

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2011-508380

(P2011-508380A)

(43) 公表日 平成23年3月10日(2011.3.10)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 2 1 S 2/00 (2006.01)	F 2 1 S 2/00 2 3 1	3 K 0 1 3
F 2 1 V 29/00 (2006.01)	F 2 1 V 29/00 1 1 1	3 K 0 1 4
F 2 1 V 8/00 (2006.01)	F 2 1 V 8/00 3 1 0	3 K 2 4 3
F 2 1 V 3/02 (2006.01)	F 2 1 V 3/02 4 0 0	
F 2 1 V 19/00 (2006.01)	F 2 1 V 19/00 1 5 0	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2010-539582 (P2010-539582)  
 (86) (22) 出願日 平成20年11月25日 (2008.11.25)  
 (85) 翻訳文提出日 平成22年5月17日 (2010.5.17)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2008/084650  
 (87) 国際公開番号 W02009/085500  
 (87) 国際公開日 平成21年7月9日 (2009.7.9)  
 (31) 優先権主張番号 11/962, 995  
 (32) 優先日 平成19年12月21日 (2007.12.21)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 510135809  
 アルテア エンジニアリング, インコーポ  
 レイテッド  
 ALTAIR ENGINEERING,  
 INC.  
 アメリカ合衆国, ミシガン州 48083  
 , トロイ, イースト ビッグ ビーバー  
 ロード 1820  
 (74) 代理人 100066980  
 弁理士 森 哲也  
 (74) 代理人 100103850  
 弁理士 田中 秀▲てつ▼  
 (74) 代理人 100105854  
 弁理士 廣瀬 一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光ダイオード照明装置

(57) 【要約】

【課題】輝点を回避するために均一に配光する発光ダイオード(LED)によって改良された蛍光管を開示する。従来の蛍光管の形の1つの管は、管の単一の円周の対向側に管に取り付けられた2つのLEDを有する。LEDを、管の中心に対向させるか、あるいは、管の中心に対してオフセットフェーシングさせることができる。管の円弧部へ均一に光を反射させるために、反射面を管の内側に配置することができる。また、光を管の内部周辺を湾曲している光パイプに向けるように、少なくとも1つのLEDを方向付けることができる。

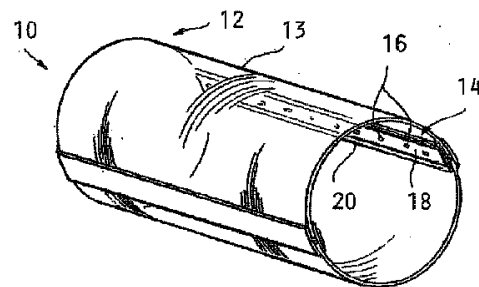


FIG.1

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

従来の蛍光管を従来の蛍光管照明器具に置き換えた発光ダイオード（LED）照明装置であって、

少なくとも1つの管部を有する管状ハウジングと、

複数のLEDを有する第1のLEDアセンブリと、を備え、前記第1のLEDアセンブリは、前記管状ハウジングの第1の長手方向の長さに沿って配置され、前記管状ハウジングの内側に対向するように方向付けられ、

複数のLEDを有する第2のLEDアセンブリを備え、前記第2のLEDアセンブリは、前記管状ハウジングの第2の長手方向の長さに取り付けられ、前記管状ハウジングの内側に対向するように方向付けられた、LED照明装置。

10

**【請求項 2】**

前記第1のLEDアセンブリおよび前記第2のLEDアセンブリは、前記管状ハウジングの中心に対して180°間隔を置いて離れ、互いに対向するように方向付けられている、請求項1のLED照明装置。

**【請求項 3】**

前記第1のLEDアセンブリおよび前記第2のLEDアセンブリは、前記管状ハウジングの中心に対して180°間隔を置いて離れ、前記管状ハウジングの径に対して所定の角度に方向付けられている、請求項1のLED照明装置。

**【請求項 4】**

前記管状ハウジングの内側に反射面をさらに備えた、請求項1のLED照明装置。

20

**【請求項 5】**

前記反射面は、前記管の内径に拡がり、第1の凹面および第2の凹面を有し、前記第1のLEDアセンブリは、前記第1の凹面に対向し、前記第2のLEDアセンブリは、前記第2の凹面に対向している、請求項4のLED照明装置。

**【請求項 6】**

前記第1のアセンブリの周辺部に光を向けるために、前記反射面の前記第1の凹面の中心点から突出したリップをさらに備えた、請求項5のLED照明装置。

**【請求項 7】**

前記反射面は拡散面を有する、請求項6のLED照明装置。

30

**【請求項 8】**

前記反射面は、前記反射面と前記管との接合部に配置された屈曲部を有し、前記屈曲部によって、前記第1のLEDアセンブリの周辺部に光を向けるように曲げられている、請求項6のLED照明装置。

**【請求項 9】**

各管部は、円弧状の断面、透明な外側層、拡散内部層を有し、ポリカーボネート、アクリル、およびガラスの少なくとも1つより作製される、請求項1のLED照明装置。

**【請求項 10】**

前記第1のLEDアセンブリおよび前記第2のLEDアセンブリに取り付けられた第1の半円形の管部と、

40

前記第1のLEDアセンブリおよび前記第2のLEDアセンブリに取り付けられた第2の半円形の管部と、をさらに備えた、請求項9のLED照明装置。

**【請求項 11】**

前記第1のLEDアセンブリに取り付けられた第1のヒートシンクと、

前記第2のLEDアセンブリに取り付けられた第2のヒートシンクと、をさらに備えた、請求項1のLED照明装置。

**【請求項 12】**

前記管状ハウジングは、円形断面を有する1つの管部を備えた、請求項1のLED照明装置。

**【請求項 13】**

50

前記第 1 の L E D アセンブリおよび前記第 2 の L E D アセンブリの各々は、それぞれ複数の L E D を支持する回路基板を備えた、請求項 1 の L E D 照明装置。

【請求項 1 4】

従来の蛍光管を従来の蛍光管照明器具に置き換えた L E D 照明装置であって、少なくとも 1 つの管部を有する管状ハウジングと、複数の L E D を有し、その各々が、前記管状ハウジングの第 1 の長手方向の長さに取り付けられ、前記管状ハウジングの接線に平行な光を発するように方向付けられた、少なくとも 1 つの L E D アセンブリと、各 L E D アセンブリと結合され、前記管状ハウジング部の一部の内側で湾曲しているパイプと、を備えた L E D 照明装置。

10

【請求項 1 5】

各 L E D アセンブリは、前記管状ハウジングの長手方向の長さに半径方向に取り付けられた回路基板を備えた、請求項 1 4 の L E D 照明装置。

【請求項 1 6】

各 L E D アセンブリは、側面照射 L E D を備えた、請求項 1 4 の L E D 照明装置。

【請求項 1 7】

前記光パイプの表面は、複数の光抽出構造体を有する、請求項 1 4 の L E D 照明装置。

【請求項 1 8】

前記管ハウジングの内側表面の光抽出構造体の密度は、前記光パイプの円弧部にわたって変動する、請求項 1 7 の L E D 照明装置。

20

【請求項 1 9】

前記管状ハウジングの内側表面の複数の光抽出構造体と、前記管状ハウジングの外側の拡散層と、を備えた、請求項 1 4 の L E D 照明装置。

【請求項 2 0】

前記管状ハウジングの円周周辺に等間隔に間隔を置かれた複数の L E D アセンブリをさらに備えた、請求項 1 4 の L E D 照明装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、発光ダイオード ( L E D ) アセンブリに関し、特に、従来の蛍光灯を従来の蛍光灯器具に交換できる L E D アセンブリに関する。

30

【背景技術】

【0 0 0 2】

発光ダイオード ( L E D ) は、蛍光灯より優れた多くの利点を有する。 L E D は、より効率的で、より長く持続し、振動および低温に対する影響が少ない。 L E D の利点を利用するために、従来の蛍光管は、 L E D を含むように改良されてきた。例えば、特許文献 1 は、一群の L E D を包み込む従来の蛍光管の形状を有する管を開示している。 L E D によって改良された公知の蛍光管は、蛍光管の均一な非指向性光出力とは対照的に、 L E D の指向性光出力によって抑制される。

【先行技術文献】

40

【特許文献】

【0 0 0 3】

【特許文献 1】米国特許第 7 , 0 4 9 , 7 6 1 号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 4】

本発明は、管の円周周辺および管の長さに沿って光を均一に配光し、明白な点光源のない均一の光を生じる様々な方向の L E D を教示する。

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 5】

50

このような構成の1つは、第1のLEDアセンブリおよび第2のLEDアセンブリを備え、その各々は、複数のLEDを有する。管は少なくとも1つの管部を有し、第1および第2のLEDアセンブリは、管部の長手方向の長さに取り付けられ、管の内部に向くように方向付けられる。各LEDアセンブリから最少量の光を受ける管の領域は、複数のLEDアセンブリから光を受け、一方、各LEDアセンブリから最大量に光を受ける管の部分は、1つのLEDアセンブリから光を受けるだけである。従って、全体として、管の円周全体の周り、および管の全長に沿って、同程度の量の光が管を照射する。

【0006】

他のこのような構成は、例えば、少なくとも一つの管部と、複数のLEDアセンブリを有する少なくとも一つのLEDアセンブリと、を有する管状ハウジングを備える。各LEDアセンブリは、管状ハウジングの長手方向の長さに取り付けられ、管状ハウジングの接線に平行に光を発するように方向付けられる。また、この構成は、各LEDアセンブリと連結された光パイプを有し、管状ハウジングの少なくとも一部の内側に湾曲している。

これらの実施形態、および他の実施形態を、以下により詳細に説明する。

【図面の簡単な説明】

【0007】

本明細書における説明は、添付した図面を参照する。ここで、幾つかの図の全体にわたって、同じ参照番号は同じ部分を示す。

【図1】管の長手方向の長さに沿って取り付けられた2つの中心対向LEDアセンブリを有する透明管の等角図である。

【図2】管の長手方向の長さに沿って取り付けられた2つの中心対向LEDアセンブリを有する管の側面図である。

【図3】管の長手方向の長さに沿って取り付けられた2つのオフセットLEDアセンブリを有する管の側面図である。

【図4】2つの中心対向LEDアセンブリを有する管、および2つのLEDアセンブリの間に配置された反射面の側面図である。

【図5】図4に示す管と類似するが、その反射面は、光をLEDアセンブリの周辺部に向けるための屈曲部を有する管の側面図である、

【図6】2つの半径方向に取り付けられたLEDアセンブリを有する管、および光を管の円弧部の周りに向ける2つの光パイプの側面図である。

【図6A】図6の部分断片図である。

【図7】側面放射LEDおよび光パイプを有する管の側面図である。

【図7A】図7の部分断片図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

LEDによって改良された公知の蛍光灯は、照明される対象に向かって直接配光する。しかしながら、照明される対象に向かって直接配光することは、LEDの狭い視野角のため、不快で不均一な光を生じ、輝点が出現する。対照的に、本明細書では、均一な光を与える線形分布の発光ダイオードの実施形態を開示する。一定の方向にLEDを配置することによって、輝点の出現は解消され、均一な光が与えられる。

【0009】

線形分布の発光ダイオードの実施形態を図1～図7に示す。図示された光線は、説明用のものであり、LEDからの実際の光の分散を正確に描写することを意図するものではない。図1に示すように、LED照明装置10は、管12と、LEDアセンブリ14とを有する。管12は、LED照明装置10が、従来の蛍光灯器具と互換性を持つことを可能にするように形成され、装置10をこのような照明器具に嵌入するためのエンド・キャップを有する。LEDアセンブリ14は、管12の長さ全体に光を与えるために、管12の長手方向の長さ、すなわち、管12の軸に平行な管12の長さに沿って延びている。管12は、2つの半円形管部13をLEDアセンブリ14に取り付けることにより形成される。管部13とLEDアセンブリ14との間の取付具は、接着剤の代わりに、ネジ、スナップ

10

20

30

40

50

フィット機構、または当業者に既知の他の適切な取付具とすることができる。

【0010】

しかしながら、図7に示すように、LED照明装置10は、管12の円周上に1つのLEDアセンブリ14のみを有する場合、1つの管部13はLEDアセンブリ14の一方の側から他方の側までほとんど完全な円を延びることができる。また、図5の実施形態で示すように、管12は、LEDアセンブリ14をその内側に取り付けた従来の蛍光灯とすることができる。管12とLEDアセンブリ14との間の取付具は、接着剤の代わりに、ネジ、スナップフィット機構、または当業者に既知の他の適切な取付具とすることができる。また、管12の特殊形状は、LED照明装置10の所望の使用に依存する。例えば、管12は、細長い形状である必要はなく、U型、ドーナツ型、あるいは特定用途に要求される他の形状とすることができる。この場合、一つ以上のLEDアセンブリ14は、管の軸に平行にさらに伸びる（すなわち、長手方向にさらに伸びる）が、管12と互換性を持つように成型されている。例えば、管12が、従来のリング形の蛍光灯を交換することを目的とする場合、LEDアセンブリ14は、リング形の管の内周および外周の周りを長手方向に延び、続いて管12の湾曲部に延びる。管12は、ポリカーボネート、ガラス、アクリル、および当業者に公知の他の材料より形成されることができる。

10

【0011】

例示された図2において、管12は、拡散面22を有する。図示された拡散面22は、管12の内面に塗布された拡散膜である。また、拡散面は、透明管12の内側に塗布された光透過性樹脂内の拡散粒子を有することができる。あるいは、他の拡散層を透明管に固定する代わりに、管10を半透明材料より作製することができる。また、管12は、例えば管12の内面を粗くした内面に拡散面22を形成する処理を受けることもできる。また、図7に示すように、例えば、隆起32、ドット、パンプ、くぼみ、および他の平坦でない面のような光抽出構造体を、管12の内面に有することができる。この場合、他の拡散層を、管12の外側に有することができる。

20

【0012】

各LED光アセンブリ14は、複数のLED16および電気回路を有する。LED光アセンブリ14に含まれるLED16は、白色光を発する。しかしながら、必要に応じて、青色光、紫外線光、または他の波長の光を発するLED16を含むことができる。プリント回路基板(PCB)18は、例示された実施形態では電気回路を形成する。しかしながら、例えば金属芯回路基板のような他の型の回路基板を、PCB18の代わりに用いることができる。また、組立前に、例えば管部13の内部に銅を付着することによって、回路を管12の内面に直接形成することができる。同様に、LED16が電氣的に接続され、適切に支持される限り、プリント回路基板18の代わりにワイヤを用いることができる。ワイヤが用いられるとき、LED16をヒートシンク20に直接接着することができる。あるいは、ヒートシンクが適用不要の場合は、管12に直接接着することができる。LEDの故障の危険は低いので、LED16を、直列または平行に接続することができる。各PCB18に取り付けられたヒートシンク20を例示する。しかしながら、管部13は、ヒートシンク20を必要としない熱伝導プラスチック材料より形成することができる。管12がリング形に配置される応用においては、例えば、電気回路がフレキシブル回路基板を含むことが望ましい。

30

40

【0013】

従来の蛍光照明器具との物理的および電氣的接続を容易にするために、管12の各端部にエンド・キャップ(図示せず)が取り付けられる。エンド・キャップは、変圧器、必要な場合には、他の必要な電気部品を含むことができる。また、電気部品は、管12の一部に存在することができる。エンド・キャップは、例えば従来の蛍光照明器具において一般的に用いられる2ピン構成のような必要な物理的および電氣的接続を含むことができる。このような構造は、例えば、米国特許第7,049,761号に示される。

【0014】

図2に例示された実施形態において、2つのLEDアセンブリ14は、管12を形成す

50

るために、管部 13 の長手方向の長さに取り付けられる。LED アセンブリ 14 は、管 12 の中心に対して 180° の間隔を置かれ、LED アセンブリ 14 は、管 12 の中心に対向するように方向付けられる。LED 16 が複数の方向に光を発する一方、LED 16 が上記いわゆる「対向」している方向は、発せられた光が進む方向を参照して決定される。すなわち、ラインが LED アセンブリ 14 が「対向」するように方向付けられる場合、LED 16 によって発せられた等量の光が、そのラインを含む平面の両側を通過する。

#### 【0015】

LED 16 により発せられた光は、LED 16 が対向する方向を囲む領域に最も集中する。管 12 の対向側に 2 つの LED アセンブリ 14 を配置し、管 12 の中心に向かって方向付けることによって、管 12 の円周の周りに光の均一な分布が実現される。というのは、図 2 に示す管 12 の上部および底部のような各 LED アセンブリから最小量の光を受ける管 12 の部分は、両方の LED アセンブリ 14 から光を受けるからである。LED 16 が対向している周囲の領域における管 12 の領域のように、各 LED アセンブリ 14 から最大量の光を受ける管 12 の部分は、1 つの LED アセンブリ 14 から光を受けるだけである。従って、全体として、同程度の量の光が、その円周全体の周辺で管 12 を照射する。さらに、拡散面 12 は、光が管 12 を出る前に光を拡散することによって追加の輝点を除く能力を与える。図 2 に示す実施形態における管 12 の単一の円周経路には、2 つの LED アセンブリ 14 のみが予期される一方、追加の明るさのために追加の LED アセンブリ 14 を、管 12 の周りに配置することができる。このような LED アセンブリ 14 が管 12 の周りに均一に間隔を置かれて配置されることが望ましいが、必要でない。

#### 【0016】

第 2 実施形態を図 3 に示す。ここで、LED アセンブリ 14 は、オフセット方向にある。すなわち、管 12 の中心に対向する代わりに、図 3 の LED アセンブリ 14 は、それぞれ管 12 の中心の上下にわずかに曲げられる。第 1 実施形態の LED アセンブリ 14 の方向は、対向する LED アセンブリ 14 によって、管 12 を出ることを妨害される若干の光を生じる。第 1 実施形態の中心に対向する方向と比較して、第 2 実施形態のオフセット方向は、管 12 を出る光の量を増加することができ、LED 照明装置 10 の増加した全体的な明るさを生じることができる。管 12 の 1 つの円周の周りの LED アセンブリ 14 の数、および LED アセンブリ 14 の間隔は、図 3 に示す構成と異なるものとしてすることができる。しかし、このようなアセンブリ 14 は、上述した管 12 の円周周辺に均一に配光されることが望ましい。さらに、オフセット角、すなわち LED 16 が対向する方向と中心に対向する方向との間の角度は、変動することができる。オフセット角が大きいほど、対向する LED アセンブリ 14 によって遮断される光が少なくなる。しかしながら、オフセット角の増大の代償は、角度の増大につれて配光が少なくなるということである。

#### 【0017】

図 4 に示す他の実施形態では、反射面 24 は、管 12 の内側に配置される。反射面 24 は、例えば、その後方に金属を被覆したガラスまたはプラスチックよりなる鏡のような反射材料より作製され、必要に応じて、拡散面を有することができる。反射面 24 は、管 12 の直径にわたって拡がっている。また、反射面 24 は、管 12 の径より小さい主な長さを有することができ、管 12 のブラケットによって支持され、あるいは、管 12 の各々の端部のエンド・キャップに取り付けることができる。反射面 24 は、管 12 の円弧部全体にわたって均一に配光するように設計された凸形状を有する。反射面 24 の特定の局率は、LED 16 の視野角、各 LED 16 から反射面 24 までの距離、および管 12 の円周の周りの LED 16 の数に依存している。例えば、狭い視野角を有する LED 16 は、管 12 の円弧部にわたって同じ配光を実現するために、広い視野角を有する LED 16 より大きな偏向角を必要とする。さらに、各 LED 16 が反射面 24 に対向する位置の近傍の反射面 24 からリップ 26 が突出している。リップ 26 は、あるいはまた、LED アセンブリ 14 に向かって反射面 24 から右後方へ反射される LED アセンブリ 14 の周辺に光を導く反射面 24 からの突出物である。従って、リップ 26 は管 12 を出ることができる光の量を増加させ、それによって、LED 照明装置 10 の明るさを増大させる。

## 【 0 0 1 8 】

他の実施形態は、図 5 に示す反射面 2 4 に屈曲部 2 8 を有する。本実施形態における反射面 2 4 は、屈曲部 2 8 が反射面 2 4 と管 1 2 との接合部の近傍に配置されることを除いては、前述の実施形態における反射面 2 4 と類似している。各屈曲部 2 8 は、LED アセンブリ 1 4 の周辺部のすぐ外側の管 1 2 の領域を通る光を導くように曲げられる。LED アセンブリ 1 4 の近傍で管 1 2 を通る光を導くことによって、LED アセンブリ 1 4 によって生成される暗点の出現が減少する。この実施形態もまた、反射面 2 4 上の拡散面 2 2 を特徴とする。

## 【 0 0 1 9 】

図 6 に示す実施形態は、管 1 2 に半径方向に取り付けられた少なくとも 1 つの LED アセンブリ 1 4 を特徴とする。この配置では、半径方向に取り付けられた LED アセンブリ 1 4 は、LED アセンブリ 1 4 が取付けられた位置における管 1 2 の接線に平行に対向する。光パイプ 3 0 の第 1 端部は、発せられた光を受けるために、各 LED 1 6 に隣接している。次に、光パイプ 3 0 の第 2 端部が次の LED アセンブリ 1 4 の背面に隣接するまで、光パイプ 3 0 は、管 1 2 の内側周辺に湾曲する。光パイプ 3 0 は、管 1 2 の円周周辺で円弧を描くようにテーパがつけられている。LED 1 6 の近傍の光パイプ 3 0 の大きい断面は、高比率の量の光が、光を出さずに管 1 2 の周りで円弧を描くことを可能にする。光が管 1 2 の周りで円弧を描き、光パイプ 3 0 内の光の量が管 1 2 を出る一部の光のため減少するので、光パイプ 3 0 のより小さい断面は、高比率の量の光を管 1 2 から追い出す。従って、均一な量の光が、管 1 2 の円弧全体を通して管 1 2 を出る。光パイプ 3 0 は、光を反射するための金属被覆を有するプラスチックから構成される。また、光パイプ 3 0 は、鏡面仕上げされたガラスから構成されることもできる。選択される材料に関係なく、LED 照明装置 1 0 の明るさを最大にするために、光パイプ 3 0 は、できるだけ合計内部反射に近い内部反射としなければならない。

## 【 0 0 2 0 】

本実施形態における光パイプ 3 0 の表面は、光抽出構造体、特に図示する隆起部 3 2 を有する。光抽出構造体は、例えば、ドット、バンプ、くぼみ、および他の平坦でない表面のような他の形状をとることができる。このような光抽出構造体のサイズおよび形状は、管 1 2 の円周および長さによって変化し、管 1 2 の円周および長さによって均一な配光を生じることができる。例えば、光束が高い場合、構造を小さくし、LED 1 6 に近くほど希薄にし、光速が低い場合、構造を大きくし、LED 1 6 から離れて高密である。複数の LED 1 6 が管 1 2 の円周周辺に配置されると、高密で間隔を置かれた光抽出構造体を有する管 1 2 の円周周辺の複数の領域とすることができる。光抽出構造体の配置は、Michael Zollers "integrated Optimization Capabilities Provide a Robust Tool for LED Backlight Design," LEDsMagazine (Oct.2006), pp27-29 に開示されたソフトウェアなどのソフトウェアによって決定され、その内容は、本明細書に参考により含まれている。また、光抽出構造体の配置を、実験またはラフな計算などの他の方法で決定することができる。また、光パイプ 3 0 の表面は平坦にすることができ、光パイプ 3 0 は、光抽出構造体を含む必要はない。

## 【 0 0 2 1 】

管 1 2 の円周上に単一の LED アセンブリ 1 4 のみがある場合、光パイプ 3 0 は、回転が開始されてから LED アセンブリ 1 4 の反対側で終了する前に、管 1 2 の内部での回転全体をほとんど完了する。これにより、管 1 2 の円柱全体にわたって殆ど配光する。動作においては、LED 1 6 により発せられる一部の光は、管 1 2 の臨界角より小さい入射角を有する管 1 2 に照射し、管 1 2 を出て、一部が管 1 2 の臨界角以上の入射角を有する管 1 2 に照射して、管 1 2 に戻って屈折し、一部が最初に光パイプ 3 0 に接触する。光パイプ 3 0 は、照射する光を反射させて管 1 2 の方へ戻す。従って、光線は管 1 2 を出る前に円弧部によって跳ね返り、その結果、円弧部による均一な配光を生じる。

## 【 0 0 2 2 】

図 7 に示す実施形態は、側面照射 LED 1 6 と、第 5 実施形態における光パイプ 3 0 と

類似した光パイプ30とを特徴とする。側面照射LED16は、LED16が向いている方向にほぼ直角な方向に円盤状の光を発する。LED16は、LED16が管12の局所的な接線に平行に光を発する。この実施形態では、回路基板18およびヒートシンク20が、管12の内側のLED16の下に取り付けられている。また、回路基板18およびヒートシンク20は、管12の外側に取り付けられている。光パイプ30は、管12の内側の周りに湾曲し、LED16の一方の面から他方の面まで延び、管12と光パイプ30との間にチャンネルを形成する。光パイプ30は、LED16から最も遠い光パイプ30の部分が管12に最も近くなるようにテーパがかけられている。光パイプ30のテーパ形状は、光の量が少ないとき、高比率の光を管12から出させ、管12の円周周辺で均一な配光を生じる。従って、光はLED16の側面を出て、管12の円周周辺で曲がり、光が臨界角より小さい角度で管12を照射するまで管12と光パイプ30との間で反射して、管12を出る。また、複数のLEDアセンブリ14を、管12の円周周囲に配置することができ、この場合、光パイプ30は、LEDアセンブリ14の各々の間に延びる。また、光抽出構造体も、前の実施形態で説明したように、光パイプ30上に配置することができる。

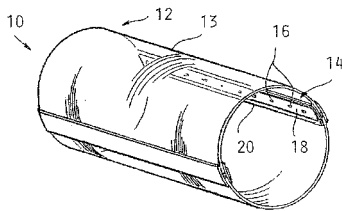
10

【0023】

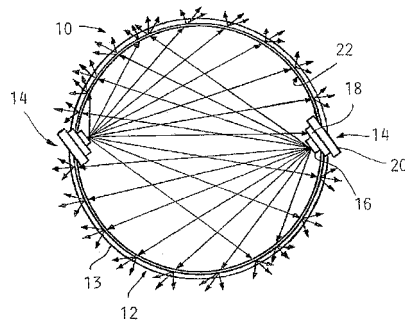
上述した実施形態は、本発明を容易に理解できるように説明されている。その内容は、本発明を限定するものではない。これに反して、本発明は添付の請求の範囲内に含まれる様々な改良および均等な構造を含むことを意図している。その範囲は、このような法律によって許容される改良および均等な構造の全てを含むような最も幅広い解釈によるものとする。

20

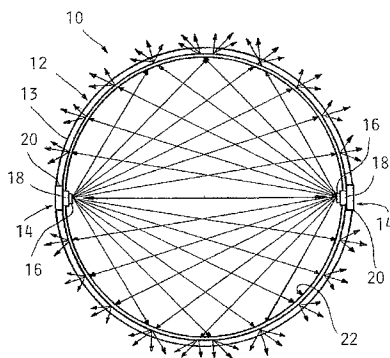
【図1】



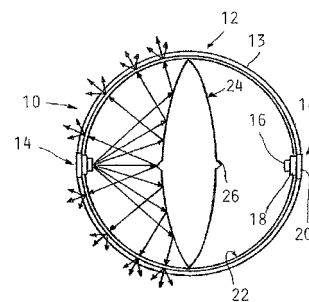
【図3】



【図2】

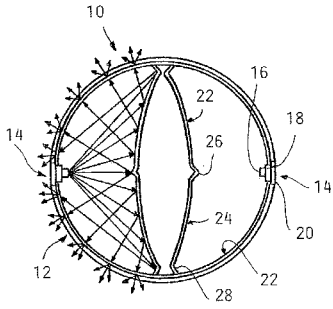


【図4】

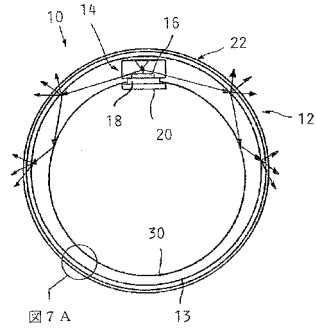




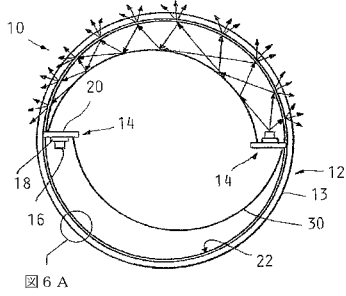
【 図 5 】



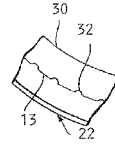
【 図 7 】



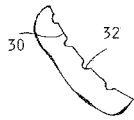
【 図 6 】





【 図 7 A 】



【 図 6 A 】



## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. <b>PCT/US2008/084650</b>
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>F21V 7/00(2006.01)i, F21S 2/00(2006.01)i</i>		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC: F21V		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models since 1975 Japanese utility models and applications for utility models since 1975		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOM PASS(KIPO INTERNAL) "LIGHT", "EMITTING", "DIODE", "ASSEMBLY", "PLURALITY", "LONGITUDINAL", "ORIENTE", "TUBE"		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2006-0221619 A1 (NEC LCD TECHNOLOGIES, LTD.,) 05 OCT 2006 see the abstract, fig 2A, 3, 4A, 6A, 7, 8a -8c, 9	1 -4, 12, 13, 15, 20
Y		11, 15, 20
X	US 2006-0028837 A1 ( MRAKOVICH) 09. FEB. 2006 see the abstract, para. 21. lne 7, para 13. line 10 to 13.	14, 16-18
Y		15, 20
Y	US 2004-0223328 A1(LEE et al) 11. NOV. 2004 see the abstract, fig. 1, 2	11
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 16 JULY 2009 (16.07.2009)		Date of mailing of the international search report <b>16 JULY 2009 (16.07.2009)</b>
Name and mailing address of the ISA/KR  Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro, Seo-gu, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140		Authorized officer CHO, Ji Eun Telephone No. 82-42-481-5753 

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No.

**PCT/US2008/084650**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2006-0221619 A1	05.10.2006	US 7350952 B2	01.04.2008
US 2006-0028837 A1	09.02.2006	EP 1784603 A2 EP 1784603 A4 JP 2008-509437 A TW 200706802 A US 07273300 B2 US 2008-0030981 A1 WO 2006-017595 A2 WO 2006-017595 A3	16.05.2007 29.08.2007 27.03.2008 16.02.2007 25.09.2007 07.02.2008 16.02.2006 16.02.2006
US 2004-0223328 A1	11.11.2004	US 07128442 B2 US 2004-0223327 A1 US 0686020 B2	31.10.2006 11.11.2004 01.03.2005

## フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)  
 F 2 1 Y 101/02 (2006.01) F 2 1 V 19/00 1 7 0  
 F 2 1 Y 101:02

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 シーミート, デニス  
 アメリカ合衆国, ミシガン州 4 8 0 8 3, トロイ, イースト ビッグ ビーバー ロード 1 8  
 2 0, アルテア エンジニアリング, インコーポレイテッド内

(72)発明者 アイビィー, ジョーン  
 アメリカ合衆国, ミシガン州 4 8 0 8 3, トロイ, イースト ビッグ ビーバー ロード 1 8  
 2 0, アルテア エンジニアリング, インコーポレイテッド内

(72)発明者 パラゾロ, フランシス  
 アメリカ合衆国, ミシガン州 4 8 0 8 3, トロイ, イースト ビッグ ビーバー ロード 1 8  
 2 0, アルテア エンジニアリング, インコーポレイテッド内

F ターム(参考) 3K013 AA07 BA01 CA05 CA16 EA13  
 3K014 AA01 LA01 LB04  
 3K243 AA01 AC06 BB11 BC09 BE09 CC04 MA01