

(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2018-519630
(P2018-519630A)

(43) 公表日 平成30年7月19日(2018.7.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 2 1 S 2/00 (2016.01)	F 2 1 S 2/00 1 0 0	3 K 2 4 3
G 0 2 B 3/02 (2006.01)	G 0 2 B 3/02	5 F 1 4 2
F 2 1 V 5/04 (2006.01)	F 2 1 V 5/04 1 0 0	
F 2 1 V 5/00 (2018.01)	F 2 1 V 5/04 5 0 0	
H 0 1 L 33/54 (2010.01)	F 2 1 V 5/00 5 1 0	
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 18 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2017-562595 (P2017-562595)	(71) 出願人 500507009 ルミレッズ リミテッド ライアビリティ カンパニー アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 5 1 3 1 サン ホセ ウェスト トリンブ ル ロード 3 7 0
(86) (22) 出願日 平成28年5月20日 (2016. 5. 20)	
(85) 翻訳文提出日 平成30年1月25日 (2018. 1. 25)	
(86) 国際出願番号 PCT/US2016/033457	
(87) 国際公開番号 W02016/196039	
(87) 国際公開日 平成28年12月8日 (2016. 12. 8)	
(31) 優先権主張番号 62/169, 053	(74) 代理人 100107766 弁理士 伊東 忠重
(32) 優先日 平成27年6月1日 (2015. 6. 1)	(74) 代理人 100070150 弁理士 伊東 忠彦
(33) 優先権主張国 米国 (US)	(74) 代理人 100091214 弁理士 大貫 進介
最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 細長い放射パターンを有するレンズ

(57) 【要約】

細長いレンズ（300）が、当該レンズの発光面上に長軸に沿ったトラフ（310）を有して形成される。細長いレンズ（300）は、その外周の周りの湾曲壁（325）と、湾曲壁（325）とトラフ（310）との間の滑らかな移行部（317）とを含み得る。トラフ（310）は、長軸及び短軸の双方に沿って凹形状を含み得るが、該凹形状の曲率半径は、長軸と短軸との間で異なり得る。トラフ（310）の大きさ及びこれらの曲率半径によって、照明パターンの偏心が制御され得る。

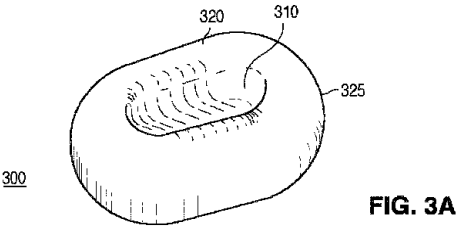


FIG. 3A

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

発光デバイスであって、
発光素子と、
短軸、長軸、及び上面を持つ細長いレンズであり、当該発光デバイスからの光の実質的大部分が前記上面を通じて放たれる、レンズと
を有し、
前記レンズの前記上面は、前記長軸に沿って延在するトラフを含む、
デバイス。

【請求項 2】

前記トラフは、前記発光素子の光軸に関して、前記短軸及び前記長軸のうちの少なくとも一方に対して対称である、請求項 1 に記載のデバイス。

【請求項 3】

前記上面は、当該発光デバイスの湾曲した壁の表面を含む、請求項 1 に記載のデバイス。

【請求項 4】

滑らかな移行部が、前記トラフを前記湾曲した壁につなげている、請求項 3 に記載のデバイス。

【請求項 5】

前記湾曲した壁の少なくとも一部が反射性である、請求項 3 に記載のデバイス。

【請求項 6】

前記トラフの下面は、前記短軸に沿って、前記長軸に沿った曲率とは異なる曲率を持つ、請求項 1 に記載のデバイス。

【請求項 7】

前記トラフの外周が実質的に小判形である、請求項 1 に記載のデバイス。

【請求項 8】

前記レンズの外周が実質的に小判形である、請求項 1 に記載のデバイス。

【請求項 9】

発光デバイスと、
レンズであり、
当該レンズが短軸及び長軸を持つ、細長い形状と、
上面であり、当該レンズの底面又はその下に発光素子が置かれるときに光の実質的大部分が該上面を通して当該レンズを出て行く上面と、
前記上面を前記レンズの前記底面につなげる湾曲壁と、
を有するレンズと
を有し、
前記上面は、前記短軸及び前記長軸のうちの少なくとも一方に沿って延在するトラフを含む、
車両ランプ。

【請求項 10】

レンズであって、
当該レンズが短軸及び長軸を持つ、細長い形状と、
上面であり、当該レンズの底面又はその下に発光素子が置かれるときに光の実質的大部分が該上面を通して当該レンズを出て行く上面と
を有し、
前記上面は、前記短軸及び前記長軸のうちの少なくとも一方に沿って延在するトラフを含む、
レンズ。

【請求項 11】

前記上面は、前記上面を前記レンズの前記底面につなげる湾曲した壁の表面を含む、請

10

20

30

40

50

求項 10 に記載のレンズ。

【請求項 12】

前記トラフの下面は、前記短軸に沿って及び前記長軸に沿って湾曲している、請求項 10 に記載のレンズ。

【請求項 13】

前記トラフの前記下面は、前記短軸に沿って、前記長軸に沿った曲率とは異なる曲率を持つ、請求項 12 に記載のレンズ。

【請求項 14】

前記トラフの外周と交差する凹部を更に有する請求項 10 に記載のレンズ。

【請求項 15】

前記トラフの中に隆起部及び凹部のうちの一方を更に有する請求項 10 に記載のレンズ。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発光デバイスの分野に関し、特に、細長い放射パターンの生成を支援するレンズ構造に関する。

【背景技術】

【0002】

光源によって生成された照明 / 放射パターンの形状を変更するために、レンズが一般的に使用されている。しばしば、細長い照明パターンが、カメラフラッシュランプ、車両ヘッドランプ、街路灯などに必要とされる。

20

【0003】

Amano (天野) 他に 2008 年 3 月 4 日に発行された US 7339200 (特許文献 1) 「LIGHT-EMITTING DIODE AND VEHICULAR LAMP (発光ダイオードおよび車両用灯具)」は、発光デバイスからの光の発散を 1 つの軸に沿って増大させることによって、車両用ランプ用に細長い照明パターンを提供するレンズを開示している。中心から外れた強度と比較して、発光源の中心から見たときのいっそう大きい光強度を補償するために、そのレンズは、発光デバイスの光学中心付近の凹部と、光学中心のそれぞれの側の凸部とを含んでおり、それらの凸部は、凹部よりも大きい放射表面を有している。得られたレンズは “ピーナッツ形” であり、凹部はピーナッツの殻の狭くなった中央部に対応する。

30

【0004】

図 1A - 1D は、ランバート放射パターンを放つ単一の光源から細長い照明パターンを提供するピーナッツ形レンズ 100 の一例を示している。図 1A は、狭くされた中央領域 110 が、より大きい 2 つのローブ 120 を隔てるピーナッツ形状を示す斜視図である。これらの図示は、縮尺通りではなく、図示及び説明の容易さのために誇張された造形を含んでいることがある。一部の形態では、より大きいローブ 120 とより小さい中央領域 110 との間の大きさ / 体積の差は、これらの図に示されるものよりも実質的に小さいことがある。

【0005】

40

図 1B は、図 1 のピーナッツ形レンズの上面図を示し、図 1C 及び図 1D は、それぞれ、図 1B のビュー C - C 及び D - D に沿って取られた断面図を示している。ビュー C - C は長軸 130 に沿って取られており、ビュー D - D は短軸 140 に沿って取られている。図 1C に示されるように、断面 C - C に沿って眺めたとき、より大きいローブ 120 は凸面を形成し、中央領域 110 は凹構造を形成する。図 1D に示されるように、中央領域 110 の断面は凸面を形成する。この凸断面は、レンズの長軸 130 を通るレンズの全長にわたって延在して、より大きいローブ 120 を含み、凸面の半径がそれに応じて変化する。光源 150 は、半導体発光デバイス (LED) 又は複数の発光デバイスとすることができ、レンズのリセス内に配置されたり、又はレンズの下面若しくはその付近に置かれたりする。

50

【0006】

図2A及び2Bは、それぞれ、各軸130、140に関して、レンズ100を通る光伝播を示している。開示されているように、レンズ100は、凹レンズ部分210と、凹レンズ部分210のそれぞれの側の2つの凸レンズ部分220とを含んでいる。これらのレンズ部分の各々が、光源150に対する光軸を提供する。凹レンズ部分210は光軸201を提供し、凸レンズ部分220の各々は光軸202を提供する。各光軸202は、光源150から凸レンズ220の曲率中心205を通して延在する。凹レンズ210は、光源150から放たれた光を、光軸201から遠ざけるように分散させて、長軸130に沿った細長い発光パターンを形成する働きをする。凸レンズ220の各々は、その光軸202に向けて光を収束させる働きをし、それにより、長軸130に沿った細長い発光パターンがもたらされる。レンズ210、220の大きさ及び曲率の適切な選択により、均一に照射される細長い発光パターンが形成され得る。

10

【0007】

短軸140に対するレンズ100の断面は、凸レンズ240を形成する。長軸130上の任意の点に沿って取られる断面は、破線240'によって示されるように、同様の形状をした凸レンズを形成し、その大きさは、長軸130に沿ったレンズ100の高さ及び幅に対して相対的である。図示されるように、凸レンズ240は、光源150からの光を集中させてノコリメートして、短軸140に沿って比較的狭い発光パターンを形成する働きをする。凸レンズ240'は、光源150からの光を同様に集中させてノコリメートして、短軸140に沿った狭めの発光パターンを維持することになる。

20

【0008】

レンズ100によって形成される全体の発光パターンは、一方の軸において長く、他方の軸において狭く、実質的に長方形又は小判形の照明パターンを形成する。しかしながら、レンズ100の複雑な形状は、各寸法におけるパラメータ間の相互依存性を導入する。例えば、短軸(図2B)に対して、もっと広い照明パターンが望まれる場合、凸レンズ240の曲率半径を小さくする必要があり得る。レンズ240の形状のこの変化は、レンズ220の実現可能な形状を制限してしまい得る。レンズの物理的な大きさと、適切な金型を形成する方法と、についての制約も、レンズの形状を制限してしまい得る。

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【0009】

【特許文献1】米国特許第7339200号明細書

【発明の概要】

【0010】

各軸における照明パターンの形状に関していっそう大きい独立性を可能にするような、細長い照明パターンを提供するレンズを提供することが有利であろう。例えば、長方形ノ小判形の各寸法の制御のいっそう大きい独立性を有した、実質的に長方形又は小判形の照明パターンを供するレンズを提供することが有利であろう。

【0011】

これらの関心事のうちの1つ以上を、より良く解決するため、本発明の一実施形態においては、細長いレンズが、当該レンズの発光面上に長軸に沿った細長いトラフを有して形成される。細長いレンズは、その外周の周りの湾曲壁と、該湾曲壁とトラフとの間の滑らかな移行部とを含み得る。トラフは、長軸及び短軸の双方に沿って凹形状を含み得るが、該凹形状の曲率半径は、長軸と短軸との間で異なり得る。トラフの大きさ及びこれらの曲率半径によって、照明パターンの偏心が制御され得る。

40

【0012】

発光デバイスが、発光素子と、短軸、長軸、及び上面を持つ細長いレンズとを設けることによって形成され得る。発光素子からの所望の光が、上記上面を通じて放たれ、レンズの上記上面は、長軸に沿って延在するトラフ(谷状部)を含み、レンズの外周が湾曲壁を含む。

50

【 0 0 1 3 】

トラフは、発光素子の光軸に関して、短軸及び／又は長軸に対して対称とし得る。トラフを湾曲壁につなげる滑らかな移行部が存在することができ、また、湾曲壁の少なくとも一部は反射性とし得る。

【 0 0 1 4 】

トラフの下面は、短軸に沿って、長軸に沿った曲率とは異なる曲率を持つことができ、また、実質的に小判形である外周を有し得る。同様に、レンズの外周は実質的に小判形であるとし得る。小判形の外周はまた、長い寸法又は短い寸法において、先を切り取られてもよい

【 図面の簡単な説明 】

10

【 0 0 1 5 】

以下の図を含む添付図面を参照して、例として、本発明を更に詳細に説明する。

【 図 1 A 】 図 1 A - 2 D は、実質的に長方形又は小判形の照明パターンを提供する細長いレンズを含む従来技術の発光デバイスの一例を示している。

【 図 1 B 】 図 1 A - 2 D は、実質的に長方形又は小判形の照明パターンを提供する細長いレンズを含む従来技術の発光デバイスの一例を示している。

【 図 1 C 】 図 1 A - 2 D は、実質的に長方形又は小判形の照明パターンを提供する細長いレンズを含む従来技術の発光デバイスの一例を示している。

【 図 1 D 】 図 1 A - 2 D は、実質的に長方形又は小判形の照明パターンを提供する細長いレンズを含む従来技術の発光デバイスの一例を示している。

20

【 図 2 A 】 図 2 A - 2 B は、図 1 A - 1 D の発光デバイスの断面を、代表的な光線とともに示している。

【 図 2 B 】 図 2 A - 2 B は、図 1 A - 1 D の発光デバイスの断面を、代表的な光線とともに示している。

【 図 3 A 】 図 3 A - 3 D は、本発明の態様に従った細長いレンズを含む発光デバイスの一例を示している。

【 図 3 B 】 図 3 A - 3 D は、本発明の態様に従った細長いレンズを含む発光デバイスの一例を示している。

【 図 3 C 】 図 3 A - 3 D は、本発明の態様に従った細長いレンズを含む発光デバイスの一例を示している。

30

【 図 3 D 】 図 3 A - 3 D は、本発明の態様に従った細長いレンズを含む発光デバイスの一例を示している。

【 図 4 A 】 図 4 A - 4 B は、図 3 A - 3 D の発光デバイスの断面を、代表的な光線とともに示している。

【 図 4 B 】 図 4 A - 4 B は、図 3 A - 3 D の発光デバイスの断面を、代表的な光線とともに示している。

【 図 5 A 】 図 5 A - 5 D は、本発明の態様に従った細長いレンズを含む発光デバイスの他の一例を示している。

【 図 5 B 】 図 5 A - 5 D は、本発明の態様に従った細長いレンズを含む発光デバイスの他の一例を示している。

40

【 図 5 C 】 図 5 A - 5 D は、本発明の態様に従った細長いレンズを含む発光デバイスの他の一例を示している。

【 図 5 D 】 図 5 A - 5 D は、本発明の態様に従った細長いレンズを含む発光デバイスの他の一例を示している。

【 図 6 A 】 図 6 A - 6 B は、本発明の態様に従った細長いレンズの他の一例を示している。

【 図 6 B 】 図 6 A - 6 B は、本発明の態様に従った細長いレンズの他の一例を示している。

【 図 7 A 】 図 7 A - 7 B は、本発明の態様に従った細長いレンズの他の一例を示している。

50

【図 7 B】図 7 A - 7 B は、本発明の態様に従った細長いレンズの他の一例を示している。

【図 8】本発明の態様に従った細長いレンズの他の一例を示している。

【図 9】本発明の態様に従った細長いレンズの他の一例を示している。図面全体を通して、同様あるいは対応する機構又は機能は、同じ参照符号で指し示す。図面は、例示目的で含められたものであり、本発明の範囲を限定することを意図したものではない。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下の説明においては、限定ではなく説明の目的で、本発明の概念の完全なる理解を提供するために、例えば特定のアーキテクチャ、インタフェース、技術などの具体的詳細事項を説明する。しかしながら、当業者に明らかなように、本発明は、これらの具体的詳細事項からは逸脱した他の実施形態でも実施され得るものである。同様に、本明細書の文章は、図面に示される実施形態例に向けられたものであり、請求項に係る発明に、請求項に明示的に含められた限定以外の限定を加えるものではない。単純化及び明瞭化の目的のため、不要な詳細事項で本発明の説明を不明瞭にしないよう、周知のデバイス、回路及び方法についての詳細な説明は省略することとする。

10

【0017】

説明及び理解の容易さのため、例えば光が光源から“上に”伝播し、次いで、光源の位置とは反対側のレンズの“上面”から出て行くと仮定されるものである“頂面発光”発光デバイスを参照して、方向及び/又は向きを規定する。典型的に、光源は、表面のうちの2つが他の4つよりも大きいものとなる平行六面体である。それら大きい表面のうちの一方が、発光デバイスの“頂部”として指定される。4つの小さい表面は、典型的には殆ど又は全く光を放たない発光デバイスの“側面”である。大部分の光が、発光デバイスの“頂部”から放たれる。レンズの“上面”は、発光デバイスの“頂部”の反対側である。

20

【0018】

一部の光は、レンズの“側面”、すなわち、発光デバイスの“側面”に対向するレンズの部分、を出て行き得る。光源に対して正反対ではない表面を通じて光の実質的大部分を放つ側面発光デバイス、を作り出すように設計されるレンズとは対照的に、本発明のレンズは、光源からの光の実質的大部分が上面から出て行くように設計される。

30

【0019】

図 3 A - 3 D は、本発明の態様に従った、光源 350 及び細長いレンズを含む発光デバイスの一例を示している。光源 350 は、例えば発光ダイオードなどの単一の発光素子、又は複数の発光素子を含み得る。

【0020】

記載される実施形態の何れにおいても、レンズは、エポキシ、シリコン、ゾルゲル、ガラス若しくはコンパウンド、混合物、又はこれらの混成物で作製され得る。光源の波長における屈折率は、1.4 から 2.2 の範囲とし得る。レンズの屈折率を高める又は調節するために、シリコン又はシリケートバインダ中に分散された、100 nm 未満（好ましくは、50 nm 未満）の粒径を持つ高屈折率ナノ粒子が使用されてもよい。これらの材料の詳細は、同一出願人による米国特許出願公開第 2011/0062469 号に見出すことができ、その全体をここに援用する。

40

【0021】

一実施形態において、光源は、0.2 mm から 6 mm までの範囲の寸法を持つ発光ダイオード (LED) とし得る。レンズは、LED の寸法の 1.5 倍から 50 倍までの範囲の外寸を有し得る。レンズの短い方の寸法に対する長い方の寸法のアスペクト比は、1.25 から 50 までの範囲とし得る。

【0022】

図 3 A は、細長いレンズ 300 の斜視図を示している。図 3 B は、細長いレンズ 300 の上面図を示しており、これを通じて光が放たれる。図 3 C は、長軸 330 に沿って取られた C - C 断面図を示している。図 3 D は、短軸 340 に沿って取られた D - D 断面図を

50

示している。レンズ 300 の外周 305 は、長い寸法及び短い寸法を持つ小判形である。外周 305 は、短い寸法に沿った湾曲した端部と、長い寸法に沿った直線とを有している。他の例では、これらの直線は、例えば楕円形の外周を形成するように凸状の湾曲を有していてもよい。

【0023】

図示されるように、レンズ 300 は、上面 320 に形成されたトラフ 310 を含んでいる。本開示の目的では、トラフは、レンズ 300 の軸に沿った、その軸に沿ったレンズの長さよりも短い、上面 320 の窪みとして定義される。トラフ 310 は、長い寸法と短い寸法とを持つ小判形状を有し得る。トラフの寸法の比は、レンズ 300 の長い寸法と短い寸法との比と同じであってもよいし異なってもよく、また、トラフ 310 の外周 315 は、形状において、レンズ 300 の外周 305 と同様とし得る。更に以下にて詳述するように、光源 350 から放たれた光の連続的な分散を提供するため、レンズ 300 の外周 305 は、湾曲した壁 325 を含むことができ、湾曲壁 325 とトラフとの間に、滑らかな移行部 317 が存在し得る。同様に、トラフ 310 は湾曲面 316 を含み得る。説明及び理解の容易さのため、用語“上面 320”は、ここでは、集合的に所望の光を放つレンズ 300 の表面である、トラフ 310 の表面と、湾曲部 316 及び 317 の表面と、湾曲した壁 325 の湾曲部の表面とを指すように使用される。

【0024】

レンズ 300 は、光源 350 を受け入れるためのリセスを含んでいてもよい底面（ベース）326 を含んでいる。それに代えて、光源 350 は、この底面と同一平面にあっててもよいし、底面 326 の僅かに下方にあっててもよい。光源 350 は、リフレクタ、リフレクタカップ、又はリフレクタリングを含んでいてもよい。

【0025】

当業者が認識することには、不連続な表面が使用されてもよいが、一般に、照明強度における急峻な遷移を含まない照明パターンを提供するためには、滑らかな連続した表面が好ましい。しかしながら、急峻な遷移が望ましい場合、不連続な表面が所望の照明パターンを提供することがある。レンズ 300 は、トラフ 310 を含めてレンズ 300 の形状を提供する金型によって形成され得る。プリフォームされた細長いレンズからトラフ 310 をミリングすることを含め、レンズ 300 を形成するその他の技術も実現可能である。

【0026】

図 3C 及び 3D に示されるように、トラフ 310 は、光軸 301 の位置又はその付近の、より低い高度と、レンズ 300 の上面 320 の、より高い高度とをもたらし。

【0027】

図 3C の C - C 断面例において、トラフ 310 の下面 315 は、光軸 301 の近くで略平坦であってよく、そして、上面 320 のいっそう高い高度に向かって上方に湾曲し得る。この実質的に平坦な領域 315C は、より鋭い形状の凸領域よりも、光源 350 によって放たれた光の、より大きい損失をもたらし得る。窪み 310 のこのいっそう平坦な領域 315C に、臨界角よりも大きい角度で突き当たる光は、領域 315C から全反射され（TIR）されることになり、それにより、光がデバイス内で吸収される可能性が高まる。

【0028】

図 3D の D - D 断面例において、短軸 340 に沿ったトラフ 310 の下面 315 が凹形状 315D を提供しており、これも光源 350 からの光を分散させるが、凸状のローブ 320 が、長軸 330 に関してよりも、短軸 340 に沿って密な間隔であるので、さほど空間的でない。

【0029】

レンズ 300 の中央領域における光の分散の程度は、各軸 330、340 に沿った下面 315 の曲率半径を含めて、トラフ 310 の形状（長さ、幅、深さ、形）によって決定される。C - C 断面に沿った表面 315 は、湾曲部 316 の各々に関する曲率半径と、非常に大きいものであり得る中央部 315C の曲率半径との、3つの曲率半径を含んでいる。D - D 断面に沿った表面 315 は、凹部 315D の曲率半径を含んでいる。この例では、

10

20

30

40

50

分散の程度は、長軸 3 3 0 に沿っての方が大きくなり、表面 3 1 6 における全反射が、光軸 3 0 1 から離れた角度での照明強度を増補し得る。

【 0 0 3 0 】

図 4 A - 4 B は、それぞれ、長軸 3 3 0 及び短軸 3 4 0 に対するレンズ 3 0 0 中の光の伝播を例示している。

【 0 0 3 1 】

図 4 A に示されるように、長軸 3 3 0 に沿った断面形状は、凹レンズ部分 4 1 0 A と、2 つの凸レンズ部分 4 2 0 とを有する。凹レンズ部分 4 1 0 A は、凸レンズ部分 4 2 0 がもっと大きく離間されていた場合よりは小さい程度であるが、光軸 4 0 1 から離れるように光を分散させることになる。2 つの凸レンズ部分 4 2 0 は、それらの対応する光軸 4 0 2 の方に光を収束させる。

10

【 0 0 3 2 】

レンズ部分 4 1 0 A、4 2 0 の全体的な効果は、長軸 3 3 0 に沿った照明パターンの伸長である。伸長の程度は、光軸 4 0 2 の向き、曲率中心 4 0 5、及びレンズ部分 4 1 0 A、4 2 0 の各々に関する曲率半径と、長軸 3 3 0 に沿ったプロファイルの形状に関するその他のパラメータとによって制御され得る。

【 0 0 3 3 】

図 4 B に示されるように、短軸 3 4 0 に沿った断面形状は、凹レンズ部分 4 1 0 B と、2 つの凸レンズ部分 4 4 0 とを有する。特に言及しておくことには、凹レンズ部分 4 1 0 A (図 4 A) 及び凹レンズ部分 4 1 0 B の双方がトラフ 3 1 0 (図 3) によって形成されるが、レンズ部分 4 1 0 A、4 1 0 B の各々の形状は互いに実質的に独立である。この例では、レンズ部分 4 1 0 A は、連続的に湾曲したものであるレンズ部分 4 1 0 B よりも平坦である。

20

【 0 0 3 4 】

同様に、図 4 B の 2 つの凸レンズ部分 4 4 0 は、図 4 A の凸レンズ部分 4 2 0 とは実質的に異なり得る。この例では、レンズ部分 4 4 0 及び 4 2 0 は幾分類似しているが、当業者が認識することには、これらのレンズ部分 4 2 0、4 4 0 を形成する表面 3 2 0 (図 3) は、レンズ 3 0 0 の周りで、均一の厚さであったり均一の高さであったりする必要はない。当業者が認識することには、照明解析プログラムを使用して、このような異なる形状間を移行するための適切な形状を決定し得る。

30

【 0 0 3 5 】

図 4 A においてのように、短軸 3 4 0 に対する照明パターンの広がり及び均一性は、凸レンズ部分 4 4 0 の光軸 4 0 4 の向き、これらのレンズ 4 4 0 の曲率中心 4 0 7、及びレンズ 4 1 0 B、4 4 0 の各々に関する曲率半径と、短軸 3 4 0 に沿ったプロファイルの形状に関するその他のパラメータとによって制御され得る。

【 0 0 3 6 】

当業者が認識することには、トラフの具体的形状及びレンズの全体形状は、所望の照射パターン及び強度分布に基づくことになる。一部の実施形態において、例えば、照明パターンの中心付近に均一な強度を提供し、各次元において所与のオフアクシス角で、徐々に又はもっと鋭く減衰させることが望ましいことがある。従来からの光伝播及び照明解析ツールを使用して、所望の照明パターン及び強度分布を生成する各寸法の形状の組み合わせを決定し得る。

40

【 0 0 3 7 】

図 5 A - 5 D は、本発明の態様に従った細長いレンズを含む発光デバイスの他の一例を示している。実質的に小判形 (オーバル) の外周及び実質的に小判形のトラフ 3 1 0 を含むレンズ 3 0 0 とは対照的に、図 5 A - 5 D のレンズ 5 0 0 は、実質的に楕円形のプロファイル及び実質的に楕円形のトラフ 5 1 0 を含んでいる。

【 0 0 3 8 】

本開示の目的では、小判形 (オーバル) なる用語は、楕円形又はその他の形状を含め、湾曲した外周を持つ細長い形状を記述するために使用されている。説明及び理解の容易さ

50

のため、用語“上面５２０”は、ここでは、集合的に所望の光を放つレンズの表面である、トラフ５１０の表面と、湾曲部５１７の表面と、湾曲壁５２５の湾曲部の表面とを指すように使用される。

【００３９】

図示されるように、直線部分を持たない湾曲壁５２５が、レンズ５００の実質的に楕円形の外周を形成しており、トラフ５１０も、実質的に楕円形の外周を有している。この例では、下面５１５は、長軸５３０における実質的に連続した凹状プロファイル５１５Ｃと、短軸５４０における実質的に連続した凹状プロファイル５１５Ｄとを提供している。それに対応して、長軸５３０に沿ったプロファイル５１５Ｃは、レンズ３００のいっそう平坦なプロファイル３１５Ｃよりも小さい損失で、より大きな、レンズ５００の中心からの発光パターンの分散を提供する。しかしながら、当業者が認識することには、レンズ５００の中心における光の強度を増大させるために、いずれかの軸において、下面５１５の部分はあまり湾曲されていなくてもよい。

【００４０】

上述のように、従来からの光伝播解析ツールを使用して、レンズの形状、トラフの形状、トラフ内の曲率半径、湾曲壁５２５の曲率半径、及び湾曲壁５２５とトラフ５１０との間の滑らかな移行を形成する曲率半径を決定し得る。

【００４１】

図６－９は、本発明の態様に従ったトラフを有する細長いレンズの他の例を示している。これらのレンズ例は各々、図３Ａ－３Ｄ及び図５Ａ－５Ｄのレンズ（３００、５００）に従ったレンズによって生成される発光パターンを増補する機構、及び本開示の原理に従うその他の形状を含んでいる。これらの機構は、これらの機構なしではレンズ上に“明るい領域”又は“暗い領域”を形成することになり得る領域から放たれる光を更に分散させることによって、いっそう均一な光分布を提供する働きをし得る。当業者が認識することには、所望の照明パターンを達成するために、図示されるものとは異なる大きさ及び形状の、より少数若しくは多数の機構が用いられてもよい。

【００４２】

各機構の曲率半径、レンズ本体上でのその位置及び向き、並びにレンズ本体それ自体の特性を含めて、各機構の寸法が、これらの機構を有するレンズによって提供される照明パターンに、これらの機構がどのように影響するかを決定することになる。各実施形態において、従来からのコンピュータ支援設計ツール及び／又は光伝播解析ツールを使用して、各増強／機構の形状及び寸法が、結果として得られるレンズによって生成される発光パターンに及ぼす影響を決定し得る。

【００４３】

図６Ａ－６Ｂでは、レンズ６００の外周６０５と形状において同様である外周６１５を持つトラフ６１０を含んだレンズ６００に、機構６８０が追加されており、図７Ａ－７Ｂでは、レンズ７００の外周７０５とは形状において異なる外周７１５を持つトラフ７１０を含んだレンズ７００に、機構７８０が追加されている。

【００４４】

これらの例において、レンズ７００は、図７Ｂに示すようにレンズのプロファイルに影響を及ぼすよう、レンズ６００のトラフ６１０よりも短くて深いトラフ７１０を含んでおり、レンズの本体に対するトラフの特定の構成が、所望の照明パターンに応じて異なり得ること例示する働きをしている。機構６８０及び７８０は、各々が球体の表面又は楕円体の表面の一部である表面を有した複数の凸面ディンプルとし得る。

【００４５】

図８では、レンズ８００のトラフ８１０の中心に凸状機構８８０が追加されており、図９では、レンズ９００のトラフ９１０の中心に凹状機構（ディンプル）９８０が追加されている。当業者が認識することには、機構８８０又は９８０は同様に平坦面であってもよい。機構８８０及び９８０は各々、球体の表面又は楕円体の表面の一部である表面を有し得る。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 6 】

図 6 - 9 の各々において、これらの機構は、それらがレンズの本体と交差するところで鋭いエッジを有するように図示されている。しかしながら、当業者が認識することには、本体から各機構への滑らかな移行が、より均一な照明パターンを提供してもよい。

【 0 0 4 7 】

図面及び以上の説明にて本発明を詳細に図示して記述してきたが、これらの図示及び記述は、限定的なものではなく、例示的又は典型的なものとなされるべきであり、本発明は開示した実施形態に限定されるものではない。

【 0 0 4 8 】

例えば、レンズの下面及び湾曲壁の直立部分が反射性である実施形態で本発明を動作させて、それにより、吸収損失及び / 又は望ましくない方向への光伝播を抑制することが可能である。レンズの凸領域と凹領域との間の移行部（例えば、図 3 C のレンズ 3 0 0 の 3 1 6）も、これらの領域における全反射（TIR）を増補するために、反射性であってもよい。凹領域も、全反射を増加させるために、全体的又は部分的に反射材料でコーティングされてもよい。

【 0 0 4 9 】

開示した実施形態へのその他の変形が、図面、本開示及び添付の請求項の検討から、請求項に係る発明を実施する当業者によって理解されて実現され得る。請求項において、用語“有する”はその他の要素又はステップを排除するものではなく、不定冠詞“a”又は“an”は複数であることを排除するものではない。請求項中の如何なる参照符号も、範囲を限定するものとして解されるべきでない。

10

20

【 図 1 A 】

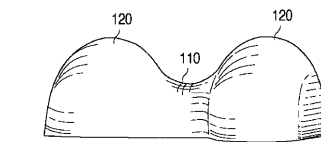


FIG. 1A

【 図 1 C - 1 D 】

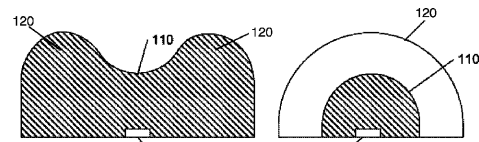


FIG. 1C

FIG. 1D

(PRIOR ART)

【 図 1 B 】

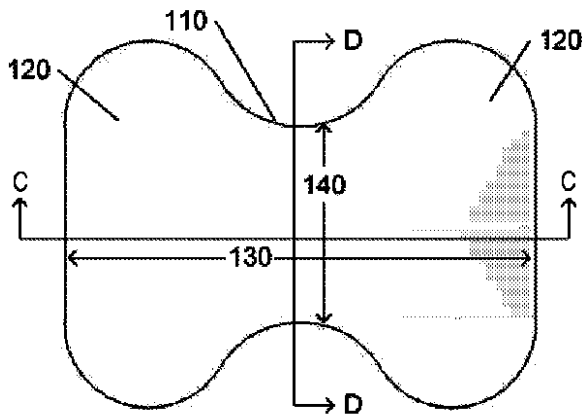


FIG. 1B

【 図 2 A 】

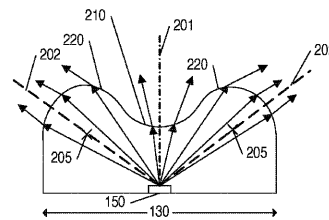
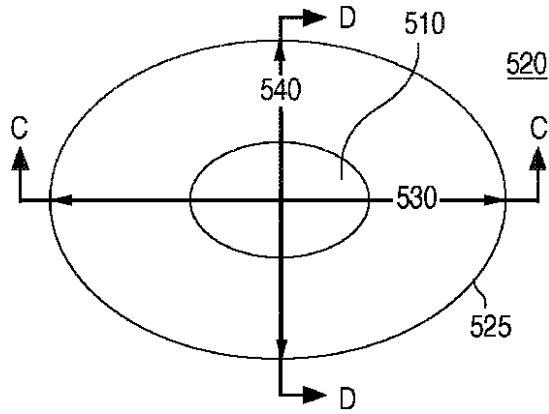
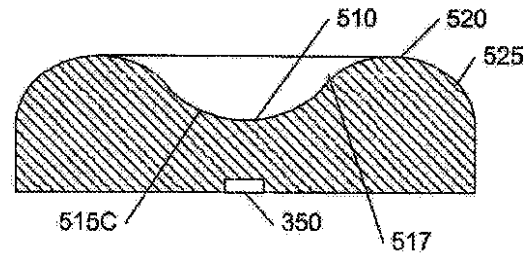


FIG. 2A

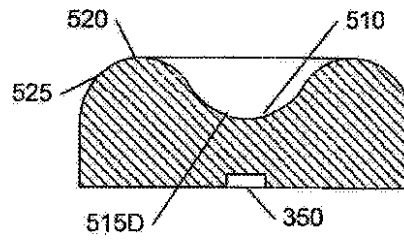
【 図 5 B 】

**FIG. 5B**

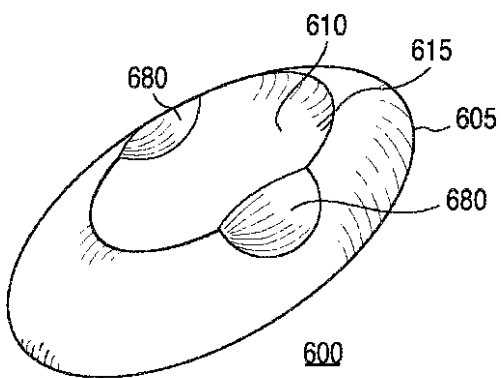
【 図 5 C 】

**FIG. 5C**

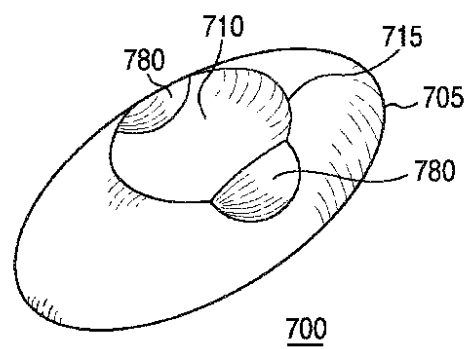
【 図 5 D 】

**FIG. 5D**

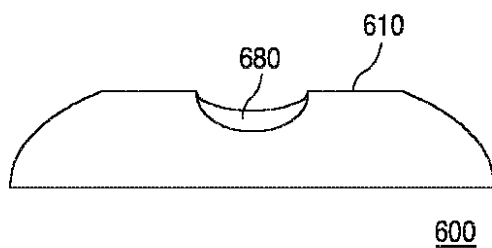
【 図 6 A 】

**FIG. 6A**

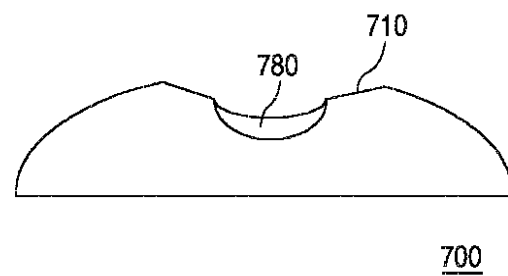
【 図 7 A 】

**FIG. 7A**

【 図 6 B 】

**FIG. 6B**

【 図 7 B 】

**FIG. 7B**

【図 8】

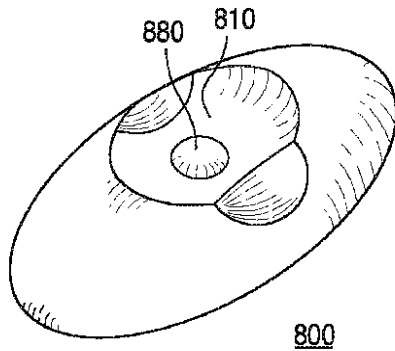


FIG. 8

【図 9】

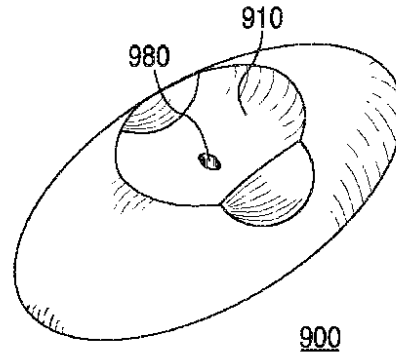


FIG. 9

【手続補正書】

【提出日】平成30年2月2日(2018.2.2)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発光デバイスであって、

発光素子と、

短軸、長軸、及び上面を持つ細長いレンズであり、当該発光デバイスからの光の実質的
大部分が前記上面を通じて放たれる、レンズと

を有し、

前記レンズの前記上面は、滑らかで連続しており、且つ前記長軸に沿って延在するトラ
フを含み、且つ前記レンズの外周は、実質的に小判形又は実質的に楕円形のうちの一方である、
デバイス。

【請求項 2】

前記トラフは、前記発光素子の光軸に関して、前記短軸及び前記長軸のうちの少なくと
も一方に対して対称である、請求項 1 に記載のデバイス。

【請求項 3】

前記上面は、当該発光デバイスの湾曲した壁の表面を含む、請求項 1 に記載のデバイス
。

【請求項 4】

滑らかな移行部が、前記トラフを前記湾曲した壁につなげている、請求項 3 に記載のデバイス。

【請求項 5】

前記湾曲した壁の少なくとも一部が反射性である、請求項 3 に記載のデバイス。

【請求項 6】

前記トラフの下面は、前記短軸に沿って、前記長軸に沿った曲率とは異なる曲率を持つ、請求項 1 に記載のデバイス。

【請求項 7】

前記トラフの外周が実質的に小判形である、請求項 1 に記載のデバイス。

【請求項 8】

発光デバイスであって、

発光素子と、

短軸、長軸、及び上面を持つ細長いレンズであり、当該発光デバイスからの光の実質的
大部分が前記上面を通じて放たれる、レンズと

を有し、

前記レンズの前記上面は、滑らかで連続しており、且つ前記長軸及び前記短軸の双方に
沿って実質的に凹状であるトラフを含む、

デバイス。

【請求項 9】

前記トラフは、前記発光素子の光軸に関して、前記短軸及び前記長軸のうちの少なくとも
も一方に対して対称である、請求項 8 に記載のデバイス。

【請求項 10】

前記上面は、当該発光デバイスの湾曲した壁の表面を含む、請求項 8 に記載のデバイス

。

【請求項 11】

滑らかな移行部が、前記トラフを前記湾曲した壁につなげている、請求項 10 に記載の
デバイス。

【請求項 12】

前記湾曲した壁の少なくとも一部が反射性である、請求項 10 に記載のデバイス。

【請求項 13】

前記トラフの下面は、前記短軸に沿って、前記長軸に沿った曲率とは異なる曲率を持つ
、請求項 8 に記載のデバイス。

【請求項 14】

前記レンズの外周が実質的に小判形である、請求項 8 に記載のデバイス。

【請求項 15】

発光デバイスであって、

発光素子と、

短軸、長軸、及び上面を持つ細長いレンズであり、当該発光デバイスからの光の実質的
大部分が前記上面を通じて放たれる、レンズと

を有し、

前記レンズの前記上面は、前記長軸に沿って延在するトラフを含み、前記トラフの下面
は、前記トラフの中心付近で実質的に平坦である、

デバイス。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2016/033457

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F21S8/10 F21V5/04 G02B3/02 G02B19/00 G02B3/00
ADD. F21Y115/10 F21Y101/00

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)

F21S F21V G02B F21Y

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 practicable, search terms used)

EPO-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	KR 2013 0133993 A (LG INNOTEK CO LTD [KR]) 10 December 2013 (2013-12-10)	1-8, 10-13
Y	abstract figures 1,3,5	9,14,15
Y	----- US 7 339 200 B2 (AMANO YASUYUKI [JP] ET AL) 4 March 2008 (2008-03-04) cited in the application figures 1,3 column 5, line 36 - column 6, line 32	9
Y	----- WO 2012/041638 A1 (OSRAM AG [DE]; HE YUANYUAN [CN]; FENG YAOJUN [CN]; HE YUBAO [CN]; LUO) 5 April 2012 (2012-04-05) page 4, line 4 - line 21 figures 1,3 ----- -/-	14

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ 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 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

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 September 2016

Date of mailing of the international search report

26/09/2016

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Prévot, Eric

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2016/033457

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2007/109952 A1 (JEONG YOUNG-J [KR] ET AL) 17 May 2007 (2007-05-17) figure 3 paragraph [0043] - paragraph [0046] -----	15
X	US 2006/034097 A1 (HAHM HUN J [KR] ET AL) 16 February 2006 (2006-02-16) figures 3-6,15 paragraph [0051] - paragraph [0053] -----	1,2,10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2016/033457

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
KR 20130133993 A	10-12-2013	NONE	
US 7339200 B2	04-03-2008	JP 2007048775 A US 2007029563 A1	22-02-2007 08-02-2007
WO 2012041638 A1	05-04-2012	CN 102434813 A EP 2622257 A1 US 2013182434 A1 WO 2012041638 A1	02-05-2012 07-08-2013 18-07-2013 05-04-2012
US 2007109952 A1	17-05-2007	JP 4287459 B2 JP 2007140524 A US 2007109952 A1	01-07-2009 07-06-2007 17-05-2007
US 2006034097 A1	16-02-2006	JP 4079932 B2 JP 2006054407 A KR 20060014607 A TW I244778 B US 2006034097 A1	23-04-2008 23-02-2006 16-02-2006 01-12-2005 16-02-2006

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)
H 0 1 L 33/58	(2010.01)	F 2 1 V	5/00	3 2 0
F 2 1 Y 115/10	(2016.01)	H 0 1 L	33/54	
		H 0 1 L	33/58	
		F 2 1 Y	115:10	

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(72)発明者 カムラス, マイケル デイヴィッド
 アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 5 1 3 1 サン・ノゼ ウェスト・トリンブル・ロード
 3 7 0

F ターム(参考) 3K243 AA01 AA08 BC01 MA01
 5F142 AA12 CG03 CG23 CG32 DB12