

(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2011-237294

(P2011-237294A)

(43) 公開日 平成23年11月24日(2011.11.24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO 1 M 3/20 (2006.01)	GO 1 M 3/20 A	2 GO 6 7
	GO 1 M 3/20 E	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2010-109218 (P2010-109218)	(71) 出願人	000004260
(22) 出願日	平成22年5月11日 (2010. 5. 11)		株式会社デンソー
			愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地
		(74) 代理人	100099759
			弁理士 青木 篤
		(74) 代理人	100092624
			弁理士 鶴田 準一
		(74) 代理人	100102819
			弁理士 島田 哲郎
		(74) 代理人	100153084
			弁理士 大橋 康史
		(74) 代理人	100110489
			弁理士 篠崎 正海
		(74) 代理人	100133008
			弁理士 谷光 正晴

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 漏れ検査装置および漏れ検査用の接続ホース

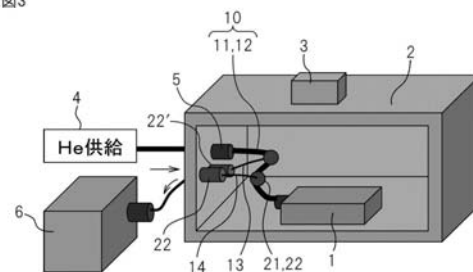
(57) 【要約】

【課題】被検査体に対して洩れ検査を高精度に実施できる洩れ検査装置を提供する。

【解決手段】被検査体（1）を収容する密閉したチャンバー（2）と、前記チャンバー（2）内のヘリウムガスを計測する計測装置（3）と、前記チャンバー（2）の壁面を貫通する継ぎ手部（5）と被検査体（1）とを連結する接続ホース（10）であって、該接続ホース（10）は、それぞれ可撓性を有する外管（11）と内管（12）とからなる二重管で構成された接続ホース（10）と、前記チャンバー（2）外部から、前記継ぎ手部及び前記内管（12）を通じて、加圧したヘリウムガスを被検査体（1）に供給する、ヘリウムガス供給部（4）とを具備したことを特徴とする。

【選択図】 図3

図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被検査体（１）を収容する密閉したチャンバー（２）と、
前記チャンバー（２）内のヘリウムガス量を計測する計測装置（３）と、
前記チャンバー（２）の壁面を貫通する継ぎ手部（５）と被検査体（１）とを連結する
接続ホース（１０）であって、該接続ホース（１０）は、それぞれ可撓性を有する外管（
１１）と内管（１２）とからなる二重管で構成された接続ホース（１０）と、
前記チャンバー（２）外部から、前記継ぎ手部及び前記内管（１２）を通じて、加圧し
たヘリウムガスを被検査体（１）に供給する、ヘリウムガス供給部（４）と、を具備した
漏れ検査装置。

10

【請求項 2】

前記接続ホース（１０）において、前記外管（１１）と前記内管（１２）との間の中間
層部（１５）を、前記外管（１１）に設けた排気配管（１４）から真空引きしたことを特
徴とする請求項 1 に記載の漏れ検査装置。

【請求項 3】

前記外管（１１）には、前記外管（１１）と前記内管（１２）との間の中間層部に、大
気又はその他のガスを導入する導入配管（１３）と、該中間層部のガスを排出する排気配
管（１４）とがそれぞれ連結したことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の漏れ検査装置
。

【請求項 4】

大気又はその他のガスを導入する導入配管（１３）に絞り部を設け、前記排気配管（１
４）に真空ポンプ（６）を連結したことを特徴とする請求項 2 項に記載の漏れ検査装置。

20

【請求項 5】

前記導入配管（１３）に、大気又はその他のガスを加圧して導入するようにしたことを
特徴とする請求項 3 に記載の漏れ検査装置。

【請求項 6】

漏れ検査のために密閉したチャンバー（２）内に被検査体（１）を収容し、加圧したヘ
リウムガスを被検査体（１）内部に供給するための接続ホース（１０）であって、
該接続ホース（１０）は、それぞれ可撓性を有する外管（１１）と内管（１２）とから
なる二重管で構成され、前記外管（１１）には、前記外管（１１）と前記内管（１２）と
の間の中間層部に大気又はその他のガスを導入する導入配管（１３）と、該中間層部のガ
スを排出する排気配管（１４）とがそれぞれ連結した、ヘリウムガスを用いた漏れ検査用
の接続ホース（１０）。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、被検査体に対して洩れ検査を高精度に実施できる洩れ検査装置および漏れ検
査用の接続ホースに関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、特許文献 1 に述べられているように、配管の洩れ検査には、配管内部を空気加圧
し、その空気加圧状態の配管を水中に入れて、配管からの気泡の発生の有無を作業者が目
視確認する水没式の洩れ検査方法が用いられている。この場合、気泡の発生の有無を作業
者が目視確認するので、気泡の発生、すなわち、洩れ発生品を見逃すという問題が生じや
すい。また、水没作業の他に、水没作業後の乾燥のための工程が必要となり、作業環境が
悪化する等の不具合があった。

【0003】

これに対して、特許文献 2 に見られるように、気密継手部を有する配管の漏れ探しを行
うために、配管の気密継手部を含む部分を外側から覆うように配管に取り付けて、気密空
間を形成する取り外し可能な真空気密容器と、気密空間を真空排気する真空ポンプと、真

40

50

空気密容器に接続された気密継手部の漏れ探しを行うための漏れ検出器とを備えた漏れ探し装置が知られている。この場合、漏れ検出を行う対象領域が限られ、被検査体の形状が特定形状に限定されるという問題があった。

【0004】

また、特許文献1に見られるように、検査対象部位のみを密閉されたチャンバー内に収容し、チャンバーの内部を窒素ガス雰囲気置換し、被検査体の内部空間をヘリウムガスで窒素ガス雰囲気より高い圧力に加圧し、チャンバー内部の雰囲気ガスをヘリウムガス測定装置に導入し、ヘリウムガス測定装置によりヘリウムガス分子の量を測定して、被検査体の接合部の洩れを判定する方法が知られている。特許文献1の検査対象部位は、コネクタ部品と配管とのろう付け接合部であり、チャンバーは、コネクタ部品および配管ろう付け接合部を収容できる容積に設定するとともに、コネクタ部品に接合された配管1を、密閉状態でチャンバー外部へ取り出す必要があった。この場合、孔部をチャンバーの壁面に設けてシールする必要がある、形状、型式の違う被検査体に対応できるものではなかった。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2004-28778号公報

【特許文献2】実開平6-69524号公報

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、上記問題に鑑み、被検査体に対して洩れ検査を、高精度に実施できる洩れ検査装置および漏れ検査用の接続ホースを提供するものである。特に、車両用空調装置における冷媒配管等の洩れ検査に用いて好適なものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために、請求項1の発明は、被検査体(1)を収容する密閉したチャンバー(2)と、前記チャンバー(2)内のヘリウムガス量を計測する計測装置(3)と、前記チャンバー(2)の壁面を貫通する継ぎ手部(5)と被検査体(1)とを連結する接続ホース(10)であって、該接続ホース(10)は、それぞれ可撓性を有する外管(11)と内管(12)とからなる二重管で構成された接続ホース(10)と、前記チャンバー(2)外部から、前記継ぎ手部及び前記内管(12)を通じて、加圧したヘリウムガスを被検査体(1)に供給する、ヘリウムガス供給部(4)とを具備した漏れ検査装置である。

30

【0008】

これにより、本来検査すべき被検査体の接合部の洩れに加えて、接続ホース10からホース外部へ、ヘリウムガスが浸透することを防止して、被検査体に対して洩れ検査を高精度に実施することができる。すなわち、接続ホースからホース外部へ、ヘリウムガスが浸透することが無くなるので、良品を不良判定するような誤判定が防止でき、生産性を向上させることができる。また、チャンバー内に入る被検査体の体格、ホースの接続位置が異なっても、接続ホースが可撓性を有することから、被検査体の形状が特定形状に限定されることがなく高精度な漏れ検査を実施することができる。

40

【0009】

請求項2の発明は、請求項1の発明において、前記接続ホース(10)において、前記外管(11)と前記内管(12)との間の中間層部(15)を、前記外管(11)に設けた排気配管(14)から真空引きしたことを特徴とする。これにより、接続ホースから漏れたヘリウムガスを真空引きして除去することができる。

【0010】

請求項3の発明は、請求項1又は2の発明において、前記外管(11)には、前記外管

50

(11)と前記内管(12)との間の中間層部に、大気又はその他のガスを導入する導入配管(13)と、該中間層部のガスを排出する排気配管(14)とがそれぞれ連結したことを特徴とする。これにより、導入配管(13)と排気配管(14)との間に圧力差をつけることで、ヘリウムガスが拡散するだけで滞留してしまって排出がスムーズにできないといった状況を改善し、大気又はその他のガスを導入して中間層内のヘリウムガスの流れ性を良くすることができる。

【0011】

請求項4の発明は、請求項2の発明において、大気又はその他のガスを導入する導入配管(13)に絞り部を設け、前記排気配管(14)に真空ポンプ(6)を連結したことを特徴とする。これにより、大気の導入を絞ることで、大気又はその他のガスを微量導入して中間層内のヘリウムガスの流れ性を良くすることができる。さらに、真空ポンプの負荷を抑えることができる。

【0012】

請求項5の発明は、請求項3の発明において、前記導入配管(13)に、大気又はその他のガスを加圧して導入するようにしたことを特徴とする。これにより、中間層内のヘリウムガスの流れ性を良くすることができる。また、真空ポンプがなくても洩れ検査を高精度に実施することができる。

【0013】

請求項6の発明は、漏れ検査のために密閉したチャンバー(2)内に被検査体(1)を収容し、加圧したヘリウムガスを被検査体(1)内部に供給するための接続ホース(10)であって、該接続ホース(10)は、それぞれ可撓性を有する外管(11)と内管(12)とからなる二重管で構成され、前記外管(11)には、前記外管(11)と前記内管(12)との間の中間層部に大気又はその他のガスを導入する導入配管(13)と、該中間層部のガスを排出する排気配管(14)とがそれぞれ連結した、ヘリウムガスを用いた漏れ検査用の接続ホース(10)である。

これにより、請求項1、3の発明と同様な効果が得られる。

【0014】

なお、上記に付した符号は、後述する実施形態に記載の具体的実施態様との対応関係を示す一例である。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の基礎となった比較技術を示す説明図である。

【図2】低浸透のナイロンホースからホース外部へ、ヘリウムガスが漏れる状況を示す説明図である。

【図3】本発明の一実施形態を示す説明図である。

【図4】本発明の一実施形態の接続ホースの詳細を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

図1は、本発明の基礎となった比較技術を示す説明図である。この比較技術と従来技術との違いは、測定対象ワーク全体を検査室内に入れて、検査室外とワークとをつなぐホースなど(ワークとは別の構造体)によりヘリウムガスを供給する点である。

この比較技術においては、チャンバー2内に収めた被検査体内部にヘリウムガスを供給して、被検査体1(ワーク1ともいう)からチャンバー2へ漏れたヘリウムガスを、計測器3にて測定する。この場合、チャンバー2内に収めた被検査体1に、外部より低浸透のナイロンホース10で接続してヘリウムガスを供給していた。このため、本来検査すべき被検査体1の接合部の洩れに加えて、低浸透のナイロンホース10からホース外部へ、ヘリウムガスが浸透してしまい、ワークの漏れ検査の精度が悪くなるといった問題が発生することがあった。

【0017】

図2は、低浸透のナイロンホースからホース外部へ、ヘリウムガスが漏れる状況を示す

説明図である。なお、低浸透のナイロンホースは、エアや窒素などの範囲では漏れにくい
が、ヘリウムガスや水素ガスのような分子が小さいガスに対しては、低浸透のナイロンホ
ースからホース外部へ、ヘリウムガスが漏れる状況が発生する。この状況は、ウレタンホ
ースよりも相対的に漏れにくいという程度にすぎないものである。

【0018】

本来検査すべき被検査体1の接合部の洩れに加えて、低浸透のナイロンホース10から
ホース外部へ、ヘリウムガスが浸透すると、次のような問題が生じる。

検査対象であるワーク1は、実際に使用される時には内部に気体や液体などの流体を有
し、漏れがあった場合に、火災、事故、などの危険や製品の機能低下につながるものであ
る。このため、ワーク1ごとに漏れ規定値(cc/min)が規定されている。その規定 10
値を超えたものは不良判定される。しかしながら、ワーク1からは漏れず、又は、漏れ量
が規定値以下であっても、ホースからの漏れにより規定値を超えた場合も不良として扱わ
れてしまう(どこから漏れたかは確認できないため)。上記のように良品を不良判定した
場合は誤判定(別の設備で再検査工程を行い良品判定)となり、生産性悪化、再検査用の
別設備必要(コストアップ)を招くことになる。

【0019】

ワーク1を、漏れない銅管、鋼管などの接続管で接続することも考えられる。銅管、
鋼管で接続するには、毎回同じ位置にワーク1と管との接続部がこななければならない。こ
の場合、ワーク1の体格、ホースの接続位置が毎回一緒なのが前提となって、検査室内
に入るワークの体格、ホースの接続位置が異なる場合には対応することができなくなる。 20
さらに、ワークへのホース接続を作業員やロボットにより実施するのを前提とした場合に
は、柔軟性、伸縮性(スパイラル構造)を持つホースでなければならない。

【0020】

本発明は、このような問題に対処するために、ホースを二重管構造にして、ホースの内
側と外側の間の中間層において、真空ポンプなどを用いて低浸透ホースから漏れたヘリウ
ムガスを真空引きして除去する漏れ検査装置を特徴とするものである。

【0021】

以下、図面を参照して、本発明の一実施形態を説明する。各実施態様について、同一構
成の部分には、同一の符号を付してその説明を省略する。本発明の各実施形態が、本発明
の基礎となった比較技術に対しても同一構成の部分には同一の符号を付してその説明を省 30
略する。

【0022】

本発明の検査対象としては、主に、車載用熱交換器(ラジエータ、ヒータ、コンデンサ
、オイルクーラ、エバポレータなど)のロウ付け接合部の漏れ、溶接構造部品の溶接接合
部の漏れ、パッキン・Oリング等のシール材を接合面に有する部品の漏れなどを確認する
。これに限らず、チャンバー2内で被検査体であるワーク1の内部にヘリウムガスを供給
してチャンバー2内のヘリウムガスを計測器(計測装置)3で検知する漏れ検査において
全て適用できるものである。

【0023】

ヘリウムガス計測する計測器3によるヘリウム分子の量の測定原理を簡単に説明すると 40
、計測器3内部ではフィラメントの加熱により発生したマイナス電子の流れにより、計測
器3内へ流入してくる流体に含まれる様々な分子をイオン化している。このイオン化した
分子は計測器3内に発生している電場と磁場とにより円弧を描く。その際に、イオン化分
子の円弧半径は原子量の違いにより各イオン毎に異なる特有の値になっている。この現象
を利用してヘリウムイオンのみを取り出し、そのヘリウムイオンの電荷を測定することに
よりヘリウム分子の量を測定する。

【0024】

図3は、本発明の一実施形態を示す説明図である。図4は、接続ホースの詳細を示す断
面図である。チャンバー2内に収めたワーク1(被検査体)内部にヘリウムガスを供給し
て、ワーク1からチャンバー2へ漏れたヘリウムガスを、計測器3にて測定する。図3の 50

場合、図 1 の比較技術とは異なり、チャンバー 2 内に収めた被検査体 1 に、外部より可撓性を有する外管 1 1 と内管 1 2 とからなる二重管で構成された接続ホース 1 0 で接続してヘリウムガスを供給する。計測器 3 は、上記のような原理でヘリウムガス量を計測する。これに限らず他の分析器を用いても良い。

【0025】

図 4 を参照して、二重管で構成された接続ホース 1 0 の詳細を説明する。

ヘリウムガス供給源と配管からなるヘリウムガス供給部 4 は、チャンバー 2 の壁面を貫通する継ぎ手部 5 に連結している。ヘリウムガスは、接続ホース 1 0 の二重管のうち内管 1 2 にのみ導入される。内管 1 2 の下流（図 4 の「製品へ」参照）は、ワーク内部に接続されている。ワークは、当然のことながら、ヘリウムガスが漏れないように密閉状態とされて、漏れの検査が可能のように、全ての穴が閉鎖されている。

10

【0026】

外管 1 1 には、外管 1 1 と内管 1 2 との間の中間層部に、大気又はその他のガスを導入する導入配管 1 3 と、中間層部のガスを排出する排気配管 1 4 とをそれぞれ連結してもよい。導入配管 1 3 は、当然大気又はその他のガスをチャンバー 2 の外部から導入し、排気配管 1 4 は、中間層部のガスをチャンバー 2 の外部に排出する。そのために、チャンバー 2 の壁面を貫通する継ぎ手部が設置されている。導入配管 1 3、排気配管 1 4 は、T 字ジョイント 2 1、2 2、2 1'、2 2' でそれぞれ外管 1 1 と気密を保って連結している。T 字ジョイントはそれぞれの開口部にねじ込み環体 2 3 で、外管 1 1、導入配管 1 3、排気配管 1 4 と気密を保って連結している。

20

他の一実施形態として、接続ホース 1 0 において、外管 1 1 と内管 1 2 との間の中間層部 1 5 を、外管 1 1 に設けた排気配管 1 4 から真空引きするとよい。この場合、外管 1 1 には排気配管 1 4 だけが設置される。真空引きしなくても、導入配管 1 3 に加圧大気を導入して、排気配管 1 4 から排出しても良い。

【0027】

導入配管 1 3、排気配管 1 4 の接続方法については、二重管にしたホースに T 字型のジョイントをかしめて繋いで実施してもよい（外側のホースをかしめる）。その他、適宜周知の接続ジョイント・継ぎ手を用いることができる。最初から T 字に成形させておいた T 字ホースを外管としてもよい（この場合、内側ホースは T 字の必要がなく、外側ホース（外管）のみ T 字にすればよい）。T 字ホース自体は射出成形や型成形を使用すればよい。いずれの場合でも、二重管化は、外側用ホースの内部に内側用ホース（内管）を通すのみでわけなく製造することができる。

30

【0028】

ヘリウムガスの浸透し難さについては、ナイロン>ウレタンであり、素材の柔軟性については、ナイロン<ウレタンである。以上の観点から、内側に浸透しにくいナイロンホース、外側にウレタンホースを使用することが好ましい。

【0029】

本実施形態では、大気又はその他のガスを導入する導入配管 1 3 が設置されているが、これは、真空だけではヘリウムガスが拡散するだけで、滞留してしまって吸引しにくい傾向があるためである。大気中などの状態では気体分子が多く、1 個の分子が動ける距離（平均自由行程）は短くなり、別の分子に衝突したときのエネルギーも小さく、完全な弾性衝突をしたとしても短い距離しか移動できない。一方、真空中では気体分子が少なく、1 個の分子が動ける距離は長くなり、衝突後も長い距離を動ける（拡散する）ため、全体で見ると、吸引しても全体の移動が起きにくくなり、ヘリウムガスは真空中を自由に飛びまわってしまうものと考えられる。

40

【0030】

そこで、微量の大気が中間層 1 5 に流れ込むようにすると、そこに存在するヘリウム分子も、吸引される他の気体分子の流れに沿って移動してゆくので、内管 1 2 から漏れたヘリウムガスを完全に排出することができる。中間層 1 5 の O U T 側管路に真空引きをかけると、I N 側管路へ大気流れ込み、O U T 側管路へ排出することになるので中間層 1 5

50

内のヘリウムガスの流れ性が良くなる。もちろん、大気又はその他のガスを導入する導入配管 1 3 は必ず設けなくても、内管 1 2 から漏れたヘリウムガスを排出してもよい。

【0031】

一実施形態としては以下のように様々考えられる。導入配管 1 3 に絞り部を設け、排気配管 1 4 に真空ポンプ 6 を連結してもよい。すなわち、外管 1 1 に I N 側管路の導入配管 1 3 を追加して微量の大気が中間層に流れ込むように、絞り部として絞り弁（単なる絞りでも良い）をつける。

また、導入配管 1 3 に、大気又はその他のガスを加圧して導入するようにして、排気配管 1 4 から排出すると良い。吸引側に真空ポンプを設ける構造の場合は、真空ポンプの負荷を抑えるために大気の導入を絞る必要があるが、逆に導入側を加圧雰囲気にすることで流れは発生する。要は、中間層 1 5 の I N 側と O U T 側で圧力差が設けられればよい。大気を排気する O U T 側管路と一緒にして真空引きを実施したが、導入側を加圧雰囲気にする場合には、真空引きの回路と大気排出回路を別々に分けても実施可能である。排気配管 1 4 が 2 箇所設けられて、一方は真空引きの回路で他方は大気排出回路とすることも考えられる。

【符号の説明】

【0032】

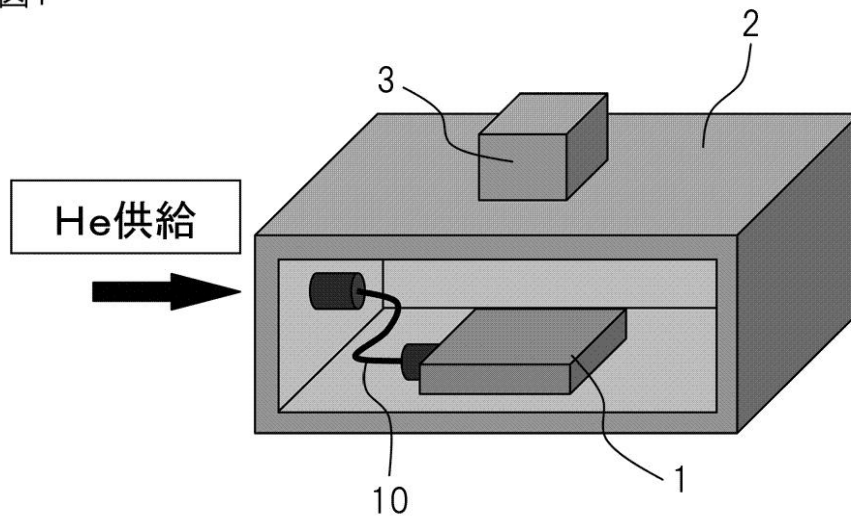
- 1 被検査体、ワーク
- 2 チャンバー
- 3 計測器（計測装置）
- 4 ヘリウムガス供給部
- 5 継ぎ手部
- 6 真空ポンプ
- 10 接続ホース
- 11 外管
- 12 内管

10

20

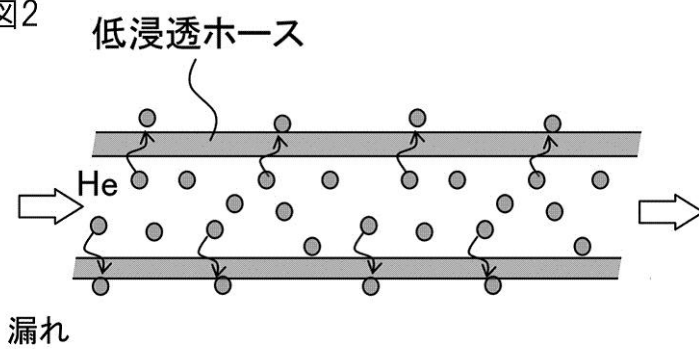
【図 1】

図1



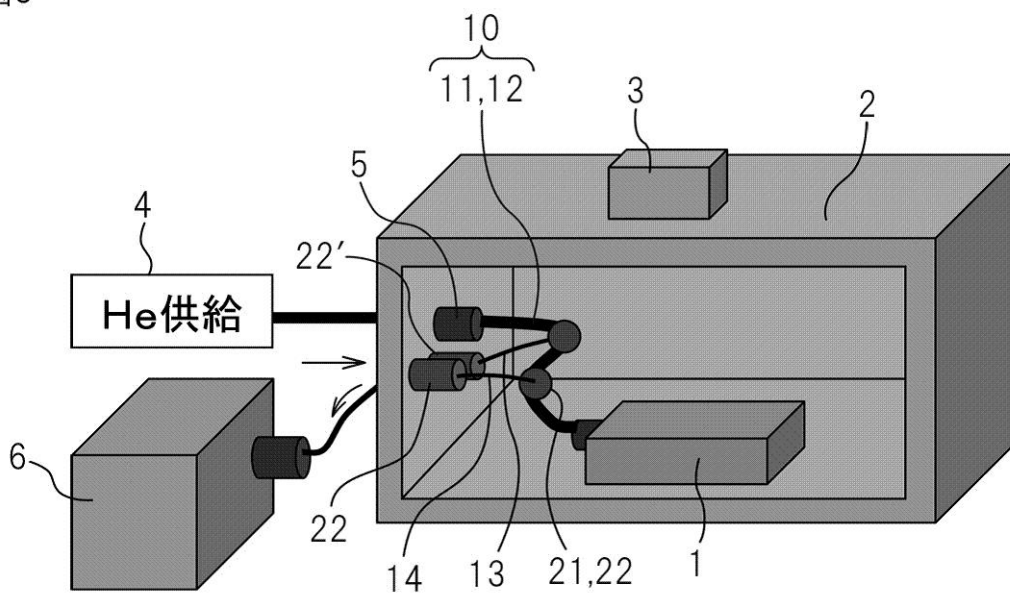
【図 2】

図2



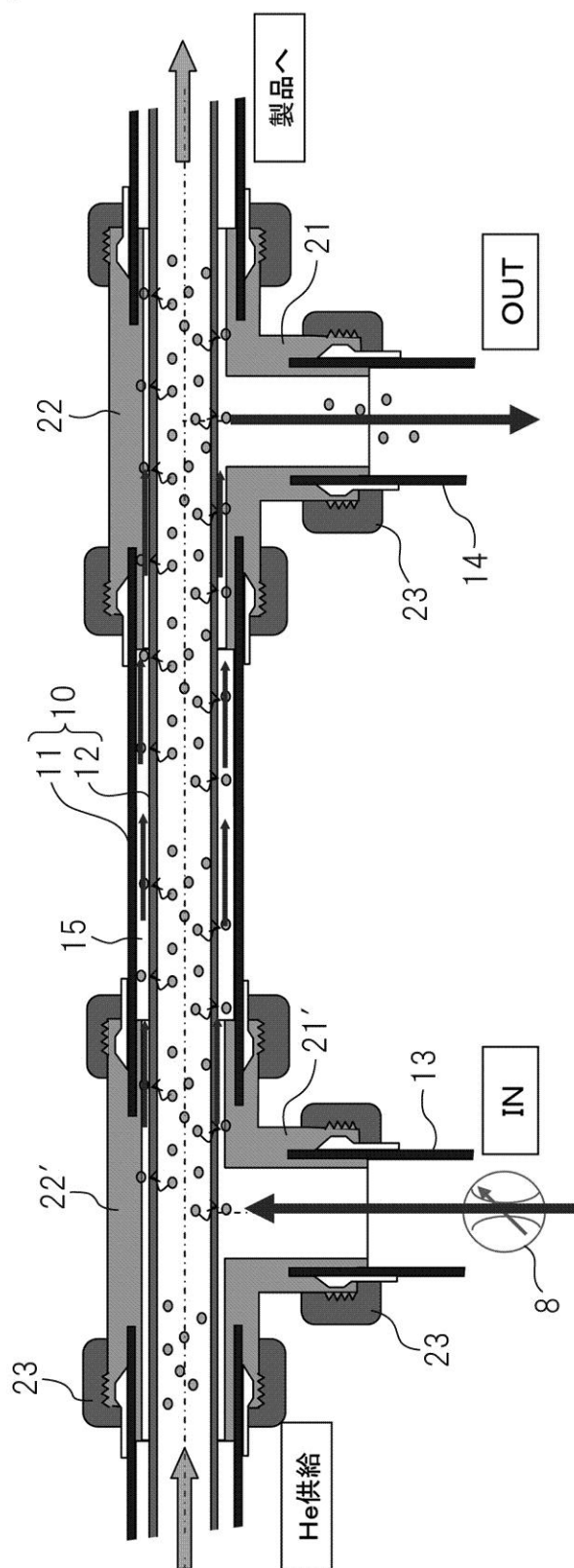
【図 3】

図3



【図 4】

図4



フロントページの続き

(72)発明者 稗田 顕彦

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

Fターム(参考) 2G067 AA21 AA44 BB04 BB12 BB31 CC13