



(10) **DE 10 2013 222 787 B4** 2022.06.09

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2013 222 787.6**

(22) Anmeldetag: **08.11.2013**

(43) Offenlegungstag: **22.05.2014**

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **09.06.2022**

(51) Int Cl.: **C07C 225/22 (2006.01)**

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

(30) Unionspriorität:

13/682,764 21.11.2012 UA

(73) Patentinhaber:

Xerox Corp., Norwalk, Conn., US

(74) Vertreter:

**Grünecker Patent- und Rechtsanwälte PartG mbB,
80802 München, DE**

(72) Erfinder:

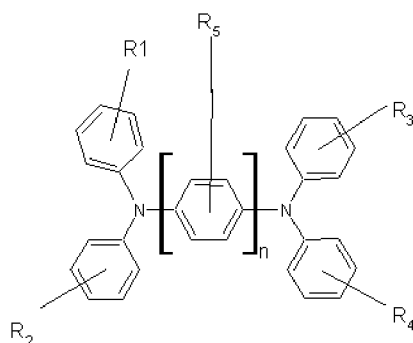
**Cote, Adrien P., Clarkson, Ontario, CA; Klenkler,
Richard A., Oakville, Ontario, CA; Bongers,
Amanda L., Ottawa, Ontario, CA; Mc. Guire,
Gregory, Oakville, Ontario, CA**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

US 5 352 834 A

(54) Bezeichnung: **FLUORACYLARYLAMINE**

(57) Hauptanspruch: Fluoracylarylamin, umfassend einen Arylaminabschnitt und eine oder mehrere Fluoracylgruppen, umfassend:



wobei jedes von R₁, R₂, R₃, R₄ und R₅ an einer beliebigen Stelle auf einer Arylgruppe angeordnet ist; und ein oder mehrere Wasserstoffatome; ein Halogen, ein Kohlenwasserstoff von 1 bis 8 Kohlenstoffatomen, optional substituiert oder ein Heteroatom umfassend, oder eine funktionelle Gruppe ist; n 1, 2 oder 3 ist; und zumindest ein Ring zumindest eine Fluoracylgruppe umfasst.

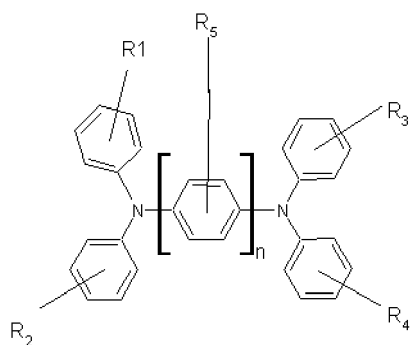
Beschreibung**HINTERGRUND**

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft Fluoracylarylamine. Arylamine werden bei elektronischen Anwendungen verwendet, darunter die Verwendung bei Photorezeptoren, Dünnschichttransistoren (TFT), Photovoltaik-(PV-)Zellen und lichtemittierenden Dioden (LEDs).

[0002] US 5,352,834 A beschreibt die Verwendung eines Arylamins, das mit einer Fluoralkylgruppe und/oder einer Fluoralkoxygruppe substituiert ist, als Ladungstransportmaterial in einem elektrophotographischen Element. Arylamine und Arylaminderivate sind bekannt, aber keine davon umfassen eine Fluoracyleinheit oder die veränderten elektronischen Eigenschaften der hier beschriebenen Verbindungen. Die Synthese der Verbindungen von Interesse, wie hier bereitgestellt, vermeidet eine Friedel-Crafts-Acylierungsreaktion unter Verwendung einer Lewis-Säure wie Aluminiumtrichlorid zur Aktivierung der Acylentitäten für eine Addition von Arylaminphenylringen.

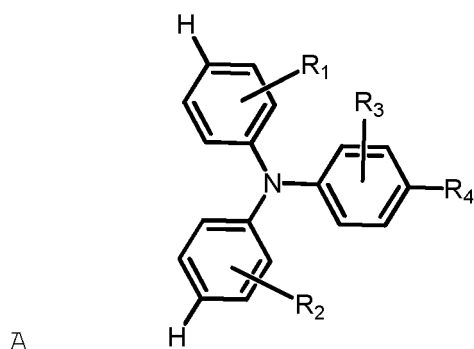
ZUSAMMENFASSUNG

[0003] Die vorliegende Erfindung stellt ein Fluoracylarylamin bereit, umfassend einen Arylaminabschnitt und eine oder mehrere Fluoracylgruppen, umfassend:

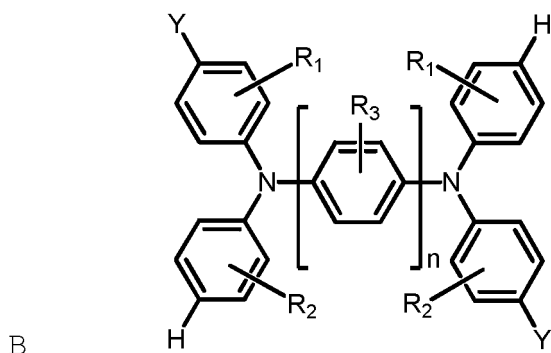


wobei jedes von R_1 , R_2 , R_3 , R_4 und R_5 an einer beliebigen Stelle auf einer Arylgruppe angeordnet ist; und ein oder mehrere Wasserstoffatome; ein Halogen, ein Kohlenwasserstoff von 1 bis 8 Kohlenstoffatomen, optional substituiert oder ein Heteroatom umfassend, oder eine funktionelle Gruppe ist; n 1, 2 oder 3 ist; und zumindest ein Ring zumindest eine Fluoracylgruppe umfasst.

[0004] Die vorliegende Erfindung stellt ein Fluoracylarylamin bereit, umfassend Struktur A oder B, die einen Arylaminabschnitt und eine oder mehrere Fluoracylgruppen umfassen:



oder



wobei Y Wasserstoff, C₁-C₅-Alkyl, cyclisches C₃-C₇-Alkyl, C₁-C₄-Alkoxy, Hydroxy, ω-Hydroxy substituiertes C₂-C₈-Alkyl, Halogen oder Aryl, optional substituiert mit C₁-C₅-Alkyl, ist;

R₁, R₂ und R₃ jeweils Wasserstoff, C₁-C₅-Alkyl, cyclisches C₃-C₇-Alkyl, C₁-C₄-Alkoxy, Hydroxy, ω-Hydroxy substituiertes C₂-C₈-Alkyl, Halogen oder Aryl, optional substituiert mit C₁-C₅ Alkyl, sind; R₄ Wasserstoff, C₁-C₅-Alkyl, cyclisches C₃-C₇-Alkyl, Hydroxy, ω-Hydroxy substituiertes C₂-C₈-Alkyl, Halogen oder Aryl, optional substituiert mit C₁-C₅-Alkyl, ist; n 0, 1, 2 oder 3 ist; und zumindest ein Ring zumindest eine Fluoracyleinheit umfasst.

[0005] Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Patentansprüchen angegeben.

[0006] Ein Fluoracylarylammin kann ein symmetrisches Molekül sein.

[0007] Fluoracylarylamine werden ohne Lewis-Säuren und eine Friedel-Crafts-Acylierungsreaktion, wie auf dem Gebiet üblich, hergestellt. Fluoracylarylamine werden aus einem Arylamin und einem trifluoracylspendenden Reagens wie Trifluoracetanhydrid, oder Verbindungen, die eine Trifluoracetanhydridgruppe enthalten, in einem einzelnen Reaktionsschema ohne unter Verwendung einer Lewis-Säure erhalten.

BESCHREIBUNG

[0008] Ohne sich auf eine bestimmte Theorie zu beziehen, verleihen die eine oder mehreren zu einem Arylamin addierten Fluoracylgruppen, wie mithilfe des hier beschriebenen Verfahrens hergestellt, herkömmlichem elektronischen Arylaminmaterial neue elektronische Eigenschaften und Konfigurationen. Somit haben die Arylamine, die eine oder mehrere Fluoracylgruppen tragen, unterschiedliche und/oder verbesserte Eigenschaften, z. B. Ladungstransporteigenschaften, und sind für eine Vielzahl von unterschiedlichen elektronischen und anderen industriellen Anwendungen nützlich.

[0009] Beispielsweise kann ein Fluoracylarylammin von Interesse als Ladungstransportmolekül in einem Photorezeptor verwendet werden. Die eine oder mehreren Fluoracyleinheiten verändern die Ladungsverteilung des Stammarylamins, wobei sie einem Fluoracylarylammin gegenüber dem Basisarylamin unterschiedliche elektronische Eigenschaften wie Ladungstransporteigenschaften verleihen.

[0010] Das Fluoracylarylammin kann alleine in eine Dünnschicht oder durch Verwenden eines geeigneten Filmbildungsmaterials in eine Dünnschicht gebildet werden, um z. B. eine Ladungstransportschicht (CTL) zu erhalten. Das Filmbildungsmaterial kann ein transparentes organisches Polymer oder nicht-polymeres Material sein, das in der Lage ist, die Injektion von photogenerierten Löchern oder Elektronen zu unterstützen, und das in der Lage ist, den Transport der Löcher/Elektronen über die CTL zu ermöglichen, um die Ladung auf der Oberfläche der Bildgebungsvorrichtungskomponente, z. B. eines Photorezeptors, selektiv zu entladen. Die CTL, die das Fluoracylarylammin enthält, weist im Wesentlichen optische Transparenz mit einer nicht-signifikanten Lichtabsorption und einer vernachlässigbaren Ladungserzeugung auf, wenn einer Wellenlänge von Licht ausgesetzt, die beispielsweise bei Photokopiervorrichtungen nützlich ist, z. B. von 400 nm bis 900 nm.

[0011] Somit kann eine CTL ein Filmbildungsmaterial; ein Fluoracylarylammin von Interesse; und ein optionales Gleitmittel umfassen. Das Gleitmittel wie fluoriertes Harz, z. B. ein Polytetrafluorethylen (PTFE), kann in Bezug auf die Gesamtmenge in einer Menge von 1 Gew.-% bis 15 Gew.-%; 3 Gew.-% bis 10 Gew.-%; oder 8 Gew.-% bis 9 Gew.-% der Schicht vorhanden sein. Das fluoracylierte Arylamin kann in Bezug auf die Gesamtmenge in einer Menge von 20 Gew.-% bis 50 Gew.-% der CTL; 25 Gew.-% bis 45 Gew.-%; oder 30

Gew.-% bis 40 Gew.-% vorhanden sein. Der Rest kann das Filmbildungsmaterial und optionale Zusatzstoffe wie eine Designwahl umfassen. (Die obigen Mengen und Prozentsätze, einschließlich der anderweitig in der Schrift dargebotenen, sind in Hinblick und Bezug auf Gew.-%/Vol., Gew.-%/Gew. oder Gew.-%/Vol., je nach Material(ien), angegeben).

[0012] Es kann ein beliebiges geeignetes und herkömmliches Verfahren verwendet werden, um die CTL-Beschichtungsmischung zu mischen und danach auf einen zu bildenden Photorezeptor aufzutragen. Typische Anwendungsverfahren umfassen Sprühen, Tauchbeschichtung, Walzenbeschichtung und drahtgewickelte Stangenbeschichtung. Das Trocknen der aufgetragenen Beschichtung kann mithilfe eines beliebigen geeigneten herkömmlichen Verfahrens erzielt werden, z. B. Ofentrocknung, Infrarottrocknung oder Lufttrocknung.

[0013] Die CTL kann dahingehend ein Isolator sein, dass die auf die CTL angelegte elektrostatische Ladung bei Nichtvorhandensein von Beleuchtung bei einer Rate nicht geleitet wird, die ausreichend ist, um eine Bildung und Retention eines elektrostatischen latenten Bildes darauf zu verhindern. Im Allgemeinen kann das Verhältnis der Dicke der CTL zur Ladungserzeugungsschicht 2:1 bis 200:1, oder ungefähr 400:1, betragen.

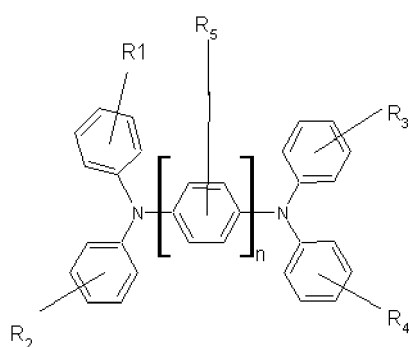
[0014] Die Dicke der CTL kann 5 µm bis 200 µm, wie z. B. 15 µm oder 40 µm, betragen. Die CTL kann Doppelschichten oder mehrere Schichten umfassen, wobei jede Schicht unterschiedliche Konzentrationen einer Ladungstransportkomponente enthalten kann oder unterschiedliche Ladungstransportkomponenten enthalten kann.

[0015] Die CTL kann auch andere Funktionen erfüllen, z. B. als Schutzschicht dienen.

[0016] Der Ausdruck „Arylamin“ bezieht sich auf Einheiten, die sowohl Aryl- als auch Amingruppen enthalten. Arylamine können die Struktur Ar-NRR' aufweisen, wobei Ar eine Arylgruppe darstellt und R und R' Gruppen sind, die unabhängig aus Wasserstoff und substituiertem oder unsubstituiertem Alkyl, Alkenyl, Aryl und anderen geeigneten Kohlenwasserstoffen und/oder funktionellen Gruppen ausgewählt sein können. Der Ausdruck „Triarylamin“ bezieht sich beispielsweise auf Arylaminverbindungen mit der allgemeinen Struktur NArAr'Ar'', wobei Ar, Ar' und Ar'' unabhängig ausgewählte Arylgruppen darstellen, die substituiert oder funktionalisiert sein können.

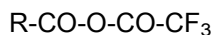
[0017] Ein Fluoracylarylamin kann ein symmetrisches Molekül sein. Das Fluoracylarylamin von Interesse kann ein planares Molekül sein, insbesondere wenn von Wasserstoffbindungen aus der Fluoracyleinheit an der Kernarylaminstruktur gehalten.

[0018] Ein Arylaminsubstrat von Interesse kann die Struktur umfassen:



wobei R₁, R₂, R₃, R₄ und R₅ an einer beliebigen Stelle auf einer Phenylgruppe angeordnet sein können; und ein oder mehrere Wasserstoffatome; ein Halogen; ein Kohlenwasserstoff von 1 bis 8 Kohlenstoffatomen, der gesättigt oder substituiert sein kann, optional ein Heteroatom wie N, O oder S umfassend, wie Alkyl, Alkenyl, Aryl, Hydroxyl oder Oxyalkyl; oder eine funktionelle Gruppe sein können, die eine reaktive Einheit oder Stelle umfasst; und n 0, 1, 2 oder 3 ist. Eine funktionelle Gruppe kann eine Hydroxylgruppe, eine Carbonylgruppe, ein Halogen oder eine Aminogruppe als Designwahl umfassen.

[0019] Ein trifluoracylspendendes Reagenz kann eine Säure oder ein Anhydrid davon sein. Ein Beispiel für ein Anhydrid ist eines der Formel:

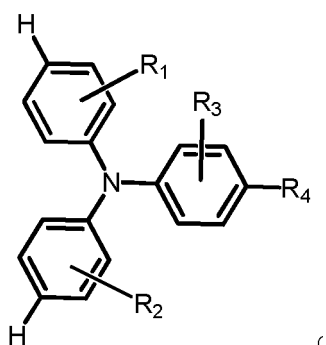


wobei R CF_3 , Alkyl, Aryl, substituiertes Alkyl oder substituiertes Aryl sein kann, wobei die Substitutionen Halogen, Hydroxy oder Nitro sein können, und wobei das Alkyl oder Aryl bis zu 8 Kohlenstoffatome aufweisen können.

[0020] Die Synthesereaktion erfolgt in einer geeigneten Lösung oder in einem geeigneten Lösungsmittel, die bzw. das sowohl das trifluoracylspendende Reagens wie ein Trifluoranhydrid, z. B. Trifluoressigsäureanhydrid, als auch das Arylaminreagens auflöst und in Bezug auf die Reaktion zwischen den beiden Substraten oder Reaktionspartnern inert ist. Die flüssige Reaktionsmischung kann eine Verbindung oder eine Mischung von zwei oder mehreren Komponenten umfassen. Die Reaktionslösung ist mit Wasser nicht signifikant vermischbar, so dass das entstehende Produkt mittels Phasentrennung isoliert werden kann. Geeignete Flüssigkeiten oder Lösungsmittel umfassen Kohlenwasserstoffe, Ether, langkettige Alkohole, durch Halogene, Ether oder langkettige Alkohole derivatisierte Kohlenwasserstoffe und Mischungen davon. Kompatible Flüssigkeiten mit höheren Siedepunkten können verwendet werden, um zu ermöglichen, dass die Reaktion bei einer höheren Temperatur erfolgt. Beispiele umfassen halogenierte Kohlenwasserstoffe, aliphatische Nitrile und Alkane, z. B. Dichlormethan, Hexan und Acetonitril, ohne jedoch darauf beschränkt zu sein.

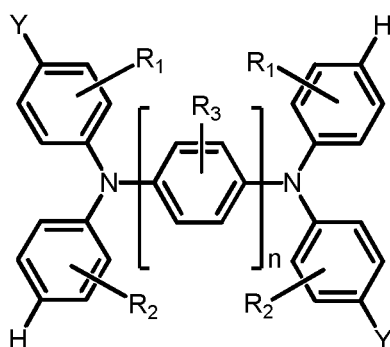
[0021] Das erfindungsgemäße Arylamin kann außerdem Struktur A oder B aufweisen:

A:

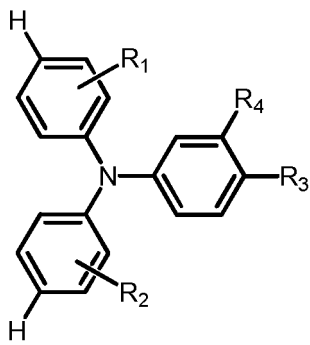


oder

B:

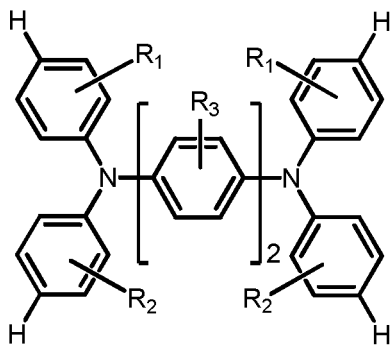


wobei Y Wasserstoff, C_1 - C_5 -Alkyl, cyclisches C_3 - C_7 -Alkyl, C_1 - C_4 -Alkoxy, Hydroxy, ω -Hydroxy substituiertes C_2 - C_8 -Alkyl, Halogen oder Aryl, optional substituiert mit C_1 - C_5 -Alkyl, ist; R_1 , R_2 und R_3 jeweils Wasserstoff, C_1 - C_5 -Alkyl, cyclisches C_3 - C_7 -Alkyl, C_1 - C_4 -Alkoxy, Hydroxy, ω -Hydroxy substituiertes C_2 - C_8 -Alkyl, Halogen oder Aryl, optional substituiert mit C_1 - C_5 -Alkyl, sind; R_4 Wasserstoff, C_1 - C_5 -Alkyl, cyclisches C_3 - C_7 -Alkyl, Hydroxy, ω -Hydroxy substituiertes C_2 - C_8 -Alkyl, Halogen oder Aryl, optional substituiert mit C_1 - C_5 -Alkyl, ist; und n 0, 1, 2 oder 3 ist; oder



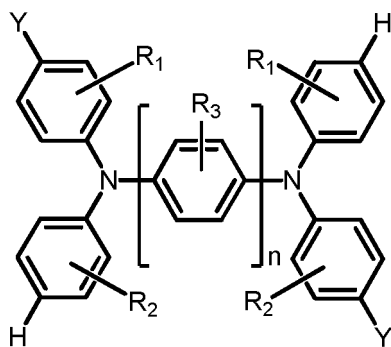
wobei R_1 , R_2 , R_3 und R_4 wie oben definiert sind.

[0022] Struktur B kann eine Struktur aufweisen:



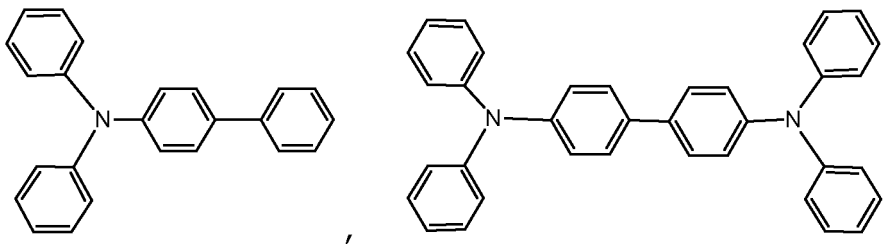
wobei R_1 , R_2 und R_3 wie oben definiert sind.

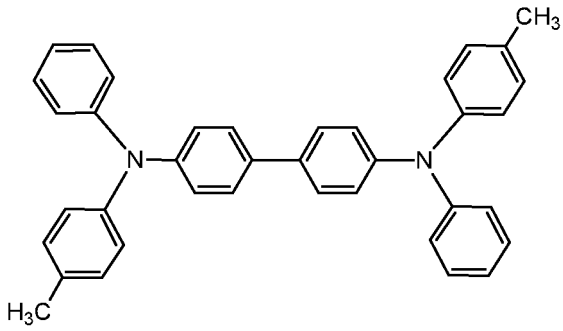
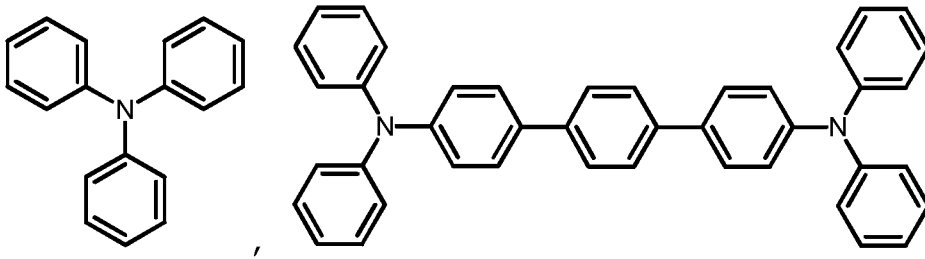
[0023] Verbindung B kann eine Struktur aufweisen:



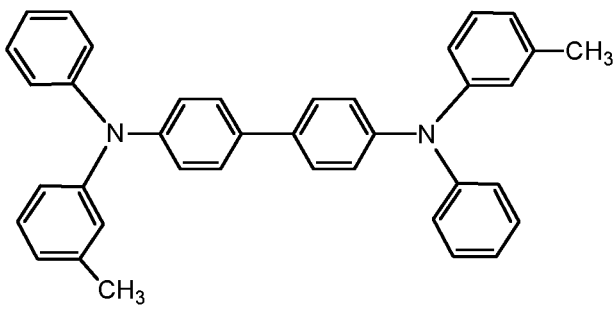
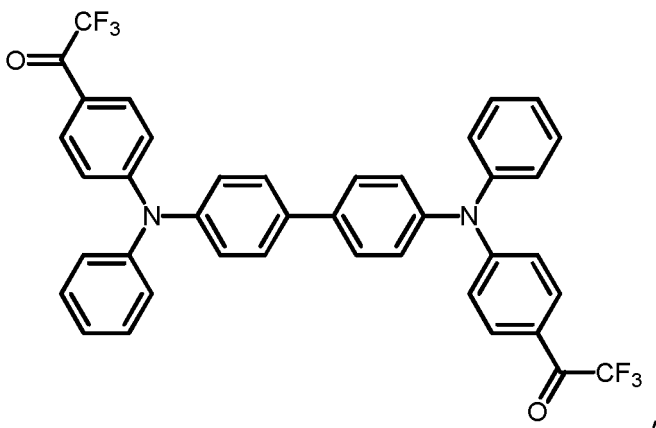
wobei Y Methyl ist, und n , R_1 , R_2 und R_3 wie oben definiert sind.

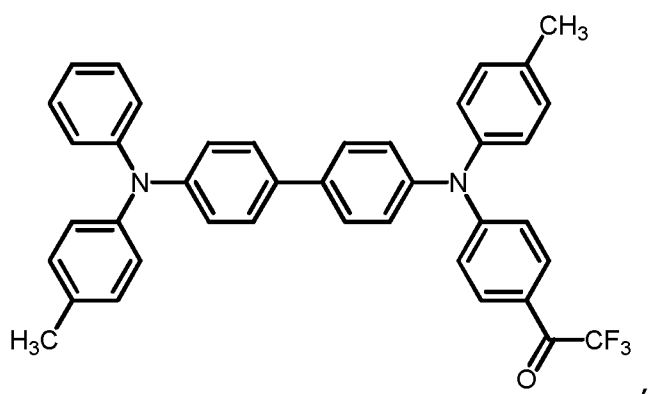
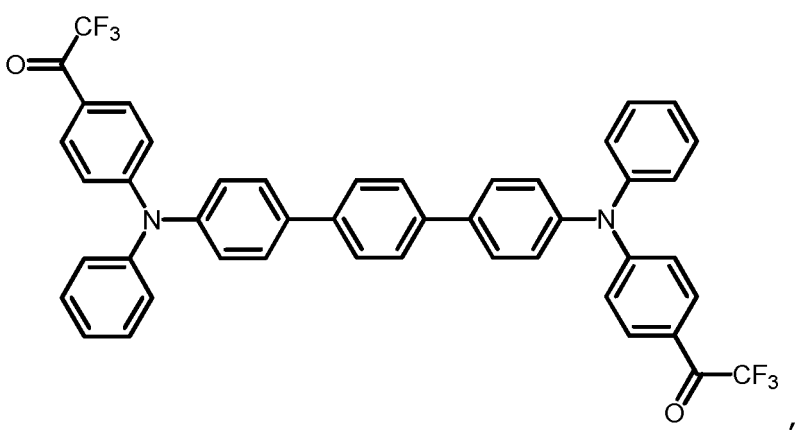
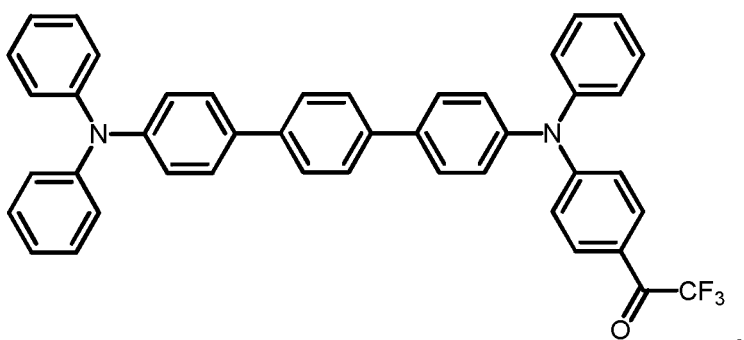
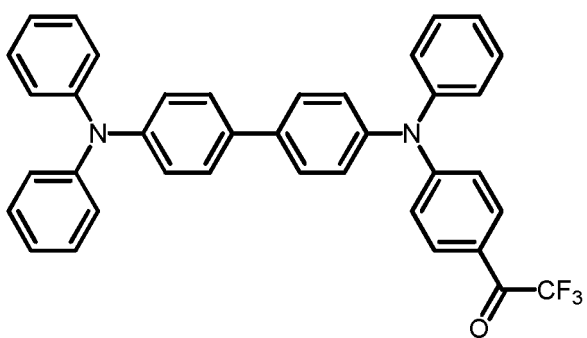
[0024] Das Arylamin kann ausgewählt sein aus der Gruppe, bestehend aus:

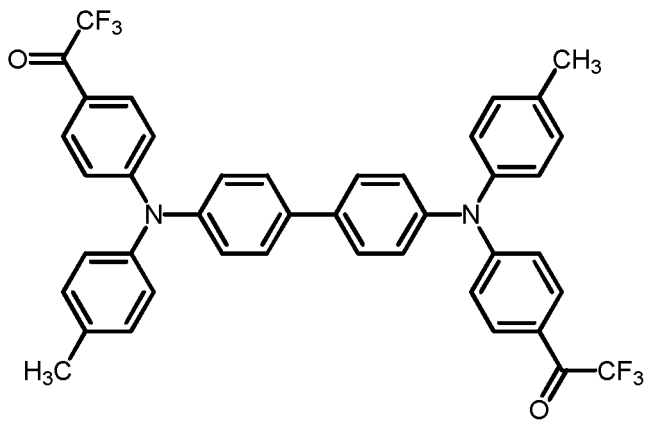




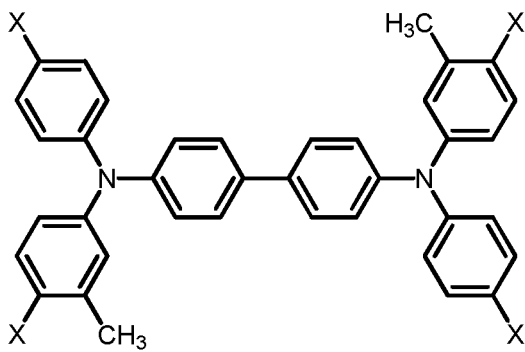
und

**[0025]** Ein Fluoracylarylamin von Interesse kann umfassen:

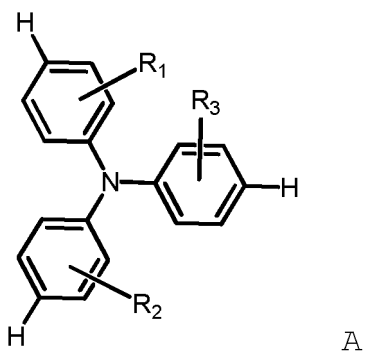




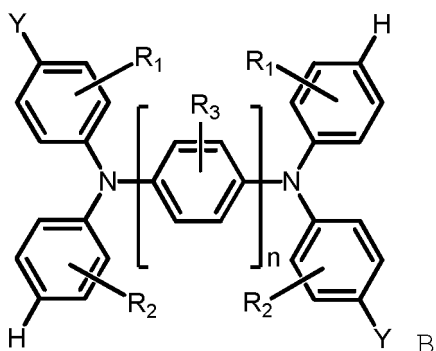
und



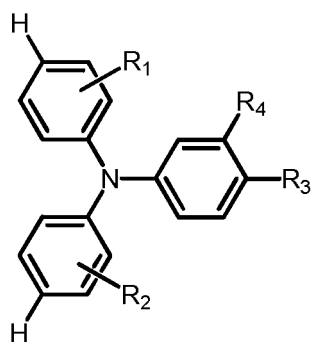
wobei X eine Fluoracylgruppe oder Wasserstoff ist, und wobei die Anzahl der Fluoracylgruppen im Bereich von 1 bis 4 liegt,



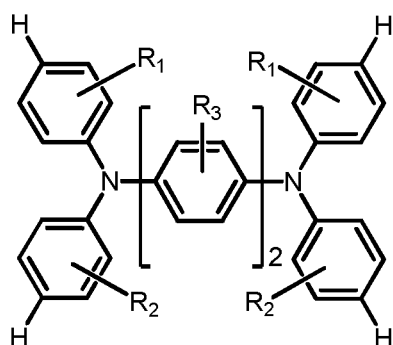
wobei R_1 , R_2 und R_3 wie oben definiert sind; und zumindest ein Ring zumindest eine Fluoracyleinheit umfasst,



wobei n , Y , R_1 , R_2 und R_3 wie oben definiert sind; und zumindest ein Ring zumindest eine Fluoracyleinheit umfasst,



wobei R_1 , R_2 , R_3 und R_4 wie oben definiert sind und ein oder mehrere Ringe zumindest eine Fluoracyleinheit umfassen; oder



wobei R_1 , R_2 und R_3 wie oben definiert sind und ein oder mehrere der Ringe zumindest eine Fluoracyleinheit umfassen.

[0026] Die Temperatur und der Druck sind derart, dass die Mischung in flüssiger Form bleibt und all die chemischen Reaktionspartner und Produkte weiterhin auflöst. Die Bedingungen können je nach verwendeten Reaktionspartnern und/oder flüssigen Reagenzien variieren.

[0027] Die Reaktion kann in einem Reaktor erfolgen, der auf Raumtemperatur oder geringfügig höher gehalten wird. Bei Ausführungsformen kann die Reaktionstemperatur 25 °C bis 90 °C, 30 °C bis 80 °C oder 40 °C bis 70 °C betragen. Höhere Temperaturen können bei geeigneten Reagenzien verwendet werden, die bei solch erhöhten Temperaturen nicht übermäßig flüchtig werden. Höhere Temperaturen können verwendet werden, um die Reaktionsrate zu steigern. Um Flüssigkeitsverlust zu verringern oder die Reaktionskinetik zu erleichtern, kann die Reaktion z. B. unter Reflux erfolgen, in geschlossenen Bedingungen oder unter Druck erfolgen.

[0028] Die Reaktionszeit kann je nach Temperatur und einzelnen Ausgangsmaterialien variieren. Je reaktiver die trifluoracylspendende Verbindung und/oder je höher die Temperatur ist, desto mehr kann die Reaktionszeit verkürzt werden. Die Reaktionszeit kann auch je nach bestimmtem Arylaminsubstrat und der Anzahl und der Position von Fluoracyleinheiten variieren, die im Produkt integriert sind.

[0029] Während der Reaktion kann der Fortschritt durch Beobachten der Reaktionsfarbe oder Reaktionstrübung überwacht werden, wobei die Parameter visuell oder unter Verwendung eines entsprechenden Sensors überwacht werden können. Eine Probe kann periodisch entfernt und analysiert werden, z. B. mittels HPLC oder einem anderen Analyseverfahren, oder eine Probe kann mithilfe oder durch einen Sensor oder eine andere Überwachungsvorrichtung wie z. B. ein Spektrophotometer aus dem Hauptreaktionsgefäß fließen.

[0030] Nach Abschluss der Reaktion stellt das Endprodukt das Arylaminsubstrat dar, wobei jedoch eine oder mehrere Fluoracyleinheiten an eine oder mehrere der anhängigen Aryleinheiten angehaftet sind. Die Fluoracyleinheit kann in der para-Position angehaftet sein, der Fluoracylrest kann allerdings an anderen Positionen

auf einem Arylring angeordnet sein. Darüber hinaus kann eine Arylgruppe mehr als eine Fluoracylgruppe enthalten.

[0031] Das Endfluoracylarylamminprodukt kann durch Entfernen, Präzipitieren und/oder Inaktivieren eines beliebigen Reagenzes oder Nebenprodukts wie ein saures Nebenprodukt, wenn ein Anhydrid verwendet wird, z. B. durch Neutralisieren, getrennt werden. Die Lösung kann darüber hinaus durch Verdampfen und/oder Präzipitieren des Produkts entfernt werden. Saure Nebenprodukte wie Trifluoressigsäure, wenn ein Anhydrid verwendet wird, können in wässrigen Lösungen aufgelöst werden und können mit wässrigen oder ionischen Flüssigkeiten gewaschen werden, um aus der fluoracylarylamminhaltigen Lösung getrennt zu werden. Das Fluoracylarylamminendprodukt kann auch getrocknet werden, um restliche flüssige Reaktionspartner und Wasser zu entfernen, z. B. durch Vakuum und/oder Hitze.

[0032] Das gewünschte fluoracylierte Arylaminprodukt kann herkömmlichen organischen Waschschritten unterzogen werden, kann getrennt werden, kann entfärbt werden (falls notwendig) und kann mit bekannten Absorptionsmitteln behandelt werden (z. B. Siliciumdioxid, Aluminiumoxid, Kohlenstoff oder Tone, falls notwendig). Das Endprodukt kann isoliert werden, z. B. durch ein geeignetes Präzipitations- oder Kristallisationsverfahren.

[0033] Das entstehende fluoracylierte Arylamin kann 1, 2 oder mehr Fluoracyleinheiten aufweisen, die an einen beliebigen der aromatischen Ringe an einer beliebigen Position angehaftet sind. Gewisse Anhaftungspositionen können als Designwahl vom Reaktionsgesichtspunkt aus ausgewählt werden, andere können durch Einstellen der Reaktionsbedingungen und des trifluoracylspendenden Moleküls synthetisiert werden. Die Molmenge von trifluoracylspendendem Molekül in der Reaktion kann die Anzahl von Fluoracyleinheiten festlegen, die an die Arylaminkernstruktur angehaftet sind.

[0034] Das fluoracylierte Arylamin kann als Endprodukt verwendet werden oder kann weiter verarbeitet und/oder umgesetzt werden, um Verbindungen für ähnliche oder unterschiedliche Anwendungen bereitzustellen. Beispielsweise kann das Fluoracylarylamin in einer Zusammensetzung verwendet werden, z. B. als Ladungstransportmolekül in einer CTL eines elektrophotographischen Bildgebungselements. Die Verbindungen von Interesse umfassen eine oder mehrere reaktive Carbonylgruppen oder können synthetisiert werden, um andere funktionelle oder reaktive Gruppen zu umfassen. Somit können die Verbindungen von Interesse als Reagens zum Herstellen von anderen Verbindungen und Polymeren, Ausübungsmaterialien und Verfahren, die auf dem Gebiet als Designwahl bekannt sind, verwendet werden. Die Fluoracylarylamminmoleküle können verwendet werden, um Polymere und Copolymere herzustellen, entstehend aus einer oder mehreren chemischen Reaktionen, um weitere reaktive Einheiten oder funktionelle Gruppen zum Fluoracylarylaminkern hinzuzufügen, wo die funktionelle Gruppe in einer Polymerisationsreaktion reagieren kann; Polymerisation von Fluoracylarylamminmolekülen; weiteren Derivatisierung von Fluoracylarylaminen; unter Verwendung eines Fluoracylarylamins als Ausgangsmaterial, um eine weitere neue Verbindung zu synthetisieren, die die basische Fluoracylarylamminstruktur beibehält.

[0035] Bei Benchtop-Laborexperimenten werden Ausbeuten von 70 % oder mehr mit Reinheiten erhalten, die routinemäßig über 90 % liegen.

[0036] Die Synthesereaktion erfordert oder verwendet keine Lewis-Säure oder ein anderes Metall, die bzw. das später entfernt werden muss oder die Reinigung des Fluoracylarylamminprodukts beeinträchtigen kann.

[0037] Für gewöhnlich waren mehrere chemische Reaktionen erforderlich, um unterschiedliche Arylamine zu synthetisieren. Andererseits kann die Reaktion auf einfache Weise durchgeführt werden, z. B. in einem einzelnen Gefäß als Ein-Schritt-Reaktion oder ohne die Erfordernis von mehreren Reaktionen, Einbringungen von mehreren Reagenzien, komplizierten Reinigungsschemata, die zu Kosten führen und den Erhalt der Produktreinheit schwieriger gestalten können.

[0038] Die finale chemische Struktur des Fluoracylarylamminprodukts kann beispielsweise mithilfe von HPLC, LC/MS, ^1H -NMR, ^{19}F -NMR, FT-IR, Elementanalyse und Kristallographie ermittelt werden.

[0039] Wie hier verwendet, bezieht sich „Licht“ auf eine elektromagnetische Strahlung einer beliebigen Wellenlänge unabhängig davon, ob für das menschliche Auge sichtbar.

[0040] Beispielsweise sind ultraviolettes Licht und Infrarotlicht umfasst. Darüber hinaus umfasst „Licht“ Multiwellenlängen-Licht sowie Einzelwellenlängen-Licht. Der Ausdruck „Licht“ umfasst außerdem jene mit zumindest teilweise deckungsgleichen Wellenlängen, z. B. einen Laser.

[0041] Eine Reihe von unterschiedlichen organischen elektronischen Vorrichtungen kann das Fluoracetylamin als Komponente enthalten. Ein Fluoracetylamin kann in Loch- und/oder Elektronentransferschichten bei Vorrichtungen verwendet werden, die elektrische Energie in Strahlung umwandeln, Signale durch elektronische Verfahren nachweisen, Strahlung in elektrische Energie umwandeln, und andere Verwendungen, wobei ein oder mehrere organische Halbleiterschichten gewünscht sind. Organische elektronische Vorrichtungen können eine leitfähige Schicht (z. B. eine elektroaktive oder photoaktive Schicht) umfassen, die zwischen zwei Elektroden positioniert ist. Bei einigen Vorrichtungen kann eine CTL zwischen der leitfähigen Schicht und einer Elektrode verwendet werden. Beispielsweise kann eine Lochtransportschicht zwischen der leitfähigen Schicht und der Anode positioniert werden und eine Elektronentransportschicht kann zwischen der leitfähigen Schicht und der Kathode positioniert werden. Somit können die neuen Materialien bei organischen elektronischen Vorrichtungen verwendet werden.

[0042] Der Ausdruck „organische elektronische Vorrichtung“ soll eine Vorrichtung bedeuten, die eine organische Verbindung enthaltende Vorrichtung oder Komponente umfasst, die beispielsweise eine oder mehrere Halbleiterschichten oder -materialien enthält. Die Vorrichtung kann entweder aktive elektronische Komponenten oder passive elektronische Komponenten aufweisen. Organische elektronische Vorrichtungen umfassen (ohne jedoch darauf beschränkt zu sein):

- a. Vorrichtungen, die elektrische Energie in Strahlung umwandeln (z. B. eine lichtemittierende Diode, eine Anzeige aus lichtemittierenden Dioden, eine lichtemittierende elektrochemische Zelle, elektrogene Chemilumineszenz, Diodenlaser, Elektrolumineszenz oder Beleuchtungspanel aus Infrarotemittern);
- b. Vorrichtungen, die elektrische oder Lichtsignale durch elektronische Verfahren nachweisen, z. B. Photodetektoren, photoleitfähige Zellen, Photoresistoren, Photoschalter, Photowandler, Phototransistoren, Phototubes, Infrarotdetektoren oder Biosensoren, photoleitfähige Dioden und andere optische oder elektrische Sensoren;
- c. Vorrichtungen, die Strahlung in elektrische Energie umwandeln (z. B. eine Photovoltaikvorrichtung oder Solarzelle, Strahlungsdetektoren);
- d. Vorrichtungen, die auf elektrische oder magnetische Energie reagieren, z. B. Flüssigkristallanzeige, Hochfrequenz-ID-Tags;
- e. Vorrichtungen, die auf eine Änderung in der chemischen Umgebung reagieren, z. B. chemische spezifische und nichtspezifische Sensoren, Gassensoren, und
- f. Vorrichtungen, die eine oder mehrere elektrische Komponenten enthalten, die eine oder mehrere organische Halbleiterschichten (z. B. Transistor, Diode oder anderer Halbleiter), Metall-Halbleiter-Übergänge (z. B. Schottky-Barriere-Dioden), p-n-Übergang-Dioden, p-n-p-n-Schaltvorrichtungen, Bipolartransistoren (BJTs), Bipolartransistoren mit Heteroübergang, Schalttransistoren, Ladungstransportvorrichtungen, Dünnschichttransistoren, einstellbare Mikrokavitäten für eine variable Ausgangswellenlänge, Telekommunikationsvorrichtungen und -anwendungen, optische Rechenvorrichtungen, optische Speichervorrichtungen und Feldeffekttransistoren umfassen,

sowie Kombinationen davon.

[0043] Der Ausdruck „Vorrichtung“ umfasst darüber hinaus Beschichtungsmaterialien für Speichervorrichtungen wie elektronischer Speicher für Elektronik (insbesondere Computerspeicher), antistatische Filme, Biosensoren, elektrochrome Vorrichtungen, Festelektrolytkondensatoren, Energiespeichervorrichtungen wie eine wiederaufladbare Batterie und elektromagnetische Abschirmungsanwendungen.

[0044] Alle solche Vorrichtungen können zu Schaltkreisen, Anzeigevorrichtungen oder Hochfrequenz-Tags zusammengefügt werden. Eine solche Vorrichtung kann die Zusammensetzung von Interesse in einer Dünnschicht aufweisen, kann aber auch in einem Block verwendet werden. Die Zusammensetzungen können darüber hinaus in einer Vorrichtung verwendet werden, um die Oberflächen von anderen Materialkomponenten mit dem Ziel zu modifizieren, den mechanischen Kontakt zwischen Materialien zu verbessern und/oder den Ladungstransport von einem Material zu einem anderen zu verbessern und/oder eine gute metallische/organische Ladungstransferschnittstelle bereitzustellen. Andere Schutzbeschichtungen, Bindemittel

und Ladungsleiter können hinzugefügt werden. Die Dicke jeder Schicht kann von der Anwendung und der Zusammensetzung und den anderen Schichten in der Vorrichtung abhängen.

[0045] Eine weitere Ausführungsform ist die Bildung eines Musters aus Komponenten in einer Vorrichtung, z. B. ein durch ausgerichtete selbstorganisierende Monoschichten (SAMs) gebildetes Muster.

[0046] Die Fluoracylarylamine können darüber hinaus bei Anwendungen verwendet werden, die für gewöhnlich nicht für organische elektronische Vorrichtungen in Betracht gezogen werden, z. B. für Photokatalysatoren und Elektrokatalysatoren, um die Synthese und den Abbau chemischer Reaktionen zu katalysieren.

[0047] Bei vielen elektronischen und chemischen Anwendungen ist eine Energiebandlücke erwünscht und kann durch optische Adsorptionsspektren wie im UV/VIS-Bereich geschätzt werden. Elektronen- und Lochtransportmobilitäten können durch Vergleich mit anderen organischen Verbindungen, beispielsweise auf der Basis von Adsorption, geschätzt werden.

[0048] Um ergiebigere Lichtwellenlängen zu nutzen, können Materialien mit geringeren Energiebandlücken verwendet werden. Dies ermöglicht die Verwendung des üblicheren sichtbaren Lichts anstatt UV. Die Fluoracylarylaminderivate haben geänderte HOMO-LUMO-Energiehöhen aus dem nicht-derivatisierten Stammarylamin und haben entsprechend unterschiedliche Anwendungen. Materialien der vorliegenden Erfindung transportieren sowohl Löcher als auch Elektronen für eine große Bandbreite an elektronischen Anwendungen auf akzeptable Weise.

[0049] Fluoracylgruppen verursachen eine Rotverschiebung der Adsorptionsbänder in Bezug auf die Nicht-Fluoracyl-Stammverbindung. Dies ermöglicht die Verwendung von längeren Lichtwellenlängen, wodurch beispielsweise ein blauer Laser anstatt UV und auch Einzelschicht-Photorezeptordesigns verwendet werden können.

[0050] Organische lichtemittierende Dioden (OLEDs), z. B. für Anzeigen, bei denen die organische aktive Schicht sandwichartig zwischen zwei elektrischen Kontaktschichten angeordnet ist, können ein Fluoracylarylamin von Interesse umfassen. Bei einer OLED gibt die organische photoaktive Schicht Licht durch die lichtübertragende elektrische Kontaktschicht bei Anlegen von Spannung auf die elektrischen Kontaktschichten ab.

[0051] Da die Zusammensetzungen der vorliegenden Erfindung entweder als p-Typ-Halbleiterträger (jene, die Löcher tragen) oder n-Typ-Halbleiterträger (jene, die Elektronen tragen) verwendet werden können, können bei jeder Schicht die Zusammensetzungen von Interesse verwendet werden. Eine Einzelschicht-OLED kann auch unter Verwendung einer Zusammensetzung von Interesse hergestellt werden. Polymerisierte und vernetzte Versionen der Fluoracylarylamine können sich in einer Mischung dispergiert für eine solche Verwendung eignen.

[0052] Mehrere Halbleiterschichten können mit geeigneten Isolierungsschichten dazwischen verwendet werden. Die Isolierungsschicht kann ein diverses Material oder ein stark dotierter Bereich von einer der Schichten sein. Darüber hinaus werden Muster mehrschichten von Halbleitern bereitgestellt, wobei das Muster von lokal dotierten Bereichen im Schaltkreis vorgesehen wird.

[0053] Ein oder mehrere Halbleiterfarbstoffe oder elektrolumineszierende Verbindungen können ebenfalls zu einer OLED hinzugefügt werden.

[0054] Eine OLED kann zumindest eine Anode (Elektronenblockierschicht oder Lochinjektionselektrode), eine Kathode (Lochblockierschicht oder Elektroneninjektionselektrode) und eine elektrolumineszierende Schicht umfassen. Eine OLED umfasst optional andere Schichten, z. B. eine oder mehrere Lochinjektionsschichten, Lochtransportschichten, Elektroneninjektionsschichten, Elektronentransportschichten, ein Dotiermittel, einen oder mehrere Isolatoren, einen Leiter oder ein Interconnect.

[0055] Eine Elektronenblockierschicht (Lochinjektionselektrode) kann aus einem inerten Metall oder einer Legierung hergestellt sein. Ein transparenteres Elektronenblockierschicht-(Lochinjektionselektroden-)Material wie z. B. ein indiumdotiertes Zinnoxid (ITO) kann verwendet werden. Leitfähige Polymere können bei transparenten Lochinjektionselektroden ebenfalls verwendet werden. Die Elektronenblockierschicht (Lochinjektionselektrode) kann eine Dicke von 50 bis 300 nm aufweisen.

[0056] Die Elektroneninjektionselektrode kann aus einem Metall oder einer Legierung oder einem Laminat mit Aluminium, Calcium oder Magnesium hergestellt sein, obwohl auch andere Materialien verwendet werden können. Es können eine Vielzahl von anorganischen Verbindungen, insbesondere Metalle der Seltenen Erde, und organische Verbindungen können als Dotiermittel verwendet werden.

[0057] Isolatoren können anorganisch, organisch oder ein Verbund davon sein. Wenn der Isolator strukturiert ist, kann der Isolator die Funktion einer Blockierschicht zwischen OLED-Materialien durchführen.

[0058] Ein photoaktives Material kann alleine oder in oder mit einem Polymer, z. B. in einer CTL, verwendet werden. Die lichtemittierende Schicht kann auch eine Elektronentransportschicht sein. Im Allgemeinen ist ein verwendetes Polymer eines, über das Licht mit wenig Störung übertragen werden kann. Verbindungen wie z. B. fluoreszierende Farbstoffe, kleinmolekulare organische fluoreszierende Verbindungen, fluoreszierende und phosphoreszierende Metallkomplexe, konjugierte Polymere und Mischungen davon können hinzugefügt werden, um die Farbe und den Kontrast des abgegebenen Lichts zu verbessern.

[0059] Bei einer lichtemittierenden elektrochemischen Zelle (LEC) sind die geladenen Halbleitermoleküle mobil und an der Anode oxidiert und an der Kathode reduziert. Bei einer LEC können die Anode (z. B. ITO) und die Kathode (z. B. Aluminium) durch eine organische Schicht getrennt sein, wobei reduzierte Moleküle mit Anionen Löcher bereitstellen und die oxidierten Moleküle mit Kationen Elektronen hervorbringen, die sich treffen, um Licht zu produzieren. Die Fluoracylarylamine können für eine oder beide Ladungstransportfunktionen verwendet werden.

[0060] Photovoltaikmaterialien, die Mischungen und konjugierte Polymere und Nanopartikel oder Nanokristalle anorganischen Materials enthalten, können mit den Zusammensetzungen von Interesse verwendet werden.

[0061] Bei organischer Photovoltaik passiert Licht über oder durch die Anode (z. B. ITO) und trifft auf die Schicht, die den organischen Elektronendonator (p-Halbleiter) enthält. Elektronen passieren zu einem benachbarten organischen Elektronenakzeptor (n-Halbleiter) und auf die Kathode (z. B. Aluminium). Die Fluoracylarylamine können in einer oder beiden Schichten verwendet werden.

[0062] Alternativ zu eigenständigen Schichten können beide organischen Stoffe in einer Heteroübergangsschicht dispergiert sein, wo die beiden Halbleiter in unterschiedlichen Phasen vermischt sind. Die Morphologie des Heteroübergangs ist so konfiguriert, dass die Elektronen und Löcher zu den jeweiligen Elektroden wandern können und nicht in einer isolierten Insel gefangen werden. Die Fluoracylarylamine weisen jedoch beide Ladungstransportfunktionen auf und somit ist die Wahrscheinlichkeit, dass Elektronen und Löcher gefangen werden, geringer und die Morphologie der Vorrichtung ist weniger kritisch.

[0063] Darüber hinaus ist der Großteil der Energie aus Sonnenlicht und dem meisten künstlichen Licht nicht UV, sondern sichtbare und längere Wellenlängen. Die Verbindungen von Interesse weisen ein rotverschobenes Adsorptionsmaximum auf und verwenden daher mehr Energie aus Umgebungs- und künstlichem Licht. Um mehr Energie aus Licht zu gewinnen, können Photovoltaikvorrichtungen, die Fluoracylarylamin umfassen, in Kombination mit herkömmlicher Photovoltaik verwendet werden, entweder anorganisch oder mit anderen organischen Stoffen. Separate Schichten können verwendet werden, um unterschiedliche Wellenlängen von Licht zu adsorbieren. Ein weiteres oxidiertes/reduziertes Farbstoffmolekül kann hinzugefügt werden, das die Bandlücke verengen kann.

[0064] Ein Beispiel für die Vorteile einer Photovoltaik, die bei längeren Wellenlängen verwendet werden kann, umfasst den Nachweis von Blaulaser anstatt UV. UV-Licht wird durch eine Reihe üblicher Materialien absorbiert, Blaulaser hingegen nicht. Eine größere Empfindlichkeit im sichtbaren Bereich stellt einen empfindlicheren Photorezeptor für Licht bereit.

[0065] Die Photovoltaikaktivität kann auf eine Reihe von Verwendungen angewandt werden, z. B. bei Sensoren, die auf Strahlenenergie ansprechen, um ein Signal zu erzeugen. Die Vorrichtung kann ein Signal mit oder ohne eine angewandte Vorspannung erzeugen, wie z. B. bei einem Photodetektor verwendet.

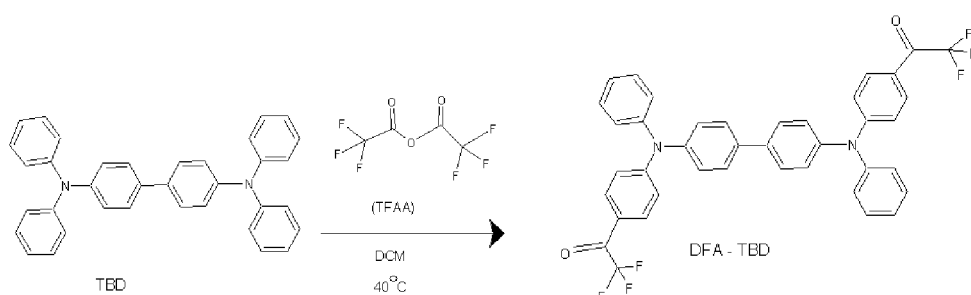
[0066] Um die Empfindlichkeit des Photodetektors weiter zu verbessern, können nicht-reflektierende blendfreie und lichteinfangende Beschichtungen verwendet werden. Eine lichteinfangende Beschichtung kann in der Dicke variieren und kann Strukturen wie kleine Kuppeln oder Blasen umfassen oder kann ein geprägtes Polymer umfassen, die Licht fangen und optional aus indirekten Winkeln brechen.

[0067] Andere organische elektronische Vorrichtungen sind dahingehend bekannt, dass sie optisch oder elektrisch reaktionsfähig sind. Die Fluoracylarylamine können darin ähnlich anderen organischen Ladungstransportzusammensetzungen verwendet werden.

BEISPIELE

Beispiel 1: Synthese von DFA-Tetraphenylbiphenyldiamin

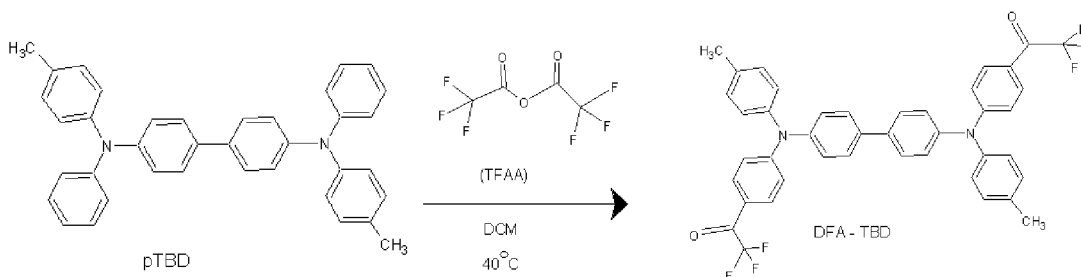
[0068] Zu einem 100-ml-Kolben, der 30 ml DCM (Dichlormethan) enthielt, wurden 2,44 g (5,0 mmol, 1,0 Äquivalent) Tetraphenylbiphenyldiamin (TBD) hinzugefügt, um eine beige Aufschlämmung zu erhalten. Danach wurden 5,6 ml (40 mmol, 8,0 Äquivalente) TFAA (Trifluoracetanhydrid) in die Mischung gegossen und der Kolben wurde mit einem Refluxkondensator ausgestattet. Die Mischung wurde zum Reflux (40 °C) erhitzt, wobei der Reaktionspartner aufgelöst wurde, um eine dunkelbraune Lösung zu bilden. Die Reaktion wurde für 72 h bei Refluxtemperatur gerührt.



[0069] Als die Reaktion abgeschlossen war (durch eine Umwandlung von > 99 % anhand HPLC ermittelt), wurde die Mischung auf Raumtemperatur gekühlt und danach mit 30 ml DCM verdünnt. Die Lösung wurde danach unter Rühren in 25 ml H₂O gegossen. Die organische Schicht wurde isoliert und mit zwei 10-ml-Portionen einer 1:1-Mischung von H₂O/gesättigtem NaHCO₃ und einer 10-ml-Portion eines Natriumchloridpuffers, z. B. eine gesättigte NaCl-Lösung, gewaschen. Die wässrige Waschung, die das Säurenebenprodukt enthält, wurde entfernt. Die Lösung hat einen pH-Wert nahe neutral. Diese DCM-Lösung wurde danach mit Na₂SO₄ getrocknet und mittels Verdampfung entfernt, um Di(trifluoracyl)-(DFA-)Tetraphenylbiphenyldiamin (TBD) in Form eines goldenen Feststoffs mit 1,2 g (70 %) zu erhalten. Die chemische Struktur wurde mittels nuklearer Magnetresonanz mit ¹H-NMR (300 MHz, CH₂Cl₂-d₂) ä 7,93 (d, J = 8,4 Hz, 4H), 7,60 (d, J = 8,4 Hz, 4H), 7,42 (dd, J = 7,3 Hz, 2H), 7,27-7,24 (12H), 7,04 (d, J_n = 9,0 Hz, 4H); und ¹⁹F-NMR (300 MHz, CH₂Cl₂-d₂) ä 71,2 (s, 6F) bestätigt.

Beispiel 2: Synthese von DFA-para-Methyltetraphenylbiphenyldiamin

[0070] Zu einem 100-ml-Kolben, der 30 ml DCM enthielt, wurden 2,58 g (5,0 mmol, 1,0 Äquivalent) para-Methyltetraphenylbiphenyldiamin (pTBD) hinzugefügt, um eine beige Aufschlämmung zu erhalten. Danach wurden 2,8 ml (20 mmol, 8,0 Äquivalente) TFAA in die Mischung gegossen und der Kolben wurde mit einem Refluxkondensator ausgestattet. Die Mischung wurde zum Reflux (40 °C) erhitzt, wobei das Reagens aufgelöst wurde, um eine dunkle rotbraune Lösung zu bilden. Die Reaktion wurde für 48 h bei der Refluxtemperatur gerührt.



[0071] Als die Reaktion abgeschlossen war (durch eine Umwandlung von > 99 % anhand HPLC ermittelt), wurde die Mischung auf Raumtemperatur gekühlt und danach mit 30 ml DCM verdünnt. Die Lösung wurde danach unter Rühren in 25 ml H₂O gegossen. Die organische Schicht wurde isoliert und mit zwei 10-ml-Portionen

tionen einer 1:1-Mischung von H_2O /gesättigtem NaHCO_3 und einer 10-ml-Portion NaCl -Puffer gewaschen. Die wässrige Waschung mit neutralem pH-Wert, die das Säurenebenprodukt enthält, wurde entfernt. Die DCM-Lösung wurde danach mittels Verdampfung entfernt, um das DFA-Produkt in Form eines bernsteinfarbenen Feststoffs von 3 g (85 %) zu erhalten. Die chemische Struktur wurde mittels nuklearer Magnetresonanz mit ^1H -NMR (300 MHz, $\text{CH}_2\text{Cl}_2\text{-d}_2$) δ 7,91 (d, $J = 8,4$ Hz, 4H), 7,58 (d, $J = 8,4$ Hz, 4H), 7,27-7,10 (12H), 7,01 (d, $J = 9,3$ Hz, 4H), 2,40 (s, 6H); und ^{19}F -NMR (300 MHz, $\text{CH}_2\text{Cl}_2\text{-d}_2$) δ 71,1 (s, 6F) bestätigt.

Beispiel 3: Elektronische Absorptionseigenschaften von TBD und pTBD und fluoracylierten Derivaten davon

[0072] Die elektronischen Absorptionsspektren im UV- und sichtbaren Bereich von TBD und DFA-TBD wurden erhalten und verglichen.

[0073] Eine ungefähr 40 nm große Rotverschiebung der Absorptionsbande bei DFA-TBD wurde in Bezug auf jene von TBD beobachtet.

[0074] Gleichermaßen zeigten die elektronischen Absorptionsspektren im UV- und sichtbaren Bereich von pTBD und DFA-pTBD eine ungefähr 40 nm große Rotverschiebung der Absorptionsbande für DFA-pTBD in Bezug auf jene von pTBD.

[0075] Somit verändern die Fluoracylgruppe die HOMO-LUMO-Energiehöhen.

Beispiel 4: Herstellung einer Ladungstransportvorrichtung

[0076] Freistehende DFA-TBD- und DFA-pTBD-Filme wurden mit einem 1:1-Verhältnis von Ladungstransportmolekül und Polycarbonat (PCZ-800) hergestellt. Lösungen in DCM wurden als Filme auf metallisierte Mylar-Substrate gegossen. Der Film wurde in einem aktiv belüfteten Ofen bei 120 °C für 40 min getrocknet. Der getrocknete Film wurde durch Abschälen delaminiert und für weitere Tests verwendet.

Beispiel 5: Ladungstransporteigenschaften

[0077] Bewegungszeitmessungen für sowohl Elektronen als auch Löcher wurden für DFA-TBD in Polycarbonat und DFA-pTBD in Polycarbonat wie oben beschrieben durchgeführt.

[0078] Das während der Messung verwendete Feld lag bei $2,8 \text{ E}^{-5} \text{ (V/cm)}$.

[0079] Die beobachteten Daten zeigen die Ladungstransporteigenschaft der fluoracylierten Arylamine, die sowohl Löcher als auch Elektronen mit Mobilitäten im Bereich von 10^{-6} bis $10^{-5} \text{ V}^{-1} \text{ s}^{-1}$ transportieren, vergleichbar mit bekannten Ladungstransportmaterialien.

Beispiel 6: Herstellung einer Photorezeptorvorrichtung und Testung

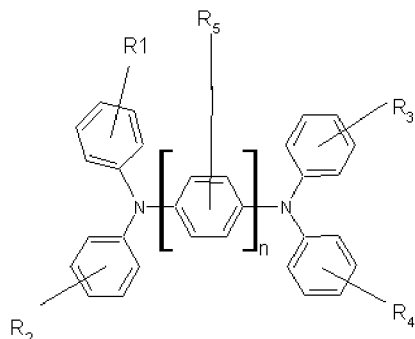
[0080] Polycarbonat (PCZ-800, Mitsubishi) und separat entweder DFA-TBD oder DFA-pTBD wurden in einem Verhältnis von 1:1 vermischt und in DCM aufgelöst. Filme wurden aus der Mischung auf Tigris-(AMAT-)Substrate gegossen. Die Filme wurden einem aktiv belüfteten Ofen bei 120 °C für 40 min getrocknet. Die Filme führten zu fehlerfrei geladenen Transportschichten, die in Photorezeptoren integriert wurden.

[0081] Die Photorezeptoren entlang mit einer Kontrolle, die ein im Handel erhältliches Ladungstransfermolekül umfasst, wurden in einem UDS-Scanner getestet, der für den Erhalt von photoinduzierten Entladungszyklen eingestellt war, in einem Laden-Lösch-Zyklus, gefolgt von einem Laden-Exposition-Lösch-Zyklus, sequenziert, wobei die Lichtintensität stufenweise mit dem Zyklieren erhöht wurde, um eine Reihe von photoinduzierten Endladungscharakteristikkurven (PIDC) zu produzieren, anhand derer die Photoempfindlichkeit und Oberflächenpotenziale bei verschiedenen Expositionsintensitäten gemessen wurden. Der Scanner war mit einem Scorotron ausgestattet, der auf eine konstante Spannungsladung bei unterschiedlichen Oberflächenpotenzialen eingestellt war. Die Photoleiter wurden bei Oberflächenpotenzialen von 700 Volt getestet, wobei die Lichtexpositionsintensität durch Regulieren einer Reihe von Neutralsichtfiltern stufenweise erhöht wurde; die Lichtexpositionsquelle war eine 780-nm-Xenon-Lampe. Die xerographische Simulation wurde in einer umgebungskontrollierten lichtdichten Kammer bei trockenen Bedingungen (10 % relative Luftfeuchtigkeit und 22 °C) durchgeführt. Die Vorrichtungen wurden mithilfe einer 780-nm-Exposition und Löschung und einem Timing von 117 ms auf V_{high} und V_{low} getestet.

[0082] Die PIDC-Daten für die obigen Vorrichtungen zeigten eine geeignete Ladung durch die fluoracylierten Arylamine von Interesse, vergleichbar mit jener des bekannten Ladungstransfermoleküls.

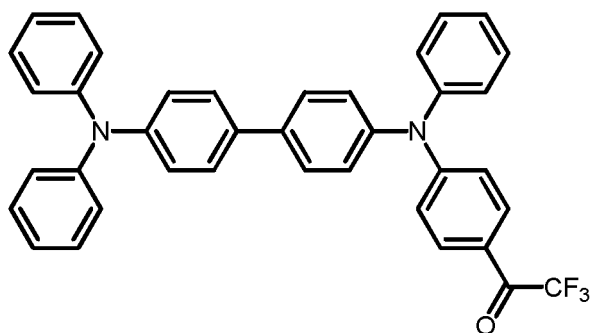
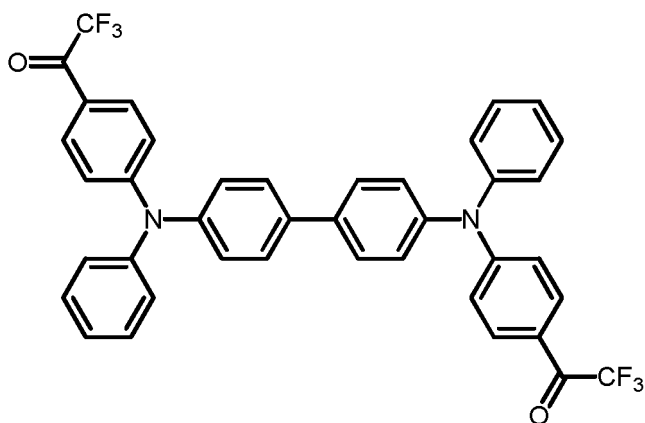
Patentansprüche

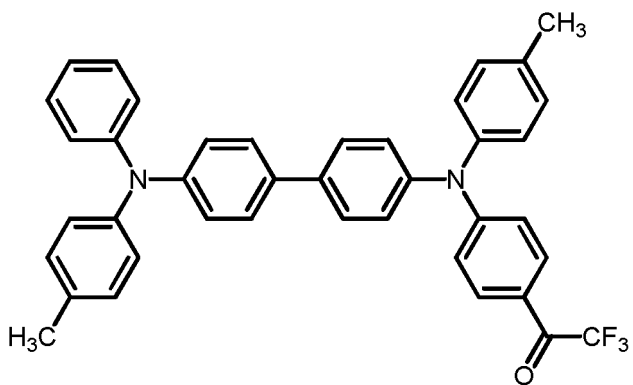
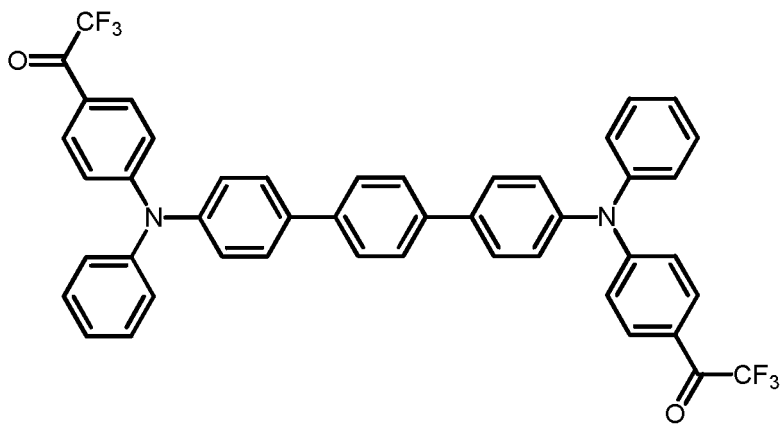
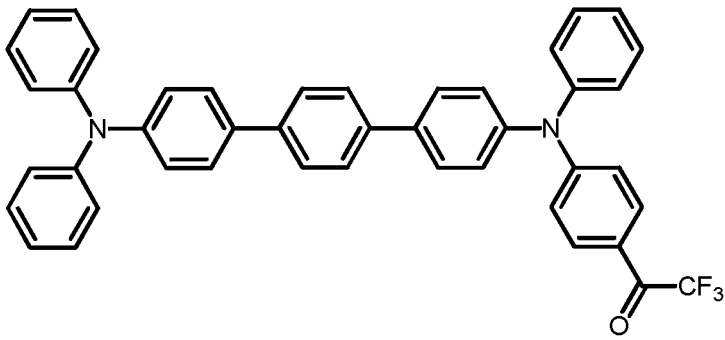
1. Fluoracylarylamin, umfassend einen Arylaminabschnitt und eine oder mehrere Fluoracylgruppen, umfassend:



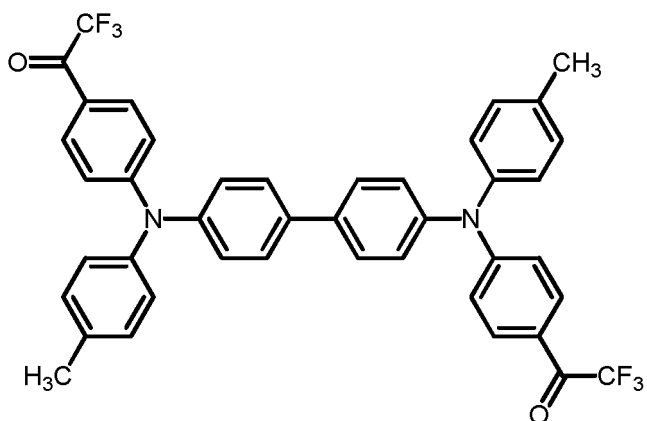
wobei jedes von R_1 , R_2 , R_3 , R_4 und R_5 an einer beliebigen Stelle auf einer Arylgruppe angeordnet ist; und ein oder mehrere Wasserstoffatome; ein Halogen, ein Kohlenwasserstoff von 1 bis 8 Kohlenstoffatomen, optional substituiert oder ein Heteroatom umfassend, oder eine funktionelle Gruppe ist; n 1, 2 oder 3 ist; und zumindest ein Ring zumindest eine Fluoracylgruppe umfasst.

2. Fluoracylarylamin nach Anspruch 1, umfassend:

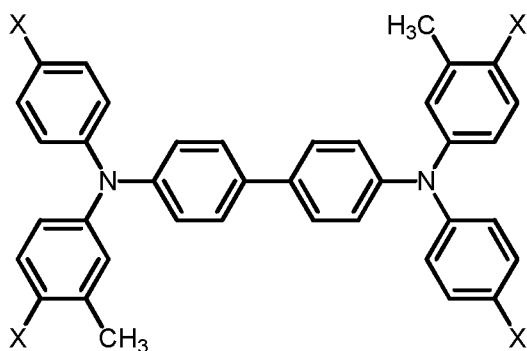




oder

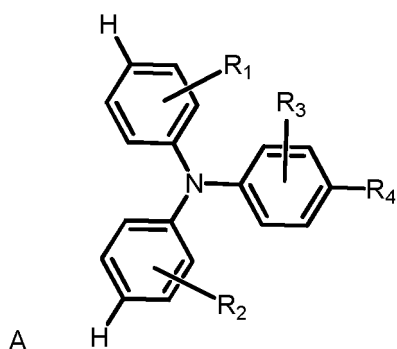


3. Fluoracetylamin nach Anspruch 1, umfassend:

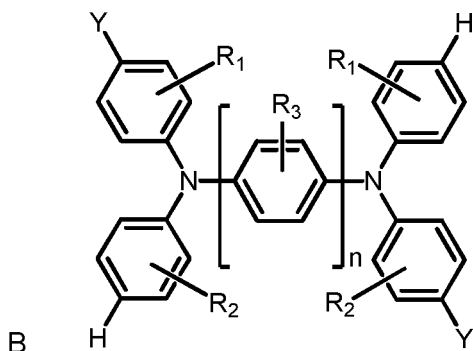


wobei X eine Fluoracylgruppe oder Wasserstoff ist, und wobei die Anzahl der Fluoracylgruppen im Bereich von 1 bis 4 liegt.

4. Fluoracylarylamin, umfassend Struktur A oder B, die einen Arylaminabschnitt und eine oder mehrere Fluoracylgruppen umfassen:

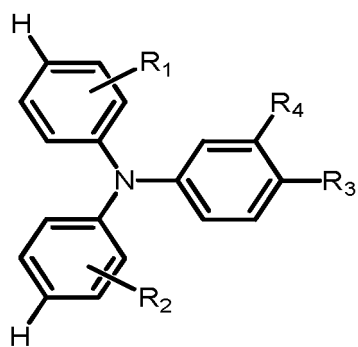


oder



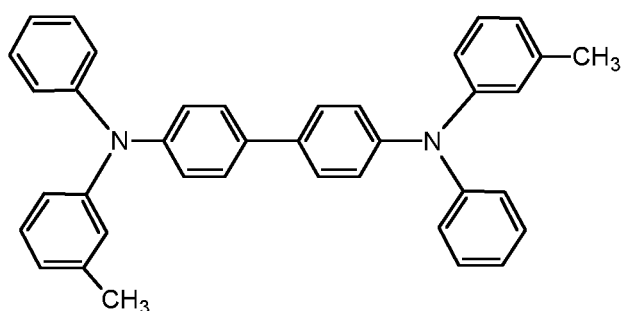
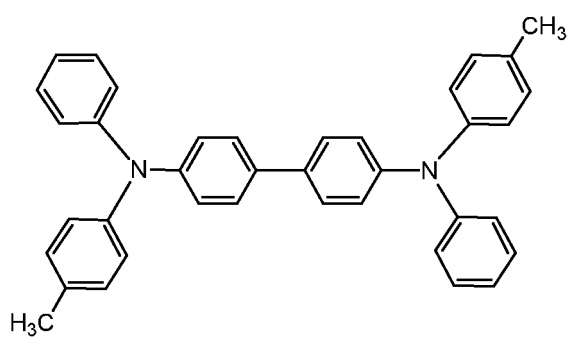
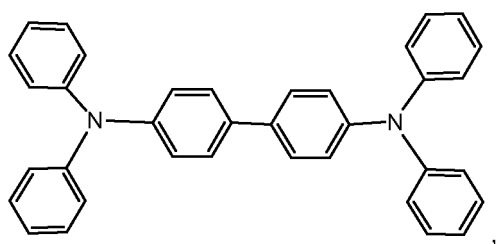
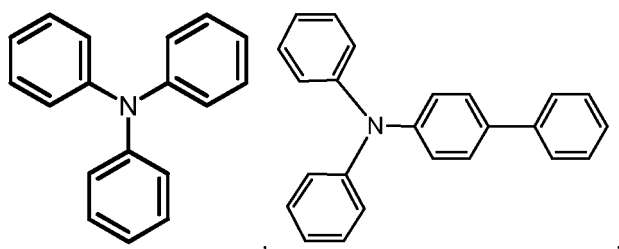
wobei Y Wasserstoff, C₁-C₅-Alkyl, cyclisches C₃-C₇-Alkyl, C₁-C₄-Alkoxy, Hydroxy, ω-Hydroxy substituiertes C₂-C₈-Alkyl, Halogen oder Aryl, optional substituiert mit C₁-C₅-Alkyl, ist; R₁, R₂ und R₃ jeweils Wasserstoff, C₁-C₅-Alkyl, cyclisches C₃-C₇-Alkyl, C₁-C₄-Alkoxy, Hydroxy, ω-Hydroxy substituiertes C₂-C₈-Alkyl, Halogen oder Aryl, optional substituiert mit C₁-C₅-Alkyl, sind; R₄ Wasserstoff, C₁-C₅-Alkyl, cyclisches C₃-C₇-Alkyl, Hydroxy, ω-Hydroxy substituiertes C₂-C₈-Alkyl, Halogen oder Aryl, optional substituiert mit C₁-C₅-Alkyl, ist; n 0, 1, 2 oder 3 ist; und zumindest ein Ring zumindest eine Fluoracyleinheit umfasst.

5. Fluoracylarylamin nach Anspruch 4, umfassend die folgende Struktur:

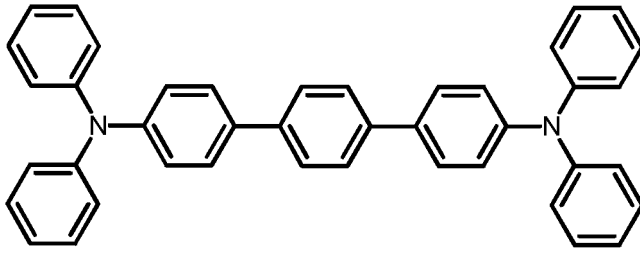


wobei R_1 , R_2 und R_3 jeweils Wasserstoff, C_1 - C_5 -Alkyl, cyclisches C_3 - C_7 -Alkyl, C_1 - C_4 -Alkoxy, Hydroxy, ω -Hydroxy substituiertes C_2 - C_8 -Alkyl, Halogen oder Aryl, optional substituiert mit C_1 - C_5 -Alkyl, ist; R_4 Wasserstoff, C_1 - C_5 -Alkyl, cyclisches C_3 - C_7 -Alkyl, Hydroxy, ω -Hydroxy substituiertes C_2 - C_8 -Alkyl, Halogen oder Aryl, optional substituiert mit C_1 - C_5 -Alkyl, ist; und zumindest ein Ring zumindest eine Fluoracyleinheit umfasst.

6. Fluoracrylarylammin nach Anspruch 4, wobei der Arylaminabschnitt umfasst:



oder



Es folgen keine Zeichnungen