

(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2005-537665

(P2005-537665A)

(43) 公表日 平成17年12月8日(2005.12.8)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

H O 1 L 33/00  
F 2 1 S 8/10  
F 2 1 V 7/06  
F 2 1 V 7/09  
F 2 1 V 13/02

F I

H O 1 L 33/00  
F 2 1 V 7/06  
F 2 1 V 7/09  
F 2 1 V 13/02  
F 2 1 V 29/00

N  
A  
A  
Z  
A

テーマコード (参考)

3 K O 1 4  
3 K O 4 2  
5 F O 4 1  
5 F 1 7 3

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 20 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-532902 (P2004-532902)  
(86) (22) 出願日 平成15年8月15日 (2003. 8. 15)  
(85) 翻訳文提出日 平成17年4月26日 (2005. 4. 26)  
(86) 国際出願番号 PCT/US2003/025566  
(87) 国際公開番号 W02004/021460  
(87) 国際公開日 平成16年3月11日 (2004. 3. 11)  
(31) 優先権主張番号 10/064, 942  
(32) 優先日 平成14年8月30日 (2002. 8. 30)  
(33) 優先権主張国 米国 (US)

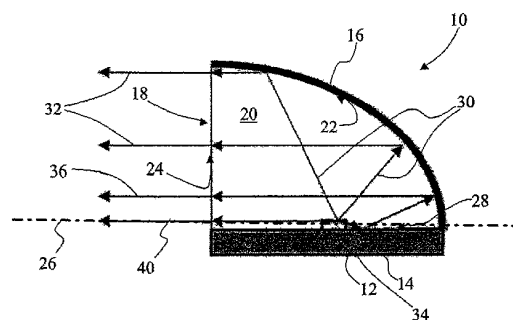
(71) 出願人 503399964  
ゲルコアー リミテッド ライアビリティ  
カンパニー  
アメリカ合衆国 オハイオ州 4 4 1 2 5  
- 4 6 3 5 ヴァリー ヴィュー ヘイル  
ドライブ 6 1 8 0  
(74) 代理人 100082005  
弁理士 熊倉 禎男  
(74) 代理人 100067013  
弁理士 大塚 文昭  
(74) 代理人 100065189  
弁理士 穴戸 嘉一  
(74) 代理人 100082821  
弁理士 村社 厚夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 LED平面型光源及びこれを備えた薄型ヘッドライト

## (57) 【要約】

光源(10)が、発光半導体デバイス(12)を有する。支持基体(14)が、半導体デバイス(12)を支持する全体として平らな反射面(28)を有する。発光半導体デバイスは、支持基体を介して放熱する。湾曲レフレクタ(16)が、凹状放物形反射面を有する。発光半導体デバイス(12)は、支持基体(14)と湾曲レフレクタ(16)との間に配置されている。支持基体(14)と湾曲レフレクタ(16)は協働して光アパーチャ(18)を構成し、発光半導体デバイス(12)により生じた光がこの光アパーチャを通過する。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

光源であって、  
発光半導体デバイスを有し、  
半導体デバイスを支持する全体として平らな反射面を備えた支持基体を有し、発光半導体デバイスは、支持基体を介して放熱し、

凹状放物反射面を備えた湾曲レフレクタを有し、発光半導体デバイスは、全体として平らな反射面と凹状放物反射面との間に配置され、支持基体と湾曲レフレクタは協働して、発光半導体デバイスにより生じた光を通過させる光アパーチャを構成していることを特徴とする光源。

10

**【請求項 2】**

平らな反射面と凹状放物反射面は協働して発光半導体デバイスにより生じた光を反射し、前記光は、平らな反射面及び凹状放物反射面のうち一方に差し向けられ、そして凹状の全体として放物形の表面の光軸に全体として平行な方向に沿って光アパーチャに差し向けられることを特徴とする請求項 1 記載の光源。

**【請求項 3】**

凹状の全体として放物形の表面の光軸は、平らな反射面と一致していることを特徴とする請求項 1 記載の光源。

**【請求項 4】**

発光半導体デバイスは、凹状の全体として放物形の表面の光学焦点に心出しされていることを特徴とする請求項 1 記載の光源。

20

**【請求項 5】**

発光半導体デバイスは、第 1 の縁部が凹状の全体として放物形の表面の光学焦点と実質的に整列した状態で位置決めされ、発光半導体デバイスは、光アパーチャから遠ざかって第 1 の縁部から延びていることを特徴とする請求項 1 記載の光源。

**【請求項 6】**

発光半導体デバイスは、第 1 の縁部が凹状の全体として放物形の表面の光学焦点と実質的に整列した状態で位置決めされ、発光半導体デバイスは、凹状の全体として放物形の表面の光軸に沿って光学焦点から遠ざかって第 1 の縁部から延びていることを特徴とする請求項 1 記載の光源。

30

**【請求項 7】**

湾曲レフレクタは、  
発光半導体デバイス及び全体として平らな反射面の少なくとも一部を封入する光透過性封入材を有し、封入材は、凸状の全体として放物形封入材表面を有し、  
凸状の全体として放物形封入材表面に被着された反射層を有し、反射層と封入材との間のインタフェースは、湾曲レフレクタの凹状の全体として放物形の表面に対応していることを特徴とする請求項 1 記載の光源。

**【請求項 8】**

光透過性封入材は、光アパーチャと一致した光透過性屈折面を有し、屈折面は、発光半導体デバイスにより生じた光が光アパーチャを通過する際にかかる光を屈折させることを特徴とする請求項 7 記載の光源。

40

**【請求項 9】**

光透過性屈折面は、光アパーチャを通過した光を焦点に合焦させるレンズを構成していることを特徴とする請求項 8 記載の光源。

**【請求項 10】**

光透過性屈折面は、全体として平らであり、光透過性屈折面の面法線は、放物形レフレクタの光軸に対し 0 ではない角度をなして配置されていることを特徴とする請求項 8 記載の光源。

**【請求項 11】**

発光半導体デバイスは、全体として平らな反射面に垂直に差し向けられ、そしてこれか

50

ら遠ざかる最も強い光放出の方向を有する発光ダイオードであることを特徴とする請求項 1 記載の光源。

【請求項 1 2】

発光半導体デバイス及び湾曲レフレクタは、発光モジュールを構成し、光源は、支持基体上に配置された複数の発光モジュールを有することを特徴とする請求項 1 記載の光源。

【請求項 1 3】

発光半導体デバイス、湾曲レフレクタ及び支持基体は、発光モジュールを構成し、光源は、支持構造体と、支持構造体上に配置され、支持構造体から第 1 の角度をなして遠ざかって差し向けられる光を放出する複数の第 1 の発光モジュールと、支持構造体上に配置され、第 1 の角度とは異なる第 2 の角度をなして支持構造体から遠ざかって差し向けられる光を放出する複数の第 2 の発光モジュールとを更に有し、第 2 の発光モジュールは、第 1 の発光モジュールの間に散在して配置されていることを特徴とする請求項 1 記載の光源。

10

【請求項 1 4】

電力を第 1 の発光モジュール及び第 2 の発光モジュールのうち的一方に選択的に供給してそれぞれ第 1 の角度で差し向けられた第 1 のビーム及び第 2 の角度で差し向けられた第 2 のビームのうち一方を生じさせるための電源回路を更に有していることを特徴とする請求項 1 3 記載の光源。

【請求項 1 5】

発光半導体デバイスは、発光半導体デバイス要素の一体形アレイを有し、支持基体は、一体形基体を含み、湾曲レフレクタは、発光半導体デバイスアレイ要素に対応した複数の湾曲レフレクタを含み、光源は、発光半導体デバイスアレイ要素に対応した複数の封入材フォームを更に有し、各封入材フォームは、対応の発光半導体デバイスアレイ要素を封入し、各封入材フォームは、湾曲レフレクタの曲率を定める湾曲面を有することを特徴とする請求項 1 記載の光源。

20

【請求項 1 6】

発光半導体デバイスアレイの要素は、発光ダイオード及び垂直共振器表面発光ダイオードレーザから成る群から選択されていることを特徴とする請求項 1 5 記載の光源。

【請求項 1 7】

車両用のヘッドライトであって、支持面と、複数の発光モジュールとを有し、各発光モジュールは、放物形インタフェースのところで互いに接合された平らな部分と放物形部分を含む反射カップを有し、放物形部分の開口端部は、光出力開口部を構成し、各発光モジュールは、反射カップの平らな部分に取り付けられていて、反射カップの放物形部分に差し向けられた光を生じさせるよう配向された発光半導体ダイを更に有し、発光モジュールは、各反射カップの平らな部分が支持面に平行に位置し、しかも複数の発光モジュールが累積光ビームを生じさせるよう反射カップの光出力開口部が配置された状態で支持面上に配置されていることを特徴とするヘッドライト。

30

【請求項 1 8】

各発光モジュールは、反射カップを満たし、発光半導体ダイを密封する光透過性材料を更に有することを特徴とする請求項 1 7 記載のヘッドライト。

【請求項 1 9】

反射カップの放物形部分は、光透過性材料に被着された反射膜を有していることを特徴とする請求項 1 8 記載のヘッドライト。

40

【請求項 2 0】

複数の発光モジュールは、放物形インタフェースの放物面軸線に対しロービーム角度で差し向けられた光を生じさせるロービーム発光モジュールと、放物形インタフェースの放物面軸線に対しハイビーム角度で差し向けられた光を生じさせるハイビーム発光モジュールとを含み、ハイビーム角度は、ロービーム角度よりも小さいことを特徴とする請求項 1 7 記載のヘッドライト。

【請求項 2 1】

各ロービーム発光モジュールの発光半導体ダイは、反射カップの放物形部分の焦点と整

50

列した縁部を有し、前記発光半導体ダイは、反射カップの平らな部分に沿って光出力開口部から側方に遠ざかって延びていることを特徴とする請求項 20 記載のヘッドライト。

【請求項 22】

各ハイビーム発光モジュールの発光半導体ダイは、反射カップの放物形部分の焦点に心出しされていることを特徴とする請求項 20 記載のヘッドライト。

【請求項 23】

各発光モジュールは、反射カップを満たす光透過性封入材を更に有し、光透過性材料は、光出力開口部のところに設けられた光透過面を有し、光透過面は、ハイビーム発光モジュールに関し、反射カップの平らな部分と直交しており、光透過面は、ロービーム発光モジュールに関し、反射カップの平らな部分に対する垂線から下方に傾斜していることを特徴とする請求項 20 記載のヘッドライト。 10

【請求項 24】

支持面は、ヒートシンクの一部であり、反射カップは、発光半導体ダイの放熱を可能にするよう熱伝導性であることを特徴とする請求項 17 記載のヘッドライト。

【請求項 25】

支持面及び反射カップは、熱伝導性であり、支持面は、車両のバンパーに設けられ、バンパーは、ヘッドライトのヒートシンクとして働くことを特徴とする請求項 17 記載のヘッドライト。

【請求項 26】

ソリッドステート型光源であって、ソリッドステート型発光デバイスと、全体として平らな側部及び全体として平らな側部に向いた全体として凹状の湾曲側部を備えたレフレクタとを有し、ソリッドステート型発光デバイスは、全体として平らな側部によって支持されていて、全体として凹状湾曲側部に差し向けられる光を放出し、レフレクタは、全体として平らな側部及び全体として凹状の湾曲側部の縁部によって構成されていて、全体として平らな側部及び全体として凹状湾曲側部が、ソリッドステート型発光デバイスにより生じた光を協働して差し向ける開口部を更に有することを特徴とするソリッドステート型光源。 20

【請求項 27】

レフレクタを満たし、レフレクタ開口部のところに設けられた光透過面を備えた半透明又は透明の充填材を更に有していることを特徴とする請求項 26 記載のソリッドステート型光源。 30

【請求項 28】

光透過面は、光を合焦させるレンズを構成していることを特徴とする請求項 27 記載のソリッドステート型光源。

【請求項 29】

光透過面は、光を屈折作用で傾斜させるよう全体として平らな側部に対し非垂直角度で配置されていることを特徴とする請求項 27 記載のソリッドステート型光源。

【請求項 30】

全体として凹状の湾曲側部は、半放物形レフレクタを構成していることを特徴とする請求項 26 記載のソリッドステート型光源。 40

【請求項 31】

半放物形レフレクタの放物面軸線は、全体として平らな側部上又はその近くに位置していることを特徴とする請求項 30 記載のソリッドステート型光源。

【請求項 32】

ソリッドステート型発光デバイスは、半放物形レフレクタの焦点に関し放物面軸線に沿って非対称に配置されていて、シャープなカットオフ付きの非対称ビームパターンがソリッドステート型光源により作られるようになっていることを特徴とする請求項 30 記載のソリッドステート型光源。

【請求項 33】

全体として平らな側部と全体として凹状の湾曲側部は協働して、ソリッドステート型発 50

光デバイスにより生じた光を全体として平らな側部に平行に差し向けることを特徴とする請求項 2 6 記載のソリッドステート型光源。

【請求項 3 4】

レフレクタの全体として平らな側部は、ソリッドステート型発光デバイスの主要な放熱を行うことを特徴とする請求項 2 6 記載のソリッドステート型光源。

【請求項 3 5】

光源を製造する方法であって、発光半導体ダイを平らな反射面に固定する工程と、封入材を発光半導体ダイに付着させてダイを密封する工程とを有し、付着工程により、アパーチャ側の側部及び湾曲側部を備えた封入材表面が構成され、前記方法は、反射層を封入材の湾曲側部に被着させる工程を更に有していることを特徴とする方法。

10

【請求項 3 6】

封入材の付着工程は、少なくとも封入材の湾曲側部を構成するモールドを平らな反射面上に配置してモールドキャビティを構成する工程と、液体又は流動固体の形態の封入材をモールドキャビティ内に配置する工程と、封入材が固化した後モールドを取り外す工程とを含むことを特徴とする請求項 3 5 記載の方法。

【請求項 3 7】

封入材の付着工程は、固化した封入材のアパーチャ側側部を研磨して選択された屈折面を構成する工程を更に含むことを特徴とする請求項 3 6 記載の方法。

【請求項 3 8】

発光半導体ダイを固定する工程、封入材を付着させる工程及び複数の発光半導体ダイのための反射層を被着させて直線状光源アレイを構成する工程を繰り返し実施する工程を更に含むことを特徴とする請求項 3 5 記載の方法。

20

【請求項 3 9】

封入材表面の湾曲側部は、放物線曲率を有することを特徴とする請求項 3 5 記載の方法。

【請求項 4 0】

反射層を被着させる工程は、金属層を封入材表面の湾曲側部に被着させる工程を含むことを特徴とする請求項 3 5 記載の方法。

【請求項 4 1】

反射層を被着させる工程は、金属層の被着前に、封入材のアパーチャ側側部をマスキングして被着中アパーチャ側側部への金属蒸着を防止する工程を更に含むことを特徴とする請求項 4 0 記載の方法。

30

【請求項 4 2】

平らな反射面は、発光半導体ダイの放熱を可能にするよう高い熱容量を有することを特徴とする請求項 3 5 記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【発明の詳細な説明】

【0001】

〔発明の背景〕

本発明は、照明技術に関する。本発明は特に、車両用ヘッドライト及び他の用途に適した実質的に平面波光ビームを生じさせる頑丈なソリッドステート平面波光源に関し、本発明を特にこれに関して説明する。しかしながら、本発明は又、照明技術全体を通じ下向き照明及び他の用途に用いられる他のタイプの配光、例えば一次元方向に合焦され、これと直交した次元方向において平らな光、角度的に傾斜した平面波光等を生じさせるソリッドステート型光源を提供する。

40

【0002】

現在の車両用ヘッドライトは典型的には、フィラメントを利用した光源、例えばハロゲンランプ又は周囲が高圧ガスの中にある電極相互間の放電により電気アーク照明を生じさせる高強度放電ランプを採用している。かかる光源は、全体として点の光源を生じさせ、これは、典型的には後方レフレクタ及びフロントレンズを含む光学系により集められて差

50

し向けられる。かかる光学系は好ましくは、自動車の前で前方に差し向けられるビームを生じさせ、後方レフレクタ及びフロントレンズの直径又はサイズは、ヘッドライトのビームサイズを制御する。

【0003】

米国では、車両は典型的には、ハイビームヘッドライトとロービームヘッドライトの両方を有し、ハイビームヘッドライトは、最大前方照明をもたらすよう実質的に空いた田舎道及びハイウェイ上で用いられ、ロービームヘッドライトは、市街地又は他の混雑する道路で用いられる。ロービームヘッドライトは、運転手のための前方照明の提供と、グレアの回避及び場合によっては車両ヘッドライトによる対向車の目くらましの回避との間に見いだされた妥協策である。ロービームヘッドライトは、ロービームを水平より下に、即ち、対向車に向くのではなく路上に集中させる仕方で設計されて車両に取り付けられている。ロービームは又好ましくは、運転手の目をくらます場合のある後方散乱ヘッドライト照明を減少させるために雪、雨又は霧の運転条件で用いられる。

10

【0004】

既存のヘッドライトには或る幾つかの欠点がある。かかるヘッドライトは、特に垂直方向に大形であり、これにより車両の空力学的性能及び美観が損なわれる。車両設計者は更に、典型的にはロービーム及びハイビーム用のヘッドライトの2つの別々の組が両方の照明モードをもたらすよう用いられるので一段と制約される。

【0005】

これら空力学的及び審美的なスタイリング上の問題に応じて、車両用ヘッドライトは通常、特定の車両モデル及び車種について注文設計される。これにより、ヘッドライトのコストが増大する。一部の車両は、「シールドビーム」型ヘッドライトを採用しており、かかるヘッドライトでは、ハロゲン又は放電ランプ、後方レフレクタ及び前方レンズは、単一の気密封止ユニットの状態に一体化されている。シールドビームヘッドライトが何らかの理由で故障すると、シールドビームユニット全体を交換しなければならない。別の例として、一部の車両は、後方反射器及び前方レンズを含むヘッドライトハウジング及び後方反射器の受け具内に挿入される別個のハロゲン又は放電ランプを用いている。これらヘッドライトにより、光学系を交換することなく故障したランプの交換が可能であるが、追加の着脱自在なランプ連結部に起因してヘッドライトの位置合わせ不良の恐れが高くなる。

20

【0006】

白熱ハロゲン又は放電ランプのもう1つの欠点は、信頼性が限定されること及び破壊故障モードが生じることである。白熱光源のワイヤフィラメントは、脆く、特にハロゲンヘッドライトは、典型的には寿命が短い。放電ランプは、透明なガラス又はプラスチック球内に封入された高圧ガスを有し、粉砕の危険をもたらす場合がある。さらに、白熱ランプと放電ランプは共に、光学系によりビームの状態に付形された単一の光源を採用している。それ故、例えば、白熱フィラメントの故障又は高圧放電ガスの漏れにより光源が故障すると、その結果としてヘッドライトが完全に故障することになり、これにより運転の安全面に関する危険が生じる。

30

本発明は、上述の欠点その他を解決する改良型装置及び方法を提供する。

【0007】

40

〔発明の概要〕

本発明の一特徴によれば、発光半導体デバイスを有する光源が開示される。支持基体が、半導体デバイスを支持する全体として平らな反射面を備える。発光半導体デバイスは、支持基体を介して放熱する。湾曲レフレクタが、凹状放物反射面を備える。発光半導体デバイスは、全体として平らな反射面と凹状放物反射面との間に配置される。支持基体と湾曲レフレクタは協働して、発光半導体デバイスにより生じた光を通過させる光アパーチャを構成する。

【0008】

本発明の別の特徴によれば、車両用のヘッドライトが開示される。このヘッドライトは、支持面と、複数の発光モジュールとを有する。各発光モジュールは、放物形インタフェ

50

ースのところで互いに接合された平らな部分と放物形部分を含む反射カップを有する。放物形部分の開口端部は、光出力開口部を構成する。各発光モジュールは、反射カップの平らな部分に取り付けられていて、反射カップの放物形部分に差し向けられた光を生じさせるよう配向された発光半導体ダイを更に有する。発光モジュールは、各反射カップの平らな部分が支持面に平行に位置し、しかも複数の発光モジュールが累積光ビームを生じさせるよう反射カップの光出力開口部が配置された状態で支持面上に配置されている。

【 0 0 0 9 】

本発明の更に別の特徴によれば、ソリッドステート型発光デバイス及びレフレクタを有するソリッドステート型光源が開示される。レフレクタは、全体として平らな側部及び全体として平らな側部に向いた全体として凹状の湾曲側部を備える。ソリッドステート型発光デバイスは、全体として平らな側部によって支持されていて、全体として凹状湾曲側部に差し向けられる光を放出する。レフレクタは、全体として平らな側部及び全体として凹状の湾曲側部の縁部によって構成されていて、全体として平らな側部及び全体として凹状湾曲側部が、ソリッドステート型発光デバイスにより生じた光を協働して差し向ける開口部を更に有する。

10

【 0 0 1 0 】

本発明の更に別の特徴によれば、光源を製造する方法が開示される。発光半導体ダイを平らな反射面に固定する。封入材を発光半導体ダイに付着させてダイを密封する。付着工程により、アパーチャ側の側部及び湾曲側部を備えた封入材表面が構成される。反射層を封入材の湾曲側部に被着させる。

20

【 0 0 1 1 】

本発明の多くの利点は、以下の詳細な説明を読んで理解すると当業者には明らかになるう。

本発明は、種々の部品及び部品の組合せ、種々の工程及び工程の組合せで利用できる。図面は、好ましい実施形態を説明する目的で添付されているに過ぎず、本発明を限定するものではない。

【 0 0 1 2 】

〔 発明の詳細な説明 〕

図 1 及び図 2 を参照すると、光源 1 0 が、反射支持基体 1 4 によって支持された発光半導体デバイス 1 2 を有している。代表的には、半導体デバイス 1 2 は、ウェハから切断され、はんだ付け、エポキシ接着又は別の方法で支持基体 1 4 に取り付けられた半導体ダイである。任意的に、半導体デバイス 1 2 と支持基体 1 4 は一体化されたものであり、即ち、支持基体 1 4 は、発光半導体デバイス 1 2 がエピタキシャル結晶成長、フォトリソグラフィ、不純物拡散、金属蒸着及び（又は）他の半導体処理技術の選択された組合せを用いて作製被着された研磨半導体基体である。一体形実施形態では、半導体基体はその反射性を増大させるよう任意的に金属で被覆されている。

30

【 0 0 1 3 】

好ましくは、反射支持基体 1 4 は、発光半導体デバイス 1 2 のための一次放熱経路を有する。基体 1 4 は、適切にはヒートシンクの一部であり又は熱伝導を可能にヒートシンクに連結されている。発光半導体デバイス 1 2 は、その主要発光フェースが上方に且つ基体 1 4 から遠ざかって差し向けられた状態で基体 1 4 に取り付けられている。それ故、裏面がサファイアの窒化ガリウム（GaN）を主成分とする発光ダイオード（LED）又は裏面が半透明又は透明の他の発光半導体デバイスを構成し、好都合であると共に半導体デバイスと基体 1 4 との間の良好な熱運搬手段となるフリップチップ構造で設けることができる。他の適当な表面実装技術も又使用できる。また、発光半導体デバイス 1 2 と基体 1 4 との間の熱伝導具合を向上させるサブマウントを設けることが計画される。

40

【 0 0 1 4 】

凹状反射面を備えた湾曲レフレクタ 1 6 が、反射支持基体 1 4 の一部と一緒にあって、開口部又は光アパーチャ 1 8 を備えた反射カップ又は共振器（キャビティ）を構成し、カップ又は共振器の内部には、発光半導体デバイス 1 2 が収納されている。好ましくは、

50

共振器は、発光半導体デバイス 12 及びレフレクタ 16 内に収納された支持基体 14 の一部を封入する光透過性封入材 20 で満たされている。封入材 20 は好ましくは、湾曲レフレクタ 16 と合致する湾曲面 22 を構成するよう支持基体 14 から上方に遠ざかって更に延びる。封入材は、開口部又は光アパーチャ 18 を満たす実質的に平らな光透過面 24 を更に有している。

#### 【0015】

適当な一作製法では、発光半導体デバイス 12 は、基体 14 に結合される。封入材 20 は、射出成形法により、即ち、適当なモールドを発光半導体デバイス 12 上に配置し、封入材を液体エポキシ又は他の流体、或いは展性のある固体をモールド内に注入し、エポキシ又は他の流体、或いは展性固体が凝固して封入材 20 を形成した後モールドを除去することにより半導体デバイス 12 上に形成される。レフレクタ 16 内に収納された反射支持基体 14 の部分は、除去されず、封入材 20 は好ましくは凝固の際に結合される下方モールド面として働く。

#### 【0016】

封入材 20 を形成した後、湾曲レフレクタ 16 を封入材 20 の湾曲面 22 に被着され又は施された反射膜として封入材 20 上に配置する。湾曲レフレクタ 16 の被着中、平らな光透過面 24 をマスキングして光透過面 24 の金属被覆を阻止するが、このようにするかどうかは任意である。しかしながら、或る特定のタイプの金属蒸着、例えば真空蒸着を用いる場合、エポキシ 20 に対する蒸着源の適正な配置により、光透過面 24 上への被着が実質的に阻止され、したがってマスキングを省くことができる。任意的に、平らな光透過面 24 を平坦化し又は研磨して表面 24 を通る光の透過具合を向上させる。

#### 【0017】

もう 1 つの適当な作製法では、支持基体 14 と湾曲レフレクタ 16 を 2 つの別々の部品として形成し、これら 2 つの部品をはんだ付けし、溶接し又は他の仕方で互いに結合して単一体のレフレクタカップを形成する。変形例として、支持基体 14 と湾曲レフレクタ 16 を単一体のレフレクタカップとして形成し、注型し、油圧成形し又は別の仕方で製造する。発光半導体デバイス 12 をはんだ付け、エポキシ等によりレフレクタカップ内で基体 14 に結合し、封入材 20 を任意的に、エポキシ又は他の流体、或いは展性固体として付着させてレフレクタカップを満たす。

#### 【0018】

封入に先立ち、発光半導体デバイス 12 をワイヤボンディング、フリップチップボンディング等で支持基体 14 上に又はその中に配置され、或いは共振器又はカップの外部に配置された電極（図示せず）に電気的に接続する。任意的に、支持基体 14 は、プリント回路基板であり、このプリント回路基板は、半導体デバイス 12 を電気的に接続する電気的トレースを有している。一体形半導体デバイス 12 及び支持基体 14 の場合、公知の方法を用いる一体形デバイス作製中、互いに協働する電気的トレースと絶縁膜を被着して電気経路を構成する。

#### 【0019】

発光半導体デバイス 12 は代表的には、発光ダイオード（LED）、垂直共振器表面発光ダイオードレーザ（VCSEL）等である。当該技術分野において知られているように、かかるデバイスは、正及び負（これは p 型又は n 型とも呼ばれている）接点を介するデバイスの通電に応答して相当多量の光を放出する。発光半導体デバイス 12 は、その主要発光フェース又は側面が支持基体 14 から遠ざかると共に湾曲レフレクタ 16 の方へ向いた状態で配置されている。当該技術分野において知られているように、LED は代表的には、発光フェースの面法線から遠ざかって角度が増大するにつれて光強度が減少するほぼランバertian又は指向性分布を持つ光を放出する。

#### 【0020】

これと同様に、VCSEL は、対をなす分布型ブラッグレフレクタ（DBR）により形成された光共振器の寸法形状及び光特性によって定められた光分布状態で主要発光フェースから遠ざかって差し向けられた光を放出する。VCSEL 共振器は幅が狭く、例えば幅

10

20

30

40

50



が典型的には約 10 ミクロン以下なので、共振器による光のコリメーションは弱く、V C S E L は代表的には、多重共振モードで動作し、したがって、光の分布は代表的には、平面波ではなく円錐形又は楔形であり、角度分布状態の中心は、主要発光フェースの面法線に沿って位置している。

#### 【0021】

主要発光フェース又は側面が支持基体 14 から遠ざかる方向に向いた状態で配置された発光半導体デバイス 12 は、ランパーティアン、円錐形又は角度的に広がった光の分布状態で主として湾曲レフレクタ 16 の方へ差し向けられた光を放出する。湾曲レフレクタ 16 は好ましくは、光軸又は放物面軸線 26 を持つ半放物湾曲レフレクタである。当該技術分野において知られているように、放物レフレクタは、放物面軸線回りの放物曲線の回転 10 に対応した実質的に放物線の曲率を有し、放物形レフレクタの放物面は、放物形レフレクタの開口端部を構成するよう放物線頂点から選択された距離を置いたところに配置された放物面軸線に実質的に垂直な平面で終端している。半放物湾曲レフレクタ 16 は、放物面軸線 26 を含む平面で更に終端しており、この平面は一般に、支持基体 14 の実質的に平らな反射面 28 又はこの上に配置された発光半導体デバイス 12 と一致している。

#### 【0022】

さらに、発光半導体デバイス 12 は好ましくは、ほぼ半放物湾曲レフレクタ 16 の焦点のところに配置される。当該技術分野で知られているように、焦点は、特別な光学上の意義を持つ放物面軸線 26 に沿って位置する特定の点である。湾曲レフレクタ 16 の放物面 20 のために、焦点のところに位置決めされた半導体デバイス 12 から出た光は、反射され、 20 その向きが変えられて平行な光線になり、かかる平行な光線は、レフレクタの開口端部から出て平面波光出力を形成する。即ち、発光半導体デバイス 12 から出た光線 30 は、半放物湾曲レフレクタ 16 により反射されてその向きが変えられて、開口部又は光アパーチャ 18 から出るよう差し向けられる実質的に平行な光線 32 になり、それにより実質的に平面波光出力を形成する。

#### 【0023】

これと同様に、支持基体 14 の平らな反射面 28 に向かって差し向けられた光 34 は、放物形レフレクタの焦点の近くの位置で平らな反射面 28 で反射され（表面 28 と支持された状態の発光半導体デバイス 12 が密接しているために）、次に湾曲レフレクタ 16 によって集められて平面波出力に寄与する一段と平行な光寄与部 36 を生じさせる。当業者 30 であれば、この光収集モードが半透明基体を備えた発光半導体デバイス 12 の場合、半導体デバイス 12 と支持基体 14 との間の結合インタフェースに差し向けられた光を収集することは特に理解されよう。開口部又は光アパーチャ 18 に差し向けられた発光半導体デバイス 12 から出た光 40 は、平面波出力に直接寄与する。しかしながら、全光出力への直接光 40 の寄与は代表的には、LED 及び V C S E L により生じた実質的に向きを持った光に起因して小さい。

#### 【0024】

図 3 を参照して光合焦光源 10 を説明する。全体として図 1 及び図 2 の光源 10 の構成要素と一致した光源 10 の構成要素は、本明細書に記載した態様の符号にプライム記号を付けて示されている。光源 10 は、光源 10 の開口部又は光アパーチャ 18 全体 40 にわたる実質的に平らな光透過面 24 は、光源 10 では、レンズ作用面 24 で置き換えられていて、このレンズ作用面が放物面軸線 26 から離れているがこれと実質的に平行に封入材 20 を通過する光 32 を合焦させるよう働くことを除き、光源 10 と実質的に同一である。特に、レンズ作用面 24 は、光を外部焦点 44 に合焦させる。レンズ作用面 24 は好ましくは、公知のレンズ研磨法を用いた封入材形成後にレンズ作用曲率の状態に付形される。変形例として、レンズ作用面 24 に対応した表面を有するモールドを用いて封入材 20 を射出成形する。

#### 【0025】

図 4 を参照して、下向きの平面波光出力を生じさせる光源 10 を説明する。全体として図 1 及び図 2 の光源 10 の構成要素に一致した光源 10 の構成要素は、本明細書にお 50

いて対応の符号に2重プライム記号( )を付けて示されている。光源10は、光源10の開口部又は光アパーチャ18全体に及ぶ実質的に平らな光透過面24に代えて、光軸又は放物面軸線26に対し下方に傾けられた状態で非直角に差し向けられた平らな光透過面24が用いられていることを除き、光源10と実質的に同一である。傾斜光透過面24は、実質的に平面波光30を屈折させて下向きの出力48を生じさせる。光透過面24は、封入材形成後、選択された角度に平坦化され又は研磨される。変形例として、傾斜面24に対応した表面を有するモールドを用いて封入材20を射出成形する。

#### 【0026】

図5を参照して、上向きの平面波光出力を生じさせる光源10を説明する。全体として図1及び図2の光源10の構成要素に一致した光源10の構成要素は、本明細書において対応の符号に3重プライム記号( )を付けて示されている。光源10は、光源10の開口部又は光アパーチャ18全体に及ぶ実質的に平らな光透過面24に代えて、光軸又は放物面軸線26に対し下方に傾けられた状態で非直角に差し向けられた平らな光透過面24が用いられていることを除き、光源10と実質的に同一である。傾斜光透過面24は、実質的に平面波光30を屈折させて上向きの出力52を生じさせる。光透過面24は、封入材形成後、選択された角度に平坦化され又は研磨される。変形例として、傾斜面24に対応した表面を有するモールドを用いて封入材20を射出成形する。

#### 【0027】

図6を参照すると、光源100が、発光半導体デバイス112、支持基体114、支持基体114と協働して開口部又は光アパーチャ118を構成する湾曲した半放物形レフレクタ116及び支持基体114と湾曲レフレクタ116との間の空間を満たす任意使用の封入材120を有し、これらは、図1及び図2に示す光源10の同一の名称が付けられた要素と実質的に同一である。封入材120は、湾曲レフレクタ116と合致した湾曲面122及び開口部又は光アパーチャ118全体にわたる実質的に平らな光透過面124を有している。湾曲半放物形レフレクタ116は、支持基体114の実質的に平らな反射面128と一致した光軸又は放物面軸線126を定めている。

#### 【0028】

しかしながら、図1及び図2に示す光源10とは異なり、図6に示す光源100は、湾曲半放物形レフレクタ116の光学焦点130に実質的に中心を持つ発光半導体デバイス112を備えていない。さらに、発光半導体デバイス112には、大きなアスペクト比を備えていて、その大きい方の寸法は、光軸又は放物面軸線126に平行に延びている。任意に、発光半導体デバイス112の大きなアスペクト比は、光軸126に沿って配置された半導体デバイスのアレイを用いることにより達成される。発光半導体デバイス112は、湾曲レフレクタ116の光学焦点130と全体として整列した第1の縁部及び開口部又は光アパーチャ118から遠ざかる方向で焦点130から遠ざかって位置した第2の縁部を有し、即ち、第2の縁部は、第1の縁部よりも湾曲半放物形レフレクタ116の放物線頂点132に近い。

#### 【0029】

湾曲半放物形レフレクタ116の光学焦点130に対する発光半導体デバイス112の非対称位置は、平面波出力を下方に広げるという効果を有している。半導体デバイス112の第1の側部の近くの一部から出た光線140は、実質的に光学焦点130から出て、したがって、これら軸線は、湾曲レフレクタ116で反射されてその向きを変えて実質的に平行な光線142になり、かかる平行な光線は、光軸126に平行である。しかしながら、半導体デバイス112の第2の側部の近くの一部から出た光線150は、光学焦点130から実質的に距離を置いた箇所から出て、したがってこれら光線は、湾曲レフレクタ116により反射されてその向きを変えて光線140と比較して下向きの光線152になる。

#### 【0030】

10

20

30

40

50

引き続き図6を参照し、更に図7を参照すると、2つの最も端に位置する第1及び第2の側部相互間で光が光軸126に沿う連続して並んだ位置から放出される。対応の反射して向きが変えられた光線は、実質的に水平な光線142と極力下方に差し向けられた光線152との間の角度範囲を満たす。図7は、光ビームパターン又は分布状態160が光源100により作られている状態を示し、光ビームパターン又は分布状態160は、実質的に水平な光線142と極力下方に差し向けられた光線152との間に及んでいる。光分布状態160は、光線142に対応した水平縁部のところにシャープなカットオフを備えている。当業者であれば、ビームパターン160は、水平線の上方に差し向けられた限定された光を生じさせるはずのロービームヘッドライトに特に適している。

#### 【0031】

10

また、発光半導体デバイスが光学焦点と光アパーチャとの間に配置された光源（図示せず）では、これら部分からの光が反射されてその向きが上方に変えられることは理解されよう。光学焦点の両側の光軸に沿って相当な広がりを持つ対称中心が光学焦点上に位置する高いアスペクト比の発光半導体デバイス（又は、アレイ状の半導体デバイス）は、代表的にはビーム断面が円形又は楕円形の光を実質的に対称分布パターンで生じさせ、これはハイビームヘッドライトに特に適している。

#### 【0032】

一般に、発光半導体デバイスを焦点（図7の光源100の構造）の僅かに後ろに配置することにより、水平線の下にシャープなビームカットオフが水平線のところに位置する半円形ビームパターン160が生じる。これと同様に、発光半導体デバイスを焦点の僅かに前に配置することにより、シャープなビームカットオフが水平線のところで位置した状態で水平線の上方に半円形ビームパターンが生じる。いずれの構成例においても、半放物形レフレクタの開口端部のところ又はその近くに設けられていて、ビームパターンを広げ又は改変する一方で水平線のところでシャープなカットオフを実質的に保持する任意的な別な光学系、例えば屈折レンズを設けるのがよい。発光半導体デバイスの中心を実質的に焦点のところに配置することにより、全体として円形のビームパターンが生じる。

20

#### 【0033】

図8及び図9を参照すると、ヘッドライト200は、光源要素の直線状アレイ202を有する。具体的に説明すると、光源アレイ202は、ロービーム光源要素204とハイビーム光源要素206が交互に位置したものである。ロービーム光源要素204は好ましくは、光源100と実質的に同一であり、各光源要素は、下向きの光ビームパターン160を生じさせるよう光学焦点130に対し非対称に配置されたアスペクト比の高い発光半導体素子112を有する。ハイビーム光源要素206は好ましくは、全体として前向きの光ビームパターンを生じさせるよう光学焦点のところに実質的に対称に配置されたアスペクト比の高い発光半導体素子を有する点を除き、光源100とほぼ同一である。

30

#### 【0034】

直線状アレイ202は、車両の上方グリル又はフード210と下方バンパー212との間に配置されている。直線状光源アレイ202は、好ましくは図9に概略的に示された電源回路220を構成する電氣的トレースを含むプリント回路基板である基体214上に配置されている。電源回路220は、ロービーム光源要素結線222（図9に実線として示されている）及びハイビーム光源要素結線224（図9に点線として示されており）を有している。スイッチ226が、ロービーム光源要素結線222及びハイビーム光源要素結線224のうち一方を回路接地用導体228に選択的に接続して電気回路を構成し、接続された光源要素に通電するようにする。それ故、電力が入力端子230のところに印加されると、ハイビーム光源要素結線及びロービーム光源要素結線のうち選択された一方が通電される。アレイ202の光源要素204、206は、複数の発光モジュールがスイッチ226の設定に応じて累積ハイビーム又はロービームを生じさせるよう配置されている。好ましくは、回路接地用導体228は、印刷回路基板基体214の接地平面である。

40

#### 【0035】

印刷回路基板基体214は好ましくは、熱伝導性であり、又は光源要素204、206

50

を放熱する熱伝導路を有する。好ましい実施形態では、基体 2 1 4 は、大容量ヒートシンクとして働く下方バンパー 2 1 2 への熱伝導路となる。

【 0 0 3 6 】

プリント回路基板を用いるのではなく、光源或いは、電源回路を構成する被着状態の電氣的とレースを備えた一体形半導体デバイスアレイであってもよい。さらに別の変形例では、プリント回路基板に代えて構造的支持体及びハイビーム光源とロービーム光源を互いに適切に電気接続するワイヤリングハーネスを用いてもよい。当業者であれば追加の及び（又は）別の改造を行ってヘッドライト 2 0 0 を特定の車両形態及び（又は）製造資源に合わせることができる。

【 0 0 3 7 】

当業者であれば、既存の白熱灯及び高強度放電ランプと比べた場合のヘッドライト 2 0 0 の空力学的及び審美的利点を理解されよう。ヘッドライト 2 0 0 は、空力抵抗を減少させると共に自動車設計者が革新的で優雅な前端部を備えた自動車を製造できるようにするロープロファイル（薄型）のものである。さらに、ヘッドライト 2 0 0 は、ハイビームとロービームを一体化して単一ヘッドライトユニットの状態にしている。さらに、ヘッドライト 2 0 0 は任意的に、自動車の前端部の中央部分全体に及ぶことは理解されよう。即ち、車両の左側と右側に 2 つの別々のヘッドライトを設けるのではなく、ヘッドライト 2 0 0 は、照明を増強させるようアスペクト比の高い単一のヘッドライトとして前端部にわたって位置することができる。ヘッドライト 2 0 0 の更に別の利点は、ヘッドライト 2 0 0 に当たる石又は他の高速道路上の屑に起因する損傷によっては破局的に照明が失われることは無いということにある。それどころか、衝撃によって損傷を受けたこれら光源要素 2 0 4 , 2 0 6 が故障する場合があるが、衝撃を受けなかった光源要素 2 0 4 , 2 0 6 のうち他方のものは典型的には引き続き動作することになる。

【 0 0 3 8 】

例示のヘッドライト用途を図 7 , 図 8 及び図 9 を特に参照して説明したが、図 1 ~ 図 7 を参照して説明した光源実施形態を多くの他の形式の照明用途で可以使用することは理解されよう。

【 0 0 3 9 】

例えば、図 1 0 を参照すると、ダウンライト（下向き照明）型照明器具 3 0 0 は、ヒートシンク 3 0 6 に接続された直線アレイ状の発光半導体デバイス 3 4 0 より生じた光を下方に差し向けるよう構成された半放物形レフレクタ 3 0 2 を有している。発光半導体デバイス 3 0 4 がレフレクタ 3 0 2 の焦点の周りに配置され、実質的に焦点の各側でレフレクタ 3 0 2 の光軸に沿って延びているので、光は図 6 及び図 7 を特に参照して上述したように広げられたビームパターンで放出される。任意的に、ヒートシンク 3 0 6 の表面 3 1 0 は、図 1 を特に参照して上述したように光出力に寄与する実質的に平らな反射面として構成されている。

【 0 0 4 0 】

ダウンライト型照明器具 3 0 0 では、半放物形レフレクタ 3 0 2 は、付形アルミニウム板金で作られたアルミニウムレフレクタとして適切に構成されている。好ましくは、半放物形レフレクタ 3 0 2 の内部空間 3 1 2 は、空であり、即ち、封入材が入っているのではなく空が入っている。（当該技術分野において知られているように、発光半導体デバイス 3 0 4 は代表的には各々、半導体ダイを密封する封入材を有する）。共通ヒートシンク 3 0 6 に設けられた複数の高強度発光半導体デバイス 3 0 4 、例えば高強度白色 LED とレフレクタ 3 0 2 を組み合わせることにより、高強度ダウンライトが構成され、この高強度ダウンライトは、大部分がヒートシンク 3 0 6 の表面 3 1 0 に沿う半導体デバイス 3 0 4 の分布状態により定められるビームの広がりを持つ実質的に下向きの光ビームを生じさせる。

【 0 0 4 1 】

図 1 1 を参照すると、分散式ダウンライト型照明システム 3 3 0 が、ダウンライト型照明システム 3 3 0 が設けられた天井 3 3 4 を含む陰影の施された矩形として概略的に示さ

10

20

30

40

50

れている部屋 3 3 2 を照明している。光源 1 0 , 1 0 , 1 0 , 1 0 , 1 0 0 から選択されたアレイ状の光源 3 3 6 が、垂直方向下方に向けられ、傾斜した角度をなして下方に向けられ、或いは選択的に合焦される特注の光分布状態を生じさせるよう天井 3 3 4 全体にわたって分布して配置されている。各光源 3 3 6 の開口部又は光アパーチャ 1 8 , 1 8 , 1 8 , 1 1 8 は、全体として下向きの照明を生じさせるよう天井 3 3 4 から下方に向いている。光源 3 3 6 は、電気コード 3 4 0 により互いに電氣的に接続されており、かかる電気コードは、適切には、各光源 3 3 6 の正及び負の電極（図示せず）と接続する正及び負の平行導体（図示せず）を含む。単一の定電流変圧器 3 4 2 が、家庭用電力を受け取り、受け取った電力を光源 3 3 6 への電力供給のためにコード 3 4 0 に流される一定電流に変換する。当然のことながら、2 以上の電源を用いてより広い領域を照明してもよい。

10

#### 【 0 0 4 2 】

好ましい実施形態を参照して本発明を説明した。明らかなこととして、上述の詳細な説明を読んで理解した人には改造例及び変形例を想到できよう。本発明は、特許請求の範囲に記載された本発明の範囲及びその均等範囲に属する限りかかる全ての改造例及び変形例を含むものと解される。

#### 【 図面の簡単な説明 】

#### 【 0 0 4 3 】

【 図 1 】 選択された光線の跡を含む光源の第 1 の実施形態の断面側面図である。

【 図 2 】 発光半導体ダイを露出させるよう平らな反射基体を取り除かれた状態の第 1 の実施形態の下から見た図であり、選択された光線の跡を更に記載した図である。

20

【 図 3 】 レンズ作用型光アパーチャを含む光源の第 2 の実施形態の下から見た図であり、発光半導体ダイを露出させるよう平らな反射基体を取り除かれ、更に選択された光線の跡を更に記載した図である。

【 図 4 】 下向きの光ビームを生じさせる平らな屈折アパーチャ面を有する光源の第 3 の実施形態の断面側面図であり、選択された光線の跡が示されている図である。

【 図 5 】 上向きの光ビームを生じさせる平らな屈折アパーチャ面を有する光源の第 4 の実施形態の断面側面図であり、選択された光線の跡が示されている図である。

【 図 6 】 シャープな水平カットオフを備えた光ビームを放出する大面積発光半導体ダイを有する光源の第 5 の実施形態の断面側面図であり、選択された光線の跡が示されている図である。

30

【 図 7 】 大面積発光ダイオードダイが 3 : 1 のアスペクト比を有する第 5 の実施形態についてのビームパターンの正面図である。

【 図 8 】 本発明のロープロファイルヘッドライトの好ましい実施形態の正面図である。

【 図 9 】 図 8 のヘッドライトを用いてハイビーム及びロービームのうちの一方を選択的に生じさせる例示の回路を概略的に示す図である。

【 図 1 0 】 複数の発光半導体デバイス及び半放物形レフレクタを有する例示のダウンライトの斜視図である。

【 図 1 1 】 各々が発光半導体デバイス及び対応のレフレクタを有する複数の光源を採用した部屋照明装置を概略的に示す図である。

40



【 図 5 】

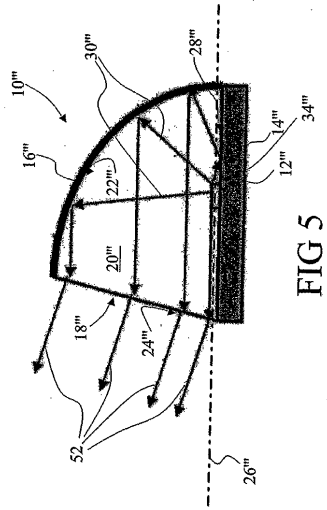


FIG 5

【 図 6 】

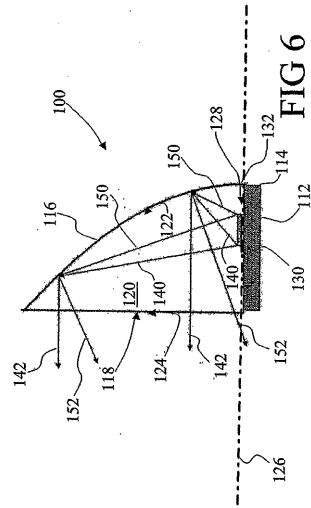


FIG 6

【 図 7 】

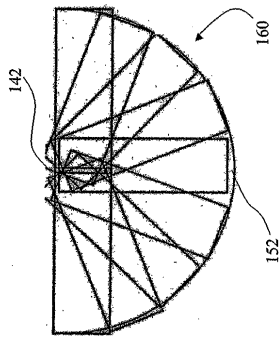


FIG 7

【 図 8 】

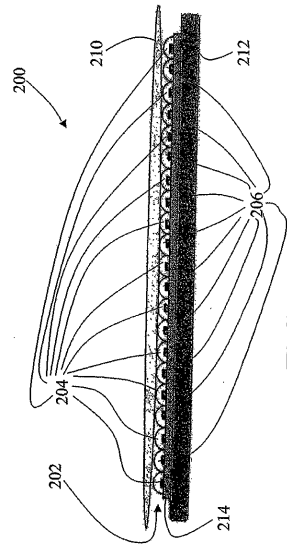
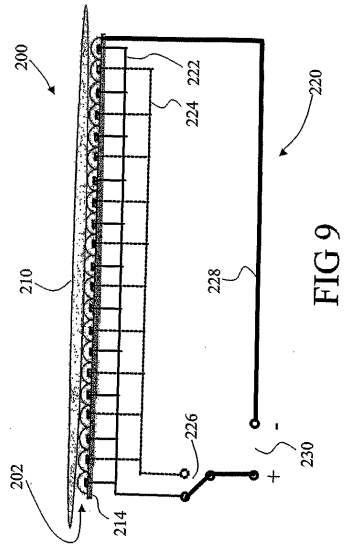
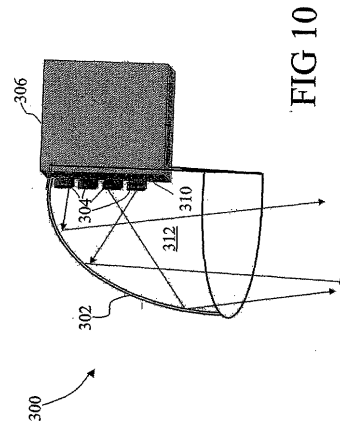


FIG 8

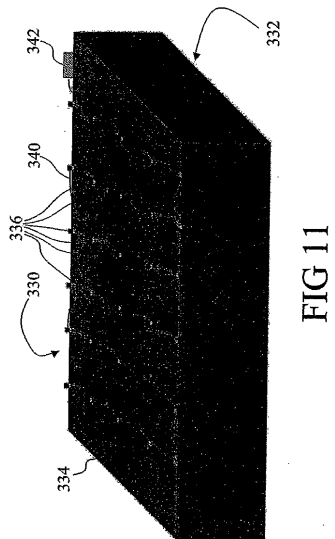
【図 9】



【図 10】



【図 11】





## 【国際調査報告】

<b>INTERNATIONAL SEARCH REPORT</b>		Int. Application No. PCT/US 03/25566
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 H01L33/00 F21S8/10		
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) IPC 7 H01L F21S F21V		
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) PAJ, 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	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 12, 31 October 1998 (1998-10-31) -& JP 10 200168 A (TOYODA GOSEI CO LTD), 31 July 1998 (1998-07-31)	1,2,5-9, 11,16, 26-28, 30, 34-37, 39-42
Y	abstract	3,4,10, 12-15, 18,19, 29, 31-33,38
A	paragraph '0026! - paragraph '0031!; figures 1,2	17,20-25
Y	EP 1 077 344 A (FER FAHRZEUGELEK K GMBH) 21 February 2001 (2001-02-21)	3,4,12, 14,31,33
A	paragraph '0012! - paragraph '0029!; figures 2B,3-7	
	-/-	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in 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 22 April 2004		Date of mailing of the international search report 03/05/2004
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016		Authorized officer Krause, J

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 Int. Application No  
PCT/US 03/25566

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 026 032 A (AUTOPAL SRO) 9 August 2000 (2000-08-09)	17, 26
Y	the whole document	10, 18, 19, 24, 25, 29
A		1-9, 11-16, 20-23, 27, 28, 30-42
Y	US 2002/118548 A1 (KUENSTLER ROLF ET AL) 29 August 2002 (2002-08-29)	13, 15, 38
A	paragraph '0010! - paragraph '0014!; claim 1; figures 1, 2	1-12, 14, 16-37, 39-42
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 10, 31 August 1998 (1998-08-31) -& JP 10 125959 A (SHARP CORP), 15 May 1998 (1998-05-15)	1, 2, 26, 32
A	abstract	3-25, 27-31, 33-42
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 11, 30 September 1999 (1999-09-30) -& JP 11 162219 A (NAGANO KOGAKU KENKYUSHO:KK;HAMAMATSU PHOTONICS KK), 18 June 1999 (1999-06-18)	1, 2, 26
A	abstract	3-25, 27-42
Y	DE 199 22 176 A (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH) 23 November 2000 (2000-11-23) column 3, line 6 -column 4, line 12; figures 1, 2A-2C	24, 25

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
 Information on patent family members

 Int. Application No.  
 PCT/US 03/25566

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 10200168	A	31-07-1998	NONE	
EP 1077344	A	21-02-2001	DE 19938734 A1 DE 20004188 U1 EP 1077344 A2	01-03-2001 04-05-2000 21-02-2001
EP 1026032	A	09-08-2000	CZ 9900356 A3 EP 1026032 A2	13-09-2000 09-08-2000
US 2002118548	A1	29-08-2002	DE 20102587 U1 EP 1232910 A2	10-05-2001 21-08-2002
JP 10125959	A	15-05-1998	JP 3472417 B2	02-12-2003
JP 11162219	A	18-06-1999	NONE	
DE 19922176	A	23-11-2000	DE 19922176 A1 WO 0069000 A1 EP 1177586 A1 JP 2002544673 T	23-11-2000 16-11-2000 06-02-2002 24-12-2002

## フロントページの続き

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード(参考)
F 2 1 V 29/00	H 0 1 S 5/022	
H 0 1 S 5/022	F 2 1 M 3/08	A
// F 2 1 Y 101:02	F 2 1 M 7/00	K
	F 2 1 Y 101:02	

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT, BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IT,LU,MC,NL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA, GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ, EC,EE,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,M W,MX,MZ,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT,RO,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM ,ZW

(74)代理人 100088694

弁理士 弟子丸 健

(74)代理人 100103609

弁理士 井野 砂里

(72)発明者 デュー ショーン

アメリカ合衆国 オハイオ州 4 4 0 5 6 マセドニア メドー ウッズ ドライヴ 1 1 8 5

(72)発明者 チェン マイケル シン シー

アメリカ合衆国 オハイオ州 4 4 0 7 0 ノース オムステッド カントリー クラブ ブール  
ヴァード 2 6 1 0 1

(72)発明者 ソールズ トーマス エフ

アメリカ合衆国 オハイオ州 4 4 1 4 3 リッチモンド ハイッ クレイモア ブールヴァード  
3 2 4

(72)発明者 ドーノアー フランク ピー

アメリカ合衆国 オハイオ州 4 4 2 8 0 ヴァリー シティー マークス ロード 1 2 4 5

(72)発明者 スティマック トミスラフ ジェイ

アメリカ合衆国 オハイオ州 4 4 0 7 7 コンコード エクスムーア ドライヴ 1 1 3 4 0

(72)発明者 シンドラー ロバート

アメリカ合衆国 オハイオ州 4 4 1 3 2 ユークリッド オリオール アベニュー 2 6 3 5 0

F ターム(参考) 3K014 LA01 LB04

3K042 AA08 BB11 BB15 BE01 CA02 CC03

5F041 DA13 DA19 DA35 DA36 DA61 DA78 DA82 EE23 FF11

5F173 MA10 MD12 MD65 ME12 ME15 ME22 ME44 MF28