

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

共通の液体供給源から供給される液体の圧力を、供給される圧力より加圧して液体使用先に供給する少なくとも第 1 及び第 2 の加圧液体供給系を備え、

前記各加圧液体供給系に、圧縮気体供給系からの圧縮気体の圧力を印加できるように構成し、前記圧縮気体供給系からの圧縮気体により液体の圧力を一定に制御する液体圧力制御手段を設けたことを特徴とする加圧液体供給装置。

【請求項 2】

共通の液体供給源から供給される液体の圧力を、前記液体供給源から供給される液体の圧力より加圧して共通の液体使用先に供給する少なくとも第 1 及び第 2 の液体供給系と、

前記各液体供給系に、圧縮気体供給系からの圧縮気体の圧力を印加できるように構成し、前記圧縮気体供給系からの圧縮気体により液体の圧力を一定に制御する液体圧力制御手段と、

を備え、前記液体供給系のいずれか一つで液体使用先に液体供給を行い、かつ前記液体供給を行っているとき、前記残りの液体供給系は前記液体供給源からの液体補給を行うことを特徴とする加圧液体供給装置。

【請求項 3】

共通の液体供給源から供給される液体の圧力を、供給される圧力より加圧して液体使用先に供給する少なくとも第 1 及び第 2 の加圧液体供給系を備え、前記各加圧液体供給系は、圧縮気体供給系からの圧縮気体の圧力を印加できるように構成したものであり、

前記圧縮気体供給系からの圧縮気体により液体の圧力を一定に制御するものであって、動作開始準備段階では前記各加圧液体供給系に有する液体貯蔵容器に補給し、動作開始段階では最初に液体の補給が済んでいる加圧液体供給系から加圧液体が必要とされる箇所に供給し、この後の動作中の段階では前記加圧液体供給系のいずれかの液体が満杯に補給されている加圧液体供給系から加圧液体を前記加圧液体が必要とされる箇所に供給すると共に、前記液体供給源から前記各加圧液体供給系に対して交互に補給することを特徴とする加圧液体供給装置。

【請求項 4】

被加圧対象の液体を供給する共通の液体供給源と、

前記液体供給源からの液体を、補給系配管を介して各内部空間にそれぞれ貯蔵可能であって、前記内部空間にそれぞれ貯蔵された液体を供給系配管を介して液体使用先に供給可能な少なくとも第 1 及び第 2 の液体貯蔵容器と、

前記各液体貯蔵容器の内部空間に対して圧縮気体に有する気体圧力を印加する圧縮気体供給源と、

前記各液体貯蔵容器内の圧力が前記補給系配管の圧力より高い場合に、前記各液体貯蔵容器から前記補給系配管への逆流を防止する補給系配管逆流防止器と、

前記液体貯蔵容器内の圧力が、前記供給系配管の圧力より低い場合に、前記供給系配管から前記液体貯蔵容器への逆流を防止する供給系配管逆流防止器と、

前記各液体貯蔵容器の内部空間内の気体圧を、前記圧縮気体供給源から供給される気体により、前記圧縮気体供給源の気体圧力以下の任意の圧力に制御する少なくとも第 1 及び第 2 の気体圧力制御器と、

前記補給系配管に設けられ、前記液体供給源からの液体通路を開閉する第 1 の弁と、

前記供給系配管に設けられ、前記液体貯蔵容器からの液体通路を開閉する第 2 の弁と、

前記各液体貯蔵容器内に液体を補給すべき状態を検出する少なくとも第 1 の液体量検出手段と、

前記液体量検出手段の検出結果に基づき、前記各気体圧力制御器に対して指令値、前記第 1 の弁、前記第 2 の弁に対して開閉指令を与え、前記各液体貯蔵容器内からの液体を加圧して前記液体使用先に連続的に供給可能にする制御手段と、

を具備したことを特徴とする加圧液体供給装置。

【請求項 5】

10

20

30

40

50

前記液体貯蔵容器と圧縮気体供給源との連結部に設けられ、前記液体貯蔵容器が満たんになった時に水の逆流を防止できる空気弁と、

前記液体貯蔵容器内の液位を測定する液位測定器と、

前記液体貯蔵容器内の液体を液体使用先に供給継続した時間をカウントし、このカウント値が所定値に達したことで前記液体貯蔵容器内の液体残量を推定するタイマと、を具備していることを特徴とする請求項 4 記載の加圧液体供給装置。

【請求項 6】

前記液体量検出手段は前記各液体貯蔵容器内の液位が液位上限値及び液位下限値になったことを検出する液位検出器であるとき、

前記制御手段は、前記第 1 及び第 2 の気体圧力制御器の設定値を 0 とし、前記第 1 の弁を開放状態でかつ前記第 2 の弁を閉止状態とし、これにより前記液体供給源からの液体を前記各液体貯蔵容器に対して補給して前記各液体貯蔵容器内が満杯となるようにする動作開始準備ステップを実行し、

前記制御手段は前記動作開始準備ステップで 0 に設定していた前記第 1 又は前記第 2 の気体圧力制御器の設定値を所望の値に設定しかつ前記第 1 の弁に対して閉止指令、前記第 2 の弁に対して開放指令を与え、これにより前記第 1 又は前記第 2 の液体貯蔵容器内の液体を前記液体使用先に供給すると共に、この状態を前記液位検出器が液位下限値を検出するまで継続して前記第 1 又は前記第 2 の液体貯蔵容器内の液体を前記液体使用先に供給する供給ステップを実行し、

前記制御手段は前記液位検出器が液位下限値を検出したとき、前記第 1 又は前記第 2 の気体圧力制御器で、設定値が 0 のままとなっていた側の気体圧力制御器の設定値を所望の値に設定し、前記第 1 の弁に対して開放指令、前記第 1 又は前記第 2 の気体圧力制御器で、液位下限値を検出した側の設定値を 0 とすることで、前記第 1 又は前記第 2 の液体貯蔵容器内から前記液体供給先に供給するのを阻止すると共に前記第 1 又は前記第 2 の液体貯蔵容器内に前記液体供給源からの液体を補給し、この状態は前記液位検出器が液位上限値を検出するまで継続する補給ステップを実行し、このとき前記制御手段は前記第 1 の弁を閉止し、かつ前記第 2 の弁を開放すると共に、前記第 1 又は前記第 2 の気体圧力制御器の設定値を所望の値としもう一方の前記第 1 又は前記第 2 の液体貯蔵容器の液位検出器が液位下限値を検出するまで待機状態とし、前記第 2 の弁の開放以降の動作ステップを連続的に実行することを特徴とする請求項 4 に記載の加圧液体供給装置。

【請求項 7】

前記液体貯蔵容器の少なくとも一方の内部に、前記圧縮気体供給系からの圧縮気体を収納し、かつ前記液体供給系からの加圧液体とを分離する容器を設けたことを特徴とする請求項 2 ~ 5 のいずれか 1 項記載の加圧液体供給装置。

【請求項 8】

圧縮気体供給系からの圧縮気体及び液体供給系から供給される液体を、加圧して二流体ノズルに供給し、ここで得られる霧化流体を霧化流体使用先に噴霧するものであって、前記液体供給系は少なくとも第 1 及び第 2 の加圧液体供給系を備え、

前記各加圧液体供給系に、前記圧縮気体供給系からの圧縮気体の圧力を印加できるように構成し、前記圧縮気体供給系からの圧縮気体により液体の圧力を一定に制御する液体圧力制御手段を設けたことを特徴とする二流体噴霧装置。

【請求項 9】

共通の液体供給源から供給される液体の圧力を、前記液体供給源から供給される液体の圧力より加圧して二流体ノズルに供給する少なくとも第 1 及び第 2 の液体供給系と、

前記各液体供給系に、圧縮気体供給系からの圧縮気体の圧力を印加できるように構成し、前記圧縮気体供給系からの圧縮気体により前記液体の圧力を一定に制御する液体圧力制御手段と、

を備え、前記液体供給系のいずれか一つで前記二流体ノズルに液体供給を行う共に前記圧縮気体を供給し、かつ前記液体供給を行っているとき、前記残りの液体供給系は前記液体供給源からの液体補給を行うことを特徴とする二流体噴霧装置。

10

20

30

40

50

【請求項 10】

圧縮気体供給系からの圧縮気体及び液体供給系から供給される液体を、加圧して二流体ノズルに供給し、ここで得られる霧化流体を霧化流体使用先に噴霧するものであって、

前記液体供給系は各々液体貯蔵容器を有する少なくとも第1及び第2の加圧液体供給系を備え、

前記各加圧液体供給系は、前記圧縮気体供給系からの圧縮気体の圧力を印加できるように構成したものであり、

前記圧縮気体供給系からの圧縮気体により液体の圧力を一定に制御するものであって、動作開始準備段階では前記各液体貯蔵容器に補給し、動作段階では始めに液体の補給が済んでいる加圧液体供給系から前記二流体ノズルに供給し、その後前記加圧液体供給系のいずれかの液体が満杯に補給されている加圧液体供給系から前記二流体ノズルに供給すると共に、前記液体供給系から液体を前記各加圧液体供給系に対して交互に補給することを特徴とする二流体噴霧装置。

10

【請求項 11】

被加圧対象の液体を供給する共通の液体供給源と、

前記液体供給源からの液体を、補給系配管を介して各内部空間にそれぞれ貯蔵可能であって、前記内部空間にそれぞれ貯蔵された液体を供給系配管を介して二流体ノズルに供給可能な少なくとも第1及び第2の液体貯蔵容器と、

前記二流体ノズルに前記液体と共に供給する圧縮気体であって前記各液体貯蔵容器の内部空間に対して圧縮気体に有する気体圧力を印加する圧縮気体供給源と、

20

前記二流体ノズルと前記圧縮気体供給源の間に設けられ、前記二流体ノズルに与える圧縮気体の圧力を設定可能なノズルへの気体供給圧力制御器と、

前記各液体貯蔵容器内の圧力が前記補給系配管の圧力より高い場合に、前記各液体貯蔵容器から前記補給系配管への逆流を防止する補給系配管逆流防止器と、

前記液体貯蔵容器内の圧力が、前記供給系配管の圧力より低い場合に、前記供給系配管から前記液体貯蔵容器への逆流を防止する供給系配管逆流防止器と、

前記各液体貯蔵容器の内部空間内の気体圧を、前記圧縮気体供給源の気体圧力以下の任意の圧力に各々制御する少なくとも第1及び第2の気体圧力制御器と、

前記補給系配管に設けられ、前記液体供給源からの液体通路を開閉する第1の弁と、

前記供給系配管に設けられ、前記液体貯蔵容器からの液体通路を開閉する第2の弁と、

30

前記各液体貯蔵容器内に液体を補給すべき状態を検出する少なくとも第1の液体量検出手段と、

前記第2の弁と前記二流体ノズルの間に分岐して設けられ、前記供給系配管内の液体を排出可能な排液管と、

前記排液管に設けられ、前記供給系配管内の液体を排出時に開放され、かつ非排出時に閉止される排液弁と、

前記液体量検出手段の検出結果に基づき、前記各気体圧力制御器及び前記ノズルへの気体供給圧力制御器に対して指令値、前記第1の弁、前記第2の弁、前記排液弁に対して開閉指令を与え、前記各液体貯蔵容器内からの液体を加圧して前記二流体ノズルに供給し、連続的に霧化流体を霧化流体使用先に供給する制御手段と、

40

を具備したことを特徴とする二流体噴霧装置。

【請求項 12】

前記液体量検出手段は、

前記液体量検出手段は、

前記液体貯蔵容器内の液位を測定する液位測定器と、

前記液体貯蔵容器内の液体を液体使用先に供給継続した時間をカウントし、このカウント値が所定値に達したことで前記液体貯蔵容器内の液体残量を推定するタイマと、

前記液体貯蔵容器と前記液体使用先との連結部に設けられ逆方向の圧力が加わったとき動作することによって前記液体貯蔵容器内の液体量を予測するボールチャッキ弁のいずれかであることを特徴とする請求項11記載の二流体噴霧装置。

50

【請求項 1 3】

前記液体量検出手段は前記各液体貯蔵容器内の液位が液位上限値及び液位下限値になったことを検出する液位検出器であるとき、

、前記液体供給源から供給される液体の圧力より小さくし、前記第 1 の弁を開放状態でかつ前記第 2 の弁を閉止状態とし、これにより前記液体供給源からの液体を前記各液体貯蔵容器に対して補給して前記各液体貯蔵容器内が満杯となるようにする動作開始準備ステップを実行し、

前記制御手段は前記動作開始準備ステップで設定していた前記第 1 又は前記第 2 の気体圧力制御器の設定値を所望の値に設定しかつ前記第 1 の弁に対して閉止指令、前記第 2 の弁に対して開放指令を与え、これにより前記第 1 又は前記第 2 の液体貯蔵容器内の液体を前記液体使用先に供給すると共に、この状態を前記第 1 又は前記第 2 の液位検出器が液位下限値を検出するまで継続して前記第 1 又は前記第 2 の液体貯蔵容器内の液体を前記液体使用先に供給する供給ステップを実行し、

前記制御手段は第 1 又は第 2 の液位検出器が液位下限値を検出したとき、前記第 1 又は前記第 2 の気体圧力制御器で、設定された設定値のままとなっていた側の気体圧力制御器の設定値を所望の値に設定し、前記第 1 の弁に対して開放指令、前記第 1 又は前記第 2 の気体圧力制御器で、液位下限値を検出した側の設定値を 0 とすることで、前記第 1 又は前記第 2 の液体貯蔵容器内から前記液体供給先に供給するのを阻止すると共に前記第 1 又は前記第 2 の液体貯蔵容器内に前記液体供給源からの液体を補給し、この状態は前記第 2 又は前記第 1 の液位検出器が液位上限値を検出するまで継続する補給ステップを実行し、このとき前記制御手段は前記第 1 の弁を閉止し、もう一方の前記第 1 又は前記第 2 の液体貯蔵容器の液位検出器が液位下限値を検出するまで待機状態とする。前記第 2 の弁の開放以降の動作ステップを連続的に実行することを特徴とする請求項 1 1 に記載の二流体噴霧装置。

【請求項 1 4】

前記液体貯蔵容器の少なくとも一方の内部に、前記圧縮気体供給系からの圧縮気体を収納し、かつ前記液体供給系からの液体とを分離する容器を設けたことを特徴とする請求項 1 0 ~ 1 3 のいずれか 1 項記載の二流体噴霧装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本実施形態は、圧縮気体例えば圧縮空気により液体例えば水を加圧した液体を供給可能な加圧液体供給装置（加圧ポンプ）と、この加圧液体供給装置を利用した二流体噴霧装置に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

従来、液体の加圧手段として、一般的に（１）ベーンポンプ、（２）タービンポンプ、（３）ダイヤフラムポンプが用いられてきた。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 3】

【特許文献 1】特開 2 0 0 7 - 1 3 9 4 0 3 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 1 1 - 2 1 8 3 0 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 7 - 1 5 4 7 3 3 号公報

【特許文献 4】特開 2 0 1 0 - 2 4 7 1 0 6 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 4】

しかしながら、各ポンプ（１）、（２）、（３）には次のような問題がある。（１）の問題として、高揚程時のポンプの大容量化がある。

【 0 0 0 5 】

また、(1) と (2) の共通問題としてモータベアリングの寿命 (1 5 0 0 0 h 程度) によるポンプ自体の定期交換の必要性、圧力一定制御を行う場合、モータの回転数制御の為にインバータ設置の必要性がある。

【 0 0 0 6 】

一方、(3) では脈動とダイヤフラムの劣化による 8 , 0 0 0 h 程度毎の定期メンテナンスの問題、圧力についてはリリーフ弁に因る制御しかできず、正確な圧力制御は困難である点である。

【 0 0 0 7 】

また、全て (1) 、 (2) 、 (3) に共通して、流量と揚程に強い関係性があり、性能曲線により目的の流量と圧力を得ることができるか、ポンプ性能を見極める必要がある等の問題がある。

10

【 0 0 0 8 】

また、以上述べた (1) 、 (2) 、 (3) を半導体製造工場のクリーンルーム内で使用する場合には、全てのポンプに共通して、モータからの発塵、(1) ではベーンがケーシングと接触しながら回転することによる、液体への磨耗粉の混入、(1) と (2) の共通問題として、メカニカルシール部からの僅かな異物の混入リスクがある等の問題があった。

【 0 0 0 9 】

この様な問題への対策として特許文献 3 が挙げられるが、これはシリンダとピストンからなる駆動シリンダを使用していることから、ピストン製作時の寸法精度により流量と圧力の関係の制御範囲を広くしたり、大容量化することが困難と言う問題があった。

20

【 0 0 1 0 】

本実施形態は、汎用の器具を用いて、流量と圧力の関係の制御範囲を広くでき、高い信頼性でメンテナンスフリー化が可能で、高精度かつ安定圧力が得られる加圧液体供給装置と、加圧液体供給装置を利用した二流体噴霧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 】

【 0 0 1 1 】

実施形態 1 は、圧縮気体供給系からの圧縮気体及び加圧液体供給系からの加圧液体を、二流体ノズルに供給して、これで得られる霧化流体を、使用先に噴霧可能な二流体噴霧装置において、前記二流体ノズルの噴霧動作時に、前記圧縮気体供給系からの圧縮気体の圧力を、前記加圧液体供給系に印加できるようにすると共に、前記圧縮気体供給系からの圧縮気体により前記二流体ノズルに供給する液体の圧力を所望の値に制御する液体圧力制御手段を設けた二流体噴霧装置である。

30

【 0 0 1 2 】

実施形態 4 は、液体供給源から供給される液体の圧力を、供給される圧力より加圧して液体使用先に供給する加圧液体供給装置において、加圧液体供給系に、圧縮気体供給系からの圧縮気体の圧力が、印加できるように構成し、前記圧縮気体供給系からの圧縮気体により液体の圧力を一定に制御する液体圧力制御手段を設けた加圧液体供給装置である。

40

【 0 0 1 3 】

以上述べた実施形態によれば、汎用の器具を用いて、流量と圧力の関係の制御範囲を広くでき、高い信頼性でメンテナンスフリー化が可能で、高精度かつ安定圧力が得られる液体供給装置と、この液体供給装置を利用した二流体噴霧装置を提供することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 4 】

【 図 1 】 本実施形態の加圧液体供給装置、または、これを利用した二流体噴霧装置が適用されるシステムの概略構成図。

【 図 2 】 実施形態 1 の圧縮気体加圧による二流体噴霧装置を説明するためのものであって

50

、噴霧開始処置における停止中の状態を示す概略構成図。

【図 3】図 2 の噴霧開始処置における液体貯蔵容器 4、5 に液体を補給開始する状態を示す概略構成図。

【図 4】図 2 の噴霧開始処置における液体貯蔵容器 4 の噴霧開始状態を示す概略構成図。

【図 5】実施形態 1 の圧縮気体加圧による二流体噴霧装置を説明するためのものであって、噴霧処置の給水手順における液体貯蔵容器 5 の噴霧中の状態を示す概略構成図。

【図 6】図 5 の噴霧処置の給水手順における液体貯蔵容器 5 の液位低下の状態を示す概略構成図。

【図 7】図 5 の噴霧処置の給水手順における液体貯蔵容器 5 の液体補給開始と、液体貯蔵容器 4 の噴霧開始状態を示す概略構成図。

【図 8】実施形態 1 の圧縮気体加圧による二流体噴霧装置を説明するためのものであって、噴霧停止排液処置の状態を示す概略構成図。

【図 9】図 8 の噴霧停止排液処置におけるヘッダ配管の排液状態を示す概略構成図。

【図 10】図 8 の噴霧停止排液処置における排液完了状態を示す概略構成図。

【図 11】実施形態 2 の圧縮気体加圧による二流体噴霧装置を説明するための概略構成図。

【図 12】実施形態 2 の圧縮気体加圧による二流体噴霧装置を説明するための概略構成図。

【図 13】実施形態 3 の圧縮気体加圧による二流体噴霧装置の二流体ノズルを説明するための概略構成図。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、実施の形態について、図面を参照して説明する。

【0016】

始めに、図 1 を参照して、以下に述べる本案の装置 100 である、加圧液体供給装置と、この加圧液体供給装置を利用した二流体噴霧装置が適用されるシステムの概略について説明する。

【0017】

例えば、クリーンルーム 01 内には半導体製造装置 02 が設置され、この内部の温度、湿度が所定値になるように、空調機 03 との間で給気、還気が行われるようになったり、クリーンルーム 01 内の温度と湿度を検出器で検出し、これを空調制御盤 09 に取り込み、これらと目標値との差に応じて、空調機 03 内に有する冷却コイル 04 に供給する冷水供給系の比例制御弁 011 の指令を変更したり、さらには空調機 03 内に有する加熱コイル 05 に供給する温水供給系の比例制御弁 012 の指令を変更したりしている。

【0018】

これ以外の構成として、空調機 03 の内部には、複数の二流体ノズル 9 を備えた二流体噴霧ヘッダーユニット 06 と、二流体噴霧ヘッダーユニット 06 から噴霧される霧囲気を、クリーンルーム 01 内に強制的に送るためのファン 07 と、後述する蒸気加湿ユニット 08 とを備えている。蒸気加湿ユニット 08 には、空調機 03 の外部に設置された蒸気系に設けられた比例制御弁 013 の二次側の蒸気が供給され、比例制御弁 013 の指令は後述するノズル制御盤 010 から与えられるようになっている。

【0019】

二流体噴霧制御盤 010 は、空調制御盤 09 からの既設蒸気加湿指令が与えられ、これに基づいて比例制御弁 013 の指令が与えられ、二流体噴霧制御盤 010 には純水供給系及び圧空（圧縮空気）供給系が接続され、純水供給系からの純水及び圧空供給系からの圧空は、それぞれ二流体噴霧ヘッダーユニット 06 の各ノズル 9 に供給されるように配管が設けられ、本実施形態の加圧液体供給装置例えば加圧ポンプまたは加圧液体供給装置例えば加圧ポンプを利用した二流体噴霧装置が設けられている。

【0020】

10

20

30

40

50

ここで、使用する二流体ノズル 9 の詳細な構成は後述するが、例えば特許文献 4 に示すように、圧縮気体供給系例えば空気供給系からの圧縮空気及び加圧液体供給系例えば純水供給系からの水を供給し、水を微粒子化して噴霧できる複数の二流体ノズルである。

【0021】

実施形態 1 の二流体噴霧装置は概略、共通の液体供給源から供給される液体の圧力を、前記液体供給源から供給される液体の圧力より加圧して二流体ノズルに供給する少なくとも第 1 及び第 2 の液体供給系と、前記各液体供給系に、圧縮気体供給系からの圧縮気体の圧力を印加できるように構成し、前記圧縮気体供給系からの圧縮気体により前記液体の圧力を一定に制御する液体圧力制御手段とを備え、前記液体供給系のいずれか一つで前記二流体ノズルに液体供給を行う共に前記圧縮気体を供給し、かつ前記液体供給を行っているとき、前記残りの液体供給系は前記液体供給源からの液体補給を行う二流体噴霧装置である。

10

【0022】

実施形態 1 は、図 2 ~ 図 10 に示す構成を備えている。被加圧対象の液体例えば純水を供給する共通の液体供給源 1 と、液体供給源 1 からの液体を、補給系配管 2 を介して各内部空間にそれぞれ貯蔵可能であって、内部空間にそれぞれ貯蔵された液体を供給系配管 3 を介して二流体ノズル 9 に供給可能な少なくとも第 1 の液体貯蔵容器（容器 A）4 及び第 2 の液体貯蔵容器（容器 B）5 と、二流体ノズル 9 に液体供給源 1 からの液体と共に圧縮気体例えば圧縮空気を供給可能な圧縮気体供給源 6 を備えている。

【0023】

20

また、圧縮気体供給源 6 からの圧縮気体を二流体ノズル 9 に供給する圧縮気体配管 2 2 と、圧縮気体配管 2 2 の途中に設けられ圧縮気体供給源 6 からの圧縮気体の通路を開閉する第 3 の弁（PA1V）2 3 例えば電磁弁と、圧縮気体配管 2 2 における弁 2 3 と二流体ノズル 9 との間に配設され二流体ノズル 9 に与える圧縮気体の圧力を設定可能な気体供給圧力制御器（AEP R）7 例えば電空レギュレータと、各液体貯蔵容器 4、5 の内部空間内の気体圧を、圧縮気体供給源 6 の気体圧力以下の任意の圧力に各々制御する少なくとも第 1 の気体圧力制御器（WAEPR）1 3 例えば電空レギュレータ及び第 2 の気体圧力制御器（WBEPR）1 4 例えば電空レギュレータを備えている。

【0024】

さらに、各液体貯蔵容器 4、5 内の圧力がそれぞれ補給系配管 2 の圧力より高い場合に、各液体貯蔵容器 4、5 から補給系配管 2 への逆流をそれぞれ防止する補給系配管逆流防止器 8、10 例えばチャッキ弁と、液体貯蔵容器 4、5 内の圧力がそれぞれ前記供給系配管 3 の圧力より低い場合に、供給系配管 3 から液体貯蔵容器 4、5 への逆流をそれぞれ防止する供給系配管逆流防止器 1 1、1 2 例えばチャッキ弁と、補給系配管 2 に設けられ、液体供給源 1 からの液体通路を開閉する第 1 の弁 1 5（PW1V）例えば電磁弁と、供給系配管 3 に設けられ、液体貯蔵容器 4、5 からの液体通路を開閉する第 2 の弁（PW2V）1 6 例えば電磁弁と、液体貯蔵容器 4 内の液位が液位上限値になったことを検出する液位検出器 1 7 H 及び液体貯蔵容器 4 内の液位が液位下限値になったことを検出する液位検出器 1 7 L と、液体貯蔵容器 5 内の液位が液位上限値になったことを検出する液位検出器 1 8 H 及び液体貯蔵容器 5 内の液位が液位下限値になったことを検出する液位検出器 1 8 L と、弁 1 6 と二流体ノズル 9 の間に分岐して設けられ、供給系配管 3 内の液体を排出可能な排液管 1 9 と、排液管 1 9 に設けられ、供給系配管 3 内の液体を排出時に開放され、かつ非排出時に閉止される第 4 の弁である排液弁（EXV）2 0 を備えている。

30

40

【0025】

排液管 1 9 に設けられ、液体貯蔵容器 4、5 から二流体ノズル 9 に与えられる液体の圧力をそれぞれ A 系、B 系毎に計測することが可能であって、計測した A 系、B 系の測定結果が異なる時に補正を行う圧力計（WP）2 4 と、各液位検出器 1 7 H、1 7 L、1 8 H、1 8 L の検出値に基づき、各気体圧力制御器 7、1 3、1 4 及び二流体ノズル 9 への気体圧力制御器 7、1 3、1 4 に対して指令値、弁 1 5、弁 1 6、排液弁 2 0 に対して開閉指令を与え、各液体貯蔵容器 4、5 内からの液体を加圧して二流体ノズル 9 に供給し、連

50

続的に霧化流体を霧化流体使用先に供給する制御手段 2 1 を備えている。

【 0 0 2 6 】

制御手段 2 1 は、以下に述べる噴霧開始処置（噴霧動作準備段階）と、噴霧処置（噴霧動作段階）と、噴霧停止排液処置（噴霧停止排液段階）を自動的に行うようになっている。

【 0 0 2 7 】

以上述べた二流体噴霧装置の詳細な動作について、図 2 ~ 図 1 0 を参照して説明するが、このうち図 2 ~ 図 4 を参照して噴霧開始処置を、図 5 ~ 図 7 を参照して噴霧動作処置を、図 8 ~ 図 1 0 を参照して噴霧停止排液処置をそれぞれ説明する。

【 0 0 2 8 】

図 2 は二流体ノズル 9 がいずれも噴霧動作停止中である。具体的には、弁 2 3、1 5、1 6、2 0 はいずれも閉止状態、気体圧力制御器 7、1 3、1 4 はいずれも圧力設定値が 0 k p a となっている。この結果、二流体ノズル 9 には圧縮気体供給源 6 からの圧縮気体の供給が停止され、また二流体ノズル 9 には液体供給源 1 からの液体の供給が停止されている。

10

【 0 0 2 9 】

図 3 は液体貯蔵容器 4、5 に液体供給源 1 からの液体の補給が開始された状態である。具体的には、弁 2 3、1 6、2 0 はいずれも閉止状態、弁 1 5 のみが開放状態、気体圧力制御器 7、1 3、1 4 はいずれも圧力設定値が 0 k p a となっている。この結果、液体貯蔵容器 4、5 に液体供給源 1 からの液体の補給が開始され、弁 1 6 は閉止状態であるので、弁 1 6 の一次側だけに液体が供給されている。

20

【 0 0 3 0 】

図 3 の状態が所定時間継続すると、容器 4、5 内が液体で満タンとなり、容器 4、5 にそれぞれ有する液位検出器 1 7 H、1 8 H が液位上限値を検出すると、制御手段 2 1 は指令を出し、図 4 のようになる。

【 0 0 3 1 】

図 4 は二流体ノズル 9 に液体貯蔵容器 4 からの液体と、圧縮気体供給源 6 からの圧縮気体とが供給され、二流体ノズル 9 の噴霧動作が開始されている。具体的には、弁 2 3、1 5、1 6 はいずれも開放状態で、気体圧力制御器 7 の圧力設定値が 3 5 0 k p a、気体圧力制御器 1 3 の圧力設定値が 3 3 0 k p a で、気体圧力制御器 1 4 の圧力設定値が 0 k p a となっている。この結果、液体貯蔵容器 4、5 のうちのいずれか一方の液位が先に上限値になった時点、つまり満タンになった液体貯蔵容器（図では液体貯蔵容器 4）から二流体ノズル 9 の噴霧を開始する。そして残りの液体貯蔵容器（図では液体貯蔵容器 5）が満タンになった時点で、弁 1 5 を閉止状態にして連続噴霧動作に移行する。

30

【 0 0 3 2 】

図 5 は液体貯蔵容器 5 からの液体と、圧縮気体供給源 6 からの圧縮気体が二流体ノズル 9 に供給され、二流体ノズル 9 が噴霧動作中を示している。具体的には、弁 2 0、1 5 は閉止状態で、弁 2 3、1 6 は開放状態で、気体圧力制御器 7 の圧力設定値が 3 5 0 k p a、気体圧力制御器 1 3 の圧力設定値が 0 k p a で、気体圧力制御器 1 4 の圧力設定値が 3 3 0 k p a となっている。この場合、液体貯蔵容器 4 は液体補給済みで、次の噴霧動作待機中の状態のため、弁 1 5 は閉止状態になっている。液体貯蔵容器 5 からの液体と、圧縮気体供給源 6 からの圧縮気体により二流体ノズル 9 が噴霧動作中で、気体圧力制御器 1 4 の圧力設定値が 3 3 0 k p a となっており、圧縮気体により液体貯蔵容器 5 内の液体の噴霧を行っている。

40

【 0 0 3 3 】

図 6 は図 5 の状態から液体貯蔵容器 5 内の液位が低下した状態を示している。この場合、液位検出器 1 8 L が液位下限値を検出したことで、液体貯蔵容器 5 内の液位が低下したことを検知する。具体的には、弁 2 0、1 5 は閉止状態で、弁 1 6、2 3 は開放状態で、気体圧力制御器 7 の圧力設定値が 3 5 0 k p a、気体圧力制御器 1 3 の圧力設定値が 0 k p a で、気体圧力制御器 1 4 の圧力設定値が 3 3 0 k p a となっている。

50

【 0 0 3 4 】

図 7 は図 6 において液体貯蔵容器 5 内の液位が低下したことが検知されたので、液体貯蔵容器 5 内に液体の補給を開始し、一方液体貯蔵容器 4 は液体補給済みで、液体貯蔵容器 4 からの液体と、圧縮気体供給源 6 からの圧縮気体により二流体ノズル 9 が噴霧動作開始中である。この場合、弁 2 0 は閉止状態で、弁 1 5、1 6、2 3 は開放状態で、気体圧力制御器 7 の圧力設定値が 3 5 0 k p a、気体圧力制御器 1 3 の圧力設定値が 3 3 0 k p a で、気体圧力制御器 1 4 の圧力設定値が 0 k p a となっている。この状態で、液体貯蔵容器 5 の液位検出器 1 8 H が液位上限値を検出したことで、弁 1 5 を閉止状態として液体貯蔵容器 5 内への液体の補給を完了する。

【 0 0 3 5 】

図 8 は噴霧停止中の状態を説明するための図である。液だれ防止停止制御の噴霧停止状態から、必要に応じて排液制御を開始する。これは、弁 1 5、1 6、2 0 はいずれも閉止状態で、気体圧力制御器 7、1 3 の圧力設定値をいずれも 0 k p a とし、気体圧力制御器 1 4 の圧力設定値を 1 5 0 k p a とした状態で行う。

【 0 0 3 6 】

図 9 はヘッダ配管内の排液について説明するための図である。噴霧停止中に弁 2 0 を開放し、ノズルヘッダ内の液体を排出する。気体圧力制御器 1 4 の設定値を 0 k p a とし、液体貯蔵容器 5 内部の気体圧力を開放する。この場合、これら以外に弁 1 5、1 6 はいずれも閉止状態で、弁 2 0、2 3 はいずれも開放状態とする。

【 0 0 3 7 】

図 1 0 は排液完了状態を説明するための図である。この場合弁 2 0 を開放状態とした後、予め設定した設定時間経過後、弁 1 6、2 0 を開放状態として液体貯蔵容器 4、5 内部の液体を排出する。この状態で、二流体ノズルヘッダ配管、液体貯蔵容器 4、5 内部の液体が全て排出され、排液完了状態となる。なお、弁 2 3、1 6、2 0 は開放状態で、弁 1 5 は閉止状態で、気体圧力制御器 7、1 3、1 4 はいずれも圧力設定値が 0 k p a となっている。

【 0 0 3 8 】

以上述べた実施形態 1 によれば、汎用の器具を用いて、流量と圧力の関係の制御範囲を広くでき、高い信頼性でメンテナンスフリー化が可能で、高精度かつ安定圧力が得られる二流体噴霧装置を提供できる。

【 0 0 3 9 】

実施形態 2 の二流体噴霧装置について図 1 1 乃至図 1 2 を参照して説明する。液体貯蔵容器 4、5 の少なくとも一方（ここでは両方）の内部に、圧縮気体供給配管 A からの圧縮気体 a を収納し、かつ補給配管 2 からの液体 w とを分離する内部容器 4 a、5 a をそれぞれ設けたものである。ここで用いる内部容器 4 a、5 a は、例えばゴム製の隔膜である。

【 0 0 4 0 】

このように構成することで、圧縮気体と液体が接触せずに二流体噴霧装置の機能を得ることができる。

【 0 0 4 1 】

図 1 1 は運転停止で排液管 1 9 内の液体が排液された状態を示す図であり、弁 1 5 が閉止状態で、弁 1 6、2 0 が開放状態にある。このとき、気体圧力制御器 7、1 3、1 4 の設定値はこの出力圧力が全て 0 k P a となるように設定されており、内部容器 4 a、5 a はいずれも膨張せず、自然な状態にある。

【 0 0 4 2 】

図 1 2 は液体貯蔵容器 4 内の液体が二流体ノズル 9 に供給され、かつ液体貯蔵容器 5 から二流体ノズル 9 への液体供給が停止状態となっており、弁 1 5、2 0 が共に閉止状態で、弁 1 6 が開放状態にある。このとき、気体圧力制御器 7 の設定値はこの出力圧力が 3 5 0 k P a となるように設定され、気体圧力制御器 1 3 の設定値はこの出力圧力が 3 3 0 k P a となるように設定されている。

【 0 0 4 3 】

10

20

30

40

50

図13は、前述の二流体ノズル9の構成を説明するための図で、これは補給系配管3の終端側に配設されている液体ヘッダユニットWu及び気体ヘッダユニットAuを備えている。液体ヘッダユニットWuは、ノズル側の液体配管9aと、液体配管9aの途中に複数個（ここでは4個）配設されたチーズ継手9bと、各チーズ継手9bにそれぞれ連結された液体マニホールド9cと、各液体マニホールド9cには複数個（ここでは6個）の液体パイプ接続口具9iを備えている。

【0044】

ノズル側の液体配管9aは、図13の基準面に対して排液管19に有する排液弁20と接続されている端部側が、これとは反対側の端部に対して低くなるような勾配に形成されている。これにより、液体配管9aの内部の液体が重力により排出されるようになっている。

10

【0045】

気体ヘッダユニットAuは、ノズル側の気体配管9eと、気体配管9eの途中に複数個（ここでは4個）の気体マニホールド9fと、各気体マニホールド9fには複数個（ここでは6個）の気体パイプ接続口具9kを備えている。各気体パイプ接続口具9k及び各液体パイプ接続口具9iには、それぞれ気体パイプ9h及び液体パイプ9gの一端部が接続され、各気体パイプ9h及び液体パイプ9gの他端部が、それぞれ先端にオリフィス（図示せず）が形成されたノズル本体9dに接続されている。

【0046】

このように、ノズル側の液体配管9aの端部、すなわち排液弁20が配設されている端部側が、低くなるような勾配となっているので、ノズル9の噴霧を停止する際に、システム内の液体配管の液体を排出することができ、特にノズル9の噴霧を長期間停止する際に有効である。

20

【0047】

以上述べた実施形態によれば、システム運用休止時や、再開時に、自動的にシステムの液体供給と、排液を行い、残液の凍結による部品の破損や、残水の劣化による菌の繁殖等の問題を気にせず、年間を通じて手間をかけずに安心して噴霧を行うことができる。また、必要な噴霧量に応じてノズル9の数を調節するため、無駄な圧縮気体の消費量を抑えることができる。

【0048】

以上述べた実施形態は、噴霧中に、圧縮気体供給系例えば圧縮空気供給系に空気の気泡が残らないようにする構成、例えばヘッダユニット全体に、鉛直上向きに凸型部分を作らないような構成とすることが望ましい。

30

【0049】

前述の実施形態では、二流体ノズル9として、逆圧方式のノズルを例にあげたが、逆圧方式でないノズル、具体的には圧縮気体の圧力が加圧液体供給系に影響せず、加圧液体供給系の加圧液体を加圧しなくとも、加圧液体供給系に圧縮気体が逆流しない特性を有する二流体ノズルを使用してもよい。

【0050】

前述した実施形態において、液体加圧供給装置の一例である加圧ポンプのバックアップとしてダイヤフラムポンプ、渦流タービンポンプのいずれかを組み合わせることで、より信頼性が向上する。

40

【0051】

以上述べた実施形態では、主として霧化流体使用先に霧化流体を供給可能な二流体噴霧装置について説明したが、図2～図13において二流体ノズル9、排液配管19、排液弁20、気体圧力制御器7を全て省いた構成の加圧液体供給装置とすることもできる。この場合の加圧液体供給装置は、加圧液体を液体使用先に供給することができることは言うまでもなく、複数の液体貯蔵容器に液体の補給と供給を同時に行うことにより、液体供給源の送水能力を最大限活かして、液体の加圧供給を行うことができる。

【符号の説明】

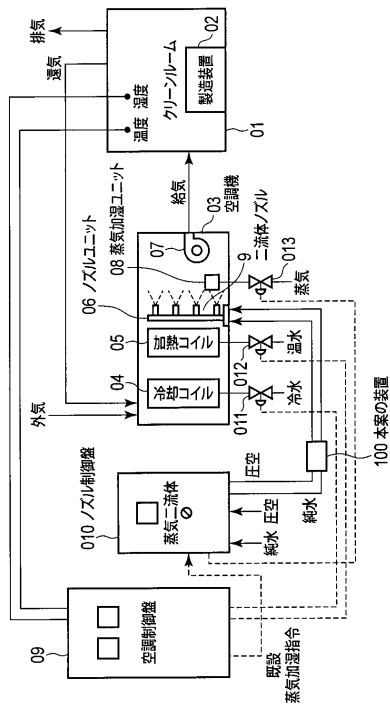
50

【 0 0 5 2 】

0 1 ... クリーンルーム、0 2 ... 半 導 体 製 造 装 置、0 3 ... 空 調 機、0 4 ... 冷 却 コ イ ル、0 5 ... 加 熱 コ イ ル、0 6 ... 二 流 体 噴 霧 ヘ ッ ダ ー ユ ニ ッ ト、0 7 ... フ ァ ン、0 8 ... 蒸 気 加 湿 ユ ニ ッ ト、0 9 ... 空 調 制 御 盤、0 1 0 ... ノ ズ ル 制 御 盤、0 1 1 ... 比 例 制 御 弁、0 1 2 ... 比 例 制 御 弁、0 1 3 ... 比 例 制 御 弁、1 ... 液 体 供 給 源、2 ... 補 給 系 配 管、3 ... 供 給 系 配 管、4、5 ... 液 体 貯 蔵 容 器、6 ... 圧 縮 気 体 供 給 源、7 ... 気 体 供 給 圧 力 制 御 器、9 ... 二 流 体 ノ ズ ル、8、1 0 ... 補 給 系 配 管 逆 流 防 止 器、1 1、1 2 ... 供 給 系 配 管 逆 流 防 止 器、1 3、1 4 ... 気 体 圧 力 制 御 器、1 5、1 6、2 3 ... 弁、1 7 L、1 8 L、1 7 H、1 8 H ... 液 位 検 出 器、1 9 ... 排 液 管、2 0 ... 排 液 弁、2 1 ... 制 御 手 段、2 2 ... 圧 縮 気 体 配 管、1 0 0 ... 本 案 の 装 置

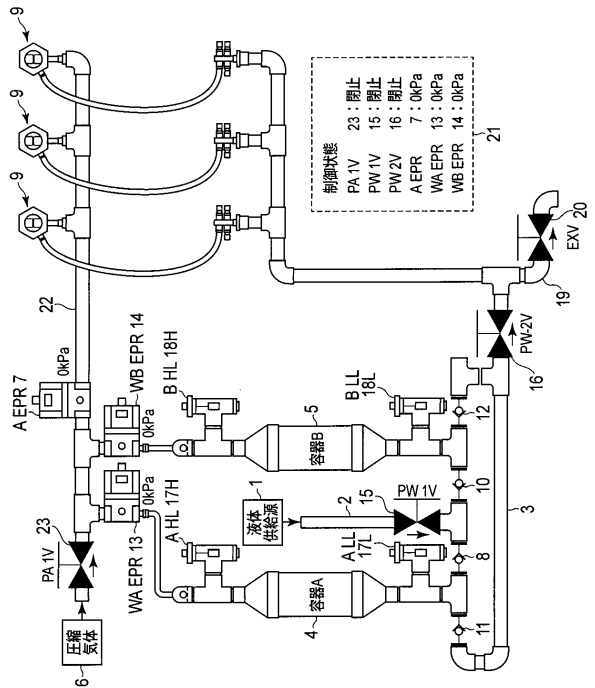
【 図 1 】

図 1



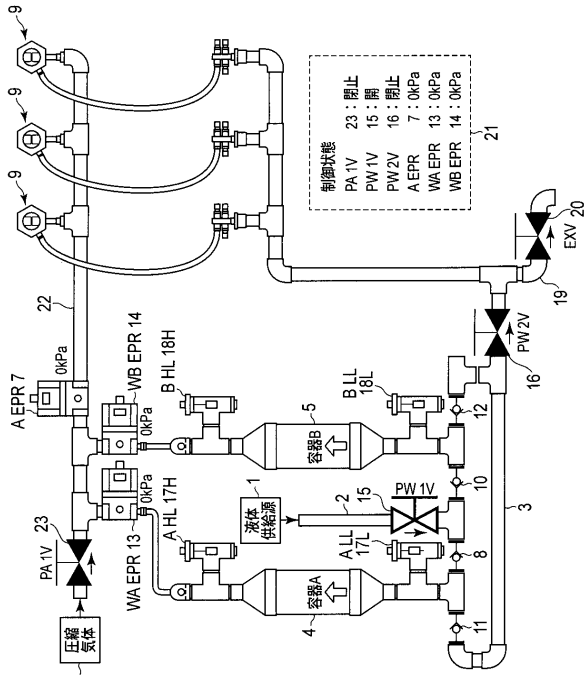
【 図 2 】

図 2



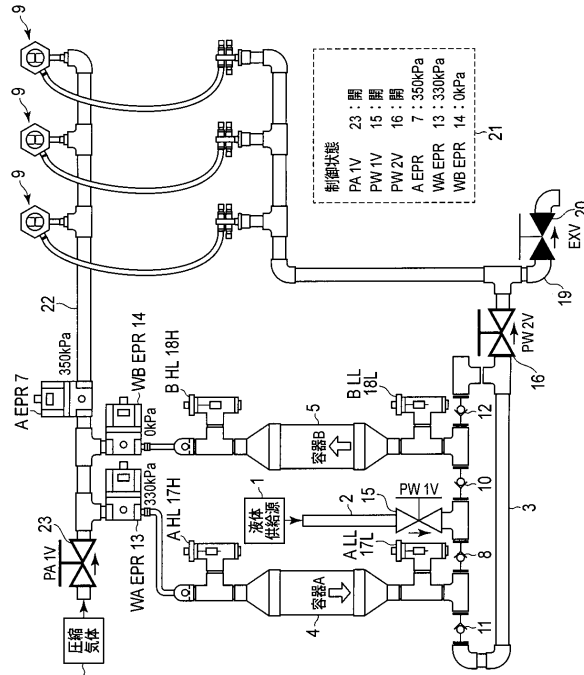
【 3 】

图 3



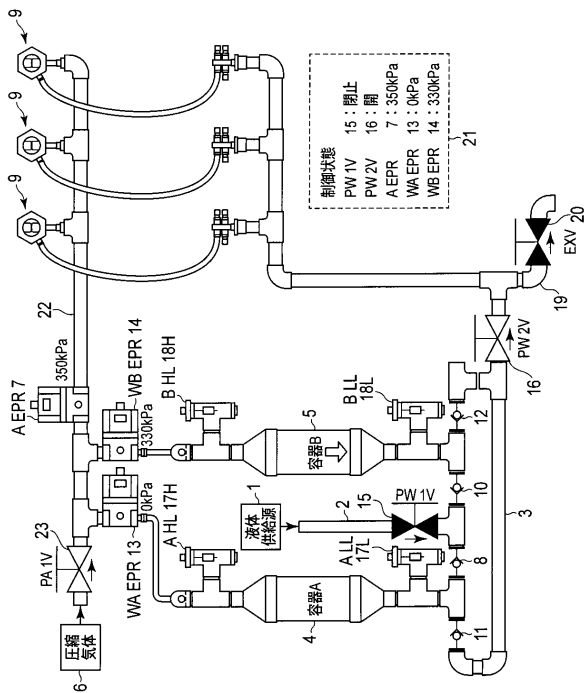
【 4 】

图 4



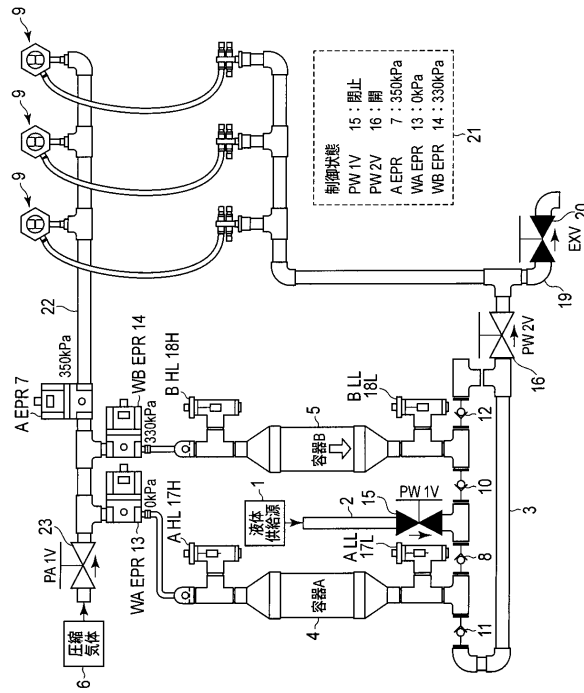
【 5 】

图 5



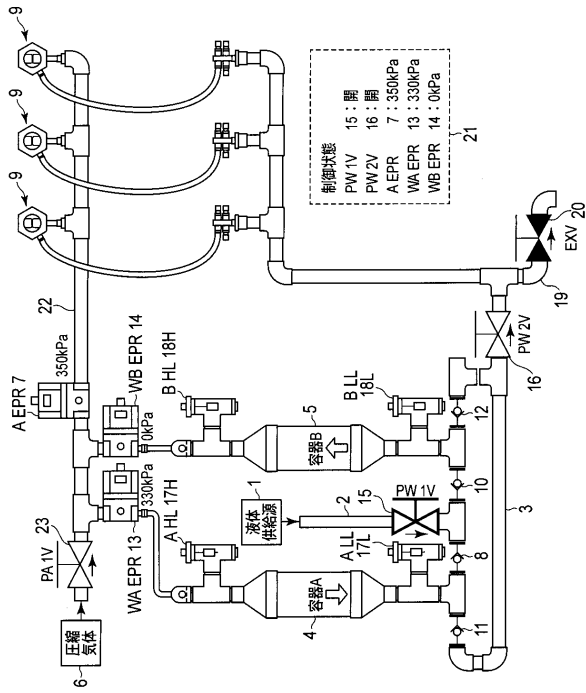
【 6 】

图 6



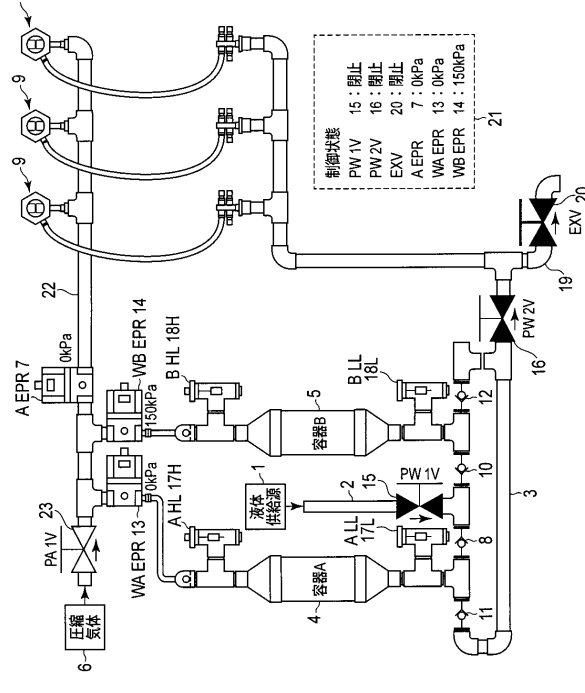
【 図 7 】

図 7



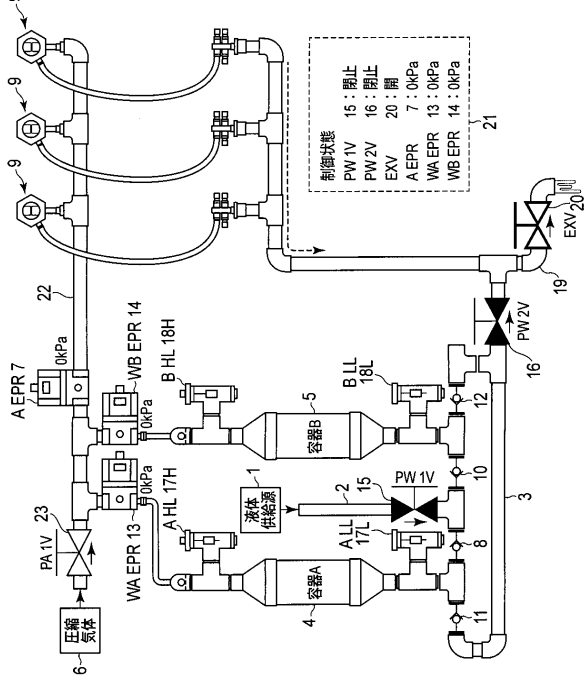
【 図 8 】

図 8



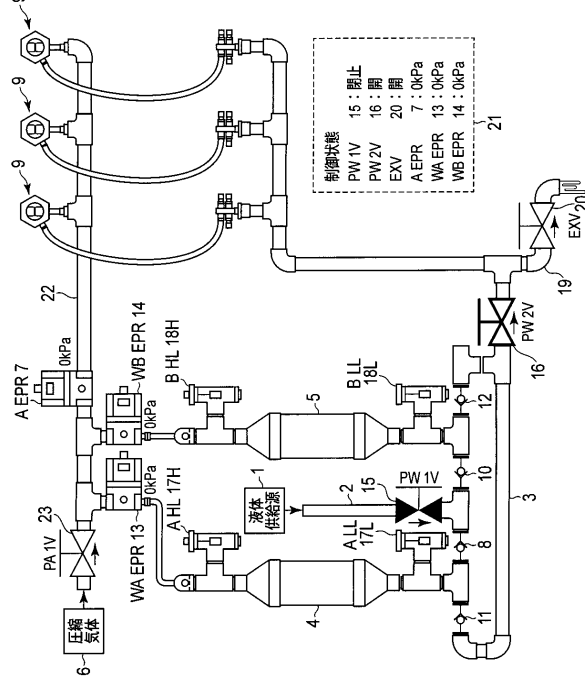
【 図 9 】

図 9



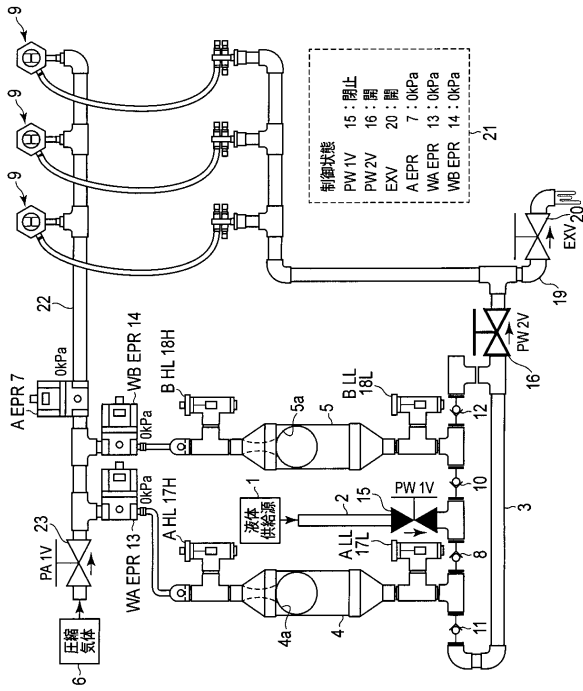
【 図 10 】

図 10



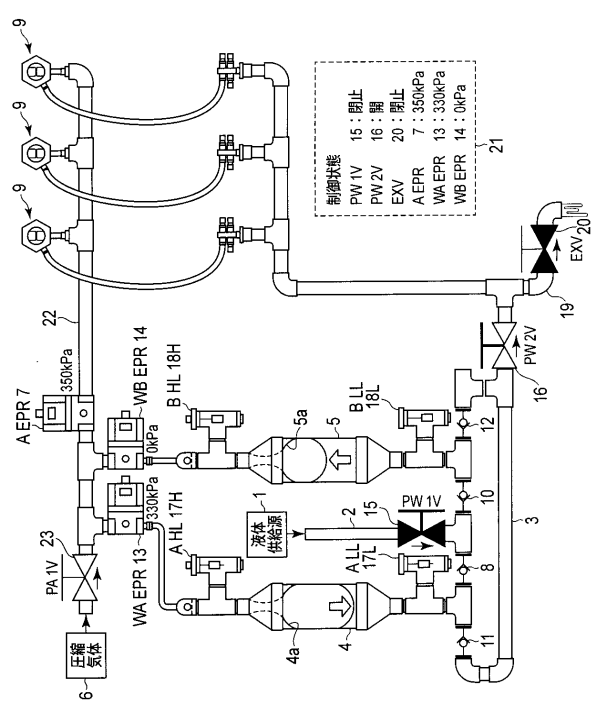
【 図 1 1 】

図 11



【 図 1 2 】

図 12



【 図 1 3 】

図 13

