

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6388649号
(P6388649)

(45) 発行日 平成30年9月12日(2018.9.12)

(24) 登録日 平成30年8月24日(2018.8.24)

(51) Int.Cl.

F 1

F 2 1 S	2/00	(2016.01)	F 2 1 S	2/00	3 4 0
F 2 1 V	7/06	(2006.01)	F 2 1 S	2/00	3 5 0
F 2 1 V	7/22	(2018.01)	F 2 1 V	7/06	1 0 0
F 2 1 V	8/00	(2006.01)	F 2 1 V	7/22	
F 2 1 Y	115/10	(2016.01)	F 2 1 V	8/00	3 1 0

請求項の数 15 (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2016-522458 (P2016-522458)
(86) (22) 出願日	平成26年6月25日(2014.6.25)
(65) 公表番号	特表2016-526764 (P2016-526764A)
(43) 公表日	平成28年9月5日(2016.9.5)
(86) 国際出願番号	PCT/EP2014/063367
(87) 国際公開番号	W02014/207029
(87) 国際公開日	平成26年12月31日(2014.12.31)
審査請求日	平成29年6月23日(2017.6.23)
(31) 優先権主張番号	13173916.1
(32) 優先日	平成25年6月27日(2013.6.27)
(33) 優先権主張国	欧洲特許庁(EP)

(73) 特許権者	516043960 フィリップス ライティング ホールディング ピー ヴィ オランダ国 5656 アーエー アイントホーフェン ハイ テク キャンパス 4 5
(74) 代理人	110001690 特許業務法人M&Sパートナーズ
(72) 発明者	ゴマンス ヘンドリクス ヒュバータス ペトルス オランダ国 5656 アーエー アイントホーフェン ハイ テック キャンパス 5

審査官 竹中 辰利

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照明デバイス

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

動作中に、それぞれ、光を放出するように構成される複数の光源と、

第1の補助光学部品と、

第2の補助光学部品と、

を含む照明デバイスであって、

前記複数の光源は前記第1の補助光学部品内に配置され、

前記第1の補助光学部品は、前記複数の光源によって放出される前記光が、前記第1の補助光学部品内に直接的に入射されるようにし、

前記第1の補助光学部品は、前記第2の補助光学部品に向かう方向に、光を放出させ、

前記第2の補助光学部品は、前記複数の光源及び前記第1の補助光学部品の周りに延在する円周表面を有する反射性の光コリメート要素であり、

前記第1の補助光学部品及び前記第2の補助光学部品は、前記複数の光源の各光源によつて放出される前記光を、前記照明デバイスからの抽出の前に、相互に実質的に重ならせ、

前記第1の補助光学部品は、前記第1の補助光学部品内へと光を戻すように反射するための1つ以上の反射表面セグメントと、前記第1の補助光学部品から光を抽出するための1つ以上の抽出表面セグメントとを含む、照明デバイス。

【請求項 2】

前記反射性の光コリメート要素は更に、実質的に平らな底部表面を含み、前記円周表面

10

20

は、前記底部表面から延在する、請求項 1 に記載の照明デバイス。

【請求項 3】

動作中に、それぞれ、光を放出するように構成される複数の光源と、

第 1 の補助光学部品と、

第 2 の補助光学部品と、

を含む照明デバイスであって、

前記第 1 の補助光学部品は、前記複数の光源によって放出される前記光が、前記第 1 の補助光学部品内に直接的に入射されるようにし、

前記第 1 の補助光学部品は、前記第 2 の補助光学部品に向かう方向に、光を放出させ、

前記第 2 の補助光学部品は、前記複数の光源及び前記第 1 の補助光学部品の周りに延在する円周表面を有する反射性の光コリメート要素であり、

前記第 1 の補助光学部品及び前記第 2 の補助光学部品は、前記複数の光源の各光源によつて放出される前記光を、前記照明デバイスからの抽出の前に、相互に実質的に重なせ、

前記第 1 の補助光学部品は、前記第 1 の補助光学部品内へと光を戻すように反射するための 1 つ以上の反射表面セグメントと、前記第 1 の補助光学部品から光を抽出するための 1 つ以上の抽出表面セグメントとを含み、

前記反射性の光コリメート要素は、前記円周表面を構成する複数の表面セグメントを含む、照明デバイス。

【請求項 4】

前記反射性の光コリメート要素の上面の少なくとも一部に埋め込まれる又は少なくとも一部を構成する拡散抽出プレートを含む、請求項 1 乃至 3 の何れか一項に記載の照明デバイス。

【請求項 5】

前記円周表面は、前記反射性のコリメート要素に含まれ、実質的に平らな底部表面と、前記上面とを接続する、請求項 4 に記載の照明デバイス。

【請求項 6】

前記円周表面は、パラボラ状の円周表面である、請求項 1 乃至 5 の何れか一項に記載の照明デバイス。

【請求項 7】

前記第 1 の補助光学部品は、前記複数の光源が中に配置される光混合モジュールである、請求項 1、2、4 乃至 6 の何れか一項に記載の照明デバイス。

【請求項 8】

前記光混合モジュールは、ライトガイドと、前記ライトガイドの周縁に沿つて配置される反射要素とを含み、

前記反射要素は、前記ライトガイド内に光を戻すように反射するための 1 つ以上の反射表面セグメントを含み、

1 つ以上の開口が、前記反射要素に設けられ、

前記 1 つ以上の開口は、前記光混合モジュールから混合光を抽出するための 1 つ以上の抽出表面セグメントを形成する、請求項 7 に記載の照明デバイス。

【請求項 9】

前記光混合モジュールは、ライトガイドと、前記ライトガイドの周縁に沿つて配置され、前記ライトガイド内に光を戻すように反射するための 1 つ以上の反射表面セグメントを提供する反射要素とを含み、

前記ライトガイドの前記周縁に隣接する表面が、前記光混合モジュールから混合光を抽出するための 1 つ以上の抽出表面セグメントを形成する、請求項 7 に記載の照明デバイス。

【請求項 10】

前記第 1 の補助光学部品は、少なくとも 1 つの光学要素を通る光にコリメート作用を及ぼし、入射光を全反射する少なくとも 1 つの表面を有し、前記複数の光源のうちの少なく

10

20

30

40

50

とも 1 つと接触するか又はすぐ近くに配置される、当該少なくとも 1 つの光学要素である、請求項 3 に記載の照明デバイス。

【請求項 1 1】

前記少なくとも 1 つの光学要素各々は、前記少なくとも 1 つの光学要素内に光を戻すように反射するための 1 つ以上の反射表面セグメントを構成し、入射光を全反射する少なくとも 1 つの第 1 の表面部と、前記少なくとも 1 つの光学要素から光を抽出するための 1 つ以上の抽出表面セグメントを構成する少なくとも 1 つの第 2 の表面部とを有する、請求項 10 10 に記載の照明デバイス。

【請求項 1 2】

複数の散乱ドットが、前記第 1 の補助光学部品の表面上に配置される、請求項 7 乃至 1 10 1 の何れか一項に記載の照明デバイス。

【請求項 1 3】

前記複数の光源は、蛍光体層及び散乱表面層のうちの任意の 1 つ以上を含む、請求項 1 乃至 12 12 の何れか一項に記載の照明デバイス。

【請求項 1 4】

前記反射性の光コリメート要素の少なくともパラボラ表面は、金属で作られるか、又は、前記パラボラ表面の内部表面上に配置される金属製コーティング又はフィルムを含む、請求項 1 乃至 13 13 の何れか一項に記載の照明デバイス。

【請求項 1 5】

前記複数の光源は、複数の点光源、複数の LED、複数の蛍光体変換 LED、複数の蛍光体変換 LED、LED アレイ及び蛍光体変換 LED アレイのうちの任意の 1 つ以上である、請求項 1 乃至 14 14 の何れか一項に記載の照明デバイス。 20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の光源と第 1 及び第 2 の補助光学部品とを含み、複数の光源の各光源は発光するように配置される、照明デバイスに関する。

【背景技術】

【0002】

従来技術の照明デバイスでは、観察者が個々の発光光源を区別できないように、1 つ以上の光源をスクリーンの後ろに位置付けることが知られている。最も明らかな例は、発光光源の直接像を不明瞭にする拡散スクリーン又は球体である。 30

【0003】

今日では、照明デバイスにおける LED の使用が増えており、光源が直接的に見えることはほぼ受け入れられず、LED 源の遮蔽は、通常、LED ベースの照明デバイスの開発にはなくてはならない部分である。電球といった他の光源に関連して行われてきたやり方と同様のやり方で拡散器を使用することが知られている。

【0004】

しかし、このような単純な実施態様には、幾つかの欠点がある。拡散器が光源を効果的に遮蔽するには、光源までの距離は、LED のピッチと同等であるか又はそれよりも大きいべきである。したがって、照明器具のフォームファクタは、この LED 遮蔽によって大きく左右される。LED がより効率的になってきていることにより、LED の数は少なくて済み、その結果、ピッチは大きくなる。照明器具のフォームファクタが、LED のピッチと無関係であることが望ましい。更に、LED が故障すると、拡散スクリーン上に暗い領域が出現する。この場合、照明モジュール全体が交換されなければならない。 40

【0005】

更に、特にスポットライト用途では、高度なコリメーションが求められる。しかし、拡散スクリーンは、スポットライトに必要なコリメーションの程度を変更し、更には制限する。したがって、個々の光源を遮蔽する理想的な解決策とは考えられない。

【0006】

米国特許出願公開第2006/0291203A1号は、赤色LED、緑色LED及び青色LEDが反射性の小型パッケージ内に配置され、LEDから放出された光が小型パッケージの壁から反射されることで混合される光混合モジュールによって、上記問題を解決する試みについて説明している。更なる混合は、小型パッケージの出光面から延在するファイバ束によって得られる。

【0007】

これにより、個々の光源は遮蔽されるが、この解決策は、依然として、観察者に幾つかの光源の印象を与えててしまう。これは、ファイバ束の各ファイバが個別の光スポットを提供するからである。更に、この解決策は、例えばスポットライト用途に十分な程度の光のコリメーションを提供するという課題は解決しない。

10

【0008】

したがって、照明デバイス内には1つの光源しかないという印象を観察者に与える輝度を有する光を放出する照明デバイスを提供する必要がある。更に、ユーザが、例えば均一なディスク又はOリング形状といった自分の好みの形状又は形態を有する光源を選択できることが好適である。これは、光源の像が、照明デバイス内にある光源、好適にはLEDの実際の数とは無関係であるやり方で行われるべきである。更に、フォームファクタも、好適には、LEDピッチとは無関係である、及び/又は、最小化され、また、コリメーションの程度も、好適には、低下されるべきではない、又は、最小限に低下されるべきである。

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明は、これらの問題を解決し、また、照明デバイスの個々の光源が遮蔽され、フォームファクタが最小化され、高度なコリメーションが実現される、当該照明デバイスを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の第1の態様によれば、上記目的及び他の目的は、最初に説明され、第1の補助光学部品及び第2の補助光学部品を含み、第1の補助光学部品は、光源によって放出された光が、第1の補助光学部品内に直接的に入射されるように構成され、第1の補助光学部品は、第2の補助光学部品に向かう方向に、光を放出させ、第2の補助光学部品は、複数の光源及び第1の補助光学部品の周りに延在するように構成される円周表面を有する反射性の光コリメート要素であり、第1の補助光学部品及び第2の補助光学部品は、複数の光源の各光源によって放出される光を、照明デバイスからの抽出前に、相互に実質的に重ならせ、第1の補助光学部品は、第1の補助光学部品内へと光を戻すように反射するための1つ以上の反射表面セグメントと、第1の補助光学部品から光を抽出するための1つ以上の抽出表面セグメントとを含む当該照明デバイスによって達成される。

30

【0011】

光源に、本発明による第2の補助光学部品を提供することによって、照明デバイスによって放出される光は、高度なコリメーションが提供される。

40

【0012】

光源に、本発明による第1の補助光学部品及び第2の補助光学部品を提供することによって、第1及び第2の補助光学部品の組み合わされた影響は、照明デバイスによって放出される光に、観察者によって認識される光源像がモジュール内のLEDの実際の数に無関係にされる一方で、この効果が、フォームファクタが最小化されるような方法で実現されるような配光又は輝度を提供する。このようにすると、複数の光源のうちの1つが故障しても、観察者は、当該故障を、明度変化としてしか認識しない。

【0013】

同時に、第1の補助光学部品は、更には、照明デバイスによって放出される光のコリメーションの度合いを高める貢献もする。いずれにせよ、第1の補助光学部品は、コリメー

50

ションの度合いを非常に限られた程度にしか減じないか、又は、全く減じない。

【0014】

これにより、照明デバイスの個々の光源が遮蔽され、フォームファクタが最小化され、高度なコリメーションを有する照明デバイスが提供される。

【0015】

第1の補助光学部品内へと光を戻すように反射するための1つ以上の反射表面セグメントと、第1の補助光学部品から光を抽出するための1つ以上の抽出表面セグメントとを含む第1の補助光学部品を提供することによって、複数の光源によって放出される光の成形が、抽出前に、第1の補助光学部品において排他的に行われる第1の処理と、抽出後に、第2の補助光学部品において排他のに行われる第2の処理とに分割される照明デバイスが提供される。これは、翻って、通常の照明用途を考慮しても、特に高品質の光を放出する照明デバイスを提供する。10

【0016】

本明細書において使用されるように、「補助光学部品」との用語は、その最も広い意味において、照明デバイスの用途に応じたその要求又は必要とされる外観及びビームパターンを生成するように、光源によって放出される光を成形することを唯一の機能とする又は主要な機能とする光学要素を対象とすることを意図している。「補助光学部品」との用語の上記意味は、LED光学分野における当業者には一般的に知られている。

【0017】

また、本説明の全体を通して使用される「複数の光源」との表現は、したがって、原則的に、任意のタイプ又は任意のタイプの組み合わせの光源と、1よりも大きい任意の数の光源とを包含することを意図している。しかし、具体的には、「複数の光源」との表現は、任意のタイプ又は任意のタイプの組み合わせの点光源と、1よりも大きい任意の数の点光源とを包含することを意図している。20

【0018】

一実施形態では、反射性の光コリメート要素は更に、実質的に平らな底部表面を含み、円周表面は、当該底部表面から延在する。

【0019】

これにより、第1の補助光学部品と複数の光源とがその上に取り付けられる実質的に平らな表面が特に簡単に又はロバストに提供される。30

【0020】

一実施形態では、反射性の光コリメート要素は、円周表面を構成する複数の表面セグメントを含む。

【0021】

これにより、第2の補助光学部品のコリメート特性は、様々な表面セグメントが様々なコリメート特性を含むように調節され、これは、翻って、照明デバイスによって放出される光のコリメーションの度合いを高める、当該照明デバイスが提供される。

【0022】

一実施形態では、照明デバイスは、反射性の光コリメート要素の上面の少なくとも一部に埋め込まれる又は少なくとも一部を構成する拡散抽出プレートを含む。40

【0023】

これにより、照明デバイスによって放出される光が、特に均一な輝度を含む当該照明デバイスが提供される。

【0024】

更に、また、以下により詳細に説明されるように、様々な形状の拡散抽出プレート（ある場合）、透明ではない第2の補助光学部品の様々な形状の上面及び／又は上面の一部は、観察者に、照明デバイスによって放出される光のスポットの様々な形状の印象を与える。このようにすると、観察者に、例えば円形、橢円形、リング状、更には角度の付いた光スポットの印象を与えることができる。

【0025】

10

20

30

40

50

一実施形態では、円周表面は、底部表面と上面とを接続する。

【0026】

これにより、特に単純かつロバストな構造の第2の補助光学部品を含む照明デバイスが提供される。

【0027】

一実施形態では、円周表面は、パラボラ状の円周表面である。

【0028】

これにより、特に優れたコリメート特性を有する第2の補助光学部品が得られる。

【0029】

一実施形態では、第1の補助光学部品は、複数の光源が中に配置される光混合モジュールと、少なくとも1つの光学要素を通る光にコリメート作用を及ぼし、入射光を全反射(TIR)する少なくとも1つの表面を有し、複数の光源のうちの少なくとも1つと接触するか又はすぐ近くに配置される、当該少なくとも1つの光学要素とのうちの何れか1つである。10

【0030】

光源に、光混合モジュールの形である第1の補助光学部品を提供することによって、個々の光源によって放出された光の混合が、特に単純かつ効率的に実現できる。

【0031】

光源に、本発明による少なくとも1つの光学要素の形である第1の補助光学部品を提供することによって、照明デバイスによって放出された光の特に高度なコリメーションが、20 第1及び第2の補助光学部品の組み合わせによる個々の光源によって放出された光への影響によって得られる混合効果を減じることなく、特に単純かつ効率的に実現できる。

【0032】

一実施形態では、第1の補助光学部品は、光混合モジュールであり、当該光混合モジュールは、ライトガイドと、ライトガイドの周縁に沿って配置される反射要素とを含み、反射要素は、ライトガイド内に光を戻すように反射するための1つ以上の反射表面セグメントを含み、1つ以上の開口が、反射要素に設けられ、1つ以上の開口は、光混合モジュールから混合光を抽出するための1つ以上の抽出表面セグメントを形成する。

【0033】

これにより、個々の光源によって放出された光の効率的かつ徹底した混合を提供し、同時に、単純な構造を含む、第1の補助光学部品を含む照明デバイスが提供される。30

【0034】

一実施形態では、第1の補助光学部品は、光混合モジュールであり、当該光混合モジュールは、ライトガイドと、ライトガイドの周縁に沿って配置され、ライトガイド内に光を戻すように反射するための1つ以上の反射表面セグメントを提供する反射要素とを含み、ライトガイドの周縁に隣接する表面が、光混合モジュールから混合光を抽出するための1つ以上の抽出表面セグメントを形成する。

【0035】

これにより、個々の光源によって放出された光の効率的かつ徹底した混合を提供し、同時に、製造が容易である非常に単純な構造を含む、第1の補助光学部品を含む照明デバイスが提供される。40

【0036】

一実施形態では、複数の散乱ドットが、第1の補助光学部品の表面上に配置される。本実施形態は、第1の補助光学部品が混合モジュールである場合に、特に好適である。

【0037】

このような散乱ドットを提供することによって、第1の補助光学部品の混合効果が高められ、これにより、観察者によって認識される、照明デバイスによって放出される光の像の質が向上される。

【0038】

別の実施形態では、第1の補助光学部品は、少なくとも1つの光学要素を通る光にコリ50

メート作用を及ぼす当該少なくとも 1 つの光学要素であり、当該少なくとも 1 つの光学要素各々は、当該少なくとも 1 つの光学要素内に光を戻すように反射するための 1 つ以上の反射表面セグメントを構成し、入射光を全反射 (TIR) する少なくとも 1 つの第 1 の表面部と、少なくとも 1 つの光学要素から光を抽出するための 1 つ以上の抽出表面セグメントを構成する少なくとも 1 つの第 2 の表面部とを有する。

【0039】

これにより、非常に単純な構造を有し、ここでは、第 1 及び第 2 の補助光学部品の組み合わせによる個々の光源によって放出された光への影響によって得られる混合効果を減じることなく、照明デバイスによって放出される光の特に高度なコリメーションを提供する第 1 の補助光学部品を含む照明デバイスが提供される。 10

【0040】

一実施形態では、複数の光源は、蛍光体層及び散乱表面層のうちの任意の 1 つ以上を含む。

【0041】

一実施形態では、光コリメート要素の少なくともパラボラ表面は、金属で作られる。

【0042】

一実施形態では、光コリメート要素の少なくともパラボラ表面は、パラボラ表面の内部表面上に配置される金属製コーティング又はフィルムを含む。

【0043】

金属であるか又は金属製コーティング若しくはフィルムが提供されているに関わらず、光コリメート要素のパラボラ表面は、これにより、特に優れた光反射特性が提供され、したがって、吸収による光の損失が最小限であることが確実にされる。 20

【0044】

好適には、複数の光源は、複数の点光源、複数の LED、複数の蛍光体変換 LED、複数の蛍光体変換 LED、LED アレイ及び蛍光体変換 LED アレイのうちの任意の 1 つ以上である。

【0045】

なお、本発明は、特に、光源として任意の実現可能なタイプの LED を用いる用途に向けられているが、他のタイプの光源の使用も実現可能である。

【0046】

なお、本発明は、請求項に記載される特徴のすべての可能な組み合わせに関する。 30

【図面の簡単な説明】

【0047】

本発明のこれらの及び他の様態は、本発明の実施形態を示す添付図面を参照して、以下により詳細に説明される。

【0048】

【図 1】図 1 は、第 1 及び第 2 の補助光学部品を含み、第 1 の補助光学部品は、反射要素を有するライトガイドである、本発明による照明デバイスの第 1 の実施形態の概略図を示す。

【図 2】図 2 は、図 1 に従い、第 1 及び第 2 の補助光学部品を含み、第 1 の補助光学部品は、図 1 の実施形態とは異なる実施形態における反射要素を有するライトガイドである、照明デバイスの概略図を示す。 40

【図 3】図 3 は、図 1 の照明デバイスの第 1 の補助光学部品の概略図を示す。

【図 4】図 4 は、図 2 の照明デバイスの第 1 の補助光学部品の概略図を示す。

【図 5】図 5 は、第 1 及び第 2 の補助光学部品を含み、第 1 の補助光学部品は、2 つのコリメート要素である、本発明による照明デバイスの第 2 の実施形態の概略図を示す。

【発明を実施するための形態】

【0049】

本発明は、本発明の現在好適である実施形態が示される添付図面を参照して、以下により詳細に説明される。しかし、本発明は、多くの異なる形式で具現化でき、本明細書に記

載される実施形態に限定されるものと解釈されるべきではない。むしろ、これらの実施形態は、完全さ及び完璧さのために提供されたものであって、当業者に本発明の範囲を十分に伝えるためのものである。

【0050】

図1は、本発明による照明デバイス1の第1の実施形態を示す。照明デバイス1は、複数の光源2に隣接して配置される第1の補助光学部品3を含む。より正確には、第1の補助光学部品3は、複数の光源2によって放出された光が、第1の補助光学部品3内に直接に入射され、第1の補助光学部品3が、そこから第2の補助光学部品4に向かう方向に光を放出させるように配置される。光源2は、図1には明示的に示されていないが、第1の補助光学部品3内に配置される。照明デバイスは更に、複数の光源2と第1の補助光学部品3とを取り囲むように配置される第2の補助光学部品4を含む。10

【0051】

なお、図1、また、図2及び図5にも同様に示される破線の矢印は、照明デバイス1を通る光路の一部を示す。

【0052】

一般的に言えば、また、実施形態に関係なく、第1の補助光学部品3及び第2の補助光学部品4は、複数の光源2によって放出され、第1の補助光学部品3及び第2の補助光学部品4と相互作用した後の光を、照明デバイス1からの抽出前に、実質的に又は完全に相互に重ならせる。これにより、結果として生じる、照明デバイス1によって放出される光には、均一の輝度が提供され、したがって、外部の観察者によって、均一であると経験される。20

【0053】

第2の補助光学部品4は、通常、円周表面43を有する反射光コリメート要素4である。図示される実施形態では、光コリメート要素4は、パラボラ状の円周表面43と、実質的に平らな底部表面41と、上面42とを有するケーシングである。しかし、円周表面43は、例えば円筒状、円錐状、円錐台状又は更には双曲面状であるパラボラ以外の形状であってもよい。

【0054】

パラボラ表面43は、複数の光源2及び第1の補助光学部品3の周りの全体又は実質的に全体に延在するように、円周方向の又は実質的に円周方向の表面である。30

【0055】

パラボラ状の円周表面43は、ほとんどの又は好適にはすべての入射光を反射する材料で作られている。このために、パラボラ状の円周表面43は、例えば金属で作られるか、又は、例えば金属製コーティング又はフィルムである反射性コーティング又はフィルムが設けられている。或いは、パラボラ状の円周表面43は、原理上は、ミラーであってもよい。

【0056】

底部表面41は、パラボラ状の円周表面43と一緒に作られてよい。又は、底部表面41は、原理上は、省略されてもよい。

【0057】

上面42は、図1では、上面42の一部を覆うように示されている拡散器13といった一部又は全部が透明である光学要素によって部分的に又は全体的に覆われてよい。或いは、上面42は、開放上面であっても、不透明である部分を1つ以上有する上面であってよい。40

【0058】

一般的に言えば、また、実施形態に関係なく、第1の補助光学部品3は、光を第1の補助光学部品3内に反射して戻すための1つ以上の反射表面セグメント5と、第1の補助光学部品3から光を抽出するための1つ以上の抽出表面セグメント6とを含む。

【0059】

図3に、図1の照明デバイス1の第1の補助光学部品3がより詳細に示される。本実施50

形態では、第1の補助光学部品3は、例えばポリ(メチルメタクリレート)(PMMA)で作られた光混合モジュールである。光混合モジュールは、ライトガイド15と反射要素9とを含む。ライトガイド15はその側面を通して光を放出する。反射要素9はライトガイド15の周縁に沿って配置される。

【0060】

反射要素9に、1つ以上の開口が設けられている。当該1つ以上の開口は、光混合モジュールから混合光を抽出するための1つ以上の抽出表面セグメント6を形成する。当該1つ以上の開口の間の又は当該1つ以上の開口を取り囲む反射要素9のセグメントは、1つ以上の反射表面セグメント5を形成する。これらの1つ以上の開口は、第1の補助光学部品3から抽出される光が、提供されている光源2の数に関係なく、高度な均一性を含むように、位置付けられる。これを実現するための1つのやり方は、複数の開口を、反射要素9の表面に亘って均一に分布させることである。反射要素9の反射率は、高いことが好適であるので、1つ以上の抽出表面セグメント6は、反射要素9を占領する領域が、できる限り小さいことが好適である。更に、1つ以上の抽出表面セグメント6は、原理上、反射要素9上で、任意の適切な形状及び/又は(例えば反射要素の高さ若しくは長さの方向又はそれらの任意の組み合わせといった)向きを有してよいことに留意されたい。

【0061】

好適には、反射要素9は、ライトガイド15の周縁に配置される金属フォイル、フィルム又はコーティングである。しかし、例えばミラー又はミラーコーティング等といった他のタイプの反射要素も適している。

【0062】

このようにすると、図1及び図3に示される第1の補助光学部品3から放出される光は、リング形状である。

【0063】

好適には、また、図1及び図3に示されるように、ライトガイド15は、観察者によって光源が円形又は丸いと経験されるように、ディスク形状である。しかし、ライトガイドは、ディスク形状であることに限定されず、長方形、三角形、橢円形、環状等といった任意の他の適した幾何学形状であってもよい。

【0064】

図3では、6つの光源2が示されており、6個の光源各々は、発光する。各光源2は、散乱表面7と入射表面14とを含む。光源2によって放出された光は、散乱表面7において散乱され、入射表面14を通じて、ライトガイド15内に入射される。各光源2は更に、蛍光体層、蛍光体要素又は蛍光体コーティングといった蛍光体表面8を含む。光源2によって放出され、蛍光体表面8に入射する光は、蛍光体表面8に、光を、光源2以外の波長、具体的にはより長い波長において放出させる。これにより、可視光の実質的に全範囲での発光が提供される。したがって、蛍光体表面8は、好適には、光源2の発光表面において又は発光表面上に配置される。

【0065】

図3及び図4に示される実施形態では、入射表面14は、光源2の側部表面であり、散乱表面7は、上部表面であり、蛍光体表面8は、図3及び図4では隠れているが、散乱表面7の反対側の底部表面である。しかし、入射表面、散乱表面及び蛍光体表面の他の配置も実現可能である。

【0066】

なお、照明デバイス1は、実施形態に関係なく、6個の光源2を含むことに限定されない。したがって、本発明による照明デバイス1は、1よりも大きい任意の数の光源を含むことができる。

【0067】

更に、実施形態に関係なく、複数の光源は、好適には複数の点光源、最も好適には複数のLEDであるが、複数の蛍光体変換LED、LEDアレイ又は蛍光体変換LEDアレイであってもよい。

10

20

30

40

50

【0068】

図2は、本発明による照明デバイス1であって、第1の補助光学部品3の実施形態を除き、図1の照明デバイスと同一である照明デバイス1を示す。したがって、照明デバイス1は、複数の光源2に隣接して配置される第1の補助光学部品3を含む。より正確には、第1の補助光学部品3は、複数の光源2によって放出された光が、第1の補助光学部品3内に直接に入射され、第1の補助光学部品3が、そこから第2の補助光学部品4に向かう方向に光を放出させるように配置される。光源2は、図2には明示的に示されていないが、第1の補助光学部品3内に配置される。照明デバイス1は更に、複数の光源2と第1の補助光学部品3とを取り囲むように配置される第2の補助光学部品4を含む。

【0069】

10

図2に示される第1の補助光学部品3は、第1の補助光学部品3内へと光を反射して戻すための1つの反射表面セグメント5を含む。第1の補助光学部品の周縁が、第1の表面セグメント5を構成する。図2に示される第1の補助光学部品3は更に、第1の補助光学部品3から光を抽出するための1つの抽出表面セグメント6を含む。第1の補助光学部品3の水平表面が、第2の表面セグメント6を構成する。

【0070】

図4に、図2の照明デバイス1の第1の補助光学部品3がより詳細に示される。光源2は、図3に関連して説明した光源と同一である。

【0071】

20

図2及び図4に示される第1の補助光学部品3は、ライトガイド15と、ライトガイド15の周縁に沿って配置される反射要素9とを含む混合モジュールである。反射要素9は、光をライトガイド15内へと戻すように反射するための1つ以上の反射表面セグメント5を提供する。周縁に隣接するライトガイド15の表面、具体的には、ライトガイド15の水平方向に配置された上部表面は、ライトガイド15から混合光を抽出するための1つ以上の抽出表面セグメント6を形成する。

【0072】

更に、複数の散乱ドット10が、ライトガイド15の表面、図4では、表面セグメント6を形成する表面とは反対側の表面上に、光源2によって放出された光を散乱させるために配置される。このようにすると、図2及び図4に示される第1の補助光学部品3から、ディスク形状、具体的には、表面積の大きいディスク形状の光が放出される。

30

【0073】

次に、図5を参照するに、本発明による照明デバイス1の第2の実施形態が示される。照明デバイス1は、複数の光源2と、第1の補助光学部品3と、第2の補助光学部品4とを含む。

【0074】

40

第2の補助光学部品4は、以下に説明される1つの例外を除き、図1及び図2に関連して上記された第2の補助光学部品と同一である。本発明の第2の実施形態の第2の補助光学部品4には更に、例えば第2の補助光学部品4の上面42内に配置される又は当該上面42を構成する拡散器13といった、図1及び図2に関連して上記された特徴と同様の任意選択的な特徴が設けられる。

【0075】

図5に示される第2の補助光学部品4には、複数の表面セグメント、図示される実施形態では、4つの表面セグメント43、43'、43''、43'''を含むパラボラ表面43が設けられる。

【0076】

表面セグメント43、43'、43''、43'''の各々又は幾つかは、パラボラ状であるか、又は、当該表面セグメントは、例えば実質的に平らであるといったように別の形状で、パラボラ表面又は円筒状、円錐状、円錐台状又は更には双曲面状といった別の適切な形状の円周表面を形成するように、互いに接合されてもよい。

【0077】

50

好適には、上面 4 2 からより遠くに位置付けられる表面セグメント、例えば図 5 に示される表面セグメント 4 3'、4 3''は、上面 4 2 により近い表面セグメント、例えば図 5 に示される表面セグメント 4 3、4 3' に比べて、そこに入射する光に対し、より高いコリメート作用を及ぼすように適応又は構成される。これは、各表面セグメント 4 3、4 3'、4 3''、4 3'''の適切な曲率を選択することによって、及び／又は、各表面セグメント 4 3、4 3'、4 3''、4 3'''を第 1 の補助光学部品 3 に対して適切な角度に配置することによって、実現される。

【 0 0 7 8 】

本発明の第 2 の実施形態の第 1 の補助光学部品 3 は、通常、そこを通過する光に対し、コリメート作用を及ぼすように適応される少なくとも 1 つの光学要素 1 1、1 2 として提供される。

10

【 0 0 7 9 】

図 5 に示される特定の実施形態では、2 つのそのような光学要素 1 1、1 2 が提供され、2 つの光源 2、2' の各々に対し、1 つの光学要素がある。

【 0 0 8 0 】

各光学要素 1 1、1 2 は、入射光を全反射 (TIR) する少なくとも 1 つの第 1 の表面部を含む。少なくとも 1 つの第 1 の表面部は、光を少なくとも 1 つの光学要素 1 1、1 2 内へと戻すように反射するための 1 つ以上の反射表面セグメント 5、5' を構成する。各光学要素 1 1、1 2 は更に、少なくとも 1 つの第 2 の表面部を含む。少なくとも 1 つの第 2 の表面部は、少なくとも 1 つの光学要素 1 1、1 2 から光を抽出するための 1 つ以上の抽出表面セグメント 6、6' を構成する。

20

【 0 0 8 1 】

上記されたように、図 5 では、2 つの光源 2、2' が示され、各光源は、発光する。各光源 2、2' は、散乱表面 7、7' と入射表面 1 4、1 4' とを含む。光源 2、2' によって放出された光は、散乱表面 7、7' において散乱され、入射表面 1 4、1 4' を通じて、対応する光学要素 1 1 又は 1 2 内へと入射される。各光源 2、2' は更に、蛍光体層、蛍光体要素又は蛍光体コーティングといった蛍光体表面を含むが、図 5 には、光源 2 の蛍光体表面 8 しか示されていない。光源 2 によって放出され、蛍光体表面 8 に入射する光は、蛍光体表面 8 に、光を、光源 2 以外の波長、具体的にはより長い波長において放出させる。これにより、可視光の実質的に全範囲での発光が提供される。

30

【 0 0 8 2 】

図 5 に示される実施形態では、入射表面 1 4 は、光源 2 の上部表面であり、散乱表面 7 は、側部表面であり、蛍光体表面 8 は、入射表面 1 4 と同じ表面上又は当該表面に隣接して位置付けられる。しかし、入射表面、散乱表面及び蛍光体表面の他の配置も実現可能であり、また同様に、第 1 の補助光学部品 3 の他の対応する配置も実現可能である。

【 0 0 8 3 】

以下に、本発明による照明デバイス 1 の一般的な機能について、照明デバイス 1 のコンポーネントをどのように光が通されるかを説明することによって、述べる。

【 0 0 8 4 】

まず、複数の光源 2 各々によって光が放出される。

40

【 0 0 8 5 】

放出された光は、光源 2 の少なくとも 1 つの散乱表面 7 において散乱され、少なくとも 1 つの入射表面 1 4 を通じて、第 1 の補助光学部品 3 内へと入射される。第 1 の補助光学部品 3 において、放出された光は、コリメート及び／又は混合される。

【 0 0 8 6 】

図 1 及び図 2 に示される第 1 の実施形態では、光は、第 1 の補助光学部品 3 において主に混合される。その一方で、図 5 に示される第 2 の実施形態では、光は、第 1 の補助光学部品 3 において、主にコリメートされるか、又は、コリメートしかされない。

【 0 0 8 7 】

上記されたように、第 1 の補助光学部品 3 は、1 つ以上の反射表面セグメント 5 と、1

50

つ以上の抽出表面セグメント 6 とを有する外側表面を含む。したがって、第 1 の補助光学部品 3 では、光は、反射表面セグメント 5 において反射され、混合及び／コリメートされた光が、抽出表面セグメント 6 を通じて抽出され、第 2 の補助光学部品 4 の方に、具体的には、そのパラボラ表面 4 3 の方に放出される。

【 0 0 8 8 】

第 1 の補助光学部品 3 から抽出される光は、次に、第 2 の補助光学部品 4 との相互作用によって、具体的には、そのパラボラ表面 4 3 から反射されることによってコリメートされ、第 2 の補助光学部品 4 の上面 4 2 の方に反射される。具体的には、図 5 を参照して説明された第 2 の実施形態では、第 1 の補助光学部品 3 から抽出される光は、第 2 の補助光学部品 4 との相互作用によって、具体的には、そのパラボラ表面 4 3 から反射されることによって、更にコリメートされるだけでなく混合される。

10

【 0 0 8 9 】

最後に、このように混合され、コリメートされた光は、第 2 の補助光学部品 4 の上面 4 2 から、場合によっては、上記されたような拡散器 1 3 といった拡散抽出表面を通じて放出される。

【 0 0 9 0 】

このようにして、本発明による照明デバイス 1 は、第 2 の補助光学部品 4 の上面 4 2 において、複数の光源 2 から生じている複数の重なり合う光ビームからなる輝度を有する光を放出する。これにより、放出された光は、均一の輝度を有し、また、照明デバイス 1 によって放出された光を見ている観察者は、個々の光源 2 を互いから区別可能となることはない。更に、光源 2 のうちの 1 つがなかったとしても（例えば故障）、これが、照明デバイスのビームプロファイルを変えることはないので、観察者によって気付かれることはない。

20

【 0 0 9 1 】

当業者であれば、本発明は、上記された好適な実施形態に限定されることは認識するであろう。それどころか、多くの修正対応及び変形態様が、添付の請求項の範囲内で可能である。

【 0 0 9 2 】

更に、開示される実施形態に対する他の変形態様は、図面、開示内容及び添付の請求項を検討することにより、請求項に係る発明を実施する当業者には理解されかつ実施可能である。請求項において、「含む」との用語は、他の要素を排除するものではなく、また、「a」又は「a n」との不定冠詞も、複数形を排除するものではない。特定の手段が相互に異なる従属請求項に記載されることだけで、これらの手段の組み合わせを有利に使用することができないことを示すものではない。

30

【図1】

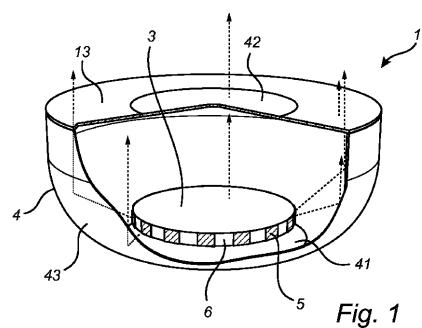


Fig. 1

【図2】

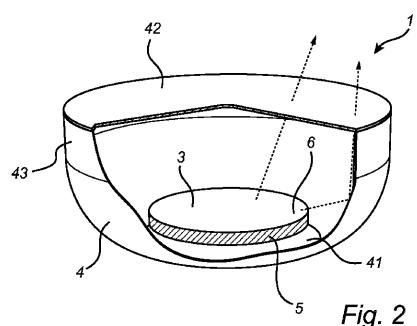


Fig. 2

【図3】

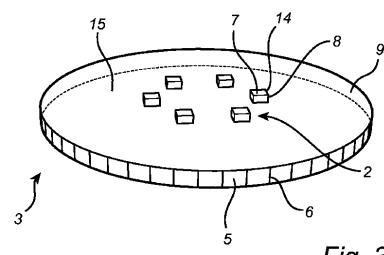


Fig. 3

【図4】

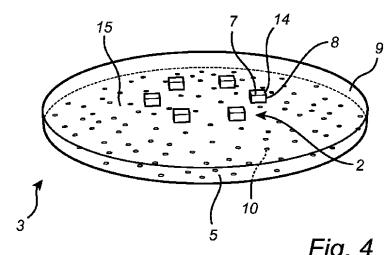


Fig. 4

【図5】

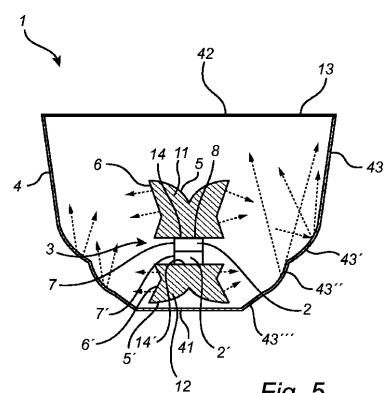


Fig. 5

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

F 2 1 V 8/00 3 4 0
F 2 1 Y 115:10

(56)参考文献 米国特許出願公開第2013/0088142(US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 2 1 S 2 / 0 0
F 2 1 V 7 / 0 6
F 2 1 V 7 / 2 2
F 2 1 V 8 / 0 0
F 2 1 Y 1 1 5 / 1 0