

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5488966号
(P5488966)

(45) 発行日 平成26年5月14日(2014.5.14)

(24) 登録日 平成26年3月7日(2014.3.7)

(51) Int.Cl.

H01L 21/52 (2006.01)
H01L 21/67 (2006.01)

F 1

H01L 21/52
H01L 21/68F
E

請求項の数 3 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2009-245745 (P2009-245745)
 (22) 出願日 平成21年10月26日 (2009.10.26)
 (65) 公開番号 特開2010-114441 (P2010-114441A)
 (43) 公開日 平成22年5月20日 (2010.5.20)
 審査請求日 平成24年10月19日 (2012.10.19)
 (31) 優先権主張番号 01748/08
 (32) 優先日 平成20年11月5日 (2008.11.5)
 (33) 優先権主張国 スイス(CH)
 (31) 優先権主張番号 01452/09
 (32) 優先日 平成21年9月18日 (2009.9.18)
 (33) 優先権主張国 スイス(CH)

(73) 特許権者 509296122
 エセック アーゲー
 スイス チャム ツェーハー-6330
 ポストファッハ 5503 ヒンターベル
 クシュトラッセ 32
 (74) 代理人 100091683
 弁理士 ▲吉▼川 俊雄
 (72) 発明者 クロックナー ダニエル
 スイス ルツエルン ツェーハー-600
 4 ディーボルトーシリングシュトラッセ
 24
 (72) 発明者 メーレマン イヴェス
 スイス チャム ツェーハー-6330
 ヘレンマットシュトラッセ 5

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ダイエジェクタ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

孔(6)を有する表面を備えるカバープレート(3)を有し、真空状態にすることが可能なチャンバ(2)と、

前記チャンバ(2)の内部に配置され、前記孔(6)内に突出し、前記カバープレート(3)の前記表面(9)に対して垂直もしくは斜角に伸長する方向に変位可能な複数のプレート(8)と、

モータ(14)、および前記モータ(14)により所定の経路(17)に沿って2個の位置間を前後に移動可能なピン(13)を備える駆動機構(12)を備える、前記プレート(8)を変位するための駆動手段とを備え、

前記プレート(8)の各々は経路状の開口部(16)を有し、前記ピン(13)は前記プレート(8)の各々における前記経路状の開口部(16)内を誘導され、前記経路状の開口部(16)は前記ピン(13)が前記経路(17)に沿って移動すると前記プレート(8)が所定の手順で前述の方向に変位するようプレート(8)ごとに異なる、ダイエジェクタ(1)。

【請求項 2】

前記駆動手段は更に、前記プレート(8)を前述の方向に同時に変位可能な駆動機構(11)を備える、請求項1に記載のダイエジェクタ(1)。

【請求項 3】

前記プレート(8)は、前記経路状の開口部(16)を有し、前記チャンバ(2)に配置

10

20

され、前記駆動機構(12)に結合される第1の部分(8A)と、前記第1の部分(8A)に挿入される第2の部分(8B)とを備える、請求項1もしくは請求項2に記載のダイエジェクタ(1)。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体チップの実装工程に用いられる、半導体チップを金属箔から剥離および分離する工程を支持するためのダイエジェクタに関する。

【背景技術】

【0002】

半導体チップは通常、半導体実装装置上で加工することを目的として、当該分野においてはテープとしても知られ、フレーム内に保持される金属箔上に設けられる。半導体チップは金属箔に固着する。金属箔を保持するフレームは、変位可能なウエハテーブルに収容される。ウエハテーブルは、半導体チップを所定の場所に順次供給するために周期的に変位し、当該供給された半導体チップはチップグリッパに収容され、基板上に配置される。当該供給された半導体チップを金属箔から分離する工程は金属箔の下に配置されるダイエジェクタにより支持される。

【0003】

多くの場合、ダイエジェクタ内に配置される1個もしくは複数のニードルにより、半導体チップの金属箔からの剥離を支持する。ニードル支持による公知の方法は、例えば特許文献1もしくは特許文献2等、多くの特許文献に記載されている。特許文献3に記載のダイエジェクタは、平らな端部を有する複数のロッドを有する基台および複数のニードルを有する第2の基台を備え、前記ニードルは前記ロッド間に配置され、各ロッドにおける前記平らな端部表面はニードル断面の数倍である。半導体チップを剥離するため、まずロッドを有する基台を上昇させ、ニードルを備える基台をニードルがロッドから突出するまで上昇させる。

【0004】

特許文献4に記載の公知のダイエジェクタは支持構造体を有し、金属箔は剥離処理全体を通して変位しない。支持構造体は平らな端部を有するロッドにより囲まれており、前記平らな端部は半導体チップに対して接近する方向および分離する方向に変位可能である。前記支持構造体および前記ロッドは、各々がマトリクス状に配置される複数のタペット式ロッドにより構成されていてもよい。

【0005】

特許文献5に記載の公知のダイエジェクタは相互に隣接して配置される複数のプレートを備え、半導体チップを剥離するため、前記複数のプレートを同時に上昇させ、その後外側から内側にかけて順次降下させるか、もしくは外側から内側にかけて順次上昇させて、支持面から突出するピラミッド状の隆起を形成する。

【0006】

また、ニードルを使用せずに金属箔から半導体チップを剥離する様々な公知の方法がある。特許文献6においては、半導体チップ下の金属箔を様々な箇所で吸引し、金属箔を当該箇所において半導体チップから分離する。特許文献7および特許文献8においては、金属箔はダイエジェクタの端部上を移動することにより分離される。特許文献9においては、金属箔を半導体チップとの境界部分において真空を利用して吸引し、チップグリッパにより把持される半導体チップに対して変位することにより、半導体チップを金属箔から剥離する。

【0007】

剥離する半導体チップの厚さは日々薄くなり続けている。今日、多くの場合で厚さは100マイクロメートルより薄く、また、20~10マイクロメートル、もしくは5マイクロメートルまでと、厚さは更に薄くなる傾向にある。また、更なる要素として、ウエハによつては裏面に接着層を備えるものがあることが挙げられる。これにより、半導体チップ

10

20

30

40

50

の金属箔に対する接着性が高くなる。上述の技術は、今日ではもはや十分ではなく、および／もしくは信頼性が十分ではない場合が多く、もしくは相対的に遅く、従って剥離処理中の半導体チップの損傷、もしくは破損が頻繁に発生することになる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】米国公開公報20040105750号

【特許文献2】米国特許第7265035号

【特許文献3】米国公開公報2008086874号

【特許文献4】PCT国際公開公報WO2005117072号

10

【特許文献5】米国公開公報20050059205号

【特許文献6】米国特許第4921564号

【特許文献7】米国公開公報2002129899号

【特許文献8】米国特許第7238593号

【特許文献9】米国特許第6561743号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明は、半導体チップ、特に薄型半導体チップを損傷せずに金属箔から迅速かつ確実に剥離可能なダイエジェクタを提供する目的に基づく。

20

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明によるダイエジェクタは、真空状態にすることが可能で、孔を有するカバープレートを備えるチャンバと、前記チャンバ内部に配置され、前記第1の孔内に突出し、前記カバープレートの表面に対して垂直もしくは斜角に伸長する方向に変位可能な複数のプレートとを備える。前記ダイエジェクタは更に、前記プレートを変位するための駆動手段を備える。前記駆動手段は、モータおよび前記モータにより2個の位置間を所定の経路に沿って前後に移動可能なピンを有する少なくとも1個の駆動機構を備える。前記プレートの各々は経路状の開口部を備える。前記ピンは、前記プレートの各々における前記経路状の開口部内を誘導され、前記経路状の開口部は、前記ピンが前記経路に沿って移動すると前記プレートが所定の手順で前述の方向に変位されるようプレートごとに異なる。

30

【0011】

前記駆動手段は、前記プレートを前述の方向に同時に変位可能な駆動機構を更に備えると効果的である。

【0012】

前記プレートは好ましくは2個の部材、すなわち前記経路状の開口部を備える第1の部分および前記第1の部分に挿入される第2の部分からなる。各プレートの前記第1の部分は前述のチャンバ内に配置され、前記駆動機構に結合される。これにより、前記ダイエジェクタを簡単に異なる大きさの半導体チップに対応させることが可能である。従って、各プレートの前記第1の部分は前記駆動機構の構成要素と考えてもよいのに対し、前記プレートの前記第2の部分は用途に合わせて挿入され、前記第2の部分の数は前記第1の部分の数より少なくともよく、実質的なプレートであると考えてもよい。

40

【0013】

本明細書に組み込まれて一部をなす添付の図面は、詳細な説明と併せて、本発明の少なくとも1個の実施の形態を図示し、本発明の原理および実施例を説明する。図は原寸大ではない。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】図1は、本発明によるダイエジェクタの側面断面図を示す。

【図2】図2は、ダイエジェクタの平面図を示す。

50

【図3】半導体チップを金属箔から剥離および分離する工程のスナップショットを示す。
 【図4】半導体チップを金属箔から剥離および分離する工程のスナップショットを示す。
 【図5】半導体チップを金属箔から剥離および分離する工程のスナップショットを示す。
 【図6】半導体チップを金属箔から剥離および分離する工程のスナップショットを示す。
 【図7】図7は、ダイエジェクタの部材を示す。

【図8】図8は、2個の部材を備えるプレートを示す。

【発明を実施するための形態】

【0015】

図1は、本発明によるダイエジェクタ1の側面断面図を示す。前記ダイエジェクタ1は封止されたチャンバ2を備え、前記チャンバ2は真空状態にすることが可能であり、半導体チップ5を保持する金属箔4が配置される好ましくは着脱可能および交換可能なカバープレート3を備える。前記チャンバ2はまた、前記ダイエジェクタ1のハウジングにより、もしくはその一部により構成されていてもよい。また、前記カバープレート3も封止部材からなっていてもよい。前記カバープレート3は、前記半導体チップ5にほぼ同一な大きさを有する矩形の孔6を中心部に備え、好ましくは、図2にのみ示す、前記チャンバ2が真空状態にある場合に前記金属箔4を吸引する複数の孔7を更に備える。前記ダイエジェクタ1は更に複数のプレート8を備え、前記複数のプレート8は前記チャンバ2内部において相互に隣接して配置され、z方向として規定する方向に同時におよび／もしくは個別に変位可能である。実施例に示すように、前記z方向は好ましくは前記カバープレート3の表面9に垂直に伸長し、もしくは少なくとも前記カバープレート3の前記表面9に対して斜角に伸長し、前記斜角の角度は前記z方向が前記カバープレート3の前記表面9に対する垂直線により封止する角度を規定する。前記角度は0度から80度と広範囲の角度が可能であり、通常、利用可能空間によってのみ制限される。しかしながら、前記プレート8が前記カバープレート3の前記表面9に平行に変位する場合は本発明の範囲には含まれないため、前記角度は明らかに90度ではない。前記プレート8は前記カバープレート3の前記中央孔6内に突出し、相互に接触していると効果的である。前記プレート8および前記孔6縁部の間には周辺部空隙10が存在する。チャンバ2は真空状態にすることが可能である。前記ダイエジェクタ1(図1)の前記カバープレート3の前記孔6内部において、前記プレート8により覆われる表面積は好ましくは各半導体チップ5の表面積よりも小さく、すなわち、前記半導体チップ5が前記プレート8により規定される表面から全ての側部について横方向に約0.5から1ミリメートル突出するよう寸法構成される。プレート8の数は前記半導体チップ5の寸法により決定される。3×3ミリメートルの極小の半導体チップの場合、プレート8の数は少なくとも3個である。

【0016】

プレートという用語は、同様の機能を有する材料全てを含むものとする。プレート8は例えば、ロッドもしくはビームからなっていてもよい。前記プレート、ロッド、ビーム等は、相互に接して配置されていてもよく、もしくは、十分な空間がある場合は相互に離して配置されていてもよい。

【0017】

前記ダイエジェクタ1は更に、前記プレート8を同時におよび個別に前記z方向に変位する駆動手段を備える。実施例に示すように、好ましくは、当該駆動手段は第1の駆動機構11および第2の駆動機構12を備える。前記第1の駆動機構11は全プレート8を同時に前記z方向に変位するために用いられ、本実施例においては、更に前記第2の駆動機構12を前記z方向に変位するために用いられる。前記第2の駆動機構12は、前記プレート8を所定の手順で個別に前記z方向に変位するために用いられる。前記第2の駆動機構12はカムディスクの原理に基づき、前記プレート8を制限的誘導により前記z方向に変位するよう構成される。本解決方法は、ばねを必要としないという利点を備える。

【0018】

図2は、前記ダイエジェクタ1における前記チャンバ2の前記カバープレート3の平面図を示す。

10

20

30

40

50

【0019】

半導体チップ5を前記金属箔4から剥離および分離する工程は、前記ダイエジェクタ1をチップグリッパ15(図4)と連動して用いることにより実行される。チップグリッパ15は、真空状態にすることが可能な、半導体チップを吸引し強固に保持する吸引部材を有すると効果的である。前記チップグリッパ15はまた、ベルヌーイ効果に基づき、吸引効果を実現するために圧縮空気の供給が必要な吸引部材を有する。各々がスナップショットを示す図1および図3～図6を参照して、半導体チップの剥離方法を以下に詳細に説明する。図3から図6においては、前記プレート8を移動する前記駆動手段は図示しない。前記プレート8の正の前記z方向への移動を上昇と規定し、前記プレート8の負の前記z方向への移動を降下と規定する。前記プレート8の前記金属箔4に面する側部は当初、前記カバープレート3の前記表面9と略一直線をなす。

前記プレート8のうちいくつかを特にプレート8、8"および8'"と規定する。

【0020】

前記方法は以下の工程Aから工程Dを備える。

A) 剥離する前記半導体チップ5'が前記カバープレート3の前記孔6上部に配置されるよう、前記金属箔4を前記ダイエジェクタ1に対して変位する工程。

B) チャンバ2を真空状態にして前記金属箔4を前記カバープレート3に吸着させる工程。

C) 前記プレート8を個別に、もしくは全て同時に所定の手順で連続して降下させる工程。

D) 工程Aもしくは工程Bもしくは工程Cの後で、前記チップグリッパ15を降下させて前記半導体チップ5'を吸引および強固に保持し、前記チップグリッパ15および前記半導体チップ5'を移動する工程。

【0021】

多くの場合、工程Bおよび工程Cの間に次の工程を実行すると効果的である。

B C) 前記プレート8を、前記プレート8の前記金属箔4に面する側部が前記カバープレート3の前記表面9から突出するよう決定される所定の距離だけ、同時に上昇させる工程。

【0022】

好ましくは、工程Cにおける前記プレート8の降下は、2個の最も外側のプレート8'およびプレート8"、すなわち最も外側の左プレート8'もしくは最も外側の右プレート8"のうちどちらか1個から開始するか、もしくは2個の最も外側のプレート8'およびプレート8"から同時に開始する。前記プレート8の降下はまた、任意のその他のプレートから開始してもよい。前記プレート8は、第2の所定の距離だけ降下させる。工程B Cが実行された場合、前記第2の所定の距離は前記第1の所定の距離より大きい。

【0023】

図1は、工程A後のスナップショットを示す。図3は、工程B C後のスナップショットを示す。図4は、前記2個の最も外側のプレート8'およびプレート8"が完全に降下し、前記最も外側のプレート8'およびプレート8"に隣接するプレートがある程度降下した時点のスナップショットを示す。前記金属箔4は既に前記半導体チップ5の縁部から剥離されている。図5は、前記プレート8うち複数が既に完全に降下した時点のスナップショットを示す。前記金属箔4の前記半導体チップ5からの剥離が更に進行している。図6は、1個のプレート8"を除く全てのプレート8が中央において完全に降下した時点のスナップショットを示す。プレート8'は、既にある程度降下し、前記金属箔4は前記半導体チップ5から完全に剥離されている。空隙10における真空状態により前記金属箔4の底面に吸引力が作用して前記金属箔4を前記ダイエジェクタ1の前記カバープレート3方向に吸引し、これにより、工程B Cが実行された場合は工程B Cにおいて、および工程Cにおいて前記金属箔4が前記半導体チップ5から徐々に剥離し、遅くとも工程Dにおいて剥離が完了する。

【0024】

10

20

30

40

50

前記金属箔4を前記半導体チップ5から剥離するために、いつの時点で前記チップグリッパ15により支持する必要があるかは、前記半導体チップ5の厚さ、前記半導体チップ5の大きさ、前記金属箔4の保持力、真空により前記金属箔4に作用する吸引力等、複数の要素により決定される。前記チップグリッパ15を使用する時点が遅くなればなる程、自動組立機の処理能力が高くなる。

【0025】

次の半導体チップ5を分離するための準備として、前記プレート8は図1に示す初期状態に配置される。

【0026】

前記ダイエジェクタ1の前記駆動手段は、本発明によれば、工程Cもしくは工程BCおよび工程Cが通常100m/sより短い、非常に短時間の間に実行されるよう決定される。これは、前記プレート8を強制的に誘導することにより可能となる。前記駆動手段の好ましい実施の形態は、2個の工程BCおよび工程Cの速度を個別に最適化可能な2個の駆動機構を有する。

10

【0027】

前記第1の駆動機構11(図1)は、例えば第1の降下位置および第2の上昇位置を規定してもよい、空気圧により移動可能なシリンダからなる。前記第1の駆動機構11はまた、プログラム制御により調節可能なz位置を有する電気駆動装置からなっていてもよい。前記第2の駆動機構12はカムディスクの原理に基づく機構からなる。前記第2の駆動機構12は、モータ14、および所定の経路17に沿って移動可能で、前記モータ14により2個の終端位置間を前後に移動するピン13を備える。前記所定の経路17は、好ましくは直線もしくは円形路からなる。前記プレート8の各々は、経路状の開口部16(図7)を備え、前記ピン13は各開口部内を誘導される。図7は、前記経路状の開口部16および、前記開口部16内を誘導される前記ピン13を備える前記プレート8の平面図を示す。ピン13が、本実施例においては水平方向に直線状に伸長する前記経路17に沿って、前記経路17の左端から右端まで移動する場合、前記プレート8は負の前記z方向、すなわち開口部16の側部に対して斜角に伸長する短い中央部を移動する。本実施の形態においてピン13は常に同一のz位置を規定するため、前記プレート8は、前記ピン13が前記斜角な中央部を通過する際、前記z方向に降下する。前記開口部16の前記中央部はプレート8ごとに異なる位置に設けられ、これにより前記プレート8を必要に応じて所定の手順で前記z方向に降下する。前記ピン13が直線上ではなく円形路上を移動する場合、前記経路状の開口部16はそれぞれ異なる形状を有する。

20

【0028】

また、前記第1の駆動機構11(図1)により実行される移動を前記第2の駆動機構12に統合し、前記第1の駆動機構11を省略することも可能である。この場合、前記プレート8の前記経路状の開口部16には、前記プレート8を同時に所定の距離だけ前記z方向に上昇させる他の部位が設けられる。

30

【0029】

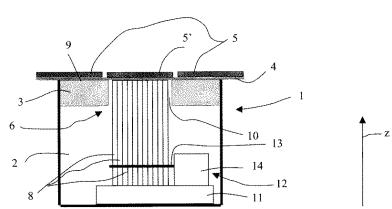
前記ダイエジェクタ1を異なる大きさの半導体チップに確実に対応させるため、好ましくは前記プレート8は図8に示すように2個の部材、すなわち前記経路状の開口部16を備える下部8A、および前記下部8Aに挿入される上部8Bからなる。前記上部8Bおよび前記カバープレート3における前記孔6の数および幅Bは半導体チップの寸法に合わせて調整されるのに対し、前記プレート8の前記下部8Aは前記ダイエジェクタ1内において何ら変更されない。

40

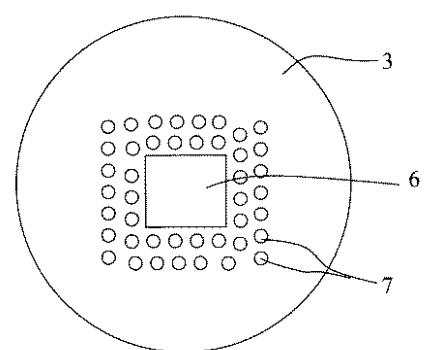
【0030】

本発明の実施の形態および用途を上記に提示および記述したが、本開示の恩恵を受ける当業者にとって、上述したもの以外に本発明の精神から逸脱することなく多くの変更が可能であることは明らかである。従って、本発明は添付の特許請求の範囲によってのみ限定されるものとする。

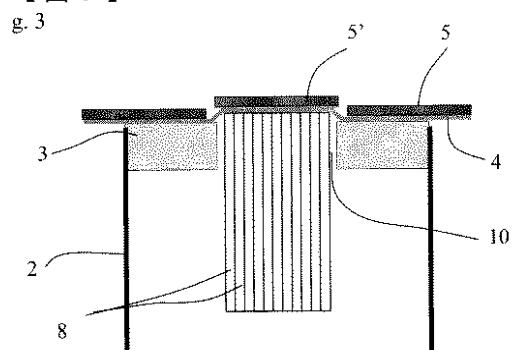
【図1】



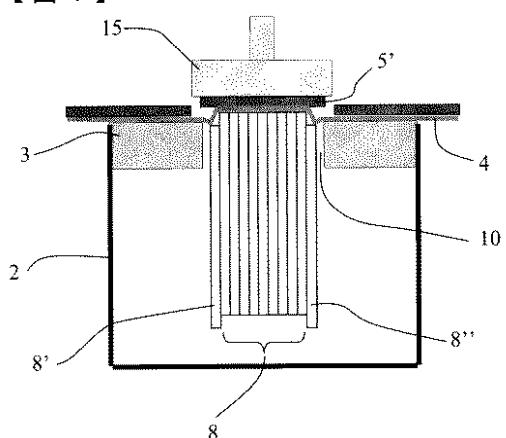
【図2】



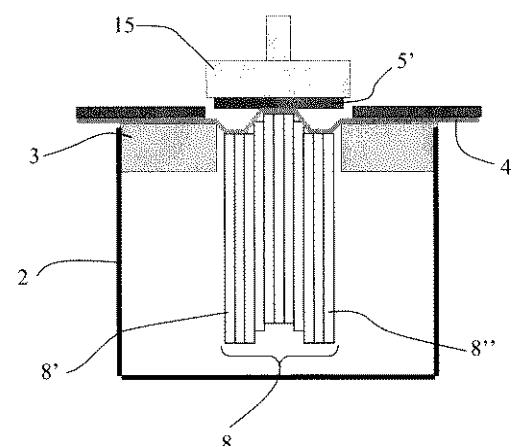
【図3】



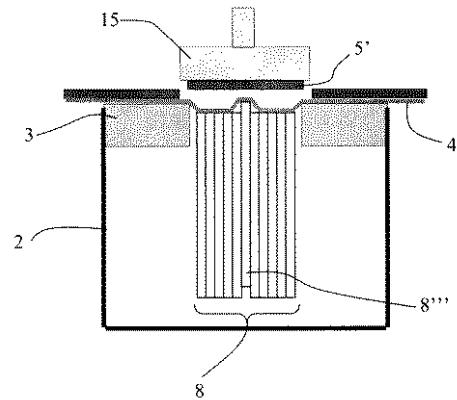
【図4】



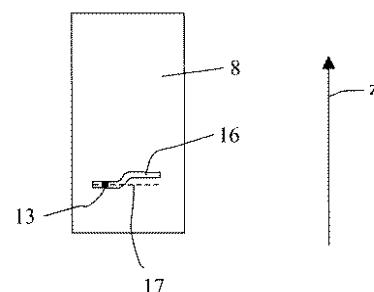
【図5】



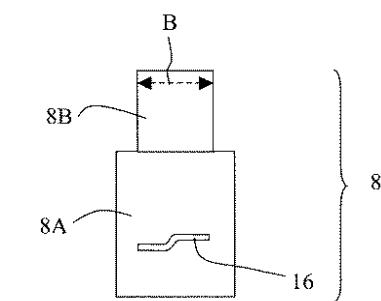
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 シュネットラー ダニエル
スイス ウンターエゲリ ツェーハー- 6314 フレンシュトラッセ 24イー

審査官 田代 吉成

(56)参考文献 特開2008-192736(JP,A)
特開2008-141068(JP,A)
特開2000-353710(JP,A)
特開2005-117019(JP,A)
特開2000-216222(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/52
H01L 21/60
H01L 21/301
H01L 21/67 - 21/683
H01L 21/78
H05K 3/30
H05K 13/00 - 13/04