

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2005-525443

(P2005-525443A)

(43) 公表日 平成17年8月25日(2005.8.25)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
C08J 5/00	C08J 5/00 C F D	2 H O 9 O
B32B 9/00	B32B 9/00 A	3 K O O 7
C08L 69/00	C08L 69/00	4 F O 7 1
G02F 1/1333	G02F 1/1333 5 O O	4 F I O O
G09F 9/30	G09F 9/30 3 I O	4 J O O 2
	審査請求 未請求 予備審査請求 有	(全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-502057 (P2004-502057)
 (86) (22) 出願日 平成15年3月31日 (2003.3.31)
 (85) 翻訳文提出日 平成16年12月28日 (2004.12.28)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2003/009615
 (87) 国際公開番号 W02003/093897
 (87) 国際公開日 平成15年11月13日 (2003.11.13)
 (31) 優先権主張番号 10/134,050
 (32) 優先日 平成14年4月29日 (2002.4.29)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 390041542
 ゼネラル・エレクトリック・カンパニー
 GENERAL ELECTRIC CO
 MPANY
 アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネ
 クタデイ、リバーロード、1 番
 (74) 代理人 100093908
 弁理士 松本 研一
 (74) 代理人 100105588
 弁理士 小倉 博
 (74) 代理人 100106541
 弁理士 伊藤 信和
 (74) 代理人 100129779
 弁理士 黒川 俊久

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ディスプレイ及び発光装置用のポリマー基板

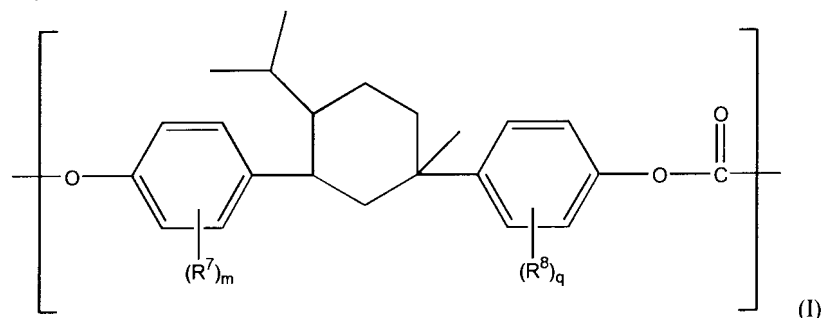
(57) 【要約】

【課題】 光学ディスプレイ装置及び発光装置で使用するための高ガラス転移温度ポリカーボネートを含んでなるポリマー基板、さらにポリマー基板を含む液晶ディスプレイ、有機エレクトロルミネセンス装置及び使用方法を提供する。

【解決手段】

次式 (I) で表されるポリマーを、光学ディスプレイ装置又は発光装置用のポリマー基板として使用する。

【化 1】



10

式中、(I) の 3 つの光学活性部位は R 異性体、S 異性体又はこれらの組合せであり、R⁷ 及び R⁸ は C₁ ~ C₆ アルキル及び水素からなる群から独立に選択され、m は約 1 ~ 約 4 の

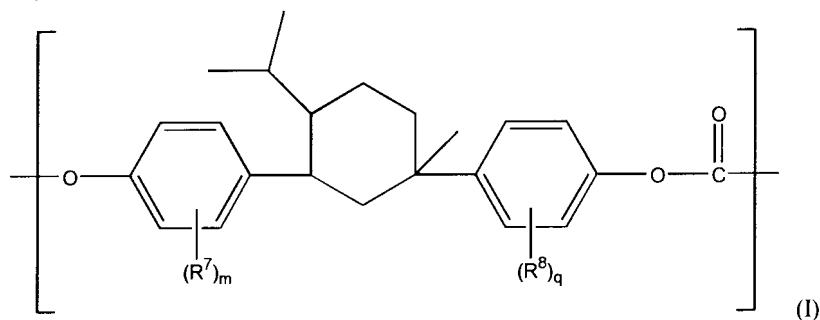
20

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

次式 (I) で表されるポリマー基板であって、光学ディスプレイ装置又は発光装置で使用するポリマー基板。

【化 1】



10

(式中、(I)の3つの光学活性部位はR異性体、S異性体又はこれらの組合せであり得ると共に、

R^7 及び R^8 は $C_1 \sim C_6$ アルキル及び水素からなる群から独立に選択され、

mは約1～約4の範囲内の整数であり、

qは約1～約4の範囲内の整数である。)

20

【請求項 2】

R^7 及び R^8 が水素であり、mが4であり、qが4である、請求項1記載のポリマー基板。

【請求項 3】

約235℃を超えるガラス転移温度を有する、請求項1記載のポリマー基板。

【請求項 4】

約4%未満の曇り度を有する、請求項1記載のポリマー基板。

【請求項 5】

当該ポリマー基板が約3%未満で変化する一様な厚さを有する、請求項1記載のポリマー基板。

【請求項 6】

光学ディスプレイ装置が液晶ディスプレイである、請求項1記載のポリマー基板。

30

【請求項 7】

発光装置が有機エレクトロルミネセンス装置である、請求項1記載のポリマー基板。

【請求項 8】

当該ポリマー基板が1以上のバリアー層を含む、請求項1記載のポリマー基板。

【請求項 9】

バリアー層が、無機材料、有機材料又はこれらの組合せからなる、請求項8記載のポリマー基板。

【請求項 10】

当該ポリマー基板が1以上の実質的に透明な導電層を含む、請求項1記載のポリマー基板。

40

【請求項 11】

前記実質的に透明な導電層が、スズ、カドミウム、インジウム、亜鉛、マグネシウム、ガリウム及びこれらの組合せからなる群から選択される1種以上の金属の酸化物からなる、請求項10記載のポリマー基板。

【請求項 12】

前記実質的に透明な導電層が、さらに、ガリウム、アルミニウム、ゲルマニウム及びスズからなる群から選択される1種以上のドーパントを含む、請求項11記載のポリマー基板。

【請求項 13】

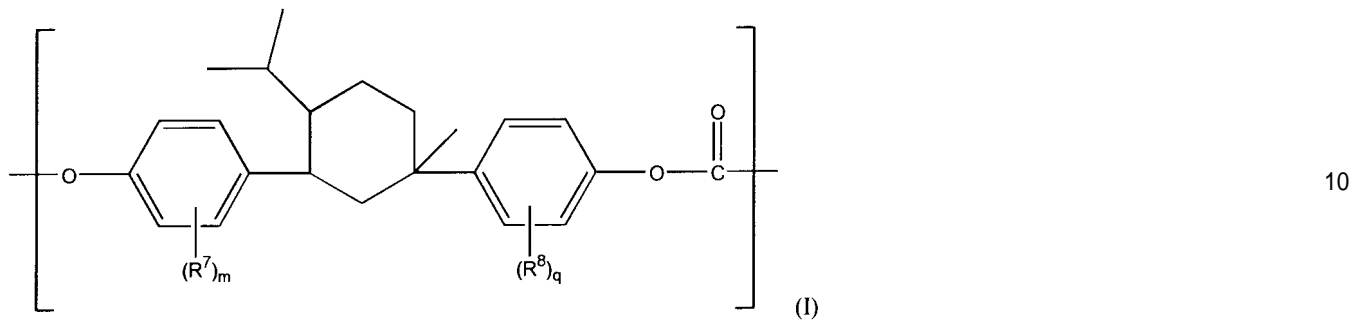
前記酸化物が酸化インジウムスズである、請求項12記載のポリマー基板。

50

【請求項 14】

次式 (I) で表されるポリマー基板であって、当該ポリマー基板が光学ディスプレイ装置で使用されると共に、当該ポリマー基板がさらに 1 以上のバリアー層及び 1 以上の実質的に透明な導電層を含む、ポリマー基板。

【化 2】



(式中、(I) の 3 つの光学活性部位は R 異性体、S 異性体又はこれらの組合せであり得ると共に、

R^7 及び R^8 は水素であり、

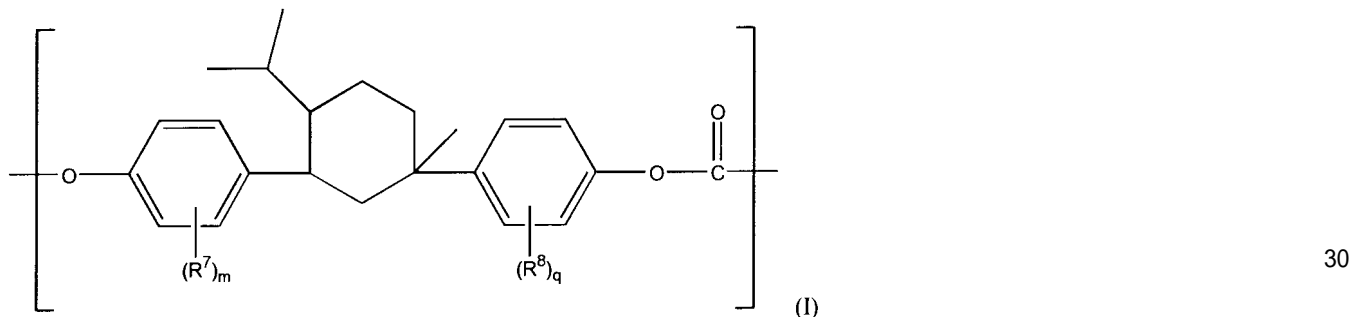
m は 4 であり、

q は 4 である。)

【請求項 15】

次式 (I) で表されるポリマー基板の使用方法であって、前記ポリマー基板を光学ディスプレイ装置又は発光装置中に配設することを含んでなる方法。

【化 3】



(式中、(I) の 3 つの光学活性部位は R 異性体、S 異性体又はこれらの組合せであり得ると共に、

R^7 及び R^8 は $C_1 \sim C_6$ アルキル及び水素からなる群から独立に選択され、

m は約 1 ～ 約 4 の範囲内の整数であり、

q は約 1 ～ 約 4 の範囲内の整数である。)

【請求項 16】

R^7 及び R^8 が水素であり、m が 4 であり、q が 4 である、請求項 15 記載の方法。

【請求項 17】

ポリマー基板が約 235 を超えるガラス転移温度を有する、請求項 15 記載の方法。

【請求項 18】

ポリマー基板が約 4 % 未満の曇り度を有する、請求項 15 記載の方法。

【請求項 19】

ポリマー基板が約 3 % 未満で変化する一様な厚さを有する、請求項 15 記載の方法。

【請求項 20】

光学ディスプレイ装置が液晶ディスプレイ装置である、請求項 15 記載の方法。

【請求項 21】

発光装置が有機エレクトロルミネセンス装置である、請求項 15 記載の方法。

【請求項 22】

10

20

30

40

50

ポリマー基板がさらに 1 以上のバリアー層を含む、請求項 1 5 記載の方法。

【請求項 2 3】

バリアー層が、無機材料、有機材料又はこれらの組合せからなる、請求項 2 2 記載の方法。

【請求項 2 4】

ポリマー基板がさらに 1 以上の実質的に透明な導電層を含む、請求項 1 5 記載の方法。

【請求項 2 5】

前記実質的に透明な導電層が、スズ、カドミウム、インジウム、亜鉛、マグネシウム、ガリウム及びこれらの組合せからなる群から選択される 1 種以上の金属の酸化物からなる、請求項 2 4 記載の方法。

10

【請求項 2 6】

前記実質的に透明な導電層が、さらに、ガリウム、アルミニウム、ゲルマニウム及びスズからなる群から選択される 1 種以上のドーパントを含む、請求項 2 5 記載の方法。

【請求項 2 7】

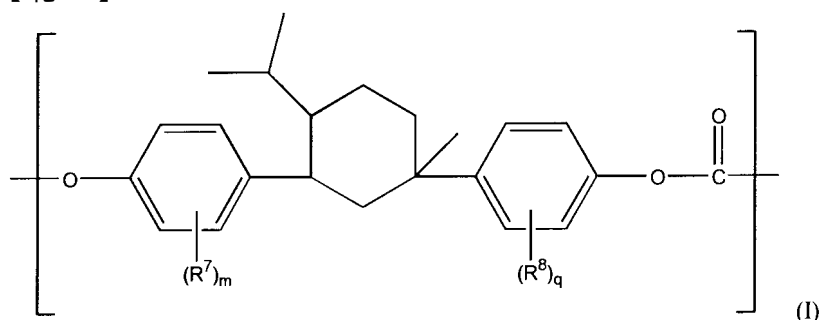
前記酸化物が酸化インジウムスズである、請求項 2 6 記載の方法。

【請求項 2 8】

a) 各ポリマー基板が次式 (I) で表される、互いに実質的に平行な 2 つのポリマー基板、

【化 4】

20



(式中、(I) の 3 つの光学活性部位は R 異性体、S 異性体又はこれらの組合せであり得ると共に、

30

R^7 及び R^8 は $C_1 \sim C_6$ アルキル及び水素からなる群から独立に選択され、

m は約 1 ~ 約 4 の範囲内の整数であり、

q は約 1 ~ 約 4 の範囲内の整数である。)

b) 各々の前記ポリマー基板の表面上に配設された透明導電層、及び

c) 各々の前記ポリマー基板上の前記透明導電層に接触するようにして前記 2 つのポリマー基板の間に配設された液晶物質
を含んでなる液晶ディスプレイ。

【請求項 2 9】

R^7 及び R^8 が水素であり、 m が 4 であり、 q が 4 である、請求項 2 8 記載の液晶ディスプレイ。

40

【請求項 3 0】

ポリマー基板が約 2 3 5 を超えるガラス転移温度を有する、請求項 2 8 記載の液晶ディスプレイ。

【請求項 3 1】

ポリマー基板が約 4 % 未満の曇り度を有する、請求項 2 8 記載の液晶ディスプレイ。

【請求項 3 2】

前記液晶物質が、ネマチック液晶、サーモクロミック液晶、リオトロピック液晶、強誘電性液晶、ねじれネマチック液晶、超ねじれネマチック液晶及びポリマー分散型液晶からなる群から選択される液晶物質である、請求項 2 8 記載の液晶ディスプレイ。

【請求項 3 3】

50

ポリマー基板が約 3 % 未満で変化する一様な厚さを有する、請求項 28 記載の液晶ディスプレイ。

【請求項 34】

前記透明導電層が、スズ、カドミウム、インジウム、亜鉛、マグネシウム、ガリウム及びこれらの組合せからなる群から選択される 1 種以上の金属の酸化物からなる、請求項 28 記載の液晶ディスプレイ。

【請求項 35】

前記透明導電層が、さらに、ガリウム、アルミニウム、ゲルマニウム及びスズからなる群から選択される 1 種以上のドーパントを含む、請求項 34 記載の液晶ディスプレイ。

【請求項 36】

前記酸化物が酸化インジウムスズである、請求項 35 記載の液晶ディスプレイ。

【請求項 37】

ポリマー基板の少なくとも一方の表面上に 1 以上のバリヤー層が配設される、請求項 28 記載の液晶ディスプレイ。

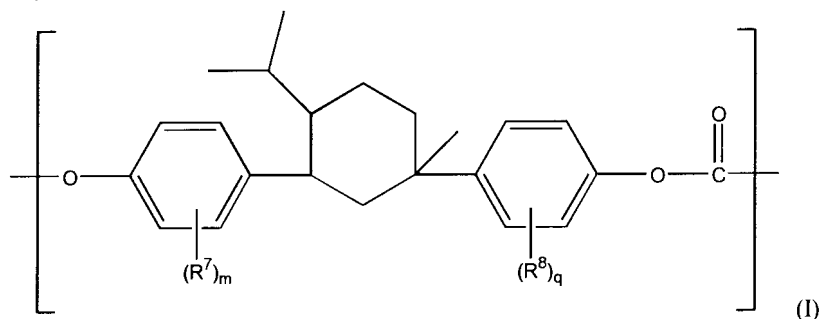
【請求項 38】

1 以上のバリヤー層が、無機材料、有機材料又はこれらの組合せからなる、請求項 37 記載の液晶ディスプレイ。

【請求項 39】

(a) 次式 (I) で表されるポリマー基板、

【化 5】



(式中、(I) の 3 つの光学活性部位は R 異性体、S 異性体又はこれらの組合せであり得ると共に、

R^7 及び R^8 は $C_1 \sim C_6$ アルキル及び水素からなる群から独立に選択され、

m は約 1 ~ 約 4 の範囲内の整数であり、

q は約 1 ~ 約 4 の範囲内の整数である。)

及び

(b) ポリマー基板上に配設された有機エレクトロルミネセンス層であって、2 つの電極間に配設された有機エレクトロルミネセンス材料を含む有機エレクトロルミネセンス層を含んでなる有機エレクトロルミネセンス装置。

【請求項 40】

R^7 及び R^8 が水素であり、m が 4 であり、q が 4 である、請求項 39 記載の有機エレクトロルミネセンス装置。

【請求項 41】

ポリマー基板が約 235 °C を超えるガラス転移温度を有する、請求項 39 記載の有機エレクトロルミネセンス装置。

【請求項 42】

ポリマー基板が約 4 % 未満の曇り度を有する、請求項 39 記載の有機エレクトロルミネセンス装置。

【請求項 43】

ポリマー基板が約 3 % 未満で変化する一様な厚さを有する、請求項 39 記載の有機エレクトロルミネセンス装置。

10

20

30

40

50

【請求項 4 4】

ポリマー基板の少なくとも一方の表面上に 1 以上のバリヤー層が配設される、請求項 3 9 記載の有機エレクトロルミネセンス装置。

【請求項 4 5】

1 以上のバリヤー層が、無機材料、有機材料又はこれらの組合せからなる、請求項 4 4 記載の有機エレクトロルミネセンス装置。

【請求項 4 6】

有機エレクトロルミネセンス層とポリマー基板層との間に 1 以上の透明導電層が配設される、請求項 3 9 記載の有機エレクトロルミネセンス装置。

【請求項 4 7】

前記透明導電層が、スズ、カドミウム、インジウム、亜鉛、マグネシウム、ガリウム及びこれらの組合せからなる群から選択される 1 種以上の金属の酸化物からなる、請求項 4 6 記載の有機エレクトロルミネセンス装置。

【請求項 4 8】

前記透明導電層が、さらに、ガリウム、アルミニウム、ゲルマニウム及びスズからなる群から選択される 1 種以上のドーパントを含む、請求項 4 7 記載の有機エレクトロルミネセンス装置。

【請求項 4 9】

前記酸化物が酸化インジウムスズである、請求項 4 8 記載の有機エレクトロルミネセンス装置。

【請求項 5 0】

前記有機エレクトロルミネセンス材料が、ポリ(n-ビニルカルバゾール)、ポリ(アルキルフルオレン)、ポリ(p-フェニレン)、ポリシラン、これらの誘導体、これらの混合物、及びこれらの共重合体からなる群から選択される、請求項 3 9 記載の有機エレクトロルミネセンス装置。

【請求項 5 1】

前記有機エレクトロルミネセンス材料が、1, 2, 3-トリス{n-4-ジフェニルアミノフェニル}フェニルアミノベンゼン、フェニルアントラセン、テトラアリアルエテン、クマリン、ルブレン、テトラフェニルブタジエン、アントラセン、ペリレン、コロネン、アルミニウム-(ピコリルメチルケトン)-ビス{2, 6-ジ(t-ブチル)フェノキシド}、スカンジウム-(4-メチキシ-ピコリルメチルケトン)-ビス(アセチルアセトネート)、アルミニウム-アセチルアセトネート、ガリウム-アセチルアセトネート及びインジウム-アセチルアセトネートからなる群から選択される、請求項 3 9 記載の有機エレクトロルミネセンス装置。

【請求項 5 2】

前記 2 つの電極の一方が前記基板上に配設された陽極であり、前記陽極が酸化インジウムスズ(「ITO」)、酸化スズ、酸化インジウム、酸化インジウム亜鉛、酸化カドミウムスズ、これらの混合物、及びアルミニウム又はフッ素をドーパしたこれらの酸化物からなる群から選択される材料からなる、請求項 3 9 記載の有機エレクトロルミネセンス装置。

【請求項 5 3】

前記 2 つの電極の他方が陰極であり、K、Li、Na、Mg、La、Ce、Ca、Sr、Ba、Al、Ag、In、Sn、Zn、Zr、Sm、Eu、これらの合金、及びこれらの混合物からなる群から選択される材料からなる、請求項 3 9 記載の有機エレクトロルミネセンス装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般的にはポリマー基板に関する。さらに具体的には、本発明はフラットパネルディスプレイ及び次世代照明用途のためのポリマー基板に関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

アクティブマトリックス液晶ディスプレイ（LCD）のような光学ディスプレイ及び有機エレクトロルミネセンス装置（OLED）のような発光装置は、様々な用途のために広く使用されている。LCDは、ハイエンド・ラップトップ・コンピュータのような用途のためのディスプレイとして広く使用されている。OLEDは、グラフィックディスプレイやイメージングアートのような一般照明用途で使用するための大きな可能性を有している。残念ながら、多くの液晶物質及び有機エレクトロルミネセンス材料は、酸素及び湿気によって有害な反応を受ける。長期間にわたって機能するようにするため、LCD装置及びOLEDは、酸素及び水蒸気に対する透過性の低いガラス基板上に構成されるのが通例である。しかし、ガラス基板は、可撓性が所望される特定の用途には適さない。平面状の可撓性ディスプレイがもたらす魅力的な設計の機会及びその低コスト製造の可能性により、ポリマーを基材とするディスプレイに大きな関心が集まった。

10

【 0 0 0 3 】

通例、LCD及びOLED上には複数の層が存在している。各種層の付着は、通例、付着させるべき材料、付着材料の密度、及び付着温度で決定される。例えば、付着方法は高温スパッタリング法であり得る。その結果、高温付着中にプラスチック基板の健全性を維持するため、高いガラス転移温度を有するプラスチック基板が必要となる。

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 4 】

したがって、当技術分野では、ディスプレイ装置及び発光装置で使用するための、高ガラス転移温度ポリマーを基材とする透明な可撓性材料に対するニーズが存在している。

20

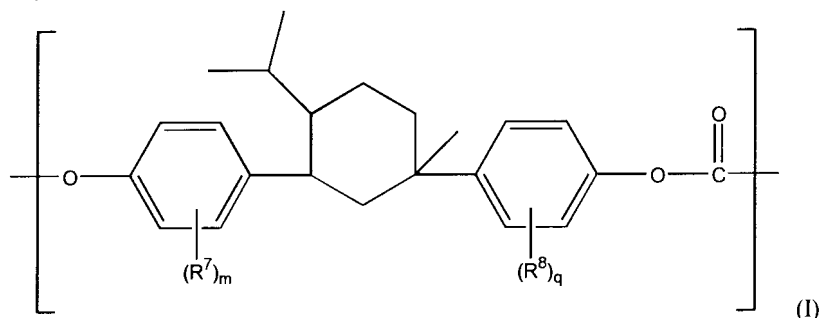
【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 5 】

本発明は、次式（I）で表されるポリマー基板であって、光学ディスプレイ装置又は発光装置で使用するポリマー基板を提供する。

【 0 0 0 6 】

【 化 1 】



30

【 0 0 0 7 】

式中、（I）の3つの光学活性部位はR異性体、S異性体又はこれらの組合せであり得ると共に、

40

R^7 及び R^8 は $C_1 \sim C_6$ アルキル及び水素からなる群から独立に選択され、

mは約1～約4の範囲内の整数であり、

qは約1～約4の範囲内の整数である。

【 0 0 0 8 】

別の実施形態では、本発明はさらに、式（I）で表されるポリマー基板の使用方法であって、前記ポリマー基板を光学ディスプレイ装置又は発光装置中に配設することを含んでなる方法を提供する。

【 0 0 0 9 】

さらに別の実施形態では、本発明はさらに、

a) 各ポリマー基板が式（I）で表される、互いに実質的に平行な2つのポリマー基板

50

b) 各々の前記ポリマー基板の表面上に配設された透明導電層、及び
 c) 各々の前記ポリマー基板上の前記透明導電層に接触するようにして前記2つのポリマー基板の間に配設された液晶物質
 を含んでなる液晶ディスプレイを提供する。

【0010】

さらに別の実施形態では、本発明は、

(a) 式(I)で表されるポリマー基板、及び

(b) ポリマー基板上に配設された有機エレクトロルミネセンス層であって、2つの電極間に配設された有機エレクトロルミネセンス材料を含む有機エレクトロルミネセンス層
 を含んでなる有機エレクトロルミネセンス装置を提供する。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

図1は、BHPM-PCの%透過率を波長に対して示すグラフである。

【0012】

本明細書及び特許請求の範囲では多くの用語を用いるが、以下の意味を有するものと定義される。

【0013】

単数形で記載したものであっても、前後関係から明らかでない限り、複数の場合も含めて意味する。

20

【0014】

「任意」又は「任意には」という用語は、その用語に続いて記載された事象又は状況が起きても起きなくてもよいことを意味しており、かかる記載はその事象又は状況が起こる場合と起こらない場合を包含する。

【0015】

光学装置及び発光装置では、基板はその上に以後の層を配置するための基礎材料である。本発明では、意外にも、本明細書中に開示するポリカーボネートからなる等方性ポリマー基板が高いガラス転移温度、好適な曇り度、及び一様な厚さを示し、したがって該ポリカーボネートは光学ディスプレイ装置及び発光装置にとって理想的であることが見出された。具体的には、かかるポリカーボネートは、高温ディスプレイ及び発光用途、例えば液
 晶ディスプレイ(LCD)又は有機エレクトロルミネセンス装置(OELD)にとって理
 想的である。本明細書中で使用する「好適な曇り度」とは、約4%未満の平均パーセント曇り度をいう。本明細書中で使用する「一様な厚さ」とは、±3%を超えて変化しない厚さをいう。

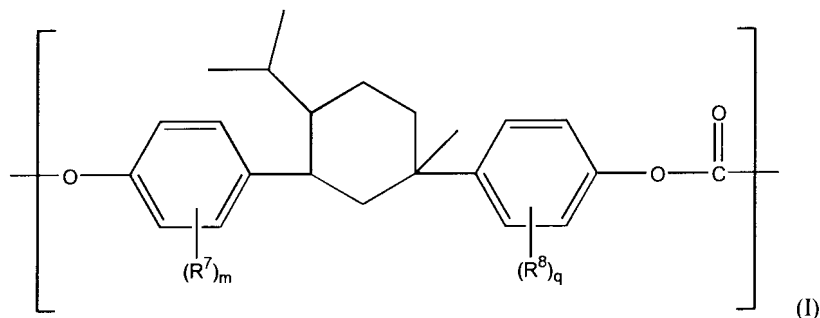
30

【0016】

本発明の等方性ポリマー基板は、次式(I)で表される。

【0017】

【化2】



40

【0018】

式中、(I)の3つの光学活性部位はR異性体、S異性体又はこれらの組合せであり得ると共に、

50

R^7 及び R^8 は $C_1 \sim C_6$ アルキル及び水素からなる群から独立に選択され、

m は約 1 ~ 約 4 の範囲内の整数であり、

q は約 1 ~ 約 4 の範囲内の整数である。本発明のポリマーの分子量は、通例約 3000 ~ 約 10000 の範囲内にある。光学ディスプレイ用途及び発光装置では、基板は普通には約 0.5 ミリメートル (mm) 未満、さらに普通には約 0.2 mm 未満、最も普通には約 0.1 mm 未満の厚さを有する。

【0019】

式 (I) のポリマー基板は、通例、十分な光学的清澄性及び約 ± 100 nm 以下の遅延を有する。式 (I) のポリマー基板は、実質的に透明でもある。本明細書中で使用する「実質的に透明」とは、スペクトルの可視光範囲内で 80 % 以上の透明度をいう。さらに、かかるプラスチックは、以後の加工段階（例えば、以後の層の設置）のパラメーター（例えば、ほぼ室温（約 25 °C 以下）から 200 °C までのスパッタリング温度）及び以後の保存条件（例えば、最高約 70 °C までの温度を有する高温の自動車内での保存）に耐えることができる。即ち、かかるプラスチックは各種層の付着段階中及び最終使用者による保存中の変形を防止するのに十分な熱安定性を有している。通例、ディスプレイ用途及び発光装置では、約 200 °C を超えるガラス転移温度を有する材料を使用すべきである。式 (I) のポリマー基板は、約 235 °C を超えるガラス転移温度を有している。

10

【0020】

通例、液晶ディスプレイは、中心の液晶層、第一及び第二の導電層、第一及び第二のバリヤー被膜層、並びに第一及び第二のポリマー基板を含んでなる。バリヤー層が存在する場合、それはポリマー基板の少なくとも一方の表面上に存在していてもよいし、ポリマー基板の両方の表面上に存在していてもよい。例示的な液晶ディスプレイでは、第一のポリマー基板、第一のバリヤー層及び第一の導電層が合体して第一のプレートを形成し、第二のポリマー基板、第二のバリヤー層及び第二の導電層が合体して第二のプレートを形成する。第一及び第二のプレートは互いに実質的に平行に配設され、これらの間に液晶層が配置される。従って、第一及び第二のポリマー基板は通例は最も外側の層である。各ポリマー基板は、普通には約 0.5 ミリメートル (mm) 未満、さらに普通には約 0.2 mm 未満、最も普通には約 0.1 mm 未満の厚さを有している。

20

【0021】

液晶層は、通例、ネマチック液晶 (NLC)、サーモクロミック液晶 (TLC)、リオトロピック液晶 (LLC)、強誘電性液晶 (FLC)、ねじれネマチック液晶 (TNLC)、超ねじれネマチック液晶 (STNLC)、ポリマー分散型液晶 (PDLC)、コレステリック液晶 (CLC) などからなっている。

30

【0022】

導電層は、実質的に透明な導電性材料、通例は第 II 族又は第 III 族酸化物から形成すべきである。好ましくは、導電層は酸化インジウムスズ (ITO) からなる。別法として、導電層は、酸化スズ、酸化カドミウム、酸化インジウム、酸化マグネシウム、酸化ガリウム、酸化亜鉛、酸化ゲルマニウム及びこれらの組合せの 1 種以上からなり得る。導電層に使用できる酸化物には、特に限定されないが、 $(GaIn)_2O_3$ 、 $CdSn_2O_4$ 、 $CdGa_2O_4$ 、 $CdInO_4$ 、 $CdSb_2O_6$ 、 $CdGeO_4$ 、 In_2O_3 、 $MgIn_2O_3$ 、 $MgIn_2O_4$ 、 ZnO 、 $ZnSnO_3$ 、 Zn_2SnO_4 、 Zn_2InO_5 及び $ZnIn_2O_6$ がある。酸化物は、1 種以上のドーパントを少量含むこともできる。例えば、 $(GaIn)_2O_3$ には Sn 又は Ge をドーピングすることができ、 In_2O_3 には Ga をドーピングすることができ、 ZnO にはアルミニウム又はガリウムをドーピングすることができる。別法として、導電層は、Al、Cu、Pt、Pd 及びこれらの合金の 1 種以上で形成された薄い透明金属フィルムからなっている。

40

【0023】

一実施形態では、導電層は約 10 ~ 約 200 nm の範囲内の厚さを有する。通例、導電層は、例えばスパッタリング、真空蒸着、イオンビーム支援蒸着 (IBAD)、プラズマ促進化学蒸着 (PEVCD)、膨張熱プラズマ CVD (ETPCVD)、誘導結合プラズ

50

マ（ＩＣＰ）又は電子サイクロトロン共鳴（ＥＣＲ）を用いる高強度プラズマ化学蒸着（ＨＩＰＣＶＤ）、これらの組合せなどを用いて付着させる。透明導電層用の付着技術の選択は、付着させるべき材料、付着材料の密度、及び付着温度に基づく。

【００２４】

バリアー層が単一層である場合、それは実質的に透明な有機材料又は実質的に透明な無機材料から構成される。バリアー層が多重層である場合、バリアー層は、実質的に透明な有機材料からなる１以上の層と、環境中に存在する酸素、水蒸気及び他の反応性物質に対して低い透過率を有する実質的に透明な無機材料からなる１以上の層とから構成される。「低い透過率」とは、酸素又は他の反応性ガスに対する透過率が約 1 cm^3 （標準温度及び圧力下）/ m^2 /日/気圧未満であり、水蒸気に対する透過率が約 $1 \text{ g} / \text{m}^2$ /日未満であることを意味する。水分、酸素及び他の反応性物質の透過速度は、交互に配置される層の数が増加するのに伴って低下する。有機層は、有機層の上方又は下方に形成される無機層中の欠陥に由来する直通流路の数を減少させることで、バリアーを通してのガスの透過速度を低下させる。バリアー層が２以上の有機層及び２以上の無機層を含む場合、個々の層に対しては相異なる有機材料及び無機材料が有利に使用できる。各無機層の厚さは、通例は約１～約５００ｎｍ、好ましくは約１０～約１００ｎｍの範囲内にあり、有機層の厚さは、通例は約１～約１００００ｎｍ、好ましくは約１０～約５０００ｎｍの範囲内にある。有機層は、例えば、物理蒸着、化学蒸着（ＣＶＤ）、フラッシュ蒸発した材料からの付着、モノマーの漬け塗り又は吹付け塗りに続く重合、などで形成できる。物理蒸着又は化学蒸着は、成長する層中に不要の分子が導入されるのを防止するため、例えば大気圧未満の圧力で行うのが望ましい。無機層は、例えば、物理蒸着、化学蒸着、イオンビーム支援蒸着（ＩＢＡＤ）、スパッタリング、真空蒸着、プラズマ促進化学蒸着（ＰＥＶＣＤ）、膨張熱プラズマＣＶＤ（ＥＴＰＣＶＤ）、誘導結合プラズマ（ＩＣＰ）又は電子サイクロトロン共鳴（ＥＣＲ）を用いる高強度プラズマ化学蒸着（ＨＩＰＣＶＤ）、これらの組合せなどを用いて形成できる。さらに、金属層は電気めっき法で形成できる。バリアー層用の付着技術の選択は、付着させるべき材料、付着材料の密度、及び付着温度に基づく。

【００２５】

ポリマー層を形成するのに適した材料の例には、アクリル酸、メタクリル酸、これらの酸のエステル、又はアクリロニトリルのポリマー又はコポリマーのようなポリアクリレート、ポリ（フッ化ビニル）、ポリ（塩化ビニリデン）、ポリ（ビニルアルコール）、ビニルアルコールとグリオキサールのコポリマー、ＰＥＴ、ポリレン、並びに米国特許第４５４０７６３号及び同第５１８５３９１号に開示されたポリ（アリールシクロブテン）のような、シクロオレフィン及びその誘導体から導かれるポリマーがある。好ましくは、ポリマー材料はポリアクリレートの１種である。

【００２６】

無機層を形成するのに適した材料の例は、金属（かかる金属フィルムの厚さは該フィルムを実質的に透明にするのに十分なだけ小さいものである）、金属炭化物、金属酸化物、金属窒化物、金属オキシ炭化物、金属オキシ窒化物、及び炭窒化物である。金属の例は、アルミニウム、銀、銅、金、白金、パラメータ及びこれらの合金である。好ましい金属は、アルミニウム及び銀である。金属酸化物の例は、ＩＴＯ、酸化スズ、酸化ケイ素、酸化インジウム、酸化亜鉛、酸化アルミニウム、酸化マグネシウム、これらの複合対、おこれらの固溶体である。好ましい金属酸化物は、ＩＴＯ、酸化スズ、酸化アルミニウム及び酸化ケイ素である。金属窒化物の例は、周期表の第ⅣＡ族、第ⅤＡ族、第ⅥＡ族、第ⅢＢ族及び第ⅣＢ族の窒化物である。好ましい金属化合物は、窒化ケイ素、オキシ窒化ケイ素、オキシ炭化ケイ素、窒化アルミニウム及びオキシ窒化アルミニウムである。

【００２７】

本発明のＯＥＬＤモジュールは、任意のタイプの有機発光装置からなり得る。「光」という用語は、可視光並びに紫外線（ＵＶ線）及び赤外線（ＩＲ線）を包含する。ＯＥＬＤモジュールは、式（Ｉ）のポリマー基板上に配設された有機エレクトロルミネセンス（ＥＬ）層を含む。ＯＥＬＤモジュールという用語は、一般に、有機エレクトロルミネセンス

材料、陰極、陽極及び装置基板を含むと共に、1以上のバリヤー層、1以上の実質的に透明な導電層、装置の電気接点、及びホトルミネセンス層のような他の要素も含み得る組合せをいう。

【0028】

有機エレクトロルミネセンス層は、2つの電極（例えば、陰極及び陽極）の間に挟まれた有機エレクトロルミネセンス材料を含む。有機発光層は、電圧源からの電圧が陽極及び陰極の間に印加されると光を放出する。陽極及び陰極が電荷キャリア（即ち、正孔（正電荷）及び電子（負電荷））を有機発光層中に注入すると、そこで電荷キャリアは再結合して励起分子又は励起子を形成し、これらの分子又は励起子が崩壊するときに光を放出する。かかる分子が放出する光の色は、分子又は励起子の励起状態と基底状態との間のエネルギー差に依存する。通例、印加電圧は約3～10ボルトであるが、最高30ボルト以上であり得る。外部量子効率（放出光子／注入電子）は0.01～5%であるが、最高10%、20%、30%又はそれ以上であり得る。有機エレクトロルミネセンス層は、通例約50～約500ナノメートルの範囲内の厚さを有し、陽極及び陰極は各々、通例約10～約1000ナノメートルの範囲内の厚さを有する。

10

【0029】

有機エレクトロルミネセンス装置では、本発明のポリマー基板が最初に用意される。任意には、基板の一方の表面上にバリヤー層が存在していてもよい。基板の一方の表面上に第一の導電性材料を付着させることで第一の電極が形成される。第一の電極は陽極又は陰極であり得る。第一の電極材料は、好ましくは基板上にスパッター蒸着される。さらに、第一の電極は例えばエッチングで所望の形状にパターン化できる。材料の物理蒸着、化学蒸着、スピコート、漬け塗り、吹付け、インクジェット印刷又はキャストイング、及び（必要ならば）それに続く重合又は硬化により、第一の電極上に1種以上の有機エレクトロルミネセンス材料を付着させる。有機エレクトロルミネセンス材料の粘度を調整するために溶剤で希釈してもよいし、或いはフィルム形成ビヒクルとして役立つ別のポリマー材料と混合してもよい。1種以上の有機エレクトロルミネセンス材料上に第二の導電性材料を付着させることで、第一の電極に対する対電極である第二の電極が形成される。第二の電極材料は、有機エレクトロルミネセンス材料の全表面上に付着させることもできるし、或いは所望の形状にパターン化することもできる。少なくとも一方の電極は実質的に透明である。任意には、実質的に透明な導電層が存在していてもよく、通例はポリマー基板と有機電磁層との間に配設される。

20

30

【0030】

陰極は、一般に、比較的低い電圧で陰極からの電子放出が引き起こされるように低い仕事関数値を有する材料からなる。陰極は、例えば、カリウム、リチウム、ナトリウム、マグネシウム、ランタン、セシウム、カルシウム、ストロンチウム、バリウム、アルミニウム、銀、インジウム、スズ、亜鉛、ジルコニウム、サマリウム、ユウロピウム、これらの合金、又はこれらの混合物からなり得る。陰極層の形成用として好ましい材料は、Ag-Mg、Al-Li、In-Mg及びAl-Ca合金である。Caのような金属（厚さ約1～約10nm）又はLiFのような非金属の薄層を何か他の金属（例えば、アルミニウム又は銀）のより厚い層で覆ってなる成層非合金構造物も可能である。別法として、陰極は電子注入を高めるために2つの層から形成することもできる。その例としては、フッ化リチウム（LiF）の薄い内層に続いてアルミニウム又は銀のより厚い外層を設けたもの、或いはカルシウムの薄い内層に続いてアルミニウム又は銀のより厚い外層を設けたものがある。

40

【0031】

陽極は、通例、高い仕事関数値を有する材料からなる。陽極は、有機発光層中で生じた光がOLEDモジュールの外部に伝播し得るように、好ましくは透明である。陽極は、例えば、酸化インジウムスズ（ITO）、酸化スズ、酸化インジウム、酸化亜鉛、酸化インジウム亜鉛、酸化カドミウムスズ、ニッケル、金又はこれらの組合せからなり得る。電極は、例えば真空蒸着又はスパッタリングのような通常の蒸着技術で形成できる。

50

【0032】

有機エレクトロルミネセンス層は、正孔及び電子に対する輸送媒体として役立つ。この層中では、これらの励起化学種が結合して低いエネルギー準位に落ちると同時に、可視域内のEM線が放出される。有機エレクトロルミネセンス材料は、所望の波長範囲内でエレクトロルミネセンスを生じるように選択される。有機EL材料は、ポリマー、コポリマー、ポリマー混合物、又は不飽和結合を有する低分子量有機分子であり得る。かかる材料は非局在化電子系を有しており、これがポリマー鎖又は有機分子に高い移動度の正電荷及び負電荷キャリアーを維持する能力を与える。好適なエレクトロルミネセンスポリマーは、ポリ(n-ビニルカルバゾール)(「PVK」、約380~500nmの波長の紫色~青色光を放出する)、ポリ(9,9-ジヘキシルフルオレン)(410~550nm)やポリ(ジオクチルフルオレン)(ピークEL発光波長436nm)やポリ{9,9-ビス(3,6-ジオキサヘプチル)フルオレン-2,7-ジイル}(400~550nm)のようなポリ(アルキルフルオレン)、及びポリ(2-デシルオキシ-1,4-フェニレン)(400~550nm)のようなポリ(p-フェニレン)誘導体である。これらのポリマーの混合物、これらのポリマーの1種以上を基材とするコポリマーなども、放出される光の色を調整するために使用できる。

10

【0033】

別の部類の好適なELポリマーはポリシランである。ポリシランは、各種のアルキル及び/又はアリール側基で置換された線状のケイ素主鎖ポリマーである。これらは、ポリマー主鎖に沿って非局在化共役電子を有する準一次元物質である。ポリシランの例は、H. Suzukiら、「ポリシランからの近紫外エレクトロルミネセンス」、331 Thin Solid Films、64-70(1998年)に開示されているポリ(ジ-n-ブチルシラン)、ポリ(ジ-n-ペンチルシラン)、ポリ(ジ-n-ヘキシルシラン)、ポリ(メチルフェニルシラン)及びポリ{ビス(p-ブチルフェニル)シラン}である。これらのポリシランは、約320~約420nmの範囲内の波長を有する光を放出する。

20

【0034】

多数の芳香族単位からなる分子量約5000未満の有機材料も適用可能である。かかる材料の例は、380~500nmの範囲内の光を放出する1,3,5-トリス{n-(4-ジフェニルアミノフェニル)フェニルアミノ}ベンゼンである。有機EL層は、フェニルアントラセン、テトラアリールエテン、クマリン、ルブレン、テトラフェニルブタジエン、アントラセン、ペリレン、コロネン又はこれらの誘導体のような低分子量有機分子から形成することもできる。これらの材料は、一般に約520nmの最大波長を有する光を放出する。さらに他の好適な材料は、415~457nmの波長範囲内の光を放出するアルミニウム-、ガリウム-及びインジウム-アセチルアセトネート、並びに420~433nmの範囲内で発光するアルミニウム-(ピコリルメチルケトン)-ビス{2,6-ジ(t-ブチル)フェノキシド}及びスカンジウム-(4-メトキシ-ピコリルメチルケトン)-ビス{アセチルアセトネート}である。白色光用途のためには、好ましい有機EL材料は青緑色波長の光を放出するものである。

30

【0035】

2種類以上の有機エレクトロルミネセンス材料を順次に重ねて配設することもできる。この場合、各層は異なる波長範囲内で発光する異種の有機エレクトロルミネセンス材料からなる。かかる構成は、発光装置全体から放出される光の色の調整を容易にすることができる。

40

【0036】

さらに、装置全体の効率を高めるために1以上の追加層を含めることができる。例えば、これらの追加層は有機エレクトロルミネセンス層中への電荷の注入(電子又は正孔注入増強層)又は輸送(電子又は正孔輸送層)を向上させるために役立ち得る。これらの層の各々の厚さは、500nm未満、好ましくは100nm未満に保たれる。これらの追加層用の材料は、通例、低分子量ないし中間分子量(約2000未満)の有機分子である。こ

50

れらは、装置の製造中に、吹付け塗り、漬け塗り、物理蒸着又は化学蒸着のような通常の方法で設置できる。本発明の一実施形態では、陽極層と有機エレクトロルミネセンス材料との間に正孔注入増強層を形成することで、一定の順方向バイアスでより高い注入電流が得られ、及び/又は装置の破損までにより高い最大電流が得られる。即ち、正孔注入増強層は陽極からの正孔の注入を容易にする。正孔注入増強層用の好適な材料は、3, 4, 9, 10 - ペリレンテトラカルボン酸ジアンヒドリド又はビス(1, 2, 5 - チアジアゾロ) - p - キノビス(1, 3 - ジチオール)のような、米国特許第5998803号に開示されたアリーレン基化合物である。

【0037】

本発明の別の実施形態では、正孔注入増強層と有機エレクトロルミネセンス材料との間に正孔輸送層を配設できる。正孔輸送層は、正孔を輸送すると共に電子の輸送を阻止することで、正孔及び電子を有機エレクトロルミネセンス材料中で最適に結合させる機能を有する。正孔輸送層用として好適な材料は、米国特許第6023371号に開示されている通り、トリアリールジアミン、テトラフェニルジアミン、芳香族第三アミン、ヒドラゾン誘導体、カルバゾール誘導体、トリアゾール誘導体、イミダゾール誘導体、アミノ基を有するオキサジアゾール誘導体、及びポリチオフェンである。

10

【0038】

本発明のさらに別の実施形態では、陰極層と有機エレクトロルミネセンス材料との間に追加層を配設できる。かかる追加層は、有機エレクトロルミネセンス材料に電子を注入し輸送する複合機能を有している。電子注入・輸送層用として好適な材料は、米国特許第6023371号に開示されている通り、トリス(8 - キノリノラト)アルミニウムのような金属有機錯体、オキサゾール誘導体、ペリレン誘導体、ピリジン誘導体、ピリミジン誘導体、キノリン誘導体、キノキサリン誘導体、ジフェニルキノン誘導体及びニトロ置換フルオレン誘導体である。

20

【0039】

有機発光層の上述の例を使用すれば、1以上の所望の色で発光する有機発光装置を設計できる。例えば、OLEDモジュールは紫外光、青色光、緑色光及び赤色光を放出できる。

【0040】

有機エレクトロルミネセンス装置の任意のバリアー層は、単一層又は多重層であり得る。バリアー層は、ポリマー基板を通しての酸素及び水蒸気の拡散を防止し又は実質的に低減させるための保護層として役立つ。バリアー被膜は、ポリマー基板のいずれかの表面上に配設してもよいし、ポリマー基板を完全に包囲してもよい。好ましくは、バリアー被膜は有機エレクトロルミネセンス部材に隣接したポリマー基板表面上に配設される。バリアー被膜を有機エレクトロルミネセンス部材と反対側のポリマー基板表面上に配設する場合には、かかるバリアー被膜はポリマー基板の実質的にすべての縁端を覆うように形成するのが有利である。別法として、有機エレクトロルミネセンス層のいずれかの表面上に1以上のバリアー被膜を配設することもできる。有機エレクトロルミネセンス装置のバリアー層用として好適な材料は、上述の通りである。

30

【0041】

有機エレクトロルミネセンス装置用の実質的に透明な導電層及びかかる任意の追加層用の材料は、上述の通りである。

40

【実施例】

【0042】

当業者が本発明をさらに適切に実施できるようにするため、限定ではなく例示を目的として以下の実施例を示す。

【0043】

実施例 1

式(I)のモノマー繰返し単位、即ち1, 3 - ビス(4 - ヒドロキシフェニル)メンタンを有するポリカーボネートから、フィルム樹脂材料を製造した。かかるモノマーの脂肪

50

族性及び等方性により、BPAポリカーボネートより低い異方性を有する材料が得られる。結果を表1に示す。

【0044】

【表1】

表1

性質	BPA-PC	BHPM-PC
屈折率	1.585	1.555
光弾性係数 (ブルースター)	約 80	約 70
ガラス転移温度	145°C	235°C

10

【0045】

さらに、図1に示した%透過率曲線で証明される通り、BHPM-PCは実質的に透明である。

【0046】

以上、例示を目的として典型的な実施形態を説明してきたが、上記の説明は本発明の技術的範囲を限定するものと解すべきでない。したがって、当業者には、本発明の技術的思想及び技術的範囲から逸脱せずに様々な修正例、適応例及び代替例が想起されるであろう。

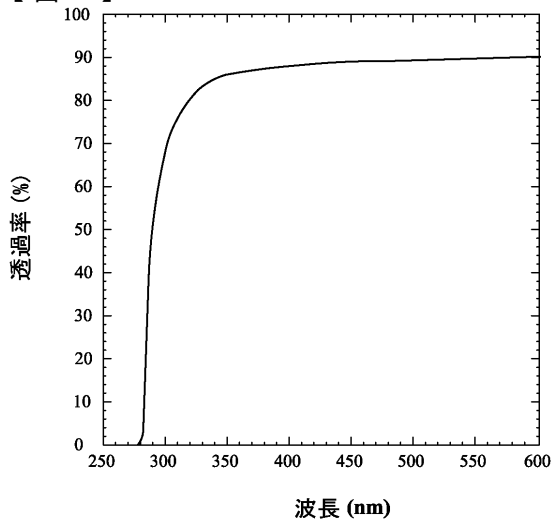
20

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図1】BHPM-PCの%透過率を波長に対して示すグラフである。

【 図 1 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US 03/09615

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G02F1/1333 H05B33/22 C08G64/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G02F H05B C08G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

CHEM ABS Data, EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DATABASE CA 'Online! CHEMICAL ABSTRACTS SERVICE, COLUMBUS, OHIO, US; MORIKAWA, TOSHUKI ET AL: "Preparation of new terpene diphenols as monomers" retrieved from STN Database accession no. 125:248158 XP002248636 abstract & JP 08 198791 A (YASUHARA KEMIKARU KK, JAPAN) 6 August 1996 (1996-08-06)	1-7
A	EP 0 747 749 A (KANEKAFUCHI CHEMICAL IND) 11 December 1996 (1996-12-11) the whole document --- -/--	1-53

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 July 2003

Date of mailing of the international search report

28/08/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Pollio, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/US 03/09615

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 31 05 855 A (STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG) 9 September 1982 (1982-09-09) the whole document -----	1-53
A	DATABASE WPI Section EI, Week 199220 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class U14, AN 1992-384493 XP002248638 & JP 04 101391 A (RICOH KK), 2 April 1992 (1992-04-02) abstract -----	1-53

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
 Information on patent family members

 International Application No
 PCT/US 03/09615

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 8198791	A	06-08-1996	NONE	
EP 0747749	A	11-12-1996	EP 0747749 A1	11-12-1996
			US 5817383 A	06-10-1998
			CN 1141086 A ,B	22-01-1997
			WO 9523353 A1	31-08-1995
DE 3105855	A	09-09-1982	DE 3105855 A1	09-09-1982
JP 4101391	A	02-04-1992	NONE	

フロントページの続き

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H 0 5 B 33/02	H 0 5 B 33/02	5 C 0 9 4
H 0 5 B 33/04	H 0 5 B 33/04	
H 0 5 B 33/14	H 0 5 B 33/14	A
H 0 5 B 33/28	H 0 5 B 33/28	

(81) 指定国 AP (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW

- (72) 発明者 ヘイ, グラント
アメリカ合衆国、4 7 7 1 2、インディアナ州、エバンスビル、カパー・キャニオン、5 6 2 9 番
- (72) 発明者 スケイプケンス, マーク
アメリカ合衆国、1 2 0 1 9、ニューヨーク州、ボールストン・レイク、ギルダー・プレイス、7 番
- (72) 発明者 スー, チャオホイ
アメリカ合衆国、4 7 7 1 1、インディアナ州、エバンスビル、ランスロット・ドライブ、6 3 8 番
- (72) 発明者 リキビ, パフェ・ジャン・マリー
アメリカ合衆国、4 7 6 3 0、インディアナ州、ニューバーグ、ウエストハンプトン・ドライブ、3 3 2 2 番
- (72) 発明者 アバティエッロ, ニコラス・ドナルド
アメリカ合衆国、0 1 2 2 6、マサチューセッツ州、ダルトン、ブルース・ドライブ、4 6 番
- (72) 発明者 マフード, ジェームズ・アラン
アメリカ合衆国、4 7 7 1 2、インディアナ州、エバンスビル、ハイフィールド・ロード、6 5 0 0 番

F ターム(参考) 2H090 JA07 JB03 JB05 JC07 JD11 JD12 JD17 LA01
3K007 AB12 AB13 AB18 BA07 CA06 CB01 DB03
4F071 AA50 AA86 AF30Y AF31Y AF35Y AH16 BC01 BC12
4F100 AA01B AA19C AA25C AA26C AA28C AA33C AK01A AK01B AR00B BA02
EH66 GB41 JA05A JA11A JG01C JJ03 JM02C JN01 JN01C YY00A
4J002 CG011 GP00 GS00
5C094 BA29 BA43 EB02 FB01

【要約の続き】

範囲内の整数であり、q は約 1 ~ 約 4 の範囲内の整数である。