

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6706980号
(P6706980)

(45) 発行日 令和2年6月10日(2020.6.10)

(24) 登録日 令和2年5月21日(2020.5.21)

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

請求項の数 3 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2016-128665 (P2016-128665)	(73) 特許権者	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28年6月29日(2016.6.29)	(74) 代理人	110001014 特許業務法人東京アルパ特許事務所
(65) 公開番号	特開2018-6448 (P2018-6448A)	(72) 発明者	高澤 徹 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
(43) 公開日	平成30年1月11日(2018.1.11)	(72) 発明者	高田 暢行 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
審査請求日	平成31年4月24日(2019.4.24)	審査官	中田 剛史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 拡張装置及び拡張方法

(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に分割された被加工物に粘着面を有したシートを貼着するとともに貼着された該シートを拡張して隣接するチップ間に間隔を形成する拡張装置であって、

被加工物が貼着されたシートを拡張する拡張手段と、

該拡張手段で拡張される該シートの上方で該シートに貼着される被加工物の被貼着面を該シートの該粘着面に対面させた状態で保持する保持手段と、

該保持手段で保持された被加工物の該被貼着面を撮像する撮像カメラを有し、該保持手段で保持された被加工物を該シートに対して所定の向きに位置づけることを可能にするアライメント手段と、

被加工物が貼着される該シートを介して該保持手段に対面して配設され、該保持手段で保持された被加工物に該シートを貼着する貼着ローラと、

該拡張手段により拡張される該シートの上方側で中央に開口を有した環状フレームを、該開口内に該シートに貼着された被加工物が位置づけられるように保持するフレーム保持手段と、

被加工物が貼着される該シートの下方側に配設され該フレーム保持手段に保持された該環状フレームに該シートを貼着するフレーム用貼着ローラと、

被加工物が貼着される該シートの下方側に配設され該フレーム保持手段に保持された該

10

20

環状フレームに沿って該シートを切断する切断手段と、を備え、

該拡張手段は、第一方向において該シートに貼着される被加工物を挟んで互いに対向して配設され、それぞれが該シートを挟持する第一挟持手段と第二挟持手段と、該第一方向に直交する第二方向において該シートに貼着される被加工物を挟んで互いに対向して配設され、それぞれが該シートを挟持する第三挟持手段と第四挟持手段と、該第一挟持手段と該第二挟持手段とを該第一方向において互いに離反する向きに移動可能とするとともに該第三挟持手段と該第四挟持手段とを該第二方向において互いに離反する向きに移動可能とする移動手段と、を備える拡張装置。

【請求項2】

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に分割された被加工物に粘着面を有したシートを貼着するとともに貼着された該シートを拡張して隣接するチップ間に間隔を形成する拡張方法であって、

一端でロール状に巻回された該シートを送り出すとともに送り出された該シートを他端で巻き取るシート送り出しステップと、

被加工物を保持手段で保持する保持ステップと、

該保持ステップを実施した後、該保持手段で保持された被加工物の被貼着面を撮像カメラで撮像して形成された撮像画像をもとに被加工物を該シート送り出しステップで送り出された該シートに対して所定の向きに位置づけるとともに該シートの該粘着面に被加工物の該被貼着面を対面させる被加工物位置づけステップと、

被加工物位置づけステップを実施した後、第一方向において被加工物を挟んで互いに対向した第一挟持手段と第二挟持手段とで該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互いに対向した第三挟持手段と第四挟持手段とで該シートを挟持する挟持ステップと、

該挟持ステップを実施した後、該シートの該粘着面の反対側から該シートを押圧して該シートを被加工物に貼着する貼着ステップと、

該貼着ステップを実施した後、該シートに貼着された被加工物を該保持手段から放すリリースステップと、

該リリースステップを実施した後、該第一挟持手段と該第二挟持手段とが該シートを挟持した状態で該第一挟持手段と該第二挟持手段とを互いに離反するよう移動させて該シートを該第一方向に拡張させる第一方向拡張ステップと、

該リリースステップを実施した後、該第三挟持手段と該第四挟持手段とが該シートを挟持した状態で該第三挟持手段と該第四挟持手段とを互いに離反するよう移動させて該シートを該第二方向に拡張させる第二方向拡張ステップと、

該第一方向拡張ステップと該第二方向拡張ステップとを実施した後、該第一挟持手段と該第二挟持手段と該第三挟持手段と該第四挟持手段とで該シートを挟持した状態で、該シートの該粘着面に、中央に開口を有した環状フレームを対面させるとともに該開口内に被加工物を位置づけるフレーム位置づけステップと、

該フレーム位置づけステップで該粘着面に対面して位置づけられた該環状フレームに該シートを貼着するフレーム貼着ステップと、

該フレーム貼着ステップを実施した後、該環状フレームに沿って該シートを切断するシート切断ステップと、

該シート切断ステップを実施した後、該環状フレームに該シートを介して被加工物が貼着されたフレームユニットを該シート上から搬出する搬出ステップと、を備えた拡張方法。

【請求項3】

被加工物は、第一方向に伸張する第一分割予定ラインと該第一方向に直交する第二方向に伸張する第二分割予定ラインとを有し、互いに隣接する該第一分割予定ライン間の第一間隔に対して互いに隣接する該第二分割予定ライン間の第二間隔が狭く形成されており、

前記被加工物位置づけステップでは、前記シート送り出しステップで前記シートを送り

10

20

30

40

50

出す送り出し方向に該第一方向が一致するように被加工物を位置づける請求項 2 に記載の拡張方法。

【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た、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に分割された被加工物にシートを貼着するとともに貼着された該シートを拡張して隣接するチップ間に間隔を形成する拡張装置及び拡張方法に関する。

【背景技術】

10

【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。

【0003】

20

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。

【0004】

しかし、上記した拡張装置においては、シートを放射状に拡張するため、シートの拡張量はどの方向でもほぼ均等になる。そのため、例えばチップサイズが縦横で異なる場合には、チップ間の間隔の距離が異なり、一方向（例えばチップの縦方向）では十分なチップ間距離が形成されたとしても他方向（例えばチップの横方向）ではチップ間距離が不十分となり、ハンドリング時に隣接するチップ同士が接触するという問題を招くおそれがある。そこで、かかる問題に鑑み、本出願人は、シートの四辺を挟持して引っ張る拡張装置を提案している（例えば、下記の特許文献 4 を参照）。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【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

【特許文献 4】特開 2 0 1 4 - 0 2 2 3 8 2 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記のような拡張装置においては、シートを拡張した後にシートに環状フレームを貼着するため、シートに貼着する被加工物や環状フレームの向きがばらばらとなっていると、環状フレームに対する被加工物の向きが一樣に定まらず、例えば後工程のピックアップ工程を実施するときにアライメント不良が発生する等の問題が生じている。

【0007】

50

本発明は上記の事情にかんがみてなされたものであり、被加工物にシートを貼着してシートを拡張する場合において、チップ間に十分な距離を形成しうるとともに後工程で問題が生じるおそれを低減できるようにすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、複数の分割予定ラインに沿って個々のチップに分割された被加工物に粘着面を有したシートを貼着するとともに貼着された該シートを拡張して隣接するチップ間に間隔を形成する拡張装置であって、被加工物が貼着されたシートを拡張する拡張手段と、該拡張手段で拡張される該シートの上方で該シートに貼着される被加工物の被貼着面を該シートの該粘着面に対面させた状態で保持する保持手段と、該保持手段で保持された被加工物の該被貼着面を撮像する撮像カメラを有し、該保持手段で保持された被加工物を該シートに対して所定の向きに位置づけることを可能にするアライメント手段と、被加工物が貼着される該シートを介して該保持手段に対面して配設され、該保持手段で保持された被加工物に該シートを貼着する貼着ローラと、該拡張手段により拡張される該シートの上方側で中央に開口を有した環状フレームを、該開口内に該シートに貼着された被加工物が位置づけられるように保持するフレーム保持手段と、被加工物が貼着される該シートの下方側に配設され該フレーム保持手段に保持された該環状フレームに該シートを貼着するフレーム用貼着ローラと、被加工物が貼着される該シートの下方側に配設され該フレーム保持手段に保持された該環状フレームに沿って該シートを切断する切断手段と、を備え、該拡張手段は、第一方向において該シートに貼着される被加工物を挟んで互いに対向して配設され、それぞれが該シートを挟持する第一挟持手段と第二挟持手段と、該第一方向に直交する第二方向において該シートに貼着される被加工物を挟んで互いに対向して配設され、それぞれが該シートを挟持する第三挟持手段と第四挟持手段と、該第一挟持手段と該第二挟持手段とを該第一方向において互いに離反する向きに移動可能とするとともに該第三挟持手段と該第四挟持手段とを該第二方向において互いに離反する向きに移動可能とする移動手段と、を備える。

【0009】

また、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に分割された被加工物に粘着面を有したシートを貼着するとともに貼着された該シートを拡張して隣接するチップ間に間隔を形成する拡張方法であって、一端でロール状に巻回された該シートを送り出すとともに送り出された該シートを他端で巻き取るシート送り出しステップと、被加工物を保持手段で保持する保持ステップと、該保持ステップを実施した後、該保持手段で保持された被加工物の被貼着面を撮像カメラで撮像して形成された撮像画像をもとに被加工物を該シート送り出しステップで送り出された該シートに対して所定の向きに位置づけるとともに該シートの該粘着面に被加工物の該被貼着面を対面させる被加工物位置づけステップと、被加工物位置づけステップを実施した後、第一方向において被加工物を挟んで互いに対向した第一挟持手段と第二挟持手段とで該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互いに対向した第三挟持手段と第四挟持手段とで該シートを挟持する挟持ステップと、該挟持ステップを実施した後、該シートの該粘着面の反対側から該シートを押圧して該シートを被加工物に貼着する貼着ステップと、該貼着ステップを実施した後、該シートに貼着された被加工物を該保持手段から放すリリースステップと、該リリースステップを実施した後、該第一挟持手段と該第二挟持手段とが該シートを挟持した状態で該第一挟持手段と該第二挟持手段とを互いに離反するよう移動させて該シートを該第一方向に拡張させる第一方向拡張ステップと、該リリースステップを実施した後、該第三挟持手段と該第四挟持手段とが該シートを挟持した状態で該第三挟持手段と該第四挟持手段とを互いに離反するよう移動させて該シートを該第二方向に拡張させる第二方向拡張ステップと、該第一方向拡張ステップと該第二方向拡張ステップとを実施した後、該第一挟持手段と該第二挟持手段と該第三挟持手段と該第四挟持手段とで該シートを挟持した状態で、該シートの該粘着面に、中央に開口を有した環状フレームを対面

10

20

30

40

50

させるとともに該開口内に被加工物を位置づけるフレーム位置づけステップと、該フレーム位置づけステップで該粘着面に対面して位置づけられた該環状フレームに該シートを貼着するフレーム貼着ステップと、該フレーム貼着ステップを実施した後、該環状フレームに沿って該シートを切断するシート切断ステップと、該シート切断ステップを実施した後、該環状フレームに該シートを介して被加工物が貼着されたフレームユニットを該シート上から搬出する搬出ステップと、を備える。

【0010】

上記の拡張方法では、被加工物が、第一方向に伸張する第一分割予定ラインと該第一方向に直交する第二方向に伸張する第二分割予定ラインとを有し、互いに隣接する該第一分割予定ライン間の第一間隔に対して互いに隣接する該第二分割予定ライン間の第二間隔が狭く形成されており、上記被加工物位置づけステップでは、上記シート送り出しステップで上記シートを送り出す送り出し方向に該第一方向が一致するように被加工物を位置づけることが好ましい。

【発明の効果】

【0011】

本発明にかかる拡張装置は、被加工物が貼着されたシートを拡張する拡張手段と、拡張手段で拡張されるシートの上方でシートに貼着される被加工物の被貼着面をシートの粘着面に対面させた状態で保持する保持手段と、保持手段で保持された被加工物を撮像する撮像カメラを有し、保持手段で保持された被加工物をシートに対して所定の向きに位置づけることを可能にするアライメント手段と、環状フレームを保持するフレーム保持手段と、保持手段に保持される被加工物にシートを貼着する貼着ローラと、フレーム保持手段に保持された環状フレームにシートを貼着するフレーム用貼着ローラと、フレーム保持手段に保持された環状フレームに沿ってシートを切断する切断手段とを備え、拡張手段は、第一方向においてシートに貼着された被加工物を挟んで互いに対向して配設され、それぞれがシートを挟持する第一挟持手段と第二挟持手段と、第一方向に直交する第二方向においてシートに貼着された被加工物を挟んで互いに対向して配設され、それぞれがシートを挟持する第三挟持手段と第四挟持手段とを備えたため、拡張装置内で被加工物へのシートの貼着及び被加工物が貼着されたシートの拡張を行うことができ、従来に比べて作業性が向上する上、チップ間に十分な距離を形成することができる。また、アライメント手段によって、環状フレームに対する被加工物の向きを一様に定めることが可能となり、例えば後工程のピックアップ工程を実施するときアライメント不良が発生するおそれを低減することができる。

【0012】

本発明にかかる拡張方法は、一端でロール状に巻回されたシートを送り出すとともに送り出されたシートを他端で巻き取るシート送り出しステップと、被加工物を保持手段で保持する保持ステップと、保持手段で保持された被加工物を撮像カメラで撮像して形成された撮像画像をもとに被加工物をシート送り出しステップで送り出されたシートに対して所定の向きに位置づけるとともにシートの粘着面に被加工物の被貼着面を対面させる被加工物位置づけステップと、第一方向において被加工物を挟んで互いに対向した第一挟持手段と第二挟持手段とで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互いに対向した第三挟持手段と第四挟持手段とでシートを挟持する挟持ステップと、シートの粘着面の反対側からシートを押圧してシートを被加工物に貼着する貼着ステップと、シートに貼着された被加工物を保持手段から放すリリースステップと、第一挟持手段と第二挟持手段とがシートを挟持した状態で第一挟持手段と第二挟持手段とを互いに離反するよう移動させてシートを第一方向に拡張させる第一方向拡張ステップと、第三挟持手段と第四挟持手段とがシートを挟持した状態で第三挟持手段と第四挟持手段とを互いに離反するよう移動させてシートを第二方向に拡張させる第二方向拡張ステップと、第一挟持手段と第二挟持手段と第三挟持手段と第四挟持手段とでシートを挟持した状態で、シートの粘着面に、中央に開口を有した環状フレームを対面させるとともに開口内に被加工物を位置づけるフレーム位置づけステップと、フレーム位置づけステップで粘着面

10

20

30

40

50

に直面して位置づけられた環状フレームにシートを貼着するフレーム貼着ステップと、環状フレームに沿ってシートを切断するシート切断ステップと、環状フレームにシートを介して被加工物が貼着されたフレームユニットをシート上から搬出する搬出ステップと、を備えたため、シートに被加工物を貼着する前に、保持手段で保持された被加工物を撮像カメラで撮像し形成した撮像画像に基づいて被加工物をシートに対して所定の向きに位置づけるとともにシートの粘着面に被加工物の被貼着面を対面させることができ、環状フレームに対する被加工物の向きを一様に定めることが可能となり、例えば後工程のピックアップ工程を実施するときアライメント不良が発生するおそれを低減することができる。

【0013】

上記の拡張方法の拡張対象となる被加工物が、第一方向に伸張する第一分割予定ラインと第一方向に直交する第二方向に伸張する第二分割予定ラインとを有し互いに隣接する第一分割予定ライン間の第一間隔に対して互いに隣接する第二分割予定ライン間の第二間隔が狭く形成される場合、被加工物位置づけステップでは、撮像カメラが被加工物を撮像した撮像画像をもとにシート送り出しステップでシートを送り出す送り出し方向に第一方向が一致するように被加工物の向きを調整して位置づけることができるため、チップ間に十分な距離を形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】拡張装置の構成を示す斜視図である。

【図2】拡張装置の構成を示す分解斜視図である。

【図3】拡張装置の1階層目の構成を示す拡大斜視図である。

【図4】拡張装置の2階層目の構成を示す拡大斜視図である。

【図5】拡張装置の3階層目の構成を示す拡大斜視図である。

【図6】保持手段の構成を示す斜視図である。

【図7】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。

【図8】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。

【図9】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10】シート送り出しステップを示す断面図である。

【図11】被加工物搬入ステップを示す断面図である。

【図12】保持ステップを示す断面図である。

【図13】被加工物位置づけステップを示す断面図である。

【図14】被加工物位置づけステップの説明図である。

【図15】挟持ステップを示す平面図である。

【図16】事前第一方向拡張ステップを示す断面図である。

【図17】事前第二方向拡張ステップを示す断面図である。

【図18】貼着ステップを示す断面図である。

【図19】リリースステップを示す断面図である。

【図20】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21】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22】テープ剥離ステップのうち、被加工物から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23】テープ剥離ステップのうち、2つの挟持片によって保護テープの周縁側を挟持した状態を示す断面図である。

【図24】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保護テープに接触させた状態を示す断面図である。

【図25】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保護テープを折り曲げながら被加工物から剥離を進めている状態を示す断面図である。

【図26】テープ剥離ステップのうち、被加工物から保護テープを完全に剥離させるとと

10

20

30

40

50

もに、保持板の下面に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 27】第一方向拡張ステップを示す断面図である。

【図 28】第二方向拡張ステップを示す断面図である。

【図 29】フレーム位置づけステップを示す断面図である。

【図 30】フレーム貼着ステップを示す断面図である。

【図 31】シート切断ステップを示す断面図である。

【図 32】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】

【0015】

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 100a と、二階層部分において第一方向に延在する装置ベース 100b 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 103 とを有している。装置ベース 100b の中央部分には、装置ベース 100a 側と連通するための開口 101 が形成されている。一対のガイドベース 103 には、第一方向に延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。

【0016】

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。

【0017】

一対のガイドベース 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保護テープを剥離する剥離ユニット 60 と、環状フレーム 2 を保持するフレーム保持手段 70 とを備えている。装置ベース 100b には、ロール状に巻回されたシート 8 を送り出す送り出しリール 20 と、送り出されたシート 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 との間のシート 8 を拡張する拡張手段 10 と、保持手段 40 で保持された被加工物をシート 8 に対して所定の向きに位置づけることを可能にするアライメント手段 50 とを備えている。装置ベース 100a には、拡張手段 10 により拡張されるシート 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シート 8 を貼着する貼着ローラ 30 と、拡張手段 10 により拡張されるシート 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シート 8 の下方側に配設されフレーム保持手段 70 に保持された環状フレーム 2 にシート 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シート 8 の下方側に配設されフレーム保持手段 70 に保持された環状フレーム 2 に沿ってシート 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。以下では、拡張装置 1 の各階層の構成について図 3 ~ 5 を参照しながら詳述する。

【0018】

図 3 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対のガイドレール 372 と、第一方向に水平

10

20

30

40

50

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 310 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。

【0019】

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、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。

【0020】

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。

【0021】

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。

【0022】

フレーム用貼着ローラ 33a, 33b は、環状フレーム 2 に対してシート 8 を押し付ける押圧ローラであり、軸部 330 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 340 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。

【0023】

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

10

20

30

40

50

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。

【0024】

次に、図4に示す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。

10

【0025】

装置ベース100bの上面であって、送り出しリール20と巻き取りリール21の間には拡張手段10が配設されている。拡張手段10は、第一方向においてシート8に貼着された被加工物を挟んで互いに対向して配設され、それぞれがシート8を挟持する第一挟持手段10Aと第二挟持手段10Bと、第一方向に直交する第二方向においてシート8に貼着された被加工物を挟んで互いに対向して配設され、それぞれがシート8を挟持する第三挟持手段10Cと第四挟持手段10Dとを備えている。

【0026】

第一挟持手段10A及び第二挟持手段10Bは、シート8の下面を押圧する下側挟持機構11aと、シート8の上面を押圧する上側挟持機構12a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、第一挟持手段10Aと第二挟持手段10Bと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。

20

【0027】

第三挟持手段10C及び第四挟持手段10Dは、シート8の下面を押圧する下側挟持機構11bと、シート8の上面を押圧する上側挟持機構12b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、第三挟持手段10Cと第四挟持手段10Dと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。

30

【0028】

下側挟持機構11a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とを備えている。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。下側挟持機構11aに備えた複数のローラ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。

【0029】

上側挟持機構12aは、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とを備え、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。上側挟持機構12aに備えた複数のローラは、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。

40

【0030】

下側挟持機構11b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とを備えている。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。下側挟持機構11bに備えた複数のローラ113は、第二方向と平行な回転軸を中心と

50

して回転可能であり、下側挟持部 1 1 0 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。

【 0 0 3 1 】

上側挟持機構 1 2 b は、下側挟持部 1 1 0 と平行にのびる上側挟持部 1 2 0 と、一端が上側挟持部 1 2 0 に連結されアーム部 1 1 2 と平行にのびるアーム部 1 2 2 を備えている。上側挟持部 1 2 0 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。上側挟持機構 1 2 b に備えた複数のローラは、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 1 2 0 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。

【 0 0 3 2 】

第一方向移動手段 1 4 a は、第一方向にのびるボールネジ 1 4 0 と、それぞれのボールネジ 1 4 0 の一端を回転可能に支持する軸受部 1 4 1 と、それぞれのボールネジ 1 4 0 の他端に接続されたモータ 1 4 2 とを備え、装置ベース 1 0 0 b にそれぞれ配設されている。第二方向移動手段 1 4 b は、第二方向にのびるボールネジ 1 4 0 と、それぞれのボールネジ 1 4 0 の一端を回転可能に支持する軸受部 1 4 1 と、それぞれのボールネジ 1 4 0 の他端に接続されたモータ 1 4 2 とを備え、それぞれ装置ベース 1 0 0 b に配設されている。

【 0 0 3 3 】

可動基台 1 3 a は、下側挟持部 1 1 0 及び上側挟持部 1 2 0 を支持する支持部 1 3 0 と、支持部 1 3 0 の下部に接続され第一方向に移動可能なスライド部 1 3 1 と、支持部 1 3 0 の一方の面側に形成されたガイドレール 1 3 2 と、支持部 1 3 0 の一方の面側から他方の面側に貫通して形成されたガイド溝 1 3 3 とを備えている。スライド部 1 3 1 の内部に形成されたナットにボールネジ 1 4 0 が螺合しており、モータ 1 4 2 によりボールネジ 1 4 0 を駆動することでスライド部 1 3 1 を第一方向に往復移動させることができる。

【 0 0 3 4 】

可動基台 1 3 b は、下側挟持部 1 1 0 及び上側挟持部 1 2 0 を支持する断面略 L 字形の支持部 1 3 4 を備えており、支持部 1 3 4 の下部には、第二方向に移動可能なスライド部 1 3 5 が接続されている。スライド部 1 3 5 の内部に形成されたナットにボールネジ 1 4 0 が螺合しており、モータ 1 4 2 によりボールネジ 1 4 0 を駆動することでスライド部 1 3 5 を第二方向に往復移動させることができる。

【 0 0 3 5 】

可動基台 1 3 a 及び可動基台 1 3 b には、下側挟持機構 1 1 a 及び下側挟持機構 1 1 b を昇降させる下側昇降手段 1 5 と、上側挟持機構 1 2 a 及び上側挟持機構 1 2 b を昇降させる上側昇降手段 1 6 とがガイド溝 1 3 3 に沿って配設されている。下側昇降手段 1 5 は、鉛直方向にのびるボールネジ 1 5 0 と、ボールネジ 1 5 0 の一端に接続された軸受部 1 5 1 と、ボールネジ 1 5 0 の他端に接続されたモータ 1 5 2 とを備えている。ボールネジ 1 5 0 は、アーム部 1 1 1 の基端部 1 1 1 a 及びアーム部 1 1 2 の基端部 1 1 2 a に形成されたナットに螺合しており、モータ 1 5 2 によってボールネジ 1 5 0 を駆動することにより、下側挟持機構 1 1 a 及び下側挟持機構 1 1 b を鉛直方向に昇降させることができる。

【 0 0 3 6 】

上側昇降手段 1 6 も下側昇降手段 1 5 と同様の構成となっており、鉛直方向にのびるボールネジ 1 6 0 と、ボールネジ 1 6 0 の一端に接続された軸受部 1 6 1 と、ボールネジ 1 6 0 の他端に接続されたモータ 1 6 2 とを備えている。ボールネジ 1 6 0 は、アーム部 1 2 1 の基端部 1 2 1 a 及びアーム部 1 2 2 の基端部 1 2 2 a に形成されたナットに螺合しており、モータ 1 6 2 によってボールネジ 1 6 0 を駆動することにより、上側挟持機構 1 2 a 及び上側挟持機構 1 2 b を鉛直方向に昇降させることができる。

【 0 0 3 7 】

このように構成される拡張手段 1 0 では、送り出しリール 2 0 から送り出されたシート 8 が下側挟持機構 1 1 a , 1 1 b と上側挟持機構 1 2 a , 1 2 b との間を通過して巻き取

10

20

30

40

50

りリール 2 1 に巻き取られた状態で、下側挟持機構 1 1 a , 1 1 b と上側挟持機構 1 2 a , 1 2 b によりシート 8 の上下面を挟持して、第一挟持手段 1 0 A , 第二挟持手段 1 0 B , 第三挟持手段 1 0 C 及び第四挟持手段 1 0 D が第一方向及び第二方向において互いに離反する方向に移動することによりシート 8 を拡張することができる。

【 0 0 3 8 】

装置ベース 1 0 0 b の第一方向前方側には、アライメント手段 5 0 が配設されている。アライメント手段 5 0 は、図 2 に示した保持手段 4 0 で保持された被加工物を下方側から撮像する撮像カメラ 5 1 を有している。撮像カメラ 5 1 は、例えば I R カメラにより構成される。アライメント手段 5 0 は、C P U やメモリ等を備えている。被加工物の各チップに例えばターゲットパターンが形成されている場合、アライメント手段 5 0 では、撮像カメラ 5 1 によって撮像され形成したターゲットパターンの撮像画像と、あらかじめアライメント手段 5 0 のメモリに登録されたターゲットパターンの撮像画像とのパターンマッチングを行うことにより、保持手段 4 0 で保持された被加工物をシート 8 に対して所定の向きに位置づけることが可能となっている。

【 0 0 3 9 】

次に、図 5 に示す三階層目の構成について説明する。フレーム保持手段 7 0 は、一对のガイドベース 1 0 3 の第一方向後方側に配設されている。フレーム保持手段 7 0 は、図 2 に示した環状フレーム 2 を保持する円形板状のフレーム保持部 7 1 を備えている。フレーム保持部 7 1 には、その全体を上下に昇降させる昇降部 7 0 0 が接続されている。昇降部 7 0 0 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 7 0 1 に接続されている。走行部 7 0 1 には、開口 7 0 2 が形成されており、かかる開口 7 0 2 において昇降部 7 0 0 が上下に動いてフレーム保持部 7 1 を昇降させる構成となっている。走行部 7 0 1 は、一对のガイドレール 1 0 4 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 7 0 では、図 2 に示した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。

【 0 0 4 0 】

保持手段 4 0 は、一对のガイドベース 1 0 3 の第一方向前方側に配設されている。保持手段 4 0 は、図 6 に示すように、被加工物を保持する保持面 4 1 a を有する保持テーブル 4 1 と、保持テーブル 4 1 を回転させる回転テーブル 4 2 と、保持テーブル 4 1 及び回転テーブル 4 2 を下方から支持するベース 4 3 と、ベース 4 3 に軸通され保持テーブル 4 1 の保持面 4 1 a を反転させる回転軸 4 4 と、回転軸 4 4 の端部が回転可能に支持される門型の支持部 4 5 とを備えている。支持部 4 5 は、移動部 4 0 0 によって支持されている。移動部 4 0 0 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 4 0 1 を備えている。走行部 4 0 1 には、開口 4 0 2 が形成されており、かかる開口 4 0 2 において移動部 4 0 0 が保持テーブル 4 1 を昇降させることが可能となっている。走行部 4 0 1 の内壁 4 0 1 a には、一对のガイドレール 4 0 3 と、一方の面に移動部 4 0 0 が接続された可動板 4 0 4 が配設されている。一对のガイドレール 4 0 3 には、可動板 4 0 4 の一方の面が摺接している。そして、可動板 4 0 4 がガイドレール 4 0 3 に沿って第二方向に移動することにより、移動部 4 0 0 を第二方向に移動させることができる。

【 0 0 4 1 】

図 5 に示すように、剥離ユニット 6 0 は、保持手段 4 0 とフレーム保持手段 7 0 との間に配設されている。剥離ユニット 6 0 は、被加工物に貼着された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 6 0 は、保護テープを挟持する図 7 に示すテープ保持手段 6 0 A と、被加工物から剥離される保護テープを折り曲げる図 8 に示す折り曲げローラ移動手段 6 0 B と、被加工物から剥離される保護テープの剥離起点を生成する図 9 に示す剥離起点部生成手段 6 0 C とにより構成され、3つの手段は例えば枠体 6 0 0 内に收容されている。枠体 6 0 0 の下方側は開口している。枠体 6 0 0 には、昇降部 6 0 1 が接続されている。昇降部 6 0 1 は、例えばエアシリンダとピストン、またはモータ

10

20

30

40

50

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602に接続されている。走行部602には、開口603が形成されており、かかる開口603において昇降部601が枠体600全体を昇降させることができる。

【0042】

図7(a)~(c)に示すように、テープ保持手段60Aは、第1エアシリンダ61aと、第1エアシリンダ61aによって駆動され鉛直方向に延在する軸610aにより支持される保持ベース62と、保持ベース62の上面に立設された第2エアシリンダ61bと、第2エアシリンダ61bから保持ベース62の下面側に貫通し、第2エアシリンダ61bによって駆動されて進退自在な軸610bに支持される保持板63と、保持ベース62上に配設され、端部に挟持片611を備え水平方向に進退自在な軸610cを水平方向に
10
進退させる第3エアシリンダ61cと、保持ベース62の下面側で、挟持片611と対向する位置に配置される挟持片612とにより構成されている。

【0043】

保持板63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61bと保持板63とを連結する軸610b内部を介して保持板63内部を吸引可能に構成され、微孔を介して保持板63の下面に負圧を生じさせることが可能となっている。

【0044】

保持ベース62は、第1エアシリンダ61aにより進退可能に駆動される軸610aとともに上下動可能に構成され、さらに、図7(b)中の矢印に示すように、軸610aを
20
中心にして水平方向に回転可能になっている。

【0045】

図8に示すように、折り曲げローラ移動手段60Bは、門型形状をなす支持フレーム64により構成され、支持フレーム64は、間隔を置いて並設された柱部640、640aと、柱部640、640aの下端に連結される支持部641と、支持部641の案内孔642に沿って支持部641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65と、を備えている。折り曲げローラ65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。

【0046】

図9に示すように、剥離起点部生成手段60Cは、第4エアシリンダ61dと、第4エアシリンダ61d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610dと、アーム部材66と、アーム部材66の先端に設けられた先端部材67と、先端部材67に取り付けられた先端針状部材68と、エアーノズル69とから構成されている。先端部材67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68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69は、第4エアシリンダ61d、軸610d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。

【0047】

このように、本発明にかかる拡張装置1は、被加工物が貼着されたシート8を拡張する
40
拡張手段10と、拡張手段10で拡張されるシート8の上方でシート8に貼着される被加工物の被貼着面をシート8の粘着面8aに対面させた状態で保持する保持手段40と、保持手段40で保持された被加工物を撮像する撮像カメラ51を有し、保持手段40で保持された被加工物をシート8に対して所定の向きに位置づけることを可能にするアライメント手段50と、環状フレーム2を保持するフレーム保持手段70と、保持手段40に保持される被加工物にシート8を貼着する貼着ローラ30と、フレーム保持手段70に保持された環状フレーム2にシート8を貼着するフレーム用貼着ローラ33a、33bと、フレーム保持手段70に保持された環状フレーム2に沿ってシート8を切断する切断手段34とを備え、拡張手段10は、第一方向においてシート8に貼着された被加工物を挟んで互いに対向して配設され、それぞれがシート8を挟持する第一挟持手段10Aと第二挟持手
50

段10Bと、第一方向に直交する第二方向においてシート8に貼着された被加工物を挟んで互いに対向して配設され、それぞれがシート8を挟持する第三挟持手段10Cと第四挟持手段10Dとを備えたため、拡張装置1内で被加工物へのシート8の貼着及び被加工物が貼着されたシート8の拡張を行うことができ、従来に比べて作業性が向上する上、チップ間に十分な距離を形成することができる。

また、アライメント手段50により、シート8に貼着される被加工物の向きを調整することができるため、環状フレーム2に対する被加工物の向きを一様に定めることが可能となり、例えば後工程のピックアップ工程を実施するときにアライメント不良が発生するおそれを低減することができる。

【0048】

10

2 拡張方法

次に、上記した拡張装置1を用いて、個々のチップに分割された被加工物にシート8を貼着するとともに、シート8を拡張して隣接するチップ間に間隔を形成する拡張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、分割予定ラインに沿って分割起点(例えば改質層)が形成された被加工物、または分割予定ラインに沿って個々のチップに分割された被加工物である。

【0049】

(1) シート送り出しステップ

図10に示すように、送り出しローラ22により一端側の送り出しリール20からロール状に巻回されたシート8を第一方向に送り出すとともに、送り出されたシート8を引き込みローラ23, 24によって引き込んで巻き取りリール21により巻き取る。このとき、送り出されたシート8の上向きに露出した上面が粘着性を有する粘着面8aとなっている。なお、本実施形態で使用されるシート8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

【0050】

(2) 被加工物搬入ステップ

図11に示すように、ウエーハWを保持手段40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Wa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Waには、デバイスを保護するための保護テープTが貼着されている。表面Waと反対側の裏面は、後述する貼着ステップでシート8に貼着される被貼着面Wb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

【0051】

例えば、ロボットハンド80によりウエーハWを保持手段40に搬入する。ロボットハンド80は、ウエーハWの被貼着面Wbを保持して保持手段40の上方側に移動する。このとき、保持手段40は、保持テーブル41の保持面41a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80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41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41に搬入してもよい。

40

【0052】

(3) 保持ステップ

図12に示すように、ウエーハWを保持手段40で保持する。具体的には、図示しない吸引源の吸引力を保持テーブル41の保持面41aに作用させ、保護テープTを介してウエーハWの表面Wa側を吸引保持する。続いて、保持テーブル41の保持面41aでウエーハWの表面Wa側を保持した状態で、図6に示した回転軸44が回転し保持テーブル41の保持面41aを反転させウエーハWの被貼着面Wbを下向きにする。

【0053】

(4) 被加工物位置づけステップ

50

保持ステップを実施した後、図13に示すように、保持手段40で保持されたウエーハWを撮像カメラ51で撮像し、撮像画像をもとにウエーハWの向きを調整して、ウエーハWをシート送り出しステップで送り出されたシート8に対して所定の向きに位置づけるとともにシート8の粘着面8aにウエーハWの被貼着面Wbを対面させる。

【0054】

図14に示すように、ウエーハWの各チップCには、シート8に位置づけする際の位置合わせの基準となるターゲットパターンTPが形成されている。また、ウエーハWが第一方向に伸張する第一分割予定ラインS1と第一方向に直交する第二方向に伸張する第二分割予定ラインS2とを有し、第一分割予定ラインS1と第二分割予定ラインS2とによって区画された領域に形成されたチップCが長尺チップである場合、分割予定ラインの数
10
が第一方向と第二方向とで異なるため、ウエーハWの拡張量が異なる。図示の例では、第一方向に伸張する第一分割予定ラインS1よりも第二方向に伸張する第二分割予定ラインS2の数が多くっており、かかるウエーハWを放射状に均等に拡張しようとする、互いに隣接する第一分割予定ラインS1間の第一間隔h1に対して互いに隣接する第二分割予定ラインS2間の第二間隔h2が狭く形成される。

【0055】

ここで、図13に示した撮像カメラ51が、ウエーハWの被貼着面Wb側を撮像して撮像画像500を形成したら、あらかじめアライメント手段50に登録されているターゲットパターンTPの撮像画像とのパターンマッチングを実施する。パターンマッチングの結果に基づいて、ウエーハWのシート8に対する向きを調整する。すなわち、図5に示した
20
走行部401の走行により所望の位置に移動させてから、回転テーブル42の回転によって角度を調整し、チップC間の距離が広い方の分割予定ライン(第一分割予定ラインS1)の延在方向をシート8の送り出し方向(第一方向)に一致させる。そして、移動部400によって保持テーブル41を下降させてシート8から数mm程度上方の位置にシート8の粘着面8aにウエーハWの被貼着面Wbを対面させる。なお、本実施形態では、ターゲットパターンTPを検出して、ウエーハWの向きを調整する場合を説明したが、この場合に限定されず、例えばウエーハWの外周にノッチが形成されている場合は、撮像カメラ51でノッチを検出することによりウエーハWの向きを調整してもよい。ノッチを検出する場合は、IRカメラ以外のカメラを用いてもよい。

【0056】

(5) 挟持ステップ

被加工物位置づけステップを実施した後、図15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第一挟持手段10Aと第二挟持手段Bとでシート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第三挟持手段10Cと第四挟持手段10Dとでシート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、第一挟持手段10Aと第二挟持手段10Bとが互いに接近するように図4に示した各スライド部131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、第三挟持手段10Cと第四挟持手段10Dとが互いに接近するように各スライド部135を第二方向に水平移動させる。このようにして、第一挟持手段10A、第二挟持手段10B、第三挟持手段10C及び第四挟持手段10Dを
40
互いに接近させる。

【0057】

このとき、第一方向に延在するシート8は、第一挟持手段10A、第二挟持手段10B、第三挟持手段10C及び第四挟持手段10Dにおける図4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、各下側昇降手段15が作動し、各下側挟持部110を上昇させるとともに、各上側昇降手段16が作動し、各上側挟持部120を下降させる。下側挟持部110のローラ113がシート8の下面を押圧するとともに、上側挟持部120のローラ123がシート8の上面を押圧することによって、シート8の上下面を挟持する。

【0058】

10

20

30

40

50

(6) 事前第一方向拡張ステップ

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、第一方向においてシート8に撓みが発生している場合は、図16に示すように、第一方向においてシート8を拡張させてシート8の撓みを解消する。具体的には、第一挟持手段10Aと第二挟持手段10Bとがシート8の上下面を挟持した状態で第一挟持手段10Aと第二挟持手段10Bとを互いに離反するように移動させる。すなわち、図13に示した2つの第一方向移動手段14aを作動させ、第一挟持手段10Aと第二挟持手段10Bとが互いに離反するように、図4に示した各スライド部131を凹部102aにおいて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、第一方向においてシート8が伸張されて撓みが解消される。

10

【0059】

(7) 事前第二方向拡張ステップ

次いで、第二方向においてシート8に撓みが発生している場合は、図17に示すように、第二方向においてシート8を拡張させてシート8の撓みを解消する。第三挟持手段10Cと第四挟持手段10Dとがシート8の上下面を挟持した状態で第三挟持手段10Cと第四挟持手段10Dとを互いに離反するように移動させる。すなわち、図15に示した2つの第二方向移動手段14bを作動させ、第三挟持手段10Cと第四挟持手段10Dとが互いに離反するように、図4に示した各スライド部135を凹部102bにおいて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、第二方向においてシート8が伸張されて撓みが解消される。

20

【0060】

本実施形態では、事前第一方向拡張ステップを実施した後に事前第二方向拡張ステップを実施しているが、この場合に限られず、事前第一方向拡張ステップと事前第二方向拡張ステップとを同時に実施してもよいし、第二方向にシート8を拡張してから第一方向にシート8を拡張してもよい。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、シート8の撓みの度合いに応じてシート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。

【0061】

30

(8) 貼着ステップ

挟持ステップを実施した後(事前第一方向拡張ステップ及び事前第二方向拡張ステップを実施した後はその後)、図18に示すように、シート8の粘着面8aの反対側からシート8を押圧してシート8をウエーハWに貼着する。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を回転させながらシート8の下面を上方に押圧するとともに、図3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、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、シート8から貼着ローラ30を退避させる。このとき、第一挟持手段10A、第二挟持手段10B、図15に示した第三挟持手段10C及び第四挟持手段10Dによりシート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。

40

【0062】

(9) リリースステップ

貼着ステップを実施した後、図19に示すように、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3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

50

わち、リリーステーブル311がシート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の吸引保持を引き継ぐことで、ウエーハWに破損が生じるのを低減することができる。

【0063】

(10) テープ剥離ステップ

次に、剥離ユニット60を用いて保護テープTをウエーハWの表面Waから剥離する。まず、図20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60A及び剥離起点部生成手段60Cを移動させる。この際、ウエーハWに貼着された保護テープ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60Cにおける先端針状部材68の先端の直下に位置づける。その後、図9に示した第4エアシリンダ61dを作動させて、先端針状部材68の先端を保護テープTの外周端部に近接する位置まで降下させる。

10

【0064】

先端針状部材68の先端が保護テープTの外周部分に近接するように、保護テープTの表面高さに合わせて先端針状部材68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60A及び剥離起点部生成手段60Cををわずかに図中左方に移動させることにより、図21に示すように、先端針状部材68の先端が該保護テープTの外周部分に突き当てる。なお、図示したように、保護テープTの周方向外側から先端針状部材68の先端を突き当てるようにしてもよいが、保護テープTの外周部分の上方から先端針状部材68の先端を突き当てるようにすることも可能である。

20

【0065】

先端針状部材68の先端が保護テープTの外周部分に突き当たった後、第4エアシリンダ61dを作動させて、先端針状部材68をわずかに上昇させることで、保護テープTの外周部分の一部が良好に剥離される。

【0066】

保護テープTの一部が剥離された後、図22に示すように、先端部材67を上昇させるとともに、エアノズル69から高圧エアーを噴射することにより、先端針状部材68の先端から保護テープTの外周部分が離反し、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60Aにより挟持するのに適する剥離起点部TS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52の高さは、剥離起点部TSがエアノズル69からの高圧エアーにより剥離されたときに、剥離起点部TSが保持ベース62に設けられた挟持片611、612間に収まるように調整される。なお、エアノズル69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68をさらに突き当ててもよい。このようにして剥離起点部TSが好適に生成される。

30

【0067】

保護テープTの外周部分がエアノズル69から噴射された高圧エアーにより持ち上げられたら、図23に示すように、第3エアシリンダ50cの作動により挟持片612を挟持片611側に移動させて、剥離した保護テープTの外周部分を挟持片611と挟持片612とにより挟持する。そして、第1エアシリンダ61aを作動させることにより、挟持片611、612の下方に折り曲げローラ65を進入させることが可能な程度にテープ保持手段60A全体を上方に移動させる。

40

【0068】

テープ保持手段60Aを上方に移動させ、図24に示すように、折り曲げローラ65をテープ保持手段60A側に移動させる。なお、折り曲げローラ65は、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。

【0069】

50

本実施形態では、ウエーハW上の保護テープTは、図25に示すように、剥離する方向（図中左方）に180度折り曲げられているが、折り曲げ角度は、必ずしも180度である必要はない。しかし、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恐れがあり、できるだけ180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。

【0070】

図26に示すように、折り曲げローラ65が保持板63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Waから保護テープTが完全に剥離される。ウエーハWの表面Waから剥離された保護テープTは、保持板63により吸引保持される。そして、第3エアシリンダ61cの作動により挟持片612を挟持片611から離反させ保護テープTの外周部分を解放し、例えば廃棄容器に廃棄される。このようにしてテープ剥離ステップが完了する。

【0071】

(11) 第一方向拡張ステップ

次に、図27に示すように、第一方向においてシート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、第一挟持手段10Aと第二挟持手段10Bとがシート8を挟持した状態で第一挟持手段10Aと第二挟持手段10Bとを第一方向において互いに離反するように移動させる。すなわち、図4に示した2つの第一方向移動手段14aを作動させ、第一挟持手段10Aと第二挟持手段10Bとが互いに離反するように、各スライド部131を凹部102aにおいて第一方向に移動させ、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シート8をそれぞれ外側に引っ張る。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。シート8は、第二方向に比べて巻回方向（第一方向）に伸びやすく、本ステップでは、分割予定ラインS1よりもチップ間隔が狭い分割予定ラインS2が、伸びやすい方向である第一方向に拡張されるため、分割予定ラインS2におけるチップ間隔を十分な幅に形成することができる。

【0072】

(12) 第二方向拡張ステップ

続いて、図28に示すように、第二方向においてシート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、第三挟持手段10Cと第四挟持手段10Dとがシート8を挟持した状態で第三挟持手段10Cと第四挟持手段10Dとを第二方向において互いに離反するように移動させる。すなわち、図4に示した2つの第二方向移動手段14bを作動させ、第三挟持手段10Cと第四挟持手段10Dとが互いに離反するように、各スライド部135を凹部102bにおいて第二方向に移動させ、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シート8をそれぞれ外側に引っ張る。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、第一方向拡張ステップを実施した後に第二方向拡張ステップを実施しているが、この場合に限られず、第一方向拡張ステップと第二方向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。

【0073】

(13) 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3に示した分割手段35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36を回転させることにより、スキージ350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38により移動基台383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350を位置づける。続いて、スキージ350を上昇させてシート8を介してウエーハWに接触させスリット351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。

【0074】

(14) 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29に示すように、フレーム保持手段70によって環状フレーム2をシート8に対面させる。まず、フレーム保持手段70は、図2に示したフレームストッカー5に収容されている環状フレーム2をフレーム保持部71で吸引保持して搬出し、シート8の上方側に移動する。次いで、第一挟持手段10Aと第二挟持手段10Bと図28に示した第三挟持手段10Cと第四挟持手段10Dとでシート8を挟持した状態で、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

【0075】

(15) 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30に示すように、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、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3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にシート8の粘着面8aを貼着する。環状フレーム2にシート8が貼着された後、フレーム用貼着ローラ33a, 33bを下降させてシート8から退避させる。

20

【0076】

(16) 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31に示すように、環状フレーム2に沿ってシート8を切断する。具体的には、昇降機構により切断手段34が上昇してシート8に切り込ませ、図3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シート8を切断する。

30

【0077】

(17) 搬出ステップ

シート切断ステップを実施した後、図32に示すように、環状フレーム2にシート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70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、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。

【0078】

このように、本発明にかかる拡張方法では、シート送り出しステップを実施した後、保持ステップ及び被加工物位置づけステップに進むため、保持手段40で保持されたウエーハWを撮像カメラ51で撮像し形成した撮像画像500を基づいてウエーハWをシート8に対して所定の向きに位置づけるとともにシート8の粘着面8aにウエーハWの被貼着面Wbを対面させることができ、環状フレーム2に対するウエーハWの向きを一様に定めることが可能となり、例えば後工程のピックアップ工程を実施するときにアライメント不良が発生するおそれを低減することができる。

40

また、本発明にかかる拡張方法では、拡張対象となるウエーハWが第一方向に伸張する第一分割予定ラインS1と第一方向に直交する第二方向に伸張する第二分割予定ラインS2とを有し、第一分割予定ラインS1と第二分割予定ラインS2とによって区画された領

50

域に形成されたチップCが長尺チップである場合、被加工物位置づけステップでアライメント手段50によるパターンマッチングを行うことにより、チップC間の距離が広い方向の分割予定ライン（第一分割予定ラインS1）の延在方向をシート8の送り出し方向（第一方向）に一致させることができ、チップC間に十分な距離を形成することができる。

【符号の説明】

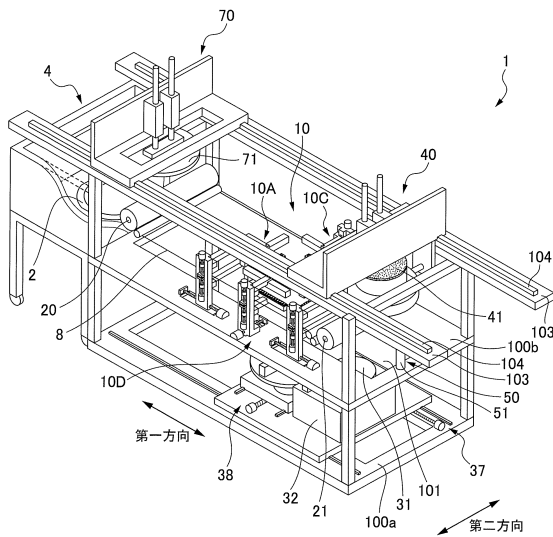
【0079】

- 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：シート 8a：粘着面
- 9：フレームユニット 10：拡張手段 10A：第一挟持手段 10B：第二挟持手段
- 10C：第三挟持手段 10D：第四挟持手段
- 11a, 11b：下側挟持機構 12a, 12b：上側挟持機構
- 13a, 13b：可動基台 14a：第一方向移動手段 14b：第二方向移動手段
- 15：下側昇降手段 16：上側昇降手段
- 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：アライメント手段 51：撮像カメラ 500：撮像画像
- 60：剥離ユニット
- 70：フレーム保持手段 71：フレーム保持部 80：ロボットハンド

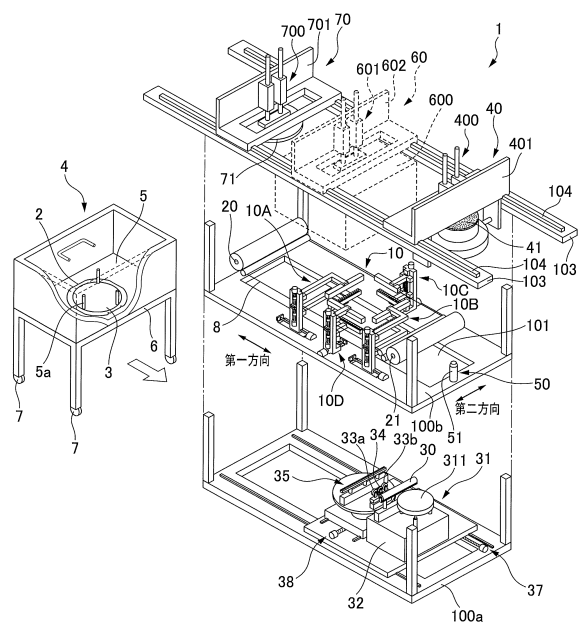
10

20

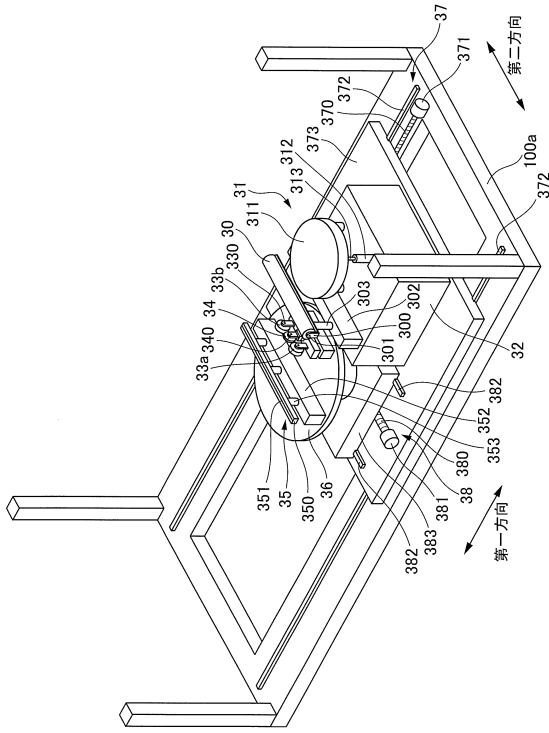
【図1】



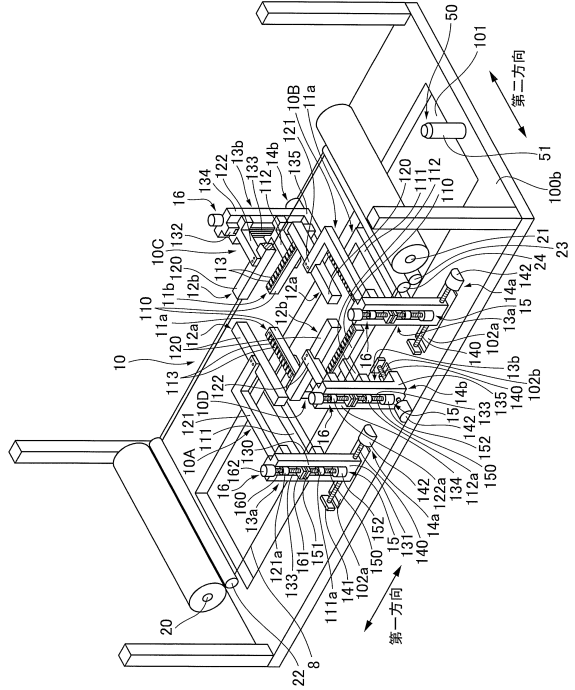
【図2】



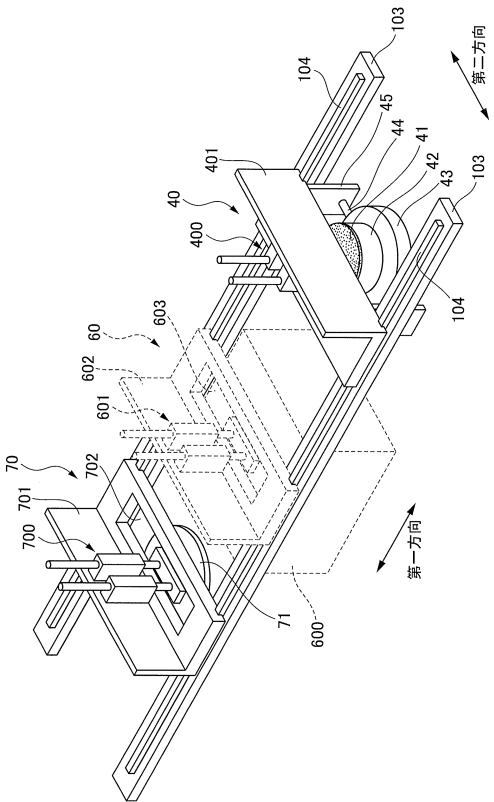
【 図 3 】



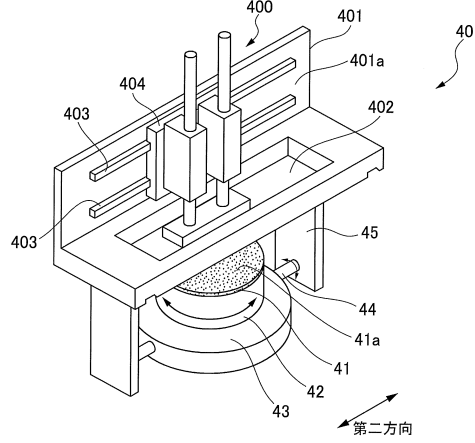
【 図 4 】



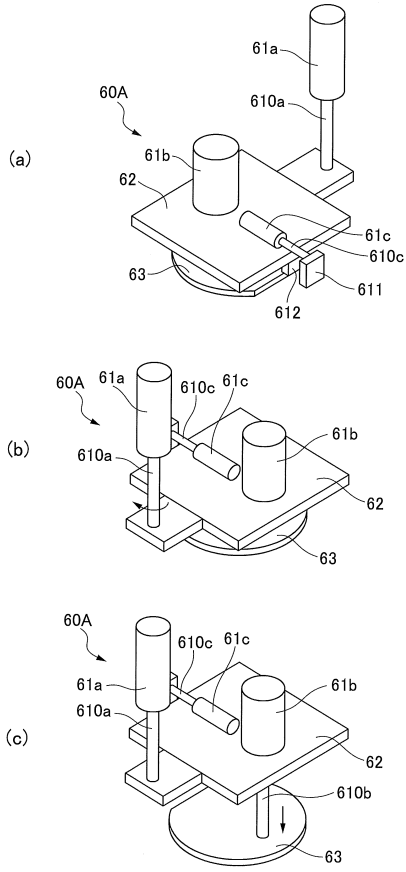
【 図 5 】



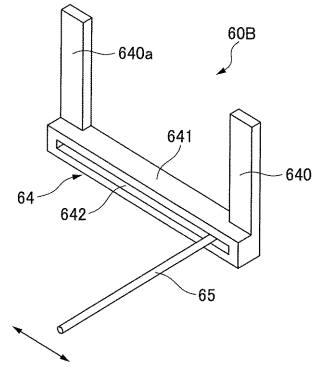
【 図 6 】



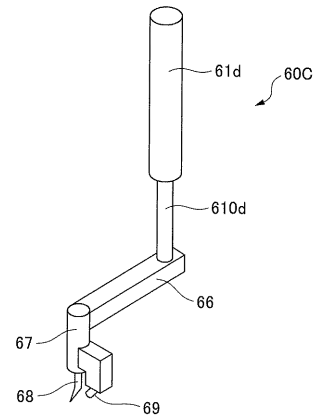
【 図 7 】



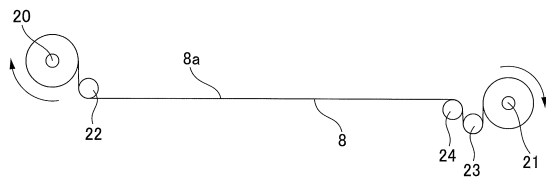
【 図 8 】



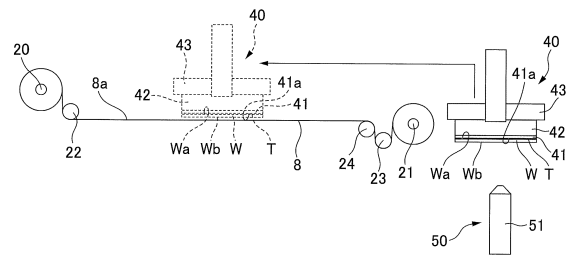
【 図 9 】



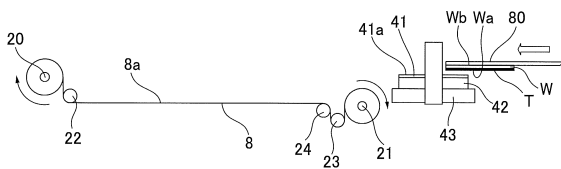
【 図 10 】



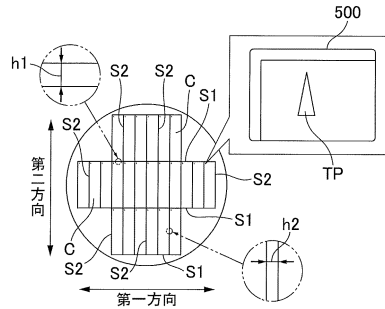
【 図 13 】



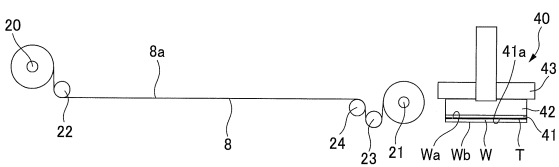
【 図 11 】



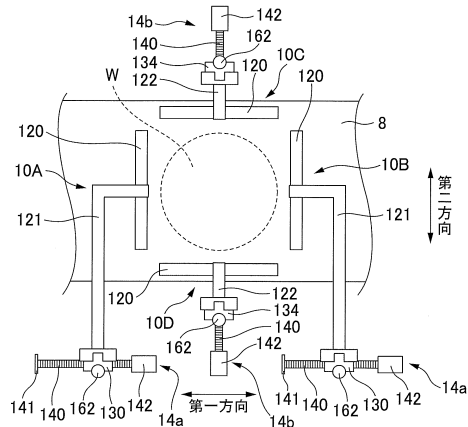
【 図 14 】



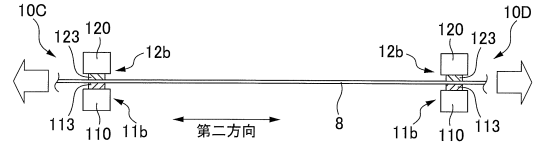
【 図 12 】



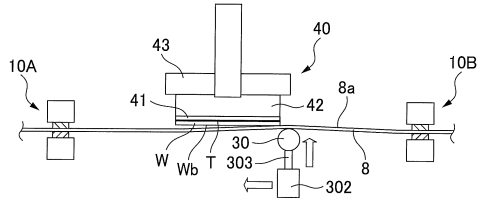
【 図 15 】



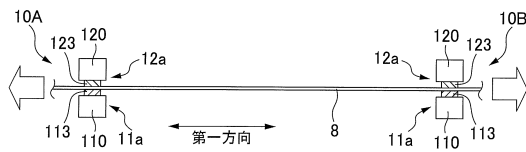
【 図 17 】



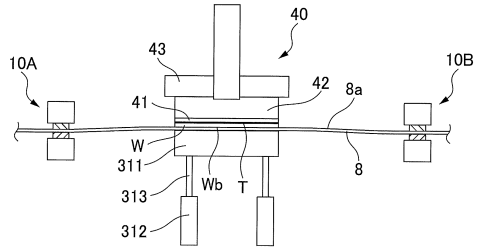
【 図 18 】



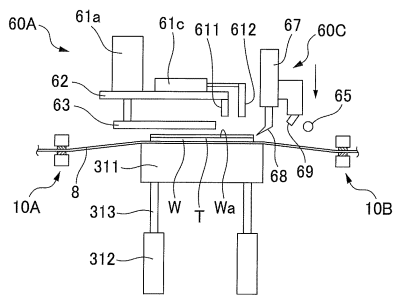
【 図 16 】



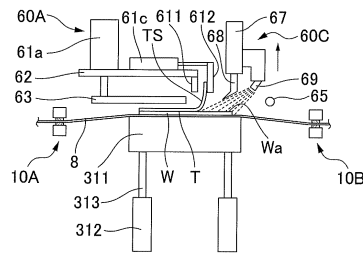
【 図 19 】



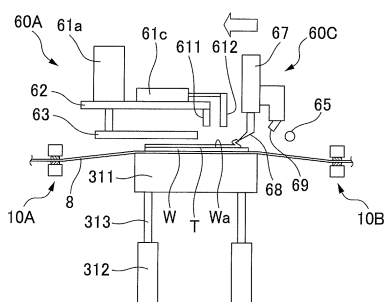
【 図 20 】



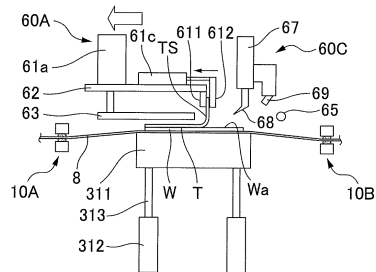
【 図 22 】



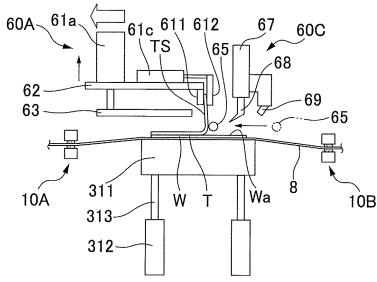
【 図 21 】



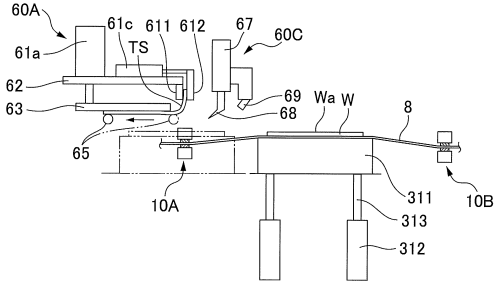
【 図 23 】



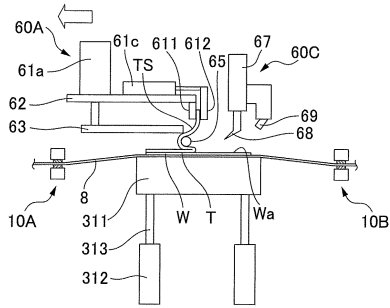
【図 24】



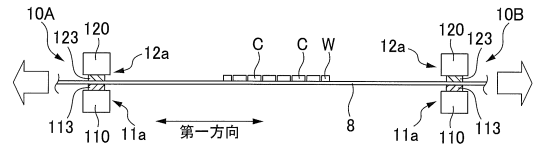
【図 26】



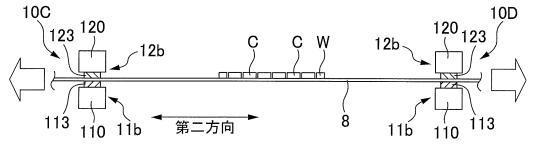
【図 25】



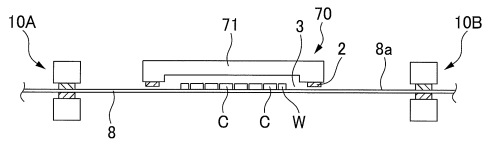
【図 27】



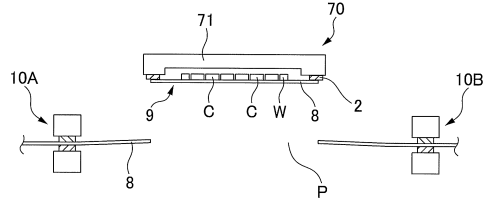
【図 28】



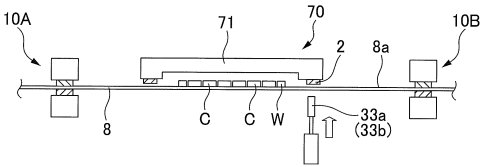
【図 29】



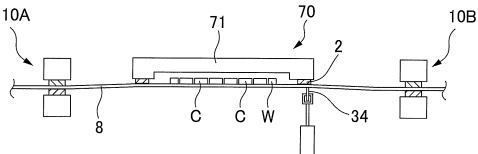
【図 32】



【図 30】



【図 31】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2014-143297(JP,A)
特開2011-077443(JP,A)
特開2010-192510(JP,A)
特開平02-012944(JP,A)
特開2014-239192(JP,A)
特開2006-253466(JP,A)
特開2014-063813(JP,A)
特開平02-262352(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/301
H01L 21/683