

(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2013-543215

(P2013-543215A)

(43) 公表日 平成25年11月28日(2013.11.28)

(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 3 4 0	2 H 0 8 7
F 2 1 V 5/00 (2006.01)	F 2 1 V 5/00 5 1 0	3 K 2 4 3
F 2 1 V 5/04 (2006.01)	F 2 1 V 5/04 1 0 0	5 F 1 4 2
F 2 1 V 7/00 (2006.01)	F 2 1 V 7/00 5 1 0	
F 2 1 V 7/09 (2006.01)	F 2 1 V 7/09 2 0 0	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 20 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2013-528819 (P2013-528819)
 (86) (22) 出願日 平成23年9月16日 (2011. 9. 16)
 (85) 翻訳文提出日 平成25年3月18日 (2013. 3. 18)
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2011/054065
 (87) 国際公開番号 W02012/038869
 (87) 国際公開日 平成24年3月29日 (2012. 3. 29)
 (31) 優先権主張番号 10177884.3
 (32) 優先日 平成22年9月21日 (2010. 9. 21)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

(71) 出願人 590000248
 コーニンクレッカ フィリップス エヌ
 ヴェ
 オランダ国 5 6 5 6 アーエー アイ
 ドーフエン ハイテック キャンパス 5
 (74) 代理人 100107766
 弁理士 伊東 忠重
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (74) 代理人 100091214
 弁理士 大貫 進介
 (72) 発明者 デスメット, リーフエン ラフ ロヘル
 オランダ国, 5 6 5 6 アーエー アイ
 ドーフエン, ハイ・テク・キャンパス・ビ
 ルディング 4 4

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 狭ビームサイズと高ルーメン出力とを有するセグメント化スポットライト

(57) 【要約】

本発明は、光学モジュールの対称軸の周りに位置決めされた2つ以上のセグメントを有する光学モジュールに関する。各セグメントは、モジュールから出射する光の既定の配光を提供するための光コリメート構造と、光コリメート構造内のキャビティに取付けられた光源とを備える。キャビティの中心が、光コリメート構造の光軸と一致し、且つモジュールの対称軸から距離 (d) にある。各セグメントがそのセグメント自体の光源を備えるような2つ以上のセグメントを有することにより、1つの光源のみを有する従来の照明器具と比較して、より高いルーメン出力を得ることができ、各キャビティの中心が、セグメントのコリメート構造の光軸と一致するようにセグメントを配置することにより、モジュールから出射される光の狭幅ビームのコリメーションを維持できる。

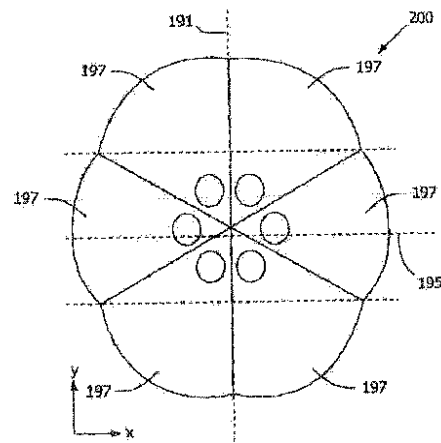


FIG. 5D

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

2つ以上のセグメントを有する光学モジュールであって、前記セグメントが、当該光学モジュールの対称軸の周りに位置決めされており、各セグメントが：

当該光学モジュールから出射される光について既定の配光を提供するための光コリメート構造と；

該光コリメート構造内のキャビティに取付けられた光源、好ましくは、発光ダイオードと；を備え、

前記キャビティの中心軸 C A が、前記光コリメート構造の光軸と一致し、

前記キャビティの中心軸が、当該光学モジュールの対称軸から距離 (d) にある、光学モジュール。 10

【請求項 2】

前記 2 つ以上のセグメントの各々について、前記光源によって供給された光を前記光コリメート構造に向けて案内するように構成されたミラー配列をさらに含む、請求項 1 に記載の光学モジュール。

【請求項 3】

前記ミラー配列は、複数の前記キャビティのうちの少なくともいくつかの上部を少なくとも部分的に覆う 1 つ以上のミラーを含む、請求項 2 に記載の光学モジュール。

【請求項 4】

前記ミラー配列は、複数の前記キャビティのうちの少なくともいくつかの側壁を少なくとも部分的に覆う 1 つ以上のミラーを含む、請求項 2 又は 3 に記載の光学モジュール。 20

【請求項 5】

1 つ以上の前記側壁のうちの少なくともいくつかは、ミラー箔を含む、請求項 4 に記載の光学モジュール。

【請求項 6】

前記光コリメート構造が、光導波路とリダイレクト層とを備える、請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の光学モジュール。

【請求項 7】

前記光導波路は、光入射面を含む光入射部と、光反射面を含むテーパ部と、光出射面とを含み、 30

前記光入射部は、前記光入射面から第 1 の方向 (x) に前記光反射面に向けて光を案内するように配置されており、

前記光反射面は、前記光入射部からの入射光が、前記光出射面に向けて反射されるように第 1 の方向 (x) に関して配置されている、請求項 6 に記載の光学モジュール。

【請求項 8】

光を散乱して透過するように適合されるとともに前記光導波路の前記光入射面の少なくとも一部を覆うように配置された光透過層をさらに含む、請求項 7 に記載の光学モジュール。

【請求項 9】

前記光透過層が、前記光源、好ましくは蛍光体層からの光による励起に反応して光を放射するように適合される、請求項 8 に記載の光学モジュール。 40

【請求項 10】

前記光源が、前記光透過層を直接的に又は間接的に照明するように配置されるとともに、前記光源による照明に反応して前記光透過層を照明するように配置された再透過光源をさらに有する、請求項 8 又は 9 に記載の光学モジュール。

【請求項 11】

前記光透過層が、前記光入射面と光学的に接触している、請求項 8 乃至 10 のいずれか一項に記載の光学モジュール。

【請求項 12】

請求項 1 乃至 11 のいずれか一項に記載の光学モジュールを有する光出力装置又は照明 50

器具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、一般に照明系の分野に関連し、より具体的には、狭ビームサイズと高ルーメン出力とを有する光出力を提供するための光学モジュールに関する。

【背景技術】

【0002】

発光ダイオード（LED）の効率（ワット当りのルーメンで測定される）が増加し、価格が下がるにつれて、LED照明及びLEDベースの照明器具が、間もなく、今まで普及している発光管（TL）ベースの照明器具の代替実施形態になり、且つこの発光管（TL）と競争力のあるレベルに到達すると予想される。

10

【0003】

特許文献1には、照明器具が記載されており、この照明器具は、同照明器具から既定の配光を提供するために配置されたコリメート構造においてソース（光源）・キャビティ内に位置決めされた光源を有する。この光源は、複数のLEDを備える。ソース・キャビティ内に含めることができるLEDの数は、キャビティの大きさに依存する。同様に、この照明器具によって生成される光の強度は、キャビティ内に含まれるLEDの数に依存する。従って、このような照明器具のルーメン出力を増大させるために、より多数のLEDを収容可能なより大きなソースキャビティを使用しなければならない。

20

【0004】

提案された構造の1つの不利点は、ソースキャビティの大きさを増大させると、出力光のビーム幅も増大することである。図1には、ソースキャビティの直径と出力光のビーム幅との関係が示されている。図1から推測されるように、狭幅ビームを有する光出力を得るためには、ごく少数のLEDダイしか、そのような構造のソースキャビティ内に設置できない。例えば、実現可能な最も狭いビーム幅は、 2×5 [度]の角度範囲を有している。次に、対応するソースキャビティは、 2×3.5 mmの直径を有する。LEDダイは、通常は $1 \text{ mm} \times 1 \text{ mm}$ として測定されるので、そのようなキャビティは、辛うじて4つのダイのみを収容するスペースを有する。典型的には、今日のLEDダイは、温白色の色温度について、ダイ当たり100ルーメンを供給でき、冷白色に対する昼白色の色温度につ

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】国際公開第2008/126023号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

40

これらの光レベルの絶対値は、例えば外科用照明、屋外照明、エンターテイメント等の高光出力を有する狭ビームスポットライトが必要とされる用途範囲においてはあまりにも低く過ぎる。従って、狭幅ビームと高ルーメン出力との両方を有する光を供給可能な照明器具を提供することが望まれている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一態様によれば、光学モジュールが開示される。このモジュールは、同モジュールの対称軸の周りに位置決めされた2つ以上のセグメントを有する。各セグメントは、光学モジュールから出射される光について既定の配光を提供するための光コリメート構造と、この光コリメート構造内のキャビティに取付けられた光源、好ましくは、LED又は

50

レーザダイオードとを備える。キャビティの中心が、光コリメート構造の光軸と一致し、且つ光学モジュールの対称軸から距離（ d ）にある。

【0008】

本明細書において用いられる用語「キャビティの中心」は、対称点（例えば、円や正多角形の中心、すなわち、対称軸）、又は対称軸等の上に位置する焦点（例えば、楕円や放物線の焦点の1つ）を指称する。

【0009】

2つ以上のセグメントを含み且つ各セグメントがそのセグメント自体の光源を備える光学モジュールを提供することによって、1つの光源のみを有する従来の照明器具と比較して、より高いルーメン出力を得ることが可能になる。各セグメント内では、光源が、その光源自体のソースキャビティ内に位置決めされている。各ソースキャビティの中心が、セグメントのコリメート構造の光軸と一致するようにそのセグメントを配置することによって、光学モジュールから出射される光の狭幅ビームのコリメーションを維持することが可能になる。

【0010】

本発明の別の態様によれば、光出力装置又は光学モジュール等を備える照明器具が提供される。

【0011】

請求項2～5の実施形態によれば、有利に、それぞれの光源によって供給される光を対応するセグメントの光コリメート構造に向けて案内することが可能になる。特定の重要な位置（例えば、キャビティの背面等）に鏡面反射性ミラーを設置することによって、対応する適切なコリメート光学系へ各光源からの光を導くことを支援することができ、その結果、照明器具の効率の劇的な増加をもたらす。

【0012】

請求項6の実施形態によれば、コリメート構造は、例えばくさび形状の光導波路等の光導波路と、例えばリダイレクト（光の再方向付け又は方向転換）箔等のリダイレクト層とを含み得ることが規定される。一実施形態では、光導波路は、キャビティの中心と一致する光導波路の対称中心において、面内で実質的に回転対称となり得る。この回転対称性によって、大抵の場合ダウンライト用途等の照明用途において所望される対称性光ビームの供給を可能にする。

【0013】

請求項7の実施形態によれば、光導波路の有利な構造が規定される。

【0014】

請求項8の実施形態によれば、光学モジュールが、光を散乱して透過するように適合され、且つ光導波路の光入射面の少なくとも一部を覆うように配置された光透過層をさらに有することが規定される。この光透過層によって、比較的大きな領域から透過された散乱光を光導波路内で制御し、効率的に結合する（incoupling）ことが可能になる。光導波路の寸法を設定することにより、光導波路から出るときに、例えば、角度分布、グレア（glare）等の照明器具の要件を充足することができる既定の特性を有する光ビーム内に結合された光を形成することが可能になる。光透過層は、入射光を散乱するように適合された光透過層であってもよく、光入射面と対向する層の側から散乱された光を出力する。こうして、光源の明るさに関する問題は、照明器具の出力においてディフューザを使用せずに改善又は軽減できる。

【0015】

請求項9に記載の実施形態によれば、光透過層が、励起にตอบสนองして光を放射するように適合された光放射層とすることもできることが規定される。この光放射層は、従って、光を生成できる層であるが、この層を介して光を単に送り出す透過層でない。この光放射層は、光、好ましくは、蛍光体層の光の励起にตอบสนองして光を放射するように適合された層であってもよい。効率性の向上が、均一で「非グレア」な光の供給が望まれるスリムな照明器具（厚さに比べて大きな光出力領域を有する器具）に特に所望され/必要とされている

10

20

30

40

50

。このような照明器具において、光を再生するための蛍光体活性領域は、（グレア要件の範囲内でコリメートされた光を供給し、且つさらに照明器具を薄く保つために、）照明器具の光出力の全領域と比較して相対的に小さくなる。

【0016】

請求項10の実施形態よれば、光源が、光透過層を直接又は間接的に照明するように配置され、光学モジュールが、光源の照明に 응답して光透過層を照明するように配置された再透過性光源をさらに含み得ることが規定される。この再透過性光源は、光、好ましくは、蛍光体材料を含む光の励起に 응답して光を放射するように適合できる。これは、例えば、光入射面を覆うように蛍光体を配置することなく、例えばLEDからの照明によって光を生成するように使用されることを可能とし、こうして蛍光体が、光出射面を介して視覚可能状態から遮蔽される。この1つの利点は、例えば光学装置を有する照明器具がオフ状態にあるときに、黄色等の色が現れることを回避できるということである。

10

【0017】

請求項11の実施形態によれば、光透過層は、光入射面から好ましくは実質的に等距離であり、1mm未満として配置され、より好ましくは、光学的に接触することなく、光入射面に可能な限り近く配置されることが規定される。光学的に非接触である利点は、光放射層によって放射され且つ光導波路内で結合された光線が、コリメート効果によって屈折されるということである。

【0018】

あるいはまた、光透過層は、光入射面と光学的に接触することがある。これは別の利点を有する、すなわち、光入射面での反射を回避することができるので、光をより効率的に光導波路内で結合することができる。

20

【0019】

以下、本発明の実施形態がさらに詳細に説明される。しかしながら、この実施形態は、本発明の保護範囲を限定するものとして解釈されるべきでないことは、十分認識されたい。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】図1は、従来技術のある形式の照明器具の光出力のビーム幅とソースキャビティの大きさとの関係を示す。

30

【図2A】図2Aは、本発明の実施形態による光学モジュールに使用されるある照明装置のセグメントの側断面図を示す。

【図2B】図2Bは、図2Aの照明装置の平面図を示す。

【図3A】図3は、本発明の実施形態による光学モジュールに使用される別の照明装置のセグメントの側断面図を示す。

【図3B】図3Bは、図3Aの照明装置の平面図を示す。

【図4】図4は、本発明の実施形態による図2A - 2Bで説明された照明装置又は図3A - 3Bで説明された照明装置のいずれかのセグメントを使用する光学モジュールを設計するための方法ステップのフロー図を記載する。

40

【図5A】図5Aは、図4に記載されたステップを立案する概略図を提供する。

【図5B】図5Bは、図4に記載されたステップを立案する概略図を提供する。

【図5C】図5Cは、図4に記載されたステップを立案する概略図を提供する。

【図5D】図5Dは、図4に記載されたステップを立案する概略図を提供する。

【図6A】図6Aは、それぞれの光源によって放射される光を、対応するセグメントのコリメート構造に向けて導くための実施形態を示す。

【図6B】図6Bは、それぞれの光源によって放射される光を、対応するセグメントのコリメート構造に向けて導くための実施形態を示す。

【図6C】図6Cは、それぞれの光源によって放射される光を、対応するセグメントのコリメート構造に向けて導くための実施形態を示す。

【図6D】図6Dは、それぞれの光源によって放射される光を、対応するセグメントのコ

50

リメート構造に向けて導くための実施形態を示す。

【発明を実施するための形態】

【0021】

全ての図面において、スケッチされる寸法は、説明のためにのみ描かれており、実際の寸法や比率を反映していない。全ての図面は概略であり、実寸大ではない。特に厚さは、他の寸法との関係で誇張されている。さらに、例えばLEDチップ、ワイヤ、基板、ハウジング等の詳細は、明確にするために、図面から省略されている。

以下の説明において、多数の具体的な詳細が、本発明のより完全な理解を提供するために記載される。しかしながら、本発明は、これらの詳細な説明のうちの1つ以上がなくても実施できることが当業者には明らかであろう。他の例では、公知の特徴は、本発明が不明瞭になることを避けるために説明されていない。

10

【0022】

図2A~2Bは、本発明の実施形態による光学モジュールに使用される照明装置100の扇形部分の側断面図及び平面図を示す。示される照明装置は、平面Y-Xで円形対称である光導波路101を含む。この光導波路101は、円筒形貫通孔102を有しており、この貫通孔の内側が光放射層113で覆われた光入射面105であり、この光放射層が、照明、好ましくは、蛍光体層上に光を放射する層である。光放射層113は、光入射面105と直接には接触していないが、代わりに光入射面105と光放射層113との間に等距離の小さな空隙がある。この空隙は、光入射面105と光放射層113との間のいかなる光学的接触がないように可能な限り小さくすることが好ましく、好ましくはこの空隙は1mm未満である。光放射層113は、光学的接触がない限り、光入射面105と機械的に接触することもできる。図2Aにおいて、光放射層113と光入射面105との間に示される空隙が、誇張されていることに留意されたい。ほとんどの実施品では、光放射層は、貫通孔102の中心軸CAから同じ距離に位置する光入射面として考慮される。

20

【0023】

示される実施形態では、中心に円筒状の貫通孔132を有し、円筒形貫通孔102に同心円状に設置された、管又はシリンダとして成形された第2の光導波路157がある。この第2の光導波路157は、貫通孔132の中心と対向する光入射面158と、光放射層と対向する光出力面168とを有する。第2の光導波路は、外側面159を有する、すなわち、光入射面158と光出力面168とに垂直なシリンダの端面を有する。これらの端面は、好ましくは、隣接する物体と光学的に接触しないが、代わりに光学的に低い密度の媒体、好ましくは空気と相互作用する、すなわち、第2の光導波路157よりも低い屈折率の媒体と光学的に接触している。光放射層113が、光出力面168から一定の距離として示されている、すなわち、第2の光導波路と光学的に非接触であるが、代替実施形態では光学的に接触することもある。

30

【0024】

第2の光導波路157は、効率を増加させるコリメート効果を提供する。しかし、第2の光導波路が、図2A~2Bの照明装置等の機能を実現するために必要とされないことに留意されたい。従って、別の実施形態では、第2の光導波路が省略される。

【0025】

円筒状の貫通孔132の下部又は底部において、全方向性の光源117、好ましくは、発光ダイオード(LED)がある。この光源は、プリント回路基板等の基板(図示せず)に取り付けられてもよい。他の実施形態では、混合キャビティ132の様々な位置等の、さらに他の位置に、1つ又は複数の光源が存在することもある。例えば、白色光を生成するために、青色LED又は複数の青色LED117が、黄色やオレンジ色の蛍光体層113と組み合わせて使用される。

40

【0026】

光源117と反対側の、円筒状の孔102の上端部には、シリンダの開口部を覆うミラー115がある。このミラー115は、光源117からの光を光放射層113に向けて反射するための傾斜面を提示し、シリンダの開口部を介して光が抜け出る。この光源が、さ

50

らに光放射層を直接的に照明するように配置されているので効率が增大するが、ミラー 115 は必ずしも必要ない。あるいはまた、このミラーは、平坦であり（傾斜されていない）及び/又は光発散のための散乱反射特性を有してもよい。図 2 A には、光源 117 が、第 2 の光導波路 157 の光入射面 158 に光を直接又は間接的に供給するとき、この光が貫通孔 132 による空気界面を通過し、そのため、第 2 の光導波路である光学的に密度の高い媒質内で屈折される。その結果、第 2 の光導波路 157 に入射される光のコリメート効果を生じさせ、外側面 159 の全内部反射（TIR）によって光出力面に案内される光の量が増加する。好ましくは、第 2 の光導波路の屈折率が、少なくとも約 1.4 であり、この外側面が、同様の又はより低い屈折率を有する空気又は他の媒体とさらに相互作用するという条件で、光入射面 158 上の入射光に対する外側面 159 の TIR が、事実上入射角に独立となることを可能としている。なお、第 2 の光導波路 157 は、光出力面 168 を介して入射される光放射層からの後方散乱光を案内するために有用で効率的であり、それによって、光が、低損失で、別の位置に、例えば貫通孔 132 の反対側において光放射層 113 上に入射されることを理解されたい。実装例では、照明器具の中心に存在する第 2 の光導波路 157 を用いることによって、光放射層を通過した光が 70% から 87% に増加されたことが分かった。この種類の照明器具の厚みが減少したときに（損失を引起こすが、より多くの反射が、薄い構造に必要とされているため）、効率が低下するので、第 2 の光導波路 157 を追加することによって、効率を維持した状態で厚さを減少するように使用できる。光放射層 113 が、光源 117 による照明からの応答として光を放射するとき、光導波路 101 の光入射面 105 の外側に向けて光が放射される。光放射層 113 は、光入射面 105 を覆い、且つこの光入射面に非常に近くに配置されることに起因して、光は、小さな空隙を介して、実際に全ての可能な入射角で、すなわち、光入射面 105 に垂直な関係において約 -90 度 ~ 90 度の範囲で光入射面 105 上に入射される。この空隙は、より高い屈折率に対するより低い屈折率の相互作用があることを意味し、スネル則が、光導波路 101 に入射する光の最大入射角（< 90 度）を決定する、すなわち、第 2 の光導波路に入射する光の場合と同様な状況である。これにより、光導波路 101 に入射する光の制御が提供され、例えば、光の角度分布に関連する要件を充足することを容易にさせる。そのいくつかの詳細を以下に説明する。

【0027】

光入射面 105 を介して光導波路 101 に入射する光は、最初、光導波路 101 の厚さ t_{1g} に等しい、一定の厚さからなる光入射部 103 に案内される。光導波路 101 の内面 109, 110 における TIR の条件を充足する光が、光導波路 101 のテーパ部 107 に向けて案内される。このテーパ部 107 は、光入射面 105 の方向に傾斜され且つ対向する反射面 111 を提示する。この反射面 111 は、光入射面 105 と光導波路の X-Y 平面とに垂直な関係で角度 [] として配置されている。

【0028】

この反射面 111 は、光入射部 103 から、すなわち、図 2 A の x 方向から、光入射面 105 に垂直な関係にある光出射面 109 に向けて入射光を反射する。言い換えれば、光入射面 105 を包囲することにより、光入射面 105 を介して入射され且つ光導波路 101 の X-Y 平面内を伝播する光は、反射面 111 によってリダイレクト（再方向付け又は方向転換）され、したがって、光出射面 109 を介して「面外」（図 2 A の z 方向）に光導波路 101 を逃がしている。「屈折」コリメート効果により、光が、光入射面 105 を介して光導波路 101 に入射されるとき、及び/又は、「反射」コリメート効果により、光が、一定の厚さの最初の光入射部 103 に案内されるとき、反射面 111 は、限られた角度範囲で、すなわち、既定のコリメーションの角度で、入射光のみを処理するように設計できる。角度 [] は、所望されるビーム幅（半値全幅：FWHM）を有する均一な光ビームが実現されるように選択される。最も実用的な用途では、角度 [] は、例えば 1 度 ~ 15 度の範囲で比較的小さくされる。

【0029】

光が、屈折を介して反射面 111 から出ないことを確実にするために、ミラー層 119

は、反射面 111 の外側を覆うように設けられてもよい。好ましくは、ミラー層 119 は、光学的な接触がないように、導光面からわずかな距離に配置される。

【0030】

光導波路 101 の (X - Y) 平面において、光の角度分布が存在する。光放射層 113 が、中心軸 CA から R1 の周りに一定の距離に、光入射面 105 を介して光導波路内に光を放射するので、円筒状の孔がなく、代わりに光導波路の中心軸 CA 上の「点状の」光源があるような場合に、全ての光が、X - Y 平面において 90 度で反射面 111 に入射されることがない。これは、示される X - Y 平面に適用され、この X - Y 平面に含まれない方向から反射面に光が入射することがないことに留意されたい。光放射層からの光が、中心から距離 R1 で光導波路に入射されるときに、光導波路の面内における反射面上の入射光の最大角度 [] が、テーパ部 107 と反射面 111 とが開始する場所、すなわち、中心軸 CA から距離 R2 に現れる。光放射層 113 と光入射面 105 との間の光学的非接触は、光が入射面 105 を介して光導波路 101 内に屈折されるときに、通常、図面に示される角度 [] よりも小さい、最大の角度を形成することに留意されたい。

10

【0031】

さらに図 2A ~ 2B を参照すると、透過性リダイレクト層 121 が、光導波路 101 の光出射面 109 を覆うように配置されている。このリダイレクト層 121 は、配光の最終調節とチューニングの調整を行うことがある。リダイレクト層 121 は、光導波路 101 の光出射面 109 と対向する層の表面に形成された三角形要素 123 を有する。この三角形要素 123 は、X - Y 平面内において光導波路の中心軸 CA を取り囲む、突起部、又は隆起部の形態である。各三角形要素 123 は、光導波路 101 の中心の方向に対向する第 1 の面 125、すなわち、光が光入射面 105 を介して光導波路に入射する面と、光入射面 105 から離れる方向に対向する第 2 の面 127 とを提示する。この第 1 の面 125 は、層の面に垂直な関係において第 1 の角度 [1] で配置され、第 2 の面 127 は、第 2 の角度 [2] で配置されている。これらの面 125、127 は、光出射面 109 と接触しているが、好ましくは、光学的に接触していない、三角形要素 123 の先端を満たすように形成される。当業者によって認識されるように、機械的接触は、必ずしも光学的な接触をもたらすものではないことに留意されたい。大抵の場合、光導波路と直接的に対向する複数の三角形要素 127 の間に谷部の形態の「エアポケット」がある。

20

【0032】

光導波路 101 の光出射面 109 を出る光線は、従って、最初に、光導波路 / 空気界面に対して屈折され、隣接する三角形要素の間の「谷部」に充填された空気を通り、三角形要素 123 の第 1 の面 125 の空気 / リダイレクト層界面に対して屈折され、その後、三角形要素 123 の第 2 の面 127 のリダイレクト層 / 空気界面に対して TIR によって反射される。最後の反射は、リダイレクト層 121 の反対側の面に向けて光線を導き、リダイレクト層において空気界面に対して屈折によって通過する。リダイレクト層は、従って、光導波路からの光についてコリメート及び / 又はフォーカス効果を有している。

30

【0033】

図 2A に示されるリダイレクト層 121 は、ミラー 115 の上方に形成されたキャビティを有することに留意されたい。しかしながら、そのキャビティ領域内のリダイレクト層の厳密な設計は、光のリダイレクトに関与していないので、通常さほど重要ではない。

40

【0034】

さらに、図 2A において、トレース 143 は、光源 117 による照明に回答して光放射層 113 によって放射される典型的な光線の経路を示している。第 1 の実施形態に基づく第 1 の詳細な例では、光導波路 101 は、PMA からなり、約 1.5 の屈折率を有し、リダイレクト層は、PC からなり、約 1.6 の屈折率を有する。

【0035】

光導波路 101 と第 2 の光導波路 157 の材料は、一般的にまた有利には、0.3 / m 未満の光吸収を有し、低ヘイズと散乱を提供し、200 nm より小さい粒子を含有し、摂氏 75 度より高い動作温度を維持できる。光導波路の光路は、通常比較的大きい (約 50

50

mm等)ので、材料は、好ましくは、高い光透過性を有し、その光吸収が依然として低くなるように良好な光学的品質を有しなければならない。リダイレクト層121の材料は、一般にまた有利には、4/m未満の光吸収を有し、低ヘイズと散乱を提供し、200nmより小さい粒子を含有し、摂氏75よりも高い動作温度を維持できる。リダイレクト層は、3Mからヴィクチ(Vikuti)(登録商標)という名称の下で現在利用可能である透過性直角フィルム(TRAF)等の、いわゆるリダイレクト箔と同様のフィルムとすることができる。

【0036】

さらに、第1の詳細な例では、光導波路101は、厚さ $t_{1g} = 5\text{ mm}$ であり、リダイレクト層121は、厚さ $t_{11} = 3\text{ mm}$ である。光入射面105は、光導波路の中心軸CAから距離 $R1 = 20\text{ mm}$ に位置しており、テーパ部107と反射面111とが、中心軸CAから距離 $R2 = 30\text{ mm}$ において始端され、光導波路101と反射面111とが距離 $R3 = 55.5\text{ mm}$ において終端する。反射面111の角度[]は、従って、約1度であり、光入射面105とそれを覆う光放射層の面積は、約 600 mm^2 である。光源117は、 3 mm^2 の面積を有する10W未満のLEDである。光放射層は、光学的に接触することなく光入射面105に可能な限り近く配置されたYAG:Ce(セリウムをドープしたイットリウム・アルミニウム・ガーネット)等の蛍光体層である。光導波路101の中心軸CAの周りに同心円状に配置された約100個の隣接する三角形要素がある。各三角形要素123の第1の角度[1]は、9度であり、第2の角度[2]は、31度である。第1の詳細な例は、約 2×30 度のビーム幅を持つ光ビームをもたらす。

10

20

【0037】

第2の詳細な例では、第1の詳細な例と違って、 $R2 = 80\text{ mm}$ であり、 $R3 = 151\text{ mm}$ であり、それによって[]は約4.0度となる。第2の詳細な例では、約 2×10 度のビーム幅を有する光ビームをもたらす。第3の詳細な例では、第1の詳細な例と違って、各三角形要素123の第1の角度[1]は、2度であり、第2の角度[2]は、36度である。第1の詳細な例の光ビームと比較して、第3の詳細な例では、低減された「尾部(tail)」、すなわち、ハーフビーム幅(FWHMで)とカットオフ角との間の角度においてより小さい光束を有する光ビームをもたらす。さらに、線形システムでは、2度~15度の間隔で角度[]を有する反射面の範囲において少なくとも、提供されるビーム角は、経験則からの設計として、角度[]の5倍であることが判明している。

30

【0038】

複数の三角形要素123が、光導波路101の中心と周囲との間に、すなわち、X-Y平面内の任意の半径方向に沿って配置され、この三角形要素123の数は、一般的に重要ではないが、この三角形要素123(一定の層厚さ t_{1g} で)の数が多くなれば、この要素123の寸法が小さくなることを意味し、これらの要素がより個別化され実際上見えなくなるという利点を有する。一方、寸法が小さくなりすぎる場合には、三角形の面125, 127の例えば製造に起因する不完全性は、増大され且つ供給される光ビームに最終的に不利な影響を与えるだろう。したがって、三角形要素の数を増やし且つ小型化するときに注意が必要である。

40

【0039】

別の実施形態では、光放射層113の代わりに透過性散乱層113がある。ディフューザを通過する光が散乱される、すなわち、内側の入射光は、光入射面と対向する側から出る散乱光となる。このディフューザは、光放射層によって提供される方向に対応した方向に光を散乱させ、この散乱層は、光放射層と同様に光入射面に関して配置されてもよい。さらに別の実施形態では、ミラー115の代わりに、蛍光体層のような光放射層があり、光入射面を覆う光放射層113の代わりに、散乱層が光入射面105を覆うように配置される。この実施形態では、光源117は、円筒形の孔102の上端において光放射層によって再放射効果として変換される光を放射し、従って、再透過光源を形成する。再透過された光は、次に、散乱層に入射される。散乱層は、光源117の直接光から遮蔽される。

【0040】

50

図3A～3Bは、別の照明装置169の側断面図及び平面図を示し、本発明の実施形態による光学モジュールに使用される扇形部分を示している。

【0041】

照明装置100と169とは、殆んど同じである。しかし、その差異は、第2の光導波路157が存在せず、さらに、ミラー層119は、光導波路の反射面111の外側だけでなく、光入射部103の面110、112の外側面及び円筒形の孔102の底面の開口部も覆う反射層118に置き換えられていることである。しかしながら、第2の光導波路が、照明装置169とも使用されてもよいことが理解される。さらに、光源117は、貫通孔102と対向する反射層118の側に配置される。反射層118は、ミラー又は光導波路101と対向する鏡面性反射面を有しており、好ましくは、光導波路101と光学的に接触していない。

10

【0042】

図2及び図3の実施形態の間の別の相違は、照明装置169の光入射部103が、傾斜を有するとともに光入射表面105からテーパ部107に向けて厚みが増加される第1のサブ部分106を有しているということである。このサブ部分106の傾斜は、好ましくは、光入射面105に垂直な関係で35度～45度の範囲である。この傾斜角度が小さ過ぎる場合に、光の漏出につながる可能性があるが、少しの漏出は許容される。実質的に45度よりも大きい傾斜角は、通常、望ましいことではない。1つのアプローチは、屈折率に応じて、約45度の傾斜角から開始し、光入射面から離れる方向により小さい角度を使用することである。

20

【0043】

サブ部分106が、中心軸CAからの距離R2'において、光導波路101の t_{1g} の厚さに到達したときに、中心軸CAからの距離R2'とR2との間で、テーパ部107が開始する前に、一定の厚さからなる第2のサブ部分108がある。第1のサブ部分106の厚さが増加する理由は、光導波路から出てくる望ましくない屈折のリスクを低減することである。サブ部分106の傾斜面112は、光入射面105からの入射光の角度を直接的に減少させ、その結果、TIRを促進する。傾斜した第1のサブ部分106は、光放射層が光入射面と光学的に接触しているときに、特に有利であるかもしれない。(光学的接触を有し且つ傾斜された第1のサブ部分106を有しない状況では、多少の光が、面109, 110において約90度で入射することになる。)

30

【0044】

光導波路の面内における角度分布に関するいくつかの関係が、ここで、上記の2つの実施形態を参照しながら説明される。光入射面と光放射層との間の光学的接触を有した状態では、次式が光導波路の設計に使用され得る。:

$$\sin[\quad] = R1 / R2 \quad (\text{式2A})$$

【0045】

角度 $[\quad]$ は、経験則からの推定値のカットオフ角について良好な近似値として考慮される。R1, R2及び $[\quad]$ は、図2A及び図3Aに従ったものである。

【0046】

光入射面と光放射層との間で光学的に接触していない状態では、次式が式2Aに置き換えられる。:

$$\sin[\quad] = R1 / (n_{1g} \times R2) \quad (\text{式2B})$$

ここで、 n_{1g} は光導波路の屈折率である。

40

【0047】

しかしながら、リダイレクト層121は、カットオフ角に小さいながらも不利な寄与を与えることがあるので、上記の式を用いて光導波路を設計する際に、ある程度の余裕を持つことを勧める。

【0048】

例えば、空気中で10度のカットオフ角、屈折率1.5の光導波路、中心からR1 = 20mmに配置された光入射面の条件での設計において、式2Bは、R2が約77mmとな

50

るべき計算結果をもたらす。実際に、R 2 は、10 度を超えないカットオフ角を達成するために、この数値よりも大きくする必要がある。これは、角度 [] が、角度 [] の方向と直交する方向にビーム幅を決定するように考慮され、従って、両方の角度 [] と [] とが、狭ビームを有するために考慮される、すなわち、狭ビームのために、[] と [] との両方を小さくしなければならないことに留意されたい。上記において、光導波路とリダイレクト層との屈折率が、約 1.5 であった。他の屈折率は、好ましくは、1.4 ~ 1.8 の範囲が使用される。しかしながら、当業者に認識されるように、これまで説明された寸法、角度等は、当業者が本明細書に開示された情報に基づいて実施可能なように、同様に適合する必要がある。

【0049】

上記で説明された回転対称の照明装置の扇形のセクション、又はセグメントは、本発明の実施形態による光学モジュールの取付けに有利に使用できる。以下では、用語「キャビティ」は、上述の貫通孔 102 を指称し、用語「光源」は、上述の光源 117 を指称し、用語「コリメート構造」は、キャビティの外側にある（すなわち、光導波路 101、リダイレクト層 121 等）、図 2A ~ 2B と 3A ~ 3B に示される照明装置の全ての要素を指称する。

【0050】

図 4 は、本発明の種々の実施形態による、図 2A ~ 2B において説明された照明装置又は図 3A ~ 3B において説明された照明装置のいずれかのセグメントを使用した光学モジュールを設計するための方法ステップのフロー図を記載する。この方法ステップは、図 2A ~ 2B と図 5A ~ 5D とが一緒に記載されているが、当業者であれば、本方法ステップを実行するように構成された任意のシステムが、どのような順序でも、本発明の範囲内であることを認識するであろう。従って、以下では、照明装置 100 のセグメントが説明されるが、同様の教示は、例えば照明装置 169 等のコリメート構造のキャビティ内に位置決めされた光源を有する他の照明装置にも適用できる。

【0051】

図 5A ~ 5D は、図 4 に記載された各ステップを立案する概略図を提供し、照明装置、セグメント、及び光学モジュール（図 2B 及び図 3B と同様）の上面図を示す。図 5A ~ 5D において、図 2A ~ 2B に示された同じ参照符号と同じ名称を有する要素は、図 2A ~ 2B と同一の要素を示している（例えば、キャビティの光入射面 105 面、キャビティの半径 R1 等のように）。さらに、点線 191 ~ 195 は、X - Y 平面に垂直な平面を示し、面 191 と面 193 との交差が、光学モジュールの対称軸を形成し、面 192 と面 193 との交差が、セグメント内のキャビティの中心において（すなわち、中心軸 CA と等しい）対称軸を形成する。

【0052】

図 4 に示されるように、本方法は、ステップ 180 において開始し、その後成形される光学モジュールに使用されるべき照明装置 100 の「セグメント」が規定される。図 5A は、どの様にセグメントが規定されるかを説明する。図 5A に示されるように、セグメント 197 は、このセグメント 197 が、平面 193 に関して鏡面对称となるように選択された平面 194 と平面 195 との間の照明装置 100 の一部である。セグメント 197 内のキャビティは、円形として示されているが、他の実施形態では、キャビティは、セグメント 197 が平面 193 に関して鏡面对称性を維持する限り他の形状であってもよい。例えば、キャビティは、線 193（2D での x 軸に平行である）と一致する楕円の 2 つの主軸のうちの 1 つによって、楕円形のキャビティとなってもよい。

【0053】

図 5A にコーナ 198 として示されるように、平面 194 と平面 195 とが交差するセグメント 197 のコーナ軸は、キャビティの中心から距離「d」にある。平面 194 と平面 195 とが、角度・[] を形成する。この角度は、[] と距離 d とが、次のように選択される。

【0054】

10

20

30

40

50

最初に、その後成形される光学モジュール内に存在すべきセグメントの数が選択される。本明細書で前述したように、セグメントの数が、光学モジュール内に存在する光源の数を規定する。光学モジュールの全光出力は、各光源の光出力の重ね合わせであるため、光源の数が多くなるほど、光学モジュールのルーメン出力は大きくなる。以下に詳述するように、セグメントが、光学モジュールの対称軸の周りに「ヒナギク状」のパターンとして配置されるので、N個のセグメントが光学モジュールに含まれるように選択される場合に、各セグメントは、 $360/N$ 度の角度に広がる：

$$\cdot [\quad] = 360^\circ / N$$

【0055】

図5A～5Dにおいて、このセグメントは、光学モジュールが、合計6つセグメントを含む例示的な実施として示されている。当然、他の実施形態では、Nは2つ以上である限り、他の任意の数のセグメントが使用され得る。

10

【0056】

距離dは、セグメント197が、キャビティ全体を包含するように選択される。したがって、N個のセグメントについて、最小の距離dは次のように決定される。

$$d_{\min} = R / \sin(180^\circ / N)$$

【0057】

d_{\min} よりも大きい任意の距離dを選択できる。距離dが大きくなれば、光学モジュールの直径も大きくなる。一実施形態では、例えば照明器具の全体の設置領域を可能な限り小さく保つために、可能な限り小さい距離dを選択することが望ましい。他の実施形態では、照明器具を貫通する追加の中心孔が、例えば医療用照明機器の中心カメラ等の追加の光学機器の配置を可能にするため、より大きな距離dを選択することが好ましい。

20

【0058】

ステップ182において、前のステップで規定されたセグメント197と同数のN個のセグメント（そのようなセグメントの1つが図5Bに示される）が提供される。そのようなセグメントは、1つの照明装置100から各セグメントを切出すことにより製造される。あるいはまた、セグメントが、照明装置100のそのセグメント部分について説明されたものと同じ単一の光セグメントの光学設計を継続することによってそのセグメント上に製作できる。

【0059】

ステップ184において、第1のセグメントは、その第1のセグメントのキャビティの対称軸（すなわち、平面192との平面193の交差部、図2A及び図3Aの中心軸CAに等しい）が、その後成形される光学モジュールの対称軸（すなわち、平面191と平面193との交差部）から距離dとなるように配置される。これは、図5Cに示されている。

30

【0060】

方法が終了するステップ186では、他の(N-1)のセグメントが、光学モジュールの対称軸の周りに配置され、それによって、各セグメントについて、そのセグメントのキャビティの対称軸は、光学モジュールの対称軸から距離dとなる。このように配置され完成した光学モジュール200が、図5Dに示されている。光学モジュール200は、モジュールの対称軸の周りに $360/N$ 度の整数倍の回転に対して回転対称となる。

40

【0061】

上記のような光学モジュールを配置することが可能になり、各セグメントについて、リダイレクト層121上に回転対称プリズム構造によって中心決めされたキャビティを維持することができる。そのようにして、くさび形状の光導波路101から抜け出る光線のみが、次のリダイレクト層121に関してある傾斜角度を有することになる。それらの方位角（平坦なリダイレクト層121の面内の角度）は、実質的にゼロである。したがって、出力光ビームの幅は、光線の傾斜角度の[プリズム]コリメート作用によって決定され、結果として、出力光ビームのビーム幅が減少される。

【0062】

50

光線の角度の方位部分がゼロとは異なる場合に、リダイレクト層 1 2 1 は、光線の方位角の部分についてコリメート作用を提供しないので、それは、同様な出力光ビームの角度に直接的に変換される。したがって、一実施形態では、方位角の部分は、目的とする最終の出力光ビームの角度よりも小さい、好ましくは有意に小さくすべきである。

【 0 0 6 3 】

随意に、光学モジュールは、それぞれのセグメントについて、光源によって生成された光 [のうちの少なくともいくつか] をそのセグメントのコリメート構造に向けて導くように構成された少なくとも部分的な反射構造 (ミラー) をさらに含むことができる (すなわち、各光源の光が、そのセグメント自体の光学系によってのみ案内されるように)。図 6 A ~ 6 D は、コリメート構造に向けて光を導くために、光学モジュール 2 0 0 A ~ 2 0 0 D のミラーをそれぞれ配置するための様々な方法を示している。光学モジュール 2 0 0 A ~ 2 0 0 D の各々は、上述した光学モジュール 2 0 0 となり得る。

10

【 0 0 6 4 】

一実施形態では、ミラーは、全てのキャビティの上部を閉じるために使用され、図 6 A ~ 6 D に示される、例えば平坦な円形 (散乱反射) ミラー 2 0 2 とともに実施できる。他の実施形態 (図 6 A ~ 6 D には示されていない) では、各キャビティは、そのキャビティ自体のミラー (図 2 A 及び図 3 A に示されるミラー 1 1 5 と同様) とともに上部で閉じられる。全てのキャビティの上部を閉じるために使用するミラーに追加して又は代替して、光学モジュールは、セグメントの外側部分に向けて光を反射するように構成された側壁部のミラー (複数を含む) を含んでもよい。様々な実施形態において、これは、例えば、図 6 A に示される中心に歯車形状を含む側壁ミラー 2 0 4 A、図 6 B に示される中心に円筒形状を含む側壁ミラー 2 0 4 B、又は図 6 C に示される中心に正多角形状を含む側壁ミラー 2 0 4 C とともに実施してもよい。さらに別の実施形態では、各セグメントが、例えばキャビティの背面に屈曲された箔となるミラー 2 0 4 D とともに図 6 D に示されるような、そのセグメント自体の側壁ミラーに設けられてもよい。当業者は、各セグメントのそれぞれのコリメート構造に向けて光源によって生成された光を導くためのミラーを提供する、多くの他の方法があることを認識するであろう。

20

【 0 0 6 5 】

上述した実施の形態は、X - Y 平面に円形の断面を有するキャビティを示しているが、他の実施形態では、そのようなキャビティの断面は、例えば、正多角形、楕円や放物等の他の形状を有してもよい。

30

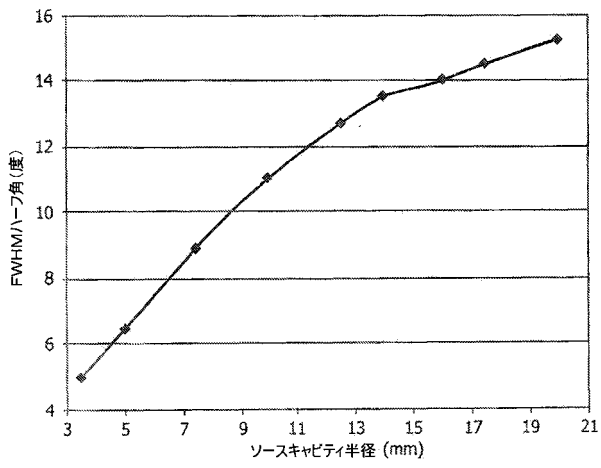
【 0 0 6 6 】

本発明の 1 つの利点は、高ルーメン出力並びに狭い帯域幅を有する光出力ビームが提供されることである。従って、上記で説明される光学モジュールは、特に外科用照明で、ダウンライトの用途で有利に使用される。

【 0 0 6 7 】

上記は、本発明の実施形態を対象としているが、本発明の他の実施形態及びさらなる実施形態が、その基本的な発明の範囲から逸脱することなく創作できる。したがって、本発明の範囲は、特許請求の範囲によって決定される。

【 図 1 】



【 図 2 A 】

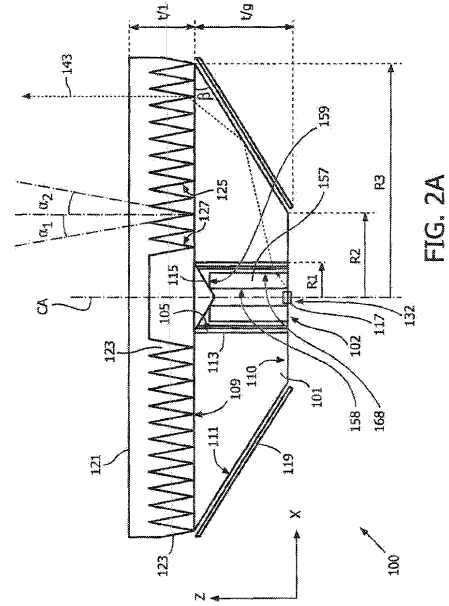


FIG. 2A

【 図 2 B 】

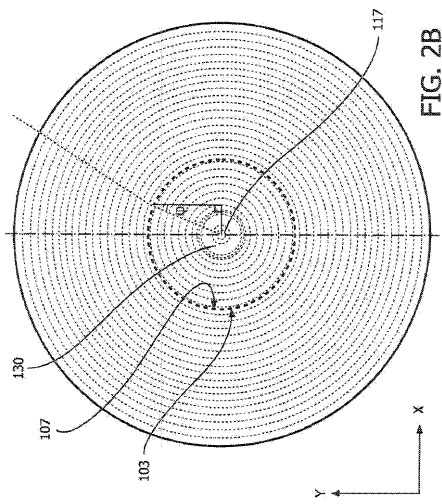


FIG. 2B

【 図 3 A 】

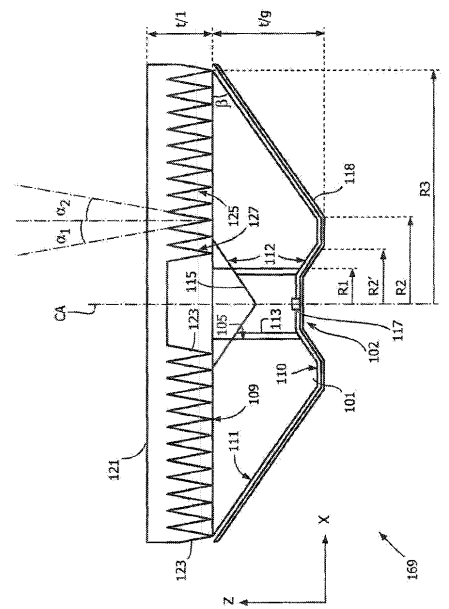
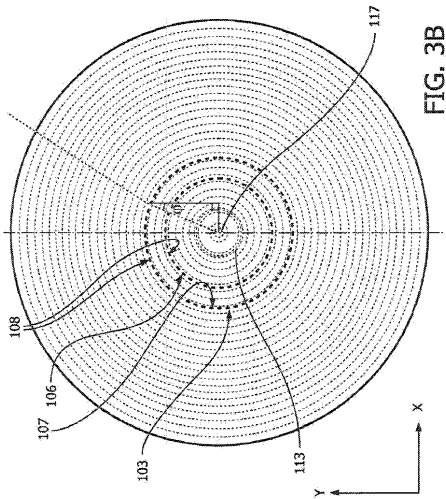
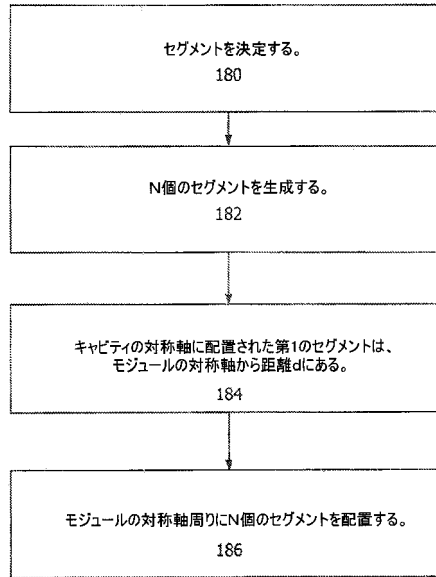


FIG. 3A

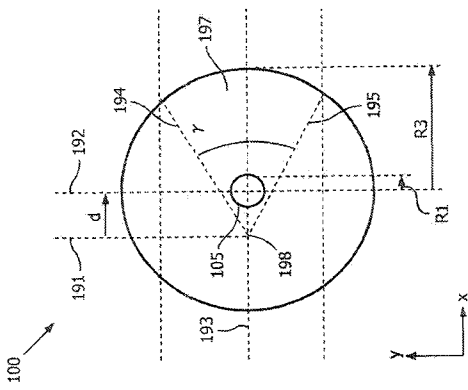
【 図 3 B 】



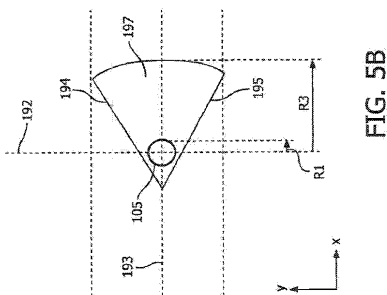
【 図 4 】



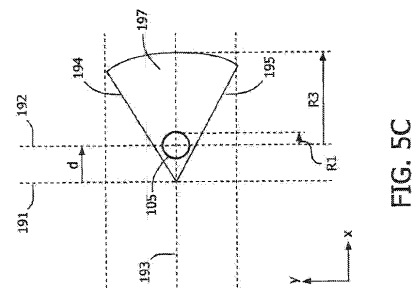
【 図 5 A 】



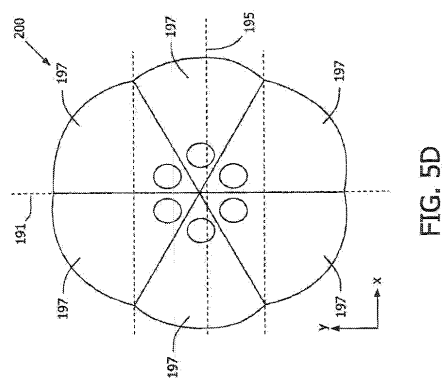
【 図 5 B 】



【 図 5 C 】



【 図 5 D 】



【 図 6 A 】

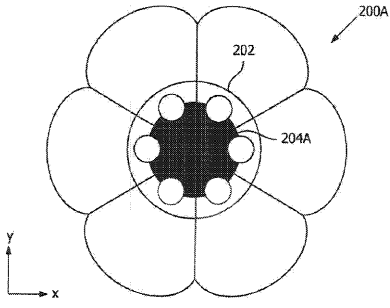


FIG. 6A

【 図 6 C 】

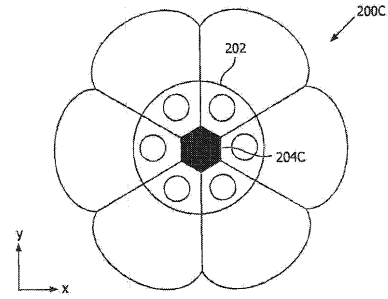


FIG. 6C

【 図 6 B 】

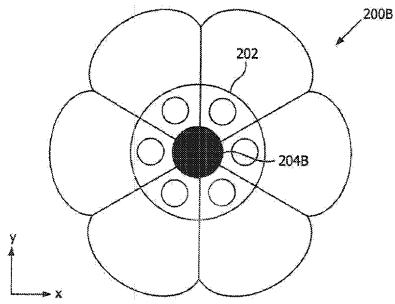


FIG. 6B

【 図 6 D 】

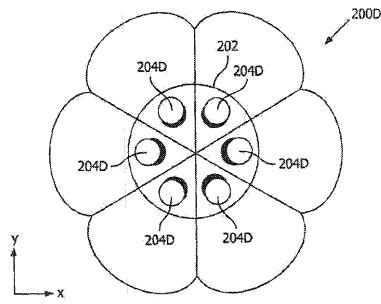


FIG. 6D

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No PCT/IB2011/054065
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. F21K99/00 G02B6/00 H01L25/075 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F21K G02B H01L		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EP0-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 201 251 102 Y (WOGUANG LIN [CN]) 3 June 2009 (2009-06-03) abstract	1,2,4,5
X	----- US 2010/118530 A1 (NAGAI HIDEO [JP]) 13 May 2010 (2010-05-13) the whole document	1-12
X	----- US 2005/094401 A1 (MAGARILL SIMON [US]) 5 May 2005 (2005-05-05) paragraph [0038] - paragraph [0043]; figures 4-6	1-5,12
X	----- US 2009/323338 A1 (AGUROK ILYA [US] ET AL) 31 December 2009 (2009-12-31) the whole document	1-5,12
	----- -/--	
<input checked="" 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 document 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 another 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		Date of mailing of the international search report
29 March 2012		10/04/2012
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 6818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Berthommé, Emmanuel

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/IB2011/054065

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2008/126023 A2 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; IJZERMAN WILLEM L [NL]; VISSENBER) 23 October 2008 (2008-10-23) cited in the application the whole document -----	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/IB2011/054065

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
CN 201251102	Y	03-06-2009	NONE

US 2010118530	A1	13-05-2010	EP 2074655 A1 01-07-2009
			JP 2010506379 A 25-02-2010
			US 2010118530 A1 13-05-2010
			WO 2008047851 A1 24-04-2008

US 2005094401	A1	05-05-2005	CN 1879228 A 13-12-2006
			EP 1690299 A1 16-08-2006
			JP 4700009 B2 15-06-2011
			JP 2007511056 A 26-04-2007
			KR 20060135641 A 29-12-2006
			US 2005094401 A1 05-05-2005
			WO 2005048362 A1 26-05-2005

US 2009323338	A1	31-12-2009	US 2009323338 A1 31-12-2009
			WO 2010005472 A2 14-01-2010

WO 2008126023	A2	23-10-2008	CN 101663533 A 03-03-2010
			EP 2137457 A2 30-12-2009
			JP 2010525510 A 22-07-2010
			US 2010053959 A1 04-03-2010
			WO 2008126023 A2 23-10-2008

フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)
G 0 2 B	17/08	(2006.01)	G 0 2 B 17/08	Z
H 0 1 L	33/60	(2010.01)	H 0 1 L 33/00	4 3 2
F 2 1 Y	101/02	(2006.01)	F 2 1 Y 101:02	

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 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, CL, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA

(72) 発明者 ベリク, オレグ
オランダ国, 5 6 5 6 アーエー アインドーフェン, ハイ・テク・キャンパス・ビルディング
4 4

F ターム(参考) 2H087 KA29 RA45 TA01 TA03
3K243 AA03 AC02 BB07 BC01
5F142 AA04 AA14 CB11 CB24 DB34 DB38 DB42 GA21