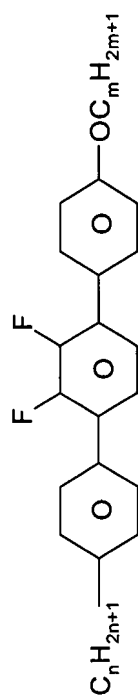


PGIY-n-Om

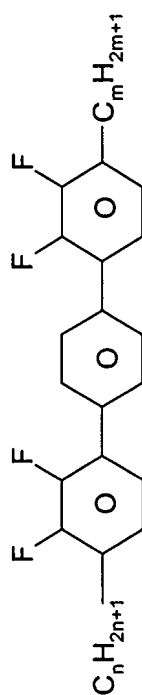


PYP-n-m

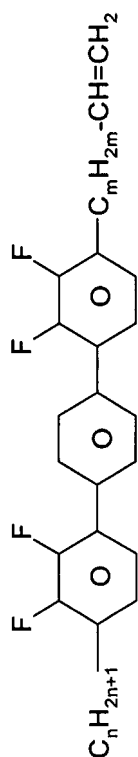
(fortgesetzt)



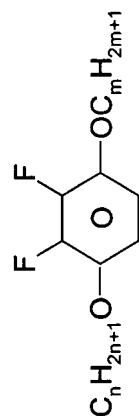
PYP-n-Om



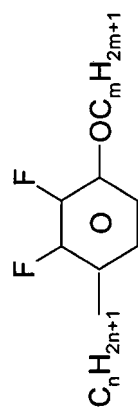
YPY-n-m



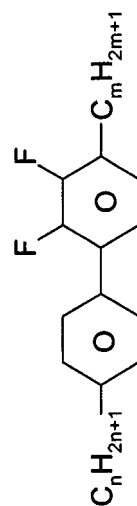
YPY-n-mV



Y-nO-Om

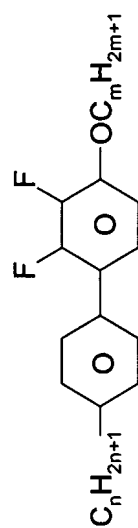


Y-n-Om

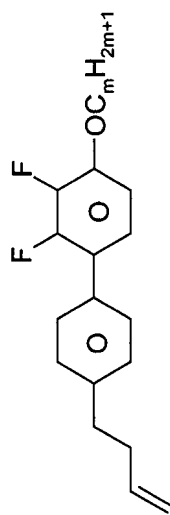


PY-n-m

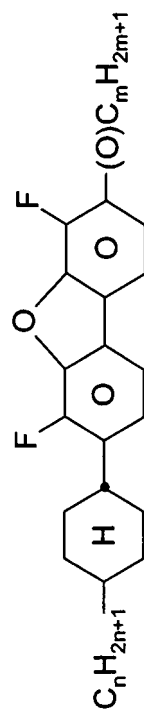
(fortgesetzt)



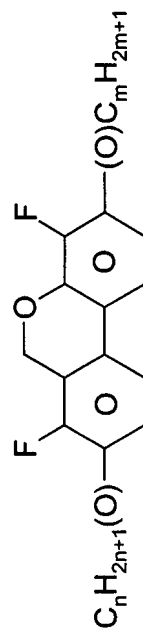
PY-n-Om



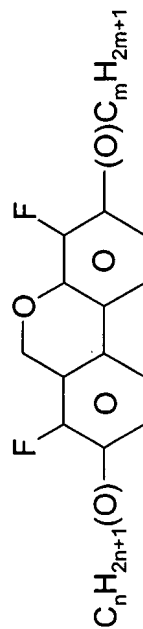
PY-V2-Om



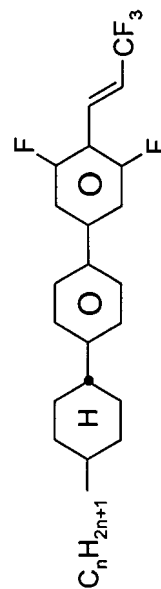
C-DFDBF-n-(O)m



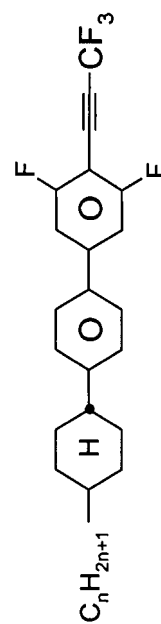
DFDBC-n-(O)-(O)m



DFDBC-n-(O)-(O)m

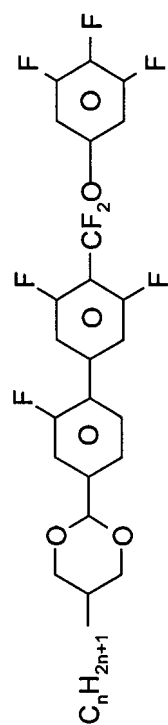


CPU-n-VT

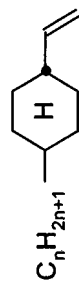


CPU-n-AT

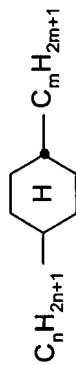
(fortgesetzt)



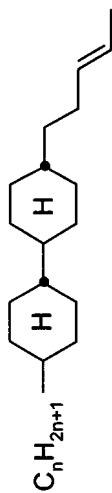
DGUQU-n-F



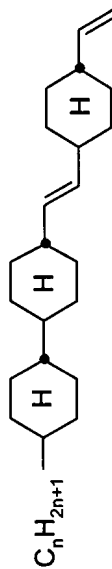
C-n-V



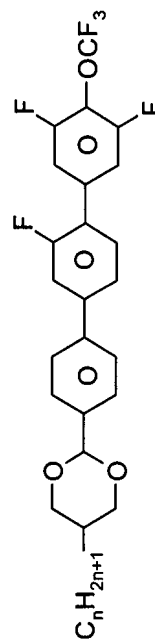
C-n-m



CC-n-2V1



CCVC-n-V



DPGU-n-OT



C-n-XF





## EP 3 083 408 B1

**[0076]** 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.

5

10

15

20

25

30

35

40

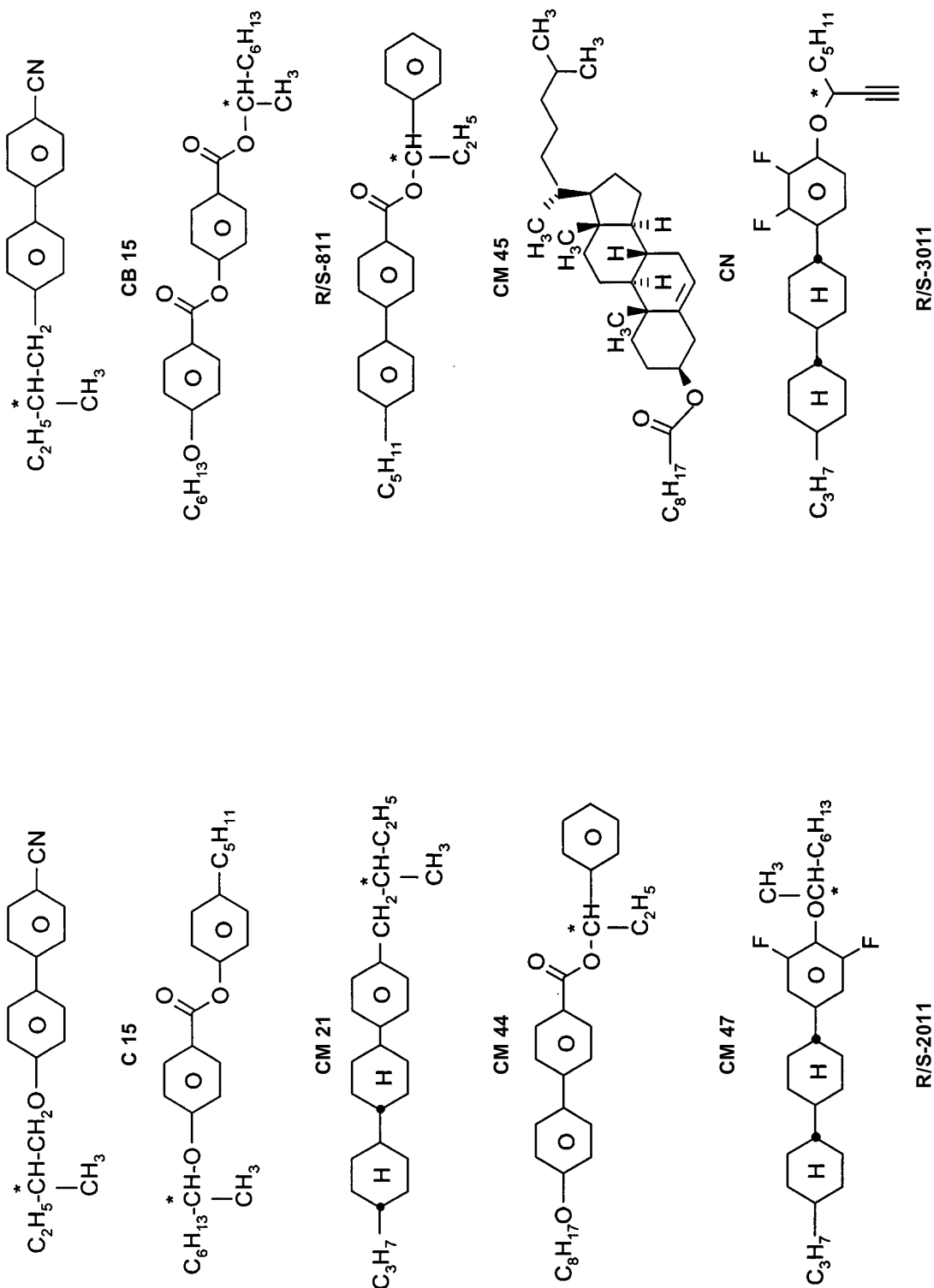
45

50

55

Tabelle C

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.



(fortgesetzt)

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.

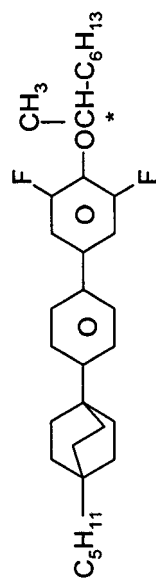
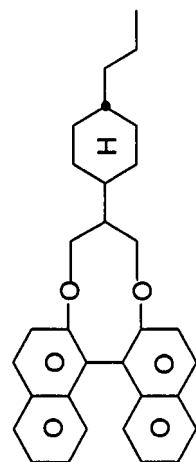
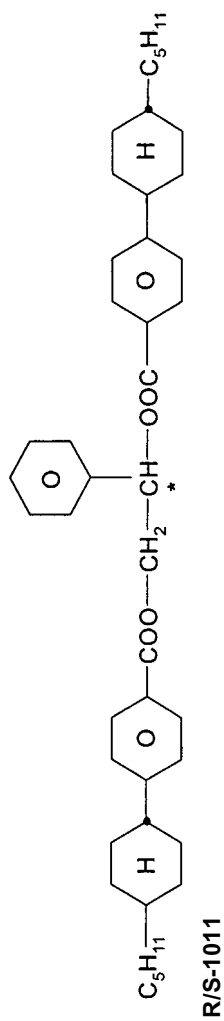
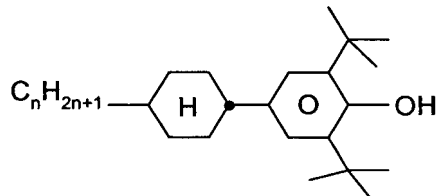
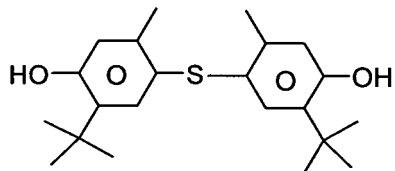
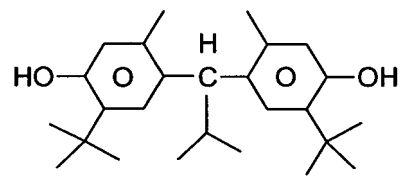
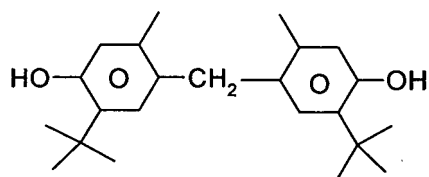
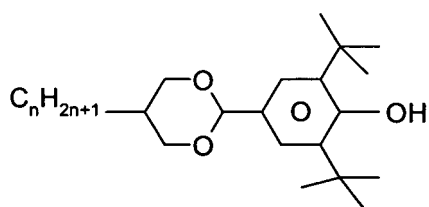
**R/S-4011****R/S-5011****R/S-1011**

Tabelle D

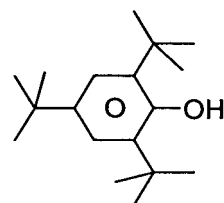
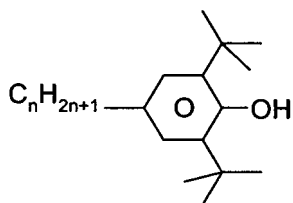
Stabilisatoren, die beispielsweise den flüssigkristallinen Mischungen in Mengen von 0-10 Gew.% zugesetzt werden können, werden nachfolgend genannt. (n = 1-12)



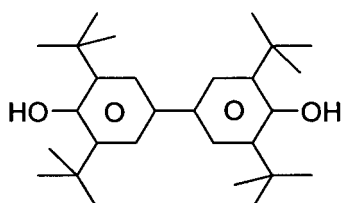
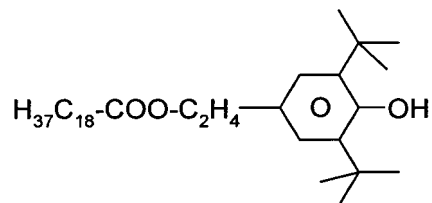
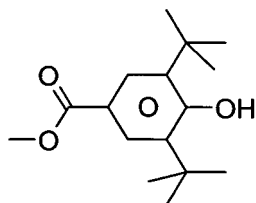
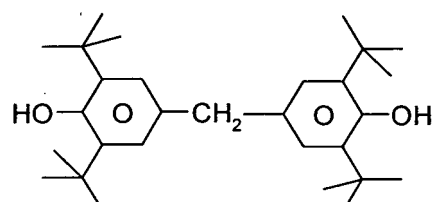
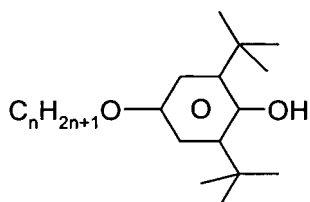
n = 1, 2, 3, 4, 5, 6 or 7



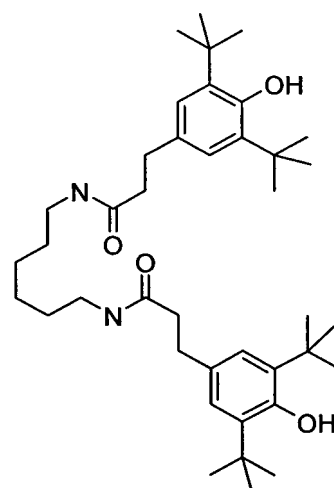
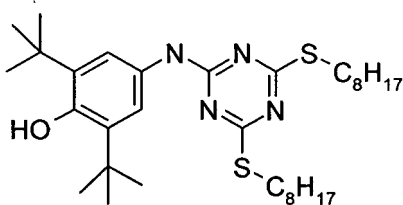
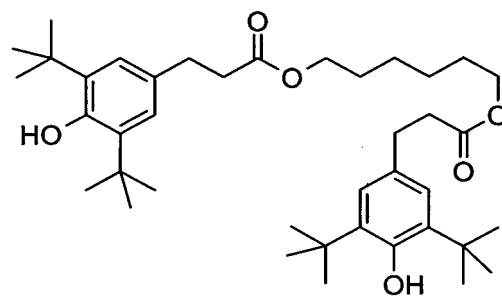
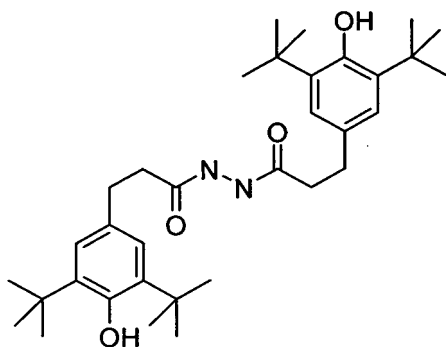
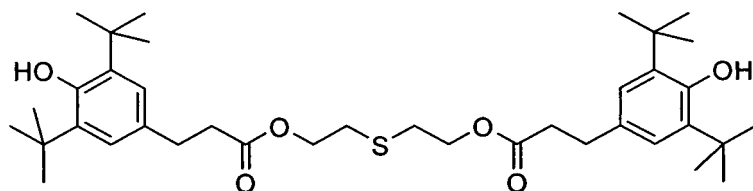
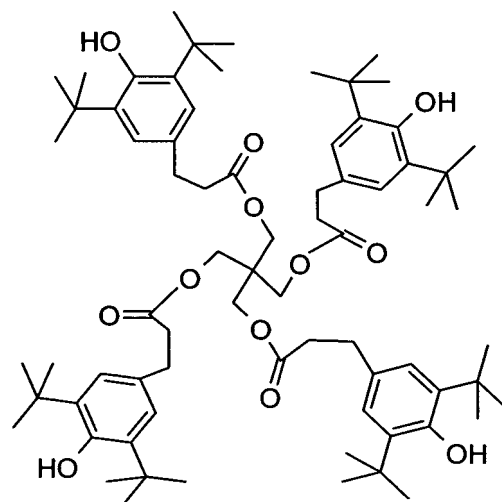
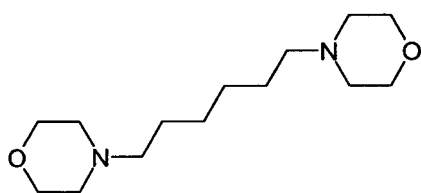
n = 1, 2, 3, 4, 5, 6 or 7

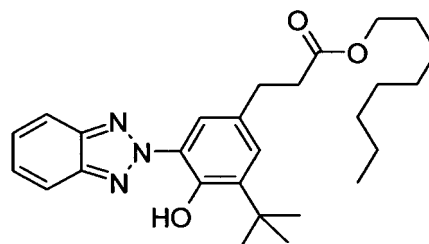
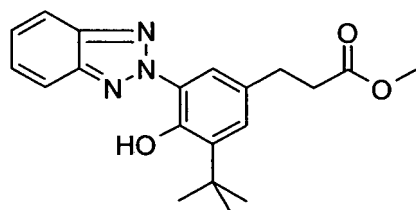
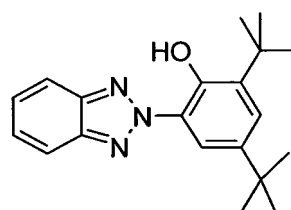
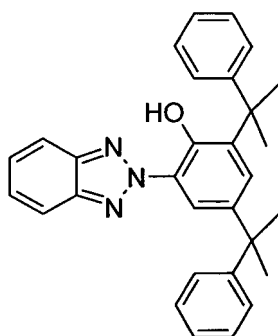
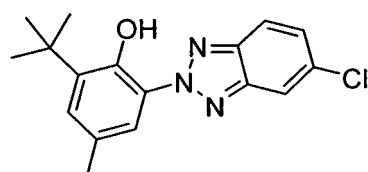
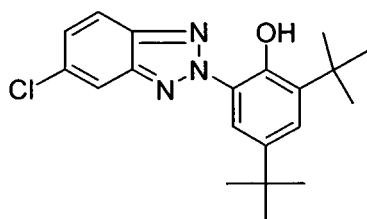
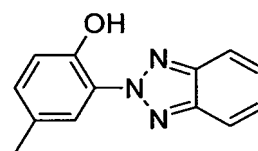
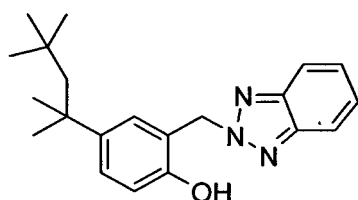
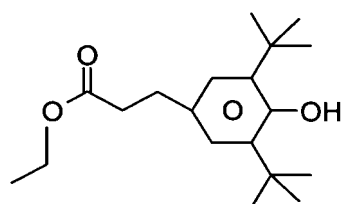
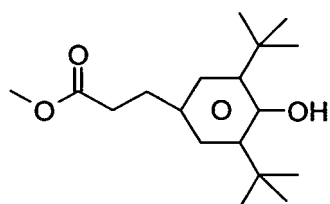
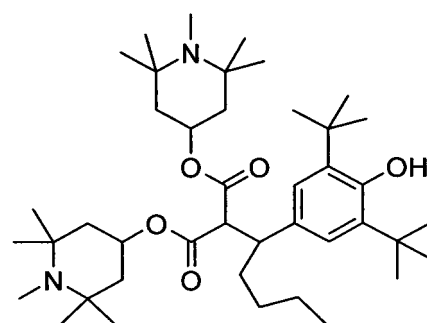


n = 1, 2, 3, 4, 5, 6 oder 7



(fortgesetzt)





(fortgesetzt)

5

10

15

20

25

30

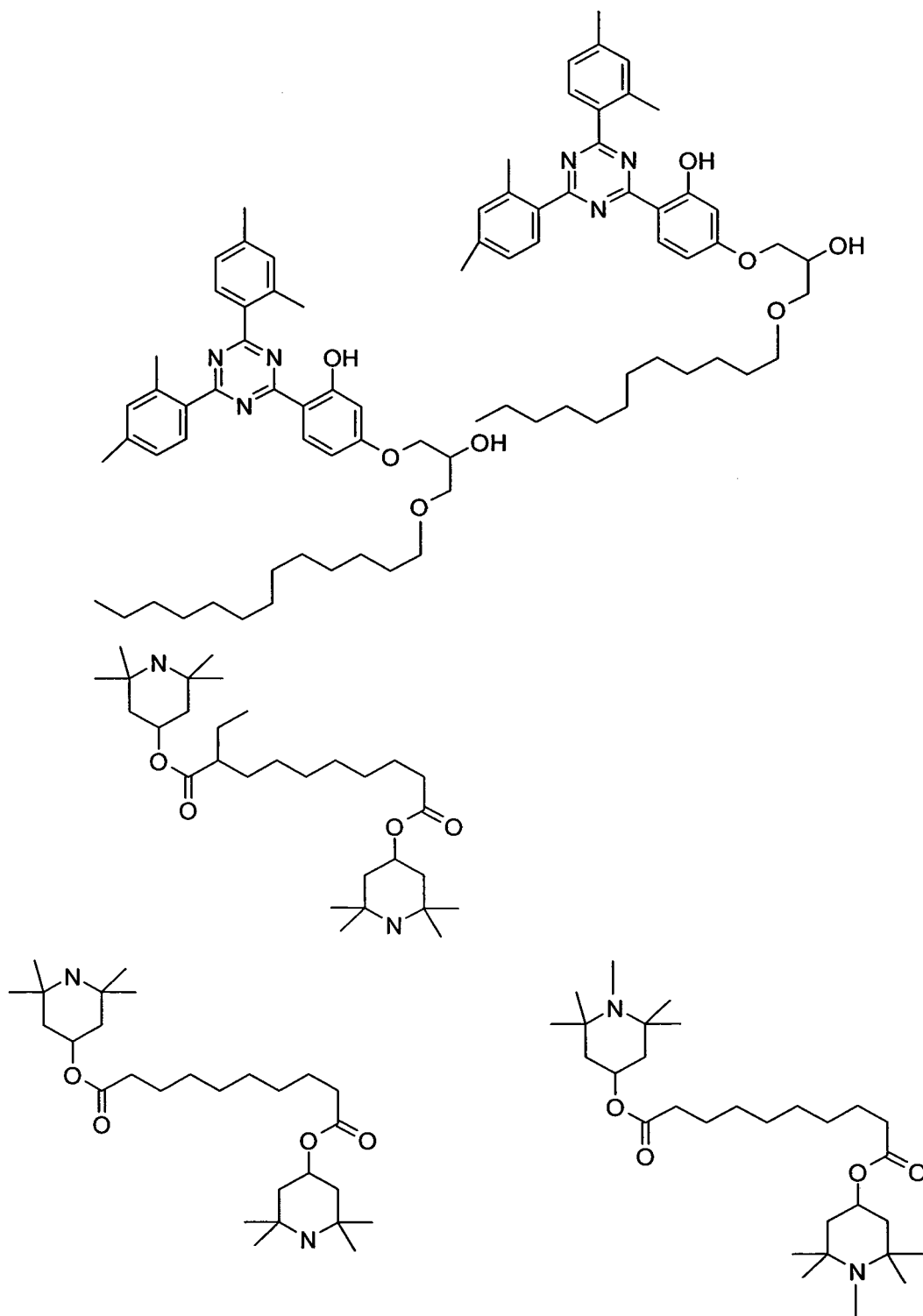
35

40

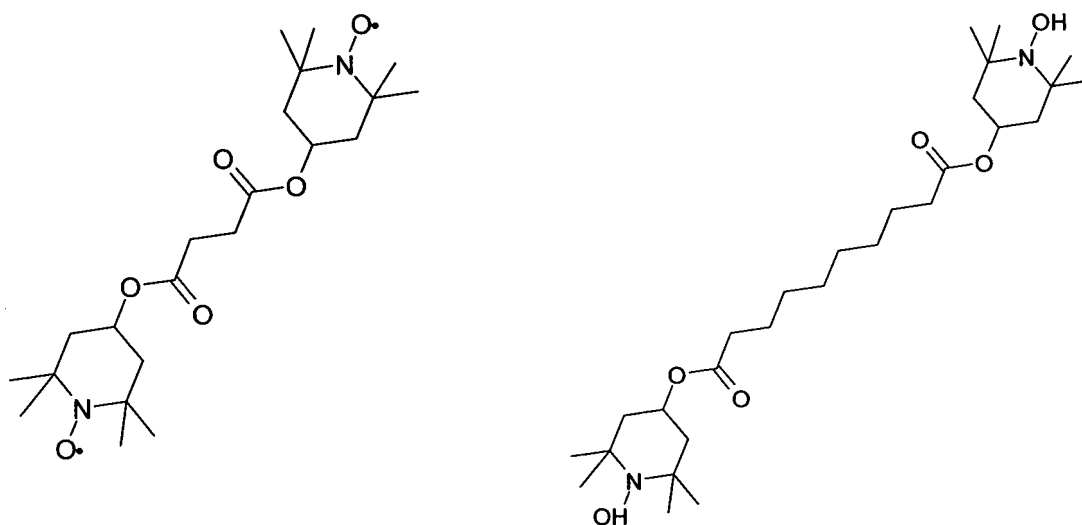
45

50

55



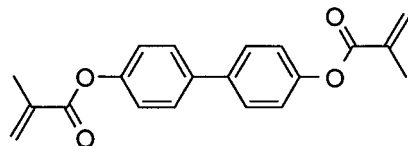
(fortgesetzt)



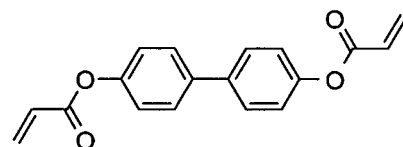
**[0077]** Geeignete polymerisierbare Verbindungen (reaktive Mesogene) für den Einsatz in den erfindungsgemäßen Mischungen, vorzugsweise in PSA- und PS-VA-Anwendungen oder PS-IPS/FFS-Anwendungen, werden nachfolgend in Tabelle E genannt:

#### Tabelle E

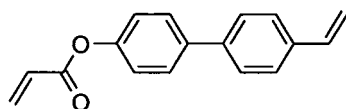
In der Tabelle E sind Beispielverbindungen zusammengestellt, die in den flüssigkristallinen Mischungen vorzugsweise als reaktive mesogene Verbindungen verwendet werden können. Sofern die flüssigkristallinen Mischungen ein oder mehrere reaktive Verbindungen enthalten, werden sie vorzugsweise in Mengen 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).



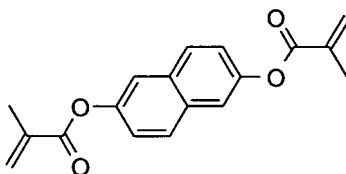
RM-1



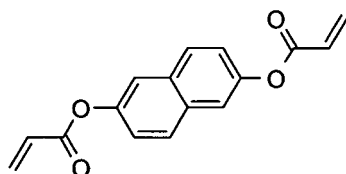
RM-2



RM-3



RM-4

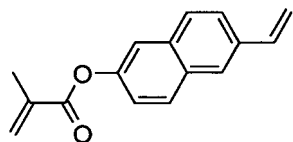


RM-5

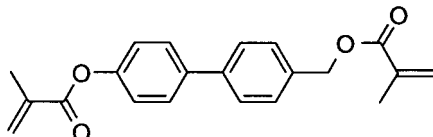
(fortgesetzt)

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).

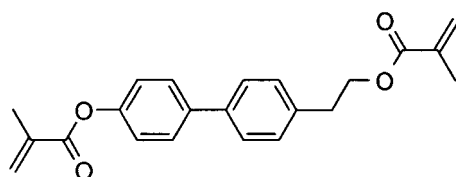
RM-6



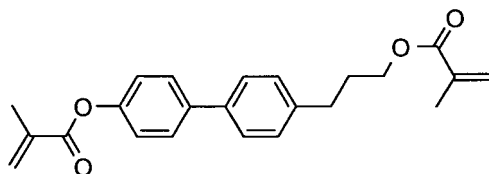
RM-7



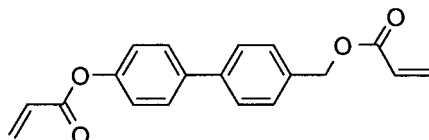
RM-8



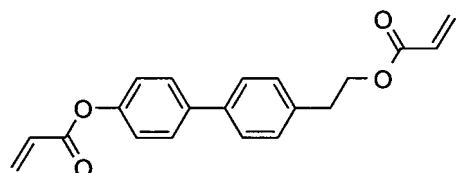
RM-9



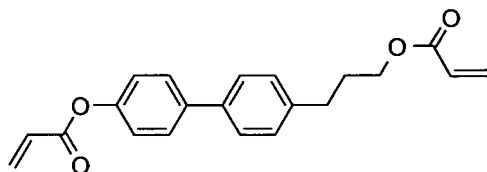
RM-10



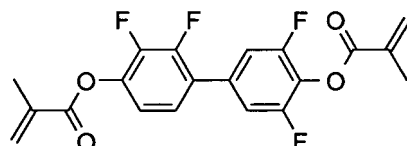
RM-11



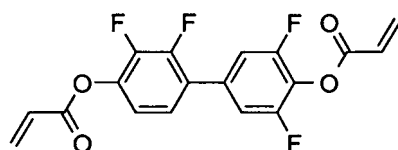
RM-12



RM-13

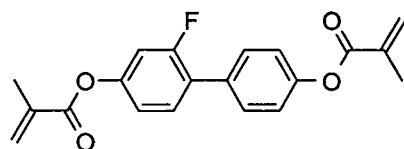


RM-14

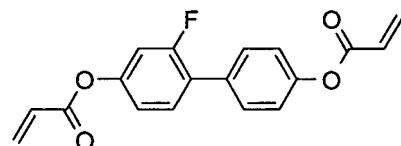


(fortgesetzt)

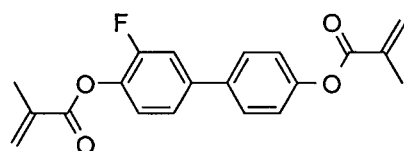
In der Tabelle E sind Beispielverbindungen zusammengestellt, die in den flüssigkristallinen Mischungen vorzugsweise als reaktive mesogene Verbindungen verwendet werden können. Sofern die flüssigkristallinen Mischungen ein oder mehrere reaktive Verbindungen enthalten, werden sie vorzugsweise in Mengen 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).



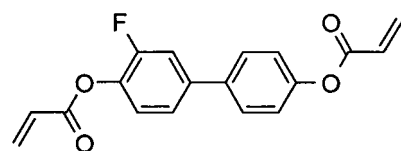
RM-15



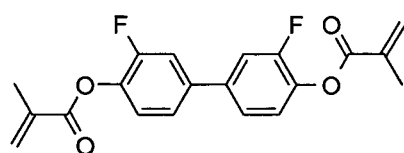
RM-16



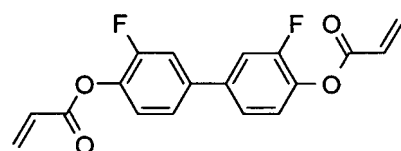
RM-17



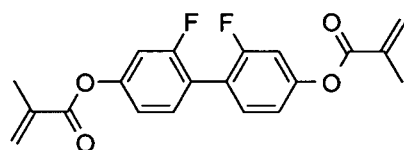
RM-18



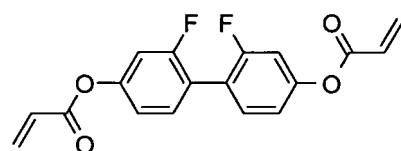
RM-19



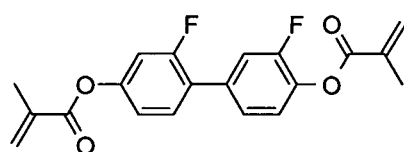
RM-20



RM-21



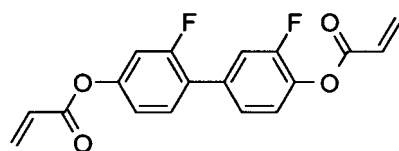
RM-22



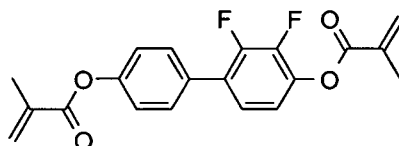
RM-23

(fortgesetzt)

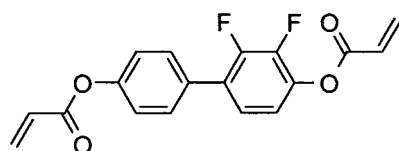
In der Tabelle E sind Beispielverbindungen zusammengestellt, die in den flüssigkristallinen Mischungen vorzugsweise als reaktive mesogene Verbindungen verwendet werden können. Sofern die flüssigkristallinen Mischungen ein oder mehrere reaktive Verbindungen enthalten, werden sie vorzugsweise in Mengen 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).



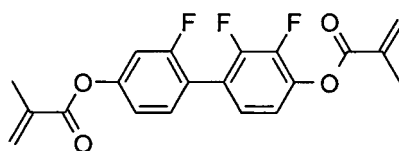
RM-24



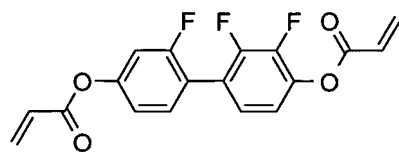
RM-25



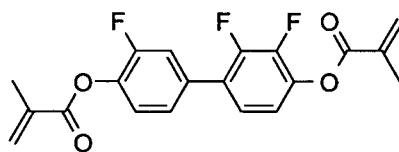
RM-26



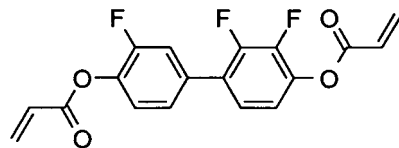
RM-27



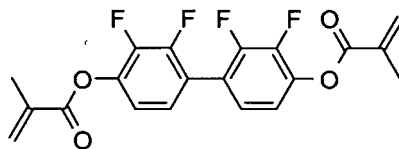
RM-28



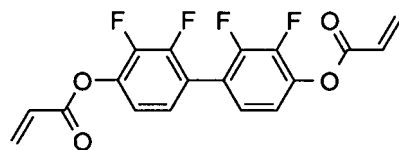
RM-29



RM-30



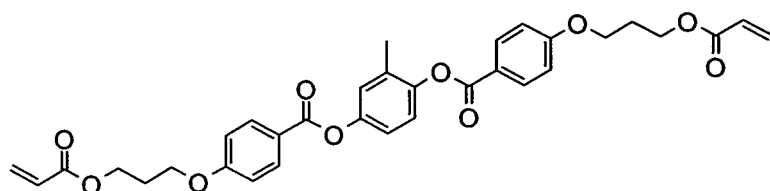
RM-31



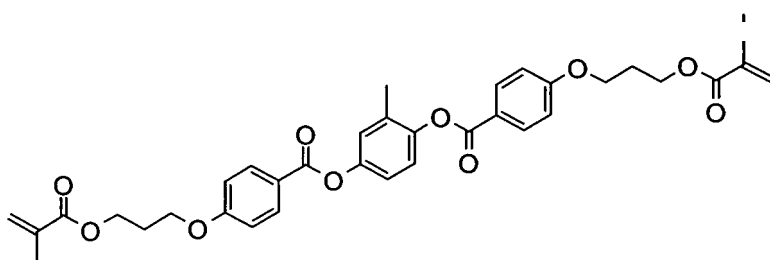
RM-32

(fortgesetzt)

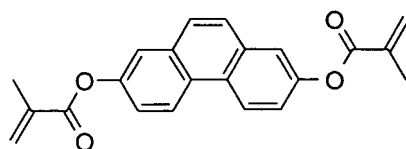
In der Tabelle E sind Beispielverbindungen zusammengestellt, die in den flüssigkristallinen Mischungen vorzugsweise als reaktive mesogene Verbindungen verwendet werden können. Sofern die flüssigkristallinen Mischungen ein oder mehrere reaktive Verbindungen enthalten, werden sie vorzugsweise in Mengen 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).



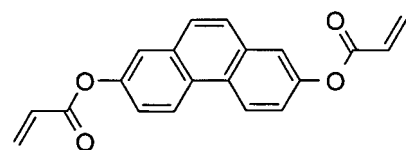
RM-33



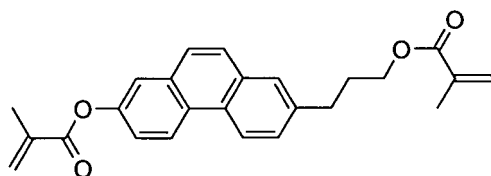
RM-34



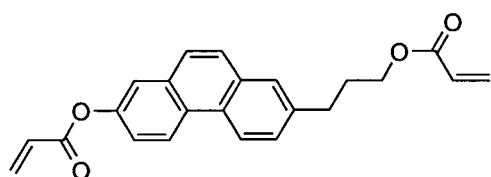
RM-35



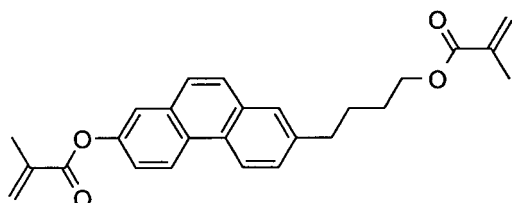
RM-36



RM-37



RM-38

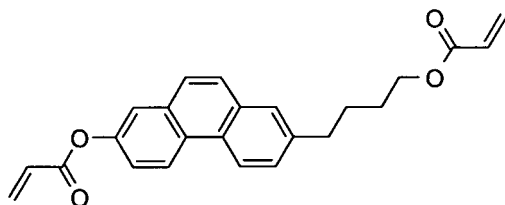


RM-39

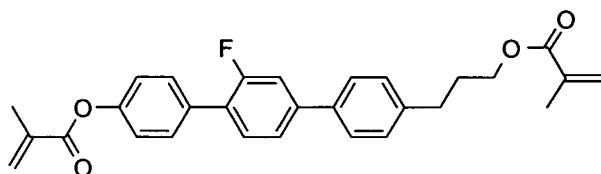
(fortgesetzt)

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).

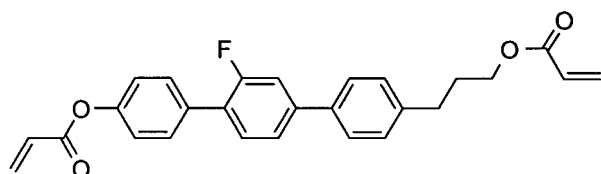
RM-40



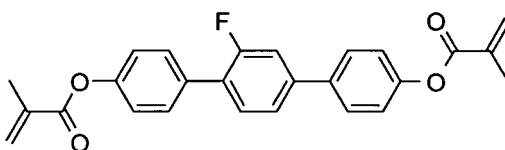
RM-41



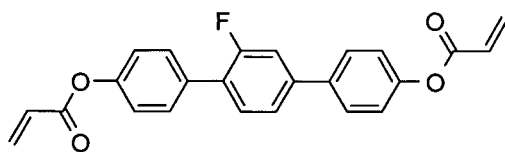
RM-42



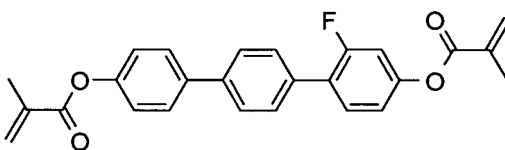
RM-43



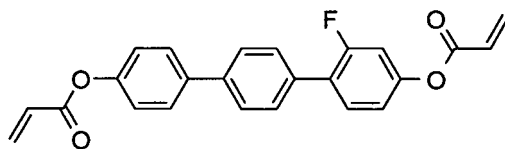
RM-44



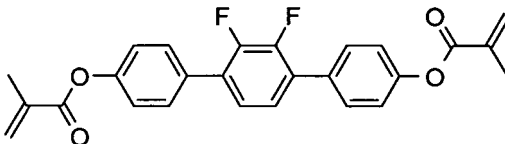
RM-45



RM-46

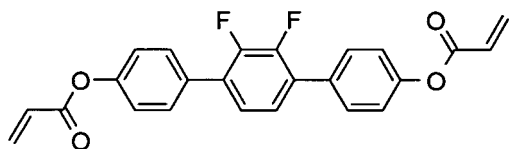


RM-47

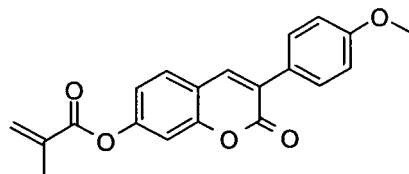


(fortgesetzt)

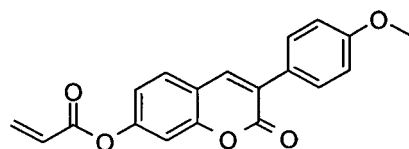
In der Tabelle E sind Beispielverbindungen zusammengestellt, die in den flüssigkristallinen Mischungen vorzugsweise als reaktive mesogene Verbindungen verwendet werden können. Sofern die flüssigkristallinen Mischungen ein oder mehrere reaktive Verbindungen enthalten, werden sie vorzugsweise in Mengen 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).



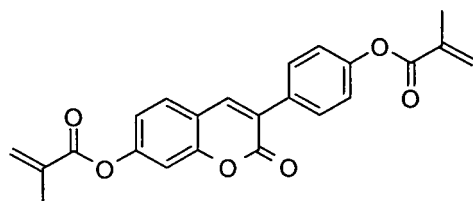
RM-48



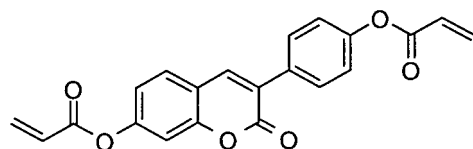
RM-49



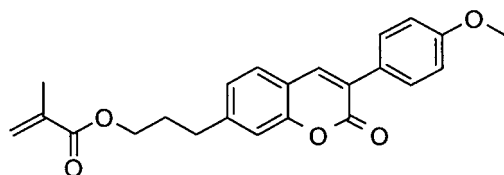
RM-50



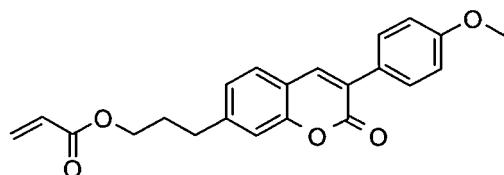
RM-51



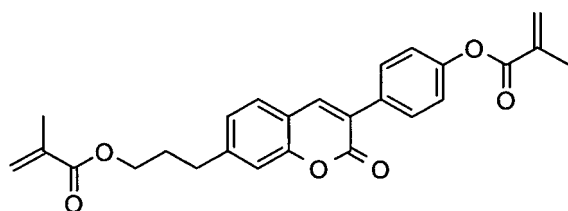
RM-52



RM-53



RM-54

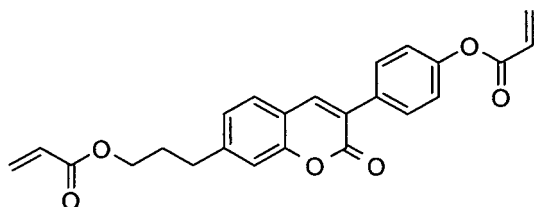


RM-55

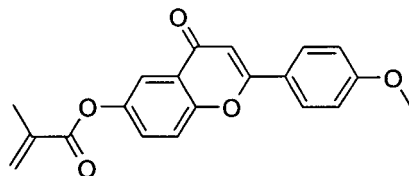
(fortgesetzt)

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).

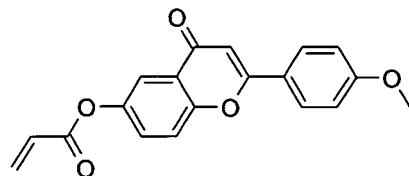
RM-56



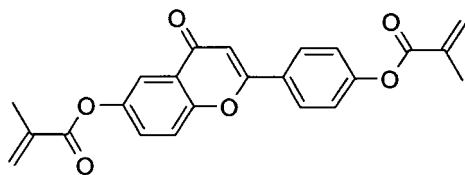
RM-57



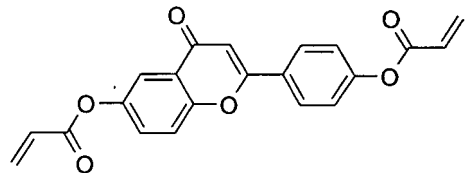
RM-58



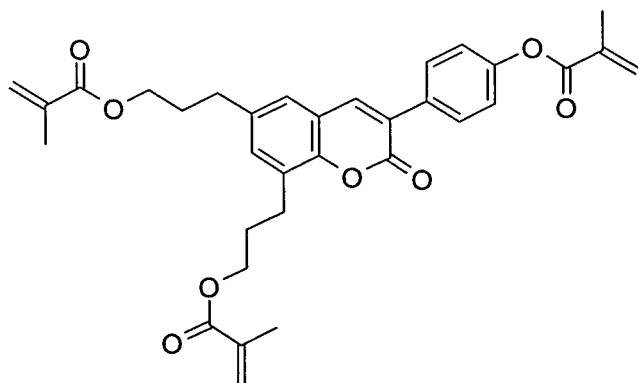
RM-59



RM-60



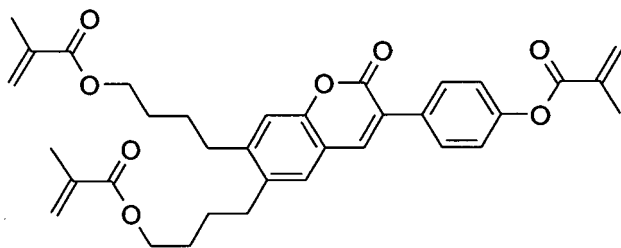
RM-61



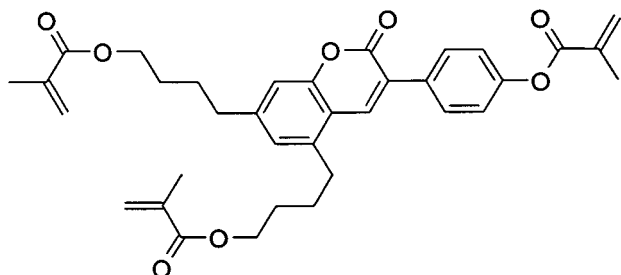
(fortgesetzt)

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).

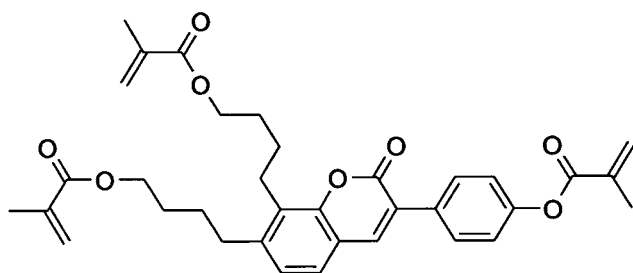
RM-62



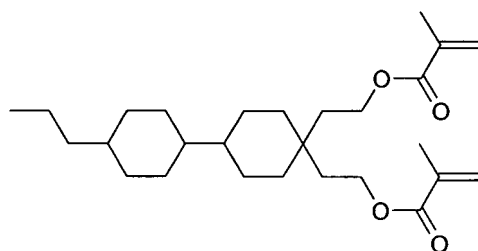
RM-63



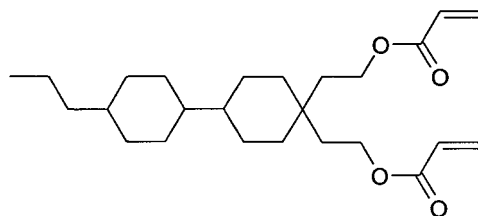
RM-64



RM-65



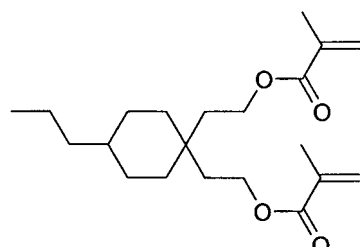
RM-66



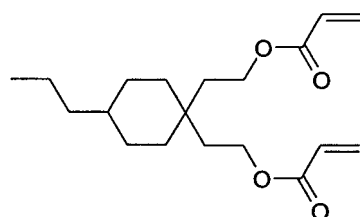
(fortgesetzt)

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).

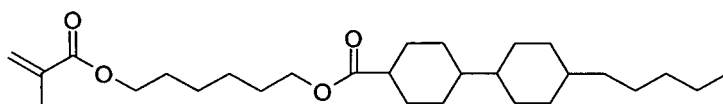
RM-67



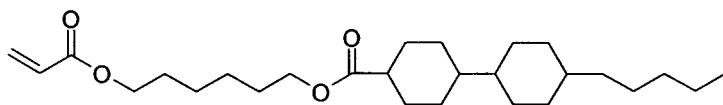
RM-68



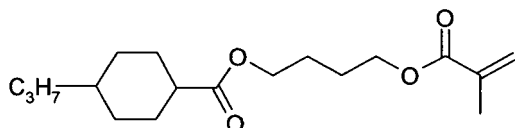
RM-69



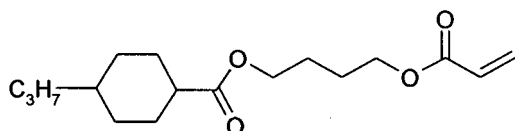
RM-70



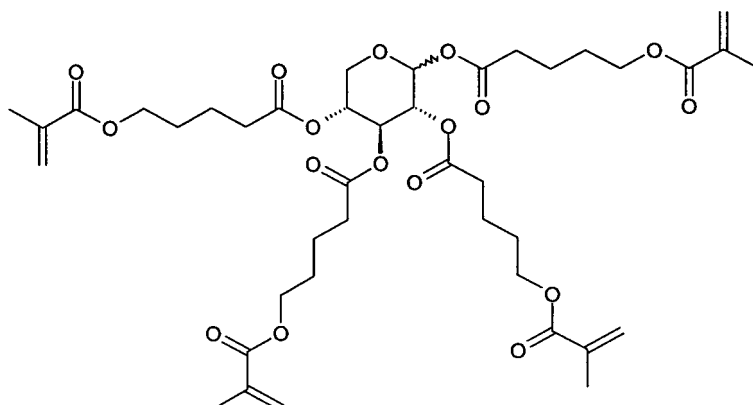
RM-71



RM-72



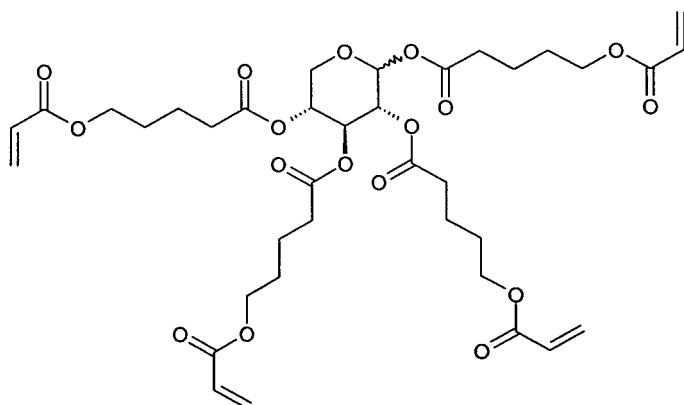
RM-73



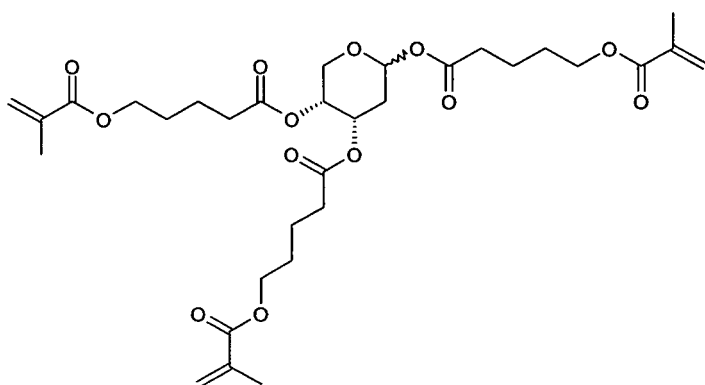
(fortgesetzt)

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).

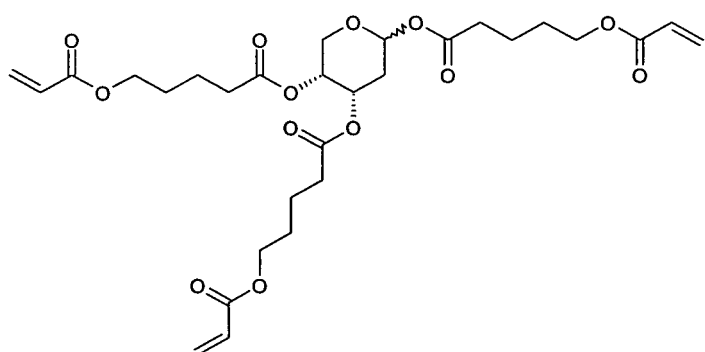
RM-74



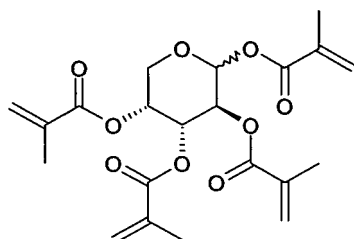
RM-75



RM-76



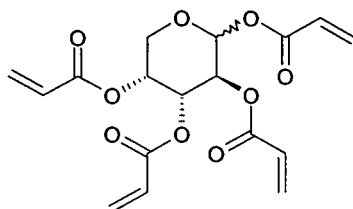
RM-77



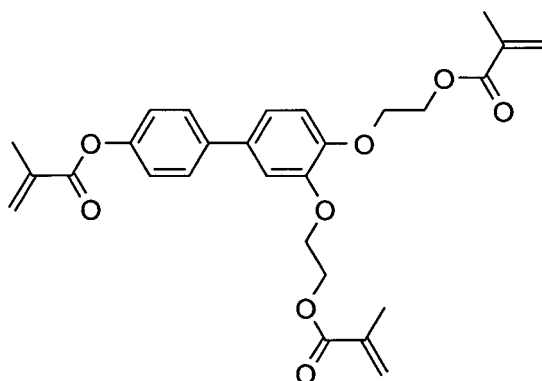
(fortgesetzt)

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).

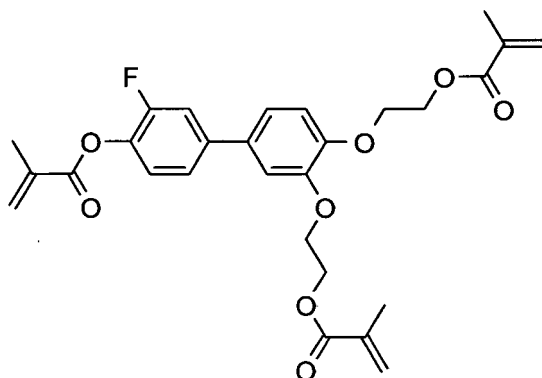
RM-78



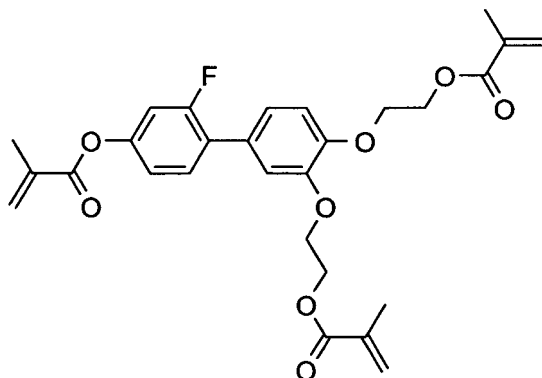
RM-79



RM-80



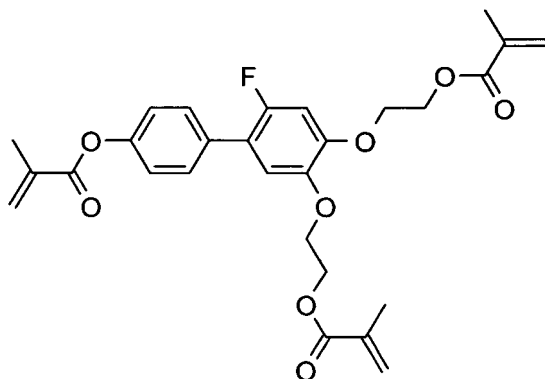
RM-81



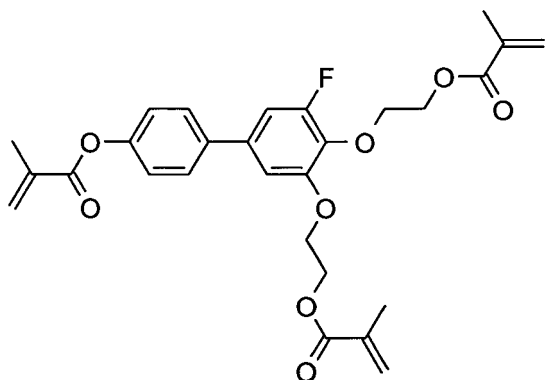
(fortgesetzt)

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).

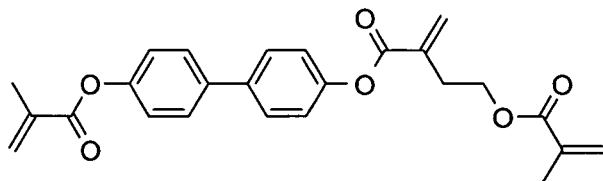
RM-82



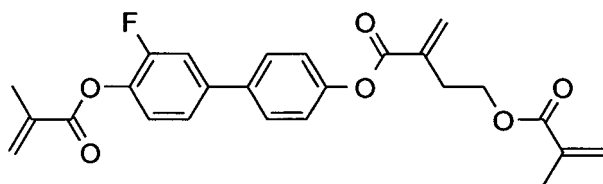
RM-83



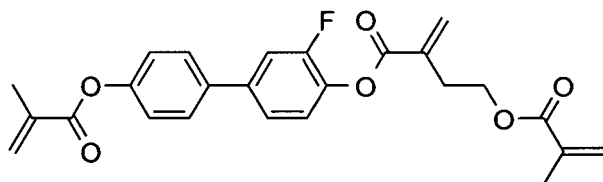
RM-84



RM-85

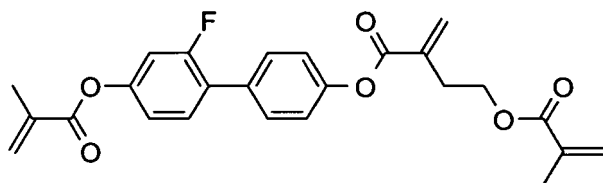


RM-86

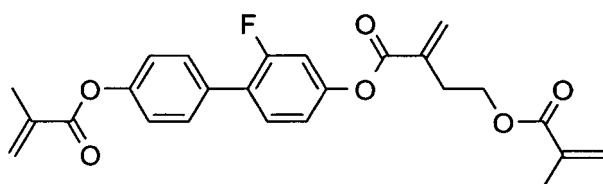


(fortgesetzt)

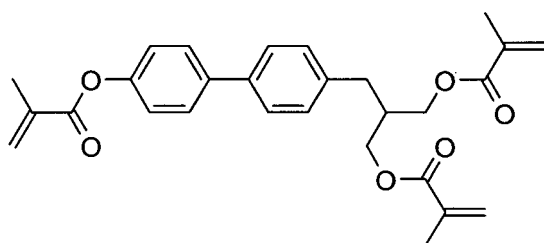
In der Tabelle E sind Beispielverbindungen zusammengestellt, die in den flüssigkristallinen Mischungen vorzugsweise als reaktive mesogene Verbindungen verwendet werden können. Sofern die flüssigkristallinen Mischungen ein oder mehrere reaktive Verbindungen enthalten, werden sie vorzugsweise in Mengen 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).



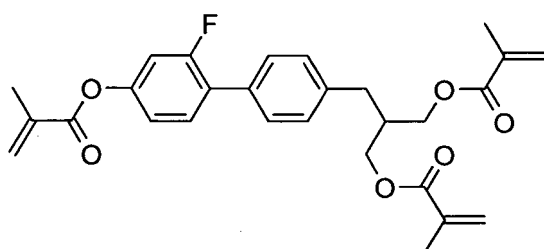
RM-87



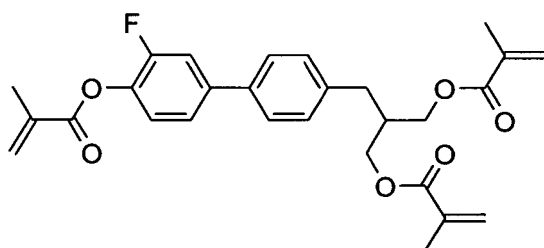
RM-88



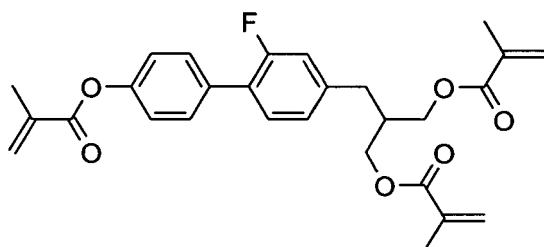
RM-89



RM-90



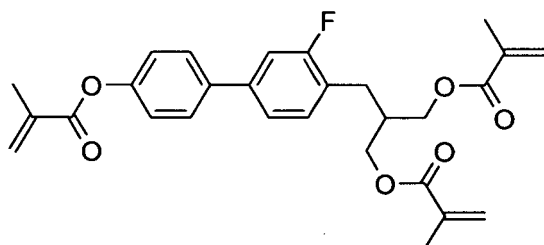
RM-91



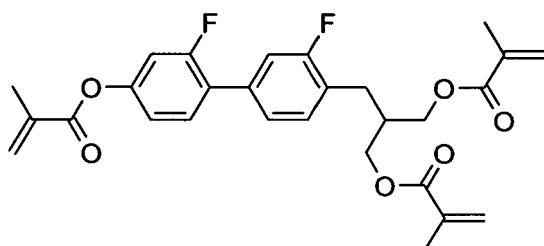
RM-92

(fortgesetzt)

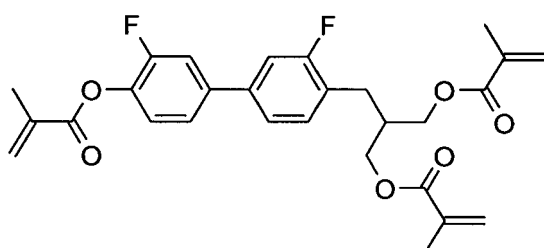
In der Tabelle E sind Beispielverbindungen zusammengestellt, die in den flüssigkristallinen Mischungen vorzugsweise als reaktive mesogene Verbindungen verwendet werden können. Sofern die flüssigkristallinen Mischungen ein oder mehrere reaktive Verbindungen enthalten, werden sie vorzugsweise in Mengen 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-93



RM-94



RM-95

**[0078]** In einer bevorzugten Ausführungsform enthalten die flüssigkristallinen Mischungen eine oder mehrere Verbindungen ausgewählt aus der Gruppe der Verbindungen der Tabelle E.

### Beispiele

**[0079]** Die folgenden Ausführungsbeispiele sollen die Erfindung erläutern, ohne sie zu begrenzen.

**[0080]** 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

$V_o$  Schwellenspannung, kapazitiv [V] bei 20 °C

$\Delta n$  die optische Anisotropie gemessen bei 20°C und 589nm

$\Delta \epsilon$  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]

$\gamma_1$  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.

**[0081]** Die folgenden Beispiele sollen die Erfindung erläutern, ohne sie zu begrenzen.

**[0082]** Vor- und nachstehend bedeuten Prozentangaben Gewichtsprozent. Alle Temperaturen sind in Grad Celsius angegeben.

Ausführungsbeispiele

Beispiel 1

5 **[0083]** Eine flüssigkristalline Mischung, vorzugsweise für PS-VA-Anwendungen, der Zusammensetzung

10

15

20

|          |         |
|----------|---------|
| 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 % |

25

wird gemäß der in Fig. 1 und Fig. 2 beschriebenen Abfüllvorrichtung in einen Behälter abgefüllt.

Beispiel 2

30

35

40

45

|          |         |
|----------|---------|
| 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 gemäß der in Fig. 1 und Fig. 2 beschriebenen Abfüllvorrichtung in einen Behälter abgefüllt.

50

Beispiel 3

**[0085]** Eine flüssigkristalline Mischung, vorzugsweise für PS-VA-Anwendungen, der Zusammensetzung

55

|         |         |
|---------|---------|
| CC-3-V1 | 7,98 %  |
| CCH-23  | 17,95 % |
| CCH-34  | 3,99 %  |

## EP 3 083 408 B1

(fortgesetzt)

|          |         |
|----------|---------|
| CCH-35   | 6,98 %  |
| CCP-3-1  | 4,99 %  |
| CCY-3-02 | 12,46 % |
| CPY-2-02 | 7,98 %  |
| CPY-3-02 | 10,97 % |
| CY-3-02  | 15,45 % |
| RM-1     | 0,30 %  |
| PY-3-02  | 10,97 % |

wird gemäß der in Fig. 1 und Fig. 2 beschriebenen Abfüllvorrichtung in einen Behälter abgefüllt.

### Beispiel 4

**[0086]** Eine flüssigkristalline Mischung, vorzugsweise für PS-VA-Anwendungen, der Zusammensetzung

|          |         |
|----------|---------|
| CC-3-V1  | 8,97 %  |
| CCH-23   | 12,96 % |
| CCH-34   | 6,23 %  |
| CCH-35   | 7,73 %  |
| CCP-3-1  | 3,49 %  |
| CCY-3-02 | 12,21 % |
| CPY-2-02 | 6,73 %  |
| CPY-3-02 | 11,96 % |
| CY-3-02  | 11,47 % |
| RM-1     | 0,30 %  |
| PP-1-2V1 | 4,24 %  |
| PY-3-02  | 13,71 % |

wird gemäß der in Fig. 1 und Fig. 2 beschriebenen Abfüllvorrichtung in einen Behälter abgefüllt.

### Beispiel 5

**[0087]** Eine flüssigkristalline Mischung, vorzugsweise 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 %  |

## EP 3 083 408 B1

(fortgesetzt)

|          |        |
|----------|--------|
| PUQU-3-F | 9,50 % |
|----------|--------|

5 wird gemäß der in Fig. 1 und Fig. 2 beschriebenen Abfüllvorrichtung in einen Behälter abgefüllt.

### Beispiel 6

10 **[0088]** Eine flüssigkristalline Mischung, vorzugsweise 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 %  |

25 wird gemäß der in Fig. 1 und Fig. 2 beschriebenen Abfüllvorrichtung in einen Behälter abgefüllt.

### Beispiel 7

30 **[0089]** Eine flüssigkristalline Mischung, vorzugsweise 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 <sub>3</sub> | 4,00 %  |
| CCP-3F.F.F            | 4,50 %  |
| CCP-50CF <sub>3</sub> | 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 %  |

50 wird gemäß der in Fig. 1 und Fig. 2 beschriebenen Abfüllvorrichtung in einen Behälter abgefüllt.

### Beispiel 8

55 **[0090]** Eine flüssigkristalline Mischung, vorzugsweise für IPS- oder FFS-Anwendungen, der Zusammensetzung

## EP 3 083 408 B1

5

10

15

|            |         |
|------------|---------|
| 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 %  |

20

wird gemäß der in Fig. 1 und Fig. 2 beschriebenen Abfüllvorrichtung in einen Behälter abgefüllt.

### Beispiel 9

25

**[0091]** Eine flüssigkristalline Mischung, vorzugsweise für TN-TFT-Anwendungen, der Zusammensetzung

30

35

|           |         |
|-----------|---------|
| 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 %  |

40

wird gemäß der in Fig. 1 und Fig. 2 beschriebenen Abfüllvorrichtung in einen Behälter abgefüllt.

### Beispiel 10

45

**[0092]** Eine flüssigkristalline Mischung, vorzugsweise für TN-TFT-Anwendungen, der Zusammensetzung

50

55

|            |         |
|------------|---------|
| 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 %  |

## EP 3 083 408 B1

(fortgesetzt)

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

wird gemäß der in Fig. 1 und Fig. 2 beschriebenen Abfüllvorrichtung in einen Behälter abgefüllt.

### Beispiel 11

**[0093]** Eine flüssigkristalline Mischung, vorzugsweise 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 gemäß der in Fig. 1 und Fig. 2 beschriebenen Abfüllvorrichtung in einen Behälter abgefüllt.

### Beispiel 12

**[0094]** Eine flüssigkristalline Mischung, vorzugsweise 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 %  |

## EP 3 083 408 B1

(fortgesetzt)

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

wird gemäß der in Fig. 1 und Fig. 2 beschriebenen Abfüllvorrichtung in einen Behälter abgefüllt.

### Beispiel 13

**[0095]** Eine flüssigkristalline Mischung, vorzugsweise 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 gemäß der in Fig. 1 und Fig. 2 beschriebenen Abfüllvorrichtung in einen Behälter abgefüllt.

### Beispiel 14

**[0096]** Eine flüssigkristalline Mischung, vorzugsweise 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 %  |

## EP 3 083 408 B1

wird gemäß der in Fig. 1 und Fig. 2 beschriebenen Abfüllvorrichtung in einen Behälter abgefüllt.

### Beispiel 15

5 **[0097]** Eine flüssigkristalline Mischung, vorzugsweise 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-3-02 | 6,00 %  |
| CPY-2-O2 | 6,00 %  |
| CPY-3-O2 | 7,00 %  |
| CY-3-02  | 14,00 % |
| CY-3-O4  | 8,00 %  |
| CY-5-O2  | 9,00 %  |
| PYP-2-3  | 3,00 %  |

25 wird gemäß der in Fig. 1 und Fig. 2 beschriebenen Abfüllvorrichtung in einen Behälter abgefüllt.

### Beispiel 16

30 **[0098]** Eine flüssigkristalline Mischung, vorzugsweise 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 % |

50 wird gemäß der in Fig. 1 und Fig. 2 beschriebenen Abfüllvorrichtung in einen Behälter abgefüllt.

### Beispiel 17

**[0099]** Eine flüssigkristalline Mischung, vorzugsweise für VA-Anwendungen, der Zusammensetzung

|        |         |
|--------|---------|
| CC-3-V | 29,50 % |
| PP-1-3 | 11,00 % |

## EP 3 083 408 B1

(fortgesetzt)

|           |         |
|-----------|---------|
| 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 gemäß der in Fig. 1 und Fig. 2 beschriebenen Abfüllvorrichtung in einen Behälter abgefüllt.

**[0100]** Die Mischungsbeispiele 1 bis 17 können zusätzlich noch einen oder mehrere, vorzugsweise einen oder zwei, Stabilisator(en), und/oder einen Dotierstoff aus den Tabellen C und D enthalten.

**[0101]** Die nachfolgend genannten Flüssigkristallmischungen gemäß der Beispiele 18 - 168 werden analog gemäß der in Fig. 1 und Fig. 2 beschriebenen Abfüllvorrichtung in einen Behälter abgefüllt.

### Beispiel 18

#### **[0102]**

|                                      |         |
|--------------------------------------|---------|
| CCY-3-O1                             | 7,50 %  |
| CCY-4-O2                             | 3,50 %  |
| CLY-3-O2                             | 7,00 %  |
| CPY-2-O2                             | 10,00 % |
| CPY-3-O2                             | 10,00 % |
| PYP-2-3                              | 9,00 %  |
| CC-3-V                               | 45,00 % |
| PY-1-O4                              | 4,00 %  |
| PY-3-O2                              | 2,00 %  |
| Y-4O-O4                              | 2,00 %  |
| Klärpunkt f°C1:                      | 81,5    |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:           | 0,1082  |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -2,7    |
| $\varepsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,4     |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 6,1     |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:            | 88      |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                    | 13,4    |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                    | 15,3    |
| $V_0$ [20°C, V]:                     | 2,53    |

### Beispiel 19

#### **[0103]**

EP 3 083 408 B1

|          |         |
|----------|---------|
| CCY-3-O1 | 7,50 %  |
| CCY-4-O2 | 5,00 %  |
| CLY-3-O2 | 7,00 %  |
| CPY-2-O2 | 10,00 % |
| CPY-3-O2 | 8,50 %  |
| PYP-2-3  | 9,00 %  |
| CC-3-V   | 45,50 % |
| PY-1-O4  | 5,00 %  |

|                                      |        |
|--------------------------------------|--------|
| Klärpunkt [°C]:                      | 81     |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:           | 0,1054 |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -2,6   |
| $\varepsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,4    |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 6,0    |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:            | 86     |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                    | 13,3   |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                    | 15,1   |

|         |        |
|---------|--------|
| Y-4O-O4 | 2,50 % |
|---------|--------|

|                  |      |
|------------------|------|
| $V_0$ [20°C, V]: | 2,54 |
|------------------|------|

Beispiel 20

[0104]

|                                      |         |
|--------------------------------------|---------|
| CC-3-2V1                             | 4,00 %  |
| CC-3-V                               | 37,50 % |
| CC-3-V1                              | 5,00 %  |
| CCP-V-1                              | 13,00 % |
| CCP-V2-1                             | 7,50 %  |
| CCVC-3-V                             | 6,00 %  |
| CDUQU-3-F                            | 1,00 %  |
| CPGP-5-2                             | 3,00 %  |
| DGUQU-4-F                            | 2,00 %  |
| PGP-2-3                              | 5,00 %  |
| PGP-2-4                              | 3,00 %  |
| PGUQU-3-F                            | 4,00 %  |
| PGUQU-4-F                            | 3,50 %  |
| PPGU-3F                              | 0,50 %  |
| PUQU-3F                              | 5,00 %  |
| Klärpunkt [°C]:                      | 100     |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:           | 0,1047  |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | 3,9     |
| $\varepsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 6,6     |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 2,7     |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:            | 72      |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                    | 15,1    |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                    | 17,4    |
| $V_0$ [20°C, V]:                     | 2,07    |

## Beispiel 21

[0105]

|           |         |
|-----------|---------|
| APUQU-2-F | 1,50 %  |
| APUQU-3-F | 5,00 %  |
| CC-3-2V1  | 4,00 %  |
| CC-3-V    | 36,00 % |
| CC-3-V1   | 5,00 %  |
| CCP-V-1   | 13,00 % |
| CCP-V2-1  | 9,50 %  |
| CCVC-3-V  | 4,00 %  |
| CDUQU-3-F | 3,00 %  |
| DGUQU-4-F | 2,00 %  |
| PGP-1-2V  | 5,50 %  |

|                                      |        |
|--------------------------------------|--------|
| Klärpunkt [°C]:                      | 100    |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:           | 0,1056 |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | 4,0    |
| $\varepsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 6,8    |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 2,8    |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:            | 71     |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                    | 15,4   |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                    | 17,7   |
| $V_0$ [20°C, V]:                     | 2,07   |

|          |        |
|----------|--------|
| PGP-2-2V | 7,00 % |
| PPGU-3-F | 0,50 % |
| PUQU-3-F | 4,00 % |

## Beispiel 22

[0106]

|                                      |         |
|--------------------------------------|---------|
| CC-3-V1                              | 9,00 %  |
| CCH-23                               | 18,00 % |
| CCH-34                               | 3,00 %  |
| CCH-35                               | 7,00 %  |
| CCP-3-1                              | 5,50 %  |
| CCY-3-O2                             | 11,50 % |
| CPY-2-O2                             | 8,00 %  |
| CPY-3-O2                             | 11,00 % |
| CY-3-O2                              | 15,50 % |
| PY-3-O2                              | 11,50 % |
| Klärpunkt [°C]:                      | 74,7    |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:           | 0,0982  |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -3,4    |
| $\varepsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,5     |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 6,9     |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:            | 108     |

# EP 3 083 408 B1

(fortgesetzt)

|                            |      |
|----------------------------|------|
| K <sub>1</sub> [pN, 20°C]: | 14,9 |
| K <sub>3</sub> [pN, 20°C]: | 15,9 |
| V <sub>0</sub> [20°C, V]:  | 2,28 |

## Beispiel 22a

**[0107]** Die Mischung aus Beispiel 22 wird zusätzlich mit 0,001 % Irganox® 1076 (Octadecyl-3-(3,5-di-tert. butyl-4-hydroxyphenyl)-proprionat, Fa. BASF) und 0,45 % RM-1 versetzt.

## Beispiel 23

**[0108]**

|           |         |
|-----------|---------|
| CC-3-V    | 15,00 % |
| CPGP-4-3  | 2,00 %  |
| CPGP-5-2  | 2,00 %  |
| CPTP-301  | 6,00 %  |
| DGUQU-4-F | 3,00 %  |
| PCH-301   | 7,00 %  |
| PGP-2-2V  | 14,50 % |

|                                |        |
|--------------------------------|--------|
| Klärpunkt [°C]:                | 85     |
| Δn [589 nm, 20°C]:             | 0,1981 |
| Δε [1 kHz, 20°C]:              | 9,9    |
| ε <sub>  </sub> [1 kHz, 20°C]: | 13,6   |
| ε <sub>⊥</sub> [1 kHz, 20°C]:  | 3,7    |
| γ <sub>1</sub> [mPa·s, 20°C]:  | 123    |
| K <sub>1</sub> [pN, 20°C]:     | 15,1   |

|           |         |
|-----------|---------|
| PGUQU-3-F | 7,50 %  |
| PGUQU-4-F | 7,00 %  |
| PGUQU-5-F | 6,00 %  |
| PP-1-2V1  | 12,00 % |
| PTP-102   | 6,00 %  |
| PTP-201   | 6,00 %  |
| PUQU-3-F  | 6,00 %  |

|                            |      |
|----------------------------|------|
| K <sub>3</sub> [pN, 20°C]: | 15,1 |
| V <sub>0</sub> [20°C, V]:  | 1,29 |

## Beispiel 24

**[0109]**

|          |         |
|----------|---------|
| CC-3-V   | 28,00 % |
| CC-3-V1  | 3,00 %  |
| CCP-3-1  | 3,00 %  |
| CCY-3-O2 | 9,00 %  |
| CCY-4-O2 | 9,00 %  |
| CLY-3-O2 | 6,00 %  |
| CLY-3-O3 | 6,00 %  |
| CPY-2-O2 | 7,00 %  |

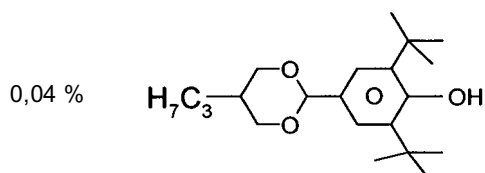
# EP 3 083 408 B1

(fortgesetzt)

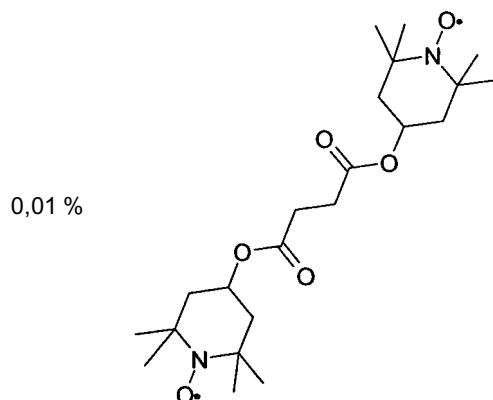
|                                     |        |
|-------------------------------------|--------|
| CPY-3-O2                            | 9,00 % |
| PY-3-O2                             | 8,00 % |
| PY-4-O2                             | 4,00 % |
| PYP-2-4                             | 2,50 % |
| Y-4O-O4                             | 5,50 % |
| Klärpunkt [°C]:                     | 84,8   |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:          | 0,1078 |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]: | -4,1   |
| $\varepsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]    | 3,7    |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C] | 7,8    |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:           | 122    |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                   | 14,8   |

## Beispiel 24a

[0110] Die Mischung aus Beispiel 24 wird zusätzlich mit



und



stabilisiert.

## Beispiel 25

[0111]

|         |         |
|---------|---------|
| CC-3-V  | 28,00 % |
| CC-3-V1 | 5,00 %  |

# EP 3 083 408 B1

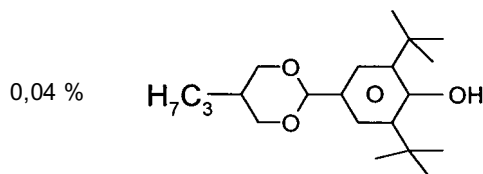
(fortgesetzt)

|          |         |
|----------|---------|
| CCP-3-1  | 2,50 %  |
| CCY-3-O2 | 10,00 % |
| CCY-4-O2 | 2,50 %  |
| CLY-3-O2 | 6,50 %  |
| CLY-3-O3 | 6,50 %  |
| CPY-2-O2 | 9,00 %  |
| CPY-3-O2 | 10,00 % |
| PY-3-O2  | 10,00 % |
| PY-4-O2  | 5,00 %  |
| Y-4O-O4  | 5,00 %  |

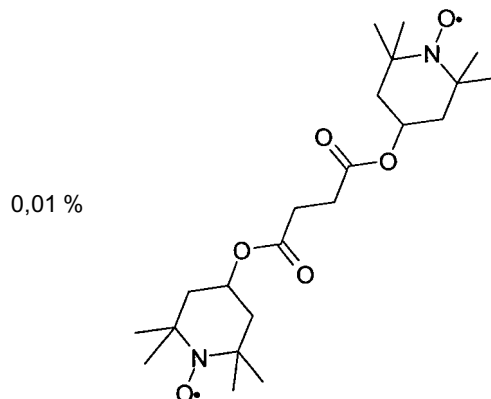
|                                      |        |
|--------------------------------------|--------|
| Klärpunkt [C°]:                      | 80     |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:           | 0,1082 |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -4,1   |
| $\varepsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,8    |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 7,9    |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:            | 113    |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                    | 14,5   |

## Beispiel 25a

**[0112]** Die Mischung aus Beispiel 25 wird zusätzlich mit



und



stabilisiert.

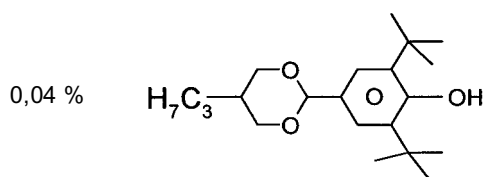
Beispiel 26

[0113]

|                                      |         |
|--------------------------------------|---------|
| CC-3-V                               | 29,00 % |
| CC-3-V1                              | 5,00 %  |
| CCP-3-1                              | 3,00 %  |
| CCY-3-O2                             | 10,00 % |
| CLY-3-O2                             | 6,00 %  |
| CLY-3-O3                             | 6,00 %  |
| CPY-2-O2                             | 9,00 %  |
| CPY-3-O2                             | 10,00 % |
| PY-3-O2                              | 10,00 % |
| PY-4-02                              | 7,00 %  |
| Y-4O-O4                              | 5,00 %  |
| Klärpunkt [°C]:                      | 75,1    |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:           | 0,1075  |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -4,0    |
| $\varepsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,8     |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 7,7     |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]             | 103     |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                    | 14,3    |

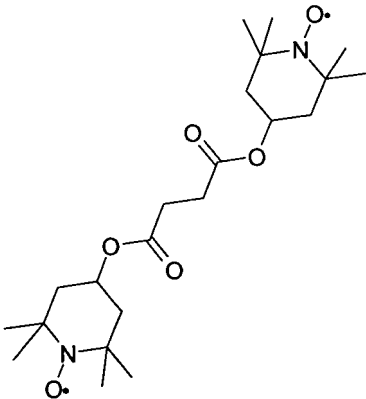
Beispiel 26a

[0114] Die Mischung aus Beispiel 26 wird zusätzlich mit



und

0,015 %



stabilisiert.

Beispiel 27

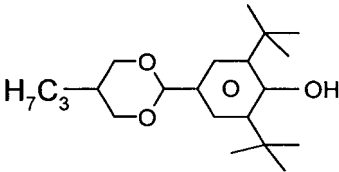
[0115]

|                                   |         |
|-----------------------------------|---------|
| CC-3-V                            | 29,00 % |
| CCY-3-O1                          | 8,00 %  |
| CCY-3-O2                          | 6,00 %  |
| CCY-4-O2                          | 2,00 %  |
| CLY-3-O2                          | 8,50 %  |
| CLY-3-O3                          | 7,50 %  |
| CPY-2-O2                          | 10,00 % |
| CPY-3-O2                          | 7,50 %  |
| CY-3-O2                           | 6,50 %  |
| PY-3-O2                           | 10,00 % |
| Y-4O-O4                           | 5,00 %  |
| Klärpunkt [°C]:                   | 80,1    |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:        | 0,1052  |
| $\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -4,7    |
| $\epsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,9     |
| $\epsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 8,7     |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:         | 125     |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                 | 14,0    |

Beispiel 27a

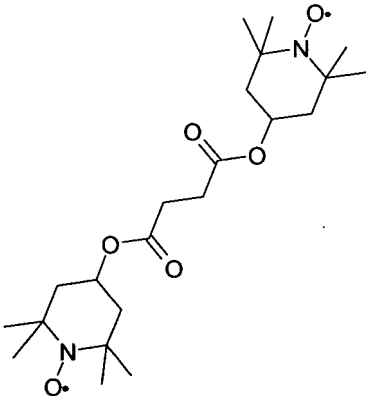
[0116] Die Mischung aus Beispiel 27 wird zusätzlich mit

0,04 %



und

0,02 %



stabilisiert.

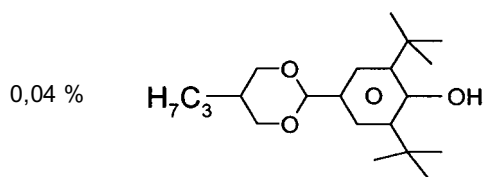
Beispiel 28

[0117]

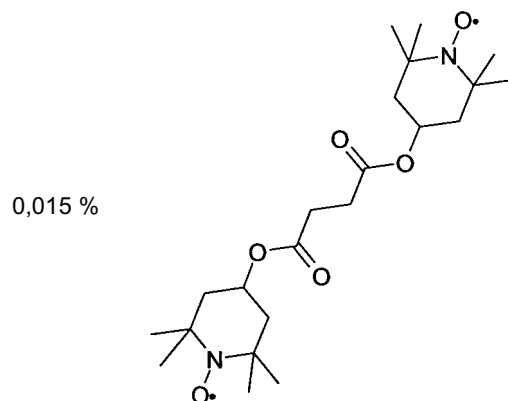
|                                      |         |
|--------------------------------------|---------|
| CC-3-V                               | 37,00 % |
| CCY-3-O1                             | 5,00 %  |
| CCY-3-O2                             | 5,00 %  |
| CCY-4-O2                             | 4,00 %  |
| CLY-3-O2                             | 7,00 %  |
| CPY-2-O2                             | 9,00 %  |
| CPY-3-O2                             | 10,00 % |
| CY-3-O2                              | 12,00 % |
| PY-3-O2                              | 11,00 % |
| Klärpunkt [°C]:                      | 75,2    |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:           | 0,1012  |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -3,8    |
| $\varepsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,6     |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 7,5     |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:            | 97      |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                    | 13,3    |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                    | 15,3    |
| $V_0$ [20°C, V]:                     | 2,12    |

Beispiel 28a

[0118] Die Mischung aus Beispiel 28 wird zusätzlich mit



und



stabilisiert.

Beispiel 29

[0119]

|                                  |         |
|----------------------------------|---------|
| CY-3-O2                          | 15,00 % |
| CY-5-O2                          | 12,50 % |
| CCY-3-O1                         | 2,50 %  |
| CCY-4-O2                         | 5,00 %  |
| CPY-2-O2                         | 8,00 %  |
| CPY-3-O2                         | 8,00 %  |
| CCY-2-1                          | 6,00 %  |
| CCY-3-1                          | 6,00 %  |
| CCH-23                           | 15,00 % |
| CCH-34                           | 5,00 %  |
| CCH-301                          | 1,50 %  |
| BCH-32                           | 15,50 % |
| Klärpunkt [°C]:                  | 80,4    |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:       | 0,1038  |
| $\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20°C]: | -3,3    |
| $\epsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:   | 3,5     |

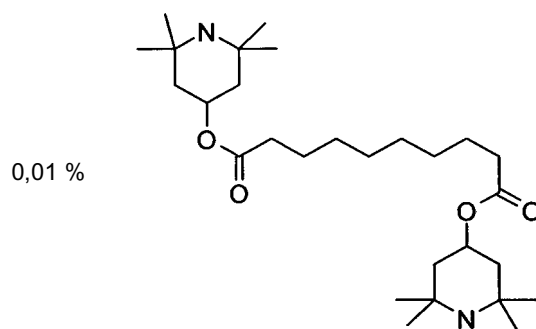
# EP 3 083 408 B1

(fortgesetzt)

|                                      |      |
|--------------------------------------|------|
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 6,8  |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:            | 137  |
| $K_1$ [pN, 20°C]                     | 14,2 |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                    | 14,2 |
| $V_0$ [20°C, V]:                     | 2,18 |

## Beispiel 29a

**[0120]** Die Mischung aus Beispiel 29 wird zusätzlich mit



stabilisiert.

## Beispiel 30

**[0121]**

|                 |         |
|-----------------|---------|
| CY-3-O2         | 15,00 % |
| CY-3-O4         | 20,00 % |
| CY-5-O2         | 7,50 %  |
| CCY-3-O2        | 6,50 %  |
| CCY-3-O3        | 6,50 %  |
| CCY-4-O2        | 6,50 %  |
| CCY-5-O2        | 6,50 %  |
| CPY-2-O2        | 5,50 %  |
| CPY-3-O2        | 5,00 %  |
| CC-4-V          | 3,00 %  |
| CH-33           | 3,00 %  |
| CH-35           | 2,00 %  |
| CH-43           | 3,00 %  |
| CH-45           | 2,00 %  |
| CCPC-33         | 4,00 %  |
| CCPC-34         | 4,00 %  |
| Klärpunkt [°C]: | 100     |

# EP 3 083 408 B1

(fortgesetzt)

|                                      |        |
|--------------------------------------|--------|
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:           | 0,0968 |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -5,9   |
| $\varepsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]     | 4,0    |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 9,9    |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]             | 324    |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                    | 15,1   |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                    | 17,2   |
| $V_0$ [20°C, V]:                     | 1,80   |

## Beispiel 31

[0122]

|          |         |
|----------|---------|
| CY-3-O2  | 11,00 % |
| CY-3-O4  | 18,00 % |
| CCY-3-O2 | 6,00 %  |

|                                     |        |
|-------------------------------------|--------|
| Klärpunkt [°C]:                     | 101    |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:          | 0,1662 |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]: | -6,1   |

|            |         |
|------------|---------|
| CCY-3-O3   | 6,00 %  |
| CCY-4-O2   | 6,00 %  |
| CCY-5-O2   | 6,00 %  |
| CPY-3-O2   | 6,00 %  |
| CC-4-V     | 3,00 %  |
| CPTP-3-1   | 5,00 %  |
| PTP-302FF  | 10,00 % |
| PTP-502FF  | 10,00 % |
| CPTP-302FF | 5,00 %  |
| CPTP-502FF | 5,00 %  |
| CCPC-33    | 3,00 %  |

|                                      |       |
|--------------------------------------|-------|
| $\varepsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 4,2   |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 10,3  |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:            | 363   |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                    | 16,5  |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                    | 22,00 |
| $V_0$ [20°C, V]:                     | 2,00  |

## Beispiel 32

[0123]

|          |         |
|----------|---------|
| CY-3-O2  | 8,00 %  |
| CY-3-O4  | 13,00 % |
| CCY-3-O2 | 6,50 %  |
| CPY-2-O2 | 3,50 %  |
| CPY-3-O2 | 8,00 %  |
| CCH-301  | 5,00 %  |

# EP 3 083 408 B1

(fortgesetzt)

|                                  |         |
|----------------------------------|---------|
| CC-4-V                           | 12,00 % |
| CC-5-V                           | 8,00 %  |
| CCP-V-1                          | 13,00 % |
| CCP-V2-1                         | 13,00 % |
| BCH-32                           | 5,00 %  |
| CCPC-33                          | 5,00 %  |
| Klärpunkt [°C]:                  | 101     |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:       | 0,0970  |
| $\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20°C]: | -2,1    |
| $\epsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:   | 3,2     |
| $\epsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C] | 5,3     |
| $\gamma_1$ 20°C]:                | 136     |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                | 14,8    |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                | 18,3    |
| $V_0$ [20°C, V]:                 | 3,11    |

## Beispiel 33

[0124]

|         |         |
|---------|---------|
| CY-3-O4 | 12,00 % |
| CC-4-V  | 13,00 % |
| CC-5-V  | 9,50 %  |
| CCP-V-1 | 10,50 % |

|                                  |        |
|----------------------------------|--------|
| Klärpunkt [°C]:                  | 101    |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:       | 0,1660 |
| $\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20°C]: | -2,1   |
| $\epsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:   | 3,4    |

|            |         |
|------------|---------|
| CCP-V2-1   | 10,00 % |
| PTP-102    | 3,00 %  |
| CPTP-3-1   | 5,00 %  |
| CPTP-3-2   | 5,00 %  |
| PTP-302FF  | 9,50 %  |
| PTP-502FF  | 9,50 %  |
| CPTP-302FF | 6,50 %  |
| CPTP-502FF | 6,50 %  |

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| $\epsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 5,5  |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:         | 151  |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                 | 16,2 |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                 | 19,8 |
| $V_0$ [20°C, V]:                  | 3,25 |

## Beispiel 34

[0125]

|         |         |
|---------|---------|
| CY-3-O2 | 15,00 % |
|---------|---------|

# EP 3 083 408 B1

(fortgesetzt)

|                                   |         |
|-----------------------------------|---------|
| CCH-3-O1                          | 6,00 %  |
| CCY-3-O2                          | 8,00 %  |
| CCY-3-O3                          | 5,50 %  |
| CCY-4-O2                          | 8,00 %  |
| CCY-5-O2                          | 8,00 %  |
| CPY-2-O2                          | 1,50 %  |
| CPY-3-O2                          | 10,00 % |
| CLY-3-O2                          | 8,00 %  |
| PY-3-O2                           | 6,00 %  |
| PY-1-O4                           | 8,00 %  |
| PY-4-O2                           | 8,00 %  |
| Y-4O-O4                           | 8,00 %  |
| Klärpunkt [°C]:                   | 71,9    |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:        | 0,1203  |
| $\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -8,1    |
| $\epsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 5,2     |
| $\epsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 13,3    |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:         | 253     |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                 | 13,2    |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                 | 15,7    |
| $V_0$ [20°C, V]:                  | 1,46    |

## Beispiel 35

[0126]

|          |         |
|----------|---------|
| CC-3-V1  | 8,00 %  |
| CCH-23   | 18,00 % |
| CCH-34   | 4,00 %  |
| CCH-35   | 7,00 %  |
| CCP-3-1  | 5,00 %  |
| CCY-3-O2 | 12,50 % |

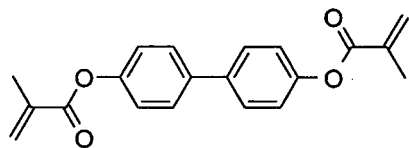
|                                   |        |
|-----------------------------------|--------|
| Klärpunkt [°C]:                   | 75,5   |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:        | 0,0978 |
| $\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -3,5   |
| $\epsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,5    |
| $\epsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 6,9    |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:         | 111    |

|          |         |
|----------|---------|
| CPY-2-O2 | 8,00 %  |
| CPY-3-O2 | 11,00 % |
| CY-3-O2  | 15,50 % |
| PY-3-O2  | 11,00 % |

|                   |      |
|-------------------|------|
| $K_1$ [pN, 20°C]: | 14,9 |
| $K_3$ [pN, 20°C]: | 15,8 |
| $V_0$ [20°C, V]:  | 2,26 |

Beispiel 35a

**[0127]** Die Mischung aus Beispiel 35 wird zusätzlich mit 0,3 % RM-1



RM-1

versetzt.

Beispiel 36

**[0128]**

|                                   |         |
|-----------------------------------|---------|
| BCH-32                            | 1,50 %  |
| CC-3-V                            | 15,50 % |
| CC-3-V1                           | 11,00%  |
| CCH-23                            | 12,00 % |
| CCH-34                            | 3,50 %  |
| CCY-3-O2                          | 11,50 % |
| CCY-5-O2                          | 0,50 %  |
| CPY-2-O2                          | 8,50 %  |
| CPY-3-O2                          | 12,00 % |
| CY-3-O2                           | 9,50 %  |
| PY-3-O2                           | 11,50 % |
| PYP-2-3                           | 3,00 %  |
| Klärpunkt [°C]:                   | 74,8    |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:        | 0,1035  |
| $\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -3,1    |
| $\epsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,4     |
| $\epsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 6,5     |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:         | 95      |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                 | 14,1    |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                 | 15,4    |
| $V_0$ [20°C, V]:                  | 2,36    |

Beispiel 36a

**[0129]** Die Mischung aus Beispiel 36 wird zusätzlich mit 0,001 % Irganox® 1076 (Octadecyl-3-(3,5-di-tert. butyl-4-hydroxyphenyl)-propionat, Fa. BASF) und 0,3 % RM-1 versetzt.

Beispiel 37

**[0130]**

# EP 3 083 408 B1

5

10

15

20

25

30

Beispiel 38

**[0131]**

35

40

45

50

55

|                                   |         |
|-----------------------------------|---------|
| CC-3-V                            | 30,50 % |
| CC-3-V1                           | 4,50 %  |
| CCH-3-O1                          | 5,00 %  |
| CCY-3-O2                          | 6,00 %  |
| CCY-3-O3                          | 4,00 %  |
| CLY-3-O2                          | 8,00 %  |
| CPY-2-O2                          | 8,00 %  |
| CPY-3-O2                          | 11,00 % |
| CY-3-O2                           | 15,00 % |
| PY-3-O2                           | 8,00 %  |
| Klärpunkt [°C]:                   | 79,8    |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:        | 0,1022  |
| $\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -4,0    |
| $\epsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,6     |
| $\epsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 7,6     |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:         | 114     |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                 | 14,5    |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                 | 16,7    |
| $V_0$ [20°C, V]:                  | 2,14    |

|                                  |         |
|----------------------------------|---------|
| CY-3-O2                          | 15,00 % |
| CY-5-O2                          | 12,50 % |
| CCH-3-O1                         | 2,50 %  |
| CCY-4-O2                         | 5,00 %  |
| CPY-2-O2                         | 8,00 %  |
| CPY-3-O2                         | 8,00 %  |
| CCY-2-1                          | 6,00 %  |
| CCY-3-1                          | 6,00 %  |
| CCH-23                           | 15,00 % |
| CCH-34                           | 5,00 %  |
| CCH-301                          | 1,50 %  |
| BCH-32                           | 15,50 % |
| Klärpunkt [°C]:                  | 80,4    |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:       | 0,1038  |
| $\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20°C]: | -3,3    |
| $\epsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:   | 3,5     |

## EP 3 083 408 B1

(fortgesetzt)

|                                      |      |
|--------------------------------------|------|
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 6,8  |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:            | 137  |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                    | 14,2 |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                    | 14,2 |
| $V_0$ [20°C, V]:                     | 2,18 |

### Beispiel 39

#### [0132]

|                                          |         |
|------------------------------------------|---------|
| CY-3-02                                  | 15,00 % |
| CY-3-04                                  | 4,00 %  |
| CY-5-02                                  | 6,50 %  |
| CCY-3-01                                 | 5,00 %  |
| CCY-3-03                                 | 2,00 %  |
| CCY-4-02                                 | 6,00 %  |
| CPY-2-02                                 | 7,00 %  |
| CPY-3-02                                 | 7,00 %  |
| CCY-2-1                                  | 6,00 %  |
| CCY-3-1                                  | 6,00 %  |
| CCH-23                                   | 15,50 % |
| CCH-34                                   | 5,00 %  |
| BCH-32                                   | 13,00 % |
| PP-1-4                                   | 2,00 %  |
| Klärpunkt [°C]:                          | 80,5    |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:               | 0,1025  |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:      | -3,4    |
| $\varepsilon_{\parallel}$ [1 kHz, 20°C]: | 3,5     |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]:     | 6,9     |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:                | 141     |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                        | 14,0    |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                        | 14,1    |
| $V_0$ [20°C, V]:                         | 2,16    |

### Beispiel 40

#### [0133]

|           |         |
|-----------|---------|
| PGUQU-3-F | 4,00 %  |
| CCQU-3-F  | 7,50 %  |
| PUQU-3-F  | 15,50 % |

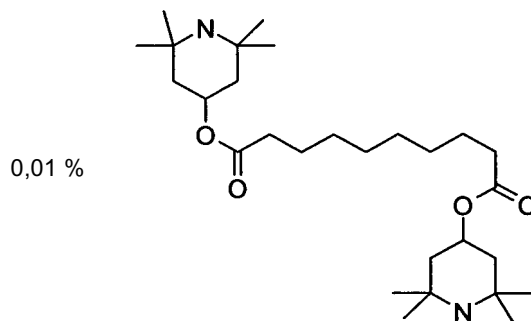
## EP 3 083 408 B1

(fortgesetzt)

|                                          |         |
|------------------------------------------|---------|
| APUQU-2-F                                | 4,00 %  |
| APUQU-3-F                                | 7,50 %  |
| CC-3-V                                   | 27,50 % |
| CCP-3-V1                                 | 6,00 %  |
| CCP-V-1                                  | 13,00 % |
| CCP-V2-1                                 | 10,00 % |
| PPGU-3-F                                 | 0,50 %  |
| BCH-3F.F                                 | 4,50 %  |
| Klärpunkt [°C]:                          | 85,4    |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:               | 0,1028  |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:      | 9,9     |
| $\varepsilon_{\parallel}$ [1 kHz, 20°C]: | 13,3    |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]:     | 3,4     |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:                | 82      |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                        | 12,6    |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                        | 15,3    |
| $V_0$ [20°C, V]:                         | 1,19    |

### Beispiel 40a

**[0134]** Die Mischung aus Beispiel 40 wird zusätzlich mit



stabilisiert.

### Beispiel 41

**[0135]**

|          |         |
|----------|---------|
| CC-3-V   | 30,50 % |
| CC-3-V1  | 4,50 %  |
| CCH-3-O1 | 6,00 %  |
| CCY-3-O2 | 8,00 %  |
| CLY-3-O2 | 8,00 %  |

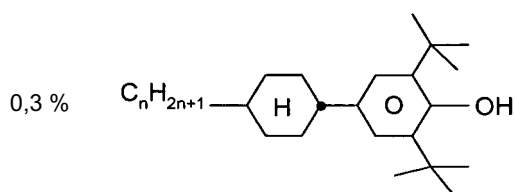
## EP 3 083 408 B1

(fortgesetzt)

|                                      |         |
|--------------------------------------|---------|
| CPY-2-O2                             | 8,00 %  |
| CPY-3-O2                             | 12,00 % |
| CY-3-O2                              | 15,00 % |
| PY-3-O2                              | 8,00 %  |
| Klärpunkt [°C]:                      | 80,1    |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:           | 0,1033  |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -4,0    |
| $\varepsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,6     |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 7,6     |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:            | 113     |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                    | 14,4    |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                    | 17,0    |
| $V_0$ [20°C, V]:                     | 2,16    |

### Beispiel 41a

**[0136]** Die Mischung aus Beispiel 41 wird zusätzlich mit



stabilisiert.

### Beispiel 42

**[0137]**

|                 |         |
|-----------------|---------|
| CC-3-V          | 28,50 % |
| CC-3-V1         | 7,00 %  |
| CCY-3-O2        | 12,50 % |
| CCY-4-O2        | 5,25 %  |
| CPY-3-O2        | 9,75 %  |
| CY-3-O2         | 15,00 % |
| CY-3-O4         | 4,75 %  |
| CY-5-O2         | 1,00 %  |
| PCH-301         | 3,25 %  |
| PPGU-3-F        | 0,50 %  |
| PYP-2-3         | 12,50 % |
| Klärpunkt [°C]: | 74,6    |

# EP 3 083 408 B1

(fortgesetzt)

|                                      |        |
|--------------------------------------|--------|
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:           | 0,1040 |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -3,0   |
| $\varepsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,5    |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 6,5    |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:            | 98     |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                    | 13,2   |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                    | 15,5   |
| $V_0$ [20°C, V]:                     | 2,4    |

## Beispiel 42a

**[0138]** Die Mischung aus Beispiel 42 wird zusätzlich mit 0,001 % Irganox® 1076 (Octadecyl-3-(3,5-di-tert. butyl-4-hydroxyphenyl)-propionat, Fa. BASF) und 0,45 % RM-1 versetzt.

## Beispiel 43

**[0139]**

|          |         |
|----------|---------|
| CC-3-V   | 36,50 % |
| CC-3-V1  | 2,00 %  |
| CCY-3-O1 | 8,00 %  |
| CCY-3-O2 | 6,00 %  |
| CCY-4-O2 | 2,50 %  |
| CLY-3-O2 | 8,00 %  |
| CLY-3-O3 | 2,00 %  |
| CPY-2-O2 | 10,00 % |
| CPY-3-O2 | 3,00 %  |
| CY-3-O2  | 5,50 %  |
| PY-3-O2  | 13,00 % |

|                                      |        |
|--------------------------------------|--------|
| Klärpunkt [°C]:                      | 75     |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:           | 0,1015 |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -3,7   |
| $\varepsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,7    |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 7,3    |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:            | 97     |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                    | 13,8   |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                    | 15     |
| $V_0$ [20°C, V]:                     | 2,14   |

|         |        |
|---------|--------|
| PY-1-O4 | 3,50 % |
|---------|--------|

## Beispiel 44

**[0140]**

|         |         |
|---------|---------|
| BCH-32  | 4,50 %  |
| CCH-23  | 14,00 % |
| CCH-301 | 7,00 %  |
| CCH-34  | 9,00 %  |
| CCH-35  | 5,50 %  |

# EP 3 083 408 B1

(fortgesetzt)

|                                          |         |
|------------------------------------------|---------|
| CCP-3-1                                  | 10,00 % |
| CY-3-O2                                  | 5,00 %  |
| CY-V-02                                  | 7,00 %  |
| CCY-3-O1                                 | 5,00 %  |
| CCY-3-O2                                 | 9,00 %  |
| CPY-V-O2                                 | 10,00 % |
| PCH-302                                  | 5,00 %  |
| PY-V2-O2                                 | 9,00 %  |
| Klärpunkt [°C]:                          | 75,5    |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:               | 0,0938  |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:      | -2,5    |
| $\varepsilon_{\parallel}$ [1 kHz, 20°C]: | 3,3     |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]:     | 5,8     |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:                | 89      |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                        | 13,5    |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                        | 14,5    |
| $V_0$ [20°C, V]:                         | 2,54    |

## Beispiel 45

**[0141]**

|                                          |         |
|------------------------------------------|---------|
| BCH-32                                   | 1,50 %  |
| CC-3-V                                   | 37,00 % |
| CCP-3-1                                  | 8,00 %  |
| CY-3-O2                                  | 15,00 % |
| CCH-3-O1                                 | 7,00 %  |
| CCY-3-O2                                 | 9,50 %  |
| CPY-3-O2                                 | 8,50 %  |
| PCH-302                                  | 5,50 %  |
| PY-V-O2                                  | 8,00 %  |
| Klärpunkt [°C]:                          | 75      |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:               | 0,0960  |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:      | -2,6    |
| $\varepsilon_{\parallel}$ [1 kHz, 20°C]: | 3,4     |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]:     | 6,0     |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:                | 79      |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                        | 13,0    |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                        | 16,0    |
| $V_0$ [20°C, V]:                         | 2,6     |

# EP 3 083 408 B1

## Beispiel 46

[0142]

|    |                                   |         |
|----|-----------------------------------|---------|
| 5  | BCH-32                            | 1,00 %  |
|    | CC-3-V                            | 41,00 % |
|    | CCP-3-1                           | 8,50 %  |
| 10 | CY-3-O2                           | 13,00 % |
|    | CCY-3-O1                          | 6,50 %  |
|    | CCY-3-O2                          | 8,50 %  |
|    | CPY-3-O2                          | 6,00 %  |
| 15 | PCH-302                           | 7,00 %  |
|    | PY-1V-O2                          | 8,50 %  |
|    | Klärpunkt [°C]:                   | 75      |
| 20 | $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:        | 0,0948  |
|    | $\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -2,3    |
|    | $\epsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,2     |
|    | $\epsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 5,5     |
| 25 | $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:         | 70      |
|    | $K_1$ [pN, 20°C]:                 | 13,4    |
|    | $K_3$ [pN, 20°C]:                 | 16,5    |
| 30 | $V_0$ [20°C, V]:                  | 2,84    |

## Beispiel 47

[0143]

|    |                                   |         |
|----|-----------------------------------|---------|
| 35 | PY-3-O2                           | 7,50 %  |
|    | PY-1V-O2                          | 4,00 %  |
| 40 | CY-3-O2                           | 14,50 % |
|    | CCH-3-O1                          | 3,00 %  |
|    | CCY-3-O2                          | 9,00 %  |
|    | CPY-2-O2                          | 7,50 %  |
| 45 | CPY-3-O2                          | 9,00 %  |
|    | CC-3-V                            | 37,00 % |
|    | BCH-32                            | 8,00 %  |
| 50 | PPGU-3-F                          | 0,50 %  |
|    | Klärpunkt [°C]:                   | 74      |
|    | $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:        | 0,1094  |
|    | $\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -3,0    |
| 55 | $\epsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,6     |
|    | $\epsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 6,6     |

# EP 3 083 408 B1

(fortgesetzt)

|                           |      |
|---------------------------|------|
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]: | 85   |
| $K_1$ [pN, 20°C]:         | 12,9 |
| $K_3$ [pN, 20°C]:         | 14,6 |
| $V_0$ [20°C, V]:          | 2,34 |

Beispiel 48

[0144]

|          |         |
|----------|---------|
| PY-3-O2  | 8,00 %  |
| PY-3V-O2 | 5,00 %  |
| CY-3-O2  | 11,50 % |
| CCY-3-O1 | 10,00 % |
| CCY-3-O2 | 4,00 %  |
| CPY-2-O2 | 10,00 % |

|                                   |        |
|-----------------------------------|--------|
| Klärpunkt [°C]:                   | 74,5   |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:        | 0,1086 |
| $\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -3,0   |
| $\epsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,6    |
| $\epsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 6,6    |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:         | 87     |

|          |         |
|----------|---------|
| CPY-3-O2 | 7,00 %  |
| CC-3-V   | 37,50 % |
| BCH-32   | 6,50 %  |
| PPGU-3-F | 0,50 %  |

|                   |      |
|-------------------|------|
| $K_1$ [pN, 20°C]: | 12,9 |
| $K_3$ [pN, 20°C]: | 14,1 |
| $V_0$ [20°C, V]:  | 2,30 |

Beispiel 49

[0145]

|                                   |         |
|-----------------------------------|---------|
| PY-V2-O2                          | 12,00 % |
| CY-V-O2                           | 9,00 %  |
| CCH-3-O1                          | 9,00 %  |
| CCY-V2-O2                         | 8,00 %  |
| CPY-2-O2                          | 8,00 %  |
| CPY-V-O2                          | 10,50 % |
| CC-3-V                            | 36,50 % |
| BCH-32                            | 6,50 %  |
| PPGU-3-F                          | 0,50 %  |
| Klärpunkt [°C]:                   | 76      |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:        | 0,1087  |
| $\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -3,1    |
| $\epsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,7     |
| $\epsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 6,9     |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:         | 83      |

# EP 3 083 408 B1

(fortgesetzt)

|                            |      |
|----------------------------|------|
| K <sub>1</sub> [pN, 20°C]: | 12,4 |
| K <sub>3</sub> [pN, 20°C]: | 14,7 |
| V <sub>0</sub> [20°C, V]:  | 2,28 |

## Beispiel 50

[0146]

|                                      |         |
|--------------------------------------|---------|
| PY-V2-O2                             | 11,50 % |
| CY-3-O2                              | 11,00 % |
| CCY-3-O1                             | 9,00 %  |
| CCY-3-O2                             | 4,00 %  |
| CPY-2-O2                             | 12,00 % |
| CPY-3-O2                             | 9,00 %  |
| CC-3-V                               | 37,00 % |
| BCH-32                               | 6,00 %  |
| PPGU-3-F                             | 0,50 %  |
| Klärpunkt [°C]:                      | 75,5    |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]=           | 0,1074  |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -3,1    |
| $\varepsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,7     |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 6,8     |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:            | 87      |
| K <sub>1</sub> [pN, 20°C]:           | 13,0    |
| K <sub>3</sub> [pN, 20°C]:           | 14,7    |
| V <sub>0</sub> [20°C, V]:            | 2,29    |

## Beispiel 51

[0147]

|                 |         |
|-----------------|---------|
| PY-1V-O2        | 10,50 % |
| CY-3-O2         | 18,00 % |
| CCH-3-O1        | 7,00 %  |
| CCY-3-O2        | 5,00 %  |
| CPY-2-O2        | 7,00 %  |
| CPY-3-O2        | 8,00 %  |
| CC-3-V          | 41,00 % |
| BCH-32          | 3,00 %  |
| PPGU-3-F        | 0,50 %  |
| Klärpunkt [°C]: | 72      |

## EP 3 083 408 B1

(fortgesetzt)

|                                          |        |
|------------------------------------------|--------|
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:               | 0,1068 |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:      | -3,1   |
| $\varepsilon_{\parallel}$ [1 kHz, 20°C]: | 3,6    |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]:     | 6,7    |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:                | 78     |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                        | 12,6   |
| $K_3$ [pN, 20°C]                         | 14,6   |
| $V_0$ [20°C, V]:                         | 2,30   |

### Beispiel 52

**[0148]**

|                                          |          |
|------------------------------------------|----------|
| PY-V2-O2                                 | 10,50 %  |
| CY-3-O2                                  | 10,00 %  |
| CCH-3-O1                                 | 6,00 %   |
| CCY-3-O2                                 | 9,00 %   |
| CPY-2-O2                                 | 8,00 %   |
| CPY-3-O2                                 | 12,00 %  |
| CC-3-V                                   | 35,00 %  |
| BCH-32                                   | 6,50 %   |
| PPGU-3-F                                 | 0,50 %   |
| Y-4O-O4                                  | 2,50 %   |
| Klärpunkt [°C]:                          | 75       |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:               | 0,1070   |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:      | -3,3     |
| $\varepsilon_{\parallel}$ [1 kHz, 20°C]: | 3,7      |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]:     | 7,0      |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:                | 90       |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                        | 12,7     |
| $K_3$ [pN, 20°C]                         | 14,5     |
| $V_0$ [20°C, V]:                         | 2,23     |
| LTS (bulk) [-20°C]:                      | > 1000 h |
| LTS (bulk) [-30°C]:                      | > 1000 h |

### Beispiel 53

**[0149]**

# EP 3 083 408 B1

|          |         |
|----------|---------|
| PY-1V-O2 | 10,00 % |
| CY-3-O2  | 18,00 % |
| CCY-3-O1 | 6,00 %  |
| CCY-3-O2 | 6,00 %  |
| CPY-2-O2 | 7,00 %  |

|                                   |        |
|-----------------------------------|--------|
| Klärpunkt [°C]:                   | 73,5   |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:        | 0,1084 |
| $\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -3,2   |
| $\epsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,6    |
| $\epsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 6,8    |

|          |         |
|----------|---------|
| CPY-3-O2 | 9,00 %  |
| CC-3-V   | 40,00 % |
| BCH-32   | 3,50 %  |
| PPGU-3-F | 0,50 %  |

|                           |      |
|---------------------------|------|
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]: | 82   |
| $K_1$ [pN, 20°C]:         | 12,8 |
| $K_3$ [pN, 20°C]:         | 14,9 |
| $V_0$ [20°C, V]:          | 2,3  |

Beispiel 54

[0150]

|                                   |         |
|-----------------------------------|---------|
| PY-V2-O2                          | 11,50 % |
| CY-3-O2                           | 10,00 % |
| CCH-3-O1                          | 4,50 %  |
| CCY-3-O2                          | 11,00 % |
| CPY-2-O2                          | 7,00 %  |
| CPY-3-O2                          | 12,50 % |
| CC-3-V                            | 34,50 % |
| BCH-32                            | 6,00 %  |
| PPGU-3-F                          | 0,50 %  |
| Y-4O-O4                           | 2,50 %  |
| Klärpunkt [°C]:                   | 74,5    |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:        | 0,1071  |
| $\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -3,4    |
| $\epsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,8     |
| $\epsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 7,1     |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:         | 91      |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                 | 12,7    |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                 | 14,6    |
| $V_0$ [20°C, V]:                  | 2,2     |

Beispiel 55

[0151]

|          |         |
|----------|---------|
| PY-V2-O2 | 14,00 % |
| CY-3-O2  | 10,50 % |

# EP 3 083 408 B1

(fortgesetzt)

|                                   |         |
|-----------------------------------|---------|
| CCH-3-O1                          | 5,00 %  |
| CCY-3-O2                          | 10,00 % |
| CPY-2-O2                          | 9,00 %  |
| CPY-3-O2                          | 12,00 % |
| CC-3-V                            | 36,50 % |
| BCH-32                            | 2,50 %  |
| PPGU-3-F                          | 0,50 %  |
| Klärpunkt [°C]:                   | 74,5    |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:        | 0,1075  |
| $\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -3,2    |
| $\epsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,6     |
| $\epsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 6,8     |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:         | 90      |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                 | 11,7    |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                 | 14,1    |
| $V_0$ [20°C, V]:                  | 2,21    |

Beispiel 56

[0152]

|                                   |         |
|-----------------------------------|---------|
| PY-3V-O2                          | 10,50 % |
| CY-3-O2                           | 15,00 % |
| CCY-3-O1                          | 7,50 %  |
| CCY-3-O2                          | 4,00 %  |
| CPY-2-O2                          | 11,00 % |
| CPY-3-O2                          | 8,00 %  |
| CC-3-V                            | 40,50 % |
| BCH-32                            | 3,00 %  |
| PPGU-3-F                          | 0,50 %  |
| Klärpunkt [°C]:                   | 74,5    |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:        | 0,1073  |
| $\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -3,0    |
| $\epsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,6     |
| $\epsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 6,6     |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:         | 84      |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                 | 12,8    |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                 | 14,1    |
| $V_0$ [20°C, V]:                  | 2,29    |

## Beispiel 57

[0153]

|    |                                          |         |
|----|------------------------------------------|---------|
| 5  | CC-3-V                                   | 36,50 % |
|    | CY-3-O2                                  | 10,00 % |
|    | CCY-3-O1                                 | 6,50 %  |
| 10 | CCY-3-O2                                 | 11,00 % |
|    | CCY-4-O2                                 | 6,00 %  |
|    | CPY-3-O2                                 | 8,50 %  |
|    | PY-3-O2                                  | 4,00 %  |
| 15 | PY-3V-O2                                 | 6,50 %  |
|    | PY-1-O4                                  | 4,50 %  |
|    | PYP-2-3                                  | 3,00 %  |
| 20 | PP-1-2V1                                 | 3,50 %  |
|    | Klärpunkt [°C]:                          | 73      |
|    | $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:               | 0,1081  |
|    | $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:      | -3,3    |
| 25 | $\varepsilon_{\parallel}$ [1 kHz, 20°C]: | 3,5     |
|    | $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]:     | 6,8     |
|    | $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:                | 90      |
| 30 | $K_1$ [pN, 20°C]:                        | 13,2    |
|    | $K_3$ [pN, 20°C]:                        | 15,0    |
|    | $V_0$ [20°C, V]:                         | 2,25    |

## Beispiel 58

[0154]

|    |           |         |                                          |          |
|----|-----------|---------|------------------------------------------|----------|
| 40 | PY-V2-O2  | 7,00 %  | Klärpunkt [°C]:                          | 75,5     |
|    | CY-3-O2   | 10,00 % | $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:               | 0,1086   |
|    | CY-1V2-O2 | 6,00 %  | $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:      | -2,7     |
| 45 | CCY-3-O1  | 5,00 %  | $\varepsilon_{\parallel}$ [1 kHz, 20°C]: | 3,5      |
|    | CCY-3-O2  | 2,00 %  | $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]:     | 6,2      |
| 50 | CPY-2-O2  | 12,00 % | $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:                | 85       |
|    | CPY-3-O2  | 10,00 % | $K_1$ [pN, 20°C]:                        | 12,8     |
|    | CC-3-V    | 37,00 % | $K_3$ [pN, 20°C]:                        | 14,5     |
| 55 | BCH-32    | 10,50 % | $V_0$ [20°C, V]:                         | 2,45     |
|    | PPGU-3-F  | 0,50 %  | LTS (bulk) [-20°C]:                      | > 1000 h |

Beispiel 59

[0155]

5

10

15

20

25

30

35

40

Beispiel 60

[0156]

45

50

55

|                                      |          |
|--------------------------------------|----------|
| PY-V-O2                              | 5,00 %   |
| PY-V2-O2                             | 5,00 %   |
| PY-3-O2                              | 3,00 %   |
| CY-V-O2                              | 4,00 %   |
| CY-3-O2                              | 3,00 %   |
| CCY-3-O1                             | 3,50 %   |
| CCY-3-O2                             | 7,00 %   |
| CCY-4-O2                             | 5,00 %   |
| CPY-2-O2                             | 8,00 %   |
| CPY-3-O2                             | 10,00 %  |
| CC-3-V                               | 38,00 %  |
| BCH-32                               | 6,00 %   |
| PPGU-3-F                             | 0,50 %   |
| Y-4O-O4                              | 2,00 %   |
| Klärpunkt [°C]:                      | 75       |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:           | 0,1087   |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -3,1     |
| $\varepsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,7      |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 6,8      |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:            | 83       |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                    | 12,6     |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                    | 14,2     |
| $V_0$ [20°C, V]:                     | 2,28     |
| LTS (bulk) [-20°C]:                  | > 1000 h |

# EP 3 083 408 B1

|          |        |
|----------|--------|
| PY-V2-O2 | 5,50 % |
| PY-3-O2  | 8,00 % |
| CY-V-O2  | 6,00 % |
| CCY-3-O1 | 5,50 % |
| CCY-3-O2 | 5,00 % |
| CCY-4-O2 | 4,00 % |
| CPY-2-O2 | 8,00 % |
| CPY-3-O2 | 9,00 % |

|                                   |        |
|-----------------------------------|--------|
| Klärpunkt [°C]:                   | 75,5   |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:        | 0,1075 |
| $\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -3,1   |
| $\epsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,7    |
| $\epsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 6,8    |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:         | 88     |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                 | 12,6   |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                 | 14,0   |

|          |         |
|----------|---------|
| CC-3-V   | 35,00 % |
| BCH-32   | 8,00 %  |
| PPGU-3-F | 0,50 %  |
| Y-4O-O4  | 2,00 %  |

|                     |          |
|---------------------|----------|
| $V_0$ [20°C, V]:    | 2,26     |
| LTS (bulk) [-20°C]: | > 1000 h |
| LTS (bulk) [-30°C]: | > 1000 h |

Beispiel 61

[0157]

|                                   |          |
|-----------------------------------|----------|
| PY-V-O2                           | 5,50 %   |
| PY-3-O2                           | 4,50 %   |
| CY-3-O2                           | 11,00 %  |
| CCY-3-O2                          | 10,50 %  |
| CPY-2-O2                          | 10,00 %  |
| CPY-3-O2                          | 11,00 %  |
| CC-3-V                            | 37,00 %  |
| BCH-32                            | 8,00 %   |
| PPGU-3-F                          | 0,50 %   |
| Y-4O-O4                           | 2,00 %   |
| Klärpunkt [°C]:                   | 74,5     |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:        | 0,1098   |
| $\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -3,0     |
| $\epsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,7      |
| $\epsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 6,7      |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:         | 85       |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                 | 12,9     |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                 | 14,5     |
| $V_0$ [20°C, V]:                  | 2,31     |
| LTS (bulk) [-20°C]:               | > 1000 h |

# EP 3 083 408 B1

(fortgesetzt)

|                     |          |
|---------------------|----------|
| LTS (bulk) [-30°C]: | > 1000 h |
|---------------------|----------|

## 5 Beispiel 62

[0158]

10

15

20

25

30

35

40

## Beispiel 63

[0159]

45

50

55

|                                     |          |
|-------------------------------------|----------|
| PY-3-O2                             | 6,00 %   |
| PY-V2-O2                            | 6,00 %   |
| CY-3-O2                             | 12,00 %  |
| CCY-3-O1                            | 4,00 %   |
| CCY-3-O2                            | 9,50 %   |
| CPY-2-O2                            | 9,50 %   |
| CPY-3-O2                            | 10,00 %  |
| CC-3-V                              | 35,50 %  |
| BCH-32                              | 7,00 %   |
| PPGU-3-F                            | 0,50 %   |
| Klärpunkt [°C]:                     | 75       |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:          | 0,1079   |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]: | -3,2     |
| $\varepsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:   | 3,7      |
| $\varepsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:   | 6,9      |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:           | 91       |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                   | 13,1     |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                   | 14,9     |
| $V_0$ [20°C, V]:                    | 2,29     |
| LTS (bulk) [-20°C]:                 | > 1000 h |
| LTS (bulk) [-30°C]:                 | > 1000 h |

|           |         |
|-----------|---------|
| PY-3-O2   | 6,00 %  |
| PY-1V2-O2 | 6,50 %  |
| CY-3-O2   | 13,00 % |
| CCY-3-O2  | 12,00 % |
| CPY-2-O2  | 8,00 %  |
| CPY-3-O2  | 12,00 % |
| CC-3-V    | 36,00 % |
| BCH-32    | 6,00 %  |
| PPGU-3-F  | 0,50 %  |

## EP 3 083 408 B1

(fortgesetzt)

|                                          |        |
|------------------------------------------|--------|
| Klärpunkt [°C]:                          | 75     |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:               | 0,1088 |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:      | -3,3   |
| $\varepsilon_{\parallel}$ [1 kHz, 20°C]: | 3,7    |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]:     | 6,9    |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:                | 93     |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                        | 13,5   |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                        | 15,6   |
| $V_0$ [20°C, V]:                         | 2,32   |

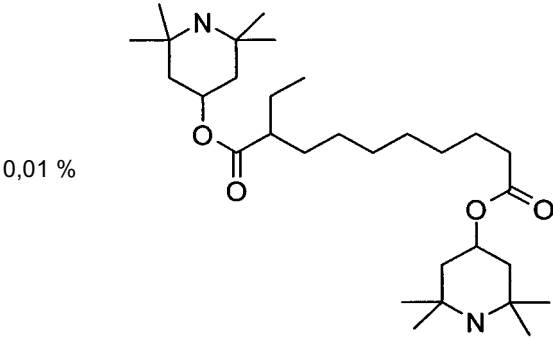
### Beispiel 64

#### [0160]

|                                          |          |
|------------------------------------------|----------|
| PY-3-O2                                  | 4,50 %   |
| PY-V2-O2                                 | 6,00 %   |
| CY-3-O2                                  | 10,00 %  |
| CCY-3-O1                                 | 2,00 %   |
| CCY-3-O2                                 | 11,00 %  |
| CPY-2-O2                                 | 8,00 %   |
| CPY-3-O2                                 | 12,00 %  |
| CC-3-V                                   | 36,00 %  |
| BCH-32                                   | 8,00 %   |
| PPGU-3-F                                 | 0,50 %   |
| Y-40-O4                                  | 2,00 %   |
| Klärpunkt [°C]:                          | 75       |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:               | 0,1078   |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:      | -3,1     |
| $\varepsilon_{\parallel}$ [1 kHz, 20°C]: | 3,7      |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]:     | 6,8      |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:                | 88       |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                        | 13,0     |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                        | 14,8     |
| $V_0$ [20°C, V]:                         | 2,31     |
| LTS (bulk) [-30°C]                       | > 1000 h |

### Beispiel 64a

**[0161]** Die Mischung aus Beispiel 64 wird zusätzlich mit



stabilisiert.

Beispiel 65

[0162]

|                                   |          |
|-----------------------------------|----------|
| BCH-32                            | 6,00 %   |
| CCH-23                            | 16,00 %  |
| CCH-301                           | 3,50 %   |
| CCH-34                            | 6,00 %   |
| CCH-35                            | 6,00 %   |
| CCP-3-1                           | 12,00 %  |
| CY-3-O2                           | 15,00 %  |
| CCY-3-O1                          | 5,00 %   |
| CCY-3-O2                          | 7,00 %   |
| CPY-3-O2                          | 8,50 %   |
| PCH-302                           | 6,00 %   |
| PY-V2-O2                          | 9,00 %   |
| Klärpunkt [°C]:                   | 77       |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:        | 0,0953   |
| $\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -2,5     |
| $\epsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,3      |
| $\epsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 5,8      |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:         | 96       |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                 | 14,6     |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                 | 15,6     |
| $V_0$ [20°C, V]:                  | 2,66     |
| LTS (bulk) [-20°C]                | > 1000 h |
| LTS (bulk) [-30°C]                | > 1000 h |

Beispiel 66

[0163]

# EP 3 083 408 B1

|          |         |
|----------|---------|
| BCH-32   | 4,00 %  |
| CC-3-V   | 34,50 % |
| CCP-3-1  | 10,00 % |
| CY-3-O2  | 14,00 % |
| CCY-3-O1 | 6,00 %  |
| CCY-3-O2 | 9,00 %  |
| CPY-3-O2 | 9,00 %  |

|                                      |        |
|--------------------------------------|--------|
| Klärpunkt [°C]:                      | 76     |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:           | 0,0955 |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -2,5   |
| $\varepsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,4    |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 5,9    |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:            | 82     |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                    | 13,4   |

|          |        |
|----------|--------|
| PCH-302  | 4,50 % |
| PY-V2-O2 | 9,00 % |

|                     |          |
|---------------------|----------|
| $K_3$ [pN, 20°C]:   | 16,2     |
| $V_0$ [20°C, V]:    | 2,66     |
| LTS (bulk) [-20°C]: | > 1000 h |
| LTS (bulk) [-30°C]: | > 1000 h |

Beispiel 67

[0164]

|                                      |         |
|--------------------------------------|---------|
| BCH-32                               | 6,50 %  |
| CCH-23                               | 16,00 % |
| CCH-301                              | 4,50 %  |
| CCH-34                               | 8,00 %  |
| CCH-35                               | 6,00 %  |
| CCP-3-1                              | 8,50 %  |
| CY-3-O2                              | 15,00 % |
| CCY-3-O1                             | 5,50 %  |
| CCY-3-O2                             | 8,00 %  |
| CPY-3-O2                             | 9,00 %  |
| PCH-302                              | 4,50 %  |
| PY-V2-O2                             | 8,50 %  |
| Klärpunkt [°C]:                      | 76,5    |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:           | 0,0933  |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -2,5    |
| $\varepsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,3     |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 5,8     |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:            | 96      |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                    | 14,3    |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                    | 15,0    |
| $V_0$ [20°C, V]:                     | 2,57    |

## Beispiel 68

[0165]

|          |         |
|----------|---------|
| Y-4O-O4  | 7,00 %  |
| PY-1-O4  | 2,00 %  |
| CCY-3-O1 | 2,50 %  |
| CCY-3-O2 | 8,00 %  |
| CPY-3-O2 | 10,00 % |
| PYP-2-3  | 8,50 %  |
| CCH-23   | 19,00 % |
| CCH-34   | 6,00 %  |
| CCH-35   | 6,00 %  |
| PCH-302  | 8,00 %  |
| BCH-32   | 7,00 %  |

|                                      |        |
|--------------------------------------|--------|
| Klärpunkt [°C]:                      | 75,5   |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:           | 0,1062 |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -2,2   |
| $\varepsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,4    |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 5,5    |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:            | 90     |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                    | 14,5   |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                    | 14,2   |
| $V_0$ [20°C, V]:                     | 2,70   |

|          |         |
|----------|---------|
| CCP-3-1  | 10,00 % |
| PY-V2-O2 | 6,00 %  |

## Beispiel 69

[0166]

|                                      |         |
|--------------------------------------|---------|
| BCH-32                               | 7,00 %  |
| CCH-23                               | 16,00 % |
| CCH-301                              | 3,50 %  |
| CCH-34                               | 6,50 %  |
| CCH-35                               | 6,50 %  |
| CCP-3-1                              | 9,50 %  |
| CY-3-O2                              | 7,50 %  |
| CY-V1-O2                             | 7,00 %  |
| CCY-3-O1                             | 6,00 %  |
| CCY-3-O2                             | 9,00 %  |
| CPY-3-O2                             | 7,00 %  |
| PCH-302                              | 5,00 %  |
| PY-V2-O2                             | 9,50 %  |
| Klärpunkt [°C]:                      | 75      |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:           | 0,0930  |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -2,5    |
| $\varepsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,3     |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 5,8     |

# EP 3 083 408 B1

(fortgesetzt)

|                           |          |
|---------------------------|----------|
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]: | 93       |
| $K_1$ [pN, 20°C]:         | 13,7     |
| $K_3$ [pN, 20°C]:         | 14,1     |
| $V_0$ [20°C, V]:          | 2,52     |
| LTS (bulk) [-20°C]        | > 1000 h |

Beispiel 70

[0167]

|           |         |
|-----------|---------|
| BCH-32    | 7,00 %  |
| CCH-23    | 15,00 % |
| CCH-301   | 4,00 %  |
| CCH-34    | 8,00 %  |
| CCH-35    | 7,00 %  |
| CCP-3-1   | 8,00 %  |
| CY-3-O2   | 9,00 %  |
| CY-V1-O2  | 7,00 %  |
| CCY-3-O1  | 9,00 %  |
| CCY-3-O2  | 7,00 %  |
| CPY-1V-O1 | 7,00 %  |
| PCH-302   | 4,00 %  |

|                                      |        |
|--------------------------------------|--------|
| Klärpunkt [°C]:                      | 74     |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:           | 0,0921 |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -2,5   |
| $\varepsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,4    |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 5,9    |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:            | 95     |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                    | 13,4   |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                    | 14,1   |
| $V_0$ [20°C, V]:                     | 2,49   |

|          |        |
|----------|--------|
| PY-V2-O2 | 8,00 % |
|----------|--------|

Beispiel 71

[0168]

|          |         |
|----------|---------|
| BCH-32   | 7,00 %  |
| CCH-23   | 13,00 % |
| CCH-301  | 3,00 %  |
| CCH-34   | 10,00 % |
| CCH-35   | 6,00 %  |
| CCP-3-1  | 10,50 % |
| CY-3-O2  | 8,50 %  |
| CY-V1-O2 | 5,50 %  |
| CCY-3-O1 | 10,00 % |
| CCY-3-O2 | 6,00 %  |

## EP 3 083 408 B1

(fortgesetzt)

|                                          |        |
|------------------------------------------|--------|
| CPY-1V-O1                                | 5,50 % |
| PCH-302                                  | 6,00 % |
| PY-V2-O2                                 | 9,00 % |
| Klärpunkt [°C]:                          | 77     |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:               | 0,0935 |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:      | -2,4   |
| $\varepsilon_{\parallel}$ [1 kHz, 20°C]: | 3,3    |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]:     | 5,7    |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:                | 97     |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                        | 14,1   |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                        | 14,6   |
| $V_0$ [20°C, V]:                         | 2,62   |

### Beispiel 72

**[0169]**

|                                          |         |
|------------------------------------------|---------|
| CY-3-O2                                  | 9,50 %  |
| PY-V-O2                                  | 9,50 %  |
| CCY-3-O2                                 | 9,00 %  |
| CCY-4-O2                                 | 6,00 %  |
| CPY-2-O2                                 | 5,00 %  |
| CPY-3-O2                                 | 9,50 %  |
| CCH-34                                   | 10,00 % |
| CCH-23                                   | 21,00 % |
| PYP-2-3                                  | 7,00 %  |
| CCP-3-1                                  | 3,00 %  |
| PCH-301                                  | 10,50 % |
| Klärpunkt [°C]:                          | 75      |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:               | 0,1101  |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:      | -3,0    |
| $\varepsilon_{\parallel}$ [1 kHz, 20°C]: | 3,5     |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]:     | 6,5     |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:                | 100     |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                        | 13,4    |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                        | 14,3    |
| $V_0$ [20°C, V]:                         | 2,31    |

### Beispiel 73

**[0170]**

# EP 3 083 408 B1

5

10

15

20

25

30

|                                   |         |
|-----------------------------------|---------|
| PY-3-O2                           | 11,00 % |
| PY-1V-O2                          | 8,00 %  |
| CY-3-O2                           | 5,00 %  |
| CCY-3-O2                          | 9,00 %  |
| CCY-3-O1                          | 6,00 %  |
| CPY-2-O2                          | 7,00 %  |
| CPY-3-O2                          | 10,00 % |
| CCH-34                            | 10,00 % |
| CCH-23                            | 21,00 % |
| CCP-3-1                           | 4,00 %  |
| PCH-301                           | 9,00 %  |
| Klärpunkt [°C]:                   | 75      |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:        | 0,1100  |
| $\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -3,4    |
| $\epsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,5     |
| $\epsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 6,9     |
| $\gamma_1$ mPa·s, 20°C]:          | 107     |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                 | 14,3    |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                 | 15,2    |
| $V_0$ [20°C, V]:                  | 2,24    |

## Beispiel 74

### [0171]

35

40

45

50

55

|                                  |         |
|----------------------------------|---------|
| CY-3-O2                          | 10,00 % |
| PY-V-O2                          | 9,00 %  |
| CCY-3-O2                         | 9,00 %  |
| CCY-4-O2                         | 7,00 %  |
| CPY-2-O2                         | 7,00 %  |
| CPY-3-O2                         | 9,00 %  |
| CCH-34                           | 11,00 % |
| CCH-23                           | 20,00 % |
| PYP-2-3                          | 7,00 %  |
| CCP-3-1                          | 1,00 %  |
| PCH-301                          | 10,00 % |
| Klärpunkt [°C]:                  | 75      |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:       | 0,1099  |
| $\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20°C]: | -3,2    |
| $\epsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:   | 3,5     |

# EP 3 083 408 B1

(fortgesetzt)

|                                      |      |
|--------------------------------------|------|
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 6,7  |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:            | 104  |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                    | 13,2 |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                    | 14,1 |
| $V_0$ [20°C, V]:                     | 2,24 |

Beispiel 75

[0172]

|         |         |
|---------|---------|
| CY-3-O2 | 12,50 % |
| PY-3-O2 | 4,00 %  |
| PY-V-O2 | 5,00 %  |

|                                     |        |
|-------------------------------------|--------|
| Klärpunkt [°C]:                     | 74     |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:          | 0,1026 |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]: | -3,2   |

|          |         |
|----------|---------|
| CCY-3-O2 | 9,00 %  |
| CCY-3-O1 | 6,00 %  |
| CCY-4-O2 | 2,00 %  |
| CPY-2-O2 | 7,00 %  |
| CPY-3-O2 | 9,00 %  |
| CCH-34   | 10,00 % |
| CCH-23   | 21,00 % |
| BCH-32   | 5,50 %  |
| PCH-301  | 8,00 %  |
| PYP-2-3  | 1,00 %  |

|                                          |          |
|------------------------------------------|----------|
| $\varepsilon_{\parallel}$ [1 kHz, 20°C]: | 3,5      |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]:     | 6,7      |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:                | 102      |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                        | 13,5     |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                        | 14,1     |
| $V_0$ [20°C, V]:                         | 2,22     |
| LTS (bulk) [-20°C]:                      | > 1000 h |

Beispiel 76

[0173]

|          |         |
|----------|---------|
| PY-3-O2  | 12,00 % |
| PY-V-O2  | 5,00 %  |
| CCY-3-O2 | 10,00 % |
| CCY-4-O2 | 9,50 %  |
| CPY-2-O2 | 6,00 %  |
| CPY-3-O2 | 9,00 %  |
| CCH-34   | 5,50 %  |
| CCH-23   | 21,00 % |
| PYP-2-3  | 4,50 %  |
| CCH-35   | 4,00 %  |

# EP 3 083 408 B1

(fortgesetzt)

|                                   |         |
|-----------------------------------|---------|
| PCH-301                           | 12,00 % |
| BCH-32                            | 1,50 %  |
| Klärpunkt [°C]:                   | 75      |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:        | 0,1112  |
| $\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -3,1    |
| $\epsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,5     |
| $\epsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 6,6     |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:         | 107     |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                 | 13,7    |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                 | 14,4    |
| $V_0$ [20°C, V]:                  | 2,29    |

## Beispiel 77

[0174]

|          |         |
|----------|---------|
| PY-V-O2  | 8,00 %  |
| CY-3-O2  | 5,50 %  |
| CY-V-O2  | 11,00 % |
| CCY-3-O1 | 4,00 %  |
| CCY-3-O2 | 10,00 % |

|                                   |        |
|-----------------------------------|--------|
| Klärpunkt [°C]:                   | 74,8   |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:        | 0,1073 |
| $\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -3,1   |
| $\epsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,7    |
| $\epsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 6,8    |

|          |         |
|----------|---------|
| CPY-3-O2 | 10,00 % |
| CPY-V-O4 | 7,00 %  |
| CC-3-V   | 37,00 % |
| BCH-32   | 7,00 %  |
| PPGU-3-F | 0,50 %  |

|                           |      |
|---------------------------|------|
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]: | 82   |
| $K_1$ [pN, 20°C]:         | 12,1 |
| $K_3$ [pN, 20°C]:         | 14,6 |
| $V_0$ [20°C, V]:          | 2,30 |

## Beispiel 78

[0175]

|          |         |
|----------|---------|
| PY-3-O2  | 5,00 %  |
| PY-V2-O2 | 6,50 %  |
| CY-3-O2  | 12,00 % |
| CCY-3-O1 | 5,00 %  |
| CCY-3-O2 | 10,00 % |
| CPY-V-O2 | 9,00 %  |
| CPY-V-O4 | 10,00 % |

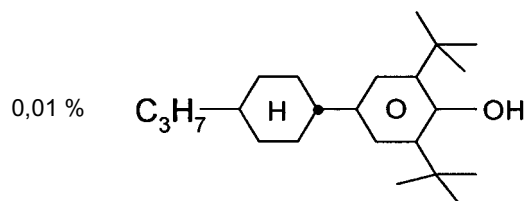
# EP 3 083 408 B1

(fortgesetzt)

|                                   |         |
|-----------------------------------|---------|
| CC-3-V                            | 35,00 % |
| BCH-32                            | 7,00 %  |
| PPGU-3-F                          | 0,50 %  |
| Klärpunkt [°C]:                   | 76      |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:        | 0,1082  |
| $\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -3,2    |
| $\epsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,7     |
| $\epsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 6,9     |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:         | 89      |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                 | 12,6    |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                 | 14,6    |
| $V_0$ [20°C, V]:                  | 2,26    |

## Beispiel 78a

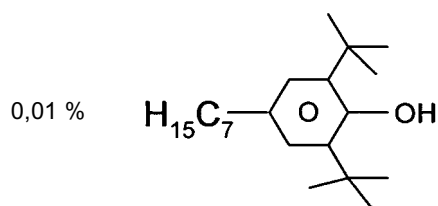
[0176] Die Mischung aus Beispiel 78 wird zusätzlich mit



stabilisiert.

## Beispiel 78b

[0177] Die Mischung aus Beispiel 78 wird zusätzlich mit



stabilisiert.

## Beispiel 79

[0178]

|          |        |
|----------|--------|
| PY-V-O2  | 5,00 % |
| PY-V2-O2 | 5,00 % |
| PY-3-O2  | 3,00 % |

# EP 3 083 408 B1

(fortgesetzt)

|                                      |         |
|--------------------------------------|---------|
| CY-V-O2                              | 4,00 %  |
| CY-3-O2                              | 3,00 %  |
| CCY-3-O1                             | 3,00 %  |
| CCY-3-O2                             | 6,00 %  |
| CCY-4-O2                             | 5,00 %  |
| CPY-2-O2                             | 7,50 %  |
| CPY-3-O2                             | 10,00 % |
| CC-3-V                               | 39,00 % |
| BCH-32                               | 7,00 %  |
| PPGU-3-F                             | 0,50 %  |
| Y-4O-O4                              | 2,00 %  |
| Klärpunkt [°C]:                      | 73,5    |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:           | 0,1074  |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -2,9    |
| $\varepsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,7     |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 6,6     |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:            | 78      |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                    | 12,5    |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                    | 14,0    |
| $V_0$ [20°C, V]:                     | 2,33    |

Beispiel 80

[0179]

|          |         |
|----------|---------|
| PY-V-O2  | 5,00 %  |
| CY-3-O2  | 8,00 %  |
| CY-V-O2  | 11,00 % |
| CCY-3-O1 | 4,00 %  |
| CCY-3-O2 | 7,00 %  |

|                                      |        |
|--------------------------------------|--------|
| Klärpunkt [°C]:                      | 75     |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:           | 0,1078 |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -3,0   |
| $\varepsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,7    |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 6,7    |

|          |         |
|----------|---------|
| CPY-3-O2 | 8,00 %  |
| CPY-V-O4 | 5,00 %  |
| CPY-V-O2 | 7,00 %  |
| CC-3-V   | 35,50 % |
| BCH-32   | 9,00 %  |
| PPGU-3-F | 0,50 %  |

|                           |      |
|---------------------------|------|
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]: | 84   |
| $K_1$ [pN, 20°C]:         | 11,9 |
| $K_3$ [pN, 20°C]:         | 14,4 |
| $V_0$ [20°C, V]:          | 2,30 |

# EP 3 083 408 B1

## Beispiel 81

[0180]

|    |                                      |          |
|----|--------------------------------------|----------|
| 5  | APUQU-2-F                            | 9,00 %   |
|    | APUQU-3-F                            | 8,50 %   |
|    | CC-3-V                               | 43,50 %  |
| 10 | CCP-30CF <sub>3</sub>                | 7,50 %   |
|    | CCP-V-1                              | 7,00 %   |
|    | DPGU-4-F                             | 3,50 %   |
|    | PGP-2-2V                             | 4,00 %   |
| 15 | PGUQU-4-F                            | 4,50 %   |
|    | PUQU-3-F                             | 8,50 %   |
|    | PY-3V-O2                             | 4,00 %   |
| 20 | Klärpunkt [°C]:                      | 77,5     |
|    | $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:           | 0,1087   |
|    | $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | 9,9      |
|    | $\varepsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 13,7     |
| 25 | $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 3,8      |
|    | $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:            | 68       |
|    | $K_1$ [pN, 20°C]:                    | 12,4     |
| 30 | $K_3$ [pN, 20°C]:                    | 13,1     |
|    | $V_0$ [20°C, V]:                     | 1,18     |
|    | LTS (bulk) [-20°C]:                  | > 1000 h |
| 35 | LTS (bulk) [-30°C]:                  | > 1000 h |

## Beispiel 82

[0181]

|    |          |         |                                      |        |
|----|----------|---------|--------------------------------------|--------|
| 40 | PY-1V-O2 | 4,50 %  | Klärpunkt [°C]:                      | 73,5   |
|    | PY-V2-O2 | 5,00 %  | $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:           | 0,1074 |
| 45 | CY-3-O2  | 10,00 % | $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -2,8   |
|    | CY-V-O2  | 4,50 %  | $\varepsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,6    |
|    | CCY-3-O1 | 6,00 %  | $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 6,4    |
| 50 | CCY-3-O2 | 3,00 %  | $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:            | 78     |
|    | CPY-2-O2 | 9,00 %  | $K_1$ [pN, 20°C]:                    | 12,5   |
|    | CPY-3-O2 | 10,00 % | $K_3$ [pN, 20°C]:                    | 14,3   |
| 55 | CC-3-V   | 39,50 % | $V_0$ [20°C, V]:                     | 2,40   |
|    | BCH-32   | 8,00 %  |                                      |        |

EP 3 083 408 B1

|          |        |
|----------|--------|
| PPGU-3-F | 0,50 % |
|----------|--------|

5 Beispiel 83

[0182]

10

15

20

25

30

35

40

|                                      |         |
|--------------------------------------|---------|
| PY-V2-O2                             | 5,50 %  |
| PY-3-O2                              | 6,00 %  |
| CY-V2-O2                             | 5,00 %  |
| CY-3-O2                              | 4,00 %  |
| CCY-3-O1                             | 3,00 %  |
| CCY-3-O2                             | 3,00 %  |
| CCY-4-O2                             | 6,00 %  |
| CPY-2-O2                             | 8,00 %  |
| CPY-3-O2                             | 12,00 % |
| CC-3-V                               | 36,50 % |
| BCH-32                               | 8,50 %  |
| PPGU-3-F                             | 0,50 %  |
| Y-4O-O4                              | 2,00 %  |
| Klärpunkt [°C]:                      | 74      |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:           | 0,1074  |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -2,9    |
| $\varepsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,7     |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 6,6     |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:            | 85      |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                    | 12,6    |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                    | 13,9    |
| $V_0$ [20°C, V]:                     | 2,30    |

Beispiel 84

[0183]

45

50

55

|           |         |
|-----------|---------|
| PY-V2-O2  | 6,00 %  |
| PY-3-O2   | 6,00 %  |
| CY-1V2-O2 | 4,50 %  |
| CY-3-O2   | 4,00 %  |
| CCY-3-O1  | 3,00 %  |
| CCY-3-O2  | 3,00 %  |
| CCY-4-O2  | 6,00 %  |
| CPY-2-O2  | 8,00 %  |
| CPY-3-O2  | 12,00 % |

## EP 3 083 408 B1

(fortgesetzt)

|                                          |         |
|------------------------------------------|---------|
| CC-3-V                                   | 37,00 % |
| BCH-32                                   | 8,00 %  |
| PPGU-3-F                                 | 0,50 %  |
| Y-40-O4                                  | 2,00 %  |
| Klärpunkt [°C]:                          | 74,5    |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:               | 0,1086  |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:      | -2,9    |
| $\varepsilon_{\parallel}$ [1 kHz, 20°C]: | 3,6     |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]:     | 6,5     |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:                | 86      |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                        | 12,8    |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                        | 14,2    |
| $V_0$ [20°C, V]:                         | 2,33    |

### Beispiel 85

**[0184]**

|                                          |         |
|------------------------------------------|---------|
| PY-V2-O2                                 | 6,50 %  |
| CY-3-O2                                  | 11,00 % |
| CY-V2-O2                                 | 6,50 %  |
| CCY-3-O1                                 | 6,00 %  |
| CCY-3-O2                                 | 2,00 %  |
| CPY-2-O2                                 | 10,00 % |
| CPY-3-O2                                 | 12,00 % |
| CC-3-V                                   | 36,00 % |
| BCH-32                                   | 9,50 %  |
| PPGU-3-F                                 | 0,50 %  |
| Klärpunkt [°C]:                          | 74      |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:               | 0,1068  |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:      | -2,8    |
| $\varepsilon_{\parallel}$ [1 kHz, 20°C]: | 3,6     |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]:     | 6,4     |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:                | 85      |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                        | 12,3    |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                        | 14,1    |
| $V_0$ [20°C, V]:                         | 2,35    |

### Beispiel 86

**[0185]**

# EP 3 083 408 B1

|                                          |         |
|------------------------------------------|---------|
| PCH-504FF                                | 10,00 % |
| PCH-502FF                                | 8,00 %  |
| PCH-304FF                                | 4,00 %  |
| CCP-V2-1                                 | 6,00 %  |
| BCH-32                                   | 7,00 %  |
| CCH-35                                   | 5,00 %  |
| CC-5-V                                   | 7,00 %  |
| CC-3-V1                                  | 10,00 % |
| CPY-2-O2                                 | 10,00 % |
| CPY-3-O2                                 | 13,00 % |
| PY-V2-O2                                 | 20,00 % |
| Klärpunkt [°C]:                          | 72      |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:               | 0,1216  |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:      | -4,0    |
| $\varepsilon_{\parallel}$ [1 kHz, 20°C]: | 3,9     |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]:     | 7,9     |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:                | 125     |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                        | 14,6    |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                        | 14,7    |
| $V_0$ [20°C, V]:                         | 2,03    |

## Beispiel 87

[0186]

|           |         |
|-----------|---------|
| CY-3-O2   | 24,00 % |
| PY-1V2-O2 | 7,00 %  |
| CCY-3-O3  | 4,00 %  |

|                                     |        |
|-------------------------------------|--------|
| Klärpunkt [°C]:                     | 81     |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:          | 0,1019 |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]: | -3,1   |

# EP 3 083 408 B1

|          |         |
|----------|---------|
| CCY-3-O2 | 5,00 %  |
| CPY-2-O2 | 7,00 %  |
| CPY-3-O2 | 5,00 %  |
| CCP-3-3  | 9,00 %  |
| CCP-3-1  | 9,00 %  |
| BCH-32   | 5,00 %  |
| CCH-34   | 10,00 % |
| CCH-25   | 10,00 % |
| PCH-301  | 5,00 %  |

|                                      |          |
|--------------------------------------|----------|
| $\varepsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,5      |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 6,6      |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:            | 126      |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                    | 14,9     |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                    | 16,0     |
| $V_0$ [20°C, V]:                     | 2,39     |
| LTS (bulk) [-20°C]:                  | > 1000 h |

## Beispiel 88

[0187]

|                                      |          |
|--------------------------------------|----------|
| CY-3-O2                              | 18,00 %  |
| PY-1V2-O2                            | 6,00 %   |
| CCY-3-O2                             | 8,00 %   |
| CCY-4-O2                             | 4,00 %   |
| CPY-2-O2                             | 7,00 %   |
| CPY-3-O2                             | 10,00 %  |
| CCH-34                               | 8,00 %   |
| CCH-23                               | 22,00 %  |
| CCP-3-3                              | 7,00 %   |
| CCP-3-1                              | 7,00 %   |
| PCH-301                              | 3,00 %   |
| Klärpunkt [°C]:                      | 80,5     |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:           | 0,0949   |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -3,1     |
| $\varepsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,4      |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 6,4      |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:            | 113      |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                    | 14,9     |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                    | 16,0     |
| $V_0$ [20°C, V]:                     | 2,41     |
| LTS (bulk) [-20°C]:                  | > 1000 h |

## Beispiel 89

[0188]

# EP 3 083 408 B1

|           |         |
|-----------|---------|
| CY-1V-O1V | 20,00 % |
| PY-1V2-O2 | 7,00 %  |
| CY-3-O2   | 5,00 %  |
| CCY-3-O2  | 5,00 %  |
| CCY-4-O2  | 5,00 %  |
| CPY-3-O2  | 10,00 % |
| CCH-34    | 10,00 % |
| CC-3-V1   | 11,00 % |

|                                      |        |
|--------------------------------------|--------|
| Klärpunkt [°C]:                      | 82,5   |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:           | 0,0987 |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -3,0   |
| $\varepsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,4    |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 6,4    |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:            | 109    |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                    | 14,9   |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                    | 18,9   |

|          |         |
|----------|---------|
| CC-2-V1  | 11,00 % |
| CCP-3-1  | 8,00 %  |
| PCH-301  | 2,00 %  |
| CCVC-3-V | 6,00 %  |

|                     |          |
|---------------------|----------|
| $V_0$ [20°C, V]:    | 2,66     |
| LTS (bulk) [-20°C]: | > 1000 h |

Beispiel 90

[0189]

|                                      |         |
|--------------------------------------|---------|
| CY-1V-O1V                            | 20,00 % |
| PY-1V2-O2                            | 5,00 %  |
| CY-3-O2                              | 7,00 %  |
| CCY-3-O2                             | 6,00 %  |
| CCY-3-O1                             | 6,00 %  |
| CPY-3-O2                             | 8,00 %  |
| CCH-34                               | 10,00 % |
| CC-3-V1                              | 11,00 % |
| CC-2-V1                              | 11,00 % |
| CCP-3-1                              | 8,00 %  |
| PCH-301                              | 2,00 %  |
| CCVC-3-V                             | 6,00 %  |
| Klärpunkt [°C]:                      | 81      |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:           | 0,0953  |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -3,0    |
| $\varepsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,4     |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 6,4     |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:            | 106     |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                    | 14,5    |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                    | 18,6    |

# EP 3 083 408 B1

(fortgesetzt)

|                     |          |
|---------------------|----------|
| $V_0$ [20°C, V]:    | 2,63     |
| LTS (bulk) [-20°C]: | > 1000 h |

## Beispiel 91

[0190]

|           |         |
|-----------|---------|
| CY-1V-O1V | 20,00 % |
| PY-1V2-O2 | 6,00 %  |
| CY-3-O2   | 6,00 %  |
| CCY-3-O2  | 7,00 %  |
| CCY-3-O1  | 7,00 %  |
| CPY-3-O2  | 6,00 %  |
| CCH-34    | 10,00 % |
| CC-3-V1   | 12,00 % |
| CC-2-V1   | 12,00 % |
| CCP-V2-1  | 4,00 %  |
| CCP-V-1   | 4,00 %  |

|                                      |        |
|--------------------------------------|--------|
| Klärpunkt [°C]:                      | 81,5   |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:           | 0,0947 |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -3,0   |
| $\varepsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,4    |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 6,4    |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:            | 104    |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                    | 14,6   |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                    | 18,6   |
| $V_0$ [20°C, V]:                     | 2,64   |

|          |        |
|----------|--------|
| CCVC-3-V | 6,00 % |
|----------|--------|

## Beispiel 92

[0191]

|                                     |         |
|-------------------------------------|---------|
| CY-1V-O1V                           | 20,00 % |
| PY-1V2-O2                           | 5,00 %  |
| CY-3-O2                             | 12,00 % |
| CCY-3-O2                            | 6,00 %  |
| CCY-4-O2                            | 6,00 %  |
| CPY-3-O2                            | 8,00 %  |
| CCH-34                              | 7,00 %  |
| CC-3-V1                             | 11,00 % |
| CC-2-V1                             | 11,00 % |
| CCP-3-1                             | 6,00 %  |
| CCVC-3-V                            | 8,00 %  |
| Klärpunkt [°C]:                     | 80,5    |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:          | 0,0962  |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]: | -3,4    |

## EP 3 083 408 B1

(fortgesetzt)

|                                          |      |
|------------------------------------------|------|
| $\varepsilon_{\parallel}$ [1 kHz, 20°C]: | 3,5  |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]:     | 6,9  |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:                | 112  |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                        | 14,3 |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                        | 18,5 |
| $V_0$ [20°C, V]:                         | 2,45 |

### Beispiel 93

#### [0192]

|                                          |          |
|------------------------------------------|----------|
| CY-1V-O1V                                | 20,00 %  |
| PY-1V2-O2                                | 7,00 %   |
| CY-3-O2                                  | 7,50 %   |
| CCY-3-O2                                 | 10,50 %  |
| CCY-4-O2                                 | 10,00 %  |
| CC-3-V2                                  | 11,00 %  |
| CC-3-V1                                  | 11,00 %  |
| CC-2-V1                                  | 11,00 %  |
| CCP-3-1                                  | 6,00 %   |
| CCVC-3-V                                 | 6,00 %   |
| Klärpunkt [°C]:                          | 81,5     |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:               | 0,0932   |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:      | -3,3     |
| $\varepsilon_{\parallel}$ [1 kHz, 20°C]: | 3,4      |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]:     | 6,7      |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:                | 104      |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                        | 14,9     |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                        | 19,0     |
| $V_0$ [20°C, V]:                         | 2,55     |
| LTS (bulk) [-20°C]                       | > 1000 h |

### Beispiel 94

#### [0193]

|           |         |
|-----------|---------|
| CY-3-O2   | 12,00 % |
| PY-1V2-O2 | 11,00 % |
| CCY-3-O2  | 10,00 % |
| CCY-4-O2  | 10,00 % |
| CPY-3-O2  | 10,00 % |

# EP 3 083 408 B1

(fortgesetzt)

|                                      |          |
|--------------------------------------|----------|
| CCH-34                               | 8,00 %   |
| CCH-23                               | 22,00 %  |
| CCP-3-3                              | 3,00 %   |
| CCP-3-1                              | 7,00 %   |
| PCH-301                              | 7,00 %   |
| Klärpunkt [°C]:                      | 80,0     |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:           | 0,0950   |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -3,1     |
| $\varepsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,3      |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 6,4      |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:            | 111      |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                    | 15,1     |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                    | 16,6     |
| $V_0$ [20°C, V]:                     | 2,46     |
| LTS (bulk) [-20°C]                   | > 1000 h |

Beispiel 95

[0194]

|                                      |         |
|--------------------------------------|---------|
| CY-1V-O1V                            | 18,00 % |
| PY-1V2-O2                            | 4,00 %  |
| CY-3-O2                              | 15,00 % |
| CCY-3-O2                             | 8,00 %  |
| CCY-4-O2                             | 7,00 %  |
| CPY-3-O2                             | 7,00 %  |
| CCH-34                               | 7,00 %  |
| CC-3-V1                              | 11,00 % |
| CC-2-V1                              | 11,00 % |
| CCP-3-1                              | 3,00 %  |
| CCVC-3-V                             | 9,00 %  |
| Klärpunkt [°C]:                      | 80,5    |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:           | 0,0943  |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -3,6    |
| $\varepsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,5     |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 7,2     |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:            | 112     |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                    | 14,2    |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                    | 18,2    |
| $V_0$ [20°C, V]:                     | 2,37    |

## Beispiel 96

[0195]

5

|           |         |
|-----------|---------|
| CY-1V-O1V | 18,00 % |
| PY-1V2-O2 | 3,00 %  |
| CY-3-O2   | 16,00 % |
| CCY-3-O2  | 10,00 % |

10

|                                     |        |
|-------------------------------------|--------|
| Klärpunkt [°C]:                     | 80,5   |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:          | 0,0946 |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]: | -3,7   |
| $\varepsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:   | 3,5    |

15

|          |         |
|----------|---------|
| CCY-4-O2 | 5,00 %  |
| CPY-3-O2 | 7,00 %  |
| CC-3-V2  | 7,00 %  |
| CC-3-V1  | 11,00 % |
| CC-2-V1  | 11,00 % |
| CCP-3-1  | 3,00 %  |
| CCVC-3-V | 9,00 %  |

20

|                                      |      |
|--------------------------------------|------|
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 7,2  |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:            | 113  |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                    | 14,2 |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                    | 18,7 |
| $V_0$ [20°C, V]:                     | 2,39 |

25

## Beispiel 97

[0196]

30

|                                      |         |
|--------------------------------------|---------|
| PY-3-O2                              | 11,00 % |
| PY-V2-O2                             | 6,50 %  |
| CCY-3-O2                             | 9,00 %  |
| CCY-4-O2                             | 3,00 %  |
| CCY-3-O1                             | 5,00 %  |
| CPY-2-O2                             | 6,50 %  |
| CPY-3-O2                             | 10,00 % |
| CCH-34                               | 10,00 % |
| CCH-23                               | 21,00 % |
| PYP-2-3                              | 6,00 %  |
| CCP-3-1                              | 3,00 %  |
| PCH-301                              | 9,00 %  |
| Klärpunkt [°C]:                      | 75      |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:           | 0,1105  |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -3,1    |
| $\varepsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,5     |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 6,6     |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:            | 105     |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                    | 13,9    |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                    | 14,3    |

35

40

45

50

55

# EP 3 083 408 B1

(fortgesetzt)

|                    |          |
|--------------------|----------|
| $V_0$ [20°C, V]:   | 2,28     |
| LTS (bulk) [-20°C] | > 1000 h |

Beispiel 98

[0197]

|           |         |
|-----------|---------|
| PY-3-O2   | 11,00 % |
| PY-1V2-O2 | 7,50 %  |
| CCY-3-O2  | 9,00 %  |
| CCY-3-O1  | 5,50 %  |
| CPY-2-O2  | 6,50 %  |
| CPY-3-O2  | 10,00 % |
| CCH-34    | 10,00 % |
| CCH-23    | 21,00 % |

|                                   |        |
|-----------------------------------|--------|
| Klärpunkt [°C]:                   | 74     |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:        | 0,1107 |
| $\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -3,0   |
| $\epsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,4    |
| $\epsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 6,4    |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:         | 104    |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                 | 14,0   |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                 | 14,8   |

|         |         |
|---------|---------|
| PYP-2-3 | 5,50 %  |
| CCP-3-1 | 4,00 %  |
| PCH-301 | 10,00 % |

|                    |          |
|--------------------|----------|
| $V_0$ [20°C, V]:   | 2,37     |
| LTS (bulk) [-20°C] | > 1000 h |

Beispiel 99

[0198]

|                                  |         |
|----------------------------------|---------|
| PY-3-O2                          | 11,00 % |
| PY-1V2-O2                        | 8,00 %  |
| CY-3-O2                          | 3,00 %  |
| CCY-3-O2                         | 9,00 %  |
| CCY-3-O1                         | 6,00 %  |
| CPY-2-O2                         | 6,50 %  |
| CPY-3-O2                         | 10,00 % |
| CCH-34                           | 10,00 % |
| CCH-23                           | 21,00 % |
| PYP-2-3                          | 5,00 %  |
| CCP-3-1                          | 4,00 %  |
| PCH-301                          | 6,50 %  |
| Klärpunkt [°C]:                  | 74      |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:       | 0,1119  |
| $\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20°C]: | -3,3    |

## EP 3 083 408 B1

(fortgesetzt)

|                                          |          |
|------------------------------------------|----------|
| $\varepsilon_{\parallel}$ [1 kHz, 20°C]: | 3,5      |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]:     | 6,8      |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:                | 108      |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                        | 14,3     |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                        | 15,0     |
| $V_0$ [20°C, V]:                         | 2,26     |
| LTS (bulk) [-20°C]                       | > 1000 h |

### Beispiel 100

[0199]

|                                     |         |
|-------------------------------------|---------|
| CC-3-V                              | 39,00 % |
| CC-3-V1                             | 3,00 %  |
| CCP-V-1                             | 8,00 %  |
| CCP-V2-1                            | 12,00 % |
| PGP-2-2V                            | 3,50 %  |
| PP-1-2V1                            | 9,00 %  |
| PPGU-3-F                            | 1,00 %  |
| PUQU-3-F                            | 15,50 % |
| CCY-3-O2                            | 9,00 %  |
| Klärpunkt [°C]:                     | 74,5    |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:          | 0,1017  |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]: | 3,2     |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:           | 64      |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                   | 13      |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                   | 15,4    |
| $V_0$ [20°C, V]:                    | 2,13    |

### Beispiel 101

[0200]

|          |         |
|----------|---------|
| BCH-32   | 5,00 %  |
| CC-3-V   | 41,50 % |
| CC-3-V1  | 8,50 %  |
| CCH-35   | 2,00 %  |
| CCP-3-1  | 3,00 %  |
| CCY-3-O2 | 7,00 %  |
| CPY-2-O2 | 5,50 %  |
| CPY-3-O2 | 12,50 % |

## EP 3 083 408 B1

(fortgesetzt)

|                                          |         |
|------------------------------------------|---------|
| PY-3-O2                                  | 15,00 % |
| Klärpunkt [°C]:                          | 75,3    |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:               | 0,0989  |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:      | -1,9    |
| $\varepsilon_{\parallel}$ [1 kHz, 20°C]: | 3,2     |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]:     | 5,0     |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:                | 69      |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                        | 14,2    |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                        | 15,5    |
| $V_0$ [20°C, V]:                         | 3,02    |

### Beispiel 101a

**[0201]** Die Mischung aus Beispiel 101 wird zusätzlich mit 0,001 % Irganox® 1076 (Octadecyl-3-(3,5-di-tert. butyl-4-hydroxyphenyl)-proprionat, Fa. BASF) und 0,3 % RM-1 versetzt.

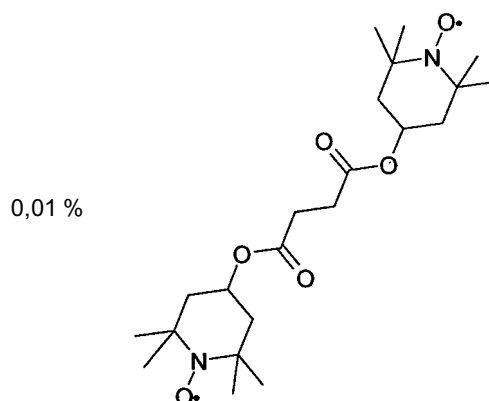
### Beispiel 102

**[0202]**

|                                          |         |
|------------------------------------------|---------|
| CCY-3-O1                                 | 8,00 %  |
| CCY-4-O2                                 | 7,50 %  |
| CPY-2-O2                                 | 10,00 % |
| CPY-3-O2                                 | 10,00 % |
| CC-3-V                                   | 15,00 % |
| PY-1-O4                                  | 5,00 %  |
| PY-3-O2                                  | 9,00 %  |
| PY-4-O2                                  | 5,00 %  |
| CC-3-V1                                  | 9,00 %  |
| CCY-3-O2                                 | 6,50 %  |
| PCH-301                                  | 15,00 % |
| Klärpunkt [°C]:                          | 74,9    |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:               | 0,1123  |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:      | -3,7    |
| $\varepsilon_{\parallel}$ [1 kHz, 20°C]: | 3,7     |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]:     | 7,5     |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:                | 121     |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                        | 13,2    |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                        | 15,5    |
| $V_0$ [20°C, V]:                         | 2,15    |

Beispiel 102a

[0203] Die Mischung aus Beispiel 102 wird zusätzlich mit



stabilisiert.

Beispiel 103

[0204]

|                                      |         |
|--------------------------------------|---------|
| CY-3-O2                              | 10,00 % |
| CY-3-O4                              | 20,00 % |
| CY-5-O4                              | 20,00 % |
| CCY-3-O2                             | 6,00 %  |
| CCY-3-O3                             | 6,00 %  |
| CCY-4-O2                             | 6,00 %  |
| CCY-5-O2                             | 6,00 %  |
| CH-33                                | 3,00 %  |
| CH-35                                | 3,50 %  |
| CH-43                                | 3,50 %  |
| CH-45                                | 3,50 %  |
| CCPC-33                              | 4,00 %  |
| CCPC-34                              | 4,50 %  |
| CCPC-35                              | 4,00 %  |
| Klärpunkt [°C]:                      | 100     |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:           | 0,0865  |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -5,4    |
| $\varepsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,9     |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 9,3     |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:            | 347     |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                    | 15,6    |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                    | 16,6    |
| $V_0$ [20°C, V]:                     | 1,84    |

## EP 3 083 408 B1

### Beispiel 104

#### [0205]

|    |                                     |         |
|----|-------------------------------------|---------|
| 5  | CY-3-O2                             | 15,00 % |
|    | CY-5-O2                             | 12,00 % |
|    | CCH-3-O1                            | 4,00 %  |
| 10 | CCY-3-O2                            | 4,00 %  |
|    | CCY-3-O3                            | 4,00 %  |
|    | CCY-4-O2                            | 4,00 %  |
| 15 | CLY-3-O2                            | 10,00 % |
|    | CLY-3-O3                            | 2,00 %  |
|    | CPY-2-O2                            | 8,00 %  |
|    | CC-3-V                              | 24,00 % |
| 20 | PGP-2-5                             | 5,00 %  |
|    | Klärpunkt [°C]:                     | 91      |
|    | $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:          | 0,105   |
|    | $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]: | -4,5    |
| 25 | $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:           | 106     |
|    | $V_0$ [20°C, V]:                    | 1,32    |

### Beispiel 105

#### [0206]

|    |                                     |         |
|----|-------------------------------------|---------|
| 35 | CY-3-O2                             | 14,00 % |
|    | CY-3-O4                             | 4,00 %  |
|    | CY-5-O2                             | 7,00 %  |
|    | CCH-3-O1                            | 4,00 %  |
| 40 | CCY-3-O2                            | 5,00 %  |
|    | CCY-4-O2                            | 8,00 %  |
|    | CCY-5-O2                            | 3,00 %  |
|    | CPY-2-O2                            | 9,00 %  |
| 45 | CPY-3-O2                            | 9,00 %  |
|    | PYP-2-3                             | 6,00 %  |
|    | CC-3-V                              | 22,00 % |
| 50 | CC-3-V1                             | 3,50 %  |
|    | CCP-V-1                             | 5,00 %  |
|    | PPGU-3-F                            | 0,50 %  |
| 55 | Klärpunkt [°C]:                     | 84,7    |
|    | $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:          | 0,1068  |
|    | $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]: | -4,0    |

# EP 3 083 408 B1

(fortgesetzt)

|                           |      |
|---------------------------|------|
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]: | 138  |
| $K_1$ [pN, 20°C]:         | 14,1 |
| $K_3$ [pN, 20°C]:         | 16,2 |
| $V_0$ [20°C, V]:          | 2,13 |

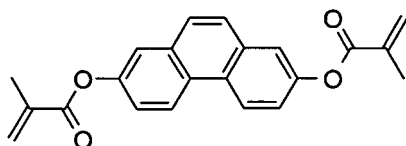
## Beispiel 106

[0207]

|                                      |         |
|--------------------------------------|---------|
| CY-3-O2                              | 15,00 % |
| CY-5-O2                              | 12,50 % |
| CCH-3-O1                             | 2,50 %  |
| CCY-4-O2                             | 5,00 %  |
| CPY-2-O2                             | 8,00 %  |
| CPY-3-O2                             | 8,00 %  |
| CCY-2-1                              | 6,00 %  |
| CCY-3-1                              | 6,00 %  |
| CCH-23                               | 15,00 % |
| CCH-34                               | 5,00 %  |
| CCH-301                              | 1,50 %  |
| BCH-32                               | 15,50 % |
| Klärpunkt [°C]:                      | 80,4    |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:           | 0,1038  |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -3,3    |
| $\varepsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,5     |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 6,8     |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:            | 137     |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                    | 14,2    |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                    | 14,2    |
| $V_0$ [20°C, V]:                     | 2,18    |

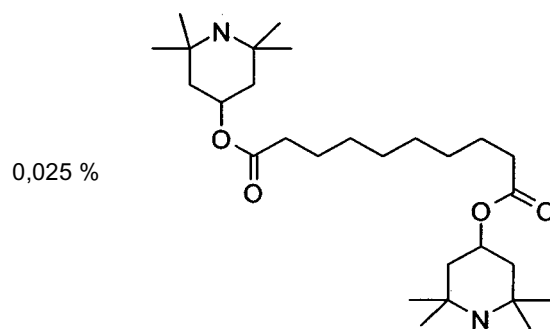
## Beispiel 106a

[0208] Die Mischung aus Beispiel 106 wird zusätzlich mit 0,25 % RM-35 versetzt.



RM-35

versetzt und zusätzlich mit



stabilisiert.

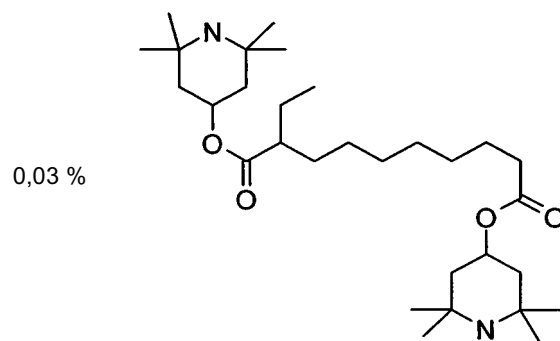
Beispiel 107

**[0209]**

|                                   |         |
|-----------------------------------|---------|
| CC-3-V                            | 34,00 % |
| CC-3-V1                           | 2,50 %  |
| CCP-V-1                           | 10,00 % |
| PUQU-3-F                          | 7,00 %  |
| PGUQU-3-F                         | 4,00 %  |
| CPGU-3-OT                         | 6,00 %  |
| CCGU-3-F                          | 4,00 %  |
| APUQU-3-F                         | 8,00 %  |
| CCP-3F.F.F                        | 4,50 %  |
| CCP-30CF <sub>3</sub>             | 4,00 %  |
| CCP-50CF <sub>3</sub>             | 3,00 %  |
| CCQU-3-F                          | 10,00 % |
| CBC-33                            | 3,00 %  |
| Klärpunkt [°C]:                   | 100     |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:        | 0,1003  |
| $\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | 9,1     |
| $\epsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 12,3    |
| $\epsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 3,2     |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:         | 99      |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                 | 14,2    |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                 | 17,3    |

Beispiel 107a

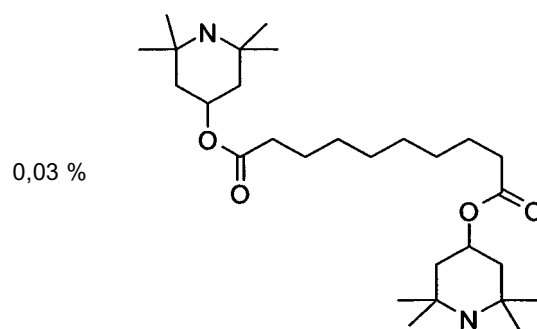
**[0210]** Die Mischung aus Beispiel 107 wird zusätzlich mit



stabilisiert.

#### Beispiel 107b

**[0211]** Die Mischung aus Beispiel 107 wird zusätzlich mit



stabilisiert.

#### Beispiel 108

**[0212]**

|                                  |         |
|----------------------------------|---------|
| Y-40-O4                          | 4,50 %  |
| PYP-2-3                          | 2,00 %  |
| CC-3-V                           | 25,00 % |
| CC-4-V                           | 10,00 % |
| CCP-V-1                          | 14,00 % |
| PTP-302FF                        | 10,00 % |
| CPTP-302FF                       | 10,00 % |
| CPTP-302FF                       | 10,00 % |
| PPTUI-3-2                        | 14,50 % |
| Klärpunkt [°C]:                  | 100     |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:       | 0,1716  |
| $\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20°C]: | -1,5    |
| $\epsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:   | 3,4     |

## EP 3 083 408 B1

(fortgesetzt)

|                                      |      |
|--------------------------------------|------|
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 4,9  |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:            | 114  |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                    | 15,2 |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                    | 18,5 |
| $V_0$ [20°C, V]:                     | 3,76 |

### Beispiel 109

#### [0213]

|                                          |         |
|------------------------------------------|---------|
| CCH-23                                   | 25,00 % |
| CC-3-V                                   | 4,50 %  |
| PCH-53                                   | 25,00 % |
| CCY-2-1                                  | 12,00 % |
| CCY-3-1                                  | 12,00 % |
| CCY-3-O2                                 | 12,00 % |
| CCY-3-O3                                 | 5,00 %  |
| CBC-33F                                  | 4,50 %  |
| Klärpunkt [°C]:                          | 70,3    |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:               | 0,0737  |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:      | -1,1    |
| $\varepsilon_{\parallel}$ [1 kHz, 20°C]: | 2,8     |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]:     | 3,9     |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                        | 11,7    |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                        | 13,1    |

### Beispiel 110

#### [0214]

|          |         |
|----------|---------|
| CC-3-V1  | 10,25 % |
| CCH-23   | 18,50 % |
| CCH-35   | 6,75 %  |
| CCP-3-1  | 6,00 %  |
| CCY-3-1  | 2,50 %  |
| CCY-3-O2 | 12,00 % |
| CPY-2-O2 | 6,00 %  |
| CPY-3-O2 | 9,75 %  |
| CY-3-O2  | 11,50 % |
| PP-1-2V1 | 3,75 %  |
| PY-3-O2  | 13,00 % |

## EP 3 083 408 B1

(fortgesetzt)

|                                   |        |
|-----------------------------------|--------|
| Klärpunkt [°C]:                   | 74,7   |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:        | 0,1027 |
| $\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -3,1   |
| $\epsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,4    |
| $\epsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 6,5    |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:         | 104    |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                 | 15,4   |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                 | 16,8   |
| $V_0$ [20°C, V]:                  | 2,46   |

### Beispiel 110a

**[0215]** Die Mischung aus Beispiel 101 wird zusätzlich mit 0,01 % Irganox® 1076 (Octadecyl-3-(3,5-di-tert. butyl-4-hydroxyphenyl)-propionat, Fa. BASF) und 0,3 % RM-1 versetzt.

### Beispiel 111

**[0216]**

|            |         |
|------------|---------|
| BCH-3F.F   | 10,00 % |
| BCH-3F.F.F | 12,00 % |
| CBC-33     | 3,00 %  |
| CBC-33F    | 3,00 %  |
| CCGU-3-F   | 8,00 %  |
| CCH-34     | 10,00 % |
| CCH-35     | 6,50 %  |
| CCP-1F.F.F | 10,00 % |
| CCP-2F.F.F | 10,00 % |
| CCP-3-1    | 2,50 %  |
| CCP-3F.F.F | 8,00 %  |

|                                   |        |
|-----------------------------------|--------|
| Klärpunkt [°C]:                   | 99,6   |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:        | 0,1122 |
| $\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | 10,1   |
| $\epsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 13,8   |
| $\epsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 3,6    |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:         | 164    |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                 | 11,8   |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                 | 15,9   |
| $V_0$ [20°C, V]:                  | 1,14   |

|          |         |
|----------|---------|
| CPGP-4-3 | 3,00 %  |
| CPGP-5-2 | 2,00 %  |
| CPGP-5-3 | 1,00 %  |
| PUQU-2-F | 1,00 %  |
| PUQU-3-F | 10,00 % |

### Beispiel 112

**[0217]**

# EP 3 083 408 B1

5

10

15

20

25

30

35

40

|                                      |         |
|--------------------------------------|---------|
| CBC-53F                              | 3,00 %  |
| CC-3-2V1                             | 1,00 %  |
| CC-3-V                               | 25,00 % |
| CC-3-V1                              | 5,00 %  |
| CCGU-3-F                             | 5,50 %  |
| CCP-30CF <sub>3</sub>                | 4,00 %  |
| CCP-30CF <sub>3</sub> .F             | 8,00 %  |
| CCP-40CF <sub>3</sub>                | 3,00 %  |
| CCP-50CF <sub>3</sub>                | 3,00 %  |
| CCP-V-1                              | 8,00 %  |
| CCP-V2-1                             | 12,00 % |
| CPGU-3-OT                            | 5,00 %  |
| PGUQU-3-F                            | 4,00 %  |
| PGUQU-4-F                            | 4,00 %  |
| PGUQU-5-F                            | 2,00 %  |
| PP-1-2V1                             | 3,00 %  |
| PPGU-3-F                             | 0,50 %  |
| PUQU-2-F                             | 1,00 %  |
| PUQU-3-F                             | 3,00 %  |
| Klärpunkt [°C]:                      | 115,5   |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:           | 0,1106  |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | 7,0     |
| $\varepsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 9,9     |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 2,9     |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:            | 118     |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                    | 17,4    |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                    | 20,4    |
| $V_0$ [20°C, V]:                     | 1,66    |

Beispiel 113

45

[0218]

50

|           |         |
|-----------|---------|
| APUQU-2-F | 2,50 %  |
| APUQU-3-F | 5,00 %  |
| PUQU-3-F  | 10,00 % |

|                                     |        |
|-------------------------------------|--------|
| Klärpunkt [°C]:                     | 85,8   |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:          | 0,1106 |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]: | 8,6    |

55

EP 3 083 408 B1

|           |         |
|-----------|---------|
| PGUQU-3-F | 5,00 %  |
| PGUQU-4-F | 3,00 %  |
| PGUQU-5-F | 2,00 %  |
| DPGU-4-F  | 4,00 %  |
| PPGU-3-F  | 0,50 %  |
| CDUQU-3-F | 0,05 %  |
| CC-3-V    | 39,95 % |
| CCP-V-1   | 9,00 %  |
| CCP-V2-1  | 8,00 %  |
| CCP-3-1   | 2,00 %  |
| PGP-2-3   | 3,00 %  |
| CY-3-O2   | 5,00 %  |
| CCY-3-O2  | 5,00 %  |

|                                      |      |
|--------------------------------------|------|
| $\varepsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 12,6 |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 4,0  |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:            | 92   |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                    | 13,0 |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                    | 15,3 |
| $V_0$ [20°C, V]:                     | 1,30 |

Beispiel 114

[0219]

|                                      |         |
|--------------------------------------|---------|
| APUQU-2-F                            | 2,50 %  |
| APUQU-3-F                            | 5,00 %  |
| PUQU-3-F                             | 12,50 % |
| PGUQU-3-F                            | 5,00 %  |
| PGUQU-4-F                            | 4,00 %  |
| PGUQU-5-F                            | 4,00 %  |
| DPGU-4-F                             | 4,00 %  |
| PPGU-3-F                             | 0,50 %  |
| CDUQU-3-F                            | 0,05 %  |
| CC-3-V                               | 34,95 % |
| CCP-V-1                              | 7,00 %  |
| CCP-V2-1                             | 6,00 %  |
| CCP-3-1                              | 2,50 %  |
| CCPC-33                              | 2,00 %  |
| CY-3-O2                              | 5,00 %  |
| CCY-3-O2                             | 5,00 %  |
| Klärpunkt [°C]:                      | 85,8    |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:           | 0,1105  |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | 10,6    |
| $\varepsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 14,8    |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 4,2     |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:            | 98      |

# EP 3 083 408 B1

(fortgesetzt)

|                            |      |
|----------------------------|------|
| K <sub>1</sub> [pN, 20°C]: | 12,7 |
| K <sub>3</sub> [pN, 20°C]: | 15,1 |

## Beispiel 115

### [0220]

|                                      |         |
|--------------------------------------|---------|
| APUQU-2-F                            | 3,00 %  |
| APUQU-3-F                            | 5,00 %  |
| PUQU-3-F                             | 12,00 % |
| PGUQU-3-F                            | 5,00 %  |
| PGUQU-4-F                            | 4,00 %  |
| PGUQU-5-F                            | 3,00 %  |
| PPGU-3-F                             | 0,50 %  |
| CDUQU-3-F                            | 0,05 %  |
| CC-3-V                               | 38,95 % |
| CCP-V-1                              | 10,50 % |
| CCP-V2-1                             | 9,00 %  |
| PGP-2-3                              | 2,00 %  |
| CCY-3-O2                             | 3,50 %  |
| CPY-3-O2                             | 3,50 %  |
| Klärpunkt [°C]:                      | 85,7    |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:           | 0,1097  |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | 8,7     |
| $\varepsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 12,4    |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 3,7     |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:            | 82      |
| K <sub>1</sub> [pN, 20°C]:           | 12,9    |
| K <sub>3</sub> [pN, 20°C]:           | 15,7    |
| V <sub>0</sub> [20°C, V]:            | 1,29    |

## Beispiel 116

### [0221]

|           |         |
|-----------|---------|
| APUQU-2-F | 3,00 %  |
| APUQU-3-F | 5,00 %  |
| PUQU-3-F  | 12,00 % |
| PGUQU-3-F | 5,00 %  |
| PGUQU-4-F | 4,00 %  |
| PGUQU-5-F | 3,00 %  |

# EP 3 083 408 B1

(fortgesetzt)

|                                          |         |
|------------------------------------------|---------|
| PPGU-3-F                                 | 0,50 %  |
| CDUQU-3-F                                | 0,05 %  |
| CC-3-V                                   | 38,95 % |
| CCP-V-1                                  | 10,50 % |
| CCP-V2-1                                 | 9,00 %  |
| PGP-2-3                                  | 2,00 %  |
| CCY-3-O2                                 | 3,50 %  |
| CPY-3-O2                                 | 3,50 %  |
| Klärpunkt [°C]:                          | 85,7    |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:               | 0,1097  |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:      | 8,7     |
| $\varepsilon_{\parallel}$ [1 kHz, 20°C]: | 12,4    |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]:     | 3,7     |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:                | 82      |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                        | 12,9    |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                        | 15,7    |
| $V_0$ [20°C, V]:                         | 1,29    |

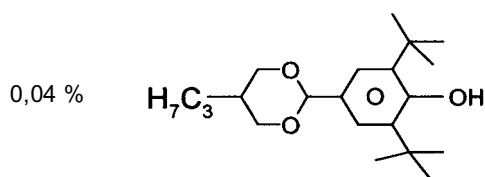
Beispiel 117

[0222]

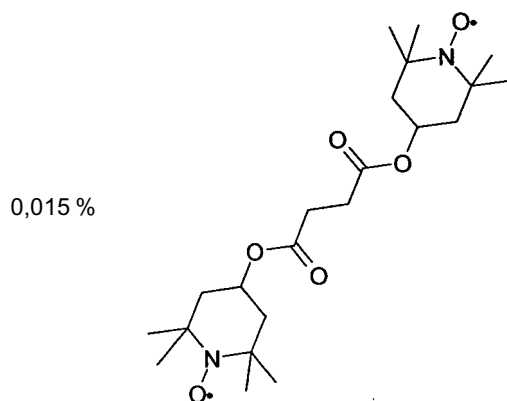
|                                          |         |
|------------------------------------------|---------|
| CC-3-V                                   | 35,00 % |
| CCY-3-O1                                 | 9,00 %  |
| CCY-3-O2                                 | 8,00 %  |
| CCY-4-O2                                 | 5,00 %  |
| CLY-3-O3                                 | 11,00 % |
| CPY-2-O2                                 | 9,50 %  |
| CPY-3-O2                                 | 4,00 %  |
| CY-3-O2                                  | 6,50 %  |
| PY-3-O2                                  | 12,00 % |
| Klärpunkt [°C]:                          | 84,6    |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:               | 0,1010  |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:      | -4,0    |
| $\varepsilon_{\parallel}$ [1 kHz, 20°C]: | 3,6     |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]:     | 7,6     |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:                | 114     |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                        | 14,5    |

Beispiel 117a

[0223] Die Mischung aus Beispiel 117 wird zusätzlich mit



und



stabilisiert.

Beispiel 118

[0224]

|                                      |         |
|--------------------------------------|---------|
| CC-3-V                               | 33,00 % |
| CCH-3-O1                             | 7,00 %  |
| CCY-3-O2                             | 7,00 %  |
| CCY-4-O2                             | 5,00 %  |
| CLY-3-O3                             | 11,00 % |
| CPY-2-O2                             | 9,00 %  |
| CPY-3-O2                             | 8,00 %  |
| PP-1-2V1                             | 1,50 %  |
| PY-1-O4                              | 8,50 %  |
| PY-3-O2                              | 10,00 % |
| Klärpunkt [°C]:                      | 84      |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:           | 0,1111  |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -4,0    |
| $\varepsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,7     |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 7,6     |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:            | 119     |

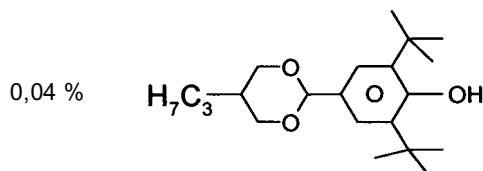
# EP 3 083 408 B1

(fortgesetzt)

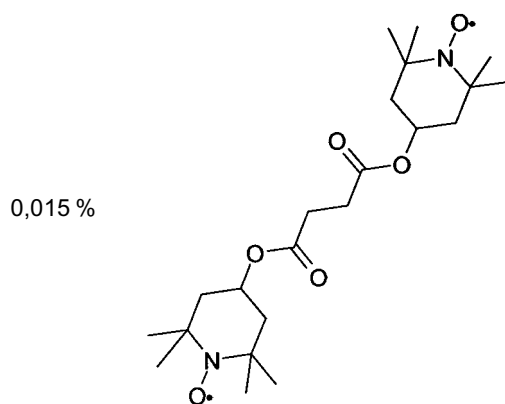
|                            |      |
|----------------------------|------|
| K <sub>1</sub> [pN, 20°C]: | 14,8 |
|----------------------------|------|

## Beispiel 118a

[0225] Die Mischung aus Beispiel 118 wird zusätzlich mit



und



stabilisiert.

## Beispiel 119

[0226]

|           |         |
|-----------|---------|
| APUQU-2-F | 4,00 %  |
| APUQU-3-F | 7,00 %  |
| PUQU-3-F  | 5,00 %  |
| PGUQU-3-F | 4,00 %  |
| PGUQU-4-F | 3,00 %  |
| PGUQU-5-F | 3,00 %  |
| CCP-V-1   | 16,00 % |
| CC-3-V    | 40,00 % |
| CC-3-V1   | 4,00 %  |
| CC-4-V    | 3,00 %  |
| PGP-2-3   | 4,00 %  |
| PGP-2-4   | 1,00 %  |
| PPGU-3-F  | 1,00 %  |

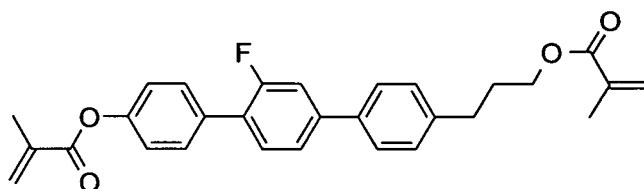
# EP 3 083 408 B1

(fortgesetzt)

|                                      |        |
|--------------------------------------|--------|
| CCOC-4-3                             | 5,00 % |
| Klärpunkt [°C]:                      | 85,6   |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:           | 0,1021 |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | 6,9    |
| $\varepsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 10,0   |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 3,1    |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:            | 71     |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                    | 13,1   |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                    | 15,3   |
| $V_0$ [20°C, V]:                     | 1,45   |

## Beispiel 119a

**[0227]** Die Mischung aus Beispiel 119 wird zusätzlich mit 0,25 % RM-41

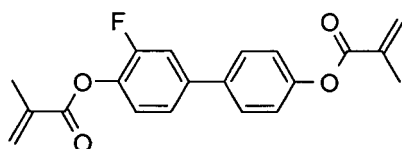


RM-41

versetzt.

## Beispiel 119a

**[0228]** Die Mischung aus Beispiel 119 wird zusätzlich mit 0,3 % RM-17



RM-17

versetzt.

## Beispiel 120

**[0229]**

|          |         |
|----------|---------|
| Y-40-O4  | 12,00 % |
| CY-3-O2  | 14,00 % |
| CCH-3-O1 | 5,00 %  |
| CCY-3-O2 | 6,00 %  |
| CCY-3-O3 | 6,00 %  |
| CCY-4-O2 | 6,00 %  |
| CPY-2-O2 | 2,50 %  |

# EP 3 083 408 B1

(fortgesetzt)

|                                      |         |
|--------------------------------------|---------|
| PTP-302FF                            | 10,00 % |
| CPTP-302FF                           | 10,00 % |
| CPTP-502FF                           | 10,00 % |
| CC-4-V                               | 2,50 %  |
| CCP-V-1                              | 11,50 % |
| CCPC-33                              | 4,50 %  |
| Klärpunkt [°C]:                      | 101     |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:           | 0,1504  |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -6,2    |
| $\varepsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 4,5     |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 10,7    |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:            | 281     |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                    | 15,7    |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                    | 19,9    |
| $V_0$ [20°C, V]:                     | 1,90    |

Beispiel 121

[0230]

|           |         |
|-----------|---------|
| Y-4O-O4   | 12,00 % |
| CCY-3-O1  | 5,00 %  |
| CCY-3-O2  | 6,00 %  |
| CCY-3-O3  | 6,00 %  |
| CCY-4-O2  | 2,00 %  |
| CC-4-V    | 15,00 % |
| CCP-V-1   | 11,00 % |
| CCP-V2-1  | 5,00 %  |
| BCH-32    | 5,00 %  |
| PTP-302FF | 10,00 % |

|                                      |        |
|--------------------------------------|--------|
| Klärpunkt [°C]:                      | 100    |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:           | 0,1496 |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -4,1   |
| $\varepsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 4,0    |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 8,1    |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:            | 180    |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                    | 16,1   |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                    | 18,5   |
| $V_0$ [20°C, V]:                     | 2,25   |

|            |         |
|------------|---------|
| PTP-502FF  | 3,00 %  |
| CPTP-302FF | 10,00 % |
| CPTP-502FF | 10,00 % |

Beispiel 122

[0231]

# EP 3 083 408 B1

|                                   |         |
|-----------------------------------|---------|
| Y-4O-O4                           | 10,00 % |
| CCH-3-O1                          | 2,50 %  |
| PTP-302FF                         | 10,00 % |
| PTP-502FF                         | 3,50 %  |
| CPTP-302FF                        | 10,00 % |
| CPTP-502FF                        | 3,50 %  |
| CC-4-V                            | 15,00 % |
| CC-3-V1                           | 8,00 %  |
| CCP-V-1                           | 12,00 % |
| CCP-V2-1                          | 12,00 % |
| BCH-32                            | 5,00 %  |
| CPTP-3-1                          | 5,00 %  |
| CPTP-3-2                          | 3,50 %  |
| Klärpunkt [°C]:                   | 100     |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:        | 0,1515  |
| $\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -2,1    |
| $\epsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,5     |
| $\epsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 5,6     |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:         | 125     |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                 | 16,6    |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                 | 18,7    |
| $V_0$ [20°C, V]:                  | 3,13    |

Beispiel 123

[0232]

|            |         |
|------------|---------|
| Y-4O-O4    | 12,00 % |
| CY-3-O2    | 6,00 %  |
| CY-3-O4    | 15,00 % |
| CCY-3-O2   | 6,00 %  |
| CCY-3-O3   | 6,00 %  |
| CCY-4-O2   | 6,00 %  |
| CLY-3-O2   | 5,00 %  |
| CPY-2-O2   | 8,00 %  |
| CPY-3-O2   | 8,00 %  |
| CPTP-302FF | 4,00 %  |
| CPTP-502FF | 4,00 %  |

|                                   |        |
|-----------------------------------|--------|
| Klärpunkt [°C]:                   | 101    |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:        | 0,1218 |
| $\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -6,2   |
| $\epsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 4,5    |
| $\epsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 10,7   |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:         | 302    |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                 | 15,7   |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                 | 18,9   |
| $V_0$ [20°C, V]:                  | 1,83   |

# EP 3 083 408 B1

|         |         |
|---------|---------|
| CCP-V-1 | 11,00 % |
| CCPC-33 | 4,50 %  |
| CCPC-34 | 4,50 %  |

## Beispiel 124

[0233]

|                                   |         |
|-----------------------------------|---------|
| Y-40-O4                           | 15,00 % |
| CCY-3-O2                          | 5,00 %  |
| CCY-3-O3                          | 5,00 %  |
| CCY-4-O2                          | 5,00 %  |
| CLY-3-O2                          | 4,00 %  |
| CPY-2-O2                          | 8,00 %  |
| CPY-3-O2                          | 8,00 %  |
| CPTP-302FF                        | 5,00 %  |
| CPTP-502FF                        | 5,00 %  |
| CC-4-V                            | 13,50 % |
| CCP-V-1                           | 11,50 % |
| CCP-V2-1                          | 10,00 % |
| BCH-32                            | 5,00 %  |
| Klärpunkt [°C]:                   | 101     |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:        | 0,1216  |
| $\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -4,0    |
| $\epsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 4,0     |
| $\epsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 8,0     |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:         | 167     |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                 | 16,1    |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                 | 17,3    |
| $V_0$ [20°C, V]:                  | 2,19    |

## Beispiel 125

[0234]

EP 3 083 408 B1

|            |         |
|------------|---------|
| Y-4O-O4    | 10,00 % |
| CCY-3-O2   | 5,00 %  |
| CCY-3-O3   | 3,50 %  |
| CPY-3-O2   | 5,50 %  |
| PTP-302FF  | 3,50 %  |
| CPTP-302FF | 5,00 %  |
| CPTP-502FF | 5,00 %  |
| CCH-301    | 5,00 %  |
| CC-4-V     | 15,00 % |
| CC-3-V1    | 8,00 %  |
| CCP-V-1    | 13,00 % |

|                                      |        |
|--------------------------------------|--------|
| Klärpunkt [°C]:                      | 100    |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:           | 0,1203 |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -2,0   |
| $\varepsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,4    |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 5,4    |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:            | 117    |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                    | 15,6   |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                    | 18,5   |
| $V_0$ [20°C, V]:                     | 3,17   |

|          |         |
|----------|---------|
| CCP-V2-1 | 13,00 % |
| BCH-32   | 5,00 %  |
| CPTP-3-1 | 3,50 %  |

Beispiel 126

[0235]

|                                      |         |
|--------------------------------------|---------|
| BCH-32                               | 16,00 % |
| BCH-52                               | 6,50 %  |
| CCH-3-O1                             | 5,00 %  |
| CCY-3-O2                             | 8,00 %  |
| CCY-3-O3                             | 6,00 %  |
| CCY-4-O2                             | 8,00 %  |
| CCY-5-O2                             | 7,00 %  |
| CY-3-O4                              | 13,00 % |
| PY-3-O2                              | 5,50 %  |
| PY-4-O2                              | 9,00 %  |
| PYP-2-3                              | 8,00 %  |
| PYP-2-4                              | 8,00 %  |
| Klärpunkt [°C]:                      | 10,5    |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:           | 0,1503  |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -4,2    |
| $\varepsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,8     |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 8,0     |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:            | 297     |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                    | 18,3    |

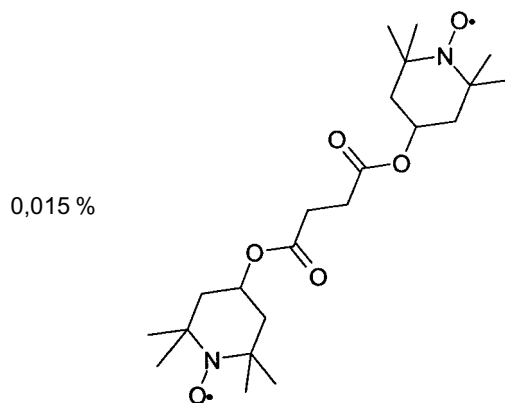
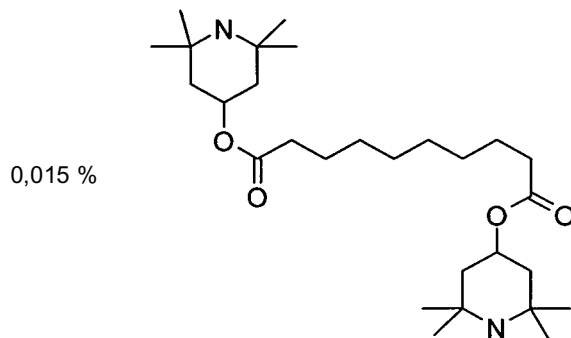
# EP 3 083 408 B1

(fortgesetzt)

|                            |      |
|----------------------------|------|
| K <sub>3</sub> [pN, 20°C]: | 17,3 |
| V <sub>0</sub> [20°C, V]:  | 2,13 |

## Beispiel 126a

**[0236]** Die Mischung aus Beispiel 126 wird zusätzlich mit



stabilisiert.

## Beispiel 127

**[0237]**

|          |         |
|----------|---------|
| CC-3-V   | 35,50 % |
| CCY-3-O2 | 6,00 %  |
| CCY-3-O3 | 6,00 %  |
| CCY-4-O2 | 6,00 %  |
| CCY-5-O2 | 3,50 %  |
| CPY-2-O2 | 10,00 % |
| CPY-3-O2 | 9,00 %  |
| CY-3-O4  | 10,00 % |
| CY-5-O2  | 9,00 %  |

# EP 3 083 408 B1

(fortgesetzt)

|                                      |        |
|--------------------------------------|--------|
| PGIGI-3-F                            | 5,00 % |
| Klärpunkt [°C]:                      | 79,8   |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:           | 0,0962 |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -3,4   |
| $\varepsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,6    |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 7,0    |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:            | 111    |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                    | 13,3   |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                    | 15,2   |
| $V_0$ [20°C, V]:                     | 2,23   |

Beispiel 128

[0238]

|          |         |
|----------|---------|
| CC-3-V   | 31,50 % |
| CCP-V-1  | 5,00 %  |
| CCY-3-O2 | 6,00 %  |
| CCY-3-O3 | 6,00 %  |
| CCY-4-O2 | 5,50 %  |
| CPY-2-O2 | 10,00 % |
| CPY-3-O2 | 10,00 % |
| CY-3-O4  | 7,00 %  |

|                                      |        |
|--------------------------------------|--------|
| Klärpunkt [°C]:                      | 79,6   |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:           | 0,1044 |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -3,4   |
| $\varepsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,6    |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 7,0    |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:            | 115    |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                    | 13,3   |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                    | 15,2   |

|           |        |
|-----------|--------|
| CY-5-O2   | 7,00 % |
| PGIGI-3-F | 5,00 % |
| PY-3-O2   | 7,00 % |

|                  |      |
|------------------|------|
| $V_0$ [20°C, V]: | 2,24 |
|------------------|------|

Beispiel 129

[0239]

|          |         |
|----------|---------|
| CC-3-V   | 36,50 % |
| CCP-V-1  | 3,00 %  |
| CCY-3-O1 | 6,50 %  |
| CCY-3-O2 | 3,50 %  |
| CCH-4-O2 | 5,00 %  |
| CLY-3-O3 | 9,00 %  |
| CPY-2-O2 | 11,00 % |

## EP 3 083 408 B1

(fortgesetzt)

|                                          |         |
|------------------------------------------|---------|
| CPY-3-O2                                 | 9,00 %  |
| CY-3-O2                                  | 3,00 %  |
| PY-3-O2                                  | 13,50 % |
| Klärpunkt [°C]:                          | 84,9    |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:               | 0,1054  |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:      | -3,5    |
| $\varepsilon_{\parallel}$ [1 kHz, 20°C]: | 3,5     |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]:     | 7,0     |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:                | 108     |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                        | 14,4    |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                        | 15,7    |
| $V_0$ [20°C, V]:                         | 2,24    |

### Beispiel 130

#### [0240]

|            |         |
|------------|---------|
| CC-3-V     | 39,00 % |
| BCH-3F.F.F | 8,00 %  |
| PGU-2-F    | 6,00 %  |
| PGU-3-F    | 6,00 %  |
| APUQU-2-F  | 6,00 %  |
| APUQU-3-F  | 8,00 %  |
| PGUQU-3-F  | 6,00 %  |
| PGUQU-4-F  | 6,00 %  |
| PGUQU-5-F  | 6,00 %  |
| DPGU-4-F   | 9,00 %  |

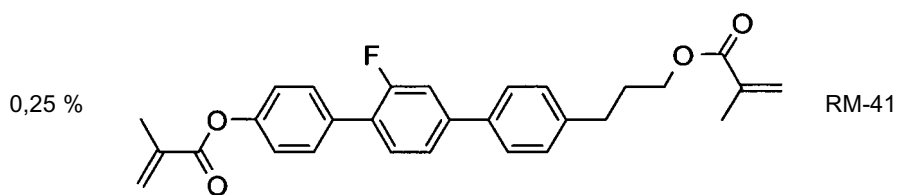
|                                          |        |
|------------------------------------------|--------|
| Klärpunkt [°C]:                          | 75,2   |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:               | 0,1298 |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:      | 18,3   |
| $\varepsilon_{\parallel}$ [1 kHz, 20°C]: | 22,6   |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]:     | 4,3    |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:                | 99     |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                        | 10,9   |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                        | 11,1   |
| $V_0$ [20°C, V]:                         | 0,81   |

Beispiel 131**[0241]**

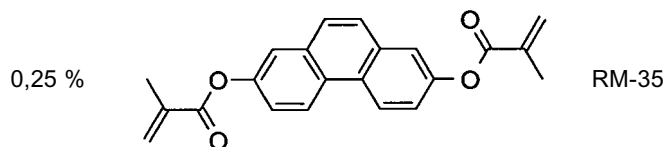
|                                      |          |
|--------------------------------------|----------|
| CC-3-V                               | 38,50 %  |
| CCH-3-O1                             | 4,50 %   |
| CCY-3-O2                             | 4,00 %   |
| CCY-4-O2                             | 8,00 %   |
| CLY-3-O2                             | 8,00 %   |
| CPY-2-O2                             | 10,00 %  |
| CPY-3-O2                             | 9,00 %   |
| PY-1-O4                              | 7,50 %   |
| PY-3-O2                              | 6,00 %   |
| Y-4O-O4                              | 4,50 %   |
| Klärpunkt [°C]:                      | 74,9     |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:           | 0,1012   |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -3,7     |
| $\varepsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,7      |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 7,4      |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:            | 94       |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                    | 13,4     |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                    | 14,4     |
| $V_0$ [20°C, V]:                     | 2,08     |
| LTS (bulk) [-20°C]                   | > 1000 h |

Beispiel 131a

**[0242]** Die Mischung aus Beispiel 131 wird zusätzlich mit



und



versetzt.

## Beispiel 132

[0243]

|          |         |
|----------|---------|
| CC-3-V   | 40,50 % |
| CC-3-V1  | 5,00 %  |
| CCPC-33  | 3,00 %  |
| CCY-3-O2 | 9,00 %  |

|                                     |        |
|-------------------------------------|--------|
| Klärpunkt [°C]:                     | 74,8   |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:          | 0,1073 |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]: | -1,9   |
| $\varepsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:   | 3,2    |

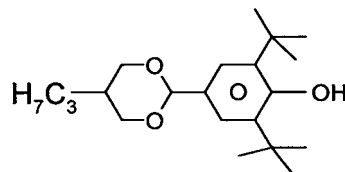
|          |        |
|----------|--------|
| CPY-2-O2 | 9,00 % |
| CPY-3-O2 | 9,50 % |
| PP-1-2V1 | 6,00 % |
| PY-3-O2  | 7,00 % |
| PYP-2-3  | 8,00 % |
| Y-4O-O4  | 3,00 % |

|                                      |      |
|--------------------------------------|------|
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 5,2  |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:            | 63   |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                    | 12,6 |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                    | 14,1 |
| $V_0$ [20°C, V]:                     | 2,86 |

## Beispiel 132a

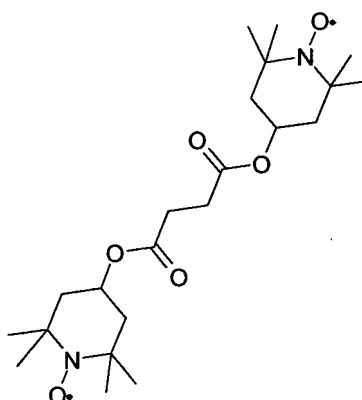
[0244] Die Mischung aus Beispiel 132 wird zusätzlich mit

0,04 %



und

0,02 %



stabilisiert.

## Beispiel 133

[0245]

|           |        |
|-----------|--------|
| APUQU-2-F | 2,50 % |
| APUQU-3-F | 7,00 % |
| PGUQU-3-F | 4,00 % |
| PGUQU-4-F | 4,00 % |
| PUQU-3-F  | 4,00 % |

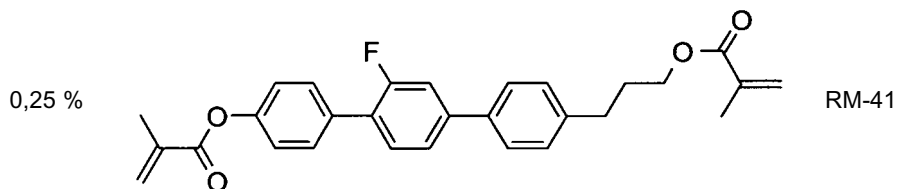
|                                      |        |
|--------------------------------------|--------|
| Klärpunkt [°C]:                      | 97,5   |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:           | 0,1000 |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | 8,0    |
| $\varepsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 11,1   |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 3,1    |

|                       |         |
|-----------------------|---------|
| CCP-V-1               | 6,00 %  |
| CCP-V2-1              | 14,00 % |
| CCGU-3-F              | 3,50 %  |
| CCQU-3-F              | 10,00 % |
| PCH-302               | 6,50 %  |
| CC-3-V                | 25,00 % |
| CC-3-V1               | 8,00 %  |
| CCP-30CF <sub>3</sub> | 5,00 %  |
| PPGU-3-F              | 0,50 %  |

|                           |      |
|---------------------------|------|
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]: | 93   |
| $K_1$ [pN, 20°C]:         | 15,3 |
| $K_3$ [pN, 20°C]:         | 17,6 |
| $V_0$ [20°C, V]:          | 1,45 |

#### Beispiel 133a

**[0246]** Die Mischung aus Beispiel 133 wird zusätzlich mit



versetzt.

#### Beispiel 134

**[0247]**

|          |         |
|----------|---------|
| CY-3-O2  | 18,50 % |
| CCY-3-O2 | 11,00 % |
| CCY-4-O2 | 9,00 %  |
| CPY-2-O2 | 7,50 %  |
| CPY-3-O2 | 9,00 %  |
| CCH-34   | 9,00 %  |
| CCH-35   | 9,00 %  |
| CC-3-V   | 10,00 % |
| CCH-301  | 9,00 %  |

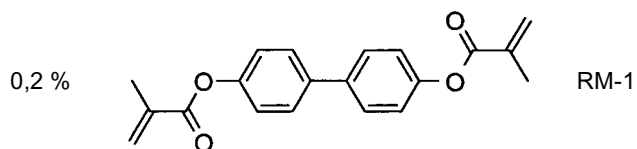
## EP 3 083 408 B1

(fortgesetzt)

|                                          |        |
|------------------------------------------|--------|
| CCH-303                                  | 5,00 % |
| PYP-2-3                                  | 3,00 % |
| Klärpunkt [°C]:                          | 80     |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:               | 0,0896 |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:      | -3,4   |
| $\varepsilon_{\parallel}$ [1 kHz, 20°C]: | 3,5    |
| $\varepsilon_{\perp}$ kHz, 20°C]:        | 6,9    |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:                | 117    |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                        | 14,4   |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                        | 15,1   |
| $V_0$ [20°C, V]:                         | 2,23   |

### Beispiel 134a

**[0248]** Die Mischung aus Beispiel 134 wird zusätzlich mit



versetzt.

### Beispiel 135

**[0249]**

|                            |         |
|----------------------------|---------|
| CY-3-O2                    | 10,50 % |
| PY-1-O4                    | 5,00 %  |
| PY-3-O2                    | 7,50 %  |
| PY-4-O2                    | 4,00 %  |
| CCH-3-O1                   | 5,50 %  |
| CCY-3-O2                   | 5,00 %  |
| CCY-4-O2                   | 4,00 %  |
| CLY-3-O2                   | 9,00 %  |
| CPY-2-O2                   | 9,00 %  |
| CPY-3-O2                   | 9,00 %  |
| CC-3-V                     | 23,50 % |
| CC-3-V1                    | 7,00 %  |
| CBC-33F                    | 1,00 %  |
| Klärpunkt [°C]:            | 79,7    |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]: | 0,1113  |

# EP 3 083 408 B1

(fortgesetzt)

|                                 |      |
|---------------------------------|------|
| $\Delta\epsilon$ [1 kHz, 20°C]: | -4,4 |
| $K_1$ [pN, 20°C]:               | 14,5 |
| $K_3$ [pN, 20°C]:               | 16,7 |
| $V_0$ [20°C, V]:                | 2,05 |

Beispiel 136

[0250]

|           |         |
|-----------|---------|
| APUQU-3-F | 3,00 %  |
| CC-3-V1   | 7,75 %  |
| CC-4-V    | 10,00 % |
| CC-5-V    | 9,25 %  |
| CCGU-3-F  | 7,00 %  |
| CCH-34    | 3,00 %  |

|                                 |        |
|---------------------------------|--------|
| Klärpunkt [°C]:                 | 90,5   |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:      | 0,1057 |
| $\Delta\epsilon$ [1 kHz, 20°C]: | 7,4    |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:       | 91     |
| $K_1$ [pN, 20°C]:               | 13,6   |
| $K_3$ [pN, 20°C]:               | 15,5   |

|                       |         |
|-----------------------|---------|
| CCP-30CF <sub>3</sub> | 2,50 %  |
| CCP-V-1               | 14,00 % |
| CCP-V2-1              | 9,50 %  |
| PCH-301               | 11,00 % |
| PGP-2-2V              | 2,00 %  |
| PGUQU-3-F             | 5,00 %  |
| PPGU-3-F              | 0,50 %  |
| PUQU-3-F              | 12,00 % |
| APUQU-2-F             | 3,50 %  |

|                  |      |
|------------------|------|
| $V_0$ [20°C, V]: | 1,43 |
|------------------|------|

Beispiel 137

[0251]

|                            |         |
|----------------------------|---------|
| CC-3-V                     | 27,00 % |
| CCY-3-1                    | 9,50 %  |
| CCP-3-1                    | 8,00 %  |
| CLY-3-O2                   | 6,00 %  |
| CPY-2-O2                   | 10,50 % |
| CPY-3-O2                   | 10,50 % |
| CY-3-O2                    | 15,00 % |
| PY-3-O2                    | 13,50 % |
| Klärpunkt [°C]:            | 74,9    |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]: | 0,1093  |

# EP 3 083 408 B1

(fortgesetzt)

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| $\Delta\epsilon$ [1 kHz, 20°C]:   | -3,8 |
| $\epsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,7  |
| $\epsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 7,5  |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:         | 108  |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                 | 14,1 |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                 | 15,8 |
| $V_0$ [20°C, V]:                  | 2,16 |

Beispiel 138

[0252]

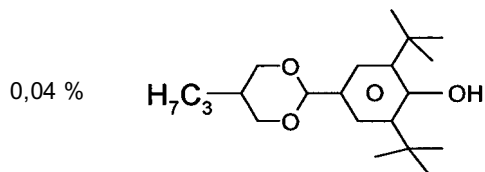
|          |         |
|----------|---------|
| CC-3-V   | 16,00 % |
| CC-3-V1  | 5,00 %  |
| CCH-34   | 7,00 %  |
| CCP-3-1  | 1,00 %  |
| CCY-3-O1 | 6,00 %  |
| CCY-3-O2 | 7,50 %  |
| CCY-3-O3 | 2,00 %  |
| CCY-4-O2 | 5,00 %  |
| CPY-2-O2 | 10,00 % |
| CPY-3-O2 | 9,00 %  |

|                                   |        |
|-----------------------------------|--------|
| Klärpunkt [°C]:                   | 85,4   |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:        | 0,1060 |
| $\Delta\epsilon$ [1 kHz, 20°C]:   | -3,7   |
| $\epsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,6    |
| $\epsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 7,4    |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:         | 114    |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                 | 13,4   |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                 | 14,5   |
| $V_0$ [20°C, V]:                  | 2,09   |

|         |         |
|---------|---------|
| CY-3-O2 | 10,00 % |
| CY-3-O4 | 6,50 %  |
| CY-5-O4 | 6,00 %  |
| PYP-2-3 | 5,50 %  |
| PYP-2-4 | 3,50 %  |

Beispiel 138a

[0253] Die Mischung aus Beispiel 138 wird zusätzlich mit



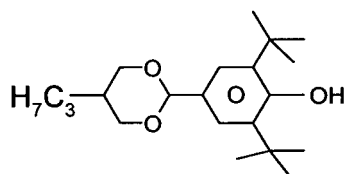
stabilisiert.

Beispiel 139**[0254]**

|                                   |         |
|-----------------------------------|---------|
| CCH-23                            | 12,00 % |
| CCH-34                            | 10,00 % |
| CCP-3-1                           | 7,00 %  |
| CCY-3-1                           | 10,00 % |
| CCH-3-O1                          | 1,50 %  |
| CCY-3-O2                          | 9,00 %  |
| CCY-3-O3                          | 7,50 %  |
| CCY-4-O2                          | 9,00 %  |
| CPGP-4-3                          | 2,00 %  |
| CPY-2-O2                          | 8,00 %  |
| CPY-3-O2                          | 8,00 %  |
| CY-3-O2                           | 1,50 %  |
| CY-3-O4                           | 3,00 %  |
| PCH-301                           | 10,00 % |
| PYP-2-3                           | 1,50 %  |
| Klärpunkt [°C]:                   | 110,7   |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:        | 0,1002  |
| $\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -2,9    |
| $\epsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,2     |
| $\epsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 6,1     |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:         | 147     |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                 | 17,3    |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                 | 18,3    |
| $V_0$ [20°C, V]:                  | 2,65    |

Beispiel 139a

**[0255]** Die Mischung aus Beispiel 139 wird zusätzlich mit 0,04 %



stabilisiert.

Beispiel 140**[0256]**

# EP 3 083 408 B1

5

10

15

20

25

30

|                                   |         |
|-----------------------------------|---------|
| BCH-32                            | 1,50 %  |
| CC-3-V                            | 19,50 % |
| CC-3-V1                           | 5,50 %  |
| CCP-3-1                           | 8,00 %  |
| CCP-3-3                           | 4,50 %  |
| CLY-3-O2                          | 6,00 %  |
| CPY-2-O2                          | 10,50 % |
| CPY-3-O2                          | 10,50 % |
| CY-3-O2                           | 15,00 % |
| CY-5-O2                           | 9,00 %  |
| PY-3-O2                           | 10,00 % |
| Klärpunkt [°C]:                   | 74,3    |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:        | 0,1089  |
| $\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -3,8    |
| $\epsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,7     |
| $\epsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 7,5     |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:         | 115     |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                 | 13,7    |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                 | 16,1    |
| $V_0$ [20°C, V]:                  | 2,18    |

## Beispiel 141

[0257]

35

40

45

|          |         |
|----------|---------|
| CY-3-O2  | 15,00 % |
| CY-5-O2  | 6,50 %  |
| CCY-3-O2 | 11,00 % |
| CPY-2-O2 | 5,50 %  |
| CPY-3-O2 | 10,50 % |
| CC-3-V   | 28,50 % |
| CC-3-V1  | 10,00 % |

|                                   |        |
|-----------------------------------|--------|
| Klärpunkt [°C]:                   | 74,7   |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:        | 0,1082 |
| $\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -3,0   |
| $\epsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,6    |
| $\epsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 6,6    |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:         | 97     |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                 | 12,9   |

50

|          |         |
|----------|---------|
| PYP-2-3  | 12,50 % |
| PPGU-3-F | 0,50 %  |

|                   |      |
|-------------------|------|
| $K_3$ [pN, 20°C]: | 15,7 |
| $V_0$ [20°C, V]:  | 2,42 |

## Beispiel 142

55

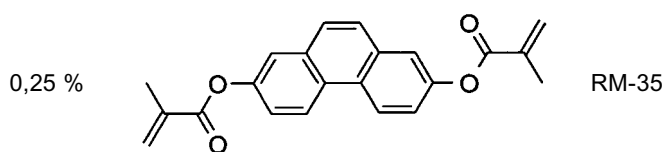
[0258]

# EP 3 083 408 B1

|                                          |         |
|------------------------------------------|---------|
| PGUQU-3-F                                | 5,00 %  |
| CCQU-3-F                                 | 8,00 %  |
| CCQU-5-F                                 | 4,00 %  |
| PUQU-3-F                                 | 13,50 % |
| APUQU-2-F                                | 3,00 %  |
| APUQU-3-F                                | 6,00 %  |
| CC-3-V                                   | 25,50 % |
| CC-3-V1                                  | 6,00 %  |
| CCP-V-1                                  | 13,00 % |
| CCP-V2-1                                 | 6,00 %  |
| PPGU-3-F                                 | 0,50 %  |
| BCH-3F.F                                 | 7,50 %  |
| BCH-2F.F                                 | 2,00 %  |
| Klärpunkt [°C]:                          | 84,8    |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:               | 0,1035  |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:      | 10,1    |
| $\varepsilon_{\parallel}$ [1 kHz, 20°C]: | 13,5    |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]:     | 3,4     |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:                | 86      |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                        | 12,3    |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                        | 15,0    |
| $V_0$ [20°C, V]:                         | 1,17    |

## Beispiel 142a

**[0259]** Die Mischung aus Beispiel 143 wird zusätzlich mit



versetzt.

## Beispiel 143

**[0260]**

|          |         |
|----------|---------|
| CY-3-O2  | 12,00 % |
| CY-5-O2  | 12,00 % |
| CCY-3-O3 | 5,00 %  |
| CCY-4-O2 | 5,00 %  |
| CPY-2-O2 | 10,00 % |

## EP 3 083 408 B1

(fortgesetzt)

|                            |         |
|----------------------------|---------|
| CPY-3-O2                   | 10,00 % |
| CCY-2-1                    | 4,00 %  |
| CC-3-V                     | 16,00 % |
| CCH-23                     | 10,00 % |
| CCH-34                     | 4,00 %  |
| CCP-V-1                    | 4,00 %  |
| PGP-2-5                    | 2,00 %  |
| CPGP-5-2                   | 3,00 %  |
| CPGP-5-3                   | 3,00 %  |
| Klärpunkt [°C]:            | 85,4    |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]: | 0,1039  |

### Beispiel 144

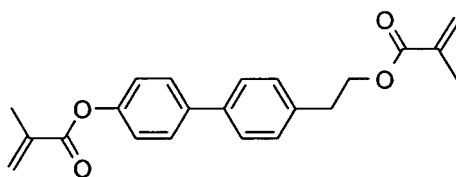
#### [0261]

|                                   |         |
|-----------------------------------|---------|
| CC-3-V                            | 41,50 % |
| CCH-3-O1                          | 2,50 %  |
| CCY-3-O2                          | 11,50 % |
| CCY-3-O3                          | 5,00 %  |
| CPY-2-O2                          | 5,00 %  |
| CPY-3-O2                          | 12,00 % |
| CY-3-O2                           | 9,50 %  |
| PY-3-O2                           | 7,00 %  |
| PY-4-O2                           | 3,00 %  |
| PYP-2-3                           | 3,00 %  |
| Klärpunkt [°C]:                   | 74,5    |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:        | 0,0984  |
| $\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -3,3    |
| $\epsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,5     |
| $\epsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 6,7     |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:         | 89      |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                 | 13,2    |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                 | 15,2    |
| $V_0$ [20°C, V]:                  | 2,29    |

### Beispiel 144a

**[0262]** Die Mischung aus Beispiel 144 wird zusätzlich mit 0,001 % Irganox® 1076 (Octadecyl-3-(3,5-di-tert. butyl-4-hydroxyphenyl)-propionat, Fa. BASF) und zusätzlich mit

0,4 %



RM-8

versetzt.

Beispiel 145**[0263]**

|                                          |         |
|------------------------------------------|---------|
| CC-3-V                                   | 30,50 % |
| CC-3-V1                                  | 4,50 %  |
| CCY-3-O1                                 | 6,00 %  |
| CCY-3-O2                                 | 8,00 %  |
| CLY-3-O2                                 | 8,00 %  |
| CPY-2-O2                                 | 8,00 %  |
| CPY-3-O2                                 | 12,00 % |
| CY-3-O2                                  | 15,00 % |
| PY-3-O2                                  | 8,00 %  |
| Klärpunkt [°C]:                          | 80,1    |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:               | 0,1033  |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:      | -4,0    |
| $\varepsilon_{\parallel}$ [1 kHz, 20°C]: | 3,6     |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]:     | 7,6     |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:                | 113     |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                        | 14,4    |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                        | 17,0    |
| $V_0$ [20°C, V]:                         | 2,16    |

Beispiel 146**[0264]**

|          |         |
|----------|---------|
| CC-3-V   | 41,50 % |
| CCY-3-O1 | 2,50 %  |
| CCY-3-O2 | 11,50 % |
| CCY-3-O3 | 5,00 %  |
| CPY-2-O2 | 5,00 %  |
| CPY-3-O2 | 12,00 % |
| CY-3-O2  | 9,50 %  |

|                                     |      |
|-------------------------------------|------|
| Klärpunkt [°C]:                     | 74,5 |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]: | -3,3 |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                   | 13,2 |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                   | 15,2 |
| $V_0$ [20°C, V]:                    | 2,29 |

# EP 3 083 408 B1

|         |        |
|---------|--------|
| PY-3-O2 | 7,00 % |
| PY-4-O2 | 3,00 % |
| PYP-2-3 | 3,00 % |

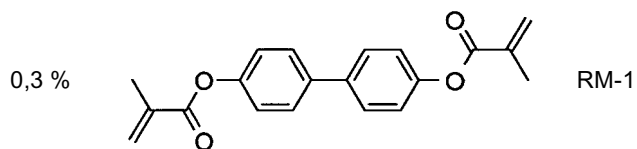
## Beispiel 147

### [0265]

|                                   |          |
|-----------------------------------|----------|
| CC-3-V                            | 26,00 %  |
| CCY-3-O2                          | 6,00 %   |
| CCY-3-O3                          | 6,00 %   |
| CCY-4-O2                          | 6,00 %   |
| CCY-5-O2                          | 6,00 %   |
| CPY-2-O2                          | 6,00 %   |
| CPY-3-O2                          | 6,00 %   |
| PYP-2-3                           | 7,00 %   |
| CY-3-O2                           | 15,00 %  |
| CY-5-O2                           | 12,00 %  |
| BCH-32                            | 4,00 %   |
| Klärpunkt [°C]:                   | 80,5     |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:        | 0,1040   |
| $\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -4,0     |
| $\epsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,7      |
| $\epsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 7,7      |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:         | 133      |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                 | 13,6     |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                 | 15,4     |
| $V_0$ [20°C, V]:                  | 2,07     |
| LTS (bulk) [-20°C]                | > 1000 h |

## Beispiel 147a

[0266] Die Mischung aus Beispiel 147 wird zusätzlich mit



versetzt.

## Beispiel 148

[0267]

|         |         |
|---------|---------|
| CC-3-V  | 26,50 % |
| CC-3-V1 | 2,00 %  |
| CCH-34  | 2,00 %  |

|                                     |        |
|-------------------------------------|--------|
| Klärpunkt [°C]:                     | 84,6   |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:          | 0,1076 |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]: | -4,0   |

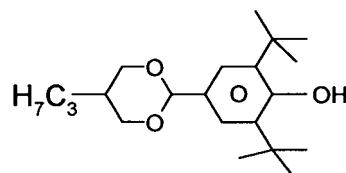
|          |         |
|----------|---------|
| CCY-3-O2 | 10,00 % |
| CCY-3-O3 | 5,00 %  |
| CCY-4-O2 | 10,00 % |
| CPY-2-O2 | 10,00 % |
| CPY-3-O2 | 10,00 % |
| CY-3-O2  | 10,50 % |
| PYP-2-3  | 9,00 %  |
| Y-40-O4  | 5,00 %  |

|                                      |      |
|--------------------------------------|------|
| $\varepsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,7  |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 7,7  |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:            | 129  |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                    | 13,9 |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                    | 15,4 |
| $V_0$ [20°C, V]:                     | 2,06 |

## Beispiel 148a

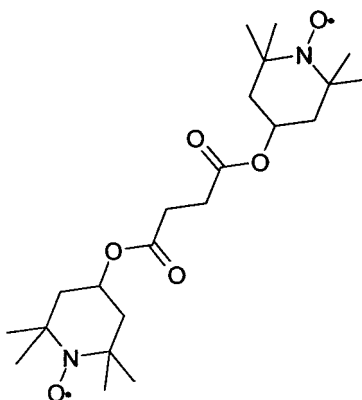
[0268] Die Mischung aus Beispiel 148 wird zusätzlich mit

0,04 %



und

0,015 %



stabilisiert.

## Beispiel 149

[0269]

|           |         |
|-----------|---------|
| APUQU-3-F | 1,50 %  |
| CC-3-V    | 34,00 % |
| CC-3-V1   | 5,00 %  |

|                                     |        |
|-------------------------------------|--------|
| Klärpunkt [°C]:                     | 110,1  |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:          | 0,1208 |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]: | 6,2    |

|                       |         |
|-----------------------|---------|
| CCP-30CF <sub>3</sub> | 4,50 %  |
| CCP-V-1               | 10,50 % |
| CCP-V2-1              | 6,00 %  |
| CCVC-3-V              | 3,50 %  |
| CPGP-5-2              | 4,50 %  |
| CPGP-5-3              | 4,50 %  |
| DGUQU-4-F             | 3,00 %  |
| PGP-2-3               | 4,00 %  |
| PGP-2-4               | 2,00 %  |
| PGUQU-3-F             | 5,00 %  |
| PGUQU-4-F             | 3,50 %  |
| PGUQU-5-F             | 3,00 %  |
| PPGU-3-F              | 0,50 %  |
| PUQU-3-F              | 5,00 %  |

|                                      |      |
|--------------------------------------|------|
| $\varepsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 9,2  |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 3,0  |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:            | 104  |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                    | 16,3 |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                    | 18,9 |
| $V_0$ [20°C, V]:                     | 1,70 |

## Beispiel 150

[0270]

|                       |         |
|-----------------------|---------|
| APUQU-3-F             | 1,50 %  |
| CC-3-V                | 35,50 % |
| CCP-30CF <sub>3</sub> | 4,00 %  |
| CCP-V-1               | 12,00 % |
| CCP-V2-1              | 4,50 %  |
| CCVC-3-V              | 4,00 %  |
| CPGP-5-2              | 5,00 %  |
| CPGP-5-3              | 5,00 %  |
| DGUQU-4-F             | 3,00 %  |
| PGP-2-3               | 4,00 %  |
| PGP-2-4               | 2,00 %  |
| PGUQU-3-F             | 5,00 %  |
| PGUQU-4-F             | 3,50 %  |

# EP 3 083 408 B1

(fortgesetzt)

|                                      |        |
|--------------------------------------|--------|
| PGUQU-5-F                            | 3,00 % |
| PPGU-3-F                             | 0,50 % |
| PUQU-3-F                             | 5,00 % |
| PP-1-2V1                             | 2,50 % |
| Klärpunkt [°C]:                      | 110    |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:           | 0,1257 |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | 6,3    |
| $\varepsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 9,3    |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 3,0    |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:            | 104    |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                    | 16,1   |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                    | 18,7   |
| $V_0$ [20°C, V]:                     | 1,69   |

## Beispiel 151

[0271]

|                                      |         |
|--------------------------------------|---------|
| CY-3-O2                              | 5,00 %  |
| CY-3-O4                              | 15,00 % |
| CCY-3-O2                             | 6,00 %  |
| CCY-3-O3                             | 6,00 %  |
| CPY-2-O2                             | 3,00 %  |
| PTP-102                              | 5,00 %  |
| PPTUI-3-2                            | 15,00 % |
| PPTUI-3-4                            | 11,00 % |
| PTP-302FF                            | 12,00 % |
| PTP-502FF                            | 12,00 % |
| CPTP-302FF                           | 5,00 %  |
| CPTP-502FF                           | 5,00 %  |
| Klärpunkt [°C]:                      | 102     |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:           | 0,2503  |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -4,0    |
| $\varepsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 4,3     |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 8,3     |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:            | 392     |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                    | 19,5    |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                    | 24,0    |
| $V_0$ [20°C, V]:                     | 2,57    |

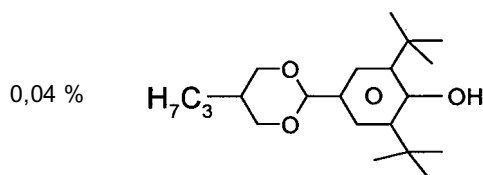
## Beispiel 152

## [0272]

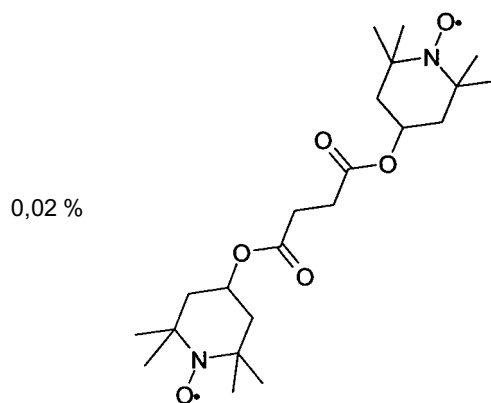
|    |                                      |         |
|----|--------------------------------------|---------|
| 5  | CC-3-V                               | 35,00 % |
|    | CCP-3-1                              | 7,50 %  |
|    | CCPC-33                              | 2,00 %  |
| 10 | CCY-3-O2                             | 7,00 %  |
|    | CCY-4-O2                             | 7,50 %  |
|    | CPY-2-O2                             | 8,50 %  |
|    | CPY-3-O2                             | 9,00 %  |
| 15 | PP-1-2V1                             | 5,50 %  |
|    | PY-3-O2                              | 8,00 %  |
|    | PYP-2-3                              | 5,00 %  |
| 20 | Y-4O-O4                              | 5,00 %  |
|    | Klärpunkt [°C]:                      | 79,6    |
|    | $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:           | 0,1095  |
|    | $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -2,6    |
| 25 | $\varepsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,5     |
|    | $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 6,1     |
|    | $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:            | 92      |
| 30 | $K_1$ [pN, 20°C]:                    | 14,5    |

## Beispiel 152a

[0273] Die Mischung aus Beispiel 152 wird zusätzlich mit



und



stabilisiert.

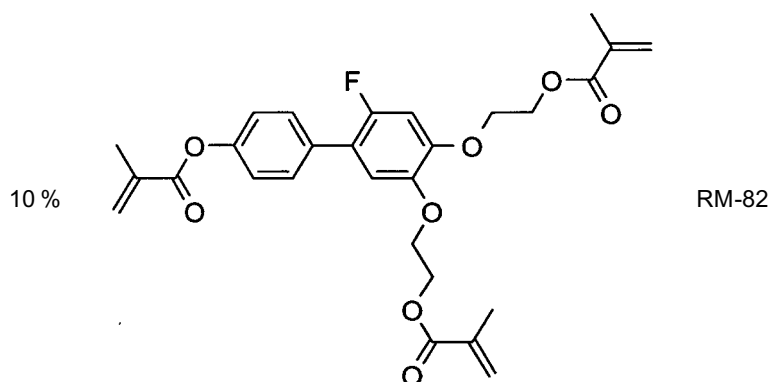
# Beispiel 153

**[0274]**

|                                      |         |
|--------------------------------------|---------|
| CY-3-O4                              | 25,00 % |
| CY-5-O2                              | 9,00 %  |
| CCY-3-O2                             | 7,00 %  |
| CCY-3-O3                             | 4,50 %  |
| CPY-2-O2                             | 10,00 % |
| CPY-3-O2                             | 10,00 % |
| PYP-2-3                              | 14,00 % |
| PYP-2-4                              | 10,00 % |
| CCP-V-1                              | 3,00 %  |
| BCH-32                               | 2,00 %  |
| PP-1-2V1                             | 3,50 %  |
| PGP-2-3                              | 2,00 %  |
| Klärpunkt [°C]:                      | 81,2    |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:           | 0,1531  |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -5,0    |
| $\varepsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 4,1     |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 9,1     |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:            | 298     |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                    | 13,1    |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                    | 15,9    |
| $V_0$ [20°C, V]:                     | 1,89    |

# Beispiel 153a

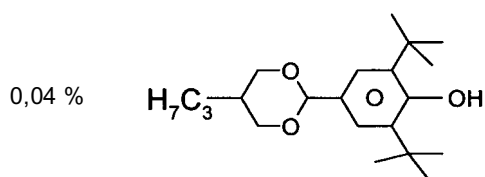
**[0275]** Die Mischung aus Beispiel 153 wird zusätzlich mit



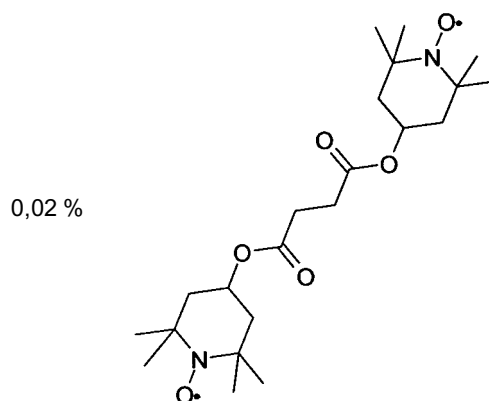
versetzt.

Beispiel 154**[0276]**

|                                      |         |
|--------------------------------------|---------|
| CC-3-V                               | 29,00 % |
| CCY-3-O1                             | 8,00 %  |
| CCY-3-O2                             | 6,00 %  |
| CCY-4-O2                             | 2,00 %  |
| CLY-3-O2                             | 8,50 %  |
| CLY-3-O3                             | 7,50 %  |
| CPY-2-O2                             | 10,00 % |
| CPY-3-O2                             | 7,50 %  |
| CY-3-O2                              | 6,50 %  |
| PY-3-O2                              | 10,00 % |
| Y-4O-O4                              | 5,00 %  |
| Klärpunkt [°C]:                      | 80,1    |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:           | 0,1033  |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -4,5    |
| $\varepsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 4,0     |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 8,4     |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:            | 98      |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                    | 13,2    |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                    | 14,6    |
| $V_0$ [20°C, V]:                     | 1,91    |

Beispiel 154a**[0277]** Die Mischung aus Beispiel 154 wird zusätzlich mit

und



stabilisiert.

Beispiel 155

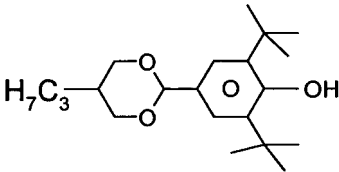
**[0278]**

|                                      |         |
|--------------------------------------|---------|
| CC-3-V                               | 34,00 % |
| CCPC-33                              | 1,00 %  |
| CCY-3-1                              | 4,00 %  |
| CCY-3-O2                             | 10,00 % |
| CCY-4-O2                             | 9,50 %  |
| CPY-2-O2                             | 9,00 %  |
| CPY-3-O2                             | 10,00 % |
| PP-1-2V1                             | 1,50 %  |
| PY-3-O2                              | 10,00 % |
| PYP-2-3                              | 6,00 %  |
| Y-4O-O4                              | 5,00 %  |
| Klärpunkt [°C]:                      | 79,7    |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:           | 0,1095  |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -3,5    |
| $\varepsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,7     |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 7,2     |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:            | 105     |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                    | 14,0    |

Beispiel 155a

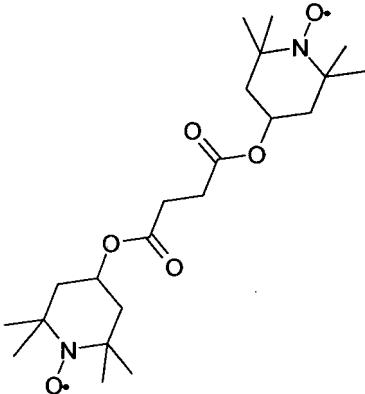
**[0279]** Die Mischung aus Beispiel 155 wird zusätzlich mit

0,04 %



und

0,02 %



stabilisiert.

Beispiel 156

[0280]

|                                   |         |
|-----------------------------------|---------|
| CC-3-V                            | 19,00 % |
| CCH-3-O1                          | 5,00 %  |
| CCY-3-O2                          | 7,00 %  |
| CCY-3-O3                          | 12,00 % |
| CCY-4-O2                          | 8,00 %  |
| CPY-2-O2                          | 9,50 %  |
| CPY-3-O2                          | 10,00 % |
| CY-3-O2                           | 12,00 % |
| CY-3-O4                           | 3,50 %  |
| PP-1-3                            | 7,00 %  |
| PP-1-4                            | 7,00 %  |
| Klärpunkt [°C]:                   | 80,2    |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:        | 0,1104  |
| $\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -3,7    |
| $\epsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,6     |
| $\epsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 7,3     |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:         | 143     |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                 | 12,9    |

# EP 3 083 408 B1

(fortgesetzt)

|                            |      |
|----------------------------|------|
| K <sub>3</sub> [pN, 20°C]: | 14,5 |
| V <sub>0</sub> [20°C, V]:  | 2,09 |

Beispiel 157

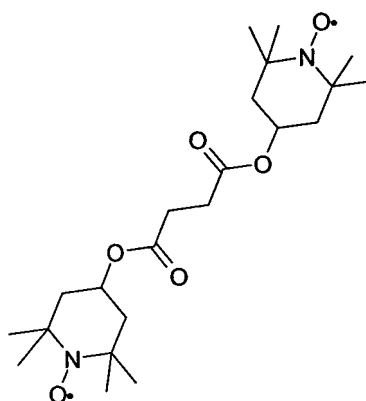
[0281]

|                                |         |
|--------------------------------|---------|
| CY-3-O2                        | 15,00 % |
| CY-5-O2                        | 9,50 %  |
| CCH-3-O1                       | 4,00 %  |
| CCY-3-O2                       | 6,00 %  |
| CCY-3-O3                       | 4,50 %  |
| CCY-4-O2                       | 6,00 %  |
| CCY-5-O2                       | 4,00 %  |
| CPY-2-O2                       | 8,00 %  |
| CPY-3-O2                       | 9,00 %  |
| PYP-2-4                        | 2,00 %  |
| CC-3-V                         | 32,00 % |
| Klärpunkt [°C]:                | 79,1    |
| Δn [589 nm, 20°C]:             | 0,0944  |
| Δε [1 kHz, 20°C]:              | -4,0    |
| ε <sub>  </sub> [1 kHz, 20°C]: | 3,7     |
| ε <sub>⊥</sub> [1 kHz, 20°C]:  | 7,7     |
| γ <sub>1</sub> [mPa·s, 20°C]:  | 120     |
| K <sub>1</sub> [pN, 20°C]:     | 13,4    |
| K <sub>3</sub> [pN, 20°C]:     | 15,4    |
| V <sub>0</sub> [20°C, V]:      | 2,06    |

Beispiel 157a

[0282] Die Mischung aus Beispiel 157 wird zusätzlich mit

0,015 %



stabilisiert.

Beispiel 158

**[0283]**

|          |         |
|----------|---------|
| CY-3-O2  | 15,00 % |
| CY-5-O2  | 9,50 %  |
| CCY-3-O1 | 4,00 %  |

|                                     |        |
|-------------------------------------|--------|
| Klärpunkt [°C]:                     | 79,1   |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:          | 0,0944 |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]: | -4,0   |

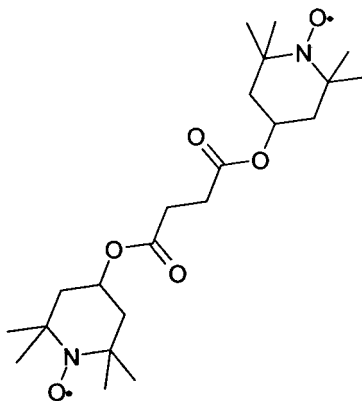
|          |         |
|----------|---------|
| CCY-3-O2 | 6,00 %  |
| CCY-3-O3 | 4,50 %  |
| CCY-4-O2 | 6,00 %  |
| CCY-5-O2 | 4,00 %  |
| CPY-2-O2 | 8,00 %  |
| CPY-3-O2 | 9,00 %  |
| PYP-2-4  | 2,00 %  |
| CC-3-V   | 32,00 % |

|                                      |      |
|--------------------------------------|------|
| $\varepsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,7  |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 7,7  |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:            | 120  |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                    | 13,4 |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                    | 15,4 |
| $V_0$ [20°C, V]:                     | 2,06 |

Beispiel 158a

**[0284]** Die Mischung aus Beispiel 158 wird zusätzlich mit

0,015 %



stabilisiert.

Beispiel 159

**[0285]**

EP 3 083 408 B1

|           |         |
|-----------|---------|
| APUQU-3-F | 4,00 %  |
| CC-3-V    | 41,00 % |
| CC-3-V1   | 6,50 %  |
| CCP-V-1   | 12,00 % |
| CCP-V2-1  | 11,00 % |
| CPGP-5-3  | 2,50 %  |
| PGUQU-3-F | 5,00 %  |
| PGUQU-4-F | 4,00 %  |

|                                   |        |
|-----------------------------------|--------|
| Klärpunkt [°C]:                   | 85,7   |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:        | 0,1004 |
| $\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | 6,8    |
| $\epsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 9,8    |
| $\epsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 3,0    |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:         | 69     |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                 | 13,0   |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                 | 16,6   |

|           |         |
|-----------|---------|
| PGUQU-5-F | 3,50 %  |
| PUQU-3-F  | 10,50 % |

|                  |      |
|------------------|------|
| $V_0$ [20°C, V]: | 1,47 |
|------------------|------|

Beispiel 160

[0286]

|                                      |         |
|--------------------------------------|---------|
| CC-3-V                               | 32,50 % |
| CC-3-V1                              | 1,50 %  |
| CCH-3-O1                             | 8,50 %  |
| CCY-3-O2                             | 5,50 %  |
| CLY-3-O2                             | 10,00 % |
| CPY-3-O2                             | 9,50 %  |
| PY-3-O2                              | 10,50 % |
| CY-3-O2                              | 14,00 % |
| PYP-2-3                              | 8,00 %  |
| Klärpunkt [°C]:                      | 74,7    |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:           | 0,1090  |
| $\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20°C]:     | -3,8    |
| $\epsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:       | 3,7     |
| $\epsilon_{\perp}$ E1 [1 kHz, 20°C]: | 7,5     |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:            | 102     |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                    | 13,8    |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                    | 15,7    |
| $V_0$ [20°C, V]:                     | 2,15    |

Beispiel 161

[0287]

|        |         |
|--------|---------|
| CC-3-V | 33,00 % |
|--------|---------|

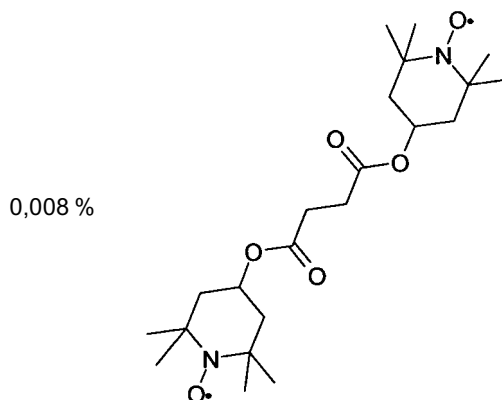
# EP 3 083 408 B1

(fortgesetzt)

|                                   |         |
|-----------------------------------|---------|
| CCH-3-O1                          | 6,00 %  |
| CCY-3-O2                          | 8,00 %  |
| CCY-4-O2                          | 2,50 %  |
| CPY-2-O2                          | 8,00 %  |
| CPY-3-O2                          | 12,00 % |
| CLY-3-O2                          | 8,00 %  |
| PY-1-O4                           | 1,50 %  |
| PY-3-O2                           | 10,00 % |
| PY-4-O2                           | 8,00 %  |
| CY-3-O2                           | 3,00 %  |
| Klärpunkt [°C]:                   | 80,2    |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:        | 0,1116  |
| $\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -4,1    |
| $\epsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,7     |
| $\epsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 7,8     |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:         | 119     |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                 | 14,5    |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                 | 16,1    |
| $V_0$ [20°C, V]:                  | 2,09    |

Beispiel 161 a

[0288] Die Mischung aus Beispiel 161 wird zusätzlich mit



stabilisiert.

Beispiel 162

[0289]

|            |        |
|------------|--------|
| BCH-3F.F   | 5,00 % |
| BCH-3F.F.F | 8,50 % |

# EP 3 083 408 B1

(fortgesetzt)

|                                  |         |
|----------------------------------|---------|
| CC-3-V1                          | 10,00 % |
| CC-4-V                           | 12,50 % |
| CCG-V-F                          | 9,00 %  |
| CCP-2F.F.F                       | 3,50 %  |
| CCP-3-1                          | 4,50 %  |
| CCP-3F.F.F                       | 10,00 % |
| CCP-V-1                          | 12,00 % |
| CCP-V2-1                         | 7,00 %  |
| ECCP-5F.F                        | 13,00 % |
| PUQU-3-F                         | 5,00 %  |
| Klärpunkt [°C]:                  | 101     |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:       | 0,0925  |
| $\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20°C]: | 5,3     |
| $\epsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:   | 8,3     |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:        | 119     |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                | 14,2    |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                | 19,9    |
| $V_0$ [20°C, V]:                 | 1,73    |

Beispiel 163

[0290]

|           |        |
|-----------|--------|
| APUQU-2-F | 4,00 % |
| APUQU-3-F | 6,00 % |

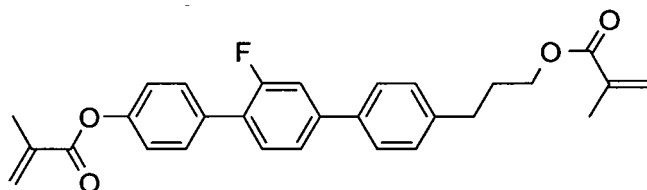
|                            |        |
|----------------------------|--------|
| Klärpunkt [°C]:            | 86,4   |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]: | 0,1030 |

|           |         |
|-----------|---------|
| PUQU-3-F  | 10,00 % |
| CCQU-3-F  | 2,00 %  |
| CCP-V-1   | 13,00 % |
| CCP-V2-1  | 7,00 %  |
| PGUQU-3-F | 6,00 %  |
| CC-3-V    | 40,00 % |
| CC-3-V1   | 5,50 %  |
| PGP-2-3   | 3,00 %  |
| CPGP-5-2  | 3,00 %  |
| PPGU-3-F  | 0,50 %  |

|                                  |      |
|----------------------------------|------|
| $\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20°C]: | 7,0  |
| $\epsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:   | 10,1 |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:        | 71   |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                | 13,2 |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                | 15,8 |
| $V_0$ [20°C, V]:                 | 1,45 |

## Beispiel 163a

[0291] Die Mischung aus Beispiel 163 wird zusätzlich mit 0,25 % RM-41



RM-41

versetzt.

## Beispiel 164

[0292]

|          |         |
|----------|---------|
| Y-4O-O4  | 9,00 %  |
| CY-3-O4  | 12,00 % |
| CCY-3-O1 | 5,00 %  |
| CCY-3-O2 | 5,50 %  |
| CCY-3-O3 | 5,50 %  |
| CC-4-V   | 15,00 % |
| CC-5-V   | 5,50 %  |
| CC-3-V1  | 6,50 %  |
| CCP-V-1  | 11,00 % |
| CCP-V2-1 | 10,00 % |
| CH-33    | 3,00 %  |

|                                      |        |
|--------------------------------------|--------|
| Klärpunkt [°C]:                      | 96     |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:           | 0,0796 |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:  | -2,3   |
| $\varepsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:    | 3,4    |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]: | 5,7    |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                    | 14,8   |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                    | 16,6   |
| $V_0$ [20°C, V]:                     | 2,85   |

|         |        |
|---------|--------|
| CH-35   | 3,00 % |
| CCPC-33 | 4,50 % |
| CCPC-34 | 4,50 % |

## Beispiel 165

[0293]

|          |         |
|----------|---------|
| Y-4O-O4  | 11,50 % |
| CCH-3-O1 | 4,00 %  |
| CCY-3-O2 | 5,00%   |
| CCY-3-O3 | 2,50 %  |
| CPY-3-O2 | 4,00 %  |
| CC-4-V   | 10,00 % |

# EP 3 083 408 B1

(fortgesetzt)

|                                          |         |
|------------------------------------------|---------|
| CCP-V-1                                  | 6,00 %  |
| CCP-V2-1                                 | 12,00 % |
| BCH-32                                   | 5,00 %  |
| PTP-302FF                                | 12,00 % |
| PTP-502FF                                | 12,00 % |
| CPTP-302FF                               | 8,00 %  |
| CPTP-502FF                               | 8,00 %  |
| Klärpunkt [°C]:                          | 95      |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:               | 0,1697  |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:      | -4,4    |
| $\varepsilon_{\parallel}$ [1 kHz, 20°C]: | 4,1     |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]:     | 8,5     |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:                | 193     |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                        | 16,8    |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                        | 19,5    |
| $V_0$ [20°C, V]:                         | 2,23    |

Beispiel 166

[0294]

|          |         |
|----------|---------|
| CY-3-O2  | 10,00 % |
| PY-1-O4  | 5,00 %  |
| PY-3-O2  | 6,50 %  |
| PY-4-O2  | 3,00 %  |
| CCY-3-O1 | 5,00 %  |
| CCY-3-O2 | 5,00 %  |
| CCY-4-O2 | 3,00 %  |
| CLY-3-O2 | 8,00 %  |
| CPY-2-O2 | 10,00 % |
| CPY-3-O2 | 10,00 % |
| CCH-301  | 8,50 %  |

|                                          |        |
|------------------------------------------|--------|
| Klärpunkt [°C]:                          | 80,7   |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:               | 0,1123 |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:      | -4,2   |
| $\varepsilon_{\parallel}$ [1 kHz, 20°C]: | 3,8    |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]:     | 8,0    |
| $\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:                | 150    |
| $K_1$ [pN, 20°C]:                        | 14,6   |
| $K_3$ [pN, 20°C]:                        | 15,2   |
| $V_0$ [20°C, V]:                         | 2,01   |

|        |         |
|--------|---------|
| CCH-23 | 12,00 % |
| CCH-34 | 4,50 %  |
| CCH-35 | 3,00 %  |
| BCH-32 | 6,50 %  |

## EP 3 083 408 B1

### Beispiel 167

**[0295]**

5

10

15

20

|                                          |         |
|------------------------------------------|---------|
| PCH-3N.F.F                               | 7,00 %  |
| CP-1V-N                                  | 18,00 % |
| CP-V2-N                                  | 16,00 % |
| CC-4-V                                   | 12,00 % |
| CCP-V-1                                  | 9,00 %  |
| PPTUI-3-2                                | 18,00 % |
| PPTUI-3-4                                | 20,00 % |
| Klärpunkt [°C]:                          | 91      |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:               | 0,2003  |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:      | 10,3    |
| $\varepsilon_{\parallel}$ [1 kHz, 20°C]: | 14,3    |
| $\varepsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]:     | 4,0     |

### Beispiel 168

25

**[0296]**

30

35

40

45

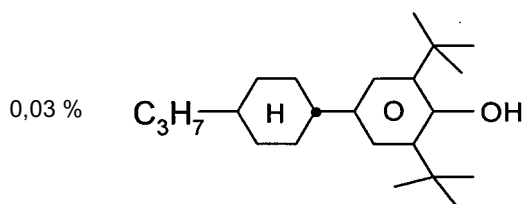
50

55

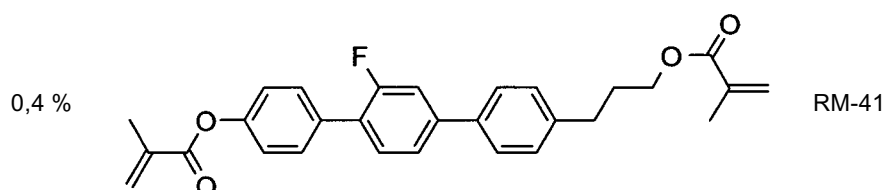
|                                          |         |
|------------------------------------------|---------|
| BCH-32                                   | 8,00 %  |
| CC-3-V                                   | 24,50 % |
| CCP-V-1                                  | 8,00 %  |
| CCY-2-1                                  | 2,00 %  |
| CCH-3-O1                                 | 6,00 %  |
| CCY-3-O3                                 | 2,00 %  |
| CLY-3-O2                                 | 5,00 %  |
| CLY-3-O3                                 | 5,00 %  |
| CPY-2-O2                                 | 6,50 %  |
| CPY-3-O2                                 | 6,00 %  |
| CY-3-O2                                  | 6,00 %  |
| CY-3-O4                                  | 3,00 %  |
| CY-5-O2                                  | 5,00 %  |
| PYP-2-3                                  | 6,50 %  |
| PYP-2-4                                  | 6,50 %  |
| Klärpunkt [°C]:                          | 96      |
| $\Delta n$ [589 nm, 20°C]:               | 0,1195  |
| $\Delta \varepsilon$ [1 kHz, 20°C]:      | -2,7    |
| $\varepsilon_{\parallel}$ [1 kHz, 20°C]: | 3,3     |

## Beispiel 168a

[0297] Die Mischung aus Beispiel 168 wird zusätzlich mit



stabilisiert und mit



versetzt.

### Patentansprüche

1. Abfüllvorrichtung (1) zur Abfüllung eines Fluids in mindestens einen Behälter mit einem Wägesystem (2), mit einem Füllnadelsystem (3), mit einem Aufnahmetisch (7) und mit einer Verstelleinheit (8), **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wägesystem (2) mindestens eine an einen Behälterdurchmesser anpassbare Positioniervorrichtung (4) für Behälter aufweist, wobei das Wägesystem (2) auf dem mit einer Lineareinheit (6) vertikal verfahrbaren Aufnahmetisch (7) angeordnet ist und wobei das Füllnadelsystem (3) an der Verstelleinheit (8) in einer in axialer Richtung beabstandeten Position oberhalb der Positioniervorrichtung (4) angeordnet ist.
2. Abfüllvorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abfüllvorrichtung (1) zwei oder mehr Wägesysteme (2) umfasst, wobei die Wägesysteme (2) jeweils auf einem mit jeweils einer Lineareinheit (6) vertikal verfahrbaren Aufnahmetisch (7) angeordnet sind.
3. Abfüllvorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Füllnadelsystem (3) eine kombinierte Füll- und Inertisierungsnadel (12) umfasst.
4. Abfüllvorrichtung (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Füllnadelsystem (3) in einem aus der Verstelleinheit (8) entnehmbaren Klemmblock (13) angeordnet ist.
5. Abfüllvorrichtung (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** Komponenten des Füllnadelsystems (3), die während des Befüllungsvorgangs mit dem jeweils verwendeten Fluid in Kontakt kommen können, aus Edelstahl und/oder Polytetrafluorethylen (PTFE) bestehen.
6. Abfüllvorrichtung (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Füllnadelsystem (3) ein Membranventil vorgeschaltet ist.
7. Abfüllvorrichtung (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Membranventil eine Filtereinheit (9) zur Filtration der abzufüllenden Flüssigkeit vorgeschaltet ist.
8. Abfüllvorrichtung (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** Ionisatoren seitlich, oberhalb und/oder unterhalb des Füllnadelsystems (3) verbaut sind und diese mit einem gerichteten Luftstrom ionisierter Luft anströmen.

9. Abfüllvorrichtung (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** seitlich zum Füllnadelsystem (3) Schutzwände (16) mit einer antistatischen Beschichtung angeordnet sind.
10. Abfüllvorrichtung (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Positioniervorrichtung (4) ringförmig ausgestaltet ist.
11. Abfüllvorrichtung (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung ein Tropfenfängersystem (5) aufweist, wobei das an einem Schwenkarm befestigte und ein Gefäß umfassende Tropfenfängersystem (5) unter das Füllnadelsystem (3) schwenkbar ist, falls sich kein Behälter in der Positioniervorrichtung (4) befindet oder der Befüllungsvorgang beendet ist.
12. Abfüllvorrichtung (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11 zur Abfüllung einer Flüssigkristallmischung.
13. Verwendung einer Abfüllvorrichtung (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12 zur Abfüllung eines Fluids in mindestens einen Behälter.
14. Verwendung einer Abfüllvorrichtung (1) nach Anspruch 13 zur Abfüllung einer Flüssigkristallmischung.
15. Verwendung einer Abfüllvorrichtung (1) nach Anspruch 13 oder 14, wobei die Abfüllung in einem Reinraum erfolgt.

## Claims

1. Filling device (1) for filling a fluid into at least one container, having a weighing system (2), having a filling-needle system (3), having an accommodation platform (7) and having a displacement unit (8), **characterised in that** the weighing system (2) has at least one container positioning device (4) which can be adapted to a container diameter, where the weighing system (2) is arranged on the accommodation platform (7) which can be moved vertically by means of a linear unit (6) and where the filling-needle system (3) is arranged on the displacement unit (8) in a position at a distance in the axial direction above the positioning device (4).
2. Filling device (1) according to Claim 1, **characterised in that** the filling device (1) comprises two or more weighing systems (2), where the weighing systems (2) are each arranged on an accommodation platform (7) which can be moved vertically by means of in each case one linear unit (6).
3. Filling device (1) according to Claim 1 or 2, **characterised in that** the filling-needle system (3) comprises a combined filling and inertisation needle (12).
4. Filling device (1) according to one or more of Claims 1 to 3, **characterised in that** the filling-needle system (3) is arranged in a clamping block (13) which can be removed from the displacement unit (8).
5. Filling device (1) according to one or more of Claims 1 to 4, **characterised in that** components of the filling-needle system (3) which may come into contact with the respective fluid used during the filling operation consist of stainless steel and/or polytetrafluoroethylene (PTFE).
6. Filling device (1) according to one or more of Claims 1 to 5, **characterised in that** a membrane valve is installed upstream of the filling-needle system (3).
7. Filling device (1) according to one or more of Claims 1 to 6, **characterised in that** a filter unit (9) for filtration of the liquid to be filled is installed upstream of the membrane valve.
8. Filling device (1) according to one or more of Claims 1 to 7, **characterised in that** ionisers are installed laterally, above and/or below the filling-needle system (3) and emit a directed stream of ionised air against the latter.
9. Filling device (1) according to one or more of Claims 1 to 8, **characterised in that** protective walls (16) having an antistatic coating are arranged laterally to the filling-needle system (3).
10. Filling device (1) according to one or more of Claims 1 to 9, **characterised in that** the positioning device (4) has an annular design.

11. Filling device (1) according to one or more of Claims 1 to 10, **characterised in that** the device has a drop-catching system (5), where the drop-catching system (5), which is attached to a swivel arm and includes a vessel, can be swivelled beneath the filling-needle system (3) if no container is located in the positioning device (4) or the filling operation is complete.

12. Filling device (1) according to one or more of Claims 1 to 11 for filling a liquid-crystal mixture.

13. Use of a filling device (1) according to one or more of Claims 1 to 12 for filling a fluid into at least one container.

14. Use of a filling device (1) according to Claim 13 for filling a liquid-crystal mixture.

15. Use of a filling device (1) according to Claim 13 or 14, where the filling is carried out in a clean room.

## Revendications

1. Dispositif de délivrance (1) pour délivrer un fluide à l'intérieur d'au moins un conteneur, comportant un système de pesage (2), comportant un système d'aiguille de remplissage (3), comportant une plateforme de réception (7) et comportant une unité de déplacement (8), **caractérisé en ce que** le système de pesage (2) comporte au moins un dispositif de positionnement de conteneur (4) qui peut être adapté à un diamètre de conteneur, dans lequel le système de pesage (2) est agencé sur la plateforme de réception (7) qui peut être déplacée verticalement au moyen d'une unité linéaire (6) et dans lequel le système d'aiguille de remplissage (3) est agencé sur l'unité de déplacement (8) au niveau d'une position à une distance dans la direction axiale au-dessus du dispositif de positionnement (4).

2. Dispositif de délivrance (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif de délivrance (1) comprend deux systèmes de pesage (2) ou plus, dans lequel les systèmes de pesage (2) sont chacun agencés sur une plateforme de réception (7) qui peut être déplacée verticalement au moyen, dans chaque cas, d'une unité linéaire (6).

3. Dispositif de délivrance (1) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le système d'aiguille de remplissage (3) comprend une aiguille de remplissage et d'inertisation combinée (12).

4. Dispositif de délivrance (1) selon une ou plusieurs des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le système d'aiguille de remplissage (3) est agencé dans un bloc de fixation (13) qui peut être enlevé de l'unité de déplacement (8).

5. Dispositif de délivrance (1) selon une ou plusieurs des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** des composants du système d'aiguille de remplissage (3) qui peuvent venir en contact avec le fluide respectif qui est utilisé pendant l'opération de remplissage sont constitués par de l'acier inoxydable et/ou du polytétrafluoroéthylène (PTFE).

6. Dispositif de délivrance (1) selon une ou plusieurs des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce qu'une** vanne à membrane est installée en amont du système d'aiguille de remplissage (3).

7. Dispositif de délivrance (1) selon une ou plusieurs des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce qu'une** unité de filtre (9) pour la filtration du liquide destiné à faire l'objet d'un remplissage est installée en amont de la vanne à membrane.

8. Dispositif de délivrance (1) selon une ou plusieurs des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** des ioniseurs sont installés latéralement, au-dessus et/ou au-dessous du système d'aiguille de remplissage (3) et ils émettent un flux dirigé d'air ionisé contre ce dernier.

9. Dispositif de délivrance (1) selon une ou plusieurs des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** des parois de protection (16) qui comportent un revêtement antistatique sont agencées latéralement par rapport au système d'aiguille de remplissage (3).

10. Dispositif de délivrance (1) selon une ou plusieurs des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** le dispositif de positionnement (4) présente une configuration annulaire.

11. Dispositif de délivrance (1) selon une ou plusieurs des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** le dispositif

comporte un système de capture de gouttes (5), dans lequel le système de capture de gouttes (5), qui est attaché à un bras pivotant et qui inclut une cuve, peut être pivoté au-dessous du système d'aiguille de remplissage (3) si aucun conteneur n'est placé dans le dispositif de positionnement (4) ou si l'opération de remplissage est terminée.

- 5      **12.** Dispositif de délivrance (1) selon une ou plusieurs des revendications 1 à 11 pour délivrer un mélange de cristaux liquides.
- 10      **13.** Utilisation d'un dispositif de délivrance (1) selon une ou plusieurs des revendications 1 à 12 pour délivrer un fluide à l'intérieur d'un conteneur.
- 10      **14.** Utilisation d'un dispositif de délivrance (1) selon la revendication 13 pour délivrer un mélange de cristaux liquides.
- 15      **15.** Utilisation d'un dispositif de délivrance (1) selon la revendication 13 ou 14, dans laquelle la délivrance est mise en oeuvre dans une salle blanche.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

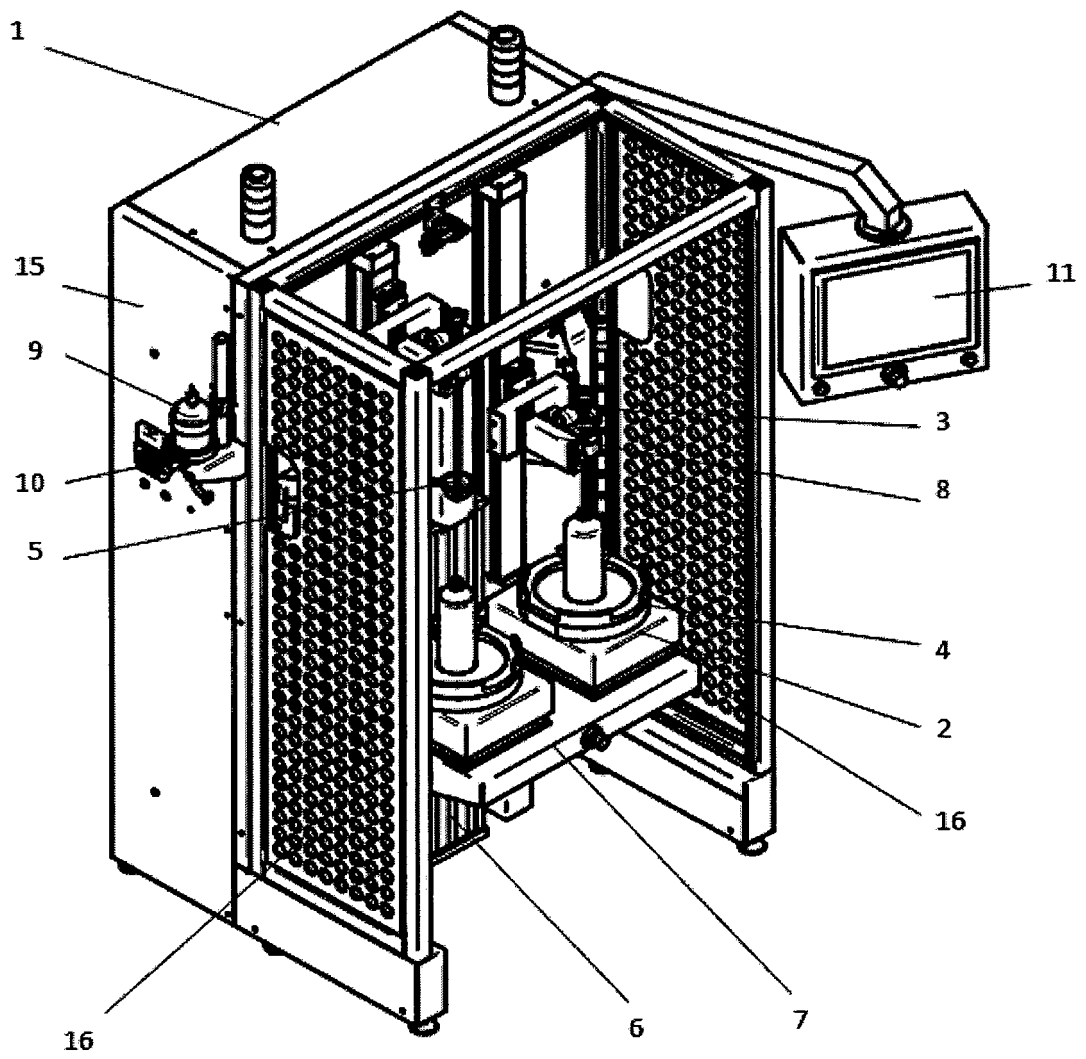
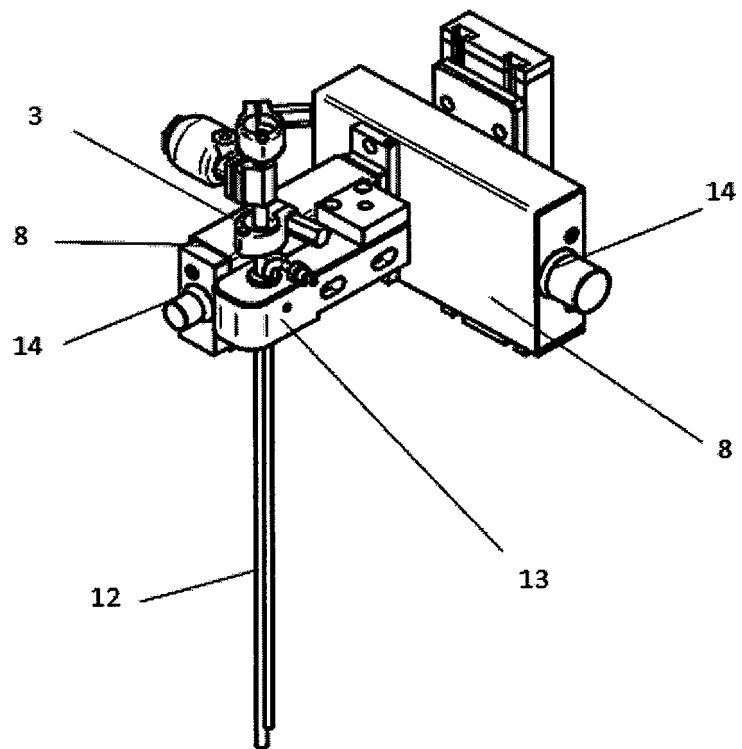


Fig. 2



## IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

### In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 4211263 A [0007]
- US 6861107 B [0050]
- WO 9322397 A [0065]
- EP 0261712 A [0065]
- DE 19504224 [0065]
- WO 9522586 A [0065]
- WO 9700600 A [0065]
- US 5518652 A [0065]
- US 5750051 A [0065]
- US 5770107 A [0065]
- US 6514578 B [0065]
- DE OS2209127 A [0068]
- DE 2240864 [0068]
- DE 2321632 [0068]
- DE 2338281 [0068]
- DE 2450088 [0068]
- DE 2637430 [0068]
- DE 2853728 [0068]

### In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- *Pure Appl. Chem.*, 2001, vol. 73 (5), 888 [0054] [0055]
- **C. TSCHIERKE ; G. PELZL ; S. DIELE.** *Angew. Chem.*, 2004, vol. 116, 6340-6368 [0054] [0055]
- **HALLER et al.** *Mol. Cryst. Liq. Cryst.*, 1973, vol. 24, 249-258 [0068]