

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号
特表2024-545812
(P2024-545812A)

(43)公表日 令和6年12月12日(2024.12.12)

(51)国際特許分類
G 0 1 M 3/20 (2006.01)

F I
G 0 1 M 3/20 T

テーマコード (参考)
2 G 0 6 7

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全13頁)			
(21)出願番号	特願2024-536147(P2024-536147)	(71)出願人	500469855
(86)(22)出願日	令和4年12月22日(2022.12.22)		インフィコン ゲゼルシャフト ミット
(85)翻訳文提出日	令和6年7月30日(2024.7.30)		ベシュレンクテル ハフツング
(86)国際出願番号	PCT/EP2022/087584		I n f i c o n G m b H
(87)国際公開番号	WO2023/118490		ドイツ連邦共和国 ケルン ボンナー シ
(87)国際公開日	令和5年6月29日(2023.6.29)		ュトラーセ 4 9 8
(31)優先権主張番号	102021134647.9		B o n n e r S t r a s s e 4 9 8 ,
(32)優先日	令和3年12月23日(2021.12.23)		D - 5 0 9 6 8 K o e l n , G e r m
(33)優先権主張国・地域又は機関	ドイツ(DE)		a n y
(81)指定国・地域	AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA	(74)代理人	100087941
	,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(		弁理士 杉本 修司
	AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,A	(74)代理人	100112829
	T,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR		弁理士 堤 健郎
	,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,	(74)代理人	100155963
	最終頁に続く		弁理士 金子 大輔
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 吹付けメンブレンテストリークを備えた真空リークディテクタおよび方法

(57)【要約】

【課題】テストリークの改良品を備えた真空リークディテクタ、および対応するリーク検知方法を提供する。

【解決手段】本発明の真空リークディテクタ 1 0 は、吸引空間 1 2 を収めた筐体 1 4 と、吸引空間 1 2 を真空排気する真空ポンプ 2 0 と、吸引空間 1 2 に接続されたガス検出器 1 8 と、を備える。筐体 1 4 は、選択的ガス透過性を有するメンブレン 3 2 を含み該筐体 1 4 の外気と吸引空間 1 2 とを接続しているテストリーク 2 6、を具備している。

【選択図】図 1

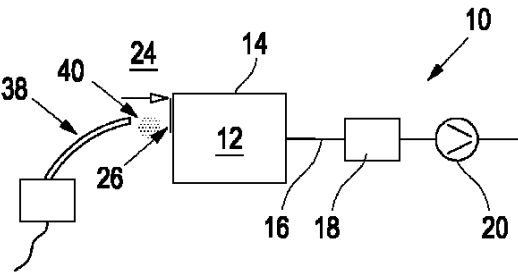


Fig. 1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

吸引空間（１２）を収めた筐体（１４）と、前記吸引空間（１２）を真空排気する真空ポンプ（２０）と、前記吸引空間（１２）に接続されたガス検出器（１８）と、を備える、真空リークディテクタ（１０）において、

前記筐体（１４）が、選択的ガス透過性を有するメンブレン（３２）を含み該筐体（１４）の外気と前記吸引空間（１２）とを接続しているテストリーク（２６）、を具備していることを特徴とする、真空リークディテクタ（１０）。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のテストリーク（１０）において、前記テストリーク（２６）が、外部から該テストリーク（２６）に吹き付けられたテストガスを前記メンブレン（３２）を介して前記吸引空間（１２）内へと選択的に導くとともに前記テストガスと異なるガスは阻止する吹付けリークとして構成されていることを特徴とする、テストリーク（１０）。 10

【請求項 3】

請求項 2 に記載のテストリーク（１０）において、前記テストリーク（２６）の前記メンブレン（３２）が、ヘリウム、ネオンまたは水素を選択的に通過させる石英、および／または、水素を選択的に通過させるパラジウム、および／または、酸素を選択的に通過させる銀からなることを特徴とする、テストリーク（１０）。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載のテストリーク（１０）において、前記メンブレン（３２）の素材が、壁薄の閉じたチューブとして、例えば、ガラスフィンガーの形態で形成されていることを特徴とする、テストリーク（１０）。 20

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載のテストリーク（１０）において、前記メンブレン（３２）を加熱する加熱体が設けられており、前記メンブレンの素材が、温度によって導通又は阻止を選択的に行うことを特徴とする、テストリーク（１０）。

【請求項 6】

請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載のテストリーク（１０）において、前記メンブレン（３２）の層厚が、数マイクロメートル、好ましくは 100 μm 以下であることを特徴とする、テストリーク（１０）。 30

【請求項 7】

請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載のテストリーク（１０）において、前記テストリーク（２６）が、前記メンブレン（３２）のフランジ型ホルダ（２８）を含み、前記フランジ型ホルダ（２８）が、前記筐体（１４）の開口部に挿入されており、好ましくは、前記ホルダの外側および／または内側が、保護グリッド（３４）で覆われていることを特徴とする、テストリーク（１０）。

【請求項 8】

請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載のテストリーク（１０）において、前記テストリーク（２６）が、選択的ガス透過性を有するメンブレン（３２）又は前記メンブレン（３２）で閉じられた複数の流路を有していることを特徴とする、テストリーク（１０）。 40

【請求項 9】

請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載のテストリーク（１０）において、前記メンブレン（３２）が、メンブレンチップ、好ましくは厚さ 1 cm 未満または 1 mm 未満のメンブレンチップに取り付けられており、前記メンブレンチップは、前記メンブレン（３２）で覆われてそれぞれ該メンブレンチップの全体を貫通している流路であって、それによって該流路の端部が前記メンブレン（３２）で覆われている、直径が約 10 μm 以上約 1000 μm 以下の流路として構成された少なくとも 1 つのメンブレン窓を有していることを特徴とする、テストリーク（１０）。

【請求項 10】

請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載のテストリーク（１０）において、前記メンブレ 50

ン（３２）が、該メンブレン（３２）で覆われて開気孔多孔質構造により支持された少なくとも１つのメンブレン窓を有するメンブレンチップ、好ましくは厚さ１ｍｍ未満のメンブレンチップに取り付けられていることを特徴とする、テストリーク（１０）。

【請求項１１】

請求項１から１０のいずれか一項に記載の真空リークディテクタ（１０）の機能性を検査する方法において、

- 前記真空ポンプで前記吸引空間（１２）を真空排気する過程と、
 - 前記テストリーク（２６）にテストガスを吹き付ける過程であって、これにより、該テストガスが前記メンブレン（３２）を介して前記吸引空間（１２）の内部へと選択的に通過する一方で、前記真空リークディテクタ（１０）の外部（２４）からの空気または外気は前記メンブレン（３２）で阻止される、過程と、
 - 前記メンブレン（３２）を介して前記吸引空間（１２）内へと通過した前記テストガスを、前記ガス検出器（１８）で検出する過程と、
 - 前記ガス検出器（１８）の測定信号が、前記真空リークディテクタ（１０）が問題なく機能している場合に予想される測定信号に相当しているか否かを判定する過程と、
- を備えることを特徴とする、方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、テストリークを備えた真空リークディテクタ、およびリークディテクタの機能性を検査する方法に関する。

20

【背景技術】

【０００２】

テストガス真空法によって密封性の確認や試験体のリークの発見を行うのに、テストガスを使ったリーク検知が可能なリークディテクタが用いられる。被検対象の例としては、真空炉、真空チャンバを具備した半導体産業の製造システム、各種パイプラインやその他のチャンバなどが挙げられる。

【０００３】

リーク検査では、試験体が真空排気される。真空排気は、試験体と接続された排気系統、またはリークディテクタに設けられた別個の排気系統によって行われ得る。リークディテクタには、テストガスを検出することが可能な例えば質量分析計等のテストガス検出器が組み込まれている。テストガスの例としては、ヘリウム、フォーミングガス（９５％窒素＋５％水素）などが挙げられる。

30

【０００４】

リーク検査時には、被検対象の箇所（例えば、フランジシール、溶接線等）に対し、試験体の外気側からテストガスが吹き付けられる。吹付け箇所に漏洩流路が存在していれば、テストガスが外気と共に該漏洩流路を通過して真空チャンバへと流出し、真空系統まで流れていく。この際に、検出系統（例えば、質量分析計等）によってテストガスの検出が可能となる。信号強度が漏洩レートの尺度となるほか、吹付け箇所、時間および信号応答の時間的な相関関係からリークの場所が分かる。

40

【０００５】

漏洩が生じていれば、漏洩ポイントに吹付けが行われた際に、信号応答が生じる。テストガスが吹き付けられている状態で信号が生じなければ、試験体が密封性を有していることになる。

【０００６】

上記のリーク検査方法では、様々な故障が起きた際にも、信号応答が生じなくなっており、実際に密封性を有している試験体との区別が不可能になる。検出系統の感度に異常がある場合も、信号応答が生じなくなる。ほかにも、吹付けガス源のバルブが作動しているにもかかわらず該吹付けガス源からテストガスが流れない場合には、リークがあったとしても、信号応答が生じなくなる。

50

【 0 0 0 7 】

典型的に、真空系統には、検査系統の機能性を確認するための既知の漏洩ポイントがフランジ接続されている。一般的に、このような所定の漏洩ポイントは、いわゆるキャピラリーリークにより与えられる。このキャピラリーリークとしてのテストリークは、自身に対して吹付けが行われた際に検出系統から明確な信号応答が出力されるような寸法に設定されている。ただし、キャピラリーは、常時流入する空気の量によって真空系統や試験体が悪影響を受けないように十分に小さいものでなければならない。このため、そのようなキャピラリーリークは、流路径がほんの数マイクロメートルにしかならないように寸法決めされる。その結果、粒子や凝縮した空気の湿気によってこの検査漏洩ポイントが詰まる可能性がある。結果として、吹付けキャピラリーリークが詰まったことが原因で、機能性の検査系統があたかも故障したかのように見えてしまうことになる。

10

【 0 0 0 8 】

WO 2006/120122 A1 (特許文献1)には、テストガス導入口に石英窓センサを具備してなるスニフアーリークディテクタが記載されている。同文献では、テストリークが設けられていない。一般的に、WO 2006/120122 A1に記載されている種類のスニフアーリークディテクタでは、キャピラリーリークがテストリークとして用いられ、該テストリークから外気へと流出した基準ガス又はテストガスがいわゆるスニファープローブで吸い込まれて検出される。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

20

【 0 0 0 9 】

【 特許文献1 】 国際公開第 2 0 0 6 / 1 2 0 1 2 2 号

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 0 】

これを背景に、本発明の目的は、テストリークの改良品を備えた真空リークディテクタを提供し、対応するリーク検知方法を可能にすることである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 1 】

本発明の真空リークディテクタは、請求項1の構成により定まる。本発明のリーク検知方法は、請求項11の構成により定まる。

30

【 0 0 1 2 】

本発明では、真空リークディテクタの吸引空間を収めた筐体であって、該吸引空間を真空排気する真空ポンプと該吸引空間に接続されたガス検出器とに接続されてなる筐体に、選択的ガス透過性を有するメンブレンを含み該筐体の外気と前記吸引空間とを接続しているテストリークが設けられている。前記吸引空間が前記真空ポンプで真空排気された後、前記テストリークにテストガスが吹き付けられると、該テストガスが前記メンブレンを介して前記吸引空間の内部へと選択的に通過する一方で、前記真空リークディテクタの外部からの空気または外気は前記メンブレンで阻止される。前記メンブレンを介して前記吸引空間に進入した前記テストガスが、前記ガス検出器で検出される。本発明のメンブレンにより、前記ガス検出器で測定された前記テストガスの測定信号が、前記真空リークディテクタが制限なく機能している場合に予想される測定信号に相当しているか否かの判定が可能となる。このようにして、本発明により、真空リークディテクタの機能性を簡単に検査することができる。さらに、前記テストガスを適用するのに用いられる吹付けガス源が適切に機能していること、すなわち、十分な量の所望の種類テストガスを供給していることについても調べられる。

40

【 0 0 1 3 】

前記テストリークは、外部から該テストリークに吹き付けられたテストガスを前記メンブレンを介して前記吸引空間内へと選択的に導くとともに前記テストガスと異なるガスは阻止する吹付けリークとして構成され得る。

50

【 0 0 1 4 】

前記テストリークの前記メンブレンは、ヘリウム、ネオンまたは水素を選択的に通過させる石英を含み得るか、あるいは、石英からなり得る。これに代えて又はこれに加えて、前記メンブレンは、水素を選択的に通過させるパラジウムおよび／または酸素を選択的に通過させる銀を含み得るか、あるいは、このようなパラジウムおよび／または銀からなり得る。

【 0 0 1 5 】

前記メンブレンの素材は、壁薄の閉じたチューブとして、例えば、ガラスフィンガー（Glasfingers）の形態で構成され得る。

【 0 0 1 6 】

前記メンブレンを加熱する加熱体が設けられているとともに、前記メンブレンの素材が温度によって前記テストガスの導通又は阻止を選択的に行うものに構成され得る。

【 0 0 1 7 】

前記メンブレンの層厚は、数マイクロメートル、好ましくは約 1 0 0 μm 以下であり得る。

【 0 0 1 8 】

前記テストリークは、前記メンブレンのフランジ型ホルダを含み得て、前記フランジ型ホルダが、前記筐体の開口部に挿入されている。好ましくは、前記ホルダの外側および／または内側が、保護グリッドで覆われ得る。

【 0 0 1 9 】

前記テストリークは、選択的ガス透過性を有するメンブレン又は前記メンブレンでそれぞれ閉じられた複数の流路を有し得る。このとき、前記メンブレンは、メンブレンチップ、好ましくは厚さ 1 センチメートル未満、より好ましくは 1 ミリメートル未満のメンブレンチップに取り付けられたものであり得る。前記メンブレンチップは、前記メンブレンで覆われて該メンブレンチップの全体を貫通している流路であって、それによって該流路の端部が前記メンブレンで覆われている、直径が約 1 0 μm 以上約 1 0 0 0 μm 以下の流路として構成された窓を有している。このとき、好ましくは、前記メンブレンが、外部からの水蒸気や塵埃粒子が前記流路内に侵入しないように該流路の外気側を密閉しており、すなわち、該流路のうちの前記吸引空間と反対側の端部を覆っている。

【 0 0 2 0 】

一実施形態において、前記メンブレンは、該メンブレンで覆われた少なくとも 1 つのメンブレン窓を有するメンブレンチップ、好ましくは厚さ 1 mm 未満のメンブレンチップに取り付けられたものであり得る。好ましくは、前記メンブレン窓は、前記メンブレンを支えて安定化させるようにグリッドや多孔質固体材料などの開気孔多孔質構造によって支持されている。

【 0 0 2 1 】

前記リークディテクタの真空システムには、選択的なガス導入口が設けられている。この選択的なガス導入口は、外気に対して密封性又は略不透過性を示すメンブレンで実現されている。このようにして、前記真空システムは、テストガス不在時の影響を受け難くなる。この吹付けメンブレンリークにテストガスが吹き付けられると、該テストガスがメンブレンを介して前記真空システム内へと透過し、そこで検出システムにより検出されることで、系（検出システム）全体および吹付けテストガス源の機能性が確かめられる。

【 0 0 2 2 】

使用するテストガスに応じて、適切なメンブレンの素材が選択され得る：

- ヘリウムを選択的に導入するのであれば、石英が使用される。
- 水素（フォーミングガスの一成分）を選択的に導入するのであれば、パラジウムが使用される。
- 酸素を選択的に導入するのであれば、銀が使用される。

【 0 0 2 3 】

前記素材は、壁薄の閉じたチューブ（ガラスフィンガー）として構成され得る。このよ

10

20

30

40

50

うな例では、分離層内でのガスの拡散速度が十分な速さになるように前記素材を加熱する必要がある。厚さ数マイクロメートルの薄いメンブレンとして構成されている場合には、室温で該メンブレンを使用してよく、それでも十分に速い応答が得られる。

【 0 0 2 4 】

以下では、本発明の一実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 5 】

【 図 1 】 第 1 の実施形態を示す図である。

【 図 2 】 図 1 の詳細図である。

【 図 3 】 図 2 の詳細図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 6 】

図示の真空リークディテクタ 1 0 は、吸引空間 1 2 を収めた筐体 1 4 を備える。吸引空間 1 2 は、ガス検出器 1 8 と真空ポンプ 2 0 とに真空ライン 1 6 を介してガス導通状態で接続されている。筐体 1 4 は、テストガス導入口 2 2 を有している。検査対象のテストガスは、筐体 1 4 の外部 2 4 から吸引空間 1 2 内へとテストガス導入口 2 2 を通して吸い込まれて、ガス検出器 1 8 で分析される。

【 0 0 2 7 】

真空リークディテクタ 1 0 の機能性を確認できるようにするため、筐体 1 4 には、該筐体 1 4 の開口部を完全に覆ったテストリーク 2 6 が設けられている。図 2 の分解図は、テストリーク 2 6 の細部を示したものである。テストリーク 2 6 は、フランジ型ホルダ 2 8 を含む。フランジ型ホルダ 2 8 は、筐体 1 4 のうちの対応する前記開口部の全体に嵌め込まれてこれを密閉する。本実施形態において、ホルダ 2 8 は、中央部分に凹所 3 0 が形成された円盤状体として構成されている。凹所 3 0 の底には、ホルダ 2 8 を貫通する穴が形成されている。凹所 3 0 には、選択的ガス透過性を有するメンブレンが、該凹所 3 0 の底の前記穴の全体を気密に塞ぐメンブレンチップ 3 2 として挿入されている。メンブレン 3 2 は、特定の種類の気体に対して選択的なガス透過性を示すとともに、その他のあらゆる種類の気体を阻止する。

【 0 0 2 8 】

ホルダ 2 8 のうちの外部 2 4 に面する上側およびホルダ 2 8 のうちの吸引空間 1 2 に面する下側は、いずれも、保護グリッドで覆われている。前記保護グリッドは、メンブレン 3 2 が付いた凹所 3 0 とメンブレン 3 2 で塞がれた前記穴とを完全に覆っている。いずれの保護グリッド 3 4 も、ねじ連結によってホルダ 2 8 にねじ固定されている。

【 0 0 2 9 】

図 3 に、メンブレン 3 2 の構造の細部を示す。つまり、メンブレン 3 2 は、石英メンブレンチップとして構成されているとともに、該メンブレンチップ 3 2 の全体を貫通する流路として形成された約 5 0 個の孔 3 6 が中央に設けられており、該孔同士は、等間隔のグリッド状に配置されている。各孔 3 6 は、厚さが約 1 0 μm の石英メンブレンによって閉じられている。メンブレンチップ 3 2 の厚さは、約 0 . 6 mm である。各孔 3 6 は、約 2 5 のメンブレン温度でヘリウムに対して選択的ガス透過性を示す一方で空気に含まれるその他の気体についてはメンブレン 3 2 を通過させない石英窓を構成している。ヘリウム以外では、ネオンおよび水素のみが、ヘリウムと比べるとほんの僅かな程度であるが石英を透過する。すなわち、基本的には、それらも、石英メンブレンを具備した吹付けリーク利用時のテストガスとして使用することが可能である。

【 0 0 3 0 】

保護グリッド 3 4 は、例えば、図 1 に示すようにスプレーガン 3 8 でヘリウム 4 0 を図 1 の矢印の方向にテストリーク 2 6 へと吹き付ける際に、メンブレンチップ 3 2 を該スプレーガンと直接接触しないように保護する。さらに、ホルダ 2 8 の下側、すなわち、吸引空間 1 2 に面する側の保護グリッド 3 4 は、メンブレンチップ 3 2 が破損した場合や、メンブレン窓の個々の破片が真空ポンプ 2 0 によって吸い込まれそうな場合に、該チップお

10

20

30

40

50

よび真空系統を保護する。

【図面】

【図 1】

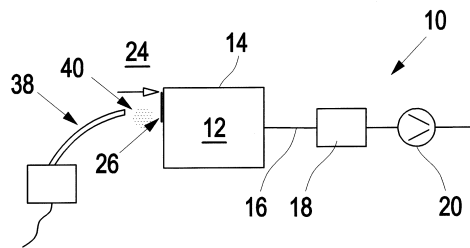


Fig. 1

【図 2】

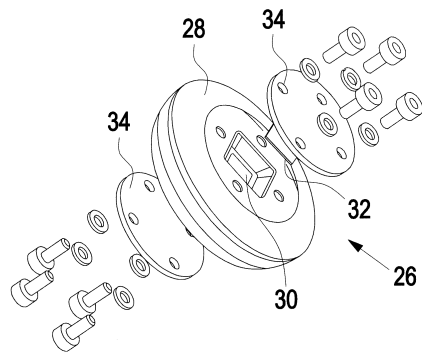


Fig. 2

【図 3】

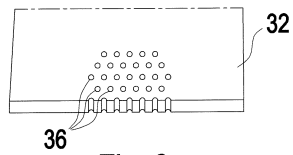


Fig. 3

10

20

30

40

50

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/EP2022/087584
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G01M 3/20 (2006.01)i; B01D 46/00 (2022.01)i; B01D 65/10 (2006.01)i; G01M 3/00 (2006.01)i; G01L 27/00 (2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G01M; B01D; G01L Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	US 2009193876 A1 (WETRZIG DANIEL [DE] ET AL.) 06 August 2009 (2009-08-06) abstract; claims 1-11; figures 1, 2 embodiments of fig. 1 and 2	1-6,8,11 7,9,10
X A	US 9360465 B2 (WETZIG DANIEL [DE]; DALTON SCOTT [US] ET AL.) 07 June 2016 (2016-06-07) abstract; claims 1-20; figures 1-4	1-5,8,11 7,9,10
X A	US 2012031162 A1 (ROLFF RANDOLF [DE]) 09 February 2012 (2012-02-09) the whole document	1-6,8,11 7,9,10
X A	US 5661229 A (BOHM THOMAS [DE] ET AL.) 26 August 1997 (1997-08-26) abstract; claims 1-8; figures 1-3	1-6,8,11 7,9,10
A	US 2011247498 A1 (SCHWARTZ VLADIMIR [US] ET AL.) 13 October 2011 (2011-10-13) abstract; claims 1-9; figures 1-3	1-11
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed “T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art “&” document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 24 March 2023		Date of mailing of the international search report 31 March 2023
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Moscelli, Nicola Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

10

20

30

40

50

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2022/087584

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2009193876	A1	06 August 2009	CN	101171501	A	30 April 2008
				DE	102005021909	A1	16 November 2006
				EP	1880184	A1	23 January 2008
				JP	4806011	B2	02 November 2011
				JP	2008541076	A	20 November 2008
				US	2009193876	A1	06 August 2009
				WO	2006120122	A1	16 November 2006
US	9360465	B2	07 June 2016	BR	112013005109	A2	10 May 2016
				CN	103154689	A	12 June 2013
				DE	102010048982	A1	08 March 2012
				EP	2612126	A1	10 July 2013
				JP	5990172	B2	07 September 2016
				JP	2013536937	A	26 September 2013
				RU	2013114729	A	10 October 2014
				US	2013213114	A1	22 August 2013
				US	2015362467	A1	17 December 2015
				WO	2012028685	A1	08 March 2012
US	2012031162	A1	09 February 2012	BR	PI1008911	A2	15 March 2016
				CN	102317753	A	11 January 2012
				DE	102009009370	A1	19 August 2010
				EP	2399113	A1	28 December 2011
				JP	5575812	B2	20 August 2014
				JP	2012518160	A	09 August 2012
				RU	2011138075	A	27 March 2013
				US	2012031162	A1	09 February 2012
				WO	2010094608	A1	26 August 2010
US	5661229	A	26 August 1997	DE	4326265	A1	09 February 1995
				EP	0712488	A1	22 May 1996
				JP	H09501237	A	04 February 1997
				KR	960704218	A	31 August 1996
				US	5661229	A	26 August 1997
US	2011247498	A1	13 October 2011	WO	9504921	A1	16 February 1995
				CN	102884409	A	16 January 2013
				EP	2556358	A1	13 February 2013
				EP	3029446	A1	08 June 2016
				JP	5758981	B2	05 August 2015
				JP	2013524228	A	17 June 2013
				KR	20130048729	A	10 May 2013
				RU	2012147519	A	20 May 2014
				US	2011247498	A1	13 October 2011
				US	2012304863	A1	06 December 2012
				WO	2011124618	A1	13 October 2011

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (January 2015)

10

20

30

40

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2022/087584

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV.	G01M3/20	B01D46/00
	B01D65/10	G01M3/00
		G01L27/00
ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)		
G01M B01D G01L		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)		
EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2009/193876 A1 (WETZIG DANIEL [DE] ET AL) 6. August 2009 (2009-08-06)	1-6, 8, 11
A	Zusammenfassung; Ansprüche 1-11; Abbildungen 1, 2	7, 9, 10
	Ausführungsformen von Fig. 1 und 2	

X	US 9 360 465 B2 (WETZIG DANIEL [DE]; DALTON SCOTT [US] ET AL.) 7. Juni 2016 (2016-06-07)	1-5, 8, 11
A	Zusammenfassung; Ansprüche 1-20; Abbildungen 1-4	7, 9, 10

X	US 2012/031162 A1 (ROLFF RANDOLF [DE]) 9. Februar 2012 (2012-02-09)	1-6, 8, 11
A	das ganze Dokument	7, 9, 10

	---/--	
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
24. März 2023		31/03/2023
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Moscelli, Nicola

Formblatt PCTISA/210 (Blatt 2) (April 2005)

Seite 1 von 2

10

20

30

40

50

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2022/087584

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 661 229 A (BOHM THOMAS [DE] ET AL) 26. August 1997 (1997-08-26)	1-6, 8, 11
A	Zusammenfassung; Ansprüche 1-8; Abbildungen 1-3	7, 9, 10
A	----- US 2011/247498 A1 (SCHWARTZ VLADIMIR [US] ET AL) 13. Oktober 2011 (2011-10-13) Zusammenfassung; Ansprüche 1-9; Abbildungen 1-3	1-11

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2022/087584

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2009193876 A1	06-08-2009	CN 101171501 A	30-04-2008
		DE 102005021909 A1	16-11-2006
		EP 1880184 A1	23-01-2008
		JP 4806011 B2	02-11-2011
		JP 2008541076 A	20-11-2008
		US 2009193876 A1	06-08-2009
		WO 2006120122 A1	16-11-2006
US 9360465 B2	07-06-2016	BR 112013005109 A2	10-05-2016
		CN 103154689 A	12-06-2013
		DE 102010048982 A1	08-03-2012
		EP 2612126 A1	10-07-2013
		JP 5990172 B2	07-09-2016
		JP 2013536937 A	26-09-2013
		RU 2013114729 A	10-10-2014
		US 2013213114 A1	22-08-2013
		US 2015362467 A1	17-12-2015
		WO 2012028685 A1	08-03-2012
US 2012031162 A1	09-02-2012	BR PI1008911 A2	15-03-2016
		CN 102317753 A	11-01-2012
		DE 102009009370 A1	19-08-2010
		EP 2399113 A1	28-12-2011
		JP 5575812 B2	20-08-2014
		JP 2012518160 A	09-08-2012
		RU 2011138075 A	27-03-2013
		US 2012031162 A1	09-02-2012
		WO 2010094608 A1	26-08-2010
US 5661229 A	26-08-1997	DE 4326265 A1	09-02-1995
		EP 0712488 A1	22-05-1996
		JP H09501237 A	04-02-1997
		KR 960704218 A	31-08-1996
		US 5661229 A	26-08-1997
		WO 9504921 A1	16-02-1995
US 2011247498 A1	13-10-2011	CN 102884409 A	16-01-2013
		EP 2556358 A1	13-02-2013
		EP 3029446 A1	08-06-2016
		JP 5758981 B2	05-08-2015
		JP 2013524228 A	17-06-2013
		KR 20130048729 A	10-05-2013
		RU 2012147519 A	20-05-2014
		US 2011247498 A1	13-10-2011
		US 2012304863 A1	06-12-2012
		WO 2011124618 A1	13-10-2011

Formblatt PCT/ISA/210 (Anhang Patentfamilie) (April 2005)

10

20

30

40

50

フロントページの続き

MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,N
E,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,
CV,CV,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IQ,IR,IS,I
T,JM,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,
MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,ST,SV,
SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW

(74)代理人 100150566

弁理士 谷口 洋樹

(74)代理人 100213470

弁理士 中尾 真二

(74)代理人 100220489

弁理士 笹沼 崇

(74)代理人 100225026

弁理士 古後 亜紀

(74)代理人 100230248

弁理士 杉本 圭二

(72)発明者 ヴェツィヒ・ダニエル

ドイツ国, 5 0 9 6 8 ケルン, ボンナー シュトラッセ 4 9 8, インフィコン ゲゼルシャフト
ミット ベシュレンクテル ハフツング内

(72)発明者 ピュシャラ - ケーニヒ・ヨッヘン

ドイツ国, 5 0 9 6 8 ケルン, ボンナー シュトラッセ 4 9 8, インフィコン ゲゼルシャフト
ミット ベシュレンクテル ハフツング内

(72)発明者 デッカー・シルヴィオ

ドイツ国, 5 0 9 6 8 ケルン, ボンナー シュトラッセ 4 9 8, インフィコン ゲゼルシャフト
ミット ベシュレンクテル ハフツング内

(72)発明者 ヴァイス・セバスチャン

ドイツ国, 5 0 9 6 8 ケルン ボンナー シュトラッセ 4 9 8, インフィコン ゲゼルシャフト
ミット ベシュレンクテル ハフツング内

F ターム (参考) 2G067 BB04 CC13 DD05