

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7080253号  
(P7080253)

(45)発行日 令和4年6月3日(2022.6.3)

(24)登録日 令和4年5月26日(2022.5.26)

(51)国際特許分類

F I

F 2 1 K 9/232(2016.01)

F 2 1 K 9/232 1 0 0

F 2 1 K 9/238(2016.01)

F 2 1 K 9/238

F 2 1 V 8/00 (2006.01)

F 2 1 V 8/00 3 1 0

F 2 1 Y 115/10 (2016.01)

F 2 1 V 8/00 3 6 0

F 2 1 Y 115:10

請求項の数 15 (全21頁)

(21)出願番号 特願2019-560106(P2019-560106)

(86)(22)出願日 平成30年4月30日(2018.4.30)

(65)公表番号 特表2020-518974(P2020-518974  
A)

(43)公表日 令和2年6月25日(2020.6.25)

(86)国際出願番号 PCT/EP2018/061039

(87)国際公開番号 WO2018/202625

(87)国際公開日 平成30年11月8日(2018.11.8)

審査請求日 令和3年4月28日(2021.4.28)

(31)優先権主張番号 17168998.7

(32)優先日 平成29年5月2日(2017.5.2)

(33)優先権主張国・地域又は機関  
欧州特許庁(EP)

(73)特許権者 516043960

シグニファイ ホールディング ビー ヴィ  
SIGNIFY HOLDING B.V.  
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アイン  
トホーフェン ハイ テク キャンパス 4 8  
High Tech Campus 4 8  
, 5 6 5 6 AE Eindhoven ,  
The Netherlands

(74)代理人 100163821

弁理士 柴田 沙希子

(72)発明者 ファン ボンメル ティース

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アイン  
トホーフェン ハイ テク キャンパス 4 5  
(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 5 6 5 6 アーエー アイン  
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 照明デバイス及び照明器具

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

照明器具において使用するための照明デバイスであって、  
 長手方向軸を有し、前記照明デバイスを前記照明器具の照明器具ソケットに接続するための電気コネクタを備える、口金と、  
 細長い本体を有する基材と、前記基材に機械的に結合され第1の空間光分布にて光を放出するように構成されている複数の光源とを備える、少なくとも1つのLEDフィラメントと、  
 細長い本体を有する少なくとも1つの光ガイドであって、前記少なくとも1つの光ガイドの少なくとも外周上にあって光を前記少なくとも1つの光ガイドにインカップルさせるための少なくとも1つの光インカップリング部と、第2の空間光分布にて前記少なくとも1つの光ガイドから光をアウトカップルさせるための複数の光アウトカップリング部と、を備える、少なくとも1つの光ガイドと、  
 前記少なくとも1つのLEDフィラメント及び前記少なくとも1つの光ガイドを、少なくとも部分的に封入する少なくとも部分的に光透過性のエンベロープと、を備え、  
 前記少なくとも1つの光ガイドは、前記少なくとも1つの光インカップリング部において前記少なくとも1つの光ガイドにインカップルされた前記光を、内部全反射を介して前記複数の光アウトカップリング部に導くように構成されており、  
 前記少なくとも1つのLEDフィラメントは、前記少なくとも1つの光ガイドの外部にあり、

前記複数の光源によって放出される前記光の少なくとも一部は、前記少なくとも1つの光ガイドにインカップルされ、

前記照明デバイスは、少なくとも1つの更なる光源を備え、前記少なくとも1つの更なる光源によって放出される前記光の少なくとも一部は、前記少なくとも1つの光ガイドにインカップルされる、

照明デバイス。

【請求項2】

前記電気コネクタと前記複数の光源との間に電氣的に接続されたドライバ回路を更に備える、請求項1に記載の照明デバイス。

【請求項3】

前記基材は、第1の伸長軸に沿った延長部を有する細長い本体を有し、前記少なくとも1つの光ガイドは、第2の伸長軸に沿った延長部を有する細長い本体を有し、前記第1の伸長軸の少なくとも一部は、前記第2の伸長軸の少なくとも一部に対して非平行である、請求項1又は2に記載の照明デバイス。

【請求項4】

前記第1の伸長軸と前記第2の伸長軸との間の角度が10～80度の範囲にある、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】

前記第1の伸長軸と前記第2の伸長軸との間の角度が10～30度の範囲にある、請求項1乃至4の何れか一項に記載の照明デバイス。

【請求項6】

前記少なくとも1つの光ガイドは、前記少なくとも1つのLEDフィラメントに機械的及び光学的に結合されている、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】

前記少なくとも1つの光ガイドの少なくとも一部は、前記少なくとも1つのLEDフィラメントの周囲に巻かれている、請求項1乃至6の何れか一項に記載の照明デバイス。

【請求項8】

前記光ガイドの少なくとも一部は、更に、第2のLEDフィラメントの周囲に巻かれている、請求項7に記載の照明デバイス。

【請求項9】

前記少なくとも1つの光ガイドの平均強度は、前記少なくとも1つのLEDフィラメントの平均強度の0.5倍から前記少なくとも1つのLEDフィラメントの平均強度の2倍の範囲にある、請求項1乃至8の何れか一項に記載の照明デバイス。

【請求項10】

前記少なくとも1つの光ガイドは前記長手方向軸に沿って配置され、前記少なくとも1つのLEDフィラメントは前記少なくとも1つの光ガイドに対して非ゼロの距離に配置される、請求項1乃至9の何れか一項に記載の照明デバイス。

【請求項11】

前記少なくとも1つの光ガイドの平均直径は、前記少なくとも1つのLEDフィラメントの平均直径の0.5倍から前記少なくとも1つのLEDフィラメントの平均直径の2倍の範囲にある、請求項1乃至10の何れか一項に記載の照明デバイス。

【請求項12】

前記少なくとも1つの光ガイドの全長は、前記少なくとも1つの少なくとも1つのLEDフィラメントの全長の少なくとも2倍である、請求項1乃至11の何れか一項に記載の照明デバイス。

【請求項13】

前記少なくとも1つの光ガイドの少なくとも第1の部分は、前記少なくとも1つのLEDフィラメントの第1の部分に機械的及び光学的に結合され、前記少なくとも1つの光ガイドの少なくとも第2の部分は、前記少なくとも1つのLEDフィラメントの第2の部分に機械的及び光学的に結合されている、請求項3乃至5を参照しない場合における、請求項

10

20

30

40

50

1 乃至 1 2 の何れか一項に記載の照明デバイス。

【請求項 1 4】

前記照明デバイスは、前記複数の光源及び少なくとも 1 つの更なる光源から放出される光の量を別々に制御するための、前記複数の光源及び少なくとも 1 つの更なる光源に電氣的に接続された制御ユニットを備える、請求項 1 乃至 1 3 の何れか一項に記載の照明デバイス。

【請求項 1 5】

請求項 1 乃至 1 4 の何れか一項に記載の照明デバイスを備える、照明器具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、照明器具に使用するための照明デバイス、及び当該照明デバイスを備える照明器具に関する。

【背景技術】

【0002】

白熱ランプは、LEDベースの照明ソリューションに急速に置き換えられている。しかしながら、白熱電球の外観を有するレトロフィットランプを持つことがユーザによって評価され望まれている。この目的で、単純に、ガラスをベースにした白熱ランプを製造するためのインフラストラクチャを利用し、フィラメントを白色光を発するLEDと置き換えることができる。発想の1つは、このような電球内に配置されるLEDフィラメントに基づ

20

【0003】

このようなLEDベースのソリューションの1つが米国特許出願公開第2012/0217862(A1)号から公知であり、プレート状の透光性ボードと、2列のLEDを形成するようにボード上に取り付けられた複数のLEDとを有するLEDモジュールを備える、電球形ランプが記載されている。LEDモジュールは、LEDを封止するための封止構成要素を更に備え、それにより、動作中にLEDの列がフィラメントの印象を与える。LEDモジュールは、LED用のライン、配線及び電源を更に備える。

【0004】

しかし、このような既知のソリューションに対しては、LEDフィラメントの強度が高いと、ランプの出力にグレアが強すぎる結果となる。

30

【0005】

英国特許第2539190A号は、LED、LEDフィラメント、口金、駆動回路、及び光ガイド要素を含むLED電球を開示している。口金は、駆動回路及びLEDを収容するための中空キャビティを含む。口金は、電気用取付部品及び電球ホルダを有する。光ガイド要素は、光導電性材料で作製され、口金と結合され、LEDに隣接してLEDから光を導くための入射端を含む。LEDフィラメントは、光ガイド要素を取り囲み、光ガイド要素によって支持されている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0006】

本発明の目的は、グレアの生成がより少ない発光デバイスを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、独立請求項1による照明デバイスを開示する。従属請求項によって、好ましい実施形態が定義される。

【0008】

本発明の第1の態様によれば、口金、少なくとも1つのLEDフィラメント、少なくとも1つの光ガイド、及び少なくとも部分的に光透過性のエンベロープを備える、照明器具で使用するための照明デバイスが提供される。口金は長手方向軸を有し、照明デバイスを照

50

明器具の照明器具ソケットに接続する電気コネクタを備える。少なくとも1つのLEDフィラメントは、細長い本体を有する基材を備える。少なくとも1つのLEDフィラメントは、基材に機械的に結合された複数の光源を有する。複数の光源は、第1の空間光分布にて光を放出する。少なくとも1つの光ガイドは、細長い本体を有する。少なくとも1つの光ガイドは、少なくとも1つの光ガイドの少なくとも外周上に、少なくとも1つの光インカップリング部を備える。少なくとも1つの光インカップリング部は、光を少なくとも1つの光ガイドにインカップルさせる。少なくとも1つの光ガイドは、第2の空間光分布にて少なくとも1つの光ガイドから光をアウトカップルさせる複数の光アウトカップリング部を備える。少なくとも部分的に光透過性のエンベロープは、少なくとも1つのLEDフィラメント及び少なくとも1つの光ガイドを、少なくとも部分的に封入する。少なくとも1つの光ガイドは、少なくとも1つの光インカップリング部において少なくとも1つの光ガイドにインカップルされた光を、内部全反射を介して複数の光アウトカップリング部に導く。少なくとも1つのLEDフィラメントは、少なくとも1つの光ガイドの外部にある。

10

**【0009】**

少なくとも1つのLEDフィラメント及び少なくとも1つの光ガイドの両方を、少なくとも1つのLEDフィラメントが少なくとも1つの光ガイドの外部に位置するように設けることにより、少なくとも1つのLEDフィラメントランプの強度を増加させることによってのみ光のルーメン出力を増加させた場合に、より少ないグレアを生成する発光デバイスが提供される。この理由は、少なくとも1つの光ガイドがランプ内の発光面を増加させ、従って、少なくとも1つのLEDフィラメントの輝度を低下させることである。少なくとも1つのLEDフィラメントの輝度の低下により、グレアはより少なくなる。一実施形態では、提供される発光デバイスは、ランプのルーメン出力を増加させた場合にグレアを生成しないか、又は非常に限定された程度でのみグレアを生成する。

20

**【0010】**

米国特許出願公開第2012/0217862(A1)号で提案されているソリューションは、ランプのルーメン出力を増加させた場合にグレアを減少させる発光デバイスを提供することができず、それにより少なくとも1つのLEDフィラメントの強度は増加することになる。この理由は、少なくとも1つのLEDフィラメントは小さい発光面を有し、少なくとも1つのLEDフィラメントの強度を増加させた場合に、より少ないグレアを生成しないことである。従って、米国特許出願公開第2012/0217862(A1)号で提案されているソリューションは、少なくとも1つのLEDフィラメントの強度を増加させた場合にグレアを生成する。

30

**【0011】**

一実施形態では、少なくとも1つのLEDフィラメントは、少なくとも1つの光ガイドから物理的に分離されていてもよい。一実施形態では、少なくとも1つのLEDフィラメントは、少なくとも1つの光ガイドに対して非ゼロの距離に配置されていてもよい。一実施形態では、少なくとも1つのLEDフィラメントは、少なくとも1つの光ガイドに機械的及び光学的に結合されていてもよい。一実施形態では、第1の空間光分布は第2の空間光分布とは異なる。一実施形態では、第1の空間光分布は第2の空間光分布と部分的に重なり合う。例えば、光ガイドは360度の空間光分布を提供し、一方、LEDフィラメントは270度未満、例えば180度の空間光分布を提供する。得られる効果は、グレアが少なくなることである。この理由は、より多くの光が異なる方向及び/又はより多くの方向に放出したことである。

40

**【0012】**

一実施形態では、照明デバイスは、電気コネクタと複数の光源との間に電氣的に接続されたドライバ回路を更に備える。ドライバは、照明器具の電気出力、すなわち、ドライバ用の電気入力を、光源の電氣的特性に整合されたドライバの電気出力に変換する。典型的にドライバの電気入力は、主電圧等の高電圧の交流電流であり、ドライバ回路によって低電圧の直流電流に変換される。得られる効果は、照明デバイスを照明器具内に接続する間に、ドライバの電気出力に接触しても害が少なく、より安全なことである。この理由は、ド

50

ライバの典型的な出力は、それが身体を通過したときに多くの場合感知できない低電圧の直流である一方で、照明器具の典型的な出力はそれが身体を通過したときに不快であるか又は危険な高電圧の交流であることである。

【 0 0 1 3 】

一実施形態では、基材は、第 1 の伸長軸に沿った延長部を有する細長い本体を有する。少なくとも 1 つの光ガイドは、第 2 の伸長軸に沿った延長部を有する細長い本体を有する。第 1 の伸長軸の少なくとも一部は、第 2 の伸長軸の少なくとも一部に対して非平行である。得られる効果は、発光デバイスがより少ないグレアを生成することである。この理由は、第 1 の空間光分布と第 2 の空間光分布とが異なり得ることである。例えば、第 1 の空間光分布と第 2 の空間光分布とは、完全には重なり合っていないかてもよい。例えば、第 1 の空間光分布と第 2 の空間光分布とは重なり合っているかてもよいが、例えば、第 1 の空間光分布は比較的狭く、一方で第 2 の空間光分布は比較的広いなどのように異なっている。得られる効果はまた、装飾照明の改善である。この理由は、少なくとも 1 つの光ガイドが、少なくとも 1 つの LED フィラメントに対して異なる 1 つの角度で、又は異なる複数の角度で配置され得ることである。

10

【 0 0 1 4 】

一実施形態では、第 1 の伸長軸と第 2 の伸長軸との間の角度は 10 ~ 80 度の範囲にある。得られる効果は、発光デバイスがより少ないグレアを生成することである。この理由は、第 1 の空間光分布と第 2 の空間光分布とが異なり得ることである。例えば、第 1 の空間光分布と第 2 の空間光分布とは、完全には重なり合っていないかてもよい。得られる効果はまた、装飾照明の改善である。この理由は、少なくとも 1 つの光ガイドが、少なくとも 1 つの LED フィラメントに対して異なる 1 つの角度で、又は異なる複数の角度で配置され得ることである。

20

【 0 0 1 5 】

一実施形態では、第 1 の伸長軸と第 2 の伸長軸との間の角度は 10 ~ 30 度の範囲にある。得られる効果は、発光デバイスがより少ないグレアを生成することである。この理由は、第 1 の空間光分布と第 2 の空間光分布とが異なり得ることである。例えば、第 1 の空間光分布と第 2 の空間光分布とは、完全には重なり合っていないかてもよい。得られる効果はまた、装飾照明の改善である。この理由は、少なくとも 1 つの光ガイドが、少なくとも 1 つの LED フィラメントに対して異なる 1 つの角度で、又は異なる複数の角度で配置され得ることである。

30

【 0 0 1 6 】

複数の光源によって放出される光の少なくとも一部は、少なくとも 1 つの光ガイドにインカップルされる。得られる効果は、発光デバイスがより少ないグレアを生成することである。この理由は、少なくとも 1 つの光ガイドは、少なくとも 1 つの光インカップリング部において少なくとも 1 つの光ガイドにインカップルされた光を、内部全反射を介して複数の光アウトカップリング部に導くことである。少なくとも 1 つの光ガイドはランプ内の発光面を増加させ、従って、少なくとも 1 つの LED フィラメントの輝度を低下させる。少なくとも 1 つの LED フィラメントの輝度の低下により、グレアはより少なくなる。

【 0 0 1 7 】

一実施形態では、少なくとも 1 つの光ガイドは、少なくとも 1 つの LED フィラメントに機械的及び光学的に結合されている。得られる効果は、発光デバイスがより少ないグレアを生成することである。この理由は、複数の光源によって放出された光の、少なくとも 1 つの光ガイドへの光インカップリングが改善されることである。従って、少なくとも 1 つの LED フィラメントによって放出される光の量は低減される。得られる効果はまた、装飾照明の改善である。この理由は、少なくとも 1 つの光ガイドと少なくとも 1 つの LED フィラメントとの組み合わせが、白熱電球の単一フィラメントの外観を有することである。得られる効果はまた、少なくとも 1 つの光ガイドの機械的安定性の改善である。この理由は、少なくとも 1 つの光ガイドも、LED フィラメントによって機械的に支持されることである。

40

50

## 【0018】

一実施形態では、照明デバイスは少なくとも1つの更なる光源を備える。少なくとも1つの更なる光源によって放出される光の少なくとも一部は、少なくとも1つの光ガイドにインカップルされる。得られる効果は、発光デバイスがより少ないグレアを生成することである。この理由は、少なくとも1つの光ガイドがランプ内の発光面を増加させ、従って、少なくとも1つのLEDフィラメントの輝度を低下させることである。一実施形態では、少なくとも1つの更なる光源は、例えば発光ダイオード(LED)又はレーザーダイオードなどの固体光源である。少なくとも1つの更なる光源は、更なる光源キャリア上に構成されていてもよい。少なくとも1つの更なる光源は、口金と機械的に接触していてもよい。更なる光源キャリアは、口金と機械的に接触していてもよい。

10

## 【0019】

一実施形態では、少なくとも1つの光ガイドの平均強度は、少なくとも1つのLEDフィラメントの平均強度の0.5倍から少なくとも1つのLEDフィラメントの平均強度の2倍の範囲にある。より好ましくは、少なくとも1つの光ガイドの平均強度は、少なくとも1つのLEDフィラメントの平均強度の0.7倍から少なくとも1つのLEDフィラメントの平均強度の1.4倍の範囲にある。最も好ましくは、少なくとも1つの光ガイドの平均強度は、少なくとも1つのLEDフィラメントの平均強度の0.8倍から少なくとも1つのLEDフィラメントの平均強度の1.2倍の範囲にある。得られる効果は、発光デバイスがより少ないグレアを生成することである。この理由は、これら条件下で、少なくとも1つのLEDフィラメントの輝度が更に低減されることである。得られる効果は、これが、白熱電球の外観、すなわち審美性をはるかに良好に模倣することである。この理由は、これら条件下で、少なくとも1つのLEDフィラメントの強度と少なくとも1つの光ガイドの強度とが概ね同じであることである。

20

## 【0020】

一実施形態では、少なくとも1つの光ガイドは長手方向軸に沿って配置され、少なくとも1つのLEDフィラメントは少なくとも1つの光ガイドに対して非ゼロの距離に配置される。得られる効果は、均質光の空間光分布の改善である。この理由は、少なくとも1つの光ガイドが発光デバイスの光学中心に配置されていることである。

## 【0021】

一実施形態では、少なくとも1つの光ガイドの平均直径は、少なくとも1つのLEDフィラメントの平均直径の0.5倍から少なくとも1つのLEDフィラメントの平均直径の2倍の範囲にある。より好ましくは、少なくとも1つの光ガイドの平均直径は、少なくとも1つのLEDフィラメントの平均直径の0.7倍から少なくとも1つのLEDフィラメントの平均直径の1.4倍の範囲にある。最も好ましくは、少なくとも1つの光ガイドの平均直径は、少なくとも1つのLEDフィラメントの平均直径の0.8倍から少なくとも1つのLEDフィラメントの平均直径の1.2倍の範囲にある。得られる効果は、これが、白熱電球の外観、すなわち審美性をはるかに良好に模倣することである。この理由は、少なくとも1つの光ガイドと少なくとも1つのLEDフィラメントが同じ寸法を有することである。一実施形態では、LEDフィラメントの幅は、好ましくは0.5~5mmの範囲、より好ましくは0.8~4mmの範囲、最も好ましくは1~3mmの範囲にある。

30

40

## 【0022】

一実施形態では、少なくとも1つの光ガイドの全長は、少なくとも1つの少なくとも1つのLEDフィラメントの全長の少なくとも2倍である。より好ましくは、少なくとも1つの光ガイドの全長は、少なくとも1つの少なくとも1つのLEDフィラメントの全長の少なくとも4倍である。より好ましくは、少なくとも1つの光ガイドの全長は、少なくとも1つの少なくとも1つのLEDフィラメントの全長の少なくとも5倍である。得られる効果は、発光デバイスがより少ないグレアを生成することである。この理由は、少なくとも1つの光ガイドがランプ内の発光面を更に増加させ、従って、少なくとも1つのLEDフィラメントの輝度を低下させることである。一実施形態では、LEDフィラメントの長さは、好ましくは1~10cmの範囲、より好ましくは2~8cmの範囲、最も好ましくは

50

3 ~ 6 c mの範囲にある。

【 0 0 2 3 】

一実施形態では、少なくとも1つの光ガイドの少なくとも第1の部分は、少なくとも1つのLEDフィラメントの第1の部分に機械的及び光学的に結合され、少なくとも1つの光ガイドの少なくとも第2の部分は、少なくとも1つのLEDフィラメントの第2の部分に機械的及び光学的に結合されている。得られる効果は、発光デバイスがより少ないグレアを生成することである。この理由は、複数の光源によって放出される光のより多くが、少なくとも1つの光ガイドにインカップルされることである。

【 0 0 2 4 】

一実施形態では、少なくとも1つの光ガイドの少なくとも第1の部分は、少なくとも1つのLEDフィラメントの第1の部分に機械的及び光学的に結合され、少なくとも1つの光ガイドの少なくとも第2の部分は、少なくとも1つのLEDフィラメントの第2の部分に機械的及び光学的に結合され、少なくとも1つの光ガイドの少なくとも第3の部分は、少なくとも1つのLEDフィラメントの第3の部分に機械的及び光学的に結合されている。得られる効果は、グレアが少ないことである。この理由は、複数の光源によって放出される光のより多くが、少なくとも1つの光ガイドにインカップルされることである。

10

【 0 0 2 5 】

一実施形態では、少なくとも1つの光ガイドの少なくとも第1の部分は、少なくとも1つのLEDフィラメントの第1の部分に機械的及び光学的に結合され、少なくとも1つの光ガイドの少なくとも第2の部分は、少なくとも1つのLEDフィラメントの第2の部分に機械的及び光学的に結合され、少なくとも1つの光ガイドの少なくとも第3の部分は、少なくとも1つのLEDフィラメントの第3の部分に機械的及び光学的に結合され、少なくとも1つの光ガイドの少なくとも第4の部分は、少なくとも1つのLEDフィラメントの第4の部分に機械的及び光学的に結合されている。得られる効果は、発光デバイスがより少ないグレアを生成することである。この理由は、複数の光源によって放出される光のより多くが、少なくとも1つの光ガイドにインカップルされることである。

20

【 0 0 2 6 】

一実施形態では、少なくとも1つの光ガイドは5つ以上の位置において、例えば、5、6、7、8、9、10、11又は12の位置において、少なくとも1つのLEDフィラメントに機械的及び光学的に結合されている。得られる効果は、発光デバイスがより少ないグレアを生成することである。この理由は、複数の光源によって放出される光のより多くが、少なくとも1つの光ガイドにインカップルされることである。

30

【 0 0 2 7 】

一実施形態では、少なくとも1つの光ガイドの少なくとも一部は、少なくとも1つのLEDフィラメントの周囲に巻かれている。得られる効果は、発光デバイスがより少ないグレアを生成することである。この理由は、複数の光源によって放出される光のより多くが、少なくとも1つの光ガイドにインカップルされることである。

【 0 0 2 8 】

一実施形態では、照明デバイスは、複数の光源及び少なくとも1つの更なる光源に電氣的に接続された制御ユニットを備える。制御装置は、複数の光源及び少なくとも1つの更なる光源から放出される光の量を別々に制御する。得られる効果は、照明デバイスが、より多様な色、色温度、及び強度を生成し得ることである。この理由は、複数の光源と少なくとも1つの更なる光源を別々に制御することができることによる。

40

【 0 0 2 9 】

本発明は、独立請求項15による照明器具を開示する。

【 0 0 3 0 】

一実施形態では、照明器具は、当該照明デバイスを備える。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 1 】

ここで、本発明の実施形態が、添付の概略図面を参照して例としてのみ説明され、図面中

50

、対応する参照記号は、対応する部分を示す。

【図 1】本発明の一実施形態による、照明デバイスの X Y 平面での断面図を概略的に示す。

【図 2 a】本発明の別の実施形態による、図 1 の照明デバイスの L E D フィラメントの、Z 方向（図 2 a）、Y 方向（図 2 b）、及び X 方向（図 2 c）における、より詳細な図を概略的に示す。

【図 2 b】本発明の別の実施形態による、図 1 の照明デバイスの L E D フィラメントの、Z 方向（図 2 a）、Y 方向（図 2 b）、及び X 方向（図 2 c）における、より詳細な図を概略的に示す。

【図 2 c】本発明の別の実施形態による、図 1 の照明デバイスの L E D フィラメントの、Z 方向（図 2 a）、Y 方向（図 2 b）、及び X 方向（図 2 c）における、より詳細な図を概略的に示す。

10

【図 3 a】本発明の別の実施形態による、図 1 の照明デバイスの光ガイドの、Z 方向（図 3 a）、Y 方向（図 3 b）、及び X 方向（図 3 c）における、より詳細な図を概略的に示す。

【図 3 b】本発明の別の実施形態による、図 1 の照明デバイスの光ガイドの、Z 方向（図 3 a）、Y 方向（図 3 b）、及び X 方向（図 3 c）における、より詳細な図を概略的に示す。

【図 3 c】本発明の別の実施形態による、図 1 の照明デバイスの光ガイドの、Z 方向（図 3 a）、Y 方向（図 3 b）、及び X 方向（図 3 c）における、より詳細な図を概略的に示す。

20

【図 4 a】本発明の別の実施形態による、L E D フィラメント及び光ガイドの X Y 平面での断面を概略的に示す。

【図 4 b】本発明の別の実施形態による、L E D フィラメント及び光ガイドの X Y 平面での断面を概略的に示す。

【図 5】本発明の別の実施形態による、L E D フィラメント及び光ガイドの X Y 平面での、より詳細な断面を概略的に示す。

【図 6 a】本発明の別の実施形態による、L E D フィラメント及び光ガイドの X Z 平面での、より詳細な断面を概略的に示す。

【図 6 b】本発明の別の実施形態による、L E D フィラメント及び光ガイドの X Z 平面での、より詳細な断面を概略的に示す。

30

【図 6 c】本発明の別の実施形態による、L E D フィラメント及び光ガイドの X Z 平面での、より詳細な断面を概略的に示す。

【図 7 a】本発明の別の実施形態による、L E D フィラメント及び光ガイドの X Z 平面での、より詳細な断面を概略的に示す。

【図 7 b】本発明の別の実施形態による、L E D フィラメント及び光ガイドの X Z 平面での、より詳細な断面を概略的に示す。

【図 7 c】本発明の別の実施形態による、L E D フィラメント及び光ガイドの X Z 平面での、より詳細な断面を概略的に示す。

【図 7 d】本発明の別の実施形態による、L E D フィラメント及び光ガイドの X Z 平面での、より詳細な断面を概略的に示す。

40

【図 8】本発明の別の実施形態による、L E D フィラメント及び光ガイドの X Y 平面での、より詳細な断面を概略的に示す。

【図 9 a】本発明の別の実施形態による、L E D フィラメント及び光ガイドの Z 方向での、より詳細な図を概略的に示す。

【図 9 b】本発明の別の実施形態による、L E D フィラメント及び光ガイドの Z 方向での、より詳細な図を概略的に示す。

【図 9 c】本発明の別の実施形態による、L E D フィラメント及び光ガイドの Z 方向での、より詳細な図を概略的に示す。

【図 9 d】本発明の別の実施形態による、L E D フィラメント及び光ガイドの Z 方向での、より詳細な図を概略的に示す。

50



【図 10】本発明の一実施形態による、照明デバイスの Z 方向における図を概略的に示す。

【図 11】本発明の一実施形態による、光ガイドの X Y 平面での断面図を概略的に示す。

【図 12】本発明の別の実施形態による照明デバイスのブロック図を概略的に示す。

【0032】

概略図面は必ずしも正しい縮尺ではない。

【0033】

異なる図における、同じ機能を有する同じ特徴部は、同じ参照符号で言及されている。

【発明を実施するための形態】

【0034】

図 1 は、本発明の一実施形態による、照明デバイスの X Y 平面での断面図を概略的に示す。図 1 に示すように、照明デバイス 100 は、口金 101、少なくとも 1 つの LED フィラメント 103、少なくとも 1 つの光ガイド 107、及び少なくとも部分的に光透過性のエンベロープ 110 を備える。口金 101 は長手方向軸 LA を有し、照明デバイス 100 を照明器具 200 の照明器具ソケット 201 に接続するための電気コネクタ 102 を備える。少なくとも部分的に光透過性のエンベロープ 110 は、少なくとも 1 つの LED フィラメント 103 及び少なくとも 1 つの光ガイド 107 を、少なくとも部分的に封入する。少なくとも 1 つの LED フィラメント 103 は、少なくとも 1 つの光ガイド 107 の外部にある。

10

【0035】

図 1 に示すように、照明器具は、当該照明デバイス 100 を備えてもよい。

20

【0036】

図 1 に示すように、照明デバイス 100 は、電気コネクタ 102 と複数の光源 105 との間に電氣的に接続されたドライバ回路 113 を更に備える。

【0037】

図 2 a ~ 図 2 c は、本発明の別の実施形態による、図 1 の照明デバイスの LED フィラメントの、Z 方向 (図 2 a)、Y 方向 (図 2 b)、及び X 方向 (図 2 c) における、より詳細な図を概略的に示す。図 2 a ~ 図 2 c 図に示すように、LED フィラメント 103 は、細長い本体を有する基材 104 と、基材 104 に機械的に結合された複数の光源 105 とを備える。複数の光源 105 は、第 1 の空間光分布にて光 106 を放出する。複数の光源 105 が、電気コネクタ 112 によって電氣的に接続されていてもよい。

30

【0038】

図 3 a ~ 図 3 c は、本発明の別の実施形態による、図 1 の照明デバイスの光ガイドの、Z 方向 (図 3 a)、Y 方向 (図 3 b)、及び X 方向 (図 3 c) における、より詳細な図を概略的に示す。図 3 a ~ 図 3 c に示すように、少なくとも 1 つの光ガイド 107 は細長い本体を有し、少なくとも 1 つの光インカップリング部 108 を少なくとも 1 つの光ガイド 107 の少なくとも外周上に備えて、光 106 を少なくとも 1 つの光ガイド 107 にインカップルさせる。少なくとも 1 つの光ガイド 107 は、第 2 の空間光分布にて少なくとも 1 つの光ガイド 107 から光 106 をアウトカップルさせる複数の光アウトカップリング部 109 を備える。少なくとも 1 つの光ガイド 107 は、少なくとも 1 つの光インカップリング部 108 において少なくとも 1 つの光ガイド 107 にインカップルされた光 106 を、内部全反射 111 を介して複数の光アウトカップリング部 109 に導くように構成されている。

40

【0039】

図 4 a ~ 図 4 b は、本発明の別の実施形態による、LED フィラメント 103 及び光ガイド 107 の X Y 平面での断面を概略的に示す。図 4 A に示すように、基材 103 は細長い本体を有し、第 1 の伸長軸 A1 に沿った延長部を有し、少なくとも 1 つの光ガイド 107 は、第 2 の伸長軸 A2 に沿った延長部を有する細長い本体を有する。第 1 の伸長軸 A1 の少なくとも一部は、第 2 の伸長軸 A2 の少なくとも一部に対して非平行である。

【0040】

図 4 A に示すように、第 1 の伸長軸 A1 と第 2 の伸長軸 A2 との間の角度 は 10 ~ 80

50

度の範囲にある。

【 0 0 4 1 】

図 4 B に示すように、第 1 の伸長軸 A 1 と第 2 の伸長軸 A 2 との間の角度 は 1 0 ~ 3 0 度の範囲にある。

【 0 0 4 2 】

図 5 は、本発明の別の実施形態による、L E D フィラメント 1 0 3 及び光ガイド 1 0 7 の X Y 平面での、より詳細な断面を概略的に示す。図 5 に示すように、複数の光源 1 0 5 によって放出される光 1 0 6 の少なくとも一部は、少なくとも 1 つの光ガイド 1 0 7 にインカップルされる。

【 0 0 4 3 】

図 6 a ~ 図 6 c は、本発明の別の実施形態による、L E D フィラメント 1 0 3 及び光ガイド 1 0 7 の X Z 平面での、より詳細な断面を概略的に示す。図 6 A に示すように、少なくとも 1 つの光ガイド 1 0 7 は、少なくとも 1 つの L E D フィラメント 1 0 3 に機械的及び光学的に結合されている。

【 0 0 4 4 】

図 6 B に示すように、少なくとも 1 つの光ガイド 1 0 7 は、少なくとも 1 つの L E D フィラメント 1 0 3 に機械的及び光学的に結合されている。L E D フィラメントは、例えばポリマー材料などの封入材 1 1 6 によって封入されてもよい。例えば、ポリマー材料はシリコーンであってもよい。得られる効果は、光学的結合の改善である。この理由は、シリコーンが、L E D フィラメント 1 0 3 の光ガイド 1 0 7 への機械的及び光学的結合を改善したことである。封入材 1 1 6 は、無機蛍光体、有機蛍光体、又は量子ドット若しくは量子ロッドなどのルミネッセント材料を含んでもよい。ルミネッセント材料は、例えば、封入材 1 1 6 中に分散されていてもよい。

【 0 0 4 5 】

図 6 C に示すように、少なくとも 1 つの光ガイド 1 0 7 は、少なくとも 1 つの L E D フィラメント 1 0 3 に機械的及び光学的に結合されている。光ガイドは、例えば、封入材 1 1 6 によって部分的に取り囲まれていてもよい。

【 0 0 4 6 】

図 7 a ~ 図 7 d は、本発明の別の実施形態による、L E D フィラメント 1 0 3 及び光ガイド 1 0 7 の X Z 平面での、より詳細な断面を概略的に示す。図 7 A に示すように、光ガイド 1 0 7 は、例えば T i O 2、B a S O 4、及び / 若しくは A l 2 O 3 の粒子又は気泡などの散乱材料 1 1 9 を含んでもよい。得られる効果は、光 1 0 6 の光ガイド 1 0 7 へのインカップルの改善である。この理由は、光 1 0 6 が光ガイド 1 0 7 にインカップルされるように、光 1 0 6 が散乱材料 1 1 9 によってリダイレクトされるためである。

【 0 0 4 7 】

図 7 B に示すように、光ガイド 1 0 7 は、例えば、T i O 2、B a S O 4、及び / 又は A l 2 O 3 の粒子をベースにした材料などの、例えば拡散反射材料などのリフレクタ 1 2 0 を備えてもよい。得られる効果は、光 1 0 6 の光ガイド 1 0 7 へのインカップルの改善である。この理由は、光 1 0 6 が光ガイド 1 0 7 にインカップルされるように、光 1 0 6 がリフレクタ 1 2 0 によってリダイレクトされるためである。

【 0 0 4 8 】

図 7 C に示すように、光ガイド 1 0 7 は、屈折構造 1 2 1 を備えてもよい。得られる効果は、光 1 0 6 の光ガイド 1 0 7 へのインカップルの改善である。この理由は、光 1 0 6 が光ガイド 1 0 7 にインカップルされるように、光 1 0 6 が屈折構造 1 2 1 によってリダイレクトされるためである。

【 0 0 4 9 】

図 7 D に示すように、光ガイド 1 0 7 封入材 1 1 6 は、光ガイドによって部分的に取り囲まれ、屈折構造 1 2 1 を備えてもよい。得られる効果は、光 1 0 6 の光ガイド 1 0 7 へのインカップルの改善である。この理由は、光 1 0 6 が光ガイド 1 0 7 にインカップルされるように、光 1 0 6 が屈折構造 1 2 1 によってリダイレクトされるためである。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 0 】

図 7 a ~ 7 図 d は、機械的及び光学的に結合された L E D フィラメント 1 0 3 及び光ガイド 1 0 7 の、より詳細な断面を概略的に示す。L E D フィラメント 1 0 3 及び光ガイド 1 0 7 はまた、互いにゼロとは異なる距離に配置されていてもよい。

## 【 0 0 5 1 】

図 8 は、本発明の別の実施形態による、L E D フィラメント 1 0 3 及び光ガイド 1 0 7 の X Y 平面での、より詳細な断面を概略的に示す。照明デバイス 1 0 0 は、少なくとも 1 つの更なる光源 1 1 4 を備える。少なくとも 1 つの更なる光源 1 1 4 によって放出される光 1 0 6 の少なくとも一部は、少なくとも 1 つの光ガイド 1 0 7 にインカップルされる。少なくとも 1 つの更なる光源は、更なる光源キャリア上に構成されていてもよい。

10

## 【 0 0 5 2 】

図 9 a ~ 図 9 d は、本発明の別の実施形態による、L E D フィラメント 1 0 3 及び光ガイド 1 0 7 の Z 方向での、より詳細な図を概略的に示す。図 9 a に示すように、光ガイド 1 0 7 は第 1 の部分及び第 2 の部分を有する。L E D フィラメント 1 0 3 は第 1 の部分及び第 2 の部分を有する。光ガイド 1 0 7 の第 1 の部分は、L E D フィラメント 1 0 3 の第 1 の部分の周囲に巻かれている。光ガイド 1 0 7 の第 2 の部分は、L E D フィラメント 1 0 3 の周囲には巻かれておらず、装飾用の発光ループを提供する。

## 【 0 0 5 3 】

図 9 b に示すように、光ガイド 1 0 7 は第 1 の部分及び第 2 の部分を有する。第 1 の L E D フィラメント 1 0 3 ' は第 1 の部分及び第 2 の部分を有する。第 2 の L E D フィラメント 1 0 3 " は、第 1 の部分及び第 2 の部分を有する。光ガイド 1 0 7 の第 1 の部分は、第 1 の L E D フィラメント 1 0 3 の第 1 の部分の周囲に巻かれている。光ガイド 1 0 7 の第 2 の部分は、第 2 の L E D フィラメント 1 0 3 " の第 1 の部分の周囲に巻かれている。光ガイド 1 0 7 は、第 1 の L E D フィラメント 1 0 3 ' と第 2 の L E D フィラメント 1 0 3 " との間に装飾用の発光接続部を提供する。

20

## 【 0 0 5 4 】

図 9 c に示すように、光ガイド 1 0 7 は、第 1 の L E D フィラメント 1 0 3 ' 及び第 2 の L E D フィラメント 1 0 3 " の周囲に巻かれている。光ガイド 1 0 7 は、第 1 の L E D フィラメント 1 0 3 ' と第 2 の L E D フィラメント 1 0 3 " との間に装飾用の発光接続部を提供する。そのような構成は、両方の種類のフィラメントを一体化した装飾的な照明効果を提供する。

30

## 【 0 0 5 5 】

図 9 d に示すように、光ガイド 1 0 7 は、第 1 の L E D フィラメント 1 0 3 ' 及び第 2 の L E D フィラメント 1 0 3 " の周囲に巻かれている。第 1 の L E D フィラメント 1 0 3 ' は、第 2 の L E D フィラメント 1 0 3 " と非平行である。光ガイド 1 0 7 は、第 1 の L E D フィラメント 1 0 3 ' と第 2 の L E D フィラメント 1 0 3 " との間に装飾用の発光接続部を提供する。そのような構成は、両方の種類のフィラメントを一体化した装飾的な照明効果を提供する。一実施形態では、複数の L E D フィラメント 1 0 3 が、複数の光ガイド 1 0 7 と組み合わせられてもよい。例えば、2 つの L E D フィラメント 1 0 3 が、2 つの光ガイド 1 0 7 と組み合わせられてもよい。例えば、図 9 A に示す構成の 2 倍の構成が使用されてもよい。

40

## 【 0 0 5 6 】

一実施形態では、少なくとも 1 つの光ガイド 1 0 7 の少なくとも第 1 の部分は、少なくとも 1 つの L E D フィラメント 1 0 3 の第 1 の部分に機械的及び光学的に結合され、少なくとも 1 つの光ガイド 1 0 7 の少なくとも第 2 の部分は、少なくとも 1 つの L E D フィラメント 1 0 3 の第 2 の部分に機械的及び光学的に結合されている。

## 【 0 0 5 7 】

一実施形態では、少なくとも 1 つの光ガイド 1 0 7 の平均強度は、少なくとも 1 つの L E D フィラメント 1 0 3 の平均強度の 0 . 5 倍から少なくとも 1 つの L E D フィラメント 1 0 3 の平均強度の 2 倍の範囲にある。このようにして、光ガイド 1 0 7 及び L E D フィラ

50

メント 103 は、ほぼ同じ外観を有する。

【0058】

図 10 は、本発明の一実施形態による、照明デバイス 100 の Z 方向における図を概略的に示す。照明デバイスは、第 1 の LED フィラメント 103'、第 2 の LED フィラメント 103''、及び光ガイド 107 を備える。光ガイド 107 は、長手方向軸 LA に沿って配置され、第 1 の LED フィラメント 103' 及び第 2 の LED フィラメント 103'' は、光ガイド 107 に対して非ゼロの距離に配置される。

【0059】

一実施形態では、少なくとも 1 つの光ガイド 107 の平均直径は、少なくとも 1 つの LED フィラメント 103 の平均直径の 0.5 倍から少なくとも 1 つの LED フィラメント 103 の平均直径の 2 倍の範囲にある。このようにして、光ガイド 107 及び LED フィラメント 103 は、ほぼ同じ外観を有する。

【0060】

一実施形態では、少なくとも 1 つの光ガイド 107 の全長は、少なくとも 1 つの少なくとも 1 つの LED フィラメント 103 の全長の少なくとも 2 倍である。

【0061】

図 11 は、本発明の一実施形態による、光ガイド 107 の XY 平面での断面図を概略的に示す。光ガイド 107 は、コア 118 及びクラッド 117 を備える。クラッド 117 は、コア 118 を少なくとも部分的に取り囲んでいる。クラッド 118 は、コア 117 よりも低い屈折率を有する。光 106 は、光ガイドを導波路として機能させる内部全反射 111 の現象によってコア 117 内に保持される。得られる効果は、光 106 がファイバの長さに沿って導かれ、複数の光アウトカップリング部 109 によって光ガイド 107 からアウトカップルされ得ることである。

【0062】

図 12 は、本発明の別の実施形態による照明デバイス 100 のブロック図を概略的に示す。照明デバイス 100 は、複数の光源 105 及び少なくとも 1 つの更なる光源 114 から放出される光 108 の量を別々に制御するための、複数の光源 105 及び少なくとも 1 つの更なる光源 114 に電氣的に接続された制御ユニット 115 を備える。一実施形態では、制御ユニット 115 は、ユーザインタフェース、クロックモジュール、及び / 又はセンサから受信した入力に基づいて、複数の光源 105 及び少なくとも 1 つの更なる光源 114 から放出される光 108 の量を制御してもよい。ユーザインタフェースは、例えば、タッチディスプレイであってもよい。センサは、例えば、光センサ及び / 又は存在センサであってもよい。例えば、制御ユニット 115 は、周囲光の量に依存して、複数の光源 105 及び少なくとも 1 つの更なる光源 114 から放出される光 108 の量を別々に制御してもよい。例えば、センサが低い周囲光レベルを測定した場合、少なくとも 1 つの更なる光源 114 が、複数の光源 105 よりも相対的に多くの光を放出するように、制御ユニット 115 は、複数の光源 105 及び少なくとも 1 つの更なる光源 114 から放出される光 108 の量を別々に制御する。

【0063】

複数の光源 105 及び / 又は少なくとも 1 つの更なる光源 114 は、蛍光体変換発光ダイオード、直接放出発光ダイオード、蛍光体変換レーザーダイオード、及び直接放出レーザーダイオードからなる群から選択した。

【0064】

照明デバイス 100 は、白色光を供給するように構成されていてもよい。本明細書での白色光という用語は、当業者には既知であり、約 2,000 K ~ 20,000 K の相関色温度 (correlated color temperature; CCT) を有する白色光に関する。一実施形態では、CCT は、2,500 K ~ 10,000 K である。通常、一般照明に関しては、CCT は、約 2,700 K ~ 6,500 K の範囲である。好ましくは、本明細書での白色光という用語は、BBL (black body locus; 黒体軌跡) から約 15、10、又は 5 SDCM (standard deviation of color matching; 等色標準偏差) 以内のカラーポイントを有す

10

20

30

40

50

る白色光に関する。好ましくは、その用語は、少なくとも 70 ~ 75 の、一般照明に関しては少なくとも 80 ~ 85 の演色評価数 (color rendering index ; C R I ) を有する、白色光に関する。

【 0 0 6 5 】

「実質的に全ての光 (substantially all light)」、又は「実質的に成る (substantially consists)」などにおける、本明細書の「実質的に (substantially)」という用語は、当業者には理解されるであろう。用語「実質的に」はまた、「全体的に (entirely)」、「完全に (completely)」、「全て (all)」などを伴う実施形態も含み得る。それゆえ、実施形態では、(substantially) という形容詞はまた、削除される場合もある。適用可能な場合、用語「実質的に」はまた、95% 以上、特に 99% 以上、更に特に 99.5% 以上などの、100% を含めた 90% 以上にも関連し得る。用語「備える (comprise)」は、用語「備える (comprise)」が「から成る (consists of)」を意味する実施形態もまた含む。用語「及び / 又は」は、特に、その「及び / 又は」の前後で言及された項目のうちの 1 つ以上に関連する。例えば、語句「項目 1 及び / 又は項目 2」、及び同様の語句は、項目 1 及び項目 2 のうちの 1 つ以上に関連し得る。用語「備える (comprising)」は、一実施形態では、「から成る (consisting of)」を指す場合もあるが、別の実施形態ではまた、「少なくとも定義されている種、及び任意選択的に 1 つ以上の他の種を包含する」も指す場合がある。

10

【 0 0 6 6 】

更には、明細書本文及び請求項での、第 1、第 2、第 3 などの用語は、類似の要素を区別するために使用されるものであり、必ずしも、連続的又は時系列的な順序を説明するために使用されるものではない。そのように使用される用語は、適切な状況下で交換可能であり、本明細書で説明される本発明の実施形態は、本明細書で説明又は図示されるもの以外の、他の順序での動作が可能である点を理解されたい。

20

【 0 0 6 7 】

本明細書のデバイスは、とりわけ、動作中について説明されている。当業者には明らかとなるように、本発明は、動作の方法又は動作中のデバイスに限定されるものではない。

【 0 0 6 8 】

上述の実施形態は、本発明を限定するものではなく、むしろ例示するものであり、当業者は、添付の請求項の範囲から逸脱することなく、多くの代替的实施形態を設計することが可能となる点に留意されたい。請求項では、括弧内のいかなる参照符号も、その請求項を限定するものとして解釈されるべきではない。動詞「備える (to comprise)」及びその活用形の使用は、請求項に記述されたもの以外の要素又はステップが存在することを排除するものではない。要素に先行する冠詞「1つの (a)」又は「1つの (an)」は、複数のそのような要素が存在することを排除するものではない。本発明は、いくつかの個別要素を含むハードウェアによって、及び、好適にプログラムされたコンピュータによって実施されてもよい。いくつかの手段を列挙するデバイスの請求項では、これらの手段のうちのいくつかは、1つの同一のハードウェア物品によって具現化されてもよい。特定の手段が、互いに異なる従属請求項内に列挙されているという単なる事実は、これらの手段の組み合わせが、有利に使用され得ないことを示すものではない。

30

40

【 0 0 6 9 】

本発明は更に、明細書本文で説明される特徴及び / 又は添付図面に示される特徴のうちの 1 つ以上を含む、デバイスに適用される。本発明は更に、明細書本文で説明される特徴及び / 又は添付図面に示される特徴のうちの 1 つ以上を含む、方法又はプロセスに関する。

【 0 0 7 0 】

本特許で論じられている様々な態様は、更なる利点をもたらすために組み合わせられることも可能である。更には、当業者は、実施形態が組み合わせられることが可能であり、また、3 つ以上の実施形態が組み合わせられることも可能である点を理解するであろう。更には、特徴のうちのいくつかは、1 つ以上の分割出願のための基礎を形成し得るものである。

50

【図面】  
【図 1】

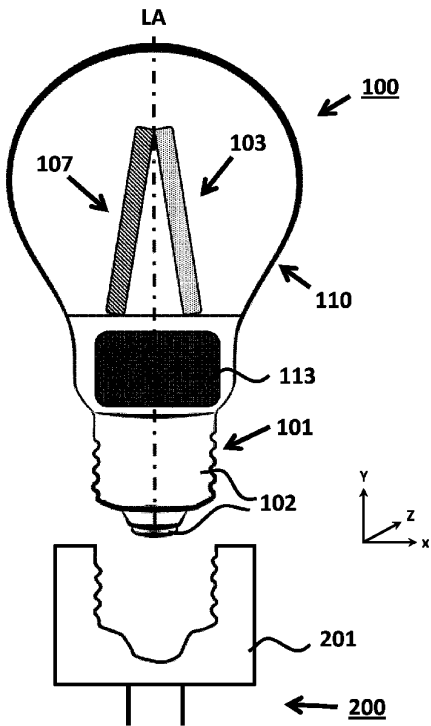


Fig. 1

【図 2 A】

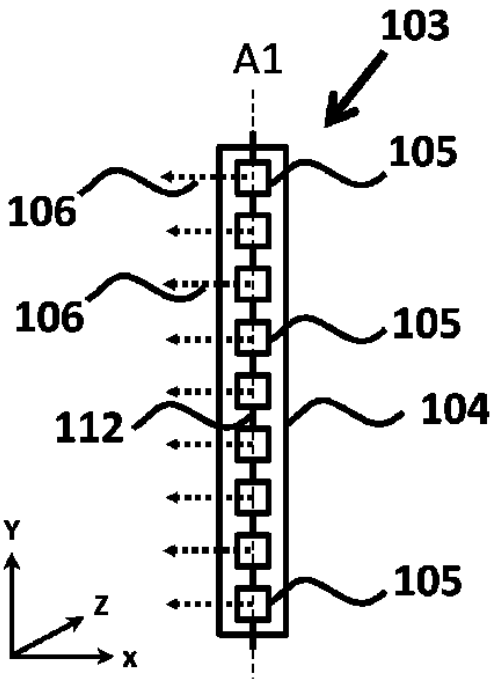


Fig. 2A

【図 2 B】

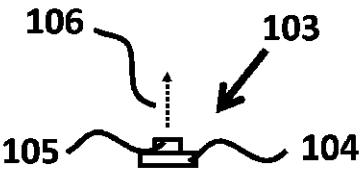


Fig. 2B

【図 2 C】

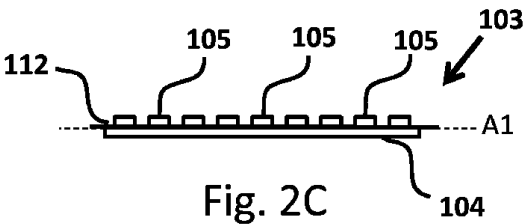


Fig. 2C

10

20

30

40

50

【図 3 A】

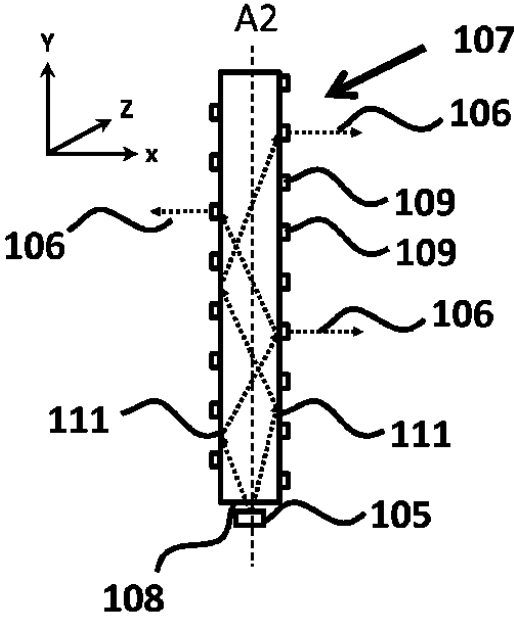


Fig. 3A

【図 3 B】



Fig. 3B

【図 3 C】

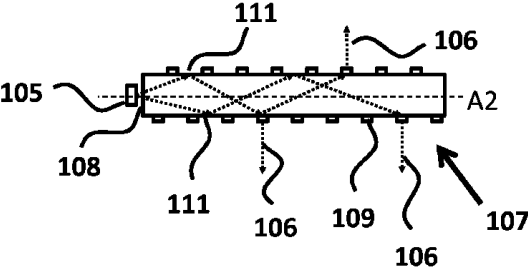


Fig. 3C

【図 4 A】

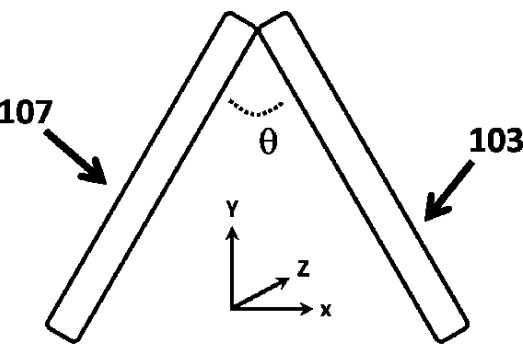


Fig. 4A

10

20

30

40

50

【図 4 B】

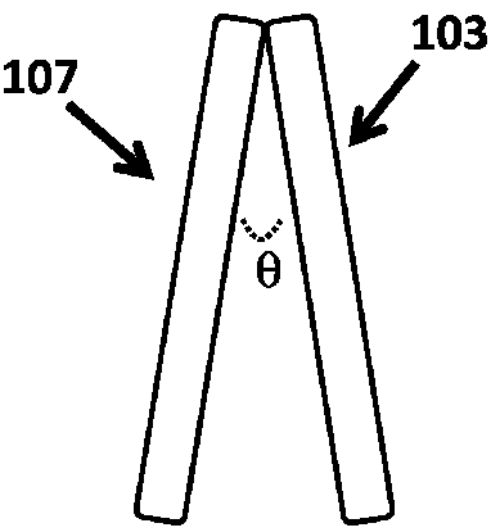


Fig. 4B

【図 5】

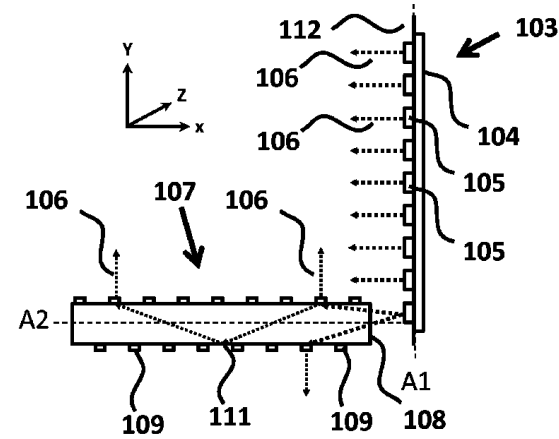


Fig. 5

【図 6 A】

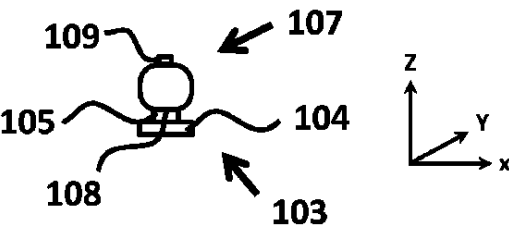


Fig. 6A

【図 6 B】

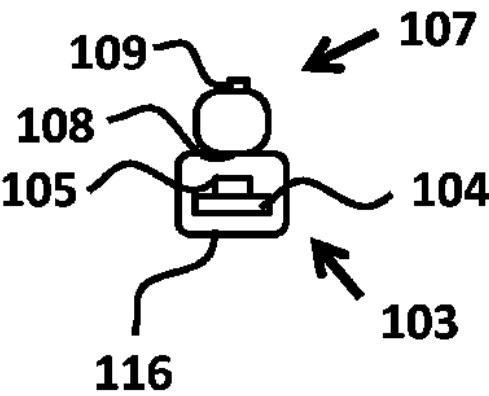


Fig. 6B

10

20

30

40

50



【図 6 C】

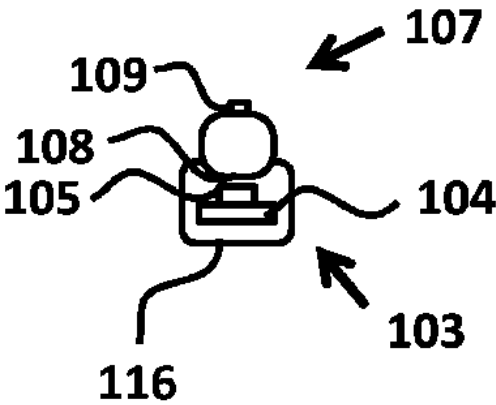


Fig. 6C

【図 7 A】

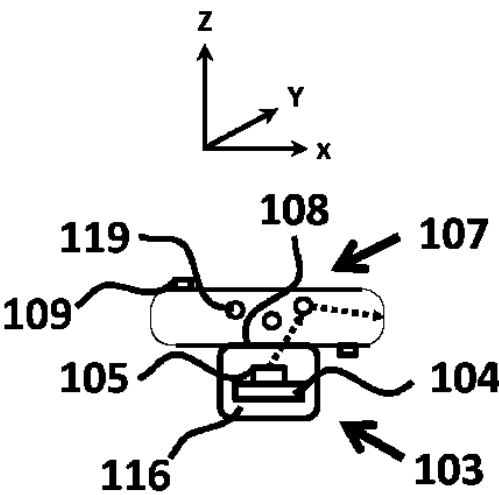


Fig. 7A

【図 7 B】

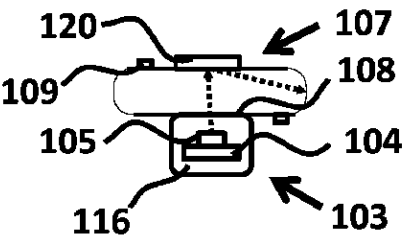


Fig. 7B

【図 7 C】

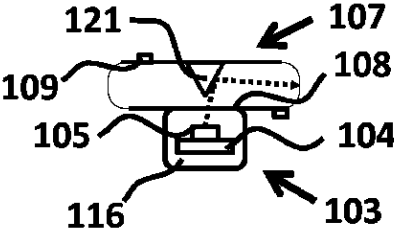


Fig. 7C

10

20

30

40

50

【 図 7 D 】

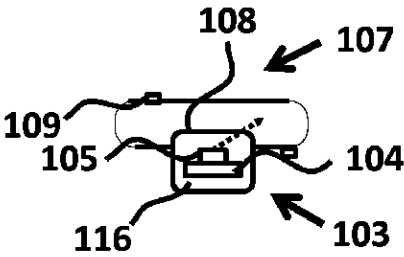


Fig. 7D

【 図 8 】

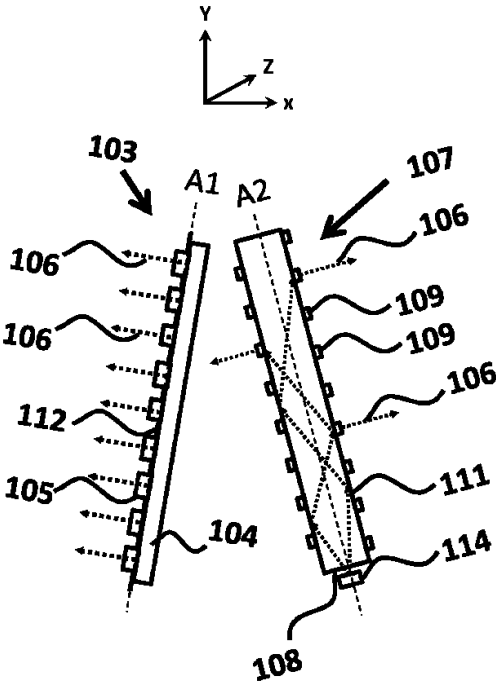


Fig. 8

【 図 9 A 】

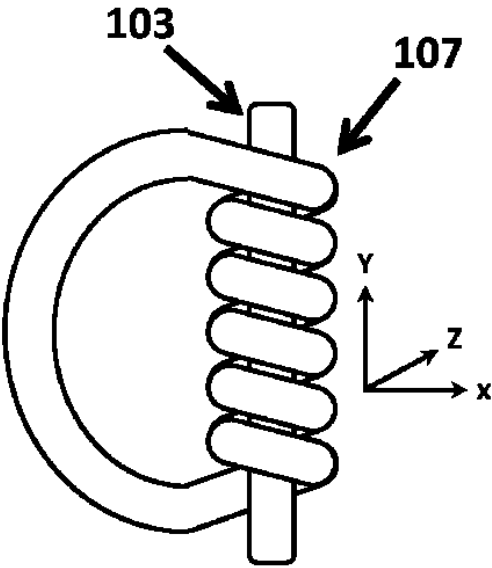


Fig. 9A

【 図 9 B 】

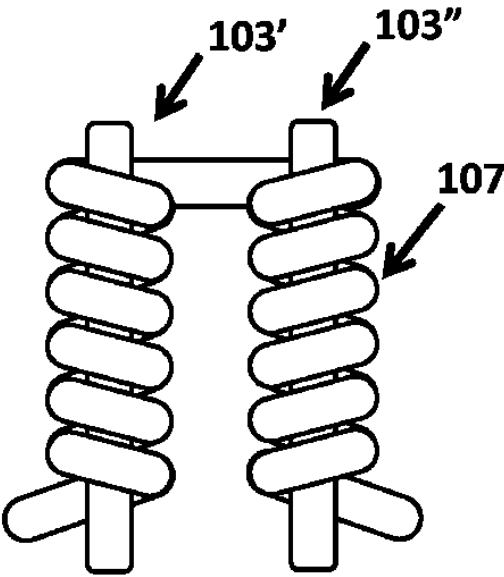


Fig. 9B

10

20

30

40

50

【図 9 C】

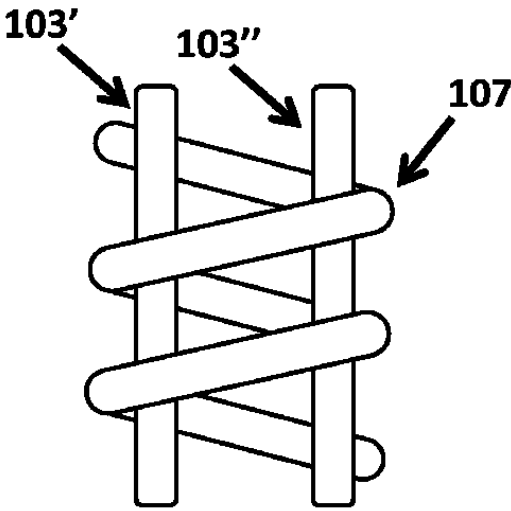


Fig. 9C

【図 9 D】

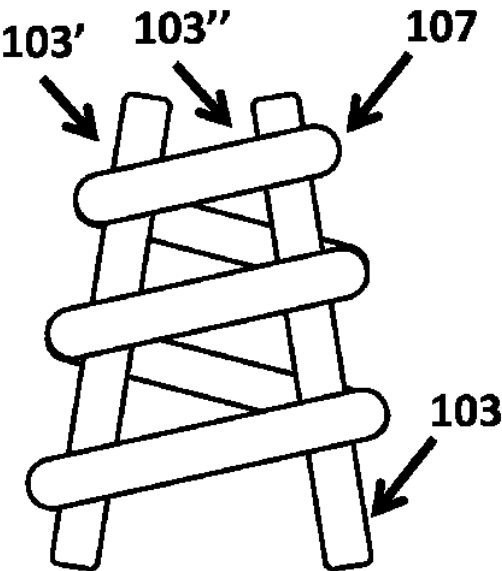


Fig. 9D

【図 1 0】

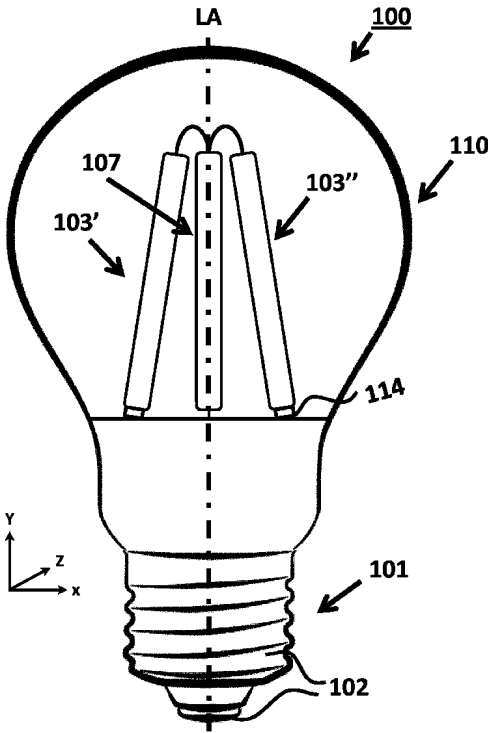


Fig. 10

【図 1 1】

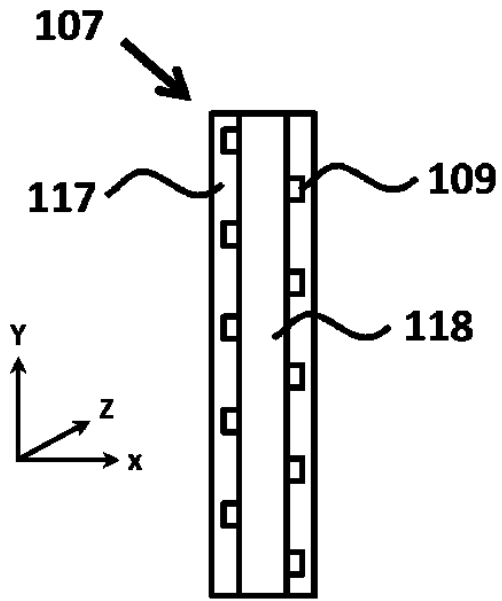


Fig. 11

10

20

30

40

50

【 図 1 2 】

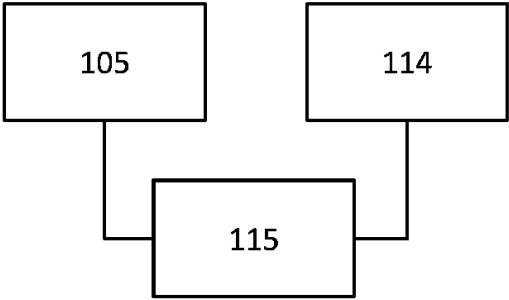


Fig. 12

10

20

30

40

50

## フロントページの続き

トホーフェン ハイ テク キャンパス 45

(72)発明者 ファン エーウヴェイク アレクサンダー ヘンリクス ヴァルテルス  
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 45

審査官 竹中 辰利

(56)参考文献 特開2014-110301(JP, A)  
米国特許出願公開第2016/0356461(US, A1)  
特開2016-066427(JP, A)  
特開2012-146738(JP, A)  
特表2014-500605(JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
F21K 9/232  
F21K 9/238  
F21V 8/00  
H05B 45/00  
F21Y 115/10