

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4555824号
(P4555824)

(45) 発行日 平成22年10月6日 (2010. 10. 6)

(24) 登録日 平成22年7月23日 (2010. 7. 23)

(51) Int. Cl. F I
GO 1 M 3/20 (2006. 01) GO 1 M 3/20 E

請求項の数 7 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2006-529777 (P2006-529777)	(73) 特許権者	500469855
(86) (22) 出願日	平成16年5月11日 (2004. 5. 11)		インフィコン ゲゼルシャフト ミット
(65) 公表番号	特表2007-500352 (P2007-500352A)		ベシュレンクテル ハフツング
(43) 公表日	平成19年1月11日 (2007. 1. 11)		I n f i c o n G m b H
(86) 国際出願番号	PCT/EP2004/005008		ドイツ連邦共和国 ケルン ボンナー シ
(87) 国際公開番号	W02004/106882		ュトラーセ 498
(87) 国際公開日	平成16年12月9日 (2004. 12. 9)		B o n n e r S t r a s s e 498,
審査請求日	平成19年3月16日 (2007. 3. 16)		D-50968 K o e l n, G e r
(31) 優先権主張番号	10324596.0		m a n y
(32) 優先日	平成15年5月30日 (2003. 5. 30)	(74) 代理人	100061815
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		弁理士 矢野 敏雄
		(74) 代理人	100094798
			弁理士 山崎 利臣
		(74) 代理人	100099483
			弁理士 久野 琢也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 漏れ検出装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

対向流の原理による漏れ検出装置（10）であって、高圧真空ポンプ（22）と予備真空ポンプ（20）とが設けられており、高圧真空ポンプ（22）の入口（21）が質量分析計（24）に接続されていて、予備真空ポンプ（20）の入口（21）が前記高圧真空ポンプ（22）の出口（23）に及び漏れ検出装置の入口（12）に接続されており、漏れ検出装置の入口（12）と高圧真空ポンプ（22）の中間入口（28）との間に接続導管（30）が設けられており、該接続導管（30）内に、コンダクタンスに関連して調節可能な第1の弁（32）が設けられており、漏れ検出装置の入口（12）の圧力に関連して前記第1の弁（32）のコンダクタンスを制御するための調整装置（46）が設けられている形式のものにおいて、

接続導管（30）の途中に、調節可能な第1の弁（32）に対して平行に配置された、切換弁として構成された第2の弁（34）が設けられており、該第2の弁（34）は、前記第1の弁が完全に開放されると直ちに、弁制御モジュール（50）を備えた前記調整装置（46）によって、完全に閉じられた状態から完全に開放された状態に切り換えられるように、制御されることを特徴とする、漏れ検出装置。

【請求項 2】

第2の弁（34）が、完全に開放された状態又は完全に閉鎖された状態で切換えられる切換弁である、請求項1記載の漏れ検出装置。

【請求項 3】

10

20

調節可能な第1の弁(32)のコンダクタンスが無段階に調節可能である、請求項1又は2記載の漏れ検出装置。

【請求項4】

弁(32, 34)の内径が13mmよりも小さい、請求項1から3までのいずれか1項記載の漏れ検出装置。

【請求項5】

予備真空ポンプ(20)がオイルシールされたポンプである、請求項1から4までのいずれか1項記載の漏れ検出装置。

【請求項6】

予備真空ポンプ(20)が乾式ポンプである、請求項1から4までのいずれか1項記載の漏れ検出装置。

10

【請求項7】

調整モジュール(48)を備えた調整装置(46)が設けられており、該調整モジュール(48)が、調節可能な第1の弁(32)の開放を制御し、ガス流を前記調節可能な第1の弁(23)によって調整させる、請求項1から6までのいずれか1項記載の漏れ検出装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、対向流の原理による漏れ検出装置に関する。

20

【0002】

このような形式の漏れ検出装置は、WO96/24828(国際公開第96/24828号明細書)により公知である。このような形式の漏れ検出装置においては、漏れ検出装置の感度若しくは検出限界が調節される。このために、入口が質量分析計に接続されていて、出口が予備真空ポンプに接続されている高圧真空ポンプが、中間入口を備えており、この中間入口が接続導管を介して漏れ検出装置の入口に接続されている。接続導管内に、コンダクタンス(Leitwert; 流力)に関連して調節可能な弁が設けられている。調節可能な弁は調節可能な絞りとして用いられ、これに対して漏れ検出装置の入口における圧力は、質量分析計内の絞られていない接続導管が高い内圧、つまり質量分析計が作業しない高い内圧を生ぜしめる程度に高い。費用の理由により、弁の内径はできるだけ小さい直径に制限されている。しかしながらこれによって完全に開放された弁においても、吸込み能力を低下させるような重大な絞り作用を得ることになる。

30

【0003】

本発明の課題は、吸込み能力が改善されるような安価な漏れ検出装置を提供することである。

【0004】

この課題は、本発明によれば請求項1に記載した特徴によって解決される。

【0005】

本発明による漏れ検出装置は、接続導管の途中に、調節可能な第1の弁に対して平行に配置された第2の弁が設けられている。この第2の弁によって、接続導管内のすべての開放された弁の全コンダクタンスが著しく増大せしめられるので、小さい内径を有する比較的安価な弁でも良好な全コンダクタンスが実現され得る。このような形式で大きい内径ひいては高いコンダクタンスを有する、非常に高価な幾つかの弁を使用することは避けられる。2つの弁は互いに平行に配置されており、つまり高圧真空ポンプのいくつかの中間入口と漏れ検出装置の入口との間の単独の接続導管内で互いに平行に位置している。

40

【0006】

予備真空ポンプとしての乾式ポンプ例えばダイヤフラムポンプを備えた漏れ検出装置においては、漏れ検出装置の入口に接続された検査室が予備真空ポンプによってまず、約10mbar~5mbarに排気される。この圧力範囲に達するか若しくはこの圧力範囲を下回ると直ちに、調節可能な第1の弁がゆっくりと開放せしめられる。調節可能な弁の制

50

御は、入口圧力に関連して、つまり漏れ検出装置の入口に存在する圧力に関連して行われる。調節可能な第1の弁が完全に開放されないことによって、高圧真空ポンプの中間入口における最大許容圧力を著しく上回る予備真空圧力値において既に、測定が開始される。何故ならば調節可能な第1の弁は絞りとして働くからである。この絞り作用によって高圧真空ポンプの中間入口において、質量分析計内でも最大許容圧力を下回ったままで、質量分析計が既に測定を開始できる程度に低い圧力が生ぜしめられる。接続導管内における調節可能な弁のコンダクタンスは、できるだけ高く、しかしながら質量分析計内の最大許容圧力を越えない程度に調節される。予備真空圧力の値が所定の限界値を下回ると直ちに、調節可能な弁は完全に開放せしめられ、第2の弁は同様に完全に開放せしめられる。これによって、接続導管内の2つの弁の全コンダクタンスは著しく高くなるので、高圧真空ポンプの吸込み能力を完全に利用することができる。

10

【0007】

オイルシールされた予備真空ポンプにおいて、漏れ検出装置の入口が約1 m b a rになるまで排気され、またこの圧力を下回ると、調節可能な第1の弁がまず開放され、次いで接続導管の途中に設けられた第2の弁が開放される。これによって早期に高感度の測定が可能である。漏れ検出装置の入口においてできるだけ大きい吸込み能力を提供するために、 10^{-2} の圧力以上になると2つの平行な弁が完全に開放せしめられる。

【0008】

第1の調節可能な弁に対して平行な第2の弁を設けることによって、これらの弁の開放状態でより高いコンダクタンスが実現される。この場合、同時に、安価に提供可能な比較的小さい導管直径若しくは導管横断面を有する弁を使用することができる。

20

【0009】

有利な実施態様によれば、第2の弁が、完全に開放された状態と完全に閉鎖された状態との間で切り換えられる切り換え弁である。第2の弁は全弁装置のコンダクタンスを高めるために用いられる。従って第2の弁においては調節弁を省くことができ、安価な切り換え弁を使用することができる。

【0010】

有利には、調節可能な第1の弁は無段階に調節可能である。これによって第1の弁は無段階に圧力比に適合させることができる。

【0011】

30

有利な実施態様によれば、第1及び第2の弁の内径はそれぞれ13 mmよりも小さい。13 mmよりも小さい内径を有する弁は比較的安価であるので、このような形式で、接続導管内における弁装置全体は、相応に大きい内径を備えた単独の弁として安価に実現可能である。

【0012】

有利な形式で、調整モジュールを備えた調整装置が設けられており、該調整モジュールが、調節可能な第1の弁の開放を制御し、ガス流を前記調節可能な第1の弁によって調整させるようになっている。ガス流を接続導管によって高圧真空ポンプの中間入口内に調整させることによって、感度を高めることができる。何故ならば、このような調整によってすべての信号から有効信号がフィルタリングされるからである。この調整は、調節可能な第1の弁によって、第2の弁の開放された状態又は閉鎖された状態で行うことができる。

40

【0013】

以下に図面を用いて本発明の実施例を詳しく説明する。図面には、対向流の原理による漏れ検出装置の1実施例が示されている。

【0014】

図面には漏れ検出装置10が示されており、この漏れ検出装置10は、漏れ検出装置の入口12を有していて、この入口12に、検査体16が収容された検査室14が接続されている。検査体16はテストガス例えばヘリウムを含有しており、少量のヘリウムも漏れ検出装置10によって検出される。

【0015】

50

漏れ検出装置 10 は主に、予備真空ポンプ 20 と高圧真空ポンプ 22 と質量分析計 24 とから形成されており、これらはガス導管によって互いに直列に接続されている。さらにまた、漏れ検出装置の入口 12 と予備真空ポンプ 20 の入口 21 との間、並びに漏れ検出装置の入口 12 と高圧真空ポンプ 22 の中間入口 28 との間に接続導管 30 が設けられている。接続導管 30 の途中に 2 つの弁、つまりそのコンダクタンスに関連して無段階に調節可能な第 1 の弁 32 と、この第 1 の弁 32 に対して平行な、切換弁として構成された第 2 の弁 34 とが配置されている。迂回導管 26 内に迂回導管の遮断弁 38 が設けられ、また予備真空ポンプの入口 21 と高圧真空ポンプの出口 23 との間の導管 25 内に高圧真空ポンプの遮断弁 40 が設けられている。圧力を規定するために漏れ検出装置の入口 12 に検査室圧力の測定装置 42 が設けられていて、高圧真空ポンプ 22 の出口 23 に予備真空圧力の測定装置 44 が設けられている。漏れ検出装置 10 を制御及び調整するために調整装置 46 が設けられており、この調整装置 46 は特に調整モジュール 48 と弁制御モジュール 50 とを有している。高圧真空ポンプ 22 はターボ分子ポンプであるが、別の構造の摩擦真空ポンプとして構成されていてもよい。

10

【0016】

予備真空ポンプ 20 は乾式ポンプ例えばダイヤフラムポンプとして構成されているが、オイルシールされた予備真空ポンプとして構成されていてもよい。

【0017】

調節可能な第 1 の弁 32 は、6 mm の内径を有する無段階に制御可能な比例弁である。第 2 の弁 34 は切換弁であって、完全に開放した状態と完全に閉じた状態との間で切換可能であって、同様に 6 mm の内径を有している。予備真空圧力の測定装置 44 と検査室圧力の測定装置 42 とは、対応の信号ラインによって調整装置 46 に接続されている。

20

【0018】

接続導管 30 内に設けられた 2 つの遮断弁 38, 40 並びに 2 つの弁 32, 34 は、対応の制御ラインを介して調整装置 46 に接続されている。

【0019】

漏れ検出装置 10 によって漏れ検出を実施するために、テストガスとしてのヘリウムを含有する検査体 16 を備えた検査室 14 は、漏れ検出装置の入口 12 に接続されている。高圧真空ポンプの遮断弁 40 も、また接続導管 30 内に配置された 2 つの弁 32, 34 も、最初は閉鎖されており、これに対して迂回導管の遮断弁 38 は開放されている。予備真空ポンプ 20 はスイッチオンされ、迂回導管 26 を介して検査室 14 を排気する。検査室圧力の測定装置 42 が 5 mbar 以下の圧力を確認すると直ちに、高圧真空ポンプの遮断弁 40 が開放されるので、検査ガスが対向流の原理で高圧真空ポンプ 22 を通って検出器及び質量分析計 24 に達し、ここで検出されるようになっている。迂回導管の遮断弁 38 は閉鎖される。

30

【0020】

5 mbar の検査室圧力を下回る圧力になると、調整装置 46 及び弁制御モジュール 50 によって、そのコンダクタンスに関連して調節可能な第 1 の弁 32 がゆっくりと開放せしめられる。第 1 の弁 32 はそれぞれ、高圧真空ポンプ 22 の中間入口 28 のガス圧が、質量分析計 24 内にまだ十分に低い圧力が確認されている圧力値を下回っている間だけ開放せしめられる。検査室圧力がさらに低下すると、第 1 の弁 32 はさらに開放せしめられ、それによって第 1 の弁 32 のコンダクタンスが大きくなる。検査室圧力が中間入口 28 における最大許容圧力に達すると直ちに、第 1 の弁 32 は完全に開放せしめられ、第 2 の弁 34 は同様に開放せしめられる。第 2 の弁 34 が開放せしめられると、接続導管 30 の 2 つの弁 32, 34 から成る弁装置の全コンダクタンスが直ちに著しく増大せしめられるので、高圧真空ポンプ 22 の吸込み能力は、完全に開放された弁 32, 34 によって低下せしめられることはない。

40

【0021】

接続導管 30 内の 2 つの弁 32, 34 の調整及び開放は、調整装置 46 によって、検査室圧力に関連して自動的に行われる。

50

【００２２】

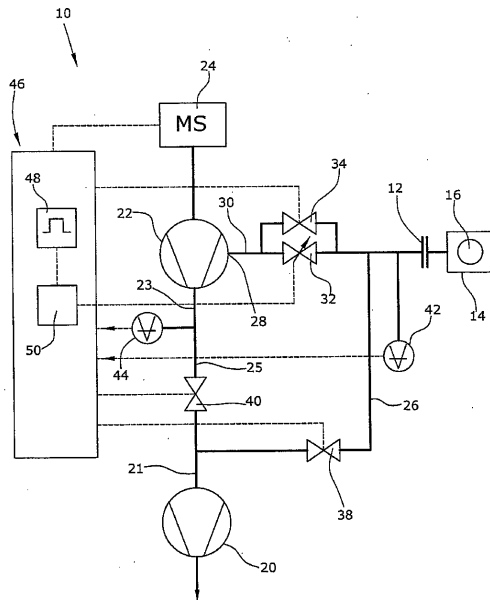
測定感度を高めるために、弁制御モジュール５０は調整モジュール４８によって次のように制御される。つまり第１の調節可能な弁３２のコンダクタンスが第２の弁３４の開放された状態又は閉鎖された状態において一定の周波数で調整せしめられるように制御される。質量分析計２４によって発信された測定信号は、調整装置４６によって相応にフィルタリングされるので、有効信号だけが評価のために提供される。

【図面の簡単な説明】

【００２３】

【図１】本発明の１実施例による漏れ検出装置の概略図である。

【図１】



フロントページの続き

- (74)代理人 100114890
弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト
- (74)代理人 230100044
弁護士 ラインハルト・アインゼル
- (72)発明者 トーマス ベーム
ドイツ連邦共和国 ケルン ラーンシュトラッセ 42
- (72)発明者 ヴェルナー グローセ ブライ
ドイツ連邦共和国 ボン ケールシュトラッセ 5

審査官 福田 裕司

- (56)参考文献 特開2000-046681 (JP, A)
国際公開第01/046667 (WO, A1)
特開2002-267565 (JP, A)
特開平11-241971 (JP, A)
特開平07-146199 (JP, A)
特開平05-223682 (JP, A)
特開昭63-255637 (JP, A)
特表平10-513561 (JP, A)
特表2001-516014 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G01M 3/20