

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3994372号
(P3994372)

(45) 発行日 平成19年10月17日(2007.10.17)

(24) 登録日 平成19年8月10日(2007.8.10)

(51) Int. Cl.	F I
B 2 5 J 15/06 (2006.01)	B 2 5 J 15/06 Z
B 6 5 G 49/06 (2006.01)	B 6 5 G 49/06 A
B 6 5 G 49/07 (2006.01)	B 6 5 G 49/07 H
H O 1 L 21/677 (2006.01)	H O 1 L 21/68 C

請求項の数 1 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2001-103055 (P2001-103055)	(73) 特許権者	000244132
(22) 出願日	平成13年4月2日(2001.4.2)		明石 博
(65) 公開番号	特開2001-353683 (P2001-353683A)		大阪府豊中市北桜塚2丁目7番12号
(43) 公開日	平成13年12月25日(2001.12.25)	(72) 発明者	明石 博
審査請求日	平成16年12月3日(2004.12.3)		大阪府豊中市北桜塚2丁目7番12号
(31) 優先権主張番号	特願2000-112605 (P2000-112605)	審査官	八木 誠
(32) 優先日	平成12年4月13日(2000.4.13)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(56) 参考文献	特開平5-277977(JP, A)
前置審査			特開2001-179673(JP, A)
			実開昭61-197035(JP, U)
			特開平6-302670(JP, A)
			特開平10-181879(JP, A)
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空気保持装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

椀状の基体の周壁の下端に形成され板状のワークに対向する作動面と前記椀状の基体内部空間に形成されるクッション室とを有し、前記基体の中央部に、クッション室の上面より下方にのび先端が閉塞された流路を備えた突部を形成するとともに、前記流路は突部側面、しかもクッション室上面より下方で開口する開口部を備え、かつ前記開口部は気流を吹き出す複数の孔からなり、かつ孔噴出箇所毎に、前記クッション室を仕切る仕切り板を設けたことを特徴とする無接触式の空気保持装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明はロボットなどの移送具のハンドで、半導体ウエハやガラス基板などの板状体ワークを空気を噴出することにより無接触状態にて懸垂保持し搬送する無接触式の空気保持装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、半導体ウエハやガラス基板等を搬送する場合には、それぞれのワークに対する所定の処理が終了した後に、1枚づつ懸垂把持し搬送する工程がある。

【0003】

この多くの場合、吸着パッドにより真空吸着による方式が採られている。

10

20

【 0 0 0 4 】

このためワーク表面にパッド跡が残ることがある。

【 0 0 0 5 】

【 発明が解決しようとする課題 】

従来ワークの表面が直接ハンドに接触しない無接触式のハンドが提案されている。

【 0 0 0 6 】

例えば特開昭 6 2 - 1 0 5 8 3 1 号がある。

【 0 0 0 7 】

このハンドは、エゼクタ効果とベルヌーイ効果を利用したものであるが、流路よりクッション室に噴出した直後の高速空気流のエネルギーが十分に利用されていないため、その分 10
エネルギーの損失があり、十分効果が達成されていなかった。

【 0 0 0 8 】

本発明の目的は、ワークにパッド跡を発生させず、ワークを確実に効率よく懸垂把持し、搬送することにある。

【 0 0 0 9 】

本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

【 0 0 1 0 】

【 課題を解決するための手段 】

本願請求項 1 にかかる発明は、 椀状の基体の周壁の下端に形成され板状のワークに対向 20
する作動面と前記椀状の基体内部空間に形成されるクッション室とを有し、前記基体の中央部に、クッション室の上面より下方にのび先端が閉塞された流路を備えた突部を形成するとともに、前記流路は突部側面、しかもクッション室上面よりよりも下方で開口する開口部を備え、かつ前記開口部は高速気流を吹き出す複数の孔からなることを特徴とする無接触式の空気保持装置である。

【 0 0 1 1 】

本発明はこのような構成を具える結果、前記周壁との内部空間をクッション室としているため、高速空気流が噴出し装置外へ排出する際に、ワークとの間隙、クッション室および作動面との間隙はそれぞれエゼクタのノズル、真空室およびディフューザの機能を果たす。 30

【 0 0 1 2 】

そのためクッション室は負圧を発生しワークを吸引するとともに、前記距離が小なるに際して、前記高速空気流による圧力室型エアクッション効果によりクッション室は急激に昇圧し、前記ワークを離間させることを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

本発明にあっては、噴出した直後の高速空気流が、ワークとの狭い間隙を通過する際に、高速気流となりベルヌーイ効果により大きな負圧を発生するため、噴出後の高速空気流のエネルギー損失がなく、効率良くワークを懸垂保持が可能である。

【 0 0 1 4 】

図 1 は空気保持装置 A を単に示す側面断面図であり、図 2 はその下平面図を示す。 40

【 0 0 1 5 】

図 1 に示すように、椀状の基体 E の周壁 1 の下端にワーク G と対抗する作動面 5 を形成し、椀状の基体 E の中央部に先端の開口面 6 に開口する流路 2 を備えた突部 3 を設け、周壁 1 の内側の空間をクッション室 4 となし、空気保持装置 A を形成する。

【 0 0 1 6 】

作動面 5 と開口面 6 は面一に形成されており、また流路 2 には高圧空気 C 発生源（図示せず）に接続している。

【 0 0 1 7 】

作動面 5 に対向するワーク G が作動面 5 との距離 h が大なるに際して、流路 2 より噴出する高速空気流 C がワーク G と開口面 6 との間隙を通過し、クッション室 4 に流入し、作 50

動面 5 とワーク G との間隙を通過し外部へ排出する。

【 0 0 1 8 】

その間、開口面 6 とワーク G との間隙を通過する際に、高速気流 C によるベルヌーイ効果のため負圧を生じ、またクッション室 4 においても高速空気流 C がクッション室 4 に流入し作動面 5 とワーク G との間隙を通過する際に、クッション室 4 および作動面 5 とワーク G との空間が、それぞれエゼクタの真空室およびデフューザの機能を果たし、そのためクッション室 4 はエゼクタ効果のため負圧を生じ、さらに作動面 5 とワーク G との間隙を通過する際にベルヌーイ効果のため負圧を生じる。

【 0 0 1 9 】

前記の負圧発生作用によりワークを吸引するとともに、前記距離 h が小なるに際して、クッション室 4 における圧力室型エアクッション効果によるクッション室 4 内の圧力の上昇、開口面 6 とワーク G との間隙および作動面 5 とワーク G との間隙に生じる高速空気流のクッション効果による圧力の上昇を生じる。

10

【 0 0 2 0 】

この高速空気流 C による昇圧作用によりワーク G を離間させる。

【 0 0 2 1 】

このようにして、内部に生じる負圧あるいは昇圧およびワーク G の重量とがバランスした距離 h にて、ワーク G は空気保持装置 A に空中に浮遊した無接触状態にて懸垂保持される。

【 0 0 2 2 】

20

図 1 , 2 に示す空気保持装置 A に懸垂保持されたワーク G 表面に生じる圧力を図 6 に示し、図 7 には従来の空気保持装置 F の場合の圧力線図をしめす。

【 0 0 2 3 】

図 6 に示すように b ~ d 間に於いて、流路 2 より噴出直後の高速空気流によるベルヌーイ効果により高い負圧を生じ、さらに d ~ f 間では効率良いエゼクタ効果による負圧が生じていることが解る。

【 0 0 2 4 】

これに対して従来型に場合は図 7 に示すように、b ~ f 間では、エゼクタ効果による負圧の発生しか生ぜず、そのため負圧の発生は低いことがわかる。

【 0 0 2 5 】

30

従って流路 2 から噴出した直後の高速空気流を有効に活用し、従来型に比較して負圧の発生量は格段に増加しており、吸引効率が上昇していることが解る。

【 0 0 2 6 】

図 8 には突部 3 の先端の開口面 6 が作動面 5 より上方に形成された空気保持装置 L を単に示す。

【 0 0 2 7 】

ワーク G と開口面 6 との間隙を広くとることにより、流路 2 より噴出する高速気流のクッション室 4 の流入抵抗を減じ、ワーク G の吸引時のクッション室 4 に生じる圧力室型エアクッション効果による反発力の発生速度を高め、ワーク G の吸引開始時に慣性力による作動面 5 への接触防止効果を高めたものである。

40

【 0 0 2 8 】

【 発明の実施の形態 】

図 3 は、空気保持装置 B を単に示す側面断面図であり、図 4 にはその下平面図を示す。

【 0 0 2 9 】

図面により説明すると、クッション室 4 の中央部の突部 3 の下面に形成される開口面 6 の下方に間隙を設けて偏向板 7 を配し、周壁 1 のブラケット 8 により取り付けて空気保持装置 B を構成する。

【 0 0 3 0 】

かような構成により、流路 2 より噴出した高速気流 C は、偏向板 7 により流れ方向を水平方向に偏向され、開口面 6 と偏向板 7 とで形成される噴出部よりワーク G と平行方向に

50

クッション室 4 に噴出するので、直接ワーク G に垂直に衝突することがなく高速空気流 C の衝突による局所応力を生じない。

【 0 0 3 1 】

また偏向板 7 と開口面 6 との空隙より噴出した高速空気流 C は、水平方向に作動面 5 の下面に沿って流れるため、作動面 5 とワーク G との距離 h の大の場合でも、クッション室 4 にはエゼクタ効果により負圧を生じるためワークを吸引する。

【 0 0 3 2 】

そのためワーク G が柔軟なもの、通気性のあるものでも懸垂保持が可能であるし、脆いワークでも損傷させることもなく、またワーク 7 との距離 h が大きすぎても常にクッション室 4 には負圧を生じているので、ワーク G を吹き飛ばすことはない。

10

【 0 0 3 3 】

偏向板 7 はブラケット 8 により周壁 1 に取り付けられているが、直接ネジ等により開口面 6 に取り付けても良い。

【 0 0 3 4 】

また開口面 6 と偏向板 7 との空隙で形成される全周クッション室 4 に開口する噴出部は、多数の孔にて形成してもよい。

【 0 0 3 5 】

噴出部の位置は、作動面 5 よりも上方であればよい。

【 0 0 3 6 】

図 9 には本発明の空気保持装置 M の側面断面図を、図 10 にはその下平面図を示す。

20

【 0 0 3 7 】

図 9 に明示するように、椀状の基体 E の周壁 1 の下端にワーク G と対向する作動面 5 を形成し、椀状の基体 E の中央部にクッション室 4 の上面より下方にのび、先端が閉塞された流路 12 を備えた突部 3 を設けている。

前記流路 12 にはクッション室 4 に開口する複数の小孔からなる孔 13 が設けられている。

前記孔 13 は図 9 に示すように、前記突部 3 の外周側を下に傾けてクッション室 4 に開口している。

なお前記のごとく、周壁 1 の空間をクッション室 4 となし空気保持装置 M を形成する。

前記孔 13 は、クッション室 4 で開口していることは明らかである。

30

【 0 0 3 8 】

高速空気流 C は、流路 12 より孔 13 を通り、クッション室 4 に噴出する。

【 0 0 3 9 】

噴出する高速気流 C がクッション室 4、作動面 5 とワーク G との空隙を通る間に、エゼクタ効果およびベルヌーイ効果による負圧を生じワーク G を吸引する。

【 0 0 4 0 】

図 11 に示すように、孔 13 より噴出する高速気流 C は角度を持ってクッション室 4 に噴出するため、図 9 で矢印を用いて明示するようにクッション室 4 の内面とは離れて流れ、また垂直にワーク G に衝突することがなく高速気流 C は流路抵抗が少なくクッション室 4 およびワーク G と作動面 5 との空隙を通過する。

40

【 0 0 4 1 】

そのためエゼクタ効果による負圧の発生効果が高く、前記の従来技術に比較し、吸引力が従来技術に比べ格段に上昇し、またワーク G に及ぼす高速空気流 C の衝突による衝撃力を緩和しワーク G を損傷から守る。

【 0 0 4 2 】

本例では、孔 13 より高速空気流 C を噴出する角度は下向きであるが、水平の適切な角度にするのも好例である。

【 0 0 4 3 】

またクッション室 4 を仕切り板 14 にて仕切り、孔 13 噴出箇所毎にクッション室 4 を分割するのも好例である。

50

【 0 0 4 4 】

図 5 には空気保持装置 H の側面断面図を単に示す。

【 0 0 4 5 】

図面により説明すると、前記の空気保持装置 A、B、M、L の周囲に、空気保持装置 A、B、L および M より排出した排気空気を補足する排気吸引口 10 を設けたフード 9 を装着して空気保持装置 H を構成する。

【 0 0 4 6 】

流路 2 より噴出した高速空気流 C は、作動面 5 とワーク G との間隙を通過し外部へ排出される。

【 0 0 4 7 】

この外部へ排出される高速空気流 C を、前記の空気保持装置 A、B の周囲に装着されたフード 9 により補足し、排気吸引口 10 から吸引し所定の場所に排出する。

【 0 0 4 8 】

このため排出空気が外部のクリーンルームに漏れ出すことがなく、クリーンルームを汚染することがない。

【 0 0 4 9 】

以上、本発明者によってなされた発明を実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は前記の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

【 0 0 5 0 】

例えばワークの凹凸、柔軟性、通気性あるいは穴の密度等により突部の先端の位置を調節し、負圧発生量の調節することも可能である。

【 0 0 5 1 】

また作動面に接触部材を設けることにより、接触部材にワークを接触させた状態でワークを保持し搬送することができ、ワークのずれを防止することができる。

【 0 0 5 2 】

クッション室の上面および側面の形状は、それぞれ水平および垂直であるに限らず、高速空気流によりエゼクタ効果が効果的に生じる形状にするのも好例である。

【 0 0 5 3 】

【発明の効果】

本願に於いて開示される発明のうち、代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、以下の通りである。

【 0 0 5 4 】

(1) クッション室の中央部に流路を設けた開口面をワークに近接して設けたことにより、効率よくワークを空中に浮遊した無接触状態にて懸垂保持することができる。

【 0 0 5 5 】

(2) 突部側面の孔よりクッション室に高速気流を噴出することにより、効率よくワークを空中に浮遊した無接触状態にて懸垂保持することができる。

【 0 0 5 6 】

(3) これにより半導体ウエハ、液晶ガラス基板等の板状のワーク表面に傷、汚れ、パッド跡を付着させない。

【 0 0 5 7 】

(4) 柔軟性、通気性、あるいは孔が形成されていたり、もろいワークを損傷することなく保持可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】空気保持装置を単に例示する側面断面図である。

【図 2】その下平面図である。

【図 3】空気保持装置を単に例示するの側面断面図である。

【図 4】その下平面図である。

【図 5】別の空気保持装置を単に例示する側面断面図である。

10

20

30

40

50

【図 6】その発生負圧線図である。

【図 7】従来型の実施の形態の発生負圧線図である。

【図 8】また別の空気保持装置を単に例示する側面断面図である。

【図 9】本発明の実施の形態の空気保持装置の側面断面図である。

【図 10】その下平面図である。

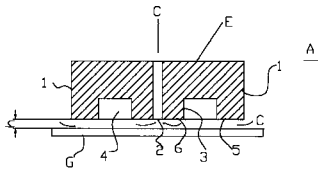
【図 11】本発明の実施の形態の発生負圧線図である。

【0058】

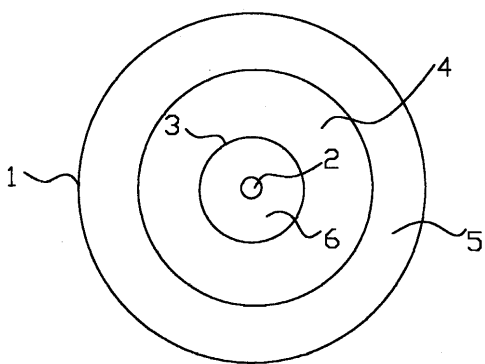
【符号の説明】

1	周壁	
2、12	流路	10
3	突部	
4	クッション室	
5	作動面	
6	開口面	
7	偏向板	
8	ブラケット	
9	フード	
10	排気吸引口	
13	孔	
14	仕切り板	20
15	開口部	
A、B、H、L、M	空気保持装置	
C	高速空気流	
E	基体	
F	従来型の空気保持装置	
G	ワーク	
P	高圧空気	
h	作動面 5 とワーク G との距離	

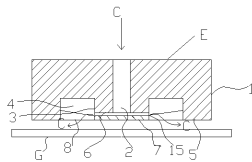
【図 1】



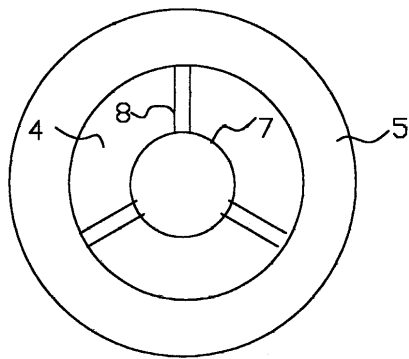
【図 2】



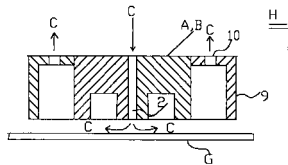
【図 3】



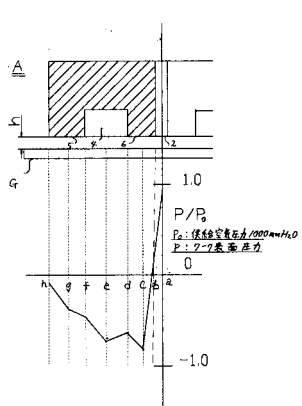
【図 4】



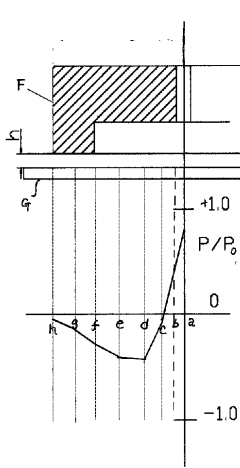
【図 5】



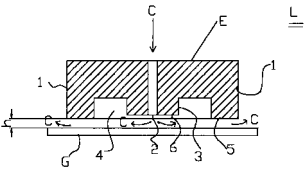
【図 6】



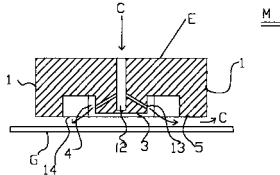
【図 7】



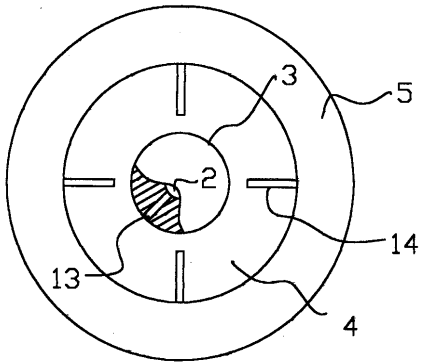
【図 8】



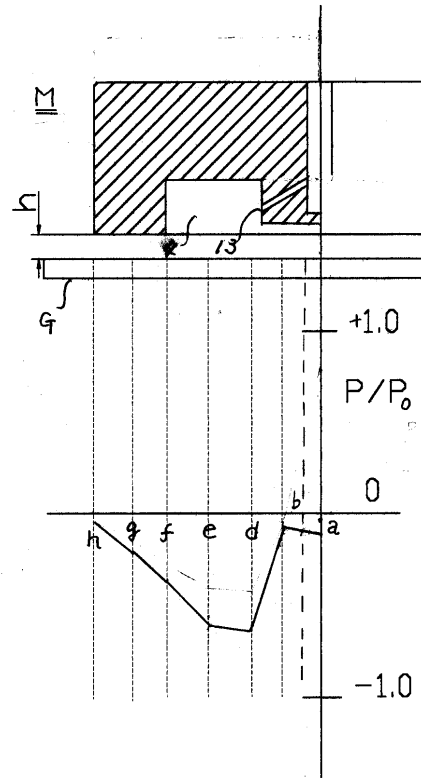
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B25J1/00-21/02

B65G49/06-49/07

H01L21/67-21/687