

【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22年6月17日(2010.6.17)

【公表番号】特表2009-535834(P2009-535834A)

【公表日】平成21年10月1日(2009.10.1)

【年通号数】公開・登録公報2009-039

【出願番号】特願2009-508584(P2009-508584)

【国際特許分類】

H 01 L 33/48 (2010.01)

【F I】

H 01 L 33/00 N

【手続補正書】

【提出日】平成22年4月23日(2010.4.23)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

第一の色の光を放出するための少なくとも一つの発光ダイオード(100；200；300)及び前記発光ダイオードにより放出される光の少なくとも一部を受け取るための前記少なくとも一つの発光ダイオードの上に配置された発光材料(102；202；302)を含む、発光素子であって、

前記発光素子が、前記発光ダイオード(101；201；301)により放出されかつ前記発光材料(102；202；302)中を透過した光を受け取り、かつ前記第一の色の光を吸収するために配置されたフィルター(103；203；303)を更に含み、かつ

前記フィルター(103；203；303)がケイ素原子及び酸素原子のマトリックス中に分布された顔料化合物を含み、ここで、前記マトリックス中で、前記ケイ素原子の少なくとも一部が炭化水素基に直接結合され、また、前記炭化水素基がアルキル及びアリールの中から選ばれ、前記マトリックスがR<sup>1</sup>-トリアルコキシラン(式中、R<sup>1</sup>はアルキル及びアリールからなる群から選ばれる)を含む組成物を重合することから得られるものであって、前記組成物が更にテトラアルコキシランを含むことを特徴とする発光素子。

【請求項2】

前記ケイ素原子の少なくとも10%が炭化水素基に直接結合されている、請求項1記載の発光素子。

【請求項3】

前記ケイ素原子の少なくとも95%が炭化水素基に直接結合されている、請求項1記載の発光素子。

【請求項4】

R<sup>1</sup>がメチル、エチル、プロピル及びフェニルの中から選ばれる、請求項1記載の発光素子。

【請求項5】

前記R<sup>1</sup>-トリアルコキシランがR<sup>1</sup>-トリメトキシラン及びR<sup>1</sup>-トリエトキシランからなる群から選ばれる、請求項1記載の発光素子。

【請求項6】

前記顔料化合物が本質的に非発光性である、請求項1から5のいずれかに記載の発光素子。

**【請求項 7】**

前記顔料化合物が250nm未満の平均粒径を有する粒子の形態である、請求項1から6のいずれかに記載の発光素子。

**【請求項 8】**

前記顔料化合物が貴金属コロイド粒子、無機顔料、有機顔料、及びこれらの2種以上のあらゆる組み合わせからなる群から選ばれる、請求項1から7のいずれかに記載の発光素子。

**【請求項 9】**

前記フィルター(103)が充填材粒子をさらに含む、請求項1から8のいずれかに記載の発光素子。

**【請求項 10】**

- 第一の色の光を放出するための少なくとも一つの発光ダイオード(100)を用意すること、ここで、前記発光ダイオード(100)の上に、発光材料(102)が前記発光ダイオードにより放出される光の少なくとも一部を受け取るために配置され、

- 前記発光材料の上に重合性組成物を配置し、重合することにより、前記発光材料(102)の上に、フィルター(103)を配置すること、

を含む、発光素子の製造方法であって、前記重合性組成物が液体媒体中の一般式R<sup>1</sup>-トリアルコキシラン(式中、R<sup>1</sup>はアリール及びアルキルからなる群から選ばれる)を有する有機変性シラン及び顔料化合物を少なくとも含み、前記組成物がテトラアルコキシランを更に含み、ここで、モル比R<sup>1</sup>-トリアルコキシラン：テトラアルコキシランが1:9から10:0までの範囲であり、かつ前記顔料化合物が前記第一の色の光を吸収する、前記製造方法。

**【請求項 11】**

前記R<sup>1</sup>-トリアルコキシランがメチル-、エチル-、プロピル-及びフェニル-トリメトキシラン及び-トリエトキシラン、並びにこれらの2種以上のあらゆる組み合わせからなる群から選ばれる、請求項10に記載の方法。

**【請求項 12】**

前記顔料化合物が本質的に非発光性である、請求項10又は11に記載の方法。

**【請求項 13】**

前記顔料化合物が250nm未満の平均粒径を有する粒子の形態である、請求項10から12のいずれかに記載の方法。

**【請求項 14】**

前記顔料化合物が貴金属コロイド粒子、無機顔料、有機顔料、及びこれらの2種以上のあらゆる組み合わせからなる群から選ばれる、請求項10から13のいずれかに記載の方法。

**【請求項 15】**

前記フィルターが充填材粒子を更に含む、請求項10～14のいずれかに記載の方法。

**【手続補正2】**

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

本発明のマトリックスの比較的可撓性の性質のために、このマトリックスはマトリックスが配置される支持体の熱膨張に関して一層高い強さを有する。こうして、本発明のマトリックスは、例えば、TEOSをベースとするマトリックスよりも支持体の一層高い温度変化に耐え得る。

このようなマトリックスの可撓性の別の利益は1ミクロンから4ミクロンまで、付加的な充填材が添加される場合には20ミクロンまでの妥当なフィルター層厚さで一層多量の顔料を挿入することができるることである。

これらの有機変性シランは、透明であり、高出力LEDの通常の接合温度で温度安定性であり、かつUV-青色耐性である、層を与える。

本発明において、発光材料（蛍光体）層は典型的にはLEDの上に配置される。フィルター材料は発光層の上に配置され、それ故、同様のマトリックス材料の使用から利益を得るかもしれない。何とならば、結合性能が改良されるからである。

運転中、LEDが熱を消失し、これが多くの場合にサファイアからつくられる発光表面の熱膨張をもたらす。発光表面に配置された非可撓性材料では、この材料が亀裂し、破断し、又は表面から剥離する傾向があるだろうが、可撓性材料、例えば、本発明のマトリックスでは、これらの有害な出来事が起こる可能性は極めて小さい。

顔料化合物はマトリックス中に均一に分布される。顔料化合物の濃度は使用される一種以上の顔料化合物の性質、フィルターの厚さ、蛍光体層の厚さひいてはカットオフされるUV及び青色の光の量等に依存し、典型的には乾燥最終フィルター層（即ち、溶媒等の蒸発後）を基準として1%（容積基準）から65%までの範囲である。

上記したように、この型のマトリックスはまた、フィルター層に加えて、発光層のマトリックスとして適している。

上記可撓性の他に、この型のマトリックスを使用することの一つの利点は、マトリックスが、例えば、TEOSをベースとするマトリックス（これは高い比表面積を与える）と較べて低い比表面積を有することであろう。高い比表面積は不純物、例えば、水及びシリコン化合物が吸収し得る高い面積を与える。こうして、本発明のマトリックス材料は有利である。

本発明の発光素子は、例えば、放出された光のカラーポイントの高い制御及び高い安定性が、特に大きい温度範囲にわたって必要とされる照明システムに使用されてもよい。

例えば、本発明の発光素子は信号灯、例えば、乗り物のブレーキライト、交通信号灯等に使用されてもよい。装置はまたその他の型の照明適用、例えば、一般の照明、液晶ディスプレイのためのバックライト、LEDをベースとするディスプレイ装置中の主たるカラー源等として有益であるかもしれない。

本発明の特に好ましい態様を以下に示す。

[ 1 ]

第一の色の光を放出するための少なくとも一つの発光ダイオード（100；200；300）及び前記発光ダイオードにより放出される光の少なくとも一部を受け取るための前記少なくとも一つの発光ダイオードの上に配置された発光材料（102；202；302）を含む、発光素子であって、

前記発光素子が、前記発光ダイオード（101；201；301）により放出されかつ前記発光材料（102；202；302）中を透過した光を受け取り、かつ前記第一の色の光を吸収するために配置されたフィルター（103；203；303）を更に含み、かつ

前記フィルター（103；203；303）がケイ素原子及び酸素原子のマトリックス中に分布された顔料化合物を含み、ここで、前記マトリックス中で、前記ケイ素原子の少なくとも一部が炭化水素基に直接結合されていることを特徴とする発光素子。

[ 2 ]

前記ケイ素原子の少なくとも10%が炭化水素基に直接結合されている、[ 1 ] 記載の発光素子。

[ 3 ]

前記ケイ素原子の少なくとも95%が炭化水素基に直接結合されている、[ 1 ] 記載の発光素子。

[ 4 ]

前記炭化水素基がアルキル及びアリールの中から選ばれる、[ 1 ] から [ 3 ] のいずれかに記載の発光素子。

[ 5 ]

前記マトリックスがR<sup>1</sup>-トリアルコキシラン（式中、R<sup>1</sup>はアルキル及びアリールからなる群から選ばれる）を含む組成物を重合することから得られるものである、[ 4 ] 記載

の発光素子。

[ 6 ]

R<sup>1</sup>がメチル、エチル、プロピル及びフェニルの中から選ばれる、[ 5 ] 記載の発光素子。

[ 7 ]

前記R<sup>1</sup>-トリアルコキシシランがR<sup>1</sup>-トリメトキシシラン及びR<sup>1</sup>-トリエトキシシランからなる群から選ばれる、[ 5 ] 又は [ 6 ] 記載の発光素子。

[ 8 ]

前記組成物が更にテトラアルコキシシランを含む、[ 4 ] から [ 7 ] のいずれかに記載の発光素子。

[ 9 ]

前記顔料化合物が本質的に非発光性である、[ 1 ] から [ 8 ] のいずれかに記載の発光素子。

[ 10 ]

前記顔料化合物が250nm未満の平均粒径を有する粒子の形態である、[ 1 ] から [ 9 ] のいずれかに記載の発光素子。

[ 11 ]

前記顔料化合物が貴金属コロイド粒子、無機顔料、有機顔料、及びこれらの2種以上のあらゆる組み合わせからなる群から選ばれる、[ 1 ] から [ 10 ] のいずれかに記載の発光素子。

[ 12 ]

前記フィルター(103)が充填材粒子をさらに含む、[ 1 ] から [ 11 ] のいずれかに記載の発光素子。

[ 13 ]

前記フィルター(103)が前記発光材料(102)の上に配置されている、[ 1 ] から [ 12 ] のいずれかに記載の発光素子。

[ 14 ]

前記発光ダイオード(200; 300)により放出される光を受け取るために配置された光学部材(204; 304)を更に含み、前記フィルター(203; 303)が前記光学部材の上に配置される、[ 1 ] から [ 12 ] のいずれかに記載の発光素子。

[ 15 ]

前記第一の色がUV又は青色である、[ 1 ] から [ 14 ] のいずれかに記載の発光素子。

[ 16 ]

前記発光材料が前記第一の色の光を吸収し、かつ緑色、黄褐色又は赤色の光を放出する、[ 1 ] から [ 15 ] のいずれかに記載の発光素子。

[ 17 ]

- 第一の色の光を放出するための少なくとも一つの発光ダイオード(100)を用意すること、

- 前記発光材料の上に重合性組成物を配置し、重合することにより、前記発光材料(102)の上に、フィルター(103)を配置すること、

を含む、発光素子の製造方法であって、前記発光ダイオード(100)の上に、発光材料(102)が前記発光ダイオードにより放出される光の少なくとも一部を受け取るために配置され、前記重合性組成物が液体媒体中の一般式R<sup>1</sup>-トリアルコキシシラン(式中、R<sup>1</sup>はアリール及びアルキルからなる群から選ばれる)を有する有機変性シラン及び顔料化合物を少なくとも含み、かつ前記顔料化合物が前記第一の色の光を吸収する、前記製造方法。

[ 18 ]

- 第一の色の光を放出するための少なくとも一つの発光ダイオード(200; 300)を用意すること、

- 光学部材(204; 304)を用意すること、

- 前記光学部材の上に組成物を配置し、重合することにより、前記光学部材(204; 304)

) の上に、フィルター(203;303)を配置すること、及び

- 前記フィルターが前記発光ダイオード(200;300)により放出され、かつ前記発光材料(202;302)中を透過した光を受け取るように前記光学部材(204;304)を配置すること、

を含む、発光素子の製造方法であって、前記発光ダイオード(200;300)の上に、発光材料(202;302)が前記発光ダイオードにより放出される光の少なくとも一部を受け取るために配置され、前記組成物が液体媒体中の一般式R<sup>1</sup>-トリアルコキシシラン(式中、R<sup>1</sup>はアリール及びアルキルからなる群から選ばれる)を有する有機変性シラン及び顔料化合物を少なくとも含み、かつ前記顔料化合物が前記第一の色の光を吸収する、前記製造方法。

[ 1 9 ]

前記組成物がテトラアルコキシシランを更に含み、ここで、モル比R<sup>1</sup>-トリアルコキシシラン：テトラアルコキシシランが1:9から10:0までの範囲である、[ 1 7 ] 又は [ 1 8 ] 記載の方法。

[ 2 0 ]

前記R<sup>1</sup>トリアルコキシシランがメチル-、エチル-、プロピル-及びフェニル-トリメトキシシラン及び-トリエトキシシラン、並びにこれらの2種以上のあらゆる組み合わせからなる群から選ばれる、[ 1 7 ] から [ 1 9 ] のいずれかに記載の方法。

[ 2 1 ]

前記顔料化合物が本質的に非発光性である、[ 1 7 ] から [ 2 0 ] のいずれかに記載の方法。

[ 2 2 ]

前記顔料化合物が250nm未満の平均粒径を有する粒子の形態である、[ 1 7 ] から [ 2 1 ] のいずれかに記載の方法。

[ 2 3 ]

前記顔料化合物が貴金属コロイド粒子、無機顔料、有機顔料、及びこれらの2種以上のあらゆる組み合わせからなる群から選ばれる、[ 1 7 ] から [ 2 2 ] のいずれかに記載の方法。

[ 2 4 ]

前記フィルターが充填材粒子を更に含む、[ 1 7 ] から [ 2 3 ] のいずれかに記載の方法。