

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-222016

(P2012-222016A)

(43) 公開日 平成24年11月12日(2012.11.12)

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)
 HO 1 L 21/301 (2006.01) HO 1 L 21/78 P 5 F 1 5 7
 HO 1 L 21/304 (2006.01) HO 1 L 21/304 6 4 5 Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2011-83359 (P2011-83359)
 (22) 出願日 平成23年4月5日 (2011.4.5)

(71) 出願人 000134051
 株式会社ディスコ
 東京都大田区大森北二丁目13番11号
 (74) 代理人 100075384
 弁理士 松本 昂
 (72) 発明者 湯平 泰吉
 東京都大田区大森北二丁目13番11号
 株式会社ディスコ内
 Fターム(参考) 5F157 AA09 AA28 AA62 AA98 AA99
 AB02 AB16 AB33 AB44 AB90
 AC01 AC53 BB22 BG42 CB13
 CB15 DC84 DC90

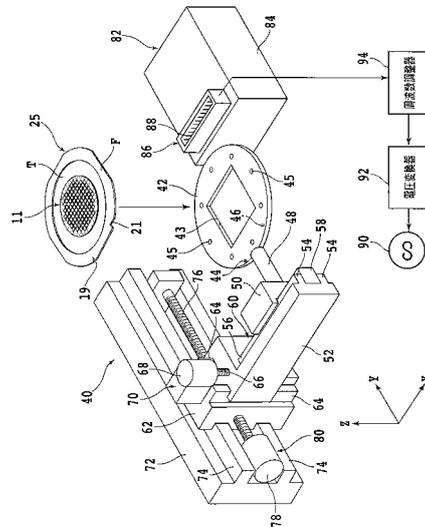
(54) 【発明の名称】 粉塵除去方法

(57) 【要約】

【課題】 ウエーハの分割溝に滞留している粉塵を除去可能な粉塵除去方法を提供することである。

【解決手段】 外周部が環状フレームに貼着された粘着テープ上に貼着され、複数の分割溝により個々のデバイスに分割されたウエーハの該分割溝から粉塵を除去する粉塵除去方法であって、ウエーハが貼着された粘着テープ側を下方に露出するフレーム支持工程と、商用交流電源と、該商用交流電源の交流電圧を高圧交流電圧に変換する電圧変換器と、該高圧交流電圧の周波数を調整する周波数調整器と、該周波数調整器に接続された複数の放電端子を備えた放電器とから構成される放電手段の該放電器を該粘着テープの下方に位置付けて放電し、該分割溝に滞留した粉塵を強制的に排出する放電工程と、ウエーハの表面を洗浄して排出した粉塵をウエーハの表面から除去する洗浄工程と、を具備したことを特徴とする。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

外周部が環状フレームに貼着された粘着テープ上に貼着され、複数の分割溝により個々のデバイスに分割されたウエーハの該分割溝から粉塵を除去する粉塵除去方法であって、ウエーハが貼着された粘着テープ側を下方に露出するように環状フレームを支持するフレーム支持工程と、

商用交流電源と、該商用交流電源の交流電圧を高圧交流電圧に変換する電圧変換器と、該高圧交流電圧の周波数を調整する周波数調整器と、該周波数調整器に接続された複数の放電端子を備えた放電器とから構成される放電手段の該放電器を該粘着テープの下方に位置付けて放電し、該分割溝に滞留した粉塵を強制的に排出する放電工程と、

ウエーハの表面を洗浄して排出した粉塵をウエーハの表面から除去する洗浄工程と、を具備したことを特徴とする粉塵除去方法。

10

【請求項 2】

該放電工程において、該放電器をウエーハに対して相対的に移動してウエーハ全面に放電を施す請求項 1 記載の粉塵除去方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、内部に形成された改質層を起点として個々のデバイスに分割されたウエーハの分割溝から粉塵を除去する粉塵除去方法に関する。

20

【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て表面に形成された半導体ウエーハは、裏面が研削されて所定の厚さに加工された後、加工装置によって個々のデバイスに分割され、分割されたデバイスは携帯電話、パソコン等の各種電気機器に広く利用されている。

【0003】

ウエーハの分割にはダイサーと呼ばれる切削装置を用いたダイシング方法が広く採用されている。ダイシング方法では、ダイヤモンド等の砥粒を金属や樹脂で固めて厚さ30 μ m程度とした切削ブレードを、30000rpm程度の高速で回転させつつウエーハへと切り込ませることでウエーハを切削し、個々のデバイスへと分割する。

30

【0004】

一方、近年では、ウエーハに対して透過性を有する波長のパルスレーザービームの集光点を分割予定ラインに対応するウエーハの内部に位置付けて、レーザービームを分割予定ラインに沿って照射してウエーハ内部に改質層を形成し、その後ブレーキング装置によりウエーハに外力を付与してウエーハを割断し、個々のデバイスへと分割する方法が提案されている(例えば、特許第3408805号公報参照)。

【0005】

レーザ加工装置による改質層の形成は、ダイサーによるダイシング方法に比べて加工速度を早くすることができるとともに、改質層の幅を例えば10 μ m以下等の狭い幅とすることができるので、ダイシング方法で加工する場合に対してウエーハ1枚当たりのデバイス取り量を増やすことができる。

40

【先行技術文献】**【特許文献】****【0006】**

【特許文献 1】特許第3408805号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0007】**

ウエーハ内部に改質層を形成してからブレーキング装置によりウエーハに外力を付与し

50

てウエーハを個々のデバイスに分割すると、分割されたデバイスの側面に残存している改質層から粉塵が飛散してデバイスの表面に付着し、後工程を汚染し電極の結線に支障をきだす等の問題がある。

【0008】

本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、ブレーキング装置により改質層を起点として分割されたデバイスの側面に付着している粉塵を分割溝から除去することのできる粉塵除去方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明によると、外周部が環状フレームに貼着された粘着テープ上に貼着され、複数の分割溝により個々のデバイスに分割されたウエーハの該分割溝から粉塵を除去する粉塵除去方法であって、ウエーハが貼着された粘着テープ側を下方に露出するように環状フレームを支持するフレーム支持工程と、商用交流電源と、該商用交流電源の交流電圧を高圧交流電圧に変換する電圧変換器と、該高圧交流電圧の周波数を調整する周波数調整器と、該周波数調整器に接続された複数の放電端子を備えた放電器とから構成される放電手段の該放電器を該粘着テープの下方に位置付けて放電し、該分割溝に滞留した粉塵を強制的に排出する放電工程と、ウエーハの表面を洗浄して排出した粉塵をウエーハの表面から除去する洗浄工程と、を具備したことを特徴とする粉塵除去方法が提供される。

10

【発明の効果】

【0010】

本発明によると、粘着テープの下方に放電器を位置付けて放電して分割溝に滞留している粉塵を強制的に排出し、その後ウエーハの表面に付着した粉塵を洗浄工程において洗浄するので、デバイスの側面に滞留した粉塵を効果的に除去することができ、後工程を汚染することがない。

20

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】改質層形成工程を説明する斜視図である。

【図2】レーザビーム照射ユニットのブロック図である。

【図3】全ての分割予定ラインに沿ってウエーハ内部に改質層が形成された状態の粘着テープを介して環状フレームに支持されたウエーハの斜視図である。

30

【図4】分割装置（ブレーキング装置）の斜視図である。

【図5】ウエーハ分割工程の説明図である。

【図6】粉塵排出装置の全体斜視図である。

【図7】放電実施中の粉塵排出装置の斜視図である。

【図8】スピナ洗浄装置の斜視図である。

【図9】洗浄工程実施中のスピナ洗浄装置の斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明の実施形態を図面を参照して詳細に説明する。図1を参照すると、半導体ウエーハ11の内部に分割予定ライン13に沿って改質層を形成している状態の斜視図が示されている。

40

【0013】

半導体ウエーハ11は、例えば、厚さが100 μ mのシリコンウエーハから構成されており、その表面には格子状に形成された複数の分割予定ライン13によって区画された各領域にそれぞれIC、LSI等のデバイス15が形成されている。半導体ウエーハ11は、外周部が環状フレームFに貼着された粘着テープTに貼着され、ウエーハユニット25としてハンドリングされる。

【0014】

レーザ加工装置のレーザビーム照射ユニット6は、図2のブロック図に示すように、YAGレーザ発振機或いはYVO4レーザ発振器等のレーザビーム発振手段8と、レーザビ

50

ーム発振手段から発振されたレーザビームを変調するレーザビーム変調手段 10 と、集光器（レーザヘッド）18 とから構成される。

【0015】

レーザビーム変調手段 10 は、繰り返し周波数設定手段 12 と、レーザビームパルス幅設定手段 14 と、レーザビーム波長設定手段 16 とを含んでいる。レーザビーム変調手段 10 を構成する繰り返し周波数設定手段 12、レーザビームパルス幅設定手段 14 及びレーザビーム波長設定手段 42 は周知の形態のものであり、本明細書においてはその詳細な説明を省略する。

【0016】

改質層形成工程を実施するには、ウエーハユニット 25 をレーザ加工装置 2 のチャックテーブル 4 上に搭載し、環状フレーム F を図示しないクランプによりクランプして固定する。

10

【0017】

そして、レーザビーム照射ユニット 6 の集光器 18 でウエーハ 11 に対して透過性を有する波長（例えば 1064 nm）のレーザビームの集光点を分割予定ライン 13 に対応するウエーハ 11 の内部に位置づけ、集光器 18 からレーザビームを照射しながらチャックテーブル 4 を矢印 X1 方向に加工送りして、ウエーハ 11 の内部に改質層 17 を形成する。

【0018】

分割予定ライン 13 のピッチずつウエーハ 11 を矢印 X1 方向に直交する割り出し送り方向に割り出し送りしながら、第 1 の方向に伸長する全ての分割予定ライン 13 に沿ってウエーハ 11 の内部に改質層 17 を形成する。

20

【0019】

次いで、チャックテーブル 4 を 90 度回転してから、第 1 の方向に直交する第 2 の方向に伸長する分割予定ライン 13 に沿ってウエーハ 11 の内部に改質層 17 を形成する。全ての分割予定ライン 13 に沿ってウエーハ内部に改質層 17 を形成した状態の斜視図が図 3 に示されている。

【0020】

この改質層形成工程における加工条件は、例えば次のように設定されている。

【0021】

光源	: LD 励起 Q スイッチ	Nd : YVO4 パルスレーザ
波長	: 1064 nm	
繰り返し周波数	: 100 kHz	
パルス出力	: 10 μJ	
集光スポット径	: 1 μm	
加工送り速度	: 100 mm / 秒	

30

【0022】

このように全ての分割予定ライン 13 に沿ってウエーハ 11 内部に改質層 17 を形成してから、図 4 に示す分割装置（ブレーキング装置）20 を用いて半導体ウエーハ 11 を改質層 17 が形成されたストリート 13 に沿って個々のチップ（デバイス）に分割するウエーハ分割工程を実施する。

40

【0023】

図 4 に示す分割装置 20 は、環状フレーム F を保持するフレーム保持手段 22 と、フレーム保持手段 22 に保持された環状フレーム F に装着された粘着テープ T を拡張するテープ拡張手段 24 を具備している。

【0024】

フレーム保持手段 22 は、環状のフレーム保持部材 26 と、フレーム保持部材 26 の外周に配設された固定手段としての複数のクランプ 28 から構成される。フレーム保持部材 26 の上面は環状フレーム F を載置する載置面 26a を形成しており、この載置面 26a 上に環状フレーム F が載置される。

50

【 0 0 2 5 】

そして、載置面 2 6 a 上に載置された環状フレーム F は、クランプ 2 8 によってフレーム保持部材 2 6 に固定される。このように構成されたフレーム保持手段 2 2 はテープ拡張手段 2 4 によって上下方向に移動可能に支持されている。

【 0 0 2 6 】

テープ拡張手段 2 4 は、環状のフレーム保持部材 2 6 の内側に配設された拡張ドラム 3 0 を具備している。この拡張ドラム 3 0 は、環状フレーム F の内径より小さく、該環状フレーム F に装着された粘着テープ T に貼着される半導体ウエーハ 1 1 の外径より大きい内径を有している。

【 0 0 2 7 】

拡張ドラム 3 0 はその下端に一体的に形成された支持フランジ 3 2 を有している。テープ拡張手段 2 4 は更に、環状のフレーム保持部材 2 6 を上下方向に移動する駆動手段 3 4 を具備している。この駆動手段 3 4 は支持フランジ 3 2 上に配設された複数のエアシリンダ 3 6 から構成されており、そのピストンロッド 3 8 がフレーム保持部材 2 6 の下面に連結されている。

【 0 0 2 8 】

複数のエアシリンダ 3 6 から構成される駆動手段 3 4 は、環状のフレーム保持部材 2 6 をその載置面 2 6 a が拡張ドラム 3 0 の上端と略同一高さとなる基準位置と、拡張ドラム 3 0 の上端より所定量下方の拡張位置の間を上下方向に移動する。

【 0 0 2 9 】

以上のように構成された分割装置 2 0 を用いて実施する半導体ウエーハ 1 1 の分割工程について図 5 (A) 及び図 5 (B) を参照して説明する。図 5 (A) に示すように、半導体ウエーハ 1 1 を粘着テープ T を介して支持した環状フレーム F を、フレーム保持部材 2 6 の載置面 2 6 a 上に載置し、クランプ 2 8 によってフレーム保持部材 2 6 を固定する。このとき、フレーム保持部材 2 6 はその載置面 2 6 a が拡張ドラム 3 0 の上端と略同一高さとなる基準位置に位置付けられる。

【 0 0 3 0 】

次いで、エアシリンダ 3 6 を駆動してフレーム保持部材 2 6 を図 5 (B) に示す拡張位置に下降する。これにより、フレーム保持部材 2 6 の載置面 2 6 a 上に固定されている環状フレーム F も下降するため、環状フレーム F に装着された粘着テープ T は拡張ドラム 3 0 の上端縁に当接して主に半径方向に拡張される。

【 0 0 3 1 】

その結果、粘着テープ T に貼着されている半導体ウエーハ 1 1 には放射状に引張力が作用する。このように半導体ウエーハ 1 1 に放射状に引張力が作用すると、ストリート 1 3 に沿って形成された改質層 1 7 は強度が低下されているので、この改質層 1 7 が分割基点となって半導体ウエーハ 1 1 は改質層 1 7 に沿って破断され、個々の半導体チップ (デバイス) 1 5 に分割される。

【 0 0 3 2 】

分割装置 2 0 により個々のデバイス 1 5 に分割されたウエーハ 1 1 では、ウエーハの分割溝に改質層 1 7 からの粉塵が滞留している。この粉塵をウエーハ 1 1 の分割溝から強制的に排出する粉塵排出装置について図 6 及び図 7 を参照して説明する。

【 0 0 3 3 】

図 6 を参照すると、粉塵排出装置 4 0 の全体構成を示す斜視図が示されている。粉塵排出装置 4 0 は、ウエーハユニット 2 5 を支持する支持プレート 4 2 を有している。支持プレート 4 2 はウエーハユニット 2 5 のウエーハ 1 1 を収容する大きさの開口 4 3 と、複数の吸引孔 4 5 と、一对のピン 4 4 , 4 6 を有しており、ロッド 4 8 により X 軸移動ブロック 5 0 に取り付けられている。

【 0 0 3 4 】

X 軸移動ブロック 5 0 は、Z 軸移動ブロック 5 2 に形成された一对のガイドレール 5 4 に沿って X 軸方向に移動可能に Z 軸移動ブロック 5 2 に装着されている。パルスモータ 5

10

20

30

40

50

6と、一端がパルスモータ56に連結され他端が部材58により回転可能に支持された図示しないボールねじとからなるX軸移動機構60により、X軸移動ブロック50はX軸方向に移動される。

【0035】

Z軸移動ブロック52は、Y軸移動ブロック62に形成された一对のガイドレール64に沿ってZ軸方向に移動可能にY軸移動ブロック62に装着されている。ボールねじ66とパルスモータ68とから構成されるZ軸移動機構70により、Z軸移動ブロック52は一对のガイドレール64に案内されてZ軸方向に移動される。

【0036】

Y軸移動ブロック62は、固定ブロック72に形成された一对のガイドレール74に沿ってY軸方向に移動可能なように固定ブロック72に装着されている。ボールねじ76とパルスモータ78とから構成されるY軸移動機構80により、Y軸移動ブロック62は一对のガイドレール74に案内されてY軸方向に移動される。

【0037】

粉塵排出装置40は放電ユニット82を備えている。放電ユニット82は、ケーシング84と、ケーシング84上に搭載された複数の放電端子88を有する放電器86を含んでいる。放電器86は、周波数調整器94、電圧変換器92を介して100Vの商用電源90に接続されている。

【0038】

本実施形態では、100Vの商用電源90の交流を電圧変換器92により5.5kVの高圧交流電流に変換し、周波数調整器94により商用電源90の周波数(50Hz又は60Hz)を23Hzの周波数に変換して、放電器86に供給する。

【0039】

このように構成された粉塵排出装置40において、ウエーハユニット25をフレーム保持プレート42上に搭載し、吸引孔45によりウエーハユニット25を吸引保持する。ウエーハユニット25の支持プレート42上への搭載には、環状フレームFの切欠き19, 21をピン44, 46に当接させてウエーハユニット25を位置決めする。

【0040】

そして、Y軸移動機構80、X軸移動機構60及びZ軸移動機構70を駆動して、図7に示すように、フレーム支持プレート42に支持されたウエーハユニット25のウエーハ11を、粘着テープT及びフレーム支持プレート42の開口43を介して放電器86の真上に位置付ける。

【0041】

そして、放電器86を23Hzの周波数で5.5kVの高電圧を印加して駆動すると、放電器86の放電端子88に放電が発生し、この放電の衝撃によりウエーハ11の分割溝に滞留している粉塵が強制的に排出される。

【0042】

Y軸移動機構80を駆動することにより、ウエーハユニット25をY軸方向に移動して、全ての分割溝に滞留している粉塵を強制的に排出する。このように分割溝から強制的に排出された粉塵はウエーハ表面に付着する。

【0043】

よって、本発明の粉塵除去方法では、ウエーハ11の分割溝から粉塵を排出した後、図8及び図9に示されているスピナ洗浄装置100によりウエーハ11を洗浄してウエーハ表面から粉塵を除去した後、スピン乾燥する。

【0044】

図8に示す洗浄装置100は、スピナテーブル機構102と、スピナテーブル機構102を包囲して配設された洗浄水受け機構104を具備している。スピナテーブル機構102は、スピナテーブル106と、スピナテーブル106を回転駆動する電動モータ108と、電動モータ108を上下方向に移動可能に支持する支持機構110とから構成される。

10

20

30

40

50

【0045】

スピナテーブル106は多孔質材料から形成された吸着チャック106aを具備しており、吸着チャック106aが図示しない吸引手段に連通している。従って、スピナテーブル106は、吸着チャック106aにウエーハを載置し図示しない吸引手段により負圧を作用させることにより、吸着チャック106a上にウエーハ11を吸引保持する。

【0046】

スピナテーブル106は、電動モータ108の出力軸108aに連結されている。支持機構110は、複数の（本実施形態においては3本）の支持脚112と、支持脚112にそれぞれ連結され電動モータ108に取り付けられた複数（本実施形態においては3本）のエアシリンダ114とから構成される。

10

【0047】

このように構成された支持機構110は、エアシリンダ114を作動することにより、スピナテーブル106を図8に示す上昇位置であるウエーハ搬入・搬出位置と、図9に示す下降位置である作業位置に位置付け可能である。

【0048】

洗浄水受け機構104は、洗浄水受け容器116と、洗浄水受け容器116を支持する3本（図8には2本のみ図示）の支持脚118と、電動モータ108の出力軸108aに装着されたカバー部材120とから構成される。

【0049】

洗浄水受け容器116は、円筒状の外側壁116aと、底壁116bと、内側壁116cとから構成される。底壁116bの中央部には、電動モータ108の出力軸108aが挿入される穴109が形成されており、内側壁116cはこの穴109の周辺から上方に突出するように形成されている。

20

【0050】

また、底壁116bには廃液口117が設けられており、この廃液口117にドレンホース122が接続されている。カバー部材120は円板状に形成されており、その外周縁から下方に突出するカバー部120aを備えている。

【0051】

このように構成されたカバー部材120は、電動モータ108及びスピナテーブル106が図9に示す作業位置に位置付けられると、カバー部120aが洗浄水受け容器116を構成する内側壁116cの外側に隙間を持って重なり合うように位置付けられる。

30

【0052】

スピナ洗浄装置100は、スピナテーブル106に保持されたウエーハユニット25を洗浄する洗浄手段124を具備している。洗浄手段124は、スピナテーブル106に保持されたウエーハ11に向けて洗浄水を噴射する洗浄水ノズル126と、洗浄水ノズル126を支持する概略L形状のアーム128と、アーム128に支持された洗浄水ノズル126を図8に示されたウエーハ搬入・搬出位置と、図9に示された作業位置との間で回転する正転・逆転可能なモータとから構成される。洗浄水ノズル126はアーム128を介して図示しない洗浄水源に接続されている。

【0053】

スピナ洗浄装置100は、エア供給手段130を備えている。エア供給手段130は、スピナテーブル106に保持された洗浄後のウエーハ11に向けてエアを噴出するエアノズル132と、エアノズル132を支持するアーム134と、アーム134に支持されたエアノズル132を回転する正転・逆転可能なモータとから構成される。エアノズル132はアーム134を介して図示しないエア供給源に接続されている。

40

【0054】

このように構成されたスピナ洗浄装置100によりウエーハユニット25を洗浄するには、図8に示された状態でウエーハユニット25をスピナテーブル106上に搭載し、吸引手段を作動して吸着チャック106a上にウエーハユニット25を吸引保持する。

【0055】

50

そして、エアシリンダ 1 1 4 を作動することにより、スピナテーブル 1 0 6 を図 9 に示す下降位置である作業位置に位置付ける。そして、洗浄水ノズル 1 2 6 を図 9 に示す洗浄位置に回転する。

【 0 0 5 6 】

ウエーハユニット 2 5 の洗浄時には、洗浄水ノズル 1 2 6 から洗浄水を噴出しながらスピナテーブル 1 0 6 を 3 0 0 ~ 5 0 0 r p m で回転して、ウエーハユニット 2 5 をスピン洗浄する。ウエーハユニット 2 5 をスピン洗浄すると、ウエーハ 1 1 の表面に付着していた粉塵を洗い流して除去することができる。

【 0 0 5 7 】

洗浄終了後、洗浄水ノズル 1 2 6 を図 8 に示す待機位置に位置付けるとともに、アーム 1 3 4 を回転してエアノズル 1 3 2 をウエーハ 1 1 上に位置付ける。エアノズル 1 3 2 からエアを噴出しながらスピナテーブル 1 0 6 を 2 0 0 0 ~ 3 0 0 0 r p m で回転することにより、洗浄後のウエーハユニット 2 5 をスピン乾燥する。

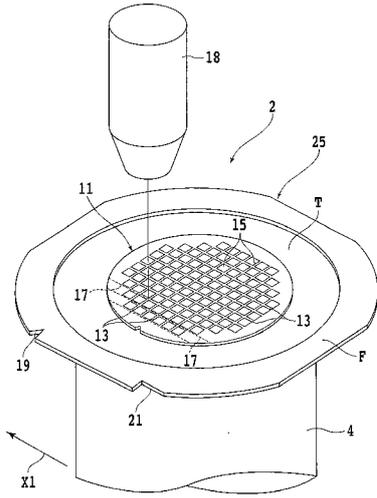
10

【符号の説明】

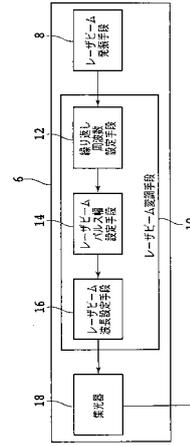
【 0 0 5 8 】

1 1	半 導 体 ウ エ ー ハ	
1 3	分 割 予 定 ラ イ ン	
1 5	デ バ イ ス	
1 7	改 質 層	
1 8	集 光 器	20
2 0	分 割 装 置	
2 5	ウ エ ー ハ ユ ニ ッ ト	
4 0	粉 塵 排 出 装 置	
4 2	支 持 プ レ ー ト	
8 2	放 電 ユ ニ ッ ト	
8 6	放 電 器	
8 8	放 電 端 子	
1 0 0	ス ピ ナ 洗 浄 装 置	
1 0 6	ス ピ ナ テ ー ブ ル	
1 2 6	洗 浄 水 ノ ズ ル	30
1 3 2	エ ア ノ ズ ル	

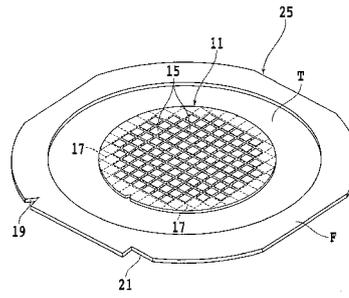
【 図 1 】



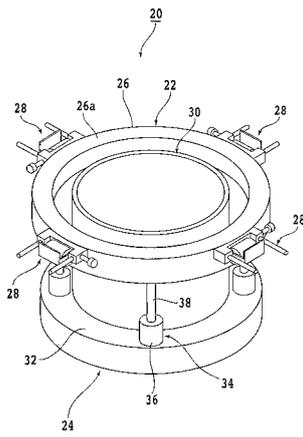
【 図 2 】



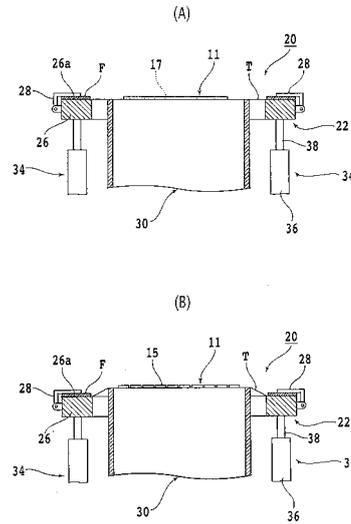
【 図 3 】



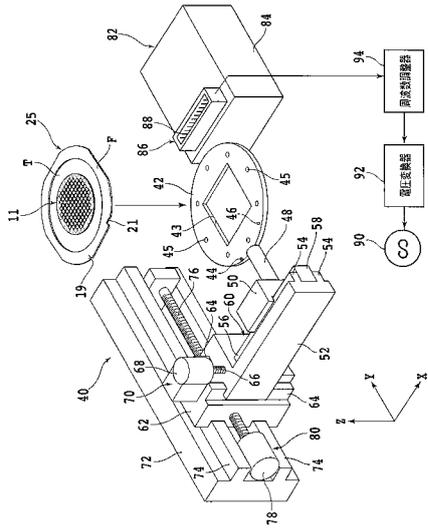
【 図 4 】



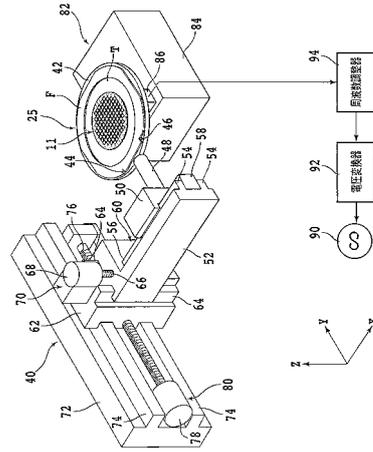
【 図 5 】



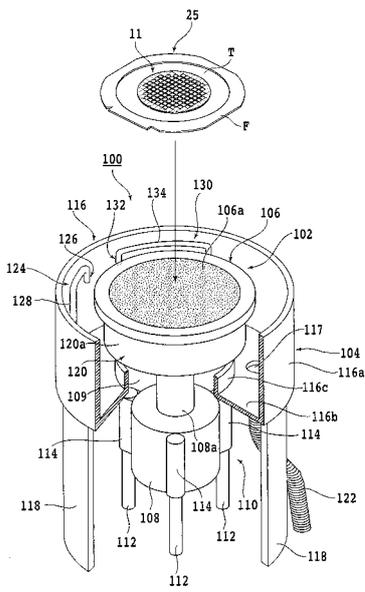
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【図 9】

