

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-9219

(P2019-9219A)

(43) 公開日 平成31年1月17日(2019.1.17)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 L 21/301 (2006.01)	HO 1 L 21/78 L	4 E 1 6 8
HO 1 L 21/304 (2006.01)	HO 1 L 21/304 6 O 1 Z	5 F 0 5 7
B 2 3 K 26/53 (2014.01)	HO 1 L 21/304 6 3 1	5 F 0 6 3
	HO 1 L 21/78 Q	
	HO 1 L 21/78 F	
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 16 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2017-122265 (P2017-122265)	(71) 出願人	000134051 株式会社ディスコ 東京都大田区大森北二丁目13番11号
(22) 出願日	平成29年6月22日 (2017.6.22)	(74) 代理人	100075384 弁理士 松本 昂
		(74) 代理人	100172281 弁理士 岡本 知広
		(74) 代理人	100206553 弁理士 笠原 崇廣
		(72) 発明者	廣沢 俊一郎 東京都大田区大森北二丁目13番11号 株式会社ディスコ内
		Fターム(参考)	4E168 AD07 AE01 HA01
		最終頁に続く	

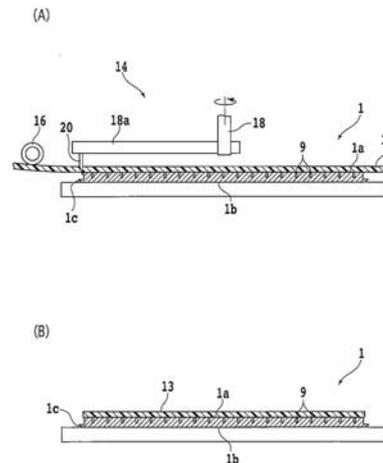
(54) 【発明の名称】 ウェーハの加工方法

(57) 【要約】

【課題】 保護テープとDAFとの貼り付きを防止できる。

【解決手段】 外周縁に面取り部を有する略円板状のウェーハを加工してデバイスチップを形成するウェーハの加工方法であって、切削ブレードを該ウェーハの外周縁に表面側から該デバイスチップの仕上がり厚さ以上の深さに切り込ませつつ該ウェーハを回転させることで該面取り部の表面側を除去するエッジトリミングステップと、該ウェーハの表面に、該ウェーハの外周縁の直径よりも小さい直径の保護テープを配設する保護テープ配設ステップと、裏面側を上方に露出させ該デバイスチップの仕上がり厚さとなるまで該ウェーハを裏面側から研削する研削ステップと、研削された該ウェーハの裏面側にダイアタッチフィルムと、ダイシングテープと、を貼着し、その後、該保護テープをウェーハの表面から剥離する貼り替えステップと、を備える。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の分割予定ラインが格子状に設定され、該分割予定ラインによって区画された各領域にデバイスが形成されたデバイス領域と、該デバイス領域を囲繞する外周余剰領域と、を表面に備え、外周縁に面取り部を有する略円板状のウェーハを加工するウェーハの加工方法であって、

円環状の切削ブレードを該ウェーハの外周縁に該表面側から該ウェーハの仕上がり厚さ以上の深さに切り込ませつつ該ウェーハを回転させることで該ウェーハの外周縁の該面取り部の表面側を除去するエッジトリミングステップと、

該エッジトリミングステップにより径が小さくなった該ウェーハの表面に、エッジトリミングステップ後の該ウェーハの外周縁の直径よりも小さい直径の保護テープを配設する保護テープ配設ステップと、

該表面側を下方に向けて該保護テープを介して該ウェーハを研削装置のチャックテーブルの上に載せ、裏面側を上方に露出させるように該ウェーハを該チャックテーブルで保持し、該ウェーハの仕上がり厚さとなるまで該ウェーハを裏面側から研削する研削ステップと、

研削された該ウェーハの裏面側にダイアタッチフィルムと、ダイシングテープと、を貼着し、その後、該保護テープをウェーハの表面から剥離する貼り替えステップと、

を備えることを特徴とするウェーハの加工方法。

【請求項 2】

該保護テープ配設ステップでは、該エッジトリミングステップにより径が小さくなった該ウェーハの表面の全体を覆うテープを該ウェーハ表面側に貼着した後、径が小さくなった該ウェーハの表面の外周縁に沿って該テープを切断することで該保護テープを該表面に配設することを特徴とする請求項 1 記載のウェーハの加工方法。

【請求項 3】

該保護テープ配設ステップの前に、該分割予定ラインに沿って該ウェーハの表面側から該ウェーハの仕上がり厚さ以上の深さの切削溝を形成する切削溝形成ステップをさらに備え、

該研削ステップでは、該ウェーハの裏面の研削により該切削溝の底部が除去されることにより該ウェーハが個々のデバイスチップに分割されることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のウェーハの加工方法。

【請求項 4】

該保護テープ配設ステップの前に、該ウェーハに対して透過性を有する波長のレーザービームを該分割予定ラインに沿って該ウェーハに照射し、該ウェーハの内部に分割起点となる改質層を形成する分割基点形成ステップをさらに備え、

該研削ステップでは該改質層が分割起点となってウェーハが個々のデバイスチップに分割されることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のウェーハの加工方法。

【請求項 5】

該貼り替えステップの後に、該ダイアタッチフィルムを冷却しつつ該ダイシングテープを径方向に拡張することで、該ダイアタッチフィルムを個々のデバイスチップに対応するように破断するダイアタッチフィルム破断ステップをさらに備えることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載のウェーハの加工方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、複数の分割予定ラインによって区画された各領域にデバイスが形成され、外周縁に面取り部を有する略円板状のウェーハを加工してデバイスチップを形成するウェーハの加工方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

10

20

30

40

50

半導体でなる略円板状のウェーハの表面は、格子状に配列された複数の分割予定ラインで区画され、区画された各領域にはIC等のデバイスが形成される。該ウェーハが最終的に該分割予定ラインに沿って分割されると個々のデバイスチップが形成される。

【0003】

近年、電子機器の小型化・薄型化に伴い、該電子機器に搭載されるデバイスチップに対しても小型化・薄型化への要求が高まっている。薄型のデバイスチップを形成するには、例えば、表面に複数のデバイスが形成された該ウェーハの裏面を研削して該ウェーハを所定の厚みに薄化し、その後、該分割予定ラインに沿って該ウェーハを分割する。

【0004】

ところで、ウェーハの外周に角が存在すると、ウェーハの該角部に衝撃等が加えられたとき、ウェーハに割れや欠け等の破損が生じる場合がある。そこで、該破損を防ぐためにウェーハの外周縁には面取り加工が実施され、該ウェーハの外周に断面形状が円弧状となる面取り部が形成される。

【0005】

しかし、薄型のデバイスチップを形成するために外周に面取り部を有するウェーハを研削して薄化すると、部分的に除去された面取り部の断面形状がナイフエッジの如く鋭利に尖る。すると、ウェーハの外周から欠けやクラックが生じて、ウェーハが破損しやすくなるなどの問題が生じる。特に、クラック等の損傷がデバイスに達するとデバイスが損傷してデバイスチップが不良となる。そこで、研削加工を実施する前にウェーハの外周縁を切削加工する技術（エッジトリミング）が提案されている（特許文献1参照）。

【0006】

エッジトリミングは、例えば、円環状の切り刃を備える切削ブレードをウェーハの表面側から該ウェーハの外周縁に沿って切り込ませることで実施される。該ウェーハを研削加工する前に該エッジトリミングにより該面取り部の表面側を除去すると、ウェーハの裏面側の研削加工を実施しても該外周縁にナイフエッジの如く鋭利に尖った形状は現れない。したがって、ウェーハの外周縁の損傷の発生を抑制できる。

【0007】

なお、エッジトリミング時に該切削ブレードが該ウェーハに切り込む深さ位置は、研削加工後に面取り部が残らないように、研削加工による該ウェーハの仕上がり厚さよりも深い位置に設定される。ただし、切り込み深さが必要以上に大きく設定されると、ウェーハの除去量が多くなり切削ブレードの消耗が激しくなるため、該切り込み深さは必要最小限に設定されるのが好ましい。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2000-173961号広報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

デバイスチップを形成するウェーハの加工方法では、ウェーハの表面側に形成されたデバイスを保護するために、ウェーハを裏面側から研削加工する前に該表面側に保護テープを貼着する。例えば、ウェーハの表面を覆うように該ウェーハの外周縁の直径よりも大きい幅を有するテープを該表面に貼着し、次に、該ウェーハの外周縁に沿って該テープを切断すると、該保護テープが該表面に配設される。

【0010】

なお、テープの切断は、例えば、ウェーハの外周縁に沿ってカッターをウェーハの表面に垂直な方向から該テープに切り込ませることで実施される。このとき、該カッターと、該ウェーハと、が接触すると該ウェーハに損傷を生じる場合があるため、両者が接触しないように該ウェーハの外周縁の外側でテープに該カッターを切り込ませる。なお、テープの切断時の該ウェーハの外周縁は、エッジトリミングで裏面側に残る面取り部である。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 1 】

ここで、該ウェーハの表面の外周近傍はエッジトリミングにより切削されているため、該ウェーハの表面の径は小さくなっている。そして、エッジトリミングで裏面側に残り該ウェーハの外周縁となっていた面取り部は研削加工により除去されるため、径の小さくなった該ウェーハの表面の該外周縁が研削加工後の該ウェーハの新たな外周縁となる。

【 0 0 1 2 】

そのため、該ウェーハの裏面を研削加工すると、少なくとも研削加工前の該ウェーハの外周縁と、研削加工後のウェーハの外周縁と、の径方向の間隔の分だけ該保護テープは該ウェーハの表面から外側にはみ出してしまう。

【 0 0 1 3 】

該ウェーハを薄化した後、ウェーハの裏面側にはダイアタッチフィルム（DAF）が配設されることがある。DAFは、最終的に該ウェーハが分割されてデバイスチップが形成されたときに、該デバイスチップを所定の実装対象に実装するときの接着剤として機能する。ここで、DAFをウェーハの裏面側に配設する際に該ウェーハの表面から外側に保護テープがはみ出していると、該保護テープと該DAFとが張り付いてしまい問題となる。

【 0 0 1 4 】

本発明はかかる問題点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、ウェーハの表面に貼着された保護テープと、該ウェーハの裏面に貼着されるDAFと、の貼り付きを防止できるウェーハの加工方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 5 】

本発明の一態様によると、複数の分割予定ラインが格子状に設定され、該分割予定ラインによって区画された各領域にデバイスが形成されたデバイス領域と、該デバイス領域を囲繞する外周余剰領域と、を表面に備え、外周縁に面取り部を有する略円板状のウェーハを加工するウェーハの加工方法であって、円環状の切削ブレードを該ウェーハの外周縁に該表面側から該ウェーハの仕上がり厚さ以上の深さに切り込ませつつ該ウェーハを回転させることで該ウェーハの外周縁の該面取り部の表面側を除去するエッジトリミングステップと、該エッジトリミングステップにより径が小さくなった該ウェーハの表面に、エッジトリミングステップ後の該ウェーハの外周縁の直径よりも小さい直径の保護テープを配設する保護テープ配設ステップと、該表面側を下方に向けて該保護テープを介して該ウェーハを研削装置のチャックテーブルの上に載せ、裏面側を上方に露出させるように該ウェーハを該チャックテーブルで保持し、該ウェーハの仕上がり厚さとなるまで該ウェーハを裏面側から研削する研削ステップと、研削された該ウェーハの裏面側にダイアタッチフィルムと、ダイシングテープと、を貼着し、その後、該保護テープをウェーハの表面から剥離する貼り替えステップと、を備えることを特徴とするウェーハの加工方法が提供される。

【 0 0 1 6 】

なお、本発明の一態様において、該保護テープ配設ステップでは、該エッジトリミングステップにより径が小さくなった該ウェーハの表面の全体を覆うテープを該ウェーハ表面側に貼着した後、径が小さくなった該ウェーハの表面の外周縁に沿って該テープを切断することで該保護テープを該表面に配設してもよい。

【 0 0 1 7 】

また、本発明の一態様では、該保護テープ配設ステップの前に、該分割予定ラインに沿って該ウェーハの表面側から該ウェーハの仕上がり厚さ以上の深さの切削溝を形成する切削溝形成ステップをさらに備え、該研削ステップでは、該ウェーハの裏面の研削により該切削溝の底部が除去されることにより該ウェーハが個々のデバイスチップに分割されてもよい。若しくは、該保護テープ配設ステップの前に、該ウェーハに対して透過性を有する波長のレーザービームを該分割予定ラインに沿って該ウェーハに照射し、該ウェーハの内部に分割起点となる改質層を形成する分割基点形成ステップをさらに備え、該研削ステップでは該改質層が分割起点となってウェーハが個々のデバイスチップに分割されてもよい。

。

10

20

30

40

50

【0018】

該貼り替えステップの後に、該ダイアタッチフィルムを冷却しつつ該ダイシングテープを径方向に拡張することで、該ダイアタッチフィルムを個々のデバイスチップに対応するように破断するダイアタッチフィルム破断ステップをさらに備えてもよい。

【発明の効果】

【0019】

本発明の一態様では、該エッジトリミングステップにより径が小さくなった該ウェーハの表面に、エッジトリミングステップ後の該ウェーハの外周縁の直径よりも小さい直径の保護テープを配設する保護テープ配設ステップを実施する。すると、該保護テープの該ウェーハの表面から外側にはみ出る領域の面積が従来と比較して小さくなる。

10

【0020】

そして、該ウェーハを裏面側から研削して薄化する研削ステップを実施した後、該裏面側にダイアタッチフィルム(DAF)と、ダイシングテープと、を貼着し、該保護テープをウェーハの表面から剥離する貼り替えステップを実施する。このとき、該保護テープの該ウェーハの表面から外側にはみ出る領域の面積が比較的小さいため、該保護テープと、該DAFと、が接触しにくくなり、該保護テープと、該DAFと、の貼り付きが抑制される。

【0021】

したがって、本発明の一態様によると、ウェーハの表面に貼着された保護テープと、該ウェーハの裏面に貼着されるDAFと、の貼り付きを防止できるウェーハの加工方法が提供される。

20

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】ウェーハを模式的に示す斜視図である。

【図2】図2(A)は、エッジトリミングステップを模式的に示す断面図であり、図2(B)は、切削溝形成ステップを模式的に示す断面図である。

【図3】図3(A)は、保護テープ配設ステップを模式的に示す断面図であり、図3(B)は、表面に保護テープが貼着されたウェーハを模式的に示す断面図である。

【図4】研削ステップを模式的に示す断面図である。

【図5】図5(A)は、貼り換えステップを模式的に示す断面図であり、図5(B)は、貼り換えステップを模式的に示す断面図である。

30

【図6】DAF破断ステップを模式的に示す断面図である。

【図7】図7(A)は、分割起点形成ステップを模式的に示す断面図であり、図7(B)は、保護テープ配設ステップをも模式的に示す断面図であり、図7(C)は、表面に保護テープが貼着されたウェーハを模式的に示す断面図である。

【図8】研削ステップを模式的に示す断面図である。

【図9】図9(A)は、貼り換えステップを模式的に示す断面図であり、図9(B)は、貼り換えステップを模式的に示す断面図である。

【図10】図10(A)は、DAFが破断される前の状態を模式的に示す断面図であり、図10(B)は、DAF破断ステップを模式的に示す断面図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0023】

添付図面を参照して、本発明の一態様に係る実施形態について説明する。まず、本実施形態に係る加工方法における被加工物であるウェーハについて説明する。図1は、ウェーハ1を模式的に示す斜視図である。該ウェーハ1は、例えば、シリコン、SiC(シリコンカーバイド)、若しくは、その他の半導体等の材料、または、サファイア、ガラス、石英等の材料からなる略円板状の基板である。

【0024】

ウェーハ1の表面1aは格子状に配列された複数の分割予定ライン3で区画されており、該複数の分割予定ライン3により区画された各領域にはIC(Integrated Circuit)等

50

のデバイス5が形成されている。最終的に、ウェーハ1が分割予定ライン3に沿って分割されると、個々のデバイスチップが形成される。該表面1aのうち複数のデバイス5が形成された領域はデバイス領域と呼ばれ、該デバイス領域を取り囲む外周側は外周余剰領域と呼ばれる。

【0025】

ウェーハ1の表面1a及び裏面1bと、側面と、の間が角であると、外部から衝撃等を受けた際にウェーハ1に損傷が生じる場合があるため、ウェーハ1には予め面取り加工が実施される。しかし、該面取り加工により外周縁に断面形状の縁が円弧状となる面取り部1cが形成されていると、後に該ウェーハ1が薄化されるときに該外周縁がナイフエッジのように尖り、ウェーハ1にクラック等の損傷が生じ易くなる。そこで、本実施形態に係る加工方法では、該面取り部1cを除去するエッジトリミングが実施される。

10

【0026】

次に、本実施形態に係る加工方法の各ステップについて説明する。該加工方法では、まず、ウェーハ1の該面取り部1cの表面側を除去するエッジトリミングステップを実施する。図2(A)は、該エッジトリミングステップを模式的に示す断面図である。

【0027】

該エッジトリミングステップは、図2(A)に示す切削装置2で実施する。該切削装置2は、該ウェーハ1を吸引保持するチャックテーブル4と、該チャックテーブル4に吸引保持されたウェーハ1を切削加工する切削ユニット8と、を有する。該チャックテーブル4の上面は、該ウェーハ1が吸引保持される保持面6である。

20

【0028】

チャックテーブル4は、一端が吸引源(不図示)に接続され他端が該保持面6に通じる吸引路(不図示)を内部に備える。該吸引源を作動させて該吸引路を介して該保持面6上に載せられたウェーハ1に負圧を作用すると、該チャックテーブル4は該ウェーハ1を吸引保持できる。

【0029】

該チャックテーブル4は、該保持面6に垂直な軸の周りに回転可能である。該軸は、該保持面6の略中央を垂直に貫くように設定される。また、該チャックテーブル4は、チャックテーブル移動機構(不図示)により該保持面6に平行な方向に移動可能である。該チャックテーブル移動機構は、該切削ユニット8による切削加工の準備のために該チャックテーブル4を切削ユニット8に対する所定の相対位置に位置づけ、該切削加工時には、該チャックテーブル4を加工送り方向や割り出し送り方向に移動させる。

30

【0030】

該チャックテーブル4の上方に備えられた切削ユニット8は、該保持面6に平行に伸長するスピンドル10と、該スピンドルの一端に固定された円環状の切削ブレード12と、を備える。該スピンドル10の他端に接続されたモーター(不図示)によりスピンドル10を回転させると、該切削ブレード12が該保持面6に垂直な面内で回転する。

【0031】

切削ブレード12は、例えば、中央に貫通穴である装着穴を備える円環状に形成されており、該スピンドル10の該一端に該装着穴が通される。該切削ブレード12を用いたエッジトリミング加工においては、該切削ブレード12の切り刃となる外周縁を、ウェーハ1に切り込ませる。

40

【0032】

エッジトリミングステップでは、まず、ウェーハ1の表面1aを露出させるように該表面1aを上方に向けて、チャックテーブル4の保持面6の上に該ウェーハ1を載せる。このとき、チャックテーブル4の回転軸が該ウェーハ1の中心を貫くように、該ウェーハ1の位置を合わせる。そして、チャックテーブル4の吸引源を作動させて、該チャックテーブル4にウェーハ1を吸引保持させる。

【0033】

次に、チャックテーブル4を移動させて、ウェーハ1の外周縁の面取り部1cの上方に

50

切削ブレード 12 の切り刃 1 を位置付ける。そして、スピンドル 10 を回転させて切削ブレード 12 を回転させる。次に、ウェーハ 1 の仕上がり厚さ以上の所定の深さ、すなわち、最終的に形成されるデバイスチップの仕上がり厚さ以上の所定の深さまで切削ブレード 12 を下降させて、該切削ブレード 12 をウェーハ 1 の外周縁に切り込ませる。

【0034】

切削ブレード 12 が所定の高さまで下降した状態でチャックテーブル 4 を 1 回転以上回転させると、ウェーハ 1 の該外周縁の面取り部 1c の表面側を除去するエッジトリミング加工が実施される。その後、切削ブレード 12 を上昇させて、エッジトリミングステップを終了させる。なお、エッジトリミングステップを実施すると、実施前のウェーハ 1 の表面 1a の外周縁よりも径の小さな外周縁が新たに表面 1a に形成される。

10

【0035】

次に、該エッジトリミングステップの前または後に実施する切削溝形成ステップについて説明する。該切削溝形成ステップでは、ウェーハ 1 の表面 1a の分割予定ライン 3 に沿って該ウェーハ 1 の表面 1a 側から切削ブレードを切り込ませ、該分割予定ライン 3 に沿って切削溝を形成する。該切削溝の深さは、ウェーハ 1 の仕上がり厚さ以上、すなわち、最終的に形成されるデバイスチップの仕上がり厚さ以上とする。該切削溝形成ステップについて、図 2 (B) を用いて説明する。

【0036】

切削溝形成ステップは、図 2 (B) に示す切削装置 2a で実施される。該切削装置 2a は、エッジトリミングステップで使用される切削装置 2 と同様に構成される。または、該切削装置 2 を該切削溝形成ステップで使用してもよい。該切削装置 2a は、上面が保持面 6a となるチャックテーブル 4a と、該チャックテーブル 4a の上方の切削ユニット 8a と、を有する。

20

【0037】

チャックテーブル 4a は、保持面 6a の上に載るウェーハ 1 を吸引保持できる。また、チャックテーブル 4a は保持面 6a に平行な方向に移動可能である。該切削ユニット 8a は、スピンドル 10a の先端に装着された切削ブレード 12a を備える。なお、形成される切削溝の幅は、分割予定ライン 3 の幅に合わせて設定され、該エッジトリミングステップで切削される領域の幅よりも小さい。そこで、切削溝形成ステップで使用される切削ブレード 12a の切り刃の厚さは、エッジトリミングステップで使用される切削ブレード 12 の切り刃の厚さよりも小さくする。

30

【0038】

切削溝形成ステップでは、まず、表面 1a を上方に向けてウェーハ 1 を該保持面 6a の上に載せる。そして、吸引源を作動させて該チャックテーブル 4a にウェーハ 1 を吸引保持させる。次に、チャックテーブル 4a を移動させて、該分割予定ライン 3 の延長線の上方に該切削ブレード 12a を位置付ける。そして、該切削ブレード 12a を回転させながら下降させて、該チャックテーブル 4a を加工送りして該ウェーハ 1 を切削して切削溝 9 を形成する。なお、切削溝 9 の深さについては後に詳述する。

【0039】

一つの分割予定ラインに沿って切削溝 9 を形成した後、隣接する分割予定ラインに沿って次々に切削溝 9 を形成する。一つの方向に沿って並ぶすべての分割ラインに沿って切削溝 9 を形成した後、チャックテーブル 4a を回転させて加工送り方向を変更して、他の方向に並ぶ分割予定ラインに沿って切削溝 9 を形成する。ウェーハ 1 のすべての分割予定ラインに沿って切削溝 9 を形成して切削溝形成ステップを終了する。

40

【0040】

なお、切削溝形成ステップは、該エッジトリミングステップよりも後に実施されるのが好ましい。該切削溝 9 が形成されるとウェーハ 1 の強度が低下するため、該エッジトリミングステップを先に実施するとウェーハ 1 に損傷が生じにくい。

【0041】

次に、該エッジトリミングステップにより径が小さくなった該ウェーハ 1 の表面 1a に

50

、保護テープを配設する保護テープ配設ステップについて説明する。図3(A)は、該保護テープ配設ステップを模式的に示す断面図である。該保護テープ配設ステップは、例えば、切断装置14で実施する。

【0042】

該保護テープ配設ステップでは、まず、ウェーハ1の表面1aの直径よりも大きい幅のテープ11を該表面1aの全体を覆うように貼着する。該貼着の際は、まず、ウェーハ1の上方にテープ11を配し、略円筒状の押圧ローラー16で該表面1aの端部の上方でテープ11を上から押圧し、該端部に該テープ11を貼着する。そして、該押圧ローラー16を該表面1aの上を転がすように移動させて該表面1aの全面にわたって該テープ11を貼着する。

10

【0043】

次に、該テープ11を切断する。該切断装置14は、該ウェーハ1の表面1aに垂直な方向に伸長するスピンドル18と、該スピンドル18の下端に一端が固定され該下端から外周方向に伸長するアーム18aと、該アーム18aの他端の下面に装着されたカッター20と、を備える。該アーム18aの伸長方向における該カッター20の装着位置は、調整可能である。

【0044】

まず、該スピンドル18を該ウェーハ1の表面1aの中心の上方に位置付ける。次に、該スピンドル18を回転させカッター20を回転させて、該スピンドル18を下降させることで該カッター20をテープ11に切り込ませて、該テープ11を切断する。このとき、該テープ11を確実に切断できるように、該カッター20の下端が該テープ11の下面よりも下方に到達するように該スピンドル18を下降させる。すると、図3(B)に示す通り、ウェーハ1の表面1aに保護テープ13が配設される。

20

【0045】

ウェーハ1の表面1aに貼着される保護テープ13は、可撓性を有するフィルム状の基材と、該基材の一方の面に形成された糊層(接着剤層)と、を有する。例えば、基材にはPO(ポリオレフィン)、PET(ポリエチレンテレフタレート)、ポリ塩化ビニル、ポリスチレン等が用いられる。また、糊層(接着剤層)には、例えば、シリコーンゴム、アクリル系材料、エポキシ系材料等が用いられる。

【0046】

なお、テープ11を切断するとき、カッター20の下端がウェーハ1に接触すると、ウェーハ1に損傷が生じてしまう。ここで、従来は、エッジトリミングステップの実施前のウェーハ1の外周縁の外側においてカッター20がテープ11を切断するようにカッター20の装着位置を調整していた。しかし、この場合、ウェーハ1が裏面1b側から研削加工されて外周縁の面取り部がすべて除去されたとき、該テープ11がウェーハ1の表面1aから外周側に大きくはみ出してしまふ。

30

【0047】

これに対して、本実施形態に係る加工方法では、エッジトリミングステップの実施前のウェーハ1の外周縁の内側においてカッター20がテープ11を切断するようにカッター20の装着位置を調整する。特に、ウェーハ1の表面1aの外周縁の外側であって、該表面1aの外周縁に近い位置においてカッター20がテープ11を切断するようにカッター20の装着位置を調整する。すなわち、裏面研削工程により薄化された後のウェーハ1の外周縁に近い外側でテープ11を切断する。

40

【0048】

すると、配設される保護テープ13のうち、該ウェーハ1の外側にはみ出す領域を小さくすることができ、後述のDAF等が該保護テープ13に貼り付きにくくなる。すなわち、本実施形態に係る加工方法では、エッジトリミングステップで切削除去され新たに表面1a側に露出した領域の上方でカッター20により該テープ11を切断する。

【0049】

ここで、エッジトリミングステップにて切削ブレード12でウェーハ1の外周縁を切り

50

込む深さ 7 (図 2 (A) 参照) と、切削溝形成ステップにて形成する切削溝 9 の深さと、
について説明する。いずれも、ウェーハ 1 の仕上がり厚さ (最終的にウェーハ 1 から形成
されるデバイスチップの仕上がり厚さ) よりも大きい深さとする。これは、後述の研削ス
テップでウェーハ 1 を裏面 1 b から研削して薄化する際に、該ウェーハ 1 の外周縁に残る
面取り部 1 c 及び該切削溝 9 の底部を除去するためである。

【0050】

一般的に、切削ブレードがウェーハに切り込む深さが大きくなるほど切削ブレードの消
耗が進行しやすいため、必要以上の深さには切削ブレードを切り込ませない。そのため、
単に裏面 1 b の研削加工後にウェーハ 1 の面取り部 1 c が残らないようにウェーハ 1 の外
周縁を切削するのであれば、該外周縁を切り込む深さ 7 は最終的に形成されるデバイスチ
ップの仕上がり厚さよりも大きければ十分である。

10

【0051】

しかし、本実施形態に係る加工方法では、該深さ 7 をさらに大きくしなければ保護テー
プ配設ステップでカッター 20 がウェーハ 1 に触れてしまう。そこで、本実施形態に係る
加工方法では、例えば、切削溝 9 の深さよりも該深さ 7 が大きいことが好ましい。

【0052】

例えば、ウェーハ 1 の厚さは約 800 μm であり、ウェーハ 1 が加工されて最終的に形
成されるデバイスチップの仕上がり厚さは約 100 μm である。そのため、切削溝 9 の深
さは 100 μm 以上とされるのが好ましい。

【0053】

そして、保護テープ配設ステップでテープ 11 を確実に切断するために、カッター 20
の下端をウェーハ 1 の表面 1 a の高さから好ましくは 200 μm 以上、より好ましくは 4
00 μm 以上深い位置に到達させる。そこで、エッジトリミングステップにおいて切削ブ
レード 12 でウェーハ 1 の外周縁を切り込む深さ 7 (図 2 (A) 参照) は、好ましくは 3
00 μm 以上、より好ましくは 500 μm 以上とする。

20

【0054】

このように、保護テープ配設ステップでカッター 20 が該ウェーハ 1 に接触しないよう
にエッジトリミングステップで切削ブレード 12 を所定の深さにまで切り込ませておく
と、該カッター 20 がウェーハ 1 に接触することなく保護テープ 13 を配設できる。

【0055】

次に、本実施形態に係る加工方法で実施される研削ステップについて説明する。図 4 は
、該研削ステップを模式的に示す断面図である。該研削ステップでは、例えば、図 4 に示
される研削装置 22 で該ウェーハ 1 の裏面 1 b 側を研削加工して、ウェーハ 1 の仕上がり
厚さ (最終的に形成されるデバイスチップの仕上がり厚さ) に該ウェーハ 1 を薄化する。

30

【0056】

該研削装置 22 について説明する。研削装置 22 は、ウェーハ 1 を吸引保持するチャッ
クテーブル 4 b と、該チャックテーブル 4 b の上方の研削ユニット 24 と、を備える。チ
ャックテーブル 4 b は上述のチャックテーブル 4 と同様の構成であり、上面がウェーハ 1
を保持する保持面 6 b となる。該チャックテーブル 4 b は、該保持面 6 b に垂直な軸の周
りに回転可能である。

40

【0057】

研削ユニット 24 は、円環状の研削ホイール 28 を支持するスピンドル 26 を備える。
該スピンドル 26 の下端には該研削ホイール 28 が装着されており、該研削ホイール 28
の下面側には、円環状に並ぶ複数の研削砥石 30 が固定されている。

【0058】

ウェーハ 1 の裏面 1 b 側を研削するために、表面 1 a 側を下方に向けた状態で保護テー
プ 13 を介してウェーハ 1 をチャックテーブル 4 b の保持面 6 b 上に載せる。このとき、
ウェーハ 1 の中心がチャックテーブル 4 b の回転軸と合うようにウェーハ 1 を位置付ける
。そして、チャックテーブル 4 b にウェーハ 1 を吸引保持させて、ウェーハ 1 の裏面 1 b
側を上方に露出する。

50

【 0 0 5 9 】

次に、スピンドル 2 6 を回転させ研削ホイール 2 8 を回転させるとともに、チャックテーブル 4 b を回転させる。そして、研削ホイール 2 8 をウェーハ 1 に向けて下降させ、研削ホイール 2 8 に固定された研削砥石 3 0 がウェーハ 1 の裏面 1 b に触れるとウェーハ 1 が研削加工される。そして、所定の高さ位置に研削砥石 3 0 が位置付けられると、ウェーハ 1 が所定の厚さに薄化される。

【 0 0 6 0 】

研削加工されるウェーハ 1 の外周縁はエッジトリミングステップにより表面 1 a 側がウェーハ 1 の仕上がり厚さ以上の深さで切削されている。そのため、ウェーハ 1 が研削加工されて薄化されても、ウェーハ 1 の外周縁に面取り部 1 c が残らず、該外周縁がナイフエッジの如く尖ることはなく、ウェーハ 1 の外周において損傷の発生が抑制される。また、研削ステップでは、ウェーハ 1 の表面 1 a 側に形成された切削溝 9 の底部が除去されるため、該ウェーハ 1 は該切削溝 9 により分離して個々のデバイスチップとなる。

10

【 0 0 6 1 】

次に、本実施形態に係る加工方法における貼り換えステップについて説明する。該貼り換えステップでは、研削された該ウェーハ 1 の裏面 1 b 側にダイアタッチフィルム (D A F) を貼着し、外周に環状フレームが装着されるダイシングテープを該 D A F の露出面に貼着する。そして、保護テープ 1 3 をウェーハ 1 の表面 1 a から剥離する。図 5 (A) 及び図 5 (B) は、該貼り換えステップを模式的に示す断面図である。

20

【 0 0 6 2 】

まず、裏面 1 b 側を上方に露出させるようにウェーハ 1 を所定の床面上に配設する。次に、該ウェーハ 1 の裏面 1 b の径よりも大きな径の D A F 1 5 を該ウェーハ 1 の裏面 1 b 側に貼着する。該 D A F 1 5 は、後述の D A F 破断ステップで該ウェーハ 1 の分割予定ラインに沿って破断される。そして、最終的に形成される個々のデバイスチップの裏面側には該 D A F が配設される。該 D A F は、該デバイスチップを所定の実装対象に実装する際の接着剤として機能する。

【 0 0 6 3 】

次に、薄化された該ウェーハ 1 の径よりも大きな径の開孔を中心に有する金属等なる環状フレーム 1 7 を準備する。そして、該環状フレーム 1 7 の該開孔内にウェーハ 1 が配されるように該所定の床面上に該環状フレーム 1 7 を配設する。該環状フレーム 1 7 の外径よりも大きな幅を有するダイシングテープ 1 9 を、例えば、押圧ローラー 3 2 で上方から押圧しながら、該環状フレーム 1 7 と、該ウェーハ 1 の裏面 1 b 側に端部側から次々と貼着する。

30

【 0 0 6 4 】

すると、該ウェーハ 1 の裏面 1 b 側に該 D A F 1 5 を介してダイシングテープ 1 9 が貼着されるとともに、該ダイシングテープ 1 9 は環状フレーム 1 7 の一方の面に貼られる。該ダイシングテープ 1 9 が該環状フレーム 1 7 の外周縁に沿って切断されると、該ウェーハ 1 と、該ダイシングテープ 1 9 と、該環状フレーム 1 7 と、が一体化されたフレームユニットが形成される。

40

【 0 0 6 5 】

なお、D A F 1 5 と、ダイシングテープ 1 9 と、は予め一体化されていてもよい。その場合、研削加工された裏面 1 b 側を上方に露出させるようにウェーハ 1 を所定の床面上に配設し、該環状フレーム 1 7 の該開孔内にウェーハ 1 が配されるように該所定の床面上に該環状フレーム 1 7 を配設する。該環状フレーム 1 7 の外径よりも大きな幅を有する該一体化されたテープを、該環状フレーム 1 7 と、該ウェーハ 1 の裏面 1 b 側に貼着し、該一体化されたテープを該環状フレーム 1 7 の外周縁に沿って切断する。すると、フレームユニットが形成される。

【 0 0 6 6 】

次に、図 5 (B) に示す通り、該フレームユニットを上下反転させて、ウェーハ 1 の表面 1 a に貼着されていた保護テープ 1 3 を該表面 1 a から剥離する。該剥離は、例えば、

50

保護テープ 13 の端部に剥離用テープ 36 を貼着して該剥離用テープ 36 を引き上げることで開始する。そして、ローラー 34 の外周に該保護テープ 13 を沿わせるように該保護テープ 13 を端部から次々と引き上げて剥離させる。そして、保護テープ 13 をすべてウェーハ 1 の表面 1a から剥離させて、該貼り換えステップを終了する。

【0067】

なお、本実施形態に係る加工方法では、上述の保護テープ配設ステップで該保護テープ 13 が該ウェーハ 1 の表面 1a に配設されている。そして、該保護テープ 13 は、該表面 1a から外周にはみ出す領域が比較的小さい。

【0068】

もし、本実施形態に係る加工方法に依らずに該保護テープ 13 をウェーハ 1 の表面 1a に配設していた場合、該保護テープ 13 の表面 1a から外周にはみ出す領域が比較的大きくなる。すると、該ウェーハ 1 の裏面 1b 側に DAF 15 及びダイシングテープ 19 を貼着する際に、これらのテープが垂れて該保護テープ 13 に貼り付きやすくなる。また、該フレームユニットを上下反転させる際、該保護テープ 13 の該表面 1a からはみ出した領域が垂れて DAF 15 及びダイシングテープ 19 に貼り付きやすくなる。

10

【0069】

これに対して、本実施形態に係る加工方法では、保護テープ 13 の該表面 1a から外周にはみ出す領域が比較的小さいため、テープ同士の貼り付きが生じにくくなる。

【0070】

次に、本実施形態に係る加工方法の DAF 破断ステップについて、図 6 を用いて説明する。図 6 は、該 DAF 破断ステップの一例を模式的に示す断面図である。該 DAF の破断には、例えば、レーザー加工装置 38 を使用する。該レーザー加工装置 38 は、該 DAF に吸収性を有するレーザービームを該 DAF 15 に照射できる加工ヘッド 40 を備える。

20

【0071】

該ウェーハ 1 には、切削溝形成ステップにより分割予定ラインに沿って切削溝 9 が形成されており、研削ステップにより該ウェーハ 1 が裏面 1b 側から研削されて該切削溝 9 の底部が除去されている。そして、該ウェーハ 1 の裏面 1b には DAF 15 が貼着されており、底部が除去された切削溝 9 中に該 DAF 15 が露出している。

【0072】

該 DAF 破断ステップでは、ウェーハ 1 に形成された切削溝 9 に加工ヘッド 40 からレーザービームを照射することで該切削溝に沿って該 DAF 15 を破断させる。すると、裏面 1b 側に DAF 15 が貼着された個々のデバイスチップが形成され、該フレームユニットから各デバイスチップをピックアップできるようになる。

30

【0073】

以上のように、本実施形態に係る加工方法によると、ウェーハ 1 の表面 1a に貼着される保護テープ 13 と、裏面 1b に配設される DAF 15 及びダイシングテープ 19 と、の貼り付きを抑制できる。

【0074】

なお、以上に説明した実施形態では、ウェーハ 1 の表面 1a 側から分割予定ライン 3 に沿って切削ブレード 12a を切り込ませて切削溝 9 を形成し、該ウェーハ 1 を裏面 1b 側から研削して該切削溝 9 の底部を除去することで、該ウェーハ 1 を分割した。しかし、本発明の一態様はこれに限定されず、他の方法でウェーハ 1 を分割してもよい。

40

【0075】

また、上記実施形態では、該ウェーハ 1 の裏面 1b に配設された DAF 15 にレーザービームを照射して該 DAF 15 を分割したが、本発明の一態様はこれに限定されず、他の方法で DAF 15 を分割してもよい。以下、本発明の一態様に係る他の実施形態について説明する。なお、上述の実施形態と重複する内容については説明を省略する。

【0076】

本発明の一態様に係る加工方法の他の実施形態では、エッジトリミングステップを実施してウェーハ 1 の外周縁に形成された面取り部 1c の一部を除去する。次に、分割予定ラ

50

イン 3 (図 1 参照) に沿って該ウェーハ 1 の裏面 1 b 側からレーザービームを照射して、ウェーハ 1 の内部に改質層 2 1 を形成する改質層形成ステップを実施する。図 7 (A) は、該改質層形成ステップを模式的に示す断面図である。

【 0 0 7 7 】

該改質層形成ステップでは、例えば、上述の実施形態における D A F 破断ステップで使用されるレーザー加工装置 3 8 と同様の構成を有するレーザー加工装置 3 8 a を使用する。ただし、該レーザー加工装置 3 8 a が備える加工ヘッド 4 0 a は、該ウェーハ 1 に透過性を有する波長のレーザービームをウェーハ 1 に照射できる。

【 0 0 7 8 】

該改質層形成ステップでは、裏面 1 b 側を上方に露出させるようにウェーハ 1 をチェックテーブル 4 c の保持面 6 c 上に載せる。そして、該チャックテーブル 4 c でウェーハ 1 を吸引保持し、分割予定ライン 3 (図 1 参照) に沿って加工ヘッド 4 0 a から該ウェーハ 1 が透過性を有するレーザービームを照射して、内部の所定の深さに集光させる。すると、多光子吸収により分割予定ライン 3 に沿って改質層 2 1 が形成される。

【 0 0 7 9 】

形成された該改質層 2 1 は、ウェーハ 1 を分割する際の分割起点となる。該改質層 2 1 が形成されたウェーハ 1 に衝撃が加えられると、該改質層 2 1 からウェーハ 1 の表面 1 a に至るクラックが形成される。

【 0 0 8 0 】

例えば、該改質層 2 1 に沿ってさらにレーザービームを照射して該改質層 2 1 よりも裏面 1 b 側にレーザービームを集光させ、2 層目の改質層を形成することで1 層目の改質層 2 1 から表面 1 a に至るクラックを形成してもよい。または、該改質層形成ステップにおいて、レーザービームの出力を調整して該改質層 2 1 を形成するとともに該改質層 2 1 から該表面 1 a に至るクラックを形成してもよい。

【 0 0 8 1 】

なお、最終的に形成されるデバイスチップに該改質層 2 1 が残ると該デバイスチップに損傷が生じ易くなるため、研削ステップで該改質層 2 1 が除去されるように、該表面 1 a からみて該デバイスチップの仕上がり厚さより深い位置に該改質層 2 1 を形成するのが好ましい。

【 0 0 8 2 】

次に、上記実施形態と同様に、図 7 (B) に示す通り、保護テープ配設ステップを実施して、図 7 (C) に示すようにウェーハ 1 の表面 1 a 側に保護テープ 1 3 を配設する。

【 0 0 8 3 】

さらに、上記実施形態と同様に、図 8 に示す通り、研削ステップを実施して該ウェーハ 1 の裏面 1 b 側を研削して最終的に形成されるデバイスチップの仕上がり厚さにウェーハ 1 を薄化する。なお、改質層 2 1 は研削により除去される。該改質層 2 1 から表面 1 a に至るクラックが形成されていない場合、該研削ステップで該クラックを形成する。

【 0 0 8 4 】

次に、上記実施形態と同様に、貼り換えステップを実施する。なお、図 9 (A) 及び図 9 (B) に示す通り、本発明の一態様に係る他の実施形態においても、保護テープ 1 3 と D A F 1 5 やダイシングテープ 1 9 と、が接着されにくい。

【 0 0 8 5 】

次に、該他の実施形態に係る加工方法における D A F 破断ステップについて説明する。図 1 0 (A) は、D A F が破断される前の状態を模式的に示す断面図であり、図 1 0 (B) は、D A F 破断ステップを模式的に示す断面図である。

【 0 0 8 6 】

D A F 破断ステップで使用されるウェーハ拡張装置 4 8 について説明する。該ウェーハ拡張装置 4 8 は、上面が円状の冷却ユニット 4 4 と、上端が該冷却ユニット 4 4 の上面と同一の高さに設定され該冷却ユニット 4 4 を囲む拡張ユニット 4 6 と、該拡張ユニット 4 6 上に載せられたフレームユニットを保持するフレーム保持ユニット 5 0 と、を備える。

10

20

30

40

50

該拡張ユニット４６は、該環状フレーム１７の開孔の径より小さい径の円筒状となっている。

【００８７】

ＤＡＦ破断ステップでは、まず、図１０（Ａ）に示す通り、フレームユニットを冷却ユニット４４及び拡張ユニット４６の上に載せ、環状フレーム１７をフレーム保持ユニット５０に保持させる。ここで、好ましくは冷却ユニット４４を作動させてＤＡＦ１５を冷却する。ＤＡＦ１５を冷却するとＤＡＦ１５の弾性が低下してＤＡＦ１５を破断しやすくなる。

【００８８】

次に、図１０（Ｂ）に示す通り、該冷却ユニット４４及び拡張ユニット４６をフレーム保持ユニット５０に対して相対的に上昇させる。すると、ダイシングテープ１９が径方向に拡張されて、ＤＡＦ１５やウェーハ１に径方向に向いた力がかかり、該ウェーハ１は個々のデバイスチップ１ｄに分離される。そして、該ＤＡＦ１５には隣接するデバイスチップ１ｄ間で破断する力がかかり、該ＤＡＦ１５は破断される。

10

【００８９】

以上のように、ＤＡＦ破断ステップを実施すると、該ＤＡＦ１５がデバイスチップ１ｄ毎に破断される。そして、該他の実施形態に係る加工方法により裏面側にＤＡＦ１５が配設されたデバイスチップ１ｄが形成される。

【００９０】

なお、上記の実施形態に係る加工方法においても、ＤＡＦ破断ステップにおいてレーザービームを照射してＤＡＦ１５を破断するのではなく、ＤＡＦ１５を冷却してダイシングテープ１９を拡張してＤＡＦ１５を破断してもよい。

20

【００９１】

その他、上記実施形態に係る構造、方法等は、本発明の目的の範囲を逸脱しない限りにおいて適宜変更して実施できる。

【符号の説明】

【００９２】

- ２，２ａ 切削装置
- ４，４ａ，４ｂ チャックテーブル
- ６，６ａ，６ｂ 保持面
- ８，８ａ 切削ユニット
- １０，１０ａ，１８，２６ スピンドル
- １２，１２ａ 切削ブレード
- １４ 切断装置
- １６，３２ 押圧ローラー
- １８ａ アーム
- ２０ カッター
- ２２ 研削装置
- ２４ 研削ユニット
- ２８ 研削ホイール
- ３０ 研削砥石
- ３４ ローラー
- ３６ 剥離用テープ
- ３８ レーザー加工装置
- ４０ 加工ヘッド
- ４２ ダイアタッチフィルム破断装置
- ４４ 冷却ユニット
- ４６ 拡張ユニット
- ４８ フレーム支持部
- ５０ クランプ

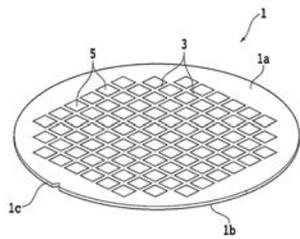
30

40

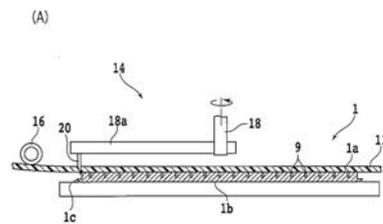
50

- 1 ウェーハ
- 1 a 表面
- 1 b 裏面
- 1 c 面取り部
- 1 d デバイスチップ
- 3 分割予定ライン
- 5 デバイス
- 7 深さ
- 9 切削溝
- 1 1 テープ
- 1 3 保護テープ
- 1 5 ダイアタッチフィルム (D A F)
- 1 7 環状フレーム
- 1 9 ダイシングテープ
- 2 1 改質層

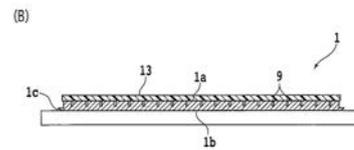
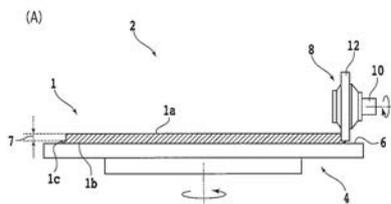
【 図 1 】



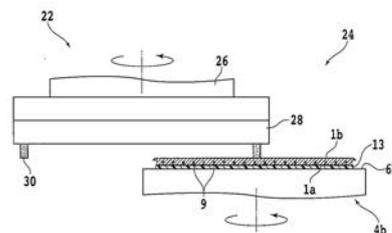
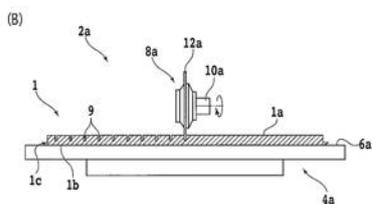
【 図 3 】



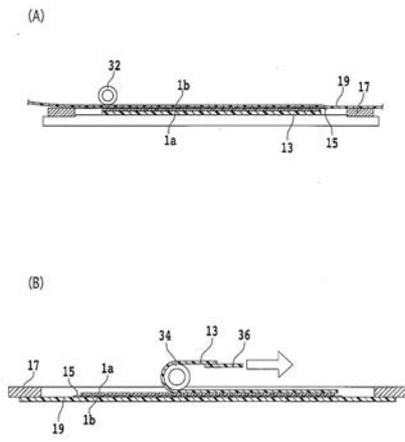
【 図 2 】



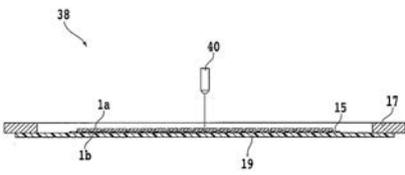
【 図 4 】



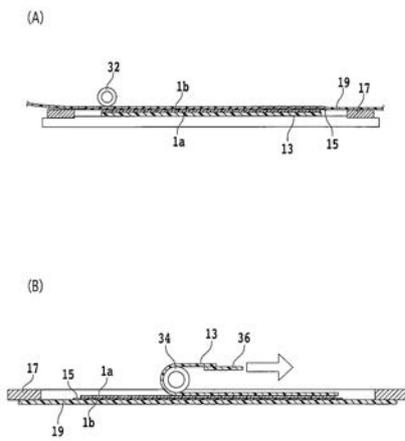
【 図 5 】



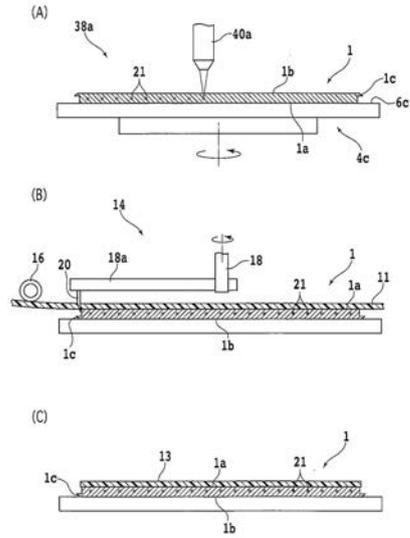
【 図 6 】



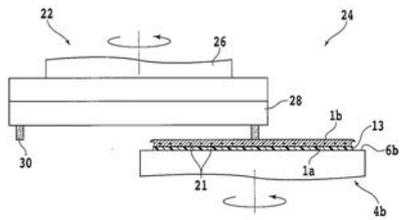
【 図 9 】



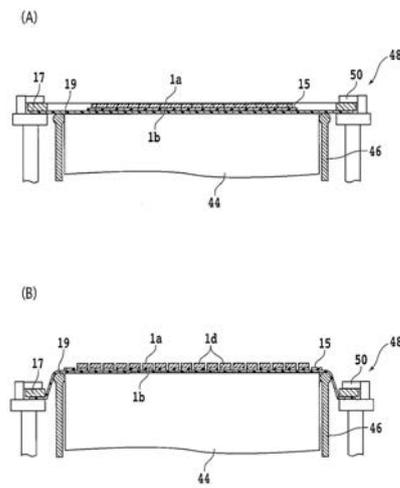
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 10 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

H 0 1 L 21/78

B

B 2 3 K 26/53

Fターム(参考) 5F057 AA05 AA12 BA11 BB03 BB09 BB12 BB40 CA14 CA16 CA32
DA11 DA17 EB20 EC15 FA16
5F063 AA05 AA29 BA45 BA47 BA48 CB02 CB05 CB07 CB23 CB24
CB29 CC26 DD27 DD64 DD68 DD73 DD93 DD99 DF12 DG04