

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6951124号
(P6951124)

(45) 発行日 令和3年10月20日(2021.10.20)

(24) 登録日 令和3年9月28日(2021.9.28)

(51) Int.Cl.		F I			
HO 1 L 21/301	(2006.01)	HO 1 L	21/78		X
HO 1 L 21/683	(2006.01)	HO 1 L	21/68		N

請求項の数 3 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2017-101598 (P2017-101598)	(73) 特許権者	000134051
(22) 出願日	平成29年5月23日 (2017.5.23)		株式会社ディスコ
(65) 公開番号	特開2018-198242 (P2018-198242A)		東京都大田区大森北二丁目13番11号
(43) 公開日	平成30年12月13日 (2018.12.13)	(74) 代理人	110001014
審査請求日	令和2年3月6日 (2020.3.6)		特許業務法人東京アルパ特許事務所
		(72) 発明者	カール プリワッサ
			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
		(72) 発明者	木川 有希子
			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
		審査官	内田 正和

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 加工方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

交差する複数の分割予定ラインに沿って分割起点が形成され、表面に表面保護テープが貼着された被加工物、または交差する複数の分割予定ラインに沿って個々のチップへと分割され、表面に表面保護テープが貼着された被加工物の加工方法であって、

エキスパンドシートを拡張して撓みを解消する事前拡張ステップと、

保持テーブルに保持された被加工物より大きいサイズを有した該エキスパンドシート上に被加工物の裏面側を貼着する貼着ステップと、

該貼着ステップを実施した後、該保持テーブルからリリーステーブルへ被加工物を受け渡す被加工物受け渡しステップと、

該被加工物受け渡しステップを実施した後、被加工物が該リリーステーブルに保持された状態で該エキスパンドシートを拡張させる予備拡張ステップと、

該予備拡張ステップの実施中に、被加工物が該エキスパンドシートを介して該リリーステーブルに保持され、該エキスパンドシートを拡張させた状態で、被加工物の表面から該表面保護テープを剥離する表面保護テープ剥離ステップと、

該表面保護テープ剥離ステップを実施した後、該予備拡張ステップにおける該エキスパンドシートの拡張量よりも大きい値の拡張量で該エキスパンドシートを拡張する拡張ステップと、を備えた加工方法。

【請求項2】

第一方向において被加工物を挟んで互いに対向した一对の第一挟持手段で前記エキスパ

ンドシートを挟持するとともに、該第一方向に直交する第二方向において被加工物を挟んで違いに対向した一对の第二挟持手段で該エキスパンドシートを挟持する挟持ステップを備え、

前記予備拡張ステップと前記拡張ステップとは、一对の該第一挟持手段が互いに離反するよう移動させるとともに一对の該第二挟持手段が互いに離反するよう移動させることで該エキスパンドシートを拡張させる請求項 1 に記載の加工方法。

【請求項 3】

前記表面保護テープ剥離ステップでは、前記表面保護テープを剥離する剥離方向が前記分割予定ラインの伸長方向とは異なる方向に設定される請求項 1 または 2 に記載の加工方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、交差する複数の分割予定ラインに沿って分割起点が形成されるとともに表面に表面保護テープが貼着された被加工物、または交差する複数の分割予定ラインに沿って個々のチップへと分割されるとともに表面に表面保護テープが貼着された被加工物の加工方法に関する。

【背景技術】

【0002】

ウエーハなどの被加工物は、その表面の格子状の分割予定ラインによって区画された領域にそれぞれデバイスが形成されており、分割予定ラインに沿って分割することによって、デバイスを有する個々のデバイスチップに分割される。被加工物を個々のデバイスチップに分割する方法としては、被加工物に対して透過性を有する波長のレーザービームを照射して被加工物の内部に改質層を形成した後、被加工物に外力を付与して被加工物を分割する方法が採用されている（例えば、下記の特許文献 1 を参照）。そして、被加工物に外力を付与する装置の一例として、例えば、下記の特許文献 2 に示す拡張装置が利用されている。

20

【0003】

一方、上記の方法において、レーザービームの照射によって被加工物の内部に改質層を形成した後に、被加工物を研削・研磨することにより薄化し、この薄化工程において被加工物を分割する方法も提案されている（例えば、下記の特許文献 3 を参照）。当該分割方法によって分割された被加工物は、分割されたチップ間に隙間がなく互いに密着した状態であるため、被加工物をハンドリングするときに隣接するチップ同士が接触して損傷するおそれがある。そこで、被加工物が貼着されたシートを拡張して隣接するチップ間に間隔を形成するために、上記のような拡張装置が利用されている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特許第 3 4 0 8 8 0 5 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 1 1 - 7 7 4 8 2 号公報

40

【特許文献 3】特許第 3 7 6 2 4 0 9 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

分割起点が形成された被加工物において、表面保護テープを剥離する際に被加工物に対して剥離方向に力がかかり、被加工物が個々のチップに割れてしまい、チップ同士が接触して損傷してしまう場合がある。分割済みの被加工物においても同様の問題が発生している。表面保護テープを剥離する際に被加工物が強固に固定されていればチップ同士は接触しないが、表面保護テープ剥離時には、エキスパンド可能な柔軟なシートを介して被加工物を保持するため強固に固定することが難しい。そして、チップサイズが小さくなるとよ

50

り顕著にこの問題が発生する。

【0006】

本発明の目的は、チップの損傷を防止しうる被加工物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】

【0007】

本発明は、交差する複数の分割予定ラインに沿って分割起点が形成され、表面に表面保護テープが貼着された被加工物、または交差する複数の分割予定ラインに沿って個々のチップへと分割され、表面に表面保護テープが貼着された被加工物の加工方法であって、エキスパンドシートを拡張して撓みを解消する事前拡張ステップと、保持テーブルに保持された被加工物より大きいサイズを有したエキスパンドシート上に被加工物の裏面側を貼着する貼着ステップと、該貼着ステップを実施した後、該保持テーブルからリリーステーブルへ被加工物を受け渡す被加工物受け渡しステップと、該被加工物受け渡しステップを実施した後、被加工物が該リリーステーブルに保持された状態で該エキスパンドシートを拡張させる予備拡張ステップと、該予備拡張ステップの実施中に、被加工物が該エキスパンドシートを介して該リリーステーブルに保持され、該エキスパンドシートを拡張させた状態で、被加工物の表面から該表面保護テープを剥離する表面保護テープ剥離ステップと、該表面保護テープ剥離ステップを実施した後、該予備拡張ステップにおける該エキスパンドシートの拡張量よりも大きい値の拡張量で該エキスパンドシートを拡張する拡張ステップと、を備えた。

10

20

【0008】

第一方向において被加工物を挟んで互いに対向した一对の第一挟持手段で上記エキスパンドシートを挟持するとともに、該第一方向に直交する第二方向において被加工物を挟んで違いに対向した一对の第二挟持手段で該エキスパンドシートを挟持する挟持ステップを備え、上記予備拡張ステップと上記拡張ステップとでは、一对の該第一挟持手段が互いに離反するよう移動させるとともに一对の該第二挟持手段が互いに離反するよう移動させることで該エキスパンドシートを拡張させることが好ましい。

【0009】

上記表面保護テープ剥離ステップでは、上記表面保護テープを剥離する剥離方向が上記分割予定ラインの伸長方向とは異なる方向に設定されることが好ましい。

30

【発明の効果】

【0010】

本発明の加工方法は、被加工物より大きいサイズを有したエキスパンドシート上に被加工物の裏面側を貼着する貼着ステップと、貼着ステップを実施した後、エキスパンドシートを拡張させる予備拡張ステップと、予備拡張ステップの実施中に、エキスパンドシートを拡張させた状態で、被加工物の表面から表面保護テープを剥離する表面保護テープ剥離ステップと、表面保護テープ剥離ステップを実施した後、予備拡張ステップにおけるエキスパンドシートの拡張量よりも大きい値の拡張量でエキスパンドシートを拡張する拡張ステップとを備えたため、エキスパンドシートにテンションをかけつつ、表面保護テープをウエーハの表面から剥離することが可能となる。これにより、チップ同士が接触して損傷するのを防止することができる。その後、拡張ステップを実施する際には、予備拡張ステップのときよりも大きい値の拡張量でエキスパンドシートを拡張するため、各チップの間に十分な間隔を形成でき、チップの搬送を円滑に行うことが可能となる。

40

【0011】

また、本発明の加工方法は、第一方向において被加工物を挟んで互いに対向した一对の第一挟持手段で上記エキスパンドシートを挟持するとともに、第一方向に直交する第二方向において被加工物を挟んで違いに対向した一对の第二挟持手段でエキスパンドシートを挟持する挟持ステップを備え、上記予備拡張ステップと上記拡張ステップとでは、一对の第一挟持手段が互いに離反するよう移動させるとともに一对の第二挟持手段が互いに離反するよう移動させることでエキスパンドシートを拡張させるため、エキスパンドシートを

50

十分に拡張できる。

【 0 0 1 2 】

さらに、本発明の加工方法は、上記表面保護テープ剥離ステップを実施するとき、上記表面保護テープを剥離する剥離方向が上記分割予定ラインの伸長方向とは異なる方向に設定されるため、表面保護テープをウエーハの表面から剥離するときの力が分割予定ラインの伸長方向に大きく作用することなく表面保護テープを効率よく剥離でき、チップ同士が接触して損傷するのを防止することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 3 】

【 図 1 】 拡張装置の構成を示す斜視図である。

10

【 図 2 】 拡張装置の構成を示す分解斜視図である。

【 図 3 】 (a) は剥離ユニットのテープ保持手段の構成を示す斜視図である。(b) は剥離ユニットの折り曲げローラ移動手段の構成を示す斜視図である。(c) は剥離ユニットの剥離起点部生成手段の構成を示す斜視図である。

【 図 4 】 シート送り出しステップ及び被加工物搬入ステップを示す断面図である。

【 図 5 】 被加工物対面ステップを示す断面図である。

【 図 6 】 挟持ステップを示す平面図である。

【 図 7 】 第一方向の事前拡張ステップを示す断面図である。

【 図 8 】 第二方向の事前拡張ステップを示す断面図である。

【 図 9 】 貼着ステップを示す断面図である。

20

【 図 1 0 】 被加工物受け渡しステップを示す断面図である。

【 図 1 1 】 予備拡張ステップを示す断面図である。

【 図 1 2 】 表面保護テープ剥離ステップのうち、先端針状部材を被加工物に接近させた状態を示す断面図である。

【 図 1 3 】 表面保護テープ剥離ステップのうち、先端針状部材を被加工物に貼着された表面保護テープの周縁側に突き当たった状態を示す断面図である。

【 図 1 4 】 表面保護テープ剥離ステップのうち、被加工物から表面保護テープが剥がされた部分に向けてエアノズルから高圧エアーを噴射した状態を示す断面図である。

【 図 1 5 】 表面保護テープ剥離ステップのうち、折り曲げローラを移動させて表面保護テープに接触させた状態を示す断面図である。

30

【 図 1 6 】 表面保護テープ剥離ステップのうち、被加工物から表面保護テープを完全に剥離させるとともに、保持板の下面に表面保護テープを吸引保持させた状態を示す断面図である。

【 図 1 7 】 表面保護テープ剥離ステップにおける表面保護テープの剥離方向を説明する平面図である。

【 図 1 8 】 第一方向の拡張ステップを示す断面図である。

【 図 1 9 】 第二方向の拡張ステップを示す断面図である。

【 図 2 0 】 フレーム位置づけステップを示す断面図である。

【 図 2 1 】 フレーム貼着ステップを示す断面図である。

【 図 2 2 】 シート切断ステップを示す断面図である。

40

【 図 2 3 】 搬出ステップを示す断面図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 4 】

1 拡張装置

図 1 に示す拡張装置 1 は、被加工物に貼着されるエキスパンドシート 8 を拡張することができる拡張装置の一例である。拡張装置 1 は、三階層構造となっており、一階層部分において第一方向に延在する装置ベース 1 0 0 a と、二階層部分において第一方向に延在する装置ベース 1 0 0 b と、三階層部分において第一方向に延在する一対のガイドベース 1 0 3 とを有している。装置ベース 1 0 0 b の中央部分には、装置ベース 1 0 0 a 側と連通するための開口 1 0 1 が形成されている。一対のガイドベース 1 0 3 には、第一方向に延

50

在するガイドレール104がそれぞれ敷設されている。装置ベース100a, 100bの第一方向後方側には中央に図2に示す開口3を有する環状フレーム2を複数収容するための環状フレーム供給ユニット4が連結されている。

【0015】

図2に示す拡張装置1は、各階層が連結される前の状態を示すとともに環状フレーム供給ユニット4が装置ベース100a, 100bに連結される前の状態を示している。環状フレーム供給ユニット4は、環状フレーム2を積み重ねてストックするために、例えば箱型のフレームストッカー5を備えている。フレームストッカー5の内部には、環状フレーム2の内周面に接触する円柱部材5aがほぼ均等間隔に複数(図2の例では3本)立設されている。フレームストッカー5には、複数のキャスター7が取り付けられた台車6が連結されている。台車6は、例えば、作業者の人力を動力源としてキャスター7が駆動されて走行可能となっている。

10

【0016】

装置ベース100bには、ロール状に巻回されたエキスパンドシート8を送り出す送り出しリール20と、送り出されたエキスパンドシート8を巻き取る巻き取りリール21と、送り出しリール20と巻き取りリール21との間のエキスパンドシート8を拡張する拡張手段とを備えている。拡張手段は、第一方向においてエキスパンドシート8に貼着された被加工物を挟んで互いに対向した一对の第一挟持手段10Aと、第一方向に直交する第二方向において被加工物を挟んで互いに対向した一对の第二挟持手段10Bとを備えている。一对のガイドベース103には、被加工物を保持する保持手段40と、被加工物に貼着された表面保護テープを剥離する剥離ユニット50と、環状フレーム2を保持するフレーム保持手段60とを備えている。装置ベース100aには、拡張手段により拡張されるエキスパンドシート8の下方側に配設され保持手段40に保持される被加工物にエキスパンドシート8を貼着する貼着ローラ30と、拡張手段により拡張されるエキスパンドシート8を介して被加工物を保持するリリース手段31と、被加工物が貼着されるエキスパンドシート8の下方側に配設されフレーム保持手段60に保持された環状フレーム2にエキスパンドシート8を貼着するフレーム用貼着ローラ33a, 33bと、被加工物が貼着されるエキスパンドシート8の下方側に配設されフレーム保持手段60に保持された環状フレーム2に沿ってエキスパンドシート8を切断する切断手段34と、被加工物に外力を付与することにより個々のチップに分割する分割手段35とを備えている。

20

30

【0017】

図2に示す一階層目では、貼着ローラ30, リリース手段31, フレーム用貼着ローラ33a, 33b, 切断手段34及び分割手段35が装置ベース100aにおいて第一方向送り手段37により第一方向に移動可能に配設されている。第一方向送り手段37は、第一方向に延在するボールネジ370と、ボールネジ370の端部に接続されたモータ371と、ボールネジ370と平行に延在する一对のガイドレール372と、第一方向に水平に移動可能な移動基台373とを備えている。移動基台373の上に固定基台32及び第二方向送り手段38が配設されている。一对のガイドレール372には、移動基台373の一方の面が摺接し、移動基台373に形成されたナットにはボールネジ370が螺合している。そして、モータ371によって駆動されてボールネジ370が回転することにより、移動基台373がガイドレール372にガイドされて第一方向に移動し、貼着ローラ30, リリース手段31, フレーム用貼着ローラ33a, 33b, 切断手段34及び分割手段35を第一方向に移動させることができる。

40

【0018】

フレーム用貼着ローラ33a, 33b, 切断手段34及び分割手段35については、さらに移動基台373において第二方向送り手段38により第二方向に移動可能に配設されている。第二方向送り手段38は、第二方向に延在するボールネジ380と、ボールネジ380の端部に接続されたモータ381と、ボールネジ380と平行に延在する一对のガイドレール382と、第二方向に水平に移動可能な移動基台383とを備えている。移動基台383の上には回転テーブル36が配設されている。一对のガイドレール382には

50

、移動基台 383 の一方の面が摺接し、移動基台 383 の中央部に形成されたナットにはボールネジ 380 が螺合している。そして、モータ 381 によって駆動されてボールネジ 380 が回転することにより、移動基台 383 がガイドレール 382 にガイドされて第二方向に移動し、フレーム用貼着ローラ 33a, 33b, 切断手段 34 及び分割手段 35 を第二方向に移動させることができる。

【0019】

貼着ローラ 30 は、移動基台 373 上に固定された固定基台 32 の上面に配設されている。貼着ローラ 30 は、第一方向と直交する第二方向に延在しており、支持部 300 によって、第二方向の軸心を有する軸部 301 を中心として回転可能に支持されている。また、貼着ローラ 30 は、例えばエアシリンダ 302 とピストン 303 とにより構成される昇降機構によって昇降可能となっている。

10

【0020】

リリース手段 31 は、貼着ローラ 30 の近傍であって、固定基台 32 の上面に配設されている。リリース手段 31 は、被加工物を吸引保持するリリーステーブル 311 を備えている。リリーステーブル 311 には、図示していないが、吸引源が接続されており、被加工物をリリーステーブル 311 の上面で吸引保持することができる。リリーステーブル 311 の下部には、例えばエアシリンダ 312 とピストン 313 とにより構成される各昇降機構が接続されており、各昇降機構によりリリーステーブル 311 を昇降させることができる。

【0021】

フレーム用貼着ローラ 33a, 33b は、環状フレーム 2 に対してエキスパンドシート 8 を押し付ける押圧ローラであり、軸部を中心として回転可能となっている。フレーム用貼着ローラ 33a, 33b の間には、切断手段 34 が配設されている。切断手段 34 は、例えばカッターであり、軸部を中心として回転可能となっている。フレーム用貼着ローラ 33a, 33b 及び切断手段 34 は、例えばエアシリンダとピストンとにより構成される昇降機構によって昇降可能となっている。フレーム用貼着ローラ 33a, 33b 及び切断手段 34 は、回転テーブル 36 の上に配設され、回転テーブル 36 が回転することにより、フレーム用貼着ローラ 33a, 33b, 切断手段 34 を例えば環状フレーム 2 に沿って周回させることができる。なお、フレーム用貼着ローラ 33a, 33b 及び切断手段 34 の数は、本実施形態に示す構成に限定されない。

20

30

【0022】

分割手段 35 は、回転テーブル 36 の中央部に配設され第一方向と直交する第二方向に延在するスキージ 350 を備えている。スキージ 350 には、吸引源に接続されたスリット 351 が形成されている。スキージ 350 は、例えばエアシリンダ 352 とピストン 353 とにより構成される昇降機構によって昇降可能となっている。回転テーブル 36 が例えば 90° 回転すると、スキージ 350 の延在方向の向きを第一方向に向く被加工物の分割予定ラインと第二方向に向く被加工物の分割予定ラインとにそれぞれ合わせることができる。分割手段 35 では、スリット 351 を通じてスキージ 350 で被加工物の分割予定ラインを吸引することにより、被加工物を個々のチップに分割することができる。

【0023】

次に、二階層目の構成について説明する。装置ベース 100b の第一方向後方側に送り出しリール 20 が配設され、装置ベース 100b の第一方向前方側に巻き取りリール 21 が配設されている。送り出しリール 20 には、ロール状にエキスパンドシート 8 が巻回されている。送り出しリール 20 の下方側には、送り出しリール 20 から第一方向にエキスパンドシート 8 を送り出す送り出しローラ 22 が配設されている。巻き取りリール 21 には、送り出しリール 20 から送り出されたエキスパンドシート 8 がロール状に巻回されている。巻き取りリール 21 の下方には、送り出しローラ 22 により第一方向に送り出されたエキスパンドシート 8 を引き込んで巻き取りリール 21 に巻き取らせる引き込みローラ 23, 24 が配設されている。

40

【0024】

50

一对の第一挟持手段10Aは、第二方向にのびる直方体の下側挟持部110と、一端が下側挟持部110に連結された断面略L字形のアーム部111と、下側挟持部110と平行にのびる上側挟持部120と、一端が上側挟持部120に連結された断面略L字形のアーム部121と、装置ベース100bの上面に形成された凹部102aに沿って移動可能に配設された可動基台13aと、一对の第一挟持手段10Aを第一方向において互いに離反する向きに移動させる第一方向移動手段14aとをそれぞれ備えている。下側挟持部110の上面側には、複数のローラ113が第二方向と平行な方向に整列して配設されている。複数のローラ113は、第一方向と平行な回転軸を中心として回転可能であり、下側挟持部110の上面から外周面の半分程度が突出して装着されている。また、第一挟持手段10Aの上側挟持部120の下面側には、複数のローラ(図示せず)が第二方向と平行な方向に整列して配設されている。上側挟持部120の下面側に配設された複数のローラは、第一方向と平行な回転軸を中心として回転可能であり、上側挟持部120の下面から外周面の半分程度が突出して装着されている。

10

【0025】

一对の第二挟持手段10Bは、第一方向にのびる直方体の下側挟持部110と、端部が下側挟持部110に連結され第二方向にのびるアーム部112と、下側挟持部110と平行にのびる上側挟持部120と、一端が上側挟持部120に連結されアーム部112と平行にのびるアーム部122と、装置ベース100bの上面に形成された凹部102bに沿って移動可能に配設された可動基台13bと、一对の第二挟持手段10Bを第二方向において互いに離反する向きに移動させる第二方向移動手段14bとをそれぞれ備えている。下側挟持部110の上面側には、複数のローラ113が第一方向と平行な方向に整列して配設されている。複数のローラ113は、第二方向と平行な回転軸を中心として回転可能であり、下側挟持部110の上面から外周面の半分程度が突出して装着されている。また、第二挟持手段10Bの上側挟持部120の下面側には、複数のローラ(図示せず)が第一方向と平行な方向に整列して配設されている。上側挟持部120の下面側に配設された複数のローラは、第二方向と平行な回転軸を中心として回転可能であり、上側挟持部120の下面から外周面の半分程度が突出して装着されている。

20

【0026】

第一方向移動手段14aは、第一方向にのびるボールネジ140と、それぞれのボールネジ140の一端を回転可能に支持する軸受部141と、それぞれのボールネジ140の他端に接続されたモータ142とを備え、装置ベース100bにそれぞれ配設されている。第二方向移動手段14bは、第二方向にのびるボールネジ140と、それぞれのボールネジ140の一端を回転可能に支持する軸受部141と、それぞれのボールネジ140の他端に接続されたモータ142とを備え、それぞれ装置ベース100bに配設されている。

30

【0027】

次に、三階層目の構成について説明する。フレーム保持手段60は、一对のガイドベース103の第一方向後方側に配設されている。フレーム保持手段60は、環状フレーム2を保持する円形板状のフレーム保持部61を備えている。フレーム保持部61には、その全体を上下に昇降させる昇降部600が接続されている。昇降部600は、例えばエアシリンダとピストン、またはモータとガイドレールとを有する昇降機構であり、断面略L字形の走行部601に接続されている。走行部601には、開口602が形成されており、かかる開口602において昇降部600が上下に動いてフレーム保持部61を昇降させる構成となっている。走行部601は、一对のガイドレール104に沿って第一方向に走行可能となっている。そして、フレーム保持手段60では、環状フレーム供給ユニット4の上方側に移動してフレームストッカー5の内部に進入して、環状フレーム2の搬出及び搬入を行うことができる。

40

【0028】

保持手段40は、一对のガイドベース103の第一方向前方側に配設されている。保持手段40は、被加工物を保持する保持面41aを有する保持テーブル41と、保持テーブ

50

ル41を回転させる回転テーブル42と、保持テーブル41及び回転テーブル42を下方から支持するベース43と、ベース43に軸通され保持テーブル41の保持面41aを反転させる回転軸44と、回転軸44の端部が回転可能に支持される門型の支持部45とを備えている。支持部45には、昇降部400が接続されている。昇降部400は、例えばエアシリンダとピストン、またはモータとガイドレールとを有する昇降機構であり、断面略L字形の走行部401に接続されている。走行部401には、図示していないが、開口が形成されており、かかる開口において昇降部400が上下に動いて保持テーブル41を昇降させることが可能となっている。

【0029】

剥離ユニット50は、保持手段40とフレーム保持手段60との間に配設されている。剥離ユニット50は、被加工物に貼着された表面保護テープを剥離するためのテープ剥離ユニットである。剥離ユニット50は、表面保護テープを挟持する図3(a)に示すテープ保持手段50Aと、被加工物から剥離される表面保護テープを折り曲げる図3(b)に示す折り曲げローラ移動手段50Bと、被加工物から剥離される表面保護テープの剥離起点を生成する図3(c)に示す剥離起点部生成手段50Cとにより構成され、3つの手段は例えば枠体500内に收容されている。枠体500の下方側は開口している。枠体500には、昇降部501が接続されている。昇降部501は、例えばエアシリンダとピストン、またはモータとガイドレールとを有する昇降機構であり、断面略L字形の走行部502に接続されている。走行部502には、開口503が形成されており、かかる開口503において昇降部501が枠体500全体を昇降させることができる。

【0030】

図3(a)に示すように、テープ保持手段50Aは、第1エアシリンダ51aと、第1エアシリンダ51aによって駆動され鉛直方向に延在する軸510aにより支持される保持ベース52と、保持ベース52の上面に立設された第2エアシリンダ51bと、第2エアシリンダ51bから保持ベース52の下面側に貫通し、第2エアシリンダ51bによって駆動されて進退自在な軸(図示せず)に支持される保持板53と、保持ベース52上に配設され、端部に挟持片511を備え水平方向に進退自在な軸510cを水平方向に進退させる第3エアシリンダ51cと、保持ベース52の下面側で、挟持片511と対向する位置に配置される挟持片512とにより構成されている。

【0031】

保持板53は内部が中空に構成され、下面には図示しない微孔が全面に多数設けられており、第2エアシリンダ51bと保持板53とを連結する軸の内部を介して保持板53内部を吸引可能に構成され、微孔を介して保持板53の下面に負圧を生じさせることが可能となっている。

【0032】

保持ベース52は、第1エアシリンダ51aにより進退可能に駆動される軸510aとともに上下動可能に構成され、さらに、図中の矢印に示すように、軸510aを中心にして水平方向に回転可能になっている。

【0033】

図3(b)に示すように、折り曲げローラ移動手段50Bは、門型形状をなす支持フレーム54により構成され、支持フレーム54は、間隔を置いて並設された柱部540、540aと、柱部540、540aの下端に連結される支持部541と、支持部541の案内孔542に沿って支持部541内に内蔵された図示しない駆動機構により移動する折り曲げローラ55とを備えている。折り曲げローラ55は、長手方向の軸中心を中心として回転可能であり、その長さは、少なくとも被加工物に貼着される保護テープの直径よりも長くなっている。

【0034】

図3(c)に示すように、剥離起点部生成手段50Cは、第4エアシリンダ51dと、第4エアシリンダ51dから伸びて進退自在で高さ方向における位置を微調整可能な軸510dと、アーム部材56と、アーム部材56の先端に設けられた先端部材57と、先端

10

20

30

40

50

部材 5 7 に取り付けられた先端針状部材 5 8 と、エアーノズル 5 9 とから構成されている。先端部材 5 7 は、上下に移動可能に構成され、その高さ位置が調整されることにより被加工物に貼着された保護テープの高さに先端針状部材 5 8 の先端部が位置づけ可能に構成されている。また、エアーノズル 5 9 は、第 4 エアシリンダ 5 1 d、軸 5 1 0 d を介して高圧エアーが供給され、必要に応じて高圧エアーを噴出可能に構成されている。

【 0 0 3 5 】

2 加工方法

次に、上記した拡張装置 1 を用いて、表面に表面保護テープが貼着された被加工物の加工方法について説明する。本発明の適用対象となる被加工物は、交差する複数の分割予定ラインに沿って分割起点（例えば改質層）が形成され、表面に表面保護テープが貼着された被加工物、または交差する分割予定ラインに沿って個々のチップへと分割され、表面に表面保護テープが貼着された被加工物である。

10

【 0 0 3 6 】

(1) シート送り出しステップ

図 4 に示すように、送り出しローラ 2 2 により一端側の送り出しリール 2 0 からロール状に巻回されたエキスパンドシート 8 を第一方向に送り出すとともに、送り出されたエキスパンドシート 8 を引き込みローラ 2 3 , 2 4 によって引き込んで巻き取りリール 2 1 により巻き取る。このとき、送り出されたエキスパンドシート 8 の上向きに露出した上面が粘着性を有する粘着面 8 a となっている。なお、本実施形態で使用されるエキスパンドシート 8 の材質は、特に限定されないが、例えば、ポリオレフィンやポリ塩化ビニル等の基材層に粘着層が積層されたエキスパンドシートを用いる。

20

【 0 0 3 7 】

(2) 被加工物搬入ステップ

ウエーハ W を保持手段 4 0 に搬入する。ウエーハ W は、被加工物の一例であって、その表面 W a に交差する複数の分割予定ラインにより区画された各領域にデバイスが形成されている。ウエーハ W の表面 W a には、デバイスを保護するための表面保護テープ T が貼着されている。表面 W a と反対側の裏面は、後述する貼着ステップでエキスパンドシート 8 に貼着される被貼着面 W b となっている。本実施形態に示すウエーハ W は、例えばレーザー光線の照射により分割予定ラインに沿った改質層がウエーハ W の内部に形成され、例えば研削装置において薄化され改質層を起点に個々のチップに分割されている。

30

【 0 0 3 8 】

例えば、ロボットハンド 7 0 によりウエーハ W を保持手段 4 0 に搬入する。ロボットハンド 7 0 は、ウエーハ W の被貼着面 W b を保持して保持手段 4 0 の上方側に移動する。このとき、保持手段 4 0 は、保持テーブル 4 1 の保持面 4 1 a を上向きの状態にして待機することが好ましい。これにより、研削・洗浄終了後に、ロボットハンド 7 0 がウエーハ W の表裏を反転させることなく直接保持テーブル 4 1 に搬入することができるため、個々のチップに個片化された状態のウエーハ W の破損リスクを低減することができる。なお、作業者がウエーハ W を直接保持テーブル 4 1 に搬入してもよい。

【 0 0 3 9 】

(3) 被加工物対面ステップ

40

図 5 に示すように、ウエーハ W を保持手段 4 0 で保持するとともに、シート送り出しステップで送り出されたエキスパンドシート 8 の粘着面 8 a にウエーハ W の被貼着面 W b を対面させる。具体的には、保持テーブル 4 1 の保持面 4 1 a でウエーハ W の表面 W a 側を保持した状態で、図 2 に示した回転軸 4 4 が回転し保持テーブル 4 1 の保持面 4 1 a を反転させウエーハ W の被貼着面 W b を下向きに露出させる。次いで、保持手段 4 0 は、走行部 4 0 1 の走行により所望の位置に移動してから、昇降部 4 0 0 によって保持テーブル 4 1 を下降させてエキスパンドシート 8 から数 mm 程度上方の位置にウエーハ W の被貼着面 W b を位置づけ、エキスパンドシート 8 の粘着面 8 a にウエーハ W の被貼着面 W b を対面させる。なお、保持手段 4 0 は、保持テーブル 4 1 を反転させずに所望の位置に移動してから保持テーブル 4 1 を反転させて、エキスパンドシート 8 から数 mm 程度上方の位置に

50

ウエーハWの被貼着面Wbを位置づけるようにしてもよい。

【0040】

(4) 挟持ステップ

被加工物対面ステップを実施した後、図6に示すように、第一方向においてウエーハWを挟んで互いに対向した一对の第一挟持手段10Aでエキスパンドシート8を挟持するとともに、第一方向に直交する第二方向においてウエーハWを挟んで互いに対向した一对の第二挟持手段10Bでエキスパンドシート8を挟持する。まず、2つの第一方向移動手段14aを作動させ、一对の第一挟持手段10Aが互いに接近するように可動基台13aを第一方向に水平移動させる。また、2つの第二方向移動手段14bを作動させ、一对の第二挟持手段10Bが互いに接近するように可動基台13bを第二方向に水平移動させる。このようにして、一对の第一挟持手段10A及び一对の第二挟持手段10Bを互いに接近させる。

10

【0041】

このとき、第一方向に延在するエキスパンドシート8は、一对の第一挟持手段10A及び一对の第二挟持手段10Bにおける図2で示した各下側挟持部110と各上側挟持部120との間に位置づけられている。次いで、昇降機構によって各下側挟持部110を上昇させるとともに、各上側挟持部120を下降させる。下側挟持部110のローラ113がエキスパンドシート8の下面を押圧するとともに、上側挟持部120の図7に示すローラ123がエキスパンドシート8の上面を押圧することによって、エキスパンドシート8の上下面を挟持する。

20

【0042】

(5) 事前拡張ステップ

挟持ステップを実施した後貼着ステップを実施する前に、第一方向においてエキスパンドシート8に撓みが発生している場合は、図7に示すように、第一方向においてエキスパンドシート8を拡張させてエキスパンドシート8の撓みを解消する。具体的には、一对の第一挟持手段10Aがエキスパンドシート8の上下面を挟持した状態で一对の第一挟持手段10Aを互いに離反するように移動させる。すなわち、図6に示した2つの第一方向移動手段14aを作動させ、一对の第一挟持手段10Aが互いに離反するよう第一方向に水平移動させ、各下側挟持部110のローラ113と各上側挟持部120のローラ123とによって挟持されたエキスパンドシート8をそれぞれ外側に向けて引っ張る。その結果、第一方向においてエキスパンドシート8が伸張されて撓みが解消される。

30

【0043】

次いで、第二方向においてエキスパンドシート8に撓みが発生している場合は、図8に示すように、第二方向においてエキスパンドシート8を拡張させてエキスパンドシート8の撓みを解消する。一对の第二挟持手段10Bがエキスパンドシート8の上下面を挟持した状態で一对の第二挟持手段10Bを互いに離反するように移動させる。すなわち、図6に示した2つの第二方向移動手段14bを作動させ、一对の第二挟持手段10Bが互いに離反するよう第二方向に水平移動させ、各下側挟持部110のローラ113と各上側挟持部120のローラ123とによって挟持されたエキスパンドシート8をそれぞれ外側に向けて引っ張る。その結果、第二方向においてエキスパンドシート8が伸張されて撓みが解消される。

40

【0044】

本実施形態では、第一方向の事前拡張ステップを実施した後に第二方向の事前拡張ステップを実施しているが、この場合に限られず、第一方向の事前拡張ステップと第二方向の事前拡張ステップとを同時に実施してもよいし、第二方向にエキスパンドシート8を拡張してから第一方向にエキスパンドシート8を拡張してもよい。エキスパンドシート8の第一方向の拡張量と第二方向の拡張量とは、等しくてもよいし、異なってもよい。もっとも、エキスパンドシート8の撓みの度合いに応じてエキスパンドシート8の第一方向の拡張量と第二方向の拡張量とを適宜設定するとよい。

【0045】

50

(6) 貼着ステップ

挟持ステップを実施した後（事前拡張ステップを実施した後はその後）、図9に示すように、ウエーハWより大きいサイズを有したエキスパンドシート8上にウエーハWの裏面側（被貼着面Wb側）を貼着する。具体的には、エアシリンダ302においてピストン303が上昇することにより、貼着ローラ30をエキスパンドシート8の下面に接触させる。続いて貼着ローラ30を回転させながらエキスパンドシート8の下面を上方に押圧するとともに、図2に示した第一方向送り手段37により移動基台373を第一方向に移動させ貼着ローラ30を転動させる。転動する貼着ローラ30の押圧にともない、エキスパンドシート8をウエーハWの被貼着面Wbに向けて押し付けることにより、被貼着面Wbの全面にエキスパンドシート8の粘着面8aを貼着する。その後、エアシリンダ302においてピストン303が下降し、エキスパンドシート8から貼着ローラ30を退避させる。このとき、一对の第一挟持手段10Aと、図8に示した一对の第二挟持手段10Bとによりエキスパンドシート8の上下面は挟持されており、この状態は後述するシート切断ステップが完了するまで維持される。

10

【0046】

(7) 被加工物受け渡しステップ

貼着ステップを実施した後、図10に示すように、エキスパンドシート8に貼着されたウエーハWを保持手段40から放す。具体的には、図2に示した第一方向送り手段37により移動基台373が第一方向に移動し、リリーステーブル311を第一方向に移動させる。続いてエアシリンダ312においてピストン313が上昇することによりリリーステーブル311を上昇させ、保持手段40と対向した位置にリリーステーブル311を位置づける。すなわち、リリーステーブル311がエキスパンドシート8を介して保持テーブル41が保持するウエーハWの被貼着面Wb側に接触する。その後、保持テーブル41がウエーハWの吸引を解除するとともに、リリーステーブル311によりウエーハWを吸引保持する。このようにして、保持テーブル41からリリーステーブル311へウエーハWを受け渡すことで、ウエーハWに破損が生じるのを低減することができる。

20

【0047】

(8) 予備拡張ステップ

貼着ステップを実施した後、図11に示すように、エキスパンドシート8を予備拡張させる。リリーステーブル311でウエーハWを吸引保持した状態で、例えば図6に示した2つの第一方向移動手段14aを作動させ、一对の第一挟持手段10Aが互いに離反するよう第一方向に水平移動させて、エキスパンドシート8をそれぞれ外側に向けて引っ張る。また、第一方向の予備拡張とともに、リリーステーブル311でウエーハWを吸引保持した状態で、図6に示した2つの第二方向移動手段14bを作動させ、一对の第二挟持手段10Bが互いに離反するよう第二方向に水平移動させて、エキスパンドシート8をそれぞれ外側に向けて引っ張る。第一方向及び第二方向の予備拡張によって引き伸ばされたエキスパンドシート8にはテンションがかかるため、エキスパンドシート8がウエーハWの被貼着面Wbに強固に貼着された状態となり、表面保護テープTをウエーハWの表面Waから剥離する際に、チップ同士が干渉するのを防ぐことができる。なお、ウエーハWが個々のチップに分割されていない場合は、予備拡張ステップでウエーハWを個々のチップへと分割してもよい。この場合であっても、エキスパンドシート8は事前に拡張されているため、隣り合うチップC同士が接触するおそれはない。

30

40

【0048】

(9) 表面保護テープ剥離ステップ

予備拡張ステップの実施中に、エキスパンドシート8を拡張させた状態で、図2に示した剥離ユニット50を用いてウエーハWの表面Waから表面保護テープTを剥離する。まず、図12に示すように、リリーステーブル311の上方にテープ保持手段50A及び剥離起点部生成手段50Cを移動させる。この際、ウエーハWに貼着された表面保護テープTの外周端部のわずかに外周部分を剥離起点部生成手段50Cにおける先端針状部材58の先端の直下に位置づける。その後、図3(c)に示した第4エアシリンダ51dを作動

50

させて、先端針状部材 5 8 の先端を表面保護テープ T の外周端部に近接する位置まで降下させる。

【 0 0 4 9 】

先端針状部材 5 8 の先端が表面保護テープ T の外周部分に近接するように、表面保護テープ T の表面高さに合わせて先端針状部材 5 8 の先端の高さを微調整し、先端が近接した状態でテープ保持手段 5 0 A 及び剥離起点部生成手段 5 0 C をわずかに図中左方に移動させることにより、図 1 3 に示すように、先端針状部材 5 8 の先端を表面保護テープ T の外周部分に突き当てる。なお、図示したように、表面保護テープ T の周方向外側から先端針状部材 5 8 の先端を突き当てるようにしてもよいが、表面保護テープ T の外周部分の上方から先端針状部材 5 8 の先端を突き当てるようにすることも可能である。

10

【 0 0 5 0 】

先端針状部材 5 8 の先端が表面保護テープ T の外周部分に突き当たった後、第 4 エアシリンダ 5 1 d を作動させて、先端針状部材 5 8 をわずかに上昇させることで、表面保護テープ T の外周部分の一部が良好に剥離される。

【 0 0 5 1 】

表面保護テープ T の一部が剥離された後、図 1 4 に示すように、先端部材 5 7 を上昇せるとともに、エアノズル 5 9 から高圧エアーを噴射することにより、先端針状部材 5 8 の先端から表面保護テープ T の外周部分が離反し、表面保護テープ T の外周部分において先に剥離した一部を含む剥離領域が拡大し、テープ保持手段 5 0 A により挟持するのに適する剥離起点部 T S が生成される。なお、剥離起点部生成工程における保持ベース 5 2 の高さは、剥離起点部 T S がエアノズル 5 9 から高圧エアーにより剥離されたときに、剥離起点部 T S が保持ベース 5 2 に設けられた挟持片 5 1 1、5 1 2 間に収まるように調整される。なお、エアノズル 5 9 により高圧エアーを噴射して剥離領域を拡大する際に、上記した先端針状部材 5 8 をさらに突き当ててもよい。このようにして剥離起点部 T S が好適に生成される。

20

【 0 0 5 2 】

表面保護テープ T の外周部分がエアノズル 5 9 から噴射された高圧エアーにより持ち上げられたら、図 1 5 に示すように、第 3 エアシリンダ 5 0 c の作動により挟持片 5 1 2 を挟持片 5 1 1 側に移動させて、剥離した表面保護テープ T の外周部分を挟持片 5 1 1 と挟持片 5 1 2 とにより挟持する。そして、第 1 エアシリンダ 5 1 a を作動させることにより、挟持片 5 1 1、5 1 2 の下方に折り曲げローラ 5 5 を進入させることが可能な程度にテープ保持手段 5 0 A 全体を上方に移動させる。

30

【 0 0 5 3 】

テープ保持手段 5 0 A を上方に移動させ、折り曲げローラ 5 5 をテープ保持手段 5 0 A 側に移動させる。なお、折り曲げローラ 5 5 は、表面保護テープ T のウエーハ W に対する粘着面側に当接しながら剥離を進行させるため、長手方向の軸中心に回転可能で、且つ接触する表面保護テープ T の粘着面が付着しないようにその表面にはフッ素樹脂がコーティングされている。本実施形態では、ウエーハ W は研削されて極めて薄い板状に形成されるものであり、折り曲げ角度が小さいと表面保護テープ T の剥離時にウエーハ W の割れ、破損等を引き起こすおそれがあり、できるだけ 1 8 0 度、もしくは、それに近い角度で折り曲げられることが好ましい。

40

【 0 0 5 4 】

図 1 6 に示すように、折り曲げローラ 5 5 が保持板 5 3 下面の図中左方側他端部まで移動すると、ウエーハ W の表面 W a から表面保護テープ T が完全に剥離される。ウエーハ W の表面 W a から剥離された表面保護テープ T は、保持板 5 3 により吸引保持される。そして、第 3 エアシリンダ 5 1 c の作動により挟持片 5 1 2 を挟持片 5 1 1 から離反させ表面保護テープ T の外周部分を解放し、例えば廃棄容器に廃棄される。

【 0 0 5 5 】

表面保護テープ剥離ステップでは、図 1 7 に示すように、表面保護テープ T を剥離する剥離方向が点線で示す分割予定ライン S の伸長方向とは異なる方向に設定されることが好

50

適である。分割予定ライン S の伸長方向と異なる方向とは、格子状の分割予定ライン S の伸長方向に対して直交しない方向を意味する。図示の例では、平面視において、格子状の分割予定ライン S の伸長方向に対して図中矢印で示す斜めの方向が剥離方向として設定されている。

【 0 0 5 6 】

上記剥離ユニット 5 0 でウエーハ W に貼着された表面保護テープ T を剥離する際には、例えば図 1 6 に示すリリーステーブル 3 1 1 を回転させ、先端針状部材 5 8 を突き当てる位置を、設定された図 1 7 に示す剥離方向上の表面保護テープ T の周方向外側に位置づける。その後は、上記同様の剥離動作を行う。すなわち、剥離方向から先端針状部材 5 8 を突き当てて、剥離起点部 T S を形成したのち、テープ保持手段 5 0 A で表面保護テープ T の外周部分を挟持しながら、図 1 6 に示した折り曲げローラ 5 5 が保持板 5 3 下面の図中左方側他端部まで移動することで、ウエーハ W の表面 W a から表面保護テープ T が完全に剥離される。このとき、分割予定ライン S の伸長方向に力が大きくかからないため、ウエーハ W の表面 W a から表面保護テープ T を剥がれるときに、隣接するチップ C が接触するのを防ぐことができる。このようにして、表面保護テープ剥離ステップが完了する。

【 0 0 5 7 】

(1 0) 拡張ステップ

表面保護テープ剥離ステップを実施した後、図 1 8 に示すように、第一方向においてエキスパンドシート 8 をさらに拡張して個々のチップ C 間の間隔を形成する。具体的には、予備拡張ステップにおけるエキスパンドシート 8 の拡張量よりも大きい値の拡張量で図 6 に示した 2 つの第一方向移動手段 1 4 a を作動させ、一对の第一挟持手段 1 0 A が互いに離反するよう第一方向に水平移動させて、エキスパンドシート 8 をそれぞれ外側に引っ張る。エキスパンドシート 8 がさらに拡張することにもない、隣り合うチップ C の間の間隔が大きくなり、各チップ C の間に十分な間隔を形成することができる。これにより、ウエーハ W の搬送時に隣り合うチップ C 同士が接触することを防止できる。

【 0 0 5 8 】

続いて、図 1 9 に示すように、第二方向においてエキスパンドシート 8 をさらに拡張して個々のチップ C 間の間隔を形成する。具体的には、予備拡張ステップにおけるエキスパンドシート 8 の拡張量よりも大きい値の拡張量で図 6 に示した 2 つの第二方向移動手段 1 4 b を作動させ、一对の第二挟持手段 1 0 B が互いに離反するよう第二方向に移動させ、エキスパンドシート 8 をそれぞれ外側に引っ張る。エキスパンドシート 8 がさらに拡張することにもない、隣り合うチップ C の間の間隔が広がり、各チップ C の間に十分な間隔を形成することができる。これにより、第一方向の拡張ステップと同様に、ウエーハ W の搬送時に隣り合うチップ C 同士が接触することを防止できる。なお、本実施形態では、第一方向の拡張ステップを実施した後に第二方向の拡張ステップを実施しているが、この場合に限られず、第一方向の拡張ステップと第二方向の拡張ステップとを同時に実施してもよいし、第二方向の拡張をしてから第一方向の拡張を行ってもよい。また、エキスパンドシート 8 の第一方向の拡張量と第二方向の拡張量とは、等しくてもよいし、異なってもよい。

【 0 0 5 9 】

(1 1) 未分割領域分割ステップ

ここで、第一方向拡張ステップ及び第二方向拡張ステップにより拡張されたウエーハ W のうち、個々のチップ C に分割されていない未分割領域（改質層を起点に分割されなかった領域）がある場合は、図 2 に示した分割手段 3 5 によってウエーハ W に外力を付与することにより、個々のチップ C に分割する。例えば、第一方向においてウエーハ W に未分割領域がある場合は、回転テーブル 3 6 を回転させることにより、スキージ 3 5 0 の延在方向を第一方向に合わせるとともに、第二方向送り手段 3 8 により移動基台 3 8 3 を第二方向に移動させ未分割領域に対応する位置にスキージ 3 5 0 を位置づける。続いて、スキージ 3 5 0 を上昇させてエキスパンドシート 8 を介してウエーハ W に接触させスリット 3 5 1 を通じてウエーハ W を吸引することにより、未分割領域を分割して個々のチップ C に分

10

20

30

40

50

割する。なお、未分割領域分割ステップは、少なくともフレーム貼着ステップを実施する前に行う。

【0060】

(12) フレーム位置づけステップ

第一方向拡張ステップと第二方向拡張ステップとを実施した後、図20に示すように、フレーム保持手段60によって環状フレーム2をエキスパンドシート8に対面させる。まず、フレーム保持手段60は、図2に示したフレームストッカー5に收容されている環状フレーム2をフレーム保持部61で吸引保持して搬出し、エキスパンドシート8の上方側に移動する。次いで、一对の第一挟持手段10Aと図19に示した一对の第二挟持手段10Bとでエキスパンドシート8を挟持した状態で、エキスパンドシート8の粘着面8aに環状フレーム2を対面させるとともに、環状フレーム2の開口3の内側にウエーハWを位置づける。

10

【0061】

(13) フレーム貼着ステップ

フレーム位置づけステップを実施したら、図21に示すように、エキスパンドシート8の粘着面8aに対面して位置づけられた環状フレーム2にエキスパンドシート8を貼着する。具体的には、昇降機構によりフレーム用貼着ローラ33a, 33bが上昇し、エキスパンドシート8の下面にフレーム用貼着ローラ33a, 33bを接触させる。続いて図2に示した回転テーブル36が少なくとも1回転することによりフレーム用貼着ローラ33a, 33bを環状フレーム2に沿って転動させながらエキスパンドシート8の下面を上方に押圧することにより、環状フレーム2にエキスパンドシート8の粘着面8aを貼着する。環状フレーム2にエキスパンドシート8が貼着された後、フレーム用貼着ローラ33a, 33bを下降させてエキスパンドシート8から退避させる。

20

【0062】

(14) シート切断ステップ

フレーム貼着ステップを実施した後、図22に示すように、環状フレーム2に沿ってエキスパンドシート8を切断する。具体的には、昇降機構により切断手段34が上昇してエキスパンドシート8に切り込ませ、図2に示した回転テーブル36が少なくとも1回転することにより、環状フレーム2に沿って切断手段34を円形に移動させることによりエキスパンドシート8を切断する。

30

【0063】

(15) 搬出ステップ

シート切断ステップを実施した後、図23に示すように、環状フレーム2にエキスパンドシート8を介してウエーハWが貼着されたフレームユニット9が形成される。そして、フレーム保持手段60はフレームユニット9を保持した状態で上昇することにより、エキスパンドシート8が切断された位置Pからフレームユニット9を搬出し、次工程(例えば実装工程)にフレームユニット9を移送する。

【0064】

このように、本発明の加工方法では、貼着ステップを実施した後、エキスパンドシート8を拡張させる予備拡張ステップを実施しながら、エキスパンドシート8を拡張させた状態で、ウエーハWの表面Waから表面保護テープTを剥離する表面保護テープ剥離ステップを行うように構成したため、エキスパンドシート8にテンションをかけつつ、表面保護テープTをウエーハWの表面Waから剥離することが可能となる。これにより、チップ同士が接触して損傷するのを防止することができる。その後は、拡張ステップに進んで、予備拡張ステップにおけるエキスパンドシート8の拡張量よりも大きい値の拡張量でエキスパンドシート8を拡張するため、各チップCの間に十分な間隔を形成でき、チップCの搬送を円滑に行うことが可能となる。

40

また、本発明では、挟持ステップを実施して第一方向においてウエーハWを挟んで互いに対向した一对の第一挟持手段10Aでエキスパンドシート8を挟持するとともに、第一方向に直交する第二方向においてウエーハWを挟んで互いに対向した一对の第二挟持手段

50

10Bでエキスパンドシート8を挟持し、予備拡張ステップと拡張ステップとは、一对の第一挟持手段10Aが互いに離反するよう第一方向に水平移動させるとともに、一对の第二挟持手段10Bが互いに離反するよう第二方向に水平移動させることでエキスパンドシート8を拡張させるため、エキスパンドシート8を十分に拡張できる。

さらに、本発明では、表面保護テープ剥離ステップを実施するときに、表面保護テープTを剥離する剥離方向が分割予定ラインSの伸長方向とは異なる方向に設定されるため、表面保護テープTをウエーハWの表面Waから剥離するときの力が分割予定ラインSの伸長方向に大きく作用しない。これにより、効率よく表面保護テープTを剥離可能となり、チップ同士が接触して損傷するのを防止することができる。

【0065】

本実施形態では、拡張装置1の一对の第一挟持手段10Aと一对の第二挟持手段10Bとでエキスパンドシート8の4辺を挟持して第一方向および第二方向に拡張する場合を説明したが、この場合に限られない。例えば特開2007-123658号公報に開示されているドラム型の拡張装置を用いて、上記事前向拡張ステップ、上記予備拡張ステップ及び上記拡張ステップを実施してもよい。

【符号の説明】

【0066】

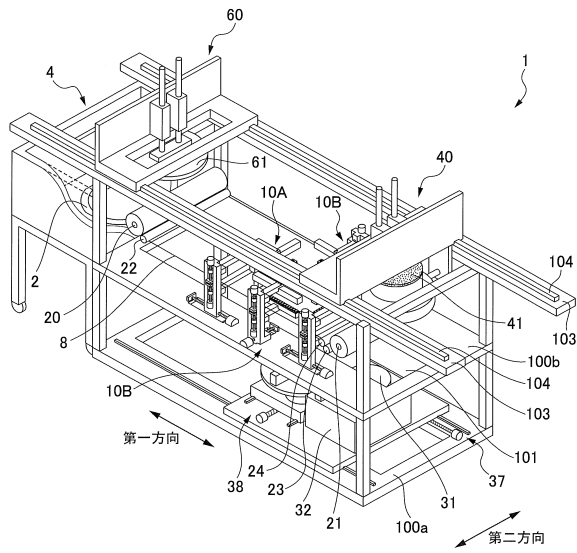
1：拡張装置 2：リングフレーム 3：開口 4：環状フレーム供給ユニット
 5：フレームストッカー 6：台車 7：キャスター 8：エキスパンドシート
 8a：粘着面 9：フレームユニット 10A：第一挟持手段 10B：第二挟持手段
 13a, 13b：可動基台 14a：第一方向移動手段 14b：第二方向移動手段
 20：送り出しリール 21：巻き取りリール 22：送り出しローラ
 23, 24：引き込みローラ 30：貼着ローラ 31：リリース手段 32：固定基台
 33a, 33b：フレーム用貼着ローラ 34：切断手段 35：分割手段
 36：回転テーブル 37：第一方向送り手段 38：第二方向送り手段
 40：保持手段 41：保持テーブル 42：回転テーブル 43：ベース
 44：回転軸 45：支持部
 50：剥離ユニット 50A：テープ保持手段 50B：折り曲げローラ移動手段
 50C：剥離起点部生成手段 51a：第1エアシリンダ 51b：第2エアシリンダ
 51c：第3エアシリンダ 51d：第4エアシリンダ 511, 512：挟持片
 52：保持ベース 53：保持板 54：支持フレーム 55：折り曲げローラ
 56：アーム部材 57：先端部材 58：先端針状部材 59：エアノズル
 60：フレーム保持手段 61：フレーム保持部 70：ロボットハンド

10

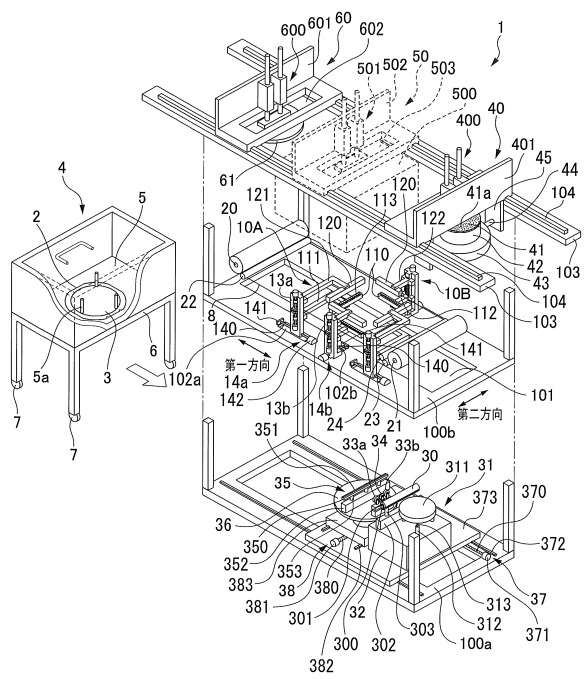
20

30

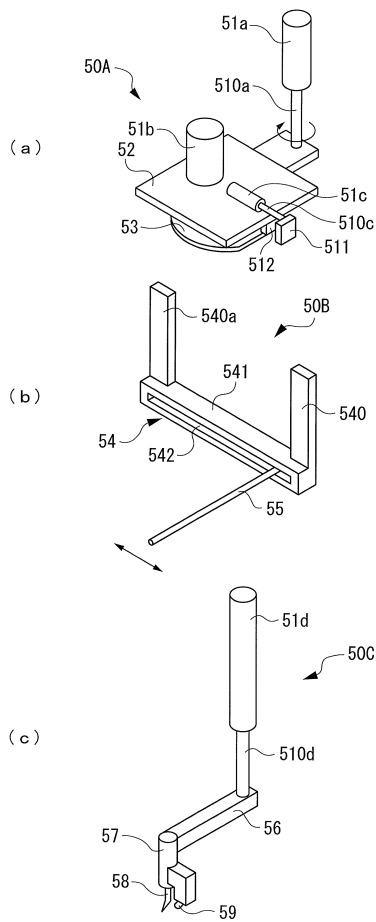
【 図 1 】



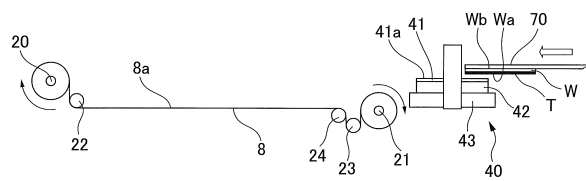
【 図 2 】



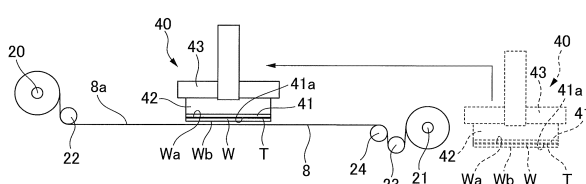
【 図 3 】



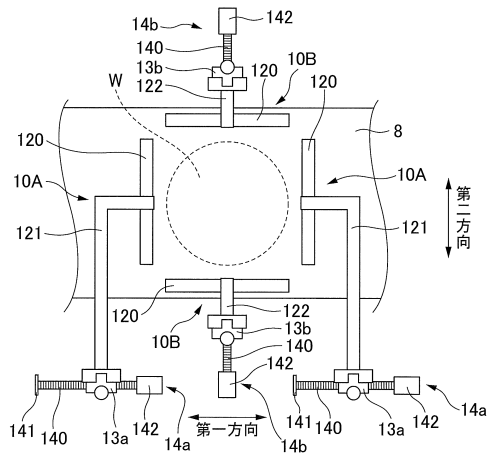
【 図 4 】



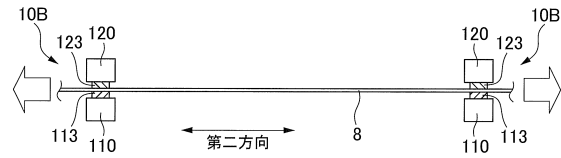
【 図 5 】



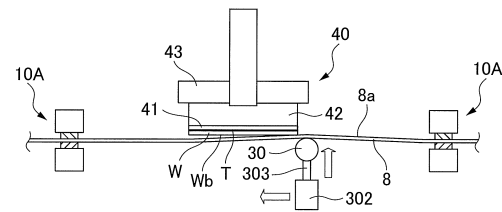
【 図 6 】



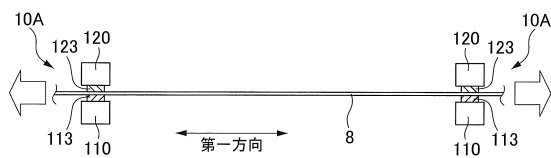
【 図 8 】



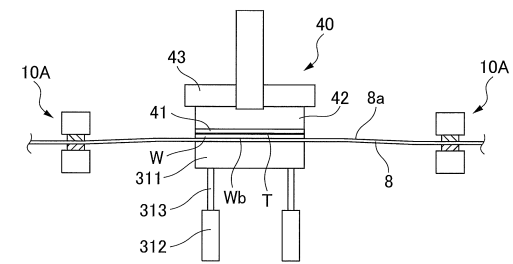
【 図 9 】



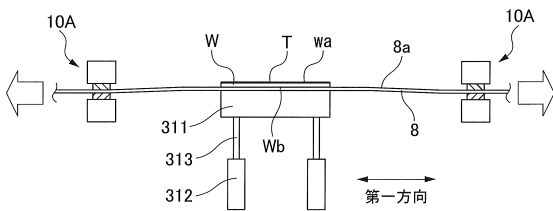
【 図 7 】



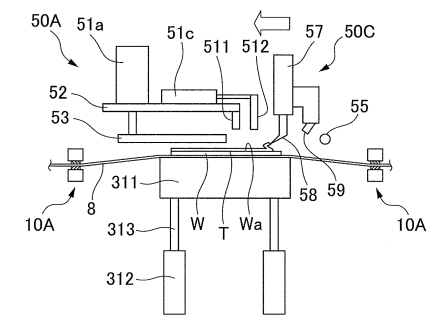
【 図 10 】



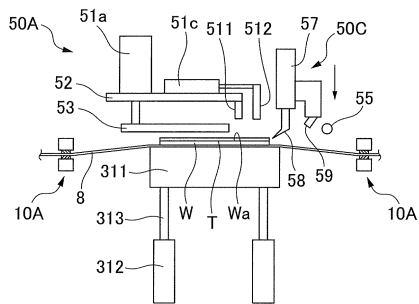
【 図 11 】



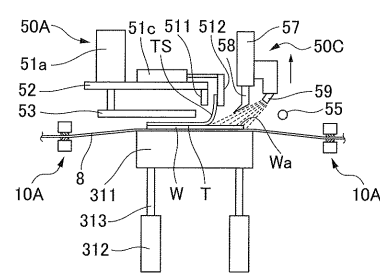
【 図 13 】



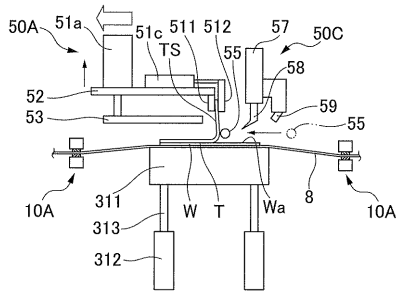
【 図 12 】



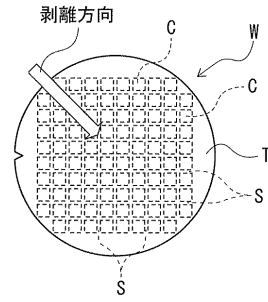
【 図 14 】



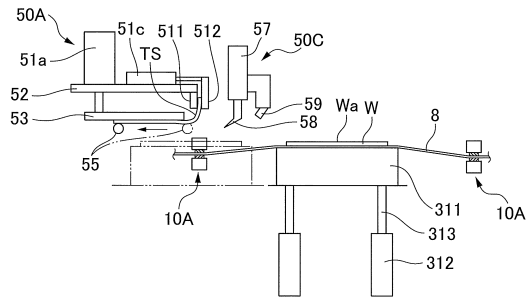
【図15】



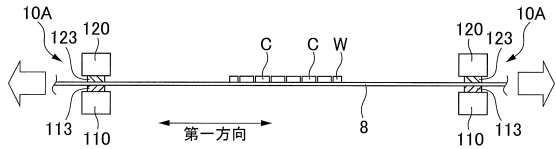
【図17】



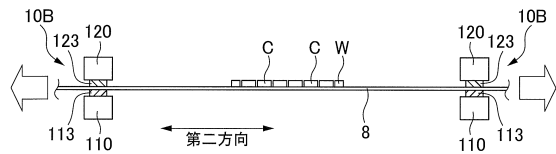
【図16】



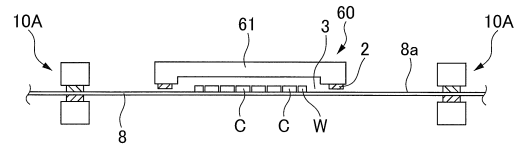
【図18】



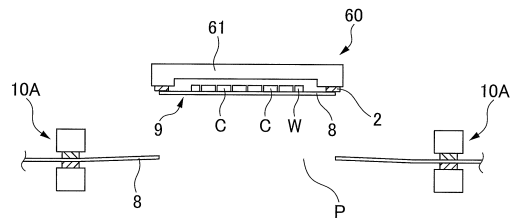
【図19】



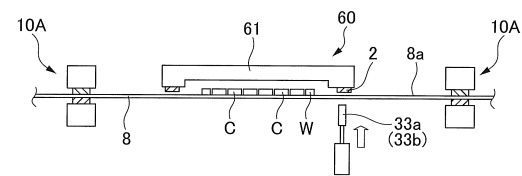
【図20】



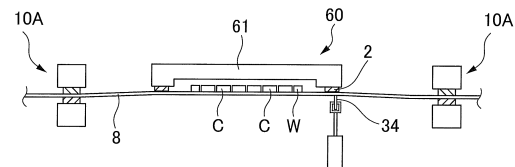
【図23】



【図21】



【図22】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2014-017287(JP,A)
特開2014-204089(JP,A)
特開2016-092207(JP,A)
特開2014-022382(JP,A)
特開2007-012751(JP,A)
特開2004-311576(JP,A)
特開2008-153597(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/301
H01L 21/683