

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第3部門第3区分

【発行日】平成22年9月9日(2010.9.9)

【公表番号】特表2004-532314(P2004-532314A)

【公表日】平成16年10月21日(2004.10.21)

【年通号数】公開・登録公報2004-041

【出願番号】特願2002-582109(P2002-582109)

【国際特許分類】

C 08 G 61/12 (2006.01)

H 01 L 51/50 (2006.01)

【F I】

C 08 G 61/12

H 05 B 33/14 B

H 05 B 33/22 B

H 05 B 33/22 D

【誤訳訂正書】

【提出日】平成22年7月26日(2010.7.26)

【誤訳訂正1】

【訂正対象書類名】特許請求の範囲

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【特許請求の範囲】

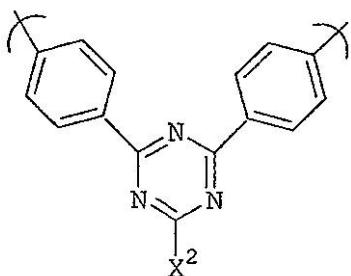
【請求項1】

第1繰返し単位と前記第1繰返し単位に隣接する第2繰返し単位を含むポリマーの製造方法であって、

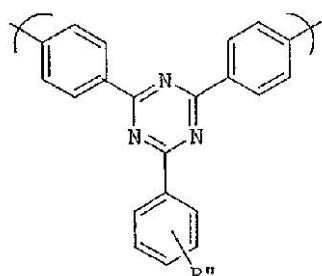
第1繰返し単位を構成する第1モノマーを第2繰返し単位を構成する第2モノマーと重合反応させる工程を含み、

前記第1モノマーが下記式で示される単位からなり、かつ、少なくとも2つのハロゲン配位基を有し、

【化1】



または



(但し、上記式において、X²はハロゲン、シアノ、アルキル、アルコキシおよび置換又は未置換アリール及びヘテロアリール基を含む、可溶化基又はポリマーのHOMO及びLUMOレベルを制御するための置換基であり、R”は、水素、分岐又は直鎖C₁-₂₀アルキル又はアルコキシから選択される)

前記第2モノマーが、任意に置換されたフェニレン、フルオレン、ヘテロアリール及びトリアリールアミンから構成される群から選ばれ、かつ、ボロン酸基、ボロンエステル基及びボラン基から選ばれる少なくとも2つの反応性ボロン誘導体基を有し、

前記第1と第2モノマーは金属配位錯体触媒の存在のもとにモノマーを重合する条件下で重合される前記製造方法。

【請求項 2】

X²がハロゲン、シアノ、アルキル、アルコキシおよび置換又は未置換アリール及びヘテロアリール基から選ばれる、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

X²がペルフルオロアルキル又はペルフルオロアルコキシである、請求項1に記載の方法。

【請求項 4】

X²がCF₃である、請求項1に記載の方法。

【請求項 5】

第2の繰り返し単位が、9,9ジアルキルフルオレン、9,9ジアリールフルオレン、9,9-スピロフルオレン及びインデノフルオレンから選ばれる、請求項1~4のいずれか1項に記載の方法。

【請求項 6】

第2の繰り返し単位が9,9-ジオクチルフルオレンである、請求項1~4のいずれか1項に記載の方法。

【請求項 7】

請求項1~6のいずれか1項に記載の方法により製造される光学装置に使用されるポリマー。

【請求項 8】

請求項1~6のいずれか1項に記載の方法により製造される360nmから490nmまでの波長を有する光を放射することができるポリマー。

【請求項 9】

基板及び基板に支持された組成物を含む光学装置において、前記組成物が請求項7又は8に記載のポリマーを含む光学装置。

【請求項 10】

(a) 正電荷注入のための第1電荷注入層

(b) 負電荷注入のための第2電荷注入層

(c) 光を生じさせるために、第1及び第2電荷注入層からの正電荷及び負電荷を受領し結合させるための発光層、及び

(d) 第1電荷注入層及び発光層との間、又は第2電荷注入層と発光層との間に選択的に配置される1又は2以上の電荷輸送層であって、ここで、前記発光層及び/又は前記1又は2以上の電荷輸送層の1又は2以上は請求項7又は8に記載のポリマーを含む光学装置。

【誤訳訂正2】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】ポリマー及びその製造方法

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はポリマー、及び光学デバイス等におけるその使用、並びにそのようなポリマーの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

発光物質として有機物質を使用する有機エレクトロルミネッセントデバイスは当技術分野において公知である。有機物質のなかでは、アントラセン等の簡単な芳香族分子がエレクトロルミネッセンスを示すことが知られている。米国特許第4,539,507号は発光

物質として低分子有機物質、例えば8-ヒドロキシキノリン(アルミニウム)を使用することを開示している。PCT/WO90/13148は少なくとも一つの共役ポリマーを含む発光層としてポリマーフィルムからなる半導体層を含んでなるエレクトロルミネッセントデバイスを開示している。この場合、上記ポリマーフィルムはポリ(パラ-フェニレンビニレン)(PPV)フィルムを含む。

【0003】

エレクトロルミネッセントデバイスの発光層として半導体共役コポリマーを使用することは知られている。半導体共役コポリマーは少なくとも2種類の化学的に異なるモノマーからなる。これらモノマーは個々にホモポリマーの形で存在する際には通常は異なる半導体バンドギャップを有する。PCT/GB91/01420に開示されているように、コポリマーにおいて化学的に異なるモノマー単位の比率を選択して上記コポリマーの半導体バンドギャップをコントロールすることができ、それによって上記コポリマーの光学特性をコントロールする。コポリマーの共役度は上記コポリマーの-^{*}バンドギャップ(すなわち、コポリマーのHOMO及びLUMOレベルのエネルギー差)に影響を与える。この特性を利用すると、半導体バンドギャップを調節してルミネッセンス中に放出される放射線の波長(すなわち色)をコントロールできる。これに加えて、コポリマーの半導体バンドギャップを調節することによって、放射発光するときのコポリマーの量子効率を増加することが可能である。さらに、半導体バンドギャップはコポリマーの屈折率に影響を与えるファクターである。

【0004】

有機半導体においては、重要な特性は、真空レベルに対して測定される電子エネルギーレベル、特に、"最高被占分子軌道"(HOMO)レベルと"最低空分子軌道"(LUMO)レベルの結合エネルギーである。異なるポリマーの酸化ポテンシャル及び還元ポテンシャルは、ポリマーの相対的なHOMO及びLUMOエネルギーレベルによって支配されている。したがって、HOMO及びLUMOレベルは、光電子放出の測定、並びに、特に電気化学的酸化及び還元ポテンシャルの測定により推定される。このようなエネルギーは、界面近傍の局地的環境及び値が決められる曲線上の点(ピーク)のような多数の要因によって影響されることが、当分野ではよく理解されている。よって、このような値の使用は定量的であるよりむしろ指標的である。

典型的な発光装置は、透明なインジウム錫酸化物(ITO)のアノード層及びLiAlのカソード層を有し得る。電極の間には、例えば、PPVの発光層がある。使用時に、装置中に注入される正孔と電子はPPV層において放射的に再結合する。正孔は、ITOアノードからPPVのHOMOレベルに注入される。電子はLiAlカソードからPPVのLUMOレベルに注入される。このような装置の重要な特徴には、アノードとPPV層との間に、例えば、ポリエチレンジオキシチオフェン(PEDOT)の正孔輸送層を含めることがなり得る。このポリマーは、欧州特許第0686662号に開示されている。これは、ITOアノードの仕事関数とPPVにおけるHOMOレベルとの中間にあって、ITOから注入された正孔が、PPVにおけるHOMOレベルに到達するのを助けるエネルギーレベルを提供する。

【0005】

Nature、397, 121-128 1999によれば、分子材料は正孔輸送層として使用される。分子材料は、装置において小さい分子層を使うことに関連する欠点を有する。この文献において開示されているさらなる分子材料は、電子輸送層である。これに関して、公知の装置構造は、カソードと発光層との間に配置される電子輸送層も有し得る。これは、カソードから注入された電子が発光層を構成する材料のLUMOレベルに到達するのを助けるエネルギーレベルを提供する。適切には、電子輸送層はカソードの仕事関数と発光材料のLUMOエネルギーレベルとの間のLUMOエネルギーレベルを有する。

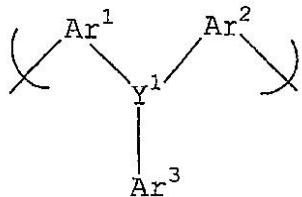
【0006】

正孔輸送材料及び電子輸送材料は、一般的に電荷輸送材料と呼ぶことができる。WO99/32537は、ポリマー、特に、電子複写装置及びエレクトロルミネッセント

装置において使われるポリマーからなる電荷輸送材料に関する。ポリマーは、次の式を有する部分から実質的に構成される繰返し単位を少なくとも1つ有する。

【0007】

【化4】



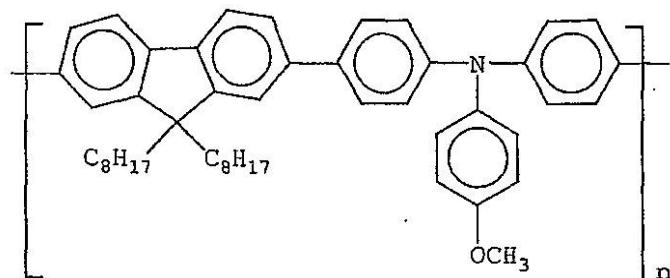
この式において、Y¹は、N、P、S、As及び/又はSeを表し、Ar¹及びAr²は、同じか異なるものでもよく、多価芳香族基を表し、Ar³は一価又は多価芳香族基を表し、ここで、少なくとも1つの末端基がポリマー中のAr¹、Ar²に付いており、場合によりAr³基が、さらなるポリマーの成長を防ぐためにポリマー鎖をキャップするように、ポリマー鎖の末端に位置している。

【0008】

WO 99/54385は、エレクトロルミネッセント装置における発光及び/又は正孔輸送層として使用できるフルオレン含有ポリマーを開示する。一般的に、この文献は次のようなポリマーに関する。

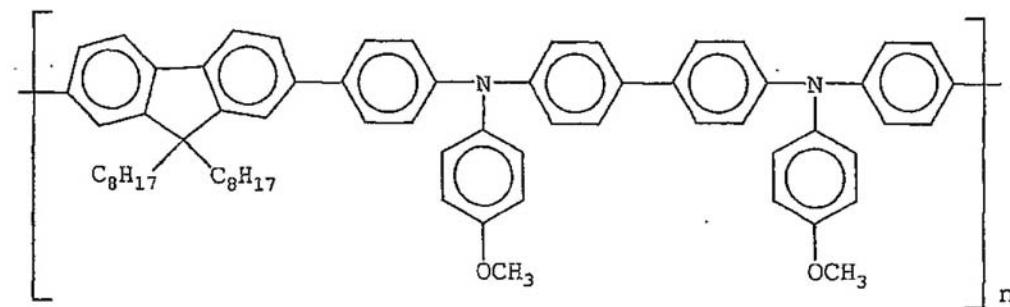
【0009】

【化5】



【0010】

【化6】



ここで、nは4以上の数である。

【0011】

WO 00/46321は、フルオレンコポリマー及びこれらコポリマーから導かれた1又は2以上の薄膜を有する（高分子発光ダイオードのような）電子装置にも関する。コポリマーは発光コポリマーであることが示唆されている。

【0012】

上述したように、電荷輸送材料として有用になるようなHOMO又はLUMOレベルを有するポリマーは、発光材料として有用になる半導体バンドギャップも有し得ることは注目してもよい。

【 0 0 1 3 】

Macromolecules 1998, 31, 1099-1103 は、熱的に安定な青色発光ポリ(アルキルフルオレン)のコポリマーに関するものである。

【 0 0 1 4 】

WO 98/11150 は、フェノール及びイミド繰返し単位と共に 1, 3, 5-トリフェニルトリアジン繰返し単位を含むエレクトロルミネッセントコポリマーを開示している。これらの繰返し単位は互いに共役していない。

【 特許文献 1 】

WO 00/46321

【 特許文献 2 】

WO 98/11150

【 発明の開示 】**【 発明が解決しようとする課題 】****【 0 0 1 5 】**

従来の技術を見ると、光学装置、特にエレクトロルミネッセント装置の使用に適した新しい電荷輸送ポリマーを提供する必要性が依然として存在する。好ましくは、新しいポリマーは、装置中に使用される際、効率の増大、寿命の改善及び恐らく輝度の増加のような改良された性質を有することになる。

【 0 0 1 6 】

本発明の目的は、少なくとも部分的にこのような要請に応え、そのようなポリマーを提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】**【 0 0 1 7 】**

したがって、第 1 の側面においては、本発明は、 Ar^hX_2 からなる第 1 の繰返し単位であって、 Ar^h は、置換又は未置換ヘテロアリール基からなり、各 X は同じか又は異なり独立して置換又は未置換アリール又はヘテロアリール基からなる第 1 の繰返し単位と、第 1 の繰返し単位に隣接し、ポリマー主鎖の主要部の一部である各 X が第 2 の繰返し単位に直接共役している、第 2 の繰返し単位とを含むポリマーを提供する。

【 0 0 1 8 】

「ポリマー主鎖の主要部の一部である各 X」は、ポリマー主鎖における各 X がポリマー主鎖の末端部にある最後のアリール部分ではなく、又はポリマーの末端キャップ基に直接的に結合してもいい。

【 0 0 1 9 】

各第 1 の繰返し単位は各 X を通して第 2 の繰返し単位と直接的に共役している。第 2 の繰り返し単位は第 1 の繰返し単位と同じか又は異なり得る。第 1 及び第 2 の繰返し単位が同じであるとき、異なる Ar^hX_2 基に属する 2 つの基は、共に共役している。第 1 及び第 2 の繰返し単位が異なるとき、X は第 2 の繰返し単位のアリール基と共役している。好ましい第 2 の繰り返し単位は、場合により置換されたフェニレン、フルオレン、ヘテロアリール及びトリアリールアミンである。

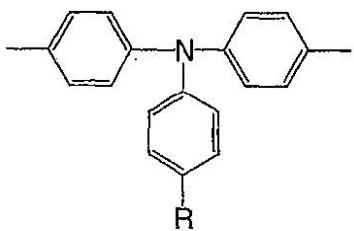
【 0 0 2 0 】

特に好ましいフルオレン繰返し単位は、2, 7-結合 9, 9ジアルキルフルオレン、2, 7-結合 9, 9ジアリールフルオレン、2, 7-結合 9, 9-スピロフルオレン及び 2, 7-結合インデノフルオレンを含む。

【 0 0 2 1 】

特に好ましいトリアリールアミン繰返し単位は、次の式 a - f を有するものを含む。

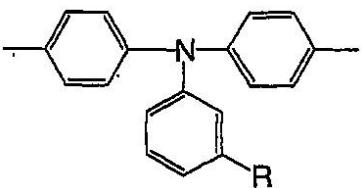
【 0 0 2 2 】**【 化 7 】**



a

【 0 0 2 3 】

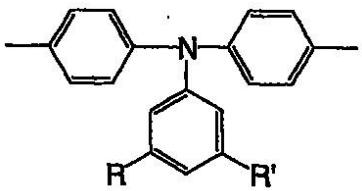
【 化 8 】



b

【 0 0 2 4 】

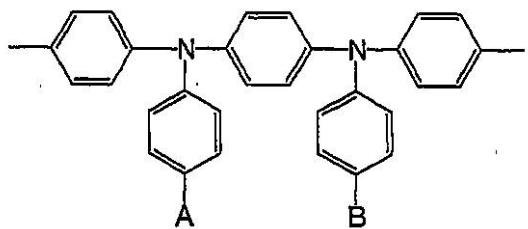
【 化 9 】



c

【 0 0 2 5 】

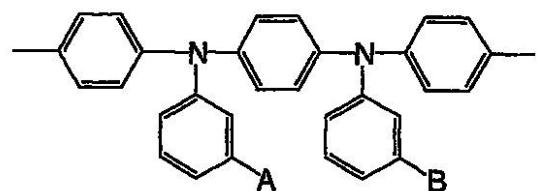
【 化 1 0 】



d

【 0 0 2 6 】

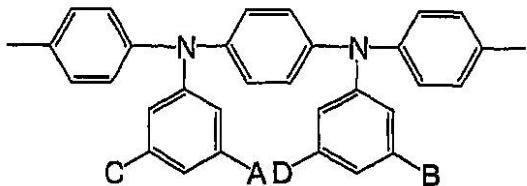
【 化 1 1 】



e

【 0 0 2 7 】

【化12】



R及びR'は同じか異なってもよく、置換基である。A、B、C及びDは同じか異なってもよく、置換基である。R、R'、A、B、C及びDの1又は2以上は、アルキル、アリール、ペルフルオロアルキル、チオアルキル、シアノ、アルコキシ、ヘテロアリール、アルキルアリール及びアリールアルキル基からなる群から独立して選ばれる。R、R'、A、B、C及びDの1又は2以上は水素でもよい。R、R'、A、B、C及びDの1又は2以上は、HOMOレベルを選択するのを助けるため、及び/又はポリマーの溶解性を改良するために好適であるため、独立的に、未置換イソブチル基、n-アルキル、n-アルコキシ又はトリフルオロメチル基である。

【0028】

特に好ましいヘテロアリール繰返し単位は、WO00/55927及びWO00/46321に開示されている。

【0029】

本発明のポリマー中に上記で定義される繰り返し単位を組み込むことにより、ポリマーの魅力的な物理的及びプロセス特性、並びに、ポリマーのバンドギャップを緩和するための合成上のアリール若しくはヘテロアリール基及びその置換基を選択する能力を有する材料が得られることを見出した。これは、特に光学装置の設計において重要な特徴である。第1に、ポリマーのバンドギャップは、上記装置からの放射光の波長を制御する。さらに、ポリマーが電荷輸送材料として使用されるとき、装置の量子効率は、ポリマーのHOMO及び/又はLUMOレベルのカソード及びアノード並びに装置の発光材料との適合具合に依存する。

【0030】

光ルミネッセンスにとっては、量子効率は吸収フォトン当りの放出フォトンで定義される。エレクトロルミネッセンスにとっては、量子効率は構造中に注入された電子当りの初出フォトンで定義される。

【0031】

本発明のポリマーを含む装置の効率はワット当りのルーメン [Lm/W] として測定されてもよい。本発明のポリマーを含む装置は、当技術分野における公知のポリマーを含む装置に比較して、低い駆動電圧下の光学装置において、同じ又はそれ以上の効率、輝度及び寿命を有し得る。

【0032】

本発明の目的においては、「ポリマー」という用語は、直鎖及び分岐ポリマーを含むものと解釈されるべきである。すなわち、ホモポリマー、コポリマー、ターポリマー及びより高い次元のポリマーを含む。これに関連して、ホモポリマー（すなわち、単一種類のモノマーの重合によって、又は生成ポリマー中の同じモノマー残基をもたらす異なるモノマーから製造される）は、2以上の繰返し単位を有するものと定義される。

【0033】

ポリマーが2以上の異なるモノマーから作られるとき、合成されるポリマーは規則的交互性、ブロック又はランダムのポリマーであり得る。

【0034】

上記で定義される繰返し単位を本発明のポリマーに含ませることは、エレクトロルミネッセント装置に使用されるポリマー中の電荷、特に電子の輸送用繰返し単位として望ましい

ことが見出された。WO 98 / 11150に開示されているポリマーに比較して、ポリマーにおいて、共役度、特に、隣接する繰返し単位間での共役度がより大きいと、ポリマー主鎖に沿った改良された電荷輸送をもたらす。

【0035】

Sib. Khim. Zh. (1991)、4、96~98頁は、PhCH:NPhとArC(:NH)NH₂(Arは、m-、p-O₂NC₆H₄、p-BrC₆H₄、p-ClC₆H₄である)のシクロ縮合及び引続くアミノ化に関して述べていることは注目される。2,4-ビス(p-ブロモフェニル)-6-フェニルトリアジン化合物は、この反応の中間体となる。しかしながら、この化合物はポリマーには組み込まれず、望ましい最終生成物を製造するためにアミノ化される。

【0036】

本発明のポリマーは、ポリマー主鎖に沿って部分的に共役しており、特に、隣接する繰り返し単位間で少なくとも共役している。好ましくは、それは実質的に、又は完全にさえ共役している。ポリマー主鎖に沿った共役度の選択はポリマーのHOMO及びLUMOレベル、したがって電荷輸送特性を制御する1つの方法であると考えられる。

【0037】

典型的には、本発明のポリマーは非極性溶媒に可溶となる。典型的な溶媒は、通常の有機溶媒、トルエン、キシレン、THF及び有機インクジェットインク組成である。

【0038】

他のヘテロアリール基も好ましい場合もあるが、本発明の発明者は、少なくとも1つのV族原子、好ましくは窒素原子を含む置換又は未置換のヘテロアリール基をAr^hが含む場合に本発明のために有利なポリマーが得られることを発見した。これは、ヘテロアリール基の環内に窒素原子が存在すると、環が非常に電子欠損となるため、電子注入を受け易くなるので好ましい。

【0039】

この効果は、ヘテロアリール基の環にさらに窒素原子を含むことによって増大しそう。したがって、ポリマーのHOMO及びLUMOレベルを制御する能力を高めるために、Ar^hは2窒素原子以上、好ましくはトリアジン基を含有することが好ましい。

【0040】

Ar^hは、2つのX基に加えて、少なくとも1つのさらなる置換基を含有することが好ましい。これに関連して、特に、Ar^hが6員環を含むとき、Ar^hは2,4,6トリ置換ヘテロアリール基を含有することが好ましい。

【0041】

Ar^hが少なくとも1つのさらなる置換基を含有するとき、第1の繰返し単位は、各Xが上記で定義されるAr^hX₃を含有することが好ましい。Ar^hがポリマー主鎖の部分であるとき、Ar^hX₃は次の式(1)で表されるポリマー主鎖に好ましくは組み込まれる。

【0042】

【化13】



ポリマー主鎖においてAr^h基の両側にX基を有するこの構造は、ポリマー主鎖に沿って望ましい共役度をもたらすので好ましい。上述したように、共役度はポリマーのHOMO及びLUMOレベル、バンドギャップ及び量子効率を選択するのに用いることができる。典型的には、共役の増大はバンドギャップの低減をもたらすことになる。

【0043】

X基の性質も、ポリマーの性質を選択するためにある程度用いることができる。特に、こ

れらは、ポリマーのHOMO及びLUMOレベル、したがって、ポリマーのバンドギャップ及び量子効率に影響を与えるために使用し得る。

【0044】

上述したように、X及びX¹は同じか異なり得る。しかしながら、ポリマーの製造及び合成を容易にするために、典型的には、X及びX¹は同じになることが予想される。

【0045】

ポリマーのHOMO及びLUMOレベルを変える能力を最適化するために、第1の繰返し単位がAr^hX¹X²を含むとき、X²はX及びX¹とは異なり得る。しかしながら、これは必須ではない。実際、もしポリマーが望ましいHOMO及びLUMOレベルを有し、したがって望ましいバンドギャップと量子効率が得られるならば、X²はX及びX¹と同じであることが望ましいことが予想される。X²もポリマーの溶解性を高めるために使用し得る。これに関連して、X²基は可溶化基でもよい。

【0046】

X、X¹及びX²は置換又は未置換でもよい。有用なことには、置換基はポリマーの溶解性を改善するために用い得る。これに関連して、置換基は可溶化基でもよい。これに加えて、置換基はポリマーのHOMO及びLUMOレベル、及び、したがって、ポリマーのバンドギャップをさらに制御するために用い得る。これらの目的のために、電子吸引性又は電子供与性置換基が適切である。特に好ましい置換基は、ハロゲン、シアノ、アルキル、アルコキシおよび置換又は未置換アリール及びヘテロアリール基である。特に好ましい置換基はペルフルオロアルキル(好ましくはCF₃)及びペルフルオロアルコキシである。

【0047】

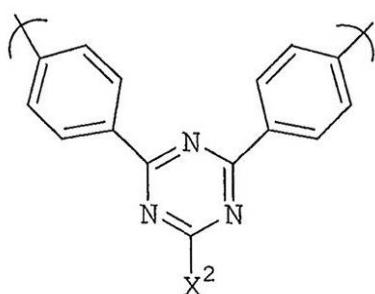
X及びX¹について再び言及すると、それぞれは独立して、置換又は未置換フェニル基からなることが好ましい。

【0048】

これに関連して、本発明のポリマーにおいて特に好ましい第1の繰返し単位は、次式(2)で示される。

【0049】

【化14】



(2)

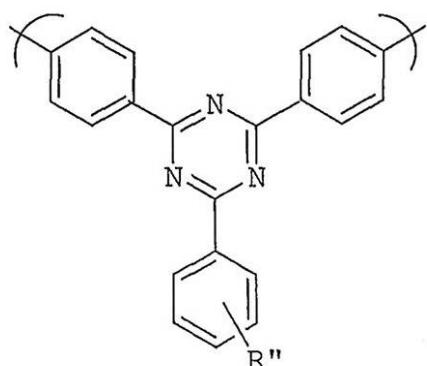
ここで、X²は上記のように定義される。

【0050】

好ましくは、X²は、また、置換又は未置換フェニル基からなる。したがって、式(2)で示される式を有する特に好ましい第1繰返し単位は、次式(3)で示される。

【0051】

【化15】



(3)

上記で示される繰返し単位(2)及び(3)は、置換又は未置換でもよい。特に、R"は、水素、又は選択的に置換された分岐又は直鎖C1-20アルキル又はアルコキシから選択される。

【0052】

上述したように、本発明のポリマーは、光学装置における正孔輸送、電子輸送及び/又は発光に有用であると予想される。これに関して、本発明のホモポリマーは、特に電子輸送ポリマー又は発光ポリマーとして有益であることが予想される。さらに、アリール、例えば特にフルオレン繰返し単位を含む本発明のコポリマー又はさらに高次のポリマーは、特に電子輸送ポリマー又は発光ポリマーとして有益であることが予想される。このようなコポリマー又はより高次のポリマーは、約2.9eVにおいてCaのような通常のカソード材料の範囲におけるLUMOエネルギーレベルを有することが予測される。

【0053】

上記で定義される第1の繰返し単位の性質によって、本ポリマーが光学装置における発光ポリマーとして使われるとき、これに限定されるわけではないが、これらは「青色」光の光源として顕著に有益であることが予想される。本発明の目的においては、「青色」光は360nmから490nmまでの波長を有する光として定義される。好ましくは、本発明のポリマーは重合度少なくとも3を有する。好ましくは、本発明のポリマーは平均分子量が少なくとも、 $m_n = 10,000$ である。

【0054】

本発明は、また、本発明の第1の側面の1又は2以上のポリマーからなる混合物又はブレンドを含む組成物を提供する。

【0055】

本発明のポリマーからなる薄膜又は被覆層も、また、提供される。

本発明の第2の側面によれば、光学装置の要素として本発明のポリマーの使用が提供される。特に、光学装置は、エレクトロルミネッセント装置からなり得る。

【0056】

本発明のポリマーの他の用途は、光起電性又は光ルミネッセント装置、導波管、蛍光染料組成物、ファイバーセンサー又は検出器における要素としての使用を含み得る。

【0057】

上述したように、本発明のポリマーは溶解性であることが好ましい。これは、ポリマーの溶液中での処理を可能にするという利点を有する。

【0058】

本発明の第3の側面においては、基板及び基板に支持された本発明のポリマーからなる組成物を含む光学装置が提供される。

【0059】

好ましくは、光学装置はエレクトロルミネッセント装置を含む。

本発明の好ましいエレクトロルミネッセント装置は、正電荷担体を注入するための第1の電荷注入層、負電荷担体を注入するための第2の電荷注入層、第1及び第2の電荷注入層からの正電荷担体と負電荷担体を受取り、結合させて発光するための発光層、及び選択的

に、第1の電荷注入層と発光層の間又は第2の電荷注入層と発光層の間に配置される1又は2以上の電荷輸送層からなる。発光層及び/又は1又は2以上の電荷輸送層は、本発明の第1の側面で定義されたポリマーを含む。

【0060】

発光層は、本発明の1又は2以上のポリマー、並びに、選択的に、例えばWO99/48160に開示されているさらに異なるポリマーを含む混合材料から形成し得ることが理解されよう。上記のように、本発明の1又は2以上のポリマーを含めることにより、電極から発光材料への正孔及び/又は電子輸送の効率を改善し得る。あるいは、本発明のポリマーを発光層それ自体として含めてよい。この場合、ブレンドは本発明のポリマーを0.1重量%を超える量、好ましくは、0.5から50重量%まで含み、ブレンドの残部は正孔及び/又は電子輸送ポリマーからなる。

【0061】

代替的に、上述したように、本発明のポリマーは、エレクトロルミネッセント装置において、第1又は第2の電荷注入層のいずれかと発光材料からなる離散層の間に配置される離散層として提供し得る。また、発光材料である分離層として供給されてもよい。これらの離散層は、場合により、1又は2以上の(追加的な)正孔及び/又は電子輸送層に接触してもよい。

【0062】

本発明の第4の側面においては、モノマーがポリマーを形成する重合が行われる条件で、第1のモノマーを第1のモノマーと同じか異なり得る第2のモノマーと反応させる段階からなる本発明の第1の側面で定義されたポリマーを得る方法が提供される。

【0063】

例えば、Suzuki et al.、Synth. Comm. 1981, 11, 53に開示されているスズキ重合を含む、本発明にしたがってポリマー製造する際に使用し得るいくつかの異なる重合方法が知られている。これには、モノマーのアリール部分同士のパラジウム触媒によるカップリングを伴う。

【0064】

1つの特に適切なスズキ重合プロセスは、国際特許公開WO00/53656において開示されているが、この内容は、引用例として本明細書に組み込まれる。この文献には、(a)ボロン酸基、ボロンエステル基及びボラン基から選ばれる少なくとも2つの反応性ボロン誘導体基を有する第1の芳香族モノマー、並びに、少なくとも2つの反応性ハロゲン官能基を有する第2の芳香族モノマー、又は(b)1つの反応性ハロゲン官能基及びボロン酸基、ボロンエステル基、及びボラン基から選ばれる1つの反応性ボロン誘導体基を有する第1の芳香族モノマー、並びに1つの反応性ハロゲン官能基及びボロン酸基、ボロンエステル基及びボラン基から選ばれる1つの反応性ボロン誘導体基を有する第2の芳香族モノマーからなる反応混合物において重合することからなるポリマーを得るプロセスが記載されている。ここで、反応混合物は、芳香族モノマーの重合の触媒作用に適したパラジウム触媒の触媒量及び反応性ボロン誘導体官能基をBX₃⁻アニオン基に変換するに十分な量の塩基からなり、X⁻はF及びOHからなる群から独立して選ばれる。

【0065】

上記プロセス中のパート(b)の第1及び第2モノマーは、同じか異なり得る。このプロセスによって製造された本発明のポリマーは特に有利である。これは反応時間が短く、残りの触媒(例えば、パラジウム)レベルが低いためである。

【0066】

他の重合方法が米国特許明細書5,777,070に開示されている。この方法は、無機塩基及び相転移触媒の存在のもとに、ボロン酸、C₁-C₆ボロン酸エステル、C₁-C₆ボラン及びこれらの組合せから選ばれる2つの反応基を有するモノマーを、芳香族ジハロゲン官能性モノマー若しくは1つの反応性ボロン酸を有するモノマー、ボロン酸エステル若しくはボラン基及び1つの反応性ハロゲン官能基と互いに接触させることを含む。

【0067】

さらなる重合方法は、"Macromolecules" 31, 1099-1103 (1998) から知ることができる。重合反応は、ニッケル媒体型ジプロミドモノマーのカップリングを含む。この方法は、通常、「ヤマモト重合法」として知られている。ヤマモト及びスズキ重合法は、両者ともモノマーのアリール部同士のカップリングによってポリマーを製造するので、本発明にしたがってポリマーを製造するのに適合する。

【0068】

第5の側面において、本発明は、次の式(4)で示される式を有する単位からなるポリマーを製造するためのモノマーを提供する。

【0069】

【化16】



ここで、 x は1以上であり、 y は0以上であり、第1の繰返し単位は上記のように定義され、 Ar は置換又は未置換アリール又はヘテロアリール基及び E 及び E^1 は同じか異なり、鎖の伸張を行うことができる反応基である。好ましくは、 E 及び E^1 は同じか異なり、反応性ハロゲン官能基及び反応性ボロン誘導基からなる群から選ばれる。好ましくは、 $x = 1$ 及び $y = 0$ である。好ましくは、第1の繰返し単位は、可溶化基からなる。特に、好ましい可溶化基は、場合により置換された直鎖又は分岐状C₁₋₂₀アルキル又はアルコキシ基である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0070】

本発明は、添付の図面を参考することにより、より詳細に理解される。

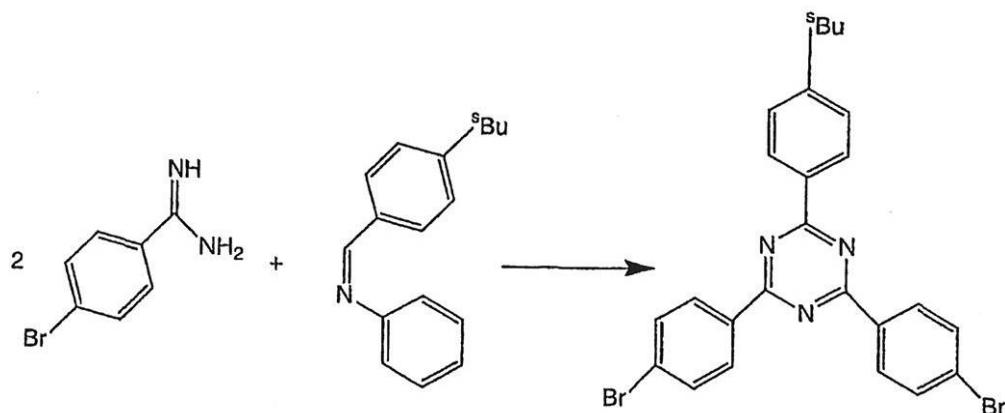
【実施例1】

【0071】

本発明のポリマーの製造に適合するモノマーの製造

本発明のモノマーは、V.P. Borovik & V.P. Mamaev, "Convenient synthesis of 2-phenyl-4,6-bis(aminophenyl)-S-triazines", Sib. Khim. Zh. (1991), (4), 96-8に開示されている方法に従って、下記のスキームに示されているように製造された。

【化17】

本発明のポリマーの製造

上記のように製造されたモノマーは、本発明のポリマーを製造するために国際特許公開W000/53656に開示されている方法に従って、9,9-ジオクチルフルオレンジエステルと重合される。

【実施例2】

【0072】

光学装置

適切な装置構造が図1に示される。アノード2は、ガラス又はプラスチック基板1に支持された透明なインジウム_x錫_y酸化物層を有する。アノード2層は、1000から2000の厚さ、通常は約1500の厚さを有する。カソード5は、約1500の厚さを有するCa層である。電極間には、約1000までの厚さを有する発光層4がある。発光層4は、発光材料として、本発明のポリマーを0.5から30重量%含有し、発光層の残余は正孔及び/又は電子輸送材料からなる。有利には、この装置は約1000の厚さを有するPEDOTの正孔輸送材料層3を含む。層6は適当な厚さのカプセル材料層である。

【図面の簡単な説明】

【0073】

【図1】光学装置の概略図である。

【符号の説明】

【0074】

- 1 プラスチック基板
- 2 アノード
- 3 正孔輸送材料層
- 4 発光層
- 5 カソード
- 6 カプセル材料層