

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7464472号  
(P7464472)

(45)発行日 令和6年4月9日(2024.4.9)

(24)登録日 令和6年4月1日(2024.4.1)

(51)国際特許分類

F I

H 0 1 L 21/301(2006.01)

H 0 1 L 21/78 Z

H 0 1 L 21/78 P

請求項の数 12 (全31頁)

(21)出願番号	特願2020-123201(P2020-123201)	(73)特許権者	000134051
(22)出願日	令和2年7月17日(2020.7.17)		株式会社ディスコ
(65)公開番号	特開2022-19392(P2022-19392A)		東京都大田区大森北二丁目13番11号
(43)公開日	令和4年1月27日(2022.1.27)	(74)代理人	110003524
審査請求日	令和5年5月25日(2023.5.25)		弁理士法人愛宕総合特許事務所
		(74)代理人	100113217
			弁理士 奥貫 佐知子
		(74)代理人	100202496
			弁理士 鹿角 剛二
		(74)代理人	100202692
			弁理士 金子 吉文
		(72)発明者	増田 幸容
			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	吉川 敏行

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 加工装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

外周余剰領域に対応する裏面にリング状の補強部が凸状に形成されたウエーハから凸状の補強部を除去する加工装置であって、

複数のウエーハが収容されたウエーハカセットが載置されるウエーハカセットテーブルと、

該ウエーハカセットテーブルに載置されたウエーハカセットからウエーハを搬出するウエーハ搬出手段と、

該ウエーハ搬出手段によって搬出されたウエーハの表面側を支持するウエーハテーブルと、

ウエーハを収容する開口部が形成されたリング状のフレームを複数収容するフレーム収容手段と、

該フレーム収容手段からフレームを搬出するフレーム搬出手段と、

該フレーム搬出手段によって搬出されたフレームを支持するフレームテーブルと、

該フレームテーブルの上方に配設されフレームにテープを貼着するテープ貼着手段と、

テープが貼着されたフレームを該ウエーハテーブルまで搬送し該ウエーハテーブルに支持されたウエーハの裏面にフレームの開口部を位置づけてテープ付フレームを該ウエーハテーブルに載置するテープ付フレーム搬送手段と、

テープ付フレームのテープをウエーハの裏面に圧着するテープ圧着手段と、

該テープ圧着手段によってテープ付フレームのテープとウエーハの裏面とが圧着された

フレームユニットを該ウエーハテーブルから搬出するフレームユニット搬出手段と、

該フレームユニット搬出手段によって搬出されたフレームユニットのウエーハからリング状の補強部を切断し除去する補強部除去手段と、

リング状の補強部が除去されたリング無しユニットを該補強部除去手段から搬出するリング無しユニット搬出手段と、

該リング無しユニット搬出手段によって搬出されたリング無しユニットを収容するフレームカセットが載置されるフレームカセットテーブルと、

を含む加工装置。

【請求項 2】

該ウエーハ搬出手段は、搬送アームと、該搬送アームの先端に配設されウエーハカセットに収容されたウエーハの裏面を支持しウエーハの表裏を反転させるハンドと、を備える請求項 1 記載の加工装置。

10

【請求項 3】

該ハンドは、エアーの噴出によって負圧が発生し非接触でウエーハを支持するベルヌーイパッドである請求項 2 記載の加工装置。

【請求項 4】

該ウエーハテーブルは、ウエーハの外周余剰領域を支持し外周余剰領域よりも内側の部分を非接触とする環状支持部と、該環状支持部の外周に配設されフレームを支持するフレーム支持部とを備える請求項 1 記載の加工装置。

【請求項 5】

20

該テープ貼着手段は、使用前のテープが巻かれたロールテープを支持するロールテープ支持部と、使用済みのテープを巻き取るテープ巻き取り部と、該ロールテープからテープを引き出すテープ引き出し部と、引き出されたテープをフレームに圧着する圧着部と、フレームの外周にはみ出したテープをフレームに沿って切断する切断部とを備える請求項 1 記載の加工装置。

【請求項 6】

該テープ圧着手段は、該ウエーハテーブルの上方に配設された上部チャンバーと、該ウエーハテーブルを収容した下部チャンバーと、該上部チャンバーを昇降させ該下部チャンバーに接触させた閉塞状態と該下部チャンバーから離反させた開放状態とを生成する昇降機構と、該閉塞状態で該上部チャンバーおよび該下部チャンバーを真空にする真空部と、該上部チャンバーおよび該下部チャンバーを大気開放する大気開放部と、を備え、

30

該ウエーハテーブルに支持されたウエーハの裏面にテープ付フレームのテープが位置づけられた状態で、該昇降機構を作動して該閉塞状態を維持しつつ該上部チャンバーおよび該下部チャンバーを真空にし、該上部チャンバーに配設された押圧ローラでテープ付フレームのテープをウエーハの裏面に圧着する請求項 1 記載の加工装置。

【請求項 7】

該フレームユニット搬出手段は、ウエーハを保持するウエーハ保持部およびフレームを保持するフレーム保持部を含むフレームユニット保持部と、該フレームユニット保持部を仮置きテーブルに搬送する搬送部と、を備える請求項 1 記載の加工装置。

【請求項 8】

40

該フレームユニット搬出手段は、該フレームユニット保持部を水平方向に二次元で移動する二次元移動機構と、該フレームユニット保持部に保持されたフレームユニットのウエーハの外周を撮像する撮像部と、を備え、

該二次元移動機構を作動してウエーハの外周の少なくとも三ヶ所を該撮像部で撮像し、ウエーハの中心座標を求め、ウエーハの中心を該仮置きテーブルの中心と一致させる請求項 7 記載の加工装置。

【請求項 9】

該補強部除去手段は、ウエーハの外周に形成されたリング状の補強部の付け根に向けてレーザー光線を照射して切断溝を形成するレーザー光線照射手段と、該仮置きテーブルに仮置きされたフレームユニットを保持し上昇させると共に該レーザー光線照射手段に位置

50

づける第一の昇降テーブルと、該切断溝からリング状の補強部を分離する分離部とを備え、  
該分離部は、該切断溝に対応するテープに紫外線を照射してテープの粘着力を低減させる紫外線照射部と、リング状の補強部を外周に露出させてウエーハの内側を吸引保持すると共にフレームを支持する第二の昇降テーブルと、リング状の補強部の外周に作用してリング状の補強部を分離する分離器と、分離されたリング状の補強部が廃棄される廃棄部とを備え、

該第一の昇降テーブルは該切断溝が形成されたフレームユニットを該仮置きテーブルに仮置きし、該仮置きテーブルは仮置きテーブル搬送部によって該分離部に位置づけられ、該第二の昇降テーブルが該仮置きテーブルに仮置きされたフレームユニットを支持する請求項 7 記載の加工装置。

10

【請求項 10】

該仮置きテーブルはヒーターを備え、該第一の昇降テーブルはヒーターによってテープが加熱されリング状の補強部の付け根にテープが密着したフレームユニットを該仮置きテーブルから保持する請求項 9 記載の加工装置。

【請求項 11】

該仮置きテーブルは、ウエーハの外周余剰領域を支持し外周余剰領域よりも内側の部分を非接触とする環状支持部と、該環状支持部の外周に配設されフレームを支持するフレーム支持部とを備える請求項 9 記載の加工装置。

【請求項 12】

該リング無しユニット搬出手段は、該第二の昇降テーブルに支持されたリング無しユニットに対面しフレームを保持するフレーム保持部を備え該フレームカセットテーブルに向かって移動すると共に該フレーム保持部を反転させる反転機構と、該反転機構によって反転しウエーハの表面が上を向いたリング無しユニットを支持するリング無しユニット支持部と、該リング無しユニット支持部に支持されたリング無しユニットを該フレームカセットテーブルに載置されたフレームカセットに進入させて収容する押し込み部とを備える請求項 10 記載の加工装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、外周余剰領域にリング状の補強部が凸状に裏面側に形成されたウエーハから凸状の補強部を除去する加工装置に関する。

30

【背景技術】

【0002】

IC、LSI 等の複数のデバイスが分割予定ラインによって区画されたデバイス領域と、デバイス領域を囲繞する外周余剰領域とが表面に形成されたウエーハは、裏面が研削されて所望の厚みに形成された後、ダイシング装置、レーザー加工装置によって個々のデバイスチップに分割され、分割された各デバイスチップは携帯電話、パソコン等の電気機器に利用される。

【0003】

本出願人は、研削されたウエーハの搬送を容易にするために外周余剰領域に対応する裏面にリング状の補強部を残存させ所定の加工を施した後、ウエーハの裏面にダイシングテープを貼着すると共にフレームでウエーハを支持し、ウエーハからリング状の補強部を除去する技術を提案した（たとえば特許文献 1 参照）。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開 2010 - 62375 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

50

しかし、外周余剰領域に対応する裏面にリング状の補強部が凸状に形成されたウエーハの裏面にダイシングテープを貼着してフレームと一体にする作業が困難であると共に、リング状の補強部を切断してウエーハから除去することが困難であり生産性が悪いという問題がある。

【 0 0 0 6 】

上記事実に鑑みてなされた本発明の課題は、外周余剰領域に対応する裏面にリング状の補強部が凸状に形成されたウエーハの裏面にダイシングテープを貼着してフレームと一体にする作業が容易であると共に、リング状の補強部を切断してウエーハから除去することが容易な加工装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

本発明は上記課題を解決するために以下の加工装置を提供する。すなわち、外周余剰領域に対応する裏面にリング状の補強部が凸状に形成されたウエーハから凸状の補強部を除去する加工装置であって、複数のウエーハが収容されたウエーハカセットが載置されるウエーハカセットテーブルと、該ウエーハカセットテーブルに載置されたウエーハカセットからウエーハを搬出するウエーハ搬出手段と、該ウエーハ搬出手段によって搬出されたウエーハの表面側を支持するウエーハテーブルと、ウエーハを収容する開口部が形成されたリング状のフレームを複数収容するフレーム収容手段と、該フレーム収容手段からフレームを搬出するフレーム搬出手段と、該フレーム搬出手段によって搬出されたフレームを支持するフレームテーブルと、該フレームテーブルの上方に配設されフレームにテープを貼着するテープ貼着手段と、テープが貼着されたフレームを該ウエーハテーブルまで搬送し該ウエーハテーブルに支持されたウエーハの裏面にフレームの開口部を位置づけてテープ付フレームを該ウエーハテーブルに載置するテープ付フレーム搬送手段と、テープ付フレームのテープをウエーハの裏面に圧着するテープ圧着手段と、該テープ圧着手段によってテープ付フレームのテープとウエーハの裏面とが圧着されたフレームユニットを該ウエーハテーブルから搬出するフレームユニット搬出手段と、該フレームユニット搬出手段によって搬出されたフレームユニットのウエーハからリング状の補強部を切断し除去する補強部除去手段と、リング状の補強部が除去されたリング無しユニットを該補強部除去手段から搬出するリング無しユニット搬出手段と、該リング無しユニット搬出手段によって搬出されたリング無しユニットを収容するフレームカセットが載置されるフレームカセットテーブルと、を含む加工装置を本発明は提供する。

【 0 0 0 8 】

好ましくは、該ウエーハ搬出手段は、搬送アームと、該搬送アームの先端に配設されウエーハカセットに収容されたウエーハの裏面を支持しウエーハの表裏を反転させるハンドと、を備える。

該ハンドは、エアーの噴出によって負圧が発生し非接触でウエーハを支持するベルヌーイパッドであるのが好適である。

該ウエーハテーブルは、ウエーハの外周余剰領域を支持し外周余剰領域よりも内側の部分を非接触とする環状支持部と、該環状支持部の外周に配設されフレームを支持するフレーム支持部とを備えるのが好都合である。

該テープ貼着手段は、使用前のテープが巻かれたロールテープを支持するロールテープ支持部と、使用済みのテープを巻き取るテープ巻き取り部と、該ロールテープからテープを引き出すテープ引き出し部と、引き出されたテープをフレームに圧着する圧着部と、フレームの外周にはみ出したテープをフレームに沿って切断する切断部とを備えるのが望ましい。

該テープ圧着手段は、該ウエーハテーブルの上方に配設された上部チャンバーと、該ウエーハテーブルを収容した下部チャンバーと、該上部チャンバーを昇降させ該下部チャンバーに接触させた閉塞状態と該下部チャンバーから離反させた開放状態とを生成する昇降機構と、該閉塞状態で該上部チャンバーおよび該下部チャンバーを真空にする真空部と、該上部チャンバーおよび該下部チャンバーを大気開放する大気開放部と、を備え、該ウ

10

20

30

40

50

エーハテーブルに支持されたウエーハの裏面にテープ付フレームのテープが位置づけられた状態で、該昇降機構を作動して該閉塞状態を維持しつつ該上部チャンバーおよび該下部チャンバーを真空にし、該上部チャンバーに配設された押圧ローラでテープ付フレームのテープをウエーハの裏面に圧着するのが好ましい。

該フレームユニット搬出手段は、ウエーハを保持するウエーハ保持部およびフレームを保持するフレーム保持部を含むフレームユニット保持部と、該フレームユニット保持部を仮置きテーブルに搬送する搬送部と、を備えるのが好適である。

該フレームユニット搬出手段は、該フレームユニット保持部を水平方向に二次元で移動する二次元移動機構と、該フレームユニット保持部に保持されたフレームユニットのウエーハの外周を撮像する撮像部と、を備え、該二次元移動機構を作動してウエーハの外周の少なくとも三ヶ所を該撮像部で撮像し、ウエーハの中心座標を求め、ウエーハの中心を該仮置きテーブルの中心と一致させるのが好都合である。

10

該補強部除去手段は、ウエーハの外周に形成されたリング状の補強部の付け根に向けてレーザー光線を照射して切断溝を形成するレーザー光線照射手段と、該仮置きテーブルに仮置きされたフレームユニットを保持し上昇させると共に該レーザー光線照射手段に位置づける第一の昇降テーブルと、該切断溝からリング状の補強部を分離する分離部とを備え、該分離部は、該切断溝に対応するテープに紫外線を照射してテープの粘着力を低減させる紫外線照射部と、リング状の補強部を外周に露出させてウエーハの内側を吸引保持すると共にフレームを支持する第二の昇降テーブルと、リング状の補強部の外周に作用してリング状の補強部を分離する分離器と、分離されたリング状の補強部が廃棄される廃棄部とを備え、該第一の昇降テーブルは該切断溝が形成されたフレームユニットを該仮置きテーブルに仮置きし、該仮置きテーブルは仮置きテーブル搬送部によって該分離部に位置づけられ、該第二の昇降テーブルが該仮置きテーブルに仮置きされたフレームユニットを支持するのが望ましい。

20

該仮置きテーブルはヒーターを備え、該第一の昇降テーブルはヒーターによってテープが加熱されリング状の補強部の付け根にテープが密着したフレームユニットを該仮置きテーブルから保持するのが好ましい。

該仮置きテーブルは、ウエーハの外周余剰領域を支持し外周余剰領域よりも内側の部分を非接触とする環状支持部と、該環状支持部の外周に配設されフレームを支持するフレーム支持部とを備えるのが好適である。該リング無しユニット搬出手段は、該第二の昇降テーブルに支持されたリング無しユニットに対面しフレームを保持するフレーム保持部を備え該フレームカセットテーブルに向かって移動すると共に該フレーム保持部を反転させる反転機構と、該反転機構によって反転しウエーハの表面が上を向いたリング無しユニットを支持するリング無しユニット支持部と、該リング無しユニット支持部に支持されたリング無しユニットを該フレームカセットテーブルに載置されたフレームカセットに進入させて収容する押し込み部とを備えるのが好都合である。

30

#### 【発明の効果】

【0009】

本発明の加工装置は、外周余剰領域に対応する裏面にリング状の補強部が凸状に形成されたウエーハから凸状の補強部を除去する加工装置であって、複数のウエーハが収容されたウエーハカセットが載置されるウエーハカセットテーブルと、該ウエーハカセットテーブルに載置されたウエーハカセットからウエーハを搬出するウエーハ搬出手段と、該ウエーハ搬出手段によって搬出されたウエーハの表面側を支持するウエーハテーブルと、ウエーハを収容する開口部が形成されたリング状のフレームを複数収容するフレーム収容手段と、該フレーム収容手段からフレームを搬出するフレーム搬出手段と、該フレーム搬出手段によって搬出されたフレームを支持するフレームテーブルと、該フレームテーブルの上方に配設されフレームにテープを貼着するテープ貼着手段と、テープが貼着されたフレームを該ウエーハテーブルまで搬送し該ウエーハテーブルに支持されたウエーハの裏面にフレームの開口部を位置づけてテープ付フレームを該ウエーハテーブルに載置するテープ付フレーム搬送手段と、テープ付フレームのテープをウエーハの裏面に圧着するテープ圧着

40

50

手段と、該テープ圧着手段によってテープ付フレームのテープとウエーハの裏面とが圧着されたフレームユニットを該ウエーハテーブルから搬出するフレームユニット搬出手段と、該フレームユニット搬出手段によって搬出されたフレームユニットのウエーハからリング状の補強部を切断し除去する補強部除去手段と、リング状の補強部が除去されたリング無しユニットを該補強部除去手段から搬出するリング無しユニット搬出手段と、該リング無しユニット搬出手段によって搬出されたリング無しユニットを収容するフレームカセットが載置されるフレームカセットテーブルと、を含むので、外周余剰領域に対応する裏面にリング状の補強部が凸状に形成されたウエーハの裏面にダイシングテープを貼着してフレームと一体にする作業が容易であると共に、リング状の補強部を切断してウエーハから除去することが容易であり生産性が良好となる。

10

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明に従って構成された加工装置の斜視図。

【図2】図1に示す加工装置によって加工が施されるウエーハの斜視図。

【図3】図1に示すウエーハカセットテーブル等の斜視図。

【図4】図1に示すハンドの斜視図。

【図5】図1に示すフレーム収容手段等の斜視図。

【図6】(a)図1に示すフレームテーブルが下降位置に位置している状態におけるテープ貼着手段等の斜視図、(b)図1に示すフレームテーブルが上昇位置に位置している状態におけるテープ貼着手段等の斜視図。

20

【図7】図1に示すテープ圧着手段の分解斜視図。

【図8】テープ圧着工程において押圧ローラによるテープの押圧を開始する状態を示す断面図。

【図9】テープ圧着工程において押圧ローラによるテープの押圧が終了した状態を示す断面図。

【図10】図1に示す補強部除去手段の斜視図。

【図11】補強部除去工程においてウエーハの付け根にレーザー光線を照射している状態を示す模式図。

【図12】図1に示す補強部除去手段の第一の昇降テーブルの斜視図。

【図13】図1に示す補強部除去手段の分離部の斜視図。

30

【図14】補強部除去工程においてウエーハから補強部を分離している状態を示す模式図。

【図15】図1に示す補強部除去手段の廃棄部の斜視図。

【図16】図1に示すリング無しユニット搬出手段の反転機構の斜視図。

【図17】図1に示すリング無しユニット搬出手段のリング無しユニット支持部および押し込み部の斜視図。

【図18】リング無しユニット収容工程を実施している状態を示す斜視図。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明に従って構成された加工装置の好適実施形態について図面を参照しつつ説明する。

40

【0012】

図1を参照して説明すると、全体を符号2で示す加工装置は、複数のウエーハが収容されたウエーハカセット6が載置されるウエーハカセットテーブル8と、ウエーハカセットテーブル8に載置されたウエーハカセット6からウエーハを搬出するウエーハ搬出手段10と、ウエーハ搬出手段10によって搬出されたウエーハの表面側を支持するウエーハテーブル12とを備える。

【0013】

図2には、加工装置2によって加工が施されるウエーハ4が示されている。ウエーハ4の表面4aは、IC、LSI等の複数のデバイス14が格子状の分割予定ライン16によって区画されたデバイス領域18と、デバイス領域18を囲繞する外周余剰領域20とが

50

形成されている。図 2 では、便宜的にデバイス領域 18 と外周余剰領域 20 との境界 22 を二点鎖線で示しているが、実際には境界 22 を示す線は存在しない。ウエーハ 4 の裏面 4b 側には、外周余剰領域 20 にリング状の補強部 24 が凸状に形成されており、外周余剰領域 20 の厚みはデバイス領域 18 の厚みよりも大きくなっている。また、ウエーハ 4 の周縁には、結晶方位を示す切り欠き 26 が形成されている。

#### 【0014】

図 3 に示すとおり、カセット 6 には、表面 4a が上を向いた状態で複数枚のウエーハ 4 が上下方向に間隔をおいて収容される。図示の実施形態のウエーハカセットテーブル 8 は、カセット 6 が載置される天板 28 と、天板 28 を支持する支持板 30 とを有する。なお、天板 28 が昇降自在であり、天板 28 を昇降させて任意の高さに位置づける昇降手段が設けられていてもよい。

10

#### 【0015】

図 3 を参照して説明を続けると、ウエーハ搬出手段 10 は、図 3 に矢印 Y で示す Y 軸方向に移動自在な Y 軸可動部材 32 と、Y 軸可動部材 32 を Y 軸方向に移動させる Y 軸送り手段 34 とを備える。Y 軸送り手段 34 は、Y 軸可動部材 32 の下端に連結され Y 軸方向に延びるボールねじ 36 と、ボールねじ 36 を回転させるモータ 38 とを有する。Y 軸送り手段 34 は、モータ 38 の回転運動をボールねじ 36 によって直線運動に変換して Y 軸可動部材 32 に伝達し、Y 軸方向に延びる一対の案内レール 40 に沿って Y 軸可動部材 32 を Y 軸方向に移動させる。なお、図 3 に矢印 X で示す X 軸方向は Y 軸方向に直交する方向であり、図 3 に矢印 Z で示す Z 軸方向は X 軸方向および Y 軸方向に直交する上下方向である。X 軸方向および Y 軸方向が規定する XY 平面は実質上水平である。

20

#### 【0016】

図示の実施形態のウエーハ搬出手段 10 は、図 3 に示すとおり、搬送アーム 42 と、搬送アーム 42 の先端に配設されウエーハカセット 6 に収容されたウエーハ 4 の裏面 4b を支持しウエーハ 4 の表裏を反転させるハンド 44 とを備える。搬送アーム 42 は、Y 軸可動部材 32 の上面に設けられており、エアー駆動源または電動駆動源等の適宜の駆動源（図示していない。）によって駆動される。この駆動源は、搬送アーム 42 を駆動して、X 軸方向、Y 軸方向および Z 軸方向のそれぞれの方向において任意の位置にハンド 44 を位置づけると共に、ハンド 44 を上下反転させる。

#### 【0017】

30

図 4 を参照して説明すると、ハンド 44 は、エアーの噴出によって負圧が発生し非接触でウエーハ 4 を支持するベルヌーイパッドであるのが好ましい。図示の実施形態のハンド 44 は全体として C 形状であり、ハンド 44 の片面には、圧縮空気供給源（図示していない。）に接続された複数のエアー噴出口 46 が形成されている。ハンド 44 の外周縁には、周方向に間隔をおいて複数のガイドピン 48 が付設されている。各ガイドピン 48 は、ハンド 44 の径方向に移動自在に構成されている。

#### 【0018】

図 3 および図 4 に示すとおり、ウエーハ搬出手段 10 は、ウエーハカセットテーブル 8 に載置されたウエーハカセット 6 内のウエーハ 4 の裏面 4b 側（下側）にハンド 44 を位置づけた後、ハンド 44 のエアー噴出口 46 から圧縮エアーを噴出してベルヌーイ効果によってハンド 44 の片面側に負圧を生成し、ハンド 44 によって非接触でウエーハ 4 を裏面 4b 側から吸引支持する。ハンド 44 に吸引支持されたウエーハ 4 の水平移動は、各ガイドピン 48 によって規制される。そして、ウエーハ搬出手段 10 は、Y 軸可動部材 32 および搬送アーム 42 を移動させることにより、ハンド 44 で吸引支持したウエーハ 4 をウエーハカセット 6 から搬出する。

40

#### 【0019】

図示の実施形態のウエーハ搬出手段 10 は、図 4 に示すとおり、ウエーハ 4 の切り欠き 26 の位置を検出する切り欠き検出手段 50 を備えている。切り欠き検出手段 50 は、たとえば、互いに上下方向に間隔をおいて配置された発光素子 52 および受光素子 54、並びにハンド 44 のガイドピン 48 の少なくとも 1 個を回転させる駆動源（図示していない

50

。)を含む構成でよい。

【 0 0 2 0 】

発光素子 5 2 および受光素子 5 4 は、適宜のブラケット（図示していない。）を介して Y 軸可動部材 3 2 または搬送経路に付設され得る。また、上記駆動源によってガイドピン 4 8 が回転すると、ガイドピン 4 8 の回転に起因して、ハンド 4 4 で吸引支持したウエーハ 4 が回転するようになっている。ガイドピン 4 8 からウエーハ 4 に確実に回転を伝達させるべく、駆動源によって回転するガイドピン 4 8 の外周面は適宜の合成ゴムから形成されているのが好適である。

【 0 0 2 1 】

切り欠き検出手段 5 0 は、ウエーハ 4 がハンド 4 4 によって吸引支持されると共に、発光素子 5 2 と受光素子 5 4 との間にウエーハ 4 の外周が位置づけられた状態において、駆動源でガイドピン 4 8 を介してウエーハ 4 を回転させることにより、切り欠き 2 6 の位置を検出することができる。これによって、ウエーハ 4 の向きを任意の向きに調整することが可能となる。

【 0 0 2 2 】

図 3 に示すとおり、ウエーハテーブル 1 2 は、ウエーハ搬出手段 1 0 に隣接して配置されている。図示の実施形態のウエーハテーブル 1 2 は、ウエーハ 4 の外周余剰領域 2 0 を支持し外周余剰領域 2 0 よりも内側の部分を非接触とする環状支持部 5 6 と、環状支持部 5 6 の外周に配設され、後述のフレーム 6 4（図 5 参照。）を支持するフレーム支持部 5 8 とを備える。環状支持部 5 6 の上面には、周方向に間隔をおいて配置された複数の吸引孔 6 0 が形成されており、各吸引孔 6 0 は吸引手段（図示していない。）に接続されている。ウエーハテーブル 1 2 における環状支持部 5 6 よりも径方向内側部分は下方に窪んだ円形の凹所 6 2 となっている。

【 0 0 2 3 】

ハンド 4 4 が 1 8 0 ° 反転してウエーハ 4 の表裏を反転させて、ウエーハ 4 の表面 4 a が下を向いた状態でウエーハテーブル 1 2 にウエーハ 4 が載せられると、ウエーハ 4 の外周余剰領域 2 0 が環状支持部 5 6 によって支持され、ウエーハ 4 のデバイス領域 1 8 は凹所 6 2 に位置する。このため、デバイス 1 4 が形成されている表面 4 a が下を向いた状態でウエーハテーブル 1 2 にウエーハ 4 が載せられても、デバイス 1 4 とウエーハテーブル 1 2 とが接触することがないのでデバイス 1 4 の損傷が防止される。また、ウエーハテーブル 1 2 は、環状支持部 5 6 によって外周余剰領域 2 0 を支持した後、吸引手段を作動させて各吸引孔 6 0 に吸引力を生成し外周余剰領域 2 0 を吸引保持することによって、ウエーハ 4 の位置ずれを防止する。

【 0 0 2 4 】

図 5 を参照して説明すると、加工装置 2 は、さらに、ウエーハ 4 を収容する開口部 6 4 a が形成されたリング状のフレーム 6 4 を複数収容するフレーム収容手段 6 6 と、フレーム収容手段 6 6 からフレーム 6 4 を搬出するフレーム搬出手段 6 8 と、フレーム搬出手段 6 8 によって搬出されたフレーム 6 4 を支持するフレームテーブル 7 0 とを備える。

【 0 0 2 5 】

図 5 に示すとおり、図示の実施形態のフレーム収容手段 6 6 は、ハウジング 7 2 と、ハウジング 7 2 内に昇降自在に配置された昇降板 7 4 と、昇降板 7 4 を昇降させる昇降手段（図示していない。）とを備える。図 5 においてハウジング 7 2 の X 軸方向奥側の側面には、Z 軸方向に延びる Z 軸ガイド部材 7 8 が配置されている。昇降板 7 4 は、Z 軸ガイド部材 7 8 に昇降自在に支持されており、昇降板 7 4 を昇降させる昇降手段は、Z 軸ガイド部材 7 8 の内部に配置されている。昇降手段は、たとえば、昇降板 7 4 に連結され Z 軸方向に延びるボールねじと、このボールねじを回転させるモータとを有する構成でよい。図 5 においてハウジング 7 2 の X 軸方向手前側の側面には、取っ手 7 6 a が付設された扉 7 6 が設けられており、フレーム収容手段 6 6 においては、取っ手 7 6 a を把持して扉 7 6 を開けることにより、ハウジング 7 2 の内部にフレーム 6 4 を収容することができるようになっている。また、ハウジング 7 2 の上端には開口部 8 0 が設けられている。



## 【 0 0 2 6 】

図 5 に示すとおり、フレーム 6 4 は、ハウジング 7 2 の内部において昇降板 7 4 の上面に積層されて収容される。積層された複数枚のフレーム 6 4 のうち最上段のフレーム 6 4 がハウジング 7 2 の開口部 8 0 からフレーム搬出手段 6 8 によって搬出される。また、フレーム収容手段 6 6 は、開口部 8 0 からフレーム 6 4 が搬出されると、昇降手段によって昇降板 7 4 を適宜上昇させ、フレーム搬出手段 6 8 によって搬出可能な位置に最上段のフレーム 6 4 を位置づける。

## 【 0 0 2 7 】

図 5 を参照して説明を続けると、フレーム搬出手段 6 8 は、適宜のブラケット（図示していない。）に固定され X 軸方向に延びる X 軸ガイド部材 8 2 と、X 軸方向に移動自在に X 軸ガイド部材 8 2 に支持された X 軸可動部材 8 4 と、X 軸可動部材 8 4 を X 軸方向に移動させる X 軸送り手段（図示していない。）と、Z 軸方向に移動自在に X 軸可動部材 8 4 に支持された Z 軸可動部材 8 6 と、Z 軸可動部材 8 6 を Z 軸方向に移動させる Z 軸送り手段（図示していない。）とを含む。フレーム搬出手段 6 8 の X 軸送り手段は、X 軸可動部材 8 4 に連結され X 軸方向に延びるボールねじと、このボールねじを回転させるモータとを有する構成でよく、Z 軸送り手段は、Z 軸可動部材 8 6 に連結され Z 軸方向に延びるボールねじと、このボールねじを回転させるモータとを有する構成でよい。

## 【 0 0 2 8 】

フレーム搬出手段 6 8 の Z 軸可動部材 8 6 は、フレーム 6 4 を保持する保持部 8 8 を有する。図示の実施形態の保持部 8 8 は、矩形状の基板 9 0 と、基板 9 0 の下面に設けられた複数の吸引パッド 9 2 とを有し、各吸引パッド 9 2 は吸引手段（図示していない。）に接続されている。

## 【 0 0 2 9 】

フレーム搬出手段 6 8 は、フレーム収容手段 6 6 に収容されている最上段のフレーム 6 4 を保持部 8 8 の吸引パッド 9 2 で吸引保持した後、X 軸可動部材 8 4 および Z 軸可動部材 8 6 を移動させることにより、吸引保持した最上段のフレーム 6 4 をフレーム収容手段 6 6 から搬出する。

## 【 0 0 3 0 】

図 5 に示すとおり、フレームテーブル 7 0 は、実線で示す下降位置と、二点鎖線で示す上昇位置との間で昇降自在に Z 軸ガイド部材 9 4 に支持されている。Z 軸ガイド部材 9 4 には、下降位置と上昇位置との間でフレームテーブル 7 0 を昇降させる適宜の駆動源（たとえばエア駆動源または電動駆動源）が付設されている。フレームテーブル 7 0 においては、フレーム搬出手段 6 8 によって搬出されたフレーム 6 4 を下降位置において受け取るようになっている。

## 【 0 0 3 1 】

図 1 および図 5 に示すとおり、加工装置 2 は、フレームテーブル 7 0 の上方に配設されフレーム 6 4 にテープ 9 6 を貼着するテープ貼着手段 9 8（図 1 参照。）と、テープ 9 6 が貼着されたフレーム 6 4（以下「テープ付フレーム 6 4'」ということがある。）をウエーハテーブル 1 2 まで搬送しウエーハテーブル 1 2 に支持されたウエーハ 4 の裏面 4 b にフレーム 6 4 の開口部 6 4 a を位置づけてテープ付フレーム 6 4' をウエーハテーブル 1 2 に載置するテープ付フレーム搬送手段 1 0 0（図 5 参照。）と、テープ付フレーム 6 4' のテープ 9 6 をウエーハ 4 の裏面 4 b に圧着するテープ圧着手段 1 0 2（図 1 参照。）とを含む。

## 【 0 0 3 2 】

図 6 を参照して説明すると、図示の実施形態のテープ貼着手段 9 8 は、使用前のテープ 9 6 が巻かれたロールテープ 9 6 R を支持するロールテープ支持部 1 0 4 と、使用済みのテープ 9 6 を巻き取るテープ巻き取り部 1 0 6 と、ロールテープ 9 6 R からテープ 9 6 を引き出すテープ引き出し部 1 0 8 と、引き出されたテープ 9 6 をフレーム 6 4 に圧着する圧着部 1 1 0 と、フレーム 6 4 の外周にはみ出したテープ 9 6 をフレーム 6 4 に沿って切断する切断部 1 1 2 とを備える。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 3 】

図 6 に示すとおり、ロールテープ支持部 1 0 4 は、X 軸方向に延びる軸線を中心として回転自在に適宜のブラケット（図示していない。）に支持された支持ローラ 1 1 4 を含む。支持ローラ 1 1 4 には、テープ 9 6 の粘着面を保護するための剥離紙 1 1 6 がテープ 9 6 の粘着面に付設されて円筒状に巻かれたロールテープ 9 6 R が支持されている。

## 【 0 0 3 4 】

テープ巻き取り部 1 0 6 は、X 軸方向に延びる軸線を中心として回転自在に適宜のブラケット（図示していない。）に支持された巻き取りローラ 1 1 8 と、巻き取りローラ 1 1 8 を回転させるモータ（図示していない。）とを含む。図 6 に示すとおり、テープ巻き取り部 1 0 6 は、モータによって巻き取りローラ 1 1 8 を回転させることにより、フレーム 6 4 に貼り付けた部分に当たる円形の開口部 1 2 0 が形成された使用済みのテープ 9 6 を巻き取る。

10

## 【 0 0 3 5 】

図 6 を参照して説明を続けると、テープ引き出し部 1 0 8 は、ロールテープ支持部 1 0 4 の支持ローラ 1 1 4 の下方に配置された引き出しローラ 1 2 2 と、引き出しローラ 1 2 2 を回転させるモータ（図示していない。）と、引き出しローラ 1 2 2 の回転に伴って回転する従動ローラ 1 2 4 とを含む。テープ引き出し部 1 0 8 は、モータによって引き出しローラ 1 2 2 と共に従動ローラ 1 2 4 を回転させることによって、引き出しローラ 1 2 2 と従動ローラ 1 2 4 とで挟み込んだテープ 9 6 をロールテープ 9 6 R から引き出す。

## 【 0 0 3 6 】

20

引き出しローラ 1 2 2 と従動ローラ 1 2 4 との間を通過したテープ 9 6 からは剥離紙 1 1 6 が剥離され、剥離された剥離紙 1 1 6 は剥離紙巻き取り部 1 2 6 によって巻き取られるようになっている。図示の実施形態の剥離紙巻き取り部 1 2 6 は、従動ローラ 1 2 4 の上方に配置された剥離紙巻き取りローラ 1 2 8 と、剥離紙巻き取りローラ 1 2 8 を回転させるモータ（図示していない。）とを有する。また、剥離紙 1 1 6 が剥離されたテープ 9 6 は、引き出しローラ 1 2 2 と Y 軸方向に間隔をおいて配置されたガイドローラ 1 3 0 を経て巻き取りローラ 1 1 8 に導かれるようになっている。

## 【 0 0 3 7 】

圧着部 1 1 0 は、Y 軸方向に移動自在に配置された押圧ローラ 1 3 2 と、押圧ローラ 1 3 2 を Y 軸方向に移動させる Y 軸送り手段（図示していない。）とを含む。圧着部 1 1 0 の Y 軸送り手段は、適宜の駆動源（たとえばエアー駆動源または電動駆動源）から構成され得る。

30

## 【 0 0 3 8 】

図 6 に示すとおり、切断部 1 1 2 は、適宜のブラケット（図示していない。）に固定され Z 軸方向に延びる Z 軸ガイド部材 1 3 4 と、Z 軸方向に移動自在に Z 軸ガイド部材 1 3 4 に支持された Z 軸可動部材 1 3 6 と、Z 軸可動部材 1 3 6 を Z 軸方向に移動させる Z 軸送り手段（図示していない。）とを含む。切断部 1 1 2 の Z 軸送り手段は、Z 軸可動部材 1 3 6 に連結され Z 軸方向に延びるボールねじと、このボールねじを回転させるモータとを有する構成でよい。

## 【 0 0 3 9 】

40

また、切断部 1 1 2 は、Z 軸可動部材 1 3 6 の先端下面に固定されたモータ 1 3 8 と、Z 軸方向に延びる軸線を中心としてモータ 1 3 8 によって回転されるアーム片 1 4 0 とを含む。アーム片 1 4 0 の下面には、互いに間隔をおいて第一・第二の垂下片 1 4 2 a、1 4 2 b が付設されている。第一の垂下片 1 4 2 a には、Z 軸方向と直交する軸線を中心として回転自在に円形のカッター 1 4 4 が支持され、第二の垂下片 1 4 2 b には、Z 軸方向と直交する軸線を中心として回転自在に押さえローラ 1 4 6 が支持されている。

## 【 0 0 4 0 】

フレーム搬出手段 6 8 からフレーム 6 4 を受け取ったフレームテーブル 7 0 が下降位置（図 6（a）に示す位置）から上昇位置（図 6（b）に示す位置）に位置づけられる前に、テープ貼着手段 9 8 は、引き出しローラ 1 2 2 と従動ローラ 1 2 4 とによって未使用の

50

テープ 9 6 を引き出す。そして、圧着部 1 1 0 の押圧ローラ 1 3 2 によってテープ 9 6 をフレーム 6 4 に押圧できる程度にフレームテーブル 7 0 を上昇位置に位置づけ、押圧ローラ 1 3 2 にテープ 9 6 を介してフレーム 6 4 を接触させる。そして、押圧ローラ 1 3 2 でテープ 9 6 の粘着面をフレーム 6 4 に押し付けながら押圧ローラ 1 3 2 を Y 軸方向に転がす。これによって、テープ引き出し部 1 0 8 によってロールテープ 9 6 R から引き出されたテープ 9 6 をフレーム 6 4 に圧着することができる。

#### 【 0 0 4 1 】

テープ 9 6 をフレーム 6 4 に圧着した後、テープ貼着手段 9 8 は、切断部 1 1 2 の Z 軸可動部材 1 3 6 を Z 軸送り手段により下降させ、フレーム 6 4 上のテープ 9 6 にカッター 1 4 4 を押し当てると共に押さえローラ 1 4 6 でテープ 9 6 の上からフレーム 6 4 を押さえる。次いで、モータ 1 3 8 によってアーム片 1 4 0 を回転させ、カッター 1 4 4 および押さえローラ 1 4 6 をフレーム 6 4 に沿って円を描くように移動させる。これによって、フレーム 6 4 の外周にはみ出したテープ 9 6 をフレーム 6 4 に沿って切断することができる。また、押さえローラ 1 4 6 でテープ 9 6 の上からフレーム 6 4 を押さえているので、テープ 9 6 を切断している際にフレーム 6 4 やテープ 9 6 の位置ずれが防止される。そして、フレームテーブル 7 0 を下降させた後、フレーム 6 4 に貼り付けた部分に当たる円形の開口部 1 2 0 が形成された使用済みのテープ 9 6 は、テープ巻き取り部 1 0 6 によって巻き取られる。

#### 【 0 0 4 2 】

図 5 に示すとおり、テープ付フレーム搬送段 1 0 0 は、適宜のブラケット（図示していない。）に固定され Y 軸方向に延びる Y 軸ガイド部材 1 4 8 と、Y 軸方向に移動自在に Y 軸ガイド部材 1 4 8 に支持された Y 軸可動部材 1 5 0 と、Y 軸可動部材 1 5 0 を Y 軸方向に移動させる Y 軸送り手段（図示していない。）と、Z 軸方向に移動自在に Y 軸可動部材 1 5 0 に支持された Z 軸可動部材 1 5 2 と、Z 軸可動部材 1 5 2 を Z 軸方向に移動させる Z 軸送り手段（図示していない。）とを含む。テープ付フレーム搬送段 1 0 0 の Y 軸送り手段は、Y 軸可動部材 1 5 0 に連結され Y 軸方向に延びるボールねじと、このボールねじを回転させるモータとを有する構成でよく、Z 軸送り手段は、Z 軸可動部材 1 5 2 に連結され Z 軸方向に延びるボールねじと、このボールねじを回転させるモータとを有する構成でよい。

#### 【 0 0 4 3 】

テープ付フレーム搬送手段 1 0 0 の Z 軸可動部材 1 5 2 は、テープ付フレーム 6 4 ' を保持する保持部 1 5 4 を有する。図示の実施形態の保持部 1 5 4 は、矩形状の基板 1 5 6 と、基板 1 5 6 の下面に設けられた複数の吸引パッド 1 5 8 とを有し、各吸引パッド 1 5 8 は吸引手段（図示していない。）に接続されている。

#### 【 0 0 4 4 】

テープ付フレーム搬送手段 1 0 0 は、テープ 9 6 の粘着面が下を向いた状態でフレームテーブル 7 0 に支持されているテープ付フレーム 6 4 ' の上面を保持部 1 5 4 の各吸引パッド 1 5 8 で吸引保持し、Y 軸可動部材 1 5 0 および Z 軸可動部材 1 5 2 を移動させることにより、保持部 1 5 4 で吸引保持したテープ付フレーム 6 4 ' をフレームテーブル 7 0 からウエーハテーブル 1 2 まで搬送し、ウエーハテーブル 1 2 に支持されたウエーハ 4 の裏面 4 b にフレーム 6 4 の開口部 6 4 a を位置づけてテープ付フレーム 6 4 ' をウエーハテーブル 1 2 に載置する。

#### 【 0 0 4 5 】

図 7 ないし図 9 を参照してテープ圧着手段 1 0 2 について説明する。図 7 に示すとおり、テープ圧着手段 1 0 2 は、ウエーハテーブル 1 2 の上方に配設された上部チャンバー 1 6 0 と、ウエーハテーブル 1 2 を収容した下部チャンバー 1 6 2 と、上部チャンバー 1 6 0 を昇降させ下部チャンバー 1 6 2 に接触させた閉塞状態と下部チャンバー 1 6 2 から離反させた開放状態とを生成する昇降機構 1 6 4 と、閉塞状態で該上部チャンバー 1 6 0 および下部チャンバー 1 6 2 を真空にする真空部 1 6 6 と、上部チャンバー 1 6 0 および下部チャンバー 1 6 2 を大気開放する大気開放部 1 6 8 とを備える。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 6 】

図示の実施形態の上部チャンバー 1 6 0 は、図 7 に示すとおり、円形の天板 1 7 0 と、天板 1 7 0 の周縁から垂下する円筒状の側壁 1 7 2 とを含む。天板 1 7 0 の上面には、エアシリンダ等の適宜のアクチュエータから構成され得る昇降機構 1 6 4 が装着されている。天板 1 7 0 の下面と側壁 1 7 2 の内周面とによって規定される収容空間には、ウエーハテーブル 1 2 に支持されたウエーハ 4 の裏面 4 b にテープ付フレーム 6 4 ' のテープ 9 6 を押し付けるための押圧ローラ 1 7 4 と、押圧ローラ 1 7 4 を回転自在に支持する支持片 1 7 6 と、支持片 1 7 6 を Y 軸方向に移動させる Y 軸送り手段 1 7 8 とが配設されている。

## 【 0 0 4 7 】

Y 軸送り手段 1 7 8 は、支持片 1 7 6 に連結され Y 軸方向に延びるボールねじ 1 8 0 と、ボールねじ 1 8 0 を回転させるモータ 1 8 2 とを有する。そして、Y 軸送り手段 1 7 8 は、モータ 1 8 2 の回転運動をボールねじ 1 8 0 によって直線運動に変換して支持片 1 7 6 に伝達し、Y 軸方向に延びる一対の案内レール 1 8 4 に沿って支持片 1 7 6 を移動させる。

10

## 【 0 0 4 8 】

図 7 に示すとおり、下部チャンバー 1 6 2 は円筒状の側壁 1 8 6 を有し、側壁 1 8 6 の上部は開放され、側壁 1 8 6 の下部は閉塞されている。側壁 1 8 6 には接続開口 1 8 8 が形成されている。接続開口 1 8 8 には、適宜の真空ポンプから構成され得る真空部 1 6 6 が流路 1 9 0 を介して接続されている。流路 1 9 0 には、流路 1 9 0 を大気開放可能な適宜のバルブから構成され得る大気開放部 1 6 8 が設けられている。

20

## 【 0 0 4 9 】

テープ圧着手段 1 0 2 は、ウエーハテーブル 1 2 に支持されたウエーハ 4 の裏面 4 b にテープ付フレーム 6 4 ' のテープ 9 6 が位置づけられた状態で、昇降機構 1 6 4 によって上部チャンバー 1 6 0 を下降させ、上部チャンバー 1 6 0 の側壁 1 7 2 の下端を下部チャンバー 1 6 2 の側壁 1 8 6 の上端に接触させて、上部チャンバー 1 6 0 および下部チャンバー 1 6 2 を閉塞状態にすると共に、押圧ローラ 1 7 4 をテープ付フレーム 6 4 ' に接触させる。

## 【 0 0 5 0 】

次いで、テープ圧着手段 1 0 2 は、大気開放部 1 6 8 を構成するバルブを閉じた状態で真空部 1 6 6 を構成する真空ポンプを作動させ、上部チャンバー 1 6 0 および下部チャンバー 1 6 2 の内部を真空にした後、図 8 および図 9 に示すとおり、Y 軸送り手段 1 7 8 で押圧ローラ 1 7 4 を Y 軸方向に転がすことにより、ウエーハ 4 の裏面 4 b にテープ 9 6 を圧着してフレームユニット U を生成する。

30

## 【 0 0 5 1 】

押圧ローラ 1 7 4 によってウエーハ 4 の裏面 4 b にテープ 9 6 を圧着すると、リング状の補強部 2 4 の付け根において、ウエーハ 4 とテープ 9 6 との間に僅かな隙間が形成されるが、上部チャンバー 1 6 0 および下部チャンバー 1 6 2 の内部を真空にした状態でウエーハ 4 とテープ 9 6 とを圧着するので、ウエーハ 4 とテープ 9 6 との間の僅かな隙間の圧力が大気圧より低く、テープ 9 6 を圧着した後に大気開放部 1 6 8 を開放すると、大気圧によってテープ 9 6 がウエーハ 4 に押し付けられる。これによって、補強部 2 4 の付け根におけるウエーハ 4 とテープ 9 6 との隙間がなくなり、補強部 2 4 の付け根に沿ってテープ 9 6 がウエーハ 4 の裏面 4 b に密着する。

40

## 【 0 0 5 2 】

図 1 および図 1 0 に示すとおり、加工装置 2 は、さらに、テープ圧着手段 1 0 2 によってテープ付フレーム 6 4 ' のテープ 9 6 とウエーハ 4 の裏面 4 b とが圧着されたフレームユニット U をウエーハテーブル 1 2 から搬出するフレームユニット搬出手段 1 9 2 と、フレームユニット搬出手段 1 9 2 によって搬出されたフレームユニット U のウエーハ 4 からリング状の補強部 2 4 を切断し除去する補強部除去手段 1 9 4 と、リング状の補強部 2 4 が除去されたリング無しユニットを補強部除去手段 1 9 4 から搬出するリング無しユニット搬出手段 1 9 6 ( 図 1 参照。 ) と、リング無しユニット搬出手段 1 9 6 によって搬出され

50

たリング無しユニットを収容するフレームカセット 1 9 8 が載置されるフレームカセットテーブル 2 0 0 ( 図 1 参照。 ) とを含む。

【 0 0 5 3 】

図示の実施形態のフレームユニット搬出手段 1 9 2 は、図 1 0 に示すとおり、ウエーハ 4 を保持するウエーハ保持部 2 0 2 a およびフレーム 6 4 を保持するフレーム保持部 2 0 2 b を含むフレームユニット保持部 2 0 2 と、フレームユニット保持部 2 0 2 を仮置きテーブル 2 0 4 に搬送する搬送部 2 0 6 とを備える。

【 0 0 5 4 】

フレームユニット保持部 2 0 2 のウエーハ保持部 2 0 2 a は、円形状の基板 2 0 8 と、基板 2 0 8 の下面に装着された円形状の吸着片 2 1 0 とを含む。吸着片 2 1 0 の下面には複数の吸引孔 ( 図示していない。 ) が形成され、各吸引孔は吸引手段 ( 図示していない。 ) に接続されている。フレーム保持部 2 0 2 b は、ウエーハ保持部 2 0 2 a の基板 2 0 8 の周縁から周方向に間隔をおいて径方向外側に突出する複数の ( 図示の実施形態では 4 個 ) の突出片 2 1 2 と、突出片 2 1 2 の下面に付設された吸引パッド 2 1 4 とを含み、各吸引パッド 2 1 4 は吸引手段 ( 図示していない。 ) に接続されている。

【 0 0 5 5 】

搬送部 2 0 6 は、適宜のブラケット ( 図示していない。 ) に固定され X 軸方向に延びる X 軸ガイド部材 2 1 6 と、X 軸方向に移動自在に X 軸ガイド部材 2 1 6 に支持された X 軸可動部材 2 1 8 と、X 軸可動部材 2 1 8 を X 軸方向に移動させる X 軸送り手段 ( 図示していない。 ) と、Z 軸方向に移動自在に X 軸可動部材 2 1 8 に支持された Z 軸可動部材 2 2 0 と、Z 軸可動部材 2 2 0 を Z 軸方向に移動させる Z 軸送り手段 ( 図示していない。 ) と、Y 軸方向に移動自在に Z 軸可動部材 2 2 0 に支持された Y 軸可動部材 2 2 2 と、Y 軸可動部材 2 2 2 を Y 軸方向に移動させる Y 軸送り手段 ( 図示していない。 ) とを含む。Y 軸可動部材 2 2 2 の先端には、ウエーハ保持部 2 0 2 a の基板 2 0 8 が連結されている。搬送部 2 0 6 の X 軸・Y 軸・Z 軸送り手段のそれぞれは、ボールねじと、ボールねじを回転させるモータとを有する構成でよい。

【 0 0 5 6 】

フレームユニット搬出手段 1 9 2 は、フレームユニット保持部 2 0 2 を水平方向に二次元で移動する二次元移動機構と、フレームユニット保持部 2 0 2 に保持されたフレームユニット U のウエーハ 4 の外周を撮像する撮像部 2 2 4 とを備えるのが好ましく、図示の実施形態では、搬送部 2 0 6 の X 軸送り手段および Y 軸送り手段によって X Y 平面においてフレームユニット保持部 2 0 2 が水平方向に二次元で移動するようになっており、搬送部 2 0 6 によって二次元移動機構が構成されている。また、図示の実施形態の撮像部 2 2 4 は、ウエーハテーブル 1 2 と仮置きテーブル 2 0 4 との間に配置されており、フレームユニット保持部 2 0 2 に保持されたフレームユニット U のウエーハ 4 の外周を、ウエーハ 4 の下方から撮像するようになっている。

【 0 0 5 7 】

フレームユニット搬出手段 1 9 2 は、ウエーハ保持部 2 0 2 a の吸着片 2 1 0 でウエーハ 4 を裏面 4 b 側 ( テープ 9 6 側 ) から吸引保持すると共に、フレーム保持部 2 0 2 b の吸引パッド 2 1 4 でフレーム 6 4 を吸引保持した状態で、搬送部 2 0 6 を作動させることにより、フレームユニット保持部 2 0 2 で保持したフレームユニット U をウエーハテーブル 1 2 から搬出する。

【 0 0 5 8 】

また、図示の実施形態のフレームユニット搬出手段 1 9 2 は、二次元移動機構を構成する搬送部 2 0 6 を作動させて、フレームユニット保持部 2 0 2 で保持したフレームユニット U のウエーハ 4 の外周の少なくとも三ヶ所を撮像部 2 2 4 で撮像することによってウエーハ 4 の外周における少なくとも三点の座標を計測し、計測した三点の座標に基づいてウエーハ 4 の中心座標を求める。そして、フレームユニット搬出手段 1 9 2 は、ウエーハ 4 の中心を仮置きテーブル 2 0 4 の中心と一致させて、フレームユニット U を仮置きテーブル 2 0 4 に仮置きする。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 9 】

図 1 0 に示すとおり、仮置きテーブル 2 0 4 は、ウエーハテーブル 1 2 と X 軸方向に間隔をおいて配置されている。図示の実施形態の仮置きテーブル 2 0 4 は、フレームユニット U のウエーハ 4 の外周余剰領域 2 0 を支持し外周余剰領域 2 0 よりも内側の部分を非接触とする環状支持部 2 2 6 と、環状支持部 2 2 6 の外周に配設され、フレーム 6 4 を支持するフレーム支持部 2 2 8 とを備える。

## 【 0 0 6 0 】

環状支持部 2 2 6 よりも径方向内側部分は、下方に窪んだ円形の凹所 2 3 0 となっている。仮置きテーブル 2 0 4 のフレーム支持部 2 2 8 はヒーター（図示していない。）を備えており、仮置きテーブル 2 0 4 に仮置きされたフレームユニット U のテプ 9 6 をヒーターによって加熱することによりテプ 9 6 を軟化させて、リング状の補強部 2 4 の付け根にテプ 9 6 を大気圧により一層密着させるようになっているのが好ましい。

10

## 【 0 0 6 1 】

図示の実施形態の加工装置 2 は、仮置きテーブル 2 0 4 を Y 軸方向に搬送する仮置きテーブル搬送部 2 3 2 を含む。仮置きテーブル搬送部 2 3 2 は、Y 軸方向に延びる Y 軸ガイド部材 2 3 4 と、Y 軸方向に移動自在に Y 軸ガイド部材 2 3 4 に支持された Y 軸可動部材 2 3 6 と、Y 軸可動部材 2 3 6 を Y 軸方向に移動させる Y 軸送り手段 2 3 8 とを備える。Y 軸可動部材 2 3 6 の上部には仮置きテーブル 2 0 4 が固定されている。Y 軸送り手段 2 3 8 は、Y 軸可動部材 2 3 6 に連結され Y 軸方向に延びるボールねじ 2 4 0 と、ボールねじ 2 4 0 を回転させるモータ 2 4 2 とを有する。そして、仮置きテーブル搬送部 2 3 2 は、モータ 2 4 2 の回転運動をボールねじ 2 4 0 によって直線運動に変換して Y 軸可動部材 2 3 6 に伝達し、Y 軸可動部材 2 3 6 と共に仮置きテーブル 2 0 4 を Y 軸方向に搬送する。

20

## 【 0 0 6 2 】

図 1 および図 1 0 に示すとおり、補強部除去手段 1 9 4 は、ウエーハ 4 の外周に形成されたリング状の補強部 2 4 の付け根に向けてレーザー光線を照射して切断溝を形成するレーザー光線照射手段 2 4 4 と、仮置きテーブル 2 0 4 に仮置きされたフレームユニット U を保持し上昇させると共に X 軸方向に移動してレーザー光線照射手段 2 4 4 に位置づける第一の昇降テーブル 2 4 6（図 1 参照。）と、切断溝からリング状の補強部 2 4 を分離する分離部 2 4 8 とを備える。

## 【 0 0 6 3 】

図 1 0 に示すとおり、レーザー光線照射手段 2 4 4 は、X 軸方向において仮置きテーブル 2 0 4 に隣接して配置されたハウジング 2 5 0 と、ハウジング 2 5 0 に収容されレーザー光線を発振する発振器（図示していない。）と、発振器が発振したレーザー光線を集光してウエーハ 4 の外周に形成されたリング状の補強部 2 4 の付け根に照射する集光器 2 5 2 と、ウエーハ 4 にレーザー光線が照射された際に生じるデブリを吸引する吸引ノズル 2 5 4 と、吸引ノズル 2 5 4 に接続された吸引手段（図示していない。）とを含む。

30

## 【 0 0 6 4 】

集光器 2 5 2 は、ハウジング 2 5 0 の上面から上方に向かって吸引ノズル 2 5 4 側に傾斜して延びており、これによってレーザー光線の照射の際に生じたデブリが集光器 2 5 2 に落下するのが抑制されている。また、吸引ノズル 2 5 4 は、ハウジング 2 5 0 の上面から上方に向かって集光器 2 5 2 側に傾斜して延びている。

40

## 【 0 0 6 5 】

レーザー光線照射手段 2 4 4 は、図 1 1 に示すとおり、第一の昇降テーブル 2 4 6 によって保持したフレームユニット U を回転させながら、ウエーハ 4 の外周に形成されたリング状の補強部 2 4 の付け根に向けてレーザー光線 L B を照射して、アブレーション加工により補強部 2 4 の付け根に沿ってリング状の切断溝 2 5 6 を形成する。また、レーザー光線照射手段 2 4 4 は、アブレーション加工によって生じたデブリを吸引ノズル 2 5 4 によって吸引する。

## 【 0 0 6 6 】

図 1 に示すとおり、第一の昇降テーブル 2 4 6 は、仮置きテーブル 2 0 4 の上方におい

50

てX軸方向に移動自在かつZ軸方向に移動自在に配置されている。図12を参照して説明すると、第一の昇降テーブル246は、適宜のブラケット（図示していない。）に固定されX軸方向に延びるX軸ガイド部材258と、X軸方向に移動自在にX軸ガイド部材258に支持されたX軸可動部材260と、X軸可動部材260をX軸方向に移動させるX軸送り手段（図示していない。）と、Z軸方向に移動自在にX軸可動部材260に支持されたZ軸可動部材262と、Z軸可動部材262をZ軸方向に移動させるZ軸送り手段（図示していない。）とを含む。第一の昇降テーブル246のX軸・Z軸送り手段のそれぞれは、ボールねじと、ボールねじを回転させるモータとを有する構成でよい。

#### 【0067】

Z軸可動部材262の先端下面には、下方に延びる支持軸264が回転自在に支持されており、Z軸可動部材262の先端上面には、Z軸方向に延びる軸線を中心として支持軸264を回転させるモータ266が取り付けられている。支持軸264の下端には円形状の吸着片268が固定されている。吸着片268の下面には、フレーム64の大きさに対応する円周上に周方向に間隔をおいて複数の吸引孔（図示していない。）が形成されており、各吸引孔は吸引手段に接続されている。

#### 【0068】

第一の昇降テーブル246は、仮置きテーブル204のフレーム保持部228のヒータによってテープ96が加熱されリング状の補強部24の付け根にテープ96が密着したフレームユニットUのフレーム64部分を吸着片268で吸引保持した後、Z軸可動部材262およびX軸可動部材260を移動させ、吸着片268で吸引保持したフレームユニットUを上昇させると共にX軸方向に移動してレーザー光線照射手段244に位置づける。なお、フレーム64が磁性を有する材料から形成されている場合には、吸着片268の下面に電磁石（図示していない。）が付設され、吸着片268が磁力によってフレーム64を吸着するようになっていてもよい。

#### 【0069】

また、第一の昇降テーブル246は、レーザー光線照射手段244によってウエーハ4にレーザー光線LBを照射する際に、モータ266を作動させ、吸着片268で吸引保持したフレームユニットUを回転させる。さらに、第一の昇降テーブル246は、補強部24の付け根に切断溝256が形成されたフレームユニットUをX軸方向、Z軸方向に移動させて仮置きテーブル204に仮置きする。

#### 【0070】

図1に示すとおり、分離部248は、仮置きテーブル204のY軸方向の可動範囲において、第一の昇降テーブル246とY軸方向に間隔をおいて配置されている。図13および図15を参照して説明すると、分離部248は、切断溝256に対応するテープ96に紫外線を照射してテープ96の粘着力を低減させる紫外線照射部270（図13参照。）と、リング状の補強部24を外周に露出させてウエーハ4の内側を吸引保持すると共にフレーム64を支持する第二の昇降テーブル272（図13参照。）と、リング状の補強部24の外周に作用してリング状の補強部24を分離する分離器274（図13参照。）と、分離されたリング状の補強部24が廃棄される廃棄部276（図15参照。）とを備える。

#### 【0071】

図13に示すとおり、図示の実施形態の分離部248は、適宜のブラケット（図示していない。）に固定されZ軸方向に延びるZ軸ガイド部材278と、Z軸方向に移動自在にZ軸ガイド部材278に支持されたZ軸可動部材280と、Z軸可動部材280をZ軸方向に移動させるZ軸送り手段（図示していない。）とを含む。Z軸送り手段は、Z軸可動部材280に連結されZ軸方向に延びるボールねじと、このボールねじを回転させるモータとを有する構成でよい。

#### 【0072】

Z軸可動部材280の先端下面には支持片282が支持されていると共に、支持軸286が回転自在に支持されており、この支持軸286には上記第二の昇降テーブル272が

10

20

30

40

50

連結されている。Ｚ軸可動部材２８０の先端上面には、支持軸２８６と共に第二の昇降テーブル２７２を回転させるモータ２８４が取り付けられている。図示の実施形態の支持片２８２には、Ｙ軸方向に間隔をおいて一対の上記紫外線照射部２７０が付設されている。

【００７３】

第二の昇降テーブル２７２は円形であり、第二の昇降テーブル２７２の直径はウエーハ４のデバイス領域１８（リング状の補強部２４よりも内側の部分）の直径よりも僅かに小さい。第二の昇降テーブル２７２の下面には複数の吸引孔（図示していない。）が形成されており、各吸引孔は吸引手段に接続されている。

【００７４】

また、支持片２８２には上記分離器２７４が装着されている。分離器２７４は、支持片２８２の下面に間隔をおいて支持片２８２の長手方向に移動自在に配置された一対の可動片２８８と、一対の可動片２８８を移動させる一対の送り手段２９０とを含む。一対の送り手段２９０のそれぞれは、エアシリンダまたは電動シリンダ等の適宜のアクチュエータから構成され得る。

【００７５】

分離器２７４は、上下方向に間隔をおいて各可動片に２８８に支持された一対の挟み込みローラ２９２ａ、２９２ｂと、上側の挟み込みローラ２９２ａをＺ軸方向に移動させるＺ軸送り手段２９４とを含む。Ｚ軸送り手段２９４は、エアシリンダまたは電動シリンダ等の適宜のアクチュエータから構成され得る。各挟み込みローラ２９２ａ、２９２ｂは、Ｙ軸方向に延びる軸線を中心として回転自在に可動片２８８に支持されている。上側の挟み込みローラ２９２ａには、支持軸２９６を介して押圧ローラ２９８が装着されている。

【００７６】

図１５を参照して説明すると、廃棄部２７６は、分離されたリング状の補強部２４を搬送するベルトコンベア３００と、ベルトコンベア３００によって搬送されたリング状の補強部２４が収容されるダストボックス３０２とを含む。ベルトコンベア３００は、実質上水平に延びる回収位置（図１５に実線で示す位置）と、実質上鉛直に延びる待機位置（図１５に二点鎖線で示す位置）とに適宜のアクチュエータ（図示していない。）によって位置づけられる。図１５においてダストボックス３０２のＸ軸方向手前側の側面には、取っ手３０４ａが付設された扉３０４が設けられている。ダストボックス３０２の内部には、回収したリング状の補強部２４を破碎する破碎機（図示していない。）が取り付けられている。ダストボックス３０２においては、取っ手３０４ａを把持して扉３０４を開けることにより、ダストボックス３０２に収容されたリング状の補強部２４の破碎屑を取り出すことができるようになっている。

【００７７】

補強部２４の付け根に切断溝２５６が形成されたフレームユニットＵが仮置きされている仮置きテーブル２０４が仮置きテーブル搬送部２３２によって分離部２４８の下方に位置づけられると、分離部２４８は、図１４に示すとおり、フレームユニットＵのウエーハ４の裏面４ｂ側を第二の昇降テーブル２７２によって吸引保持すると共に、分離器２７４の挟み込みローラ２９２ａ、２９２ｂでフレーム６４を挟み込んだ後、一対の紫外線照射部２７０から紫外線を照射してリング状の補強部２４に貼り付いているテープ９６の粘着力を低減させると共に、押圧ローラ２９８によってリング状の補強部２４を下方に押し付けながら、分離器２７４に対してモータ２８４によって支持軸２８６および第二の昇降テーブル２７２と共にフレームユニットＵを回転させることにより、フレームユニットＵからリング状の補強部２４を分離する。分離した補強部２４はベルトコンベア３００によってダストボックス３０２に搬送されて回収される。なお、補強部２４を分離する際に、フレームユニットＵに対して分離器２７４を回転させてもよい。

【００７８】

図１に示すとおり、リング無しユニット搬出手段１９６は、補強部除去手段１９４に隣接して配置されている。図１６および図１７を参照して説明すると、図示の実施形態のリング無しユニット搬出手段１９６は、第二の昇降テーブル２７２に支持されたリング無し

10

20

30

40

50



ユニットに対面しフレーム 6 4 を保持するフレーム保持部 3 0 6 を備えフレームカセットテーブル 2 0 0 に向かって移動すると共にフレーム保持部 3 0 6 を反転させる反転機構 3 0 8 ( 図 1 6 参照。 ) と、反転機構 3 0 8 によって反転しウエーハ 4 の表面 4 a が上を向いたリング無しユニットを支持するリング無しユニット支持部 3 1 0 ( 図 1 7 参照。 ) と、リング無しユニット支持部 3 1 0 に支持されたリング無しユニットをフレームカセットテーブル 2 0 0 に載置されたフレームカセット 1 9 8 に進入させて収容する押し込み部 3 1 2 ( 図 1 7 参照。 ) とを備える。

#### 【 0 0 7 9 】

図 1 6 に示すとおり、反転機構 3 0 8 は、Y 軸方向に延びる Y 軸ガイド部材 3 1 4 と、Y 軸方向に移動自在に Y 軸ガイド部材 3 1 4 に支持された Y 軸可動部材 3 1 6 と、Y 軸可動部材 3 1 6 を Y 軸方向に移動させる Y 軸送り手段 ( 図示していない。 ) と、Z 軸方向に移動自在に Y 軸可動部材 3 1 6 に支持されたアーム 3 1 8 と、アーム 3 1 8 を Z 軸方向に移動させる Z 軸送り手段 ( 図示していない。 ) とを含む。反転機構 3 0 8 の Y 軸・Z 軸送り手段のそれぞれは、ボールねじと、ボールねじを回転させるモータとを有する構成でよい。

#### 【 0 0 8 0 】

アーム 3 1 8 には、上記フレーム保持部 3 0 6 が上下反転自在に支持されていると共に、フレーム保持部 3 0 6 を上下反転させるモータ 3 2 0 が取り付けられている。図示の実施形態のフレーム保持部 3 0 6 は、一对の回転軸 3 2 2 を介してアーム 3 1 8 に回転自在に支持された基板 3 2 4 と、基板 3 2 4 の片面に付設された複数の吸引パッド 3 2 6 とを含み、各吸引パッド 3 2 6 は吸引手段 ( 図示していない。 ) に接続されている。また、一方の回転軸 3 2 2 はモータ 3 2 0 に連結されている。

#### 【 0 0 8 1 】

反転機構 3 0 8 は、吸引パッド 3 2 6 を上に向けた状態で、第二の昇降テーブル 2 7 2 に支持されたリング無しユニット U ' のフレーム 6 4 の下面を吸引パッド 3 2 6 で吸引保持し、第二の昇降テーブル 2 7 2 からリング無しユニット U ' を受け取る。また、反転機構 3 0 8 は、モータ 3 2 0 によってフレーム保持部 3 0 6 を反転させてウエーハ 4 の表面 4 a を上に向けた後、Y 軸可動部材 3 1 6 を移動させることにより、フレーム保持部 3 0 6 で保持したリング無しユニット U ' をフレームカセットテーブル 2 0 0 に向かってを移動させる。

#### 【 0 0 8 2 】

図 1 7 に示すとおり、図示の実施形態のリング無しユニット支持部 3 1 0 は、適宜のブラケット ( 図示していない。 ) を介して X 軸方向に移動自在に支持された一对の支持板 3 2 8 と、一对の支持板 3 2 8 の X 軸方向の間隔を調整する間隔調整手段 ( 図示していない。 ) とを含む。間隔調整手段は、エアシリンダまたは電動シリンダ等の適宜のアクチュエータから構成され得る。

#### 【 0 0 8 3 】

リング無しユニット U ' を支持する一对の支持板 3 2 8 には、ヒーター ( 図示していない。 ) が装着されている。一对の支持板 3 2 8 の間隔が狭められた状態において、一对の支持板 3 2 8 は、ヒーターによってリング無しユニット U ' のテーブ 9 6 を加熱することにより、補強部 2 4 が除去されたことによって生じたテーブ 9 6 のたるみ、しわを伸ばすようになっている。

#### 【 0 0 8 4 】

図 1 7 を参照して説明を続けると、図示の実施形態の押し込み部 3 1 2 は、Y 軸方向に延びる Y 軸ガイド部材 3 3 0 と、Y 軸方向に移動自在に Y 軸ガイド部材 3 3 0 に支持された Y 軸可動部材 3 3 2 と、Y 軸可動部材 3 3 2 を Y 軸方向に移動させる Y 軸送り手段 ( 図示していない。 ) とを含む。Y 軸可動部材 3 3 2 は、Y 軸ガイド部材 3 3 0 に支持された基部 3 3 4 と、基部 3 3 4 の上面から上方に延びる支柱 3 3 6 と、支柱 3 3 6 の上端に付設された押圧片 3 3 8 とを有する。押し込み部 3 1 2 の Y 軸送り手段は、Y 軸可動部材 3 3 2 に連結され Y 軸方向に延びるボールねじと、このボールねじを回転させるモータとを

有する構成でよい。

【 0 0 8 5 】

図 1 8 に示すとおり、リング無しユニット支持部 3 1 0 は、リング無しユニット U ' を受け取る前に一对の支持板 3 2 8 の間隔を間隔調整手段によって広げた後、吸引パッド 3 2 6 に保持されたリング無しユニット U ' を受け取る。そして、押し込み部 3 1 2 は、  
ると、Y 軸送り手段によって Y 軸可動部材 3 3 2 を Y 軸方向に移動させることにより、リング無しユニット支持部 3 1 0 に支持されたリング無しユニット U ' を押圧片 3 3 8 によってフレームカセットテーブル 2 0 0 に載置されたフレームカセット 1 9 8 に進入させて収容するようになっている。

【 0 0 8 6 】

図 1 および図 1 8 に示すフレームカセット 1 9 8 には、ウエーハ 4 の表面 4 a が上を向いた状態で複数枚のリング無しユニット U ' が上下方向に間隔をおいて収容される。図 1 7 および図 1 8 に示すとおり、フレームカセットテーブル 2 0 0 は、フレームカセット 1 9 8 が載置される載置部 3 4 0 と、載置部 3 4 0 を昇降させて任意の高さに位置づける昇降部 3 4 2 とを含む。昇降部 3 4 2 は、載置部 3 4 0 に連結され Z 軸方向に延びるボールねじと、このボールねじを回転させるモータとを有する構成でよい。

【 0 0 8 7 】

次に、上述したとおりの加工装置 2 を用いて、外周余剰領域 2 0 に対応する裏面 4 b にリング状の補強部 2 4 が凸状に形成されたウエーハ 4 の裏面 4 b にダイシングテープ 9 6 を貼着してフレーム 6 4 と一体にすると共に、リング状の補強部 2 4 を切断してウエーハ 4 から除去する加工方法について説明する。

【 0 0 8 8 】

図示の実施形態では、まず、図 1 および図 3 に示すとおり、複数のウエーハ 4 が収容されたウエーハカセット 6 をウエーハカセットテーブル 8 に載置するウエーハカセット載置工程を実施する。カセット 6 には、表面 4 a が上を向いた状態で複数枚のウエーハ 4 が上下方向に間隔をおいて収容されている。

【 0 0 8 9 】

また、図 1 および図 5 に示すとおり、ウエーハ 4 を収容する開口部 6 4 a が形成されたリング状のフレーム 6 4 をフレーム収容手段 6 6 に複数収容するフレーム収容工程を実施する。フレーム収容工程は、ウエーハカセット載置工程の前に実施してもよく、ウエーハカセット載置工程の後に実施してもよい。

【 0 0 9 0 】

フレーム収容工程では、フレーム収容手段 6 6 の昇降板 7 4 を任意の位置まで下降させた後、取っ手 7 6 a を把持して扉 7 6 を開け、昇降板 7 4 の上面に複数のフレーム 6 4 を積層して収容する。また、昇降板 7 4 の高さを適宜調整し、フレーム搬出手段 6 8 によって搬出可能な位置に最上段のフレーム 6 4 を位置づける。

【 0 0 9 1 】

ウエーハカセット載置工程およびフレーム収容工程を実施した後、ウエーハカセットテーブル 8 に載置されたウエーハカセット 6 からウエーハ 4 を搬出するウエーハ搬出工程を実施する。

【 0 0 9 2 】

図 3 を参照して説明すると、ウエーハ搬出工程では、まず、ウエーハ搬出手段 1 0 の Y 軸送り手段 3 4 を作動させ、Y 軸可動部材 3 2 をウエーハカセットテーブル 8 の近傍に位置づける。次いで、搬送アーム 4 2 を駆動して、ウエーハカセット 6 内のウエーハ 4 の裏面 4 b 側（下側）に、エアー噴出口 4 6 を上に向けたハンド 4 4 を位置づける。ウエーハ 4 の裏面 4 b 側にハンド 4 4 を位置づけた際は、ウエーハ 4 の裏面 4 b とハンド 4 4 との間には間隙が存在し、また、各ガイドピン 4 8 を径方向外側に位置づけておく。

【 0 0 9 3 】

次いで、ハンド 4 4 のエアー噴出口 4 6 から圧縮エアーを噴出してベルヌーイ効果によってハンド 4 4 の片面側に負圧を生成し、ハンド 4 4 によって非接触でウエーハ 4 を裏面

10

20

30

40

50

4 b 側から吸引支持する。次いで、各ガイドピン 4 8 を径方向内側に移動させ、ハンド 4 4 で吸引支持したウエーハ 4 の水平移動を各ガイドピン 4 8 によって規制する。そして、ウエーハ搬出手段 1 0 の Y 軸可動部材 3 2 および搬送アーム 4 2 を移動させ、ハンド 4 4 で吸引支持したウエーハ 4 をウエーハカセット 6 から搬出する。

【 0 0 9 4 】

ウエーハ搬出工程を実施した後、ウエーハ 4 の切り欠き 2 6 の位置を検出する切り欠き検出工程を実施するのが好ましい。切り欠き検出工程では、図 4 に示すとおり、ハンド 4 4 で吸引支持したウエーハ 4 の外周を切り欠き検出手段 5 0 の発光素子 5 2 と受光素子 5 4 との間に位置づける。次いで、駆動源でガイドピン 4 8 を介してウエーハ 4 を回転させることにより、ウエーハ 4 の切り欠き 2 6 の位置を検出する。これによって、ウエーハ 4 の向きを任意の向きに調整することが可能となる。

10

【 0 0 9 5 】

切り欠き検出工程を実施した後、ウエーハ搬出手段 1 0 によって搬出されたウエーハ 4 の表面 4 a 側をウエーハテーブル 1 2 で支持するウエーハ支持工程を実施する。

【 0 0 9 6 】

図 3 を参照して説明すると、ウエーハ支持工程では、まず、ウエーハ搬出手段 1 0 のハンド 4 4 を上下反転させてウエーハ 4 の表面 4 a を下に向ける。次いで、ウエーハ搬出手段 1 0 の Y 軸可動部材 3 2 および搬送アーム 4 2 を移動させ、ハンド 4 4 で吸引支持したウエーハ 4 の表面 4 a の外周余剰領域 2 0 をウエーハテーブル 1 2 の環状支持部 5 6 に接触させる。この際、ウエーハ 4 の表面 4 a のデバイス領域 1 8 はウエーハテーブル 1 2 の凹所 6 2 に位置するため、デバイス 1 4 とウエーハテーブル 1 2 とが接触することがなく、デバイス 1 4 の損傷が防止される。

20

【 0 0 9 7 】

次いで、ウエーハテーブル 1 2 の吸引手段を作動させ、各吸引孔 6 0 に吸引力を生成することにより、ウエーハ 4 の表面 4 a の外周余剰領域 2 0 を吸引保持する。次いで、ハンド 4 4 によるウエーハ 4 の吸引支持を解除すると共に、ウエーハテーブル 1 2 からハンド 4 4 を離間させる。このようにして、ウエーハ搬出手段 1 0 からウエーハテーブル 1 2 にウエーハ 4 を受け渡す。ウエーハテーブル 1 2 に受け渡されたウエーハ 4 は各吸引孔 6 0 によって吸引保持されているため、ウエーハ 4 の位置がずれることがない。

【 0 0 9 8 】

30

また、ウエーハカセット載置工程およびフレーム収容工程を実施した後、ウエーハ搬出工程やウエーハ支持工程と並行して、フレーム収容手段 6 6 からフレーム 6 4 を搬出するフレーム搬出工程を実施する。

【 0 0 9 9 】

図 5 を参照して説明すると、フレーム搬出工程では、まず、フレーム搬出手段 6 8 の X 軸可動部材 8 4 および Z 軸可動部材 8 6 を移動させ、フレーム収容手段 6 6 に収容されている最上段のフレーム 6 4 の上面に保持部 8 8 の吸引パッド 9 2 を接触させる。次いで、フレーム搬出手段 6 8 の吸引手段を作動させ、吸引パッド 9 2 に吸引力を生成することにより、最上段のフレーム 6 4 を吸引パッド 9 2 で吸引保持する。そして、フレーム搬出手段 6 8 の X 軸可動部材 8 4 および Z 軸可動部材 8 6 を移動させ、保持部 8 8 の吸引パッド 9 2 で吸引保持した最上段のフレーム 6 4 をフレーム収容手段 6 6 から搬出する。

40

【 0 1 0 0 】

フレーム搬出工程を実施した後、フレーム搬出手段 6 8 によって搬出されたフレーム 6 4 をフレームテーブル 7 0 で支持するフレーム支持工程を実施する。

【 0 1 0 1 】

図 5 を参照して説明を続けると、フレーム支持工程では、まず、フレーム搬出手段 6 8 の X 軸可動部材 8 4 および Z 軸可動部材 8 6 を移動させ、吸引パッド 9 2 で吸引保持したフレーム 6 4 をフレームテーブル 7 0 の上面に接触させる。この際、フレームテーブル 7 0 を下降位置（図 5 に実線で示す位置）に位置づけておく。次いで、フレーム搬出手段 6 8 の吸引パッド 9 2 の吸引力を解除し、フレーム 6 4 をフレームテーブル 7 0 に載せる。

50

そして、フレーム搬出手段 6 8 の X 軸可動部材 8 4 および Z 軸可動部材 8 6 を移動させ、保持部 8 8 をフレームテーブル 7 0 の上方から離間させる。

【 0 1 0 2 】

フレーム支持工程を実施した後、フレーム 6 4 にテープ 9 6 を貼着するテープ貼着工程を実施する。

【 0 1 0 3 】

図 6 を参照して説明すると、テープ貼着工程では、まず、フレームテーブル 7 0 を下降位置（図 6（a）に示す位置）から、フレーム 6 4 にテープ 9 6 を貼着可能な上昇位置（図 6（b）に示す位置）に移動させる前に、ロールテープ 9 6 R からテープ 9 6 を引き出すと共に剥離紙 1 1 6 を剥離したテープ 9 6 をフレームテーブル 7 0 の上方に位置づけておく。なお、フレームテーブル 7 0 の上方に位置するテープ 9 6 の粘着面は下を向いている。

10

【 0 1 0 4 】

次いで、テープ貼着手段 9 8 の圧着部 1 1 0 の押圧ローラ 1 3 2 によって上方からテープ 9 6 をフレーム 6 4 に押圧できる程度にフレームテーブル 7 0 を上昇させる。そして、押圧ローラ 1 3 2 でテープ 9 6 の粘着面をフレーム 6 4 に押し付けながら押圧ローラ 1 3 2 を Y 軸方向に転がす。これによって、テープ引き出し部 1 0 8 によってロールテープ 9 6 R から引き出されたテープ 9 6 をフレーム 6 4 に圧着することができる。

【 0 1 0 5 】

次いで、テープ貼着手段 9 8 の切断部 1 1 2 のカッター 1 4 4 および押さえローラ 1 4 6 を下降させ、フレーム 6 4 上のテープ 9 6 にカッター 1 4 4 を押し当てると共に、押さえローラ 1 4 6 でテープ 9 6 の上からフレーム 6 4 を押さえる。次いで、モータ 1 3 8 によってアーム片 1 4 0 を回転させ、カッター 1 4 4 および押さえローラ 1 4 6 をフレーム 6 4 に沿って円を描くように移動させる。これによって、フレーム 6 4 の外周にはみ出したテープ 9 6 をフレーム 6 4 に沿って切断することができる。また、押さえローラ 1 4 6 でテープ 9 6 の上からフレーム 6 4 を押さえているので、テープ 9 6 を切断している際にフレーム 6 4 やテープ 9 6 の位置ずれが防止される。なお、円形の開口部 1 2 0 が形成された使用済みのテープ 9 6 は、テープ巻き取り部 1 0 6 によって巻き取られる。

20

【 0 1 0 6 】

テープ貼着工程を実施した後、テープ 9 6 が貼着されたフレーム 6 4 をウエーハテーブル 1 2 まで搬送し、ウエーハテーブル 1 2 に支持されたウエーハ 4 の裏面 4 b にフレーム 6 4 の開口部 6 4 a を位置づけてテープ付フレーム 6 4 ' をウエーハテーブル 1 2 に載置するテープ付フレーム搬送工程を実施する。

30

【 0 1 0 7 】

テープ付フレーム搬送工程では、まず、フレームテーブル 7 0 を上昇位置から下降位置に移動させる。次いで、テープ付フレーム搬送手段 1 0 0（図 5 参照。）の Y 軸可動部材 1 5 0 および Z 軸可動部材 1 5 2 を移動させ、テープ 9 6 の粘着面が下を向いた状態でフレームテーブル 7 0 に支持されているテープ付フレーム 6 4 '（図 7 参照。）の上面に、テープ付フレーム搬送手段 1 0 0 の保持部 1 5 4 の各吸引パッド 1 5 8 を接触させる。

【 0 1 0 8 】

40

次いで、テープ付フレーム搬送手段 1 0 0 の吸引手段を作動させ、吸引パッド 1 5 8 に吸引力を生成することにより、テープ付フレーム 6 4 ' の上面を吸引パッド 1 5 8 で吸引保持する。次いで、テープ付フレーム搬送手段 1 0 0 の Y 軸可動部材 1 5 0 および Z 軸可動部材 1 5 2 を移動させ、吸引パッド 1 5 8 で吸引保持したテープ付フレーム 6 4 ' をフレームテーブル 7 0 から搬出する。

【 0 1 0 9 】

次いで、テープ付フレーム搬送手段 1 0 0 の吸引パッド 1 5 8 で吸引保持したテープ付フレーム 6 4 ' をウエーハテーブル 1 2 まで搬送し、図 7 に示すとおり、ウエーハテーブル 1 2 に支持されたウエーハ 4 の裏面 4 b にフレーム 6 4 の開口部 6 4 a を位置づけてテープ付フレーム 6 4 ' をウエーハテーブル 1 2 のフレーム支持部 5 8 に接触させる。この際は

50

、テープ付フレーム 6 4 ' のテープ 9 6 の粘着面が下を向いており、ウエーハ 4 の裏面 4 b が上を向いてテープ 9 6 の粘着面に対面している。

【 0 1 1 0 】

次いで、テープ付フレーム搬送手段 1 0 0 の吸引パッド 1 5 8 の吸引力を解除し、テープ付フレーム 6 4 ' をウエーハテーブル 1 2 のフレーム支持部 5 8 に載せる。そして、テープ付フレーム搬送手段 1 0 0 の Y 軸可動部材 1 5 0 および Z 軸可動部材 1 5 2 を移動させ、保持部 1 5 4 をウエーハテーブル 1 2 の上方から離間させる。

【 0 1 1 1 】

テープ付フレーム搬送工程を実施した後、テープ付フレーム 6 4 ' のテープ 9 6 をウエーハ 4 の裏面 4 b に圧着するテープ圧着工程を実施する。

【 0 1 1 2 】

図 7 ないし図 9 を参照して説明すると、テープ圧着工程では、まず、テープ圧着手段 1 0 2 の昇降機構 1 6 4 によって上部チャンバー 1 6 0 を下降させ、上部チャンバー 1 6 0 の側壁 1 7 2 の下端を下部チャンバー 1 6 2 の側壁 1 8 6 の上端に接触させる。これによって、上部チャンバー 1 6 0 および下部チャンバー 1 6 2 を閉塞状態にすると共に、押圧ローラ 1 7 4 をテープ付フレーム 6 4 ' に接触させる。そうすると、図 8 に示すとおり、ウエーハ 4 のリング状の補強部 2 4 の上端がテープ付フレーム 6 4 ' のテープ 9 6 の粘着面に貼り付く。

【 0 1 1 3 】

次いで、テープ圧着手段 1 0 2 の大気開放部 1 6 8 を閉じた状態で真空部 1 6 6 を作動させ、上部チャンバー 1 6 0 および下部チャンバー 1 6 2 の内部を真空にする。次いで、図 8 および図 9 に示すとおり、テープ圧着手段 1 0 2 の押圧ローラ 1 7 4 を Y 軸方向に転がすことにより、ウエーハ 4 の裏面 4 b にテープ 9 6 を圧着する。これによって、ウエーハ 4 の裏面 4 b とテープ 9 6 とが圧着したフレームユニット U を生成することができる。次いで、大気開放部 1 6 8 を開放し、大気圧によってリング状の補強部 2 4 の付け根に沿ってテープ 9 6 をウエーハ 4 の裏面 4 b に密着させる。そして、昇降機構 1 6 4 によって上部チャンバー 1 6 0 を上昇させる。なお、上部チャンバー 1 6 0 および下部チャンバー 1 6 2 の内部を真空にすることによって、ウエーハテーブル 1 2 によるウエーハ 4 の吸引力が失われてしまうが、上部チャンバー 1 6 0 および下部チャンバー 1 6 2 を閉塞状態にした際に、ウエーハ 4 のリング状の補強部 2 4 の上端がテープ付フレーム 6 4 ' のテープ 9 6 の粘着面に貼り付くため、テープ圧着工程においてウエーハ 4 の位置がずれることはない。

【 0 1 1 4 】

テープ圧着工程を実施した後、テープ付フレーム 6 4 ' のテープ 9 6 とウエーハ 4 の裏面 4 b とが圧着されたフレームユニット U をウエーハテーブル 1 2 から搬出するフレームユニット搬出工程を実施する。

【 0 1 1 5 】

図 5 を参照して説明すると、フレームユニット搬出工程では、まず、フレームユニット搬出手段 1 9 2 の搬送部 2 0 6 を作動させ、フレームユニット保持部 2 0 2 のウエーハ保持部 2 0 2 a の吸着片 2 1 0 の下面をウエーハ 4 の裏面 4 b 側のテープ 9 6 に接触させると共に、フレーム保持部 2 0 2 b の吸引パッド 2 1 4 をフレーム 6 4 に接触させる。

【 0 1 1 6 】

次いで、ウエーハ保持部 2 0 2 a の吸着片 2 1 0 およびフレーム保持部 2 0 2 b の吸引パッド 2 1 4 に吸引力を生成し、ウエーハ保持部 2 0 2 a の吸着片 2 1 0 でウエーハ 4 を裏面 4 b 側（テープ 9 6 側）から吸引保持すると共に、フレーム保持部 2 0 2 b の吸引パッド 2 1 4 でフレーム 6 4 を吸引保持する。次いで、ウエーハテーブル 1 2 によるウエーハ 4 の吸引保持を解除する。そして、搬送部 2 0 6 を作動させ、フレームユニット保持部 2 0 2 で保持したフレームユニット U をウエーハテーブル 1 2 から搬出する。

【 0 1 1 7 】

フレームユニット搬出工程を実施した後、ウエーハ 4 の中心を仮置きテーブル 2 0 4 の

10

20

30

40

50

中心と一致させて、フレームユニットUを仮置きテーブル204に仮置きする仮置き工程を実施する。

【0118】

図10を参照して説明すると、仮置き工程では、まず、フレームユニット保持部202で保持したフレームユニットUを撮像部224の上方に位置づける。次いで、フレームユニット搬出手段192の二次元移動機構を構成する搬送部206を作動させて、フレームユニット保持部202で保持したフレームユニットUのウエーハ4の外周の少なくとも三ヶ所を撮像部224で撮像する。これによって、ウエーハ4の外周における少なくとも三点の座標を計測する。次いで、計測した三点の座標に基づいてウエーハ4の中心座標を求める。

10

【0119】

次いで、搬送部206を作動させ、ウエーハ4の中心を仮置きテーブル204の環状支持部226の中心に位置づけて、仮置きテーブル204の環状支持部226の上面にウエーハ4の表面4aの外周余剰領域20を接触させると共に、仮置きテーブル204のフレーム支持部228の上面にフレーム64の下面を接触させる。この際、ウエーハ4の表面4aが下を向いているが、デバイス領域18は仮置きテーブル204の凹所230に位置するため、デバイス14と仮置きテーブル204とが接触することがなく、デバイス14の損傷が防止される。

【0120】

次いで、ウエーハ保持部202aによるウエーハ4の吸引保持を解除すると共に、フレーム保持部202bによるフレーム64の吸引保持を解除し、フレームユニット搬出手段192から仮置きテーブル204にフレームユニットUを受け渡す。次いで、フレーム支持部228のヒーターを作動させ、仮置きテーブル204に仮置きされたフレームユニットUのテープ96をヒーターによって加熱する。これによって、テープ96が軟化してウエーハ4のリング状の補強部24の付け根にテープ96を密着させる。

20

【0121】

仮置き工程を実施した後、フレームユニット搬出手段192によって搬出されたフレームユニットUのウエーハ4からリング状の補強部24を切断し除去する補強部除去工程を実施する。

【0122】

図1、図10および図12を参照して説明すると、補強部除去工程では、まず、補強部除去手段194の第一の昇降テーブル246のX軸可動部材260およびZ軸可動部材262を移動させ、仮置きテーブル204に仮置きされたフレームユニットUのフレーム64の上面に吸着片268の下面を接触させる。次いで、第一の昇降テーブル246の吸着片268の各吸引孔に吸引力を生成し、フレームユニットUのフレーム64部分を吸引保持する。

30

【0123】

次いで、第一の昇降テーブル246のX軸可動部材260およびZ軸可動部材262を作動させ、図11に示すとおり、吸着片268で吸引保持したフレームユニットUをレーザー光線照射手段244の上方に位置づける。次いで、フレームユニットUのウエーハ4のリング状の補強部24の付け根にレーザー光線LBの集光点を位置づける。

40

【0124】

次いで、第一の昇降テーブル246のモータ266により吸着片268およびフレームユニットUを回転させながら、ウエーハ4のリング状の補強部24の付け根にレーザー光線LBを照射する。これによって、ウエーハ4のリング状の補強部24の付け根にアブレーション加工を施して、リング状の切断溝256を形成することができる。また、ウエーハ4にレーザー光線LBを照射する際は、レーザー光線照射手段244の吸引手段を作動させて吸引ノズル254に吸引力を生成し、アブレーション加工によって生じたデブリを吸引ノズル254によって吸引する。

【0125】

50

次いで、第一の昇降テーブル 2 4 6 の X 軸可動部材 2 6 0 および Z 軸可動部材 2 6 2 を移動させ、吸着片 2 6 8 で吸引保持したフレームユニット U のウエーハ 4 の表面 4 a の外周余剰領域 2 0 を仮置きテーブル 2 0 4 の環状支持部 2 2 6 の上面に接触させると共に、仮置きテーブル 2 0 4 のフレーム支持部 2 2 8 の上面にフレーム 6 4 の下面を接触させる。次いで、第一の昇降テーブル 2 4 6 の吸着片 2 6 8 の吸引力を解除し、第一の昇降テーブル 2 4 6 から仮置きテーブル 2 0 4 にフレームユニット U を受け渡す。

【 0 1 2 6 】

次いで、フレームユニット U を受け取った仮置きテーブル 2 0 4 を仮置きテーブル搬送部 2 3 2 によって補強部除去手段 1 9 4 の分離部 2 4 8 の下方に位置づける（図 1 0 参照）。なお、この際に、廃棄部 2 7 6 のベルトコンベア 3 0 0 を待機位置に位置づけておく。次いで、分離部 2 4 8 の第二の昇降テーブル 2 7 2 を下降させ、ウエーハ 4 の裏面 4 b 部分のテーブ 9 6 に第二の昇降テーブル 2 7 2 の下面を接触させる。次いで、第二の昇降テーブル 2 7 2 の下面に吸引力を生成し、フレームユニット U のウエーハ 4 の裏面 4 b 側を第二の昇降テーブル 2 7 2 で吸引保持する。

【 0 1 2 7 】

次いで、フレームユニット U のウエーハ 4 を吸引保持した第二の昇降テーブル 2 7 2 を上昇させ、フレームユニット U を仮置きテーブル 2 0 4 から離間させると共に、仮置きテーブル 2 0 4 を第一の昇降テーブル 2 4 6 の下方に移動させる。次いで、図 1 4 に示すとおり、分離器 2 7 4 の一对の送り手段 2 9 0 および Z 軸送り手段 2 9 4 を作動させ、上下の挟み込みローラ 2 9 2 a、2 9 2 b でフレーム 6 4 を上下方向に挟み込む。また、廃棄部 2 7 6 のベルトコンベア 3 0 0 を待機位置から回収位置に位置づける。

【 0 1 2 8 】

次いで、一对の紫外線照射部 2 7 0 から紫外線を照射してリング状の補強部 2 4 に貼り付いているテーブ 9 6 の粘着力を低減させると共に、押圧ローラ 2 9 8 によってリング状の補強部 2 4 を下方に押し付けながら、分離器 2 7 4 に対してモータ 2 8 4 によって支持軸 2 8 6 第二の昇降テーブル 2 7 2 と共にフレームユニット U を回転させる。これによって、フレームユニット U からリング状の補強部 2 4 を分離することができる。フレームユニット U から落下した補強部 2 4 は、ベルトコンベア 3 0 0 によってダストボックス 3 0 2 に搬送され回収される。なお、補強部 2 4 を分離する際に、フレームユニット U に対して分離器 2 7 4 を回転させてもよい。

【 0 1 2 9 】

補強部除去工程を実施した後、リング状の補強部 2 4 が除去されたリング無しユニット U ' を補強部除去手段 1 9 4 から搬出するリング無しユニット搬出工程を実施する。

【 0 1 3 0 】

リング無しユニット搬出工程では、まず、補強部除去手段 1 9 4 の廃棄部 2 7 6 のベルトコンベア 3 0 0 を回収位置から待機位置に位置づける。次いで、リング無しユニット搬出手段 1 9 6 の反転機構 3 0 8（図 1 6 参照。）のフレーム保持部 3 0 6 を、第二の昇降テーブル 2 7 2 に吸引保持されているリング無しユニット U ' の下方に位置づける。

【 0 1 3 1 】

次いで、フレーム保持部 3 0 6 の吸引パッド 3 2 6 を上に向けた状態でアーム 3 1 8 を上昇させ、第二の昇降テーブル 2 7 2 に支持されウエーハ 4 の表面 4 a が下を向いている状態のリング無しユニット U ' のフレーム 6 4 の下面側にフレーム保持部 3 0 6 の吸引パッド 3 2 6 を接触させる。

【 0 1 3 2 】

次いで、フレーム保持部 3 0 6 の吸引パッド 3 2 6 に吸引力を生成し、リング無しユニット U ' のフレーム 6 4 を吸引パッド 3 2 6 で吸引保持する。次いで、第二の昇降テーブル 2 7 2 によるリング無しユニット U ' の吸引保持を解除する。これによって、補強部除去手段 1 9 4 の第二の昇降テーブル 2 7 2 からリング無しユニット搬出手段 1 9 6 のフレーム保持部 3 0 6 にリング無しユニット U ' を受け渡す。

【 0 1 3 3 】

10

20

30

40

50

リング無しユニット搬出工程を実施した後、リング無しユニット搬出手段 1 9 6 によって搬出されたリング無しユニット U' を収容するリング無しユニット収容工程を実施する。

【 0 1 3 4 】

リング無しユニット収容工程では、まず、リング無しユニット搬出手段 1 9 6 の反転機構 3 0 8 を上下反転させ、フレーム保持部 3 0 6 で吸引保持したリング無しユニット U' を上下反転させる。これによって、フレーム保持部 3 0 6 の下方にリング無しユニット U' が位置し、ウエーハ 4 の表面 4 a が上を向くことになる。

【 0 1 3 5 】

次いで、反転機構 3 0 8 の Y 軸可動部材 3 1 6 およびアーム 3 1 8 を移動させ、リング無しユニット支持部 3 1 0 の一对の支持板 3 2 8 の上面にリング無しユニット U' を接触させる。このとき、間隔調整手段によって一对の支持板 3 2 8 の間隔は狭められており、一对の支持板 3 2 8 は互いに密着している。次いで、フレーム保持部 3 0 6 によるリング無しユニット U' の吸引保持を解除し、一对の支持板 3 2 8 にリング無しユニット U' を載せる。次いで、各支持板 3 2 8 に装着されたヒーターを作動させ、リング無しユニット U' のテープ 9 6 を加熱することにより、補強部 2 4 が除去されたことによって生じたテープ 9 6 のたわみ、しわを伸ばす。そして、再びリング無しユニット U' をフレーム保持部 3 0 6 で吸引保持し上昇させる。

【 0 1 3 6 】

次いで、間隔調整手段によって一对の支持板 3 2 8 の間隔を広げた後、リング無しユニット U' を支持板 3 2 8 の上面に載置する。そして、図 1 8 に示すとおり、押し込み部 3 1 2 の押圧片 3 3 8 によってリング無しユニット支持部 3 1 0 に支持されたリング無しユニット U' を押して、フレームカセットテーブル 2 0 0 に載置されたフレームカセット 1 9 8 に進入させて収容する。

【 0 1 3 7 】

以上のとおりであり、図示の実施形態の加工装置 2 においては、外周余剰領域 2 0 に対応する裏面 4 b にリング状の補強部 2 4 が凸状に形成されたウエーハ 4 の裏面 4 b にダイシングテープ 9 6 を貼着してフレーム 6 4 と一体にする作業が容易であると共に、リング状の補強部 2 4 を切断してウエーハ 4 から除去することが容易であり生産性が良好となる。

【 符号の説明 】

【 0 1 3 8 】

- 2 : 加工装置
- 4 : ウエーハ
- 4 a : ウエーハの表面
- 4 b : ウエーハの裏面
- 6 : ウエーハカセット
- 8 : ウエーハカセットテーブル
- 1 0 : ウエーハ搬出手段
- 1 2 : ウエーハテーブル
- 2 0 : 外周余剰領域
- 2 4 : 補強部
- 5 6 : 環状支持部 (ウエーハテーブル)
- 5 8 : フレーム支持部 (ウエーハテーブル)
- 6 4 : フレーム
- 6 4 a : 開口部
- 6 4 ' : テープ付フレーム
- 6 6 : フレーム収容手段
- 6 8 : フレーム搬出手段
- 7 0 : フレームテーブル
- 9 6 : テープ
- 9 6 R : ロールテープ

10

20

30

40

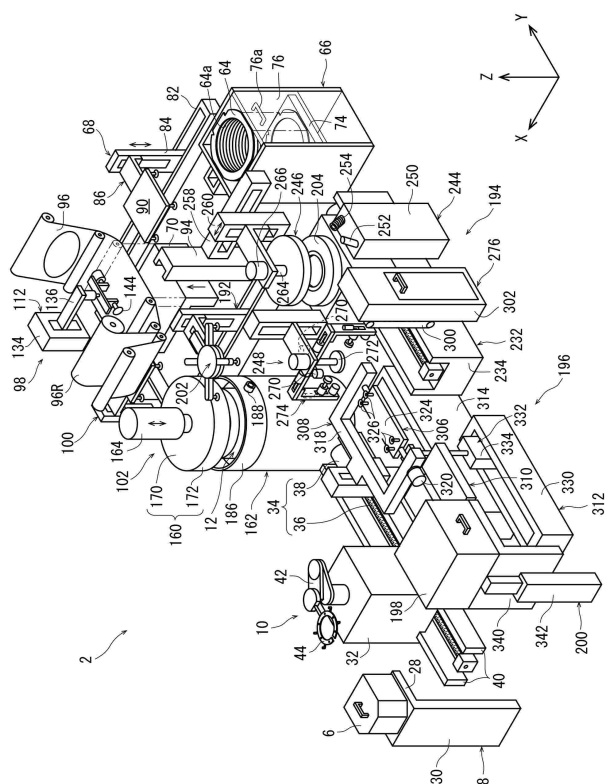
50



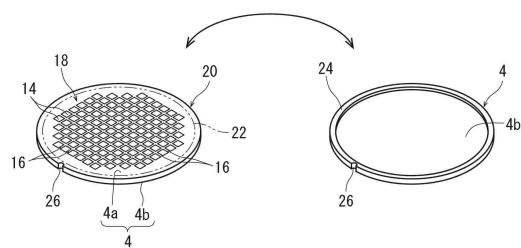
9 8 : テープ貼着手段	
1 0 0 : テープ付フレーム搬送手段	
1 0 2 : テープ圧着手段	
1 0 4 : ロールテープ支持部	
1 0 6 : テープ巻き取り部	
1 0 8 : テープ引き出し部	
1 1 0 : 圧着部	
1 1 2 : 切断部	
1 6 0 : 上部チャンバー	
1 6 2 : 下部チャンバー	10
1 6 4 : 昇降機構	
1 6 6 : 真空部	
1 6 8 : 大気開放部	
1 9 2 : フレームユニット搬出手段	
1 9 4 : 補強部除去手段	
1 9 6 : リング無しユニット搬出手段	
1 9 8 : フレームカセット	
2 0 0 : フレームカセットテーブル	
2 0 2 : フレームユニット保持部	
2 0 2 a : ウエーハ保持部	20
2 0 2 b : フレーム保持部	
2 0 4 : 仮置きテーブル	
2 0 6 : 搬送部	
2 2 4 : 撮像部	
2 3 2 : 仮置きテーブル搬送部	
2 4 4 : レーザー光線照射手段	
2 4 6 : 第一の昇降テーブル	
2 4 8 : 分離部	
2 5 6 : 切断溝	
2 7 0 : 紫外線照射部	30
2 7 2 : 第二の昇降テーブル	
2 7 4 : 分離器	
2 7 6 : 廃棄部	
3 0 6 : フレーム保持部	
3 0 8 : 反転機構	
3 1 0 : リング無しユニット支持部	
3 1 2 : 押し込み部	
U : フレームユニット	
U ' : リング無しユニット	40

【図面】

【 図 1 】



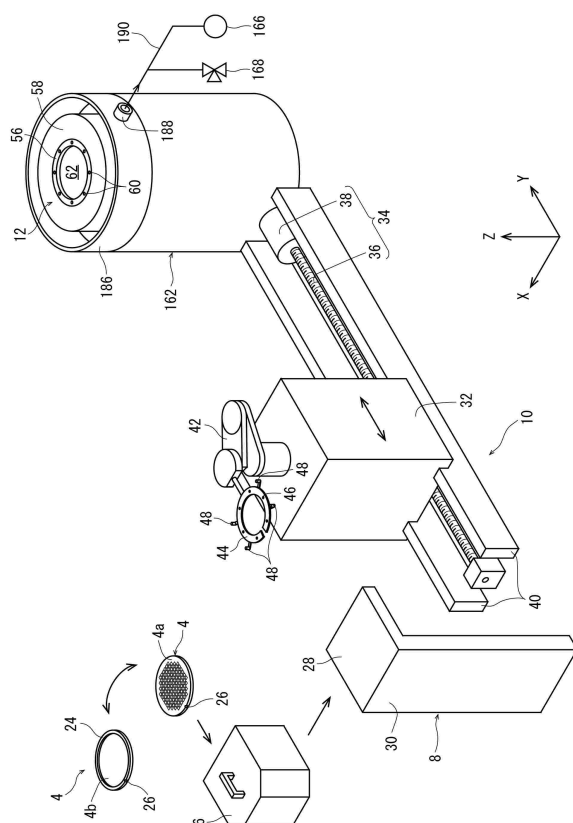
【圖 2】



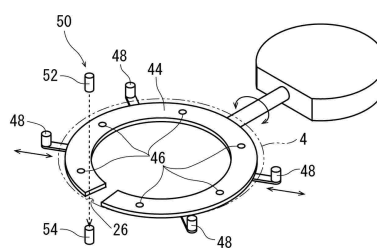
10

20

【圖 3】



【 図 4 】

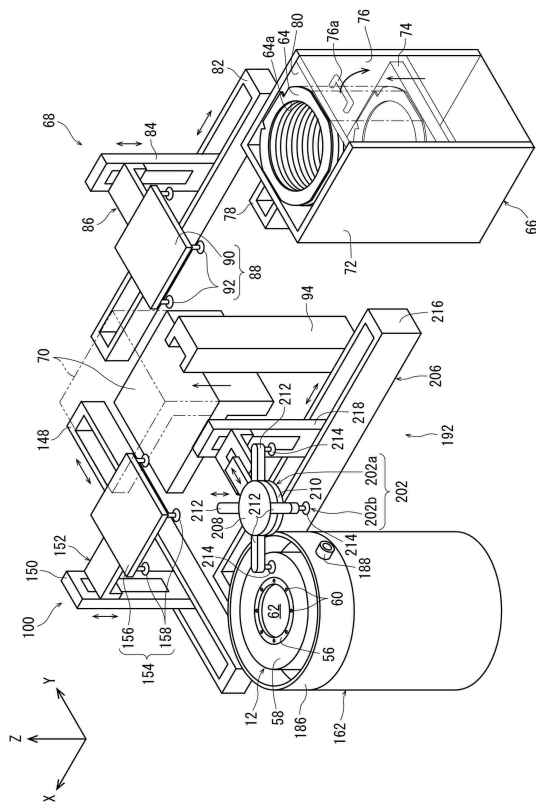


30

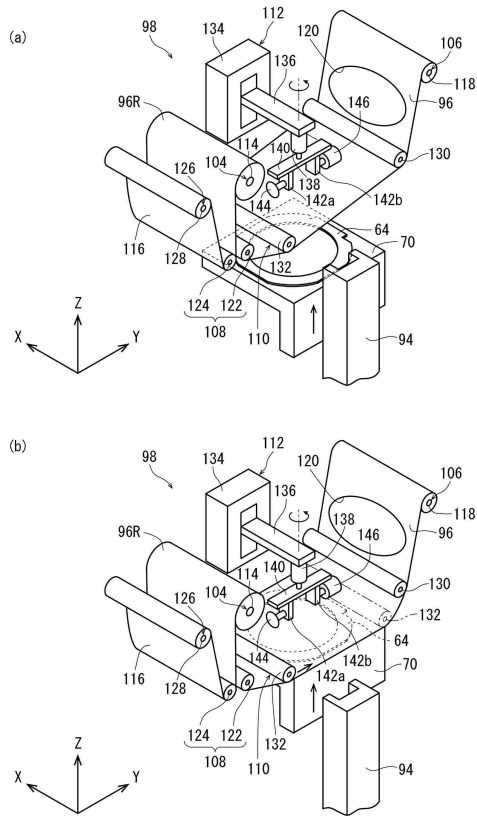
40

50

【図 5】



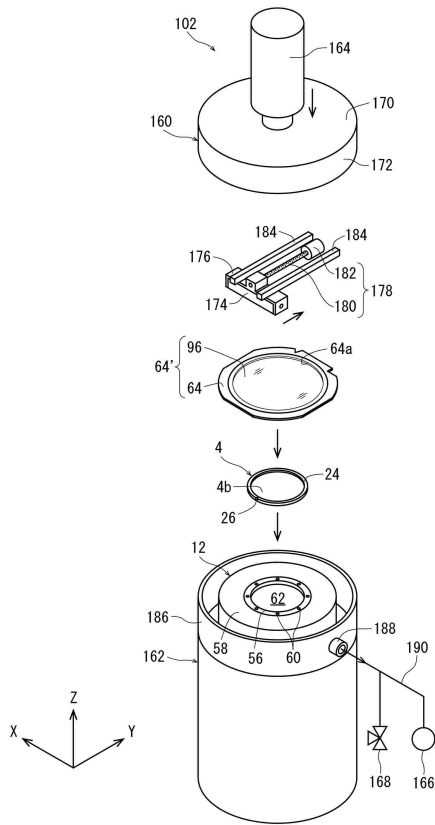
【図 6】



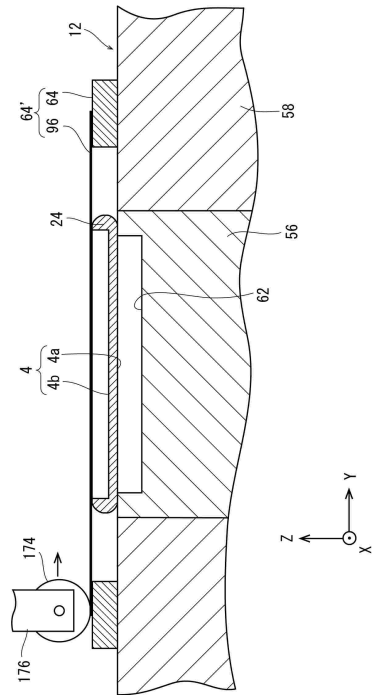
10

20

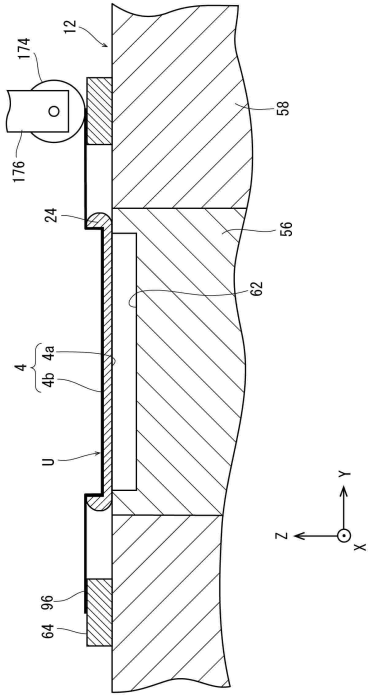
【図 7】



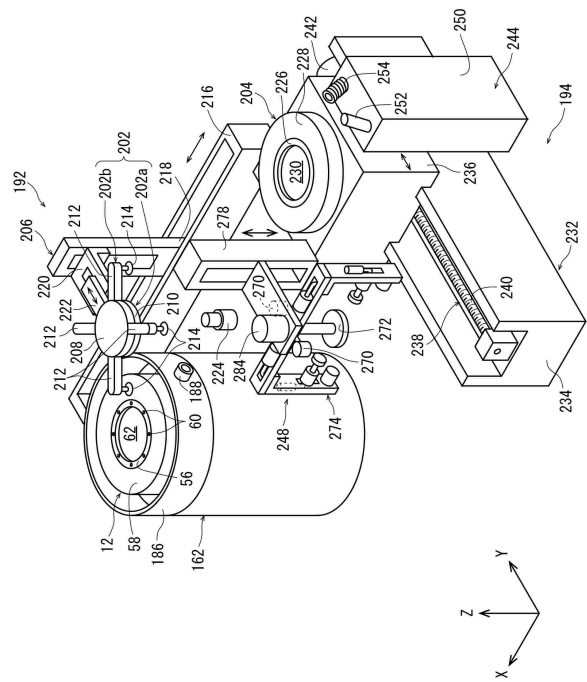
【図 8】



【図 9】



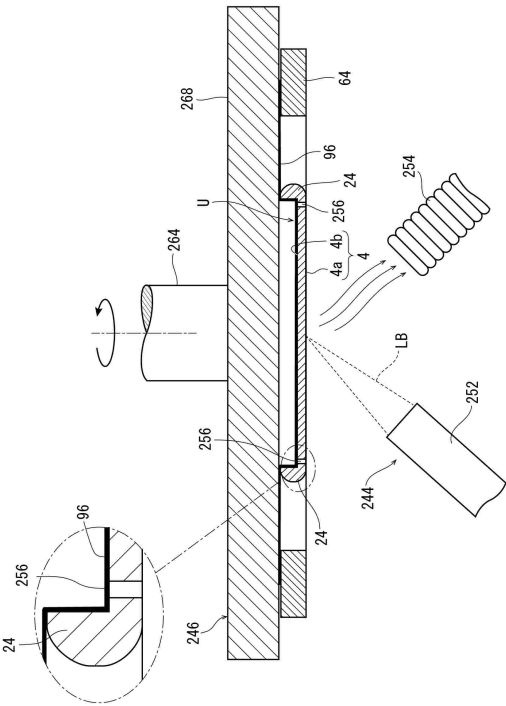
【図 10】



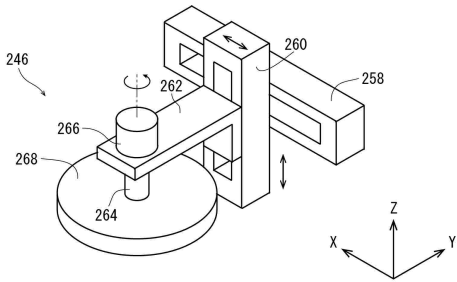
10

20

【図 11】



【図 12】

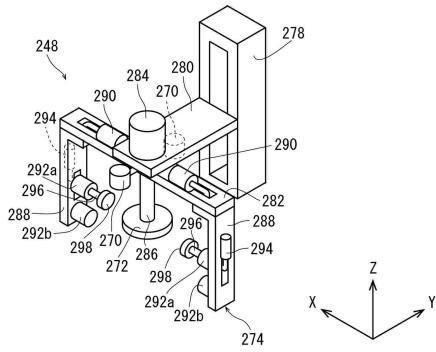


30

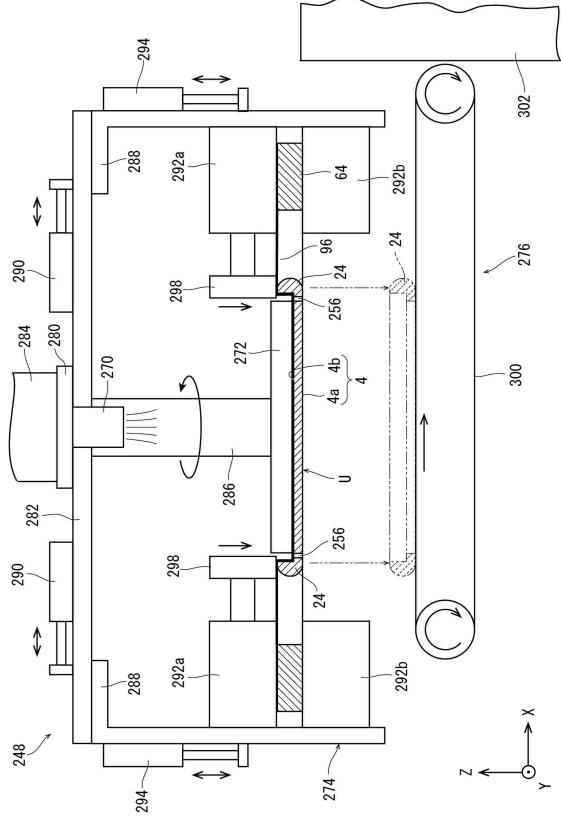
40

50

【図 1 3】



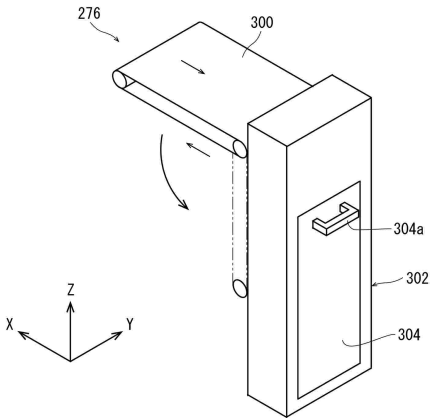
【図 1 4】



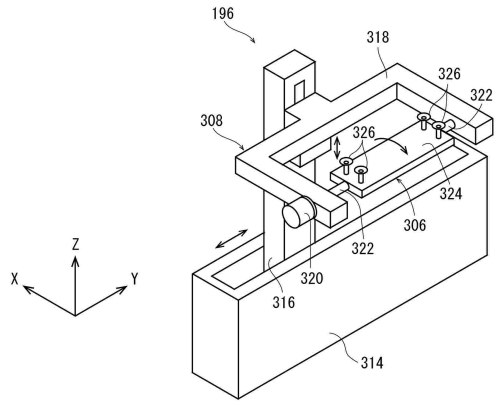
10

20

【図 1 5】



【図 1 6】

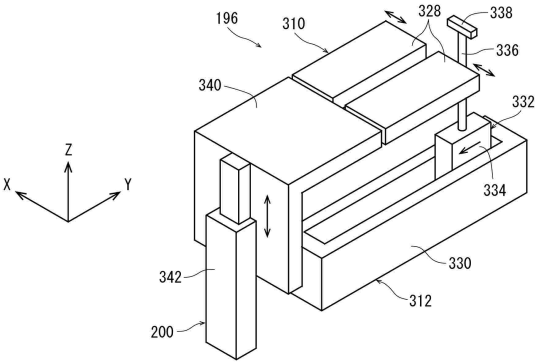


30

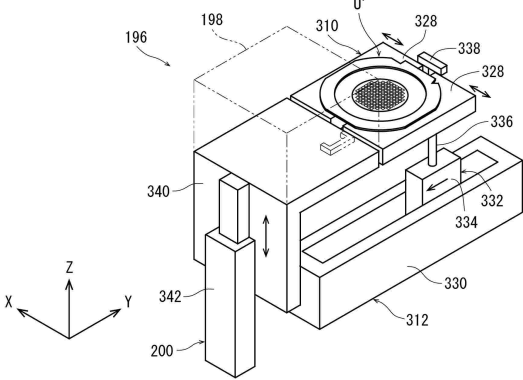
40

50

【 図 1 7 】



【 図 1 8 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- 東京都大田区大森北二丁目 1 3 番 1 1 号 株式会社ディスコ内
- (72)発明者 土屋 利夫
- 東京都大田区大森北二丁目 1 3 番 1 1 号 株式会社ディスコ内
- (72)発明者 竹中 将信
- 東京都大田区大森北二丁目 1 3 番 1 1 号 株式会社ディスコ内
- (72)発明者 本郷 智之
- 東京都大田区大森北二丁目 1 3 番 1 1 号 株式会社ディスコ内
- (72)発明者 森 俊
- 東京都大田区大森北二丁目 1 3 番 1 1 号 株式会社ディスコ内
- (72)発明者 柿沼 良典
- 東京都大田区大森北二丁目 1 3 番 1 1 号 株式会社ディスコ内
- (72)発明者 齋藤 良信
- 東京都大田区大森北二丁目 1 3 番 1 1 号 株式会社ディスコ内
- (72)発明者 リュ ソンヒョン
- 東京都大田区大森北二丁目 1 3 番 1 1 号 株式会社ディスコ内
- (72)発明者 右山 芳国
- 東京都大田区大森北二丁目 1 3 番 1 1 号 株式会社ディスコ内
- (72)発明者 内保 貴
- 東京都大田区大森北二丁目 1 3 番 1 1 号 株式会社ディスコ内
- (72)発明者 黒澤 亮輔
- 東京都大田区大森北二丁目 1 3 番 1 1 号 株式会社ディスコ内
- 審査官 宮久保 博幸
- (56)参考文献 特開 2 0 1 1 - 1 9 9 1 5 7 ( J P , A )
- 特開 2 0 0 7 - 2 1 4 3 5 7 ( J P , A )
- 特開 2 0 0 8 - 0 5 3 3 4 1 ( J P , A )
- 特開 2 0 1 0 - 0 6 2 3 7 5 ( J P , A )
- 特開 2 0 0 7 - 0 9 6 0 1 0 ( J P , A )
- 特開 2 0 1 3 - 1 5 7 3 8 1 ( J P , A )
- 特開 2 0 1 4 - 0 9 3 4 9 4 ( J P , A )
- 特開 2 0 1 6 - 0 9 2 3 2 9 ( J P , A )
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- H 0 1 L 2 1 / 3 0 1