

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5352230号  
(P5352230)

(45) 発行日 平成25年11月27日(2013.11.27)

(24) 登録日 平成25年8月30日(2013.8.30)

(51) Int.Cl.		F I	
<b>H01L</b>	<b>51/50</b>	<b>(2006.01)</b>	H05B 33/14 B
<b>H05B</b>	<b>33/10</b>	<b>(2006.01)</b>	H05B 33/10
<b>G09F</b>	<b>9/30</b>	<b>(2006.01)</b>	G09F 9/30 365Z
<b>H01L</b>	<b>27/32</b>	<b>(2006.01)</b>	C09K 11/06 680
<b>C09K</b>	<b>11/06</b>	<b>(2006.01)</b>	C09K 11/06 690

請求項の数 9 (全 32 頁)

(21) 出願番号 特願2008-505965 (P2008-505965)  
 (86) (22) 出願日 平成18年4月13日(2006.4.13)  
 (65) 公表番号 特表2008-536324 (P2008-536324A)  
 (43) 公表日 平成20年9月4日(2008.9.4)  
 (86) 国際出願番号 PCT/GB2006/001376  
 (87) 国際公開番号 W02006/109083  
 (87) 国際公開日 平成18年10月19日(2006.10.19)  
 審査請求日 平成21年2月16日(2009.2.16)  
 (31) 優先権主張番号 0507684.9  
 (32) 優先日 平成17年4月15日(2005.4.15)  
 (33) 優先権主張国 英国 (GB)

(73) 特許権者 597063048  
 ケンブリッジ ディスプレイ テクノロジ  
 ー リミテッド  
 イギリス・ケンブリッジシャー・CB23  
 ・6DW・キャンボーン・キャンボーン・  
 ビジネス・パーク・(番地なし)・ビルデ  
 イング・2020  
 (73) 特許権者 503419985  
 シーディーティー オックスフォード リ  
 ミテッド  
 イギリス国 シービー3 6ディーダブリ  
 ュ ケンブリッジシャイア ケンボルン  
 ビジネス パーク, ビルディング 202  
 0

最終頁に続く

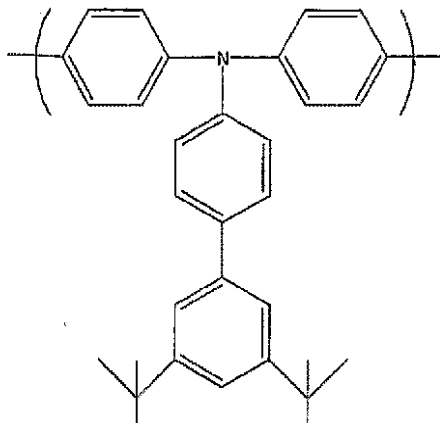
(54) 【発明の名称】 パルス駆動されるディスプレイ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

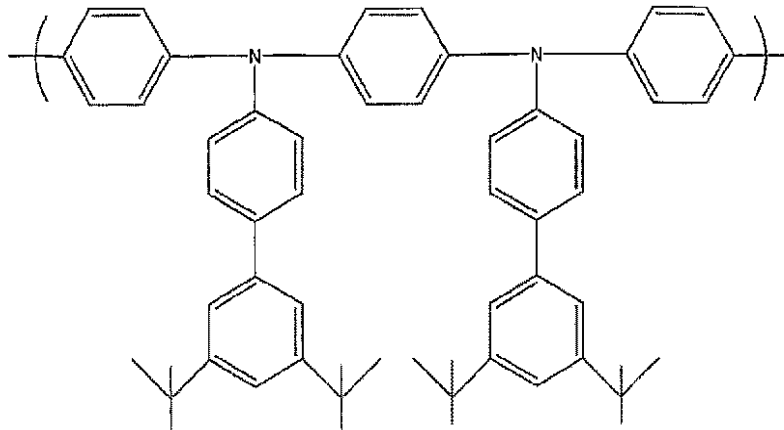
有機発光デバイスを備えるパルス駆動されるディスプレイであって、前記デバイスが半導体ポリマーを含む有機層を備え、前記ポリマーがトリアリールアミン繰返し単位を備え、前記トリアリールアミン繰返し単位が式XVb、XI X、XX Iの1つを有するディスプレイ。

【化1】



XVb

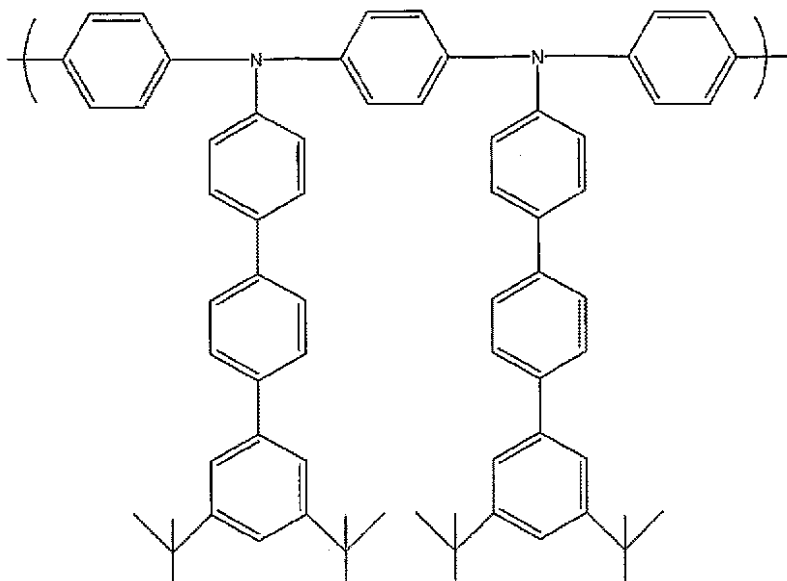
## 【化 2】



XIX

10

## 【化 3】



XXI

20

30

## 【請求項 2】

前記半導体ポリマーは青色発光ポリマーである請求項 1 に記載のディスプレイ。

## 【請求項 3】

前記半導体ポリマーは正孔輸送ポリマーである請求項 1 又は 2 に記載のディスプレイ。

## 【請求項 4】

前記半導体ポリマーは、1,4-フェニレン繰返し単位、インデノフルオレン繰返し単位、スピロフルオレン繰返し単位、2,7-結合フルオレン繰返し単位、トリアリールアミン繰返し単位およびヘテロアリーレン繰返し単位から選択される1または2以上のさらなる繰返し単位を含む請求項 1 ないし 3 のいずれか一項に記載のディスプレイ。

## 【請求項 5】

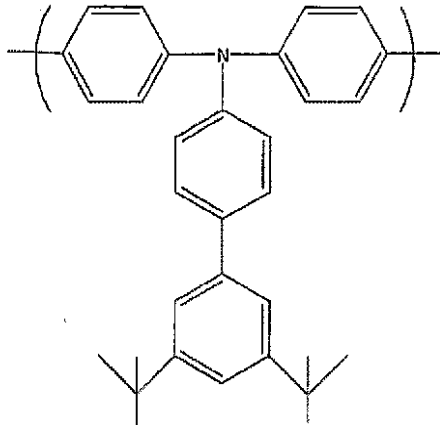
前記半導体ポリマーは、溶液から堆積させて層を形成する請求項 1 ないし 4 のいずれか一項に記載のディスプレイの製造方法。

40

## 【請求項 6】

有機発光デバイスに使用するのに適した半導体ポリマーであって、前記ポリマーがトリアリールアミン繰返し単位を備え、前記トリアリールアミン繰返し単位が式 X V b、X I X、X X I の1つを有する半導体ポリマー。

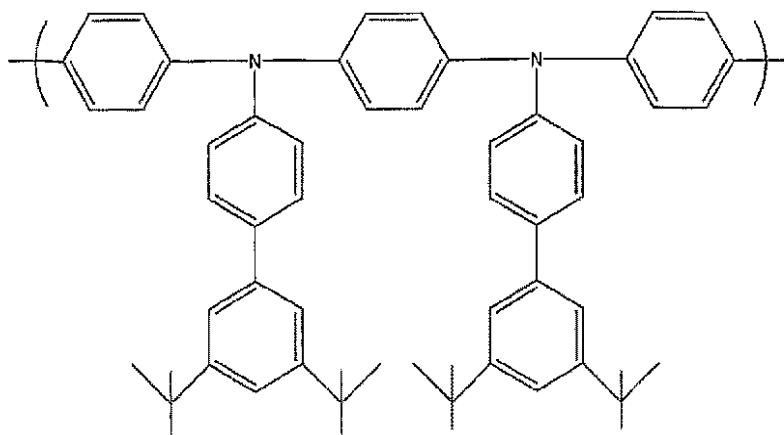
## 【化4】



XVb

10

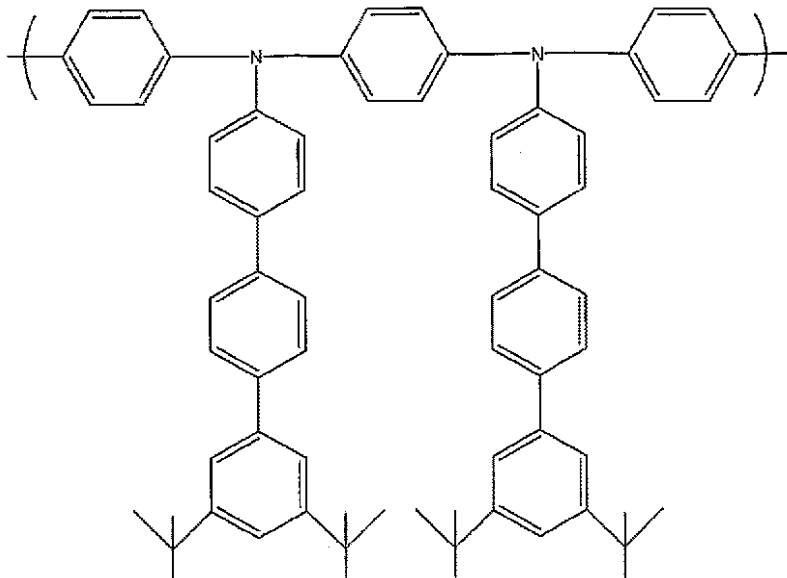
## 【化5】



XIX

20

## 【化6】



XXI

30

40

## 【請求項7】

前記ポリマーは、1,4-フェニレン繰返し単位、インデノフルオレン繰返し単位、スピロフルオレン繰返し単位、2,7-結合フルオレン繰返し単位、トリアリールアミン繰返し単位およびヘテロアリーレン繰返し単位から成る群から選択される1または2以上のさらなる繰返し単位を含む請求項6に記載のポリマー。

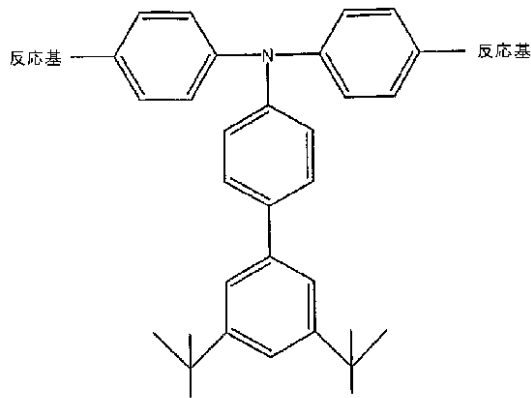
## 【請求項8】

一般式XXVI、XXVII、XXXの1つを有する、半導体ポリマーを作るための

50

モノマー。

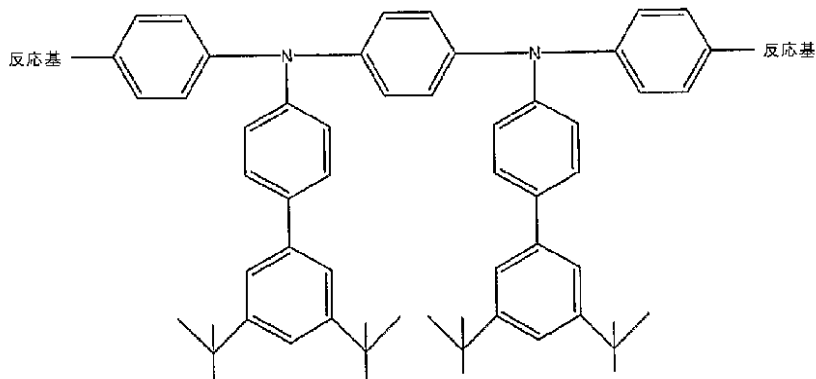
【化7】



XXVI

10

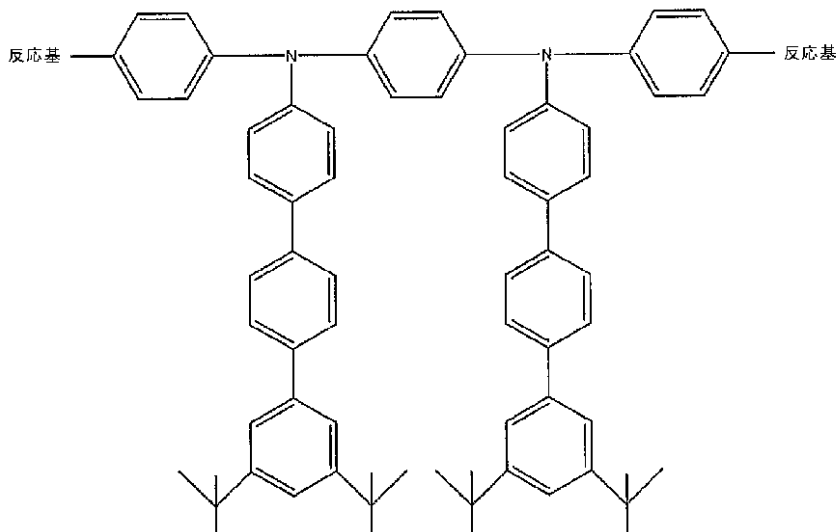
【化8】



XXVIII

20

【化9】



XXX

30

40

(上記式XXVI、XXVIII、XXXにおいて、「反応基」は重合にあずかり得る反応基を表す。)

【請求項9】

スズキ重合によって請求項8に記載のモノマーを重合する工程を含む半導体ポリマーの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はディスプレイ、詳細にはパルス化された駆動条件により駆動されるパッシブマ

50

トリックス・ディスプレイに関する。本発明はさらにそのようなディスプレイに使用し得る新しい半導体ポリマーに関する。本発明はなおさらに半導体ポリマーの寿命特性、詳細にはパルス化された駆動条件により駆動されるディスプレイにおける半導体ポリマーの寿命を増すことに関する。

【背景技術】

【0002】

多くのディスプレイは基板上に堆積された行と列の交差点に形成された画素のマトリックスから成る。各画素はポリマーLED (PLED) のような発光ダイオード (LED) である。図1を参照すれば、LEDの構成は透明なガラス又はプラスチック基板1、アノード2及びカソード4から成る。電界発光層3がアノード2とカソード4の間に設けられる。

10

【0003】

赤、緑及び青色画素のマトリックスを互いに非常に密接して配置することによりカラーディスプレイが形成される。画素を制御して必要な画像を形成するために「パッシブ」と「アクティブ」のどちらかのマトリックス・ドライバ法が使用される。

【0004】

アクティブマトリックス・ディスプレイは各画素に直列にトランジスタ (TFT) を組み入れ、これは個々の画素の電流、従って輝度に対して制御を行う。制御配線にはより低電流を流すことができるが、これはこれらの電流がTFTドライバをプログラムするだけでよいからであり、その結果、配線はより微細にできる。またトランジスタは、別の制御信号を受けるまで電流設定を固定し、画素を必要な輝度に保つことができる。アクティブマトリックス・ディスプレイには典型的には直流駆動条件が使用される。

20

【0005】

パッシブマトリックス・システムでは、ディスプレイの各行と各列はそれ自身のドライバを有し、画像を作り出すために、マトリックスは、各画素を要求通りにオン・オフできるように高速で走査される。制御電流は、画素が光る必要があるときは常に存在しなければならない。

【0006】

Proc. of SPIE Vol 2800 (2003) "Organic Light-Emitting Materials and Devices" に述べられるように、パッシブマトリックス・アドレッシングの原理はむしろ簡単であり、光発生的高速再位置決めに対する目の鈍感さを使用する。画像フレームを表示する必要のある全ての画素に同時にアドレスする代わりに、パッシブマトリックスのアプローチでは、行から行へのスクロールを介して異なる画素が逐次アドレスされる。短時間照明の強度は、全ての画素が全フレーム時間の間発光しているとき (行数  $\times$  必要な平均総輝度) よりもずっと大きい。フレーム全体のリフレッシュレートが十分大きければ、人間の目はスクロールされた絵を、平均輝度をもつ止まった絵として観察する。パッシブマトリックス駆動の利点は容易なカスタム化と低い基板コストとを考慮に入れた簡単な基板構造である。パルス化された駆動条件は典型的にはパッシブマトリックス・ディスプレイに使用される。

30

【0007】

Synthetic Metals 91 (1997) 3-7及びSynthetic Metals 113 (2000) 155-159はパッシブマトリックス有機LEDの構造についての情報を提供し、その内容を本願に引用して援用する。Synthetic Metals 91 (1997) 3-7の特に図11(c)に参照が成され、これは蒸着により有機発光体層を堆積した後にカソードを蒸着することを示す。発光体層の溶液堆積 (例えばインクジェット印刷) もまたこの構造に適用可能である。Synthetic Metals 113 (2000) 155-159の記事の背景部はフォトレジスト材料を用いてカソードが如何に縞としてパターン形成されるかについての詳細を提供する。

40

【0008】

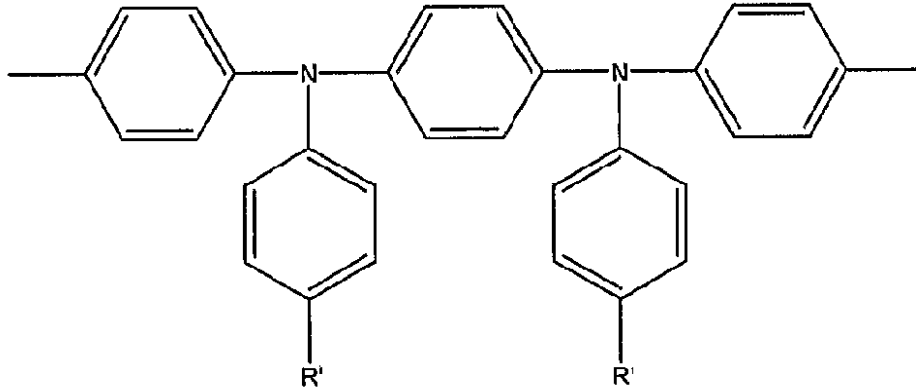
50

重要なパラメータはディスプレイの寿命である。不十分な寿命は青色発光ポリマーに特有の問題である。

【0009】

WO 02/092723 及び WO 04/083277 は共に光デバイス用青色発光ポリマーに関する。両開示は随意に置換された以下の式の繰返し単位を備える青色発光繰返し単位に言及している。

【化1】



10

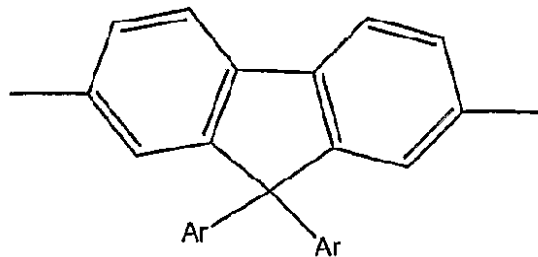
ただし、各 R' は水素又は可溶化基から独立に選択される。特に好ましい可溶化基は随意に置換されたアルキル又はアルコキシである。最も好ましくは、R' は n - ブチルである。

20

【0010】

両開示はまた随意に置換された以下の式の繰返し単位にも言及している。

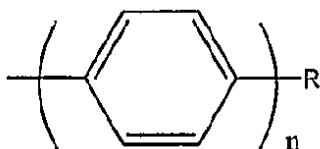
【化2】



30

ただし、好ましくは、各 Ar は随意に置換された以下の式の残基から成る群から独立に選択される。

【化3】



40

ただし、n = 1、2 又は 3 であり、R は可溶化基又は水素である。特に好ましい基 R は水素及び随意に置換されたアルキル又はアルコキシである。最も好ましくは、R は水素又はブチルである。「ブチル」は n -、sec - 又は tert - ブチルを意味すると言われている。

【0011】

WO 02/092723 及び WO 04/083277 の例において、9、9 - ジフェニルフルオレン繰返し単位を含む P 1 ないし P 4 のポリマーのみが作られ、9、9 - ジフェニルフルオレン繰返し単位が 9、9 - ジ - n - オクチルフルオレン繰返し単位に置き換えられた比較ポリマーと比較された。

【0012】

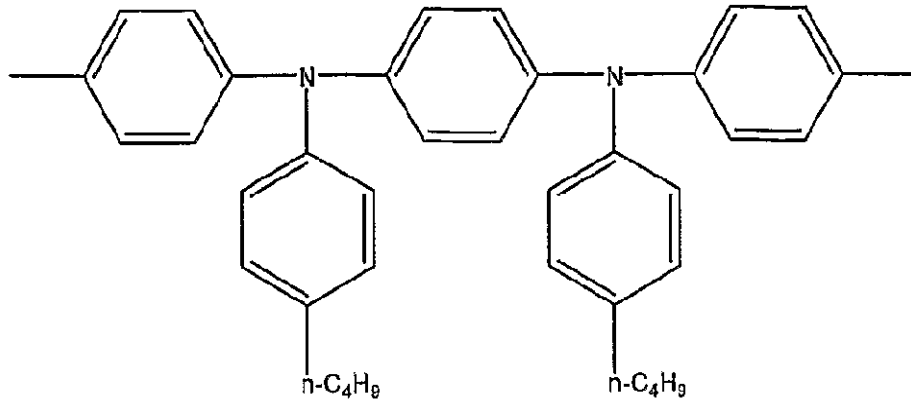
50

WO 02/092723は主にポリマーの熱的安定性(Tg)を増すことに関する。WO 04/083277はデバイス寿命の改善に関するが、これを達成するためにポリマーからTFBを省くことを教示する。WO 02/092723もWO 04/083277もパルス駆動されるデバイスに特に関係せず、どちらの開示もパルス駆動されるデバイスに言及さえしない。

【0013】

EP 1394188は以下の繰返し単位を備えるポリマー化合物の寿命の改善に関する。

【化4】



10

【0014】

しかしながら、EP 1394188は寿命を改善するためにEP 1394188の4ページの式(1)又は(2)により示される繰返し単位を備えるポリマー化合物を使用することを教示する。これらの式において、末端アリール基(E<sub>1</sub>、E<sub>3</sub>、E<sub>8</sub>及びE<sub>9</sub>)はそれぞれ3つ以上の置換基を有する。

【0015】

Proc. Of SPIE Vol 2800 (2003) "Organic Light-Emitting Materials and Devices"によれば、寿命測定は大抵直流駆動で行われる。しかしながら、パッシブマトリクス用途の発光材料の寿命はフルカラーディスプレイで経験するパルス化された駆動条件を用いても試験すべきであるとされている。

30

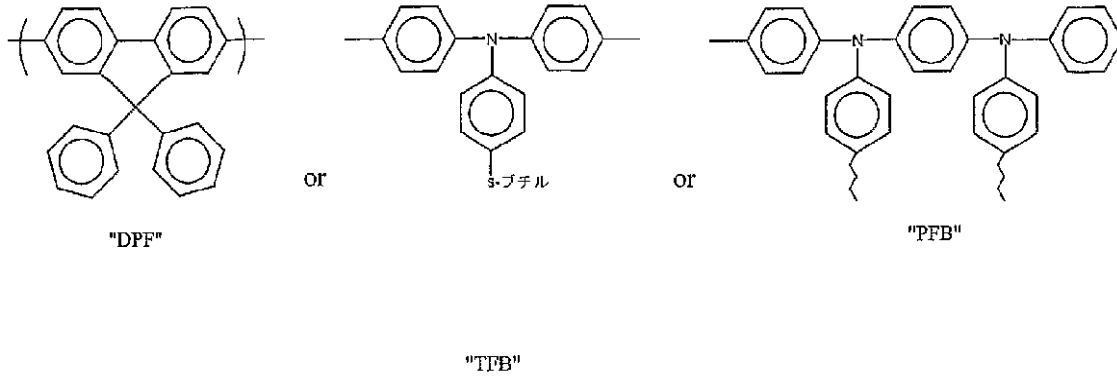
【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0016】

有機発光ダイオードに使用するポリマーの寿命の最近の進歩にもかかわらず、有機発光ダイオードを備えるパルス駆動及び直流駆動されるディスプレイに使用する代替ポリマー、好ましくは改善された寿命を有するポリマーに対する必要性が相変わらずある。この点に関し、本発明の特有の問題は以下の繰返し単位の一つを備える半導体ポリマーのパルス駆動されるディスプレイの寿命を改善することである。

## 【化5】



10

## 【課題を解決するための手段】

## 【0017】

本発明者らは、本発明の第1の態様において、有機発光デバイスを備えるパルス駆動されるディスプレイであって、前記デバイスが半導体ポリマーを含む有機層を備え、前記ポリマーがフルオレン又はトリアリールアミン繰返し単位を備え、前記フルオレン又はトリアリールアミン繰返し単位がポリマー骨格から垂れ下がっている (pendent)基Rを有し、Rが以下の一般式Iを有するパルス駆動されるディスプレイを提供することによりこの問題を解決した。

20

## 【化6】



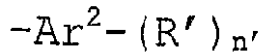
ただし、 $Ar^1$ はフェニル、又はナフチルを含む基を表し、 $Ar^2$ はフェニル、又はナフチルを含む基を表し、 $R'$ は置換基を表し、 $R'' = H$ 又は置換基であり、 $n = 0, 1, 2$ 又は3であり、 $m = 0$ 又は1であり、 $n' = 1$ 又は2であり、ただし、 $n = 0$ なら $m = 0$ である。

30

## 【0018】

$m$ が1の場合、 $Ar^1$ 及び $Ar^2$ は好ましくはフェニルであり、 $R''$ は好ましくは置換基であり、より好ましくは以下の式の置換基である。

## 【化7】



ただし、 $Ar^2$ 、 $R'$ 及び $n'$ は上に定義された通りである。この場合、式Iの基Rにおける $Ar^2$ 、 $R'$ 及び $n'$ の各発生頻度は同じでも異なってもよい。

40

## 【0019】

半導体ポリマーにおける上に定義されたトリアリールアミン繰返し単位は以下 $T^1$ と呼ばれる。半導体ポリマーにおける上に定義されたフルオレン繰返し単位は以下 $F^1$ と呼ばれる。

## 【0020】

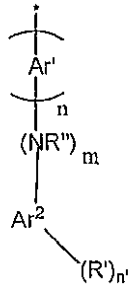
上に定義された半導体ポリマーはDPPE又はPFB繰返し単位を備える対応するポリマーと比較してパルス駆動されるディスプレイにおいて意外にも優れた寿命を有することが分かった。

## 【0021】

50

本発明の第2の態様は有機発光デバイスに使用するのに適した半導体ポリマーであって、前記ポリマーがトリアリールアミン繰返し単位を備え、前記トリアリールアミン繰返し単位がポリマー骨格から垂れ下がっている (pendent) 基 R を有し、R が以下の一般式 I を有するポリマーを提供する。

【化8】



I

10

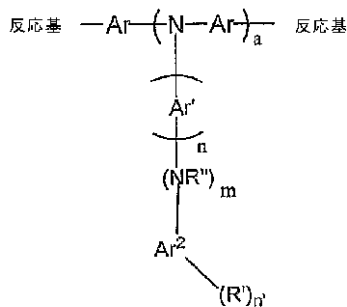
ただし、 $\text{Ar}^1$  はフェニル、又はナフチルを含む基を表し、 $\text{Ar}^2$  はフェニル、又はナフチルを含む基を表し、 $\text{R}'$  は置換基を表し、 $\text{R}''$  は水素又は置換基を表し、 $n = 0, 1, 2$  又は  $3$  であり、 $m = 0$  又は  $1$  であり、 $n' = 1$  又は  $2$  であり、ただし、 $n = 0$  のとき、 $m = 0$  であり、 $\text{R}'$  は3級炭素原子を含む分岐  $\text{C}_4 \sim \text{C}_{20}$  アルキル又はアルコキシ基を表す。

【0022】

本発明の第3の態様は以下の一般式 II を有する半導体ポリマーを作るモノマーを提供する。

20

【化9】



II

30

ただし、 $\text{Ar}^1$ 、 $\text{Ar}^2$ 、 $\text{R}'$ 、 $\text{R}''$ 、 $m$ 、 $n$  及び  $n'$  は第2の態様に関連して定義された通りであり、 $a = 1$  又は  $2$  であり、 $\text{Ar}$  はアリール又はヘテロアリール基を表し、「反応基」は重合にあずかり得る反応基を表し、以上は、 $n = 0$  のときに、 $\text{R}'$  が3級炭素原子を含む分岐  $\text{C}_4 \sim \text{C}_{20}$  アルキル又はアルコキシ基を表すことを条件とする。

【0023】

第2の態様によるポリマーにおける好ましいトリアリールアミン繰返し単位は、 $\text{T}^1$  に対して第1の態様に関連して定義された通りである。

【0024】

第2の態様によるポリマーにおける好ましいさらなる繰返し単位は、 $\text{T}^1$  を備えるポリマーにおける更なる繰返し単位に対して第1の態様に関連して定義された通りである。

40

【0025】

第2の態様によるポリマーの好ましい機能又は何れか他の特徴は、 $\text{T}^1$  を備えるポリマーに対して第1の態様に関連して定義された通りである。

【0026】

第3の態様によるモノマーにおける好ましいトリアリールアミンは、 $\text{T}^1$  に対して第1の態様に関連して定義された通りである。

【0027】

本発明の第1の態様はさらに以下に述べられる。

【0028】

50

$Ar^1$  はナフチルを表してもよい。

【0029】

好ましくは、 $Ar^1$  はフェニルを表す。

【0030】

$Ar^2$  はナフチルを表してもよい。

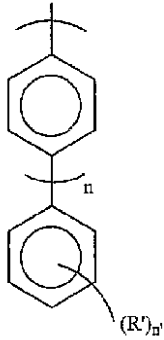
【0031】

好ましくは、 $Ar^2$  はフェニルを表す。

【0032】

好ましくは、R は以下の一般式 III を有する。

【化10】



III

10

20

【0033】

n は好ましくは 0 又は 1 又は 2 である。

【0034】

n は好ましくは 1、2 又は 3 である。

【0035】

n は好ましくは 1 又は 2 である。

【0036】

$n' = 1$  のとき、 $R'$  は可溶化基でもよい。

【0037】

$n' = 2$  のとき、一方又は両方の  $R'$  は可溶化基でもよい。

30

【0038】

可溶化基は C1 ~ C20 アルキル又はアルコキシ基でもよい。分岐 C4 ~ C20 アルキル又はアルコキシ基が好ましい。分岐 C4 ~ C20 アルキル基がより好ましい。3級炭素原子を含む 分岐 C4 ~ C20 アルキル又はアルコキシ基がより好ましい。t-Bu が最も好ましい。

【0039】

一つの実施例において、 $n = 0$  のとき、 $R'$  は t-Bu を表す。

【0040】

n が 1 より大きいとき、各  $Ar^1$  は同じでも異なってもよい。

【0041】

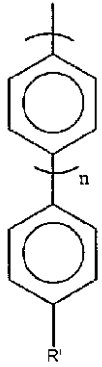
n が 1 より大きいとき、好ましくは少なくとも一つの  $Ar^1$  はフェニルを表す。

40

【0042】

$n' = 1$  であり、 $Ar^2$  がフェニルを表すとき、 $R'$  は好ましくはパラ位置に配置される。R は以下の一般式 IV を有してもよい。

## 【化 1 1】



IV

10

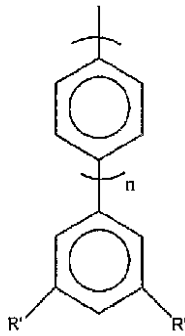
## 【0043】

$n' = 1$  のとき、 $R'$  は好ましくは  $t$ -Bu である。

## 【0044】

$n' = 2$  であり、 $Ar^2$  がフェニルを表すとき、 $R'$  は好ましくはメタ位置に配置される。 $R$  は以下の一般式 V を有してもよい。

## 【化 1 2】



V

20

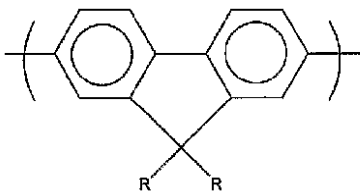
## 【0045】

$n' = 2$  のとき、両方の  $R'$  は好ましくは  $t$ -Bu である。

## 【0046】

フルオレン繰返し単位  $F^1$  は以下の一般式 VI を有してもよい。

## 【化 1 3】



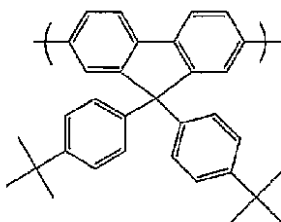
VI

ただし、各  $R$  は独立に、上に定義された通りである。

## 【0047】

フルオレン繰返し単位  $F^1$  は以下の式 VII ないし XII を有してもよい。

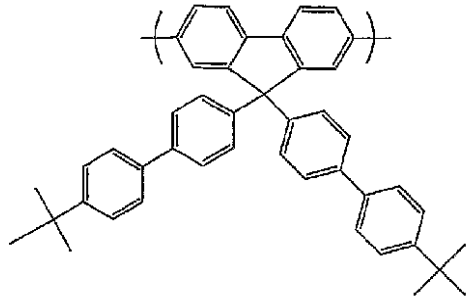
## 【化 1 4】



VII

40

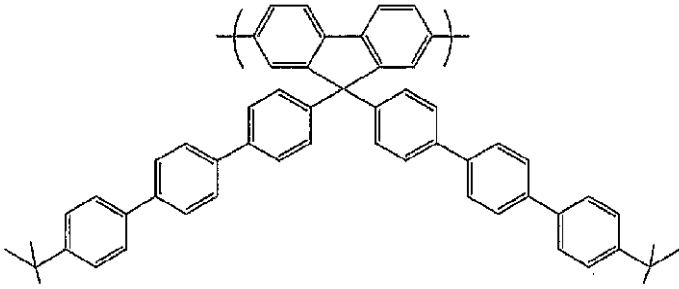
【化15】



VIII

10

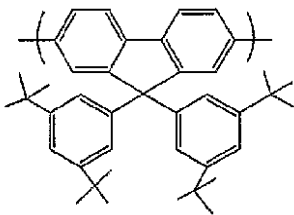
【化16】



IX

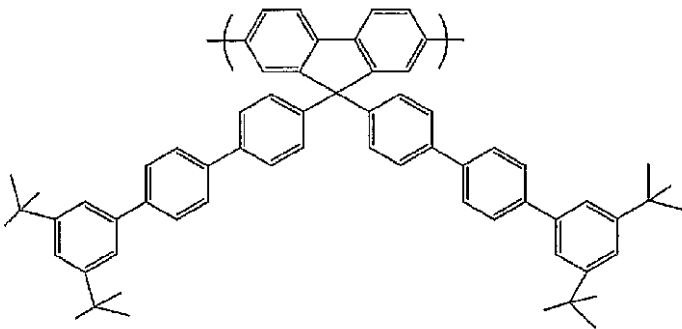
20

【化17】



X

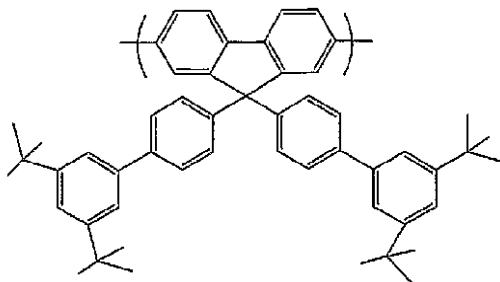
【化18】



XI

30

【化19】



XII

40

【0048】

F<sup>1</sup>の濃度は5ないし95mol%でもよい。

【0049】

F<sup>1</sup>の濃度は20ないし80mol%でもよい。

50

【0050】

F<sup>1</sup>の濃度は25ないし55mol%でもよい。

【0051】

F<sup>1</sup>の濃度は30ないし50mol%でもよい。

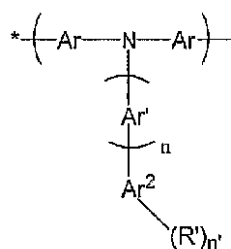
【0052】

トリアリールアミン繰返し単位T<sup>1</sup>はトリフェニルアミンを含んでもよい。

【0053】

トリアリールアミン繰返し単位T<sup>1</sup>は以下の一般式XIIIを有してもよい。

【化20】



XIII

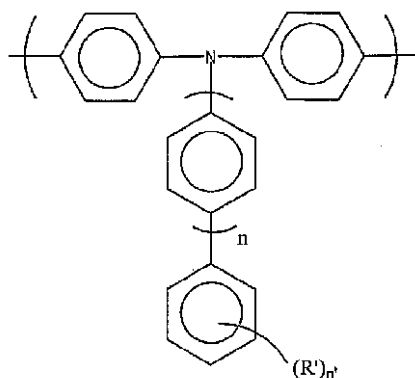
10

ただし、Arはアリール又はヘテロアリール基を表し、Ar<sup>1</sup>、Ar<sup>2</sup>、R'、n及びn'は第1の態様に関連して何れかに定義された通りである。

【0054】

トリアリールアミン繰返し単位T<sup>1</sup>は以下の一般式XIVaを有してもよい。

【化21】



XIVa

20

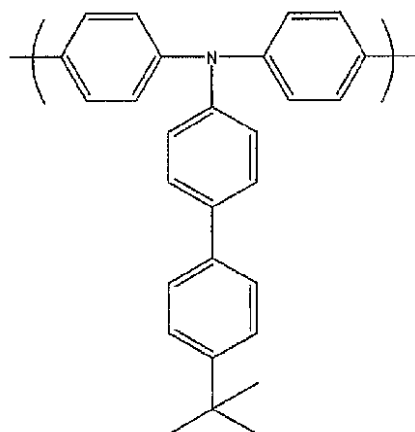
30

ただし、R'、n及びn'は第1の態様に関連して何れかに定義された通りである。

【0055】

トリアリールアミン繰返し単位T<sup>1</sup>は以下の式XVa又はXVbを有してもよい。

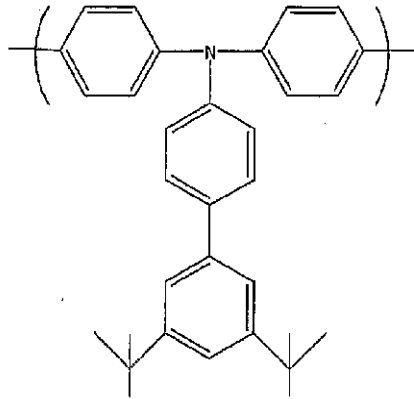
【化22】



XVa

40

## 【化23】



XVb

10

## 【0056】

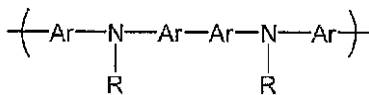
ポリマー骨格において、トリアリールアミン繰返し単位  $T^1$  は二つのさらなる繰返し単  
位に直接結合されてもよい。更なる繰返し単位は本願の何れかに定義された通りであつて  
もよい。

## 【0057】

トリアリールアミン繰返し単位  $T^1$  において、一つのトリアリールアミンはもう一つの  
トリアリールアミンに直接結合されて以下の式XVIをもたらしてもよい。

20

## 【化24】



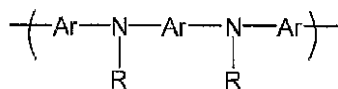
XVI

ただし、各Ar及びRは上に定義された通りである。

## 【0058】

トリアリールアミン繰返し単位  $T^1$  において、トリアリールアミンは  $-\text{N}(\text{R})(\text{Ar})$   
に直接結合されて以下の式XVIIをもたらしてもよい。

## 【化25】



XVII

30

ただし、各Ar及びRは上に定義された通りである。

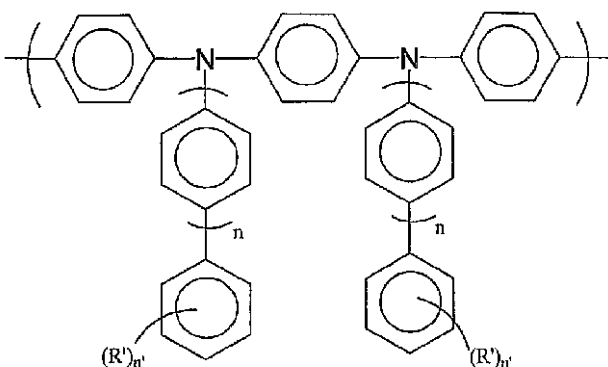
## 【0059】

式XVI及びXVIIにおける各Arはフェニルを表してもよい。

## 【0060】

トリアリールアミン繰返し単位  $T^1$  は以下の式XIVb又はXVIIIIないしXXIを  
有してもよい。

## 【化26】



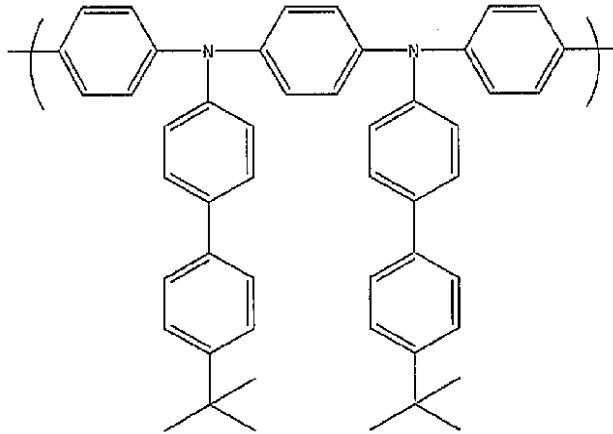
XIVb

40

ただし、 $R'$ 、 $n$ 及び $n'$ は第1の態様に関連して何れかに定義された通りである。

50

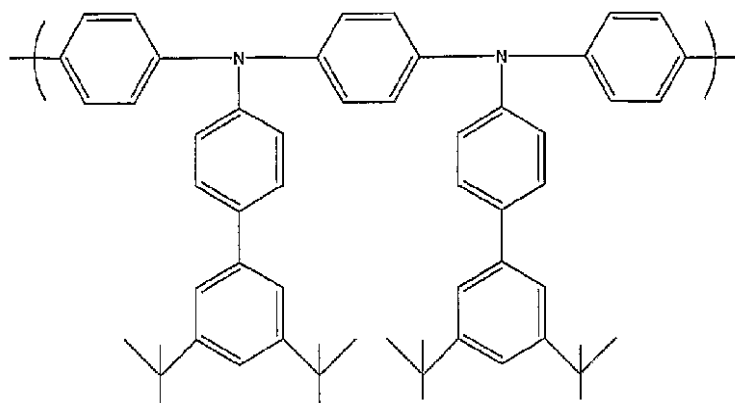
【化 2 7】



XVIII

10

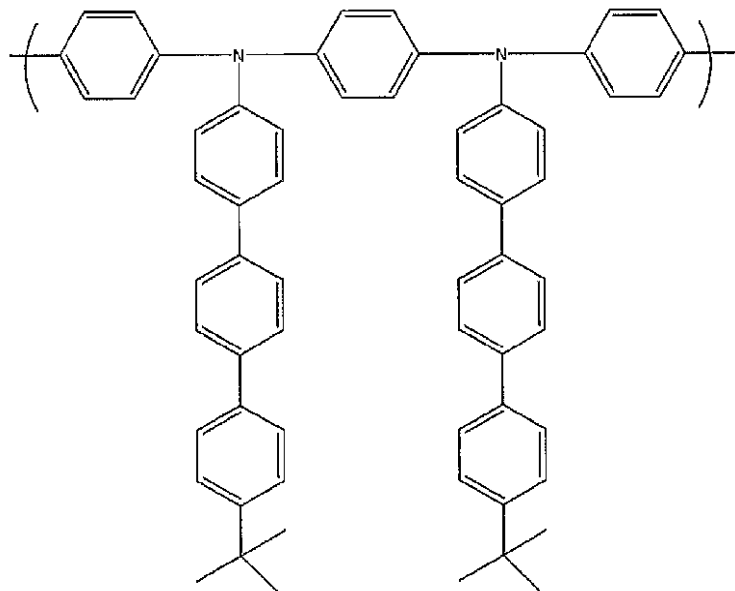
【化 2 8】



XIX

20

【化 2 9】

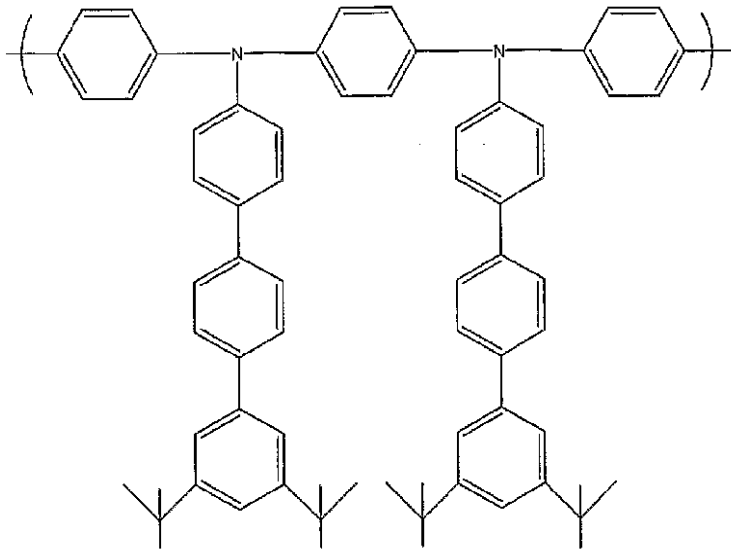


XX

30

40

## 【化30】



XXI

10

## 【0061】

T<sup>1</sup>の濃度は0.5ないし50mol%でもよい。

## 【0062】

T<sup>1</sup>の濃度は2ないし15mol%でもよい。

20

## 【0063】

T<sup>1</sup>の濃度は5ないし10mol%でもよい。

## 【0064】

T<sup>1</sup>の濃度は約5mol%でもよい。

## 【0065】

典型的には半導体ポリマーは共役である。

## 【0066】

T<sup>1</sup>及び/又はF<sup>1</sup>を備える半導体ポリマーは、デバイスのどの層にそれが使用されるかと、共繰返し単位の性質とによって正孔輸送、電子輸送及び発光の機能の一つ以上を与えてもよい。

30

## 【0067】

半導体ポリマーは青色発光性であってもよい。「青色発光性」は、電界発光により400~500nm、より好ましくは430~500nmの範囲内の波長を有する放射を発する有機材料を意味する。

## 【0068】

トリアリールアミン繰返し単位T<sup>1</sup>を備える半導体ポリマーは発光、特に青色光の発光、及び/又は正孔輸送に使用されてもよい。

## 【0069】

トリアリールアミン繰返し単位T<sup>1</sup>とフルオレン繰返し単位(F<sup>1</sup>又は別のフルオレン単位)を備える半導体ポリマーは発光、特に青色光の発光、及び/又は正孔輸送に使用されてもよい。

40

## 【0070】

フルオレン繰返し単位F<sup>1</sup>及びトリアリールアミン構造(T<sup>1</sup>又は別のトリアリールアミン単位)を備える半導体ポリマーは発光、特に青色光の発光、及び/又は正孔輸送に使用されてもよい。

## 【0071】

特に好ましい正孔輸送ポリマーはフルオレン繰返し単位とトリアリールアミン繰返し単位のABコポリマーである。

## 【0072】

フルオレン繰返し単位F<sup>1</sup>とヘテロアリーレン繰返し単位を備える半導体ポリマーは電

50

荷輸送又は発光に利用されてもよい。

【0073】

フルオレン繰返し単位 ( $F^1$  単独で、あるいは他のフルオレン単位を伴って) の半導体ポリマーは電子輸送をもたらすために利用されてもよい。

【0074】

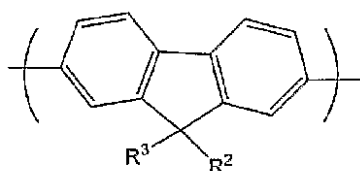
半導体ポリマーは  $T^1$  及び/又は  $F^1$  に加えてさらなる繰返し単位を備えてもよい。さらなる繰返し単位はアリーレン繰返し単位、詳細には、*J. Appl. Phys.* 1996, 79, 934に開示される1,4-フェニレン繰返し単位、EP 0842208に開示されるフルオレン繰返し単位、例えば*Macromolecules* 2000, 33(6), 2016-2020に開示されるインデノフルオレン繰返し構造、及び例えばEP 0707020に開示されるスピロフルオレン繰返し単位から選択されてもよい。

10

【0075】

$T^1$  及び/又は  $F^1$  を備える半導体ポリマーに存在し得るさらなる繰返し単位は、2,7-結合フルオレン、最も好ましくは以下の式XXIIの繰返し単位のようなさらなるフルオレン繰返し単位を含む。

【化31】



20

XXII

ただし、 $R^2$  及び  $R^3$  は独立に、水素又は随意に置換されたアルキル、アルコキシ、アリール、アリールアルキル、ヘテロアリール及びヘテロアリールアルキルから選択される。より好ましくは、 $R^2$  と  $R^3$  の少なくとも一方は随意に置換された  $C_4 \sim C_{20}$  アルキル又はアリール基を含む。

【0076】

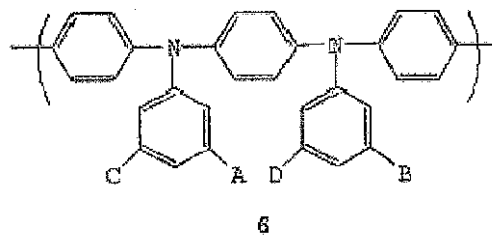
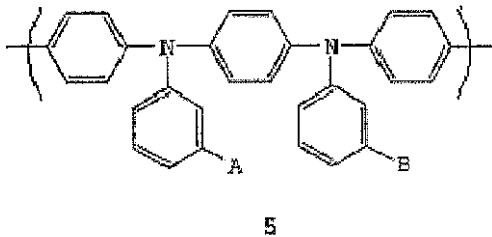
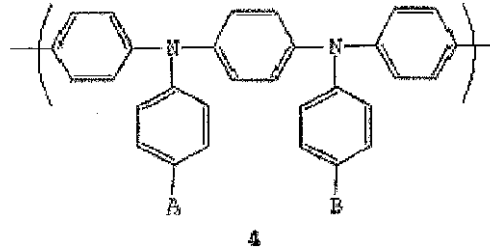
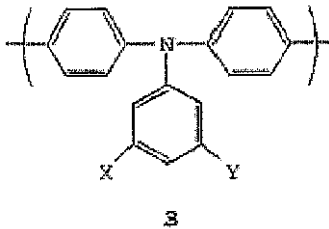
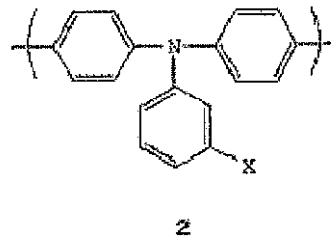
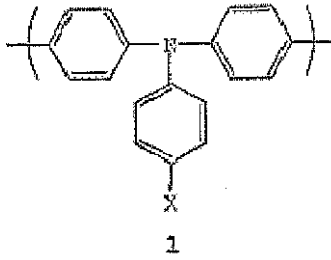
好ましいさらなるフルオレン繰返し単位は、随意に置換された9,9-ジアルキル-又は9,9-ジアルコキシ-2,7-フルオレニル、より好ましくは9,9-ジ(n-オクチル)フルオレンから選択される。

30

【0077】

$T^1$  及び/又は  $F^1$  を備える半導体ポリマーに存在し得るさらなる繰返し単位は以下に示される式1ないし6から選択された繰返し単位のようなさらなるトリアリールアミン繰返し単位を含む。

## 【化32】

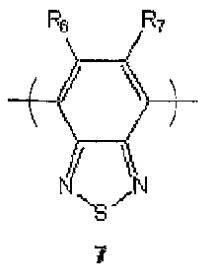


ただし、X、Y、A、B、C及びDは独立に、H又は置換基群から選択される。より好ましくは、X、Y、A、B、C及びDの一つ以上は独立に、随意に置換された、分岐又は直鎖アルキル、アリール、パーフルオロアルキル、チオアルキル、シアノ、アルコキシ、ヘテロアリール、アルキルアリール及びアリールアルキル基から成る群から選択される。最も好ましくは、X、Y、A及びBはC<sub>1-10</sub>アルキルである。

## 【0078】

T<sup>1</sup>及び/又はF<sup>1</sup>を備える半導体ポリマーに存在し得るさらなる繰返し単位はヘテロアリーレン繰返し単位を含む。好ましいヘテロアリーレン繰返し単位は以下の式7~21から選択される。

## 【化33】



ただし、R<sub>6</sub>及びR<sub>7</sub>は同じであり、あるいは異なり、それぞれ独立に水素又は置換基、好ましくは、アルキル、アリール、パーフルオロアルキル、チオアルキル、シアノ、アルコキシ、ヘテロアリール、アルキルアリール又はアリールアルキルである。製造を容易にするために、R<sub>6</sub>及びR<sub>7</sub>は好ましくは同じである。より好ましくは、それらは同じであり、またそれぞれフェニル基である。

## 【0079】

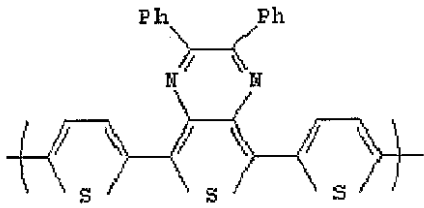
10

20

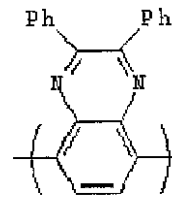
30

40

【化 3 4】

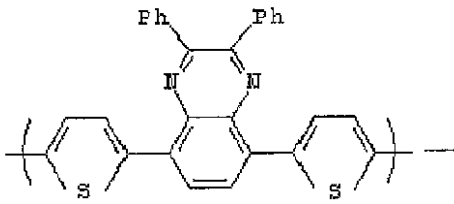


8

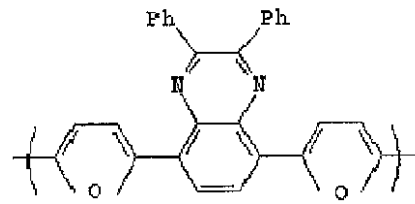


9

10



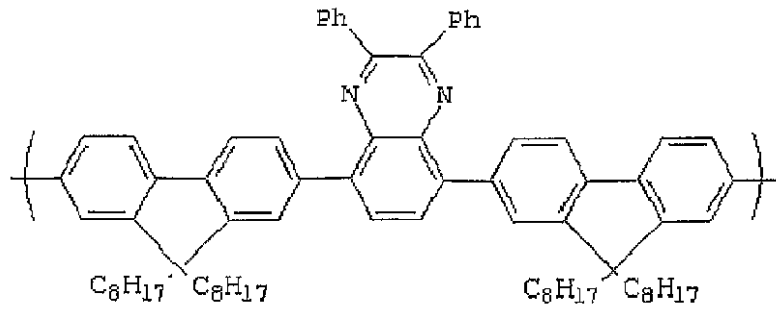
10



11

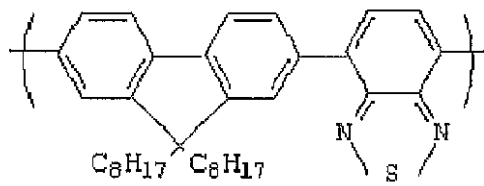
20

【化 3 5】



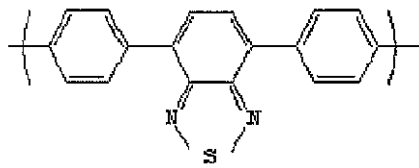
12

10

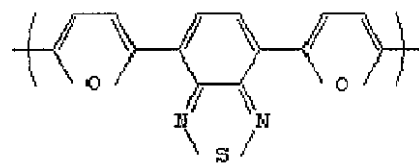


13

20

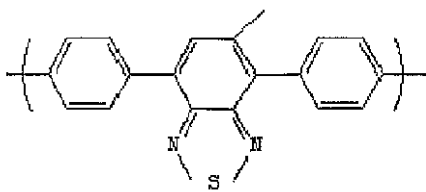


14

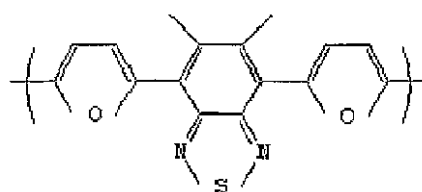


15

30



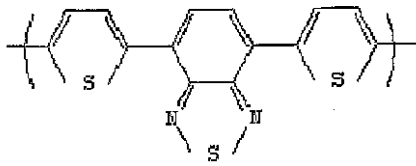
16



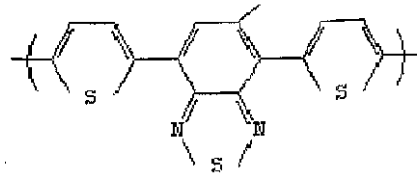
17

40

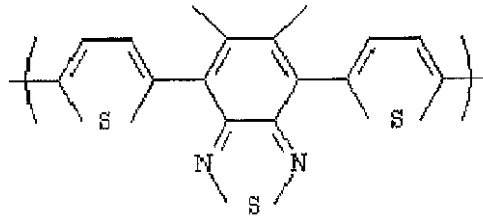
## 【化36】



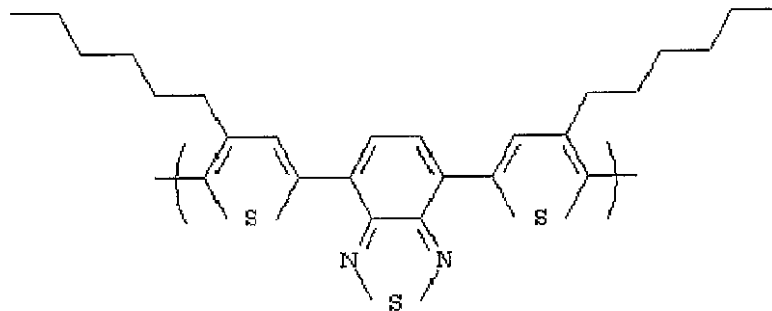
18



19



20



21

## 【0080】

さらなる繰返し単位のそれぞれは随意に置換される。置換基の例は、 $C_{1-20}$ アルキル又はアルコキシ等の可溶化基、フッ素、ニトロ又はシアノ等の電子求引基、及びポリマーのガラス遷移温度 ( $T_g$ ) を上げる置換基を含む。

## 【0081】

電界発光コポリマーは、例えばWO 00/55927及びUS 6353083に開示されるように電界発光領域と、正孔輸送領域と電子輸送領域の少なくとも一方とを備えてもよい。正孔輸送領域と電子輸送領域の一方のみが与えられる場合、電界発光領域はまた正孔輸送機能と電子輸送機能の他方を与えてもよい。機能領域に対する適当な繰返し単位は同じ機能を有する半導体ポリマーに使用するのに適した繰返し単位に関連して上に議論された通りである。

## 【0082】

そのようなポリマー内の異なる領域はUS 6353083に従ってポリマー骨格に沿って与えられても、WO 01/62869に従ってポリマー骨格からのペンダント基として与えられてもよい。

## 【0083】

半導体ポリマーが  $T^1$  を備えるときは、 $T^1$  以外の繰返し単位骨格に窒素原子を含む繰返し単位がなくてもよい。

10

20

30

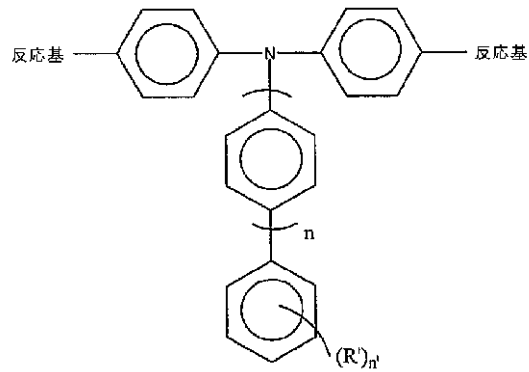
40

50

【 0 0 8 4 】

本発明の第3の態様に言及すれば、モノマーは以下の一般式XXIIIを有してもよい。

【 化 3 7 】



XXIII

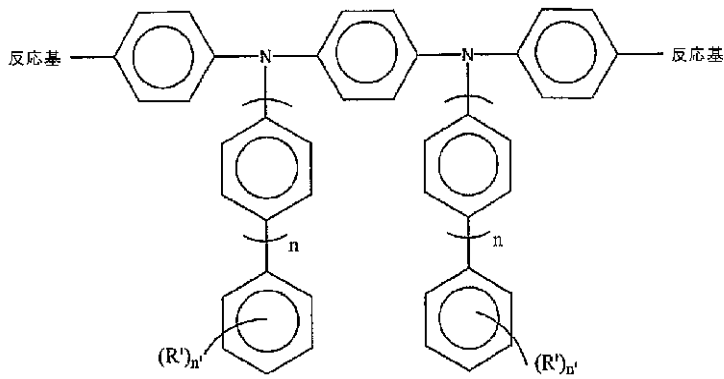
10

ただし、 $R'$ 、 $n$ 及び $n'$ は第2の態様に関連して定義された通りである。

【 0 0 8 5 】

モノマーは以下の一般式XXIVを有してもよい。

【 化 3 8 】



XXIV

20

【 0 0 8 6 】

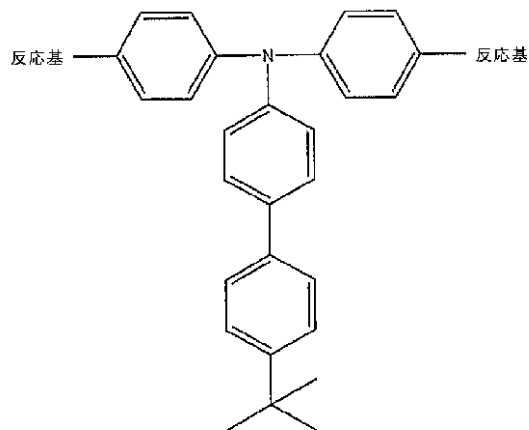
ただし、 $R'$ 、 $n$ 及び $n'$ は第2の態様に関連して定義された通りである。

30

【 0 0 8 7 】

モノマーは以下の式XXVないしXXXを有してもよい。

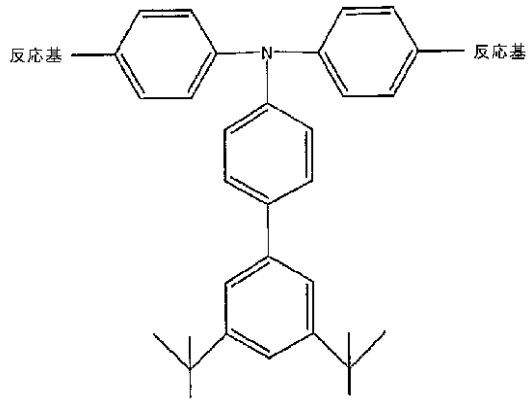
【 化 3 9 】



XXV

40

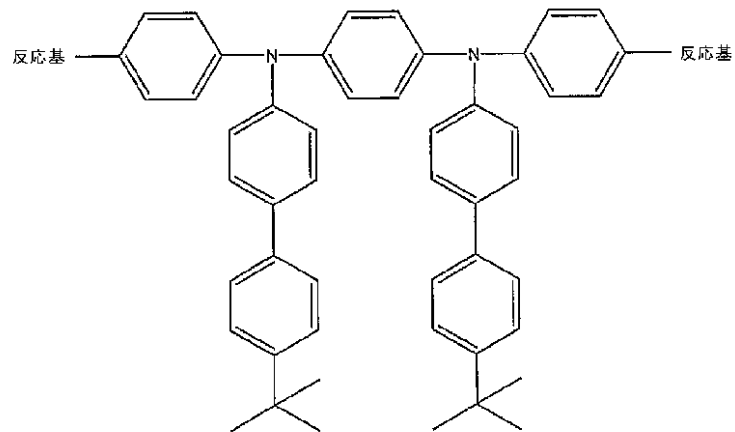
【化 4 0】



XXVI

10

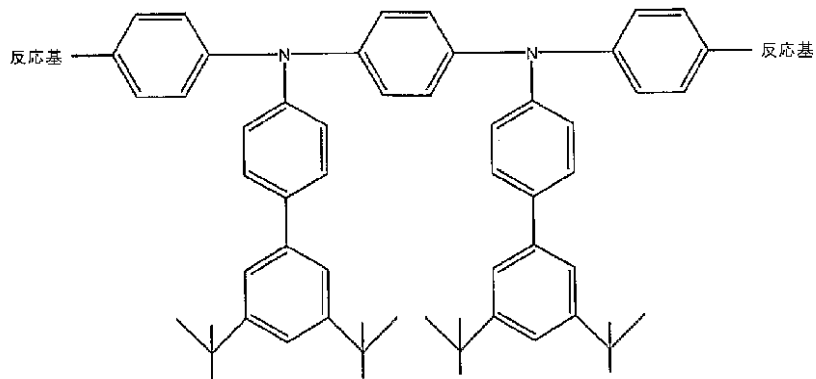
【化 4 1】



XXVII

20

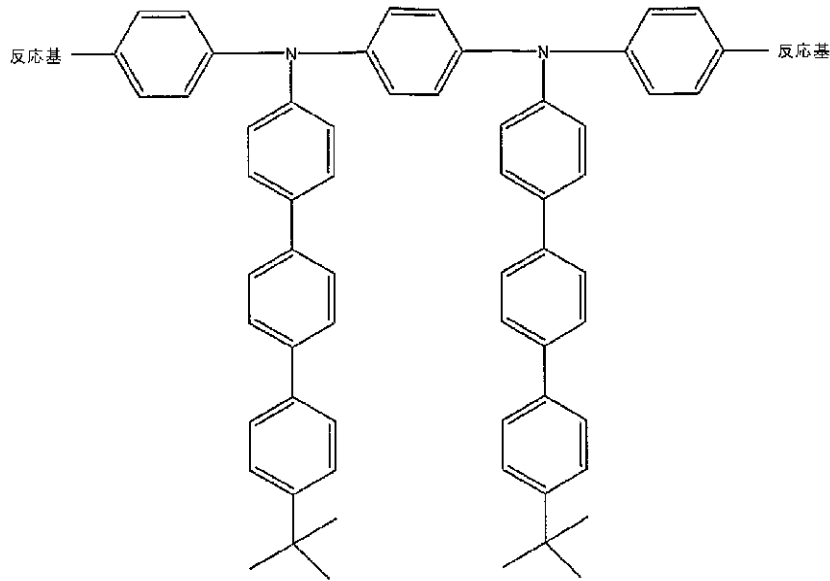
【化 4 2】



XXVIII

30

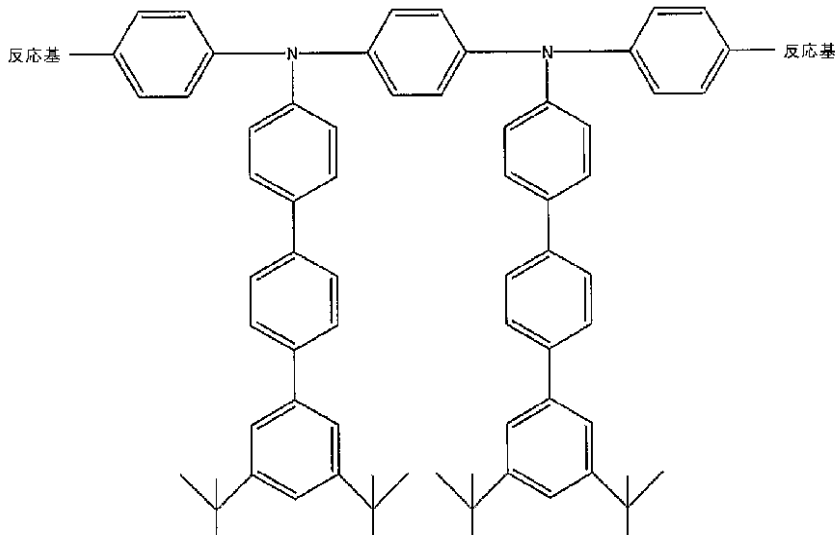
## 【化43】



XXIX

10

## 【化44】



XXX

20

30

## 【0088】

式II及びXXXXないしXXXにおける反応基は重合にあずかるのに適当な何れの反応基、例えば以下の何れかに定義される反応基でもよい。両反応基はBrでもよい。

## 【0089】

随意には第3の態様によるモノマーからの第1の態様に関連して定義されたような半導体ポリマーの好ましい作成方法は、例えばWO 00/53656に述べられるようなSuzuki重合、及び例えばT. Yamamoto, "Electrically Conducting And Thermally Stable p-Conjugated Poly(arylene)s Prepared by Organometallic Processes", Progress in Polymer Science 1993, 17, 1153-1205に述べられるようなYamamoto重合である。これらの重合技術は共に、金属錯体触媒の金属原子がモノマーのアリール基と脱離基の間に挿入される「金属挿入」を介して機能する。Yamamoto重合の場合、ニッケル錯体触媒が使用され、Suzuki重合の場合、パラジウム錯体触媒が使用される。

40

## 【0090】

例えば、Yamamoto重合による線状ポリマーの合成において、二つの反応性ハロゲン基を有するモノマーが使用される。同様に、Suzuki重合の方法によれば、少な

50

くとも一方の反応基はボロン酸又はボロン酸エステルのようなホウ素誘導体基であり、他方の反応基はハロゲンである。好ましいハロゲンは塩素、臭素及びヨウ素であり、最も好ましくは臭素である。

【0091】

従って、この出願全体にわたり図解されるような、繰返し単位と、アリアル基を含む末端基とが適当な反応性脱離基を保持するモノマーから誘導されてもよいことが分かるであろう。繰返し単位は典型的には二つの適当な反応性脱離基を保持するモノマーから誘導される。

【0092】

Suzuki 重合はレジオレギュラーコポリマー、ブロックコポリマー及びランダムコポリマーを作成するのに使用されてもよい。詳細には、一方の反応基がハロゲンであり、他方の反応基がホウ素誘導体基であるときにホモポリマー又はランダムコポリマーが作成され得る。あるいは、第1のモノマーの両反応基がホウ素であり、第2のモノマーの両反応基がハロゲンであるときにブロックコポリマー又はレジオレギュラーコポリマー、特にABコポリマーが作成され得る。

10

【0093】

ハロゲン化合物の代替として、金属挿入にあずかり得る他の脱離基はトシラート、メシラート及びトリフラートを含む基を含む。

【発明を実施するための最良の形態】

【0094】

本発明は、今度は添付図を参照してより詳細に説明される。

20

【0095】

本発明によれば、寿命測定は、定電流において発光が半分だけ減少するのにかかる時間を測定することにより室温(295°K)で得られる。

【0096】

第1の態様のパルス駆動されるディスプレイはパッシブマトリックス・ディスプレイから成っていてもよい。

【0097】

図1を参照すれば、本パルス駆動されるディスプレイにおいて構成されるLEDは透明なガラス又はプラスチックの基板1、酸化インジウム錫のアノード2及びカソード4を備える。電界発光層3がアノード2とカソード4の間に設けられる。アノード2とカソード3の間には電荷輸送、電荷注入又は電荷遮断層のようなさらなる層が配置されてもよい。

30

【0098】

詳細には、アノードから半導体ポリマーの層の中への正孔注入を助けるためにアノード2と電界発光層3の間に配置されたドーブされた有機材料で形成された導電性正孔注入層を設けることが望ましい。ドーブされた有機正孔注入材料の例はポリ(エチレンジオキシチオフェン)(PEDT)、詳細には、EP 0901176及びEP 0947123に開示されるようなポリスチレン・スルホナート(PSS)で、あるいはUS 5723873及びUS 5798170に開示されるようなポリアニリンでドーブされたPEDTを含む。

40

【0099】

アノード2と電界発光層3の間に配置された正孔輸送層がもし存在すれば、それは好ましくは5.5 eV以下、より好ましくはおよそ4.8~5.5 eVのHOMOレベルを有する。繰返し単位  $T^1$  及び  $N^1$  又は  $F^1$  を含む半導体ポリマーは正孔輸送層内の(あるいはそれどころか電界発光層3内の)正孔輸送材料として使用されてもよい。

【0100】

電界発光層3とカソード4の間に配置された電子輸送層がもし存在すれば、それは好ましくはおよそ3~3.5 eVのLUMOレベルを有する。繰返し単位  $F^1$  を含む半導体ポリマーは電子輸送層内の(あるいはそれどころか電界発光層3内の)電子輸送材料として使用されてもよい。

50

## 【0101】

電界発光層3は電界発光材料単独で構成されてもよく、あるいは一つ以上のさらなる材料と組み合わせた電界発光材料で構成されてもよい。電界発光材料は、例えばWO 99/48160に開示されるような正孔及び/又は電子輸送材料で混合されてもよい。あるいは電界発光材料は電荷輸送材料に共有結合されてもよい。

## 【0102】

層3に使用する適当な電界発光ポリマーは、ポリ(アリーレン・ビニレン)(例えばポリ(p-フェニレン・ビニレン))及びポリアリーレン(例えばポリフルオレン、詳細には2,7-結合9,9ジアルキルポリフルオロレンや2,7-結合9,9ジアリールポリフルオロレン;ポリスピロフルオロレン、詳細には2,7-結合ポリ-9,9-スピロフルオロレン;ポリインデノフルオロレン、詳細には2,7-結合ポリインデノフルオロレン;ポリフェニレン、詳細にはアルキル又はアルコキシ置換されたポリ-1,4-フェニレン)を含む。そのようなポリマーは、例えばAdv. Mater. 2000 12(23) 1737-1750及びその中の参考文献に開示されている。繰返し単位 $T^1$ 及び/又は $F^1$ を含む半導体ポリマーは層3内の電界発光材料として使用されてもよい。

## 【0103】

カソード4は、電界発光層への電子の注入が可能な仕事関数を有する材料から選択される。カソードと電界発光材料の間の不利な相互作用の可能性のような他の要因がカソードの選択に影響する。カソードはアルミニウム層のような単一の材料から成っていてもよい。あるいは、それは、複数の金属、例えばWO 98/10621に開示されるようなカルシウムとアルミニウムの2層、WO 98/57381、Appl. Phys. Lett. 2002, 81(4), 634及びWO 02/84759に開示される元素バリウム、又は電子注入を助ける誘電体材料、例えばWO 00/48258に開示されるフッ化リチウム、又はAppl. Phys. Lett. 2001, 79(5), 2001に開示されるフッ化バリウムの薄層を備えてもよい。デバイスへの電子の効率的な注入をもたらすために、カソードは好ましくは3.5 eV未満、より好ましくは3.2 eV未満、最も好ましくは3 eV未満の仕事関数を有する。

## 【0104】

発光デバイスは湿気と酸素に敏感になる傾向にある。従って、基板は好ましくは、デバイスへの湿気と酸素の進入を防止する良好なバリア特性を有する。基板は一般的にガラスであるが、特にデバイスの可撓性が望ましい場所には代替りの基板が使用されてもよい。例えば、基板は、プラスチック層とバリア層が交互に繰り返される基板を開示するUS 6268695におけるようにプラスチックから成っていてもよく、あるいはEP 0949850に開示されるように薄いガラスとプラスチックのラミネートから成っていてもよい。

## 【0105】

デバイスは好ましくは、湿気と酸素の進入を防止するために封止材(図示せず)で封止される。適当な封止材は、ガラスシート、適当なバリア特性を有するフィルム(例えばWO 01/81649に開示されるようなポリマーと誘電体の交互積層のような)又は気密容器(例えばWO 01/19142に開示されるような)を含む。基板又は封止材を通して浸透し得る如何なる大気中の湿気及び/又は酸素も吸収するゲッター材料が基板と封止材の間に設けられてもよい。

## 【0106】

実際のデバイスにおいて、電極の少なくとも一方は、光が放射されるために半透明である。アノードが透明である場合、それは典型的には酸化インジウム錫を含む。透明カソードの例は例えばGB 2348316に開示される。

## 【0107】

図1の実施例は、まず基板上にアノードを形成した後に電界発光層とカソードを堆積させることにより形成されるデバイスを図解するが、本発明のデバイスが、まず基板上にカソードを形成した後に電界発光層とアノードを堆積させることによっても形成できること

10

20

30

40

50

が分かるであろう。

【0108】

第1の態様によるディスプレイの作成において、半導体ポリマーは層を形成するために溶液から堆積させてもよい。ポリアリーレン、詳細にはポリフルオレン用の適当な溶媒は、トルエン及びキシレンのようなモノ - 又はポリ - アルキルベンゼンを含む。特に好ましい溶液堆積技術はスピンコーティングとインクジェット印刷である。

【0109】

インクジェット印刷は特に大情報量ディスプレイ、詳細にはフルカラーディスプレイに適している。OLEDのインクジェット印刷は例えばEP 0880303に述べられる。

10

【0110】

多層のデバイスが溶液処理により形成される場合、当業者は、後続層の堆積の前に1層を架橋することにより、あるいはこれらの層の第1層が形成される材料が第2層を堆積するのに使用される溶媒に溶解しないように隣接層の材料を選択することにより隣接層の混合を防止する技術に気づくであろう。

【実施例】

【0111】

発光デバイスは以下のように作られた。

【0112】

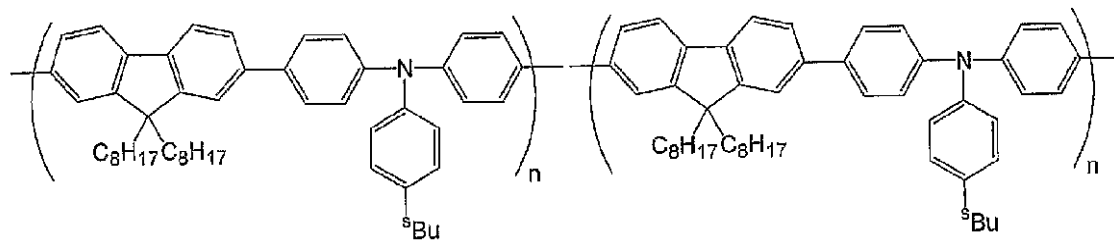
Baytron P (登録商標)として独国のH C Starck of Leverkusenから入手可能なポリ(エチレンジオキシチオフェン)/ポリ(スチレンスルホナート)(PEDT/PSS)はスピンコーティングによりガラス基板(米国、コロラド州、Applied Filmsから入手可能)上に支持された酸化インジウム錫アノードの上に堆積させた。F8-TFB(以下に示される)の正孔輸送層はPEDT/PSS層の上にキシレン溶液からスピンコーティングにより約10nmの厚さに堆積させ、1時間180で加熱された。ポリマー1、2、3、4、5、又は6はF8-TFBの層の上にキシレン溶液からスピンコーティングによりおよそ65nmの厚さに堆積させた。次いで、半導体ポリマーの上にバリウムの第1層を約10nmまでの厚さに、またアルミニウム・バリウムの第2層を約100nmの厚さに蒸着することによりBa/Alカソードがポリマーの上に形成された。最後に気密シールを形成するために、デバイスが、デバイスの上に置かれたゲッターを含む金属の囲いを用いてシールされ、基板の上に接着された。

20

30

【0113】

【化45】



"F8-TFB"

40

【0114】

発光デバイスにおける発光層として以下のポリマーが使用された。

- 1 (65% F8、30% DPF、5% PFB)
- 2 (65% F8、30% DPF、5% N10)
- 3 (50% F8、30% DPF、10% TFB、10% PFB)
- 4 (50% F8、30% DPF、10% TFB、10% N10)
- 5 (65% F8、30% DPF、5% PFB)
- 6 (65% F8、30% DPF、5% N10)

50

発光が定電流において半分だけ減少するのにかかる時間を測定することにより直流及びパルス寿命が室温(295°K)において得られた。直流寿命は800cd/m<sup>2</sup>の初期発光から測定された。パルス寿命は14,000cd/m<sup>2</sup>の初期発光から測定された。パルス寿命に対し、マルチプレックス比(MUX)は64で、繰り返し周波数は60Hzであった。

## 【0115】

結果は表1ないし3に示される。結果は、ポリマーが本発明によるトリアリールアミン繰返し単位T<sup>1</sup>を備えるときにPFB又はDPFをそれぞれ備える対応するポリマーと比較してパルス寿命が増すことを明確に示している。

## 【0116】

## 【表1】

ポリマー	直流寿命(時間)	パルス寿命(時間)	パルス/直流 寿命
1	48*	350	7.2
2	54*	601	11.1

## 【0117】

## 【表2】

ポリマー	直流寿命(時間)	パルス寿命(時間)	パルス/直流 寿命
3	5*	99	19.8
4	5*	339	67.8

## 【0118】

## 【表3】

ポリマー	直流寿命(時間)	パルス寿命(時間)	パルス/直流 寿命
5	40*	386	9.6
6	56*	575	10.3

\*800cd/m<sup>2</sup>(AF=2)から外挿

## 【図面の簡単な説明】

## 【0119】

【図1】発光デバイスの構造を示す。

【図2】パッシブマトリクス・デバイスを示す。

【図3】アクティブマトリクス・デバイスを示す。

【図4】「PFB」、「N10」、「DPF」、「P11」、及び「P15」の構造を示す。

## 【符号の説明】

## 【0120】

- 1 基板
- 2 アノード
- 3 電界発光層
- 4 カソード

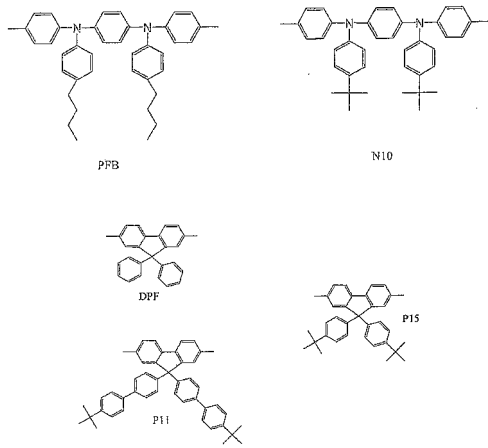
10

20

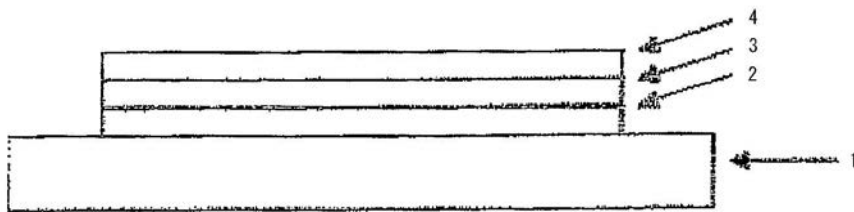
30

40

【図4】



【図1】



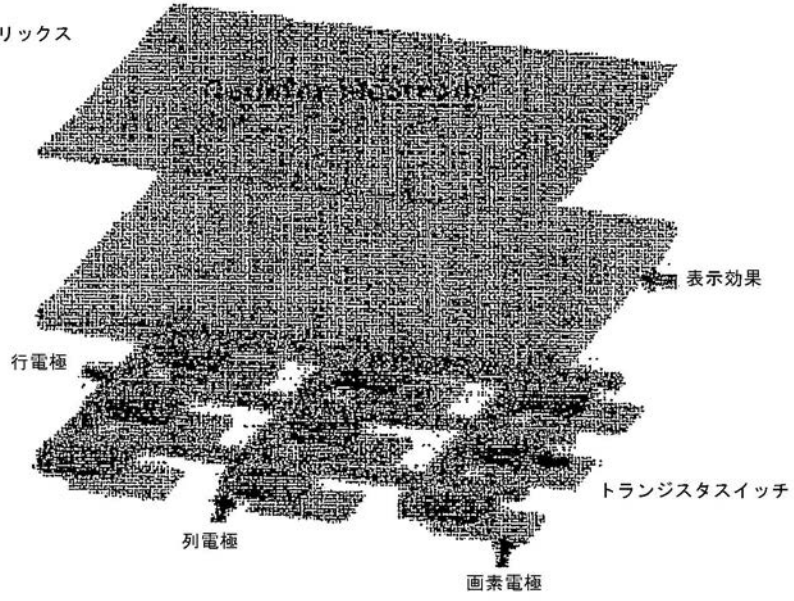
【図2】

パッシブマトリックス



【図3】

アクティブマトリクス



## フロントページの続き

- (74)代理人 230104019  
 弁護士 大野 聖二
- (74)代理人 100106840  
 弁理士 森田 耕司
- (74)代理人 100105991  
 弁理士 田中 玲子
- (74)代理人 100115679  
 弁理士 山田 勇毅
- (74)代理人 100114465  
 弁理士 北野 健
- (72)発明者 ウィルソン, リチャード  
 イギリス国 シービー3 6ディーダブリュ ケンブリッジシャイア, キャンボーン, キャンボ  
 ーン ビジネス パーク, ビルディング 2020, ケンブリッジ ディスプレイ テクノロジー  
 リミテッド, アイピー デパートメント内
- (72)発明者 マキャナン, メアリー  
 イギリス国 シービー3 6ディーダブリュ ケンブリッジシャイア, キャンボーン, キャンボ  
 ーン ビジネス パーク, ビルディング 2020, ケンブリッジ ディスプレイ テクノロジー  
 リミテッド, アイピー デパートメント内
- (72)発明者 ダウリング, マーク  
 イギリス国 シービー3 6ディーダブリュ ケンブリッジシャイア, キャンボーン, キャンボ  
 ーン ビジネス パーク, ビルディング 2020, ケンブリッジ ディスプレイ テクノロジー  
 リミテッド, アイピー デパートメント内
- (72)発明者 グランド, バレリー  
 イギリス国 シービー3 6ディーダブリュ ケンブリッジシャイア, キャンボーン, キャンボ  
 ーン ビジネス パーク, ビルディング 2020, ケンブリッジ ディスプレイ テクノロジー  
 リミテッド, アイピー デパートメント内
- (72)発明者 グリッツィ, イラリア  
 イギリス国 シービー3 6ディーダブリュ ケンブリッジシャイア, キャンボーン, キャンボ  
 ーン ビジネス パーク, ビルディング 2020, ケンブリッジ ディスプレイ テクノロジー  
 リミテッド, アイピー デパートメント内

審査官 小西 隆

- (56)参考文献 国際公開第05/017065(WO, A1)  
 特表2007-502877(JP, A)  
 特開2001-006878(JP, A)  
 国際公開第04/084260(WO, A2)  
 特表2006-521008(JP, A)  
 国際公開第03/095586(WO, A1)  
 特表2005-525452(JP, A)  
 国際公開第02/092723(WO, A1)  
 特表2004-527628(JP, A)

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 51/50 - 51/56  
 H01L 27/32  
 H05B 33/00 - 33/28  
 Caplus/REGISTRY(STN)



专利名称(译)	脉冲驱动显示器		
公开(公告)号	<a href="#">JP5352230B2</a>	公开(公告)日	2013-11-27
申请号	JP2008505965	申请日	2006-04-13
[标]申请(专利权)人(译)	剑桥显示技术有限公司 CDT牛津有限公司		
申请(专利权)人(译)	剑桥显示科技有限公司 海迪茶牛津有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	剑桥显示科技有限公司 海迪茶牛津有限公司		
[标]发明人	ウィルソンリチャード マキャナンメアリー ダウリングマーク グランドバレリー グリッツィイラリア		
发明人	ウィルソン,リチャード マキャナン,メアリー ダウリング,マーク グランド,バレリー グリッツィ,イラリア		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/10 G09F9/30 H01L27/32 C09K11/06 H01L51/30		
CPC分类号	H01L51/0043 H01L27/3281 H01L51/0035 H01L51/0039 H01L51/0059		
FI分类号	H05B33/14.B H05B33/10 G09F9/30.365.Z C09K11/06.680 C09K11/06.690		
代理人(译)	森田浩二 田中玲子 北野 健		
审查员(译)	小西孝		
优先权	2005007684 2005-04-15 GB		
其他公开文献	JP2008536324A JP2008536324A5		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

一种脉冲驱动显示器，包括有机发光器件，所述器件包括含有半导体聚合物的有机层，所述聚合物包含苄或三芳胺重复单元，所述苄或三芳胺重复单元具有来自聚合物主链的基团R，其中R具有通式I：其中Ar1代表苯基或包含萘基的基团；Ar2表示苯基或包含萘基的基团；R & 素;代表取代基；R & Prime; = H或取代基；n = 0,1,2或3；m = 0或1；和n & prime; = 1或2，条件是如果n = 0，则m = 0。

レ-。  
【化 1】

