

(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2016-168541

(P2016-168541A)

(43) 公開日 平成28年9月23日(2016.9.23)

(51) Int.Cl.			F I	テーマコード (参考)		
B 0 5 B	1 5 / 0 0	(2006.01)	B 0 5 B 15/00		3 C 0 4 7	
B 2 4 B	5 5 / 0 6	(2006.01)	B 2 4 B 55/06		3 H 0 5 9	
H 0 1 L	2 1 / 3 0 4	(2006.01)	H 0 1 L 21/304	6 2 2 P	3 H 0 6 6	
B 0 5 B	1 / 3 0	(2006.01)	B 0 5 B 1/30		4 D 0 7 3	
F 1 6 K	1 7 / 0 4	(2006.01)	F 1 6 K 17/04	Z	4 F 0 3 3	
			審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 24 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2015-49896 (P2015-49896)
(22) 出願日 平成27年3月12日 (2015.3.12)

(71) 出願人 000000239
株式会社荏原製作所
東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号
(74) 代理人 230104019
弁護士 大野 聖二
(74) 代理人 230112025
弁護士 小林 英了
(74) 代理人 100106840
弁理士 森田 耕司
(74) 代理人 100115808
弁理士 加藤 真司
(74) 代理人 100113549
弁理士 鈴木 守
(74) 代理人 100131451
弁理士 津田 理

最終頁に続く

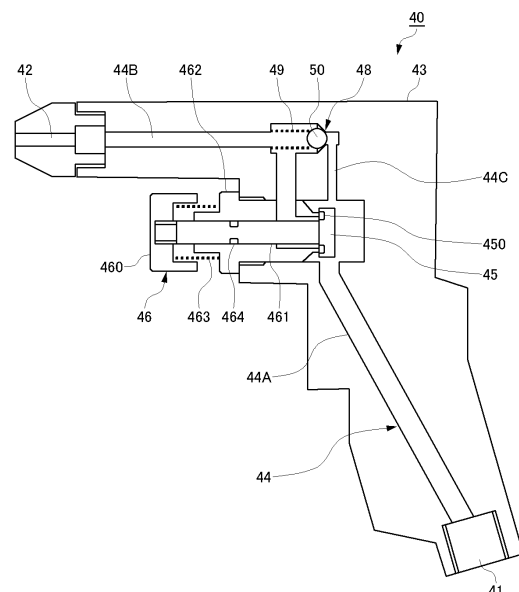
(54) 【発明の名称】 基板処理装置

(57) 【要約】

【課題】 ウォーターハンマー現象によるダメージを低減することのできる基板処理装置を提供する。

【解決手段】 基板処理装置は、チャンバ内において基板処理を行う基板処理部3と、チャンバ内において洗浄処理を行う洗浄ユニット40を備えている。洗浄ユニット40は、液体供給口41と液体放射口42とを有する本体43と、液体供給口41と液体放射口42との間に形成される流路44と、流路44に設けられるバルブ45を備えている。洗浄ユニット40では、バルブ45が開状態にされると、流路44が開通して液体放射口42からの液体の放射が行われ、バルブ45が閉状態にされると、流路44が閉塞して液体放射口42からの液体の放射が停止される。流路44には、バルブ45が閉状態になるときに作動してウォーターハンマー現象による流路44へのダメージを低減するウォーターハンマー低減機構48が設けられている。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

チャンバ内において基板処理を行う基板処理部と、前記チャンバ内において洗浄処理を行う洗浄ユニットと、を備えた基板処理装置において、

前記洗浄ユニットは、

液体供給口と液体放射口とを有する本体と、

前記本体の内部において、前記液体供給口と前記液体放射口との間に形成される流路と

、前記流路に設けられるバルブと、

を備え、

前記洗浄ユニットでは、前記バルブが開状態にされると、前記流路が開通して前記液体放射口からの液体の放射が行われ、前記バルブが閉状態にされると、前記流路が閉塞して前記液体放射口からの液体の放射が停止され、

前記流路には、前記バルブが閉状態になるときに作動してウォーターハンマー現象による前記流路へのダメージを低減するウォーターハンマー低減機構が設けられていることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 2】

前記流路は、前記液体供給口と前記バルブとの間に形成される第 1 の流路と、前記バルブと前記液体放射口との間に形成される第 2 の流路と、前記バルブを介さずに前記第 1 の流路と前記第 2 の流路とを接続する第 3 の流路とを含み、

前記ウォーターハンマー低減機構は、前記第 3 の流路に設けられる圧力逃がし弁であり、

前記圧力逃がし弁は、前記バルブが閉状態になったときに、前記第 1 の流路の内部で上昇した液体圧により開状態になり、前記第 1 の流路と前記第 2 の流路とが開通する、請求項 1 に記載の基板処理装置。

【請求項 3】

前記圧力逃がし弁は、付勢部材により閉状態を保持するように構成されており、

前記付勢部材による付勢圧力は、前記第 1 の流路の内部の通常時の液体圧より高く、前記流路にウォーターハンマー現象による破損が発生する破損発生圧より低い、請求項 2 に記載の基板処理装置。

【請求項 4】

前記洗浄ユニットは、

前記バルブに設けられ、前記バルブの開閉動作に連動してスライド移動するピストンと

、前記ピストンが収納されるシリンダ室と、

を備え、

前記流路は、前記液体供給口と前記バルブとの間に形成される第 1 の流路と、前記バルブと前記液体放射口との間に形成される第 2 の流路と、前記第 1 の流路と前記シリンダ室とを接続する第 4 の流路とを含み、

前記第 4 の流路の流体抵抗は、前記第 1 の流路の流体抵抗より大きい、請求項 1 に記載の基板処理装置。

【請求項 5】

前記第 4 の流路には、前記第 4 の流路の流体抵抗を調整する流体抵抗調整部が設けられている、請求項 4 に記載の基板処理装置。

【請求項 6】

前記シリンダ室は、前記バルブが開状態になるときに前記ピストンがスライド移動するためのエリアである第 1 のエリアと、前記ピストンを挟んで前記第 1 エリアの反対側のエリアである第 2 のエリアとを含み、

前記シリンダ室には、前記第 1 のエリアと前記第 2 のエリアを接続する第 5 の流路が備えられ、

10

20

30

40

50

前記第 5 の流路には、チェック弁が設けられており、

前記チェック弁は、前記バルブが開状態になるときに、前記第 1 のエリアの内部で上昇した液体圧により開状態になり、前記第 1 のエリアと前記第 2 のエリアとが開通する、請求項 4 または請求項 5 に記載の基板処理装置。

【請求項 7】

前記基板処理部は、前記チャンバ内において基板を研磨する研磨部であり、

前記洗浄ユニットは、前記チャンバ内を洗浄するハンドシャワーガンである、請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の基板処理装置。

【請求項 8】

前記基板処理部は、前記チャンバ内において基板を研磨する研磨部であり、

前記洗浄ユニットは、前記チャンバ内において前記研磨部を洗浄するアトマイザである、請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の基板処理装置。

【請求項 9】

チャンバ内において基板処理を行う基板処理部と、前記チャンバ内において洗浄処理を行う洗浄ユニットと、前記洗浄ユニットに液体を供給する液体供給ラインと、を備えた基板処理装置において、

前記洗浄ユニットは、

液体供給口と液体放射口とを有する本体と、

前記本体の内部において、前記液体供給口と前記液体放射口との間に形成される流路と

、
前記流路に設けられるバルブと、
を備え、

前記洗浄ユニットでは、前記バルブが開状態にされると、前記流路が開通して前記液体放射口からの液体の放射が行われ、前記バルブが閉状態にされると、前記流路が閉塞して前記液体放射口からの液体の放射が停止され、

前記液体供給ラインには、前記バルブが閉状態になるときに作動してウォーターハンマー現象による前記流路へのダメージを低減するウォーターハンマー低減機構が設けられていることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 10】

前記ウォーターハンマー低減機構は、前記液体供給ラインから分岐する液体放出ラインに設けられる圧力逃がし弁で構成され、

前記圧力逃がし弁は、前記バルブが閉状態になるときに作動してウォーターハンマー現象による前記流路へのダメージを低減する、請求項 9 に記載の基板処理装置。

【請求項 11】

前記ウォーターハンマー低減機構は、前記液体供給ラインに設けられるバッファタンクで構成され、

前記バッファタンクは、前記バルブが閉状態になるときに作動してウォーターハンマー現象による前記流路へのダメージを低減するダイヤフラムを備える、請求項 9 に記載の基板処理装置。

【請求項 12】

前記ウォーターハンマー低減機構は、前記液体供給ラインから分岐する液体放出ラインに設けられる圧力センサと圧力逃がしバルブで構成され、

前記バルブが閉状態になるときに前記液体供給ラインの圧力上昇を前記圧力センサが検知すると、前記圧力逃がしバルブが作動してウォーターハンマー現象による前記流路へのダメージを低減する、請求項 9 に記載の基板処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ウォーターハンマー現象によるダメージを低減する機能を備えた基板処理装置に関する。

10

20

30

40

50

【背景技術】

【0002】

半導体基板（ウエハ）を研磨する基板研磨装置では、基板の研磨に用いた研磨液が、研磨部の構成部品や研磨チャンバの内面・天井に付着することがあり得る。それをそのまま放置しておく、付着した研磨液が乾燥し堆積を繰り返した結果、やがてそれが剥がれて基板の上に落下したり研磨パッドの研磨面に付着して、研磨中に基板にスクラッチを発生させる要因となるおそれがある。

【0003】

そこで従来、基板研磨装置にハンドシャワーを設けて（例えば特許文献1参照）、定期的に（望ましくは研磨液が乾燥する前に）、研磨部の構成部品や研磨チャンバの内壁・天井に付着した研磨液を純水（超純水）で手動洗浄していた。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平9-29637号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、従来のハンドシャワーは、操作レバー（ハンドル）を手動で操作することにより放水の開始・停止を行うように構成されているが、放水を停止した際に発生するウォーターハンマー現象については何ら対策が講じられていなかった。一方で、半導体基板を処理する装置には、極めて高いレベル（クラス）の清浄度管理が要求され、例えば、ハンドシャワーはプラスチック製とされ、その配管（純水供給チューブ）も禁油品で構成されるため、圧力耐久性を高くするのにも限界がある。そのため、放水を停止した際に、ウォーターハンマー現象によりハンドシャワーやその配管（純水供給チューブ）がダメージを受けるおそれがあるという問題があった。

20

【0006】

本発明は、上記の課題に鑑みてなされたもので、ウォーターハンマー現象によるダメージを低減することのできる基板処理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】

30

【0007】

本発明の基板処理装置は、チャンバ内において基板処理を行う基板処理部と、前記チャンバ内において洗浄処理を行う洗浄ユニットと、を備えた基板処理装置において、前記洗浄ユニットは、液体供給口と液体放射口とを有する本体と、前記本体の内部において、前記液体供給口と前記液体放射口との間に形成される流路と、前記流路に設けられるバルブと、を備え、前記洗浄ユニットでは、前記バルブが開状態にされると、前記流路が開通して前記液体放射口からの液体の放射が行われ、前記バルブが閉状態にされると、前記流路が閉塞して前記液体放射口からの液体の放射が停止され、前記流路には、前記バルブが閉状態になるときに作動してウォーターハンマー現象による前記流路へのダメージを低減するウォーターハンマー低減機構が設けられている。

40

【0008】

この構成により、基板処理装置の洗浄ユニットの液体放射口からの液体の放射を停止させる場合、バルブが閉状態になると、ウォーターハンマー低減機構が作動する。これにより、ウォーターハンマー現象による流路へのダメージを低減することができる。

【0009】

また、本発明の基板処理装置では、前記流路は、前記液体供給口と前記バルブとの間に形成される第1の流路と、前記バルブと前記液体放射口との間に形成される第2の流路と、前記バルブを介さずに前記第1の流路と前記第2の流路とを接続する第3の流路とを含み、前記ウォーターハンマー低減機構は、前記第3の流路に設けられる圧力逃がし弁であり、前記圧力逃がし弁は、前記バルブが閉状態になったときに、前記第1の流路の内部で

50

上昇した液体圧により開状態になり、前記第 1 の流路と前記第 2 の流路とが開通してもよい。

【0010】

この構成により、バルブが閉状態になったときに、第 1 の流路の内部の液体圧により圧力逃がし弁が開状態になり、第 1 の流路と第 2 の流路が第 3 の流路を介して開通し、第 1 の流路の内部の液体圧が過度に上昇するのを防ぐことができる。これにより、ウォーターハンマー現象による流路へのダメージを低減することができる。

【0011】

また、本発明の基板処理装置では、前記圧力逃がし弁は、付勢部材により閉状態を保持するように構成されており、前記付勢部材による付勢圧力は、前記第 1 の流路の内部の通常時の液体圧より高く、前記流路にウォーターハンマー現象による破損が発生する破損発生圧より低くてもよい。

10

【0012】

この構成により、圧力逃がし弁の付勢圧力が破損発生圧より低いので、ウォーターハンマー現象により流路に破損が発生するのを防ぐことができる。また、この場合、圧力逃がし弁の付勢圧力が第 1 の流路の内部の通常時の液体圧より高いので、バルブが閉状態になっている通常時（ウォーターハンマー現象が発生していない時）に、圧力逃がし弁が開状態になって第 1 の流路と第 2 の流路が開通し、液体放射口から液体が放射される（漏れる）のを防ぐことができる。

【0013】

また、本発明の基板処理装置では、前記洗浄ユニットは、前記バルブに設けられ、前記バルブの開閉動作に連動してスライド移動するピストンと、前記ピストンが収納されるシリンダ室と、を備え、前記流路は、前記液体供給口と前記バルブとの間に形成される第 1 の流路と、前記バルブと前記液体放射口との間に形成される第 2 の流路と、前記第 1 の流路と前記シリンダ室とを接続する第 4 の流路とを含み、前記第 4 の流路の流体抵抗は、前記第 1 の流路の流体抵抗より大きくてもよい。

20

【0014】

この構成により、バルブが閉状態になるときに、ピストンのスライド移動に伴って第 4 の流路からシリンダ室へ液体が流入することになるが、この場合、第 4 の流路の流体抵抗が第 1 の流路の流体抵抗より大きいので、シリンダ室へ液体が流入する速度（単位時間あたりの流入量）が小さくなる。そのため、ピストンのスライド移動の速度も小さくなり、バルブが閉まる速度も小さくなる。このように、バルブの閉まる速度を小さくすることにより、バルブが閉状態になったときに第 1 の流路の内部の液体圧が過度に上昇するのを防ぐことができる。これにより、ウォーターハンマー現象による流路へのダメージを低減することができる。なお、この場合、ウォーターハンマー低減機構として、第 4 の流路の流体抵抗が第 1 の流路の流体抵抗より大きい、という構成を採用しているともいえる。

30

【0015】

また、本発明の基板処理装置では、前記第 4 の流路には、前記第 4 の流路の流体抵抗を調整する流体抵抗調整部が設けられてもよい。

【0016】

この構成により、第 4 の流路の流体抵抗を調整することができるので、ピストンの移動速度（すなわち、バルブの閉まる速度）を適切に調整することが可能になる。

40

【0017】

また、本発明の基板処理装置では、前記シリンダ室は、前記バルブが開状態になるときに前記ピストンがスライド移動するためのエリアである第 1 のエリアと、前記ピストンを挟んで前記第 1 エリアの反対側のエリアである第 2 のエリアとを含み、前記シリンダ室には、前記第 1 のエリアと前記第 2 のエリアを接続する第 5 の流路が備えられ、前記第 5 の流路には、チェック弁が設けられており、前記チェック弁は、前記バルブが開状態になるときに、前記第 1 のエリアの内部で上昇した液体圧により開状態になり、前記第 1 のエリアと前記第 2 のエリアとが開通してもよい。

50

【0018】

この構成により、バルブを開状態にするときに、シリンダ室の第1のエリアの内部の液体圧によりチェック弁が開状態になり、第1のエリアと第2のエリアが第5の流路を介して開通し、第1のエリアから第2のエリアへ液体が移動できるようになる。これにより、ピストンのスライド移動が液体圧により妨げられることがなくなり、ピストンを円滑にスライド移動させることができるようになる。

【0019】

また、本発明の基板処理装置では、前記基板処理部は、前記チャンバ内において基板を研磨する研磨部であり、前記洗浄ユニットは、前記チャンバ内を洗浄するハンドシャワーガンであってもよい。

10

【0020】

この構成により、ハンドシャワーガンにウォーターハンマー低減機構を設けることによって、ウォーターハンマー現象による流路へのダメージを低減することができる。

【0021】

また、本発明の基板処理装置では、前記基板処理部は、前記チャンバ内において基板を研磨する研磨部であり、前記洗浄ユニットは、前記チャンバ内において前記研磨部を洗浄するアトマイザであってもよい。

【0022】

この構成により、アトマイザにウォーターハンマー低減機構を設けることによって、ウォーターハンマー現象による流路へのダメージを低減することができる。

20

【0023】

本発明の基板処理装置は、チャンバ内において基板処理を行う基板処理部と、前記チャンバ内において洗浄処理を行う洗浄ユニットと、前記洗浄ユニットに液体を供給する液体供給ラインと、を備えた基板処理装置において、前記洗浄ユニットは、液体供給口と液体放射口とを有する本体と、前記本体の内部において、前記液体供給口と前記液体放射口との間に形成される流路と、前記流路に設けられるバルブと、を備え、前記洗浄ユニットでは、前記バルブが開状態にされると、前記流路が開通して前記液体放射口からの液体の放射が行われ、前記バルブが閉状態にされると、前記流路が閉塞して前記液体放射口からの液体の放射が停止され、前記液体供給ラインには、前記バルブが閉状態になるときに作動してウォーターハンマー現象による前記流路へのダメージを低減するウォーターハンマー低減機構が設けられている。

30

【0024】

この構成により、基板処理装置の洗浄ユニットの液体放射口からの液体の放射を停止させる場合、バルブが閉状態になると、ウォーターハンマー低減機構が作動する。これにより、ウォーターハンマー現象による流路へのダメージを低減することができる。なお、液体供給ラインにウォーターハンマー低減機構が設けられる場合、液体供給ラインの途中に直接設けられていてもよく、液体供給ラインの途中から分岐して設けられる他のライン（例えば液体放出ライン）に設けられていてもよい。

【0025】

また、本発明の基板処理装置では、前記ウォーターハンマー低減機構は、前記液体供給ラインから分岐する液体放出ラインに設けられる圧力逃がし弁で構成され、前記圧力逃がし弁は、前記バルブが閉状態になるときに作動してウォーターハンマー現象による前記流路へのダメージを低減してもよい。

40

【0026】

この構成により、圧力逃がし弁を設けることによって、ウォーターハンマー現象による流路へのダメージを低減することができる。

【0027】

また、本発明の基板処理装置では、前記ウォーターハンマー低減機構は、前記液体供給ラインに設けられるバッファタンクで構成され、前記バッファタンクは、前記バルブが閉状態になるときに作動してウォーターハンマー現象による前記流路へのダメージを低減す

50

るダイヤフラムを備えてもよい。

【0028】

この構成により、ダイヤフラムを有するバッファタンクを設けることによって、ウォーターハンマー現象による流路へのダメージを低減することができる。

【0029】

また、本発明の基板処理装置では、前記ウォーターハンマー低減機構は、前記液体供給ラインから分岐する液体放出ラインに設けられる圧力センサと圧力逃がしバルブで構成され、前記バルブが閉状態になるときに前記液体供給ラインの圧力上昇を前記圧力センサが検知すると、前記圧力逃がしバルブが作動してウォーターハンマー現象による前記流路へのダメージを低減してもよい。

10

【0030】

この構成により、圧力センサと圧力逃がしバルブを設けることによって、ウォーターハンマー現象による流路へのダメージを低減することができる。

【発明の効果】

【0031】

本発明によれば、ウォーターハンマー現象によるダメージを低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図1】本発明の実施の形態における基板処理装置の全体構成を示す平面図である。

【図2】研磨部の純水供給配管を示す模式図である。

20

【図3】本発明の実施の形態における基板処理装置の平面図である。

【図4】本発明の実施の形態におけるハンドシャワーガンの説明図である。

【図5】本発明の第1の実施の形態におけるハンドシャワーガンの説明図である。

【図6】本発明の第1の実施の形態におけるハンドシャワーガン（放水時）の説明図である。

【図7】本発明の第1の実施の形態におけるハンドシャワーガン（放水停止時）の説明図である。

【図8】本発明の第1の実施の形態の変形例のアトマイザの説明図である。

【図9】本発明の第2の実施の形態におけるハンドシャワーガンの説明図である。

【図10】本発明の第2の実施の形態におけるハンドシャワーガン（放水時）の説明図である。

30

【図11】本発明の第2の実施の形態におけるハンドシャワーガン（放水停止時）の説明図である。

【図12】本発明の第2の実施の形態の変形例のアトマイザの説明図である。

【図13】本発明の第3の実施の形態におけるハンドシャワーガンの説明図である。

【図14】本発明の第3の実施の形態におけるハンドシャワーガン（放水時）の説明図である。

【図15】本発明の第3の実施の形態におけるハンドシャワーガン（放水停止時）の説明図である。

【図16】本発明の第3の実施の形態の変形例のアトマイザの説明図である。

40

【図17】本発明の他の実施の形態における基板処理装置の説明図である。

【図18】本発明の他の実施の形態における基板処理装置の説明図である。

【図19】本発明の他の実施の形態における基板処理装置の説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0033】

以下、本発明の実施の形態の基板処理装置について、図面を用いて説明する。本実施の形態では、例えば基板研磨装置等として用いられる基板処理装置の場合を例示する。なお、同一または相当する構成要素には、同一の符号を付して重複した説明を省略する。

【0034】

（第1の実施の形態）

50

図 1 は、本発明の実施の形態の基板処理装置（基板研磨装置）の全体構成を示す平面図である。図 1 に示すように、この基板処理装置は、略矩形状のハウジング 1 を備えており、ハウジング 1 の内部は隔壁 1 a、1 b によってロード／アンロード部 2 と研磨部 3 と洗浄部 4 とに区画されている。これらのロード／アンロード部 2、研磨部 3、および洗浄部 4 は、それぞれ独立に組み立てられ、独立に排気される。また、基板処理装置は、基板処理動作を制御する制御部 5 を有している。

【0035】

研磨部 3 は、ウェハの研磨（平坦化）が行われる領域であり、第 1 研磨ユニット 3 A、第 2 研磨ユニット 3 B、第 3 研磨ユニット 3 C、第 4 研磨ユニット 3 D を備えている。これらの第 1 研磨ユニット 3 A、第 2 研磨ユニット 3 B、第 3 研磨ユニット 3 C、および第 4 研磨ユニット 3 D は、図 1 に示すように、基板処理装置の長手方向に沿って配列されている。

10

【0036】

図 1 に示すように、第 1 研磨ユニット 3 A は、研磨面を有する研磨パッド 10 が取り付けられた研磨テーブル 30 A と、ウェハを保持しかつウェハを研磨テーブル 30 A 上の研磨パッド 10 に押圧しながら研磨するためのトップリング 31 A と、研磨パッド 10 に研磨液やドレッシング液（例えば、純水）を供給するための研磨液供給ノズル 32 A と、研磨パッド 10 の研磨面のドレッシングを行うためのドレッサ 33 A と、液体（例えば純水）と気体（例えば窒素ガス）の混合流体または液体（例えば純水）を霧状にして研磨面に噴射するアトマイザ 34 A とを備えている。

20

【0037】

アトマイザ 34 A を設ける目的は、研磨パッド 10 の研磨面に残留する研磨屑や砥粒などを高圧の流体により洗い流すことである。アトマイザ 34 A の流体圧による研磨面の浄化と、機械的接触であるドレッサ 33 A による研磨面の目立て作業により、より好ましいドレッシング、すなわち研磨面の再生を達成することができる。通常は接触型のドレッサ（ダイヤモンドドレッサ等）によるドレッシングの後に、アトマイザによる研磨面の再生を行う場合が多い。

【0038】

同様に、第 2 研磨ユニット 3 B は、研磨パッド 10 が取り付けられた研磨テーブル 30 B と、トップリング 31 B と、研磨液供給ノズル 32 B と、ドレッサ 33 B と、アトマイザ 34 B とを備えており、第 3 研磨ユニット 3 C は、研磨パッド 10 が取り付けられた研磨テーブル 30 C と、トップリング 31 C と、研磨液供給ノズル 32 C と、ドレッサ 33 C と、アトマイザ 34 C とを備えており、第 4 研磨ユニット 3 D は、研磨パッド 10 が取り付けられた研磨テーブル 30 D と、トップリング 31 D と、研磨液供給ノズル 32 D と、ドレッサ 33 D と、アトマイザ 34 D とを備えている。

30

【0039】

図 2 は、研磨部 3 の純水供給配管を示す模式図である。この基板処理装置では、第 1 研磨ユニット 3 A と第 2 研磨ユニット 3 B は 1 つのユニットとして第 1 研磨部 3 a を構成しており、第 3 研磨ユニット 3 C と第 4 研磨ユニット 3 D は 1 つのユニットとして第 2 研磨部 3 b を構成している。第 1 研磨部 3 a と第 2 研磨部 3 b とは互いに分割可能に構成されている。上述したように、研磨部 3 は、純水、空気、窒素ガスなどの種々の流体を使用する。例えば、図 2 に示すように、純水（DIW）は、図示しない純水供給源から基板処理装置の純水供給管 110 に供給される。この純水供給管 110 は研磨部 3 の研磨ユニット 3 A、3 B、3 C、3 D を通って延び、これら研磨ユニット 3 A、3 B、3 C、3 D にそれぞれ設けられた分配制御部 113 に接続されている。

40

【0040】

純水供給管 110 は第 1 研磨部 3 a と第 2 研磨部 3 b との間で分割されており、分割された純水供給管 110 の端部同士は図示しない連結機構により連結されている。各研磨ユニットで使用される純水の用途としては、トップリングの洗浄（例えば、トップリングの外周側面の洗浄、基板保持面の洗浄、リテーナリングの洗浄）、ウェハの搬送ハンドの洗

50

浄（例えば、後述する第１および第２のリニアトランスポートの搬送ハンドの洗浄）、研磨されたウェハの洗浄、研磨パッドのドレッシング、ドレッサの洗浄（例えば、ドレッシング部材の洗浄）、ドレッサアームの洗浄、研磨液供給ノズルの洗浄、およびアトマイザによる研磨パッドの洗浄が挙げられる。

【００４１】

純水は純水供給管１１０を通して各分配制御部１１３に流入し、各分配制御部１１３により各ユースポイントに分配される。ユースポイントは、上述したトップリング洗浄用のノズルやドレッサ洗浄用のノズルなどの純水が使用される箇所である。純水は分配制御部１１３から研磨ユニット内に設けられた洗浄ノズル（例えば、上述したトップリング洗浄用のノズルやドレッサ洗浄用のノズル）などの末端機器に供給される。例えば、上述した研磨液供給ノズル３２Ａ～Ｄの純水供給チューブ（図示せず）には、研磨ユニットごとの分配制御部１１３により調整された流量の純水が供給される。このように、分配制御部１１３は研磨ユニットごとに配置されているので、１つのヘッダから複数のパイプを介して各研磨ユニットに供給する従来の構造に比べて、パイプの本数を少なくすることができる。また、このことは、第１研磨部３ａと第２研磨部３ｂとの間のパイプを連結する連結機構が少なくなることを意味するので、構造がシンプルになるとともに、純水のリークのリスクが低減される。なお、アトマイザは多量の純水を必要とするので、図２に示すように、アトマイザ専用の純水供給管１１２を設けることが好ましい。

10

【００４２】

各分配制御部１１３は、トップリング洗浄用のノズル（図示せず）や純水供給チューブ（図示せず）などのユースポイントに連通するバルブボックス１１３ａと、バルブボックス１１３ａの上流側に設けられた圧力計１１３ｂと、この圧力計１１３ｂの上流側に設けられた流量レギュレータ１１３ｃとを備えている。バルブボックス１１３ａは、ユースポイントにそれぞれ連通する複数のパイプと、これらパイプにそれぞれ設けられるバルブとを有している。

20

【００４３】

圧力計１１３ｂは、バルブボックス１１３ａに送られる純水の圧力を測定し、流量レギュレータ１１３ｃは、圧力計１１３ｂの測定値が所定の値に維持されるよう純水の流量を調整する。このように、純水の流量の制御がそれぞれの研磨ユニットで行われるので、研磨ユニット間での純水の使用による影響を低減させ、安定した純水の供給が可能になる。したがって、ある研磨ユニットでの純水の流量が他の研磨ユニットでの純水の使用の影響により不安定になるという従来の構造における問題を解決することができる。なお、図２に示す例では、各研磨ユニットに流量レギュレータ１１３ｃが設けられているが、２つの研磨ユニットにつき１つの流量レギュレータ１１３ｃを配置してもよい。例えば、研磨ユニット３Ａ、３Ｂにそれぞれ設けられた２つのバルブボックス１１３ａの上流側に１組の圧力計１１３ｂおよび流量レギュレータ１１３ｃを設け、同様に、研磨ユニット３Ｃ、３Ｄにそれぞれ設けられた２つのバルブボックス１１３ａの上流側に１組の圧力計１１３ｂおよび流量レギュレータ１１３ｃを設けてもよい。

30

【００４４】

図２に示す例では、トップリング洗浄用のノズル（図示せず）や純水供給チューブ（図示せず）などのユースポイント用の純水供給管１１０とは別に、アトマイザ３４Ａ、３４Ｂ、３４Ｃ、３４Ｄ専用の純水供給管１１２が設けられている。純水供給管１１２は、アトマイザ３４Ａ、３４Ｂ、３４Ｃ、３４Ｄに接続され、アトマイザ３４Ａ、３４Ｂ、３４Ｃ、３４Ｄの上流側には、流量制御部１１４がそれぞれ設けられている。この流量制御部１１４は、純水供給管１１２から供給される純水の流量を調整し、その調整された流量の純水をアトマイザに送るように構成されている。

40

【００４５】

それぞれの流量制御部１１４は、上述した分配制御部１１３と同様に、バルブと、圧力計と、流量レギュレータとを有しており、これらの配置は分配制御部１１３における配置と同様である。制御部５は、流量制御部１１４の圧力計の測定値に基づき、所定の流量の

50

純水が各アトマイザに供給されるように流量制御部 1 1 4 の流量レギュレータの動作を制御する。

【0046】

図 2 に示すように、純水供給管 1 1 0 と純水供給管 1 1 2 とは、それぞれ独立して純水供給源に連結されており、独立した純水供給経路が確保されている。このような配置により、アトマイザでの純水の使用が他のユースポイントでの純水の流量に影響を与えることを防止することができる。

【0047】

なお、図 2 は純水を供給する純水供給管 1 1 0 について説明しているが、図 2 に示す配管および分配制御部の配置は、エア、窒素ガス、スラリーなどの他の流体の供給管にも適用できる。例えば、複数種のスラリーを移送する複数のスラリー供給管を設け、これらのスラリー供給管に接続される分配制御部を研磨ユニットごとに設けることができる。各分配制御部は、研磨処理に応じて選択されたスラリーを上記した研磨液供給ノズルに供給する。分配制御部は研磨ユニットごとに設けられるので、研磨液供給ノズルに供給されるスラリーの種類を研磨ユニットごとに変えることができる。さらに、研磨液供給ノズルに供給されるスラリーの流量を分配制御部によって調整することができる。

【0048】

図 3 は、本実施の形態における基板処理装置の研磨部 3 の平面図である。図 3 に示すように、研磨部 3 の研磨チャンバ 3 0 0 の前側（図 3 における上側。図 1 の左側に対応する）には開閉可能なメンテナンス扉 3 1 0 が設けられており、メンテナンス扉 3 1 0 を開けることによって、研磨装置の外部から研磨部 3 のメンテナンスを行うことができる。そして、各研磨チャンバ 3 0 0 内には、研磨装置のメンテナンス扉 3 1 0 に近い側の側面に、収納ボックス 3 0 5 が設けられている。そして、収納ボックス 3 0 5 には、研磨チャンバ 3 0 0 内を洗浄するためのハンドシャワーガン 4 0 が備えられている（図 4 参照）。

【0049】

洗浄時に作業者は、ハンドシャワーガン 4 0 を用いて研磨チャンバ 3 0 0 の内部を洗浄する。図 4 に示すように、ハンドシャワーガン 4 0 は、不使用時には研磨チャンバ 3 0 0 内の壁面の収納ボックス 3 0 5 に収納される。

【0050】

図 5 は、本実施の形態のハンドシャワーガン 4 0 の説明図である。図 5 に示すように、ハンドシャワーガン 4 0 は、液体供給口 4 1 と液体放射口 4 2 とを有する本体 4 3 と、本体 4 3 の内部において液体供給口 4 1 と液体放射口 4 2 との間に形成される流路 4 4 と、流路 4 4 に設けられるバルブ 4 5 と、バルブ 4 5 の開閉操作を行う操作ハンドル 4 6 を備えている。そして、本体 4 3 の内部の流路 4 4 には、操作ハンドル 4 6 が閉操作されてバルブ 4 5 が閉状態になるときに作動するウォーターハンマー低減機構が設けられている。

【0051】

操作ハンドル 4 6 は、操作部 4 6 0 とハンドル摺動軸 4 6 1 と取付け部 4 6 2 を備えており、ハンドル摺動軸 4 6 1 は、取付け部 4 6 2 にハンドル移動方向（開閉方向。図 5 における左右方向）にスライド可能に取り付けられている。操作部 4 6 0 と取付け部 4 6 2 との間には、リターンスプリング 4 6 3 が取り付けられており、リターンスプリング 4 6 3 により操作部 4 6 0 は閉方向（図 5 における左方向）に付勢されている。また、ハンドル摺動軸 4 6 1 には、Oリングなどのシール部材 4 6 4 が取り付けられている。このシール部材 4 6 4 により、流路 4 4 から液体（純水）が漏れないように構成されている。

【0052】

また、操作ハンドル 4 6 はハンドル摺動軸 4 6 1 を介してバルブ 4 5 と連結しており、操作ハンドル 4 6 はバルブ 4 5 と連動するように構成されている。バルブ 4 5 には、Oリングなどのシール部材 4 5 0 が取り付けられている。このシール部材 4 5 0 により、バルブ 4 5 が閉状態のときに第 1 の流路 4 4 A から第 2 の流路 4 4 B へ液体（純水）が流れないように構成されている。

【0053】

なお、本実施の形態のハンドシャワーガン４０は、半導体用（純水精密洗浄用）である。そのため、ハンドシャワーガン４０はプラスチック製とされている。例えば、接液部（液体に接する部分）は、ポリプロピレンやフッ素ゴムなどを用いて製造され、金属イオンの溶出や錆の発生が防止されている。また、ハンドシャワーガン４０の本体４３の内部の流路４４や液体供給チューブ４７などの配管（本体４３の外部の配管）も禁油品で構成されている（図４参照）。

【００５４】

以下、本実施の形態のウォーターハンマー低減機構について、より具体的に説明する。ハンドシャワーガン４０の本体４３の内部に形成される流路４４は、液体供給口４１とバルブ４５との間に形成される第１の流路４４Ａと、バルブ４５と液体放射口４２との間に形成される第２の流路４４Ｂと、バルブ４５を介さずに第１の流路４４Ａと第２の流路４４Ｂとを接続する第３の流路４４Ｃとで構成されている。

10

【００５５】

本実施の形態のウォーターハンマー低減機構は、第３の流路４４Ｃに設けられる圧力逃がし弁４８である。圧力逃がし弁４８は、操作ハンドル４６が閉操作されてバルブ４５が閉状態になったときに、第１の流路４４Ａの内部で上昇した液体圧により開状態になり、第１の流路４４Ａと第２の流路４４Ｂとが開通するように構成されている。

【００５６】

この場合、圧力逃がし弁４８は、スプリング４９によりボール（弁体）５０を付勢して閉状態を保持するように構成されている。スプリング４９による付勢圧力（圧力逃がし弁４８の解放圧力）は、第１の流路４４Ａの内部の通常時の液体圧より高く設定されている。すなわち、圧力逃がし弁４８の解放圧力は、流路４４（配管）に供給される液体（純水）の供給圧力より高く設定されている。なお、圧力逃がし弁４８の解放圧力は、できるだけ供給圧力に近いほうが好ましく、例えば、供給圧力の１．０５倍～１．２倍に設定される。

20

【００５７】

また、スプリング４９による付勢圧力（圧力逃がし弁４８の解放圧力）は、流路４４にウォーターハンマー現象による破損が発生する破損発生圧より低く設定されている。すなわち、圧力逃がし弁４８の解放圧力は、ウォーターハンマー現象が発生した時の配管内の最大圧力より低く設定されている。

30

【００５８】

図６は、操作ハンドル４６を開操作した状態のハンドシャワーガン４０の説明図であり、図７は、操作ハンドル４６を閉操作した状態のハンドシャワーガン４０の説明図である。図６に示すように、操作ハンドル４６が開操作されてバルブ４５が開状態になると、流路４４が開通して液体放射口４２からの液体（純水）の放射が行われる。

【００５９】

図７に示すように、操作ハンドル４６が閉操作されてバルブ４５が閉状態になると、流路４４が閉塞して液体放射口４２からの液体（純水）の放射が停止される。この場合、操作ハンドル４６が閉操作されてバルブ４５が閉状態になると、第１の流路４４Ａの内部の上昇した液体圧により、ボール（弁体）５０がスプリング４９の付勢圧力に抗して開方向（図７における左方向）に移動し、圧力逃がし弁４８が開状態になり、第１の流路４４Ａと第２の流路４４Ｂが第３の流路４４Ｃを介して開通する。

40

【００６０】

そして、第１の流路４４Ａと第２の流路４４Ｂが第３の流路４４Ｃを介して開通すると、第１の流路４４Ａの内部の液体圧が低下し、ボール（弁体）５０がスプリング４９の付勢圧力により閉方向（図７における右方向）に移動して、圧力逃がし弁４８が閉状態になる。

【００６１】

このような本発明の第１の実施の形態の基板処理装置によれば、基板処理装置の洗浄ユニット（ハンドシャワーガン４０）の液体放射口４２からの液体（純水）の放射を停止さ

50

せる場合、バルブ４５が閉状態になると、ウォーターハンマー低減機構（圧力逃がし弁４８）が作動する。これにより、ウォーターハンマー現象による流路４４（ハンドシャワーガン４０の内部の流路４４、ハンドシャワーガン４０の外部の配管）へのダメージを低減することができ、長寿命化を図ることができる。

【００６２】

本実施の形態では、バルブ４５が閉状態になったときに、第１の流路４４Ａの内部の液体圧により圧力逃がし弁４８が開状態になり、第１の流路４４Ａと第２の流路４４Ｂが第３の流路４４Ｃを介して開通し、第１の流路４４Ａの内部の液体圧が過度に上昇するのを防ぐことができる。これにより、ウォーターハンマー現象による流路４４（ハンドシャワーガン４０の内部の流路４４、ハンドシャワーガン４０の外部の配管）へのダメージを低減することができる。

10

【００６３】

また、本実施の形態では、圧力逃がし弁４８の付勢圧力が破損発生圧より低いので、ウォーターハンマー現象により流路４４に破損が発生するのを防ぐことができる。また、この場合、圧力逃がし弁４８の付勢圧力が第１の流路４４Ａの内部の通常時の液体圧より高いので、バルブ４５が閉状態になっている通常時（ウォーターハンマー現象が発生していない時）に、圧力逃がし弁４８が開状態になって第１の流路４４Ａと第２の流路４４Ｂが開通し、液体放射口４２から液体が放射される（漏れる）のを防ぐことができる。

【００６４】

（変形例１）

20

図８には、第１の実施の形態の変形例が示される。図８に示すように、第１の実施の形態のウォーターハンマー低減機構は、アトマイザ３４に適用することもできる。すなわち、アトマイザ３４の本体４３の内部に形成される流路４４は、液体供給口４１とバルブ４５との間に形成される第１の流路４４Ａと、バルブ４５と液体放射口４２との間に形成される第２の流路４４Ｂと、バルブ４５を介さずに第１の流路４４Ａと第２の流路４４Ｂとを接続する第３の流路４４Ｃとで構成されており、第３の流路４４Ｃには、圧力逃がし弁４８が設けられる。圧力逃がし弁４８は、バルブ４５が閉状態になったときに、第１の流路４４Ａの内部で上昇した液体圧により開状態になり、第１の流路４４Ａと第２の流路４４Ｂとが開通する。

【００６５】

30

このように、アトマイザ３４にウォーターハンマー低減機構を設けることによって、ウォーターハンマー現象による流路４４（アトマイザ３４の内部の流路４４、アトマイザ３４の外部の配管）へのダメージを低減することができる。

【００６６】

（第２の実施の形態）

次に、本発明の第２の実施の形態の基板処理装置について説明する。ここでは、第２の実施の形態の基板処理装置が、第１の実施の形態と相違する点を中心に説明する。ここで特に言及しない限り、本実施の形態の構成および動作は、第１の実施の形態と同様である。

【００６７】

40

図９は、本実施の形態のハンドシャワーガン４０の説明図である。図９に示すように、ハンドシャワーガン４０は、バルブ４５の開閉動作に連動してスライド移動するピストン５１と、ピストン５１が収納されるシリンダ室５２を備えており、ハンドシャワーガン４０の本体４３の内部に形成される流路４４は、液体供給口４１とバルブ４５との間に形成される第１の流路４４Ａと、バルブ４５と液体放射口４２との間に形成される第２の流路４４Ｂと、第１の流路４４Ａとシリンダ室５２とを接続する第４の流路４４Ｄとで構成されている。なお、本実施の形態では、ピストン５１の外周とシリンダ室５２の内周との間に、シール部材５３が設けられている。

【００６８】

そして、本実施の形態では、ウォーターハンマー低減機構として、第４の流路４４Ｄの

50

流体抵抗が第１の流路４４Ａの流体抵抗より大きい、という構成を採用している。例えば、第４の流路４４Ｄの流路面積を第１の流路４４Ａの流路面積より小さく設定することにより、第４の流路４４Ｄの流体抵抗を第１の流路４４Ａの流体抵抗より大きく設定することができる。また、第４の流路４４Ｄの流路長を第１の流路４４Ａの流路長より長く設定することにより、第４の流路４４Ｄの流体抵抗を第１の流路４４Ａの流体抵抗より大きく設定することができる。

【００６９】

図９に示すように、第４の流路４４Ｄには、第４の流路４４Ｄの流体抵抗を調整する流体抵抗調整部が設けられている。この場合、流体抵抗調整部として、第４の流路４４Ｄの流路面積を調整する絞り機構５４が設けられている。絞り機構５４の調整ねじ５５は、ハンドシャワーガン４０の本体４３に螺着される。本体４３と調整ねじ５５との間には、Ｏリングなどのシール部材５５０が取り付けられている。このシール部材５５０により、第４の流路４４Ｄから液体（純水）が漏れないように構成されている。また、調整ねじ５５には回り止め用スプリング５５１が取り付けられている。調整ねじ５５は、回り止め用スプリング５５１によって付勢される（図９の右方向に付勢される）ことにより、ねじの緩み（ぐらつき）が防止されている。

【００７０】

例えば、絞り機構５４の調整ねじ５５を回転させて、調整ねじ５５を絞り方向（図９における左方向）に移動させると、第４の流路４４Ｄの流路面積が小さくなり、第４の流路４４Ｄの流体抵抗が大きくなる。絞り機構５４の調整ねじ５５を逆回転させて、調整ねじ５５を反対方向（図９における右方向）に移動させると、第４の流路４４Ｄの流路面積が大きくなり、第４の流路４４Ｄの流体抵抗が小さくなる。このように、絞り機構５４で第４の流路４４Ｄの流路面積を変えることにより、第４の流路４４Ｄの流体抵抗を調整することができる。

【００７１】

また、図９に示すように、シリンダ室５２は、操作ハンドル４６が開操作されてバルブ４５が開状態になるときにピストン５１がスライド移動するためのエリアである第１のエリア５２Ａ（図９における右側のエリア）と、ピストン５１を挟んで第１エリアの反対側のエリアである第２のエリア５２Ｂ（図９における左側のエリア）とに分けられており、シリンダ室５２には、第１のエリア５２Ａと第２のエリア５２Ｂを接続する第５の流路４４Ｅが備えられている。

【００７２】

そして、第５の流路４４Ｅには、チェック弁５６が設けられており、チェック弁５６は、操作ハンドル４６が開操作されてバルブ４５が開状態になるときに、第１のエリア５２Ａの内部で上昇した液体圧により開状態になり、第１のエリア５２Ａと第２のエリア５２Ｂとが開通するように構成されている。

【００７３】

この場合、チェック弁５６は、スプリング５７によりボール（弁体）５８を付勢して閉状態を保持するように構成されている。スプリング５７による付勢圧力（チェック弁５６の解放圧力）は、シリンダ室５２の第１のエリア５２Ａの内部の通常時の液体圧より高く設定されている。すなわち、チェック弁５６の解放圧力は、流路４４（配管）に供給される液体（純水）の供給圧力より高く設定されている。

【００７４】

図１０は、操作ハンドル４６を開操作した状態のハンドシャワーガン４０の説明図であり、図１１は、操作ハンドル４６を閉操作した状態のハンドシャワーガン４０の説明図である。図１０に示すように、操作ハンドル４６が開操作されてバルブ４５が開状態になると、流路４４が開通して液体放射口４２からの液体（純水）の放射が行われる。

【００７５】

この場合、操作ハンドル４６を開操作してバルブ４５を開状態にするときに、シリンダ室５２の第１のエリア５２Ａの内部の上昇した液体圧により、ボール（弁体）５８がスプ

10

20

30

40

50

リング５７の付勢圧力に抗して開方向（図１０における上方向）に移動し、チェッキ弁５６が開状態になり、第１のエリア５２Ａと第２のエリア５２Ｂが第５の流路４４Ｅを介して開通するので、ピストン５１を円滑にスライド移動させることが可能になる。なお、その後、シリンダ室５２の第１のエリア５２Ａの内部の液体圧が低下すると、ボール（弁体）５８がスプリング５７の付勢圧力により閉方向（図１０における下方向）に移動して、チェッキ弁５６が閉状態になる。

【００７６】

図１１に示すように、操作ハンドル４６が閉操作されてバルブ４５が閉状態になると、流路４４が閉塞して液体放射口４２からの液体（純水）の放射が停止される。この場合、操作ハンドル４６が閉操作されてバルブ４５が閉状態になるときに、ピストン５１のスライド移動に伴って第４の流路４４Ｄからシリンダ室５２（第１のエリア５２Ａ）へ液体が流入することになるが、第４の流路４４Ｄの流体抵抗が第１の流路４４Ａの流体抵抗より大きいので、シリンダ室５２（第１のエリア５２Ａ）へ液体が流入する速度（単位時間あたりの流入量）が小さくなる。そのため、ピストン５１のスライド移動の速度も小さくなり、バルブ４５が閉まる速度も小さくなる。すなわち、バルブ４５がゆっくり閉まるようにされている。

【００７７】

このような本発明の第２の実施の形態の基板処理装置によっても、第１の実施の形態と同様の作用効果が奏される。すなわち、ウォーターハンマー現象による流路４４（ハンドシャワーガン４０の内部の流路４４、ハンドシャワーガン４０の外部の配管）へのダメージを低減することができ、長寿命化を図ることができる。

【００７８】

本実施の形態では、バルブ４５が閉状態になるときに、ピストン５１のスライド移動に伴って第４の流路４４Ｄからシリンダ室５２（第１のエリア５２Ａ）へ液体（純水）が流入することになるが、この場合、第４の流路４４Ｄの流体抵抗が第１の流路４４Ａの流体抵抗より大きいので、シリンダ室５２（第１のエリア５２Ａ）へ液体が流入する速度（単位時間あたりの流入量）が小さくなる。そのため、ピストン５１のスライド移動の速度も小さくなり、バルブ４５が閉まる速度も小さくなる。このように、バルブ４５の閉まる速度を小さくすることにより、バルブ４５が閉状態になったときに第１の流路４４Ａの内部の液体圧が過度に上昇するのを防ぐことができる。これにより、ウォーターハンマー現象による流路４４（ハンドシャワーガン４０の内部の流路４４、ハンドシャワーガン４０の外部の配管）へのダメージを低減することができる。

【００７９】

また、本実施の形態では、第４の流路４４Ｄの流体抵抗を調整することができるので、ピストン５１の移動速度（すなわち、バルブ４５の閉まる速度）を適切に調整することが可能になる。

【００８０】

また、本実施の形態では、バルブ４５を開状態にするときに、シリンダ室５２の第１のエリア５２Ａの内部の液体圧によりチェッキ弁５６が開状態になり、第１のエリア５２Ａと第２のエリア５２Ｂが第５の流路４４Ｅを介して開通し、第１のエリア５２Ａから第２のエリア５２Ｂへ液体が移動できるようになる。これにより、ピストン５１のスライド移動が液体圧により妨げられることがなくなり、ピストン５１を円滑にスライド移動させることができるようになる。

【００８１】

（変形例２）

図１２には、第２の実施の形態の変形例が示される。図１２に示すように、第２の実施の形態のウォーターハンマー低減機構は、アトマイザ３４に適用することもできる。すなわち、アトマイザ３４は、バルブ４５の開閉動作に連動してスライド移動するピストン５１と、ピストン５１が収納されるシリンダ室５２を備えており、アトマイザ３４の本体４３の内部に形成される流路４４は、液体供給口４１とバルブ４５との間に形成される第１

の流路４４Ａと、バルブ４５と液体放射口４２との間に形成される第２の流路４４Ｂと、第１の流路４４Ａとシリンダ室５２とを接続する第４の流路４４Ｄとで構成されている。そして、ウォーターハンマー低減機構として、第４の流路４４Ｄの流体抵抗が第１の流路４４Ａの流体抵抗より大きい、という構成が採用されている。

【００８２】

このように、アトマイザ３４にウォーターハンマー低減機構を設けることによって、ウォーターハンマー現象による流路４４（アトマイザ３４の内部の流路４４、アトマイザ３４の外部の配管）へのダメージを低減することができる。

【００８３】

（第３の実施の形態）

10

次に、本発明の第３の実施の形態の基板処理装置について説明する。ここでは、第３の実施の形態の基板処理装置が、第２の実施の形態と相違する点を中心に説明する。ここで特に言及しない限り、本実施の形態の構成および動作は、第２の実施の形態と同様である。

【００８４】

図１３は、本実施の形態のハンドシャワーガン４０の説明図である。図１３に示すように、ハンドシャワーガン４０は、バルブ４５の開閉動作に連動してスライド移動するピストン５１と、ピストン５１が収納されるシリンダ室５２を備えており、ハンドシャワーガン４０の本体４３の内部に形成される流路４４は、液体供給口４１とバルブ４５との間に形成される第１の流路４４Ａと、バルブ４５と液体放射口４２との間に形成される第２の流路４４Ｂと、第１の流路４４Ａとシリンダ室５２とを接続する第４の流路４４Ｄとで構成されている。本実施の形態では、ピストン５１の外周とシリンダ室５２の内周との間に、隙間が設けられており、この隙間により、第４の流路４４Ｄが形成されている。

20

【００８５】

そして、本実施の形態でも、ウォーターハンマー低減機構として、第４の流路４４Ｄの流体抵抗が第１の流路４４Ａの流体抵抗より大きい、という構成を採用している。例えば、第４の流路４４Ｄの流路面積を第１の流路４４Ａの流路面積より小さく設定することにより、第４の流路４４Ｄの流体抵抗を第１の流路４４Ａの流体抵抗より大きく設定することができる。

【００８６】

30

また、図１３に示すように、シリンダ室５２は、操作ハンドル４６が開操作されてバルブ４５が開状態になるときにピストン５１がスライド移動するためのエリアである第１のエリア５２Ａ（図１３における右側のエリア）と、ピストン５１を挟んで第１エリアの反対側のエリアである第２のエリア５２Ｂ（図１３における左側のエリア）とに分けられており、シリンダ室５２には、第１のエリア５２Ａと第２のエリア５２Ｂを接続する第５の流路４４Ｅが備えられている。

【００８７】

そして、第２の実施の形態と同様、第５の流路４４Ｅには、チェック弁５６が設けられており、チェック弁５６は、操作ハンドル４６が開操作されてバルブ４５が開状態になるときに、第１のエリア５２Ａの内部で上昇した液体圧により開状態になり、第１のエリア５２Ａと第２のエリア５２Ｂとが開通するように構成されている。

40

【００８８】

この場合も、チェック弁５６は、スプリング５７によりボール（弁体）５８を付勢して閉状態を保持するように構成されている。スプリング５７による付勢圧力（チェック弁５６の解放圧力）は、シリンダ室５２の第１のエリア５２Ａの内部の通常時の液体圧より高く設定されている。すなわち、チェック弁５６の解放圧力は、流路４４（配管）に供給される液体（純水）の供給圧力より高く設定されている。

【００８９】

図１４は、操作ハンドル４６を開操作した状態のハンドシャワーガン４０の説明図であり、図１５は、操作ハンドル４６を閉操作した状態のハンドシャワーガン４０の説明図で

50

ある。図 1 4 に示すように、操作ハンドル 4 6 が開操作されてバルブ 4 5 が開状態になると、流路 4 4 が開通して液体放射口 4 2 からの液体（純水）の放射が行われる。

【0090】

この場合も、操作ハンドル 4 6 を開操作してバルブ 4 5 を開状態にするときに、シリンダ室 5 2 の第 1 のエリア 5 2 A の内部の上昇した液体圧により、ボール（弁体）5 8 がスプリング 5 7 の付勢圧力に抗して開方向（図 1 4 における上方向）に移動し、チェック弁 5 6 が開状態になり、第 1 のエリア 5 2 A と第 2 のエリア 5 2 B が第 5 の流路 4 4 E を介して開通するので、ピストン 5 1 を円滑にスライド移動させることが可能になる。なお、その後、シリンダ室 5 2 の第 1 のエリア 5 2 A の内部の液体圧が低下すると、ボール（弁体）5 8 がスプリング 5 7 の付勢圧力により閉方向（図 1 4 における下方向）に移動して、チェック弁 5 6 が閉状態になる。

10

【0091】

図 1 5 に示すように、操作ハンドル 4 6 が閉操作されてバルブ 4 5 が閉状態になると、流路 4 4 が閉塞して液体放射口 4 2 からの液体（純水）の放射が停止される。この場合、操作ハンドル 4 6 が閉操作されてバルブ 4 5 が閉状態になるときに、ピストン 5 1 のスライド移動に伴って第 4 の流路 4 4 D からシリンダ室 5 2（第 1 のエリア 5 2 A）へ液体が流入することになるが、第 4 の流路 4 4 D の流体抵抗が第 1 の流路 4 4 A の流体抵抗より大きいので、シリンダ室 5 2（第 1 のエリア 5 2 A）へ液体が流入する速度（単位時間あたりの流入量）が小さくなる。そのため、ピストン 5 1 のスライド移動の速度も小さくなり、バルブ 4 5 が閉まる速度も小さくなる。すなわち、バルブ 4 5 がゆっくり閉まるようにされている。

20

【0092】

このような本発明の第 3 の実施の形態の基板処理装置によっても、第 2 の実施の形態と同様の作用効果が奏される。すなわち、ウォーターハンマー現象による流路 4 4（ハンドシャワーガン 4 0 の内部の流路 4 4、ハンドシャワーガン 4 0 の外部の配管）へのダメージを低減することができ、長寿命化を図ることができる。

【0093】

（変形例 3）

図 1 6 には、第 3 の実施の形態の変形例が示される。図 1 6 に示すように、第 3 の実施の形態のウォーターハンマー低減機構は、アトマイザ 3 4 に適用することもできる。すなわち、アトマイザ 3 4 は、バルブ 4 5 の開閉動作に連動してスライド移動するピストン 5 1 と、ピストン 5 1 が収納されるシリンダ室 5 2 を備えており、ハンドシャワーガン 4 0 の本体 4 3 の内部に形成される流路 4 4 は、液体供給口 4 1 とバルブ 4 5 との間に形成される第 1 の流路 4 4 A と、バルブ 4 5 と液体放射口 4 2 との間に形成される第 2 の流路 4 4 B と、第 1 の流路 4 4 A とシリンダ室 5 2 とを接続する第 4 の流路 4 4 D とで構成されている。この場合も、ピストン 5 1 の外周とシリンダ室 5 2 の内周との間に、隙間が設けられており、この隙間により、第 4 の流路 4 4 D が形成されている。そして、ウォーターハンマー低減機構として、第 4 の流路 4 4 D の流体抵抗が第 1 の流路 4 4 A の流体抵抗より大きい、という構成が採用されている。

30

【0094】

このように、アトマイザ 3 4 にウォーターハンマー低減機構を設けることによって、ウォーターハンマー現象による流路 4 4（アトマイザ 3 4 の内部の流路 4 4、アトマイザ 3 4 の外部の配管）へのダメージを低減することができる。

40

【0095】

以上、本発明の実施の形態を例示により説明したが、本発明の範囲はこれらに限定されるものではなく、請求項に記載された範囲内において目的に応じて変更・変形することが可能である。

【0096】

以上の説明では、ウォーターハンマー低減機構が、ハンドシャワーガンやアトマイザに設けられた例について説明したが、ウォーターハンマー低減機構は、ハンドシャワーガン

50

やアトマイザ以外の洗浄ユニットに設けられてもよい。また、液体は、純水や超純水に限らず、他の洗浄液などであってもよい。

【0097】

図17には、他の実施の形態における基板処理装置が示される。図17に示すように、この基板処理装置は、チャンバ内において基板を研磨する研磨部（図17では図示せず）と、チャンバ内を洗浄するハンドシャワーガン40と、ハンドシャワーガン40に液体（純水）を供給する液体供給ライン60を備えている。液体供給ライン60からは液体放出ライン70が分岐して設けられており、液体放出ライン70には、ウォーターハンマー低減機構として圧力逃がし弁61が設けられている。圧力逃がし弁61は、液体供給ライン60においてハンドシャワーガン40の上流側かつオリフィス62を挟んだ位置に設けられている。圧力逃がし弁61は、ハンドシャワーガン40の内部のバルブ（図17では図示せず）が閉状態になり、液体供給ライン60の圧力が上昇すると作動してウォーターハンマー現象によるハンドシャワーガン40の内部の流路へのダメージを低減する。このように、液体供給ライン60（液体供給ライン60から分岐する液体放出ライン70）に圧力逃がし弁61を設けることによって、ウォーターハンマー現象による流路（ハンドシャワーガン40の内部の流路）へのダメージを低減することができる。

10

【0098】

図18には、更に他の実施の形態における基板処理装置が示される。図18に示すように、この基板処理装置も、チャンバ内において基板を研磨する研磨部（図18では図示せず）と、チャンバ内を洗浄するハンドシャワーガン40と、ハンドシャワーガン40に液体（純水）を供給する液体供給ライン60を備えている。この場合、ウォーターハンマー低減機構は、液体供給ライン60に設けられるバッファタンク63で構成され、バッファタンク63は、ハンドシャワーガン40の内部のバルブ（図18では図示せず）が閉状態になるときに作動するダイヤフラム64を備えている。ダイヤフラム64は、ハンドシャワーガン40の内部のバルブ（図18では図示せず）が閉状態になり、液体供給ライン60の圧力が上昇すると作動してウォーターハンマー現象によるハンドシャワーガン40の内部の流路へのダメージを低減する。このように、液体供給ライン60にダイヤフラム64を有するバッファタンク63を設けることによって、ウォーターハンマー現象による流路（ハンドシャワーガン40の内部の流路）へのダメージを低減することができる。

20

【0099】

図19には、また更に他の実施の形態における基板処理装置が示される。図19に示すように、この基板処理装置も、チャンバ内において基板を研磨する研磨部（図19では図示せず）と、チャンバ内を洗浄するハンドシャワーガン40と、ハンドシャワーガン40に液体（純水）を供給する液体供給ライン60を備えている。この場合、液体供給ライン60からは液体放出ライン70が分岐して設けられており、ウォーターハンマー低減機構は、液体放出ライン70に設けられる圧力センサ65と圧力逃がしバルブ66で構成される。ハンドシャワーガン40の内部のバルブ（図19では図示せず）が閉状態になると液体供給ライン60の圧力が上昇する。この圧力上昇を圧力センサ65が検知すると、圧力逃がしバルブ66が作動して液体供給ライン60の圧力を低下させる。具体的には、圧力センサ65は、液体供給ライン60の圧力上昇を検知すると検知信号を制御機構67に送る。制御機構67は、圧力センサ65からの検知信号を受けると圧力逃がしバルブ66に作動信号を送る。圧力逃がしバルブ66は、制御機構67からの作動信号を受けると作動して液体供給ライン60の圧力を低下させる。このように、液体供給ライン60（液体供給ライン60から分岐する液体放出ライン70）に圧力センサ65と圧力逃がしバルブ66を設けることによって、ウォーターハンマー現象による流路（ハンドシャワーガン40の内部の流路）へのダメージを低減することができる。

30

40

【産業上の利用可能性】

【0100】

以上のように、本発明にかかる基板処理装置は、ウォーターハンマー現象によるダメージを低減することができるという効果を有し、例えば基板研磨装置等として用いられ、有

50

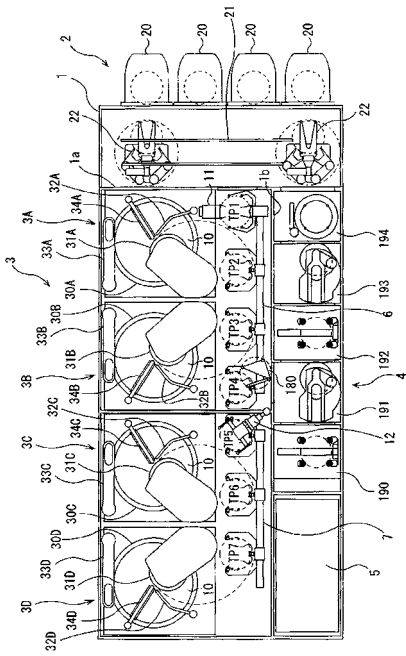
用である。

【符号の説明】

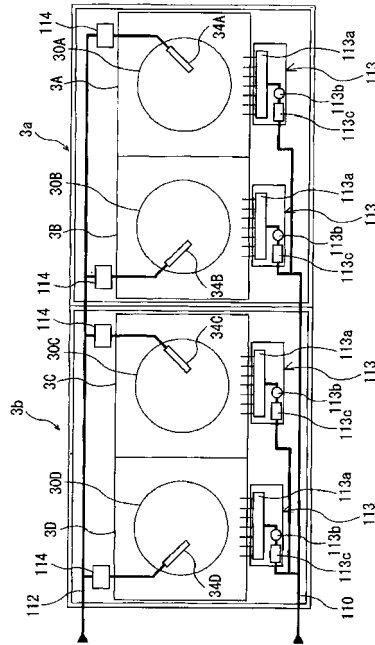
【0101】

1	ハウジング	
3	研磨部	
4	洗浄部	
5	制御部	
34	アトマイザ	
40	ハンドシャワーガン	
41	液体供給口	10
42	液体放射口	
43	本体	
44	流路	
44A	第1の流路	
44B	第2の流路	
44C	第3の流路	
44D	第4の流路	
44E	第5の流路	
45	バルブ	
46	操作ハンドル	20
47	液体供給チューブ	
48	圧力逃がし弁	
51	ピストン	
52	シリンダ室	
52A	第1のエリア	
52B	第2のエリア	
54	絞り機構（流体抵抗調整部）	
55	調整ねじ	
56	チェッキ弁	
60	液体供給ライン	30
61	圧力逃がし弁	
62	オリフィス	
63	バッファタンク	
64	ダイヤフラム	
65	圧力センサ	
66	圧力逃がしバルブ	
70	液体放出ライン	

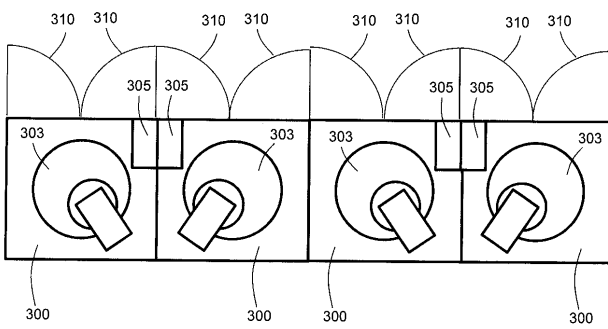
【図 1】



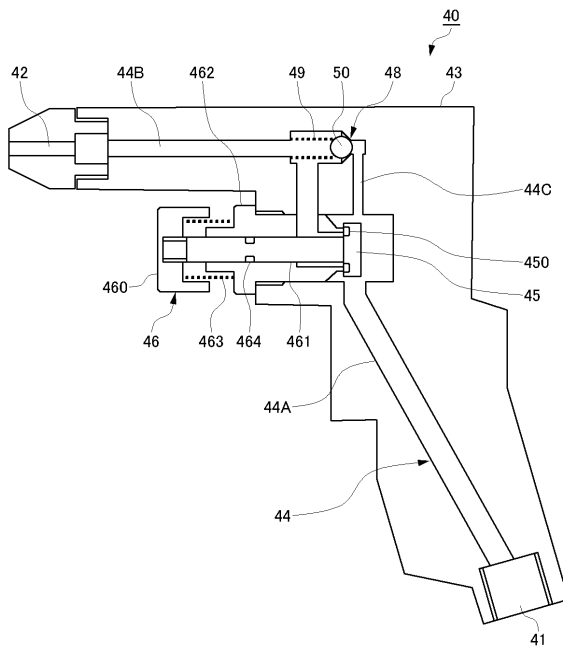
【図 2】



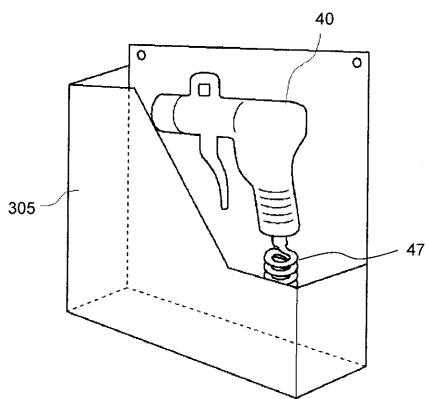
【図 3】



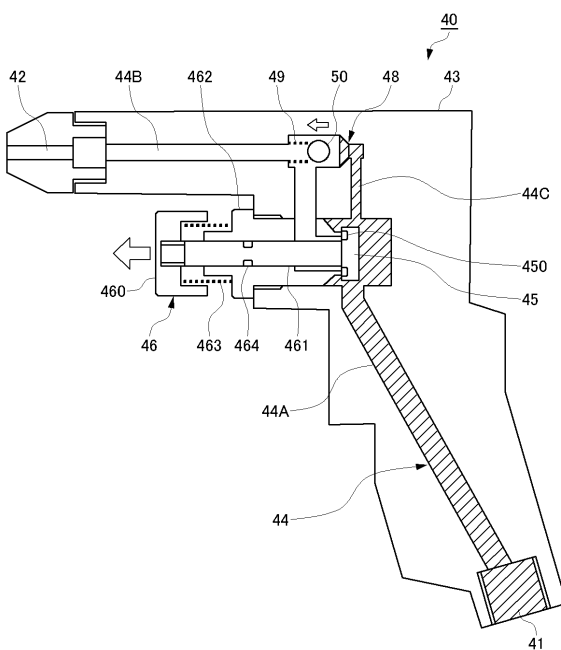
【図 5】



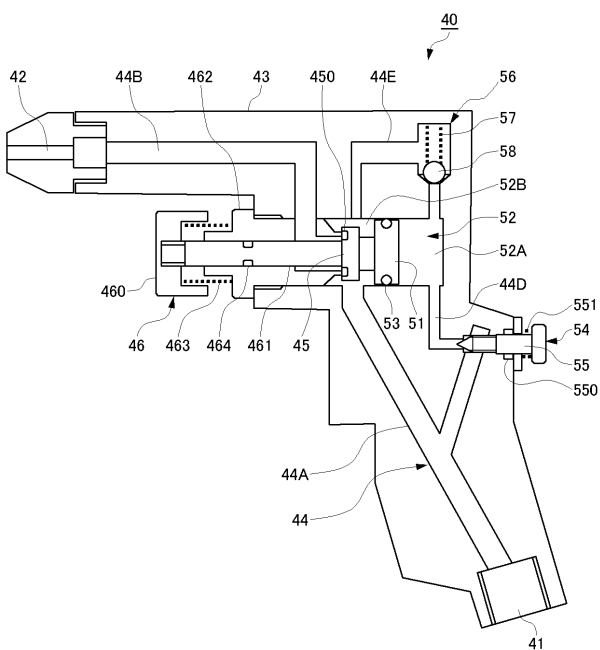
【図 4】



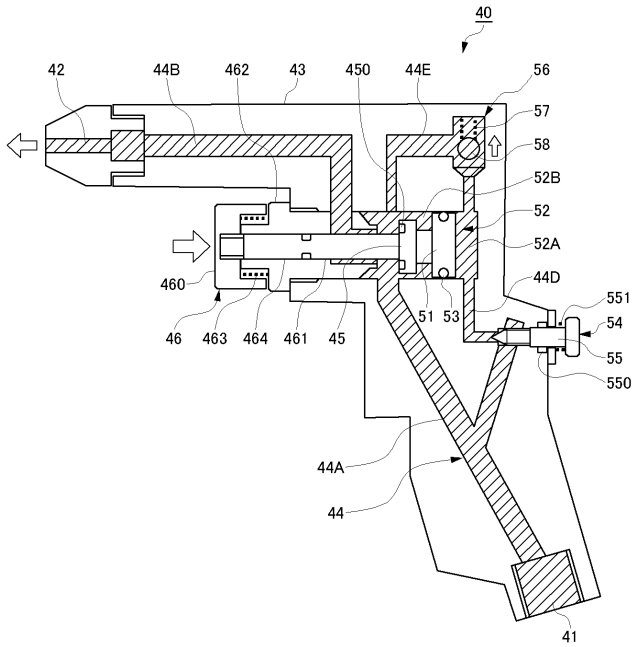
【図 7】



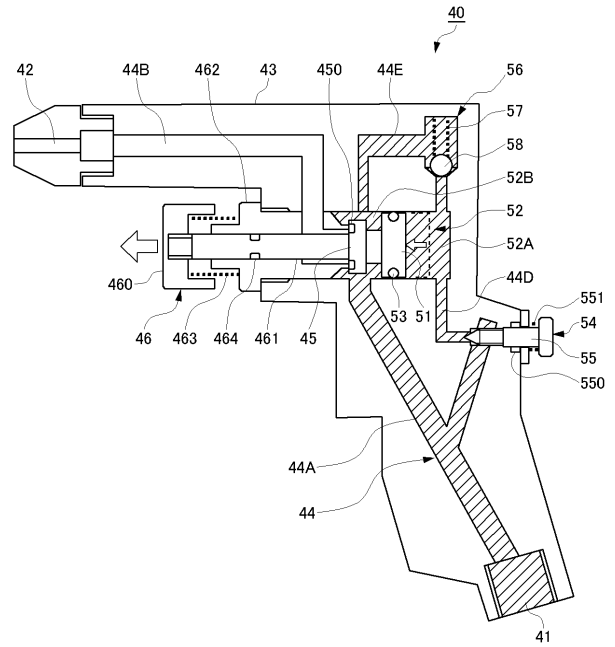
【图 9】



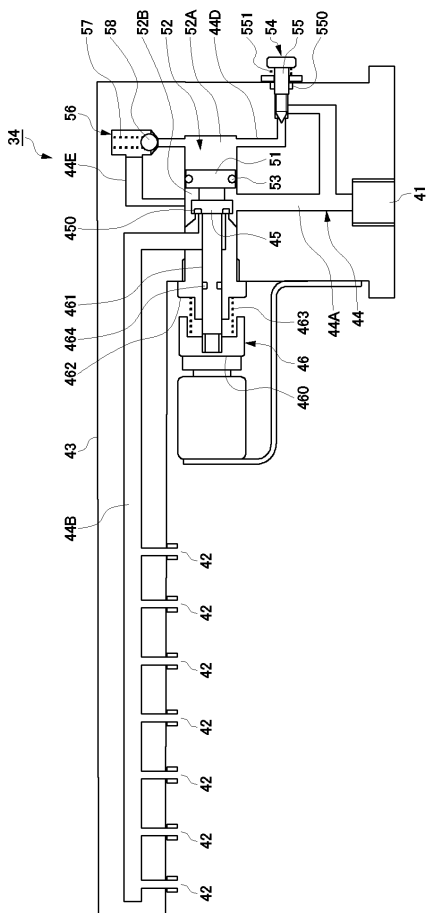
【図 10】



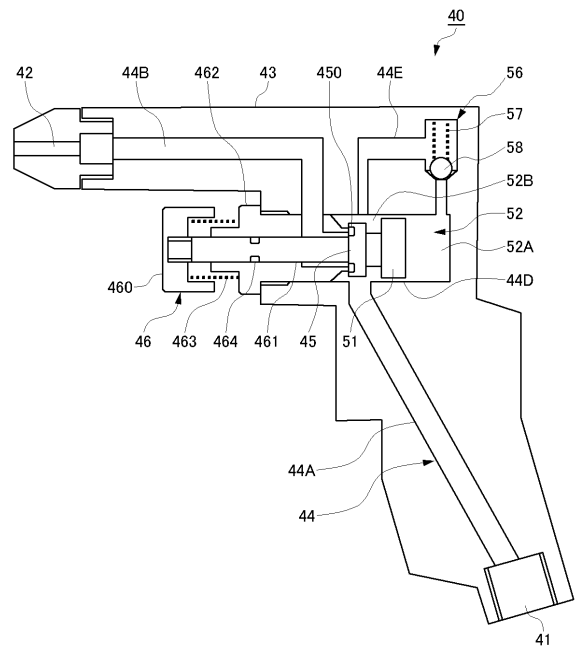
【図 11】



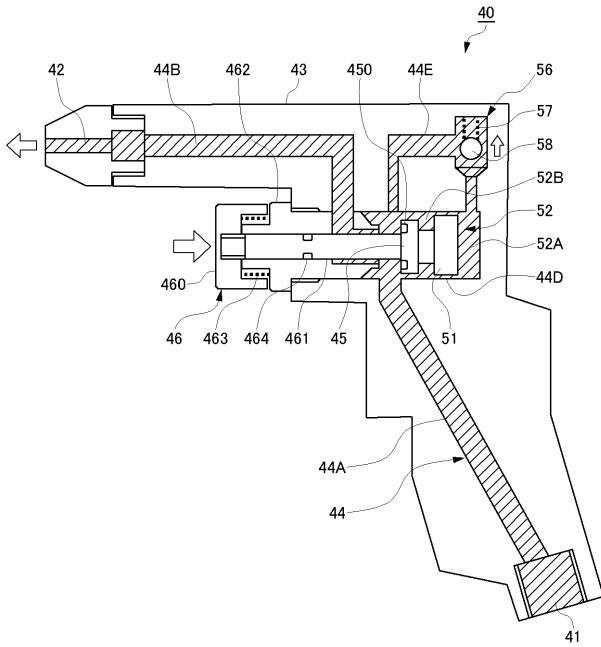
【図 12】



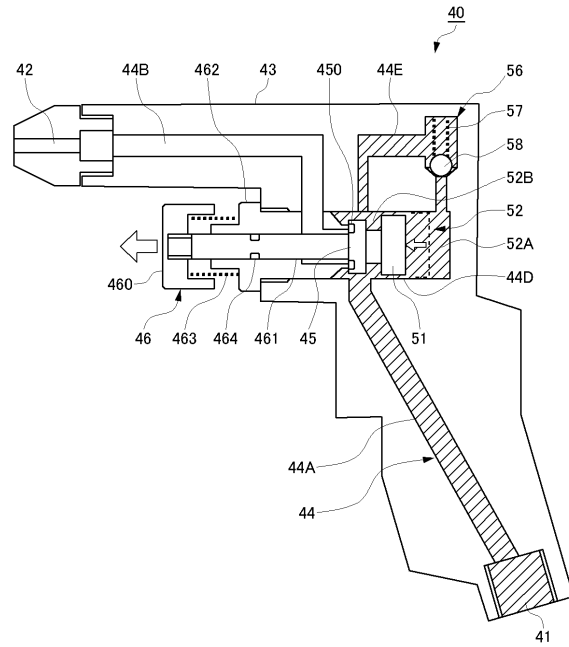
【図 13】



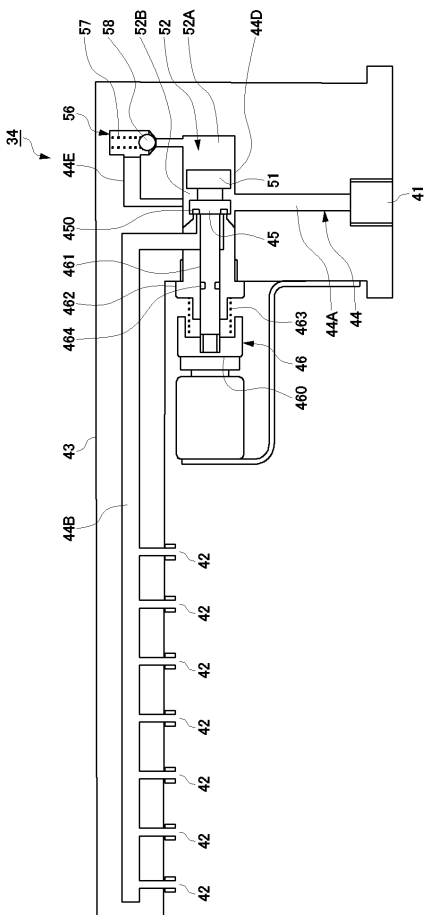
【図 14】



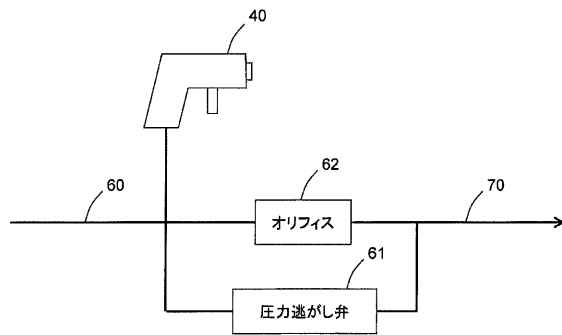
【図 15】



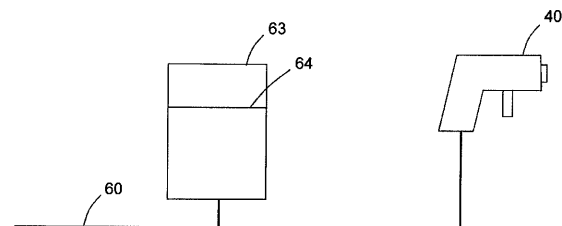
【図 16】



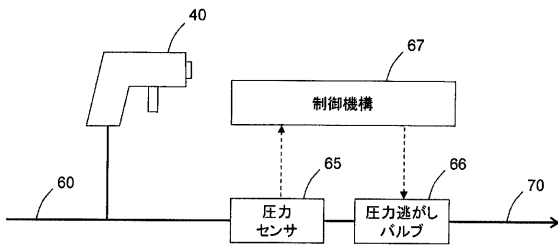
【図 17】



【図 18】



【図 19】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 1 6 K 47/02 (2006.01)	F 1 6 K 47/02 B	5 F 0 5 7

(74)代理人 100167933

弁理士 松野 知紘

(72)発明者 青野 弘

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 相澤 英夫

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 曾根 忠一

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 新海 健史

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 尾亦 伸隆

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

Fターム(参考) 3C047 FF19 JJ20

3H059 AA08 BB14 CD05 DD05 EE01 FF11

3H066 AA01 BA05 EA09

4D073 AA09 BB03 CA04 CA06 CA30

4F033 AA04 AA11 BA03 BA04 DA01 EA01 EA05 GA01 GA11 LA00

5F057 AA21 BA11 CA25 DA38 FA36