

(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2012-511244
(P2012-511244A)

(43) 公表日 平成24年5月17日(2012.5.17)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 2 1 V 13/12 (2006.01)	F 2 1 V 13/12 3 0 0	5 F 0 4 1
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	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 21 頁)

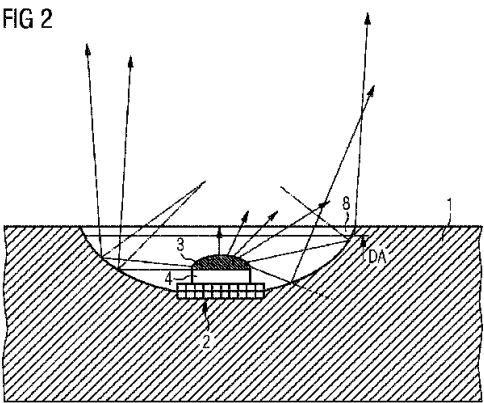
(21) 出願番号	特願2011-540015 (P2011-540015)	(71) 出願人	599133716 オスラム オプト セミコンダクターズ ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテ ル ハフツング Osram Opto Semicond uctors GmbH ドイツ連邦共和国、93055 レーゲン スブルグ、ライプニッツシュトラッセ 4 Leibnizstrasse 4, D -93055 Regensburg, Germany
(86) (22) 出願日	平成21年11月27日 (2009.11.27)	(74) 代理人	100099483 弁理士 久野 琢也
(85) 翻訳文提出日	平成23年7月8日 (2011.7.8)	(74) 代理人	100061815 弁理士 矢野 敏雄
(86) 国際出願番号	PCT/EP2009/065978		
(87) 国際公開番号	W02010/076103		
(87) 国際公開日	平成22年7月8日 (2010.7.8)		
(31) 優先権主張番号	102008061032.1		
(32) 優先日	平成20年12月8日 (2008.12.8)		
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 均一な光密度と低減されたブラインド作用を備えたLED照明装置

(57) 【要約】

照明装置を提供する。この照明装置は、切欠き（５）を備えた基体（１）と、少なくとも前記切欠き（５）の一部によって構成されている反射器（５１）と、前記切欠き（５）内に配置されている、少なくとも１つのオプトエレクトロニクス半導体構成部分（２０）とを有しており、当該半導体構成部分（２０）は光学部材（３）を有しており、当該光学部材は、作動中に前記半導体構成部分（２０）によって放射される電磁ビームの少なくとも一部を前記反射器（５１）へ偏向するように構成されており、当該照明装置のビーム出射面（６１）は、前記半導体構成部分のビーム出射面（４４）の総計の少なくとも２倍の大きさを有している。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

照明装置であって、

- ・切欠き(5)を備えた基体(1)と、
- ・少なくとも前記切欠き(5)の一部によって構成されている反射器(51)と、
- ・前記切欠き(5)内に配置されている、少なくとも1つのオプトエレクトロニクス半導体構成部分(20)とを有しており、

当該半導体構成部分(20)は光学部材(3)を有しており、当該光学部材は、作動中に前記半導体構成部分(20)によって放射される電磁ビームの少なくとも一部を前記反射器(51)へ偏向するように構成されており、

- ・当該照明装置のビーム出射面(61)は、前記半導体構成部分のビーム出射面(44)の総計の少なくとも2倍の大きさを有している、
- ことを特徴とする照明装置。

【請求項 2】

前記基体(1)は少なくとも2つの切欠き(5)を有している、請求項1記載の照明装置。

【請求項 3】

当該照明装置のビーム出射面(61)の部分面の光密度と、当該照明装置のビーム出射面(61)全体の光密度の平均値との相違は20%を下回る、請求項1または2記載の照明装置。

【請求項 4】

前記切欠き(5)は、前記基体(1)の外表面(11)において、少なくとも5cmの直径を有している、請求項1から3までのいずれか1項記載の照明装置。

【請求項 5】

当該照明装置のビーム出射面(6)から前記切欠き(5)の最深点までの間隔は、前記オプトエレクトロニクス半導体構成部分(20)の最大高さよりも少なくとも2mm長い、請求項1から4までのいずれか1項記載の照明装置。

【請求項 6】

反射器壁部(52)は少なくとも部分的に、光学基本部材であるCPC, CEC, CHCの少なくとも1つの様式に従って構成されている、請求項1から5までのいずれか1項記載の照明装置。

【請求項 7】

前記光学部材(3)は、作動中に半導体構成部分(20)によって放射される電磁ビームの少なくとも一部を、前記半導体構成部分(20)の光軸(42)に対して少なくとも110°の角度で偏向させるように構成されている、請求項1から6までのいずれか1項記載の照明装置。

【請求項 8】

前記電磁ビームの偏向は少なくとも部分的に、全反射によって行われる、請求項7記載の照明装置。

【請求項 9】

前記電磁ビームの偏向は少なくとも部分的に、屈折によって行われる、請求項7または8記載の照明装置。

【請求項 10】

電磁ビームを通す、ビーム透過性のカバープレート(8)が前記切欠き(5)を覆う、請求項1から9までのいずれか1項記載の照明装置。

【請求項 11】

前記カバープレート(8)は、前記基体(1)の外表面(11)と同一平面を成す、請求項10記載の照明装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

10

20

30

40

50

【 0 0 0 1 】

照明装置を提示する。

【 0 0 0 2 】

本特許出願は、ドイツ連邦共和国特許出願第 1 0 2 0 0 8 0 6 1 0 3 2 . 1 の優先権を主張し、この出願明細書の開示内容はこの引用により本願明細書に開示されているものとする。

【 0 0 0 3 】

照明装置全体にわたって分配される均一なビーム放射を可能にして、照明装置を外部から見る者が感じる輝度の差が低減される照明装置を提供することが、解決すべき 1 つの課題である。解決すべき別の課題は、照明装置を外部から見る者に対するブラインド作用を低減する、または回避する照明装置を提供することである。

10

【 0 0 0 4 】

少なくとも 1 つの実施形態では、照明装置は切欠きを備えた基体を含んでいる。この基体は、熱硬化性材料または熱可塑性材料または金属によって形成され、またはセラミックス材料によっても形成される。または基体はこのような材料から成る。有利には基体は中実体である。さらに、基体は切欠きを含んでいる。この切欠きは基体内の凹部であり、開口部を有しており、外部から自由にアクセスされる。さらにこの切欠きは例えば、底面と少なくとも 1 つの側面とを有している。底面および側面で、切欠きは基体に接している。底面は、切り欠きの、開口部に対向している側に存在する。開口部と底面は、側面によって相互に接続されている。

20

【 0 0 0 5 】

少なくとも 1 つの実施形態では、照明装置は反射器を含んでおり、ここでこの反射器は少なくとも切欠き部分によって構成されている。切欠きは反射器を構成することができる。これは次のことによって実現される。すなわち基体が切欠き内で反射性に構成されることによって実現される。このために基体自体は少なくとも切欠きの箇所で、反射性材料によって構成されている。同じように、切欠きに反射性材料をコーティングすることが可能である。例えば、このコーティングはアルミニウム等の金属である。

【 0 0 0 6 】

少なくとも 1 つの実施形態では、照明装置は少なくとも 1 つのオプトエレクトロニクス半導体構成部分を有する。この半導体構成部分は切欠き内に配置されている。この半導体構成部分は例えば、切欠きの底面上に取り付けられている。

30

【 0 0 0 7 】

例えば、複数の半導体構成部分を切欠き内に取り付けることができる。

【 0 0 0 8 】

半導体構成部分は、電磁ビーム / 光を形成する、1 つまたは複数のルミネセンスダイオードチップを備えたルミネセンスダイオードである。ルミネセンスダイオードチップは、紫外光から赤外光の領域におけるビームを放射する発光ダイオードチップまたはレーザダイオードチップであり得る。有利には、ルミネセンスダイオードチップは、電磁ビームのスペクトルの可視領域における光を放射する。ルミネセンスダイオードチップは半導体チップであり得る。半導体チップは、ビーム形成に適した活性領域を備えた、エピタキシャルに成長された半導体層列を有している。

40

【 0 0 0 9 】

半導体構成部材の光軸は、半導体チップのエピタキシャルに成長された半導体層列に対して垂直である。

【 0 0 1 0 】

さらに、半導体構成部分は光学部材を有している。この光学部材は、半導体チップの後ろに配置されており、作動時に半導体チップから放射される電磁ビームに影響を与える。

【 0 0 1 1 】

半導体構成部分によって作動中に放射される電磁ビームの少なくとも一部は、この光学部材によって反射器へ偏向される。半導体構成部分によって放射された電磁ビームは、例

50

例えば、光学部材のビーム取り出し面で次のように屈折および／または反射され、半導体構成部分から取り出され、電磁ビームの少なくとも一部が反射器に入射し、反射器によって反射される。ビームの別の部分は、光学部材によって次のように半導体構成部分から取り出される。すなわち、これは直接的に、反射器へ事前に偏向されることなく、照明装置から取り出される。例えば、光学部材のビーム取り出し面は、半導体チップと反対側にある、光学部材表面である。

【0012】

少なくとも1つの実施形態では、照明装置はビーム出射面を有している。このビーム出射面は、半導体構成部分のビーム出射面全体の少なくとも2倍の大きさを有している。

【0013】

照明装置のビーム出射面の面積は、半導体構成部分の光軸に対して垂直な面での、基体内の切欠きの開口部の投影 (Projektion) によって定められる面積である。「投影」とはここで、半導体構成部分の光軸に対して垂直に延在する面での、切欠きの開口部の数学的表現を意味している。半導体構成部分のビーム出射面の面積はこれに相応して、既に定められた面での、光学部材のビーム取り出し面の投影の面積として定められる。換言すれば、2つのビーム出射面の面積は、1つの面での投影において定められる。

【0014】

ここで例えば切欠き内に、ビームを放射する半導体構成部分が1つ設けられている場合には、照明装置のビーム出射面は、半導体構成部分のビーム出射面の少なくとも2倍の大きさを有している。1つの切欠き内に複数の半導体構成部分が配置されている場合には、照明装置のビーム出射面は、半導体構成部分の全個別ビーム出射面の総計の少なくとも2倍の大きさを有している。

【0015】

照明装置の少なくとも1つの実施形態では、照明装置は切欠きと反射器とを備えた基体を有している。この反射器は少なくとも、切欠き部分によって構成されている。

【0016】

さらに、照明装置は少なくとも1つのオプトエレクトロニクス半導体構成部分を有する。この半導体構成部分は切欠き内に配置されている。この半導体構成部分はさらに光学部材を有している。この光学部材は、半導体構成部分によって作動中に放出される電磁ビームの少なくとも一部を反射器に偏向する。照明装置のビーム出射面は、半導体構成部分のビーム出射面の総計の少なくとも2倍の大きさを有している。

【0017】

本願の照明装置は殊に、半導体構成部分を外部から見る者にとっては、ビーム放射性半導体構成部分の高い光密度によって、ブラインド作用が増強されてしまうという知識に基づいている。

【0018】

光密度はここで、輝度に対する尺度であり、面積あたりの光強度によって定義される。

さらに、外部から見る者にとって、半導体構成部分のビーム取り出し面だけでは比較的小さい。半導体構成部分の高い光密度と半導体構成部分の小さいビーム取り出し面とを組み合わせる場合には、外部から見る者に、ノイズとなり、かついらいらさせる照明印象が生じてしまう。従って、外部から見る者にとってブラインド作用が生じ得る。

【0019】

半導体構成部分の高い光密度によって、外部から見る者に対して生じるブラインド作用を回避するために、本願に記載された照明装置は、次のような着想を使用する。すなわち、反射器をビーム放射半導体構成部分と組み合わせるという着想を使用する。このために、オプトエレクトロニクス半導体構成部分が、少なくとも部分的に、反射器を構成する切欠き内に取り付けられる。高い光密度と小さいビーム出射面の問題、およびこれに付随して生じる、外部から見る者に対するブラインド作用は、次のことによって解決される。すなわち、放射される電磁ビームが、半導体構成部分を有している光学部材によって少なくとも部分的に反射器へ偏向されることによって解決される。この反射器は、自身に入射す

10

20

30

40

50

る電磁ビームを反射する。すなわち照明装置から取り出される電磁ビーム全体は、光学部材から反射器へと偏向された電磁ビームと、反射器へ入射することなく光学部材を介してこの構成部分から直接的に取り出されたビーム成分とから成る。これによって、外部から見る者にとって識別可能なビーム出射面が拡張される。これは、照明装置の平面図において、反射器の全内側面によって構成される。有利にはこのようにして、半導体構成部分の光強度が、照明装置のビーム出射面上で分配される。この結果、照明装置のビーム出射面の外部から見る者に対するブラインド作用が回避される。すなわち、構成部分の平面図において、少なくとも、反射器が設けられている領域から、場合によっては、半導体構成部分が設けられている領域からも電磁ビームが放射される。

【0020】

照明装置の少なくとも1つの実施形態では、照明装置の基体は、少なくとも2つの切欠きを有している。すなわち、1つの基体は複数の切欠きを有することができ、ここで各切欠き内に半導体構成部分に取り付けられている。同じように、1つの切欠き内に複数の半導体構成部分を配置することが可能である。有利には、多数のオプトエレクトロニクス半導体構成部分を1つの切欠き内に配置することによって、照明装置のできるだけ高い光強度が保証される。

【0021】

照明装置の少なくとも1つの実施形態では、照明装置のビーム出射面の部分面の光密度と、照明装置のビーム出射面全体の光密度の平均値との相違は20%を下回り、有利には10%を下回り、特に有利には5%を下回る。照明装置のビーム出射面は、複数の任意の部分面に分けられる。全部分面の総計は同じように、照明装置のビーム出射面全体を生じさせる。照明装置のビーム出射面の1つの任意の部分面を観察すると、この部分面の光密度と、照明装置の光密度の平均値との相違は20%を下回る。従って、有利には、照明装置のビーム出射面は、輝度において均一に見える。光学部材がビームの一部を反射器へ偏向させることによって、同時に、外部から見る者に対するブラインド作用が回避される。

【0022】

照明装置の少なくとも1つの実施形態では、切欠きは、基体の外面で、少なくとも5 cm、有利には少なくとも7 cm、特に有利には少なくとも10 cmの最大直径を有する。半導体構成部分の光強度全体は、照明装置のビーム出射面上で分配される。例えば、照明コンポーネントのビーム出射面は円形、楕円形または長方形である。これは例えば、切欠きの開口部自体が円形に形成されていることによって実現される。有利には、このように選択された直径によって、ビーム出射面はできるだけ大きく選択される。これによって、光強度全体が照明装置のビーム出射面上で分配され、照明コンポーネントのビーム出射面が拡大される。このようにして実現されたビーム出射面によって、例えば大面積の対象物を照明するのに特に適している照明装置が得られる。さらに有利には、直径の選択、ひいてはビーム出射面の大きさの選択によって、照明装置のビーム出射面の光密度が調整され、これに加えて、照明コンポーネントのビーム出射面の面が個々に、ユーザの要求に合わせられる。

【0023】

照明装置の少なくとも1つの実施形態では、照明装置のビーム出射面から切欠きの最深点までの間隔は、少なくとも2 mmぶんだけ、オプトエレクトロニクス構成部分の最大高さよりも長い。切欠きの最深点は、半導体構成部分の光軸に対して平行に、切欠きの開口部から最も離れている点である。オプトエレクトロニクス構成部分の最大高さは例えば、半導体構成部分の光軸に対して平行に延在している区間であり、この方向に沿って、オプトエレクトロニクス半導体構成部分の最大伸長が検出される。ここでオプトエレクトロニクス構成部分は、切欠きの最深点に取り付けられる。従って、照明装置のビーム出射面と、照明装置のビーム出射面の下方に配置された半導体構成部分との間隔は、少なくとも2 mmである。

【0024】

少なくとも1つの実施形態では、オプトエレクトロニクス半導体構成部分は、切欠きを

10

20

30

40

50

突き出る。これは次のことを意味している。すなわち、オプトエレクトロニクス半導体構成部分の最大高さが、切欠きの最深点から切欠き開口部までの、半導体構成部分の光軸に対して平行な区間よりも長いということの意味している。

【0025】

照明装置の少なくとも1つの実施形態では、反射器は少なくとも1つの反射器壁部を有している。この反射器壁部は、切欠きの側面によって構成されている。反射器壁部は、半導体構成部分を少なくとも部分的に側方で取り囲んでいる。反射器壁部は少なくとも部分的に、光学基本部材であるCPC (Compound Parabolic Concentrator: 複合放物面集光器)、CEC (Compound Elliptic Concentrator: 複合楕円面集光器)、CHC (Compound Hyperbolic Concentrator: 複合双曲線集光器)のうちの少なくとも1の様式に応じて構成されている。有利には、反射器壁部は「自由形状面(Freiformflaeche)」を構成する。「自由形状面」とは、このコンテキストにおいて、照明装置の各照明要求に個々に合わせられる面のことである。

10

【0026】

照明装置の少なくとも1つの実施形態では、光学部材は、半導体構成部分の作動中に放射される電磁ビームの少なくとも一部を、半導体構成部分の光軸に対して少なくとも110°の角度で偏向させるように構成されている。半導体構成部分によって放射された電磁ビームの一部は、この光学部材を通して、次のように半導体構成部分から取り出される。すなわち、次にビームの一部が照明装置から直接的に、事前に反射器へ偏向されることなく出射するように取り出される。このビーム成分は、直接的に取り出されたビーム成分を構成する。全体ビームの別の部分は、光学部材のビーム出射面を通して次のように取り出される。すなわち、半導体構成部分の光軸と、光学部材から取り出されたビームとの間の角度が少なくとも110°であるように取り出される。すなわちこのような角度で、半導体構成部分から取り出されたビーム成分は「下方へ」、光学部材および照明装置のビーム出射面から離れるように偏向される。有利にはこのビーム成分は反射器の反射器壁部へ偏向され、次に、反射器壁部によって反射され、これによって次に、照明装置から取り出される。

20

【0027】

少なくとも1つの実施形態では、電磁ビームの偏向は少なくとも部分的に全反射によって行われる。反射器内でのビームの偏向の少なくとも一部は、光学部材のビーム取り出し面での全反射によって行われる。これは殊に次の場合に可能である。すなわち、光学部材の屈折率が、光学部材を取り囲んでいる媒体の屈折率よりも大きい場合に可能である。この媒体は例えば空気のことである。すなわち電磁ビームは、光学部材のビーム取り出し面での全反射によって、反射器の反射器壁部に偏向される。

30

【0028】

少なくとも1つの実施形態では、電磁ビームの偏向は少なくとも部分的に屈折によって行われる。反射器内でのビームの偏向の少なくとも一部は、光学部材のビーム取り出し面での屈折によって行われる。すなわち、電磁ビームは、光学的影響の他に、反射器内での屈折によっても、全反射によって偏向される。有利にはこのようにして、半導体構成部分によって放射された全電磁ビームの出来るだけ多くの部分が、反射器壁部の表面へ偏向される。これによって、ブラインド作用の低減および照明面の拡大に関する上述の効果が増強される。

40

【0029】

少なくとも1つの実施形態では、電磁ビームを通すカバープレートが切欠きを覆う。カバープレートとは、基体の外面と同一平面を成し、基体と直接的に接触接続する、ビームを通す剛性ボディである。有利にはカバープレートは、自立するように構成されている。カバープレートを透明に構成することができる。カバープレートが乳白色に構成され、通過する電磁ビームを拡散散乱させることもできる。同じように、カバープレート内に光学部材を組み込む、またはカバープレート自体が光学部材を構成することが可能である。さらに、カバープレートの後方に、別の光学部材を配置することが可能である。この光学部

50

材は、マイクロプラズマまたは光フィルターであり得る。

【0030】

少なくとも1つの実施形態では、カバープレートは、基体の外面と同一平面を成す。有利には、カバープレートは次のように形成される。すなわち、カバープレートが切欠き内にはめ込まれて、半導体構成部分と反対側のカバープレート表面が、基体の外面と同一平面上を成すように形成される。この場合には、半導体構成部分と反対側のカバープレート表面は、電磁ビームが放射される表面を構成する。有利には、照明装置の表面全体が平らに、かつ中断なく構成されるように照明装置が実現される。さらにカバープレートによって、外部周辺環境、例えば有害ガスまたは液体からの保護が実現される。半導体構成部分と反対側のカバープレート表面が、基体の外面と同一平面を成さないことも可能である。すなわちこの場合にはカバープレートが、切欠き内に高くまたは低く取り付けられる、またははめ込まれる。

10

【0031】

以下で、本発明による照明装置を実施例およびそれらに対応する図面に基づき詳細に説明する。

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図1A】本発明による照明装置の実施例の概略的な断面図

【図1B】図1Aに示された照明装置の概略的な平面図

【図2】本発明による照明装置の少なくとも1つの実施形態に即した別の実施例の概略的な断面図

20

【実施例】

【0033】

実施例および図面において、同じ構成要素または同機能の構成要素にはそれぞれ同じ参照符号を付してある。図示された部材は縮尺通りに示されているのではなく、むしろ個々の部材はより良く理解するために誇張して大きく示されている。

【0034】

図1Aには、概略的な断面図に基づいて、基体1と、切欠き5内に取り付けられたオプトエレクトロニクス半導体構成部分20とを備えた本願発明の照明装置が示されている。基体1は、セラミックス材料または金属によって形成されている。切欠き5は基体1内の凹部であり、開口部6を有しており、外部から自由にアクセス可能である。

30

【0035】

半導体構成部分は担体2と半導体チップ4とを有している。

【0036】

担体2は、導体プレートまたは担体フレーム（リードフレーム）であり得る。担体2は例えば表面実装可能である。担体2は、熱硬化性材料または熱可塑性材料によって構成される。または担体2はセラミックス材料によっても構成される。半導体チップ4は担体2と導電性に接触接続される。基体1の外面11は、切欠き5の縁部と同一平面を成す。照明装置のビーム出射面61の面積は、半導体構成部分20の光軸42に対して垂直な面における、基体1内の切欠き5の開口部6の投影によって定められる。「投影」とはここで、半導体構成部分20の光軸42に対して垂直に延在する面での、切欠き5の開口部6の数学的表現を意味している。半導体構成部分の光軸42は、半導体チップ4のエピタキシャルに成長した半導体層列に対して垂直に延在している。

40

【0037】

さらに、ビーム出射面61は楕円形に構成されており、Xmmの最大直径Dを有している。

【0038】

照明装置は反射器51を有している。切欠き5は反射器51を形成する。半導体構成部分20は、反射器51の最深点に取り付けられている。反射器壁部52は、3つの幾何学的な基本部材CPC、CECおよびCHCまたは、これらの部材の任意の組み合わせによ

50

ってあらわされる。有利にはこのような手段によって、反射器 5 1 を照明装置の各照明要求に個別に合わせ、調整することができる。

【0039】

この実施例では、反射器壁部 5 2 は、途切れることなく、つながっている 1 つの側面によって構成されている。図 1 A に示された実施形態では、半導体構成部分 2 0 の光軸 4 2 は同時に、反射器 5 1 の対称軸を成す。反射器壁部 5 2 は高反射性の材料、例えばアルミニウムから成る金属層によってコーティングされている。有利にはこのようにして、できるだけ多くのビームが反射器壁部 5 2 によって反射されることが保証される。

【0040】

ここではオプトエレクトロニクス半導体構成部分 2 0 は担体 2 上に接着によって、反射器 5 1 の深さ T における最深点で、反射器壁部 5 2 と接続されている。深さ T は、半導体構成部分 2 0 の光軸 4 2 に沿った、切欠き 5 の開口部 6 までの、反射器壁部 5 2 の区間である。半導体チップ 4 のビーム出射面 4 4 1 には、光学部材 3、例えば広角レンズの形状のレンズが設けられている。この光学部材 3 は、半導体チップ 4 によって放射された電磁ビームを、半導体構成部分 2 0 の光軸 4 2 から離れる方向に屈折および/または反射させる。殊に、光学部材 3 は半導体構成部分 2 0 の光軸 4 2 上で最大厚さ D L を有しており、この箇所で 2 mm の厚さである。光学部材 3 の材料は、ビームを散乱させる粒子を有しておらず、ポリカーボネート (P C とも称される) またはシリコンによって形成され得る。

10

【0041】

光学部材 3 は次のように形成されている。すなわち、半導体チップ 4 によって放射された電磁ビームの少なくとも一部が、少なくとも 110° の角度で、半導体構成部分 2 0 の光軸 4 2 に対して偏向されるように形成されている。すなわちこのような角度で、半導体構成部分から取り出されたビーム成分は「下方へ」、光学部材 3 および照明装置のビーム出射面 6 1 から離れるように偏向され、このようにして、反射器 5 1 の反射器壁部 5 2 に入射し、続いて、そこで反射される。反射後、このビーム成分は照明装置から取り出される。

20

【0042】

反射器内でのビームの偏向の一部は、光学部材 3 のビーム取り出し面 3 1 での全反射によって行われる。ビーム取り出し面 3 1 は、半導体チップ 4 と反対側の、光学部材 3 の表面である。全反射されたビーム成分は、反射器壁部 5 2 へ偏向、反射され、次に照明装置から、照明装置のビーム出射面 6 1 を介して取り出される。

30

【0043】

別のビーム成分は、光学部材によって次のように半導体構成部分 2 0 から取り出される。すなわち、ビームが、事前に反射器 5 1 に偏向されることなく、照明装置から直接的に取り出される。

【0044】

すなわち、照明装置から取り出される電磁ビームは少なくとも、光学部材 3 によって反射器 5 の方へ偏向されたビーム成分と、事前に反射器 5 1 へ偏向されることなく直接的に照明装置から取り出されたビーム成分とから成る。

40

【0045】

従って、ビーム出射面 6 1 は、図 1 A に示された実施例では、半導体構成部分 2 0 のビーム出射面 4 4 よりも X 倍大きくなる。

【0046】

半導体構成部分 2 0 のビーム出射面 4 4 の面積は、半導体構成部分 2 0 の光軸 4 2 に対して垂直な面における、光学部材 3 のビーム取り出し面 3 1 の投影の面積として定められる。

【0047】

さらに、照明装置のこのような構成によって、照明装置のビーム出射面 6 1 全体の光密度の平均値からのビーム出射面 6 1 に沿った光密度の変動は 5 % を下回る。有利には、照

50

明装置のビーム出射面 61 は、光強度において特に均一に見える。

【0048】

さらに、照明装置のこのような構成によって、高さの低い照明装置が得られる。なぜなら、半導体構成部分 20 の光軸 42 の方向において、場所を必要とする、半導体構成部分 20 のビーム出射面 44 を拡大させるために後続配置される光学系を省くことができるからである。構造体の高さは、半導体構成部分 20 の光軸 42 に沿った照明装置の伸長である。ここから、特に平らな照明装置が実現される。

【0049】

図 1 B は、図 1 A に示された照明装置の概略的な平面図である。基体 1 は、図 1 B において、2 つの切欠き 5 を有している。2 つの切欠き 5 の各々には、オプトエレクトロニクス半導体構成部分 20 が取り付けられている。

10

【0050】

図 2 には、断面図で、少なくとも 1 つの実施形態に即した、完成された照明装置が示されている。図 1 A に示された照明装置とは異なって、図 2 に示された照明装置は、カバープレート 8 を有している。オプトエレクトロニクス半導体構成部分 20 と反対側にある、カバープレート 8 の表面は、ラテラル方向で、基体 1 の外面 11 と同一平面を成し、切欠き 5 の開口部 6 の最大直径 D を有している。この場合には、半導体構成部分 20 と反対側にある、カバープレート 8 の表面は、切欠きの表面 5 を形成する。有利には、照明装置の表面全体が平らで、かつ中断なく構成されるように照明装置が実現される。さらにカバープレート 8 は照明装置、殊に半導体構成部分 20 を、外部の周辺影響から保護する。カバープレート 8 は、自立したプレートである。すなわち、カバープレート 8 は、取り付け後に、さらなる固定手段および安定化手段を必要としない。すなわちカバープレート 8 は自身の形状を保ち、これによって、破損箇所、起伏等がカバープレート 8 内に形成されることはない。この実施例ではカバープレート 8 の厚さ DA は 1.5 mm である。すなわち半導体構成部分 20 と反対側の、カバープレート 8 の表面と、半導体構成部分 20 との間に、少なくとも一箇所で、0.5 mm の間隔が形成される。

20

【0051】

なお、本発明は実施例に基づいたこれまでの説明によって限定されるものではない。むしろ本発明は新たな各特徴ならびにそれらの特徴の各組み合わせを包含し、このことは殊にこれらの特徴またはこれらの組み合わせ自体が明示的に請求項または実施例に示されていない場合であっても、請求項における特徴の各組み合わせを含む。

30

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/065978

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F21V13/04 H01L33/60
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)
H01L 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)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2004/207999 A1 (SUEHIRO YOSHINOBU [JP] ET AL) 21 October 2004 (2004-10-21) figure 2b	1-3 10,11
X	US 2004/057244 A1 (AMANO YASUYUKI [JP]) 25 March 2004 (2004-03-25) figure 2	1-3,10, 11 10,11
X	US 6 758 582 B1 (HSIAO YA-KUANG [TW] ET AL) 6 July 2004 (2004-07-06) figure 4	1-3,10, 11
X	WO 2006/092697 A1 (HD DEVELOPMENTS PROPRIETARY LT [ZA]; MOOLMAN JACOBUS PHILIPPUS [ZA]; N) 8 September 2006 (2006-09-08) figures 1, 2	1,7,8
	----- -/-	

☒ 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 document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubt 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

16 September 2010

Date of mailing of the international search report

27/09/2010

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

Jobst, Bernhard

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2009/065978

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 1 376 708 A2 (LUMILEDS LIGHTING US LLC [US]) 2 January 2004 (2004-01-02) figures 12,13 -----	1,7,9
A	WO 2008/002362 A1 (CREE INC [US]; LEUNG MICHAEL S [US]; KELLER BERND [US]; IBBETSON JAMES) 3 January 2008 (2008-01-03) figure 6 -----	7-9
X	EP 1 182 395 A2 (STANLEY ELECTRIC CO LTD [JP]) 27 February 2002 (2002-02-27) figures 1,3,4 -----	1,7-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2009/065978

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see extra sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☒ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
1-3, 7-11
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2009/065978

PCT/ISA/ 210

The International Searching Authority has found that the international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims 1-3, 10, 11

Claims 1-3, 10 and 11 relate to a lighting device, comprising essentially an emitter, a deflecting element and a reflector and to the arrangement of these elements in relation to one another.

2. Claims 4, 5

Claims 4 and 5 relate to a lighting device, comprising essentially an emitter, a deflecting element and a reflector, wherein a recess with reflector has specific dimensions.

3. Claim 6

Claim 6 relates to a lighting device, comprising essentially an emitter, a deflecting element and a reflector, wherein the reflector has specific properties.

4. Claims 7-9

Claims 7 to 9 relate to a lighting device, comprising essentially an emitter, a deflecting element and a reflector, wherein the deflecting element is configured in a particular manner.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2009/065978

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2004207999 A1	21-10-2004	JP 4182783 B2 JP 2004281605 A	19-11-2008 07-10-2004
US 2004057244 A1	25-03-2004	JP 2004047220 A	12-02-2004
US 6758582 B1	06-07-2004	NONE	
WO 2006092697 A1	08-09-2006	AR 052584 A1 AU 2006219649 A1 BR PI0608364 A2 CA 2599903 A1 CN 101156023 A US 2010165633 A1 ZA 200601818 A	21-03-2007 08-09-2006 29-12-2009 08-09-2006 02-04-2008 01-07-2010 25-04-2007
EP 1376708 A2	02-01-2004	JP 2004133391 A US 2003235050 A1	30-04-2004 25-12-2003
WO 2008002362 A1	03-01-2008	CN 101479860 A EP 2038939 A1 JP 2009543335 T KR 20090026196 A US 2007297179 A1 US 2010177497 A1	08-07-2009 25-03-2009 03-12-2009 11-03-2009 27-12-2007 15-07-2010
EP 1182395 A2	27-02-2002	JP 2002075025 A US 2002024818 A1	15-03-2002 28-02-2002

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

 Internationales Aktenzeichen
 PCT/EP2009/065978

 A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F21V13/04 H01L33/60
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

 Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 H01L F21V

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2004/207999 A1 (SUEHIRO YOSHINOBU [JP] ET AL) 21. Oktober 2004 (2004-10-21)	1-3
Y	Abbildung 2b	10, 11
X	US 2004/057244 A1 (AMANO YASUYUKI [JP]) 25. März 2004 (2004-03-25)	1-3, 10, 11
Y	Abbildung 2	10, 11
X	US 6 758 582 B1 (HSIAO YA-KUANG [TW] ET AL) 6. Juli 2004 (2004-07-06)	1-3, 10, 11
X	Abbildung 4	
X	WO 2006/092697 A1 (HD DEVELOPMENTS PROPRIETARY LT [ZA]; MOOLMAN JACOBUS PHILIPPUS [ZA]; N) 8. September 2006 (2006-09-08)	1, 7, 8
	Abbildungen 1, 2	
	----- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

 * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
 "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert,
 aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

 "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen
 Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

 "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft er-
 scheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer
 anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden
 soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie
 ausgeführt)

 "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung,
 eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
 "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach
 dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

 "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum
 oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der
 Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der
 Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden
 Theorie angegeben ist

 "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung
 kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf
 erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

 "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung
 kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet
 werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen
 Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und
 diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

16. September 2010

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

27/09/2010

 Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Jobst, Bernhard

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2009/065978

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 376 708 A2 (LUMILEDS LIGHTING US LLC [US]) 2. Januar 2004 (2004-01-02) Abbildungen 12,13 -----	1,7,9
A	WO 2008/002362 A1 (CREE INC [US]; LEUNG MICHAEL S [US]; KELLER BERND [US]; IBBETSON JAMES) 3. Januar 2008 (2008-01-03) Abbildung 6 -----	7-9
X	EP 1 182 395 A2 (STANLEY ELECTRIC CO LTD [JP]) 27. Februar 2002 (2002-02-27) Abbildungen 1,3,4 -----	1,7-9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2009/065978**Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)**

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr. _____
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich _____
2. ☐ Ansprüche Nr. _____
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich _____
3. ☐ Ansprüche Nr. _____
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.
3. ☒ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr. _____
1-3, 7-11
4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- ☐ Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- ☒ Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

Internationales Aktenzeichen PCT/EP2009/065978

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-3, 10, 11

Ansprüche 1-3, 10 und 11 beziehen sich auf eine Beleuchtungseinrichtung mit im wesentlichen Emitter, Umlenkelement und Reflektor und der Anordnung dieser Element zueinander.

2. Ansprüche: 4, 5

Ansprüche 4 und 5 beziehen sich auf eine Beleuchtungseinrichtung mit im wesentlichen Emitter, Umlenkelement und Reflektor, wobei eine Ausnehmung mit Reflektor bestimmte Abmessungen aufweist.

3. Anspruch: 6

Anspruch 6 bezieht sich auf eine Beleuchtungseinrichtung mit im wesentlichen Emitter, Umlenkelement und Reflektor, wobei der Reflektor bestimmte Eigenschaften besitzt.

4. Ansprüche: 7-9

Ansprüche 7-9 beziehen sich auf eine Beleuchtungseinrichtung mit im wesentlichen Emitter, Umlenkelement und Reflektor, wobei das Umlenkelement in bestimmter Weise ausgeführt ist.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/065978

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2004207999	A1	21-10-2004	JP	4182783 B2	19-11-2008
			JP	2004281605 A	07-10-2004
US 2004057244	A1	25-03-2004	JP	2004047220 A	12-02-2004
US 6758582	B1	06-07-2004	KEINE		
WO 2006092697	A1	08-09-2006	AR	052584 A1	21-03-2007
			AU	2006219649 A1	08-09-2006
			BR	PI0608364 A2	29-12-2009
			CA	2599903 A1	08-09-2006
			CN	101156023 A	02-04-2008
			US	2010165633 A1	01-07-2010
			ZA	200601818 A	25-04-2007
EP 1376708	A2	02-01-2004	JP	2004133391 A	30-04-2004
			US	2003235050 A1	25-12-2003
WO 2008002362	A1	03-01-2008	CN	101479860 A	08-07-2009
			EP	2038939 A1	25-03-2009
			JP	2009543335 T	03-12-2009
			KR	20090026196 A	11-03-2009
			US	2007297179 A1	27-12-2007
			US	2010177497 A1	15-07-2010
EP 1182395	A2	27-02-2002	JP	2002075025 A	15-03-2002
			US	2002024818 A1	28-02-2002

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, 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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(74)代理人 100112793

弁理士 高橋 佳大

(74)代理人 100114292

弁理士 来間 清志

(74)代理人 100128679

弁理士 星 公弘

(74)代理人 100135633

弁理士 二宮 浩康

(74)代理人 100156812

弁理士 篠 良一

(74)代理人 100114890

弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト

(72)発明者 アレス マルキタン

ドイツ連邦共和国 レーゲンスブルク ルドルフ・シュリヒティンガー・シュトラッセ 37

(72)発明者 クリストフ ノイロイター

ドイツ連邦共和国 レーゲンスブルク ショイゲスヒェン 1

(72)発明者 シュテフェン ブロック

ドイツ連邦共和国 リヒ フンゲナー プフォアテ 13

Fターム(参考) 5F041 AA05 DA17 DA78 FF11