

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4440219号
(P4440219)

(45) 発行日 平成22年3月24日(2010.3.24)

(24) 登録日 平成22年1月15日(2010.1.15)

(51) Int.Cl.

H01L 21/50 (2006.01)

F I

H01L 21/50

F

請求項の数 22 外国語出願 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2006-3008 (P2006-3008)
 (22) 出願日 平成18年1月10日(2006.1.10)
 (65) 公開番号 特開2006-191121 (P2006-191121A)
 (43) 公開日 平成18年7月20日(2006.7.20)
 審査請求日 平成18年2月21日(2006.2.21)
 (31) 優先権主張番号 11/031,024
 (32) 優先日 平成17年1月7日(2005.1.7)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 500309355
 エーエスエム・アセンブリー・オートメーション・リミテッド
 ASM Assembly Automation Ltd.
 香港・クワイ・チュン・クン・イップ・ストリート・16-22・ワトソン・センター・20/エフ
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100089037
 弁理士 渡邊 隆
 (74) 代理人 100108453
 弁理士 村山 靖彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 担持体上に半導体デバイスを位置合わせするための装置及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

担持体に形成された個々のポケットそれぞれの中において複数の半導体デバイスを望ましい方向に位置合わせする装置であって、前記ポケットのそれぞれが前記半導体デバイスに対する寸法に合わせられて、前記ポケットの中において前記半導体デバイスの自由な動きが許容されている、装置において、

使用時に前記ポケットのそれぞれに付随し、前記望ましい方向を規定するように配置された個々の位置合わせガイドと、

複数のホルダーを備える位置決め装置であって、前記ホルダーのそれぞれが前記個々のポケットの中において個々の前記半導体デバイスを保持する力を生成するように構成されている、位置決め装置と、

前記位置決め装置を移動させ、それによって前記ホルダーを移動させ、前記個々の半導体デバイスをそれぞれの前記ポケットの中において前記位置合わせガイドに対して前記望ましい方向に付勢するように作動可能なアクチュエーターと、
 を備え、

前記担持体は、前記ホルダーが前記半導体デバイスを保持すべく、前記担持体を貫通して延在するように形成された開口を含み、

前記ホルダーは、真空吸引力によって前記半導体デバイスを保持するように作動可能である装置。

【請求項 2】

10

20

複数の前記半導体デバイスは実質的に一平面上に配置され、前記アクチュエーターは、前記半導体デバイスが配置されている平面と実質的に平行な平面に沿って、前記位置決め装置を移動させ、それによって前記ホルダーを移動するように作動可能である、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記ホルダーは弾性保持表面を備える、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 4】

前記弾性保持表面は静電防止ゴム材料で作られている、請求項 3 に記載の装置。

【請求項 5】

前記ホルダーは、中央空洞が形成された堅固な保持表面を備える、請求項 1 に記載の装置。 10

【請求項 6】

前記堅固な保持表面は金属で作られ、前記堅固な保持表面の各々は硬化した頂部表面を有する、請求項 5 に記載の装置。

【請求項 7】

複数の前記堅固な保持表面が、同一平面である頂部表面を有する、請求項 5 に記載の装置。

【請求項 8】

前記位置合わせガイドは、少なくとも 2 つの方向において半導体デバイスを位置合わせするために前記担持体に形成された少なくとも 2 つの基準エッジを備える、請求項 1 に記載の装置。 20

【請求項 9】

前記担持体上に位置決め可能であり、かつ前記担持体を平らにする水平調節力を加えるように作動可能な固締プレートを含む、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 10】

前記固締プレートは前記担持体上の前記個々のポケットの位置に対応する開口を備え、これにより、前記固締プレートの前記担持体への係合の後、前記半導体デバイスは前記固締プレートを通じてアクセス可能である、請求項 9 に記載の装置。

【請求項 11】

前記担持体に係合し且つ前記水平調節力を加えるための前記固締プレートに連結された可撓性ストッパを含む、請求項 9 に記載の装置。 30

【請求項 12】

前記固締プレートは、少なくとも 2 つの方向において半導体デバイスを位置合わせするための前記固締プレートに取り付けられた、少なくとも 2 つのガイドエッジを備える、請求項 9 に記載の装置。

【請求項 13】

前記担持体に連結されたグリッパーを含み、該グリッパーは、前記位置合わせガイドの少なくとも 1 つに向けて半導体デバイスの少なくとも一側に接触し且つ力を加えるように作動可能であるとともに、前記半導体デバイスを解放するように前記半導体デバイスから離れるように移動可能である、ことを特徴とする請求項 1 に記載の装置。 40

【請求項 14】

前記ホルダーが前記半導体デバイスを保持する際に、前記担持体を支持するように前記位置決め装置に連結された堅固なピンを含む、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 15】

担持体上の個々のポケットそれぞれの中において望ましい方向に複数の半導体デバイスを個々に位置合わせする方法であって、

前記ポケットのそれぞれが前記半導体デバイスに対する寸法に合わせられて、前記ポケットの中において前記半導体デバイスの自由な動きが許容されており、

前記担持体は、ホルダーが前記半導体デバイスを保持すべく、前記担持体を貫通して延在するように形成された開口を含み、

前記ホルダーは、前記半導体デバイスを保持する真空吸引力を生成する、方法において、

前記ポケットに付随する個々の位置合わせガイドを設置かつ構成し、前記望ましい方向を規定する段階と、

位置決め装置に設けられた複数の前記ホルダーのそれぞれから生成された真空吸引力によって前記半導体デバイスのそれぞれを個々の前記ポケットの中に保持する段階と、

前記位置決め装置をアクチュエーターで移動させ、それによって前記ホルダーを移動させる段階であって、個々の前記半導体デバイスを位置合わせガイドに対して付勢して前記望ましい方向に方向付ける段階と、

を備える方法。

10

【請求項 1 6】

複数の前記半導体デバイスは実質的に平面上に配置され、前記アクチュエーターは、前記半導体デバイスが配置されている平面と実質的に平行な平面に沿って、前記位置決め装置を移動させ、それによって前記ホルダーを移動するように作動可能である、請求項 1 5 に記載の方法。

【請求項 1 7】

前記ホルダーは弾性保持表面を備える、請求項 1 5 に記載の方法。

【請求項 1 8】

前記ホルダーは、中央空洞が形成された堅固な保持表面を備える、請求項 1 5 に記載の方法。

20

【請求項 1 9】

前記位置合わせガイドは、少なくとも 2 つの方向において半導体デバイスを位置合わせするように前記担持体に形成された少なくとも 2 つの基準エッジを備える、請求項 1 5 に記載の方法。

【請求項 2 0】

前記担持体を平らにすべく水平調整力を加えるように前記担持体上に固締プレートを位置決めする段階を更に備える、請求項 1 5 に記載の方法。

【請求項 2 1】

前記位置合わせガイドは、少なくとも 2 つの方向において半導体デバイスを位置合わせするように前記固締プレートに取り付けられた、少なくとも 2 つのガイドエッジを備える、請求項 2 0 に記載の方法。

30

【請求項 2 2】

前記位置合わせガイドの少なくとも 1 つに向けて半導体デバイスの少なくとも一側に力を加える段階と、前記位置決め装置及び前記ホルダーを移動させて前記位置合わせガイドに対して前記半導体デバイスを付勢する前に前記半導体デバイスから前記力を解放する段階とを更に備える、請求項 1 5 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、搬送又は処理のためのような様々な目的のための担持体上の半導体デバイスの載置に関し、特に前記担持体上の半導体デバイスの位置合わせに関する。

40

【背景技術】

【0002】

ボール・グリッド・アレイ（「BGA」）パッケージのような半導体デバイスは、通常、寸法が小さく、かつ稼働率を増大させるように搬送され及び／又はバッチで処理される。よって、半導体デバイスは、搬送及び処理のために担持体上にアレイ形態に搭載される。アレイ形態に配置されたBGAパッケージに実行されるプロセスの実例は、半田ペースト印刷、半田ボール取付及び試験を含む。担持体の幾つか又は全ての半導体デバイスの同時処理は高スループットに帰着するが、処理に先立つ担持体における半導体デバイスの正確な位置合わせを要する。半導体デバイスの好ましくない位置合わせは位置合わせに引き

50

続くプロセスの歩留まりに直に影響する。位置合わせ能力及び精度は微細ピッチに対してはさらに重要になる。

【0003】

担持体上に半導体デバイスを位置合わせするために様々な方法が従来技術で実行されてきた。空洞アプローチでは、半導体デバイスを受容するために開かれた空洞が形成された案内プレートは半導体デバイスのエッジに対して担持体を位置合わせするために使用される。「Universal Contactor System for Testing Ball Grid Array (BGA) Devices on Multi-ole Handlers and Method Therefor」と題する特許文献1では、空洞アプローチは、案内プレートが位置合わせのためにBGAパッケージを受容するように構成された空洞を有するとして記載されている。

10

【0004】

空洞の開口寸法は、デバイス入口点から空洞の内側部分まで徐々に減じられる。BGAパッケージは狭くなっていく開口によって案内され、内側部分で空洞の内壁と位置合わせされる。

【0005】

この方法の問題は、半導体デバイスのジャミングを避けるためにBGAパッケージと空洞の内壁との間に空隙が存在しなければならないことである。また、以前の個別化プロセスの結果としてのBGAパッケージの寸法の変動の何れにも適合するように付加的な空隙が加えられなければならない。BGAパッケージと空洞との間の結果として得られる空隙は好ましくない位置合わせに帰着する場合がある。さらにまた、空洞の内壁とBGAパッケージとの間の案内相互作用は、特に初期の誤位置合わせが大きい場合には、パッケージの潜在的な傾斜(tilting)又は位置ずれを生じさせる場合がある。

20

【0006】

別様に、ピン・アプローチでは2つ以上のピンが使用され、半導体デバイスと担持体との両方に形成され、ピンが位置合わせのために通過する開口を具備する状態で、担持体に対して半導体デバイスを位置合わせするように使用される。担持体に対して半導体デバイスを位置合わせするためのこのピンアプローチは、「Precise and Rapid Positioning Mechanism for Stencil Printing」と題する特許文献2及び「Method of Ball Grid Array (BGA) Alignment, Method of Testing, Alignment Apparatus and Semiconductor Device Assembly」と題する特許文献3に記載されている。

30

【0007】

このピン・アプローチによれば、担持体に半導体デバイスに対する各当接位置に同じパターンの開口が形成された状態で、2つ以上の開口が各半導体デバイスに形成される。半導体デバイス及び担持体に形成した開口は、ピンが位置合わせを支援すべく半導体デバイス及び担持体の両方の開口を通過するように予め位置合わせされる。

【0008】

この方法は半導体デバイスに穴を形成しなければならないという欠点を有し、入力/出力接続部を配置するための有効領域を減じる。また、これらの穴は、真空吸引を使用するピック・アンド・プレイス動作中に吸引力カップが半導体デバイスを吸引する有効領域を減じる。別の欠点は、半導体デバイス及び担持体の両方のピン及び開口が最小の空隙を有しなければ、正確な位置合わせは達成することができないことである。しかしながら、ピン及び開口が類似する寸法からなり、よってこれらピン及び開口が緊密に嵌合する場合には、複数の半導体デバイスを自動化された装置によって担持体と位置合わせすることは、不可能ではなくとも、非常に難しい。これは大量生産に好適でない手動位置合わせを要する場合がある。自動化装置を使用することができるとしても、位置合わせされていない半導体デバイスの対応する開口内へのピンの打ち込みは潜在的な傾斜又は位置ずれを生じさせる場合がある。

40

50

【特許文献１】米国特許第５，５８８，１２７号明細書

【特許文献２】米国特許出願第６，３３８，２９７号明細書

【特許文献３】米国特許出願公開第２００３／１０４２６２号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００９】

それ故に、従来技術の上述した欠点を回避する、担持体上に半導体デバイスを位置合わせするための装置及び方法を提供しようとすることが本発明の目的である。

【００１０】

本発明の第１態様によれば、担持体上に配置された複数の半導体デバイスを位置合わせするための装置であって、使用時に各デバイスに隣接して設置され、かつ各半導体デバイスの所望の位置合わせに対応するように配置される、位置合わせガイドと、複数のホルダーを備える位置決め装置であって、各ホルダーが半導体デバイスを保持する力を生成するように構成されている、位置決め装置と、前記位置決め装置及び前記ホルダーを移動させ、半導体デバイスが前記位置合わせガイドと位置合わせされるまで前記半導体デバイスを配向すべく該半導体デバイスを位置合わせガイドに対して付勢するように動作可能な、アクチュエーターと、を備える装置が提供される。

10

【００１１】

本発明の第２態様によれば、担持体上に配置された複数の半導体デバイスを位置合わせするための方法であって、位置合わせガイドを各半導体デバイスに隣接して設置し、各半導体デバイスの所望の位置合わせに対応するように配置する段階と、各半導体デバイスを、位置決め装置に備えられた複数のホルダーの中の１つのホルダーから生成された力で保持する段階と、前記位置決め装置及び前記ホルダーをアクチュエーターで移動させ、半導体デバイスが前記位置合わせガイドと位置合わせされるまで前記半導体デバイスを配向すべく該半導体デバイスを該位置合わせガイドに対して付勢する段階と、を備える方法が提供される。

20

【００１２】

本発明の一実施形態を図示する添付図面を参照して以下に本発明を詳細に説明する。図面及び関連する記載の特徴は、特許請求の範囲によって規定されるような本発明を広く認識しようとする一般性にとって代わるものとして理解されるべきではない。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【００１３】

本発明による半導体デバイスを位置合わせするための装置及び方法の好ましい実施形態の実例が添付図面を参照して説明される。

【００１４】

図１は、半導体デバイス２を位置合わせするために押圧ブロック１２に取り付けた弾性及び可撓性を有する吸引カップ１３の形態をした弾性保持表面を具備するホルダーを備える本発明の第１の好ましい実施形態による、押圧ブロック１２のような位置決め装置の等角図である。各ホルダーは半導体デバイス２を保持する力を生成するように構成される。押圧ブロック１２は、位置合わせの間に、Ｘ及びＹ方向のアクチュエーター１４、１５の形態をしたアクチュエーターによって、それぞれ、Ｘ及びＹ方向の両方に移動することができる。

40

【００１５】

本発明の前述の実施形態に従えば、可撓性吸引カップ１３の配列は、Ｘ及びＹ方向の両方に移動することができる押圧ブロック１２に取り付けられる。押圧ブロック１２が昇降機（図示せず）によって上向きに移動してデバイス２と接触する際に、各半導体デバイス２は吸引カップ１３によって保持される。吸引カップの真空引きは、押圧ブロック１２が上向きに動く際に作動しなければならず、よって、吸引カップ１３が半導体デバイス２に接触する際に、担持体上の位置からの半導体デバイス２の移動を阻止する。可撓性吸引カップ１３の柔軟性は、半導体デバイス２の移動の可能性を更に減じる。

50

【 0 0 1 6 】

図 2 は、担持体 1 内に予め形成された、デバイス位置合わせ用基準エッジ 1 7 の形態をした位置合わせガイドを組み込んだ担持体 1 の等角図である。少なくとも 1 つのポケット 3 が担持体 1 に形成され、ポケット 3 のそれぞれは、1 つの半導体デバイス 2 を収容するように構成されている。各ポケット 3 は、可撓性吸引カップ 1 3 が担持体 1 を貫通して延在し、担持体 1 の底部から半導体デバイス 2 を保持するための中央開口を有している。半導体デバイス 2 はポケット 3 の支持表面 4 に支持され、かつ支持表面 4 から突出する基準エッジ 1 7 によってポケット 3 内に制限される。

【 0 0 1 7 】

基準エッジ 1 7 は厳しく寸法許容誤差を制御された状態で担持体 1 内に予め成形される。2 つの基準エッジ 1 7 は、X 方向で位置合わせするために使用される一方の基準エッジと、Y 方向で位置合わせするために使用される他方の基準エッジとによる半導体デバイス 2 の位置合わせのために、各ポケット 3 内に形成される。基準エッジ 1 7 は、正確に寸法許容誤差を制御された状態で形成された、担持体 1 内に固有に作り付けられた案内エッジ又は点を備え得る。あるいは、基準ガイドが、予め位置合わせされた案内エッジ又は取り付けられた点を具備する固締プレート又は頂部クランプによって形成し得る。

【 0 0 1 8 】

図 3 は、頂部クランプ 1 8 の形態をした固締プレートの上面の等角図であり、この固締プレートは、頂部クランプ 1 8 に取り付けられた、複数の予め位置合わせされた案内エッジ 1 9、2 0 を組み込んでいる。各担持体ポケット 3 には、頂部クランプ 1 8 が担持体上に配置される際に 2 つの案内エッジ 1 9、2 0 が設けられる。一方の 1 9 は X 方向で半導体デバイスを位置合わせするためのものであり、他方の 2 0 は Y 方向で半導体デバイスを位置合わせするためのものである。

【 0 0 1 9 】

図 4 は、担持体 1 の上面に係合するように構成された頂部クランプ 1 8 の下側の等角図である。プラスチック製 J E D E C トレイのような幾つかの担持体はオープンで繰返しリフロー処理を受けた後に大きな反りを有する場合がある。この反りは担持体 1 に亘って半導体デバイスに対して不均一な高さを生じさせる。結果として、吸引カップ 1 3 は、担持体の反りのためにより高いデバイス 2 の幾つかに到達できない場合がある。一方で、押圧ブロック 1 2 の高さが上記デバイス 2 の高さに適合するように上昇される場合には、ポケット 3 に通常の高さで対応する吸引カップ 1 3 は、ポケット 3 内への過度の超過移動のためにポケット 3 から半導体デバイス 2 の移動を引き起こしてしまう場合がある。それ故に、位置合わせに先立って担持体 1 上に水平力を加える固締機構を有することが提案される。

【 0 0 2 0 】

担持体 1 を平ら又は平面化する方法を以下に説明する。例えば、エアシリンダーロッドのような可撓性ストッパ 2 1 は、頂部クランプ 1 8 に取り付けられる。担持体 1 がコンベヤ軌道 2 2 上に載置されている状態で、頂部クランプ 1 8 は、可撓性ストッパ 2 1 に頂部から担持体 1 を押圧させつつ下降され、よってコンベヤ軌道 2 2 に対して担持体を平らにする。剛直なピン 1 6 は、押圧ブロック 1 2 に、好ましくは可撓性ストッパ 2 1 の近くの位置において取り付けられる。図 5 は、担持体 1 及び押圧ブロック 1 2 上に位置づけられた頂部クランプ 1 8 の平面図である。押圧ブロック 1 2 が移動して上がるにつれ、剛直なピン 1 6 は底部から担持体 1 に接触するようになり、コンベヤ軌道水準から、半導体デバイスの位置合わせ及び引き続く処理のための規定された高さ及び共平面性 (c o p l a n a r i t y) で所定の平面まで担持体 1 を上昇させる。1 つの利点は、担持体 1 が頂部クランプ 1 8 及び押圧ブロック 1 2 と接触するようになる際に、ストッパ 2 1 の可撓性が担持体 1 に対するダンピングを与え、衝突により半導体デバイス 2 がポケット 3 から飛び出ることを回避することである。他の利点は、ピンが担持体 1 をコンベヤ軌道高さから位置合わせ及び処理のために規定された高さまで上昇させる間、担持体 1 が平らな状態に保持されるのを可能にすることである。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 1 】

図 6 A ~ 図 6 D は、本発明の第 1 実施形態による、担持体 1 内の半導体デバイス 2 を位置合わせするための方法の作業手順を示す。図 6 A では、担持体 1 内の半導体デバイス 2 は、押圧ブロック 1 2 上の所定の位置まで搬送され、コンベヤ軌道 2 2 上に配置される。

【 0 0 2 2 】

図 6 B では、可撓性ストッパ 2 1 及び案内エッジ 1 9、2 0 を具備する頂部クランプ 1 8 は、担持体 1 をコンベヤ軌道 2 2 に対して平らにするように下降される。ストッパ 2 1 の可撓性は、担持体が頂部クランプ 1 8 と接触する際に、担持体 1 に対してダンピングを与え、よって半導体デバイス 2 が担持体ポケット 3 から飛び出ないように阻止する。

【 0 0 2 3 】

図 6 C では、吸引カップ 1 3 の真空引きを作動させた状態で、押圧ブロック 1 2 が昇降機（図示せず）によって上向きに移動され、担持体 1 をコンベヤ軌道 2 2 から所定水準まで頂部クランプ 1 8 に向かって、剛直なピン 1 6 によって持ち上げる。頂部クランプ 1 8 のストッパ 2 1 の可撓性により、担持体 1 は、担持体 1 の上昇中、常に平らに保持し得る。同時に、半導体デバイス 2 は担持体 1 の支持表面 4 に対して吸引カップ 1 3 によって保持される。コンベヤ軌道 2 2 と担持体 1 との間には間隙 2 3 がある。

【 0 0 2 4 】

図 6 D では、押圧ブロック 1 2 は、X 及び Y 方向のそれぞれに沿って位置合わせされた状態でアクチュエーター 1 4、1 5 によって X 及び Y 方向（Y 方向は図示せず）の両方に移動し、よって、半導体デバイス 2 は押圧ブロックによって付勢され、位置合わせのための頂部クランプ 1 8 内で案内エッジ 1 9、2 0 に対して吸引カップ 1 3 によって引き付けられる。半導体デバイスは、半導体デバイスが案内エッジ 1 9、2 0 と位置合わせされるまで付勢され、配向される。従って、半導体デバイス 2 は、担持体 1 の平面上に実質的に配置され、アクチュエーター 1 4、1 5 は、半導体デバイス 2 が配置される平面に実質的に平行な平面に沿って、押圧ブロック 1 2 及び吸引カップ 1 3 を移動させるように作動可能である。半導体デバイス 2 の動きは適切な水準まで吸引カップによる真空圧を制御することによって容易化され、半導体デバイス 2 と位置合わせのための担持体 1 の支持表面 4 との間の摺動摩擦を減少させる。

【 0 0 2 5 】

一旦、半導体デバイス 2 が基準エッジ 1 7 と位置合わせされると、吸引カップの真空引きは、引き続き処理における半導体デバイス 2 の位置ずれを回避するために高水準に設定される。好ましくは、頂部クランプ 1 8 は、担持体 1 上の半導体デバイス 2 の位置に対応する開口を備え、これにより、半導体デバイス 2 は、頂部クランプ 1 8 の担持体 1 への係合の後に頂部クランプ 1 8 を通じてアクセス可能である。

【 0 0 2 6 】

図 7 A 及び図 7 B は、半導体デバイス 2 の位置合わせを行なう押圧ブロック 1 2 の可撓性吸引カップ 1 3 の平面図及び側面図である。

【 0 0 2 7 】

図 7 A は位置合わせに先立つポケット 3 内の半導体デバイス 2 を示す。間隙 2 4 は、案内エッジ 1 9、2 0 と半導体デバイス 2 との間に存在する。半導体デバイス 2 の位置合わせに先立って、吸引カップ 1 3 の真空圧力は適切な水準に制御され、半導体デバイス 2 と担持体 1 の支持表面 4 との間の摺動摩擦を減少させる。十分に小さな摺動摩擦によって、押圧ブロック 1 2 が基準エッジ 1 7 に向かって X 及び Y 方向に移動するにつれて、吸引カップ 1 3 によって保持される半導体デバイス 2 もまた位置合わせのために基準エッジ 1 7 に対して移動する。

【 0 0 2 8 】

図 7 B では、押圧ブロック 1 2 が X 及び Y 方向の両方に移動するにつれて、吸引カップ 1 3 によって保持される半導体デバイス 2 は頂部クランプ 1 8 の案内エッジ 1 9、2 0 に対して移動する。吸引カップ 1 3 の可撓性により、吸引カップは図に示すように形状が変形し、よって、半導体デバイス 2 と基準エッジ 1 7 との間の当初の誤位置合わせを解消す

10

20

30

40

50

ることができ、必要とされる位置合わせを達成する。

【0029】

位置合わせの後、吸引カップ13の真空圧力は引き続き処理において半導体デバイス2の位置ずれを防ぐように位置合わせされた位置に半導体デバイス2を堅固に固定すべく制御することができる。

【0030】

吸引カップ13は、静電放電による損傷から半導体デバイス2を防ぐために帯電防止ゴム材料を備えることが好ましい。

【0031】

上述した位置合わせ方法は、小型案内機構を備えた担持体ポケット3に特にふさわしい。半導体デバイス2は担持体ポケット3の支持表面4から上昇することはないので、半導体デバイス2が小型案内機構によりポケット3から飛び出ることはない。一旦、半導体デバイス2が案内機構を越えて上昇すると、ポケット3内に半導体デバイス2が戻ることは難しい。

【0032】

さらに、この方法は半導体デバイスの位置合わせを支援するグリッパーを具備する担持体を取り扱うために修正し得る。図8はグリッパー26を備える担持体1の等角図である。このタイプの担持体1は、グリッパー・ハンドル27を具備するグリッパー26、及び各担持体ポケット3における組み込み基準エッジ17を有する。グリッパー26は、該グリッパーが半導体デバイス2に向かって付勢され、最初にポケット3内において半導体デバイスを基準エッジ17の一方に向けて押圧し、よって半導体デバイスのエッジの一方は自己位置合わせされる。グリッパー・ハンドル27を押圧することによって、グリッパー26は開かれて固締状態から半導体デバイスを解放し、グリッパー26は、グリッパー・ハンドル27を解放した後自身固有の復元力によって固締状態に復元し得る。

【0033】

担持体1内の半導体デバイス2の残りのエッジをグリッパーと位置合わせするために、グリッパー・プッシャ(図示せず)は押圧ブロック12と一体になし得る。グリッパー・プッシャは、グリッパー26を開くために、例えば、エアシリンダーによって作動し得る。担持体1は最初に、半導体デバイス2が各ポケット1内において吸引カップ13によって保持された状態で、頂部クランプ18及び押圧ブロック12によって平らにされる。次いで、グリッパー・プッシャがグリッパー・ハンドル27を押圧し、固締グリッパー26から半導体デバイス2を解放する。グリッパー26からの固締力なしに押圧ブロック12が移動する際に、半導体デバイス2はポケットの残りの基準エッジ17と自由に位置合わせする。最後に、グリッパー・プッシャはグリッパー・ハンドル27を解放し、グリッパー26が、デバイス2をポケット3の前述した基準エッジ17と自己整合すべくその固締状態まで自身を復元可能にする。このように、半導体デバイス2の両エッジは位置合わせされる。

【0034】

図9A~図9Dは、グリッパー26を備える担持体1における半導体デバイス2を位置合わせする方法の操作手順を示す。

【0035】

図9Aでは、半導体デバイス2は、担持体ポケット内においてグリッパー26によって固締される。基準エッジ17と半導体デバイス2との間には空隙28がある。図9Bでは、グリッパー・プッシャ(図示せず)は、固締からデバイス2を解放するようにグリッパー・ハンドル27を押圧することによってポケット3内のグリッパー26を開く。これは、グリッパー26と半導体デバイス2との間に空隙29を創出する。図9Cでは、押圧ブロック12はX方向に移動し、よって吸引カップ13はポケット3のX方向基準エッジ17で半導体デバイス2を位置合わせするのと同じ方向に半導体デバイス2を引っ張る。図9Dでは、グリッパー・プッシャはグリッパー・ハンドル27を解放する。グリッパー26は、ポケット3のY方向基準エッジ17において半導体デバイス2を自己位置合わせす

べくその固締状態まで自身を復元させる一方で、半導体デバイス2の左エッジは依然として可撓性吸引カップ13によって誘引された復元力によって担持体の左案内エッジと緊密に接触した状態に保持される。

【0036】

図10は、半導体デバイス2の位置合わせのための押圧ブロック12に取り付けられた堅固な吸引環状部材30を具備する、本発明の第2の好ましい実施形態による押圧ブロック12の等角図である。

【0037】

上述したように、担持体表面4の上手く制御された高さは、スクリーン印刷のような、引き続き処理と同様に半導体デバイス2を位置合わせするために重要である。しかしながら、担持体の幾つかの種類、特にプラスチック製担持体は、良好な担持体の寸法制御のために含まれた組立プロセス又は高い組立費用の制限により、様々な担持体表面4の要求される一定の高さを提供することができない場合がある。

【0038】

この種類の担持体を処理するために、堅固な保持表面を備える、好ましくは堅固な封入された吸引環状部材30の形態をしたホルダーによって置換された吸引カップを具備する、本発明の別の実施形態がある。堅固な保持表面又は環状部材30それぞれには、その底部側から半導体デバイス2に対する吸引を与えるための中央空洞が機械加工される。押圧ブロック12は、堅固な吸引環状部材30を真空引きした状態で、上方に移動する。堅固な吸引環状部材30は、半導体デバイス2が依然として担持体ポケット3の案内機構によって制限された状態で、担持体1の半導体デバイス支持表面4より上の高さまで半導体デバイス2を上昇させる。堅固な吸引環状部材30それぞれの頂部表面の高さは、各半導体デバイス2の一定した高さを提供するように上手く制御される。

【0039】

半導体デバイス2の位置合わせに先立って、堅固な吸引環状部材30の真空圧力は適切な水準に制御され、半導体デバイス2と吸引環状部材30との間の摺動摩擦を減じる。押圧ブロック12がX方向及びY方向の両方の基準エッジ17に向かって移動する際に、吸引環状部材によって保持される半導体デバイス2は位置合わせのための基準エッジ17に対しても移動する。十分に低い摺動摩擦によって、位置合わせされていない半導体デバイス2は基準エッジ17に対する初期の誤位置合わせの全てを除去すべく堅固な吸引環状部材30に対して摺動及び配向することができる。結果として担持体1内の全ての半導体デバイス2が同時に位置合わせされることになる。また、半導体デバイス2が堅固な吸引環状部材30の頂部表面上に支持された場合に、半導体デバイス2の高さは上手く制御することができる。

【0040】

基準エッジは担持体1によって又は頂部クランプ18によって提供することができる。後者の場合には、案内エッジ19、20の下側部分は外向きに傾斜しており、半導体デバイス2が持ち上げられて引き続き位置合わせ作用のために案内エッジ19、20によって規定された境界内に入る際に半導体デバイス2の傾斜の可能性を減じる。

【0041】

図11A - 図11Bは、半導体デバイスの位置合わせを行なう押圧ブロックの堅固な吸引環状部材の平面図及び側面図である。

【0042】

図11Aは、位置合わせに先立つ半導体デバイス2を示す。半導体デバイス2は担持体支持表面4から上昇し、堅固な吸引環状部材30の頂部表面に支持され、かくして堅固な吸引環状部材30によってその高さを正確に制御することができる。半導体デバイス2の高さは、担持体1の不満足な寸法制御によって影響を受けることはなく、依然としてポケット3によって案内される。案内エッジ19、20と半導体デバイス2の間に空隙24があり、コンベヤ軌道22と担持体1との間に空隙25があり、半導体デバイス2と担持体1との間に空隙31が存在する。

【 0 0 4 3 】

図 1 1 B は、基準エッジ 1 9、2 0 と位置合わせされた半導体デバイス 2 を示す。堅固な環状部材 3 0 の真空レベルは適切なレベルに制御され、十分に小さな滑り摩擦を達成する。これは、半導体デバイス 2 が、堅固な吸引環状部材 3 0 の頂部表面上を摺動し、よって、押圧ブロック 1 2 が X 及び Y 方向の両方向に移動する場合に、頂部クランプ 1 8 内において案内エッジ 1 9、2 0 と位置合わせされるのを可能にする。従って、半導体デバイス 2 は、担持体 1 の代わりに堅固な吸引環状部材 3 0 の平面上に実質的に配置され、アクチュエーター 1 4、1 5 は、半導体デバイス 2 が配置される平面に実質的に平行な平面に沿って押圧ブロック 1 2 及び堅固な吸引環状部材 3 0 を移動させるように作動可能である。

10

【 0 0 4 4 】

位置合わせの後、吸引環状部材 3 0 の真空圧力は、位置合わせされた位置に半導体デバイス 2 を堅固に固定すべく制御することができる。

【 0 0 4 5 】

本発明の第 1 の実施形態と同様に、吸引環状部材アプローチでは、従来技術による方法と比較して、位置合わせの間の半導体デバイスの傾斜又は位置ずれを引き起こす危険性はきわめて低い。また、吸引環状部材の真空引きは、半導体デバイスの傾斜検出のために使用することができる。

【 0 0 4 6 】

吸引環状部材は種々のタイプの材料を備えることができるが、硬化された頂部表面を有する金属材料を使用して、生成した静電荷のすべてを散逸させること、及び半導体デバイスがこれらの材料上を摺動するための耐久性のある頂部表面を形成することが好ましい。

20

【 0 0 4 7 】

本発明の好ましい実施形態は、半導体デバイスと基準エッジとの間の空隙を最小化するように働くか、あるいはこうした空隙の必要性を実際に排除する場合に、複数の半導体デバイスを位置合わせするためのより正確な方法を提示することが理解されるであろう。これら方法は、開口のような半導体デバイス上に特別な位置合わせ機構を作ることを必要としない。

【 0 0 4 8 】

本発明の好ましい実施形態は、ピン又は基準エッジのような位置合わせ機構と半導体デバイスとの間に鉛直方向の案内相互作用を含まない。したがって、位置合わせによって引き起こされる半導体デバイスの傾斜又は位置ずれの危険性は減じられる。さらにまた、構成が単純であるとともに費用効率が低い。担持体上の各半導体デバイスに対する個々の位置合わせ機構を有する代わりに、単一の位置決めテーブル上に取り付けられた複数の可撓性吸引カップ又は堅固な環状部材を設け、全ての半導体デバイスの正確な位置合わせを達成する。

30

【 0 0 4 9 】

さらに、担持体の全ての半導体デバイスは同時に位置合わせすることができ、かつ位置合わせ方法は自動装置によって容易に実施することができるため、この位置合わせ方法は迅速であり、大量生産のために適したものにすることができる。押圧ブロック上に取り付けられた可撓性吸引カップを使用することによって、第 1 実施形態は、半導体デバイス用小型案内機構によって担持体を更に処理可能である。押圧ブロックにおける寸法上の高さ制御を有する堅固な吸引環状部材を使用することによって、第 2 実施形態は、担持体ポケットの半導体デバイス支持表面が十分な寸法上の高さ制御を有しない担持体を更に処理可能である。また、担持体の反りを最小にするために本発明の好ましい実施形態は、半導体デバイスのより正確な位置合わせのために担持体の反りを平ら且つ一様にするようにすることができる利点を付与する。

40

【 0 0 5 0 】

本願明細書に記載された発明は、変形、変更及び / 又は特に記載された以外の付加が可能であり、本発明は、上述の記載の精神及び範囲内に包含されるこうした変形、変更及び

50

/又は付加の全てを含むことを理解すべきである。

【図面の簡単な説明】

【0051】

【図1】半導体デバイスの位置合わせのための押圧ブロックに取り付けられた可撓性吸引カップを具備する、本発明の第1の好ましい実施形態による押圧ブロックの等角図である。

【図2】担持体に予め形成された半導体デバイス位置合わせ用基準エッジを含む担持体の等角図である。

【図3】頂部クランプ上に取り付けられた複数の予め位置合わせされた案内エッジを含む頂部クランプの上面の等角図である。

【図4】担持体の上面に係合するように構成された頂部クランプの下側の等角図である。

【図5】担持体及び押圧ブロック上に位置付けられた頂部クランプの平面図である。

【図6A】本発明の実施形態による担持体の半導体デバイスを位置合わせする方法の操作手順を示す図である。

【図6B】本発明の実施形態による担持体の半導体デバイスを位置合わせする方法の操作手順を示す図である。

【図6C】本発明の実施形態による担持体の半導体デバイスを位置合わせする方法の操作手順を示す図である。

【図6D】本発明の実施形態による担持体の半導体デバイスを位置合わせする方法の操作手順を示す図である。

【図7A】半導体デバイスの位置合わせを行なう押圧ブロックの可撓性吸引カップの平面図である。

【図7B】半導体デバイスの位置合わせを行なう押圧ブロックの可撓性吸引カップの平面図である。

【図8】グリッパーを備える担持体の等角図である。

【図9A】グリッパーを備える担持体の半導体デバイスを位置合わせする方法の操作手順を示す図である。

【図9B】グリッパーを備える担持体の半導体デバイスを位置合わせする方法の操作手順を示す図である。

【図9C】グリッパーを備える担持体の半導体デバイスを位置合わせする方法の操作手順を示す図である。

【図9D】グリッパーを備える担持体の半導体デバイスを位置合わせする方法の操作手順を示す図である。

【図10】半導体デバイスの位置合わせのための押圧ブロックに取り付けられた堅固な吸引間上部材を具備する、本発明の第2の好ましい実施形態による押圧ブロックの等角図である。

【図11A】半導体デバイスの位置合わせを行なう押圧ブロックの堅固な吸引環状部材の平面図である。

【図11B】半導体デバイスの位置合わせを行なう押圧ブロックの堅固な吸引環状部材の側面図である。

【符号の説明】

【0052】

1 担持体

2 半導体デバイス

3 ポケット

4 支持表面

12 押圧ブロック

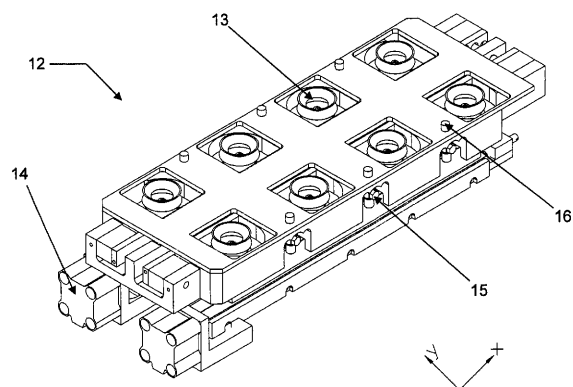
13 可撓性吸引カップ

14、15 アクチュエーター

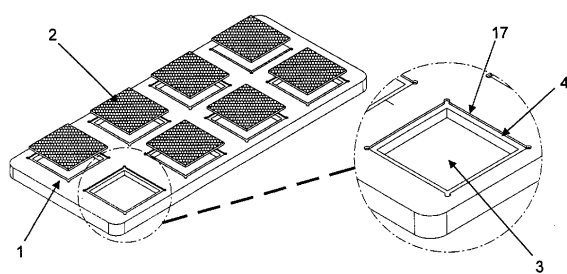
16 剛直なピン

- 17 基準エッジ
- 18 頂部クランプ
- 19、20 案内エッジ
- 21 可撓性ストッパ
- 22 コンベヤ軌道
- 23、24、25 間隙
- 26 固締グリッパー
- 27 グリッパー・ハンドル
- 28、29 空隙
- 30 吸引環状部材
- 31 空隙

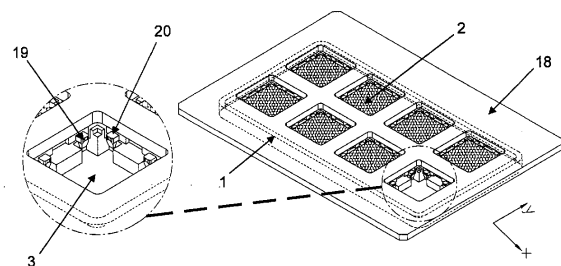
【図1】



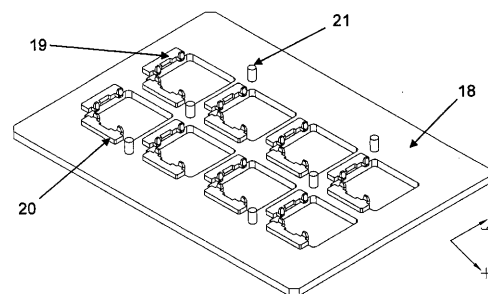
【図2】



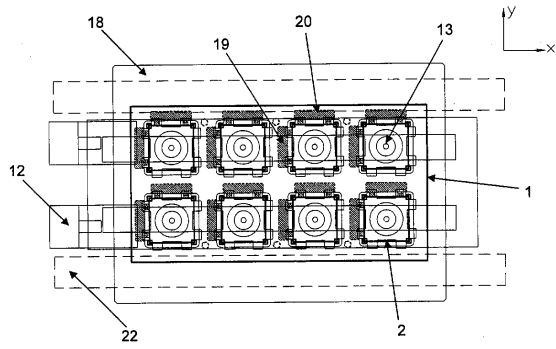
【図3】



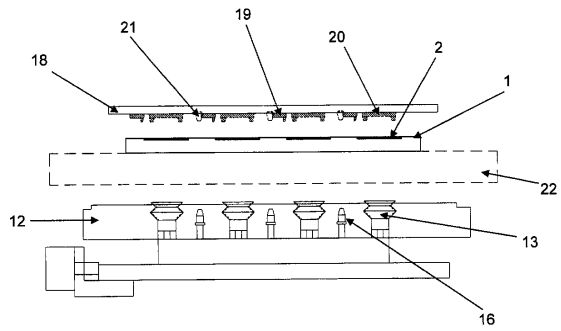
【図4】



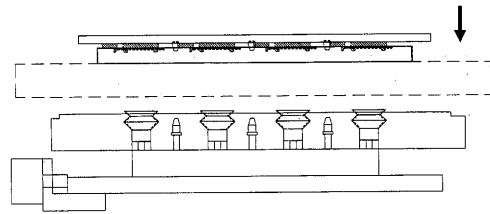
【図 5】



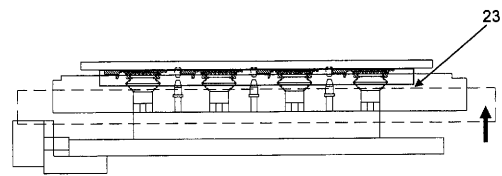
【図 6 A】



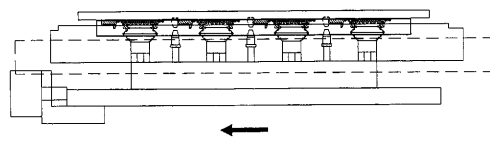
【図 6 B】



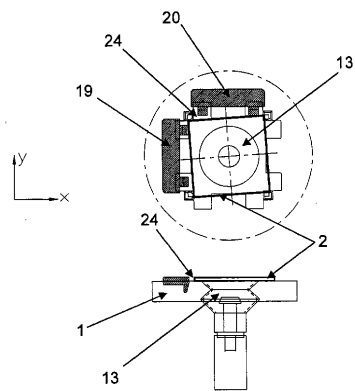
【図 6 C】



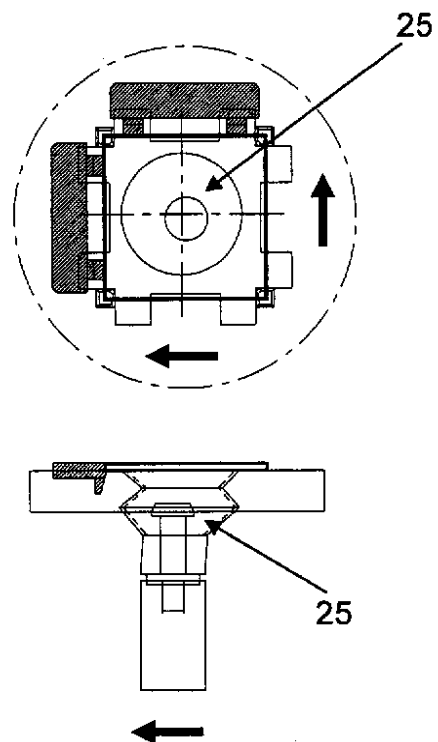
【図 6 D】



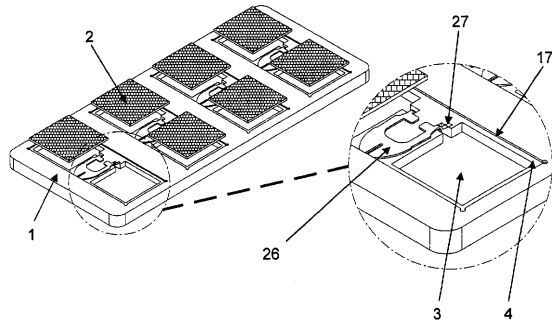
【図 7 A】



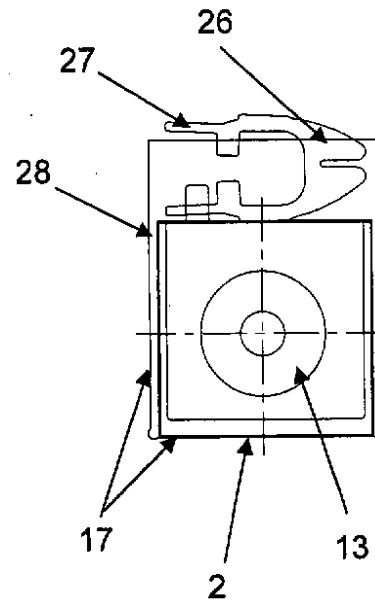
【図 7 B】



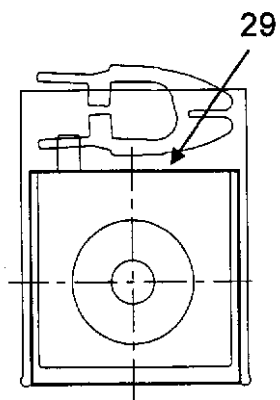
【図 8】



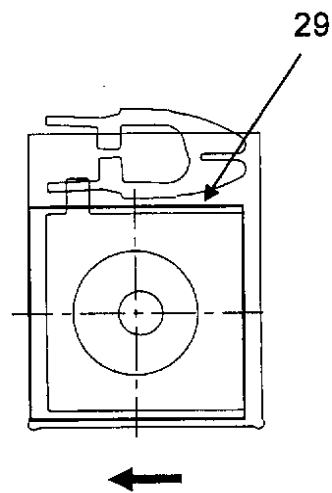
【図 9 A】



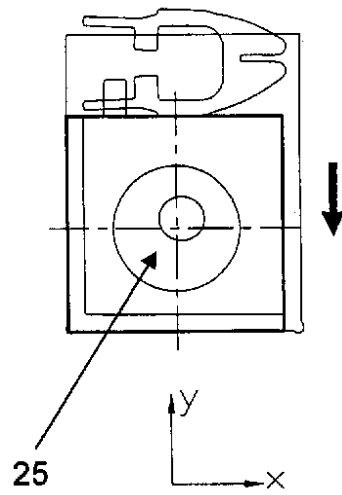
【図 9 B】



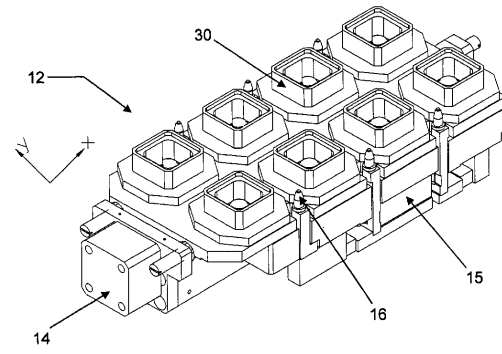
【図 9 C】



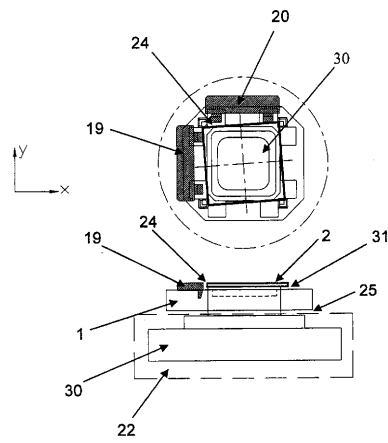
【図 9 D】



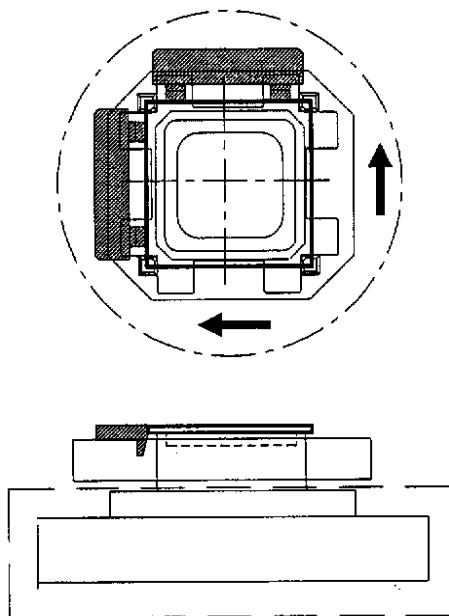
【図 10】



【図 11 A】



【図 11 B】



フロントページの続き

(74)代理人 100110364

弁理士 実広 信哉

(72)発明者 チー・ワ・チェン

香港・ツینگ・イ・エヌ・ティー・リュウ・トゥ・ロード・3・マウント・ハイブン・ブロック
・5・21/F・フラット・エー

(72)発明者 ジョセフ・ホイ・シェン・タン

香港・ランタウ・アイランド・タウン・チュン・ヤット・タウン・エステイト・チャウ・ヤット・
ハウス・ルーム・1502

(72)発明者 トニー・ティム・ワイ・マック

香港・チャイ・ワン・チャイ・ワン・ロード・233・ブロック・1・7/F・フラット・ディー

(72)発明者 チ・ハン・レン

香港・コーローン・ダイヤモンド・ヒル・グラント・ビュー・ガーデン・タワー・3・17/F・
フラット・ジー

審査官 田中 永一

(56)参考文献 特開平10-321654(JP,A)

特開平07-106799(JP,A)

特開平06-089921(JP,A)

特開2000-012612(JP,A)

特開2002-076028(JP,A)

特開2002-124535(JP,A)

特開2003-142503(JP,A)

特開2001-113420(JP,A)

特開2000-100905(JP,A)

特開平10-100026(JP,A)

特開平08-008325(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/50

H01L 21/68