

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5197085号
(P5197085)

(45) 発行日 平成25年5月15日(2013.5.15)

(24) 登録日 平成25年2月15日(2013.2.15)

(51) Int.Cl.

F I

F 2 1 V 8/00 (2006.01)

F 2 1 V 8/00 2 4 1

B 6 0 Q 3/02 (2006.01)

B 6 0 Q 3/02 C

F 2 1 Y 101/02 (2006.01)

F 2 1 Y 101:02

請求項の数 23 外国語出願 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2008-79550 (P2008-79550)
 (22) 出願日 平成20年3月26日(2008.3.26)
 (65) 公開番号 特開2008-243816 (P2008-243816A)
 (43) 公開日 平成20年10月9日(2008.10.9)
 審査請求日 平成23年3月24日(2011.3.24)
 (31) 優先権主張番号 102007014871.4
 (32) 優先日 平成19年3月26日(2007.3.26)
 (33) 優先権主張国 ドイツ(DE)

(73) 特許権者 504299782
 ショット アクチエンゲゼルシャフト
 Schott AG
 ドイツ連邦共和国 マインツ ハッテンベルクシュトラーセ 10
 Hattenbergstr. 10, D-55122 Mainz, Germany
 (74) 代理人 100094112
 弁理士 岡部 譲
 (74) 代理人 100064447
 弁理士 岡部 正夫
 (74) 代理人 100085176
 弁理士 加藤 伸晃
 (74) 代理人 100096943
 弁理士 白井 伸一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 特に車両用の照明装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

照明装置であって、

異なる色を有する光を発光する少なくとも2つの半導体光源と、

該少なくとも2つの半導体光源からの該光が入射する端面を有する少なくとも1つの光ガイドと、

該光ガイドの入口側に配置されると共に光屈折透明素子を有する光混合装置とを備え、

該光混合装置によって、該少なくとも2つの半導体光源からの該光の空間分布が混合されて、該少なくとも2つの半導体光源からの該光の色の重ね合わせを構成する光を生成し、
 該光屈折透明素子は、側壁と、該少なくとも2つの半導体光源が発光する該光の光入射面を形成する端面と、光射出面を形成するさらなる端面と、を有し、

該少なくとも2つの半導体光源は、該光入射面の前方において隣り合って配置され、

該少なくとも1つの光ガイドは、該光ガイドに隣接するカバーの第1の端部でフレームに固定され、

該カバーは、該少なくとも2つの半導体光源に隣接する第2の端部を有し、該第2の端部は、該少なくとも2つの半導体光源の支持体が備え付けられているヒートシンクを固定し

、
 該光屈折透明素子は、光入射面が該少なくとも2つの半導体光源の前に所定の間隔を有して近接して位置するように、該フレーム内に配置され、

該光屈折透明素子の光出射面は、該少なくとも 1 つの光ガイドの該端面の前に配置される、
照明装置。

【請求項 2】

前記光屈折透明素子は、前記光源からの前記光の少なくとも一部の、該光屈折透明素子の前記側壁からの全反射によって、前記少なくとも 2 つの半導体光源の色を混合し、色混合された前記光を前記光ガイドに供給する、ことを特徴とする、請求項 1 に記載の照明装置。

【請求項 3】

前記光屈折透明素子は、光導ロッドを含むことを特徴とする、請求項 2 に記載の照明装置。

10

【請求項 4】

前記光導ロッドは、光出射面を有し、該光出射面は、前記光ガイドに結合され、平面で見たときに前記光入射面を完全に覆うことを特徴とする、請求項 3 に記載の照明装置。

【請求項 5】

前記光屈折透明素子は、互いに直角に配置される直線の縁を有する断面を少なくとも局所的に有することを特徴とする、請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の照明装置。

【請求項 6】

前記光屈折透明素子の前記光入射面は、平面であるか、又は、その屈折力の大きさが 1 チオプターを超えないように湾曲していることを特徴とする、請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の照明装置。

20

【請求項 7】

前記少なくとも 2 つの半導体光源の光出射面から前記光屈折透明素子の前記光入射面までの距離は、該光屈折透明素子の該光入射面の最大側方寸法の最大でも 1 / 5 であることを特徴とする、請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の照明装置。

【請求項 8】

前記光屈折透明素子は、該光屈折透明素子を通じて案内され、該光屈折透明素子から再び出射する全ての光線の平均反射回数が 1 未満であるような寸法の屈折率、長さ、及び形状を有することができることを特徴とする、請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載の照明装置。

30

【請求項 9】

前記光屈折透明素子は、光の伝播方向に、前記光入射面の最小側方寸法の、好ましくは該光入射面の直径又は縁の長さの最大でも 8 倍の長さであることを特徴とする、請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載の照明装置。

【請求項 10】

前記光混合装置の前記光屈折透明素子の長さは、前記少なくとも 2 つの半導体光源の最大中心間隔よりも少なくとも 3 倍長いことを特徴とする、請求項 1 乃至 9 のいずれか一項に記載の照明装置。

【請求項 11】

前記光屈折透明素子の開口数は、前記光ガイドの開口数と少なくとも同じ、好ましくは該光ガイドの該開口数よりも大きいことを特徴とする、請求項 1 乃至 10 のいずれか一項に記載の照明装置。

40

【請求項 12】

平面で見たとき、前記少なくとも 2 つの半導体光源の発光面のエンベロープの領域は、前記光屈折透明素子の前記光入射面よりも小さく、更に平面で見たとき、該光屈折透明素子の該光入射面は、該少なくとも 2 つの半導体光源の該発光面の該エンベロープの該領域を完全に覆うことを特徴とする、請求項 1 乃至 11 のいずれか一項に記載の照明装置。

【請求項 13】

前記光ガイドは、側方発光ファイバを含むことを特徴とする、請求項 1 乃至 12 のいずれか一項に記載の照明装置。

50

【請求項 14】

前記光ガイドは、コア及びクラッド間の境界で、光散乱構造を有することを特徴とする、請求項 13 に記載の照明装置。

【請求項 15】

前記光ガイドは、ファイバ束を含むことを特徴とする、請求項 1 乃至 14 のいずれか一項に記載の照明装置。

【請求項 16】

前記ファイバ束は、複数の空間的に分離した端部に分割されることを特徴とする、請求項 15 に記載の照明装置。

【請求項 17】

前記ファイバ束の前記端部の少なくとも 1 つには、光結合装置が提供され、前記ファイバ束の少なくとも一端部は、前記光結合装置によってさらなる光ガイドに結合され、該さらなる光ガイドは、ユーザが見ることができる光出射面に結合されることを特徴とする、請求項 16 に記載の照明装置。

【請求項 18】

前記発光する光の色を変えるために、前記少なくとも 2 つの半導体光源の少なくとも 2 つの光強度を変える調整装置又は制御装置を有することを特徴とする、請求項 1 乃至 17 のいずれか一項に記載の照明装置。

【請求項 19】

前記光ガイドの可視光出射面は、径方向において非対称な形状を有することを特徴とする、請求項 1 乃至 18 のいずれか一項に記載の照明装置。

【請求項 20】

前記少なくとも 2 つの半導体光源は、2 つの緑色発光ダイオード、1 つの青色発光ダイオード、1 つの赤色発光ダイオードを有することを特徴とする、請求項 1 乃至 19 のいずれか一項に記載の照明装置。

【請求項 21】

前記光ガイドは、成形されたプラスチック部分、好ましくは射出成形されたプラスチック部分に組み込まれるガラス光ガイドであることを特徴とする、請求項 1 乃至 20 のいずれか一項に記載の照明装置。

【請求項 22】

自動車のダッシュボード又はコックピット、車両の車内照明、及び車両のシグナル照明からなる一群の中の 1 つの一部である、請求項 1 乃至 21 のいずれか一項に記載の照明装置。

【請求項 23】

前記光混合装置は、複数のコンデンサ光学系から構成され、各該コンデンサ光学系は、光源に割り当てられる少なくとも一枚のレンズを含むことを特徴とする、請求項 1 乃至 22 のいずれか一項に記載の照明装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、概して車両用の照明に関し、詳細には、半導体ライト素子を有する照明装置に関する。

【背景技術】

【0002】

照明用のライト素子として発光ダイオードがますます広く使用されてきている。この場合の難点は、白色光の生成にある。発光ダイオードによって白色を生成するために、青色発光 LED を含めた白色 LED が一般的に使用され、当該青色発光 LED からの光の一部を蛍光色素によって変換することによって、広帯域スペクトルを得る。しかしながら、白熱電球からの光と比較すると、この光は青色成分のために比較的冷たく見える。さらに、長時間後に色素を修正すると、色軌跡内の移動を招く可能性がある。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 3 】

発光ダイオードによって照明する場合、照明の均一性に関してさらに問題が生じる場合が多い。特に、時間が経過する前に若しくは時間の経過中に強度又は色が変化する複数のLEDの使用から、不均一性が生じる。より複雑な照明形状、たとえば特別設計された照明制御素子（たとえばスイッチ）を提供しようとする場合でも同様に問題に直面し得る。この場合、強度の差は照明面に沿って生じ得る。

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 4 】

したがって、本発明の目的は、上述の要件及び問題に関して改善された特に車両用の照明装置を提供することである。この目的は独立請求項の主題によって実現される。本発明の有利な構成及び改良は、各従属請求項において規定される。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 5 】

したがって、本発明は、照明装置であって、異なる色を有する光を発光する少なくとも2つの半導体光源を備える、照明装置を提供する。照明装置は、半導体光源からの光が入射する少なくとも1つの光ガイドと、光ガイドの入口側に配置されると共に光屈折透明素子を有する光混合装置とを備え、当該光混合装置によって、光源からの光の空間分布が混合されて、半導体光源からの光の色の重ね合わせを構成する光を生成する。光屈折透明素子は、半導体光源が発光する光の光入射面を形成する端面を有し、半導体光源は、光入射面の前方において隣り合って配置される。

【 0 0 0 6 】

半導体光源の色は、特に、光導素子に送り込まれる光の少なくともいくらかの量の、当該光導素子の壁からの全反射によって混合される。このために、たとえば、光導透明ロッドが適切である。このような光導素子の場合に、光ガイドコアと、当該コアよりも低い屈折率を有するクラッドとを有するコア-クラッド素子として、光導素子を構成して、それによって、コア-クラッド境界で全反射を起こすことが一般的に好ましい。それにもかかわらず、クラッドなしの素子も可能であり、この場合、全反射は当該素子の表面で起こる。

【 0 0 0 7 】

このような光屈折透明素子を用いれば、光の有効な混合を容易に引き起こすことができ、それによって、光の伝播方向に垂直な平面で見たとき、実際に位置に独立した色及び強度が光混合装置の端部で得られる。

【 0 0 0 8 】

光屈折素子に入射することができる光に関して高効率を実現するために、光導ロッドが、光ガイドに結合され、平面で見たときに光入射面を完全に覆う光出射面を有することがさらに好ましい。最も単純な場合、ほぼプリズム状のロッドを用いてこれを実現することができ、当該プリズムは、その形状が表面の平行移動によって画定される本体を意味するようになっている。円形の表面の場合、これは円柱となる。

【 0 0 0 9 】

本発明の別の実施の形態によれば、透明ロッドはまた、少なくとも1つの断面に沿って円錐状の形状であってもよい（光入射面は光出射面よりも小さい）。したがってこの場合、ロッドの断面領域は光の伝播方向に広がる。半導体光源から発光される光の特に大きな角度範囲が光ガイドに集光されて送られるため、これは好ましい。

【 0 0 1 0 】

全ての場合において、光ガイドへの入射中に損失を最小限にするために、ロッドの形状にかかわらず、ロッド、及び特にこの場合はその光出射面が光ガイドの光入射面に合う形状であることが好ましい。したがって、ロッドの光出射面は、光ガイドの光入射面の寸法及び形状の両方に対応しなければならない。

【 0 0 1 1 】

本発明の改良による特に有効な色混合に関して、光屈折素子は、互いに直角に配置される直線の縁を有する断面を少なくとも局所的に有する。直角の縁は、光軸に対して垂直な逆平行伝播成分を伴う、後方反射をもたらす。光屈折ロッドの壁からの全反射によってロッドの内部に光線が導かれるが、自由に伝播する光線の場合のように、そこで光は混合される。

【 0 0 1 2 】

光導透明素子の光入射面は、平面であるか、又は、その屈折力の大きさが1ジオプターを超えないようにせいぜい湾曲するように構成することが特に好ましい。半導体光源を光入射面の非常に近くに配置することが特に好ましい。このために、一般的に、本発明の改良によると、半導体発光成分の光出射面から光屈折透明素子の光入射面までの距離は、最大でも、光屈折透明素子の光入射面の最大側方寸法の1/5である。丸形の光入射面の場合、本発明のこの実施の形態では、距離は、最大でも直径の1/5であり、又は正方形の光入射面の場合、最大でも対角線の長さの1/5である。

10

【 0 0 1 3 】

驚くべきことに、有効な光混合のために光屈折透明素子を比較的短くすることができる。素子、たとえばシングル光ガイド又は特に光導ロッドの光混合断面は、素子を通じて導かれ、素子から再び出射する全ての光線の平均反射回数が、1.2未満又は特に1未満でさえあるような、屈折率、長さ、及び形状を有する。自由な光線の場合の光混合の構造と同様の光混合は非常に有効であるが、これが、反射されない光線の場合に実現される。

【 0 0 1 4 】

光入射面での光の屈折によって、発光された光線が光軸の方向にそらされて、壁によって反射されない光線の割合が増加する。たとえば、光屈折透明素子が、光伝播方向に、光入射面の最小側方寸法の、好ましくは光入射面の直径又は縁の長さの最大でも8倍である長さを有する場合に、このような幾何学的形状は生成され得る。円形の光入射面の場合、最小側方寸法は直径である。正方形の光入射面の場合、最小側方寸法は縁の長さである。矩形の光入射面では、最小側方寸法は矩形の短い方の縁の長さである。

20

【 0 0 1 5 】

構成の効率に関して、光屈折透明素子の開口数が、少なくとも光ガイドの開口数と同じか又は当該光ガイドの開口数よりも大きいことも好ましい。これは、発光された光の可能な最大角度範囲を収光して光ガイドに向けることを確実にする。このことから、平面で見たとき、半導体光源の発光面のエンベロープの領域が光屈折透明素子の光入射面よりも小さいことも有利である。このために、特に、平面で見たとき、光屈折透明素子の光入射面はまた、半導体光源の発光面のエンベロープの領域を完全に覆わなくてはならない。この構成によって得られる効果は、光源が斜め外方に発光した光線がさらに光入射面にぶつかって、その壁によって反射され、したがって光ガイド内に送り込まれることができるということである。

30

【 0 0 1 6 】

光ガイド内に導かれる光の抽出に関して様々な可能性がさらに存在する。本発明の一実施の形態によれば、このために、光ガイドは、側方発光ファイバを有する。このような光ガイドは、コアとクラッドの間の境界で光散乱する構造を有することが好ましい。このような光ガイドは、画定された側方の光出力と共に、低い吸収を伴う。しかしながら、端部位相での端末出力も同様に可能である。

40

【 0 0 1 7 】

本発明は、特に、光ガイドとしてファイバ束と組み合わせることが適切である。この場合、ロッドの形態の別個の光混合装置が推奨される。ロッドの出口側で均一な空間分布及び色を有する半導体光源からの光が利用可能であり、本質的に等しい強度及び色を有する光が各ファイバ内に入射するようにする。

【 0 0 1 8 】

次に本発明は、ファイバ束を空間的に分離された複数の端部に分割させ、観察者が見たときに全てが同じ色を有する複数の別個の光源を提供する。端部の1つ又は複数の、光学

50

ジャックコネクタ又は結合装置も有することができ、たとえば、これらによって、ユーザが見ることができる光出射面に接続されるさらなる光ガイドに結合することができる。

【0019】

次に、このような照明構成によって、特に別個の光源が、車両のダッシュボード構成の異なるディスプレイを照明することができる。

【0020】

次に、本発明の改良では、発光された光の色を変更するために、半導体光源の少なくとも2つの光強度を変える調整装置又は制御装置を提供する。このようにして、たとえば、色及び強度、したがってダッシュボード又は車両運転者のコンパートメントの外観を変更することができる。このような適合は、運転者が操作することができる調整装置によって手動で行われるため、運転者は、ダッシュボード又は運転者のコンパートメントの外観を個人の嗜好に合わせて選択できる。内装機器に適合する色のプリセットを行うことも可能である。

【0021】

従来のLED照明と比較して、本発明による照明構成は、高効率を同時に実現しながら、1つの若しくは好ましくは複数の光ガイドの光出射面（複数可）によって、より複雑な照明形状を生成するという利点を提供する。特に、光ガイドの可視光出射面は、径方向において非対称な形状を有することができる。したがって、点状光出射面に加えて、特に、線形の光出射面、たとえばフレーム形光出射面を作成することも可能である。

【0022】

複雑な形状の照明面を形成するために、光ガイドとしてファイバ束を用いる場合、ファイバ束のファイバ、又はファイバ束の少なくとも1つの空間的に分離した端部は、隣り合う扇形状に配置され、光出射面を照明するか又は形成する。

【0023】

本発明の最も単純な形態では、光ガイドの光入射端部の断面は、光屈折透明素子を形成し、この場合、光ガイドはシングルガイドである。

【0024】

本発明のさらなる構成では、全反射によって混合する素子の代替として、又はこれに加えて、コンデンサ光学系を有する光混合器を提供することも可能である。これらの光学系は各々、有効な光混合のために、一つの光源に割り当てられる少なくとも1つのレンズを含む。

【0025】

異なる色の発光ダイオードが、半導体光源として使用されることがさらに好ましい。色は必ずしも発光ダイオードが直接発光する色である必要はなく、むしろ、1つ又は複数のLEDの色を変換することも可能である。特に白色LED（当該LED自体は青色LEDを含み、当該青色LEDの光が、蛍光色素によって白色に見えるスペクトルに変換される）も、ここで意図してもよい。この場合、1つ又は複数のさらなるLEDを付加的に追加して、混合される光におけるスペクトル範囲を意図的に広げ、したがって、光の色温度を修正することができる。様々な色調の白色光、たとえば適合可能な色調の白色光のみを所望する場合、一定の状況下において、かなり脆弱なLEDですら、白色LEDを補うものとして十分であり得る。

【0026】

それにも関わらず、好適な照明構成は、特に、2つの緑色発光ダイオード、1つの青色発光ダイオード、及び1つの赤色発光ダイオードを有する構成を含む。このような複数のLEDは、調整可能な色温度を有する白色の色調を含めた、任意の色を生成するのに特に適している。

【0027】

特にガラスが光ガイドの材料として好ましい。当該ガラスは、光屈折素子、又は光混合器の素子にも当てはまる。ガラスは、プラスチックと比べて、劣化及び熱への耐性が強い。特にここでは大きい温度差が生じると共に耐用寿命が必要とされているため、これらの

10

20

30

40

50

特性によって、光ガラス素子はまた、あらゆるタイプの車両での使用に特に適したものとなる。

【 0 0 2 8 】

ガラスの熱安定性によっても、ガラス光ガイドが、成形されるプラスチック部分、好ましくは射出成形されるプラスチック部分に埋め込まれることを可能にする。

【 0 0 2 9 】

逆に、プラスチック光ガイドは、射出成形中に生じる温度で溶解するであろう。成形されるプラスチック部分に光ガイド（複数可）を埋め込むことによって、光素子を成形する機会がさらに著しく増し得る。

【 0 0 3 0 】

とりわけ、本発明による照明装置を使用することによって、スイッチ又はセレクトアノブ等の制御素子を照明することが可能である。特にディスプレイにおいて、自動車のダッシュボード又はコックピットのノブ及びスイッチにもこのような照明装置を設置することができる。本発明による照明装置によって車両の内部照明も可能である。

【 0 0 3 1 】

例示的な実施形態を用いて且つ添付の図面を参照して、本発明を以下に詳述する。図面では、同じ参照符号は、同一の部分又は同様の部分を示す。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 3 2 】

図 1 は、本発明による照明装置のライトユニット 2 を示す。ライトユニット 2 は、複数の発光ダイオード 5 を有する支持体 3 を備え、当該複数の発光ダイオード 5 は、カバー 1 1 内に保持される。このために、図 1 に示す例において、支持体 3 は、カバー 1 1 内にねじ締めされるヒートシンク 1 3 上に取り付けられる。フレーム 1 5（端部スリーブ 1 7 が締結される）は、さらにカバー 1 1 内にねじ締めされる。端部スリーブ 1 7 は、ファイバ束の形態の光ガイド 9 を保持する。光ガイド 9 は、端部スリーブ内に配置されるレデュサスリーブ 1 9 によって中心に合わせられる。端面 7 1、7 2 を有する光屈折透明ロッド 7 は、さらに、フレーム 1 5 内に配置され、その結果、端面 7 1 が発光ダイオード 5 の前方に置かれ、他の端面 7 2 がファイバ束 9 の端面 9 1 の前に置かれる。

【 0 0 3 3 】

したがって、端面 7 1 は、ロッド 7 の光入射面として使用され、端面 7 2 が光出射面として使用される。ロッド 7 内への光の入射、及びロッド 7 から光ガイド 9 内への光の入射の最大効果を得るために、端面 7 1 から発光ダイオード 5 までの距離と同様に、端面 7 2 からファイバ束 9 までの距離は、示す例に限定しないが、一般的にできる限り短く保たれる。光の入射を最適化するために、ロッド 7 の端面 7 2 は、ファイバ束 9 の光入射面 9 1 の形状及び寸法に合わせられる。

【 0 0 3 4 】

発光ダイオード 5 は、異なる色を有する。4 つの発光ダイオードの構成が使用されることが好ましく、これらのダイオードの付加的な色混合によって白色光を得るために、1 つの赤色発光ダイオード及び 1 つの青色発光ダイオードの、2 つの緑色発光ダイオードとの組合せが特に適している。次いで、光を光ガイドによって観察者が見ることのできる複数の別個の光源上に分散させる（全ての光源が同じ色印象を有する）ために、本発明によって光が混合され、その結果、光ガイドの光入射面 9 1 上に全てのダイオード 5 が実質的に均一な強度で分布し。これは、ロッド 7 を有する光混合装置によって特に直接的な様式で実現される。

【 0 0 3 5 】

光の一部は壁 7 3 によって反射される一方、光の別の部分は反射せずに、光出射面、すなわちロッドの端面 7 2 に到達する。示す構成において、光が、平坦な端面 7 2 における光の屈折によって光軸に向かって反射されるため、短いロッドが選択される場合、反射されない放射の割合はさらに比較的高い。

【 0 0 3 6 】

10

20

30

40

50

各発光ダイオードからの反射されない光線でさえ非常に良好に混合される。これは、光ガイドの光入口端部 9 1 でのこれらの光線の強度が実質的に、これらの光線の強度減少（ダイオードから光入射面 9 1 の各点までの様々な距離によって決定される）によってのみ影響を及ぼされるためである。ロッド 9 の一定の最小長さが発光ダイオード 5 からの距離に関して条件を満たしている限り、この強度の変化は無視することができる。示す例に限定しないが、この場合、光混合装置の光屈折透明素子の長さは、使用される各半導体光素子の最大中心間隔よりも少なくとも 3 倍長いことが一般的に好ましい。

【 0 0 3 7 】

いずれにせよ、図 1 に示す例のように、比較的短いロッド 7（光伝播方向における長さは、光入射面の最小側方寸法の最大でも 8 倍である）を使用することができる。図 1 に示す例において、ロッド 7 は、光入射面 7 1 の直径よりも約 5 倍長いだけの長さである。

10

【 0 0 3 8 】

ロッド 7 の屈折率、長さ、及び形状は、一般的に、素子を通じて案内され、素子から再び出る全ての光線の平均反射回数が 1 未満になるような寸法にされる。ロッド 7 が完全に省かれる場合、色の良好な混合それ自体も得られる。しかしながら、この場合、効率は著しく減少する。ロッド 7 の開口数は、さらに好ましくは、光ガイド 9 の各ファイバの開口数と少なくとも同じになるように選択される。可能な限り多くの光をロッド 7 内に入射させるために、LED 5 の発光上側から光入射面までの距離は、最大でも光入射面の側方寸法の $1/5$ 、すなわち円柱状のロッドの場合は最大でも直径の $1/5$ である。

【 0 0 3 9 】

20

たとえば図 1 に示す例では、ロッド 7 は円柱状の形状をさらに有する。代替形態として、ロッドは、正方形若しくは矩形、又は一般的には多角形の端面を有するプリズム状の形状も有することができる。

【 0 0 4 0 】

この点に関して、図 2 は、軸方向で、すなわちロッド 7 の光軸に沿って見たときの、図 1 に示すライトユニット 2 のロッド 7 の光入射面 7 1 の平面図を示す。図 2 に示す例では、ロッドは円形の断面を有する。したがってこの場合、ロッドは円柱状である。光伝播方向で見たときに 2×2 行列構成に配置される 4 つの発光ダイオード 5 1、5 2、5 3、5 4 が、光入射面 7 1 の下に、照明のために設けられる。

【 0 0 4 1 】

30

図 2 を参照して分かるように、各発光面の外縁の仮想輪郭の領域、すなわち、エンベロープ 5 5 の領域は、平面図で見たとき、光入射面 7 1 よりも小さい。これは、領域のサイズだけでなく、特に、光入射面 7 1 及びエンベロープ 5 5 の側方寸法にも当てはまる。したがって、エンベロープ 5 5 の対角線は、光入射面 7 1 の直径よりも短い。

【 0 0 4 2 】

発光ダイオード 5 1、5 2、5 3、5 4 はまた、光軸に沿った平面図で見たとき、光入射面 7 1 が半導体光源の発光面のエンベロープの領域を完全に覆うように配置される。

【 0 0 4 3 】

図 3 は、図 1 に示す例の変形形態を概略的に示す。この例では、光屈折全反射ロッド 7 の代わりに、コンデンサ光学系 2 0 が設けられる。この場合、発光ダイオード 5 からの光は、発光ダイオード 5 の上方に各々配置されるコンデンサレンズ 2 1 によって平行に集束して結像する。

40

【 0 0 4 4 】

生成された光線の平行ビームを光ガイドの入口側の端面 9 1 上に偏光して重ね合わせるプリズム 2 2 が設けられる。よく画定された平行光線ビームが小さな光源用に生成され得るため、特に、狭い領域又は実際は点状の発光ダイオードの場合、非常に良好な色混合は、このような構成によって実現される。

【 0 0 4 5 】

図 4 は、破断線の輪郭によって概略的に示されるコックピット 3 0 の照明装置 1 の例示的な実施形態を示す。コックピット 3 0 は、様々な照明表示素子及び制御素子を備える。

50

図４に示す例では、コックピットは、特に、機器用のオン／オフスイッチ３１と、燃料ゲージディスプレイ３２と、セレクトノブ３３と、危険警告灯を作動させるスイッチ３４とを備える。例として、照明される表面は、各々シェーディングで示す。

【００４６】

光ガイド９のファイバ束は、空間的に分離した複数の端部９３、９４、９５、９６に分割される。各端部９３、９４、９５、９６は、制御素子及び表示素子３１、３２、３３、３４のうちの１つに各々結合され、光を発光ダイオード５から各光出射面に導く。これらを、たとえば、ファイバ端部が埋め込まれる、成形される透明プラスチック部分として設計することができる。本発明の一実施形態によれば、より複雑な幾何学的形状の照明面を生成するために、光ガイドの端部を扇状に広げて、各ファイバ端部を照明面の幾何学的形状に
10 応じて隣り合わせて配置してもよい。したがって、図４に示す例示的な実施形態では、表示素子及び制御素子に影で示す照明面はいずれも、単純な径方向において対称な形状を有していない。２つのスイッチ３１及び３４は、径方向において非対称な形状を有する、たとえばフレーム形の照明面、たとえば直線状の外周を有する照明面を有する。したがって、単一の光源がこのような照明面を均一に照明するのは困難である。

【００４７】

これに加えて、表示素子及び制御素子３１、３２、３３、３４の照明面は、ライトユニット及び光混合装置による中央照明のため、厳密に同じ色及び強度に対する一定性を有する。さらに、照明面の強度及び／又は色も、別個に適合することもできる。

【００４８】

このために、示す例では、ＬＥＤ５の電源を調整及び／又は制御する調整装置４０が提供される。選択ノブ３３はここで、たとえば、選択ノブ３３が全ての照明面の色及び／又は強度を均一に調整することができるように、調整装置４０を設定するために使用されている。したがって、ＬＥＤ５の少なくとも２つの強度が、色を修正するために、調整装置
20 ４０によって互いに対して調整される。

【００４９】

光ガイド９の各端部は、照明面内に直接に導かれる必要はない。むしろ、たとえばより単純な配線のために、さらなる光素子、及び特にさらなる光ガイドに結合するように光ガイド９又は別個の端部の少なくとも１つに光結合装置を設けることも可能であり得る。図４に示す例では、光ガイド９の端部９４に、光学ジャックコネクタ９７が設けられている。
30 ジャックコネクタ９７は、さらなる光ガイド９８に取り付けるのに使用され、当該光ガイド９８は、最終的に燃料ゲージディスプレイ３２の照明面に接続される。

【００５０】

上述したような構成に対応する方法で、車両の内部照明も生成することができる。この場合、特にシグナル照明、たとえば航空機の灯火式滑走路を意図することができる。

【００５１】

図５は、図１に示すライトユニット２の別の変形形態を示す。この変形形態では、概ねプリズム状の、特に円柱状のロッド７の代わりに、円錐状のロッド７が使用される。ロッド７は、光入射面７１が光出射面よりも小さくなるように適合される。平面図で見たとき、光ガイドに結合した光出射面７２は、光入射面７１を完全に覆う。
40

【００５２】

発光ダイオード５が発光する、より大きな立体角の光が光出射面に送られるため、この形状は好ましい。光の伝播方向で光軸に沿って広がる形状のため開口数も増加するが、これは、当該形状が、壁７３上の光線の入射角を増加させ、且つ壁に当たるが全反射しない光線の割合を減少させるためである。

【００５３】

本発明が上述の例示的な実施形態に限定されないことは、当業者には明白である。むしろ、例示的な実施形態を様々な方法で変更してもよく、当該例示的な実施形態の各特徴は互いに組み合わせてもよい。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【 0 0 5 4 】

【図 1】照明装置のライトユニットの概略断面図である。

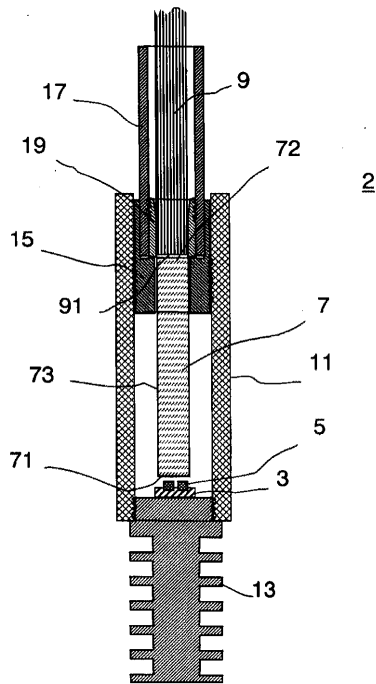
【図 2】図 1 に示すライトユニットの光屈折透明ロッドの光入射面の平面図である。

【図 3】光混合用のコンデンサ構成を有する、図 1 に示す実施形態の変形形態を示す図である。

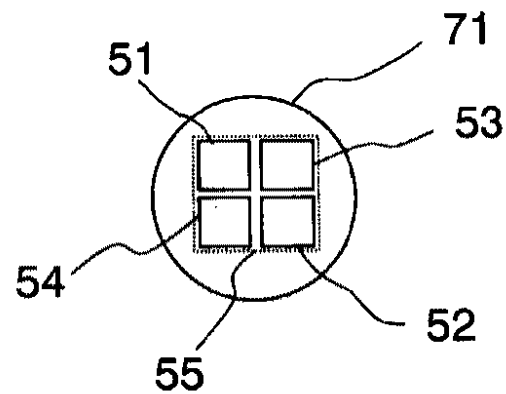
【図 4】本発明による照明装置を有する自動車のコックピット照明の概略図である。

【図 5】図 1 に示すライトユニットのさらなる変形形態を示す図である。

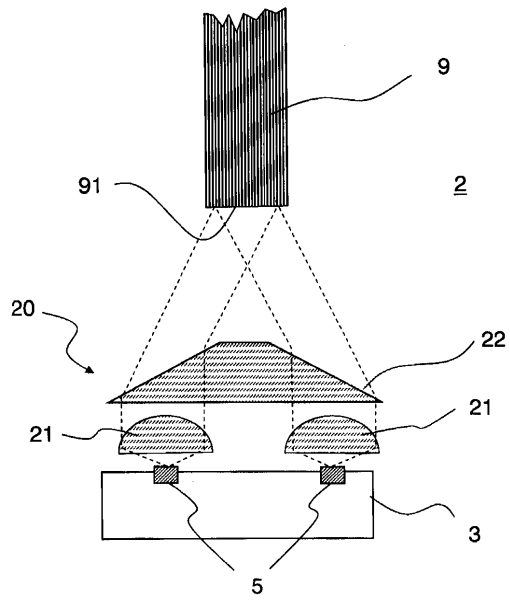
【図 1】



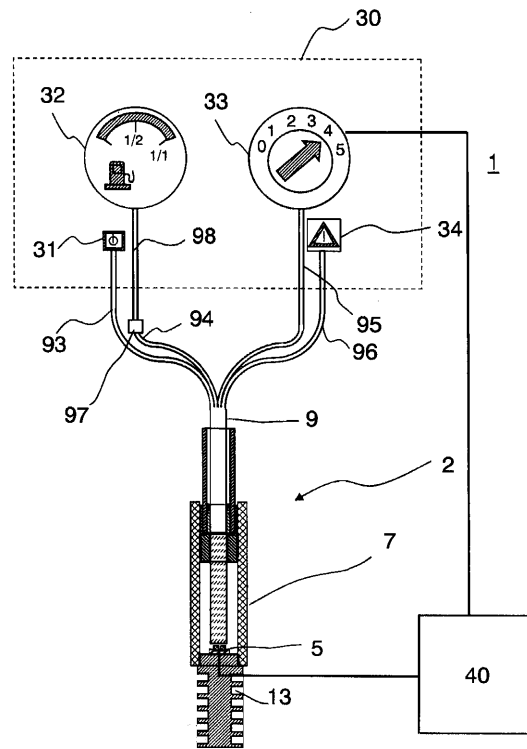
【図 2】



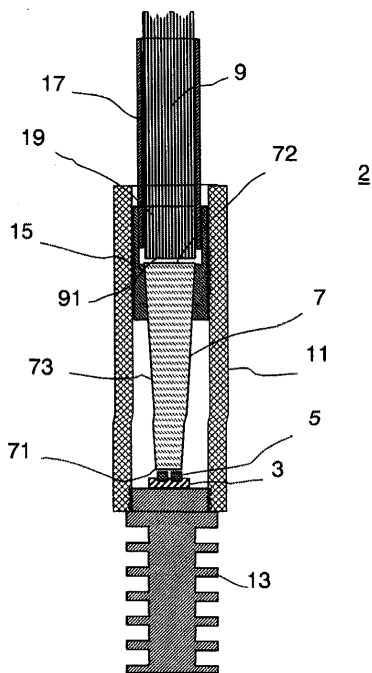
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(74)代理人 100101498

弁理士 越智 隆夫

(74)代理人 100107401

弁理士 高橋 誠一郎

(74)代理人 100106183

弁理士 吉澤 弘司

(74)代理人 100120064

弁理士 松井 孝夫

(72)発明者 アンドレアス ハッツェンビューラー

ドイツ・DE - 5 5 5 9 9 ジーファースハイム, アム ローデスシュタイン 1 1

(72)発明者 ブルクハルト ダニエルツィク

ドイツ・DE - 5 5 4 1 1 ピンゲン, ヨーゼフ - クネッテル - シュトラッセ 9 A

審査官 大町 真義

(56)参考文献 米国特許第06270244(US, B1)

特開平02-100043(JP, A)

特開平09-021916(JP, A)

特開2001-116963(JP, A)

特開2006-317844(JP, A)

特開2003-317516(JP, A)

登録実用新案第3121455(JP, U)

実開平05-092647(JP, U)

独国特許出願公開第102006004996(DE, A1)

特開2006-276335(JP, A)

特開2007-047707(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F21V 8/00

B60Q 1/00 - 3/06