(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2014 216 787 A1** 2015.03.05

(12) # Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2014 216 787.6**
(22) Anmeldetag: **22.08.2014**
(43) Offenlegungstag: **05.03.2015**

(51) Int Cl.: ***C09B 47/067*** (2006.01)
C09D 11/02 (2006.01)
C07F 5/02 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
14/012,132 **28.08.2013** **US**

(71) Anmelder:
Xerox Corporation, Norwalk, Conn., US

(74) Vertreter:
Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser, 80802 München, DE

(72) Erfinder:
Banning, Jeffrey H., Hillsboro, Oreg., US; Wedler, Wolfgang G., Tualatin, Oreg., US; Drappel, Stephan V., Toronto, Ontario, CA

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **BORSUBPHTHALOCYANINVERBINDUNGEN UND HERSTELLUNGSVERFAHREN**

(57) Zusammenfassung: Eine Verbindung, die eine Borsubphthalocyanineinheit, eine Mehrzahl von Solubilisierungssubstituenten, die auf peripheren cyclischen Gruppen der Borsubphthalocyanineinheit positioniert sind, und einen axialen Substituenten umfasst, der am Boratom der Borsubphthalocyanineinheit positioniert ist. Die Mehrzahl von Solubilisierungssubstituenten umfasst eine sauerstoff- oder schwefelhaltige funktionelle Gruppe und eine substituierte oder unsubstituierte, lineare, verzweigte oder cyclische, aliphatische oder aromatische, terminale Hydrocarbylgruppe, die eine Länge von 8 oder mehr Kohlenstoffatomen aufweist, wobei die Hydrocarbylgruppe optional ein oder mehrere Heteroatome enthält. Der axiale Substituent ist aus der Gruppe ausgewählt, bestehend aus Halogen, Alkyloxy, Haloalkyloxy, Ester, carbonylsubstituiertem Alkyl, carbonylsubstituiertem Haloalkyl, Alkylaryloxy, Haloalkylaryloxy, Alkylsulfonyl, Haloalkylsulfonyl, Alkylarylsulfonyl und Haloalkylarylsulfonyl. Die Verbindung ist keine der nachstehenden Verbindungen: a) Phenoxytrispentadecylphenoxyborsubphthalocyanin, b) Chlortrispentadecylphenoxyborsubphthalocyanin oder c) 3-Pentadecylphenoxytrispentadecylphenoxyborsubphthalocyanin. Es werden auch Prozesse zur Herstellung der Verbindung gelehrt.

Beschreibung

[0001] Tintenstrahldruckprozesse können Druckfarben verwenden, die bei Raumtemperatur fest und bei erhöhten Temperaturen flüssig sind. Solche Druckfarben können als feste Druckfarben, Hot-Melt-Druckfarben, Phasenübergangs-Druckfarben und dergleichen bezeichnet werden. Beispielsweise das US-Patent Nr. 4,490, 731 offenbart eine Vorrichtung zum Ausgeben von Phasenübergangs-Druckfarbe zum Drucken auf ein Aufzeichnungsmedium wie Papier.

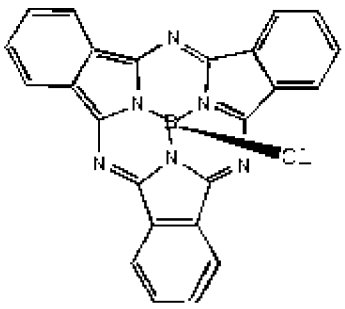
[0002] Im Allgemeinen sind Hot-Melt-Phasenübergangs-Druckfarben bei Umgebungstemperatur in der festen Phase, liegen bei der erhöhten Betriebstemperatur eines Tintenstrahldruckeinrichtung jedoch in flüssiger Phase vor. Bei der Strahlausstoßtemperatur werden Tropfen flüssiger Druckfarbe aus der Druckeinrichtung ausgestoßen und wenn die Druckfarbentropfen die Oberfläche des Aufzeichnungsmediums direkt oder über ein erhitztes Zwischenübertragungsband oder eine erhitzte Zwischenübertragungstrommel berühren, verfestigen sich diese schnell, um ein vorab festgelegtes Muster verfestigter Druckfarbentropfen zu bilden. Phasenübergangs-Druckfarben für den Farbdruck umfassen für gewöhnlich eine Phasenübergangs-Druckfarbenträgerzusammensetzung, die mit einem mit Phasenübergangs-Druckfarbe kompatiblen Farbstoff kombiniert ist. Da feste Hot-Melt-Druckfarben häufig bei Druckkopftemperaturen von 135 °C und mehr arbeiten, verwenden sie oftmals wärmestabile und wachslösliche Farbstoffe, die diesen relativ hohen Betriebstemperaturen standhalten können. Beispiele für solche Farbstoffe sind Phthalocyaninfärbemittel, die im US-Patent Nr. 6,472,523 offenbart sind. Diese Farbstoffe sind Phthalocyaninchromophorstrukturen mit hoher Chroma, deren Verwendung als Cyanfärbemittel bekannt ist, die sie sich für eine Verwendung in Hot-Melt-Druckfarbenzusammensetzungen eignen. Die Phthalocyaninfärbemittel beinhalten wachsartige Substituenten, die die Färbemittellöslichkeit in einer wachsartigen Druckfarbenumgebung erhöhen.

[0003] Wirklich "lebendige" Magentafärbemittel sind schwer zu erhalten und Versionen, die in Hot-Melt-Druckfarben löslich und stabil sind, sind sogar noch schwieriger zu erhalten. Die meisten im Handel verfügbaren Magentafärbemittel erfüllen die Leistungsanforderungen für feste Druckfarbe nicht. Ein Beispiel für ein Magentafärbemittel, deren Verwendung in festen Druckfarben bekannt ist, ist ein wachslösliches Rhodaminfärbemittel, das im US-Patent Nr. 6,998,493 offenbart ist.

[0004] Vorwiegend aufgrund der "Wirtschaftlichkeit durch Massenproduktion" ist dieses Färbemittel relativ kostspielig, da es kundenspezifisch hergestellt wird. Darüber hinaus ist das Färbemittel mit Problemen in Bezug auf die Diffusion durch die Druckfarbenmatrix verbunden, wobei sie bei Drucken innerhalb mehrerer Tage auf leichte Weise in andere gefärbte Bereiche verläuft.

[0005] Der Prozess für die Synthese von generischen phenoxysubstituierten Kupferphthalocyaninen und Borsubphthalocyaninen ist auf dem Gebiet der Chemie ebenfalls hinlänglich bekannt. Solche Färbemittel sind in derzeitigen Hot-Melt-Druckfarbenplattformen im Allgemeinen nicht sehr löslich und können damit nicht verwendet werden. Die fehlende Löslichkeit von Färbemitteln führt im Allgemeinen bekannterweise zu Problemen hinsichtlich Druckfarbenformulierungen, z. B. Aggregation des Färbemittels und/oder Schleierbildung.

[0006] Das in der Färbemittelindustrie als Borsubphthalocyaninchlorid bekannte Magentafärbemittel ist wegen der schwierigen Herstellung und aus Gründen der Löslichkeit eher akademischer Neugier. Es wird auf die nachstehende Verbindung der Formel 1 verwiesen.



Borsubphthalocyaninchlorid
CAS [36530-68-6]

(1)

[0007] Neue Magentafärbemittelverbindungen und Prozesse zur Herstellung solcher Verbindungen, die eines oder mehrere der Probleme bekannter Magentafärbemittel ausräumen und/oder Magentafärbemittelalternati-

ven bereitstellen, würden auf dem Gebiet als Schritt nach vorne angesehen. Darüber hinaus könnte die Fähigkeit, mehrere kundenspezifisch hergestellte Färbemittel wie sowohl Cyan- als auch Magentafärbemittel unter Verwendung der glichen chemischen Zwischenverbindungen herzustellen, potenziell eine erhebliche Kostenersparnis bereitstellen.

[0008] Die vorliegende Offenbarung ist auf neue Magentafärbemittelverbindungen und Prozesse zur Herstellung solcher Verbindungen gerichtet, die einen der mehrere der nachstehenden Vorteile bereitstellen: Löslichkeit in Hot-Melt-Druckfarbenzusammensetzungen, Löslichkeit in wachsbasierten Zusammensetzungen, ausreichende Wärmestabilität für eine Verwendung bei relativ hohen Druckkopftemperaturen, die Fähigkeit, in relativ energiearmen Systemen und/oder in Systemen mit niedriger Druckkopftemperatur verwendet zu werden, die Fähigkeit, in UV-Härtungssystemen verwendet zu werden, gute Lichtechtheit, minimale Neigung zu Färbemitteldiffusion, verringerte Herstellungskosten, die Fähigkeit, in mehreren Dimensionen modifiziert zu werden, um Nachteile physischer Eigenschaften zu beheben und/oder das Zuschneiden der Färbemittelverbindung für unterschiedliche Anwendungen zu ermöglichen, oder die Fähigkeit, unter Verwendung bekannter Zwischenverbindungen hergestellt zu werden.

[0009] Eine Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung ist auf eine Verbindung gerichtet, die eine Borsubphthalocyanineinheit, eine Mehrzahl von Solubilisierungssubstituenten, die auf peripheren cyclischen Gruppen der Borsubphthalocyanineinheit positioniert sind, und einen axialen Substituenten umfasst, der am Boratom der Borsubphthalocyanineinheit positioniert ist. Die Mehrzahl von Solubilisierungssubstituenten umfasst eine sauerstoff- oder schwefelhaltige funktionelle Gruppe und eine substituierte oder unsubstituierte, lineare, verzweigte oder cyclische, aliphatische oder aromatische, terminale Hydrocarbylgruppe, die eine Länge von 8 oder mehr Kohlenstoffatomen aufweist, wobei die Hydrocarbylgruppe optional ein oder mehrere Heteroatome enthält. Der axiale Substituent ist aus der Gruppe ausgewählt, bestehend aus Halogen, Alkyloxy, Aryloxy, Arylalkyloxy, Haloalkyloxy, Ester, carbonylsubstituiertem Alkyl, carbonylsubstituiertem Haloalkyl, Alkylaryloxy, Haloalkylaryloxy, Alkylsulfonyl, Haloalkylsulfonyl, Alkylarylsulfonyl und Haloalkylarylsulfonyl. Die Verbindung ist keine der nachstehenden Verbindungen:

a) Phenoxytrispentadecylphenoxyborsubphthalocyanin,

b) Chlortrispentadecylphenoxyborsubphthalocyanin, oder c) 3-Pentadecylphenoxytrispentadecylphenoxyborsubphthalocyanin. Eine Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung ist auf einen Prozess zur Herstellung einer Farbstoffverbindung gerichtet. Die Verarbeitung umfasst das Reagieren einer Phthalonitrilverbindung mit einem Borhalidsalz, um ein Borsubphthalocyaninchloridzwischenprodukt zu bilden. Die Phthalonitrilverbindung umfasst eine sauerstoff- oder schwefelhaltige funktionelle Gruppe, die mit einer substituierten oder unsubstituierten, linearen, verzweigten oder cyclischen, aliphatischen oder aromatischen, terminalen Hydrocarbylgruppe substituiert ist, die eine Länge von 8 oder mehr Kohlenstoffatomen aufweist, wobei die Hydrocarbylgruppe optional ein oder mehrere Heteroatome enthält. Das Borsubphthalocyaninchloridzwischenprodukt wird mit zumindest einer sauerstoffhaltigen Verbindung reagiert, die aus der Gruppe ausgewählt ist, bestehend aus Alkoholen, Carbonsäuren und Sulfonsäuren, um eine Farbstoffverbindung zu bilden, die eine Magentafarbe bereitstellt.

[0010] Eine noch weitere Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung ist auf eine Verbindung gerichtet. Die Verbindung wird durch den Prozess hergestellt, der umfasst:
Reagieren einer Phthalonitrilverbindung mit einem Borhalidsalz, um ein Borsubphthalocyaninchloridzwischenprodukt zu bilden, wobei die Phthalonitrilverbindung eine sauerstoff- oder schwefelhaltige funktionelle Gruppe enthält, die mit einer substituierten oder unsubstituierten, linearen, verzweigten oder cyclischen, aliphatischen oder aromatischen, terminalen Hydrocarbylgruppe substituiert ist, die eine Länge von 8 oder mehr Kohlenstoffatomen aufweist, wobei die Hydrocarbylgruppe optional ein oder mehrere Heteroatome enthält; und Reagieren des Borsubphthalocyaninchloridzwischenprodukts mit zumindest einer sauerstoffhaltigen Verbindung, die aus der Gruppe ausgewählt ist, bestehend aus Alkoholen, Carbonsäuren und Sulfonsäuren, um eine Farbstoffverbindung zu bilden, die eine Magentafarbe bereitstellt. Die Verbindung hat die folgenden L*a*b*-Farbraumwerte: einen a*-Wert im Bereich von ungefähr 35 bis ungefähr 53; einen b*-Wert von ungefähr 24 bis ungefähr 40; und einen L*-Wert von ungefähr 40 bis ungefähr 60. Die Verbindung ist keine der nachstehenden Verbindungen:

a) Phenoxytrispentadecylphenoxyborsubphthalocyanin,

b) Chlortrispentadecylphenoxyborsubphthalocyanin oder c) 3-Pentadecylphenoxytrispentadecylphenoxyborsubphthalocyanin.

[0011] Eine Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung ist auf eine Magentafarbstoffverbindung und Zwischenverbindungen zum Bilden der Magentafarbstoffverbindung gerichtet. Die Farbstoffverbindung ist eine substituierte Borsubphthalocyaninverbindung, die eine Mehrzahl von Solubilisierungssubstituenten umfasst,

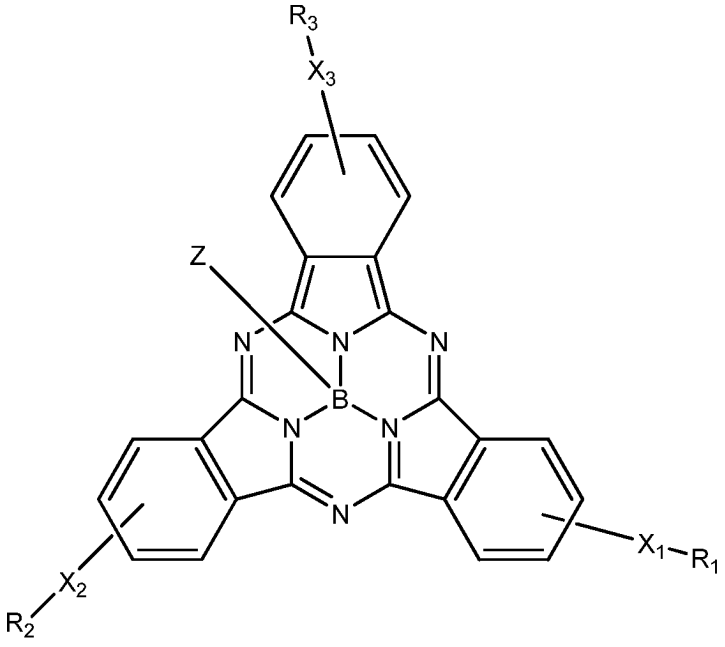
die an periphere cyclische Gruppen einer Borsubphthalocyanineinheit angehaftet sind. Ein axialer Substituent ist darüber hinaus an das Boratom in der Subphthalocyanineinheit angehaftet.

[0012] Die Solubilisierungssubstituenten umfassen eine sauerstoff- oder schwefelhaltige funktionelle Gruppe, die an eine terminale, aromatische oder aliphatische Hydrocarbylgruppe angehaftet ist, die 8 oder mehr Kohlenstoffatome enthält. Die Hydrocarbylgruppe kann substituiert oder unsubstituiert, linear, verzweigt oder cyclisch sein und kann ein oder mehr Heteroatome wie Sauerstoff, Stickstoff oder Schwefel enthalten. Beispiele für geeignete Hydrocarbylgruppen umfassen Alkyl-, Arylalkyl-, Alkylaryl- und Arylgruppen.

[0013] Die Anzahl von Kohlenstoffatomen in den Hydrocarbylgruppen kann variiert werden, so dass die Löslichkeit der Farbstoffverbindung in einer gewünschten Zusammensetzung auf Wachsbasis, z. B. einer Phasenübergangs-Druckfarbenzusammensetzung, erhalten wird. Bei einer Ausführungsform sind die terminalen Hydrocarbyle lineare oder verzweigte C_{10}- bis C_{50}-Alkyle, z. B. C_{12}- bis C_{20}- oder C_{25}-Alkyle. Bei einer Ausführungsform sind die Alkylgruppen lineare Alkyle mit einer Länge von ungefähr 15 Kohlenstoffatomen.

[0014] Die sauerstoff- oder schwefelhaltige funktionelle Gruppe, an die die Alkylgruppe der Solubilisierungssubstituenten angehaftet ist, kann eine beliebige geeignete Gruppe sein, die ausreichend Reaktivität besitzt, um die gewünschten Phthalonitrilzwischenprodukte zu bilden. Beispiele für geeignete funktionelle Gruppen umfassen Aryloxy-, Sulfoxy-, Schwefel-, Sauerstoff- oder Sulfonylgruppen. Der axiale Substituent für die Magentafarbstoffe der vorliegenden Offenbarung ist am Boratom positioniert und kann eine beliebige geeignete sauerstoffhaltige Gruppe sein. Axiale Substituenten können dahingehend wirken, dass sie die Löslichkeit des Färbemittels in der Druckfarbenbasis weiter verbessern, und/oder als Stabilisator agieren, um z. B. das Färbemittel in Bezug auf einen Wärmeabbau und/oder Lichtechtheit zu stabilisieren. Beispiele für geeignete axiale Substituenten umfassen Alkoxy, z. B. Methoxy, Ethoxy oder Propoxy; Aryloxy, Arylalkyloxy, Haloalkyloxy, z. B. fluoriertes oder perfluoriertes Methoxy, Ethoxy oder Propoxy; Ester, z. B. Acetyl oder Trifluoracetyl; carbonylsubstituierte Alkyle; carbonylsubstituierte Haloalkyle; Alkylaryloxy; Haloalkylaryloxy; Alkylsulfonyle, z. B. Methansulfonyl; Haloalkylsulfonyle, z. B. Trifluormethansulfonyl; Alkylarylsulfonyle, z. B. Dodecylbenzolsulfonyl; und Haloalkylarylsulfonyle.

[0015] Zwischenverbindungen der vorliegenden Offenbarung können den oben beschriebenen Magentafarbstoffverbindungen ähnlich sein, enthalten jedoch eine unterschiedliche Gruppe axialer Substituenten, die an das Boratom angehaftet ist. Beispiele für geeignete Gruppen axialer Substituenten für die Zwischenverbindungen können Halogene wie Chlor- und Bromgruppen umfassen. Die Zwischenverbindungen können im Allgemeinen ähnliche Löslichkeitseigenschaften wie die Magentaverbindungen der vorliegenden Offenbarung aufweisen, können in einigen Fällen jedoch eine unterschiedlicher Farbe aufweisen, z. B. Violett oder eine andere Farbe. Bei einer Ausführungsform ist die Farbstoffverbindung eine Verbindung der Formel I:



(I)

wobei:
X_1, X_2 und X_3 jeweils unabhängig voneinander -O-, -S-, -SO- oder $-SO_2$- sind;

R_1, R_2 und R_3 jeweils unabhängig voneinander sind:

(1) Alkyl, darunter substituiertes und unsubstituiertes Alkyl, wobei Heteroatome im Alkyl optional vorhanden sein können;

(2) Aryl, darunter substituiertes und unsubstituiertes Aryl, wobei Heteroatome im Aryl optional vorhanden sein können;

(3) Arylalkyl, darunter substituiertes und unsubstituiertes Arylalkyl, wobei Heteroatome entweder im Aryl- oder im Alkylabschnitt des Arylalkyls optional vorhanden sein können; oder

(4) Alkylaryl, darunter substituiertes und unsubstituiertes Alkylaryl, wobei Heteroatome entweder im Aryl- oder im Alkylabschnitt des Alkylaryls optional vorhanden sein können; und

Z ist:

(1) $-OR_4$, wobei R_4 ist:

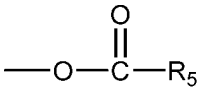
(A) Alkyl, darunter substituiertes und unsubstituiertes Alkyl, wobei Heteroatome im Alkyl optional vorhanden sein können;

(B) Aryl, darunter substituiertes und unsubstituiertes Aryl, wobei Heteroatome im Aryl optional vorhanden sein können;

(C) Arylalkyl, darunter substituiertes und unsubstituiertes Arylalkyl, wobei Heteroatome entweder im Aryl- oder im Alkylabschnitt des Arylalkyls optional vorhanden sein können; oder

(D) Alkylaryl, darunter substituiertes und unsubstituiertes Alkylaryl, wobei Heteroatome entweder im Aryl- oder im Alkylabschnitt des Alkylarlys optional vorhanden sein können;

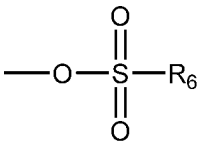
(2)



,

wobei R_5 ist: Alkyl, darunter substituiertes und unsubstituiertes Alkyl, wobei Heteroatome im Alkyl optional vorhanden sein können; oder

(3)

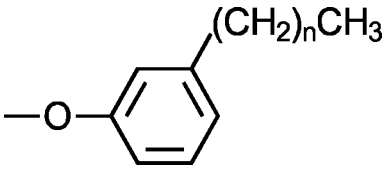


,

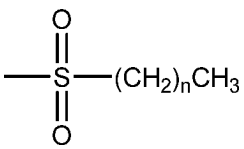
wobei R_6 ist: Alkyl, darunter substituiertes und unsubstituiertes Alkyl, wobei Heteroatome im Alkyl optional vorhanden sein können; und

mit der Maßgabe, dass, wenn Z Halogen ist, X_1, X_2 und X_3 jeweils unabhängig aus der Gruppe ausgewählt sind, bestehend aus -S-, -SO- und $-SO_2-$.

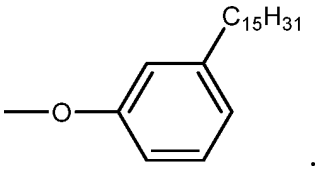
[0016] Bei einer Ausführungsform sind die $-X_1-R_1-$, $-X_2-R_2-$ und $-X_3-R_3$-Gruppen aus der Gruppe ausgewählt, bestehend aus:



oder



wobei n eine ganze Zahl im Bereich von ungefähr 8 bis ungefähr 50 ist. Bei einer Ausführungsform sind $-X_1-R_1$, $-X_2-R_2$ und $-X_3-R_3$ jeweils

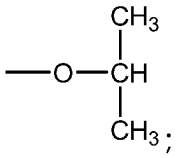


.

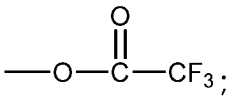
[0017] Bei einer Ausführungsform ist die Z-Gruppe der Verbindungen der Formel I aus der Gruppe ausgewählt, bestehend aus:

-Cl;

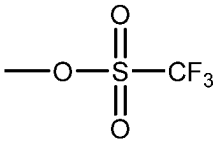
$-OCH_3$;



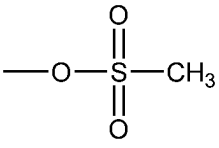
;



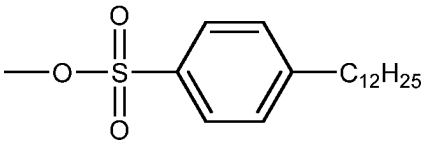
;



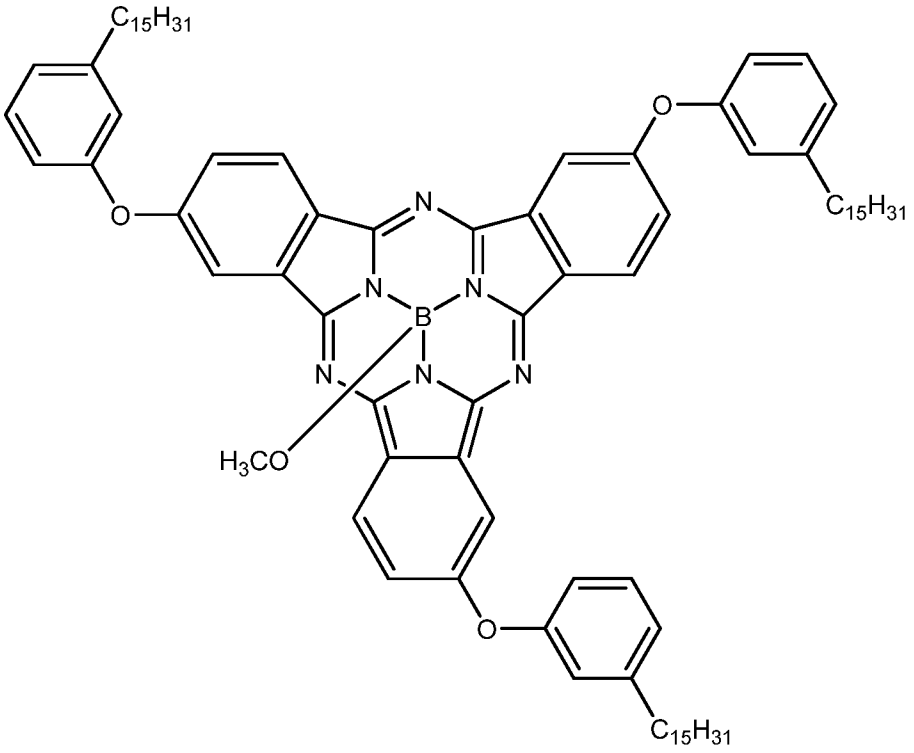
;



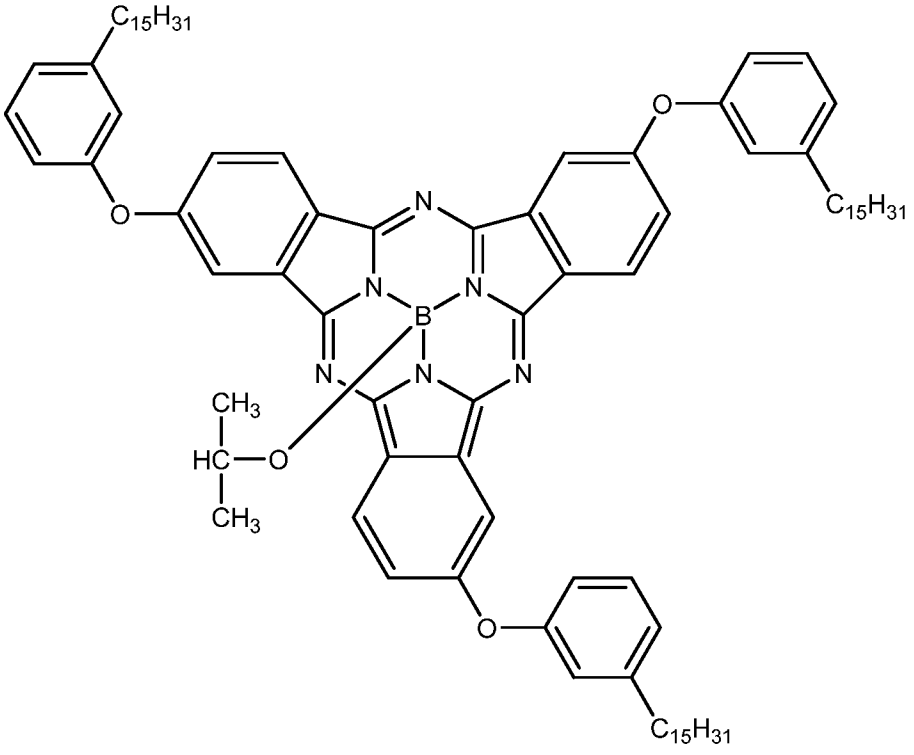
;



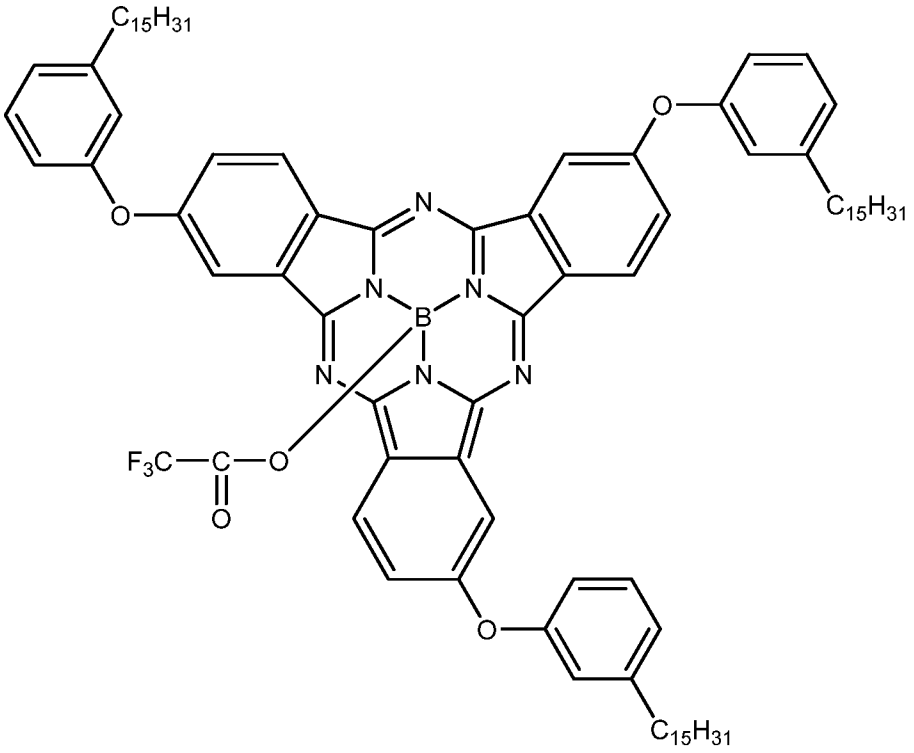
[0018] Spezifische Beispiele für die Farbstoffverbindungen der vorliegenden Offenbarung umfassen Folgendes:


C15H31
O
O
C15H31
N
N
B
N
N
N
N
H3CO
O
C15H31

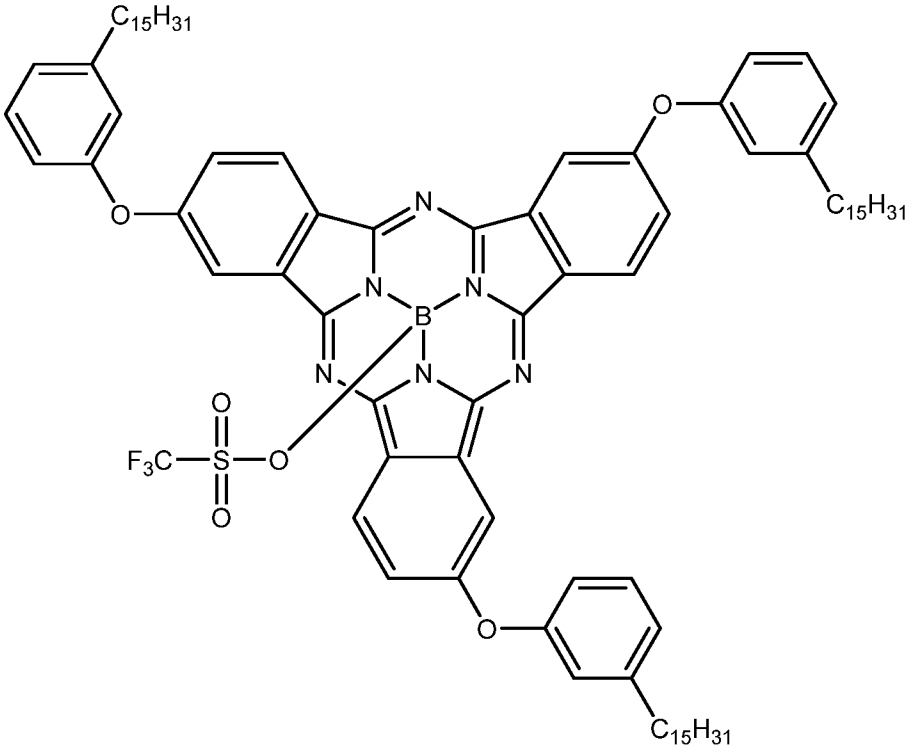
,


C15H31
O
O
C15H31
N
N
B
N
N
N
N
CH3
HC
O
CH3
O
C15H31

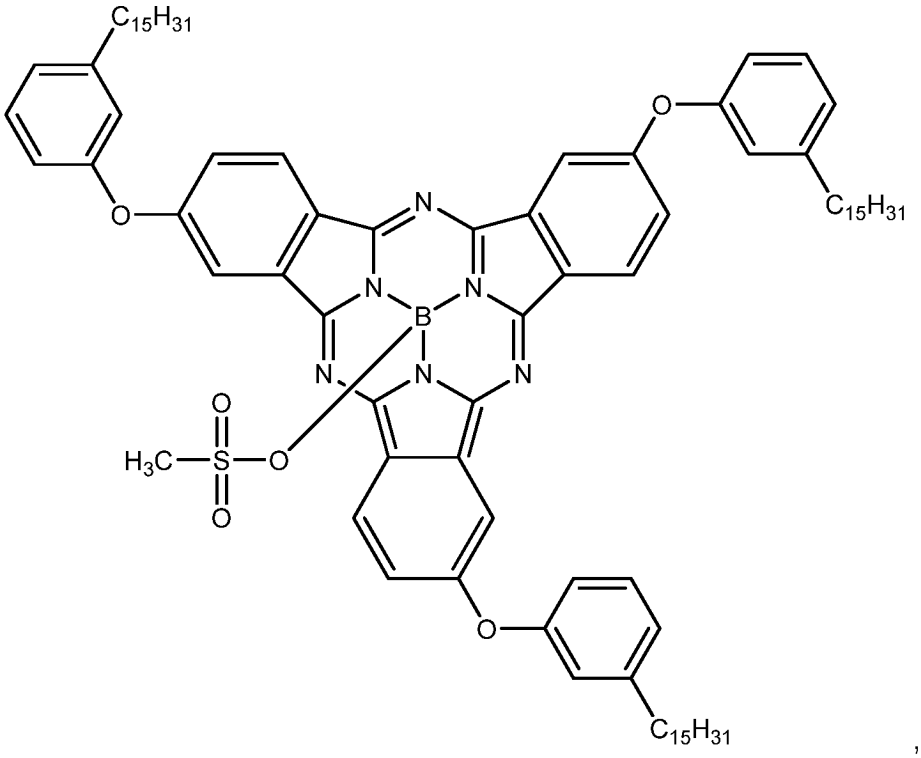
,


C15H31
O
O
C15H31
N
N
B
N
N
N
N
F3C
C
O
O
O
C15H31

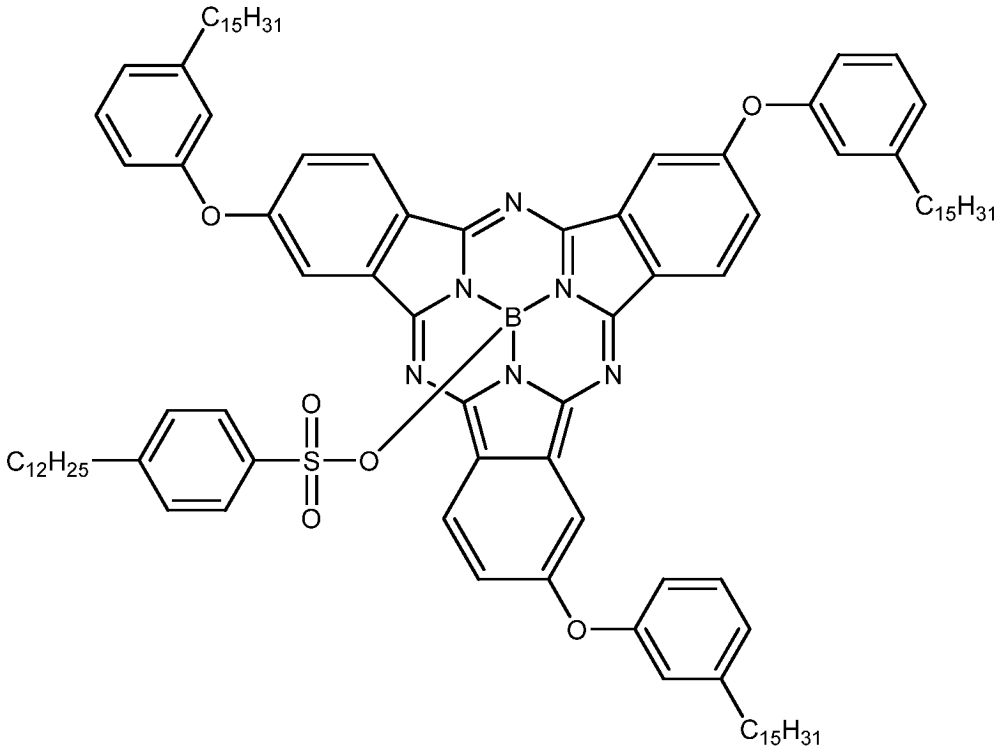
,


C15H31
O
O
C15H31
N
N
B
N
N
N
N
F3C
S
O
O
O
O
C15H31

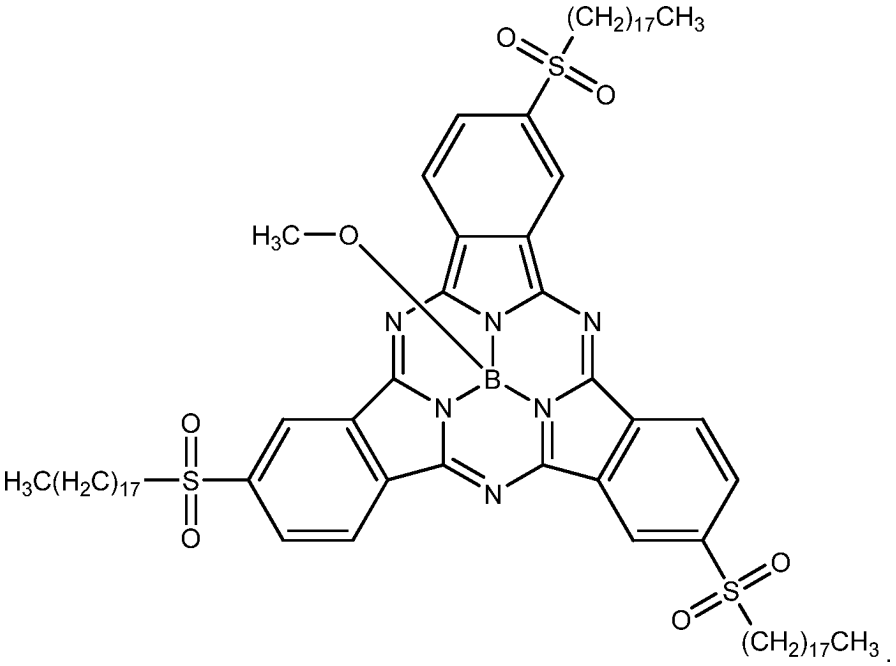
,


C15H31
O
O
C15H31
N
N
B
N
N
N
N
O
H3C
S
O
O
O
C15H31

,

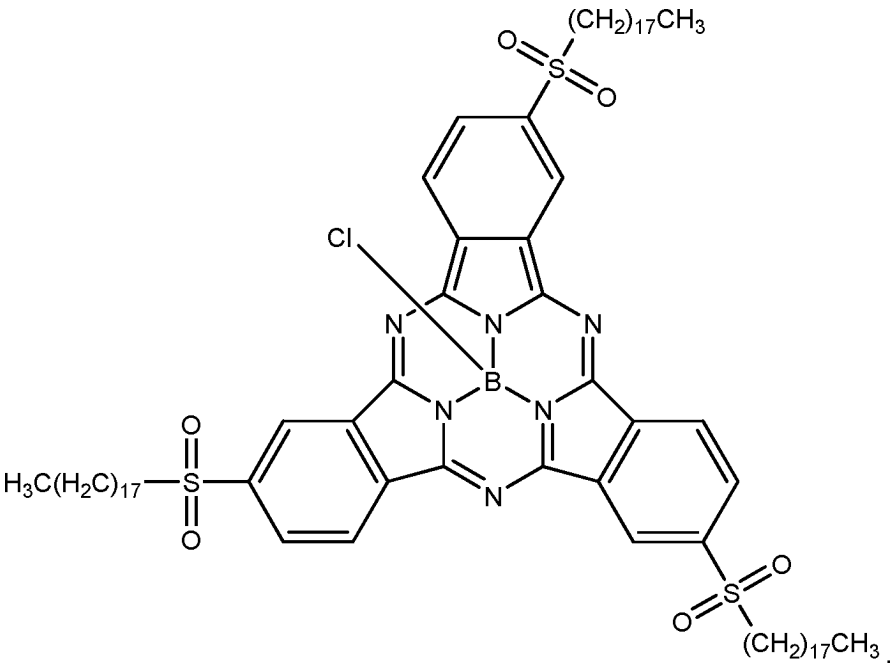

C15H31
O
O
C15H31
N
N
B
N
N
N
N
O
C12H25
S
O
O
O
C15H31

,



[0019] Der L*a*b*-Farbraum ist ein hinlänglich bekanntes Farbsystem, das Farbe unter Verwendung von L* für Helligkeit und a* und b* für Gegenfarbendimensionen definiert. Bei einer Ausführungsform haben die Farbstoffverbindungen der vorliegenden Offenbarung die folgenden L*a*b*-Farbraumwerte: einen L*-Wert im Bereich von ungefähr 40 bis ungefähr 60, z. B. ungefähr 43 bis ungefähr 57 oder ungefähr 45 bis ungefähr 55; einen a*-Wert im Bereich von ungefähr 35 bis ungefähr 53, z. B. ungefähr 38 bis ungefähr 50 oder ungefähr 40 bis ungefähr 48; und einen b*-Wert im Bereich von ungefähr –24 bis ungefähr –40, z. B. ungefähr –26 bis ungefähr –38 oder ungefähr –28 bis ungefähr –36. Darüber hinaus können die Farbstoffverbindungen einen c*-Wert im Bereich von ungefähr 49 bis ungefähr 60 aufweisen, wobei c* eine Messgröße für die Chromatizität ist. Bei einer Ausführungsform, wobei Z kein Halogen ist, und die Verbindung die folgenden L*a*b*-Farbraumwerte hat: einen a*-Wert im Bereich von ungefähr 35 bis ungefähr 53; einen b*-Wert von ungefähr 24 bis ungefähr 40; und einen L*-Wert von ungefähr 40 bis ungefähr 60.

[0020] Die Zwischenverbindungen der vorliegenden Offenbarung können ähnlich den oben erörterten von Formel I sein, mit der Ausnahme, dass Z ein Halogen ist. Ein Beispiel für eine solche Zwischenverbindung ist nachstehend gezeigt:



[0021] Bei einer Ausführungsform beinhalten die Verbindungen der vorliegenden Offenbarung nicht Folgendes: a) Phenoxytrispentadecylphenoxyborsubphthalocyanin, b) Chlortrispentadecylphenoxyborsubphthalocyanin oder c) 3-Pentadecylphenoxytrispentadecylphenoxyborsubphthalocyanin.

[0022] Die vorliegende Offenbarung ist auch auf Prozesse zur Herstellung einer Farbstoffverbindung gerichtet. Bei einer Ausführungsform umfasst der Prozess das Reagieren einer Phthalonitrilverbindung mit einem Borhalidsalz. Das entstehende Subphthalocyaninzwischenprodukt kann z. B. eine beliebige der oben beschriebene Zwischenverbindungen sein. Die Zwischenverbindung wird mit zumindest einer sauerstoffhaltigen Verbindung reagiert, z. B. Verbindungen, die aus der Gruppe ausgewählt sind, bestehend aus Alkoholen, Carbonsäuren und Sulfonsäuren, um eine Farbstoffverbindung zu bilden, die eine Magentafarbe bereitstellt.

[0023] Die Phthalonitrilverbindungen, die bei dem Prozess verwendet werden, können eine sauerstoff- oder schwefelhaltige funktionelle Gruppe beinhalten, die mit einem terminalen, aromatischen oder aliphatischen Hydrocarbyl substituiert ist, die zumindest 8 Kohlenstoffatome aufweist. Die Hydrocarbylgruppe kann substituiert oder unsubstituiert, linear, verzweigt oder cyclisch sein und kann ein oder mehr Heteroatome wie Sauerstoff, Stickstoff oder Schwefel enthalten. Beispiele für geeignete Hydrocarbylgruppen umfassen Alkyl-, Arylalkyl-, Alkylaryl- und Arylgruppen.

[0024] Bei einer Ausführungsform sind die Phthalonitrilverbindungen aus der Gruppe ausgewählt, bestehend aus C_{10}- bis C_{50}-Alkylphenoxy substituierten Phthalonitrilen und C_{10}- bis C_{50}-Alkylsulfon substituierten Phthalonitrilen oder Mischungen davon. Andere Phthalonitrilverbindungen mit langkettiger Alkylsubstitution können ebenfalls verwendet werden. Ein Beispiel für eine im Handel erhältliche Phthalonitrilverbindung, die verwendet werden kann, um die Farbstoffverbindungen der vorliegenden Offenbarung herzustellen, ist 4-(3-Pentadecylphenoxy)-phthalonitril, das im US-Patent 6,472,523 von Jeffrey H. Banning et al, offenbart ist.

[0025] Alkylsulfonsubstituierte Phthalonitilverbindungen, die bei den Prozessen der vorliegenden Offenbarung verwendet werden, können mit einem beliebigen geeigneten Verfahren hergestellt werden. Bei einer Ausführungsform wird das Schwefelatom in einer Alkylsulfidphthalonitrilverbindung oxidiert, um eine funktionelle Sulfonylgruppe zu bilden. Dies kann auf beliebige gewünschte Weise erzielt werden, z. B. durch Auflösen eines Alkylsulfidphthalonitrilvorläufers in einem oder mehreren Lösungsmitteln, z. B. Methylisobutylketon und/oder Eisessigsäure; gefolgt von einer Reaktion der Sulfidgruppe mit einem starken Oxidationsmittel, z. B. Wasserstoffperoxid. Es kann ein beliebiges Borhalidsalz verwendet werden. Bei einer Ausführungsform ist das Borhalidsalz Bortrichlorid oder Bortribromid.

[0026] Die Phthalonitrilverbindung und das Borhalidsalz können auf beliebige geeignete Weise reagiert werden, um das gewünschte Borsubphthalocyaninchloridzwischenprodukt zu bilden. Bei einer Ausführungsform werden die Phthalonitrilverbindungen mit einem nicht-wässrigen Lösungsmittel wie Xylolen oder Toluol vermischt. Danach kann das gesamte oder im Wesentlichen das gesamte Wasser mithilfe eines beliebigen geeigneten Verfahrens aus der Mischung entfernt werden, z. B. durch Erhitzen unter Inertgasatmosphäre wie Stickstoff oder mit einer Dean-Stark-Falle. Die entstehende Mischung kann danach mit Borhalidsalz, das optional in einem nicht-wässrigen Lösungsmittel aufgelöst ist, kombiniert werden, um das Borsubphthalocyaninchloridzwischenprodukt zu bilden.

[0027] Das Borsubphthalocyaninchloridzwischenprodukt kann danach mit einer geeigneten sauerstoffhaltigen Verbindung vermischt werden, die so reagiert, dass sie das Halogenatom als axialen Substituenten ersetzt, der an das Boratom angehaftet ist. Beispiele für geeignete sauerstoffhaltige Verbindungen umfassen Alkohole, Phenole, Carbonsäuren und Sulfonsäuren.

[0028] Beispiele für geeignete Alkohole zur Verwendung als sauerstoffhaltige Verbindung in den Prozessen der vorliegenden Offenbarung umfassen Verbindungen der Formel:

R_4OH,

wobei R_4 aus der Gruppe ausgewählt ist, bestehend aus: substituierten oder unsubstituierten Alkylen, die optional ein oder mehr Heteroatome enthalten; substituierten oder unsubstituierten Arylen, die optional ein oder mehrere Heteroatome enthalten; substituierten oder unsubstituierten Arylalkylen, die optional ein oder mehr Heteroatome enthalten; und substituierten oder unsubstituierten Alkylarylen, die optional ein oder mehr Heteroatome enthalten. Spezifische Beispiele umfassen Methanol, Ethanol und Isopropylalkohol.

[0029] Beispiele für geeignete Carbonsäuren umfassen jene mit einer Formel:

R_5COOH

wobei R_5 ein substituiertes oder unsubstituiertes Alkyl ist, das optional ein oder mehr Heteroatome enthält. Spezifische Beispiele umfassen Essigsäure, Propansäure, Trifluoressigsäure und perfluorierte Propansäure.

[0030] Beispiele für geeignete Sulfonsäuren umfassen jene mit einer Formel:

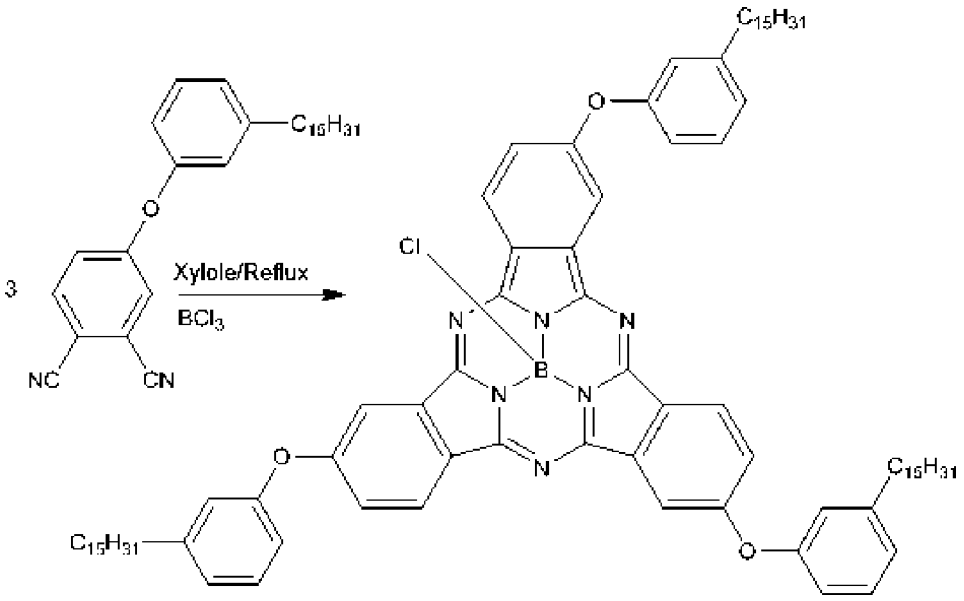
R_6SO_3H

wobei R_6 ein substituiertes oder unsubstituiertes Alkyl ist, das optional ein oder mehr Heteroatome enthält. Spezifische Beispiele umfassen Trifluormethansulfonsäure, Methansulfonsäure und Dodecylbenzolsulfonsäure.

BEISPIELE

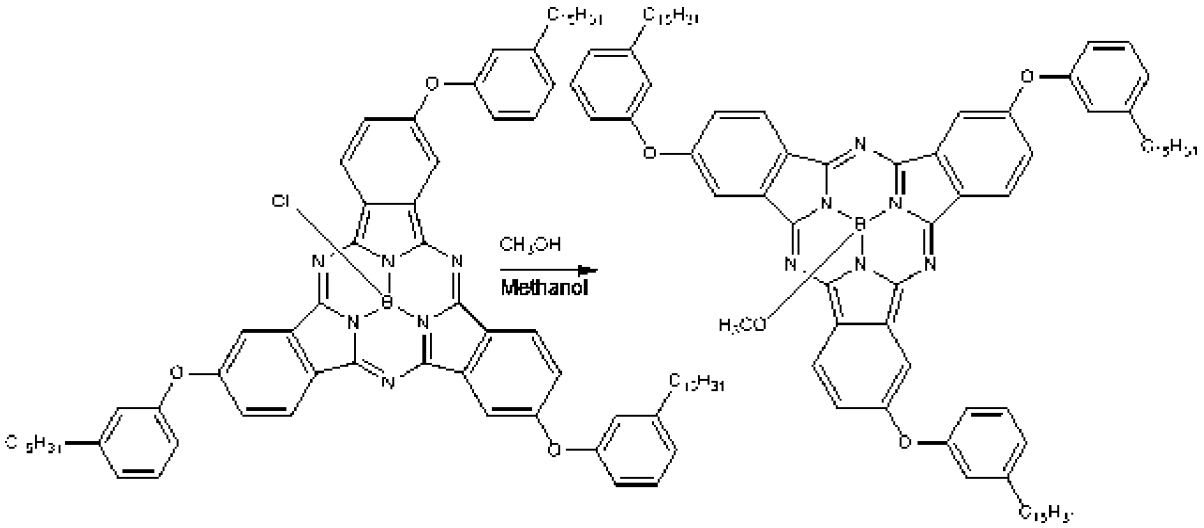
[0031] Alle Teile und Prozentsätze sind nach Gewicht ausgewiesen, außer wenn anderweitig angegeben.

Beispiel 1A



[0032] In einen 500-ml-Dreihalskolben mit rundem Boden, der mit einer Dean-Stark-Falle, einem Kondensator und einem TEFLON-beschichteten Rührmagneten ausgestattet war, wurden 50,0 g 4-(3-Pentadecylphenoxy)-phthalonitrilverbindung, die wie in Beispiel I des US-Patents 6,472,523 beschrieben hergestellt wurde, und 300 ml Xylole geladen. Der Kolben wurde unter Magnetrühren, Kondensator, Dean-Stark-Vorrichtung und leichter Stickstoffdecke in einem 160 °C warmen Ölbad platziert. Nach Refluxieren für 20 h, um das gesamte Wasser zu entfernen, wurden 42 ml 1,0 M Bortrichlorid in Xylolen (ungefähr 4,5 g tatsächliches BCl_3) unter trockenen Bedingungen mittels Spritze und Septum hinzugefügt. Die Lösung erhielt eine violette Farbe. Man ging davon aus, dass das Produkt die nachstehend links gezeigte Formel hat.

Beispiel 1B



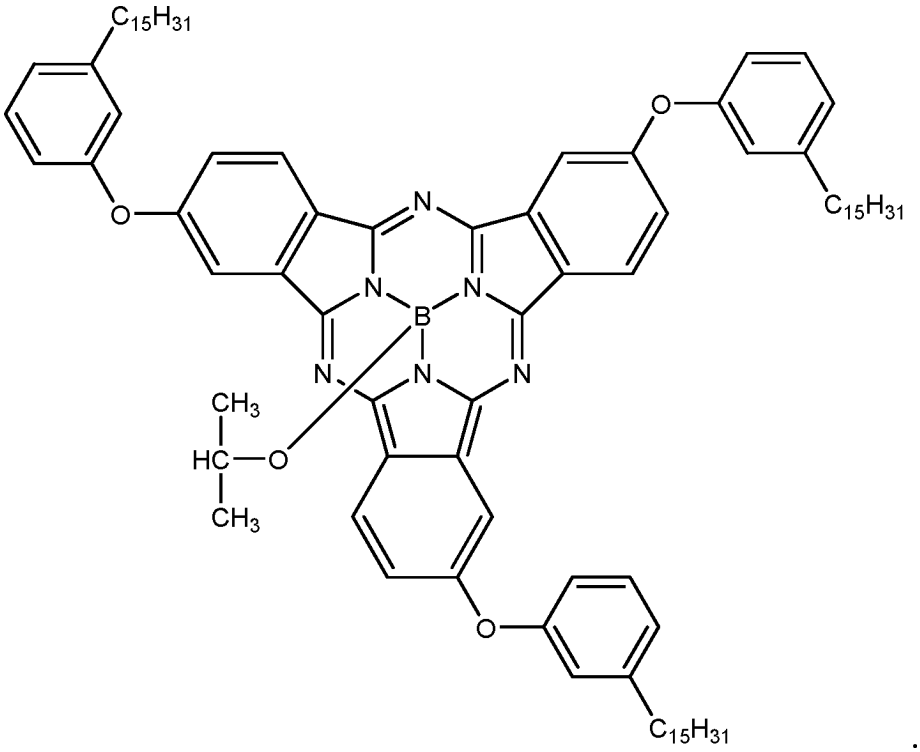
[0033] Eine Stunde nach der in Beispiel 1A beschriebenen Additionsreaktion wurde die Lösung in 1 l Methanol gequencht und durfte abkühlen und sich über Nacht setzen. Danach wurde die Methanollösung dekantiert, wobei ein öliger Feststoff zurückblieb, der mit Toluol gesammelt wurde. In der Toluollösung zeigte sich eine starke Magentafarbe. Wenn das feste Produkt über Nacht trocken bleiben durfte, verschwand die Farbe. Wenn der Feststoff in Toluol oder Hexanen aufgelöst wurde, bevor er trocknen konnte, blieb eine schöne Magentafarbe dauerhaft. Man ging davon aus, dass die Struktur die oben rechts gezeigte ist.

BEISPIEL 2A

[0034] In einen 500-ml-Dreihalskolben mit rundem Boden, der mit einer Dean-Stark-Falle, einem Kondensator und einem TEFLON-beschichteten Rührmagneten ausgestattet war, wurden 8,75 g 4-(3-Pentadecylphenoxy)-phthalonitrilverbindung, die wie in Beispiel I des US-Patents 6,472,523 beschrieben hergestellt wurde, und 200 ml Xylole geladen. Der Kolben wurde unter Magnetrühren, Kondensator, Dean-Stark-Vorrichtung und leichter Stickstoffdecke in einem 160 °C warmen Ölbad platziert. Nach Refluxieren für 20 h, um das gesamte Wasser zu entfernen, wurden 20 ml 1,0 M Bortrichlorid in Xylolen unter trockenen Bedingungen mittels Spritze und Septum hinzugefügt. Die Lösung erhielt eine violette Farbe.

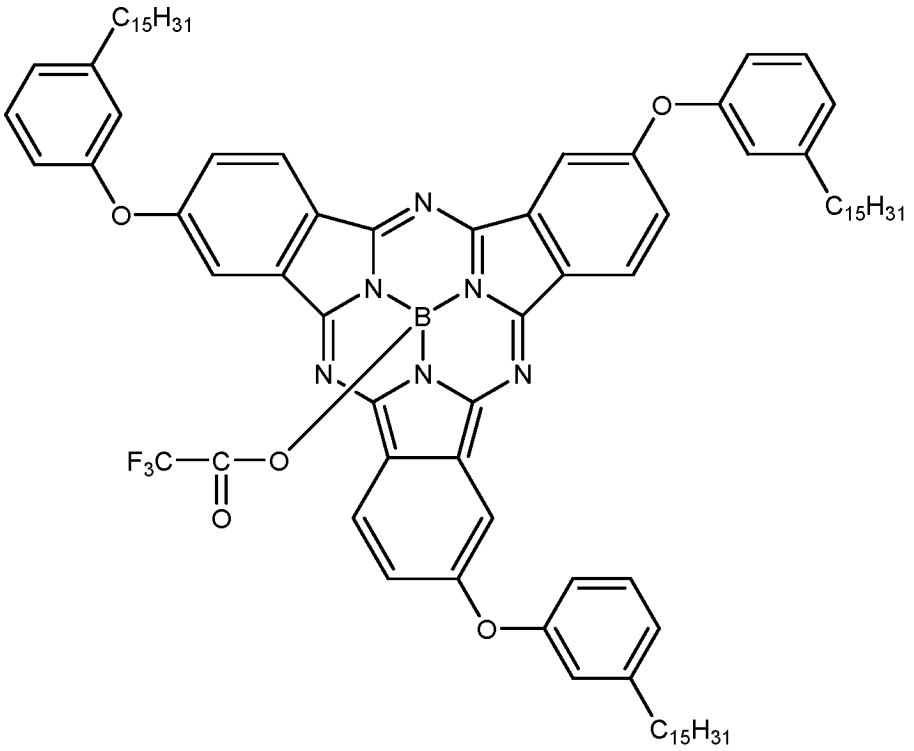
Beispiel 2B

[0035] Eine Stunde nach der Additionsreaktion von Beispiel 2B wurde die Lösung in 700 ml Isopropanol gequencht und durfte abkühlen und sich über Nacht setzen. Danach wurde die Isopropanollösung dekantiert, wobei ein öliger Feststoff zurückblieb. Man geht davon aus, dass die Struktur die nachstehend gezeigte ist:



BEISPIEL 3

[0036] Der Prozess von Beispiel 1A wurde wiederholt. Eine Stunde nach der Additionsreaktion, wie in Beispiel 1A beschrieben, wurde die Lösung in 1 l Methanol mit 5 g Trifluoressigsäure gequencht, für 20 min gerührt, das Rühren wurde gestoppt, und die Lösung durfte abkühlen und sich über Nacht setzen. Danach wurde die Methanollösung dekantiert, wobei ein öliger Feststoff zurückblieb, der mit Toluol gesammelt wurde. In Toluollösung zeigte sich eine starke Magentafarbe. Man ging davon aus, dass die Struktur die nachstehende ist:



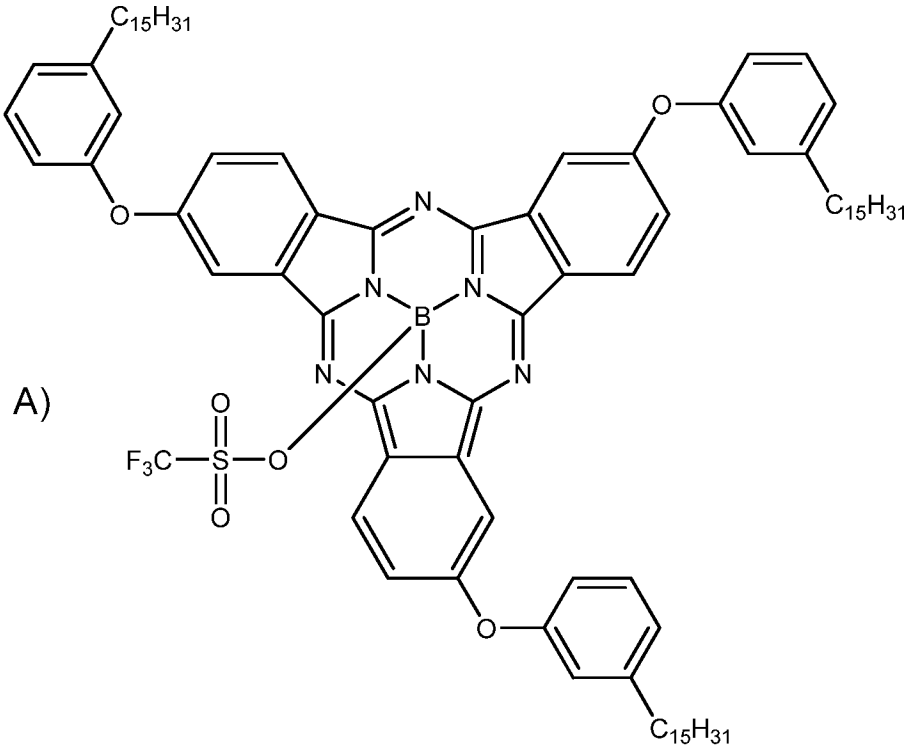
BEISPIEL 4

[0037] Der Prozess von Beispiel 1A wurde wiederholt. Das Refluxieren wurde fortgesetzt und 1 h nach der Additionsreaktion, wie in Beispiel 1A beschrieben, wurde die Lösung gleichteilig (d. h. ein Drittel in jeden der drei Becher) in drei 1-l-Becher gequencht, die enthielten:

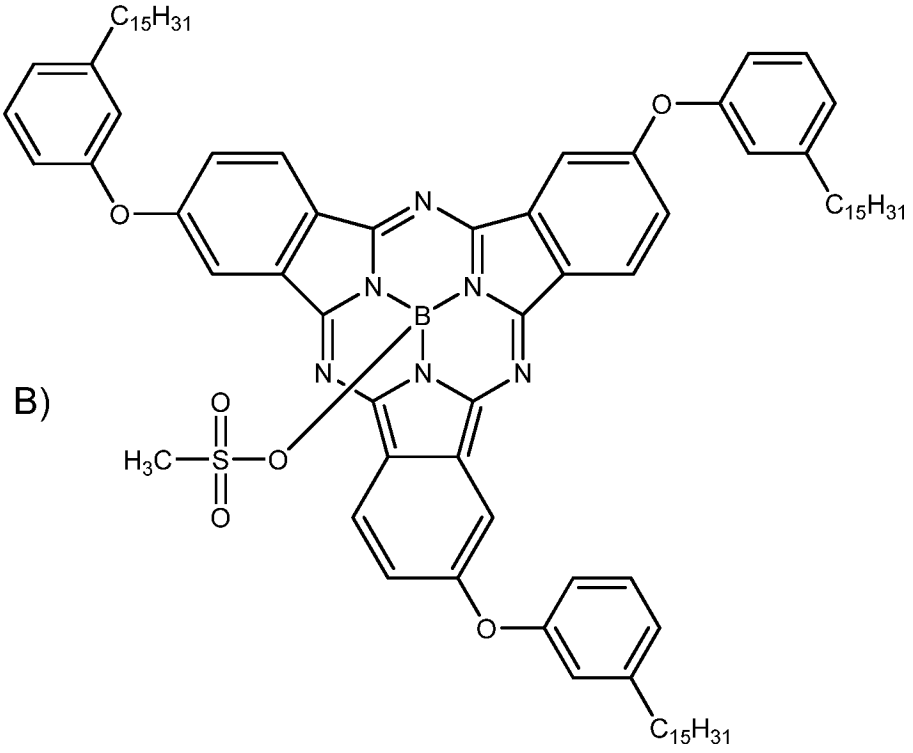
A) 500 ml Methanol mit 1,9 g Trifluormethansulfonsäure
B) 500 ml Methanol mit 1,2 g Methansulfonsäure
C) 500 ml Methanol mit 4,1 g Dodecylbenzolsulfonsäure.

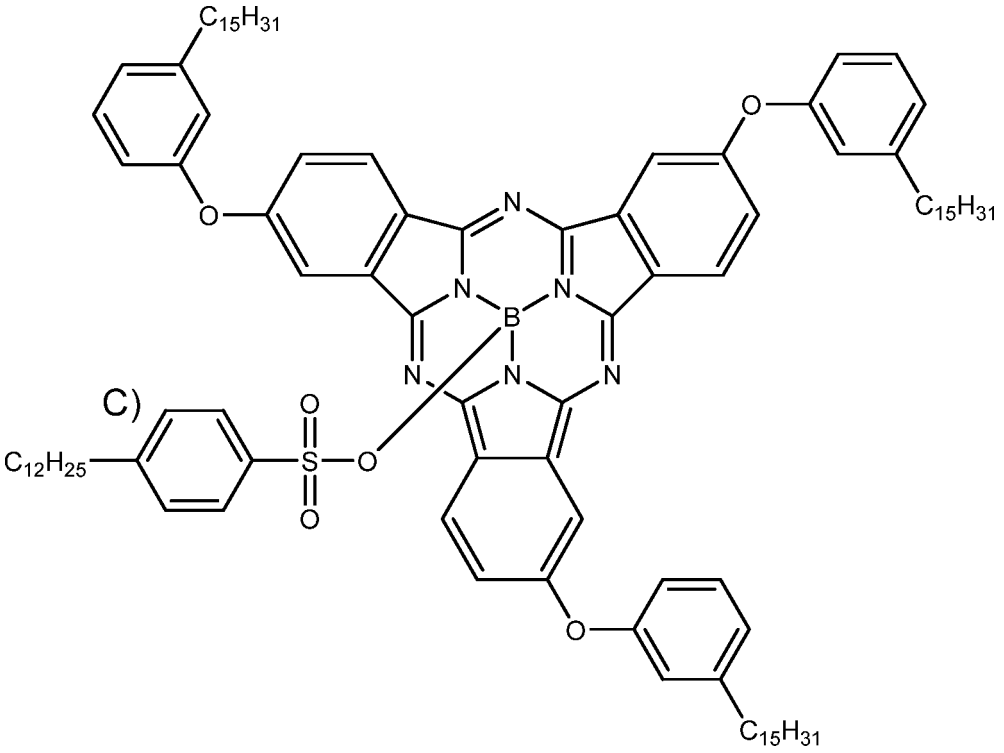
[0038] Jede der Lösungen A, B und C wurde für 20 min gerührt, das Rühren wurde gestoppt, und die Lösung durfte abkühlen und sich über Nacht setzen. Danach wurde die Methanollösung dekantiert, wobei ein öliger Feststoff zurückblieb. Die öligen Feststoffe wurden mit darauf folgenden 300 ml Methanol gewaschen und dekantiert, wobei tiefrote Feststoffe zurückblieben, die mit Methylenchlorid gesammelt und in Gefäße übertragen wurden, die ein Verdampfen des Methylenchlorids ermöglichten. Wenn die Feststoffe in Toluollösung aufgenommen waren, zeigten sich starke Magentafarben. Die Feststoffe waren an der Luft ohne Farbverlust dauerhaft stabil. Man ging davon aus, dass die Struktur die nachstehend gezeigten sind:

A)


C15H31
O
O
C15H31
N
N
B
N
N
N
N
O
F3C
S
O
O
O
O
C15H31

B)

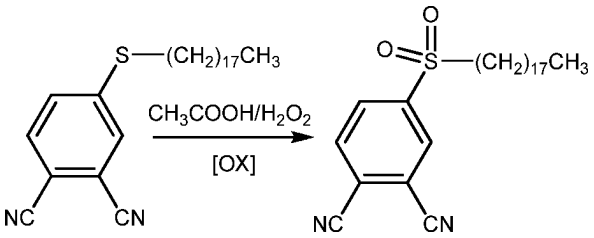

C15H31
O
O
C15H31
N
N
B
N
N
N
N
O
H3C
S
O
O
O
O
C15H31



BEISPIEL 5

[0039] In einen 500-ml-Einhalskolben mit rundem Boden, Kondensator und TEFLON- beschichteten Rührmagneten wurden 40,0 g 4-(3-Pentadecylphenoxy)-phthalonitrilverbindung, die wie in Beispiel I des US-Patents 6,472,523 beschrieben hergestellt wurde, und 230 ml Xylole geladen. Der Inhalt des Kolbens wurde bei Raumtemperatur gerührt, bis sich alles aufgelöst hatte. Danach wurde ein Eisbad verwendet, um die Reaktionsmischung auf 0 °C zu kühlen. Danach wurden 33,3 ml BCl_3 in Xylol über einen Zeitraum von 30 min über den oberen Bereich des Kondensators hinzugefügt. Danach wurde die Reaktionsmischung für 10 min bei 25 °C gerührt und in ein 60 °C warmes Ölbad platziert. Die Temperatur des Ölbads wurde auf 160 °C erhöht und eine tiefrote/lilane Farbe begann sich zu entwickeln. Die Reaktionsmischung wurde für 6 h erhitzt/gerührt/refluxiert. Die lila-/magentafarbene Reaktionsmischung wurde danach in 1 l Aceton gequencht, das 5 g Trifluoressigsäure enthielt, für 1 h gerührt, mit einem Uhrenglas bedeckt und durfte abkühlen und sich für 2 Tage setzen. Danach wurde 1 l Methanol hinzugefügt und die Mischung durfte sich für 2 Tage setzen, danach wurde das Lösungsmittel abdekantiert. Es blieb ein Öl mit tiefem Magenta zurück. Eine Triturierung und Dekantierung mit 300 ml Methanol (2 ×) ergab einen wachsartigen Feststoff in tiefem Magenta, der mit Methylenchlorid gesammelt wurde. In Toluollösung zeigte sich eine starke Magentafarbe. Der Feststoff war an der Luft ohne Farbverlust dauerhaft stabil.

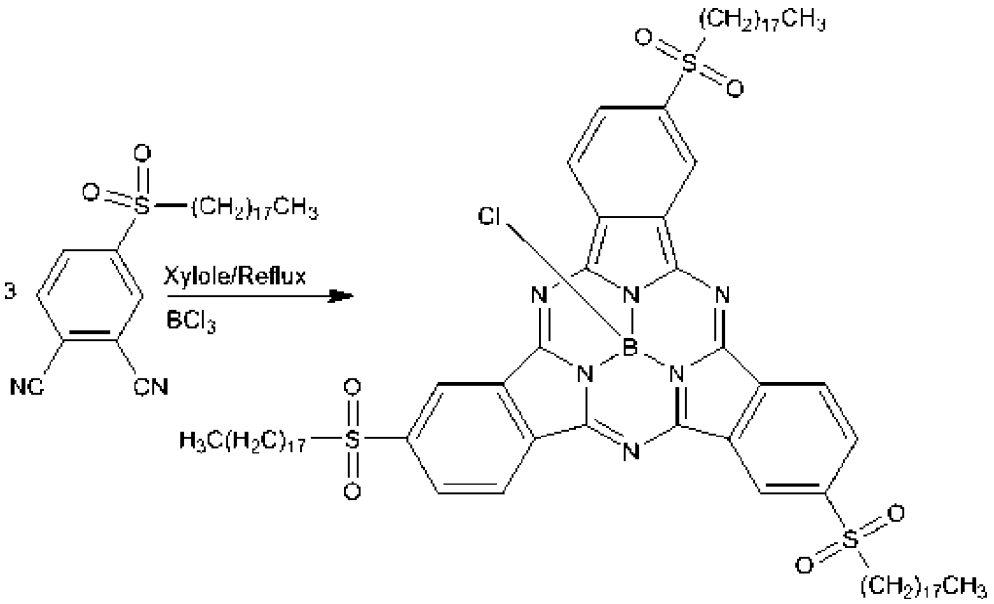
BEISPIEL 6A



[0040] Zu einem 24/40-2-l-Dreihalskolben mit TEFLON-beschichtetem Rührmagnet, Kondensator, Glasstöpsel und Zugabetrichter mit konstantem Druck in einem Silikonölbad wurden 25 g 4-Octadecylsulfid-phthalonitril, 137 g Methylisobutylketon und 127 g Eisessigsäure hinzugefügt und zu rühren begonnen. Die Temperatur des Bads wurde von 25 °C auf 90 °C erhöht und die Feststoffe durften sich auflösen. 125 ml 35%iges H_2O_2 wurde danach zum Zugabetrichter hinzugefügt und über einen Zeitraum von 2 h langsam hinzugefügt, während die Reaktionsmischung bei 90 °C gerührt wurde und danach bei 90 °C für 1 h nacherhitzt wurde. Danach wurde das Rühren gestoppt und die Mischung durfte 25 °C erreichen und sich für 16 h setzen. Es bildete sich ein

weißer fester Kuchen oben auf dem Inhalt des Kolbens. Die Flüssigkeit wurde abdekantiert und die Feststoffe wurden in einem Büchner-Trichter gesammelt und mit Methanol gewaschen, bis kein Geruch nachgewiesen wurde. Der Feststoff durfte trocknen und Dünnschichtchromatographie (TLC) wurde verwendet, um das Verschwinden des S-Ausgangsreaktanden und das Auftreten des SO_2-Endprodukt zu zeigen. Das Produkt wurde einem Infrarotspektrum unterzogen. Man ging davon aus, dass die Struktur die oben gezeigte ist.

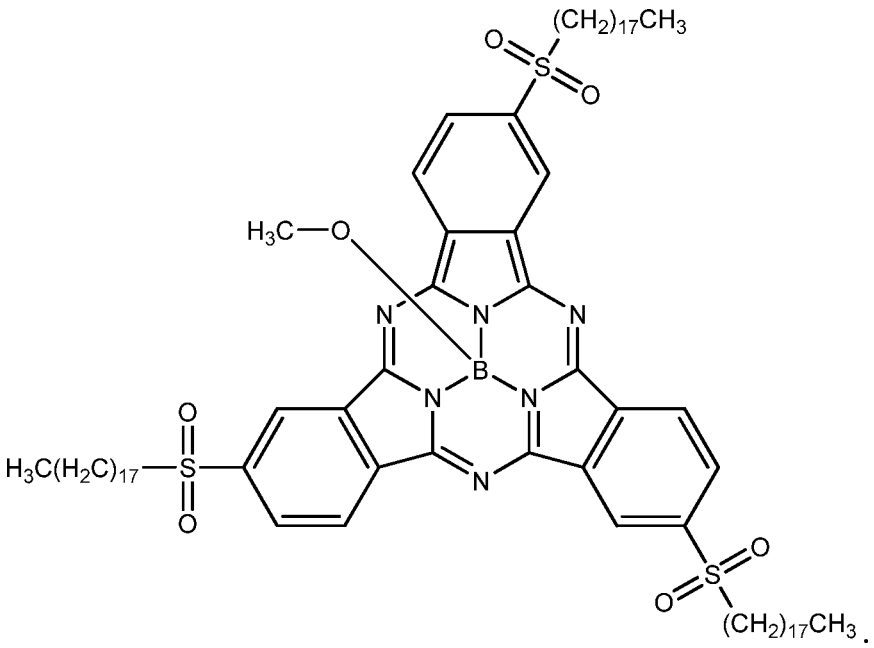
BEISPIEL 6B



[0041] In einen 500-ml-Dreihalskolben mit rundem Boden, der mit einer Dean-Stark-Falle, einem Kondensator und einem TEFLON-beschichteten Rührmagneten ausgestattet war, wurden 8,75 g des Zwischenprodukts von Beispiel 6A und 200 ml Xylole geladen. Der Kolben wurde unter Magnetrühren, Kondensator, Dean-Stark-Vorrichtung und leichter Stickstoffdecke in einem 160 °C warmen Ölbad platziert. Nach Refluxieren für 5 h, um das gesamte Wasser zu entfernen, wurden 20 ml 1,0 M Bortrichlorid in Xylolen unter trockenen Bedingungen mittels Spritze und Septum hinzugefügt. Die Lösung erhielt eine violette Farbe und das Refluxieren wurde fortgesetzt. Man ging davon aus, dass die Struktur die oben gezeigte ist.

BEISPIEL 6C

[0042] Eine Stunde nach Zugabe von BCl_3 in Beispiel 6B wurde die Lösung in ein 1-l-Gefäß gequencht, das 700 ml Methanol enthielt. Die Probe durfte sich für 2 Tage setzen, danach wurde das Lösungsmittel abdekantiert. Es blieb ein Öl mit tiefem Magenta zurück. In Toluollösung zeigte sich eine starke Magentafarbe. Man ging davon aus, dass die Struktur ist:



BEISPIEL 7: DRUCKFARBENTRÄGERHERSTELLUNG

[0043] Ein Druckfarbenträger wurde durch Schmelzen, Mischen und Filtern der folgenden Inhaltsstoffe hergestellt:

– Polyethylenwachs (PE655, Baker Petrolite, Tulsa, OK, $CH_3(CH_2)_{50}CH_3$), 43,59 Gewichtsteile;

– Stearylstearamidwachs (KEMAMIDE® S-180, Crompton Corporation, Greenwich, CT), 19,08 Gewichtsteile;

– Tetraamidharz, erhalten aus der Reaktion von einem Äquivalent C-36-Dimersäure (Uniqema, New Castle, DE) mit zwei Äquivalenten Ethylendiamin und UNICID® 700 (Baker Petrolite, Tulsa, OK, ein langkettiger Kohlenwasserstoff mit einer terminalen Carbonsäuregruppe) (wie in Beispiel 1 des US-Patents 6,174,937 beschrieben hergestellt), 18,94 Gewichtsteile;

– Urethanharz, erhalten aus der Reaktion von zwei Äquivalenten ABITOL-E-Hydroabietylalkohol (Hercules Inc., Wilmington, DE) und einem Äquivalent Isophorondiisocyanat (wie in Beispiel 1 des US-Patents 5,782,966 beschrieben hergestellt), 11,71 Gewichtsteile;

– Urethanharz, das das Addukt von drei Äquivalenten Stearylisocyanat und eines Alkohols auf Glycerinbasis ist (wie in Beispiel 4 des US-Patents 6,309,453 beschrieben hergestellt), 6,48 Gewichtsteile; und

– NAUGUARD® 445 Antioxidationsmittel (Uniroyal Chemical Co., Middlebury, CT), 0,20 Gewichtsteile. 600 g der Druckfarbenträgerkomponenten wurden in einen 1-l-Becher hinzugefügt und in einem Ofen bei 135 °C erhitzt, bis sie geschmolzen waren. Danach wurde der Becher in einen Heizpilz eingesetzt, der auf 135 °C eingestellt war, und der Inhalt des Bechers wurde für 45 min gerührt. Die entstehende Druckfarbe wurde danach durch eine Kombination aus Whatman-#3- und 0,2-µm-NAE-Filtern filtriert und in einer Mott-Filteranordnung platziert. Der Druckfarbenträger wurde in Formen gegossen, die ungefähr 31 g des farblosen Trägers enthielten, und durften abkühlen.

BEISPIEL 8: DRUCKFARBENHERSTELLUNG

[0044] Ungefähr 30,7 g Druckfarbenträger von Beispiel 7 wurden in einem 100-ml-Becher mit einem Magnetrührstab platziert und danach in einem 135 °C warmen Ölbad platziert, bis sie geschmolzen waren. Ungefähr 0,45 g des m-Pentadecylphenol substituierten Subphthalocyanintrifluormethansulfonesters, der wie in Beispiel 4A beschrieben hergestellt worden war, wurden danach hinzugefügt und für ungefähr 3 h gerührt. Die magentafarbene Druckfarbe wurde danach in eine Aluminiumform gegossen.

BEISPIEL 9: DRUCKFARBENHERSTELLUNG

[0045] Ungefähr 30,9 g Druckfarbenträger, der wie in Beispiel 7 beschrieben hergestellt worden war, wurden in einem 100-ml-Becher mit einem Magnetrührstab platziert und danach in einem 135 °C warmen Ölbad platziert, bis sie geschmolzen waren. Ungefähr 0,57 g des m-Pentadecylphenol substituierten Subphthalocyaninmethansulfonesters, der wie in Beispiel 4B beschrieben hergestellt worden war, wurden danach hinzugefügt und für 3 h gerührt. Die magentafarbene Druckfarbe wurde danach in eine Aluminiumform gegossen.

BEISPIEL 10: DRUCKFARBENHERSTELLUNG

[0046] Ungefähr 30,4 g Druckfarbenträger, der wie in Beispiel 7 beschrieben hergestellt worden war, wurden in einem 100-ml-Becher mit einem Magnetrührstab platziert und danach in einem 135 °C warmen Ölbad platziert, bis sie geschmolzen waren. Ungefähr 0,51 g des m-Pentadecylphenol substituierten Subphthalocyanindodecylbenzolsulfonesters, der wie in Beispiel 4C beschrieben hergestellt worden war, wurden danach hinzugefügt und für 3 h gerührt. Die magentafarbene Druckfarbe wurde danach in eine Aluminiumform gegossen.

BEISPIEL 11: DRUCKFARBENHERSTELLUNG

[0047] Ungefähr 30,6 g Druckfarbenträger, der wie in Beispiel 7 beschrieben hergestellt worden war, wurden in einem 100-ml-Becher mit einem Magnetrührstab platziert und danach in einem 135 °C warmen Ölbad platziert, bis sie geschmolzen waren. Ungefähr 0,51 g des m-Pentadecylphenol substituierten Subphthalocyanintrifluoracetatsulfonesters, der wie in Beispiel 3 beschrieben hergestellt worden war, wurden danach hinzugefügt und für 3 h gerührt. Die magentafarbene Druckfarbe wurde danach in eine Aluminiumform gegossen.

BEISPIEL 12: Fingerabdruck- und Banddiffusionsmessungen

[0048] Eine Testdruckfarbe wurde hergestellt, die den m-Pentadecylphenol substituierten Subphthalocyaninisopropyletherfarbstoff, der wie in Beispiel 2 beschrieben hergestellt worden war, und den Druckfarbenträger enthielt, der wie in Beispiel 7 beschrieben hergestellt worden war. K-Proofer-Druckproben wurden aus der Druckfarbe auf Papier gebildet und ein "Fingerabdruck"-Test wurde wie folgt durchgeführt. Kurz nach der Druckbildung verteilte eine Testperson eine Handlotion sparsam auf den Fingern und brachte die Fingerspitzen mit leichtem bis mäßigem Druck mit der Druckoberfläche in Kontakt. Die exponierten Proben wurden danach für 5 Tage bei Raumtemperatur gelagert und dann untersucht. Es wurde eine mäßige bis schwache Verbesserung der exponierten Teile der Druckoberfläche beobachtet, insbesondere im Bereich mit hoher Druckfarbenabdeckung.

[0049] Färbemittel, die nicht sehr löslich sind, bilden "Schleier" oder aggregieren, und der obige "Fingerabdruck"-Test fördert diese beiden Prozesse. Die Ergebnisse, wie oben beschrieben, zeigen eine annehmbare Löslichkeit des m-Pentadecylphenol substituierten Subphthalocyaninisopropyletherfärbemittels in der Druckfarbe auf Wachsbasis.

[0050] Es wurden zwei weitere K-Proofer-Druckproben gebildet. Kurz nach der Druckbildung wurde ein transparentes Klebeband auf Teilen der Ränder zwischen bedruckten und nicht-bedruckten Bereichen der Seite befestigt. Danach wurde eine Probe 60 °C ausgesetzt, die andere blieb auf Raumtemperatur. Nach 5 Tagen wurden beide Proben auf die Bildung von Diffusionsrändern zwischen bedruckten und nicht-bedruckten Bereichen untersucht. Es wurde festgestellt, dass die Probe, die höheren Temperaturen ausgesetzt worden war, einen mäßigen Diffusionsrand zeigte, die Raumtemperatur-Probe behielt hingegen einen scharfen Rand, was die Beständigkeit gegenüber einer klebebandinduzierten Färbemittelwanderung indiziert.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

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

Zitierte Patentliteratur

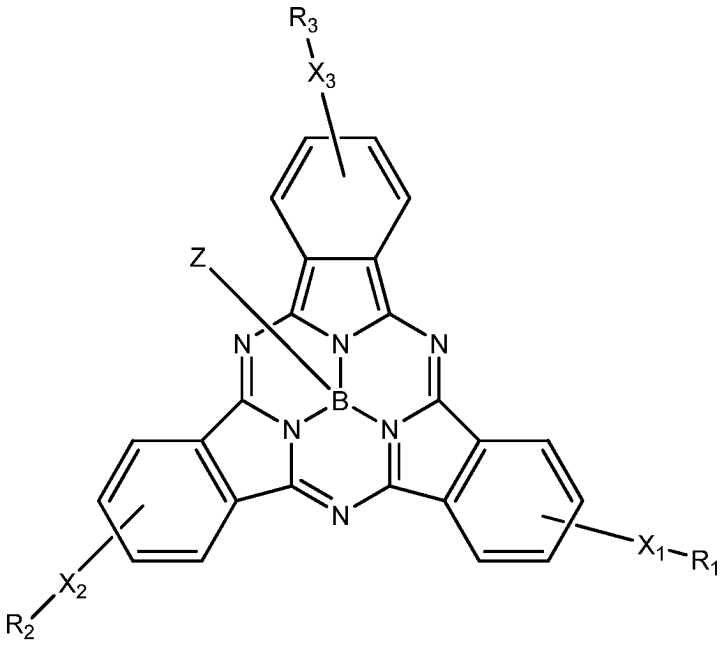
- US 4490731 [0001]
- US 6472523 [0002, 0024, 0032, 0034, 0039]
- US 6998493 [0003]
- US 6174937 [0043]
- US 5782966 [0043]
- US 6309453 [0043]

Patentansprüche

1. Verbindung, die eine Borsubphthalocyanineinheit, eine Mehrzahl von Solubilisierungssubstituenten, die auf peripheren cyclischen Gruppen der Borsubphthalocyanineinheit positioniert sind, und einen axialen Substituenten umfasst, der am Boratom der Borsubphthalocyanineinheit positioniert ist,
wobei die Mehrzahl von Solubilisierungssubstituenten eine sauerstoff- oder schwefelhaltige funktionelle Gruppe und eine substituierte oder unsubstituierte, lineare, verzweigte oder cyclische, aliphatische oder aromatische, terminale Hydrocarbylgruppe umfasst, die eine Länge von 8 oder mehr Kohlenstoffatomen aufweist, wobei die Hydrocarbylgruppe optional ein oder mehrere Heteroatome enthält.
wobei der axiale Substituent ist aus der Gruppe ausgewählt ist, bestehend aus Halogen, Alkyloxy, Aryloxy, Arylalkyloxy, Haloalkyloxy, Ester, carbonylsubstituiertem Alkyl, carbonylsubstituiertem Haloalkyl, Alkylaryloxy, Haloalkylaryloxy, Alkylsulfonyl, Haloalkylsulfonyl, Alkylarylsulfonyl und Haloalkylarylsulfonyl; und
mit einer Maßgabe, dass die Verbindung keine der folgenden Verbindungen ist:
a) Phenoxytrispentadecylphenoxyborsubphthalocyanin,
b) Chlortrispentadecylphenoxyborsubphthalocyanin oder
c) 3-Pentadecylphenoxytrispentadecylphenoxyborsubphthalocyanin.

2. Verbindung nach Anspruch 1, wobei die Solubilisierungssubstituenten aus der Gruppe ausgewählt sind, bestehend aus einer mit linearem oder verzweigtem C_{10}- bis C_{50}-Alkyl substituierten Aryloxygruppe einer oder einer mit linearem oder verzweigtem C_{10}- bis C_{50}-Alkyl substituierten Sulfonylgruppe.

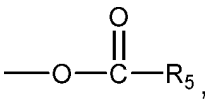
3. Verbindung nach Anspruch 1, wobei die Verbindung ein Borsubphthalocyanin der Formel I ist:



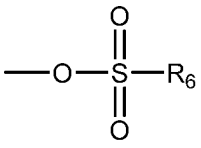
(I)

wobei:
(a) X_1, X_2 und X_3 jeweils unabhängig voneinander -O-, -S-, -SO- oder $-SO_2-$ sind;
(b) R_1, R_2 und R_3 jeweils unabhängig voneinander sind:
(1) Alkyl, darunter substituiertes und unsubstituiertes Alkyl, wobei Heteroatome im Alkyl optional vorhanden sein können;
(2) Aryl, darunter substituiertes und unsubstituiertes Aryl, wobei Heteroatome im Aryl optional vorhanden sein können;
(3) Arylalkyl, darunter substituiertes und unsubstituiertes Arylalkyl, wobei Heteroatome entweder im Aryl- oder im Alkylabschnitt des Arylalkyls optional vorhanden sein können; oder
(4) Alkylaryl, darunter substituiertes und unsubstituiertes Alkylaryl, wobei Heteroatome entweder im Aryl- oder im Alkylabschnitt des Alkylarlys optional vorhanden sein können;
und
(c) Z ist:
(1) Halogen;
(2) $-OR_4$, wobei R_4 ist:

(A) Alkyl, darunter substituiertes und unsubstituiertes Alkyl, wobei Heteroatome im Alkyl optional vorhanden sein können;
(B) Aryl, darunter substituiertes und unsubstituiertes Aryl, wobei Heteroatome im Aryl optional vorhanden sein können;
(C) Arylalkyl, darunter substituiertes und unsubstituiertes Arylalkyl, wobei Heteroatome entweder im Aryl- oder im Alkylabschnitt des Arylalkyls optional vorhanden sein können; oder
(D) Alkylaryl, darunter substituiertes und unsubstituiertes Alkylaryl, wobei Heteroatome entweder im Aryl- oder im Alkylabschnitt des Alkylaryls optional vorhanden sein können;
(3)

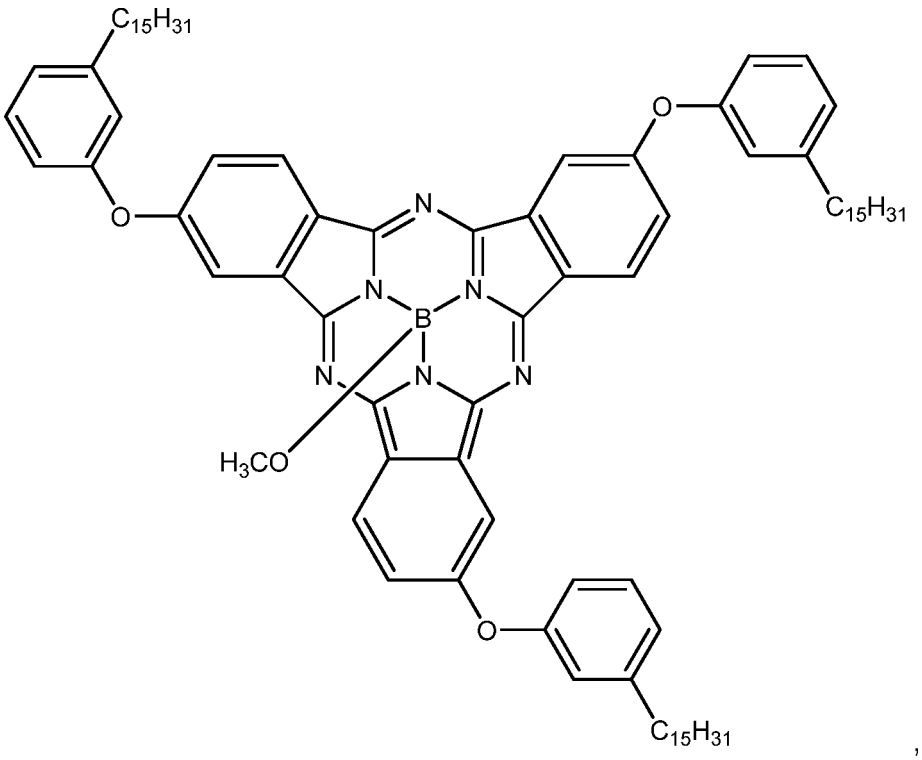


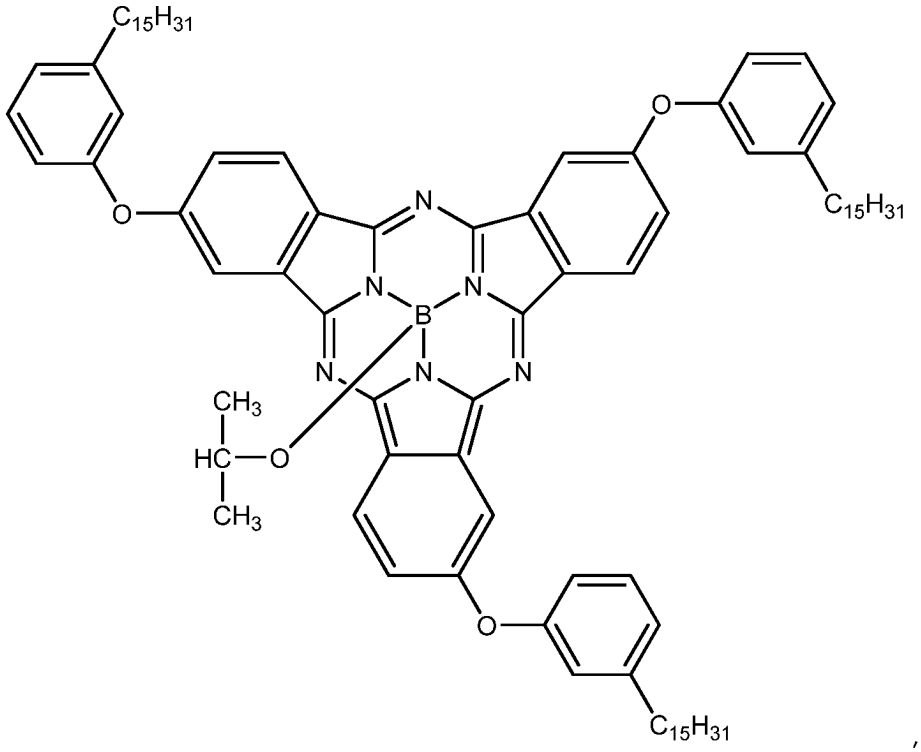
wobei R_5 ist: Alkyl, darunter substituiertes und unsubstituiertes Alkyl, wobei Heteroatome im Alkyl optional vorhanden sein können; oder
(4)



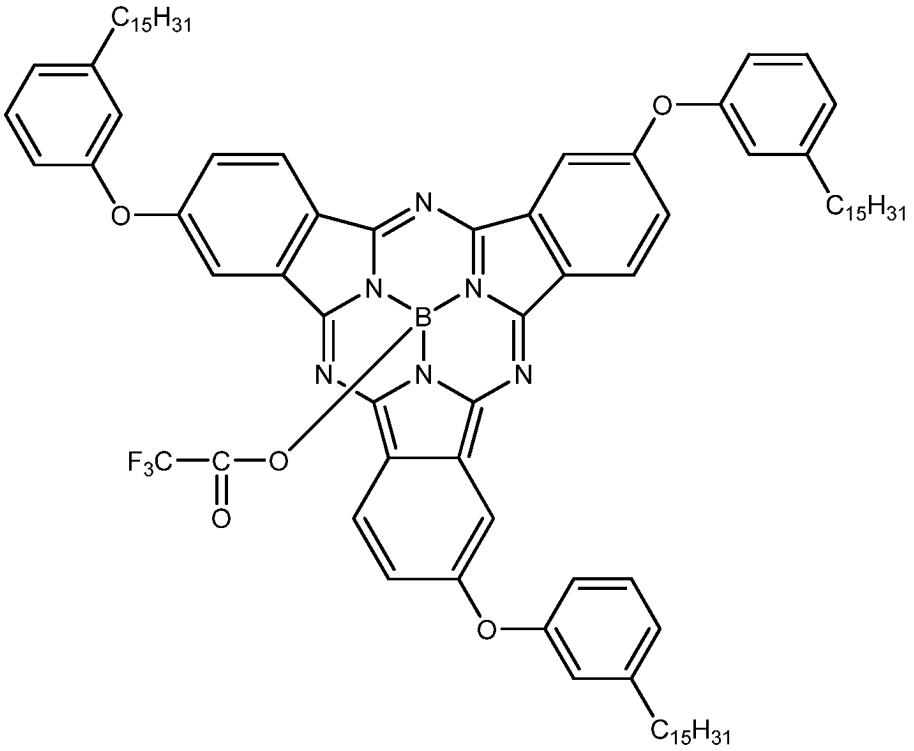
wobei R_6 ist: Alkyl, darunter substituiertes und unsubstituiertes Alkyl, wobei Heteroatome im Alkyl optional vorhanden sein können,
mit der Maßgabe, dass, wenn Z Halogen ist, X_1, X_2 und X_3 jeweils unabhängig aus der Gruppe ausgewählt sind, bestehend aus -S-, -SO- und $-SO_2-$.

4. Verbindung nach Anspruch 1, wobei die Verbindung eine Farbstoffverbindung ist, die aus der Gruppe ausgewählt ist, bestehend aus:

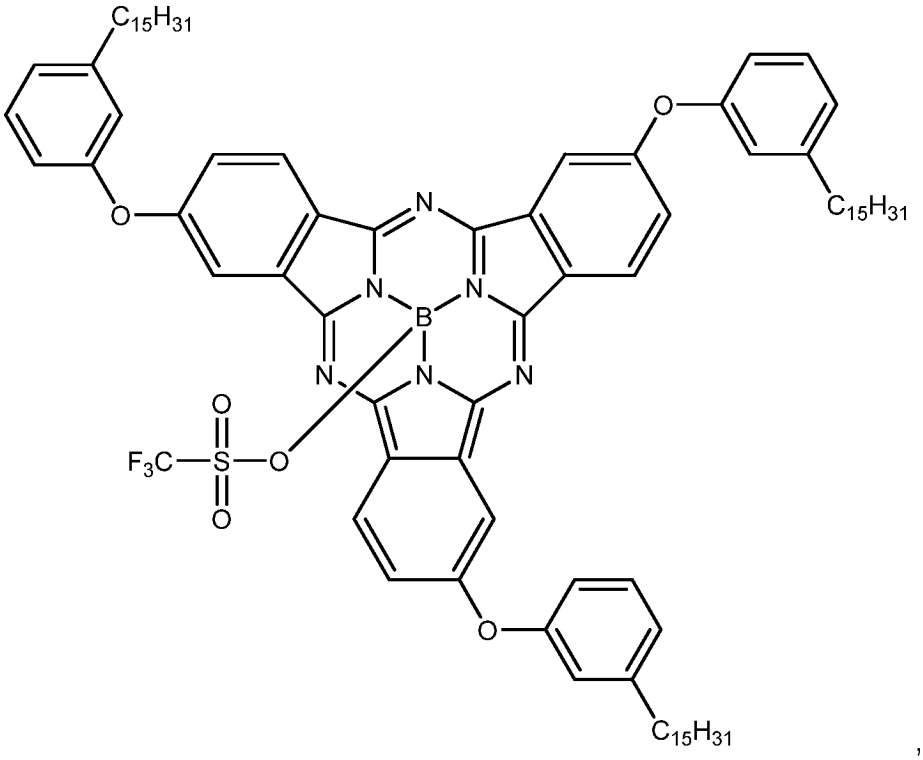



C15H31
O
O
C15H31
N
N
B
N
N
N
N
CH3
HC
O
CH3
O
C15H31

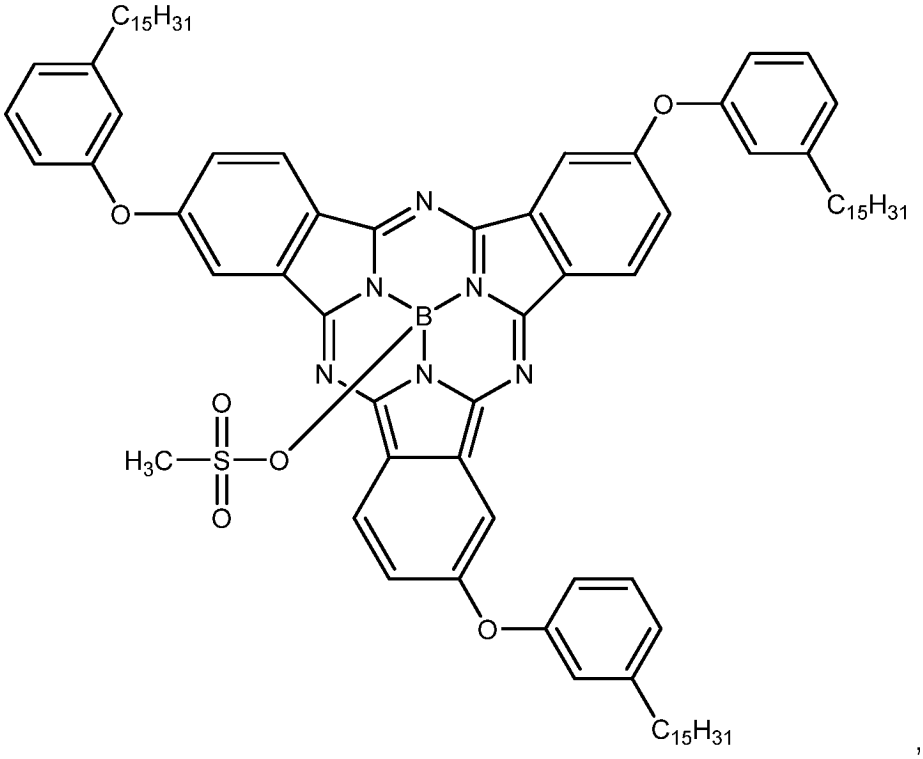
,


C15H31
O
O
C15H31
N
N
B
N
N
N
N
F3C
C
O
O
O
C15H31

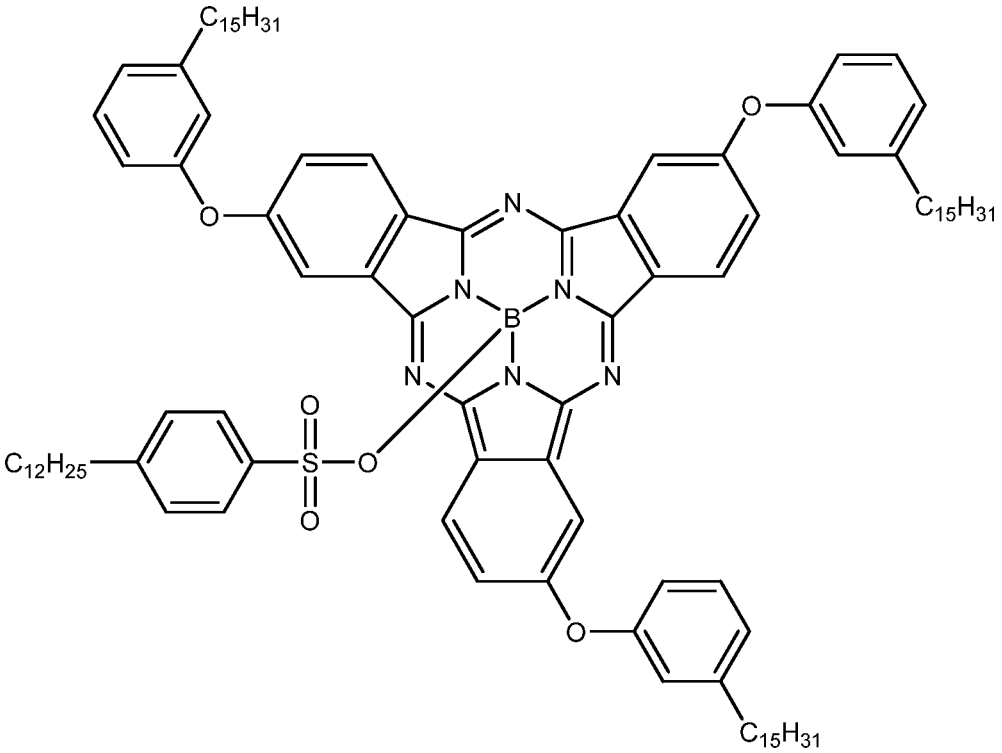
,



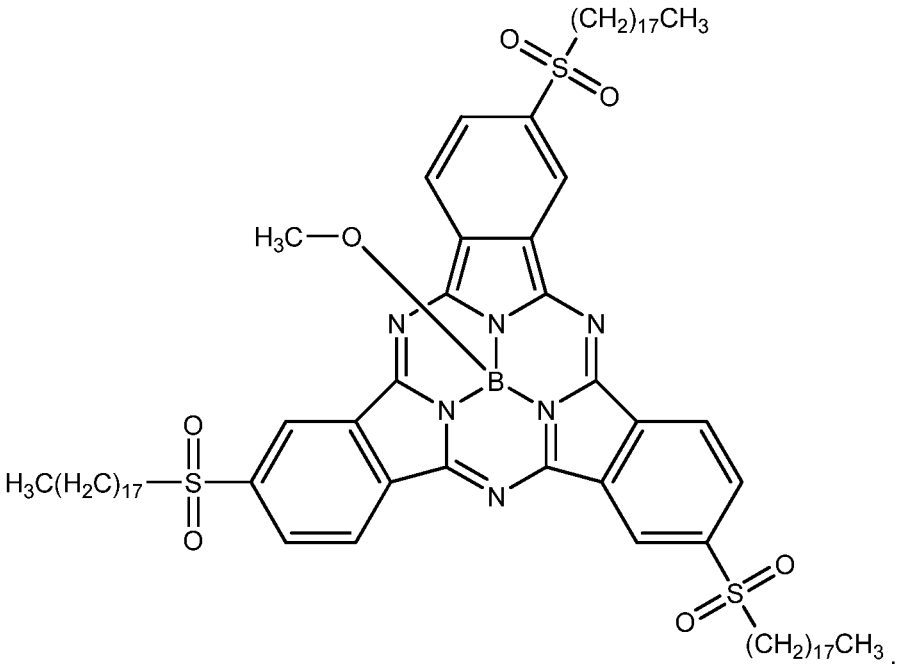
,



,



oder



5. Prozess zur Herstellung einer Farbstoffverbindung, wobei die Verarbeitung umfasst:
Reagieren einer Phthalonitrilverbindung mit einem Borhalidsalz, um ein Borsubphthalocyaninchloridzwischenprodukt zu bilden, wobei die Phthalonitrilverbindung eine sauerstoff- oder schwefelhaltige funktionelle Gruppe enthält, die mit einer substituierten oder unsubstituierten, linearen, verzweigten oder cyclischen, aliphatischen oder aromatischen, terminalen Hydrocarbylgruppe substituiert ist, die eine Länge von 8 oder mehr Kohlenstoffatomen aufweist, wobei die Hydrocarbylgruppe optional ein oder mehrere Heteroatome enthält;
Reagieren des Borsubphthalocyaninchloridzwischenprodukts mit zumindest einer sauerstoffhaltigen Verbindung, die aus der Gruppe ausgewählt ist, bestehend aus Alkoholen, Carbonsäuren und Sulfonsäuren, um eine Farbstoffverbindung zu bilden, die eine Magentafarbe bereitstellt.

6. Prozess nach Anspruch 5, wobei die Phthalonitrilverbindung aus der Gruppe ausgewählt ist, bestehend aus einem C_{10}- bis C_{50}-Alkylphenoxy substituiertem Phthalonitril oder einem C_{10}- bis C_{50}-Alkylsulfon substituiertem Phthalonitril.

7. Prozess nach Anspruch 5, wobei die sauerstoffhaltige Verbindung eine Formel R_4OH aufweist, wobei R_4 aus der Gruppe ausgewählt ist, bestehend aus: (a) substituierten oder unsubstituierten Alkylen, die optional ein oder mehr Heteroatome enthalten; (b) substituierten oder unsubstituierten Arylen, die optional ein oder mehrere Heteroatome enthalten; (c) substituierten oder unsubstituierten Arylalkylen, die optional ein oder mehr Heteroatome enthalten; und (d) substituierten oder unsubstituierten Alkylarylen, die optional ein oder mehr Heteroatome enthalten.

8. Prozess nach Anspruch 5, wobei die sauerstoffhaltige Verbindung Carbonsäure mit einer nachstehenden Formel ist:

R_5COOH

wobei R_5 ein substituiertes oder unsubstituiertes Alkyl ist, das optional ein oder mehr Heteroatome enthält.

9. Prozess nach Anspruch 5, wobei die sauerstoffhaltige Verbindung Sulfonsäure mit einer nachstehenden Formel ist:

$R_6S(=O)_2OH$

wobei R_6 ein substituiertes oder unsubstituiertes Alkyl ist, das optional ein oder mehr Heteroatome enthält.

10. Verbindung, die mit dem Prozess hergestellt ist, der umfasst:
Reagieren einer Phthalonitrilverbindung mit einem Borhalidsalz, um ein Borsubphthalocyaninchloridzwischenprodukt zu bilden, wobei die Phthalonitrilverbindung eine sauerstoff- oder schwefelhaltige funktionelle Gruppe enthält, die mit einer substituierten oder unsubstituierten, linearen, verzweigten oder cyclischen, aliphatischen oder aromatischen, terminalen Hydrocarbylgruppe substituiert ist, die eine Länge von 8 oder mehr Kohlenstoffatomen aufweist, wobei die Hydrocarbylgruppe optional ein oder mehrere Heteroatome enthält;
Reagieren des Borsubphthalocyaninchloridzwischenprodukts mit zumindest einer sauerstoffhaltigen Verbindung, die aus der Gruppe ausgewählt ist, bestehend aus Alkoholen, Carbonsäuren und Sulfonsäuren, um eine Farbstoffverbindung zu bilden, die eine Magentafarbe bereitstellt;
wobei die Verbindung die folgenden L*a*b*-Farbraumwerte hat: einen a*-Wert im Bereich von ungefähr 35 bis ungefähr 53; einen b*-Wert von ungefähr 24 bis ungefähr 40; und einen L*-Wert von ungefähr 40 bis ungefähr 60; und
mit der Maßgabe, dass die Verbindung keine der folgenden Verbindungen ist:
a) Phenoxytrispentadecylphenoxyborsubphthalocyanin,
b) Chlortrispentadecylphenoxyborsubphthalocyanin oder
c) 3-Pentadecylphenoxytrispentadecylphenoxyborsubphthalocyanin.

Es folgen keine Zeichnungen