

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4726808号
(P4726808)

(45) 発行日 平成23年7月20日 (2011.7.20)

(24) 登録日 平成23年4月22日 (2011.4.22)

(51) Int. Cl.

F I

F 2 1 S 2/00 (2006.01)

F 2 1 S 2/00 3 1 0

F 2 1 V 7/09 (2006.01)

F 2 1 V 7/09

F 2 1 Y 101/00 (2006.01)

F 2 1 Y 101:00

請求項の数 8 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2006-554223 (P2006-554223)
 (86) (22) 出願日 平成17年2月18日 (2005.2.18)
 (65) 公表番号 特表2007-523461 (P2007-523461A)
 (43) 公表日 平成19年8月16日 (2007.8.16)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2005/005161
 (87) 国際公開番号 W02005/079482
 (87) 国際公開日 平成17年9月1日 (2005.9.1)
 審査請求日 平成20年2月18日 (2008.2.18)
 (31) 優先権主張番号 10/782,694
 (32) 優先日 平成16年2月19日 (2004.2.19)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 503399964
 ルミネーション リミテッド ライアビリ
 ティ カンパニー
 L u m i n a t i o n L L C
 アメリカ合衆国 オハイオ州 4 4 1 2 5
 - 4 6 3 5 ヴァリー ヴィュー ハル
 ドライヴ 6 1 8 0
 (74) 代理人 100082005
 弁理士 熊倉 禎男
 (74) 代理人 100067013
 弁理士 大塚 文昭
 (74) 代理人 100065189
 弁理士 穴戸 嘉一
 (74) 代理人 100088694
 弁理士 弟子丸 健

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 軸外し放物面反射器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内部領域を囲む周辺部を形成する側壁と、
 前記内部領域内に配置された3つ又はそれ以上の交差湾曲反射面と、を含み、
 各湾曲反射面が、前記周辺部上に配置された焦点を有しかつその焦点から放射した光を
 前記側壁によって形成された反射器開口の外に反射するように配向された軸外し反射器セ
 グメントを形成し、
 前記3つ又はそれ以上の前記交差湾曲反射面が、少なくとも3つの前記交差湾曲反射面
 が互いに交差する交差線を有する、
 ことを特徴とする反射器。

【請求項 2】

前記3つ又はそれ以上の交差湾曲反射面が、3つの交差線を有する3つの交差湾曲反射
 面を含む、請求項1に記載の反射器。

【請求項 3】

前記3つ又はそれ以上の交差湾曲反射面が、ほぼ円形の周辺部の中心に対して3回回転
 対称として配置された3つの交差湾曲反射面を含む、請求項1に記載の反射器。

【請求項 4】

各湾曲反射面が、前記周辺部の一部分に沿って配置される請求項1乃至3のいずれか1
 項に記載の反射器。

【請求項 5】

前記軸外し反射器セグメントを形成する各湾曲反射面は、その焦点が、前記周辺部に沿って配置されている該湾曲反射面の部分以外の部分に配置されている、請求項 4 に記載の反射器。

【請求項 6】

前記軸外し反射器セグメントを形成する各湾曲反射面は、その焦点が、前記周辺部に沿って配置されている該湾曲反射面の部分とは反対側の該周辺部に配置されている、請求項 4 に記載の反射器。

【請求項 7】

内部領域を囲む周辺部を形成する側壁と、

前記内部領域内に配置された複数の交差湾曲反射面と、を含み、

各湾曲反射面が、前記周辺部の一部分に沿って配置され、前記周辺部上に配置された焦点を有しかつその焦点から放射した光を前記側壁によって形成された反射器開口の外に反射するように配向された軸外し反射器セグメントを形成し、

前記複数の交差湾曲反射面の各々について、前記反射器セグメントの焦点と該反射器セグメントを形成する湾曲反射面が配置された前記周辺部の一部分とを接続する線が、少なくとも 1 つの他の反射器セグメント上を通過するように配置される、ことを特徴とする反射器。

【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の反射器と、前記反射器セグメントの焦点に配置された複数の発光ダイオードと、を含むランプ。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

本発明は、照明技術に関する。本発明は特に、複数の発光ダイオードを用いる照明器、スポットライト、オーバヘッドランプ及び他の光源に関し、またそのような光源用の反射器に関し、それらに関して具体的に説明することにする。しかしながら、本発明はまた、発光ダイオード以外の複数の発光エレメントを用いる、豆ランプ、半導体レーザなどのような光源に関連した用途が見出される。本発明はさらに、そのような他の光源用の反射器に関連した用途も見出される。

【0002】

従来型の放物面反射器は、白熱フィラメントのような単一の高輝度発光エレメントと併せて用いるように設計される。高輝度発光エレメントは、反射器の焦点に配置され、放物面反射器の幾何学形状により、焦点から放射した光線がほぼ平行（コリメート）光線として反射器開口部又は開口から外向きに向かうようになる。一部の用途では望ましい場合がある幾らかのビーム発散は、白熱フィラメントを焦点から選択距離だけ離して「焦点ずれ」位置に配置することによって得ることができる。さらに、球面反射器又は他のほぼ平行（コリメーティング）反射器を、放物面反射器の代わりに用いることができる。球面反射器は、完全な平行をもたらさず、従って球面反射器を用いて生成したビームは、幾らかの発散を有する。

【0003】

現在の発光ダイオードは一般的に、白熱フィラメントほど明るくない。発光ダイオードを用いて高輝度光源を生成するには、一般的に複数の発光ダイオードを用いるのが有利であり、その組合せ光出力は、単一の高輝度白熱フィラメントの出力に匹敵するか又はそれを超える。白熱フィラメントを発光ダイオードに置き換えることは、熱放散の分布の向上、高い信頼性及び光源の耐久性の向上などの一定の利点を有する。

【0004】

しかしながら、通常白熱ランプ用に用いられる放物面反射器は、複数の発光エレメントと共に使用するようになるのは困難である。それは、放物面反射器の焦点に近接させて全ての発光エレメントを配置するのが困難であることに起因する。反射器焦点から幾らかの距離だけ離して配置されたこれらの発光エレメントは、放物面、球面又は他のほぼ平行反

10

20

30

40

50

射器によって良好にコリメートされない。

【 0 0 0 5 】

この問題を解決する 1 つの方法は、各発光ダイオードに対して別個の放物面反射器を設けることである。各発光ダイオードは、その対応する反射器の焦点に配置されて、各発光ダイオードからの光が平行光線に形成されるようになる。しかしながら、この配置は通常、複数の発光エレメントに対応する複数の平行「ビームレット」で構成されたグラニュラ照明を生成する。そのようなグラニュラ照明は、一部の用途では望ましくない可能性がある。さらに、個々の反射器は、累積照明を得るためにアレイ又は他の密集パック構成で配置される。そのような配置は、製造の困難性を示すおそれがある。

【 0 0 0 6 】

本発明は、上述の限界及びその他を克服する改良型の装置及び方法を意図する。

【発明の開示】

【 0 0 0 7 】

1 つの態様によると、反射器を開示する。側壁が、内部領域を囲む周辺部を形成する。複数の交差湾曲反射面が、内部領域内に配置される。各湾曲反射面は、周辺部上に配置された焦点を有しかつその焦点から放射した光を側壁によって形成された反射器開口の外に反射するように配向された軸外し反射器セグメントを形成する。

【 0 0 0 8 】

別の態様によると、装置を開示する。ほぼ凹面形の反射器が、複数の軸外し反射器セグメントを含む。複数の発光エレメントが、複数の軸外し反射器セグメントに対応する。各発光エレメントは、対応する軸外し反射器セグメントの焦点に配置され、かつこのセグメントを照らすように配置される。

【 0 0 0 9 】

さらに別の態様によると、ランプを開示する。反射器が、その周辺部に各々が焦点を有する複数の軸外し反射器セグメントを含む。複数の発光エレメントが、軸外し反射器セグメントの焦点に配置される。

【 0 0 1 0 】

本発明の多数の利点及び恩恵は、本明細書を読みかつ理解すると当業者には明らかになるであろう。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 1 】

本発明は、様々な構成部品及びこの構成部品の配置並びに様々なプロセス操作及びこのプロセス操作の構成の形態をとることができる。図面は、好ましい実施形態を例示する目的だけのものであり、本発明を限定するものとして解釈すべきではない。

図 1 ~ 図 3 を参照すると、ランプ 8 は、内部領域 1 4 を囲むほぼ円形の周辺部 1 2 を有するほぼ凹面形の反射器 1 0 を含む。3 つの交差軸外し反射器セグメント 2 0、2 2、2 4 が、内部領域 1 4 内に配置される。3 つの軸外し反射器セグメント 2 0、2 2、2 4 は、3 つの交差線 2 5、2 6、2 7 を形成する。図 1 に示した交差線 2 5 は、反射器セグメント 2 0、2 2 の交差部によって形成される。図 2 に示した交差線 2 6 は、反射器セグメント 2 2、2 4 の交差部によって形成される。図 1 に示した交差線 2 7 は、反射器セグメント 2 0、2 4 の交差部によって形成される。軸外し反射器セグメント 2 0、2 2、2 4 は、軸外し放物面反射器セグメント、軸外し球面反射器セグメント、別の種類のほぼ平行軸外し放物面反射器セグメントとすることができる。図示した軸外し反射器セグメント 2 0、2 2、2 4 は、実質的に同じであるが、反射器セグメントは異なるものとしてすることができる。例えば、2 つのセグメントは放物面とすることができ、一方、第 3 のセグメントは球面とすることができる。

【 0 0 1 2 】

引き続き図 1 ~ 図 3 を参照すると、軸外し反射器セグメント 2 0、2 2、2 4 は各々、反射器 1 0 の周辺部 1 2 に配置された対応する焦点又は焦点位置 3 0、3 2、3 4 を有する。側壁 3 6 は、周辺部 1 2 に沿って配置される。側壁 3 6 の内面 3 8 は、それぞれ焦点

10

20

30

40

50

位置 3 0、3 2、3 4 あたりに発光エレメント 4 0、4 2、4 4 (図 3 に示す) を支持する。1 つの実施形態では、発光エレメント 4 0、4 2、4 4 は、発光ダイオードであるが、豆白熱ランプ又は他の小型発光エレメントもまた用いることができる。

【 0 0 1 3 】

各軸外し反射器セグメント 2 0、2 2、2 4 の焦点位置 3 0、3 2、3 4 は、2 つの他の反射器セグメント 2 0、2 2、2 4 によって形成され又は 2 つの他の反射器セグメント 2 0、2 2、2 4 に沿って位置する周辺部 1 2 の一部分に配置される。軸外し反射器セグメント 2 0 の焦点 3 0 は、軸外し反射器セグメント 2 2、2 4 によって形成された周辺部 1 2 の一部分に配置され、軸外し反射器セグメント 2 2 の焦点 3 2 は、軸外し反射器セグメント 2 0、2 4 によって形成された周辺部 1 2 の一部分に配置され、軸外し反射器セグメント 2 4 の焦点 3 4 は、軸外し反射器セグメント 2 0、2 2 によって形成された周辺部 1 2 の一部分に配置される。反射器 1 0 及び発光エレメント 4 0、4 2、4 4 は、共同して図 3 に示すランプ 8 を形成する。

【 0 0 1 4 】

軸外し反射器セグメント 2 0 の焦点位置 3 0 における発光エレメント 4 0 は、反射器セグメント 2 0 を照らす。図 3 には、この照明は、発光エレメント 4 0 から放射する光の発散コーンとして示しており、また対応する軸外し反射器セグメント 2 0 上における光の照明領域又はフットプリントを示している。平行反射光線は、図示していない。同様の方式で、軸外し反射器セグメント 2 2 の焦点位置 3 2 における発光エレメント 4 2 は、反射器セグメント 2 2 を照らし、また軸外し反射器セグメント 2 4 の焦点位置 3 4 における発光エレメント 4 4 は、反射器セグメント 2 4 を照らす。1 つの実施形態では、軸外し反射器セグメント 2 0、2 2、2 4 は、それぞれ焦点 3 0、3 2、3 4 を形成する放物面反射器セグメントであり、発光エレメント 4 0、4 2、4 4 は、それぞれ焦点 3 0、3 2、3 4 に正確に位置決めされた実質的に点光源である。この実施形態では、各発光エレメント 4 0、4 2、4 4 から放射しかつそれぞれの反射器セグメント 2 0、2 2、2 4 を照らす光は、ほぼ凹面形の反射器 1 0 から平行光線として外向きに反射される。ほぼ円形の周辺部 1 2 は、ほぼ凹面形の反射器 1 0 の開口に対応する。

【 0 0 1 5 】

他の実施形態では、コリメーティング幾何学形状は部分的に緩和され、その結果として発散又は他の不完全な平行光線を生じる。例えば、発光エレメント 4 0、4 2、4 4 は、それらのそれぞれの軸外し反射器セグメント 2 0、2 2、2 4 に対して、焦点ずれにすることができる。このような焦点ずれにすることは、1 つの実施形態では、それらのそれぞれの焦点 3 0、3 2、3 4 から選択距離だけ離して発光エレメントを配置することによって達成されて、発散ランプ照明を生成する。殆どの実施形態の発光エレメント 4 0、4 2、4 4 は、完全な点光源ではなくて、むしろそれらは一般的に有限サイズを有し、従って光源の幾らかの空間広がりをする。そのような空間広がりとはまた通常、不完全なコリメーション(平行化)及び幾らかのビーム発散を生じる。なおさらに、軸外し反射器セグメントは、発光エレメントが焦点に正確に位置決めされた時でさえ完全なコリメーションをもたらさない球面又は他の非放物面構成を有することができる。いま述べたもののような緩和コリメーション幾何学形状は、既知の製造公差に相当する場合がある。しかしながら、幾つかの用途では、発散ビームは、望ましい場合がある。これらの用途では、緩和コリメーション幾何学形状は、幾らかのビーム発散を得るために意図的に用いられる。

【 0 0 1 6 】

図 4 A、図 4 B、図 4 C 及び図 4 D を参照すると、反射器 1 0 を設計するための好適な概念的方法を記載している。この設計方法は、図 4 A に示す単一の概念的軸上放物面反射器 6 0 から始める。放物面反射器 6 0 は、該放物面反射器 6 0 の回転対称軸上に位置する焦点 6 2 を有する。図 4 B に示すように、ほぼ円形の周辺部 1 2 は、該周辺部 1 2 が焦点 6 2 と交差するように選択される。放物面反射器 6 0 の表面上へのほぼ円形の周辺部 1 2 の投影は、放物面反射器 6 0 のセグメント 6 2 a を形成する。同様に図 4 B には、ほぼ円形の周辺部 1 2 の中心 6 4 と、放物面反射器セグメント 6 0 上に中心 6 4 を投影した状態

で中心 6 4 と接続した投影線 6 6 とを示している。

【 0 0 1 7 】

図 4 C に示すように、軸外し反射器セグメント 2 0 は、ほぼ円形の周辺部 1 2 の角度間隔 に対応するセグメント 6 2 a のその部分のみを保持することによって得られる。反射器 1 0 は、3 つの軸外し反射器セグメント 2 0、2 2、2 4 を含むので、角度 は 1 2 0 ° に選択される。一般的に、本設計方法を用いたほぼ円形の反射器内の N 個の軸外し反射器セグメントでは、角度間隔 は 3 6 0 ° / N に選択される。従って、4 つの軸外し反射器セグメントを設計する場合には、9 0 ° の角度間隔が好適なものとなる。軸外し反射器セグメント 2 0 に沿って位置する側壁 3 6 の一部分 3 6 a は、周辺部 1 2 から放物面反射器 6 0 のセグメント 6 2 a の表面への垂直投影によって形成される。図 4 D に示すように、残りの軸外し反射器セグメント 2 2、2 4 は、周辺部 6 4 の周りでそれぞれ 1 2 0 ° 及び 2 4 0 ° だけ軸外し反射器セグメント 2 0 を回転させることによって、適切に設計される。さらに一般的には、N 個の軸外し反射器セグメントの場合には、付加的セグメントが、3 6 0 ° / N 及びその整数倍だけ第 1 のセグメントを回転させることによって、適切に設計される。従って、4 つの軸外し反射器セグメントを設計する場合には、第 1 の反射器セグメントをそれぞれ 9 0 °、1 8 0 ° 及び 2 7 0 ° だけ回転させることで、他の 3 つの軸外し反射器セグメントが適切に位置決めされることになる。

10

【 0 0 1 8 】

別の方法では、セグメントの角度間隔は、異なる。3 つの反射器セグメントの場合には、例えば 1 0 0 °、1 2 0 ° 及び 1 4 0 ° の 3 つの角度間隔を用いることができる。角度間隔の合計は、ほぼ円形の反射器では合計 3 6 0 ° になる必要がある。角度間隔が同じでないこのような実施形態では、反射器は、N 倍の回転対称を有することにはならない。

20

【 0 0 1 9 】

図 4 A、図 4 B、図 4 C 及び図 4 D は、反射器 1 0 を設計するための概念的方法を示していることが分かるであろう。反射器は、実質的に図 4 A、図 4 B、図 4 C 及び図 4 D に示すプロセスによって、例えば軸上放物面反射器 6 0 として成形された物理的反射器から始める段階と、図 4 B 及び 4 C によって示すようにその物理的反射器から軸外し反射器セグメント 2 0 を切り取る段階と、軸外し反射器セグメント 2 2、2 4 を切り取るプロセスを繰り返す段階と、溶接、ろう付け又は別の接合技術によって 3 つの軸外し反射器セグメント 2 0、2 2、2 4 を互いに固定する段階と、板金成形又は別のプロセス及び好適な接合技術を用いて側壁 3 6 を形成する段階とによって製造することができる。

30

【 0 0 2 0 】

別の製造方法では、反射器 1 0 は、予成形金型を用いて射出成形によって製作される。例えば、反射器 1 0 は、射出成形を用いてプラスチックで形成し、その後真空蒸着、スパッタリング又は他の好適な付着方法を用いて凹面形の反射器 1 0 の内面上に金属或いは別の反射層又は積層を堆積させることによって形成することができる。さらに別の製造方法では、反射器 1 0 は、該反射器 1 0 の形状に対応するパンチ要素を備えた液圧成形プレスを用いて、反射器 1 0 の形状に成形したアルミニウム又は他の金属ブランクで形成される。これらの製造方法は、単なる実例であり、当業者は、凹面形の反射器 1 0 を製造するための他の方法を容易に選択することができる。

40

【 0 0 2 1 】

高い光強度が望ましいものとなる照明及び他の用途では、発光エレメント 4 0、4 2、4 4 は、比較的高い電力入力を用いて好適に作動され、大きな熱量を放散する可能性がある。幾つかの実施形態では、側壁 3 6 又は少なくともその内面 3 8 が実質的に熱伝導性であり、発光エレメント 4 0、4 2、4 4 に対して放熱作用与え或いは少なくとも熱伝導性熱除去経路を形成する。発光エレメント 4 0、4 2、4 4 の熱出力が低い他の実施形態では、放射冷却で十分なものとなるので、側壁 3 6 は断熱することができる。

【 0 0 2 2 】

発光エレメント 4 0、4 2、4 4 用の従来型の電気配線を設けるために、側壁 3 6 は、発光エレメント 4 0、4 2、4 4 に電力を供給するためのプリント回路を支持する 1 つ又

50

はそれ以上のプリント基板を含むことができる。例えば、側壁 36 の内面 38 上に平面プリント基板（図示せず）を取り付けることができ、或いは側壁 36 の内面 38 上にプリント回路を直接配置することができる。後者の構成では、内面 38 は、プリント回路に対して電气的分離を与えるために電气的に絶縁する必要がある。なおさらに他の実施形態では、発光エレメント 40、42、44 は、側壁 36 の電气的ビアを貫通するワイヤ（図示せず）に電气的に接続される。

【0023】

図 5 及び図 6 を参照すると、光源ストリップ又はランプ 108 は、内部 114 を囲むほぼ矩形の周辺部 112 を有する反射器 110 を含む。10 個の交差軸外し反射器セグメント 120a、120b が、内部領域 114 内に配置される。軸外し反射器セグメント 120 は、各々 5 つのセグメント 120 の 2 つの列として配置される。第 1 の列は、矩形の周辺部 112 の長い側面 112a を形成した反射器セグメント 120a で構成される。第 2 の列は、矩形の周辺部 112 の長い側面 112b を形成した反射器セグメント 120b で構成される。

【0024】

軸外し反射器セグメント 120a、120b は、軸外し放物面反射器セグメント、軸外し球面反射器セグメント、別の種類のほぼコリメーティング軸外し放物面反射器セグメントとすることができる。軸外し反射器セグメント 120a、120b は各々、反射器 110 の周辺部 112 に配置され対応する焦点又は焦点位置を有する。周辺部 112 の長い側面 112a 又はその近くに配置された傾斜棚部 136a は、それぞれ軸外し反射器セグメント 120b の焦点位置あたりに配置された発光エレメント 140a を支持する。

【0025】

発光エレメント 140a は、反射器 120b を照らし、反射器 120b は、ほぼ平行光線として照明を反射する。発光エレメント 140a は反射器セグメント 120b の焦点位置あたりに位置決めされているので、反射光は、ほぼコリメートされる。しかしながら、不完全なコリメーションが存在し、例えば図 6 に点線で示すように発散反射ビームを生じる可能性がある。不完全なコリメーションは、例えば軸外し反射器セグメント 120b の焦点位置から選択距離だけ離して発光エレメント 140a を位置決めすることによって、或いは完全なコリメーションをもたらさない球面又は他の非放物面軸外し反射器セグメントを用いることによって、意図的に設計することができる。

【0026】

同様の方式で、周辺部 112 の長い側面 112b 又はその近くに配置された傾斜棚部 136b は、それぞれ軸外し反射器セグメント 120a の焦点位置あたりに配置された発光エレメント 140b を支持する。発光エレメント 140b は、反射器 120a を照らし、反射器 120a は、ほぼ平行光線として照明を反射する。発光エレメント 140b は、反射器セグメント 120a の焦点位置あたりに位置決めされているので、反射光はほぼコリメートされるが、任意選択的に幾らかのビーム発散がランプ内に設計される。傾斜棚部 136a、136b は、発光エレメント 140a、140b を電源に電气的に接続するために、プリント基板、プリント回路、電气的ビア又は他の適切な構造を含むことができる。

【0027】

1 つの実施形態では、発光エレメント 140 は、発光ダイオードであるが、豆白熱ランプ又は他の小型発光エレメントもまた用いることができる。反射器 110 及び発光エレメント 140 は、共同してランプ 108 を形成する。各々が 5 つの軸外し反射器要素を含む 2 つの列を図示しているが、選択長さの直線形光源ストリップを形成するために、より少数の又は付加的な軸外し反射器セグメント及び対応する発光エレメントを含むことができることが分かるであろう。

【0028】

反射器 110 は、ほぼ円形の反射器 10 用に図 4A ~ 図 4D に示すものと同じ手順を用いて設計することができる。反射器 110 を設計するための好適な概念的設計方法を、図 5 におけるその対応する焦点位置を焦点 162 として設計した軸外し反射器セグメント 1

10

20

30

40

50

20bの1つを参照して説明する。焦点162に対応する概念的な軸上放物面反射器160は、図5に破線円で示している。他の軸外し反射器セグメント120a、120bの各々は同様に、実質的に重なることになる概念的軸上放物面反射器の軸上焦点として設計されたそれらの焦点位置を有するものと考えることができる。軸上反射器は、それらの交差部において切り取られかつほぼ矩形の開口112の周りで切り取られる。例えば軸上放物面反射器160の切り取り線126は、図5における切り取り線126として示している。一旦切り取られると、焦点は、周辺部112あたりに位置し、切り取ることによって形成された軸外し反射器120a、120bの軸外し焦点になる。例えば、周辺部112の長い側面112aは、焦点162をほぼ通過し、焦点162は、切り取り線126によって境界付けられた軸外し反射器120bの軸外し焦点として機能する。周辺部112は、反射器110の矩形の開口に対応する。

10

【0029】

反射器110は、板金成形、射出成形、液圧成形などを含む様々な方法で製作することができる。実質的に非反射材料で反射器を形成する場合には、真空蒸着、スパッタリングなどを用いて軸外し反射器セグメント120a、120bの凹面形表面上に、金属又は他の反射皮膜を堆積させることができる。

【0030】

図7を参照すると、ランプ208は、内部214を囲むほぼ方形の周辺部212を有する反射器210を含む。4つの交差軸外し反射器セグメント220が、内部領域214内に配置される。軸外し反射器セグメント220は、方形に配置される。軸外し反射器セグメント220は、軸外し放物面反射器セグメント、軸外し球面反射器セグメント、別の種類のほぼコリメーティング軸外し放物面反射器セグメントとすることができる。各軸外し反射器セグメント220は、この軸外し反射器セグメント220から反射器210を横切った側のほぼ方形の周辺部212のコーナ部に配置された対応する焦点又は焦点位置を有する。発光ダイオード、豆白熱ランプなどのような発光エレメント240が、焦点位置あたりに配置される。各発光エレメント240は、図7に点線で示すように、この発光エレメント240から反射器210を横切った側に配置された軸外し反射器セグメント220を照らす。発光エレメント240は、周辺部212のコーナ部に配置された側壁、棚部又は他の支持構造体上に取り付けることができる。発光エレメント240は、それらのそれぞれの軸外し反射器セグメント220を照らし、軸外し反射器セグメント220は、光をほぼコリメートしかつほぼ方形の周辺部212に対応する開口の外に反射する。

20

30

【0031】

本発明を好ましい実施形態に関して説明してきた。前述の詳細な説明を読みかつ理解すると、他者が修正及び変更に想到することになるのは明らかである。修正及び変更が特許請求の範囲及びその均等物の範囲内にある限り、本発明は全てのそのような修正及び変更を含むものとして解釈されることになることを意図している。

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図1】ほぼ円形の反射器の斜視図を示す。

【図2】図1の反射器の断面側面図を示す。

40

【図3】3つの発光ダイオードと図1及び図2のほぼ円形の反射器とを含む光源の斜視図を示す。

【図4A】図1及び図2の反射器を設計する方法を概念的に示す。

【図4B】図1及び図2の反射器を設計する方法を概念的に示す。

【図4C】図1及び図2の反射器を設計する方法を概念的に示す。

【図4D】図1及び図2の反射器を設計する方法を概念的に示す。

【図5】複数の発光ダイオードと矩形の反射器とを含む直線形光源の平面図を示す。

【図6】図5の直線形光源の薄い断面スライスを示す。薄いスライスSは、図5において一点鎖線で示す。

【図7】4つの発光ダイオードと方形の反射器を含む方形光源の平面図を示す。

50

【図 1】

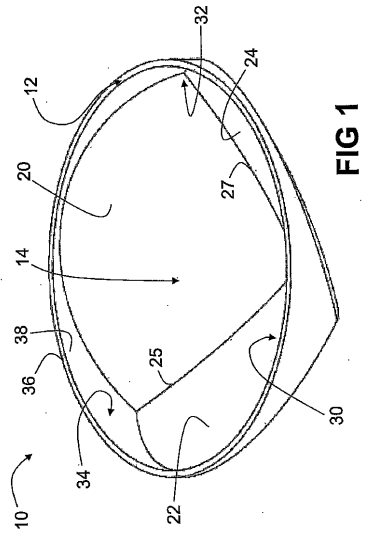


FIG 1

【図 2】

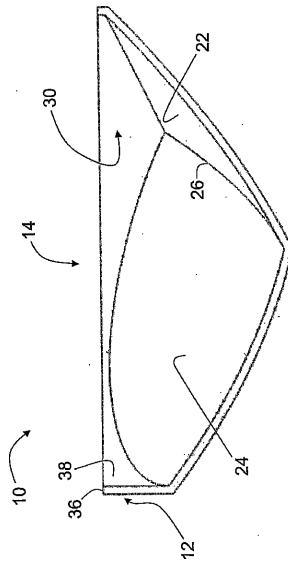


FIG 2

【図 3】

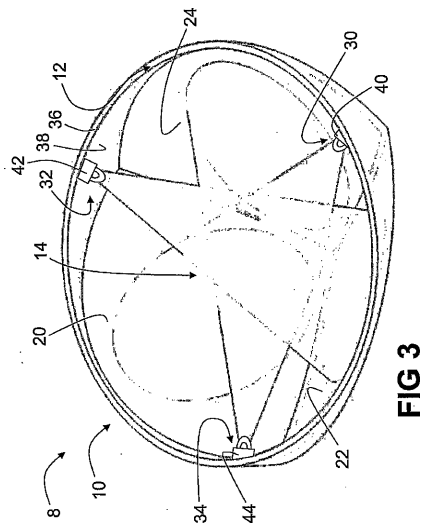


FIG 3

【図 4 A】

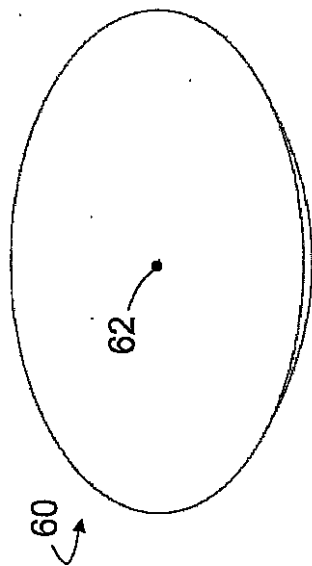
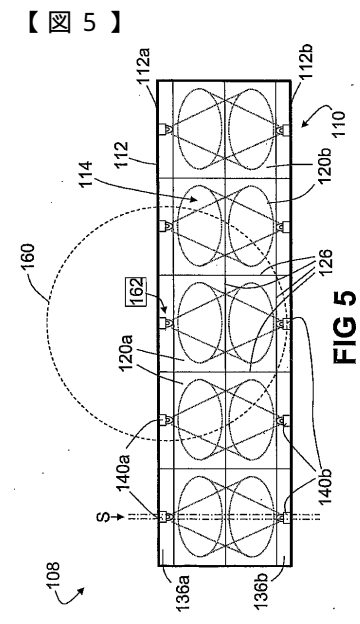
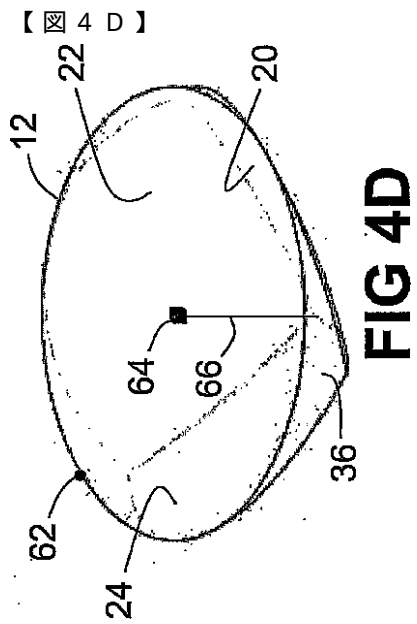
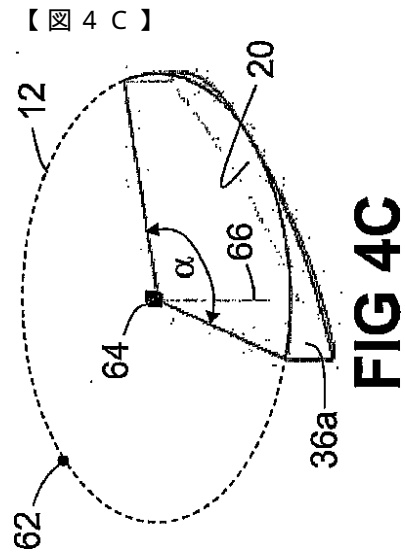
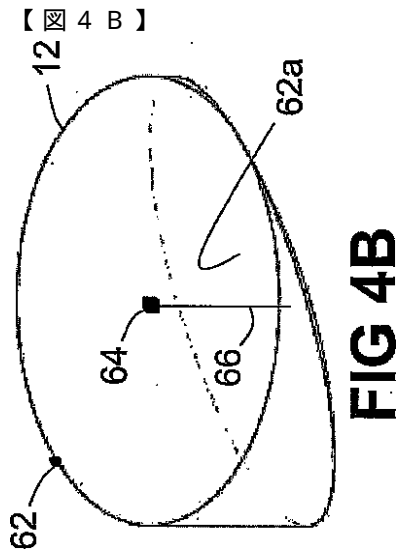
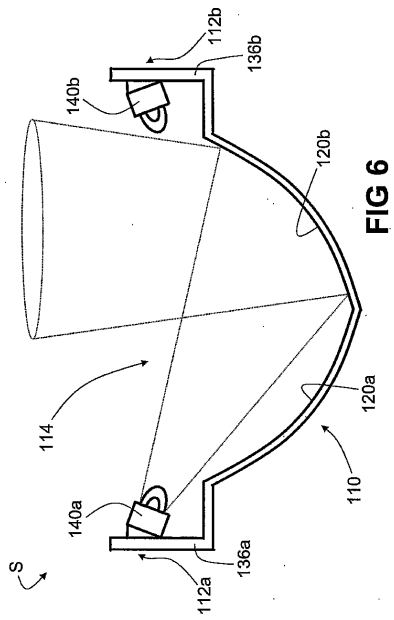


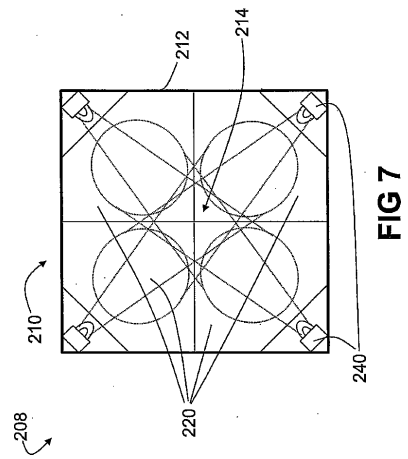
FIG 4A



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(74)代理人 100103609

弁理士 井野 砂里

(72)発明者 メイアー マーク ジェイ

アメリカ合衆国 オハイオ州 44067 サガモア ヒルズ ティンバークリーク ロード 7
13

審査官 土屋 正志

(56)参考文献 特開2003-031005(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F21S 2/00

F21V 7/00

F21Y 101/00