

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5603943号
(P5603943)

(45) 発行日 平成26年10月8日 (2014. 10. 8)

(24) 登録日 平成26年8月29日 (2014. 8. 29)

(51) Int. Cl.

F I

F 2 1 V 17/00 (2006. 01)

F 2 1 V 17/00 4 0 2

F 2 1 V 8/00 (2006. 01)

F 2 1 V 8/00 2 8 2

F 2 1 Y 101/02 (2006. 01)

F 2 1 V 8/00 2 4 1

F 2 1 Y 103/02 (2006. 01)

F 2 1 Y 101:02

F 2 1 Y 103:02 1 0 0

請求項の数 5 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2012-529926 (P2012-529926)
 (86) (22) 出願日 平成22年9月17日 (2010. 9. 17)
 (65) 公表番号 特表2013-505543 (P2013-505543A)
 (43) 公表日 平成25年2月14日 (2013. 2. 14)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2010/049264
 (87) 国際公開番号 W02011/035113
 (87) 国際公開日 平成23年3月24日 (2011. 3. 24)
 審査請求日 平成25年9月17日 (2013. 9. 17)
 (31) 優先権主張番号 09170762.0
 (32) 優先日 平成21年9月18日 (2009. 9. 18)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

(73) 特許権者 505005049
 スリーエム イノベイティブ プロパティ
 ズ カンパニー
 アメリカ合衆国, ミネソタ州 55133
 -3427, セント ポール, ポスト オ
 フィス ボックス 33427, スリーエ
 ム センター
 (74) 代理人 100088155
 弁理士 長谷川 芳樹
 (74) 代理人 100128381
 弁理士 清水 義憲
 (74) 代理人 100107456
 弁理士 池田 成人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照明システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも 1 個の光源と、

略円形の横断面を有し、

前記円形横断面の弦に位置する傾斜縁部を有し、

前記光源に接続されたときに、光学素子の長さに沿って位置する一連の発光点から可視光線を放射するように構成され、前記光学素子が連続的な光ガイドを形成するように、前記光学素子の各末端部及び前記光源がスリーブ内に保持される光学素子と、を含み、

前記光学素子がハウジング内に収まり、前記光学素子が前記ハウジング内で好ましい配向に配置されるように、前記ハウジング内に引っ張り状態で保持されるように更に構成され、

前記傾斜縁部によって、前記光学素子が前記好ましい配向で配置されるようになる照明システム。

【請求項 2】

前記光学素子が、非伸長長さと、伸長長さと、を有し、前記光学素子はその伸長長で保持されるために引っ張り状態である、請求項 1 に記載の照明システム。

【請求項 3】

前記光学素子の前記傾斜縁部が、チャンネル形状のハウジングの内面と接触するように構成され、前記チャンネル形状のハウジングの外表面が、照明を受ける物体の外辺部を形成する、請求項 1 に記載の照明システム。

【請求項 4】

前記光学素子の非傾斜面が、チャンネル形状のハウジングの内面と接触するように構成され、前記チャンネル形状のハウジングの外表面が、照明を受ける物体の外辺部を形成する、請求項 1 に記載の照明システム。

【請求項 5】

(a) 前記光学素子の長さに沿って定間隔で配置され、前記一連の発光点を作る、複数のノッチ、

(b) 粗面、

の少なくとも一つが前記光学素子に設けられる、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の照明システム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、照明システム、具体的には、光ファイバーなど光学素子を含む照明システムに関する。

【背景技術】

【0002】

光ファイバー及び光学フィルムなど光学素子は、様々な機能的照明用途及び装飾的照明用途の両方に用いることができる。物体又は領域を際立たせて、より目立たせるために用いられる照明は、本質的に機能的と見なされてよいが、純粋に審美的理由で用いられる照明は、本質的に装飾的と見なされてよい。

20

【0003】

光ファイバー及び光学フィルムの照明は、典型的には発光ダイオード (LED) など少なくとも 1 個の光源によって提供される。通常、光ファイバーは、コアと、クラッド層と、を含み、コアとクラッド層との間の境界又は境界面で全反射が発生する。光源から放射された光は、この全反射によって光ファイバーの長さに沿って伝搬される。したがって、光ファイバーの露出端から観測できる。あるいは、光が光ファイバーに対して横方向に放射されるように、内部反射の角度を臨界角以下に変更するため、又は光ファイバーの長さに沿って伝搬される光の一部が既に観測できる光ファイバーから放射される光の量を最大化するか、若しくは増加させるためのいずれかの手段が提供される場合、光ファイバーの長さに沿って光を観測できる。かかる光ファイバーは、光ファイバー内、例えばコア若しくはクラッド層のいずれかの欠陥が原因で、又はコア/クラッド層の境界面に欠陥が含まれるために、その長さに沿って光を放射する。光ファイバーの長さに沿って光を観測することは、必要な照明効果に応じて、多数の方法で達成されてよい。

30

【0004】

例えば、欧州特許出願公開第 0 594 089 号は、更なる反射面を作るために、光ファイバーの長さの少なくとも一部に沿って全反射を示す光ファイバーの外表面に切り込まれた複数のノッチの使用を開示する。これらの各反射面に達する光は、光ファイバーの外に反射され、発光点を作る。典型的には、反射面は、ノッチ形成面が作製される光ファイバーの断面積よりも小さい断面積を有する。好適なノッチには、「V」字形ノッチ、アンダーカットノッチ (undercut notch)、及び 1/4 円筒形状を有するノッチが挙げられる。ノッチは、光ファイバーの長さに沿って中心を走る軸に対して垂直になるように、又はかかる軸に対してある角度で傾くように、光ファイバーの表面に切り込まれてよい。1 列のノッチが設けられてよい、又は国際公開第 98/33008 号に記載されるように、2 列のノッチが重なり合って、隣接したノッチが互いからずれているパターンを形成してよい。各ノッチは、ノッチ自体の寸法及び位置に対応する照明を生じさせる。

40

【0005】

別の方法は、国際公開第 99/22174 号に開示されるように、光ファイバーの長さに沿って伝搬される光の一部を既に観測できる光ファイバーを用いて、この光ファイバー

50

と、例えば拡散反射面とを組み合わせる方法である。好適な拡散反射面には、少なくとも目に見える長さの一部に沿って光ファイバーの周囲の一部を被包できる、微小空洞含有シート材料及び微孔性シート材料 (microporous sheet material) などのシート材料が挙げられる。拡散反射面を用いると、シート材料と接触する光ファイバーの長さに沿って照明が比較的均一になり、柔らかい照明効果が作られる。

【0006】

伝統的に円形横断面を有する光ファイバーを用いるのではなく、マイクロ構造表面を有する光学フィルムを含む光学素子を用いて、米国特許出願公開第2005/0151119号に記載されるように、拡散する、柔らかい照明効果を作ることにもできる。あるいは、光学フィルムの表面に沿って多数の溝又はノッチを有する光学フィルムを含む素子を用いて、ノッチのある光ファイバーと同様の照明効果をもたらしてよい。

10

【0007】

照明の種類を決定したら、物体又は領域を照らすための位置に光学素子を取り付けることができることも必要である。1つの一般的な状況は、光源を人目にさらすことなく特定の領域を照らすように、隠れた光源として光学素子を用いることが所望される場合である。この例としては、車両のヘッドライトがオンになるとき、又は車両が最初に開錠されたときのいずれかで、扉、ダッシュボード、及び目に見える機器など車室が明るくなる場合である。かかる照明をもたらすためには、極めて凸凹の路面を走るなど過酷な条件にあっても、車両の耐用年数期間を通して光学素子が動作しなくなることがないように、車両のトリム又は構成要素内に光学素子を動かないように配置できることが重要である。更に、光を観測できるようにするために、光学素子の特定の配向を必要とする発光領域が発光素子に設けられる場合、発光素子を取り付けられる任意のハウジングに対して固定された配向で光学素子を固定することも必要である。

20

【0008】

光学素子の配置、配向、及び保持に関する問題は、国際公開第2008/022007号で検討されている。本明細書は、工学的横断面を有する光学素子を作り、ハウジング内の固定された配向に光学素子を確実に留らせるための光ファイバーに対する多数の物理的変更を提案する。例えば、光ファイバーの円形横断面を横切る弦の各末端部に位置する突出部を光ファイバーに設けてよい。これらの突出部は、光ファイバーがハウジングから落ちる、又はハウジング内で回転することができないように、ハウジングに設けられた張り出し部分及びハウジングの内壁と係合する。あるいは、光ファイバーは、共動する形状を有するハウジングと係合するように成形されてよい。例えば、光ファイバーに切り欠き領域、台形横断面、又はハウジング外部に存在する拡張部が設けられてよい。これらの設計は、固定された位置、配向、及び保持の問題に対して良好な解決策をもたらすが、各設計は、光ファイバーの構造を変更する必要がある。幾つかの場合では、所望の光ファイバー形状を形成するには、複雑なダイ又は成形システムが必要になるであろう。

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

したがって、光ファイバーが動かないように優先的に配向されるように、ハウジング内に光学素子、具体的には光ファイバーを取り付けることができ、様々な照明用途を作るハウジングの形状に関して設計上の自由を有することができることが望ましい。

40

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は、少なくとも1個の光源と、光源に接続されたときに、光学素子の長さに沿って位置する一連の発光点から可視光線を放射するように構成され、光学素子が連続的な光ガイドを形成するように、光学素子の各末端部及び光源がスリーブ内に保持される光学素子と、を含み、光学素子がハウジング内に収まり、光学素子がハウジング内で好ましい配向に配置されるように、このハウジング内に引っ張り状態で保持されるように更に構成される、照明システムを提供することによりこれらの問題に対応することを目的とする。

50

【0011】

光学素子を引っ張り状態で保持することにより、ハウジング内に配置されている間のいずれの回転が抑えられる。これにより、光学素子は、任意の放射光が所望のパターンで向けられるように、好ましい配向でハウジング内に配置されるようになる。従来の光学素子の横断面を変更してもよいが、先行技術のように、工学的横断面を有する特定の光学素子を作る必要はない。

【0012】

好ましくは、光学素子は、非伸長長さと、伸長長さと、を有し、光学素子はその伸長長さとで保持されるために引っ張り状態である。より好ましくは、光学素子は、100%超だが110%以下の伸長長さを有する。

10

【0013】

好ましくは、光学素子は略円形の横断面を有する。より好ましくは、光学素子は、円形横断面の弦に位置する傾斜縁部を有する。傾斜縁部によって、光学素子が好ましい配向に配置されるようになってよい。

【0014】

光学素子の傾斜縁部は、チャンネル形状のハウジングの内面と接触するように構成されてよく、チャンネル形状のハウジングの外表面は、照明を受ける物体の外辺部を形成する。あるいは、光学素子の非傾斜面は、チャンネル形状のハウジングの内面と接触するように構成されてよく、チャンネル形状のハウジングの外表面は、照明を受ける物体の外辺部を形成する。

【0015】

好ましくは、光学素子には、光学素子の長さに沿って定間隔で配置された複数のノッチが設けられ、一連の発光点を作る。光学素子には、粗面を設けてもよい。

20

【0016】

好ましくは、スリーブは光拡散材で形成される。

【0017】

照明システムは、2個の光源を含み、1個が光学素子の各末端部に接続されてよい。光学素子は、光ファイバーであってよい。

【0018】

連続的な光ガイドは、好ましくはリング型光ガイドである。

【0019】

また、本発明は、上記の照明システムと、照明システムの一部を形成する光学素子を収容するように構成されたハウジングと、を含む照明物品を提供する。

30

【0020】

好ましくは、ハウジングはチャンネル形状である。より好ましくは、ハウジングは、3側面を有する、正方形チャンネルの形態である。

【図面の簡単な説明】

【0021】

以下では、例示のためにのみ、下記の添付の図面を参照しながら、本発明を説明する。

【図1】光ファイバーの長さに沿って発光点を含む、既知の光ファイバーの長手方向断面図。

40

【図2】本発明による照明システムを含むリング型光ガイドの斜視図。

【図3】円形ハウジング内の位置にある、本発明による照明システムの断面図。

【図4a】本発明の照明システムで用いるのに好適な光ファイバーの第1の断面図。

【図4b】本発明の照明システムで用いるのに好適な光ファイバーの第2の断面図。

【発明を実施するための形態】

【0022】

本発明は、光ファイバーなど光学素子の構造を変更して、光学素子がハウジング内で固定された位置及び配向に保持されるようにするのではなく、光学素子の材料特性を活用するという点で、先行技術に代わる方法を提供する。

【0023】

50

光ファイバーは、通常、コアと、クラッド層と、を含み、光はコアに沿って伝搬され、クラッド層はコア層に対する損傷から保護するために設けられる。典型的には、コア及びクラッド層の両方がガラスで形成されるか、又は両方がプラスチック材料で形成される。あるいは、光ファイバーは、コア及びクラッドの２層構造ではなく、プラスチック材料で形成される単層だけでもよい。ガラス光ファイバーはゲルマニウムドープ石英ガラスコアを含む傾向にあり、かかる光ファイバーは優れた伝搬特性を示すものの、特別な取り扱い及び設置を必要とするために総原価が上乘せになる。ガラス材料と比較して光ファイバーの機械的柔軟性が大幅に増加し、その原価がかなり低いいたために、光ファイバーは、ますますプラスチック材料で形成されるようになっていく。プラスチック光ファイバーは、典型的にPMMA（ポリメチルメタクリレート）又はポリスチレンのコアと、シリコン樹脂のクラッド層と、を含む。クラッドを含まない光ファイバーが好ましいが、クラッドを含む光ファイバーも、本発明を実行する場合に同様に好適である。プラスチック光ファイバーは、その増加した機械的柔軟性に加えて、材料特性が弾性を含むために本発明で活用されてよい。好適な光ファイバーには、２成分若しくは熱可塑性ポリウレタンなどポリウレタン材料、又はシリコン材料が挙げられる。

【００２４】

図１は、光ファイバーの長さに沿って発光点を含む、既知の光ファイバーの長手方向断面図である。上記のように、光ファイバー１はプラスチック材料を含み、光ファイバー１の照明は、放物面反射鏡と共に配置されたLEDなど光源２によって提供され、光はレンズによって光ファイバー１に集められる。光源２によって放射された光線３Ａの一部は、光ファイバー１の長さに沿って伝搬される。これは、情報が光ファイバー１に伝えられる手段である。光源によって放射された光線３Ｂの一部は、下記のように光ファイバー１から出射する。

【００２５】

発光点は、光ファイバー１の長さに沿って定間隔で設けられる。かかる発光点は、光ファイバー１の全長に沿って、又は光ファイバー１の長さの一部のみに沿って設けられてよい。各発光点は、光ファイバー１の表面に切り込まれた「Ｖ」字形のノッチ４によって作られ、光ファイバーの中心に沿って走る軸と平行に１列に整列している。各ノッチ４は、光学的に平滑な表面５を有し、これらの表面の１つには反射コーティング６が施されて、光ファイバー１を出射する光線３Ｂの一部の反射を助ける。各ノッチ４は、特定の深さ７まで切り込まれ、光ファイバー１の中心領域に突き当たる。これにより、全反射の臨界角にはない反射面が光ファイバー１内に作られ、したがって、光線３Ｂが反射されてノッチ４に対向する表面から光ファイバー１を出射できるようになり、発光点が作られる。反射されて光ファイバー１から出射する光線３Ｂの割合は、垂直線に対して「Ｖ」字形ノッチ４の各傾斜表面が位置する角度８によって決定される。

【００２６】

その結果として、設けられるノッチ４のノッチ深さ及び角度、密度の選択並びに光ファイバー１の長さに沿ったノッチの位置は、光ファイバー１の長さに沿って放射される光の量を決定する。ノッチの設計の効果を含む更なる詳細は、欧州特許公開第０５９４０８９Ｂ１号に記載されており、これを参照するべきである。

【００２７】

図２は、本発明による照明システムを含むリング型光ガイドの斜視図である。連続的な光ガイドはリング型光ガイド１１の形状であり、光ファイバー１２、例えば図１に例示したノッチのある光ファイバー１を含み、この光ファイバーは、光源に接続されたときに、その長さの少なくとも一部に沿って発光点を作る一連のノッチ１３から光を放射するように構成されている。光ファイバー１２は、光ファイバー１２の末端部を受容するように構成され、寸法を決定されたスリーブ１４によってリング状に保持される。２個の光源１５、１６が設けられ、放射された光が光ファイバーの末端部と光学的に結合されることができるよう、それぞれスリーブ１４に配置される。リング型光ガイド１１が用いられる場合、確実に好ましい配向で発光点が存在するようにするには、ハウジング内に配置された

ときに引っ張り状態に保たれるよう光ファイバー材料が伸長され、光ファイバー 12 は弛緩して元の長さに戻り、引っ張り状態から脱しようとするため、スリーブ 14 内で引っ張り力を及ぼす。スリーブ 14 を形成する材料は弾性特性を有し、光ファイバー 12 の末端部の上で伸びる。材料は弛緩しようとするために、光ファイバー 12 を硬く把持し、光ファイバーを適所にしっかり保持する。

【0028】

光ファイバー 12 がハウジング内で引っ張り状態に保たれると、ハウジング内での光ファイバー 12 のいずれの回転も光ファイバー 12 が保たれる引っ張り状態によって効果的に妨げられるため、光ファイバー 12 は好ましい配向で動かないように配置される。引っ張り状態時の光ファイバー 12 の伸長長さは、元の長さ（100%として測定）の約 105% ~ 110% の範囲であり、プラスチック材料の光ファイバーは約 105% の伸長長さを有し、シリコン材料の光ファイバーは約 110% の伸長長さを有する。その結果として、本発明で用いられる光ファイバーなど光学素子は、非伸長長さと、伸長長さと、を有し、伸長長さは、非伸長長さの 100% 超かつ 110% 以下であることが望ましい。引っ張り効果を生じさせるときには、元の非伸長状態でスリーブ 14 に挿入することにより光ファイバー 12 の末端部を結合し、光ファイバー 12 を円形ハウジング 17 の上で伸ばすことが望ましく、ハウジングの外周は、光ファイバー 12 を伸ばし、引っ張り状態を保つことができるように、光ファイバー 12 の長さよりも長い。あるいは、光ファイバー 12 は、例えば、円形ハウジング 17 内に光ファイバー 12 を配置し、光ファイバー 12 が正しい位置になったら光ファイバー 12 の末端部をスリーブ 14 に挿入するなどスリーブ 14 に挿入する前に伸長されてもよい。

【0029】

光ファイバー 12 を引っ張り状態にする方法にかかわらず、光ファイバー 12 内に十分な張力をもたらし、好ましい配向及び動くことのない位置決めを確実に達成するためには、外周/長さのわずかな差異だけが必要である。光ファイバー 12 を伸長しすぎると、光源 15、16 のオン、オフ時に繰り返される熱サイクル中及び周囲条件の変動中（具体的には、典型的には -15 ~ +35 の範囲の温度を体験する場合のある車両に設置された場合）に光ファイバー 12 を損傷し得るより高い張力が生じる。

【0030】

また、円形ハウジング 17 は、光ファイバー 12 が引っ張り状態に保持され、したがって図 3 に例示したように、好ましい配向に保持されることを確実にする上で役割を果たす。図 3 は、円形ハウジング内の位置にある本発明による照明システムの断面図である。本発明による照明システムを用いて形成されたリング型光ガイド 11 は、機能的照明の使用及び装飾的照明の使用の両方で多数の用途を有する。それぞれの場合において、リング型光ガイド 11 は円形ハウジング 17 内に配置される。円形ハウジング 17 は略チャネル形状（具体的には、正方形チャネルの横断面を有する）であり、チャネルを形成する 3 つの壁 19a、19b、19c の 3 番目に拡張部 18 を設ける。円形ハウジング 17 の外面は、照明を受ける物体の外辺部を形成する。光ファイバー 12 は引っ張り状態で保持されるため、正方形横断面のチャネルの基部を形成する円形ハウジングの内壁 19b に圧縮力を及ぼす。これは、光ファイバー 12 の末端部が挿入されるスリーブ 14 内の引っ張り力に加えて及ぼされる。これは、光ファイバー 12 が、伸長後に弛緩して元の長さに戻り、引っ張り状態から脱しようとするためである。円形ハウジング 17 が包囲する物体の照明に役立てるために、チャネルの第 3 の壁 19c まで及び拡張部 18 は、その内表面が高度に研磨されるか、又は強烈な反射をもたらすために反射性材料でコーティングされるか、又はより拡散した反射をもたらすために粗面が設けられるかのいずれかである。これにより、光ファイバー 12 の発光点によって放射された光の大部分は、ハウジングの周囲で観測できるが、実際の光ファイバー 12 は、視界から隠されたままである。

【0031】

リング型光ガイド 11 で用いる場合、従来の略円形の横断面を有する光ファイバー 12 の好ましい配向は光ファイバー 12 内で張力を生じさせることにより確保できるが、光フ

10

20

30

40

50

ファイバー 12 の横断面を若干変更することにより、光ファイバー 12 と円形ハウジング 17 との接触を向上させることは可能である。図 4 a は、本発明の照明システムで用いるのに好適な光ファイバーの第 1 の断面図であり、光ファイバーの外表面を示す。図 4 b は、本発明の照明システムで用いるのに好適な光ファイバーの第 2 の断面図であり、光ファイバーの内表面を示す。図 4 a 及び 4 b に例示した光ファイバー 20 は、円形横断面の弦に配置される傾斜縁部 21 を設けることにより変更された、元の略円形の横断面を有した。光ファイバー 12 が伸長され、末端部がスリーブ 14 に挿入されると、傾斜縁部 21 は、リング型光ガイドの内側又はリング型光ガイドの外側のいずれかに配置されてよい。内側に配置される場合、傾斜縁部 21 は、光ファイバー 12 が好ましい配向で配置されるようにし、傾斜縁部 21 は、正方形チャンネルの基部を形成する円形ハウジング 17 の内表面 19 b と接触するように構成される。外側に配置される場合、傾斜縁部 21 は、光ファイバー内の張力を増加させ（曲面がリング型光ガイドの内側を形成するため）、したがって光ファイバー 12 の非傾斜面は、円形ハウジング 17 の内面 19 a、19 b、19 c と接触するように構成される。それぞれの場合において、傾斜縁部 21 を追加することにより、光ファイバーの配向に対する制御が増し、円形ハウジング 17 内で動かないように保持できるようになる。

【0032】

上記の例は光ファイバーに関するが、光学フィルム（例えば、米国特許出願公開第 2005/0151119 号に記載の光学フィルム）など他の光学素子を用いて、本発明による照明システムを形成してよい。長さの少なくとも一部に沿って発光点が設けられた光ファイバー又は他の光学素子を用いる代わりとして、例えば、ミクロ構造表面を有することにより光ファイバー／素子の表面が粗面化されて、リング型光ガイドに柔らかい照明効果をもたらしてよい。光ファイバーは、上記のように各ノッチに反射コーティングを施してよい。または、必要に応じてこのコーティングを省いてよい。これは、幾つかの用途において好ましい場合がある。

【0033】

光の連続的なリングの効果を及ぼしやすくするために、光ファイバー 12 の末端部が挿入されるスリーブは、光拡散材料で形成されてよい。これにより、光ファイバーの末端部間の結合が実質的に見えないため、光源が原因で生じた局所的ホットスポットが隠される。この材料は、ABS（アクリロニトリルブタジエンスチレン）など熱可塑性材料でよく、透明（粗面）、不透明（例えば、乳白色）、又は外部の環境光を反射するために研磨済みであってよい。この材料は、鋳造又は射出成形されてよく、例えば、鋳造スリーブを予備成形し、ハウジングの上で伸ばす前に光ファイバー 12 の末端部を結合させるために用いてよい。射出成形スリーブは、予備成形されるか、必要に応じてその場で形成されてよい。光ファイバー 12 は、上記以外の多数の方法によってスリーブ 14 内に保持されてよい。例えば、スリーブ 14 は、スリーブ 14 の外側周囲に配置されたリング若しくはクリップ、又は光ファイバー 12 に配置された溝とスリーブ 14 に配置された対応する突出部（逆もまた同様）を用いた連結装置など機械的方法によって光ファイバー 12 の末端部を定位置に固定するか、あるいは接着剤を用いてよい。

【0034】

上記の説明ではリング型光ガイド（円形に形成された光ガイド）を連続的な光ガイドの例として説明したが、他の形状も形成されてよい。例えば、連続的な光ガイドは、楕円、正方形、矩形、三角形、又は他の幾何学的形状であってよく、これらすべては、閉じている、つまり形状を形成する光ファイバーの両端がハウジング内で包囲されていて、連続的で閉じた外辺部を作るという共通点を有する。この場合、上記の円形ハウジング 17 は、その閉じた外辺部全体又はその閉じた外辺部全体の少なくとも一部のいずれかの周囲で、連続的な光ガイドと同一の幾何学的形状を取る。

【0035】

これらの幾何学的形状の各ハウジングは、上記の円形ハウジングと同一のチャンネル形状の形態、つまり 3 つの壁を有する正方形チャンネルを有してよい。あるいは、ハウジングは

10

20

30

40

50

、2つの壁を有し、光ファイバーが好ましい配向でこれらの壁の1つ又は両方に支えられる形態など他の実質的にチャンネル形状の形態を有してよい。更に別の方法としては、ハウジングは実質的に又は完全に閉じたチャンネルで形成され(したがって、1つ以上の部分を含み得る)、ハウジングの壁の少なくとも1つは、光源15、16によって放射される波長に対して透過的である。これを上記の例に拡張すると、円形ハウジング17の第3の壁19cまで及ぶ拡張部18は、円形ハウジング17の正方形チャンネルを実質的に被覆する角度に曲げられ、透明プラスチック材料で形成されてよい。

【0036】

このハウジングは、好ましくは、例えばABS(アクリロニトリルブタジエンスチレン)又はPP(ポリプロピレン)などプラスチック材料で形成される。ハウジングの少なくとも一面に反射面が設けられる場合、薄膜アルミニウムコーティングを用いて反射面を作ることが望ましい。典型的には、ハウジングは、光ガイドの周囲と一致するように選択された色であるが、ハウジングの少なくとも1つの壁は、光源15、16によって放射される波長に対して透過的であってよい。

【0037】

2個の光源を用いることが望ましいが、光ファイバーの長さ及び必要な照明効果の輝度に応じて、単一の光源を用いることが望ましい場合がある。理想的には、光源は発光ダイオード(LED)であり、電池など外部電源で動作し、必要に応じて可撓性又は剛性のいずれかの電気コネクタによって電源に接続される。10~20mAの範囲の電流で動作するLEDが好適である。例えば、3.4V及び20mAで動作する白色LEDは、柔らかい白色の環境光を発生し、黄色LEDはより低い電圧、例えば2.0Vで動作する。代わりに、他の色のLED又は更には多色LEDを用いてよい。100mAを超える動作電流でLEDを用いる場合、照明システムの過熱を防止するために追加のヒートソーク処理を施す必要がある。

【0038】

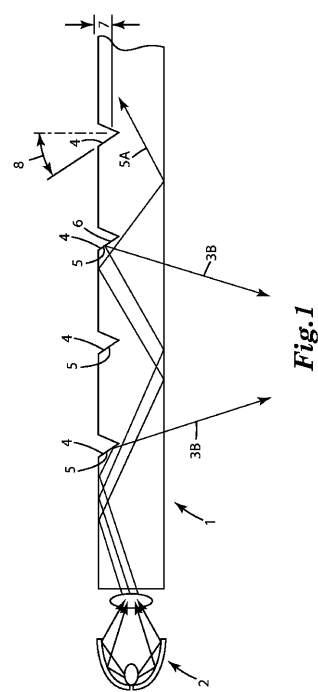
本発明による照明システムは、目盛り、ダッシュボード計器、ドア付属品、カップホルダー、及びスピーカーの照明など自動車用途に特に好適であり、12Vの車両バッテリーと電氣的に接続する発光ダイオードを含むであろう。かかる自動車用途に用いられる場合、光ファイバーが2~12mmの範囲の最大直径を有することが好ましい(スピーカー照明に用いられる典型的な光ファイバーの直径は、4~5mm)。他の用途では、高出力LED及び異なる幅の光ファイバーの使用を必要とする場合があり、例えば、屋内外の建物照明(店舗用、事務所用、及び家庭用)並びに電車、船、及び飛行機など他の輸送機関用途が挙げられる。

10

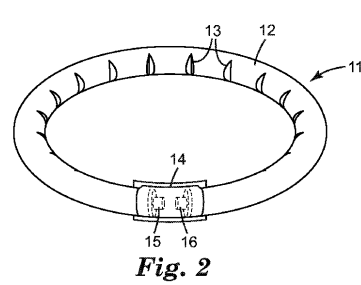
20

30

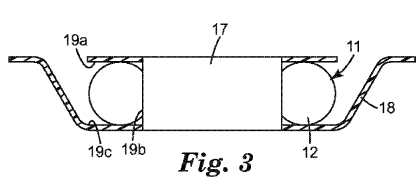
【 図 1 】



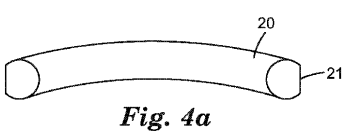
【 図 2 】



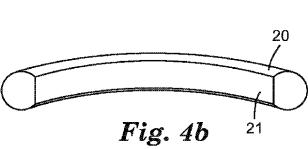
【 図 3 】



【 図 4 a 】



【 図 4 b 】



フロントページの続き

(72)発明者 ルデック, ディヴィッド エム.

ドイツ連邦共和国, デー - 4 1 4 5 3 ノイス, カール - シュルツ - ストラッセ 1

(72)発明者 シュムック, エリック

ドイツ連邦共和国, デー - 4 1 4 5 3 ノイス, カール - シュルツ - ストラッセ 1

審査官 太田 良隆

(56)参考文献 国際公開第2008/022007(WO, A1)

実開昭57-086481(JP, U)

特開2001-023406(JP, A)

特開2003-068106(JP, A)

特表2005-528747(JP, A)

米国特許出願公開第2007/0071393(US, A1)

特開2008-021461(JP, A)

独国特許発明第746160(DE, C1)

独国特許出願公開第10259623(DE, A1)

独国特許出願公開第10004613(DE, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F21V 17/00

F21V 8/00

F21S 2/00

F21Y 101/02

F21Y 103/02

G04B 19/30