

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号  
特許第5464500号  
(P5464500)

(45) 発行日 平成26年4月9日 (2014.4.9)

(24) 登録日 平成26年1月31日 (2014.1.31)

(51) Int.Cl.

F I

HO 1 L 33/50 (2010.01)

F 2 1 S 2/00 (2006.01)

F 2 1 V 9/16 (2006.01)

F 2 1 Y 101/02 (2006.01)

HO 1 L 33/00 4 1 O

F 2 1 S 2/00 1 O O

F 2 1 V 9/16 1 O O

F 2 1 Y 101:02

請求項の数 15 (全 26 頁)

|               |                               |           |  |
|---------------|-------------------------------|-----------|--|
| (21) 出願番号     | 特願2010-548226 (P2010-548226)  | (73) 特許権者 | 590000248  |
| (86) (22) 出願日 | 平成21年2月23日 (2009.2.23)        |           | コーニンクレッカ フィリップス エヌ<br>ヴェ                                   |
| (65) 公表番号     | 特表2011-528490 (P2011-528490A) |           | オランダ国 5 6 5 6 アーエー アイン<br>ドーフエン ハイテック キャンパス 5              |
| (43) 公表日      | 平成23年11月17日 (2011.11.17)      | (74) 代理人  | 110001690  |
| (86) 国際出願番号   | PCT/IB2009/050718             |           | 特許業務法人M&Sパートナーズ  |
| (87) 国際公開番号   | W02009/107052                 | (74) 代理人  | 100114753  |
| (87) 国際公開日    | 平成21年9月3日 (2009.9.3)          |           | 弁理士 宮崎 昭彦  |
| 審査請求日         | 平成24年2月21日 (2012.2.21)        | (72) 発明者  | ホエレン クリストフ ジー アー   |
| (31) 優先権主張番号  | 08152012.4                    |           | オランダ国 5 6 5 6 アーエー アイン<br>ドーフエン ハイ テック キャンパス<br>ビルディング 4 4 |
| (32) 優先日      | 平成20年2月27日 (2008.2.27)        |           |  |
| (33) 優先権主張国   | 欧州特許庁 (EP)                    |           |  |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 LED及び1つ以上の透過窓を備える照明装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

a . LED 発光を放射するための複数の LED と、  
b . 上流出口窓面及び下流出口窓面を持つ透過性出口窓と、  
c . 各々が上流透過窓面及び下流透過窓面を持つ、前記複数の LED の下流及び前記透過性出口窓の上流に配される n 個 ( n は 1 以上 ) の透過窓と、  
d . 前記複数の LED の下流及び前記透過性出口窓の上流に配され、前記複数の LED から空間的に離れている k 個 ( k は 2 以上 ) の発光物質層とを有する照明装置であって、前記複数の LED 及び前記発光物質層が主色の光を生成し、前記透過性出口窓が光の少なくとも一部を透過し、前記発光物質層が前記透過性出口窓の方向に光の少なくとも一部を透過可能に配され、第 1 の透過窓から下流で、前記透過性出口窓から上流に最終的キャビティを持つ、照明装置。

【請求項 2】

第 1 の透過窓を有する請求項 1 に記載の照明装置であって、前記上流透過窓面が第 1 の発光物質上流被覆層を有し、前記下流透過窓面が第 1 の発光物質下流被覆層を有する、照明装置。

【請求項 3】

第 2 の透過窓を有する請求項 2 に記載の照明装置であって、前記上流透過窓面が第 2 の発光物質上流被覆層を有し、前記下流透過窓面が第 2 の発光物質下流被覆層を有する、照明装置。

**【請求項 4】**

前記透過性出口窓の前記上流出口窓面が、発光物質上流出口窓被覆層を有する、請求項 1 乃至 3 の何れか一項に記載の照明装置。

**【請求項 5】**

前記発光物質上流出口窓被覆層は赤い光を放射する発光物質を有する、請求項 4 に記載の照明装置。

**【請求項 6】**

k が 2 から 5 の間の範囲内にあり、n が 1 から 2 の範囲内にある、請求項 1 乃至 5 の何れか一項に記載の照明装置。

**【請求項 7】**

少なくとも 2 つの発光物質層が実質的に同一の発光物質成分を有する、請求項 1 乃至 6 の何れか一項に記載の照明装置。

**【請求項 8】**

少なくとも 2 つの発光物質層が実質的に異なる発光物質成分を有する、請求項 1 乃至 6 の何れか一項に記載の照明装置。

**【請求項 9】**

第 1 の発光物質層が第 1 の色の光を生成し、第 2 の発光物質層が第 2 の色の光を生成し、第 1 の色の光は第 2 の色の光より大きな主発光波長を持ち、第 1 の発光物質層が第 2 の発光物質層の上流に配される、請求項 1 乃至 8 の何れか一項に記載の照明装置。

**【請求項 10】**

第 1 の発光物質層が、赤い光を放射する発光物質を有する、請求項 9 に記載の照明装置。

**【請求項 11】**

センサ、特に光センサを更に有する、請求項 1 乃至 10 の何れか一項に記載の照明装置であって、前記センサが実質的に間接光だけを受ける、照明装置。

**【請求項 12】**

反射モードで発光を生成する発光物質層を更に有する、請求項 1 乃至 11 の何れか一項に記載の照明装置。

**【請求項 13】**

前記発光物質層の 1 つ以上が、パターン化された被覆層を有する、請求項 1 乃至 12 の何れか一項に記載の照明装置。

**【請求項 14】**

前記透過性出口窓及び 1 つ以上の n 個の透過窓からなるグループから選択される 1 つ以上の窓が、透過性発光出口窓及び透過発光窓として 1 つ以上の発光物質層を独立して有する、請求項 1 乃至 13 の何れか一項に記載の照明装置。

**【請求項 15】**

1 つ以上のダイクロイックフィルタを更に有し、前記 LED の下流及び前記透過性出口窓の上流に配され、前記 1 つ以上のダイクロイックフィルタの上流の光の少なくとも一部を透過し、前記 1 つ以上のダイクロイックフィルタの下流の光の少なくとも一部を反射する、請求項 1 乃至 14 の何れか一項に記載の照明装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、1 つ以上の透過窓を備える照明装置に関係する。

**【背景技術】****【0002】**

透過セラミック層を有する照明装置は、従来から知られている。透過セラミック層又は発光セラミック、及びこれらの準備の方法は、従来から知られている。例えば、米国特許出願 US 2005 / 0269582 を参照されたい。例えば、米国特許出願 US 2005 / 0269582 は、光放射層により放射された光の経路に置かれるセラミック層と結合

10

20

30

40

50

される半導体発光装置を開示する。セラミック層は、発光物質のような波長変換物質からなるか、又は波長変換物質を有する。

【 0 0 0 3 】

透過カバー及び発光物質を備える照明装置は、例えば米国特許出願US 2 0 0 7 / 0 1 1 4 5 6 2に開示されている。この文献は、例えば、半導体光エミッタを含む黄色、赤照明システム及び発光物質を説明する。システムの発光は、C I E色図上の特定の色座標を持つそれぞれのI T E赤及び黄色の色分類内に入る。発光物質は、1つ以上の発光物質を含む。発光システムは、自動車ディスプレイ又は信号機の赤及び黄色の光として使用される。

【 0 0 0 4 】

米国特許出願US 2 0 0 7 / 0 1 1 4 5 6 2は、更に、半導体光エミッタが置かれるサポートと、当該サポート上に置かれ、半導体光エミッタ上を延在するカバーと、ここで、カバー及びサポートは協働して半導体光エミッタを含む室内ボリュウムを規定し、室内ボリュウム内に置かれ半導体光エミッタを封入する封入剤とを有するLED照明システムを開示する。発光物質は、カバーの内面に付着される。

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

従来のシステムの不利益は、システムから放射される前に光が複数回リサイクルされないモジュールなので、特に暖かい白色光の生成に対して、ユニット領域当たりの相対的に高めの発光物質、結果として非常に厚い発光物質層が要求されることである。マトリクス材料内の発光物質の希釈は、良好な流れ特性を可能にするのに充分であるべきであり、結果的に発光物質粒子を有する結合剤の相対的に非常に厚い層となり、これは、被覆プロセスを妨害し、結果的にフィルム及び被覆の異なる物質特性のために応力勾配となる。これは、容易にフィルム亀裂、丸くなりやすく、層間剥離にさえる。

【 0 0 0 6 】

更に、発光物質成分の特性、例えば、粒子サイズ分布又は量子効率が時間と共に変化する。これは、発光物質比率の適合、及び/又はフィルム上の効果的な発光物質装填により補償されるべきであり、好ましくは最終被覆フィルム光学特性が、測定され特定の制限内にあるべきである。発光物質被覆懸濁剤のこの適合は、事前の混合物質が概して使用できないので、物質の大きな浪費を導く。同時進行で、ローリングプロセスでのフィルム特性の閉じたループ制御は、単一の混合では非常に難しい。

【 0 0 0 7 】

従来技術の他の問題点は、発光物質の混合が、照明のため関心がある大部分の発光物質に対する重大な発光物質相互作用を導くことである。1つの発光物質(又は発光物質混合物)から放射される黄色-緑の光は、しばしば、赤-オレンジ放射発光物質(又は発光物質混合物)により部分的に吸収され、結果的に、低めの全体的なシステム効率(赤-オレンジ発光物質での追加の量的効率損失のため)及び黄色-緑の光のスペクトル形状の変化による低減されたカラーレンダリングとなってしまう。後者は、赤-オレンジ発光物質のスペクトル吸収により生じる。典型的には、これは、結果的に例えば85から75へのCRIの落ち込みになり、このことは、大部分のアプリケーションで光を汎用照明タスクのためには不適切にさせてしまう。更に、発光物質の相互作用は、より多くの発光物質を必要とし、システムをより高価にさせてしまう。

【 0 0 0 8 】

従来のシステムの他の不具合は、システムがオフ状態にあるとき、出口窓として、すなわち、観察者に見える物質として発光物質層を適用することは、出口窓の色、特に黄色-オレンジ色を見せてしまうことになることである。これは、発光物質が直接視認できるとき、例えばこの窓が光放射窓であるときの場合である。斯様なランプ(又は照明器具)の色付いた外観は、しばしば望ましくなく、中立の外観が一般に好ましい。

【 0 0 0 9 】

よって、本発明の態様は、上述の不具合を１つ以上取り除く、代替りの照明装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【００１０】

第１の態様では、本発明は、

- a．ＬＥＤ発光を放射するためのＬＥＤと、
  - b．上流出口窓面及び下流出口窓面を持つ透過性出口窓と、
  - c．各々が上流透過窓面及び下流透過窓面を持つ、前記ＬＥＤの下流及び前記透過性出口窓の上流に配される $n$ 個（ $n$ は１以上）の透過窓と、
  - d．発光物質層がオブショ的に空間的に離れて、前記ＬＥＤの下流及び前記透過性出口窓の上流に配され、前記ＬＥＤから空間的に離れている $k$ 個（ $k$ は１以上、特に２以上）の発光物質層とを有する照明装置であって、
- 前記ＬＥＤ及び前記発光物質層が主色の光を生成し、前記透過性出口窓が光の少なくとも一部を透過する照明装置を提供する。

10

【００１１】

斯様な装置は、好適には薄めの発光物質層を持ち、これにより発光相互作用が減少する。更に、好ましくは約 $100\mu\text{m}$ の厚さを持つ薄めの層の使用は、上述のプロセス利点を持つ。例えば、約 $5 - 100\mu\text{m}$ の範囲内の厚さを持つ層が適用され、例えば厚さは発光物質層の数及び発光物質のタイプに依存する。更に、本発明による照明装置は、発光物質の種々異なるタイプの分離を可能にする。このようにして、種々異なるタイプの発光物質の発光特性に関して照明装置の照明特性が最適化される。加えて、本発明による照明装置は、特に、オフ状態にあるとき、及び白色光で（外部から）照射されるとき、白く見える。発光物質がＬＥＤで供給されるシステムに関して特に他の利点は、本質的に効率的なシステム（少ない背面反射／再吸収）が提供されることであり、暖かい白のオブション（実質的に熱的消失がなく、発光物質の相対的に「低い」（熱）放射）が提供されることである。更に、本発明による照明装置は、相対的に単純なコンセプト（青のＬＥＤに基づくだけであり、これは相対的に容易な組み立て及び駆動という利点を持つ）であり、更に、調整可能な色温度のオブションが実行可能である。

20

【００１２】

語句「ＬＥＤの下流及び透過性出口窓の上流に配される $n$ 個の透過窓」は、これら透過窓の各々が、（変換された）ＬＥＤ光の少なくとも一部を受けて、透過性出口窓の方向にこの（変換された）ＬＥＤ光の少なくとも一部を送ることを示す。１つ以上の斯様な透過窓は、照明装置に含まれてもよい。

30

【００１３】

語句「 $k$ 個の発光物質層」は、（変換された）ＬＥＤ光の少なくとも一部を受けが、また、この（変換された）ＬＥＤ光の少なくとも一部を透過する発光物質層を指す。よって、多くの実施例では、透過窓は、１つ以上の発光物質層を有する。語句「発光物質層が（オブショ的に）空間的に離隔されている」は、それぞれの発光物質層が（オブショ的に）互いから空間的に離隔されていることを示す。本発明は被覆層だけに限定されないが、用語「発光物質層」は、ここでは、「被覆」又は「被覆層」としてときどき示されている。

40

【００１４】

$k$ 個の発光物質層は、ＬＥＤから（また）空間的に離隔されている（すなわち、離れている）。これは、「 $k$ 個の発光物質層」としてここで示される発光物質層が、ＬＥＤ上に被覆されていない（又はダイ上に被覆されていない）ことを意味する。特に、本発明による装置は、ＬＥＤ上に発光物質被覆を有さず、及び／又は好ましくは発光物質を有するＬＥＤドームも有さない。他の実施例では、１つ以上のＬＥＤが、青い光以外の光を放射する。しかしながら、実施例では、斯様なＬＥＤは、ＬＥＤ上に被覆される発光物質、及び／又はＬＥＤドームに含まれる発光物質を有する。斯様なアプリケーションは、例えば、色域を更に拡大する、及び／又は照明装置からの光のCRIを改善するために使用される

50

。しかしながら、本発明による照明装置は、ＬＥＤから空間的に離隔された発光層を少なくとも有する。ここで、用語「ＬＥＤ」は、１つ以上のＬＥＤを指す。

【００１５】

語句「発光物質層は、ＬＥＤの下流及び透過性出口窓の上流に配される」は、発光物質層、よって当該層に含まれる発光物質が、ＬＥＤから離隔されているが（上記参照）、透過性出口窓から上流にあることを示す。語句「透過性出口窓から上流」は、この窓の内部に発光物質層を含む（以下を参照）ことを含む。１つ以上のｋ個の発光物質層は、ｎ個の透過窓の上流透過窓面及び／若しくは下流透過窓面に特に配されるか、又はｎ個の透過窓内に組み立てられてもよい（又は１つ以上の斯様な実施例の組み合わせ）。斯様な構成は、ここでは、語句「透過窓は発光物質層を有する」又は「透過窓は、発光物質上流（又は下流）被覆層を有する」及び類似の語句によっても示される。

10

【００１６】

ＬＥＤベースの光源の離れた発光物質は、システム効率に関して、特に低色温度（暖かな白）を持つ光の生成に対して非常に有益であるように見える。吸収される機会がむしろ高く、小さな量の光だけがＬＥＤに反射して戻るので、透過サポート又はフィルム上に発光物質被覆を付与することは、結果的に高いシステム効率となる。ＬＥＤから離れて発光物質を使用することは、結果的に、ＬＥＤパッケージ内に発光物質を持つシステムと比較して約５０％までの効率利得となる。

【００１７】

上述のように、発光物質層を出口窓の表面、特に放射面（すなわち、下流面）に付与することは、結果的に、ランプがオフであるとき及び白い光で照明されるとき、その面のむしろ飽和した色ポイントとなる。本発明によると、出口窓の見える色の飽和の程度は、ＬＥＤと照明装置の拡散透過性物質出口窓との間に位置される透過キャリア上に発光物質被覆を付与することにより、低減できる。透過性出口窓は、（光が例えばビーム形成のため更に処理される他の光学システムのための）仮の放射窓として働く。発光物質層と透過性出口窓との間の距離が増大すると、透過性出口窓の色の飽和が、更に低減される。上述に挙げられた及びこれ以降挙げられる対策は、とりわけ、システムに追加の散乱又は反射を付与することに基づく。しかしながら、驚くべきことに、一般には、システム内に、より多くの散乱及びより多くの（部分的な）反射の追加はシステム効率の非常に重大な低減を生じてしまうが、当該システム効率は、ほとんど維持される。

20

30

【００１８】

照明装置

照明装置は、ここでは、「装置」としても示される。ＬＥＤに対して、１つ以上の透過窓がＬＥＤの下流に配される。透過窓は、ＬＥＤにより生成された実質的に全ての放射が透過窓へ向くように好ましくは配され、すなわち、透過窓はＬＥＤにより放射される光の経路内に置かれる。よって、好ましい実施例では、発光物質及び／又は透過窓は、実質的に全てのＬＥＤ放射を受ける。

【００１９】

透過性出口窓は、透過窓から下流に配される。よって、透過窓は、ＬＥＤへ向けられる上流出口窓面と透過性出口窓へ向けられる下流出口窓面とを持ち、透過性出口窓は、透過窓の下流面へ向けられる上流出口窓面と、照明装置の外部へ向けられる下流出口窓面とを持つ。

40

【００２０】

上述のように、この出口窓は、光が照明装置から出るように配される。しかしながら、コリメータ、反射器、光ガイド、オプティカル層等のような他の光学系が、照明装置からの光をガイドする又は影響を与えるために排除はされず、当該他の光学系は出口窓の下流に配されてもよい。

【００２１】

本発明では、非常に高い効率及び良好な色レンダリングを持ち、白の外観も持つか又はオフ状態でほとんど自然な色中立である遠隔発光物質モジュール及びランプが実現できる

50

。フィルムのような、透過窓内又は透過窓上に発光物質を持つ提案されたシステムは、ローリングプロセスにより安い量産を可能にし、均質化を効率の最適化と組み合わせる。

【 0 0 2 2 】

上述のように、本発明による照明装置は、好ましくは2つ以上の発光物質層を有する。1つ以上の透過窓があり、1つ以上の、特に2つ以上の発光物質層があり、発光物質層は種々異なるタイプの発光物質を有するので、本発明は、非常に多くの構成（又は実施例）を可能にする。

【 0 0 2 3 】

実施例では、照明装置は、第1の透過窓を有し、第1の透過窓の上流透過窓面は第1の発光物質上流被覆層を有し、第1の透過窓の下流透過窓面は第1の発光物質下流被覆層を有する。

10

【 0 0 2 4 】

他の実施例では、照明装置は、更に第2の透過窓を有し、第2の透過窓の上流透過窓面は第2の発光物質上流被覆層を有し、第2の透過窓の下流透過窓面は第2の発光物質下流被覆層を有する。

【 0 0 2 5 】

当業者には明らかであるように、他の変形例は、照明装置が第1の透過窓を有し、第1の透過窓の上流透過窓面が第1の発光物質上流被覆層を有し、及び/又は第1の透過窓の下流透過窓面が第1の発光物質下流被覆層を有する実施例を含み、及び/又は照明装置が更に第2の透過窓を有し、第2の透過窓の上流透過窓面が第2の発光物質上流被覆層を有し、及び/又は第2の透過窓の下流透過窓面が第2の発光物質下流被覆層を有する実施例を含んでもよい。

20

【 0 0 2 6 】

他の実施例では、透過性出口窓の上流出口窓面は、発光物質上流出口窓被覆層を有する。特定の実施例では、発光物質上流出口窓被覆層は、赤の光を放射するために配される発光物質を有する。

【 0 0 2 7 】

良好な結果が、 $k$  が2 - 5の範囲内であって、 $n$  が1 - 2の範囲内にある照明装置で得られる。例えば、実施例では、装置は、各々が発光物質上流被覆層を持ち、各々が発光物質下流被覆層（ $n = 2$ 、 $k = 4$ ）と、オプション的に発光物質上流出口窓被覆層（ $n = 2$  及び  $k = 5$  をなす）とを持つ2つの透過窓を有する。

30

【 0 0 2 8 】

実施例では、少なくとも2つの発光物質層が、実質的に同一の発光物質成分を有する。更に他の実施例では、少なくとも2つの発光物質層が、実質的に異なる発光物質成分を有する。用語「発光物質成分」は、1つ以上の種々異なる発光物質を有する成分を指す。この文脈では、用語「種々異なる」及び「同一の」は、等しい励起条件の下で生成される光の色に特に関係する。実質的に同一の発光物質被覆成分を有する2つの発光物質層の例は、 $Y_3Al_5O_{12} : Ce (YAG : Ce)$  を有する被覆であり、両方の発光物質において、セリウムが実質的に同じモル量で存在する。

【 0 0 2 9 】

40

実施例では、第1の発光物質層は第1の色の光を生成するために配され、第2の発光物質層は第2の色の光を生成するために配され、第1の色の光は第2の色の光より大きな主放射波長を持ち、第1の発光物質層は第2の発光物質層の上流に配される。例えば、赤の放射発光物質が透過窓の発光物質上流被覆層に含まれ、緑又は黄色の放射発光物質が同じ透過窓の発光物質下流被覆層に含まれる。斯様な構成の利点は、緑及び/又は黄色の発光が、それぞれ赤の放射発光物質により実質的に吸収されないことである。逆の視点からこの構成を見たならば、赤の発光物質は、緑及び/又は黄色の発光の一部を、それぞれ吸収するかもしれない。よって、実施例では、第1の発光物質層は、赤の光を放射するために配される発光物質を有する。

【 0 0 3 0 】

50

特定の実施例では、１つ以上の発光物質層は、パターン化された被覆層を有する。よって、実施例では、１つ以上の発光物質層は、実質的に連続的な層であり、より特には、全ての発光物質層は、実質的に連続的な層であり、他の実施例では、１つ以上の発光物質層は、パターン化された被覆層を有する。１つ以上のパターン化された層を使用する利点は、発光物質相互作用が減少し、これにより、起こり得る（再吸収）損失を低減する。

【００３１】

特定の実施例では、透過性出口窓及び１つ以上のｎ個の透過窓からなるグループから選択された１つ以上の窓は、透過性発光出口窓及び透過発光窓として、それぞれ１つ以上の発光物質層を独立して有する。例えば、発光物質の一部は、１つ以上の透過窓及び／又は透過性出口窓へ一体化されてもよい。実施例では、斯様な窓は、発光セラミックである。他の実施例では、発光物質層は、１つ以上の斯様な窓に分散されている。

10

【００３２】

よって、実施例では、発光物質層は被覆層であり、他の実施例では、窓に一体化されている。後者は（透過性）発光（出口）窓として示され、よって、発光物質層を有するが、斯様な窓は窓特性（少なくとも部分的に光に対して透過性である）だけでなく発光特性も持つので、（透過性）発光（出口）窓が発光物質層として見えてもよい。

【００３３】

それにもかかわらず、斯様な発光窓は、発光物質被覆（上流面及び／又は下流面で）を有してもよい。

【００３４】

20

更に、本発明の実施例による照明装置は、また、１つ以上のダイクロイックフィルタを有する。斯様なフィルタは、ＬＥＤの下流及び透過性出口窓の上流に特に配され、１つ以上のダイクロイックフィルタの上流の光の少なくとも一部を透過し、１つ以上のダイクロイックフィルタの下流の光の少なくとも一部を反射するために更に配される。

【００３５】

原則的に少なくとも部分的に透過である、ここで説明されるｋ個の発光物質に加えて、実施例では、照明装置は、更に、反射モードで発光を生成するために配される発光物質層を有する。斯様な発光物質層は、非透過発光物質層として示され、例えば装置の壁及び／又は（基板のような）底部に配される。よって、他に示されない限り、実施例では、発光物質層は、透過性出口窓の方向に光の少なくとも一部を伝達可能にし、又はより特には、透過性出口窓の下流に照明装置の外部へ伝達可能に特に配される。しかしながら、反射モードで発光を生成するために配された発光物質層は、ＬＥＤ室壁又は（ＬＥＤ基板のような）ＬＥＤサポートのような非透過部分に特に配される。

30

【００３６】

本発明の実施例による装置は、種々異なるタイプの形状を持ち、又はより正確には、出口窓及び透過窓は、種々異なるタイプの形状を持つ。実施例では、透過性出口窓及び１つ以上のｎ個の透過窓からなるグループから選択された１つ以上の窓は、実質的にフラットな形状を独立して持つ。他の実施例では、透過性出口窓及び１つ以上のｎ個の透過窓からなるグループから選択された１つ以上の窓は、透過性発光出口窓及び透過発光窓として、実質的に凸状の形状を独立して持つ。当業者には明らかなように、フラット及び凸の窓の組み合わせが、適用されてもよい。

40

【００３７】

特定の実施例では、装置は、更にセンサ、光学センサを有し、当該センサは実質的に間接光だけを受けるように配される。よって、斯様なセンサは、直接放射を受けないはずなので、このようにして、熱負荷が大幅に防げる。更に、光学センサを適用するとき、利点は、光学センサが実質的に混合光を感知するのに対し、直接光を受けるセンサは混合が少ない光（例えば、ＬＥＤ光が、１つ以上の発光物質層の透過後、部分的にだけランパート的であるという事実のため）を受けるということである。

【００３８】

本発明の照明装置は、白色光のような既定の色の光を生成するために、特に配される。

50

## 【 0 0 3 9 】

提案された構成は、大きな領域照明、周辺照明（例えば、照明タイル）、バックライト（例えば、ポスターボックス）、ダウンライト、白熱（G L S）又はT L置換可能ランプのような普及型レトロフィットランプ、壁洗い照明、並びにボリューム及びビーム集中に依存した、幾つかのスポットランプに適用できる。

## 【 0 0 4 0 】

以下に、L E D及び発光物質、透過窓並びに透過性出口窓、それぞれに関する幾つかの更なる詳細が与えられる。

## 【 0 0 4 1 】

## L E D及び発光物質

実施例では、L E Dは青の発光を放射するように配され、発光物質は、（ a ）青のL E D発光の少なくとも一部を吸収し、緑の発光を放射するように配される緑の発光物質と、（ b ）青のL E D発光の少なくとも一部、緑の発光の少なくとも一部、又は青の発光の少なくとも一部及び緑の発光の少なくとも一部を吸収し、赤の発光を放射するように配される赤の発光物質とを有する。このようにして、既定の色の光が白色光になる。とりわけL E Dパワー、青のL E D発光スペクトラム、及び発光物質に依存して、種々異なる色温度の白色光が構成される。

## 【 0 0 4 2 】

他の実施例では、L E Dは青の発光を放射するように配され、発光物質は、（ a ）青の発光の少なくとも一部を吸収し、黄色の発光を放射するように配される黄色の発光物質と、オプション的に（ b ）青のL E D発光の少なくとも一部、黄色の発光の少なくとも一部、又は青の発光の少なくとも一部及び黄色の発光の少なくとも一部を吸収し、黄色の発光波長とは異なる発光波長の発光を放射するように配される1つ以上の他の発光物質とを有する。このようにしても、既定の色の光が白色光になる。とりわけ青のL E D発光スペクトラム、L E Dパワー及び発光物質に依存して、種々異なる色温度の白色光が構成される。特定の実施例では、黄色の発光物質（ a ）に加えて、発光物質は、更に、（ b ）青のL E D発光の少なくとも一部、黄色の発光の少なくとも一部、又は青の発光の少なくとも一部及び黄色の発光の少なくとも一部を吸収し、赤の発光を放射するように配される赤の発光物質とを有する。この赤の発光物質は、とりわけ、C R Iを更に改善するために付与される。

## 【 0 0 4 3 】

実施例では、照明装置は、L E D発光を放射するように配される2 - 1 0 0個のオーダーのような、例えば4 - 6 4個の複数のL E Dを有する。

## 【 0 0 4 4 】

ここで使用される用語「白色光」は、当業者には知られている。白色光は、約2 0 0 0 Kと2 0 0 0 0 Kとの間、特に2 7 0 0 Kと2 0 0 0 0 Kとの間の相関色温度（C C T）を持つ光に特に関係する。一般照明に対して、C C Tは、特に約2 7 0 0 Kから6 5 0 0 Kの範囲内にあり、バックライト目的に対して、特に約7 0 0 0 Kから2 0 0 0 0 Kの範囲内、特にB B Lから約1 5 S D C M（S D C M：色マッチングの標準偏差）内、更により特にB B Lから約5 S D C M内にある。用語「既定の色」は、色トライアングル内の何れの色にも関係してもよいが、特に白色光を指す。

## 【 0 0 4 5 】

用語「青い光」又は「青い放射光」は、特に、約4 1 0 - 4 9 0 n mの範囲内の波長を持つ光に関係する。用語「緑の光」は、特に、約5 0 0 - 5 7 0 n mの範囲内の波長を持つ光に関係する。用語「赤の光」は、特に、約5 9 0 - 6 5 0 n mの範囲内の波長を持つ光に関係する。用語「黄色の光」は、特に、約5 6 0 - 5 9 0 n mの範囲内の波長を持つ光に関係する。

## 【 0 0 4 6 】

これらの用語は、発光物質が、例えば約5 0 0 - 5 7 0 n m、約5 9 0 - 6 5 0 n m、及び約5 6 0 - 5 9 0 n mそれぞれの範囲外の発光波長を持つ広帯域発光を持つことを特

10

20

30

40

50



に除外するわけではない。しかしながら、斯様な発光物質の（又はLEDの）発光の主波長は、ここで与えられる範囲内で見つかるだろう。よって、語句「範囲内の波長」は、特に、発光が特定の範囲内の主発光波長を持つことを示す。

#### 【0047】

特に好ましい発光物質は、特に三価セリウム又は二価ユーロピウムでドーブされたガーネット及び窒化物、それぞれから選択される。ガーネットの実施例は、特に、 $A_3B_5O_{12}$  ガーネットを含み、ここで、Aは少なくともイットリウム又はルテチウムを有し、Bは少なくともアルミニウムを有する。斯様なガーネットは、セリウム（Ce）、プラセオジウム（Pr）、又はセリウム及びプラセオジウムの組み合わせでドーブされ、特にCeでドーブされる。特に、Bはアルミニウム（Al）を有するが、Bはまたガリウム（Ga）及び/又はスカンジウム（Sc）及び/又はインジウム（In）を部分的に、特にAlの約20%まで、より特に約10%まで有してもよい（すなわち、BイオンはAlの90以上のモル%とGa、Sc及びInの1つ以上の10以下のモル%とから本質的に成る）。Bは、特に、約10%までのガリウムを有してもよい。他の変形例では、B及びOは少なくとも部分的にSi及びNにより置き換えられてもよい。要素Aは、特に、イットリウム（Y）、ガドリニウム（Gd）、テルビウム（Tb）及びルテチウム（Lu）から成るグループから選択されてもよい。更に、Gd及び/又はTbは、特に、Aの約20%の量まで存在するだけである。特定の実施例では、ガーネット発光物質は、 $(Y_{1-x}Lu_x)_3B_5O_{12} : Ce$  を有し、xは0以上であり1以下である。

#### 【0048】

用語「Ce」は、発光物質内の金属部分の一部（すなわち、ガーネットにおいて：「A」イオンの一部）がCeにより置き換えられることを示す。例えば、 $(Y_{1-x}Lu_x)_3Al_5O_{12} : Ce$  の場合、Y及び/又はLuの一部がCeにより置き換えられる。これは、当業者に知られている。Ceは、一般に最大10%Aを置換し、一般にCe濃度は、0.1-4%、特に0.1-2%（Aに対して）の範囲内にあるだろう。1%Ce及び10%Yとすると、フルの正しい式は、 $(Y_{0.1}Lu_{0.89}Ce_{0.01})_3Al_5O_{12}$  となるであろう。ガーネット内のCeは、当業者に知られているように、ほとんど三価であるか又は三価だけである。

#### 【0049】

赤の発光物質は、実施例では、 $(Ba, Sr, Ca)S : Eu$ 、 $(Ba, Sr, Ca)AlSiN_3 : Eu$  及び  $(Ba, Sr, Ca)_2Si_5N_8 : Eu$  から成るグループから選択される1つ以上の物質を有する。これらの化合物では、ユーロピウム（Eu）がほとんど二価であるか又は二価のみであり、1つ以上の示される二価の陽イオンを置き換える。一般に、Euは陽イオンの10%より大きな量で存在せず、特に陽イオンに対して約0.5%-10%の範囲であり、更に特に、陽イオンに対して0.5%-5%の範囲で、置き換える。用語「：Eu」は、金属イオンの一部がEuにより（これらの例では $Eu^{2+}$ により）置き換えられることを示す。例えば、 $CaAlSiN_3 : Eu$  に2%のEuを仮定すると、正しい式は、 $(Ca_{0.98}Eu_{0.02})AlSiN_3$  となる。二価のユーロピウムは、一般に、上述の二価のアルカリ土類陽イオン、特にCa、Sr、又はBaのような二価の陽イオンに置き換わる。

#### 【0050】

物質  $(Ba, Sr, Ca)S : Eu$  は、 $MS : Eu$  として示されることができ、ここで、Mはバリウム（Ba）、ストロンチウム（Sr）及びカルシウム（Ca）から成るグループから選択される1つ以上の要素であり、特に、Mは、この化合物では、カルシウム若しくはストロンチウム、又はカルシウム及びストロンチウム、更に特にカルシウムを有する。ここで、Euが導入され、M（すなわち、Ba、Sr及びCaの1つ以上）の少なくとも一部を置き換える。

#### 【0051】

更に、物質  $(Ba, Sr, Ca)_2Si_5N_8 : Eu$  は、 $M_2Si_5N_8 : Eu$  として示されることができ、ここで、Mはバリウム（Ba）、ストロンチウム（Sr）及びカル

10

20

30

40

50

シウム (Ca) から成るグループから選択される 1 つ以上の要素であり、特に、M は、この化合物では、Sr 及び / 又は Ba を有する。他の特定の実施例では、M は、 $Ba_{1.5}Sr_{0.5}Si_5N_8 : Eu$  (すなわち、75% の Ba、25% の Sr) のような、特に 50 - 100% の Sr 及び / 又は Ba (Eu の存在を考慮しないで)、特に 50 - 90% の Ba 及び 50 - 0%、特に 50 - 10% の Sr から成る。ここで、Eu が導入され、M (すなわち、Ba、Sr 及び Ca の 1 つ以上) の少なくとも一部を置き換える。

#### 【0052】

同様に、 $(Ba, Sr, Ca)AlSiN_3 : Eu$  は、 $MA lSiN_3 : Eu$  として示されることができ、ここで、M はバリウム (Ba)、ストロンチウム (Sr) 及びカルシウム (Ca) から成るグループから選択される 1 つ以上の要素であり、特に、M は、この化合物では、カルシウム若しくはストロンチウム、又はカルシウム及びストロンチウム、更に特にカルシウムを有する。ここで、Eu が導入され、M (すなわち、Ba、Sr 及び Ca の 1 つ以上) の少なくとも一部を置き換える。

#### 【0053】

ここで使用される用語「発光物質」は、特に、発光物質として時々示されてもいる無機発光物質に関係する。これらの用語は、当業者に知られている。

#### 【0054】

透過窓

特に LED (すなわち、特に LED の光放射面 (又はダイ)) から 0 ではない距離で、透過窓が配されている。

#### 【0055】

ここで使用される用語「透過」は、1 つの実施例では、透明を指し、他の実施例では半透明を指す。これらの用語は、当業者に知られている。透過は、透過窓による光の伝達、特に少なくとも青の範囲、より一般的には全可視範囲 (すなわち、約 380 - 680 nm) の光の伝達が、少なくとも約 20%、更に特に少なくとも約 50%、更により特に少なくとも約 80% (光との透過窓への垂直放射の下) である。

#### 【0056】

透過窓は自立していてもよいが、代替の実施例では、例えば引っ張れる (例えば装置の拡散キャビティ壁 (下記参照) 又は LED 室壁間で) フレキシブルフィルムでもよい。透過窓は、板のような実質的にフラットな形状を持ってもよいが、他の実施例では、例えばドームのような実質的に凸状の形状を持ってもよい。

#### 【0057】

透過窓は、実施例では、有機物質を有する。好ましい有機物質は、PET (ポリエチレン・テレフタル酸塩)、PE (ポリエチレン)、PP (ポリプロピレン)、PC (ポリカーボネート)、P(M)MA (ポリ(メチル)メタクリレート)、PEN (ポリエチレンナフタレート)、PDMS (ポリ・ジメチル・シロキサン) 及び COC (チクロ・オレフィン共重合体) からなるグループから選択される。例えば、ポリカーボネートは、良好な結果を与えた。しかしながら、他の実施例では、透過窓は、無機物質を有する。好ましい無機物質は、ガラス、(溶融した) 石英、セラミック及びシリコンから成るグループから選択される。

#### 【0058】

透過窓は、発光物質層の 1 つ又は 2 つにより片側又は両側が被覆される。よって、この場合、透過窓は、透過サポートとしても示される。上述のように、他の実施例では、透過窓は、発光物質の少なくとも一部を有する。他の実施例では、発光物質 (層) を有する透過窓は、更に、発光物質の一部 (実質的に異なる発光色又は実質的に類似の発光色を持つ) を有する被覆を透過窓の片側又は両側に具備する。

#### 【0059】

透過性出口窓

特に、透過窓の下流面から 0 ではない距離で、透過窓の下流に透過性出口窓が配されている。この出口窓は、照明装置からの光が照明装置から流出することを可能にするように

10

20

30

40

50

配される。

【0060】

実施例では、透過性出口窓は、有機物質を有する。好ましい有機物質は、PET（ポリエチレン・テレフタル酸塩）、PE（ポリエチレン）、PP（ポリプロピレン）、PC（ポリカーボネート）、P(M)MA（ポリ（メチル）メタクリレート）、PEN（ポリエチレンナフタレート）、COC（チクロ・オレフィン共重合体）及びPDMS（ポリ・ジメチル・シロキサン）からなるグループから選択される。しかしながら、他の実施例では、透過性出口窓は、無機物質を有する。好ましい無機物質は、ガラス、（溶融した）石英、セラミック及びシリコンから成るグループから選択される。

【0061】

しかしながら、実施例では、出口窓は、半透明である。例えば、上述の物質は、本質的に半透明の特性を持ってもよいし、又は半透明に作られてもよい（例えば、物質をつや消し加工することにより（例えばサンドブラスト又は酸腐食することにより））。斯様な方法は、従来から知られている。透過性出口窓は、幾らかの光を通すが、半透明物質を通じて見える内部（すなわち、出口窓から上流に位置される照明装置のオブジェクト）は、かなり乱反射されているか、又は見えない。

【0062】

上述のように、他の実施例では、出口窓は、発光物質の少なくとも一部を有する。他の実施例では、発光物質（層）を有する出口窓は、更に、発光物質の一部（実質的に異なる発光色又は実質的に類似の発光色を持つ）を有する被覆を上流側に具備する。

【0063】

本発明の実施例が、単なる例として、添付の概略的図面を参照して説明され、対応する参照符号は対応する部品を示す。

【図面の簡単な説明】

【0064】

【図1】図1a及び図1bは、本発明による2つの実施例を概略的に示す。

【図2】図2a乃至図2dは、幾つかの照明装置が発光物質の色分離を持つ、本発明による4つの実施例を概略的に示す。

【図3】図3a乃至図3cは、照明装置が2つの透過窓を有する本発明による3つの実施例を概略的に示す。

【図4】図4a乃至図4dは、照明装置が発光物質の色分離を持ち、照明装置が出口窓被覆層を持つ3つの実施例を概略的に示す。

【図5】図5a乃至図5dは、反射モードで発光物質層が付与される4つの実施例を概略的に示す。

【図6】図6a及び図6bは、ダイクロイックフィルタを備えた幾つかの実施例を概略的に示す。

【図7】図7a及び図7bは、パターン化された発光物質被覆層を備えた幾つかの実施例を概略的に示す。

【図8】図8は、1つ以上の透過窓及び出口窓が発光物質層を有する実施例を概略的に示す。

【発明を実施するための形態】

【0065】

必須の要素だけが示されている。当業者に知られているドライバのような他の要素、光学フィルタのような光学系、コリメータ、取り付け部品等は、図面に示されていない。

【0066】

図1aは、本発明による照明装置の実施例を概略的に示す。照明装置は、参照符号100で示される。照明装置100は、例えば青い光であるLED発光11を放射するために配されたLED10を有する。

【0067】

照明装置100は、更に、上流出口窓面202及び下流出口窓面201を持つ透過性出

10

20

30

40

50

口窓 200 を有する。後者は外部に向けられていて、前者は装置 100 の内部に、より特には LED 10 に実質的に向けられている。透過性出口窓 200 は、例えばつや消しされた PC 又はガラスである。

【0068】

図 1 a 及び図 1 b の概略的に示された実施例では、透過性出口窓 200 は、実質的に凸形状を持つ。

【0069】

LED 10 の下流及び透過性出口窓 200 の上流に、 $n$  個の透過窓 300 (1)、300 (2)、... 300 ( $n$ ) が配され、ここで、 $n$  は 1 以上である。用語「300 (1)、300 (2)、... 300 ( $n$ )」は、照明装置 100 が多数の  $n$  個の透過窓 300 を有することを示し、ここで、窓は参照符号 300 (1)、... 300 ( $n$ ) でそれぞれ示され、透過窓 300 (1) は第 1 の透過窓 300 であり、透過窓 300 (2) は第 2 の透過窓 300 である等である。各透過窓 300 は、上流透過窓面 302 及び下流透過窓面 301 を持つ。前者は LED 10 に実質的に向けられていて、後者は透過性出口窓 200 に実質的に向けられている。このようにして、LED 10 からの光は、透過窓 300 へ「下流」方向に流れ、透過窓により少なくとも部分的に伝達され、続いて透過性出口窓 200 へ下流方向へ続き、透過性出口窓 200 により少なくとも部分的に伝達され、これにより、照明装置からの光として光 60 を供給する。照明装置 60 からの斯様な光は、例えば白色光である。

【0070】

概略的図 1 a 及び図 1 b では、 $n$  は 1 であり、すなわち、これらの照明装置 100 は、第 1 の透過窓 300 (1) としても示されるような 1 つの透過窓 300 を有する。

【0071】

LED から透過窓 300 ( $n$ ) までの最短距離は、 $L_2$  で示される。LED 10 と第 1 の下流透過窓 300 との間の距離  $L_2$  は、一般に、約 1 - 50 mm の範囲内、特に約 1 - 20 mm の範囲内にある。

【0072】

図 1 a 及び図 1 b の概略的に示される実施例では、透過窓 300 (1) は、実質的にフラットな形状を持つ。

【0073】

概略的に示されるように、LED 10 は、例えばコンタクトを持つ基板であるサポート 110 上に取り付けられる。サポート 110 は、更に、(複数の) 反射器 114 を有する。サポート 110 に当たる光が、このようにして装置 100 へ反射されて戻される。反射器は従来から知られていて、例えば、テフロン (登録商標) のような実質的に拡散反射器を有するか、又は当業者に知られているように部分的に拡散及び部分的に鏡面の反射器を有する。

【0074】

LED 10 は LED 室 80 内に含まれる。ここで、サポート 110、透過窓 300 (1) 及び LED 室壁 120 が、LED 室 80 を構成する。LED 室 80 は、光混合室として役立つように配される。LED 室壁 120 (少なくとも LED 10 に向けられた LED 室壁) は、また、反射器 (図に示されていない) を具備するか、又は好ましくは自身が拡散、鏡面、若しくは拡散及び鏡面の組み合わせの反射特性を持つ。

【0075】

透過窓 300 (1) は、この実施例では、唯一の透過窓 300 であり、よって、透過性出口窓 200 から上流に配される第 1 の透過窓 300 である透過窓 300 であり、また、LED から下流に配される「最後の」透過窓 300 である。よって、第 1 の透過窓 300 (1) から下流で、透過性出口窓 200 から上流に、第 1 の透過窓 300 (1) 及び透過性出口窓 200、並びにオプション的に他の照明装置特徴部 (下記参照) により閉じられる最終的キャビティ 180 が形成される。最終的キャビティ 180 は、LED 光 11 及び発光物質光又は発光 30 を混合するために配される。

## 【 0 0 7 6 】

照明装置 1 0 0 は、更に、k 個の発光物質層 ( 4 0 0 ( 1 )、4 0 0 ( 2 )、. . . 4 0 0 ( k ) ) を有し、ここで、k は 2 以上である。用語「k 個の発光物質層 4 0 0 ( 1 )、4 0 0 ( 2 )、. . . 4 0 0 ( k )」は、照明装置 1 0 0 が多数の k 個の発光物質層 4 0 0 を有することを示し、ここで、発光物質層は参照符号 4 0 0 ( 1 )、. . . 4 0 0 ( k ) でそれぞれ示され、発光物質層 4 0 0 ( 1 ) は第 1 の発光物質層 4 0 0 であり、発光物質層 4 0 0 ( 2 ) は第 2 の発光物質層 4 0 0 である等である。

## 【 0 0 7 7 】

実施例では、発光物質層 4 0 0 は、複数の発光物質層を有する。しかしながら、ここで使用される用語「k 個の発光物質層」は、分離した発光物質層を指し、個別的に独立して、複数の発光物質層を有する。更に、実施例では、これらの発光物質層 4 0 0 ( 1 )、4 0 0 ( 2 )、. . . 4 0 0 ( k ) は、空間的に分離されている。

10

## 【 0 0 7 8 】

k 個の発光物質層 4 0 0 ( 1 )、4 0 0 ( 2 )、. . . 4 0 0 ( k ) は、LED 1 0 の下流で透過性出口窓 2 0 0 の上流に配される。更に、k 個の発光物質層 4 0 0 ( 1 )、4 0 0 ( 2 )、. . . 4 0 0 ( k ) は、LED 1 0 から空間的に分離されている。LED 1 0 から発光物質層 4 0 0 ( ここで、4 0 0 ( 1 ) 及び 4 0 0 ( 2 ) ) までの最短距離は、L 1 で示される。LED 1 0 と発光物質層 4 0 0 ( 1 ) との間の距離 L 1 は、約 1 - 5 0 mm の範囲内、特に約 1 - 2 0 mm の範囲内にある。

## 【 0 0 7 9 】

20

図 1 a を参照すると、照明装置 1 0 0 は、2 つの発光物質層 4 0 0 を有し、すなわち、k は 2 である。これらの発光物質層 4 0 0 は、参照符号 4 0 0 ( 1 ) 及び 4 0 0 ( 2 ) で、それぞれ示される。この実施例では、前者は第 1 の透過窓 3 0 0 ( 1 ) への上流被覆として配され、後者は第 1 の透過窓 3 0 0 ( 1 ) への下流被覆として配される。よって、この照明装置 1 0 0 は、第 1 の透過窓 3 0 0 ( 1 ) を有し、ここで、上流透過窓面 3 0 2 は第 1 の発光物質上流被覆層 4 2 2 ( 1 ) を有し、下流透過窓面 3 0 1 は第 1 の発光物質下流被覆層 4 2 1 ( 1 ) を有する。

## 【 0 0 8 0 】

2 つの発光物質層 4 0 0 ( 1 )、4 0 0 ( 2 )、. . . 4 0 0 ( k )、ここでは、第 1 の発光物質層 4 0 0 ( 1 ) 及び第 2 の発光物質層 4 0 0 ( 2 ) は、実施例では、実質的に同一の発光物質成分 ( 図 1 a 及び図 1 b に示されるように ) を有する。しかしながら、他の実施例では、第 1 の発光物質層 4 0 0 ( 1 ) 及び第 2 の発光物質層 4 0 0 ( 2 ) は、実質的に異なる発光物質成分を有してもよい。

30

## 【 0 0 8 1 】

LED は、ここでは LED 発光 1 1 としても示される所定の色の光を生成するように配される。この LED 発光 1 1 の一部は、発光物質層 4 0 0 内の発光物質により吸収され、これにより、吸収された光の一部を発光物質発光 3 0 へ変換する。LED 発光 1 1 と発光物質発光 3 0 との組み合わせは、白色光のような所定の色の光 5 0 を供給する。よって、LED 1 0 及び発光物質層 4 0 0 ( 1 )、4 0 0 ( 2 )、. . . 4 0 0 ( k ) は、所定の色の光 ( 5 0 ) を生成するように配される。透過性出口窓 2 0 0 は、光 5 0 の少なくとも一部を透過するように配される。このようにして、照明装置 6 0 からの光が、照明装置 1 0 0 の動作中、生成される。照明装置 6 0 からの光の色は、混合光 5 0 の色と実質的に同じである。しかしながら、特に、透過性出口窓 2 0 0 が発光物質上流出口窓被覆層 ( 下記参照 ) を有する実施例が適用されるときは、色が異なってもよい。

40

## 【 0 0 8 2 】

図 1 a の特定の実施例では、LED 室 8 0 に直接隣接して、1 つ以上の他の室又はキャビティが配されてもよい。これらの室は、参照符号 9 0 で示される。LED 室 8 0 及び 1 つ以上の他の室は、透過性出口窓 2 0 0 により全て覆われている。更に、これらは、室壁 9 1 を有する。実施例では、第 1 の隣接室 9 0 ( 1 ) が、LED 室 8 0 に直接隣接して、ここでは照明装置 1 0 0 に含まれ、第 1 の隣接室は、実施例では、センサ 7 0 を有する。

50

実施例では、また、第2の隣接室90(2)が、LED室80に直接隣接して、ここでは照明装置100に含まれ、第2の隣接室は、実施例では、またセンサ70を有する。概略的に示された実施例では、室壁91の一部は、LED室壁120と一致する。図に示されるように、隣接室90は、実施例では、サポート110及び室壁91により囲まれたボリュームである。

#### 【0083】

実施例では、図1aに概略的に示されるように、第1及び第2の隣接室90(1)、90(2)は照明装置100に含まれ、前者の隣接室は例えば光学センサ71を有し、後者の隣接室は例えば熱センサ72を有してもよい。キャビティは、実質的に閉じられるか、及び/又は例えば最終キャビティ180への開口部92を持つ。図1aの概略的实施例では、光学センサ71を有する第1の隣接室90(1)は、開口部92を有する。示される実施例では、センサ71は、実質的に間接光だけを受けるように配される。よって、斯様なセンサ71は、直接は放射光にさらされず、このようにして、熱負荷が大幅に妨げられる。よって、光学センサ71は、実質的に混合光を感知する。代わりに、キャビティ90(1)と180との間の壁の少なくとも一部は、光50の一部が光学センサ71に到達可能な透過性物質を有してもよい。

#### 【0084】

図1bを参照すると、上述のものと実質的に同じ実施例が、概略的に示されている。しかしながら、この実施例では、下流出口窓面202は、例えば赤い光を放射するように配される発光物質を有する発光物質上流出口窓被覆層222を有する。斯様な被覆層は、また、k個の発光物質層400のグループに属する。よって、この発光物質層は、またここで、第3の発光物質層(すなわち、kが図1bにおいて3である)とみなせるので、参照符号400(3)で示される。

#### 【0085】

図2a、図2b、図2c及び図2dは、概略的な図1a及び1bに關係してより詳細に上述されたものと類似の実施例を概略的に示す。隣接室90(1)及び90(2)は、これら及び他の概略的図に含まれていないが、もちろん、他の図で概略的に示され、以下に説明される実施例の一部であってもよい。

#### 【0086】

ここで、また、照明装置100は、例えば青い光であるLED発光11を放射するように配されるLED10を有する。照明装置100は、更に、上流出口窓面202及び下流出口窓面201を持つ透過性出口窓200を有する。後者は外部に向けられ、前者は実質的にLED10へ向けられる。図2a、図2b、及び図2dの概略的に示される実施例では、透過性出口窓200は凸形状を持ち、図2cの概略的に示される実施例では、透過性出口窓200は実質的にフラットな形状を持つ。

#### 【0087】

LED10の下流及び透過性出口窓200の上流に、n個の透過窓300(1)、300(2)、...、300(n)が配され、ここで、nは1以上である。概略的な図2a、図2b、図2c及び図2dでは、nは1であり、すなわち、これらの照明装置100は、第1の透過窓300(1)としても示される1つの透過窓300を有する。図2a、図2b、及び図2cの概略的に示される全ての実施例では、透過窓300(1)は、実質的にフラットな形状を持つ。図2dでは、透過窓300(1)は、実質的に凸形状を持つ。

#### 【0088】

これらの実施例の照明装置100は、更に、k個の発光物質層(400(1)、400(2)、...、400(k))を有し、ここで、kは2以上である。図2a、図2b、図2c及び図2dを参照すると、概略的に示される照明装置100は、2つの発光物質層400を有し、すなわち、kは2である。これらの発光物質層は、参照符号400(1)及び400(2)で示される。この実施例では、前者は第1の透過窓300(1)への上流被覆として配され、後者は第1の透過窓300(1)への下流被覆として配される。よって、より特に、この照明装置100は、第1の透過窓300(1)を有し、ここで、上流

透過窓面 302 は第 1 の発光物質上流被覆層 422 (1) を有し、下流透過窓面 301 は第 1 の発光物質下流被覆層 421 (1) を有する。

【0089】

図 2a では、LED10 の上に透過窓 300 として取り付けられるフィルムを具備する青の LED10 を有する照明装置 100 の実施例が示され、当該フィルムは同じ発光物質混合で両側に被覆されている。これら被覆、すなわち、(第 1 の) 上流被覆層 422 (1) 及び (第 1 の) 下流被覆層 421 (1) は、参照符号 422 (1) 及び 421 (1) でそれぞれ示される。

【0090】

好ましくは、被覆 422 (1) 及び 421 (1) 両方は同じ厚さを持ち、より好ましくは、両被覆は同じ発光物質負荷を持つ。これは、許容可能な発光物質層厚及び被覆プロセスに対する懸濁液のレオロジーを導き、優れた熱 - 機械ストレス抵抗性を導く。

【0091】

よって、少なくとも 2 つの発光物質層、ここでは第 1 の発光物質層 400 (1) 及び第 2 の発光物質層 400 (2) は、実質的に同一の発光物質成分を有する。

【0092】

図 2b では、LED10 の上に透過窓 300 として取り付けられるフィルムを具備する青の LED10 を有する照明装置 100 の実施例が示され、当該フィルムは、青の放射 LED10 に面する透過窓面 302 上に赤の放射発光物質含有発光物質層 400 (1) と、透過窓 300 の他方の側上に黄色の放射発光物質含有発光物質層 400 (2) とで被覆されている。これらの被覆は、参照符号 422 (1) 及び 421 (1) でそれぞれ示される。

【0093】

例えば、上流面 302 上で、赤 - オレンジ放射発光物質、例えば  $\text{Sr}_2\text{Si}_5\text{N}_8:\text{Eu}$ 、 $(\text{Ca}, \text{Sr})_2\text{Si}_5\text{N}_8:\text{Eu}$ 、 $(\text{Ba}, \text{Sr})_2\text{Si}_5\text{N}_8:\text{Eu}$ 、 $\text{CaAlSiN}_3:\text{Eu}$  又は  $(\text{Ca}, \text{Sr})\text{AlSiN}_3$  が付与され、下流面 301 上で、黄色 - 緑放射発光物質、例えば  $(\text{Y}, \text{Lu}, \text{Gd})_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}$ 、 $(\text{Ba}, \text{Sr})_2\text{SiO}_4:\text{Eu}$  又は  $\text{SrSi}_2\text{O}_2\text{N}_2:\text{Eu}$  が付与される。これは、2 つの発光物質懸濁液の独立した付与を導き、単純なインライン閉ループプロセス制御及び低減された物質くびれを導き、ポンプ LED10 に面するため赤 - オレンジ発光物質で被覆されたフィルムを取り付けることにより、照明システムのより高い演色特性だけでなく、より高いシステム効力を導く (赤 - オレンジ光が黄色 - 緑放射発光物質によりほとんど吸収されないの)。

【0094】

主に発光物質の色に関係しないが、例えばむしろ熱安定性に関して、発光物質の他の分離も適用されてもよいことに、留意されたい。例えば、色の発光物質を (青の) LED10 に向かい合う透明又は半透明窓 (すなわち、透過窓 300) 上に付与し、すなわち例えば (青い) 光 11 の少なくとも約 60% がこの発光物質により変換されるように、発光物質負荷を上流被覆層 422 (1) に供給し、色の第 2 の発光物質が、LED10 から離れた側である基板の他方の側、すなわち、上述した下流被覆層 421 (1) に付与されてもよい。 (青の) LED10 の上に取り付けられる透過窓 300 上に、熱的に又は光 - 熱的に誘導される劣化又は消光に最も敏感な発光物質 (「ストレス感知発光物質」として更に示される) を付与してもよく、ストレス感知発光物質被覆は LED10 から離れた側である他方の側に付与され、他の発光物質 (「非ストレス感知発光物質」として示される) が、LED に向かい合う基板の側に付与される。この発光物質は、(青い) 光 11 の大部分を吸収する。透過窓 300 は、貧弱な熱伝導でもよい (例えば、約  $0.1\text{ W/mK}$  より小さい熱伝導、例えば約  $2\text{ mm}$  より大きい厚さ)。このようにして、ストレス感知発光物質は他の発光物質から熱的に大幅にデカップリングされ (切り離され)、かなり低い (青の) 発光にさらされ、結果的に、緩和されたストレス状況及び長寿命となる。

【0095】

図 2 a 及び図 2 b 両方の場合、実質的に異なる発光物質成分を有する少なくとも 2 つの発光物質層 4 0 0 ( 1 )、4 0 0 ( 2 ) が供給される。よって、少なくとも 2 つの発光物質層、ここでは、第 1 の発光物質層 4 0 0 ( 1 ) 及び第 2 の発光物質層 4 0 0 ( 2 ) は、実質的に異なる発光物質成分を有する。

【 0 0 9 6 】

図 2 c に概略的に示される実施例は、上記でより詳細に説明された図 2 a 及び図 2 b に概略的に示される実施例と実質的に同一である。しかしながら、この実施例では、透過性出口窓 2 0 0 が実質的にフラットな形状である。

【 0 0 9 7 】

図 2 d に概略的に示される実施例は、上記でより詳細に説明された図 2 a 図 2 b 及び図 2 c に概略的に示される実施例と実質的に同一である。しかしながら、この実施例では、透過性出口窓 2 0 0 が実質的に凸形状であり、透過窓 3 0 0 が実質的に凸形状である。

【 0 0 9 8 】

図 3 a、図 3 b 及び図 3 c は、概略的図に関して上記で詳細に説明されたような類似の実施例を概略的に示す。隣接する室 9 0 ( 1 ) 及び 9 0 ( 2 ) は、概略的図に含まれていないが、もちろん変形例では、概略的に示された実施例の一部でもよい。

【 0 0 9 9 】

照明装置は、参照符号 1 0 0 で示される。照明装置 1 0 0 は、LED 発光 1 1、例えば青い光を放射するために配される LED 1 0 を有する。照明装置 1 0 0 は、更に、上流出口窓面 2 0 2 及び下流出口窓面 2 0 1 を持つ透過性出口窓 2 0 0 を有する。後者は外部に向けられ、前者は LED 1 0 に実質的に向けられている。図 3 a 及び図 3 b に概略的に示される実施例では、透過性出口窓 2 0 0 は、実質的にフラットな形状を持ち、図 3 c に概略的に示される実施例では、透過性出口窓 2 0 0 は、実質的に凸形状を持つ。

【 0 1 0 0 】

LED 1 0 の下流であって、透過性出口窓 2 0 0 の上流に、n 個の透過窓 3 0 0 ( 1 )、3 0 0 ( 2 )、... 3 0 0 ( n ) が配され、ここで、n は 1 以上である。概略的図 3 a、図 3 b 及び図 3 c では n は 2 であり、すなわち、これらの照明装置 1 0 0 は、第 1 の透過窓 3 0 0 ( 1 ) 及び第 2 の透過窓 3 0 0 ( 2 ) としても示される 2 つの透過窓 3 0 0 を有する。図 3 a、図 3 b 及び図 3 c に概略的に示される全ての実施例では、透過窓 3 0 0 ( 1 ) 及び 3 0 0 ( 2 ) は、実質的にフラットな形状である。しかしながら、上記にも見られるように、他の変形例も可能である。透過窓 3 0 0 ( 1 ) 及び 3 0 0 ( 2 ) は、例えばフィルムでもよく、例えば k 個の発光物質層 4 0 0 の 1 つ以上をサポートする。

【 0 1 0 1 】

LED 1 0 は、例えばコンタクトを備える基板であるサポート 1 1 0 上に取り付けられる。サポート 1 1 0 は、更に反射器 1 1 4 を有する。LED 1 0 は、LED 室 8 0 内に含まれる。ここで、サポート 1 1 0、透過窓 3 0 0 ( 1 ) 及び LED 室壁 1 2 0 は、LED 室 8 0 を構成する。また、LED 室壁 1 2 0 ( 少なくとも LED 1 0 に向けられた LED 室壁側 ) は、反射器 ( 概略的図に示されていない ) を具備する。

【 0 1 0 2 】

この実施例では、透過窓 3 0 0 ( 1 ) は第 1 の透過窓 3 0 0 であり、透過窓 3 0 0 ( 2 ) は第 2 の ( そして「最後の」 ) 透過窓 3 0 0 である。後者は、前者から下流に配され、よって、第 1 の透過窓 3 0 0 は、透過性出口窓 2 0 0 から上流に配される。よって、第 2 の透過窓 3 0 0 ( 2 ) ( 「最後の」透過窓 ) から下流であって、透過性出口窓 2 0 0 から上流に、第 2 の透過窓 3 0 0 ( 2 ) 及び透過性出口窓 2 0 0、並びにオプション的に他の照明装置特徴部 ( 下記参照 ) により閉じられた最終のキャビティ 1 8 0 が形成される。最終のキャビティ 1 8 0 は、照明装置からの光を混合するために配される。第 1 の透過窓 3 0 0 ( 1 ) と第 2 の透過窓 3 0 0 ( 2 ) との間に、中間透過窓キャビティ 8 1 ( 1 ) が見られる。3 つ又は 4 つの透過窓 3 0 0 ( n ) が付与された場合、更なる中間キャビティ 8 1 ( n - 1 ) が見られたであろう。しかしながら、斯様な実施例は示されていない。LED から透過窓までの距離は L 2 として示され、ここでは、LED 1 0 から透過窓 3 0 0 (



1) 及び 300(2) それぞれまでの距離である。

【0103】

当業者に明らかなように、距離  $L_1$  及び  $L_2$  は、透過窓 300 の数  $n$  及び発光物質層 400 の数  $k$ 、それぞれに依存して変化する。

【0104】

これらの実施例の照明装置 100 は、更に、 $k$  個の発光物質層 (400(1)、400(2)、...、400( $k$ )) を有し、ここで、 $k$  は 2 以上である。図 3a、図 3b 及び図 3c を参照すると、概略的に示された照明装置 100 は、4 つの発光物質層 400 を有する、すなわち  $k$  は 4 である。これらの発光物質層は、上流から下流へ順に、参照符号 400(1)、400(2)、400(3) 及び 400(4) で示される。

10

【0105】

この実施例では、第 1 の 2 つの発光物質層 400(1) 及び 400(2) が、第 1 の透過窓 300(1) への上流被覆として、及び第 1 の透過窓 300(2) への下流被覆として、それぞれ配される。よって、更に特に、この照明装置 100 は第 1 の透過窓 300(1) を有し、ここで、上流透過窓面 302 が第 1 の発光物質上流被覆層 422(1) を有し、下流透過窓面 301 が第 1 の発光物質下流被覆層 421(1) を有する。

【0106】

この実施例では、他の 2 つの発光物質層 400(3) 及び 400(4) が、第 2 の透過窓 300(2) への上流被覆として、及び第 2 の透過窓 300(2) への下流被覆として、それぞれ配される。よって、更に特に、この照明装置 100 は第 2 の透過窓 300(2) を有し、ここで、上流透過窓面 302 が第 2 の発光物質上流被覆層 422(2) を有し、下流透過窓面 301 が第 2 の発光物質下流被覆層 421(2) を有する。

20

【0107】

これらの実施例は、例えば、LED10 と透過性出口窓 200 との間に取り付けられる少なくとも 2 つの透過窓 300 (フィルムのような) 上に離れた発光物質を付与するために使用され、すなわち、より薄い発光物質層 400 を可能にするため LED アレイの上に発光物質で被覆された少なくとも 2 つの透過窓 300 (フィルムのような) を付与するために使用され、これにより、発光物質透過窓 300 内の熱消散を低減し、好ましくは、ストレス感知発光物質は、他の発光物質よりも相対的に薄い層として異なる透過窓 300 上に付与され、これは、当該層内の限られた熱消散、例えば  $< 0.04 \text{ W/cm}^2$  を持つ許容可能な発光物質層厚さ、例えば  $< 50 \mu\text{m}$  を導き、被覆の面への十分に良好な熱伝導を導き、後に周囲への熱転送を導く。

30

【0108】

よって、これらの実施例は、例えば、2 つの透過窓 300 (フィルムのような) を付与することにより、ストレス感知発光物質及び熱的安定発光物質をデカップリングし、発光物質表面領域を増大するために使用される。典型的には、 $\text{YAG:Ce}$ 、 $\text{LuAG:Ce}$ 、 $\text{SrSi}_2\text{O}_2\text{N}_2:\text{Eu}$  及び  $\text{CaAlSiN}_3:\text{Eu}$  のような発光物質が非常に安定した発光物質である一方、 $(\text{Y}, \text{Gd})\text{AG:Ce}$ 、 $(\text{Ca}, \text{Sr})\text{S:Eu}$  及び  $\text{CaSrSi}_5\text{N}_8:\text{Eu}$  は、重大なストレス感知を示す。好ましくは、ストレス感知発光物質は一方の透過窓 300 の両側上に付与され、熱的安定発光物質は他方の透過窓 300 の両側上に付与される。好ましくは、例えば安定した黄色 / 緑発光物質を具備する透過窓 300 が、ストレス感知発光物質を具備する透過窓と、LED10 との間に取り付けられる (特に、多くの赤の発光物質だけでなく、幾つかの黄色 / 緑発光物質がストレス感知であることが知られている)。このようにして、ストレス感知発光物質の熱負荷は、1 つだけの発光物質被覆 400 (実施例では、青の LED との組み合わせで白色光を得るための発光物質混合を含む) が 1 つだけの透過窓 300 に付与される装置に比べて、4 倍を超えて低減される。

40

【0109】

異なるフィルム上の発光物質の分離に基づく本発明による 2 つの実施例が、図 3a 及び図 3b に概略的に示される。図 3a では、第 1 の窓 300(1) を含むストレス感知発光

50

物質被覆が、LED 10と、第2の窓300(2)を含む他の発光物質被覆との間に取り付けられる。例えば、第1の透過窓300(1)の上流面301及び下流面302上それぞれに被覆される、第1の発光物質上流被覆層422(1)及び第1の発光物質下流被覆層421(1)両方が赤の発光物質を有し、第2の透過窓300(2)の上流面301及び下流面302上それぞれに被覆される、第2の発光物質上流被覆層422(2)及び第2の発光物質下流被覆層421(2)両方が黄色及び/又は緑放射の発光物質を有するとき、これは、結果的に高いCRIとなる。

#### 【0110】

図3bにおいて、第1の窓300(1)を有する実質的にストレス不感知発光物質被覆が、LED 10と、第2の窓300(2)を含む他の発光物質被覆との間に取り付けられ、第2の窓300(2)が、透過窓を有するストレス感知発光物質被覆である、反対の構成が示される。例えば、第1の透過窓300(1)の上流面301及び下流面302上それぞれに被覆される、第1の発光物質上流被覆層422(1)及び第1の発光物質下流被覆層421(1)両方が黄色及び/又は緑の発光物質を有し、第2の透過窓300(2)の上流面301及び下流面302上それぞれに被覆される、第2の発光物質上流被覆層422(2)及び第2の発光物質下流被覆層421(2)両方が赤の発光物質を有するとき、これは、結果的に赤の発光物質に対する最低の温度となるが、結果的に前の実施例(図3aで概略的に示されたような)に関して幾らか低減されたCRIにもなる。よって、図3aでは、透過窓を有するストレス感知赤の発光物質が、LED 10と、透過窓を有する黄色(及び/又は緑)発光物質との間に取り付けられ、結果的に高いCRIとなる。図3bでは、透過窓を有する赤の発光物質が、透過窓を有する黄色(及び/又は緑)発光物質と、透過性出口窓との間に取り付けられ、結果的に赤の発光物質に対して最低の温度となる(幾つかの場合では、結果的にまた、幾らか低減されたCRIとなる)。

#### 【0111】

図3cは、図3a又は図3bに概略的に示される実施例と実質的に同じである実施例を概略的に示す。しかしながら、図3cの透過性出口窓200は、実質的に凸形状である。図3a、図3b及び図3cに概略的に示される実施例では、全ての透過窓300は実質的にフラットであるが、これら透過窓300の1つ以上は、代替の実施例では、実質的に凸形状でもよいことに留意されたい。

#### 【0112】

よって、図3a、図3b及び図3cに概略的に示される実施例では、少なくとも2つの発光物質層400(1)、400(2)、...、400(k)が実質的に同一の発光物質成分を有するが、他の実施例では、これらは実質的に異なる発光物質成分を有してもよい。原則的には、全てのk個の発光物質層は異なってもよいだけでなく、発光物質層の全て又はサブセットが同一でもよい。本発明は、図3a、図3b及び図3c又は他の図に示される特定の実施例に限定されない。

#### 【0113】

図4a、図4b及び図4cは、概略的図に関して上記に詳細に説明されたような類似の実施例を概略的に示す。隣接する室90(1)及び90(2)は、これら概略的図に含まれていないが、もちろん変形例では概略的に示される実施例の一部でもよい。例えば、図4a及び図4cに概略的に示される実施例は、図2a、図2b、図2c及び図2dに関して説明された実施例及び変形例と実質的に同じであり、図4bに概略的に示される実施例は、図3a、図3b及び図3cに関して説明された実施例及び変形例と実質的に同じである。しかしながら、図4a、図4b及び図4cに概略的に示される実施例による照明装置100は、上流出口窓面202上に被覆される、発光物質上流出口窓被覆層222を有する。

#### 【0114】

上述のように、斯様な発光物質上流出口窓被覆層222は、k個の発光物質層のグループからの発光物質層でもよい。よって、発光物質上流出口窓被覆層222は、発光物質層400としても示される(図4aでは、これは第3の発光物質層400(3)であり、図

10

20

30

40

50

4 b では、これは第 5 の発光物質層 4 0 0 ( 5 ) であり、図 4 c では、これはまた第 3 の発光物質層 4 0 0 ( 3 ) である)。

【 0 1 1 5 】

特定の実施例では、発光物質上流出口窓被覆層 2 2 2 は、ストレス感知発光物質を有する。特に、発光物質上流出口窓被覆層 2 2 2 は、赤い光を放射するように配される発光物質を有する(青い光による励起用の赤の発光物質の幾つかは、硫化物のようなストレス感知として知られている)。

【 0 1 1 6 】

よって、これらの実施例は、例えば、透過性出口窓 2 0 0 上に、赤の発光物質のようなストレス感知発光物質の付与、又は L E D 1 0 と透過性出口窓 2 0 0 との間に取り付けられた 1 つ以上の透過窓 3 0 0 の両側に安定した黄色及び/又は緑発光物質の付与に対して使用される。発光物質の分離との組み合わせで出口窓 2 0 0 での周囲(ambient)とのより良好な熱伝達のおかげで、ストレス感知発光物質は、ハウジング温度を少し超えるだけの温度にある。赤の発光物質は、青、緑、及び/又は黄色光を吸収するので、層厚は非常に薄い。これは、オフ状態のとき、外からほとんど見えず、付与されるべき発光物質が少ないという利益を持つ。

【 0 1 1 7 】

図 5 a、図 5 b、図 5 c 及び図 5 d は、概略的な図に關係してここで詳細に説明されたような類似の実施例を概略的に示す。隣接室 9 0 ( 1 ) 及び 9 0 ( 2 ) は、概略的な図に含まれていないが、もちろん変形として、概略的に示された実施例の一部でもよい。例えば、図 5 a、図 5 b、図 5 c 及び図 5 d に概略的に示される実施例は、図 2 a、図 2 b、図 2 c 及び図 2 d に關係して説明された実施例及び変形と實質的に同じである。図 5 a 乃至図 5 d に概略的に示される実施例は、1 つだけの透過窓 3 0 0 を有する。しかしながら、変形としては、これらの実施例は、2 つ以上の透過窓 3 0 0 を有してもよい。

【 0 1 1 8 】

図 5 a、図 5 b、図 5 c 及び図 5 d に概略的に示される実施例による照明装置 1 0 0 は、更に、反射モードで発光物質を付与することにより、特に透過及び反射モード両方で発光物質を付与することにより、1 つ以上の発光物質の表面領域を大幅に増大するように設けられる。これは、幾らかの赤の発光物質又は幾らかの黄色/緑発光物質のようなストレス感知発光物質に対して特に有利である(上記参照)。例えば、赤の発光物質が、例えば L E D 室 8 0 の底部及び/又は側部反射器上に反射モードで付与される。

【 0 1 1 9 】

図 5 a 及び図 5 b の概略的实施例に対して、図 4 a に關係して上述の説明が特に参照される。更に、図 5 a 及び図 5 b に概略的に示される実施例において、反射モードの発光物質が、基板 1 1 0 上に、更に特に反射器 1 1 4 上(図 5 a)及び/又は L E D 室 8 0 の(反射)壁 1 2 0 上に付与されてもよい(図 5 b)。斯様な発光物質(被覆層)は、参照符号 5 0 0 で示される。透過モードで付与される発光物質(参照符号 4 0 0)は、例えば黄色発光物質を有する。出口窓(2 2 2)上に透過モードで付与される発光物質は、例えば赤の発光物質を有する。

【 0 1 2 0 】

概略的な図 5 a 及び図 5 b では、第 1 及び第 2 の発光物質層 4 0 0 ( 1 ) 及び 4 0 0 ( 2 ) それぞれに含まれる発光物質は、第 3 の発光物質層 4 0 0 ( 3 ) に含まれる発光物質とは異なってもよい。例えば、第 1 及び第 2 の発光物質層 4 0 0 ( 1 ) 及び 4 0 0 ( 2 ) は、黄色及び/又は緑放射発光物質を有し、第 3 の発光物質層 4 0 0 ( 3 ) はストレス感知発光物質を有する。この態様では、赤の発光物質は、黄色及び/又は緑放射発光物質の表面領域と比較して、増大した表面領域上に付与される。

【 0 1 2 1 】

図 5 c 及び図 5 d の概略的实施例に対して、図 2 b ( 及び図 2 c ) に關係して上述の説明が特に参照される。更に、図 5 c 及び図 5 d に概略的に示される実施例において、反射モードのための発光物質、すなわち発光物質層 5 0 0 が、基板 1 1 0 上に、更に特に反射

器 1 1 4 上に付与される ( 図 5 c 及び図 5 d ) ( もちろん、また又は代わりに、L E D 室 8 0 の壁 1 2 0 上に付与されてもよい ) 。

【 0 1 2 2 】

概略的な図 5 c 及び図 5 d では、それぞれ第 1 及び第 2 の発光物質層 4 0 0 ( 1 ) 及び 4 0 0 ( 2 ) に含まれる発光物質は異なってもよい。例えば、第 1 の発光物質層 4 0 0 ( 1 ) は黄色及び / 又は緑放射発光物質を有し、第 2 の発光物質層 4 0 0 ( 2 ) は赤の発光物質を有するし、その逆も同様である。

【 0 1 2 3 】

よって、本発明は、また、反射モードで放射を生成するために配される発光物質被覆層 5 0 0 を更に有する照明装置 1 0 0 の実施例を提供する。この明細書内の「反射モード」は、発光物質層 5 0 0 のアレンジメントに係し、これらの層は、発光物質層が ( L E D ) 放射で放射される被覆層の側から離れる方向にのみ実質的に放射する。これは、発光物質層が ( L E D ) 放射で放射される側から離れて対向する被覆層の側から離れる方向に少なくとも放射するように特に配される発光物質層 4 0 0 と特に対照的である。更に、発光物質層 4 0 0 は L E D 放射 1 1 の少なくとも一部を透過するように特に配されるのに対し、発光物質層 5 0 0 に対しては、一般に、L E D 放射 1 1 の少なくとも一部を透過するように配されることを要求されない。

【 0 1 2 4 】

図 6 a 及び図 6 b は、ダイクロイックフィルタが適用される実施例を概略的に示す。用語「ダイクロイックフィルタ」は、当業者に知られ、特に、他の色の光が大部分透過されないが ( 少なくとも ) 部分的に反射される一方で、特定の色の光が透過される ( 少なくとも部分的に ) ことを可能にする光学フィルタを特に指す。これらの図では、ダイクロイックフィルタは参照符号 6 0 0 で示される。1 つより多いダイクロイックフィルタ 6 0 0 が付与されてもよいことに留意されたい。

【 0 1 2 5 】

ダイクロイックフィルタ 6 0 0 のアプリケーションは図 6 a に概略的に示される特定の実施例に限定されないが、図 6 a は実質的に図 5 a と同じである。ダイクロイックフィルタ 6 0 0 のアプリケーションは図 6 b に概略的に示される特定の実施例に限定されないが、図 6 b は実質的に図 4 b と同じである。ダイクロイックフィルタ 6 0 0 は、上流面 6 0 2 及び下流面 6 0 1 を持つ。

【 0 1 2 6 】

1 つ以上のダイクロイックフィルタ 6 0 0 は、したがって、L E D 1 0 の下流及び透過性出口窓 2 0 0 の上流に特に配される。更に、斯様なフィルタは、1 つ以上のダイクロイックフィルタ 6 0 0 の上流の光の少なくとも一部を透過し、1 つ以上のダイクロイックフィルタ 6 0 0 の下流の光の少なくとも一部を反射するように、特に配される。図 6 a を参照すると、L E D 光 1 1 は少なくとも部分的に透過されるのに対し、発光物質発光 3 0 が少なくとも部分的に反射される。同様に、図 6 b を参照すると、ダイクロイックフィルタ 6 0 0 の上流の光の少なくとも一部、すなわち室 8 1 ( 1 ) 内の光が透過され、発光物質被覆層 4 2 2 ( 2 ) 及び 4 2 1 ( 2 ) により生成される光の少なくとも一部が反射される。

【 0 1 2 7 】

よって、特定の実施例では、層 4 0 0 ( 1 ) からの放射は、ダイクロイック層 6 0 0 を透過される ( 例えばちょうど青い光 1 1 のように ) 一方、層 4 0 0 ( 2 ) からの放射は、ダイクロイック層 6 0 0 により反射される。同様に、これは、照明装置 1 0 0 の何れかに配される他のダイクロイックフィルタに適用してもよい。

【 0 1 2 8 】

他の代替の実施例では、ダイクロイックフィルタは、青及び赤 - オレンジ光両方の透過を可能にする一方、緑 - 黄色光を反射するために、緑 - 黄色発光物質と赤 - オレンジ発光物質との間に適用される。

【 0 1 2 9 】

例えば、ダイクロイックフィルタ 6 0 0 は、発光物質相互作用を排除するために、赤発光物質被覆層と緑発光物質被覆層との間に配される。フィルタは、緑の光を反射するが、青及び赤の光を透過する。図 6 b を参照すると、発光物質被覆層 4 2 2 ( 1 ) 及び 4 2 1 ( 1 ) は赤発光物質を有し、LED 1 0 は青い光を放射するために配され、発光物質被覆層 4 2 2 ( 2 ) 及び 4 2 1 ( 2 ) は、それぞれ赤及び緑発光物質を有する。

#### 【 0 1 3 0 】

更に他の実施例では、ダイクロイックフィルタが、青い光だけを透過し、赤 - オレンジ又は赤 - オレンジ及び黄色 - 緑光を反射するために、赤 - オレンジ発光物質層と青 LED との間に適用される。従って、このフィルタは、波長軸領域における単純な LPF であり得る。このフィルタは、特に LED パッキング密度が相対的に高いこれらの構成において、全体的システム効果を強化する。これは、特に、スポット照明のようなビームアプリケーションの場合である。

10

#### 【 0 1 3 1 】

本発明の特定の実施例によると、照明装置 1 0 0 は、1 つ以上の被覆層が独立してパターン化された被覆層である、1 つ以上の発光物質層 ( 4 0 0 ( 1 )、4 0 0 ( 2 )、. . . 4 0 0 ( k ) ) を有する。

#### 【 0 1 3 2 】

例えば、赤若しくはオレンジ発光物質又は両方の発光物質層のパターン化されたアプリケーションが実施されてもよい。赤 / オレンジ発光物質の小さな全表面領域のため、黄色 - 緑発光物質により放射される光との相互作用は、非常に限定される。

20

#### 【 0 1 3 3 】

代わりに、発光物質又は発光物質混合両方が、例えば、0 . 2 から 5 mm の間の典型的寸法を持つブロックパターンとして、又は 0 . 2 から 5 mm の間の典型的幅を持つドットパターンとして、フィルムの同じ側にパターン化される態様で付与される。熱機械的安定のため、発光物質粒子はないが、散乱粒子を持つ可能性がある被覆層が、他方の側に付与される。この手法は、低減された発光物質相互作用をも導く。

#### 【 0 1 3 4 】

例が図 7 a 及び図 7 b に描かれている。図 7 a は、パターン化された層の適用が図 7 a に概略的に描かれた特定の実施例に制限されないが、図 2 a と実質的に同じである。図 7 b は、パターン層 6 0 0 の適用が図 7 b に概略的に描かれている特定の実施例に制限されないが、図 4 b と実質的に同じである。図 7 a では、発光物質層 4 0 0 の 1 つだけ、特に発光物質被覆層の 1 つがパターン化される例が与えられている。この層は、参照符号 4 5 0 ( 1 ) で示される。図 7 b では、2 つの発光物質層 4 0 0 がパターン化される。この概略的に描かれた実施例では、第 1 の発光物質上流被覆層 4 2 2 ( 1 ) 及び第 1 の発光物質下流被覆層 4 2 1 ( 1 ) である。パターン化された層は、参照符号 4 5 0 ( 1 ) 及び 4 5 0 ( 2 ) で、それぞれ示される。

30

#### 【 0 1 3 5 】

図 8 に概略的に描かれている、また更に他の実施例では、透過性出口窓 2 0 0 及び 1 つ以上の n 個の透過窓 3 0 0 ( 1 )、3 0 0 ( 2 )、. . . 3 0 0 ( n ) からなるグループから選択された 1 つ以上の窓が、透過性発光出口窓 2 7 0 及び透過発光窓 3 7 0 それぞれとして、1 つ以上の発光物質層 ( 4 0 0 ( 1 )、4 0 0 ( 2 )、. . . 4 0 0 ( k ) ) を独立して有する。

40

#### 【 0 1 3 6 】

図 8 に概略的に描かれた実施例は、図 8 において透過窓 3 0 0 ( 1 ) が発光物質層、ここでは発光物質層 4 0 0 ( 2 ) を有することを除いて、図 3 c に概略的に描かれた実施例と実質的に同一である。発光物質は、例えば、透過窓に埋め込まれてもよく、これにより、参照符号 3 7 0 で示される透過発光窓を供給する。更に、透過性出口窓 2 0 0 は、発光物質層、ここでは発光物質層 4 0 0 ( 5 ) を有し、これにより、参照符号 2 7 0 で示される透過性発光出口窓を供給する。当業者には明らかなように、斯様な窓のアプリケーションは、図 8 の特定の実施例に限定されないが、ここで説明され描かれた他の実施例で適用

50

されてもよい。この実施例では、多くの他の概略的に描かれた実施例とは違って、幾つかの発光物質層が、層４００（１）と４００（２）のように互いに隣接している（すなわち、実質的に空間的に離れていない）。従って、透過発光窓３７０に対して、距離Ｌ１及びＬ２が同じである。当業者には明らかなように、本発明による照明装置１００は、実施例では、上流発光物質被覆層４２２及び／又は下流発光物質被覆層４２１で独立して各々がオプション的に被覆される１つより多くの透過発光窓３７０を有する。

#### 【０１３７】

上記で概略的に描かれた多くの実施例において、透過窓３００及び出口窓２００は、円形であり実質的に平坦であるように描かれている。特に、透過窓３００が実質的に平坦であるとする場合、透過窓３００は実質的に円形でもよいが、他の実施例では、矩形でもよく、又は当業者に知られた他の形状でもよい。同様に、特に出口窓２００が実質的に平坦であるとされる場合、出口窓２００は円形、若しくは他の実施例では、矩形でもよく、又は当業者に知られた他の形状でもよい。

10

#### 【０１３８】

上記で概略的に描かれた多くの実施例において、透過窓３００及び出口窓２００は、円形であり実質的に凸状であるように描かれている。特に、透過窓３００が実質的に凸状であるとする場合、透過窓３００は実質的に回転可能に対称でよいが、他の実施例では、管状若しくはトロイダル形状でもよく、又は当業者に知られた他の形状でもよい。同様に、特に出口窓２００が実質的に凸状であるとされる場合、出口窓２００は実質的に回転可能に対称でよいが、他の実施例では、管状若しくはトロイダル形状でもよく、又は当業者に知られた他の形状でもよい。

20

#### 【０１３９】

「実質的に全ての発光」又は「から実質的になる」のようなここで使用されている用語「実質的に」は、当業者により理解されるだろう。用語「実質的に」は、「全く」、「完全に」、「全て」等を持つ実施例をも含む。従って、実施例では、副詞「実質的に」が取り除かれてもよい。適用可能なところで、用語「実質的に」は、１００％を含む９５％以上、９９％以上、９９．５％以上のような９０％以上にも関係する。用語「有する」は、用語「有する」が「からなる」を意味する実施例も含む。ここで参照された装置は、とりわけ、動作中で説明されている。例えば、用語「青いＬＥＤ」は、動作中に青い光を生成するＬＥＤを指し、言い換えれば、当該ＬＥＤは青い光を放射する。当業者には明らかなように、本発明は、動作時の装置又は動作の方法に限定されない。

30

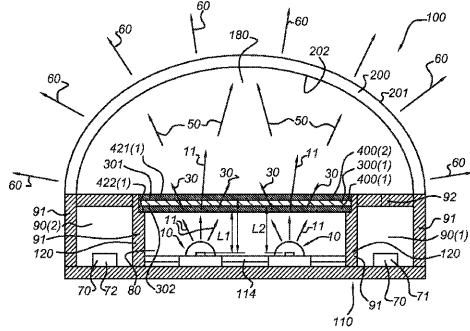
#### 【０１４０】

上述の実施例は、本発明を制限するよりはむしろ例示するものであって、当業者は添付の請求項の範囲から逸脱することなく多くの代わりの実施例を設計することに留意されたい。請求項において、括弧内の参照符号は請求項を制限するものとして解釈されない。動詞「有する」及びその派生語の使用は、請求項内で述べられたもの以外の要素又はステップの存在を排除しない。要素に先行する冠詞「a」又は「an」は、斯様な要素の複数の存在を除外しない。装置クレームにおいて、列挙される幾つかの手段、これら手段の幾つかは、ハードウェアの全く同一のアイテムにより具現化されてもよい。特定の手段が相互に異なる従属項で再引用されているという単なる事実は、これら手段の組み合わせが好適に使用できないことを示すものではない。

40

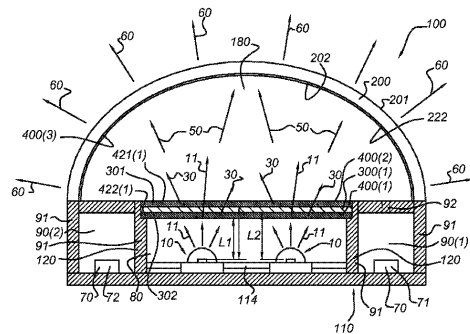
【図 1 a】

Fig 1a



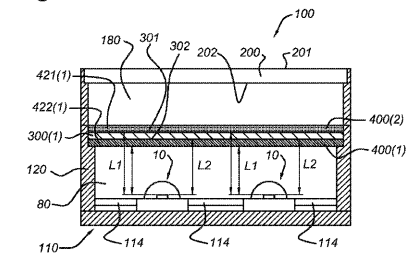
【図 1 b】

Fig 1b



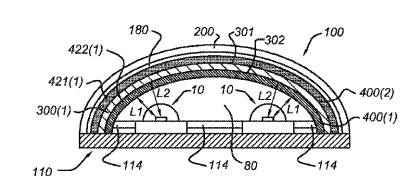
【図 2 c】

Fig 2c



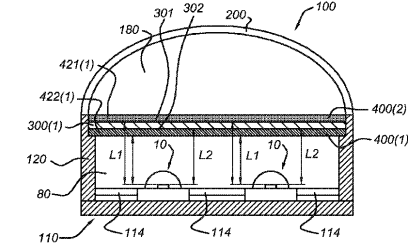
【図 2 d】

Fig 2d



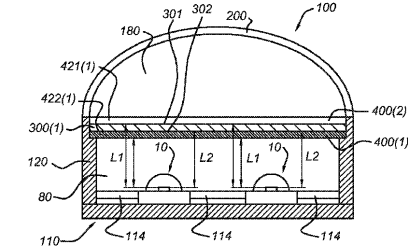
【図 2 a】

Fig 2a



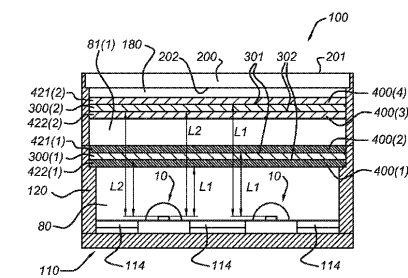
【図 2 b】

Fig 2b



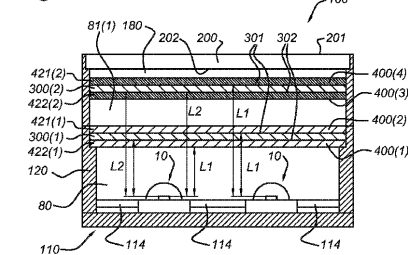
【図 3 a】

Fig 3a



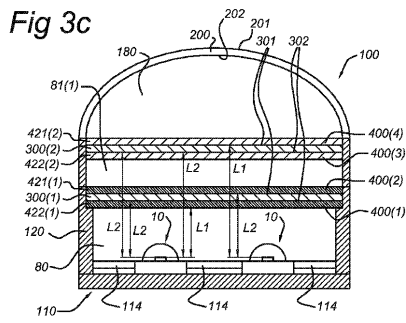
【図 3 b】

Fig 3b



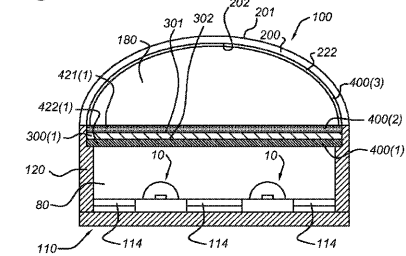
【 図 3 c 】

*Fig 3c*



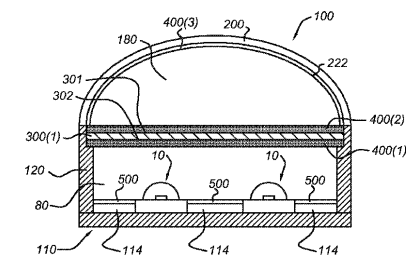
【 図 4 a 】

*Fig 4a*



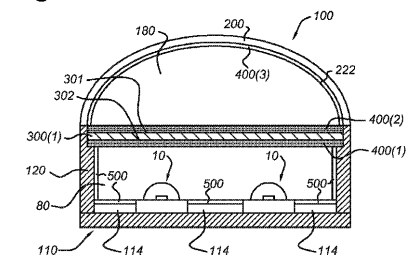
【 図 5 a 】

*Fig 5a*



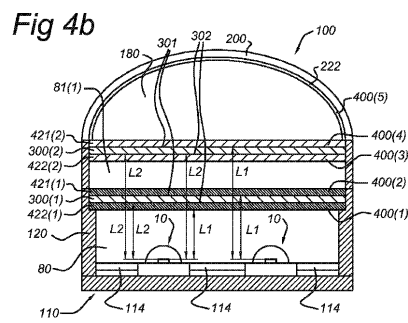
【 図 5 b 】

*Fig 5b*



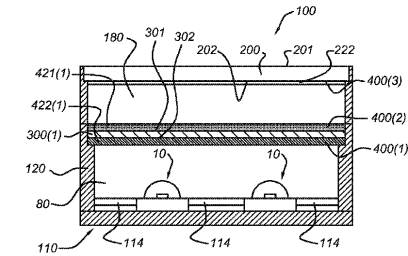
【 図 4 b 】

*Fig 4b*



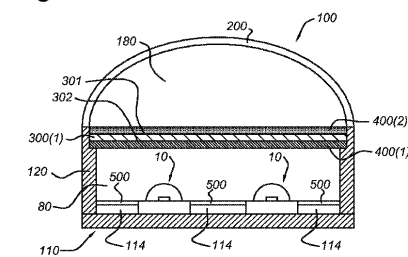
【 図 4 c 】

*Fig 4c*



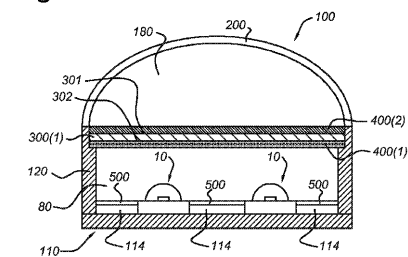
【 図 5 c 】

*Fig 5c*



【 図 5 d 】

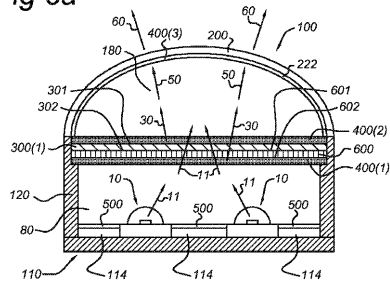
*Fig 5d*





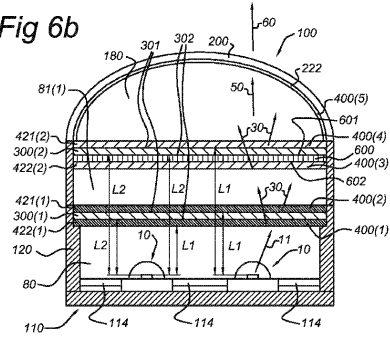
【図 6 a】

Fig 6a



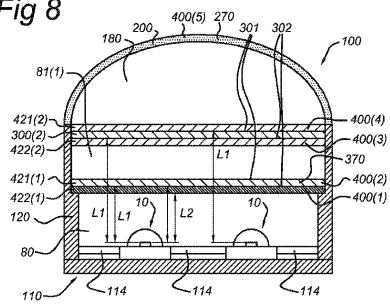
【図 6 b】

Fig 6b



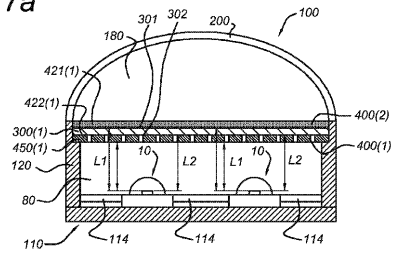
【図 8】

Fig 8



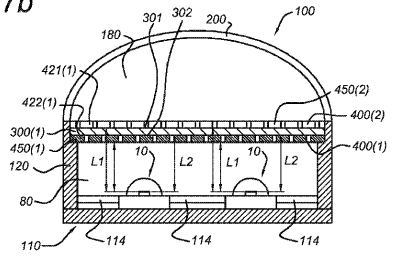
【図 7 a】

Fig 7a



【図 7 b】

Fig 7b



## フロントページの続き

- (72)発明者 ディーベン ジョセフス ピー アー  
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス ビルディング  
4 4
- (72)発明者 ボレル ジョージ エイチ  
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス ビルディング  
4 4
- (72)発明者 ラメンス ビッキー ベー  
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス ビルディング  
4 4
- (72)発明者 クーパー マッサイス エイチ  
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス ビルディング  
4 4
- (72)発明者 ウェグ レネ テー  
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス ビルディング  
4 4
- (72)発明者 ワウマンズ ラース アール シー  
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス ビルディング  
4 4

審査官 村井 友和

- (56)参考文献 特開2005-019981(JP, A)  
特開2000-031547(JP, A)  
特開2005-244226(JP, A)  
特開2007-116129(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 33/00 - 33/64