

【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7部門第2区分

【発行日】平成27年7月16日(2015.7.16)

【公表番号】特表2013-542595(P2013-542595A)

【公表日】平成25年11月21日(2013.11.21)

【年通号数】公開・登録公報2013-063

【出願番号】特願2013-529745(P2013-529745)

【国際特許分類】

H 01 L 33/50 (2010.01)

C 08 G 63/181 (2006.01)

C 09 K 11/06 (2006.01)

【F I】

H 01 L 33/00 4 1 0

C 08 G 63/181

C 09 K 11/06 6 9 0

【誤訳訂正書】

【提出日】平成27年5月27日(2015.5.27)

【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】

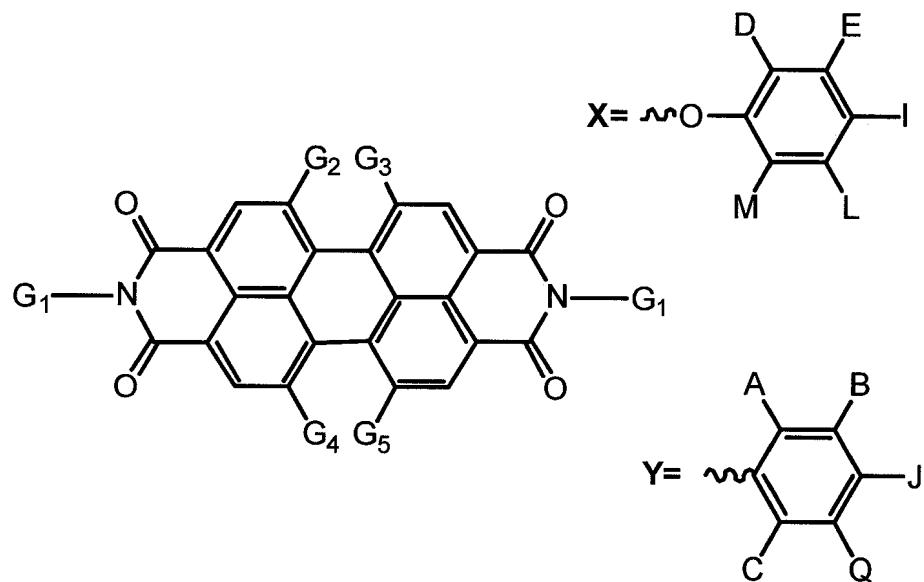
【請求項1】

第1の波長の光を発光するように適合される光源、及び

該第1の波長の光を受けるように設けられ、該第1の波長の光の少なくとも一部分を  
第2の波長の光へ変換するように適合された波長変換部材、  
を含む発光配置であって、

該波長変換部材が、i)前記ポリマー主鎖中に組み込まれた芳香族性部位を含むポリエ  
ステルを含むキャリアポリマー性材料、及びii)次の一般式I:

【化1】



(I)

を持つ少なくとも1つの波長変換材料、  
を含み、

ここでG<sub>1</sub>は直鎖又は分岐アルキル基又は酸素含有アルキル基C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub>O<sub>m</sub>であり、nは1から44の整数であり、m<n/2であり、又はYであり；

A、B、C、J及びQのそれぞれは独立して、水素、イソプロピル、t-ブチル、フッ素、メトキシ又は無置換飽和アルキルC<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub>であり、nは1から16の整数であり；

G<sub>2</sub>、G<sub>3</sub>、G<sub>4</sub>及びG<sub>5</sub>のそれぞれは独立して、水素、フッ素、メトキシ又は無置換飽和アルキル基C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub>であり、nは1から16の整数であり、又はXであり；及びD、E、I、L及びMのそれぞれは独立して、水素、フッ素、メトキシ又は無置換飽和アルキル基C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub>であり、nは1から16の整数である。

発光配置。

【請求項2】

G<sub>1</sub>がYである、請求項1に記載の発光配置。

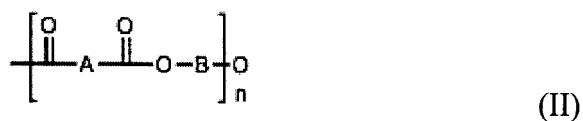
【請求項3】

G<sub>2</sub>、G<sub>3</sub>、G<sub>4</sub>及びG<sub>5</sub>のそれぞれがXであり、A及びCのそれぞれがイソプロピルであり、及びB、J、Q、D、E、I、L及びMのそれぞれが水素である、請求項2に記載の発光配置。

【請求項4】

前記ポリマー性材料が、一般式II：

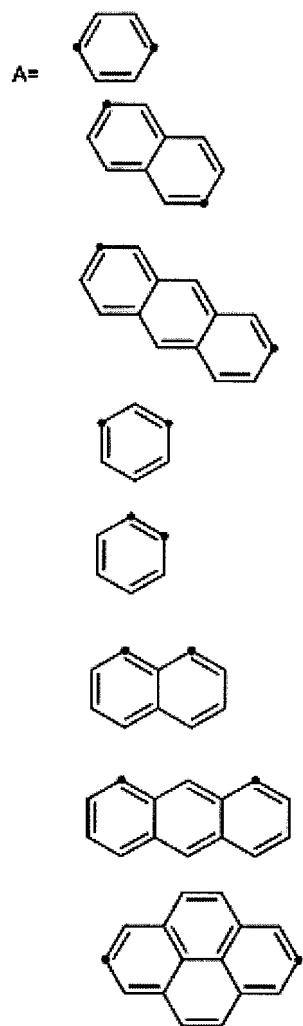
【化2】



の繰り返し単位を持つ、少なくとも1つの芳香族性二酸から誘導されるポリエステルホモポリマーを含み、

ここでAは次の部位：

【化3】



から選択され、及びBは次の部位：

【化4】

B=  $\text{CH}_2\text{CH}_2$



から選択される、請求項 1に記載の発光配置。

【請求項 5】

前記ポリマー性材料が、位置A及びBで、該部位のあらゆる組合せを含む第1の繰り返し単位を含むポリエステルコポリマーを含み、及び位置A及びBで、該部位の他の組合せを含む第2の繰り返し単位を含む、請求項4に記載の発光配置。

【請求項 6】

前記ポリマー性材料が、ポリエチレンテレフタレート及び／又はそのコポリマー及び／又はポリエチレンナフタレート及び／又はそのコポリマーを含む、請求項1に記載の発光配置。

【請求項 7】

前記ポリマー性材料が、ポリエチレンテレフタレート(PET)又はポリエチレンナフタレート(PEN)、又は1、4-シクロヘキサンジメタノールから部分的に又は完全に誘導される、そのコポリマーを含む、請求項1に記載の発光配置。

【請求項 8】

前記波長変換化合物が、該ポリマー性材料中に分散される、請求項1に記載の発光配置。

【請求項 9】

該ポリマー性材料が、膜の形態である、請求項8に記載の発光配置。

【請求項 10】

前記波長変換部材の該波長変換材料の含有量が、1重量%以下である、請求項8に記載の発光配置。

【請求項 11】

前記波長変換部材が、前記光源から発光された光を第3の波長の光に変換するように適合された第2の波長変換材料を含む、請求項1に記載の発光配置。

【請求項 12】

該第2の波長変換材料が、無機フォスファー材料である、請求項11に記載の発光配置。

【請求項 13】

該第2の波長変換材料が、有機フォスファー材料である、請求項11に記載の発光配置。

【請求項 14】

前記光源及び前記波長変換部材が、相互に空間的に離れて設けられる、請求項1に記載の発光配置。

【請求項 15】

前記波長変換部材が、密閉キャビティ内に含まれ、前記密閉キャビティ内の合計容積に対して3%以下の範囲の酸素濃度を有する、請求項1に記載の発光配置。

【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】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】有機フォスファーを備える発光配置

【技術分野】

【0001】

本発明は、ポリマー性キャリア及びフォスファーを含むリモート波長変換部材を含む発光配置に関する。

【背景技術】

【0002】

発光ダイオード(LED)系照明装置は、広い範囲の照明応用にますます使用されてき

ている。LEDは、白熱灯及び蛍光灯などの従来の光源に比べて、長寿命、高ルーメン効率、低操作電圧及びルーメン出力の高速変調などの利点を提供する。

#### 【0003】

効率的なハイパワーLEDはしばしば、青色発光材料に基づく。望ましい色（例えば白色）出力を持つLED系照明装置を製造するためには、適切な波長変換材料であって、通常フォスファーとして知られる材料が使用されてもよく、これによりLEDからの発光の一部分をより長波長の光に変換し、望ましいスペクトル特性を持つ光の組合せを生成する。波長変換材料は、LEDダイ上に直接適用され得るか、又は前記フォスファーからある距離に設けられ得る（所謂リモート構成）。

#### 【0004】

多くの無機材料が、LEDからの青色光をより長波長の光に変換するためのフォスファー材料として使用されてきた。しかし、無機フォスファーは、その価格が比較的高いという欠点を持つ。さらに、無機フォスファーは光散乱性粒子であり、従って入射光の一部を常に反射し、装置における効率の損失をもたらす。さらに、無機LEDフォスファーは、限定された量子収率及び比較的広い発光スペクトルを有し、特に赤色発光LEDフォスファーについてはさらなる効率の損失をもたらす。

#### 【0005】

現在、有機フォスファー材料を、LED中で無機フォスファーと置き換えることが検討されており、例えば白色光出力を達成するためには青色光を緑色から赤色光へ変換することが望ましい。有機フォスファーは、その発光スペクトルを、位置及びバンド幅に関して容易に調節することができる、という利点を持つ。有機フォスファー材料はまた、しばしば、高い透明性を持ち、このことは、前記照明システムの効率が、より光吸収性及び/又は反射性のフォスファー材料を用いるシステムと比較して改良されることから、有利となる。さらに、有機フォスファーは、無機フォスファーよりもずっと安価である。しかし、有機フォスファーは、LEDのエレクトロルミネセンス活性の際に発生する熱に敏感であり、有機フォスファーは、主にリモート構成装置で使用されている。

#### 【0006】

有機フォスファー材料のリモートフォスファーLED系照明装置での応用を阻害する主な欠点は、その光化学安定性が乏しい、ということである。有機フォスファーは、空気の存在下で青色光で照射されると急速に分解することが観測されている。

#### 【0007】

Horiuchiらの米国特許出願公開第2007/0273274号には、発光装置を含み、気密キャビティ内に設けられる有機フォスファーを含む、半透明のラミネートシートが開示されている。フォスファーの劣化を防止するために、真空又は不活性雰囲気ガス中で酸素濃度が100ppmに、好ましくは20ppm以下に維持された状態で、前記キャビティは有機フォスファーで充填される。しかしかかる低濃度酸素下でこの操作を実施することは難しく費用がかかる。

#### 【0008】

従って、有機フォスファー材料を用いる、改善された発光装置についての必要性が存在する。

#### 【先行技術文献】

#### 【特許文献】

#### 【0009】

#### 【特許文献1】米国特許出願公開第2007/0273274号明細書

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0010】

本発明の課題は、この問題を解消することであり、より長寿命を有するフォスファーを用いた発光配置を提供することである。

#### 【課題を解決するための手段】

## 【0011】

本発明の第1の側面によると、このおよびその他の課題は発光配置により達成され、前記発光配置は、

第1の波長の光を発光するように適合された、典型的には少なくとも1つのLEDを含む光源、及び

該第1の波長の光を受けるように設けられ、及び該第1の波長の光の少なくとも一部分を第2の波長の光へ変換するように適合された、波長変換部材、  
を含み、

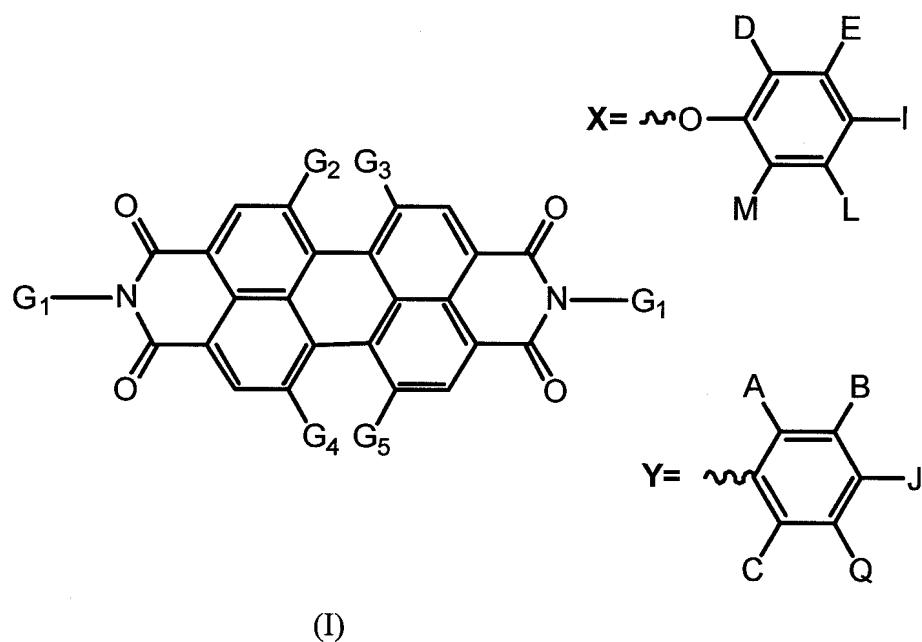
該波長変換部材が、

i) 前記ポリマー主鎖に組み込まれた芳香族性部位を含むポリエスチルを含むキャリアポリマー性材料、及び

ii) 次の一般式I:

## 【0012】

## 【化1】



を持つ少なくとも1つの波長変換材料、  
を含み、

ここでG<sub>1</sub>は直鎖又は分岐アルキル基又は酸素含有アルキル基C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub>O<sub>m</sub>であり、nは1から44の整数であり、m<n/2であり、又はYであり；

A、B、C、J及びQのそれぞれは独立して、水素、イソプロピル、t-ブチル、フッ素、メトキシ又は無置換飽和アルキルC<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub>であり、nは1から16の整数であり；

G<sub>2</sub>、G<sub>3</sub>、G<sub>4</sub>及びG<sub>5</sub>のそれぞれは独立して、水素、フッ素、メトキシ又は無置換飽和アルキル基C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub>であり、nは1から16の整数であり、又はXであり；及びD、E、I、L及びMのそれぞれは独立して、水素、フッ素、メトキシ又は無置換飽和アルキル基C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub>であり、nは1から16の整数である。

## 【0013】

本発明者は驚くべきことに、上記の一般式を持つ波長変換材料は優れた安定性を示し、従って該ポリエスチルマトリクス中に組み込まれると改善された寿命を示す、ということを見出した。特に、式中、G<sub>1</sub>がYである、前記一般式による波長変換化合物は、該ポリエスチルマトリクスとの組合せにおいて有利であることが見出された。なおより有利には、G<sub>1</sub>がYであり、A及びCのそれぞれがイソプロピルであり、B、J及びQのそれぞれ

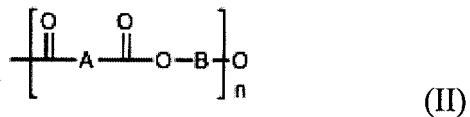
が水素であり、G<sub>2</sub>、G<sub>3</sub>、G<sub>4</sub> 及び G<sub>5</sub> のそれぞれが X であり、D、E、I、L 及び M のそれぞれが水素である。

## 【0014】

本発明の実施態様では、前記ポリマー性材料は一般式 II の繰り返し単位を持つポリエスチルホモポリマーを含む：

## 【0015】

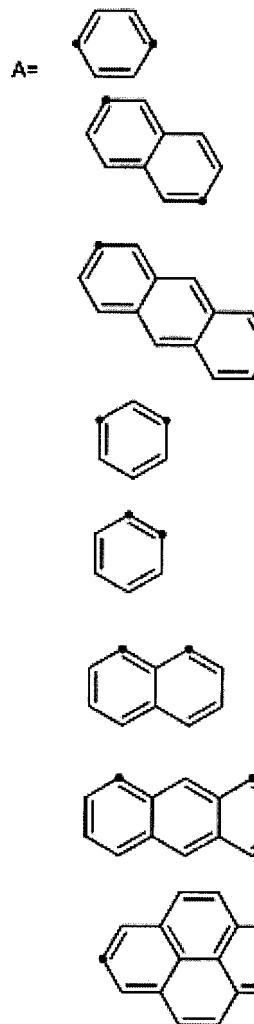
## 【化2】



ここで A は次の部位から選択される：

## 【0016】

## 【化3】



及び B は次の 2 つの部位から選択される：

## 【0017】

## 【化4】

B= CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>



又は、前記ポリマー性材料は、位置A及びBで、該部位のあらゆる組合せを含む種々の繰り返し単位を含むポリエステルコポリマーを含み得る。特に、かかるポリエステルコポリマーは、位置A及びBで、該部位のあらゆる組合せを含む第1の繰り返し単位を含み、及び位置A及びBで、該部位の他の組合せを含む第2の繰り返し単位を含むことができる。すなわち、前記コポリマーは、Aが上記A部位の1つであり、Bが前記2つのB部位の1つである、第1の繰り返し単位を含み得る。前記第2の繰り返し単位は、位置A又は位置B又は位置A及びBのいずれかに関して前記第1の繰り返し単位とは異なってもよい。

## 【0018】

本発明の実施態様では、前記ポリマー性材料は、1以上の芳香族性ジカルボン酸から形成されてもよく、及びポリエチレンテレフタレート及び／又はそのコポリマー及び／又はポリエチレンナフタレート及び／又はそのコポリマーを含んでもよい。特に、前記ポリマー性材料は、ポリエチレンテレフタレート(PET)又はポリエチレンナフタレート(PEN)、又は1、4-シクロヘキサンジメタノールから誘導されるそのコポリマーを含み得る。

## 【0019】

本発明の実施態様では、前記波長変換材料は前記キャリアポリマー性材料中に分散される。前記ポリマー性材料は、膜を形成してもよく、その中に分散された前記波長変換材料を含んでもよい。前記波長変換部材の中の該波長変換材料の含有量は、1重量%以下、例えば0.1重量%以下、例えば0.01重量%以下であってもよい。

本発明の実施態様では、前記波長変換部材は、前記光源からの発光を第3の波長の光に変換するように適合される第2の波長変換材料を含む。従って、1以上の波長変換材料を用いることで、前記出力光のスペクトル組成を、所望のとおりに、より簡便に適合することができる。前記第2の波長変換材料は無機又は有機物であり得る。

## 【0020】

本発明の実施態様では、前記光源及び前記波長変換部材は、相互に空間的に離れて設けられ、これは所謂リモート構成である。従って、前記フォスファーはLEDの高い操作温度への暴露がより少くなり、前記フォスファー材料の分解速度が、前記フォスファーが前記光源のより近くに又は前記光源に直接隣接して設けられる場合に比べて低減されることとなる。

## 【0021】

本発明の実施態様では、前記波長変換材料は前記発光配置の密閉キャビティ内に含まれ、そこでの酸素濃度は、前記密閉キャビティ内の合計容積の、3%以下、好ましくは0.6%以下及びより好ましくは0.1%以下の範囲である。本発明者は、上記の、前記ポリマー性材料及び前記波長変換材料を含む本発明の前記波長変換部材は、低酸素含有量を含む雰囲気下に維持すると特に優れた安定性を示す、ということを見出した。

## 【0022】

場合により、前記密閉キャビティはさらに、該キャビティ内の雰囲気から酸素を除去するよう適合されるゲッターを含み得る。従って、前記密閉キャビティ内の低酸素含有量は、同じ低酸素雰囲気下でキャビティを密閉することなく得ることができ、又は前記キャビティ内の部品又は材料から前記密閉キャビティ内の酸素ガスを放出することも許容され得る。本発明の実施態様では、及び前記キャビティがまたゲッターを含む場合には、前記

キャビティは、非密閉性である、即ち酸素などのガス透過性である密閉剤で密閉される。

【0023】

留意すべきは、本発明は特許請求の範囲に記載される特徴の全ての可能な組合せに関する、ということである。

【0024】

本発明のこの及びその他の側面について、以下より詳細に、本発明の実施態様を示す添付図面を参照して説明される。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】図1は、本発明の1つの例示的実施態様の側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0026】

本発明の発明者は、あるペリレン誘導体は、他の有機フォスファー化合物の急速な分解を起こす条件に暴露された場合に、予期しない長寿命を持つ、ということを見出した。特に、本発明者は、前記ペリレン誘導体が、PETマトリクス、例えば膜内に含まれる場合、前記フォスファーは、青色光で照射される場合に空気中及び半嫌気性条件下の両方で驚くべき優れた安定性を示す、ということを見出した。

【0027】

さらに、前記フォスファー材料分解は、前記フォスファーがLED要素と統合される代わりにリモートで適用される場合、とりわけ低温度のために、より遅くなる、ということが見出された。

【0028】

図1は、本発明の実施態様によるLED系発光配置を示す。この実施態様の前記発光配置は、レトロフィットランプ100として提供される。語句「レトロフィットランプ」は、当業者によく知られており、LEDを持たなかった古いタイプのランプの外観を持つLED系ランプを指す。前記ランプ100は基礎部102を含み、ここに、例えばエジソンネジキャップ又は押し込みキャップなどの従来のキャップ102が設けられている。さらに、前記ランプ100は、キャビティ104を閉じる球状光出力部材103を持つ。複数のLED105が、前記キャビティ104内の前記基礎部102上に設けられている。波長変換部材106が、前記光出力部材103の内側、即ち前記キャビティ104に面する前記光出力部材の外側に設けられる。

【0029】

前記波長変換部材は前記光出力部材上へのコーティングとして適用され得る。前記波長変換材料が、例えば前記光出力部材を含まず、かつあらゆる好適な形状を持つ膜又はシートなどの自己支持性層であってもよいことがまた予期される。又はそれは、前記LEDから及び前記光出力部材からある距離でLEDを被覆するフード部材としての形状であつてよい。

【0030】

前記波長変換材料は、前記波長変換材料のマトリクス又はキャリアを含む。前記マトリクス又はキャリア材料は、ポリマー性材料で形成され、典型的には光透過性であり、それによりLEDによる発光及び/又は前記波長変換材料で変換された光が前記マトリクス材料を透過して前記光出力部材へ伝達され得る。

【0031】

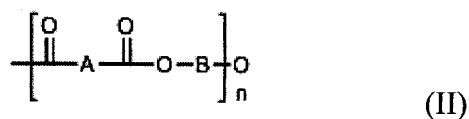
前記マトリクス又はキャリアポリマー材料は、1以上の芳香族性二酸から誘導され得る少なくともいくつかの繰り返し単位を含むポリエステルを含む。典型的には、芳香族部位は、前記ポリマーの主鎖の一部を形成する。

【0032】

例えば、前記ポリマー性マトリクスは、以下の一般式IIのn個の繰り返し単位を含む主鎖を有するホモポリマーを含んでもよく：

【0033】

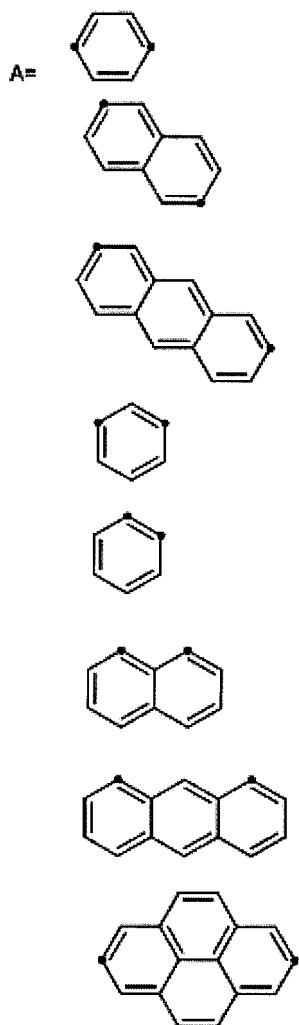
【化5】



ここで、前記ポリマー主鎖 A の繰り返し単位の少なくともいくつかは、次の部位から選択される芳香族性部位である。

【0034】

【化6】



上記繰り返し単位の 1 以上の前記部位 B は、シクロヘキサン部位などの環状炭化水素部位を含み得る。例えば、上記ポリマー主鎖の繰り返し単位の前記 - (C H<sub>2</sub>)<sub>2</sub> - 部位を、環状炭化水素部位、例えば 1、4-ジメチレンシクロヘキサン部位に置き換えられ得る。特に、B は次の 2 つの部位から選択され得る。

【0035】

## 【化7】

B= CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>



特に、前記ポリマー材料は、ポリエチレンテレフタレート(PE-T)(ここで式IIの位置Aは1、4-フェニレンに対応し、式IIの位置Bはエチレンに対応する)；ポリエチレンナフタレート(PE-N)(ここで式IIの位置Aはナフタレンに対応し、式IIの位置Bはエチレンに対応する)、及びそれらのコポリマーである。PE-Tは、エチレングリコール及びテレフタル酸のエステル化反応で製造され得る。

## 【0036】

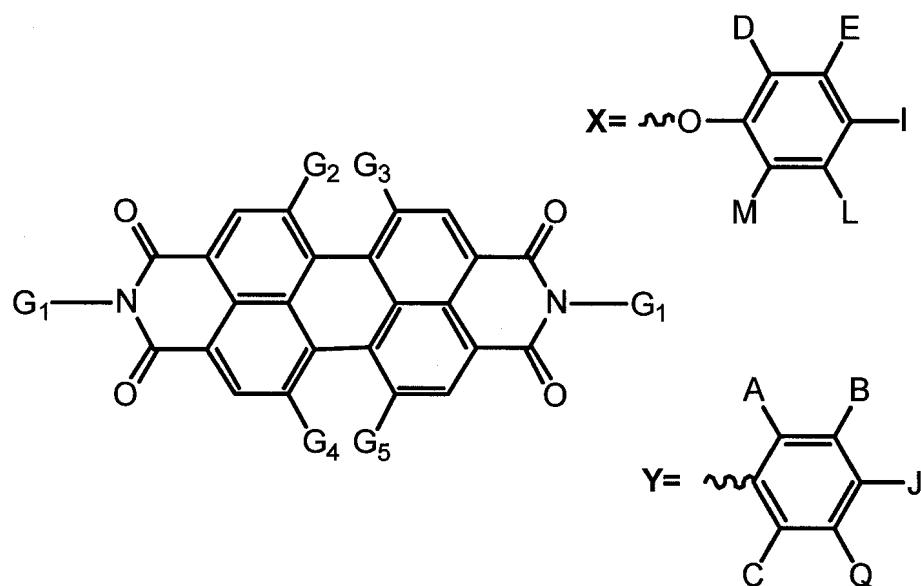
従って、前記マトリクス材料は：エチレングリコール及び少なくとも1つの芳香族二酸から製造されるポリエステル、エチレングリコールと1、4-シクロヘキサンジメタノールとの混合物と、芳香族性二酸とから製造されるコポリマー、エチレングリコールと芳香族性二酸から製造されるコポリマー、及びエチレングリコールと1、4-シクロヘキサンジメタノールの混合物と、芳香族性二酸混合物とから製造されるコポリマー、からなる群から選択される1以上のポリマーを含み得る。

## 【0037】

本発明の前記波長変換材料は前記マトリクス材料中に分散され得る。本発明の波長変換材料は、一般式Iの化合物を含む群から選択される少なくとも1つの化合物を含み：

## 【0038】

## 【化8】



(I)

ここでG<sub>1</sub>は直鎖又は分岐アルキル基又は酸素含有アルキル基C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub>O<sub>m</sub>であり、nは1から44の整数であり、m<n/2であり、又はYであり；A、B、C、J及びQのそれぞれは独立して、水素、イソプロピル、t-ブチル、フッ素、メトキシ又は無置換飽和アルキル基C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub>であり、nは1から16の整数であ

り；

G<sub>2</sub>、G<sub>3</sub>、G<sub>4</sub>及びG<sub>5</sub>のそれぞれは独立して、水素、フッ素、メトキシ又は無置換飽和アルキル基C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub>であり、nは1から16の整数であり、又はXであり；及びD、E、I、L及びMのそれぞれは独立して、水素、フッ素、メトキシ又は無置換飽和アルキル基C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub>であり、nは1から16の整数である。

【0039】

典型的には、G<sub>2</sub>、G<sub>3</sub>、G<sub>4</sub>及びG<sub>5</sub>は、水素又はXであり、及びD、E、I、L及びMの少なくとも1つは水素である。例えば、D、E、I、L及びMの少なくとも2つは水素であり得る。

【0040】

これらの波長変換化合物は、PETマトリクス中で特に優れた安定性を持つことが見出された。典型的には、J及びQの少なくとも1つは水素であり得る。

【0041】

典型的には、前記波長変換材料は前記マトリクス中に分散される。前記波長変換材料の濃度は、前記マトリクス材料及び前記波長変換材料の合計重量に対して、1%以下、好ましくは0.1%以下、及びより好ましくは0.01%以下であり得る。

【0042】

前記キャリアポリマー性材料が、その中に分散された前記波長変換材料を有する膜の形態である場合には、前記膜の厚さは、10マイクロメートルから2mmの範囲であり得る。射出成形された形態であることもまた可能である。

【0043】

上記の波長変換材料に加えて、前記波長変換部材は場合により、前記第1の波長の光を第3の波長の光に変換するように適合される第2の波長変換材料を含み得る。前記第2の波長変換材料は、無機フォスファー材料又は有機フォスファー材料、例えばペリレン誘導体であり得る。前記第2の波長変換材料はまた、前記第1の波長変換化合物と同じ一般式を持つが、G<sub>1</sub>、G<sub>2</sub>、G<sub>3</sub>、G<sub>4</sub>、G<sub>5</sub>、A、B、C、D、E、I、M、L、J及びQの1以上の位置で異なる置換基を持つ化合物を含み得る。

【0044】

前記キャビティ104内の雰囲気は空気であり得るか、又はある組成になるように制御され得る。例えば前記キャビティ104は、窒素又はアルゴンなどの希ガスなどの不活性ガスで充填され得る。本発明の実施態様では、前記キャビティ104内の酸素濃度は、低レベルに、例えば前記密閉キャビティの合計容積に対して、20%以下に、15%以下に、10%以下に、5%以下に、3%以下に、1%以下に、0.6%以下に及び好ましくは0.1%以下に維持され得る。

【0045】

本発明の実施態様では、前記波長変換部材106を含む前記キャビティ104を密閉するように前記光出力部材103は密閉され得る。密閉部107は、前記キャビティを密閉するために設けられ得る。前記キャビティの密閉は、前記キャビティ内で、酸素などの分解性ガスの量を減らす方法及び条件を用いて実施され得る。かかる方法及び条件は当業者に知られており、前記キャビティを真空ポンプして前記キャビティを不活性ガスで充填すること；不活性ガスで前記キャビティをフラッシュすること；又はグローブボックスなどの無酸素環境内で前記キャビティを密閉することが含まれる。従って、キャビティ104内の雰囲気は、通常の空気に比べて低減された酸素含有量を有し得る。

【0046】

又は本発明の実施態様では、前記キャビティ104は密閉されていない。例えば、前記密閉部107は透過性であり、前記キャビティ104内にガス（例えば酸素）が低速度で透過することを可能にする。透過性密閉部は、典型的にはエポキシ接着剤などの有機接着剤である。

【0047】

さらには、本発明の実施態様では、前記キャビティ104は場合により、ガスを、特に

酸素を前記キャビティ 104 内の雰囲気から除去するように適合されるゲッター 108 を含む。有利には、ゲッターを用いることで、前記キャビティ 104 内の酸素含有量を、密閉部を有することなく、その代わりにガス透過性の密閉部を用いて制御し得る。しかしひつたを密閉部と組み合わせて用いることが有利であり得；一つの利点は、前記ゲッターが前記キャビティ 104 内に捕捉される少なくともある程度の酸素を吸収することから、前記密閉が無酸素条件下で影響を受ける必要がないということである。

【 0 0 4 8 】

本発明のフォスファー化合物の利点は、実施例で示されている。

【 0 0 4 9 】

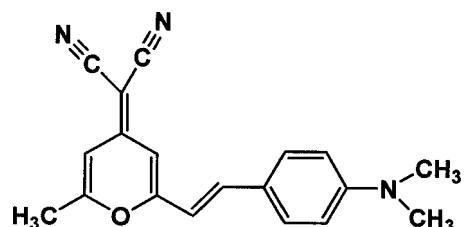
実施例 1 :

異なる有機フォスファー化合物の安定性（寿命）を、異なる条件下で試験した。使用された前記化合物は次のとおりである。

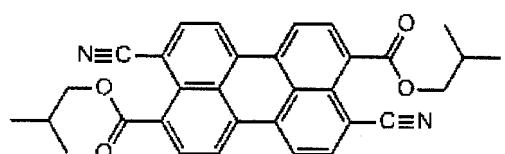
【 0 0 5 0 】

【化9】

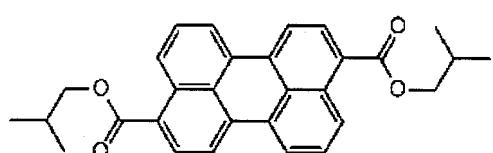
化合物I:



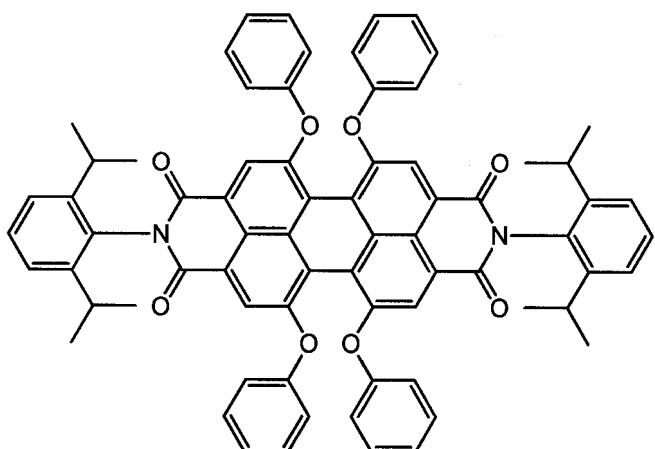
化合物II:



化合物III:



化合物IV:



化合物ⅣはBASFから、色素F-300又はF-305として入手可能であり、これは一般式Iに対応し、ここで、G<sub>1</sub>がY、及びG<sub>2</sub>、G<sub>3</sub>、G<sub>4</sub>及びG<sub>5</sub>のそれぞれがXであり、A及びCのそれぞれがイソプロピルであり、B、J及びQのそれぞれが水素であり、D、E、I、L及びMのそれぞれが水素である。

【0051】

それぞれの化合物は、層中に形成された2つの異なるポリマー性マトリクス内に組み込まれ、空気中又は窒素中に0.1%酸素を含む制御された雰囲氣中に置かれた。前記フォスファー材料を含む前記マトリクスが、450nmの青色光で、4.1W/cm<sup>2</sup>の光束

密度で温度 60 度照射され、発光強度が照射時間の関数として測定された。フォスファー濃度及び層厚さは、青色光の透過率が、照射の  $t = 0$  秒で 90 % となるように選択された。前記フォスファーの寿命は、発光強度が 10 % 低減されるとして定義された。結果を表 1 に示す。

## 【0052】

## 【表 1】

表 1

マトリクス材料； 雰囲気	化合物 I	化合物 II	化合物 III	化合物 IV
PMMA; 空気	数秒	10 分	3 分	40 時間
PMMA; $N_2$ 中の 0.1% 酸素	数秒	2 時間	7 時間	500 時間
PET; 空気	n.a.	数分	数分	300 時間
PET; $N_2$ 中の 0.1% 酸素	n.a.	6 時間	5 時間	3200 時間

表 1 から分かるように、化合物 IV は、PET 膜に含まれると、通常の空气中及び低酸素含有量を有する雰囲気下の両方で非常に長寿命となることを示した。試験された他の有機フォスファーは、空气中でも、低減酸素雰囲気下でもそのような高い安定性は示さなかった。

## 【0053】

有機フォスファーの分解速度は、とりわけ光束密度に依存し、これはまた前記装置構成に依存する。留意すべきことは、この実施例の光束密度  $4.2 \text{ W/cm}^2$  は、有機フォスファー化合物を含む LED 系照明装置で通常使用されるものより高いということである。従って、本実施例は加速条件を用いるものであり、PET マトリクス中の化合物 IV に基づく前記波長変換材料は、市販の LED 系発光配置では 3200 時間よりもずっと長い寿命を持つものであると考えられる。

## 【0054】

当業者は、本発明が、上記の好ましい実施態様に、決して制限されるものではないことを理解する。対照的に、多くの変更・変法が添付の特許請求の範囲の範囲内で可能である。例えば、図 1 に例示される実施態様において開示されたとおりの密閉キャビティを設けることは必ずしも必要ではない。前記波長変換部材がかかるキャビティ内に含まれ得、一方前記光源は同じキャビティ内には含まれず、他のキャビティ内に設けられ、又はかかるキャビティ内には全く含まれない、ということが予期される。また、前記キャビティ 104 を持たない発光配置を提供することも可能である。そのような実施態様では、前記波長変換部材は、光源と直接又は間接的に接触して設けられることができ、例えば導光体により光源と分離され得る。