

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6603228号
(P6603228)

(45) 発行日 令和1年11月6日(2019.11.6)

(24) 登録日 令和1年10月18日(2019.10.18)

(51) Int.Cl.	F 1
F 21 K 9/237	(2016.01)
F 21 K 9/00	(2016.01)
F 21 K 9/66	(2016.01)
F 21 V 29/503	(2015.01)
F 21 V 29/83	(2015.01)
F 21 K	9/237
F 21 K	9/00
F 21 K	9/66
F 21 V	29/503
F 21 V	29/83

請求項の数 8 (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2016-548665 (P2016-548665)
(86) (22) 出願日	平成27年1月26日 (2015.1.26)
(65) 公表番号	特表2017-504943 (P2017-504943A)
(43) 公表日	平成29年2月9日 (2017.2.9)
(86) 國際出願番号	PCT/EP2015/051424
(87) 國際公開番号	W02015/113913
(87) 國際公開日	平成27年8月6日 (2015.8.6)
審査請求日	平成30年1月22日 (2018.1.22)
(31) 優先権主張番号	14153059.2
(32) 優先日	平成26年1月29日 (2014.1.29)
(33) 優先権主張国・地域又は機関	歐州特許庁 (EP)

前置審査

(73) 特許権者	516043960 シグニファイ ホールディング ピー ヴ イ S I G N I F Y H O L D I N G B. V .オランダ国 5656 アーネー アイン トホーフェン ハイ テク キャンパス 48 H i g h T e c h C a m p u s 4 8 , 5656 AE E i n d h o v e n, T h e N e t h e r l a n d s
(74) 代理人	100163821 弁理士 柴田 沙希子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 LED電球

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電気コネクタを含む口金と、
前記口金に面する底部及び頂部を持つ発光バルブ部と、
前記電気コネクタに電気的に接続されるドライバ回路と、
前記ドライバ回路に電気的に接続されるLEDのセットとを有するLED電球であって

前記発光バルブ部が、前記発光バルブ部の前記頂部に対して開口している中空中央コアと、前記中央コアを囲むチャンバとを有し、前記チャンバが、閉じられたボリュームを有すると共に、前記中央コアのまわりに環状部を持ち、前記環状部の半径方向に最も内側の壁が、前記中空中央コアを規定し、前記LEDが、前記中央コアのまわりに取り付けられ、前記中空中央コアが、閉じられた底面を有し、前記発光バルブ部の前記頂部から部分的にしか前記発光バルブ部の深部へ延在しないLED電球。

【請求項 2】

前記LEDが、前記LEDが前記閉じられたボリューム内に収容されるように、前記半径方向に最も内側の壁のまわりに設けられる請求項1に記載のLED電球。

【請求項 3】

前記チャンバの前記閉じられたボリュームが、前記LEDへの電気接続部を通過させる壁によって完全に規定される請求項1に記載のLED電球。

【請求項 4】

10

20

前記壁が、ガラスである請求項 3 に記載の L E D 電球。

【請求項 5】

前記チャンバの前記閉じられたボリュームが、開口底面を持つ壁と、少なくとも前記中央コアの外側のまわりで、前記開口底面を閉じる底面カバーとによって規定される請求項 1 に記載の L E D 電球。

【請求項 6】

前記壁が、ガラスである請求項 5 に記載の L E D 電球。

【請求項 7】

前記底面カバーが、プラスチックリングを有する請求項 5 又は 6 に記載の L E D 電球。

【請求項 8】

前記 L E D が、可撓性基板に設けられる一連の L E D を有し、前記可撓性基板が、前記中央コアを規定する半径方向に最も内側の壁と接触して取り付けられる請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載の L E D 電球。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、広くは、発光ダイオード (L E D) 電球に関し、とりわけ、 L E D ランプの冷却に関する。

【背景技術】

【0002】

最近、従来の白熱電球を L E D 電球に置き換えていく傾向がある。従来の白熱電球を 1 つ以上の L E D に置き換えることは、望ましい。なぜなら、白熱電球は、例えば、エネルギー使用及び寿命に関して、 L E D と比較して非効率的であるからである。

【0003】

L E D 電球は、各々が、所望の特性又は所望の照明効果を持つ全体照明を生成するための光の生成及び混合を可能にするよう所定の電流で制御可能に供給される異なる色の光を生成する L E D の 2 つ以上のグループ又は「チャネル」を用いる可能性も与える。従って、 L E D は、より応用のきく照明ソリューションを提供する。

【0004】

白熱電球を L E D に置き換えることは望ましいが、動作条件のために置き換えが困難である照明器具が多く存在する。とりわけ、熱管理は重要である。例えば、家庭用照明アプリケーションにおいては、電球は、多くの場合、ハウジングに嵌め込まれる。とりわけ、スポットライトの場合にそうである。

【0005】

普通のソリューションは、余分な熱を放散させるためのヒートシンク構造を設けるものである。

【0006】

L E D をベースにした電球の価格は、消費者にとって入手しやすくするレベルに到達している。しかしながら、これらの電球の製造業者に間には激しい競争があり、電球の費用価格を下げるよう大きな圧力がある。最近の費用削減にもかかわらず、 L E D 電球は、依然として、相対的に高価である。これは、主として、ヒートシンク、 L E D 、ドライバ、プリント回路基板 (P C B) などの構成要素の価格、及びこれらの構成要素の取り付けに関連する費用の結果である。

【0007】

費用価格の削減は、例えば、薄く細い可撓性基板上の電気的に接続された L E D の直線配列の形態の光源を用いることによって、可能になる。この方法においては、 L E D は、連続的な線形プロセスにおいて取り付けられる（はんだ付けされる）ことができる。このプロセスの間に、蛍光体も（浸漬被覆及び乾燥によって）付せることができる。その後、 L E D の長い列は、或る長さに切られることができる。

【0008】

10

20

30

40

50

その場合、前記長さが、電球の光出力を決定する。この提案に関する主な問題は、このような L E D の列は冷却するのが困難であることである。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

必要とされているのは、低い費用で製造されることができるが、効率的に熱を放散させることもできる、費用のかかるヒートシンク構造を必要としない L E D ランプである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は、請求項によって規定されている。

10

【0011】

或る例によれば、

電気コネクタを含む口金と、

前記口金に面する底部及び頂部を持つ発光バルブ部と、

前記電気コネクタに電気的に接続されるドライバ回路と、

前記ドライバ回路に電気的に接続される L E D のセットとを有する L E D 電球であって

、前記発光バルブ部が、前記発光バルブ部の前記頂部に対して開口している中空中央コアと、前記中央コアを囲むチャンバとを有し、前記チャンバが、閉じられたボリュームを有すると共に、前記中央コアのまわりに環状部を持ち、前記環状部の半径方向に最も内側の壁が、前記中空中央コアを規定し、前記 L E D が、前記中央コアのまわりに取り付けられる L E D 電球が提供される。

20

【0012】

本発明は、中空コア内の気流を用いることによって冷却を供給する。前記 L E D に起因する加熱は、対流によって気流を増進させ、斯くして、前記 L E D を冷却するためのより冷たい空気の連続的な供給を与える。

【0013】

本発明は、低コストの、 L E D をベースにした電球を可能にする。

【0014】

第1例においては、前記中空中央コアは、頂部から底部まで延びており、前記頂部と前記底部との間の開口通路を供給し、前記口金は、前記開口通路と連通している気流開口部を有する。この方法においては、空気は、前記発光バルブ部の前記中央コアを完全に通つて流れることができる。

30

【0015】

第2例においては、前記中空中央コアは、閉じられた底面を有し、前記発光バルブ部の前記頂部から前記発光バルブ部の深部へ少なくとも半分まで延在する。この例においては、対流に起因する気流が、依然として、冷却を向上させるよう前記コア内を流れる。

【0016】

中央コアに囲むチャンバを設けることによって、前記発光バルブ部は、或る例においては、三次元空間において頂部・底部軸 (top-bottom axis) のまわりに閉じられた形状を回転させることによって生成される回転体の表面として規定される形状を持ち得る。斯くして、これは、トーラスのような形状である（が、回転される形状は、必ずしも、円形ではない）。斯くして、前記発光バルブ部は、前記頂部・底部軸を中心にして完全に回転対称性である形状をとり得る。

40

【0017】

前記チャンバは、前記中央コアのまわりに環状部を持つ、閉じられた環状ボリュームを有してもよく、前記環状部の半径方向に最も内側の壁が、前記中央コアを規定する。斯くして、前記チャンバそれ自体の形状が、前記発光バルブ部の高さの一部だけ又は全高を通つて延在する前記コアを規定する。その場合、前記 L E D は、前記 L E D が前記環状ボリューム内に収容されるように、前記半径方向に最も内側の壁のまわりに設けられ得る。こ

50

の方法においては、前記LEDは、前記チャンバ内に取り付けられ、斯くして、外部環境にさらされない。

【0018】

或る例においては、前記チャンバの前記閉じられたボリュームは、前記LEDへの電気接続部を通過させるガラス壁によって完全に規定される。

【0019】

別の例においては、前記チャンバの前記閉じられたボリュームは、開口底面を持つガラス壁と、前記開口底面を閉じるが、前記中央コアに対する開口通路を残す底面カバーとによって規定される。これは、カバーで閉じられるカップ状ガラス部のように、製造するのがより簡単であり得る。前記底面カバーは、例えば、プラスチックリングを有し得る。

10

【0020】

別の例においては、前記チャンバの前記閉じられたボリュームは、前記最も内側の壁（即ち、前記中央コア）を規定する内側円筒と、前記内側円筒のまわりの外壁とによって規定され得る。前記内側コアを規定するために別個のパーツを設けることによって、前記LEDは、前記バルブが組み立てられる前に、前記コアに取り付けられ得る。これは、製造コストを削減し得る。前記内側円筒は、プラスチック、金属又はセラミックであってもよく、前記外壁は、ガラスであってもよい。

【0021】

全ての例において、前記LEDは、可撓性基板に設けられる一連のLEDを有し得る。その場合、この可撓性基板は、前記内側コアの表面に巻きつけられ得る。詳細には、前記可撓性基板は、好ましくは、前記中央コアを規定する半径方向に最も内側の壁と接触して取り付けられる。この接触は、前記LED基板と前記気流通路との間の熱的結合を供給する。

20

【0022】

可撓性担体にLEDを設ける代わりに、前記内側円筒が、前記LEDが取り付けられる導電性トラックを有してもよい。その場合、前記内側円筒は、前記LEDのための回路基板として機能し、その場合、前記LEDは、個別構成要素として前記円筒の上に取り付けられ得る。これは、構成要素数を更に削減し得る。

【0023】

或る例においては、前記空気をフィルタに通し、汚染物質及び不純物が前記中空コアに入るのを防止するために、前記中空中央コアの開口している前記頂部及び／又は開口している前記底部にわたって、空気透過膜が取り付けられ得る。これは、前記中空中央コアの表面に塵埃が積もる作用を低減させ得る。前記塵埃は、断熱材として作用すると共に、気流を妨げ、斯くして、前記中空コアによって達成可能な熱放散の量を減らす。

30

【0024】

ここで、添付図面を参照して、本発明の例を詳細に説明する。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】既知のLED電球を示す。

【図2】本発明のLED電球の第1例を示す。

40

【図3】本発明のLED電球の第2例を示す。

【図4】本発明のLED電球の第3例を示す。

【図5】本発明のLED電球の第4例を示す。

【発明を実施するための形態】

【0026】

図1は、白熱電球、とりわけ、A55及びA60タイプに対する既知のLEDをベースにした代替手段を示している。左側には、外観が示されており、右側には、内部の構成要素が概略的に示されている。これは、Koninklijke Philips N.V.社から入手可能なMASTER LED電球として知られている。前記電球は、ヒートシンク12の上に配置される回路基板11上に設けられる複数のLED光源10を含む。LEDは、拡散ドームカバー14の方へ調光

50

可能な光を発する。

【0027】

前記電球は、電線管20を通してLEDにつながるドライバ回路18及び電気コネクタ16を含む口金を有する。ドライバ回路は、電気コネクタからのAC電力をDC電力に変換するAC/DCコンバータを有する。この例においては、ドライバ回路は、例えばパルス幅変調(PWM)を用いて実施される調光制御回路を附加的に有する。しかしながら、調光機能は、必須の特徴ではない。

【0028】

ヒートシンク12は、電球の費用のかなりの要因である。

【0029】

本発明は、発光バルブ部が、頂部から延びており、少なくとも頂部において開口通路を供給する中央コアを有するLED電球を提供する。LEDは、中央コアのまわりに熱的接觸して取り付けられる。或る構成においては、コアが、頂部から底部へ延びており、口金の電気コネクタが、開口通路と連通している気流開口部を有する。別の構成においては、コアは、発光バルブの深部へ部分的にしか延在しない。これらの構成は、両方とも、LEDの冷却を向上させる気流状況を供給する。これは、ヒートシンクのサイズ縮小及びコスト削減を可能にする、又はヒートシンクの必要性を完全になくす。

【0030】

図2は、本発明のLED電球の第1例を示している。同じ構成要素に対しては、図1と同じ参照符号が用いられている。

【0031】

この場合にも、LED電球は、バルブを対応する電気ソケットに接続するためのものである電気コネクタ16を含む口金15を有する。ねじ込み継手が示されているが、それは、同様に、バイオネット継手、あらゆる他のツイスト及びロック接続部又は押し込み式接続部であり得る。電気コネクタ16は、従来の設計のものであり得るLEDドライバ18を供給する。本願においては、ドライバ電子回路を説明しない。なぜなら、標準的な既製の構成要素が用いられ得るからである。本発明は、LED及び発光バルブ部の構成に関し、この理由のために、電気回路及び接続部に関する詳細な説明を提供しない。

【0032】

発光バルブ部は、22として示されており、口金15に面する底部と、頂部とを持つ。

【0033】

この例においては、発光バルブ部は、頂部から底部まで延びている中空中央コア24であって、頂部と底部との間の開口通路を供給する中空中央コア24を持つ。チャンバ25がコア24を囲み、LEDが中央コア24のまわりに取り付けられる。図2の例においては、LEDは、チャンバ25内でコアに巻きつけられる直線状ストリップのような可撓性担体26上に取り付けられる。直線状ストリップの端部に対するリード線27は、チャンバの壁を通過する。

【0034】

口金は、中央コア24によって規定される開口通路と連通している気流開口部28を有する。

【0035】

この設計は、発光バルブ部22を貫通する通路を通る気流29を用いることによって、冷却を供給する。LEDに起因する加熱は、対流によって気流を増進させ、斯くして、LEDを冷却するためのより冷たい空気の連続的な供給を与える。

【0036】

発光バルブ部は、好ましくは、回転対称性であり、故に、頂部・底部軸のまわりに或る形状(即ち、中央コアの各々の側に対してほぼ半円形)を回転させることによって形成される形状を持つ。これは、トーラスのような形状を与える。口金15及び発光バルブ部22は、一緒に結合される。

【0037】

10

20

30

40

50

図2の例においては、チャンバ25は、閉じられた環状ボリュームを有し、半径方向に最も内側の壁が、中央コア24を規定する。従って、チャンバそれ自体の形状がコアを規定する。発光バルブ部は、単一の材料で作られ得る、又は2つ以上の材料で作られ得る。バルブ部は、一般的に、ガラス外壁を持つが、外壁は、プラスチック又は高密度焼結アルミニナなどの透光性セラミックであり得る。

【0038】

LEDは、LEDと、コア内の気流29との間の熱輸送が生じるように、中央コア24の近くに配置される。電気的に接続されるLEDの直線配列を担持する基板は、好ましくは、中央コア24を規定する半径方向に最も内側の壁と接触している。

【0039】

チャンバ25は、閉じられており、斯くして、バルブ内の対流を増進させ、それによって、LEDからバルブへの（空気と比べて）改善された伝熱をもたらすガスで満たされることができる。このようなガスは、例えば、ヘリウムであり得る。

【0040】

発光バルブ部の材料は、個々のLED光源を隠すために半透明の材料（即ち、散乱材料）であり得る。

【0041】

中央コアの内壁又は外壁の表面は、空気への熱伝導又は伝熱を増進させる材料でコーティングされ得る。このコーティングは、改善された熱伝導特性を持つ金属（例えば、アルミニウム）又はポリマ層であり得る。

【0042】

図2の例においては、チャンバ25は、LEDが内部に取り付けられた後に閉じられる必要がある。より低コストの製造方法を与えることができる変形例を、図3を参照して説明する。

【0043】

この場合には、発光バルブ部22は、下部において開口している。開口部は、対流冷却のために空気を通過させるために中央の孔又は孔のセットを有するプラスチックリング30によって閉じられ得る。

【0044】

この例においては、チャンバの閉じられたボリュームは、開口底面を持つ壁（例えば、ガラス）と、開口底面を閉じるが、中央コアに対する開口通路を残す底面カバーとによって規定される。これは、製造するのをより簡単にする。なぜなら、カバーで閉じられる開口カップ状ガラス部が用いられ得るからである。

【0045】

図4を参照して説明される別の例は、中央コア24を規定するために別々の構成要素を利用する。

【0046】

この別々の構成要素は、最も内側の壁を規定する内側円筒34を有する。ガラス部が、内側円筒のまわりの外壁を形成する。内側コアを規定するために別個のパーツを設けることによって、LEDは、バルブが組み立てられる前に、コアに取り付けられ得る。これは、製造コストを削減し得る。内側円筒は、プラスチック、金属又はセラミックであってもよく、外壁はガラスであってもよい。

【0047】

上の例は、全て、発光バルブ部を完全に通って延在する通路の形態の中空中央コアであって、頂部から底部まで延びており、頂部と底部との間の開口通路を供給する中空中央コアを利用する。気流開口部は、コアを通る気流を供給するよう開口通路と連通している。しかしながら、対流の空気の流れに基づく冷却の改善は、コアが一方の端部においてしか開口していない場合であっても、コアによって引き起こされ得る。

【0048】

図5は、中央コア24が、閉じられた底面40を持ち、中空コアが、発光バルブ部22

10

20

30

40

50

の頂部から部分的にしか発光バルブ部の深部へ延在しない他の例を示している。この方法においては、コアは、円筒状くぼみを供給する。例えば、それは、発光バルブ部内へ少なくとも半分まで延在し得る。この場合にも、LED 42 は、発光バルブ部 22 の閉じられたチャンバ 25 内にあり、コアを規定する内壁のまわりに取り付けられる。LED は、円筒に変形されるフォイルタイプの PCB に取り付けられ得る。この円筒は、バルブにおける円筒状くぼみを規定する内壁の近くに又は前記内壁と接触して配置される。

【0049】

発光バルブ部 22 は、完全には環状ではないが、コア 24 のまわりに環状部を持つ。この場合にも、この環状部におけるチャンバの内壁が、コアを規定する。

【0050】

これは、非常に低いコストで作成されることができ、依然として、LED の冷却の改善を供給することができる別の設計である。矢印 44 は、対流のガスの流れを示している。コアは、閉じられたチャンバの内部の近くで発生した熱の、対流の気流によってアクセス可能である外部の方への伝導の改善を生じさせる。

【0051】

全ての例において、LED は、可撓性基板に設けられる一連の LED を含み得る。その場合、この可撓性基板は、内側コアの表面に巻きつけられ得る。詳細には、可撓性基板は、好ましくは、中央コアを規定する半径方向に最も内側の壁と接触して取り付けられる。この接触は、LED 基板と気流通路との間の熱的結合を供給する。

【0052】

可撓性担体に LED を設ける代わりに、図 4 の例の内側円筒が、LED が取り付けられる導電性トラックを有してもよい。その場合、内側円筒は、LED のための回路基板として機能し、その場合、LED は、個別構成要素として円筒の上に取り付けられ得る。これは、構成要素数を更に減らすことができる。

【0053】

図 4 の設計は、バルブが、とりわけ、作成し易く、作成するコストが低いことを意味する。円筒は、バルブに容易に挿入され、接着され得る構成要素になるよう、直線 LED 配列又は個別 LED を予め組み付けられ得る。LED は、熱接着剤を用いることによって、円筒と良好な熱的接触をすることができる。この設計はまた、熱の観点から最も効率的な設計をもたらすようバルブ及び円筒の材料及び寸法の選択により多くの自由を与える。

【0054】

上の例においては、中央コアは、バルブの発光部の頂部から底部の方へ延びるまっすぐな通路を規定する。これは、最も製造し易い形である。なぜなら、バルブの、コアのまわりの部分が、コアを中心とした回転対称性であり得るからである。しかしながら、コアは、他の形をとり得る。例えば、底面の中央開口部又はコアの中央の閉じられた端部はあり得るが、通路は、頂部の開口部がバルブのまさに頂上にはないように、横方向に分岐し得る。通路は、頂部をバルブのまさに頂上からはずすことによって、見えにくくされ得る。

【0055】

バルブの外側エンベロープは、好ましくは、内部の個別 LED の外観を隠すための散乱特性を考慮して設計される。しかしながら、透明な外側エンベロープも用いられ得る。LED が、円筒状管の内面に設けられる場合には、管それ自体が、散乱特性を持っていてもよく、故に、透明な外側エンベロープが用いられてもよい。

【0056】

請求項に記載の発明を実施する当業者は、図面、明細及び添付の請求項の研究から、開示されている実施例に対する他の変形を、理解し、達成し得る。請求項において、「有する」という用語は、他の要素又はステップを除外せず、単数形表記は、複数の存在を除外しない。特定の手段が、相互に異なる従属請求項において引用されているという单なる事実は、これらの手段の組み合わせが有利になるように使用されることができないと示すものではない。請求項におけるいかなる参照符号も、範囲を限定するものとして解釈されてはならない。

10

20

30

40

50

【図1】

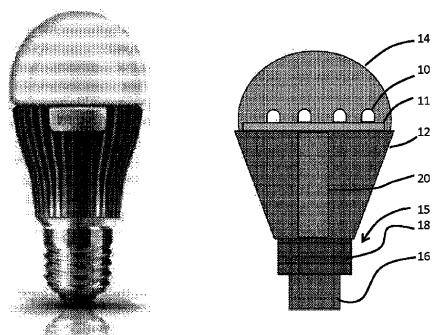


FIG. 1

【図2】

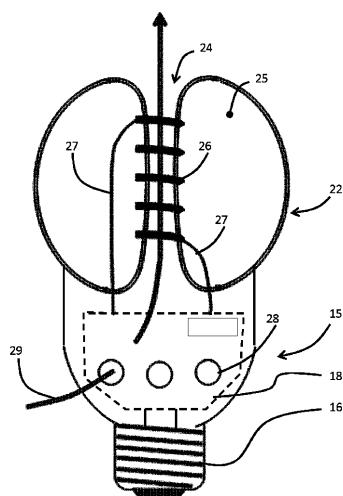


FIG. 2

【図3】

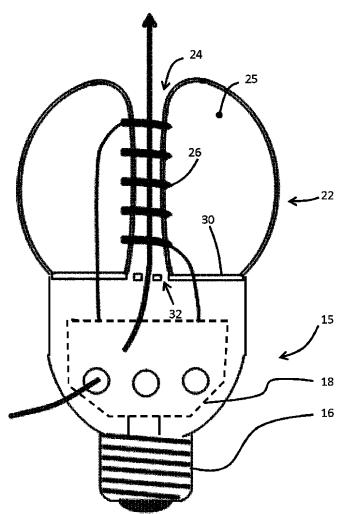


FIG. 3

【図4】

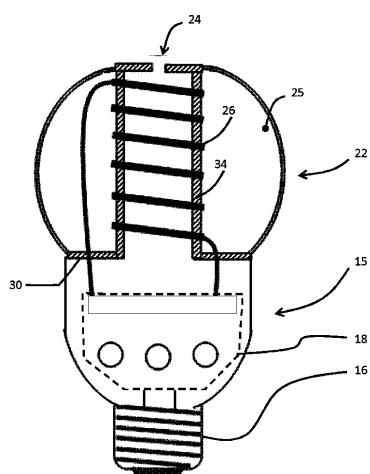


FIG. 4

【図5】

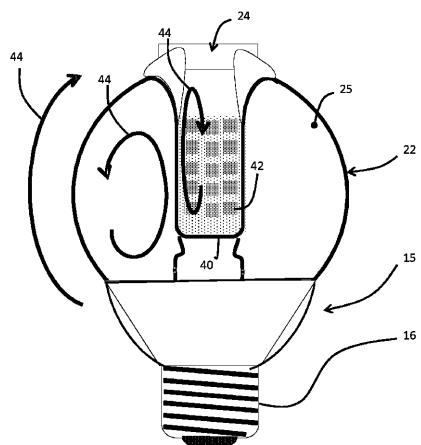


FIG. 5

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 21Y 107/30 (2016.01) F 21Y 107:30
F 21Y 107/70 (2016.01) F 21Y 107:70
F 21Y 115/10 (2016.01) F 21Y 115:10

(72)発明者 クレイン マルセリヌス ペトルス カロルス ミハエル
オランダ国 5656 ア-エ- アイントホーフェン ハイ テク キャンパス 5
(72)発明者 デ ツヴァルト ジーベ シュルク
オランダ国 5656 ア-エ- アイントホーフェン ハイ テク キャンパス 5
(72)発明者 デッカー ティム
オランダ国 5656 ア-エ- アイントホーフェン ハイ テク キャンパス 5
(72)発明者 ヴァン ニア アレクサンデル ヤコブス マリエッテ
オランダ国 5656 ア-エ- アイントホーフェン ハイ テク キャンパス 5
(72)発明者 ヴァン ゲルーウェ ヨハン レナート
オランダ国 5656 ア-エ- アイントホーフェン ハイ テク キャンパス 5
(72)発明者 ゴマンス ヘンドリカス フーベルトゥス ペトルス
オランダ国 5656 ア-エ- アイントホーフェン ハイ テク キャンパス 5

審査官 竹中 辰利

(56)参考文献 特開2004-296245(JP,A)
米国特許出願公開第2013/0088875(US,A1)
登録実用新案第3178903(JP,U)
特開2013-127878(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 21K 9 / 237
F 21K 9 / 00
F 21K 9 / 66
F 21V 29 / 503
F 21V 29 / 83
F 21Y 107 / 30
F 21Y 107 / 70
F 21Y 115 / 10