

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6900545号
(P6900545)

(45) 発行日 令和3年7月7日(2021.7.7)

(24) 登録日 令和3年6月18日(2021.6.18)

(51) Int.Cl.		F I			
HO 1 J	65/00	(2006.01)	HO 1 J	65/00	B
HO 1 J	61/35	(2006.01)	HO 1 J	61/35	F
HO 1 J	61/067	(2006.01)	HO 1 J	61/067	N

請求項の数 10 (全 9 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2020-82099 (P2020-82099)</p> <p>(22) 出願日 令和2年5月7日(2020.5.7)</p> <p>(65) 公開番号 特開2021-72274 (P2021-72274A)</p> <p>(43) 公開日 令和3年5月6日(2021.5.6)</p> <p>審査請求日 令和2年5月7日(2020.5.7)</p> <p>(31) 優先権主張番号 108139764</p> <p>(32) 優先日 令和1年11月1日(2019.11.1)</p> <p>(33) 優先権主張国・地域又は機関 台湾(TW)</p>	<p>(73) 特許権者 520158665 崇翌科技股▲ふん▼有限公司 Astro Clean Technology Corporation 台湾30265新竹縣竹北市博愛街780巷51號 No. 51, Ln. 780, Boai St., Chupei City, Hsinchu Hsien, 30265 Taiwan</p> <p>(74) 代理人 100081961 弁理士 木内 光春</p> <p>(74) 代理人 100112564 弁理士 大熊 考一</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(54) 【発明の名称】 エキシマランプ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1外表面、第2外表面、2つの外側面、第1内表面、第2内表面及び2つの内側面を有し、前記2つの外側面がそれぞれ前記第1外表面と前記第2外表面との間に接続され、前記2つの内側面がそれぞれ前記第1内表面と前記第2内表面との間に接続され、且つ前記第1内表面、前記第2内表面及び前記2つの内側面が密封空間を形成する光透過体と、前記密封空間に位置する放電用ガスと、前記第1内表面に設置される反射層と、それぞれ前記2つの内側面に設置される2つの部分透過部分吸収層と、を含む放電容器と、前記第1外表面に設置される第1電極と、前記第2外表面に設置される第2電極と、を含む、エキシマランプ。

【請求項2】

前記2つの内側面及び前記2つの外側面が何れも曲面である請求項1に記載のエキシマランプ。

【請求項3】

前記2つの外側面の間の距離が40mmより大きい請求項1に記載のエキシマランプ。

【請求項4】

前記反射層の材料が二酸化ケイ素を含む請求項1に記載のエキシマランプ。

【請求項 5】

前記 2 つの部分透過部分吸収層の材料が酸化イットリウムを含む請求項 1 に記載のエキシマランプ。

【請求項 6】

前記 2 つの部分透過部分吸収層の透過率が 30% ~ 70% の範囲内にある請求項 1 に記載のエキシマランプ。

【請求項 7】

前記第 2 電極がグリッド電極である請求項 1 に記載のエキシマランプ。

【請求項 8】

前記グリッド電極が複数の光透過開口を有し、前記複数の光透過開口の形状が長方形である請求項 7 に記載のエキシマランプ。 10

【請求項 9】

前記長方形の長辺が前記第 2 外表面の長辺に平行である請求項 8 に記載のエキシマランプ。

【請求項 10】

前記長方形の前記長辺の長さが 2.8 mm より大きい請求項 8 に記載のエキシマランプ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エキシマランプに関し、特に半導体又は液晶表示素子のプロセスに応用されるエキシマランプに関する。 20

【背景技術】

【0002】

プロセスの変更と需要の増加に伴い、現在、エキシマランプの使用は、プロセスの要求（例えば、大きな照射面積）を満たすために多くのランプが必要である。但し、ランプの数の増加は、プロセスコストの増加を招く。従って、照射面積を増やすと同時にランプの必要な数を減らすことは、研究開発者が解決しようとする課題の 1 つとなっている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

本発明は、照射面積を増やすと同時に、ランプの必要な数を減らすことができるエキシマランプを提供する。 30

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明の実施例は、放電容器、第 1 電極及び第 2 電極を含むエキシマランプを提供する。放電容器は、光透過体、放電用ガス、反射層及び 2 つの部分透過部分吸収層を含む。光透過体は第 1 外表面、第 2 外表面、2 つの外側面、第 1 内表面、第 2 内表面及び 2 つの内側面を有する。2 つの外側面は、それぞれ第 1 外表面と第 2 外表面との間に接続される。2 つの内側面は、それぞれ第 1 内表面と第 2 内表面との間に接続される。第 1 内表面、第 2 内表面及び 2 つの内側面は、密封空間を形成する。放電用ガスは、密封空間内に位置する。反射層は、第 1 内表面に設置される。2 つの部分透過部分吸収層は、それぞれ 2 つの内側面に設置される。第 1 電極は、第 1 外表面に設置される。第 2 電極は、第 2 外表面に設置される。 40

【0005】

本発明の実施例では、2 つの内側面及び 2 つの外側面が何れも曲面である。

【0006】

本発明の実施例では、2 つの外側面間の距離が 40 mm よりも大きい。

【0007】

本発明の実施例では、反射層の材料が二酸化ケイ素を含む。 50

【0008】

本発明の実施例では、2つの部分透過部分吸収層の材料が酸化イットリウムを含む。

【0009】

本発明の実施例では、2つの部分透過部分吸収層の透過率が30%～70%の範囲内にある。

【0010】

本発明の実施例では、第2電極がグリッド電極である。

【0011】

本発明の実施例では、グリッド電極が複数の光透過開口を有する。複数の光透過開口の形状が長方形である。

10

【0012】

本発明の実施例では、長方形の長辺が第2外表面の長辺に平行である。

【0013】

本発明の実施例では、長方形の長辺の長さが2.8mmより大きい。

【発明の効果】

【0014】

上記に基づき、本発明の実施例では、2つの部分透過部分吸収層がそれぞれ光透過体の2つの内側面に設置される。2つの部分透過部分吸収層は、光透過体の両側の応力を減少することができる以外に、更に、一部の光を透過させることができる。従って、放電用ガスで発生した光は、光透過体の第2内表面から射出することができる以外に、更に、光透過体の2つの内側面からも射出することができ、照射面積を増大させる効果を達成する。そのため、エキシマランプは、照明面積を増やすと同時に、ランプの必要な数を減らすことができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の実施例のエキシマランプの断面説明図である。

【図2】図1の第2電極の部分正面図である。

【図3】実験例及び比較例の照射幅と相対UV強度との関係図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

本発明の上記特徴及び利点を分かり易くするために、実施例を挙げ、図面を合わせて以下のとおり詳細を説明する。

30

【0017】

本文に提示される方向の用語、例えば、「上」、「下」、「前」、「後」、「左」、「右」等は、図面の方向を参考とするのみである。従って、使用する方向の用語は、説明するために用いられるものであり、本発明を制限するものではない。

【0018】

図面において、各図は、特定の実施例で使用される方法、構造、及び/又は材料の典型的な特徴を示している。但し、これらの図面は、これらの実施例によってカバーされる範囲又は性質を定義又は制限するものとして解釈されるべきではない。例えば、分かり易くするために、各膜層、領域又は構造の相対的な寸法、厚さ及び位置を縮小又は拡大している可能性がある。

40

【0019】

下記の実施例において、同一又は類似の部材は同一又は類似の符号を採用し、且つその説明を省略する。また、異なる実施例における特徴が衝突していない場合、互いに組み合わせることができ、且つ本明細書又は特許請求の範囲によって行われる簡単な均等の変更及び修飾は、何れも依然として本特許の範囲内に属するものである。

【0020】

本明細書又は特許出願の範囲で言及されている「第1」及び「第2」等の用語は、分立する(discrete)部材を命名するか、異なる実施例の範囲を区別するために用いられるの

50

みであり、部材の数の上限又は下限を制限するものではなく、部材の製造順序又は設置の順序を限定することに用いるものでもない。また、1つの部材/膜層が他の部材/膜層上(又は上方)に設置されるということは、前記部材/膜層が前記他の部材/膜層上(又は上方)に直接設置され、且つ2つの部材/膜層が直接接触する場合と、前記部材/膜層が前記他の部材/膜層の上(又は上方)に間接的に設置され、且つ2つの部材/膜層の間に1つ又は複数の部材/膜層が存在する場合と、を含むことができる。

【0021】

図1は、本発明の実施例のエキシマランプ1の断面説明図である。図1を参照し、エキシマランプ1は、放電容器10、第1電極11及び第2電極12を含む。

【0022】

放電容器10は、第1電極11と第2電極12との間にあり、且つ放電容器10は、光透過体100、放電用ガス101、反射層102、部分透過部分吸収層103及び部分透過部分吸収層104を含む。

【0023】

光透過体100は、光透過性材料で形成される。光透過性材料は、石英ガラスを含むことができるが、これに限定するものではない。本実施例において、光透過体100は、略扁平状を呈する長方体である。具体的には、光透過体100の短辺は、例えば、第1方向Xに平行であり、光透過体100の長辺は、例えば、第2方向Yに平行であり、光透過体100の厚さ方向は、第3方向Zに平行である。ここで、第1方向X、第2方向Y及び第3方向Zは、互いに垂直である。但し、光透過体100の外観は、特に限定しない。実施例では、光透過体100は、円筒体であることもできる。

【0024】

光透過体100は、第1外表面S01、第2外表面S02、2つの外側面SSO、第1内表面SI1、第2内表面SI2及び2つの内側面SSIを有する。2つの外側面SSOは、それぞれ第1外表面S01と第2外表面S02との間に接続される。2つの内側面SSIは、それぞれ第1内表面SI1と第2内表面SI2との間に接続される。第1外表面S01、第2外表面S02及び2つの外側面SSOは、それぞれ第1内表面SI1、第2内表面SI2及び2つの内側面SSIの外側に位置し、且つ第1内表面SI1、第2内表面SI2及び2つの内側面SSIは、密封空間SPを形成する。

【0025】

放電用ガス101は、密封空間SP内に位置する。異なる放電用ガスは、異なる波長のエキシマ光を発生することができ、異なるプロセスに応用される。例えば、放電用ガス101がキセノンガスである時、エキシマランプ1は、波長が172nmである紫外線を提供することができ、且つエキシマランプ1は、オゾン洗浄プロセスに応用することができる。一方、放電用ガス101が塩化キセノンガスである時、エキシマランプ1は、波長が308nmである紫外線を提供することができ、エキシマランプ1は印刷プロセスに応用することができる。但し、放電用ガス101は、キセノンガスと塩化キセノンガスに限定するものではなく、且つエキシマランプ1の応用は、上記に限定するものではない。

【0026】

反射層102は、第1内表面SI1に設置される。反射層102は、光(放電用ガス101が発生する紫外線等)を反射し、より多くの光を第2内表面SI2又は2つの内側面SSIから射出させることに用いられる。反射層102は、光反射材料で形成される。光反射材料は、二酸化ケイ素を含むことができるが、これに限定されない。反射層102の材料が二酸化ケイ素を含む時、反射層102を形成する方法は、例えば、光反射材料を第1内表面SI1上に塗布し、それから焼結を行うことであるが、これに限定するものではない。

【0027】

部分透過部分吸収層103及び部分透過部分吸収層104は、それぞれ2つの内側面SSIに設置される。部分透過部分吸収層103及び部分透過部分吸収層104は、一部の光を透過させ且つ一部の光を吸収することに適する。反射層102と比較して、部分透過

10

20

30

40

50

部分吸収層 103 及び部分透過部分吸収層 104 は、より高い透過率を有することができる。例えば、部分透過部分吸収層 103 及び部分透過部分吸収層 104 の透過率は、30% ~ 70% の範囲内にある（即ち、30% 透過率 70%）。

【0028】

部分透過部分吸収層 103 及び部分透過部分吸収層 104 の材料は、酸化イットリウムを含むことができるが、これに限定するものではない。部分透過部分吸収層 103 及び部分透過部分吸収層 104 の材料が酸化イットリウムを含む時、部分透過部分吸収層 103 及び部分透過部分吸収層 104 を形成する方法は、例えば、酸化イットリウムを含む材料を 2 つの内側面 S S I 上に塗布して焼結することであるが、これに限定するものではない。酸化イットリウムの割合を制御することで、部分透過部分吸収層 103 及び部分透過部分吸収層 104 の透過率を制御することができる。酸化イットリウムの割合が高いほど、部分透過部分吸収層 103 と部分透過部分吸収層 104 の透過率が低くなる。反対に、酸化イットリウムの割合が低いほど、部分透過部分吸収層 103 と部分透過部分吸収層 104 の透過率が高くなる。

10

【0029】

部分透過部分吸収層 103 と部分透過部分吸収層 104 をそれぞれ 2 つの内側面 S S I に設置することにより、光透過体の両側（2 つの内側面 S S I）の応力を低減させ、それによってエキシマランプ 1 の使用寿命を延ばすことができる。また、部分透過部分吸収層 103 と部分透過部分吸収層 104 の一部の光を透過させる特性を利用し、放電用ガス 101 が発生した光が、光透過体 100 の第 2 内表面 S I 2 から射出されることができ、更に、光透過体 100 の 2 つの内側面 S S I から射出されることができ、照射面積を増加させる効果を達成する。従って、エキシマランプ 1 は、照明面積を増やすと同時に、ランプの必要な数（又は放電容器 10）を減らすことができる。

20

【0030】

実施例では、エキシマランプ 1 の第 1 方向 X の幅（即ち、2 つの外側面 S S O の間の距離 D）を増加させることでエキシマランプ 1 の第 1 方向 X 上の照明面積を増やすこともできる。例えば、2 つの外側面 S S O の間の距離 D は、40 mm より大きいことができ、例えば、70 mm であることができるが、これに限定するものではない。

【0031】

この実施例では、2 つの内側面 S S I と 2 つの外側面 S S O は、何れも曲面である。曲面の設計を採用することは、部分透過部分吸収層 103 及び部分透過部分吸収層 104 の形成（塗布等）し易くなる以外に、光の射出にも有利である。但し、光透過体 100 の各表面の曲率又は形状は、必要に応じて変更することができ、これに限定するものではない。

30

【0032】

本実施例では、反射層 102 と部分透過部分吸収層 103（又は部分透過部分吸収層 104）の境界は、第 1 内表面 S I 1 と内側面 S S I の境界にあり、且つ反射層 102 と部分透過部分吸収層 103（又は部分透過部分吸収層 104）とは重なり合わない。但し、反射層 102、部分透過部分吸収層 103 及び部分透過部分吸収層 104 の相対的な設置関係は、必要に応じて変更することができ、図 1 に示すものに限定するものではない。実施例では、反射層 102 と部分透過部分吸収層 103（又は部分透過部分吸収層 104）の境界箇所で、反射層 102 と部分透過部分吸収層 103（又は部分透過部分吸収層 104）が部分的に重なり合うことができる。

40

【0033】

なお、部分透過部分吸収層 103 及び部分透過部分吸収層 104 の透過率を 30% ~ 70% にすることにより、エキシマランプ 1 の光強度分布を制御することができる。

【0034】

第 1 電極 11 は、第 1 外表面 S O 1 に設置される。第 1 電極 11 は、光の伝送経路の外に位置する（即ち、第 1 電極 11 は光の伝送経路上に位置しない）ため、第 1 電極 11 の形状又は材料は特に限定するものではない。具体的には、第 1 電極 11 は、光透過性材料

50

(金属酸化物等)又は非光透過材料(金属又は合金等)を用いて形成することができる。また、第1電極11は、第1外表面S01上に設置された連続導電膜又はパターン化電極(グリッド電極等)であってもよい。

【0035】

例えば、第1電極11の材料は、金、銀、銅又はニッケルを含むことができるが、これに限定するものではない。導電性と耐久性の観点から、第1電極11の材料は金であることが好ましい。第1電極11を形成する方法は、スクリーン印刷及び焼結を含むことができるが、これに限定するものではない。第1電極11の材料が金である時、金をスクリーン印刷によって第1外表面S01上に形成することができ、且つ800°C~900°Cの温度範囲内で金が印刷された放電容器10に対して10分間~20分間焼結を行って形成することができる。

10

【0036】

第1電極11は、リード線(図示せず)又は他の部材を介して電源(図示せず)に電気的に接続することができる。

【0037】

第2電極12は、第2外表面S02に設置される。第2電極12は、エキシマランプ1の光出射側に位置する(即ち、第2電極12はエキシマランプ1と図示しない被照射体との間に位置する)ため、第2電極12は、光透過電極を用いて、第2外表面S02の開口率を80%以上(即ち、開口率80%)に維持する。光透過電極は、グリッド電極とすることができるが、これに限定するものではない。

20

【0038】

例えば、第2電極12の材料は、金、銀、銅又はニッケルを含むことができるが、これらに限定するものではない。導電性と耐久性の観点から、第2電極12の材料は金であることが好ましい。第2電極12を形成する方法は、スクリーン印刷及び焼結を含むことができるが、これに限定するものではない。第2電極12の材料が金である時、上記の第1電極11の形成方法を参照することにより、第2電極12を形成することができる。

【0039】

第2電極12は、リード線(図示せず)又は他の部材を介して電源(図示せず)に電気的に接続することができる。

【0040】

図2は、図1の第2電極12の部分正面図である。第2電極12はグリッド電極である。グリッド電極は、複数の光透過開口Oを有する。光透過開口Oが大きいほど、第2外表面S02の開口率は大きくなり、蓄積光量(紫外線強度に照射秒数を掛けた値に等しい)は大きくなるが、放電現象(filament)は減少する。一方、光透過開口Oが小さいほど、第2外表面S02の開口率は小さくなり、蓄積光量は少なくなるが、放電現象(filament)は増大する。第2外表面S02の開口率と放電現象(filament)を考慮して、複数の光透過開口Oの形状は長方形に設計される。さらに、長方形の長辺LSは、第2外表面S02の長辺(図示せず)に平行であり、例えば、長方形の長辺LS及び第2外表面S02の長辺は、何れも第2方向Yに平行である。本実施例では、長方形の長辺LSの長さLは、2.8mmより大きいことができ、例えば5.6mmであることができるが、これに限定するものではない。また、長方形短辺SSの長さWは2.4mmであってもよいが、これに限定されない。

30

40

【0041】

図3は、実験例及び比較例の照射幅と相対UV強度の関係図である。図3の上半部は、実験例のエキシマランプ(図1のエキシマランプ1)を模式的に示しているが、図1の第1電極11及び第2電極12を省略している。図3の下半部は、エキシマランプから出力される紫外線の照射幅と相対UV強度の関係図であり、曲線C1と曲線C2はそれぞれ実験例と比較例の関係曲線である。

【0042】

比較例と実験例の主な違いは、比較例では、2つの内側面SSIに部分透過部分吸収層

50

103と部分透過部分吸収層104が設置されておらず、且つ反射層102が第1内表面SI1と2つの内側面SSIに設置されていることにある。なお、実験例の2つの部分透過部分吸収層の透過率は40%～50%である。

【0043】

曲線C1と曲線C2から分かるように、部分透過部分吸収層103と部分透過部分吸収層104を2つの内側面SSIに設定することにより、照射面積（又は紫外線の照射幅）を有効に向上することができることに加えて、同じ照明条件下で更に蓄積光量を有効に増やすことができる。

【0044】

要約すると、本発明の実施例では、2つの部分透過部分吸収層が光透過体の2つの内側面にそれぞれ設置される。2つの部分透過部分吸収層は、光透過体の両側の応力を減少することができる以外に、更に、一部の光を透過させることができる。従って、放電用ガスで発生した光は、光透過体の第2内表面から射出することができる以外に、更に、光透過体の2つの内側面からも射出することができ、照射面積を増大させる効果を達成する。そのため、エキシマランプは、照明面積を増やすと同時に、ランプの必要な数を減らすことができる。

【0045】

実施例では、エキシマランプの第1方向の幅（即ち、2つの外側面の間隔）を増やすことで、エキシマランプの第1方向上の照射面積を増やすことができる。実施例では、2つの部分透過部分吸収層の形成と光の射出を行い易くするために、2つの内側面と2つの外側面が何れも曲面の設計を採用することができる。実施例では、導電性と耐久性を考慮し、第1電極又は第2電極の材料は、金とすることができる。実施例では、第2電極は、第2外表面の開口率を80%以上に維持するために、グリッド電極とすることができる。実施例では、第2外表面の開口率及び放電現象を考慮し、グリッド電極の複数の光透過開口の形状は長方形であることができ、長方形の長辺は、第2外表面の長辺に平行であることができ、長方形の長辺の長さは、2.8mmより大きいものであることができる。

【0046】

本発明は、上記のように実施例を開示したが、それは本発明を限定するためのものではなく、当業者は、本発明の精神及び範囲から逸脱することなく、いくらかの変更及び修飾を行うことができ、故に本発明の保護範囲は、後述の特許請求の範囲が定義するものを基準とする。

【符号の説明】

【0047】

- 1 エキシマランプ
- 10 放電容器
- 11 第1電極
- 12 第2電極
- 100 光透過体
- 101 放電用ガス
- 102 反射層
- 103、104 部分透過部分吸収層
- C1、C2 曲線
- D 距離
- L、W 長さ
- LS 長辺
- O 光透過開口
- SI1 第1内表面
- SI2 第2内表面
- SO1 第1外表面
- SO2 第2外表面

10

20

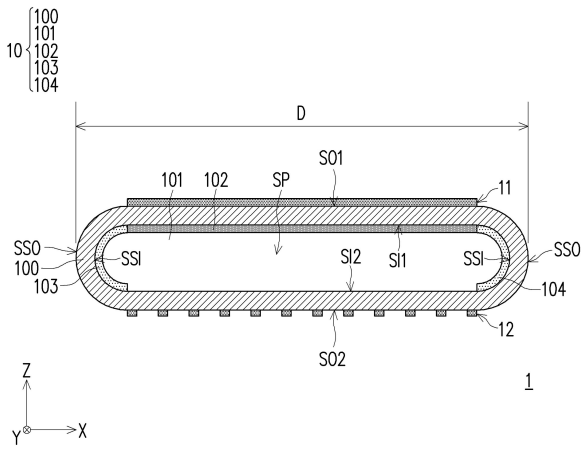
30

40

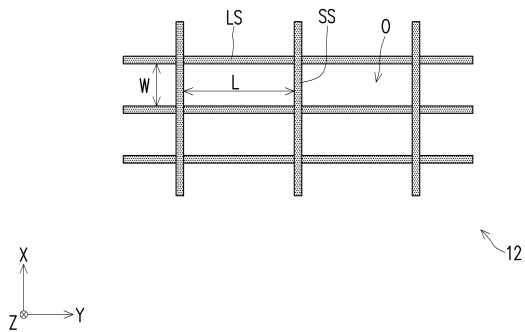
50

- S P 密封空間
- S S 短辺
- S S I 内側面
- S S O 外側面
- X 第1方向
- Y 第2方向
- Z 第3方向

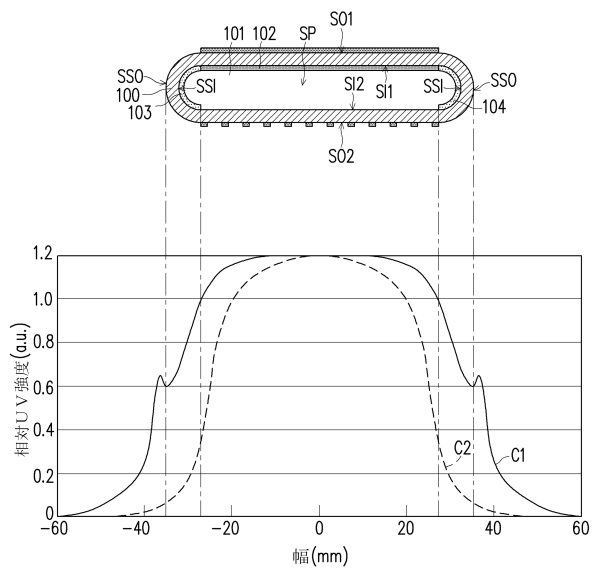
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(74)代理人 100163500

弁理士 片桐 貞典

(74)代理人 230115598

弁護士 木内 加奈子

(72)発明者 孫 立峰

台湾 3 0 2 6 5 新竹縣竹北市博愛街 7 8 0 巷 5 1 號

(72)発明者 坂元 弘實

台湾 3 0 2 6 5 新竹縣竹北市博愛街 7 8 0 巷 5 1 號

審査官 右 高 孝幸

(56)参考文献 特開 2 0 1 4 - 2 0 9 4 5 1 (J P , A)

特開 2 0 1 5 - 6 9 8 8 8 (J P , A)

特開 2 0 0 4 - 2 8 8 6 0 0 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

H 0 1 J 6 5 / 0 0

H 0 1 J 6 1 / 3 5

H 0 1 J 6 1 / 0 6 7