

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4136890号

(P4136890)

(45) 発行日 平成20年8月20日 (2008. 8. 20)

(24) 登録日 平成20年6月13日 (2008. 6. 13)

(51) Int. Cl.

F I

H O 1 L 21/304 (2006. 01)

H O 1 L 21/304 6 3 1

B 2 6 D 3/10 (2006. 01)

H O 1 L 21/304 6 2 2 J

B 2 6 D 3/10 C

請求項の数 2 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2003-357381 (P2003-357381)
(22) 出願日 平成15年10月17日 (2003. 10. 17)
(65) 公開番号 特開2005-123420 (P2005-123420A)
(43) 公開日 平成17年5月12日 (2005. 5. 12)
審査請求日 平成17年11月14日 (2005. 11. 14)

(73) 特許権者 000003964
日東電工株式会社
大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号
(74) 代理人 100093056
弁理士 杉谷 勉
(72) 発明者 山本 雅之
大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東
電工株式会社内

審査官 小野田 達志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 保護テープの切断方法及び切断装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

パターンが形成された半導体ウエハの表面に貼り付けられた保護テープを前記半導体ウエハの周縁に沿ってカッタ刃を移動させることによって切断する半導体ウエハに貼り付けられた保護テープの切断方法であって、

前記カッタ刃は、直角三角形状であり、斜辺に刃を有し、

前記刃の側面を前記半導体ウエハの周縁に接触させて移動させることによって前記半導体ウエハの表面に貼り付けられた保護テープを切断する保護テープの切断方法。

【請求項 2】

パターンが形成された半導体ウエハの表面の保護テープを切断する保護テープ切断装置において、

前記半導体ウエハを載置して保持する保持手段と、

前記保持された半導体ウエハに向けて保護テープを供給するテープ供給手段と、

前記供給された保護テープを半導体ウエハの表面に貼り付ける貼付手段と、

前記半導体ウエハの表面に貼り付けられた保護テープを、半導体ウエハの周縁に沿って切り抜くカッタユニットと、

前記切り抜かれた保護テープの不要なテープを剥離する剥離手段と、

前記剥離された不要なテープを回収する回収部と、を備え、

前記カッタユニットが、半導体ウエハの周縁に沿って保護テープを切断する、直角三角形状であり、斜辺に刃を有するカッタ刃の当該刃側面が前記半導体ウエハの周縁に接触す

10

20

るようにカッタ刃の方向を調整することができる切断方向調整機構を有している特徴とする保護テープの切断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、パターンが形成された半導体ウエハの表面のパターンを保護するために貼り付けられた保護テープを半導体ウエハの周縁に沿って切断する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、半導体ウエハの製造過程において、研削方法や研磨方法（CMP）などの機械的方法、またはエッチングを利用した化学的方法などを利用して半導体ウエハ（以下、単に「ウエハ」という。）の裏面を加工し、その厚みを薄くしている。これらの方法を利用してウエハを加工する際、パターンの形成された表面を保護するために、その表面に保護テープが貼り付けられている。

【0003】

つまり、バックグラインド工程に移載されたウエハは、その表面（パターン面）をチャックテーブルで吸着保持され、裏面を砥石で研削される。このとき、ウエハの表面には研削によるストレスが加わりパターンが破損したり、汚れたりするおそれがあるので、その表面に保護テープを貼り付けている。そして、ウエハへの保護テープ貼り付け後の保護テープの切断は、カッタ刃の先端をウエハの外周にあてながら切断するのが一般的である（例えば、特許文献1参照。）。

【特許文献1】特開2003-209082号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、カッタ刃の先端をウエハの外周縁に当てながら切断すると、カッタ刃の先端はウエハとの摩擦により傷みやすくなる。その状態でウエハ表面に貼り付けられている保護テープの切断を行うことにより、切断部位で保護テープの粘弾性成分が粒形状ではみ出してウエハ外周に付着するといった問題がある。この粒形状のパーティクルが保護テープ上に付着すると、その後のバックグラインドでその部分のみがより研削されて薄くなり、ウエハ面内での厚み精度のバラツキが大きくなる。

【0005】

本発明は、以上の問題に鑑みてなされたものであり、ウエハ表面に貼られた保護テープを粒形状のパーティクルを低減して切断することが可能なウエハ表面に貼り付けられた保護テープの切断方法及び切断装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

前記課題を解決するための本発明に係る保護テープの切断方法は、パターンが形成された半導体ウエハの表面に貼り付けられた保護テープを前記半導体ウエハの周縁に沿ってカッタ刃を移動させることによって切断する半導体ウエハに貼り付けられた保護テープの切断方法であって、前記カッタ刃は、直角三角形状であり、斜辺に刃を有し、前記刃の側面を前記半導体ウエハの周縁に接触させて移動させることによって前記半導体ウエハの表面に貼り付けられた保護テープを切断するものである。

【0007】

カッタ刃の側面をウエハの周縁に接触させながら保護テープを切断するため、カッタ刃の先端部の損傷を防ぐことができる。このため、カッタ刃の切れ味が変わることがないため、保護テープの切断部位から粘弾性成分のパーティクルの発生を抑制できる。これによって、バックグラインドの際にも、研削のばらつきを抑えることが可能となる。

【0010】

また、本発明に係る保護テープの切断装置は、パターンが形成された半導体ウエハの表

10

20

30

40

50

面の保護テープを切断する保護テープ切断装置において、前記半導体ウエハを載置して保持する保持手段と、前記保持された半導体ウエハに向けて保護テープを供給するテープ供給手段と、前記供給された保護テープを半導体ウエハの表面に貼り付ける貼付手段と、前記半導体ウエハの表面に貼り付けられた保護テープを、半導体ウエハの周縁に沿って切り抜く Cutter ユニットと、前記切り抜かれた保護テープの不要なテープを剥離する剥離手段と、前記剥離された不要なテープを回収する回収部と、を備え、前記 Cutter ユニットが、半導体ウエハの周縁に沿って保護テープを切断する、直角三角形状であり、斜辺に刃を有する Cutter 刃の当該刃側面が前記半導体ウエハの周縁に接触するように Cutter 刃の方向を調整することができる切断方向調整機構を有している特徴とするものである。

【0011】

10

このような構成によると、保護テープの切断の際に、ウエハのサイズに合わせて、Cutter 刃の先端部がウエハの周縁に接触しないように調整することが可能となる。このため、Cutter 刃の先端部の形状がウエハとの摩耗等によって傷むことがなくなり、長期にわたって Cutter 刃を交換する必要がなくなる。

【発明の効果】

【0012】

本発明は、以上のように、ウエハ表面に貼り付けられた保護テープの切断の際に、Cutter 刃の先端部がウエハの外周縁に接触することがないため、Cutter 刃の形状が長期間維持されるため、Cutter 刃の交換を長期にわたってする必要がなくなる。また、切断の際に、保護テープの切断部位から粘弾性体の粒形状のパーティクルの発生を抑制することができるため、バックグランドによる研削のバラツキを小さくすることができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、図面を参照しつつ、本発明に係る保護テープの切断方法の実施形態の一例について説明する。図1は、本実施形態における保護テープの切断装置が搭載される保護テープ貼付装置の概略構成を示す斜視図である。

【0014】

図1は、保護テープ貼付装置の全体構成を示す斜視図である。この保護テープ貼付装置1は、基台2の手前に、オリエンテーションフラットを有する半導体ウエハW（以下、単に「ウエハW」という。）が収納されたカセットC1が装填されるウエハ供給部3と、表面に保護テープTが貼付けられ切り抜かれた処理済みウエハW'を回収するウエハ回収部4とが配備されている。このウエハ供給部3とウエハ回収部4との間には、ロボットアーム5を備えたウエハ搬送機構6が配備されるとともに、基台2の右側奥にはアライメントステージ7が配備され、その上方にはウエハWに向けて保護テープTを供給するテープ供給部8が配備されている。また、テープ供給部8の右斜め下にはテープ供給部から供給されたセパレータ付きの保護テープTからセパレータSのみを回収するセパレータ回収部9が配備されている。アライメントステージ7の左横にはウエハWを載置して吸着保持するチャックテーブル10と、このチャックテーブル10に保持されたウエハWに保護テープTを貼付けるテープ貼付けユニット11と、ウエハWに貼付けて切断処理した後の不要テープT'を剥離するテープ剥離ユニット12とが配備されるとともに、その上方には、ウエハWに貼付けられた保護テープTをウエハWの外形に沿って切り抜き切断するテープ切断機構13が配備されている。また、基台2の左側上方には、テープ剥離ユニット12で剥離された不要テープT'を巻き取り回収するテープ回収部14が配備されている。さらに、チャックテーブル10を挟んで、ウエハWに貼付ける前の保護テープTと、回収前の不要テープT'から静電気を除去する静電気除去装置15がそれぞれに配備されている。

30

40

【0015】

以下、各機構について具体的に説明する。

【0016】

ウエハ供給部3は、昇降可能なカセット台17を備え、このカセット台17にパターン面を上向きにしたウエハWを多段に水平姿勢で差込み収納したカセットC1が載置される

50

ようになっている。

【0017】

ウエハ搬送機構6に備えられたロボットアーム5は、水平に進退移動可能に構成されるとともに、全体が駆動旋回されるようになっている。ロボットアーム5の先端には、馬蹄形をした真空吸着式のウエハ保持部5aが備えられており、カセットC1に多段に収納されたウエハW同士の間隙にウエハ保持部5aを差し入れてウエハWを裏面から吸着保持し、吸着保持したウエハWをカセットC1から引き出して、後述するアライメントステージ7、チャックテーブル10、および、ウエハ回収部4の順に搬送するようになっている。

【0018】

アライメントステージ7は、ウエハ搬送機構6によって搬入載置されたウエハWを、その外周に形成されたオリエンテーションフラットに基づいて位置合わせを行うようになっている。

10

【0019】

チャックテーブル10は、ウエハ搬送機構6から移載されたウエハWを所定の位置合わせ姿勢で載置するとともに、図6に示すように、ウエハWの裏面全体を覆って吸着孔18を介して真空吸着するようになっている。また、このチャックテーブル10の上面には、後述するテープ切断機構13のカッタ刃44をウエハWの外形に沿って旋回移動させて保護テープを切断するためにカッタ走行溝19が形成されている。このカッタ走行溝19は、サイズの異なったウエハWの外形に応じたものが複数本設けられている。また、カッタ走行溝19のカッタ刃が最初に挿入される初期位置は、幅広の放射溝20となって、各カッタ走行溝19につながっている。

20

【0020】

図1に戻り、テープ供給部8は、装置本体の縦壁21に軸支されたテープボビン22から繰り出されたセパレータ付きの保護テープTをガイドローラ23群に巻回案内し、セパレータSを剥離した保護テープTをテープ貼付けユニット11に導くよう構成されている。また、テープボビン22に適度の回転抵抗を与えて過剰なテープ繰り出しが行われないように構成されている。なお、保護テープTとしてはウエハWの直径よりも幅広のものが使用される。

【0021】

セパレータ回収部9は、保護テープTから剥離されたセパレータSを巻き取る回収ボビン24が装置本体の縦壁21に軸支されて、縦壁背部の図示されない駆動機構によって巻き取り方向に回転駆動されるようになっている。

30

【0022】

テープ貼付けユニット11は、そのフレームがテープ走行方向にスライド可能になるように装置本体のレールに把持され、図示しないモータなどの駆動部を介して連動連結されている。また、フレームには、図7に示すように、貼付ローラ25が回転可能に軸支されているとともに、貼付ローラ25が図示しないシリンダなどによって上下陽動駆動するようになっている。つまり、貼付ローラ25が保護テープTの表面を押圧して転動しながらウエハWの表面に保護テープTを貼り付けてゆくようになっている。

【0023】

40

テープ剥離ユニット12は、そのフレームがテープ走行方向にスライド可能になるように装置本体のレールに把持され、図示しないモータなどの駆動部を介して連動連結されている。また、フレームには、図7に示すように、剥離ローラ26が回転可能に軸支されているとともに、剥離ローラ26が図示しないシリンダなどによって上下陽動駆動するようになっている。剥離ローラ26はウエハWの外形に沿って切断された後の不要な保護テープT'をウエハWから剥離するためのものである。

【0024】

テープ回収部14は、不要テープT'を巻き取る回収ボビン27が装置本体の縦壁21に軸支されて、縦壁背部の図示されない駆動機構によって巻き取り方向に回転駆動されるようになっている。

50

【0025】

図1に戻りウエハ回収部4は、昇降可能なカセット台28を備え、保護テープTが貼付けられ不要テープが切断除去された処理済みのウエハW'を多段に水平姿勢で差込み収納したカセットC2がこのカセット台28に載置されるようになっている。

【0026】

テープ切断機構13は、図2に示すように、装置本体の縦壁21の背面には左右一對の縦レール30に沿ってスライド昇降可能に支持された可動台31が配備されている。この可動台31に連設した支持アーム31aが縦壁21の開口32を通して装置本体の前方に片持ち状に延出され、この支持アームにカタユニット33が装備されている。

【0027】

可動台31は、ネジ軸34を正逆回転駆動することでねじ送り昇降されるようになっている。ネジ軸34は、図3に示すように、タイミングベルトなどを利用したスリップのない巻き掛け伝動機構35を介してモータ36に連動連結されている。また、可動台31の下降限度が、調節可能なストッパボルト37によって当接規制されるようになっている。

【0028】

図2に戻り、支持アーム31aの先端近くには、チャックテーブル10の中心上に位置する縦軸心X周りに回転可能な切断駆動軸38が装備され、この切断駆動軸38の下端に連結されたボス部39に、一對の伸縮アーム40が水平スライド可能に支持されている。伸縮アーム40の先端に亘って連結された支持部材41に、門形に構成された回動ブラケット42が縦軸心Y周りに回転可能に軸支されている。

【0029】

この回動ブラケット42に水平支点Zを中心に揺動可能にカタホルダ43が支持されるとともに、このカタホルダ43の下部に、刃先を下向きにしたカタ刃44が脱着可能に取り付けられている。

【0030】

ここで、切断駆動軸38は、タイミングベルトなどを利用したスリップのない巻き掛け伝動機構45を介してモータ46に連動連結されている。つまり、切断駆動軸38を回転駆動することで、カタ刃44を半径Rで縦軸心X周りに旋回移動させて、ウエハWに貼付けた保護テープTを切り抜き切断するようになっている。

【0031】

また、回動ブラケット42は、図4に示すエアーシリンダ47によって縦軸心Y周りに回転操作可能となっており、この回動ブラケット42の回転位相調節によってカタ刃44の刃縁の向き、即ち、カタ刃44の先端部の方向を調整する切断方向調整機構となっている。

【0032】

また、カタホルダ43も、図4に示すエアーシリンダ48によって支点Z周りに揺動操作可能となっており、カタホルダ43と一体にカタ刃44が上方の支点Z周りに揺動することで、カタ刃44が縦軸心Xに対して遠近移動するようになっている。

【0033】

制御部49は、保護テープTに対するカタ刃44の接触位置（高さ）を調節するために、モータ36の回転駆動を操作してテープ切断機構13の昇降駆動を制御している。なお、詳細な説明は、以下の動作説明で詳述する。

【0034】

次に、上記実施例装置を用いて保護テープTをウエハWの表面に貼付けるための一連の動作を説明する。

【0035】

ウエハWを多段に収納したカセットC1がウエハ供給部のカセット台17に載置されると、カセット台17が昇降移動し、取り出し対象のウエハWをロボットアーム5で取り出せる高さ位置で停止される。

【0036】

次に、ウエハ搬送機構 6 が旋回してロボットアーム 5 のウエハ保持部 5 a がカセット C 1 内のウエハ同士の隙間に挿入され、ロボットアーム 5 はそのウエハ保持部 5 a でウエハ W を裏面（下面）から吸着保持して取り出し、ウエハ W をアライメントステージ 7 に移載する。

【0037】

アライメントステージ 7 に載置されたウエハ W は、オリエンテーションフラットを利用して位置合わせされ、位置合わせのすんだウエハ W は再びロボットアーム 5 によって吸着保持されて搬出され、チャックテーブル 10 に移載される。

【0038】

チャックテーブル 10 に載置されたウエハ W は、その中心がチャックテーブル 10 の中心上にあるように位置合わせされて吸着保持される。この時、図 7 に示すように、テープ貼付けユニット 11 とテープ剥離ユニット 12 は左側の初期位置に、また、テープ切断機構 13 のカッタユニット 33 は上方の初期位置でそれぞれ待機している。

【0039】

ウエハ W の位置合わせがすむと、図 8 に示すように、テープ貼付けユニット 11 の貼付けローラ 25 が下降されるとともに、この貼付けローラ 25 で保護テープ T を下方に押圧しながらウエハ W 上をテープ走行方向と逆方向（図 8 では左から右方向）に転動し、これによって保護テープ T がウエハ W の表面全体に均一に貼付けられる。そして、テープ貼付けユニット 11 が終端位置に達すると貼付けローラ 25 が上昇される。

【0040】

次に、モータ 36 が起動されてテープ切断機構 13 が下降され、図 9 に示すように、上方に待機していたカッタユニット 33 が切断作用位置まで下降され、カッタ刃 44 がチャックテーブル 10 の放射溝 20 の部位において保護テープ T に突き刺さり貫通されて、予め設定された所定の高さ位置まで下降されたところで停止される。この場合、カッタ刃 44 の縦軸心 X に対する旋回半径 R（図 2 参照）が、処理対象となっているウエハ W のサイズに対応するように、伸縮アーム 40 が予めスライド調節されている。

【0041】

そして、このとき、カッタ刃 44 は、図 5（b）に示すように、ウエハ W の保護テープ T の切断部位における接線に対して任意の傾斜角度 θ となるように回転し、カッタ刃 44 の側面 44 a がウエハ W の周縁に接触するように制御される。従来は、図 5（a）に示されるようにカッタ刃 44 の先端 44 b が接触するようにして切断されていたが、このように図 5（b）に示すように、カッタ刃 44 の側面 44 a がウエハ W の周縁に接触することによって、カッタ刃 44 の先端 44 b が摩耗等によって損傷することを防ぐことができる。ここで、カッタ刃 44 は、図 5 に示すように、両刃型のものや、片刃型あるいは丸刃型等保護テープを切断できるものであれば、その種類は限定されるものではない。

【0042】

図 9 に戻り、カッタ刃 44 が所定の高さ位置で停止されると、モータ 46 が起動されて切断駆動軸 38 が所定の方向に回転され、これに伴ってカッタ刃 44 が縦軸心 X 周りに旋回移動して、保護テープ T がウエハ外形に沿って切断される。このとき、テープ貼付けユニット 11 とテープ剥離ユニット 12 によって、保護テープ T には所定のテンションがか

【0043】

そして、このテープ切断行程では次のような制御が行われる。つまり、ウエハ W のオリエンテーションフラット領域でのテープ切断行程においては、カッタ刃 44 がカッタホルダ 43 と一体に支点 Z を中心にして揺動させることでオリエンテーションフラットに追従する。オリエンテーションフラットの始端から中央部位までの前半では、カッタ刃 44 はその旋回移動に伴って次第にウエハ W 中心側に接近揺動し、中央部位からオリエンテーションフラットの終端までの後半では、カッタ刃 44 はその旋回移動に伴ってウエハ W 中心側から元の旋回半径 R まで次第に離反揺動することになり、このカッタ刃 44 の支点 Z 周りの揺動に連動してカッタユニット 33 がモータ 36 によって昇降制御される。

【0044】

なお、カッタユニット33を昇降制御するモータ36の作動を司る制御部47には、ウエハWおよびオリエンテーションフラットのサイズ、ウエハW表面から支点Zまでの高さ、などのデータが予め入力されるとともに、カッタユニット33の目標高さ位置が、カッタ刃44の縦軸心X周りでの旋回位置に対応したマップデータとして記憶格納されている。したがって、カッタ刃44の旋回位置がロータリエンコーダなどのセンサで検出されると、その検出データに基づいてカッタユニット33の目標高さ位置が割り出され、これによってモータ36が回転制御されるようになっている。

【0045】

ウエハW外周に沿ったテープ切断が終了すると、切断駆動軸38が停止されるとともに、図10に示すように、カッタユニット33は元の待機位置まで上昇される。次に、テープ剥離ユニット12がウエハWウエをテープ走行方向と逆方向へ移動しながらウエハW上で切り抜き切断されて残った不要テープT'を巻き上げ剥離する。

10

【0046】

テープ剥離ユニット12が剥離作業の終了位置に達すると、テープ剥離ユニット12とテープ貼付けユニット11とがテープ走行方向に移動して初期位置に復帰する。このとき、不要テープT'が回収ボビン27に巻き取られるとともに、一定量の保護テープTがテープ供給部8から繰り出される。

【0047】

以上で保護テープTをウエハWの表面に貼付ける一連の動作が終了し、以後、この動作が繰り返される。この場合、カッタ刃44は、切断時にその先端部がウエハWの周縁に接触することなく保護テープTを切断していくため、カッタ刃44の先端は、ウエハWとの摩耗等によって損傷することがなくなり、所定枚数の処理が終了するごとに、自動的にあるいは人為操作によって1枚のカッタ刃44を交換することなく多数枚の切断処理に使用することが可能となる。また、長時間にわたって、カッタ刃44の先端が傷まないため、保護テープTの切断面からのパーティクルの発生も抑制することが可能となる。

20

【図面の簡単な説明】

【0048】

【図1】保護テープ貼付け装置の全体構成を示す斜視図である。

【図2】テープ切断機構の側面図である。

30

【図3】テープ切断機構の背面図である。

【図4】カッタユニットの要部を示す正面図である。

【図5】カッタ刃のウエハへの接触角度を説明するための図である。

【図6】テープ切断機構の要部とチャックテーブルを示す斜視図である。

【図7】保護テープ貼付け行程の概略正面図である。

【図8】保護テープ貼付け行程の概略正面図である。

【図9】保護テープ切断行程の概略正面図である。

【図10】保護テープ剥離行程の概略正面図である。

【符号の説明】

【0049】

40

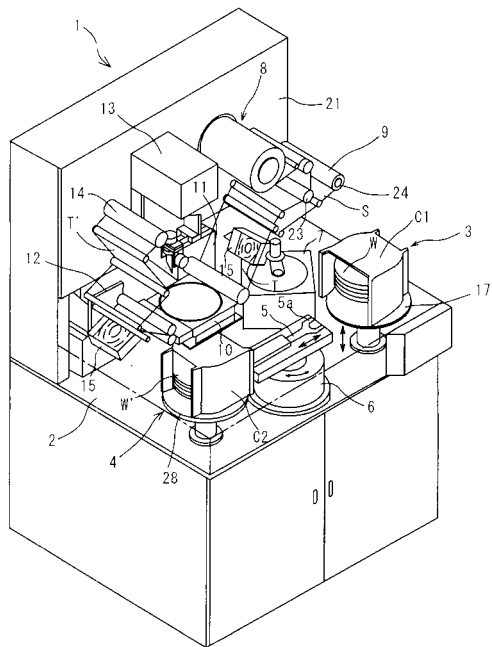
W 半導体ウエハ

T 保護テープ

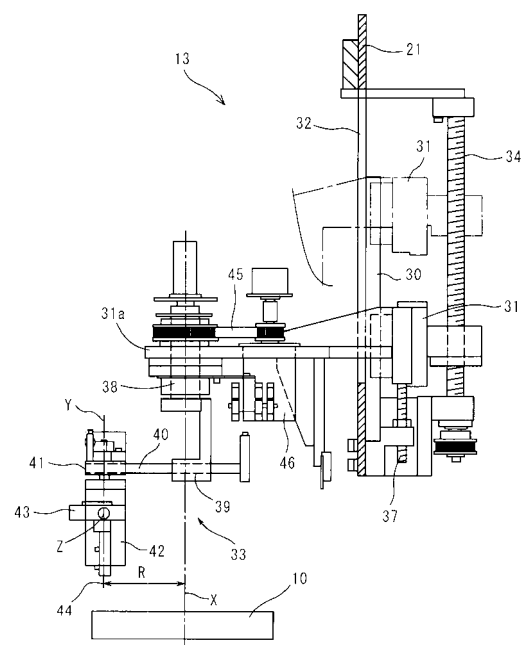
Z 支点

44 カッタ刃

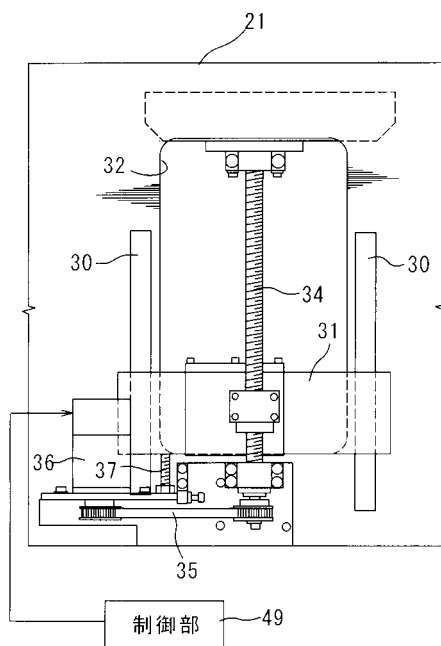
【図 1】



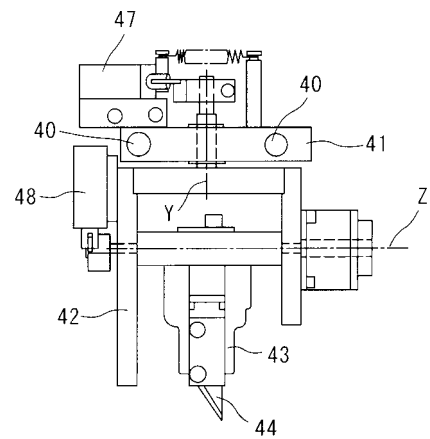
【図 2】



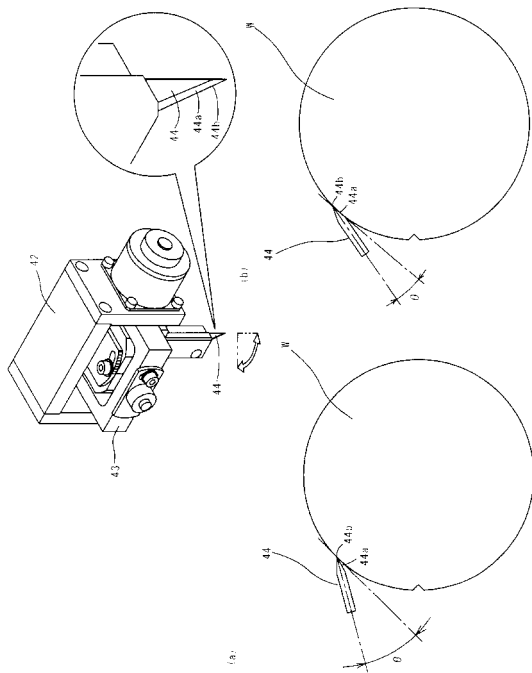
【図 3】



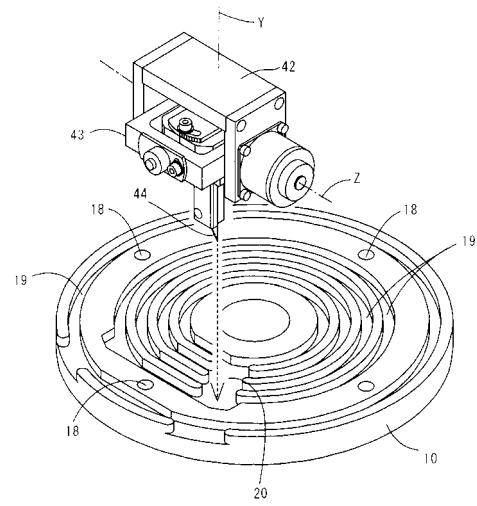
【図 4】



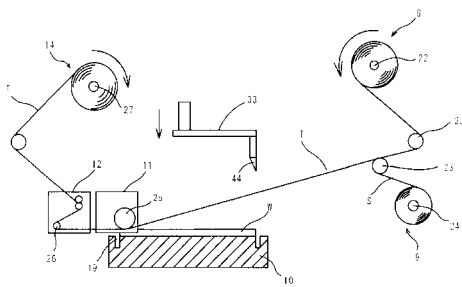
【図 5】



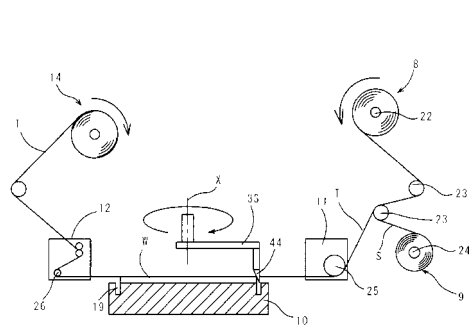
【図 6】



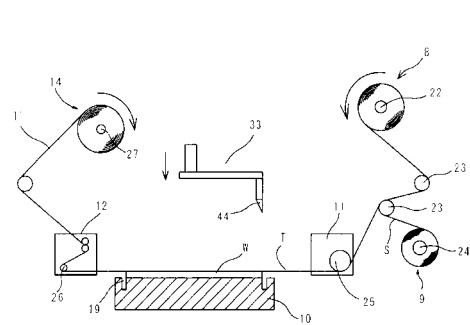
【図 7】



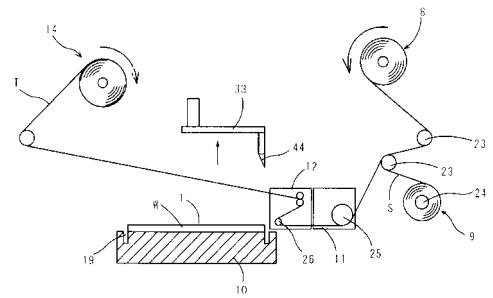
【図 9】



【図 8】



【図 10】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平06-310480 (JP, A)
特開平01-143211 (JP, A)
特開2002-057208 (JP, A)
特開平11-145261 (JP, A)
特開2003-209082 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01L 21/304
B26D 3/10