

(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2012-508460  
(P2012-508460A)

(43) 公表日 平成24年4月5日(2012.4.5)

(51) Int.Cl.

H01L 21/67 (2006.01)

F 1

H01L 21/68

E

テーマコード(参考)

5 F 0 3 1

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2011-535096 (P2011-535096)  
 (86) (22) 出願日 平成21年11月3日 (2009.11.3)  
 (85) 翻訳文提出日 平成23年5月20日 (2011.5.20)  
 (86) 國際出願番号 PCT/EP2009/064535  
 (87) 國際公開番号 WO2010/054957  
 (87) 國際公開日 平成22年5月20日 (2010.5.20)  
 (31) 優先権主張番号 61/113,761  
 (32) 優先日 平成20年11月12日 (2008.11.12)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(71) 出願人 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 ベーラー, シュテファン  
 スイス国 シーエイチ-6312 シュタ  
 インハウゼン, アイヒホルツヴェグ 25  
 エー  
 F ターム(参考) 5F031 CA13 FA05 FA07 GA08 HA33  
 HA78 MA40

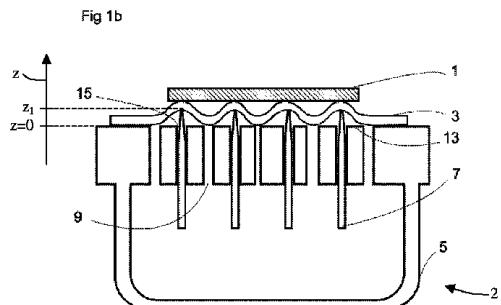
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フォイルからの半導体チップの剥離及び取外し方法

## (57) 【要約】

半導体チップ(1)のフォイル(3)からの剥離及び取外しは、本発明に基づき、3つの段階で行われる。第1段階において、半導体チップ(1)のフォイル(3)からの部分的な剥離は、機械的手段によって行われるが、チップグリッパ(11)は関与しない。第2段階では、半導体チップ(1)が完全にフォイル(3)から剥がされ、その際、半導体チップ(1)はチップグリッパ(11)によって保持される。第3段階では、チップグリッパ(11)が持ち上げられ、送り出される。

【選択図】図 1 b



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

チップエジェクタ(2)が、半導体チップ(1)のフォイル(3)からの剥離を支援し、チップグリッパ(11)が前記半導体チップ(1)を取り上げ、前記チップエジェクタ(2)は、前記フォイル(3)が接触する接触面を有しており、

次に取り上げる前記半導体チップ(1)を前記チップエジェクタ(2)の前記接触面(13)に準備する工程と、

前記チップエジェクタ(2)上の前記フォイル(3)を保持するために、前記チップエジェクタ(2)にバキューム圧を加える工程と、

機械的手段によって、準備された前記半導体チップ(1)から前記フォイル(3)を部分的に剥がす工程と、

前記半導体チップ(1)の画像を撮影し、前記半導体チップの位置又は実測位置と規定位置との差異を特定する工程と、を備える前記チップグリッパ(11)の関与しない第1段階を含み、

前記チップグリッパ(11)が前記半導体チップ(1)の表面に接触するまで前記チップグリッパ(11)を下降させ、前記チップグリッパ(11)にバキューム圧を加え、前記半導体チップ(1)を保持する工程と、

前記チップグリッパ(2)の支援によって、準備された前記半導体チップ(1)から前記フォイル(3)をさらに剥がす工程と、を備える第2段階を含み、

前記チップグリッパ(11)を持ち上げ、送り出す工程を備える第3段階を含む、前記半導体チップ(1)の前記フォイル(3)からの剥離及び取外し方法。

## 【請求項 2】

言及した前記半導体チップ(1)の前記フォイル(3)からの部分的な剥離は、スライド(21)をずらすことにより行われるため、前記チップエジェクタ(2)の前記接触面(13)において、準備された前記半導体チップ(1)のエッジ下部にギャップ(22)が形成され、前記ギャップ(22)内のバキューム圧によって前記フォイル(3)が前記ギャップ(22)の中に引っ張られて、前記半導体チップ(1)から剥がれる、請求項1による方法。

## 【請求項 3】

前記半導体チップ(1)の前記フォイル(3)からの剥離が、前記接触面(13)に対して垂直又は斜めに移動可能なニードル(7)によって支援され、該ニードル(7)の先端が前記接触面(13)から突き出している部分の距離を高さと呼び、既に述べた、準備された前記半導体チップ(1)からの前記フォイル(3)の部分的な剥離が、

前記ニードル(7)を規定の高さ $Z_1$ まで上昇させることにより、前記ニードル(7)が前記接触面から突き出す工程と、

前記高さ $Z_1$ よりも小さい、規定の高さ $Z_2$ まで前記ニードル(7)を下げる工程と、によって行われる、請求項1に記載の方法。

## 【請求項 4】

前記ニードル(7)が前記接触面(13)から突き出さないように、前記高さ $Z_2$ が選択されていることを特徴とする、請求項3に記載の方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、機械的手段によって支援される、半導体チップのフォイルからの剥離及び取外し方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

半導体チップは、通常、半導体取付け装置の上で処理するために、フレームによって保持されているフォイル(当業者の間ではテープとしても知られている)の上に準備される。半導体チップは、フォイルの上に貼り付いている。フォイルの付いたフレームは、ス

10

20

30

40

50

ライド可能なウェーハ用テーブルによって支持される。ウェーハ用テーブルは、ある場所に半導体チップを次々と準備するために周期的に移動し、次に、準備された半導体チップは、チップグリッパによって取り上げられ、基板の上に取り付けられる。準備された半導体のフォイルからの取外しは、フォイルの下に配置されたチップエジェクタ（当業者の間ではダイエジェクタとして知られている）によって支援される。このチップエジェクタは、フォイル接触面を備えるテーブルであり、この接触面上にフォイルが接触する。半導体チップの剥離プロセスの間、フォイルをバキューム圧によって固定するために、テーブルには多数の穴があけられている。

### 【0003】

多くの場合、チップエジェクタの中に配置されている1つ又は複数のニードルにより、半導体チップのフォイルからの剥離が支援される。ニードルを補助的に使用する方法は、例えば文献1又は文献2など、多数の特許から知られている。文献3の場合、チップエジェクタは、先端が平坦な棒を多数備える第1のロックと、多数のニードルを備える第2のロックと、を有しており、棒の間にニードルが配置され、各棒の平坦な先端の面積は、ニードルの断面積の数倍ある。半導体チップを剥離するために、まず、棒付きのロックが持ち上げられ、次に、棒より上にニードルが突き出るまで、ニードル付きのロックが持ち上げられる。

### 【0004】

文献4から、全剥離プロセスにわたってフォイルが接触している支持構造を備えるチップエジェクタが知られている。この支持構造は、平坦な先端を備える棒によって取り囲まれてあり、これらの棒は半導体チップの方向とその反対方向にも移動可能である。この支持構造と棒とは、マトリックスのように配置された多数のタペットによっても形成することができる。

### 【0005】

文献5から、隣り合う多数のプレートを有するチップエジェクタが知られており、これらのプレートは、半導体チップを剥離するために一緒に持ち上げられた後、外側から内側へとシーケンシャルに降ろされるか、あるいは外側から内側へとシーケンシャルに持ち上げられるか、どちらかの方法により、支持面から突き出しているピラミッド型の突出部が形成される。

### 【0006】

ニードルによる補助なしに半導体チップをフォイルから剥離する様々な方法も知られている。文献6では、半導体チップの下にあるフォイルの数箇所にバキューム圧が加えられ、これらの箇所ではフォイルが半導体チップから剥離される。このことは、文献7でも同様であるが、ここでは、剥離プロセスが終了してから、すなわち、チップエジェクタが剥離プロセスを続行できなくなつてから、初めてチップグリッパが半導体チップを保持する。この方法は、半導体チップが破損してしまうおそれがあるため、極端に薄い半導体チップには適さない。文献8では、チップグリッパの補助なしに、スタンプを用いて半導体チップからフォイルが完全に剥がされる。この方法も半導体チップの変形及び/又は捩れを引き起こすおそれがあるため、極端に薄い半導体チップには適さない。文献9と文献10では、フォイルがチップエジェクタのエッジの上を移動し、その際に剥がされる。文献11では、半導体チップのエッジ部分のフォイルがまずバキューム圧によって取り外され、次に、チップグリッパによって保持されている半導体チップに対してフォイルをずらすことによって、半導体チップがフォイルから剥がされる。

### 【0007】

半導体チップのフォイルからの剥離及び取外しは、当業者の間ではピックプロセスとも呼ばれる。ニードルを補助的に使用する標準的なピックプロセスは、以下の工程で行われる。

a) ウェーハ用テーブルが移動し、取り上げられる次の半導体チップが用意される。

b) バキューム圧でフォイルをチップエジェクタに保持する。

c) チップグリッパが半導体チップの表面に接触するまでチップグリッパを下降させ、チ

10

20

30

40

50

ップグリッパにバキューム圧を加え、半導体を保持する。

d ) ニードルを規定の高さまで上昇させる。その際、ニードルが半導体チップを持ち上げることにより、フォイルは部分的に半導体チップから剥がれる。

e ) チップグリッパを送り出す。その際、半導体チップは完全にフォイル及びニードルから剥がれる。

#### 【0008】

半導体チップのフォイルからの剥離及び取外しは、工程d )の後でもまだ残っているフォイルの接着力がチップグリッパのバキューム吸引力よりも小さい場合にのみ可能である。それ以外では、いわゆるピックエラーが生じる。すなわち、半導体チップは取り上げられず、非常に薄い半導体チップは損傷又は破損する。

10

#### 【0009】

半導体チップは、基板と接合させる際、あらかじめ基板の上に塗布された接着剤によって貼り付けられるか、又はチップの裏面に取り付けられた接着膜、いわゆる「アタッチフィルム」を用いて貼り付けられる。後者の場合、接着膜の付いた半導体チップをフォイルから分離する必要がある。この基板は、接合の際に、半導体チップと基板とが継続的に接着接続するように、室温以上の温度まで加熱される。基板との接触によって接着膜が溶け、接着膜は半導体チップと強く接着する。数秒を要するこの接着プロセスによって、チップグリッパは加熱する。従って、次のピックプロセスでは、次の半導体チップを取り上げる際に、不都合な接着膜の加熱がすでに剥離プロセス中に生じてしまう。この場合、フォイルと接着膜との間の接着力が強まって、上述のピックエラーを引き起こすことがある。

20

#### 【0010】

以下、半導体チップという用語は、裏面に接着膜をコーティングされている半導体チップも表す。

#### 【先行技術文献】

#### 【特許文献】

#### 【0011】

【特許文献1】米国特許出願公開第20040105750明細書

【特許文献2】米国特許出願公開第2765035明細書

30

【特許文献3】米国特許出願公開第2008086874明細書

【特許文献4】国際特許出願公開第2005117072明細書

【特許文献5】米国特許出願公開第20050059205明細書

【特許文献6】米国特許出願公開第4921564明細書

【特許文献7】米国特許出願公開第20040038498明細書

【特許文献8】欧州特許出願公開第1496422明細書

【特許文献9】米国特許出願公開第2002129899明細書

【特許文献10】米国特許出願公開第7238593明細書

【特許文献11】米国特許出願公開第6561743明細書

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0012】

従って、とりわけ、厚さが50μmよりも小さな非常に薄い半導体チップでも、可能な限り短時間でフォイルから取り外すことにより、短い接触時間のあいだにチップグリッパを介して生じる半導体チップの加熱が、フォイルと半導体チップ間の接着を僅かしか強めないような方法を用いることが望ましい。

40

#### 【0013】

本発明は、半導体チップ(又は接着膜)とフォイル間の接着が、接着接続により生じる力は適度に残しながらも、半導体チップはフォイルから素早く剥がれるという状態にまで縮小された場合に、このことが達成されるという認識から出発している。このとき、ウェハースを個々の半導体チップに細分化する際、又は断片に切ったウェハースを運搬する際

50

に、早くも半導体チップがフォイルから自然に剥がれてしまうという危険が生じるため、始めから接着接続の弱い接着膜は使えないことに注意しなければならない。

【課題を解決するための手段】

【0014】

従って本発明では、第1段階において、チップグリッパが半導体チップと接触し、半導体チップを保持する前に、機械的な手段を用いてフォイルを半導体チップから部分的に剥がすことにより、接着接続の減弱を行い、第2段階で、チップグリッパを半導体チップに接触させ、半導体チップを保持してから、チップグリッパの支援によってフォイルをさらに半導体チップから剥がし、第3段階でチップグリッパを半導体チップと一緒に送り出すことが提案される。

10

【0015】

半導体チップのフォイルからの剥離及び取外し方法は、チップエジェクタによって支援される。チップエジェクタは、フォイルが接触する接触面を有している。本発明に基づく方法は、チップグリッパは関与せずに以下の工程によって行われる第1段階を含んでいる。

【0016】

次に取り上げる半導体チップをチップエジェクタの接触面に準備する。

【0017】

チップエジェクタ上のフォイルを固定するために、チップエジェクタにバキューム圧を加える。

20

【0018】

機械的手段を用いて、準備された半導体チップからフォイルを部分的に剥がす。

【0019】

半導体チップの画像を撮影し、半導体チップの位置又は実測位置と規定位置との差異を特定する。

本発明に基づく方法は、以下の工程によって行われる第2の段階を含んでいる。

【0020】

チップグリッパが半導体チップの表面に接触するまでチップグリッパを下げる。

【0021】

半導体チップを保持するためにチップグリッパにバキューム圧を加える。

30

【0022】

準備された半導体チップからフォイルをさらに剥がす。

第3段階は以下の工程を含む。

【0023】

チップグリッパを持ち上げ、送り出す。

【0024】

本発明に基づく方法は、特に、厚さが $50\text{ }\mu\text{m}$ 以下の非常に薄い半導体チップのために開発された。第1段階において、フォイルは部分的に剥離される。すなわち、フォイルは、半導体チップ裏面の一定の面積部分にはもはや接触していない。第1段階の終了時には、半導体チップが、第1に、評価可能な半導体チップの画像がカメラで撮影できる最大のところまで変形又は曲げられており、第2に、チップエジェクタによるさらなるサポートがないと、まだチップグリッパによっては半導体チップを損傷又は破損することなく半導体チップをフォイルから取り外せないような状態に保たれている。第2段階では、フォイルがさらに剥がされる。すなわち、フォイルが接触していない裏面の面積部分が大きくなる。第2段階の終了時には、フォイルが完全に半導体チップから剥がされているか、又は半導体チップ裏面に接触している面積部分はまだ残っているが、その部分は僅かであるため、第3段階においてチップグリッパを持ち上げ、送り出すことができ、半導体チップはチップグリッパによって損傷の危険なく運ばれる。

40

【0025】

第1段階における、言及した半導体チップのフォイルからの部分的な剥離は、好適には

50

、チップエジェクタの接触面において、準備された半導体チップのエッジ下部にギャップが形成されるように、スライダをすらすことにより行われ、ギャップ内のバキューム圧によってフォイルがギャップの中に引っ張られて、フォイルが半導体チップから剥がれる。第2段階でのさらなる剥離は、ギャップをさらに広げることによって行われる。

【0026】

半導体チップからのフォイルの剥離は、接触面に対して垂直又は斜めに移動可能なニードルを用いても行うことができる。この場合、ニードルの先端が接触面から突き出している部分の距離を高さと呼ぶ。既に述べた第1段階における、準備された半導体チップからのフォイルの部分的な剥離は、この場合、以下の工程によって行われる。

【0027】

ニードルを規定の高さ  $Z_1$  まで上昇させる。これによって、ニードルが接触面から突き出す。

高さ  $Z_1$  よりも小さい規定の高さ  $Z_2$  までニードルを下げる。

【0028】

例えば冷却ガス又は冷却液などの液体を使ってフォイルを下から冷却するという方法を単独で又は補助的に用いて、接着接続を弱めることもできる。

【図面の簡単な説明】

【0029】

以下に、本発明の実施例を図に基づいて詳しく説明する。図の表示は概要であり、縮尺に従っていない。

【図1a】本発明に基づく第1の実施例による、ピックプロセス中の様々な瞬間の様子を示した図である。

【図1b】本発明に基づく第1の実施例による、ピックプロセス中の様々な瞬間の様子を示した図である。

【図1c】本発明に基づく第1の実施例による、ピックプロセス中の様々な瞬間の様子を示した図である。

【図1d】本発明に基づく第1の実施例による、ピックプロセス中の様々な瞬間の様子を示した図である。

【図1e】本発明に基づく第1の実施例による、ピックプロセス中の様々な瞬間の様子を示した図である。

【図1f】本発明に基づく第1の実施例による、ピックプロセス中の様々な瞬間の様子を示した図である。

【図1g】本発明に基づく第1の実施例による、ピックプロセス中の様々な瞬間の様子を示した図である。

【図2a】本発明に基づく第2の実施例による、ピックプロセス中の様々な瞬間の様子を示した図である。

【図2b】本発明に基づく第2の実施例による、ピックプロセス中の様々な瞬間の様子を示した図である。

【図2c】本発明に基づく第2の実施例による、ピックプロセス中の様々な瞬間の様子を示した図である。

【図2d】本発明に基づく第2の実施例による、ピックプロセス中の様々な瞬間の様子を示した図である。

【図2e】本発明に基づく第2の実施例による、ピックプロセス中の様々な瞬間の様子を示した図である。

【図2f】本発明に基づく第2の実施例による、ピックプロセス中の様々な瞬間の様子を示した図である。

【図3】第2の実施例に適したチップエジェクタを上から見た図である。

【発明を実施するための形態】

【0030】

図1a～gは、本発明に基づく、第1の実施例によるピックプロセスの連続する各時点

10

20

30

40

50

における、半導体チップ1のフォイル3からの剥離及び取外しに関係する自動組立機部品、すなわち、チップエジェクタ2及びチップグリッパ11、並びにフォイル3及び半導体チップ1を示している。関係する部品は簡略化されており、ピックプロセスの理解に必要なものだけが示されている。チップエジェクタ2は、フォイル3が接触する接触面13のある交換可能な蓋を備えた、バキューム圧を加えられるチャンバ5を有している。この蓋には、多数の穴9及び15があけられている。穴9の直径は、フォイル3が穴9の中に入り込めないような大きさが好ましい。すなわち、穴9は実質的にフォイル3を保持するためだけに作用する。穴15にはニードル7が配置されており、これらのニードルは、蓋の接触面13に対して垂直又は斜めに移動可能である。ニードル7が移動可能な方向をz方向と呼び、この場合、蓋の接触面13をゼロポイント $z = 0$ とする。ニードル7の先端が接触面13から突き出している距離を高さと呼ぶ。高さのz値が負の場合は、ニードル7が完全に穴15の中に入っており、接触面13から突き出していないことを意味する。

10

## 【0031】

半導体チップ1のフォイル3からの剥離及び取出しは、本発明に基づき準備段階が拡張されているため、全プロセスは3つの段階を有している。第1段階は準備段階であり、半導体チップ1とフォイル3との間の接着接続が、ニードル7を使って弱められる。第1段階では、チップグリッパ11は用いられない。第2段階は第1段階からすぐに続けられる段階であり、チップグリッパ11を補助的に用いることによって、ニードル7による半導体チップ1の剥離がさらに進められる。第3段階では、チップグリッパ11が上昇し、送り出されることにより、その他の支援手段を用いることなく、半導体チップ1がニードル7を用いて完全にフォイル3から剥がされる。

20

## 【0032】

第1段階には、以下の工程が含まれている。

A) ウェーハ用テーブルが移動し、取り上げられる次の半導体チップ1がチップエジェクタ2の上部に準備される。

ニードル7は、穴15の内部に収まっているため、工程Aの間、ニードルはフォイル3には接触しない。

B) チップエジェクタ2上のフォイル3を保持するために、チップエジェクタ2にバキューム圧(又は負圧)を加える。

この工程において、チャンバ5にバキューム圧が加えられる。穴9のバキューム圧によりフォイル3が吸引される。図1aは、この工程の状態を示している。

30

C) ニードル7を、規定の高さ $Z_1$ まで上昇させる。

高さ $Z_1$ の値は $Z_1 > 0$ であり、つまり、ニードル7は、接触面13から突き出している。 $Z_1$ の通常の値は、0.5 mmである。この工程では、ニードル7の上にあるフォイル3の部分が、チップエジェクタ2から離される。これによって、半導体チップ1も持ち上げられ、一方、ニードル7のない、穴9の上にあるフォイル3の部分は、引き続きチップエジェクタ2に留まっているため、フォイルが半導体チップ1から剥がれる。この状態が、図1bに示されている。

D) ニードル7を規定の高さ $Z_2$ まで下げる。

通常0.5~3秒の規定時間が経過した後、ニードル7は、 $Z_2 < Z_1$ の高さ $Z_2$ まで戻る。結果として、フォイル3の多くの部分はまだ半導体チップ1に貼り付いており、一方、その他の部分はすでに半導体チップ1から剥がされている。この状態が、分かりやすくするために誇張されて図1cに示されており、この例では $Z_2 < 0$ である。 $Z_2 < 0$ または $Z_2 = 0$ であるかはどちらでも構わない。その他に、図1cには、ここで初めて近づいてくるチップグリッパ11が示されている。

40

## 【0033】

ニードル7の下降は、半導体チップ1の位置をカメラが測定できるようにするため行われる。ニードル7が繰り出す際に測定することは非常に難しい。なぜなら、チップ表面は部分的に軽く湾曲しており、画像処理の光が垂直に照射される場合は部分的にチップ表面が検知されないためである。しかし、ニードル7が再び穴15の中に完全に戻ってしまう

50

と、半導体 1 が再びフォイル 3 に貼り着くという問題が生じかねない。このことを回避するためには、高さ  $Z_2 > 0$  を選択するのが有利である。これによって、ニードル 7 の先端が僅かに接触面 13 の上部にあるため、カメラは半導体チップ 1 を検知でき、しかも半導体 1 は再びフォイル 3 全体に貼り付くことはない。 $Z_2$  の有利な値は、0.0 ~ 0.2 mm の範囲にある。さらに、ニードル 7 の速度は、1 ~ 10 mm / 分の間で選択することができる。

E ) 半導体チップ 1 の画像を撮影し、半導体チップの位置又は実測位置と規定位置との差異を特定する。

【0034】

これによって、第 1 段階及び半導体チップ 1 の取外し準備が完了する。この場合、この準備段階でチップグリッパ 11 が必要ないことは極めて有利である。つまり、ボンドヘッドが、事前に行われる半導体チップの加工（接着工程）を行っている間に、この準備を行うことができるためである。この準備にかかる時間は、それに対応する長さで行うことができるため、全プロセス時間が延びることはない。さらに、これは室温で行われるので、半導体チップ 1 がフォイル 3 から部分的に剥離する場合に、温度上昇による問題を考慮する必要がない。

【0035】

次に、第 2 段階が以下の工程で開始される。

F ) チップグリッパ 11 が半導体チップ 1 の表面に接触するまでチップグリッパ 11 を下降させ、チップグリッパ 11 にバキューム圧を加え、半導体チップ 1 を保持する。

この状態が、図 1 d に示されている。

G ) ニードル 7 を、規定の高さ  $Z_3$  まで上昇させる。

この工程では、ニードル 7 が再び半導体チップ 1 を再び又はさらに持ち上げ、フォイル 3 はさらに半導体チップ 1 から剥がれる。 $Z_3$  の通常の値は 0.5 mm である。この工程による状態が図 1 e に示されている。この工程では、半導体チップ 1 の下部に接触していないフォイル 3 の部分が広がる（図を見ても、このことは全く分からぬ）。

【0036】

次に、第 3 段階が以下の工程で開始される。

H ) チップグリッパを持ち上げ、送り出す。

この工程で、半導体チップ 1 は完全にフォイル 3 及びニードル 7 から剥がれる。

【0037】

準備工程 A ~ C により、半導体チップ 1 の大部分はすでにフォイル 3 から剥がされているため、チップグリッパ 11 は、チップエジェクタ 2 のニードル 7 と協力して、半導体チップ 1 をフォイル 3 から高速で完全に剥離し、取り外すことが問題なくできる。これによって、チップ取外しプロセスにかかる時間、すなわち、工程 F から H に必要な時間（半導体チップ 1 がもはやフォイル 3 と接触しなくなるまで）は、段階 1 の工程 A ~ C による準備が行われない従来の方法では通常 1 秒かかっていたものが、0.1 秒にまで短縮される。

【0038】

図 1 f は、チップグリッパ 11 が、取り上げた半導体チップ 1 と一緒にフォイル 3 からすでにいくらか離れた瞬間の様子を示している。図に示されているように、チップグリッパ 11 が半導体チップ 1 を完全にフォイル 3 から取り外してから、ニードル 7 がようやく接触面 13 の下に降ろされる。

【0039】

図 1 g は、その後、ニードル 7 が再び  $z < 0$  まで下げられた最後の瞬間の様子を示しており、これによって、次の半導体チップのピックプロセスを開始することができる。チップグリッパ 11 が、取り外した半導体チップをさらに加工している間に、次に取り上げる半導体チップの第 1 段階をすでに開始することができる。

【0040】

半導体チップ 1 の取外しは、上述の工程 F ~ H の代わりに、それぞれの問題に適合し、

10

20

30

40

50

従来技術から知られている他の工程でも行うことができる。本発明においては、しかし、チップ取外しの実際の段階に先だって、チップグリッパ11を使用せずに少なくとも部分的に半導体チップ1をフォイル3から剥がす第1の準備段階と、チップグリッパ11を使用し、さらにチップエジェクタ2のニードル7を用いて半導体チップ1をフォイル3から引き続き剥がす第2段階とを実施することが重要である。

【0041】

図2a～gは、本発明に基づく、第2の実施例によるピックプロセスの連続する各時点における、半導体チップ1のフォイル3からの剥離及び取外しに関係する自動組立機部品を示している。関係する部品は簡略化されており、ピックプロセスの理解に必要なものだけが示されている。チップエジェクタ2は、フォイル3が接触する接触面13のある蓋を備えた、バキューム圧を加えられるチャンバ5を有している。接触面13は、例えば長方形の開口部20と、少なくとも3つの面で開口部20を取り囲んでいる多数の穴9を含んでいる。開口部20の中には、蓋の接触面13に対して平行に移動可能なスライド21が配置されている。スライド21の移動方向をX方向と呼ぶ。移動方向においては、スライドの長さは半導体チップ1の長さとほぼ同じであり、開口部20の長さは半導体チップ1の長さの少なくとも倍である。図3は、チップエジェクタ2を上から見た図である。

10

【0042】

半導体チップ1のフォイル3からの剥離及び取外しには、チップグリッパ11を使用せずに、スライド21の支援によって、半導体チップ1とフォイル3との間の接着接続を弱める第1の準備段階が含まれている。第2段階は、これにすぐに続く段階であり、チップエジェクタ2の支援によって、チップグリッパ11がフォイル3からさらに半導体チップ1を剥がす。

20

【0043】

第1段階には、以下の工程が含まれている。

A) ウェーハ用テーブルが移動し、取り上げられる次の半導体チップ1がチップエジェクタ2の上部に準備される。

スライド21は、準備された半導体チップ1の下部にあるように、あらかじめ開口部20の中に位置決めされている。

B) チップエジェクタ2上のフォイル3を保持するために、チップエジェクタ2にバキューム圧（又は負圧）を加える。

30

穴9（図3）のバキューム圧によりフォイル3が吸引される。図2aは、この工程の状態を示している（スライド21は、この例の場合、開口部20の右端にある）。

C) スライド21を、規定の間隔D<sub>1</sub>だけ移動方向に移動する（スライド21は、この例の場合左へ移動する）。移動した状態が、図2bに示されている。スライド21の移動は、通常は約2～5mm/秒の比較的ゆっくりとした速度で行われる。この工程では、接触面13とスライド21との間に、値が増加するギャップ22が生じる。チャンバ5内のバキューム圧がフォイル3をギャップ22の中に引き込み、この部分で、フォイル3は半導体チップ1から剥がれる。間隔D<sub>1</sub>は、通常は、半導体チップ1の長さLの約10～20%である。この工程では、半導体チップ1のエッジ部分でフォイル3が半導体チップ1から剥がされる。この工程は、非常に慎重に行う必要があるため、スライド21の速度は比較的小さい。従って、この工程は多少時間を要する。しかし、フォイルが半導体チップ1の長さLの10～20%のエッジ部分で一旦剥がされていれば、半導体チップの残りの部分は比較的早い速度でフォイルを剥がすことができる。しかし、このことは、チップグリッパ11が剥離を支援する際の第2段階で行われる。

40

D) 半導体チップ1の画像を撮影し、半導体チップの位置又は実測位置と規定位置との差異を特定する。

【0044】

これによって、第1段階及び半導体チップ1の取外し準備が完了する。次に、第2段階が以下の工程で開始される。

E) チップグリッパ11が半導体チップ1の表面に接触するまでチップグリッパ11を下

50

降させ、チップグリッパ11にバキューム圧を加え、半導体チップ1を保持する。

この状態が、図2cに示されている。

F)スライド21が、工程Cの場合と同じ方向にさらに移動する。

フォイル3は、半導体チップ1のエッジ部分からすでに剥がされているため、スライド21の移動は比較的早い速度で行うことができる。このことは、通常、約20mm/秒であるが、この値に制限されていない。この工程では、チャンバ5とギャップ22内のバキューム圧により、フォイル3がさらに半導体チップ1から剥がされる。図2dは、この工程Fが行われている間の瞬間の様子を示しており、図2eは、工程Fが終了した瞬間の様子を示している。半導体チップ1は、完全にフォイル3から剥がされている。

#### 【0045】

10

次に、第3段階が以下の工程で続く。

G)チップグリッパ11を持ち上げ、送り出す。

図2fは、この工程が行われている間の瞬間の様子を示している。

#### 【0046】

半導体チップ1のフォイル3からの剥離は、文献3の装置でも行うことができ、その際、チップグリッパは第1段階には関与せず、チップエジェクタ2が第2段階でフォイル3を引き続き半導体チップ1から剥がし、一方で、第3段階でチップグリッパ11が持ち上げられ、送り出される前に、半導体チップがチップグリッパ11によって保持され、チップグリッパは半導体チップ1と一緒に持っていく。

#### 【0047】

20

説明されている本発明による方法は、裏面に接着フィルムがコーティングされている半導体チップ1にも適合し、また、エッジの長さが10mmより大きく、基板に塗布されている接着剤によって基板に貼り付けられている比較的大きな半導体チップにも適合する。この場合にも、第1段階において接着接続が弱められることにより、半導体チップの取外しプロセスが短縮される。なぜなら、チップグリッパは、非常に短い時間しか使用されないからである。本発明により、半導体チップのフォイルからの剥離は、先行する半導体チップの接合をチップグリッパが行っているときに、すでに実施することができるようになる。

#### 【0048】

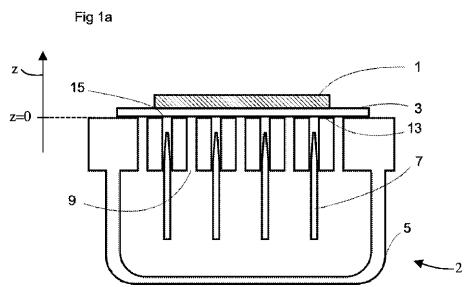
30

説明されている実施例には、もっとも重要な工程のみが含まれている。これらの工程は、その他の下位工程を含むことができるか、又は必要に応じて該当する段階内で別の順番で行うこともできる。半導体チップの画像の撮影工程及び半導体チップの位置の特定又は実測位置と規定位置との誤差の特定は、半導体チップが部分的にフォイルから剥がされる前、すなわち、次の剥離で半導体チップの位置がもはや変化しなくなつてから行うこともできる。

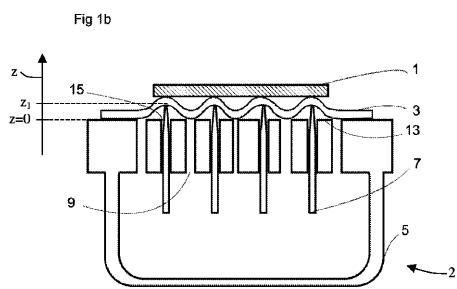
#### 【0049】

半導体チップのフォイルからの部分的な剥離は、ここで説明されている以外の、他の機械的手段を使って行うこともできる。

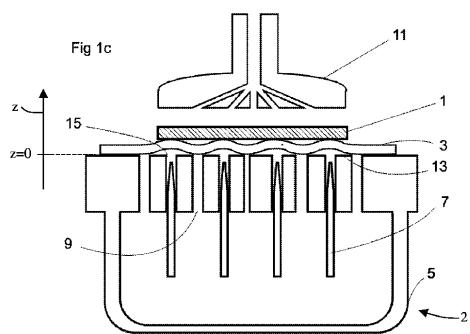
【図 1 a】



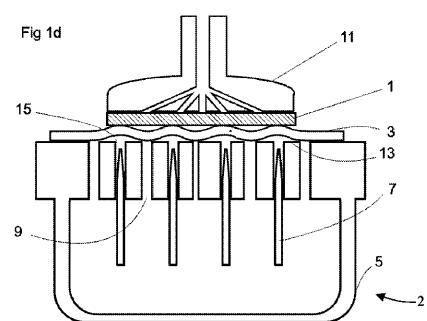
【図 1 b】



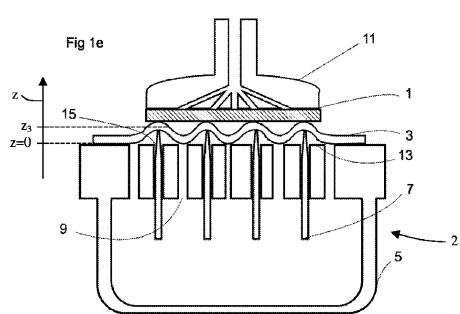
【図 1 c】



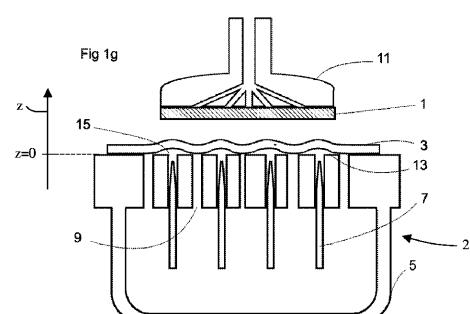
【図 1 d】



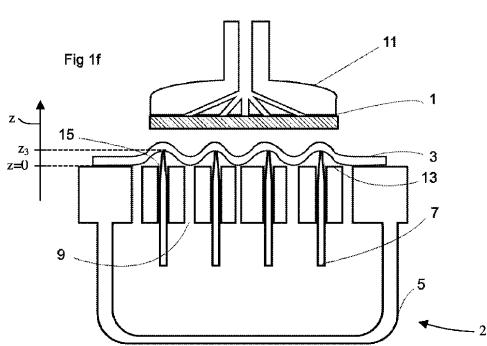
【図 1 e】



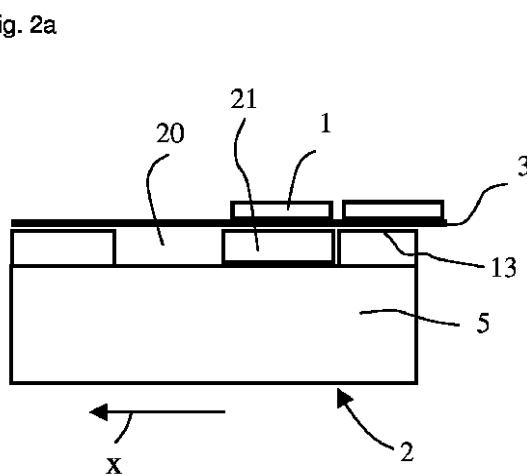
【図 1 g】



【図 1 f】

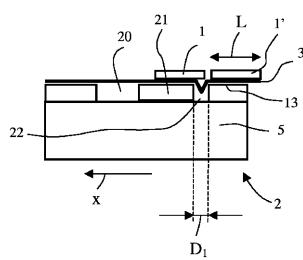


【図 2 a】



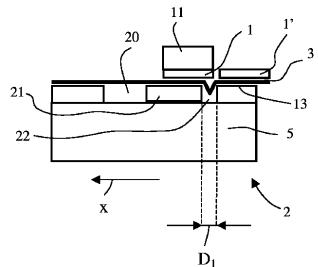
【図 2 b】

Fig. 2b



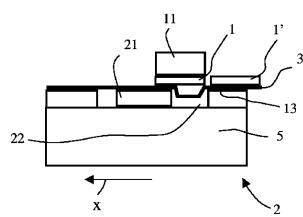
【図 2 c】

Fig. 2c



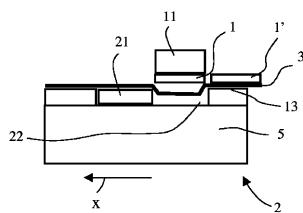
【図 2 d】

Fig. 2d



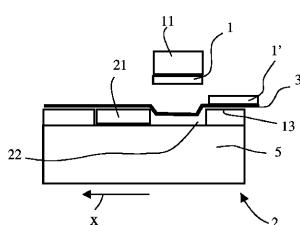
【図 2 e】

Fig. 2e



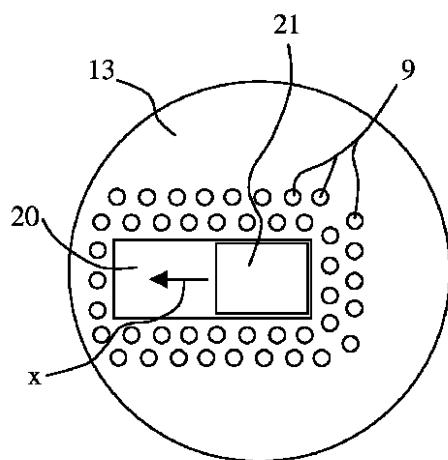
【図 2 f】

Fig. 2f



【図 3】

Fig. 3



## 【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No PCT/EP2009/064535																		
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. H01L21/68 H01L21/00																				
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC																				
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01L																				
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, WPI Data																				
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Category*</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">X</td> <td style="text-align: left; padding: 2px;">US 2005/224965 A1 (MEDDING JONATHAN [CH] ET AL) 13 October 2005 (2005-10-13) paragraph [0053]; figures 12,13</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">1-4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">X</td> <td style="text-align: left; padding: 2px;">US 6 561 743 B1 (NAKATSU AKIRA [JP]) 13 May 2003 (2003-05-13) figures 3A-3D</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">1-4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">A</td> <td style="text-align: left; padding: 2px;">EP 1 424 722 A (ESEC TRADING SA [CH]) 2 June 2004 (2004-06-02) the whole document</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">1-4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">A</td> <td style="text-align: left; padding: 2px;">US 2003/101576 A1 (HARTMANN DOMINIK [CH]) 5 June 2003 (2003-06-05) the whole document</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">1-4</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">-/-</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	US 2005/224965 A1 (MEDDING JONATHAN [CH] ET AL) 13 October 2005 (2005-10-13) paragraph [0053]; figures 12,13	1-4	X	US 6 561 743 B1 (NAKATSU AKIRA [JP]) 13 May 2003 (2003-05-13) figures 3A-3D	1-4	A	EP 1 424 722 A (ESEC TRADING SA [CH]) 2 June 2004 (2004-06-02) the whole document	1-4	A	US 2003/101576 A1 (HARTMANN DOMINIK [CH]) 5 June 2003 (2003-06-05) the whole document	1-4		-/-	
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.																		
X	US 2005/224965 A1 (MEDDING JONATHAN [CH] ET AL) 13 October 2005 (2005-10-13) paragraph [0053]; figures 12,13	1-4																		
X	US 6 561 743 B1 (NAKATSU AKIRA [JP]) 13 May 2003 (2003-05-13) figures 3A-3D	1-4																		
A	EP 1 424 722 A (ESEC TRADING SA [CH]) 2 June 2004 (2004-06-02) the whole document	1-4																		
A	US 2003/101576 A1 (HARTMANN DOMINIK [CH]) 5 June 2003 (2003-06-05) the whole document	1-4																		
	-/-																			
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> 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																				
Date of the actual completion of the International search  7 Dezember 2009		Date of mailing of the International search report  18/12/2009																		
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.O. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  Kästner, Martin																		

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2009/064535

## C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2006/237142 A1 (PARK SOO-SAN [SG] ET AL PARK SOO-SAN [KR] ET AL) 26 October 2006 (2006-10-26) the whole document -----	1-4

3

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No  
PCT/EP2009/064535

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)			Publication date
US 2005224965	A1 13-10-2005	EP 1587138	A2	19-10-2005	
		JP 2005303308	A	27-10-2005	
		KR 20060045639	A	17-05-2006	
		SG 116586	A1	28-11-2005	
		TW 254346	B	01-05-2006	
		US 2007228539	A1	04-10-2007	
US 6561743	B1 13-05-2003	JP 3209736	B2	17-09-2001	
		JP 2001118862	A	27-04-2001	
		TW 469562	B	21-12-2001	
EP 1424722	A 02-06-2004	NONE			
US 2003101576	A1 05-06-2003	CN 1423316	A	11-06-2003	
		KR 20030046306	A	12-06-2003	
		TW 567574	B	21-12-2003	
US 2006237142	A1 26-10-2006	NONE			

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT		Internationales Aktenzeichen PCT/EP2009/064535
<b>A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> INV. H01L21/68 H01L21/00		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b> Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) <b>H01L</b>		
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) <b>EPO-Internal, WPI Data</b>		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2005/224965 A1 (MEDDING JONATHAN [CH] ET AL) 13. Oktober 2005 (2005-10-13) Absatz [0053]; Abbildungen 12,13	1-4
X	US 6 561 743 B1 (NAKATSU AKIRA [JP]) 13. Mai 2003 (2003-05-13) Abbildungen 3A-3D	1-4
A	EP 1 424 722 A (ESEC TRADING SA [CH]) 2. Juni 2004 (2004-06-02) das ganze Dokument	1-4
A	US 2003/101576 A1 (HARTMANN DOMINIK [CH]) 5. Juni 2003 (2003-06-05) das ganze Dokument	1-4
		-/-
<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 erfundensicherer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfundensicherer 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 nahelegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche	Absendeadatum des Internationalen Recherchenberichts	
7. Dezember 2009	18/12/2009	
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 <b>Kästner, Martin</b>	

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2009/064535

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2006/237142 A1 (PARK SOO-SAN [SG] ET AL PARK SOO-SAN [KR] ET AL) 26. Oktober 2006 (2006-10-26) das ganze Dokument -----	1-4

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2009/064535

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2005224965	A1	13-10-2005	EP JP KR SG TW US	1587138 A2 2005303308 A 20060045639 A 116586 A1 254346 B 2007228539 A1		19-10-2005 27-10-2005 17-05-2006 28-11-2005 01-05-2006 04-10-2007
US 6561743	B1	13-05-2003	JP JP TW	3209736 B2 2001118862 A 469562 B		17-09-2001 27-04-2001 21-12-2001
EP 1424722	A	02-06-2004		KEINE		
US 2003101576	A1	05-06-2003	CN KR TW	1423316 A 20030046306 A 567574 B		11-06-2003 12-06-2003 21-12-2003
US 2006237142	A1	26-10-2006		KEINE		

---

## 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, PE, 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