

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3776214号
(P3776214)

(45) 発行日 平成18年5月17日(2006.5.17)

(24) 登録日 平成18年3月3日(2006.3.3)

(51) Int.Cl.

F I

B 2 4 B 37/04 (2006.01)

B 2 4 B 37/04 E

H O 1 L 21/304 (2006.01)

H O 1 L 21/304 6 2 2 G

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願平9-237759	(73) 特許権者	000000239
(22) 出願日	平成9年8月18日(1997.8.18)		株式会社荏原製作所
(65) 公開番号	特開平11-58226		東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号
(43) 公開日	平成11年3月2日(1999.3.2)	(74) 代理人	100087066
審査請求日	平成15年2月5日(2003.2.5)		弁理士 熊谷 隆
		(74) 代理人	100094226
			弁理士 高木 裕
		(72) 発明者	吉田 正夫
			東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会
			社荏原製作所内
		(72) 発明者	阿藤 浩司
			東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会
			社荏原製作所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ワークのチャックホイル機構及びポリッシング装置及び洗浄装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転駆動軸から複数本のアームを放射状に突出し、該アームに設けたチャック部にてワークを把持して旋回せしめる構造のチャックホイル機構において、
前記複数本のアームの内少なくとも1つは、該アームの旋回時に一様な気流を生じる形状に形成されていることを特徴とするワークのチャックホイル機構。

【請求項 2】

回転駆動軸から複数本のアームを放射状に突出し、該アームに設けたチャック部にてワークを把持して旋回せしめる構造のチャックホイル機構において、
前記チャック部の内の少なくとも1つは、該アームの旋回時に一様な気流を生じる形状に形成されていることを特徴とするワークのチャックホイル機構。

10

【請求項 3】

少なくともワークを保持するトップリングと、該トップリングに保持したワークの表面を研磨する研磨面を有するターンテーブルと、研磨後のワークを回転しながら洗浄する洗浄機と、洗浄後のワークを回転することでスピン乾燥するスピン乾燥機とを具備するポリッシング装置において、

前記洗浄機及び/又はスピン乾燥機のワークを支持及び回転する手段に、請求項 1 又は 2 に記載のワークのチャックホイル機構を用いたことを特徴とするポリッシング装置。

【請求項 4】

ワークを回転しながら洗浄する洗浄機と、洗浄後のワークを回転することでスピン乾燥す

20

るスピン乾燥機とを具備する洗浄装置において、
前記洗浄機及び／又はスピン乾燥機のワークを支持及び回転する手段に、請求項１又は２
に記載のワークのチャックホイル機構を用いたことを特徴とする洗浄装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体ウエハ等のワークのチャックホイル機構及びポリッシング装置及び洗浄
装置に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】

半導体ウエハの製造工程においては半導体ウエハ表面を鏡面化するポリッシング装置が使用
されている。

【０００３】

ポリッシング装置はポリッシング部と洗浄部とを具備し、ポリッシング部において研磨され
た半導体ウエハは洗浄部において洗浄された後、乾燥されて外部に取り出される。

【０００４】

そして洗浄部内に設置される半導体ウエハの洗浄機として、図８に示すように、回転駆動
軸９１から複数本のアーム９３を放射状に突出してなるチャックホイル機構９０の上に、
ペンシル型洗浄部材１００を設置して構成されるものがある。

【０００５】

即ちこの洗浄機においては、アーム９３の先端にそれぞれ設けたチャック部９５にて円板
形状の半導体ウエハwfの外周を把持してこれを矢印A方向に回転すると同時に、ペンシ
ル型洗浄部材１００の先端のスポンジ１０３を矢印B方向に回転しながらペンシル型洗浄
部材１００全体を矢印C方向に下降することで半導体ウエハwf上にスポンジ１０３を当
接し、スポンジ１０３を支持するアーム１０５を矢印D方向に揺動させることで、スポン
ジ１０３を半導体ウエハwf全面に擦り合わせてゆくことで洗浄する。洗浄の際は洗浄液
供給用ノズル１０７から洗浄液を供給する。

【０００６】

そして洗浄が終了すれば、ペンシル型洗浄部材１００全体をC方向に上昇することで半導
体ウエハwfから離し、アーム１０５を揺動することで半導体ウエハwfの上面から外に
移動し、その後半導体ウエハwfは図示しないロボットのハンドによってチャック部９５
から取り上げられ、次の乾燥機に移送される。

【０００７】

乾燥機においても、図８に示すと同様のチャックホイル機構９０が設置されており、この
チャックホイル機構９０にチャックされた半導体ウエハwfを高速回転することでスピン
乾燥される。

【０００８】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら上記従来の洗浄機や乾燥機に用いられるチャックホイル機構９０にあっては
、そのアーム９３の横断面形状は矩形状になっているので、図９に示すチャックホイル機
構９０の概略側断面図のように、半導体ウエハwfの回転時に半導体ウエハwf下面にて
矢印Eで示すような気流の乱れが生じてしまう。

【０００９】

半導体ウエハ製造設備では、天井から床に向かってクリーンなエアをダウフローさせる
ことによって、室内のエアの清浄度を高めるように設計されているが、前述のように気流
が乱れると、例えば矢印Fで示すように、スピン乾燥機９０の下側の清浄度の低いエアが
巻き上げられ、該エアに含まれているパーティクルが半導体ウエハwfに付着する恐れが
生じ、言い替えれば前記エアのダウフローが有効に利用できないという問題点があった
。

【００１０】

10

20

30

40

50

本発明は上述の点に鑑みてなされたものでありその目的は、回転時に生じる気流を所定の一定方向に向かせることのできるワークのチャックホイル機構及びポリッシング装置及び洗浄装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上記問題点を解決するため本発明は、回転駆動軸から複数本のアームを放射状に突出し、該アームに設けたチャック部にてワークを把持して回転せしめる構造のチャックホイル機構において、前記複数本のアームの内少なくとも1つを、該アームの回転時に一様な気流を生じる形状に形成することとした。

また本発明は、回転駆動軸から複数本のアームを放射状に突出し、該アームに設けたチャック部にてワークを把持して回転せしめる構造のチャックホイル機構において、前記チャック部の内の少なくとも1つを、該アームの回転時に一様な気流を生じる形状に形成することとした。

また本発明は、少なくともワークを保持するトップリングと、該トップリングに保持したワークの表面を研磨する研磨面を有するターンテーブルと、研磨後のワークを回転しながら洗浄する洗浄機と、洗浄後のワークを回転することでスピン乾燥するスピン乾燥機とを具備するポリッシング装置において、前記洗浄機及び/又はスピン乾燥機のワークを支持及び回転する手段に、上記本発明にかかるワークのチャックホイル機構を用いることとした。

また本発明は、ワークを回転しながら洗浄する洗浄機と、洗浄後のワークを回転することでスピン乾燥するスピン乾燥機とを具備する洗浄装置において、前記洗浄機及び/又はスピン乾燥機のワークを支持及び回転する手段に、上記本発明にかかるワークのチャックホイル機構を用いることとした。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

図6は本願発明を適用するポリッシング装置全体の内部構造を示す概略平面図である。同図に示すようにポリッシング装置はポリッシング部130と洗浄部150とによって構成されている。

【0013】

ポリッシング部130はターンテーブル133の両側にトップリング135を取り付けたポリッシングユニット137と、ドレッシングツール139を取り付けたドレッシングユニット141とを設置し、さらにワーク受渡装置143を設置して構成されている。

【0014】

洗浄部150は、中央に矢印Z方向に移動可能な2台の搬送ロボット151, 153を設置し、その一方側に1次洗浄機50と2次洗浄機55と洗浄機能付きスピン乾燥機60とを並列に設置し、他方側に2台のワーク反転機161, 163を並列に設置して構成されている。

【0015】

ここで図1乃至図5は前記2次洗浄機55と洗浄機能付きスピン乾燥機60の両者にそれぞれ利用される本発明にかかるワークのチャックホイル機構を示す図であり、図1は概略側断面図(図2のX-X断面矢視図)、図2は概略平面図、図3は図1のH-H断面拡大図、図4は図1のJ-J断面拡大図、図5はアーム11とチャック部13の部分の要部拡大斜視図である。

【0016】

図1, 図2に示すようにこのワークのチャックホイル機構は、回転駆動軸10の上端部から6本の棒状のアームホルダー10-1を放射状に等間隔に突出し、各アームホルダー10-1の先端にアーム11を放射状に突出するように取り付け、各アーム11の先端にチャック部13を設け、一方回転駆動軸10の下部に取り付けたプーリー15とモータ17に取り付けたプーリー19間にベルト21を巻き掛けて構成されている。

【 0 0 1 7 】

回転駆動軸 1 0 はシリンダ 2 3 内にボールベアリング 2 5 , 2 7 によって回転自在に軸支されており、またアーム 1 1 の外周にはこれを囲むように円筒状の液飛散防止用カバー 2 9 が設置されている。液飛散防止用カバー 2 9 は、ワークをチャック部 1 3 に対して搬入及び搬出させるための下降位置（図 1 中実線で示す）と、洗浄の際、外部に洗浄液を飛散させないための上昇位置（図 1 中、一点鎖線で示す）とに図示しない昇降機構により昇降できるように構成されている。

【 0 0 1 8 】

なお回転駆動軸 1 0 やシリンダ 2 3 などは何れも複数の部材を組み立てることで構成されているが、図ではこれを省略して一体のもののように記載している。

10

【 0 0 1 9 】

そして本発明においては、図 3 に示すように、アーム 1 1 の横断面形状と傾斜角度はアーム 1 1 旋回時、即ちアーム 1 1 が図 3 において矢印 K 方向に移動していく場合に、アーム 1 1 の下流側に形成される気流の方向 S t と鉛直方向 h とのなす角 θh が、 $\theta h < 90^\circ$ となるように形成されている。つまり移動方向 K よりも下方向に向かう気流（ダウンフロー）が発生するような翼形状に形成されている。

【 0 0 2 0 】

なおアーム 1 1 は図 5 に示すように、その内部を貫通するアーム揺動軸 1 1 - 1 に取り付けられており、アーム揺動軸 1 1 - 1 の一端はアームホルダー 1 0 - 1 に取り付けられ、他端はチャック基部 1 3 - 1 を貫通してその先端をナット 1 3 - 9 で固定している。アーム 1 1 のアーム揺動軸 1 1 - 1 を中心とする揺動角度の調整は、ナット 1 3 - 9 を緩めて、アームホルダー 1 0 - 1 やチャック基部 1 3 - 1 に対してアーム 1 1 を揺動することで行なわれる。アーム揺動軸 1 1 - 1 やナット 1 3 - 9 はアーム 1 1 の揺動角度を調整してアーム 1 1 旋回時に生じる気流の方向を調整する気流調整手段である。

20

【 0 0 2 1 】

チャック部 1 3 は図 5 に示すように、チャック基部 1 3 - 1 の上面に、翼形状のチャック本体 1 3 - 2 をチャック基部 1 3 - 1 から垂直上方に向けて取り付けられたチャック本体揺動軸 1 3 - 3 に回転自在に軸支され、またチャック本体 1 3 - 2 の上面に立設した 2 枚のホルダー 1 3 - 6 の間に固定した回転軸 1 3 - 5 に把持爪 1 3 - 4 を取り付け構成されている。

30

【 0 0 2 2 】

チャック本体 1 3 - 2 はチャック本体揺動軸 1 3 - 3 を回転中心軸として所定の角度に揺動せしめた状態で、チャック本体揺動軸 1 3 - 3 の上端にロックナット 1 3 - 7 を嵌め込むことによって固定される。チャック本体揺動軸 1 3 - 3 やロックナット 1 3 - 7 はチャック本体 1 3 - 2 の揺動角度を調整してチャック 1 3 旋回時に生じる気流の方向を調整する気流調整手段である。

【 0 0 2 3 】

把持爪 1 3 - 4 は回転軸 1 3 - 5 の周りを図示しない機構によって回転することで、下記する半導体ウエハ w f の外周を把持固定したり解除したりする。

【 0 0 2 4 】

そしてチャック本体 1 3 - 2 の横断面形状と傾斜角度は図 4 に示すように、チャック本体 1 3 - 2 旋回時、即ちチャック本体 1 3 - 2 が図 4 において矢印 L 方向に移動（回転）していく場合に、チャック本体 1 3 - 2 の下流側に形成される気流の方向 S t と回転中心方向 r とのなす角 θc が、 $\theta c < 90^\circ$ となるように形成されている。つまり回転方向 L よりも回転中心方向 r 側に向かう気流が発生するような翼形状及び傾斜角度に形成されている。

40

【 0 0 2 5 】

なお本実施形態では全てのアーム 1 1 及びチャック部 1 3（チャック本体 1 3 - 2）をそれぞれ翼形状に形成し、それぞれ翼を同一方向を向くように配置している。

【 0 0 2 6 】

50

なおこのワークのチャックホイル機構の上部に図 8 に示す構造のペンシル型洗浄部材 1 0 0 (他の構造の洗浄部材でも良い)を設置すれば図 6 に示す 2 次洗浄機 5 5 が構成され、またこのワークのチャックホイル機構の上部に図 1 に点線で示すような液噴射洗浄用ノズル 1 2 0 (例えば後述するような洗浄液を噴射する構造を備えた洗浄ノズル)を設置すれば図 6 に示す洗浄機能付きスピン乾燥機 6 0 が構成される。

【0027】

以上の構成からなるポリッシング装置の動作を説明すると、図 6 に示すようにまず研磨前の半導体ウエハ W を収納したカセット 1 6 5 が図示する位置にセットされると搬送ロボット 1 5 3 が該カセット 1 6 5 から半導体ウエハ w f を 1 枚ずつ取り出してワーク反転機 1 6 3 に渡して半導体ウエハ w f を反転する。さらに該半導体ウエハ w f はワーク反転機 1 6 3 から搬送ロボット 1 5 1 に渡されてポリッシング部 1 3 0 のワーク受渡装置 1 4 3 に搬送される。

10

【0028】

ワーク受渡装置 1 4 3 上の半導体ウエハ w f は矢印 P で示すように回転するポリッシングユニット 1 3 7 のトップリング 1 3 5 下面に保持されてターンテーブル 1 3 3 上に移動され、回転する研磨面 1 3 4 上で研磨され、その後再びワーク受渡装置 1 4 3 に戻される。

【0029】

そして該半導体ウエハ w f は搬送ロボット 1 5 1 によってワーク反転機 1 6 1 に渡されて反転された後、1 次洗浄機 5 0 に移送され、1 次洗浄機 5 0 に設置された図示しないローラー型ブラシ洗浄部材によって洗浄される。

20

【0030】

次に洗浄後の半導体ウエハ w f は搬送ロボット 1 5 1 によって 2 次洗浄機 5 5 に移送され、図 1 に示すようにチャック部 1 3 の把持爪 1 3 - 4 とチャック本体 1 3 - 2 の上面の間にチャックされる。次に液飛散防止用カバー 2 9 が図 1 の一点鎖線で示す位置に上昇する。次に図 8 に示すと同様のノズル 1 0 7 から洗浄液を半導体ウエハ w f 上に供給する。

【0031】

そしてこの状態でモータ 1 7 を駆動すれば回転駆動軸 1 0 やアーム 1 1 と共に半導体ウエハ w f が回転駆動される。

【0032】

同時に半導体ウエハ w f の上部に設置された図 8 に示すと同様のペンシル型洗浄部材 1 0 0 によって半導体ウエハ w f の表面が洗浄される。

30

【0033】

前記洗浄の際、半導体ウエハ w f の周囲の空間にはダストやミストが浮遊するが、本発明によれば前述のように、アーム 1 1 とチャック部 1 3 のチャック本体 1 3 - 2 とを所望の翼形状に形成したので、これらが回転することによって図 7 に示すように、チャック部 1 3 ではチャックホイル機構の外部からチャック部 1 3 を通して回転中心側に吸い寄せられ、またアーム 1 1 ではアーム 1 1 を通して上から下に向けて気体が移動(ダウンフロー)するような様な気流が発生して、天井から床に向かってダウンフローされるクリーンなエアの気流にマッチし、これによって洗浄後の半導体ウエハ w f に前記ダストやミストが付着する恐れはなくなる。

40

【0034】

次に図 6 に戻って 2 次洗浄機 5 5 で洗浄後の半導体ウエハ w f は、搬送ロボット 1 5 3 によって洗浄機能付きスピン乾燥機 6 0 に移送される。前述のように洗浄機能付きスピン乾燥機 6 0 にも図 1 乃至図 5 に示すワークのチャックホイル機構が使用されているのでその動作を簡単に説明すると、半導体ウエハ w f はチャック部 1 3 にチャックされて回転駆動され、同時に液噴射洗浄用ノズル 1 2 0 (図 1 参照)から超音波の振動エネルギーを与えられた洗浄液が噴射されるか、或いはキャピテーションを有する洗浄液が噴射されるか、或いは高圧の洗浄液が噴射されることで半導体ウエハ w f が洗浄され、洗浄後に回転駆動軸 1 0 をさらに高速回転することで半導体ウエハ w f のスピン乾燥を行なう。

【0035】

50

この洗浄時及びスピン乾燥時においても、前記２次洗浄機５５の場合と同様に、半導体ウエハwfの周囲の空間には図７に示すような上から下に向かう様な気流、具体的にはチャックホイル機構の外側からチャック部１３を通して回転中心側に吸い寄せられた後にアーム１１を通して下方に向かうダウンフローが発生するので、天井から床に向かってダウンフローされるクリーンなエアの気流にマッチし、これによって半導体ウエハwfにダストやミストが付着する恐れはなくなる。

【００３６】

そしてスピン乾燥された半導体ウエハwfは、図６に示す搬送ロボット１５３によって元のカセット１６５に戻される。

【００３７】

以上本発明の実施形態を詳細に説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば以下のような種々の変形が可能である。

▲１▼上記実施形態は本発明をポリッシング装置の洗浄装置やスピン乾燥機として利用した例を示しているが、それ以外の各種半導体製造装置用のチャックホイル機構、又はさらにそれ以外の各種装置用のチャックホイル機構として利用できることは言うまでもない。その場合チャックするのは半導体ウエハ以外の各種ワークであってもよい。

【００３８】

▲２▼前記実施形態ではアームとチャック部の両者の横断面形状を、所定の気流発生用の形状に形成したが、何れか一方のみを所定の気流発生用の形状に形成しても良い。また複数あるアームの内の何れかのみ又は複数あるチャック部の内の何れかのみを所定の気流発生用の形状に形成しても良い。

【００３９】

▲３▼上記実施形態ではアーム及び／又はチャック部の横断面形状を、所定の気流発生用の翼形状に形成したが、必ずしも翼形状でなくても良く、例えば単に平板を斜めに傾斜して設置することで所定の気流を発生させるように構成しても良い。また翼形状のアーム１１の下流側端部に図１０に示すような上下に揺動可能なフラップ８０を設けても良い。チャック部１３のチャック本体１３－２についても同様である。

【００４０】

▲４▼上記実施形態では気流の流れが下方向に一樣に向かうようにアーム及び／又はチャック部の横断面形状を形成したが、取り付けの機器によっては該気流が上方向に一樣に向かうようにアーム及び／又はチャック部の横断面形状を形成しても良い。

【００４１】

▲５▼上記実施形態ではアームとチャック部にこれらの翼形状部分を揺動自在とする気流調整手段を設けたが、これらを省略して一定の角度に翼形状を固定しても良い。

【００４２】

▲６▼上記実施形態では、アーム、チャック自体を翼形状に形成したが、同様の効果を得るために、アーム、チャックのそれぞれ近傍に別部材で翼状や板状の気流生成手段を設けても良い。

【００４３】

【発明の効果】

以上詳細に説明したように本発明によれば、回転駆動時に所望の一定方向の気流を発生させることで回転駆動による気流の乱れを防止して一樣な気流の流れを確保できるので、例えばクリーンルーム内のエアのダウンフローに準じた気流を発生することによって該エアのダウンフローを有効に利用して、チャックしたワークの品質向上などを図ることができるという優れた効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明にかかるワークのチャックホイル機構の概略側断面図である。

【図２】図１の概略平面図である。

【図３】図１のＨ－Ｈ断面拡大図である。

【図４】図１のＪ－Ｊ断面拡大図である。

10

20

30

40

50

【図 5】アーム 11 とチャック部 13 の要部拡大斜視図である。

【図 6】本願発明を適用するポリッシング装置全体の内部構造を示す概略平面図である。

【図 7】本発明にかかるワークのチャックホイル機構の気流の流れを示す図である。

【図 8】従来の洗浄機を示す要部斜視図である。

【図 9】従来のスピン乾燥機 90 の気流の流れを示す図である。

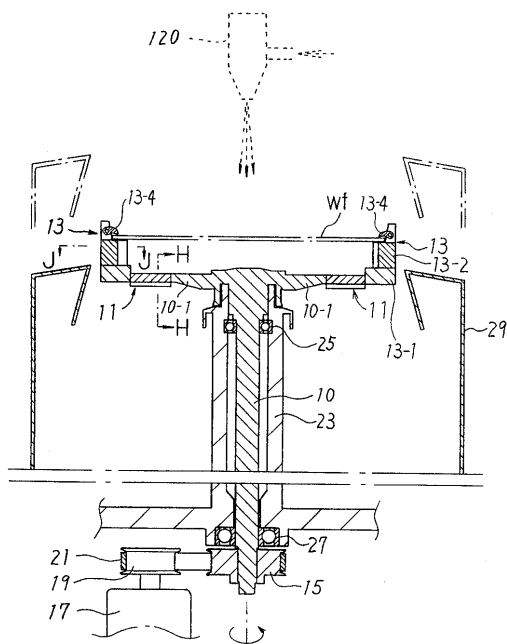
【図 10】他の構造のアーム 11 の断面図である。

【符号の説明】

- w f 半導体ウエハ (ワーク)
 10 回転駆動軸
 11 アーム
 13 チャック部
 50 1次洗浄機
 55 2次洗浄機
 60 洗浄機能付きスピン乾燥機
 130 ポリッシング部
 133 ターンテーブル
 134 研磨面
 135 トップリング
 150 洗浄部

10

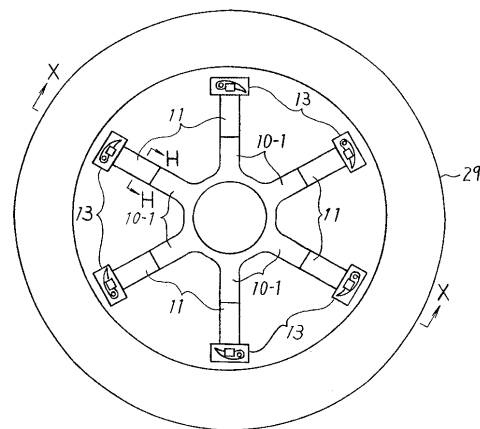
【図 1】



w f 半導体ウエハ 10 回転駆動軸 11 アーム
 13 チャック部

本発明のワークのチャックホイル機構の側断面図

【図 2】



本発明のワークのチャックホイル機構の概略平面図

【図 3】

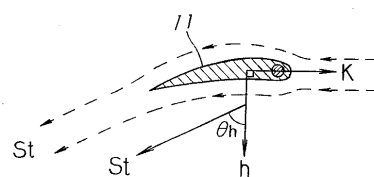


図 1 の H-H 断面拡大図

【図 4】

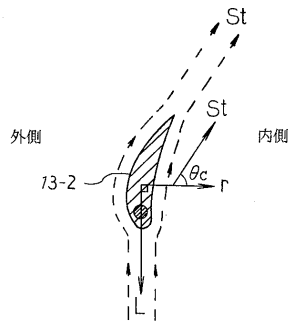
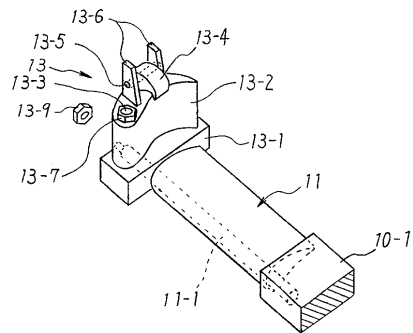


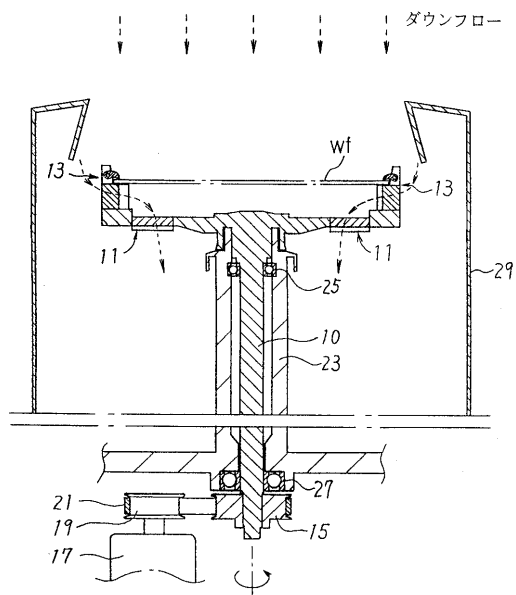
図 1 の J-J 断面拡大図

【図 5】



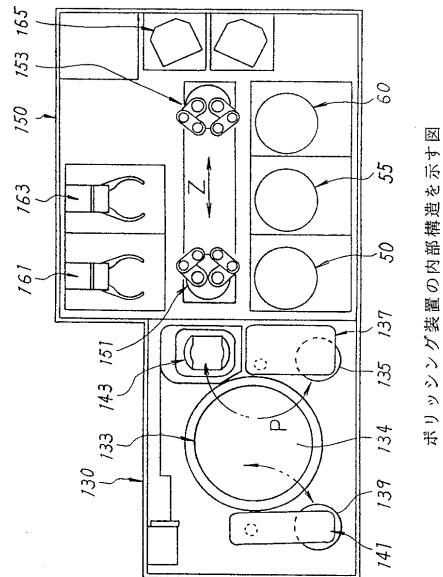
アーム 11 とチャック部 13 の要部拡大斜視図

【図 7】

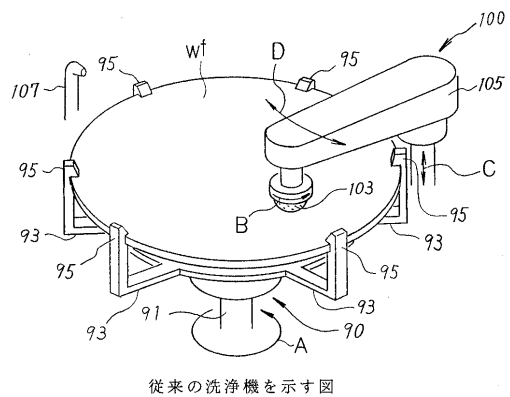


本発明のワークのチャックホイール機構の気流の流れを示す図

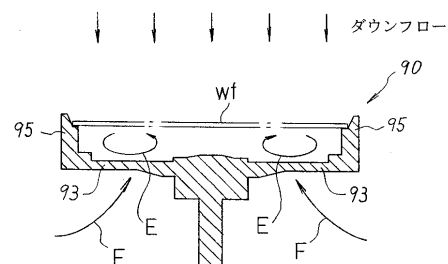
【図 6】



【図 8】

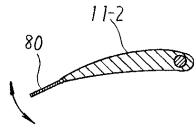


【図 9】



従来のスピン乾燥機 90 の気流の流れを示す図

【図 10】



他の構造のアーム 11-2 の断面図

フロントページの続き

(72)発明者 及川 文利
東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所内

審査官 中島 成

(56)参考文献 特開平 0 8 - 2 4 3 9 1 6 (J P , A)
特開平 0 7 - 2 2 3 1 4 2 (J P , A)
特開平 0 9 - 0 9 4 5 1 5 (J P , A)
特開平 0 9 - 1 1 7 8 5 7 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
B24B 37/04
H01L 21/304