

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2013-502062

(P2013-502062A)

(43) 公表日 平成25年1月17日(2013.1.17)

(51) Int.Cl.  
H01L 33/50 (2010.01)F I  
H01L 33/00 410テーマコード (参考)  
5F142

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2012-524205 (P2012-524205)  
 (86) (22) 出願日 平成22年8月5日 (2010.8.5)  
 (85) 翻訳文提出日 平成24年3月13日 (2012.3.13)  
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2010/061446  
 (87) 国際公開番号 W02011/018411  
 (87) 国際公開日 平成23年2月17日 (2011.2.17)  
 (31) 優先権主張番号 102009037186.9  
 (32) 優先日 平成21年8月12日 (2009.8.12)  
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(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  
 (74) 代理人 100099483  
 弁理士 久野 琢也  
 (74) 代理人 100112793  
 弁理士 高橋 佳大

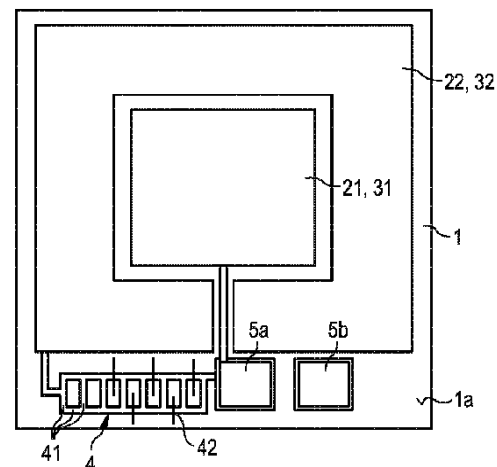
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光半導体モジュール

## (57) 【要約】

本発明は、発光ダイオードチップと電気抵抗素子とを含む発光半導体モジュールに関する。本発明によれば、前記発光ダイオードチップは、相互に独立に動作可能な少なくとも2つの発光領域と、それぞれ異なって構成された少なくとも2つの変換素子とを有しており、各発光領域は、前記発光ダイオードチップの動作時に1次電磁放射を形成するために設けられており、かつ、該1次電磁放射の少なくとも一部を前記発光ダイオードチップから出力するための発光面を1つずつ有しており、前記変換素子は、前記1次電磁放射の少なくとも一部を吸収して2次電磁放射を再放出するために設けられており、かつ、それぞれ各発光面の後方に配置されており、前記電気抵抗素子は、前記少なくとも2つの発光領域のうち少なくとも1つに対して直列または並列に接続されている。

FIG 1A



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

発光ダイオードチップ（１）と電気抵抗素子（４）とを含む  
発光半導体モジュールであって、

前記発光ダイオードチップは、相互に独立に動作可能な少なくとも２つの発光領域（２  
a , ２ b ）と、それぞれ異なって構成された少なくとも２つの変換素子（３ １ , ３ ２ ）と  
を有しており、

各発光領域（２ a , ２ b ）は、前記発光ダイオードチップの動作中に１次電磁放射を形  
成するために設けられており、かつ、該１次電磁放射の少なくとも一部を前記発光ダイ  
オードチップ（１）から出力するための発光面（２ １ , ２ ２）を１つずつ有しており、

前記各変換素子（３ １ , ３ ２）は、前記１次電磁放射の少なくとも一部を吸収して２次  
電磁放射を再放出するために設けられており、かつ、それぞれ各発光面の後方に配置され  
ており、

前記電気抵抗素子（４）は、前記少なくとも２つの発光領域（２ a , ２ b ）のうち少な  
くとも１つに対して直列または並列に接続されている  
ことを特徴とする発光半導体モジュール。

**【請求項 2】**

前記電気抵抗素子（４）は前記発光ダイオードチップ（１）内に集積されている、請求  
項 1 記載の発光半導体モジュール。

**【請求項 3】**

前記電気抵抗素子（４）は前記発光ダイオードチップ（１）の外表面に被着されている  
、請求項 1 または 2 記載の発光半導体モジュール。

**【請求項 4】**

前記電気抵抗素子（４）は前記発光ダイオードチップ（１）の前記発光面（２ １ , ２ ２  
）の下方に配置されている、請求項 1 から 3 までのいずれか 1 項記載の発光半導体モジュ  
ール。

**【請求項 5】**

前記電気抵抗素子（４）は前記発光ダイオードチップの外表面に被着された層として構  
成されている、請求項 1 から 4 までのいずれか 1 項記載の発光半導体モジュール。

**【請求項 6】**

前記層は複数の導電性セクション（４ １）を有しており、該複数の導電性セクションの  
うち少なくとも１つは、前記電気抵抗素子（４）の抵抗値を調整するために、前記発光ダ  
イオードチップ（１）の動作時に前記導電性セクションを通して電流が流れないように、分  
断されている、請求項 5 記載の発光半導体モジュール。

**【請求項 7】**

前記層は、前記発光ダイオードチップ（１）のうち前記発光面（２ １ , ２ ２）を含む主  
表面（１ a ）に配置されている、請求項 1 から 6 までのいずれか 1 項記載の発光半導体モ  
ジュール。

**【請求項 8】**

前記層は、前記発光ダイオードチップ（１）のうち前記発光面（２ １ , ２ ２）の反対側  
に位置する主表面（１ b ）に配置されている、請求項 1 から 7 までのいずれか 1 項記載の  
発光半導体モジュール。

**【請求項 9】**

前記層は金属から成る、請求項 1 から 8 までのいずれか 1 項記載の発光半導体モジュ  
ール。

**【請求項 10】**

前記層はドーパされた半導体材料から成り、前記電気抵抗素子（４）の抵抗値は、前記  
導電性セクション（４ １）の分断（４ ２）による調整加えてまたはこれに代えて、前記ド  
ープにより調整される、請求項 1 から 9 までのいずれか 1 項記載の発光半導体モジュール  
。

10

20

30

40

50

## 【請求項 1 1】

各発光面（2 1，2 2）の後方に１つずつ変換素子（3 1，3 2）が配置されており、前記１次電磁放射と前記２次電磁放射とがそれぞれ混合されて白色混合光が形成される、請求項 1 から 1 0 までのいずれか 1 項記載の発光半導体モジュール。

## 【請求項 1 2】

前記それぞれ異なって構成された少なくとも２つの変換素子（3 1，3 2）はそれぞれ厚さ（D）が異なる、請求項 1 から 1 1 までのいずれか 1 項記載の発光半導体モジュール。

## 【請求項 1 3】

前記発光ダイオードチップ（1）の動作中に各発光面（2 1，2 2）から白色混合光が放出され、前記少なくとも２つの発光領域（2 a，2 b）の前記白色混合光は色座標および／または色温度および／または輝度の点でそれぞれ異なる、請求項 1 から 1 2 までのいずれか 1 項記載の発光半導体モジュール。

## 【請求項 1 4】

少なくとも１つの第 1 の発光面（2 1）は横方向で少なくとも１つの第 2 の発光面（2 2 - 2 5）によって包囲されている、請求項 1 から 1 3 までのいずれか 1 項記載の発光半導体モジュール。

## 【請求項 1 5】

前記発光ダイオードチップ（1）の前記発光領域（2 a，2 b）のコンタクトを形成するための少なくとも１つの導体路（6 5）が少なくとも１つの発光面（2 1，2 2）の下方に配置されている、請求項 1 から 1 4 までのいずれか 1 項記載の発光半導体モジュール。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0 0 0 1】

本発明は、発光半導体モジュールに関する。

## 【0 0 0 2】

刊行物 U S 2 0 0 7 / 0 2 5 2 5 1 2 A 1 には、発光半導体モジュールが記載されている。

## 【0 0 0 3】

発光ダイオードチップにより、混合色光、特に白色光を形成するために、発光ダイオードチップから放出される１次放射の光路に配置された変換素子を用いて、波長の短い１次放射の一部を波長の長い２次放射へ変換することが知られている。

## 【0 0 0 4】

１次放射と２次放射との強度比により、放出される光の色が定められる。ただし、実際には、例えば種々の発光ダイオードチップが共通に製造されており、同じウェハに由来するとしても、それぞれの発光ダイオードチップの１次放射の波長が異なり、また、各変換素子の光学的密度も異なるので、得られる色に望ましくないばらつきが発生する。

## 【0 0 0 5】

こうした問題は、十分に大きな製造ボリュームにおいて、発光ダイオードチップの所望の範囲内の光色を測定し、発光ダイオードチップを選別する（いわゆるピニングを行う）ことにより、解決することができる。ただし、このときに利用不能な欠陥品が生じるので、このプロセスは経済的にきわめて限定された状態でしか行えない。

## 【0 0 0 6】

したがって、本発明の基礎とする課題は、放出される光の色を調整可能な発光半導体モジュールを提供することである。

## 【0 0 0 7】

本発明では、発光半導体モジュールは発光ダイオードチップを含む。発光ダイオードチップは相互に独立に動作可能な少なくとも２つの発光領域を含む。つまり、発光ダイオードチップは、相互に独立に動作可能な少なくとも２つの発光領域に分割されている。各発

10

20

30

40

50

光領域では、同じ長さまたは異なる長さの時間にわたって、電磁放射が形成される。また、各発光領域には種々の電流強度で通電が行われ、各発光領域によってそれぞれ異なる強度を有する電磁放射を形成することができる。

【0008】

本発明では、発光半導体モジュールは、それぞれ異なって構成された少なくとも2つの変換素子を有する。"それぞれ異なって構成された"とは、2つの変換素子が等しい波長および等しい強度の電磁放射によって照射されたときに相互に異なる2次放射を放出することを意味する。例えば、各変換素子は、幾何学的寸法、例えば厚さが異なるか、あるいは、組成が異なる。つまり、例えば、第1の変換素子が第1の発光物質を含み、第2の変換素子が第2の発光物質を含むことができる。また、各変換素子において発光物質の濃度が異なっているもよい。

10

【0009】

本発明の発光半導体モジュールでは、発光ダイオードチップの各発光領域は、動作時に1次電磁放射を形成するために設けられている。各発光領域は、例えば、発光ダイオードチップの動作時に電磁放射を形成する1つずつの活性領域を含む。各発光領域は同様に形成された活性領域を含むので、各発光領域で形成された1次放射はそれぞれ同じ波長を有する。

【0010】

発光領域の形成は、例えば、発光ダイオードチップのコンタクト部のパターニングにより行われる。有利には、横断方向に低い導電性を有するコンタクト部がパターニングされる。各発光領域は発光領域全体にわたって延在する共通の活性層を含むため、発光領域の各活性領域は同様に形成されていることになる。

20

【0011】

コンタクト部のパターニングは、発光領域間の複数の位置でコンタクトを完全になくすことによって実現される。また、発光領域間に高い接触抵抗を有する位置を設け、各発光領域を電氣的に分離させることもできる。さらに、発光ダイオードチップを分離するために、複数の発光領域において発光ダイオードチップの半導体ボディそのものをパターニングし、例えば活性層を分断することも可能である。

【0012】

本発明では、発光ダイオードチップの各発光領域は、1次電磁放射の少なくとも一部を発光ダイオードチップから出力するための発光面を1つずつ有している。各発光面は例えば発光ダイオードチップの主表面に配置されている。

30

【0013】

本発明では、変換素子は、1次電磁放射の少なくとも一部を吸収して2次電磁放射を再放出するために設けられている。例えば、当該の1次電磁放射は、青色光の波長領域の電磁放射である。変換素子は、2次放射として黄色光を再放出するために設けられる。1次放射および2次放射を混合することにより白色光が形成される。

【0014】

本発明では、それぞれ異なって構成された変換素子はそれぞれ異なる発光面の後方に配置されている。つまり、発光ダイオードチップの2つの発光領域は1つずつ発光面を有し、各発光面の後方に相互に構成の異なる各変換素子が配置されるのである。このようにすれば、2つの発光面から放出される光が相互に異なったものとなる。

40

【0015】

本発明の発光半導体モジュールは電気抵抗素子を有する。電気抵抗素子とは、有利には設定可能な電気抵抗値を有する素子のことである。当該の電気抵抗素子は、少なくとも2つの発光領域のうち少なくとも1つに対して直列または並列に接続されている。この場合、発光半導体モジュールはそれぞれの発光領域に対応する複数の電気抵抗値を有する。

【0016】

例えば、発光ダイオードチップの各発光領域を直列または並列に接続することができる。各発光領域から放出される1次放射の強度比を調整するために、各発光領域の直列回路

50

では電気抵抗素子を発光領域に対して並列に接続し、各発光領域の並列回路では電気抵抗素子を発光領域に対して直列に接続することができる。発光領域の並列回路は、カソードまたはアノードが共通となるという利点を得られ、発光ダイオードチップの製造コストを低減することができる。

#### 【0017】

例えば、発光半導体モジュールは動作時に白色光を放出するために設けられており、発光領域で形成された例えば青色光が複数の変換素子によって少なくとも部分的に波長変換され、白色光が形成される。各発光領域はこの場合有利には相互に並列に接続されており、電気抵抗素子は直列に接続されている。ここで、電気抵抗素子が発光領域の前方で直列に接続されており、この発光面の後方に第1の変換素子が配置されており、第1の変換素子が発光領域で形成された電磁放射または光を他の変換素子よりも弱く変換する素子である場合、特に有利である。例えば、第1の変換素子は、他の変換素子よりも薄く構成されているか、あるいは、他の変換素子よりも発光物質の濃度が低くなるように構成されている。言い換えれば、電気抵抗素子は発光領域に直列に接続されており、例えば他の変換素子および発光領域の組よりもいっそう青色側の光を放出する。当該の手段により、温度の増大にしたがった変換素子の効率の変化の少なくとも一部が補償されることが判明している。また、当該の手段によれば、発光半導体モジュールで調光が行われる場合に、色温度が暖白色のほうへずれ、発光半導体モジュールのユーザにとって快適に感じられるようになるという利点も得られる。

10

#### 【0018】

このように、本発明の発光半導体モジュールは、発光ダイオードチップと電気抵抗素子とを含む発光半導体モジュールであって、発光ダイオードチップは、相互に独立に動作可能な少なくとも2つの発光領域を含む。電気抵抗素子は、少なくとも2つの発光領域のうち少なくとも1つに対して直列または並列に接続されている。発光ダイオードチップはさらに、それぞれ異なって構成された少なくとも2つの変換素子を有しており、各発光領域は、動作時に1次電磁放射を形成するために設けられており、かつ、1次電磁放射の少なくとも一部を発光ダイオードチップから出力するための発光面を1つずつ有している。変換素子は、1次電磁放射の少なくとも一部を吸収して2次電磁放射を再放出するために設けられており、かつ、それぞれの発光面の後方に配置されている。

20

#### 【0019】

本発明の有利な実施形態によれば、分割された1つずつの発光ダイオードチップが少なくとも2つの発光領域を有し、各発光領域が相互に別個に電氣的に動作される。発光領域に対応する変換素子はそれぞれ異なる発光波長および/またはそれぞれ異なる発光強度を有する。最初の測定にしたがって、発光領域で形成された1次放射の強度を電気抵抗素子によって設定することができる。このようにすれば、全体として、所定の色の全放射を設定することのできる発光半導体モジュールを形成することができる。

30

#### 【0020】

このとき、特に、発光領域の少なくとも1つの発光面の後方には変換素子が配置されない。動作中、対応する発光面から、変換されていない光（例えば青色光）が放射される。残りの1つまたは複数の発光面は1つの変換素子を含むか、あるいは、相互に僅かだけ重なった変換を行う複数の変換素子を含む。すなわち、発光面を備えた発光領域と対応する変換素子との組から放射される混合光は、変換素子から放射される光の色の方向へ容易にシフトされるのである。このようにして、一方では、小さな抵抗変化で大きな色変化が達成され、他方では、直列抵抗に対する大きな抵抗値で処理が行われ、発光半導体モジュールの効率が改善される。

40

#### 【0021】

本発明の発光半導体モジュールでは、電気抵抗素子は、発光ダイオードチップから空間的に分離された素子である。例えば、発光ダイオードチップは発光領域ごとに少なくとも1つのコンタクト位置を有しており、各コンタクト位置に外部の電気抵抗素子を接続することができる。電気抵抗素子は例えば設定可能な抵抗値を有しているので、発光半導体モ

50

ジュールは調光調色可能な光源となることができる。

【 0 0 2 2 】

例えば、電気抵抗素子は、発光ダイオードチップと共通の支持体上に配置される。こうした支持体は例えば配線板であり、この配線板上には別の電子素子、例えばメモリユニットが配置されている。メモリユニットにより、発光領域によって形成される１次放射の種々の動作パターンおよび強度比が記憶され、発光半導体モジュールの動作時に呼び出し可能となる。

【 0 0 2 3 】

本発明の有利な実施形態によれば、電気抵抗素子は発光ダイオードチップに集積されている。ここで、電気抵抗素子は、例えば、発光ダイオードチップの発光領域に対する支持体に集積することができる。また、電気抵抗素子を、発光ダイオードチップの外表面に配置してもよい。どちらの場合にも、発光半導体モジュールを特にコンパクトに構成することができる。

【 0 0 2 4 】

本発明の有利な実施形態によれば、電気抵抗素子は発光ダイオードチップの外表面に被着された層として構成されている。当該の層は、例えば、金属層またはドーパされた半導体材料から成る層として形成することができる。この層は例えば直接に発光ダイオードチップの半導体ボディ上に被着される。さらに、例えば、当該の層は、発光ダイオードチップのうち、個々の発光領域の発光面を含む表面に被着される。つまり、当該の層は、例えば、発光ダイオードチップの一方面に配置される。

【 0 0 2 5 】

また、電気抵抗素子は各発光面の下方に配置することができる。電気抵抗素子は例えば発光ダイオードチップと支持体とのあいだに配置される。

【 0 0 2 6 】

本発明の有利な実施形態によれば、電気抵抗素子を形成する層は複数の導電性セクションを有している。各導電性セクションは例えば条片状に形成されており、少なくとも位置ごとに相互に接続されている。例えば、導電性セクションは、網状パターンを形成している。また、複数の導電性セクションのうち少なくとも１つは、電気抵抗素子の抵抗値を調整するために、発光ダイオードチップの動作中に当該のセクションに電流が流れないように、分断されていてもよい。少なくとも１つの導電性セクションの分断により、電気抵抗素子の２つの接続位置間の導電接続部の数が低減され、電気抵抗素子の抵抗値を増大することができる。

【 0 0 2 7 】

これに代えて、所定の導電性の部分構造体を少なくとも部分的に相互に接続することにより、抵抗値を変更することもできる。この場合の導電接続部は、例えば、導電性接着剤を用いて被着されるか、あるいは、電解プロセスによって被着される。

【 0 0 2 8 】

本発明の有利な実施形態によれば、発光ダイオードチップの各発光面の後方に変換素子が配置されており、１次放射と２次放射とがそのつど混合されて白色光が形成される。つまり、この実施形態では、発光ダイオードチップは各発光面から白色混合光を放出する。個々の発光面からの光は混合されて観察者にはさらに全体光として観察される。それぞれの発光面から放出された各混合光は、色座標および／または色温度および／または輝度の点でそれぞれ異なっている。

【 0 0 2 9 】

本発明の有利な実施形態によれば、各変換素子はそれぞれ厚さが異なって形成されている。ここで、各変換素子の厚さは、例えば、発光ダイオードチップの第１の主表面、すなわち、発光面が存在する面に対して、垂直に延在する方向で測定される。それぞれ異なる構成の変換素子を製造するには、例えば、全ての発光面上に同じ変換素子を被着し、各変換素子の厚さを調整できるようにする。これは、段状の射出成形を行うかまたは発光面上方の材料を除去する（例えば、段付け可能な工具による研磨またはソー一切削、あるいは、

10

20

30

40

50

エッチングまたは剥離による位置選択性の除去)によって行われる。

【0030】

それぞれ異なる厚さの変換素子を用いることに代えてまたはこれに加えて、それぞれ異なる材料組成の変換素子を利用することもできる。また、多層の変換素子が用いられる場合、例えば、変換素子の各層がそれぞれ異なる発光物質を含むようにしてもよい。また、こうした変換素子において、個々の層の厚さを調整することにより、形成される混合光の色座標の調整を行うこともできる。例えば、多層積層体状の変換素子において、各発光面の上方でそれぞれの層の厚さが異なるようにすることもできるし、これに代えて、それぞれの発光面に例えばセラミック発光物質から成るセラミック片の形態のそれぞれ異なる変換素子を配置することもできる。

10

【0031】

本発明の有利な実施形態によれば、少なくとも1つの第1の発光面は横方向で少なくとも1つの第2の発光面によって包囲されている。横方向とは、ここでは、発光ダイオードチップの第1の主表面、すなわち、発光面を含む面に対して平行に延在する方向である。

【0032】

例えば、発光ダイオードチップは、第1の主表面の中央に配置された発光面を含む。他の1つまたは複数の発光面は、第1の発光面の周囲に配置されている。複数の発光面がこのように配置されていると、発光ダイオードチップの全体光の混合がチップ平面で既に行われ、発光ダイオードチップから離れた領域において均一に発光されている印象を形成することができる。光混合のための付加的な光学素子、例えば分散プレート等は省略することができる。少なくとも1つの発光面を少なくとも1つの他の発光面で横方向に包囲することにより、発光面が直線状に配置されたモジュールに比べて、均一な全体光を放出可能なモジュールを実現することができる。

20

【0033】

個々の発光面がそれぞれ条片状に配置され、当該の各発光面が互いに平行に配置されている場合にも、特に均一な全体光を放射するモジュールを実現することができる。

【0034】

本発明の有利な実施形態によれば、発光ダイオードチップの少なくとも1つの発光領域のコンタクトを形成するための少なくとも1つの導体路が少なくとも1つの発光面の下方に配置されている。この実施形態は、発光ダイオードチップの第1の主表面を電磁放射の出力に特に効率的に利用できるもので、有利である。なぜなら、発光面が第1の主表面上の導体路によって制限されないからである。発光ダイオードチップのコンタクト形成は、一方側のみから、つまり下面のみまたは上面のみから行われる。

30

【0035】

以下に、本発明の発光半導体モジュールを図示の実施例に則して詳細に説明する。

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図1】本発明の発光半導体モジュールの第1の実施例を示す図(A)、発光ダイオードチップの発光領域と抵抗素子との接続の2つの実施例を示す図(B, C)である。

40

【図2A】本発明の発光半導体モジュールの第2の実施例を示す図である。

【図2B】図2Aの発光半導体モジュールの発光領域の第1の形態を示す図である。

【図2C】図2Aの発光半導体モジュールの発光領域の第2の形態を示す図である。

【図2D】図2Aの発光半導体モジュールの発光領域の第3の形態を示す図である。

【図3】本発明の発光半導体モジュールの第3の実施例を示す図である。

【0037】

図中、同じ素子または同様の機能を有する素子には同じ参照番号を付してある。なお、図中の各要素は縮尺通りには描かれておらず、理解しやすくするために意図的に拡大されている場合があることに注意されたい。

【0038】

図1Aには、本発明の発光半導体モジュールの概略的な平面図が示されている。

50

## 【0039】

発光半導体モジュールは発光ダイオードチップ1を含む。発光ダイオードチップ1はこの実施例では2つの発光面21, 22を有する。第1の発光面21は発光ダイオードチップ1の上側の第1の主表面1aの中央に配置されている。第1の発光面21は横方向で見ると少なくとも部分的に第2の発光面22によって包囲されている。

## 【0040】

各発光面の後方には変換素子31, 32が配置されており、2つの変換素子は相互に異なって構成されている。例えば、2つの変換素子はそれぞれ異なる厚さに構成されている。発光ダイオードチップ1の動作時には、発光面21, 22から同時に、それぞれの1次放射および2次放射から成る混合光が放出される。

10

## 【0041】

発光半導体モジュールはさらに電気抵抗素子4を含む。電気抵抗素子4は、発光ダイオードチップ1の外表面すなわち第1の主表面1aに配置されており、発光ダイオードチップ1に集積されている。電気抵抗素子4は、格子パターン状に配置された複数の導電性セクション41を有する金属層として構成されている。当該の金属層は、例えば、金またはニッケルまたは白金から成り、発光ダイオードチップ1の半導体ボディ上に堆積されている。さらに、電気抵抗素子4は、発光ダイオードチップ1の動作中にこれらの導電性セクションに電流が流れないようにこれらを分断する分断部42を有する。導電性セクション41の分断は、例えば、各導電性セクション41の溶融または熱破壊によって行われる。これは、例えば、高電流またはレーザー光の衝撃を印加することにより行われる。

20

## 【0042】

また、電気抵抗素子4の抵抗値の調整は、次のようにして行われる。すなわち、まず、まだウェハ接合体上にある発光ダイオードチップ1を第1の測定後にフォトレジストによってコーティングする。ここで有利には、ウェハ接合体の発光ダイオードチップ1全体がフォトレジストによってコーティングされる。その後、チップ選択的に、すなわち、発光ダイオードチップ1ごとに個別に、例えば導電性セクション41の分断すべき位置または接続すべき位置のフォトレジストが、例えばレーザーダイレクトストラクチャリング法により、露光される。その後、エッチングによって、定められた電気抵抗素子の分離が行われるか、あるいは、金属の電解成長プロセスによる接合、または、例えば金属の蒸着および続くフォトレジスト除去などの平面状コーティングによる接合が行われる。

30

## 【0043】

代替的なプロセスとして、ウェハの上方に金属コーティングを有するシートを配置し、当該の金属コーティングを、電気抵抗素子の接続すべき位置で、1つまたは複数のレーザーパルスによってウェハへ転写させてもよい。つまり、レーザー誘導型の金属転写によって、化合物が形成される。

## 【0044】

電気抵抗素子4の導電性セクション41を形成するために、金属に代えて、半導体材料を用いることもできる。半導体材料によって形成されている電気抵抗素子の抵抗値は、半導体材料の相応のドーピング、例えばイオン衝撃法によって行われる。こうした電気抵抗素子は例えば発光ダイオードチップの発光領域に対する支持体内に集積することもできる。

40

## 【0045】

図1Bおよび図1Cの回路装置では、電気抵抗素子4を有する発光ダイオードチップの発光領域2a, 2bを接続する種々の手段が示されている。どちらのケースにおいても、発光領域2a, 2bがコンタクト位置5a, 5bを介してコンタクトされる。図1Bの実施例では、発光領域が並列接続され、電気抵抗素子が一方の発光領域に直列に接続される。この場合、他方の発光領域に同様に電気抵抗素子4を直列に接続することもできる。

## 【0046】

図1Cの実施例では、発光領域2a, 2bが直列に接続され、電気抵抗素子4が一方の発光領域2aに並列に接続されている。

## 【0047】

50



図 2 A - 図 2 D には、本発明の発光半導体モジュールの別の実施例の平面図が示されている。

【 0 0 4 8 】

図 2 A の実施例では、中央に配置されている発光面 2 1 とこれに対応する変換素子 3 1 とが別の 4 つの発光面 2 2 - 2 5 によって包囲されている。4 つの発光面 2 2 - 2 5 の後方には、各発光面に対応する変換素子 3 2 - 3 5 が配置されている。つまりこの発光半導体モジュールは、それぞれに対応する変換素子を有する 5 つの発光領域を含む。各発光面から白色光が放射され、それぞれの発光面の混合光は色座標および / または色温度および / または輝度の点で異なっていてよい。

【 0 0 4 9 】

図 2 B の実施例では、変換素子 3 1 を有する発光面 2 1 が、変換素子 3 2 を有する別の発光面 2 2 によって包囲されている。

【 0 0 5 0 】

図 2 C の実施例では、発光半導体モジュールの発光ダイオードチップ 1 はそれぞれに対応する変換素子を有する 3 つの異なる発光面 2 1 - 2 3 を含む。

【 0 0 5 1 】

図 2 D の実施例では、発光半導体モジュールの発光ダイオードチップ 1 は、それぞれ条片状に形成された変換素子 3 1 , 3 2 を備えた 2 つの発光面 2 1 , 2 2 を有する。この場合、個々の条片は相互に並列に延在しており、交互に配置されている。発光面 2 1 , 2 2 から白色混合光が放射され、異なる発光面の混合光は、色座標および / または色温度および / または輝度の点で異なっていてよい。条片状の配置により、放射される光の特に良好な混合が達成される。

【 0 0 5 2 】

全体として、本発明の発光半導体モジュールの発光ダイオードチップ 1 は、発光領域、すなわち、発光面およびこれに対応する変換素子に関して、きわめてフレキシブルに構成することができる。複数の異なる発光面を比較的小さな空間に収容することができ、これにより、ほかの光学素子を設けなくても、個々の発光面からの混合光を重畳して放射される全体光につき、離れた箇所において均一な色印象を形成することができる。

【 0 0 5 3 】

図 3 の概略的な断面図に関連して、本発明の発光半導体モジュールの別の実施例、すなわち、発光ダイオードチップ 1 の発光領域 2 a , 2 b を接続するための導体路 6 5 が発光面 2 1 , 2 2 の下方に配置されている実施例を詳細に説明する。

【 0 0 5 4 】

発光ダイオードチップ 1 は、この実施例では、2 つの発光領域 2 a , 2 b を含む。発光領域 2 a , 2 b は電氣的絶縁性の分離層 6 1 によって電氣的に相互に分離されている。

【 0 0 5 5 】

コンタクト位置 5 a は、導体路 6 5 に導電接続されており、かつ、発光領域 2 a の発光面 2 1 の下方に延在している。コンタクト位置 5 b は、導体路 6 5 に導電接続されており、かつ、発光領域 2 b の発光面 2 2 の下方に延在している。

【 0 0 5 6 】

電流は例えば電流拡大層 6 2 を介して導体路 6 5 から発光領域 2 a , 2 b の活性領域 6 4 へ印加される。発光面 2 1 , 2 2 は例えば電磁放射の出射の確率を高める粗面化部 6 3 を有することができる。

【 0 0 5 7 】

また、各発光領域は、電磁放射を発光面 2 1 , 2 2 のほうへ反射させるための鏡 6 8 を含んでいてもよい。

【 0 0 5 8 】

発光ダイオードチップ 1 はさらに、接合材料 6 6 によって当該の発光ダイオードチップ 1 の別の領域に接合された支持体 6 7 を含む。当該の支持体 6 7 は電氣的絶縁性を有するように形成してもよい。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 9 】

導体路が発光面の下方を延在する同様のコンタクト形成のスキームは、例えば文献 D E 1 0 2 0 0 7 0 2 2 9 4 7 A 1 に詳細に説明されているので、ここではこれ以上立ち入らない。

## 【 0 0 6 0 】

電気抵抗素子 4 は発光面 2 1 , 2 2 の下方に配置されている。電気抵抗素子 4 は発光ダイオードチップ 1 と支持体 6 7 とのあいだに配置されている。電気抵抗素子 4 は、発光ダイオードチップ 1 内に集積されており、発光ダイオードチップ 1 の外表面、すなわち、発光ダイオードチップ 1 の下側の第 2 の主表面 1 b に配置されている。電気抵抗素子 4 は金属層として構成されており、格子状に配置された複数の導電性セクション 4 1 を有する（図 1 A を参照）。

10

## 【 0 0 6 1 】

これに代えて、電気抵抗素子 4 は発光ダイオードチップ 1 の下方で支持体 6 7 内に集積されてもよい。いずれにしても、電気抵抗素子 4 は発光ダイオードチップ 1 によってカバーされ、発光ダイオードチップ 1 の発光面が縮小されることはない。よって、電気抵抗素子 4 は発光ダイオードチップ 1 の発光面 2 1 , 2 2 の下方に配置されることになるのである。

## 【 0 0 6 2 】

本願は、独国出願第 1 0 2 0 0 9 0 3 7 1 8 6 . 9 号の優先権を主張する。当該の出願の内容は引用により本発明に含まれるものとする。

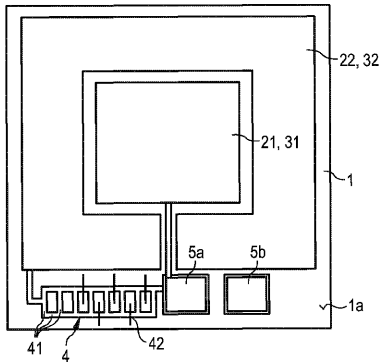
20

## 【 0 0 6 3 】

本発明は上述した実施例に限定されない。本発明の新規な種々の特徴は、特許請求の範囲あるいは実施例に特に明示的なことわりがなくとも、単独で、または、任意に組み合わせて、本発明の対象となりうる。

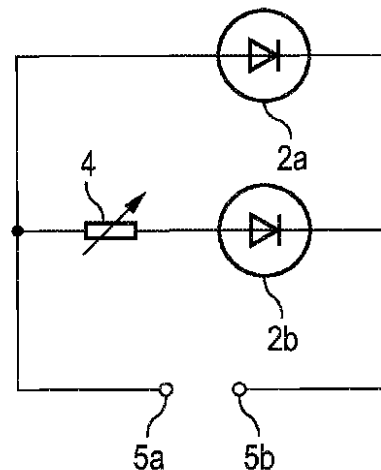
## 【 図 1 A 】

FIG 1A



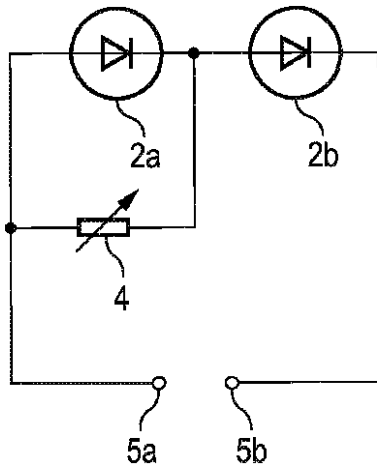
## 【 図 1 B 】

FIG 1B



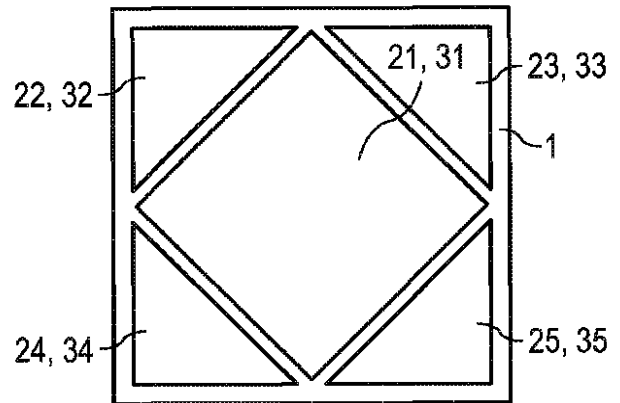
【図 1 C】

FIG 1C



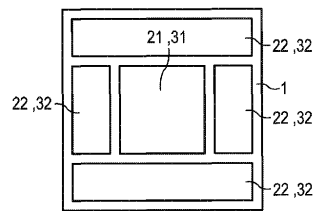
【図 2 A】

FIG 2A



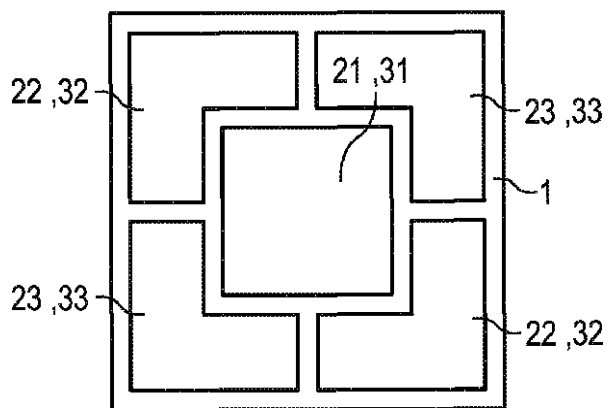
【図 2 B】

FIG 2B



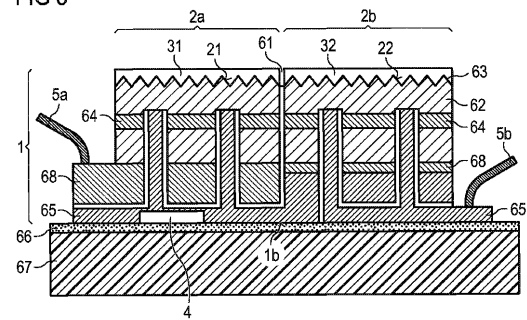
【図 2 C】

FIG 2C



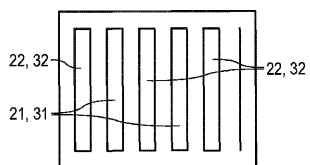
【図 3】

FIG 3



【図 2 D】

FIG 2D



## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2010/061446

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01L27/15

ADD. H01L33/50 H01L33/08

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 H05B

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	WO 2007/034367 A1 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; JALINK CORNELIS J [NL]; VAN TARTW) 29 March 2007 (2007-03-29) page 5 - page 9; figures 1-8	1-5,8,9, 11,12, 14,15
Y		1-5,8-15
X	JP 10 261818 A (FUJITSU LTD) 29 September 1998 (1998-09-29) * abstract; figures 1b,4f	1
X	US 6 603 146 B1 (HATA TOSHIO [JP] ET AL) 5 August 2003 (2003-08-05)	1-5,7-9, 11,15
Y	column 13 - column 15; figure 8	1-5,7-9, 11,15
	----- -/-	

☒ 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 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.

\*B\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 November 2010

Date of mailing of the international search report

25/11/2010

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

Ott, André

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2010/061446

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2009/019836 A2 (PANASONIC CORP [JP]; NAGAI HIDEO) 12 February 2009 (2009-02-12)	1-5, 7-15
A	paragraph [0062] - paragraph [0070]; figure 9	6
A	US 2008/083929 A1 (FAN ZHAOYANG [US] ET AL) 10 April 2008 (2008-04-10) claims; figures	1-10
A	EP 1 840 979 A2 (FUJIFILM CORP [JP]) 3 October 2007 (2007-10-03) paragraph [0137]; figures	1-10

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2010/061446

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
WO 2007034367	A1	29-03-2007	CN	101268554 A	17-09-2008
			EP	1929532 A1	11-06-2008
			JP	2009509326 T	05-03-2009
			KR	20080054402 A	17-06-2008
			US	2008272712 A1	06-11-2008
JP 10261818	A	29-09-1998	NONE		
US 6603146	B1	05-08-2003	JP	2001111109 A	20-04-2001
			TW	465128 B	21-11-2001
WO 2009019836	A2	12-02-2009	EP	2089915 A2	19-08-2009
			JP	2010508669 T	18-03-2010
			US	2010065861 A1	18-03-2010
US 2008083929	A1	10-04-2008	EP	2080236 A2	22-07-2009
			WO	2008045592 A2	17-04-2008
EP 1840979	A2	03-10-2007	JP	2007294878 A	08-11-2007
			US	2007228394 A1	04-10-2007

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/061446

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> INV. H01L27/15 ADD. H01L33/50 H01L33/08		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b> Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H01L H05B		
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) EP0-Internal		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2007/034367 A1 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; JALINK CORNELIS J [NL]; VAN TARTW) 29. März 2007 (2007-03-29)	1-5, 8, 9, 11, 12, 14, 15
Y	Seite 5 - Seite 9; Abbildungen 1-8	1-5, 8-15
X	JP 10 261818 A (FUJITSU LTD) 29. September 1998 (1998-09-29) * Zusammenfassung; Abbildungen 1b, 4f	1
X	US 6 603 146 B1 (HATA TOSHIO [JP] ET AL) 5. August 2003 (2003-08-05)	1-5, 7-9, 11, 15
Y	Spalte 13 - Spalte 15; Abbildung 8	1-5, 7-9, 11, 15
Y	WO 2009/019836 A2 (PANASONIC CORP [JP]; NAGAI HIDEO) 12. Februar 2009 (2009-02-12)	1-5, 7-15
A	Absatz [0062] - Absatz [0070]; Abbildung 9	6
-/-		
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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 erscheinen 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 erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher 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		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
16. November 2010		25/11/2010
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  Ott, André

1

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2010/061446

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2008/083929 A1 (FAN ZHAOYANG [US] ET AL) 10. April 2008 (2008-04-10) Ansprüche; Abbildungen -----	1-10
A	EP 1 840 979 A2 (FUJIFILM CORP [JP]) 3. Oktober 2007 (2007-10-03) Absatz [0137]; Abbildungen -----	1-10



**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/061446

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2007034367 A1	29-03-2007	CN 101268554 A EP 1929532 A1 JP 2009509326 T KR 20080054402 A US 2008272712 A1	17-09-2008 11-06-2008 05-03-2009 17-06-2008 06-11-2008
JP 10261818 A	29-09-1998	KEINE	
US 6603146 B1	05-08-2003	JP 2001111109 A TW 465128 B	20-04-2001 21-11-2001
WO 2009019836 A2	12-02-2009	EP 2089915 A2 JP 2010508669 T US 2010065861 A1	19-08-2009 18-03-2010 18-03-2010
US 2008083929 A1	10-04-2008	EP 2080236 A2 WO 2008045592 A2	22-07-2009 17-04-2008
EP 1840979 A2	03-10-2007	JP 2007294878 A US 2007228394 A1	08-11-2007 04-10-2007

## フロントページの続き

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

(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 100143959  
弁理士 住吉 秀一

(74)代理人 100156812  
弁理士 篠 良一

(74)代理人 100162880  
弁理士 上島 類

(74)代理人 100167852  
弁理士 宮城 康史

(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 ノルヴィン フォン マルム  
ドイツ連邦共和国 ニッテンドアフ - トウムハウゼン シュトックローアー シュトラーセ 8

(72)発明者 ラルフ ヴィアト  
ドイツ連邦共和国 ラパースドアフ アム シュラーク 3 3

Fターム(参考) 5F142 AA25 AA56 CB12 CB15 CB16 DA02 DA14 DB24