

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5867928号
(P5867928)

(45) 発行日 平成28年2月24日(2016.2.24)

(24) 登録日 平成28年1月15日(2016.1.15)

(51) Int.Cl.

F21V 9/08 (2006.01)
F21K 9/00 (2016.01)
F21S 2/00 (2016.01)

F 1

F 21V 9/08
F 21S 2/00 210

請求項の数 12 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2012-529379 (P2012-529379)
 (86) (22) 出願日 平成22年9月10日 (2010.9.10)
 (65) 公表番号 特表2013-505533 (P2013-505533A)
 (43) 公表日 平成25年2月14日 (2013.2.14)
 (86) 國際出願番号 PCT/IB2010/054083
 (87) 國際公開番号 WO2011/033431
 (87) 國際公開日 平成23年3月24日 (2011.3.24)
 審査請求日 平成25年9月4日 (2013.9.4)
 審判番号 不服2015-1671 (P2015-1671/J1)
 審判請求日 平成27年1月28日 (2015.1.28)
 (31) 優先権主張番号 09170502.0
 (32) 優先日 平成21年9月17日 (2009.9.17)
 (33) 優先権主張国 歐州特許庁 (EP)

(73) 特許権者 590000248
 コーニンクレッカ フィリップス エヌ
 ヴェ
 KONINKLIJKE PHILIPS
 N. V.
 オランダ国 5656 アーネー アイン
 ドーフェン ハイテック キャンパス 5
 High Tech Campus 5,
 NL-5656 AE Eindhoven
 (74) 代理人 100163821
 弁理士 柴田 沙希子
 (74) 代理人 100087789
 弁理士 津軽 進

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】オフ状態の白色外観を有する照明装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

オン状態における白色外観とオフ状態における有色外観とを持つ光源であって、前記有色外観は、前記光源内の、第1の波長範囲における光を吸収し第2の波長範囲における光を発する光ルミネッセント材料によってもたらされる、光源と、

前記光源から下流における切り替え可能な光学要素であって、少なくとも透過性の状態と第3の波長範囲において反射性である状態とを有する切り替え可能な光学要素と、を有する照明装置であって、

前記光源がオフ状態にあり、かつ、前記切り替え可能な光学要素が反射状態にある場合に前記照明装置の白色外観をもたらすように、前記第3の波長範囲及び前記第1の波長範囲は実質的に重複しており、

前記切り替え可能な光学要素は、前記反射状態にある場合に、前記第3の波長範囲を有するアンピエント光の一部を反射する、照明装置。

【請求項 2】

前記光源は、

第4の波長範囲における光を発することができる発光要素と、

前記発光要素の下流におけるフォトルミネンス要素であって、前記第1の波長範囲において、前記発光要素により発される前記光の一部を吸収し、この光の吸収に応答して、前記第2の波長範囲の光を発することができるフォトルミネンス要素と、

を有しており、前記第2の波長範囲における放出と、前記第4の波長範囲における放出とは、オン状態における前記光源の白色外観をもたらすように調整されている、請求項1に記載の照明装置。

【請求項3】

前記発光要素は、発光ダイオード(LED)である、請求項2に記載の照明装置。

【請求項4】

前記発光要素は、レーザーである、請求項2に記載の照明装置。

【請求項5】

前記フォトルミネセンス要素は、蛍光体ベースのものである、請求項2に記載の照明装置。

10

【請求項6】

前記光源は、白色蛍光体コーティングされた発光ダイオード(pclLED)である、請求項1に記載の照明装置。

【請求項7】

前記切り替え可能な光学要素は、電気的に切り替え可能である、請求項1に記載の照明装置。

【請求項8】

前記電気的に切り替え可能な光学要素は、切り替え可能なフォトニック・バンドギャップ材料である、請求項7に記載の照明装置。

【請求項9】

前記切り替え可能なフォトニック・バンドギャップは、切り替え可能なコレステリックゲルである、請求項8に記載の照明装置。

20

【請求項10】

前記切り替え可能なフォトニック・バンドギャップ材料が、切り替え可能なフォトニック結晶構造に基づくものである、請求項8に記載の照明装置。

【請求項11】

光学キャビティと、

前記光学キャビティを覆っていると共に光が前記光学キャビティから発されるのを可能にしている窓と、

を更に有し、前記光源は光学キャビティ内に配されており、前記窓は前記切り替え可能な光学要素を備えている、

請求項1に記載の照明装置。

30

【請求項12】

前記切り替え可能な光学要素は、前記窓の一方の表面又は両方の表面に設けられている、請求項11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、オフ状態の白色外観を有する照明装置に関し、より詳細には、蛍光体ベースの白色LEDを有している照明装置に関する。

40

【背景技術】

【0002】

白色の発光ダイオード(LED)は、一般的に、照明のために、又は、例えば、携帯電話、デジタルスチルカメラ、ビデオカメラ又は玩具におけるフラッシュ光として使用されている。

【0003】

蛍光体変換又は蛍光体コーティングされたLED(pclLED)と称される、一種の白色LEDにおいて、黄色発光蛍光体が、前記青色光の一部を黄色光に変換するように青色LED上に配されており、組み合わせにおいて、白色光を生じる。

【発明の概要】

50

【発明が解決しようとする課題】**【0004】**

しかしながら、このようなLEDは、これらのオフ状態において、即ち電流が前記LEDを通過していない場合に、前記蛍光体による青色光の前記吸収のために、黄色外観を呈する。このような黄色外観は、顧客には望まれていない。

【0005】

この黄色外観を低減するために、白色の拡散器は、p c LED上に配されることができる。しかしながら、このような拡散器は、発せられる光の一部が前記LEDに内に反射され戻されて、前記LED内で吸収されるので、前記LEDの効率を低下させる。

【0006】

この黄色外観は、前記p c LED上に電気的に切り替え可能なポリマ分散液晶（PDL C）を配することによって低減されることもできる。しかしながら、前記黄色外観を隠すためのPDL Cの効率は、PDL Cの比較的低い後方散乱により制限されている。

【0007】

国際出願公開第2008/044171号パンフレットは、p c LEDを有する照明装置であって、前記照明装置の機能的なオフ状態において、p c LEDに残留電流を供給する照明装置を開示している。前記残留電流は、前記p c LEDが前記照明装置の白色外観を与えるように十分な光を発するように、調整される。

【0008】

本発明の目的は、上述の技術及び従来技術の更に効率的な変形例を提供することにある。

【0009】

より詳細には、本発明の目的は、機能的なオフ状態において、白色外観を有する改良された照明装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】**【0010】**

本発明のこれらの及び他の目的は、添付の独立請求項1に規定されているフィーチャを有する照明装置により達成される。本発明の実施例は、添付の従属請求項によって、特徴づけられる。

【0011】

本発明を記載するために、「白色外観」なる語は、白色光を発するか又は可視領域における実質的に一定の反射率スペクトルを呈する（即ち反射率が波長に依存していない）かの何れかであるエンティティの光学的外観を示すのに使用されている。即ち、エンティティは、白色の入射光が白色光として反射される場合に白色外観を有するように考慮されている。

【0012】

本発明の見地によれば、照明装置が提供される。前記照明装置は、光源と切り替え可能な光学要素とを有している。前記切り替え可能な光学要素は、前記光源の下流に位置されている。前記光源は、オン状態（即ち前記光源はオンに切り替えられている）において、白色外観を有し、オフ状態（即ち前記光源がオフに切り替えられている）において、有色外観を有している。前記有色外観は、前記光源のフォトルミネッセント材料によってもたらされる。前記フォトルミネッセント材料は、第1の波長範囲における光を吸収し、第2の波長範囲における光を発する。切り替え可能な光学要素は、少なくとも透過状態及び反射状態を有する。前記反射状態は、第3の波長範囲において反射性である。前記第3の波長範囲と前記第1の波長範囲とは、前記光源がオフ状態にあり前記切り替え可能な光学要素が反射状態にある場合に、前記照明装置の白色外観をもたらすように実質的に重複している。

【0013】

本発明は、フォトルミネセンスを呈している光源の有色外観は、前記光源がオフ状態にある場合に前記光源が光を吸収する波長範囲において、反射性を呈する切り替え可能な光

10

20

30

40

50

学要素によって、前記光源を構成することによって、白色外観に変換されることができるという理解を使用している。前記光源の十分な白色外観を達成するためには、前記切り替え可能な光学要素が光を反射する領域が、フォトルミネセンス要素が光を吸収する波長領域との実質的な重複を有していれば十分である。

【0014】

本発明の実施例によれば、前記光源は、発光要素とフォトルミネセンス要素とを有している。前記発光要素は、第4の波長範囲において光を発することができる。前記フォトルミネセンス要素は、前記発光要素の下流に位置されている。前記フォトルミネセンス要素は、前記第1の波長範囲において、前記発光要素により発される光の一部を吸収し、この光の吸収に応答して、前記第2の波長範囲における光を発することができる。前記第2の波長範囲における光の放出と前記第4の波長範囲における光の放出とは、オン状態における光源の白色外観をもたらすように調整される。10

【0015】

本発明の一実施例によれば、前記発光要素は、LEDである。LEDを使用することは、LEDが安価で、堅牢性を有しており、電力消費が低いという点において、有利である。前記LEDは、例えば、青色LEDであり得るが、一般に、如何なる色のものであっても良い。

【0016】

本発明の他の実施例によれば、前記発光要素は、レーザーである。レーザーを使用することは、レーザーがより高い輝度を有する光を発するという点において、有利である。更に、チューナブルレーザが、オン状態における前記照明装置の外観を調整することを可能にするために使用することができる。前記レーザーは、例えば、半導体レーザーであり得る。20

【0017】

本発明の一実施例によれば、前記フォトルミネセンス要素は、蛍光体ベースのものである。前記フォトルミネセンス要素は、例えば、黄色蛍光体に基づくことができる。前記フォトルミネセンス要素は、セラミック蛍光体材料を主成分としていても良い。

【0018】

本発明の一実施例によれば、前記光源は、白色蛍光体発光ダイオード(p c LED)である。p c LEDを使用することは、p c LEDが安価で電力消費が低いという点において有利である。更に、p c LEDは、前記発光要素及び前記フォトルミネセンス要素が、容易に利用可能な単一の電子的構成要素内に含まれるという点において有利である。30

【0019】

本発明の一実施例によれば、前記切り替え可能な光学要素は、電気的に切り替え可能である。電気的に切り替え可能な光学要素の使用は、この切り替えが前記光源の機能的状態の変化をもたらすのと同時に容易に達成されることができる点において、有利である。例えば、前記電気的に切り替え可能な要素は、電圧又は電流を供給されている場合には透過状態にあり、必要な電圧又は電流は、それぞれ、オン状態において、前記光源を通過する電流と同じ電源により供給されることができる。従って、スイッチが、前記光源をオン/オフするように使用されている場合、同じスイッチが、透過性状態と反射状態との間で前記切り替え可能な光学要素をトグルする(toggle)ように使用されることがある。このようにして、照明装置全体が、単に前記照明装置に電力を供給することによって、白色外観を有するオフ状態と白色光を発するオン状態との間で切り替え可能である。40

【0020】

本発明の一実施例によれば、前記切り替え可能な光学要素は、切り替え可能なフォトニック・バンドギャップ材料である。

【0021】

本発明の一実施例によれば、前記切り替え可能なフォトニック・バンドギャップ材料とは、切り替え可能なコレステリックゲルである。コレステリックゲルが、電場の印加によ50

つて、透過状態と反射状態との間で切り替えられることが可能であることが証明されている。反射率スペクトル（即ち、入射光線の波長の関数としての反射率）は、キラル分子の螺旋のピッチと前記コレステリック液晶の平均屈折率とに依存する。前記ピッチは、材料の選択又は条件（例えば、紫外線光を照射している際の温度）の調整のような、様々な仕方で制御されることができる。

【0022】

本発明の他の実施例によれば、前記切り替え可能なフォトニック・バンドギャップ材料は、切り替え可能なフォトニック結晶構造に基づいている。電気的に切り替え可能なフォトニック結晶構造の例は、いわゆるフォトニックインク（Pインク）である。フォトニックインクとは、電子的に外観の色を変化させることができる物質である。これは、或る波長の光が、前記粒子により偏向される一方で、他の波長の光が透過され、結果として有色外観をもたらすように、均一なパターンにパッキングされている粒子又は構造を含んでいる。電場を印加することによって、粒子間の間隙（即ち粒子のパッキング）が変更されることができ、従って、当該反射率特性が調整されることができる。

10

【0023】

本発明の一実施例によれば、前記照明装置は、照明器具として配され、前記照明装置は、更に、光学キャビティと、前記光学キャビティから発される光がこれを通過するように前記キャビティを覆っている窓とを更に有する。前記光源は、前記光学キャビティ内部に配される。前記窓は、前記切り替え可能な光学要素を備えている。前記切り替え可能な光学要素は、例えば、前記窓の何れかの面又は両方の面において、コーティングとして塗布されることができる。レトロフィット照明器具のこのような配置は、オフ状態における白色外観を有する発光体を製造するために、既存の発光体を出発点として使用することを可能にし、軽微な変形のみを必要とするので、有利である。

20

【0024】

更なる目的、フィーチャ及び有利な点と共に、本発明は、以下の詳細な開示、添付の図面及び添付の請求項を研究することで明らかになるであろう。

【0025】

当業者であれば、本発明の異なるフィーチャが、以下に記載される実施例以外の実施例を作るために組み合わされると理解するであろう。

30

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】既存の蛍光体ベースの発光ダイオード（LED）を示している。

【図2】本発明の実施例に従う照明装置を示している。

【図3】本発明の実施例による照明装置の前記反射力の実例を示している。

【図4】本発明の実施例による照明器具を示している。

【発明を実施するための形態】

【0027】

本発明の、上述の及び更なる目的、フィーチャ及び有利な点は、以下の、添付図面を参照しての、説明のための非限定的な本発明の実施例の詳細な記載により、より良く理解されるであろう。

40

【0028】

全ての図は、必ずしも一定の縮尺で描かれているわけではなく、一般に、本発明を説明するために必要な部分のみを示しており、他の部分は、省略されている又は単に示唆されていることがある。

【0029】

図1は、既存の蛍光体ベースのLED100を概略的に示している。LED100は、図1aに示されている機能的なオン状態において青色光104を発する発光要素101と、発光要素101からの下流におけるフォトルミネセンス蛍光体ベースの要素102とを有する。蛍光体ベースの要素102は、青色光104の一部を吸収して黄色光を発する。従って、光105は、蛍光体ベースの要素102の下流において、青色及び黄色光の混合

50

であり、観察者 107 にとっては白色に見える。

【0030】

機能的なオフ状態において、図 1 b に示されているように、発光要素 101 は、光を発しない。しかしながら、蛍光体ベースの要素 102 は、アンビエント青色光 108 を吸収し（黄色光に変換される）、青色以外の波長の光を反射する。従って、光 109 は、青色以外の波長の反射された光と、発される黄色光との混合である、即ち蛍光体ベースの要素 102 は、青色光に対する低い反射率と他の波長に対する高い反射率とを呈する。この結果として、機能的オフ状態における LED 100 の黄色外観がもたらされる。

【0031】

照明装置 100 の要素 101 及び 102 は、図 1 においては別個の要素として示されているが、要素 101 及び 102 は、互いに当接していても良い。典型的には、既存の蛍光体コートの LED (p c LED) において、蛍光コーティングは、直接的に、青色 LED 上に塗布される。

【0032】

図 2 を参照して、本発明の実施例による照明装置 200 が記載される。照明装置 200 は、図 2 a に示されている機能的なオン状態において、青色光 204 を発する発光要素 201 と、発光要素 201 の下流におけるフォトルミネセンス蛍光体ベースの要素 202 を有する。蛍光体ベースの要素 202 は、青色光 204 の一部を吸収し、黄色光を発する。従って、光 205 は、蛍光体ベースの要素 202 の下流において、青色及び黄色光の混合である。照明装置 200 は、更に、蛍光体ベースの要素 202 から下流における切り替え可能な光学要素 203 を有する。照明装置 200 のオン状態において、切り替え可能な光学要素 203 は、透過性状態にある。従って、要素 203 の下流における光 206 は、青色光及び黄色光の混合であり、結果として、観察者 207 にとって白色外観に見える。

【0033】

装置 200 の機能的なオフ状態において、図 2 b に示されているように、切り替え可能な光学要素 203 は、反射状態にあり、アンビエント光 208 の青色部分 209 を大きい程度において反射し、青色以外の波長の光 210 を透過させる。今度はフォトルミネセンス要素 202 が、青色以外の全ての波長を反射する 211。従って、照明装置 200 の全体的な外観は、観察者 207 にとって白色である。

【0034】

即ち、反射状態における切り替え可能な光学要素 203 の反射率を蛍光体ベースの要素 202 の反射率に整合させることによって、オフ状態における照明装置 200 の白色外観が達成される。

【0035】

本発明を説明するためのために、模式的な反射率スペクトル、即ち波長 の関数としての反射率 R が図 3 に示されている。図 3 に示されている反射率スペクトルは、単に模式的なものであり、実際の反射率スペクトルを示しているものではないことを強調することが重要である。この点において、「高い反射率」及び「低い反射率」なる言葉は、厳密な値を述べずに本発明の物理的な原理を記載するために使用されている。更に、前記反射性スペクトルは、可視スペクトルに限定されている。

【0036】

図 3 に関して、図 3 01 は、蛍光体ベースの要素 202 の反射率を示しており、この反射率は、青色光に対して低く、そうでない場合には高い。他方、反射状態における切り替え可能な光学要素 203 の反射率 302 は、青色光に対して高く、そうでない場合には低い。照明装置の全体の反射率 302 は、オフ状態における発光要素 301 の反射率と、反射状態における切り替え可能な光学要素 203 の反射率との合計であり、全ての波長に対して高い。特に、全体の反射率 303 は、一定であり、即ち、波長から独立しており、結果として、照明装置 200 の白色外観をもたらす。

【0037】

発光要素 201 は、例えば、LED、有機 LED 又は適切な波長の光を発する何らかの

10

20

30

40

50

他の発光要素を発している光であり得る。

【0038】

フォトルミネセンス要素202は、黄色有機若しくは無機蛍光体、セラミック蛍光体材料、又は発光要素201により発される光を発光要素201により発される光と組み合わせて白色光をもたらす光に変換する他の何らかのフォトルミネッセント材料に基づくものであり得る。セリウムドープされたYAG及びLuAGが、p c LEDのために頻繁に使われる無機黄色蛍光体である。

【0039】

照明装置200のこれらの要素は、別個の部分として示されているが、一部又は全てが、互いに当接していても良く、従って小型の装置をもたらす。更に、2つ以上の要素が、单一の要素に組み合わせられることもできる。例えば、本発明の実施例による照明装置において、前記光源は、切り替え可能な光学要素を有して構成されることができるp c LEDであり得る。更に、発光要素201と、フォトルミネセンス要素202と、切り替え可能な光学要素203とは、LED又は照明器具のような1つの単一の要素内に組み合わせられ、この結果、オン状態及びオフ状態の両方において白色外観を有する照明装置をもたらすことができる。

10

【0040】

一例として、図4を参照すると、本発明の実施例によるレトロフィット型の照明器具400が、記載されている。照明器具400は、窓402によって、覆われた光学キャビティ401を有している。窓402は、キャビティ401から発される光が前記窓を通過するように配されている。光源403は、キャビティ内部に配される。窓402は、切り替え可能な光学要素404を備えている。切り替え可能な光学要素404は、例えば、窓402の一方の表面又は両方の表面におけるコーティングとして塗布されることができる。代替的なものとして、切り替え可能な光学要素404は、窓402から離れて例えば、光学フィルタとして、窓402の上流（即ち前記キャビティ内）又は窓402の下流の何れかに配されることもできる。光学キャビティ401は、例えば、光源403が好ましくはリフレクタの焦点に配されている前記リフレクタのような、コリメータであり得る。照明器具400は、更に、照明器具（特に、当該光源403）を電源に電気的に接続するコネクタ405を有する。照明器具400は、更に、切り替え可能な光学要素404をコネクタ405に電気的に接続するための、ワイヤ又はフレキシブルプリント回路基板のような、電気的接続406を有している。

20

【0041】

好ましくは、図4を参照して記載されるように、切り替え可能な光学要素404は、光源403を通過する電流のために照明器具400に供給される電力を使用して電気的に切り替えられることが可能であるように構成されている。しかしながら、照明器具400は、切り替え可能な光学要素404を切り替えるために更なる電気コネクタを備えていても良い。更に、照明器具400は、切り替え可能な光学要素404を電気的に切り替えるために配される回路を更に有していても良い。

30

【0042】

図4を参照して記載される照明器具に代わるものとして、レトロフィット型の照明器具400は、非白色光源403（例えば、青色LED）に適合化されることもできる。この場合、フォトルミネセンス要素（例えば、蛍光体）は、別個に配され、光源403より下流、かつ、光学要素404から上流に配される。前記フォトルミネセンス要素は、例えば、一方又は両方の表面において、窓402上のコーティングとして塗布されることができ、又はキャビティ401内部の光学フィルタとして配されることができる。

40

【0043】

当業者であれば、本発明が上述の実施例に限定されるものではないと分かるであろう。逆に、多くの変形及び変化は、添付の請求項の範囲内で可能である。例えば、前記照明装置は、拡散器又はレンズのような、更なる光学要素を有していても良い。更に、前記照明装置は、2つ以上の光源及び/又は2つ以上の切り替え可能な光学要素を有することがで

50

きる。例えば、複数の光源及び／又は複数の切り替え可能な光学要素が、使用されることがある。異なる複数の光源及び／又は複数の切り替え可能な光学要素が、異なる光学特性を有することができる。複数の光源及び／又は複数の切り替え可能な光学要素がピクセルとして配されることもできることが分かるであろう。更に、前記切り替え可能な光学要素は、ピクセル化されても良く、異なるピクセルが異なる光学特性を呈する及び／又は別個に切り替え可能である。複数の光源は、ピクセルとして配され、共通の切り替え可能な光学要素を備えて構成されることもできる。

【0044】

結論として、オフ状態の白色外観を有する照明装置が、提供される。前記照明装置は、オン状態における白色外観とオフ状態における有色外観とを有する光源と、前記光源から下流における切り替え可能な光学要素とを有している。前記光源の有色外観は、光源内のフォトルミネッセント材料によってもたらされる。前記切り替え可能な光学要素は、少なくとも、透過状態と前記光源が光を吸収する波長領域において反射性である状態とを有し、結果として、前記光源がオフ状態にあると共に前記切り替え可能な光学要素が反射状態にある場合には白色外観をもたらす。本発明の一実施例によれば、前記照明装置は、更に、光学キャビティと前記光学キャビティを覆っている窓とを有する照明器具として配される。前記光源は、光学キャビティ内に配され、前記窓は、前記切り替え可能な光学要素を備えている。

10

【図1a】

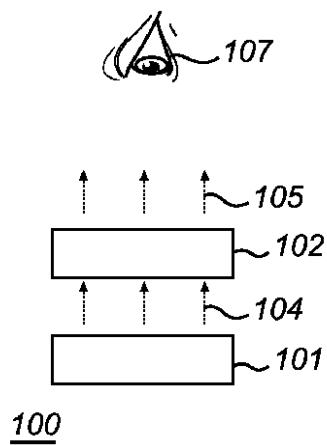


FIG. 1a

【図1b】

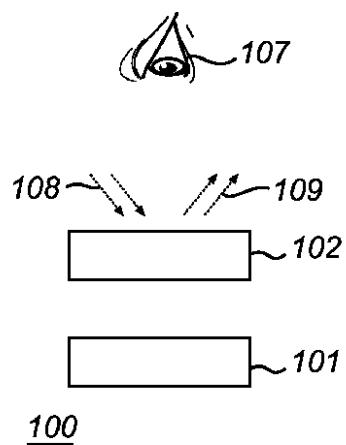


FIG. 1b

【図 2 a】

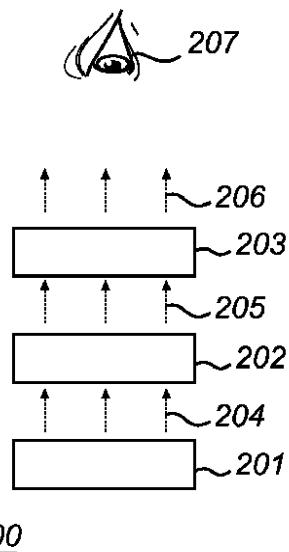


FIG. 2a

【図 2 b】

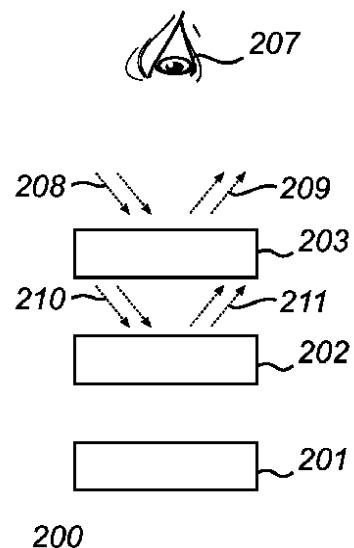
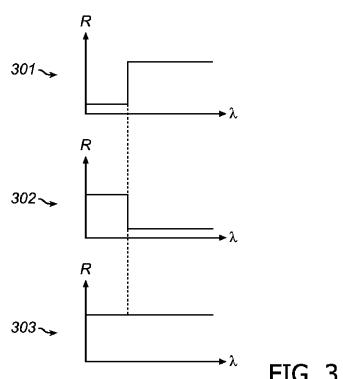
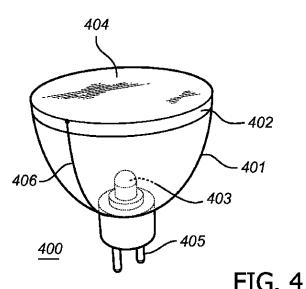


FIG. 2b

【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(74)代理人 100122769

弁理士 笹田 秀仙

(72)発明者 ヒクメット リファト アタ ムスタファ

オランダ国 5656 アーエー アインドーフェン ハイ テック キャンパス ビルディング

44

(72)発明者 フアン ボンメル ティース

オランダ国 5656 アーエー アインドーフェン ハイ テック キャンパス ビルディング

44

合議体

審判長 氏原 康宏

審判官 島田 信一

審判官 櫻田 正紀

(56)参考文献 特表2007-532968 (JP, A)

特開2009-87762 (JP, A)

国際公開第2009/87583 (WO, A1)

特開2009-21082 (JP, A)

特開平8-115492 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F21V9/08