

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7511766号  
(P7511766)

(45)発行日 令和6年7月5日(2024.7.5)

(24)登録日 令和6年6月27日(2024.6.27)

(51)国際特許分類		F I			
H 0 1 M	8/04119(2016.01)	H 0 1 M	8/04119		
H 0 1 M	8/04 (2016.01)	H 0 1 M	8/04		N
H 0 1 M	8/10 (2016.01)	H 0 1 M	8/10		1 0 1

請求項の数 11 (全22頁)

(21)出願番号	特願2023-533365(P2023-533365)	(73)特許権者	518215493
(86)(22)出願日	令和3年12月30日(2021.12.30)		コーロン インダストリーズ インク
(65)公表番号	特表2023-554602(P2023-554602 A)		大韓民国 0 7 7 9 3 ソウル ガンソグ
(43)公表日	令和5年12月28日(2023.12.28)		マゴクドンロ 1 1 0 (マゴクドン コーロン ワン アンド オンリー タワー)
(86)国際出願番号	PCT/KR2021/020247	(74)代理人	100083138
(87)国際公開番号	WO2022/149794		弁理士 相田 伸二
(87)国際公開日	令和4年7月14日(2022.7.14)	(74)代理人	100189625
審査請求日	令和5年5月31日(2023.5.31)		弁理士 鄭 元基
(31)優先権主張番号	10-2021-0002481	(74)代理人	100196139
(32)優先日	令和3年1月8日(2021.1.8)		弁理士 相田 京子
(33)優先権主張国・地域又は機関	韓国(KR)	(74)代理人	100199004
			弁理士 服部 洋
		(72)発明者	ホ ジュンクン
			大韓民国 0 7 7 9 3 ソウル ガンソグ
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 燃料電池用加湿器

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

燃料電池スタックから排出された湿潤気体を用いて、外部から供給された乾燥気体を加湿するための加湿モジュールと、

前記加湿モジュールの一端に結合された第1キャップと、

前記加湿モジュールの他端に結合された第2キャップと、を含む燃料電池用加湿器であって、

前記加湿モジュールは、ミッドケース、及び前記ミッドケース内に配置され、複数の中空系膜を収容する少なくとも一つのカートリッジを含み、

前記カートリッジは、前記中空系膜を収容しているインナーケース、前記中空系膜の一端を固定する第1ポット層、及び前記インナーケースの一端及び前記第1ポット層に接するように配置された第1サブケースを含み、

前記燃料電池用加湿器は、前記第1キャップが前記中空系膜のみと流体連通することができるように、機械的組立によって前記加湿モジュールの一端に気密に結合される (A i r t i g h t l y c o u p l e d) 第1パッキング部材をさらに含み、前記第1サブケースは、前記第1パッキング部材が挿入されるための第1挿入溝を含み、

前記第1パッキング部材は、前記ミッドケースと前記インナーケースとの間を密閉する第1パッキング本体、及び前記第1パッキング本体から突出して前記第1挿入溝に挿入される第1突出部材を含むことを特徴とする、燃料電池用加湿器。

【請求項 2】

前記第 1 パッキング部材は、前記第 1 突出部材から突出した第 1 パッキング羽を含み、前記第 1 パッキング羽は前記第 1 挿入溝に挿入されて前記第 1 サブケースに密着することを特徴とする、請求項 1 に記載の燃料電池用加湿器。

【請求項 3】

前記第 1 パッキング羽は、前記第 1 突出部材との間との狭角 (Included Angle) が鋭角 (Acute angle) を成すように、前記第 1 突出部材に結合された一端から前記第 1 突出部材から離隔した他端まで斜めに延設されることを特徴とする、請求項 2 に記載の燃料電池用加湿器。

【請求項 4】

前記第 1 パッキング部材は、前記第 1 突出部材から突出した第 2 パッキング羽を含み、前記第 2 パッキング羽と前記第 1 パッキング羽とは前記第 1 挿入溝に挿入され、互いに離隔した位置で前記第 1 サブケースに密着することを特徴とする、請求項 2 に記載の燃料電池用加湿器。

【請求項 5】

前記第 1 パッキング羽は、前記第 1 突出部材が前記第 1 挿入溝に挿入される第 1 挿入方向に前記第 2 パッキング羽から離隔し、

前記第 1 パッキング羽が前記第 1 突出部材から突出した長さは前記第 2 パッキング羽が前記第 1 突出部材から突出した長さよりも短いことを特徴とする、請求項 4 に記載の燃料電池用加湿器。

【請求項 6】

前記第 2 パッキング羽は、前記第 1 突出部材との間の狭角 (Included Angle) が鋭角 (Acute angle) を成すように、前記第 1 突出部材に結合された一端から前記第 1 突出部材から離隔した他端まで斜めに延設されることを特徴とする、請求項 4 に記載の燃料電池用加湿器。

【請求項 7】

前記第 1 パッキング部材は、前記第 1 パッキング本体の内部に位置する第 1 補強部材を含み、

前記第 1 補強部材は前記第 1 パッキング本体よりも大きい強度を有するように形成されることを特徴とする、請求項 1 に記載の燃料電池用加湿器。

【請求項 8】

前記第 1 パッキング部材は、前記第 1 補強部材から突出した第 1 補強突起を含み、前記第 1 補強突起は前記第 1 補強部材から前記第 1 突出部材側に突出して前記第 1 突出部材の内部に位置することを特徴とする、請求項 7 に記載の燃料電池用加湿器。

【請求項 9】

前記第 1 突出部材は、前記第 1 キャップと前記ミッドケースとの間の外部空間に形成された外部圧力が前記第 1 パッキング本体を押圧する方向と同じ方向に前記第 1 挿入溝に挿入されることを特徴とする、請求項 1 に記載の燃料電池用加湿器。

【請求項 10】

前記ミッドケースは、前記第 1 パッキング部材が挿入されるための第 1 係合溝を含み、前記第 1 パッキング部材は、前記第 1 パッキング本体から突出して前記第 1 係合溝に挿入される第 1 係合部材を含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の燃料電池用加湿器。

【請求項 11】

前記第 1 パッキング部材は、前記第 1 係合部材に形成された第 1 支持溝を含み、前記ミッドケースは、前記第 1 支持溝に挿入されて前記第 1 係合部材を支持する第 1 支持部材を含むことを特徴とする、請求項 10 に記載の燃料電池用加湿器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、加湿された気体を燃料電池に供給するための燃料電池用加湿器に関する。

【背景技術】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 2 】

燃料電池は、乾電池や蓄電池などの一般化学電池とは違い、水素と酸素が供給される限りは電気を生産し続けることができ、熱損失がないので、内燃機関に比べて効率が2倍程高いという長所がある。

## 【 0 0 0 3 】

また、水素と酸素との結合によって発生する化学エネルギーを電気エネルギーに直接変換するので、公害物質の排出が少ない。したがって、燃料電池は環境にやさしい他、エネルギー消費の増加による資源枯渇の心配も減らすことができるという長所がある。

## 【 0 0 0 4 】

このような燃料電池は、使用される電解質の種類によって、大きく、高分子電解質型燃料電池 ( Polymer Electrolyte Membrane Fuel Cell : PEMFC )、リン酸型燃料電池 ( Phosphoric Acid Fuel Cell : PAFC )、熔融炭酸塩型燃料電池 ( Molten Carbonate Fuel Cell : MCFC )、固体酸化物型燃料電池 ( Solid Oxide Fuel Cell : SOFC )、及びアルカリ型燃料電池 ( Alkaline Fuel Cell : AFC ) などに分類できる。

10

## 【 0 0 0 5 】

これらの各燃料電池は、根本的に同一原理によって作動するが、使用される燃料の種類、運転温度、触媒、電解質などが互いに異なる。特に、高分子電解質型燃料電池 ( PEMFC ) は、他の燃料電池に比べて低温で動作するという点、及び出力密度が大きいため小型化が可能な点から、小規模据置型発電設備の他に輸送システムにおいても最も有望なものとして知られている。

20

## 【 0 0 0 6 】

高分子電解質型燃料電池 ( PEMFC ) の性能を向上させる上で最も重要な要素の一つは、膜 - 電極接合体 ( Membrane Electrode Assembly : MEA ) の高分子電解質膜 ( Polymer Electrolyte Membrane 又は Proton Exchange Membrane : PEM ) に一定量以上の水分を供給することによって含水率を保持することである。高分子電解質膜が乾燥すると発電効率が急に低下するためである。

## 【 0 0 0 7 】

高分子電解質膜を加湿する方法には、1) 耐圧容器に水を満たした後、対象気体を拡散器 ( diffuser ) に通過させて水分を供給するバブラー ( bubbler ) 加湿方式、2) 燃料電池反応に必要な供給水分量を計算し、ソレノイド弁を通してガス流動管に水分を直接供給する直接噴射 ( direct injection ) 方式、及び3) 高分子分離膜を用いてガスの流動層に水分を供給する加湿膜方式などがある。

30

## 【 0 0 0 8 】

これらの中でも、排ガス中に含まれる水蒸気だけを選択的に透過させる膜を用いて、高分子電解質膜に供給される空気に水蒸気を提供することによって高分子電解質膜を加湿する膜加湿方式が、加湿器を軽量化及び小型化できるという点で有利である。

## 【 0 0 0 9 】

膜加湿方式に用いられる選択的透過膜は、モジュールを形成する場合に単位体積当たりの透過面積が大きい中空糸膜が好ましい。すなわち、中空糸膜を用いて加湿器を製造すると、接触表面積の広い中空糸膜を高集積化できるので、小容量でも燃料電池の加湿が十分となり、低価素材の使用が可能であり、燃料電池から排出される高温の排ガス ( off-gas ) 中の水分と熱を回収し、加湿器を用いて再使用できるという利点がある。

40

## 【 0 0 1 0 】

図1は、通常の燃料電池用加湿器の概略分解斜視図である。

## 【 0 0 1 1 】

図1に例示するように、通常の膜加湿方式の加湿器100は、外部から供給される空気と燃料電池スタック ( 図示せず ) から排出される排ガスとの間に水分取替が起きる加湿モ

50

ジュール 110、及び該加湿モジュール 110の両端に結合しているギャップ 120を含む。

【0012】

これらのギャップ 120のいずれか一方は、外部から供給される空気を前記加湿モジュール 110に伝達し、他方は、前記加湿モジュール 110によって加湿された空気を燃料電池スタックに伝達する。

【0013】

前記加湿モジュール 110は、排ガス流入口(off-gas inlet) 111aと排ガス流出口(off-gas outlet) 111bを有するミッドケース(mid-case) 111、及び該ミッドケース 111内の複数の中空系膜 112を含む。前記中空系膜 112の束の両端は、固定層 113にポットされている。前記固定層 113は、一般に、キャストイング(casting)方式で液状ポリウレタン樹脂のような液状ポリマーを硬化させることによって形成される。

10

【0014】

外部から供給される空気は、前記中空系膜 112の中空に沿って流れる。前記排ガス流入口 111aから前記ミッドケース 111内に流入した排ガスは、前記中空系膜 112の外表面と接触した後、前記排ガス流出口 111bを通して前記ミッドケース 111から流出する。前記排ガスが前記中空系膜 112の外表面と接触する際、前記排ガス中に含有されている水分が前記中空系膜 112を透過することにより、前記中空系膜 112の中空に沿って流れている空気を加湿する。

20

【0015】

前記キャップ 120の内部空間は前記中空系膜 112の中空のみと流体連通するだけで、前記ミッドケース 111の内部空間とは完全に遮断されていなければならない。そうではなければ、圧力差による空気漏出が発生することにより、燃料電池スタックに供給される加湿空気の量が減少し、燃料電池の発電効率が低下する。

【0016】

一般に、図 1に例示するように、前記中空系膜 112の末端がポットされている固定層 113、及び固定層 113と前記ミッドケース 111との間の樹脂層 114が、前記キャップ 120の内部空間を前記ミッドケース 111の内部空間から遮断する。前記固定層 113と同様に、前記樹脂層 114も、一般に、キャストイング方式で液状ポリウレタン樹脂のような液状ポリマーを硬化させることによって形成される。

30

【0017】

しかしながら、前記樹脂層 114の形成のためのキャストイング工程は、相対的に長い工程時間がかかるため、加湿器 100の生産性を低下させる問題があった。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0018】

本発明は、上述したような問題を解決するために案出されたもので、キャストイング工程を用いた樹脂層の形成によって加湿器の生産性が低下することを防止できる燃料電池用加湿器を提供するためのものである。

40

【課題を解決するための手段】

【0019】

前記のような課題を解決するために、本発明は次のような構成を含むことができる。

【0020】

本発明による燃料電池用加湿器は、燃料電池スタックから排出された湿潤気体を用いて、外部から供給された乾燥気体を加湿するための加湿モジュールと、前記加湿モジュールの一端に結合された第 1 キャップと、前記加湿モジュールの他端に結合された第 2 キャップとを含むことができる。前記加湿モジュールは、ミッドケース、及び前記ミッドケース内に配置され、複数の中空系膜を収容する少なくとも一つのカートリッジを含むことができる。前記カートリッジは、前記中空系膜を収容しているインナーケース、前記中空系膜

50

の一端を固定する第1ポット層、及び前記インナーケースの一端及び前記第1ポット層に接するように配置された第1サブケースを含むことができる。

【0021】

本発明による燃料電池用加湿器は、前記第1キャップが前記中空系膜のみと流体連通することができるように、機械的組立によって前記加湿モジュールの一端に気密に結合される(Airtightly coupled)第1パッキング部材をさらに含むことができる。前記第1サブケースは、前記第1パッキング部材が挿入されるための第1挿入溝を含むことができる。前記第1パッキング部材は、前記ミッドケースと前記インナーケースとの間を密閉する第1パッキング本体、及び前記第1パッキング本体から突出して前記第1挿入溝に挿入される第1突出部材を含むことができる。

10

【発明の効果】

【0022】

本発明は、キャップの内部空間とミッドケースの内部空間を密閉させるためのキャスティング工程が省略可能なように具現される。したがって、本発明は、生産のための工程時間の短縮によって生産性を向上させることができる。

【0023】

本発明は第1パッキング部材が第1サブケースに挿入されることによって具現された密閉構造によって乾燥気体及び湿潤気体の両方の漏洩を防止することができるように具現される。よって、本発明は、両方向シーリング構造を具現することができるので、密閉力向上によって加湿性能を増大させることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】通常の燃料電池用加湿器の概略分解斜視図である。

【0025】

【図2】本発明に係る燃料電池用加湿器の概略分解斜視図である。

【0026】

【図3】本発明に係る燃料電池用加湿器を図2のI-I線を基準にして示す概略分解断面図である。

【0027】

【図4】本発明に係る燃料電池用加湿器を図2のI-I線を基準にして示す概略結合断面図である。

30

【0028】

【図5】本発明による燃料電池用加湿器においてカートリッジの概略平面図である。

【0029】

【図6】図4のA部を拡大して示す概略断面図である。

【0030】

【図7】本発明による燃料電池用加湿器において図2のI-I線を基準に第1パッキング部材が加湿モジュールから分解された状態を示す概略分解断面図である。

【0031】

【図8】図4のB部を拡大して示す概略断面図である。

40

【0032】

【図9】本発明による燃料電池用加湿器において図2のI-I線を基準に第2パッキング部材が加湿モジュールから分解された状態を示す概略分解断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0033】

以下では、本発明に係る燃料電池用加湿器の実施例を、添付の図面を参照して詳細に説明する。

【0034】

図2～図4を参照すると、本発明に係る燃料電池用加湿器1は、燃料電池スタック(図示せず)から排出された湿潤気体を用いて、外部から供給された乾燥気体を加湿するため

50

のものである。乾燥気体は、燃料ガス又は空気であってもよい。乾燥気体は湿潤気体によって加湿された後、前記燃料電池スタックに供給できる。本発明に係る燃料電池用加湿器 1 は、乾燥気体の加湿のための加湿モジュール 2、前記加湿モジュール 2 の一端に結合された第 1 キャップ 3、及び前記加湿モジュール 2 の他端に結合された第 2 キャップ 4 を含む。

【 0 0 3 5 】

図 2 ~ 図 4 を参照すると、前記加湿モジュール 2 は、外部から供給された気体を加湿するものである。前記加湿モジュール 2 の一端には前記第 1 キャップ 3 が結合することができる。前記加湿モジュール 2 の他端には前記第 2 キャップ 4 が結合することができる。前記第 1 キャップ 3 は、乾燥気体を前記加湿モジュール 2 に伝達することができる。この場合、前記第 2 キャップ 4 は、前記加湿モジュール 2 で湿潤気体によって加湿された乾燥気体を、前記燃料電池スタックに伝達することができる。前記第 1 キャップ 3 は湿潤気体を前記加湿モジュール 2 に伝達することができる。この場合、前記第 2 キャップ 4 は前記加湿モジュール 2 で乾燥気体を加湿した後の湿潤気体を外部に排出することができる。

10

【 0 0 3 6 】

前記加湿モジュール 2 は、ミッドケース ( M i d - c a s e ) 2 1、及び少なくとも一つのカートリッジ ( C a r t r i d g e ) 2 2 を含む。

【 0 0 3 7 】

前記ミッドケース 2 1 は前記カートリッジ 2 2 が結合されたものである。前記カートリッジ 2 2 は前記ミッドケース 2 1 の内部に配置できる。前記ミッドケース 2 1 は両端が開放している。この場合、前記ミッドケース 2 1 には収容孔 2 1 1 が形成できる。前記収容孔 2 1 1 は前記ミッドケース 2 1 を第 1 軸方向 ( X 軸方向 ) に貫くように形成できる。

20

【 0 0 3 8 】

前記ミッドケース 2 1 には第 1 気体流入口 2 1 2 及び第 1 気体流出口 2 1 3 が形成できる。前記第 1 気体流入口 2 1 2 は前記ミッドケース 2 1 の内部に湿潤気体または乾燥気体を流入させることができる。前記第 1 気体流出口 2 1 3 は前記ミッドケース 2 1 の内部から湿潤気体または乾燥気体を流出させることができる。前記第 1 気体流入口 2 1 2 及び前記第 1 気体流出口 2 1 3 は前記第 1 軸方向 ( X 軸方向 ) に互いに離隔した位置に配置できる。

【 0 0 3 9 】

前記第 1 気体流入口 2 1 2 及び前記第 1 気体流出口 2 1 3 を通して湿潤気体が流動する場合、湿潤気体は前記第 1 気体流入口 2 1 2 を通して前記ミッドケース 2 1 の内部を経て前記カートリッジ 2 2 の内部に供給された後、前記中空系膜 2 2 1 の外表面と接触することができる。この過程で、湿潤気体に含有されていた水分が前記中空系膜 2 2 1 を透過することで、前記中空系膜 2 2 1 の中空に沿って流れている乾燥気体を加湿することができる。加湿された乾燥気体は前記中空系膜 2 2 1 から流出した後、前記第 2 キャップ 4 を通して前記燃料電池スタックに供給できる。乾燥気体を加湿した後の湿潤気体は、前記カートリッジ 2 2 の外部に流出した後、前記ミッドケース 2 1 の内部を経て前記第 1 気体流出口 2 1 3 を通して前記ミッドケース 2 1 の外部に流出することができる。前記第 1 気体流入口 2 1 2 は前記燃料電池スタックに連結されることによって湿潤気体を受け取ることができる。この場合、湿潤気体は前記燃料電池スタックから排出される排ガス ( O f f - g a s ) であり得る。

30

【 0 0 4 0 】

前記第 1 気体流入口 2 1 2 及び前記第 1 気体流出口 2 1 3 を通して乾燥気体が流動する場合、乾燥気体は前記第 1 気体流入口 2 1 2 を通して前記ミッドケース 2 1 の内部を経て前記カートリッジ 2 2 の内部に供給された後、前記カートリッジ 2 2 が有する中空系膜 2 2 1 の外表面に接触することができる。この過程で、前記中空系膜 2 2 1 の中空に沿って流れている湿潤気体の水分が前記中空系膜 2 2 1 を透過することで、前記カートリッジ 2 2 の内部に流入した乾燥気体を加湿することができる。加湿された乾燥気体は前記カートリッジ 2 2 の外部に流出した後、前記ミッドケース 2 1 の内部を経て前記第 1 気体流出口

40

50

213を通して前記ミッドケース21の外部に流出した後、前記燃料電池スタックに供給できる。乾燥気体を加湿した後の湿潤気体は、前記中空系膜221から流出した後、前記第2キャップ4を通して外部に排出できる。前記第1キャップ3は前記燃料電池スタックに連結されることによって湿潤気体を受けることができる。この場合、湿潤気体は前記燃料電池スタックから排出される排ガス(Off-gas)であり得る。

【0041】

前記第1気体流入口212及び前記第1気体流出口213は前記ミッドケース21から突出することができる。前記第1気体流入口212及び前記第1気体流出口213は前記ミッドケース21から互いに同じ方向に突出することができる。前記第1気体流入口212及び前記第1気体流出口213は前記ミッドケース21から互いに異なる方向に突出することもできる。前記第1気体流入口212、前記第1気体流出口213、及び前記ミッドケース21は一体に形成されることもできる。

10

【0042】

前記カートリッジ22は前記ミッドケース21内に配置され、複数の中空系膜221を含む。前記中空系膜221は、前記カートリッジ22に結合されてモジュール化することができる。これにより、前記カートリッジ22を前記ミッドケース21に結合させる工程により、前記中空系膜221は前記ミッドケース21の内部に設けられることができる。したがって、本発明に係る燃料電池用加湿器1は、前記中空系膜221に対する設置作業、分離作業、及び取替作業の容易性を向上させることができる。

【0043】

前記カートリッジ22は、インナーケース(Inner case)222を含むことができる。

20

【0044】

前記インナーケース222は末端に開口(Opening)を有し、前記中空系膜221を収容しているものである。前記中空系膜221は、前記インナーケース222の内部に配置されてモジュール化することができる。前記中空系膜221は、ポリスルホン樹脂、ポリエーテルスルホン樹脂、スルホン化ポリスルホン樹脂、ポリビニリデンフルオリド(PVDF)樹脂、ポリアクリロニトリル(PAN)樹脂、ポリイミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、ポリエステルイミド樹脂、又はこれらのうち2以上の混合物で形成された高分子膜を含むことができる。

30

【0045】

前記カートリッジ22は第1ポット層223を含むことができる。前記第1ポット層223は前記中空系膜221の一端を固定するものである。この場合、前記第1ポット層223は前記中空系膜221の中空を塞げないように形成できる。前記第1ポット層223は、キャスト工程によって、液状ポリウレタン樹脂のような液状樹脂を硬化させることによって形成できる。前記第1ポット層223は前記インナーケース222及び前記中空系膜221の一端を固定することができる。

【0046】

前記カートリッジ22は、第2ポット層224を含むことができる。前記第2ポット層224は前記中空系膜221の他端を固定するものである。この場合、前記第2ポット層224は前記中空系膜221の中空を塞げないように形成できる。よって、乾燥気体または湿潤気体は前記第2ポット層224及び前記第1ポット層223と干渉せずに前記中空系膜221の中空に供給でき、前記第2ポット層224及び前記第1ポット層223と干渉せずに前記中空系膜221の中空から流出することができる。前記第2ポット層224は、キャスト工程によって、液状ポリウレタン樹脂のような液状樹脂を硬化させることによって形成できる。前記第2ポット層224は前記インナーケース222及び前記中空系膜221の他側を固定することができる。

40

【0047】

前記カートリッジ22は、第2気体流入口225、及び第2気体流出口226を含むことができる。

50

## 【 0 0 4 8 】

前記第2気体流入口225は前記インナーケース222に形成されたものである。前記第2気体流入口225は前記インナーケース222の一侧に形成できる。例えば、前記インナーケース222の一侧は上面に相当することができる。前記第2気体流入口225は前記インナーケース222の内部に湿潤気体または乾燥気体を流入させることができる。前記第2気体流入口225は前記インナーケース222を貫通して形成できる。前記第2気体流入口225は前記インナーケース222を貫く単一の貫通孔によって具現できる。図5に示すように、前記第2気体流入口225は前記インナーケース222を貫く複数の貫通孔によって具現されることもできる。この場合、前記第2気体流入口225は前記インナーケース222の相異なる部分を貫くように形成された複数の流入ウィンドウ225aを含むことができる。前記流入ウィンドウ225aは、前記第1軸方向(X軸方向)及び第2軸方向(Y軸方向)に沿ってそれぞれ互いに離隔して行列状を成すように配置できる。前記第2軸方向(Y軸方向)は前記第1軸方向(X軸方向)に対して垂直な軸方向である。

10

## 【 0 0 4 9 】

前記第2気体流出口226は前記インナーケース222に形成されたものである。前記第2気体流出口226は前記インナーケース222の一侧に形成できる。前記第2気体流出口226は前記インナーケース222の内部から湿潤気体または乾燥気体を流出させることができる。前記第2気体流出口226は前記インナーケース222を貫いて形成できる。前記第2気体流出口226は前記インナーケース222を貫く一つの貫通孔によって具現できる。図5に示すように、前記第2気体流出口226は前記インナーケース222を貫く複数の貫通孔によって具現されることもできる。この場合、前記第2気体流出口226は、前記インナーケース222の相異なる部分を貫くように形成された複数の流出ウィンドウ226aを含むことができる。前記流出ウィンドウ226aは前記第1軸方向(X軸方向)及び前記第2軸方向(Y軸方向)のそれぞれに沿って互いに離隔して行列状を成すように配置できる。前記第2気体流出口226及び前記第2気体流入口225は前記第1軸方向(X軸方向)に沿って互いに離隔した位置に配置できる。

20

## 【 0 0 5 0 】

前記第2気体流出口226及び前記第2気体流入口225を通して湿潤気体が流動する場合、湿潤気体は前記第1気体流入口212を通して前記ミッドケース21の内面と前記インナーケース222の外表面との間に供給され、前記第2気体流入口225を通して前記インナーケース222の内部に供給されて前記中空系膜221の外表面に接触することができる。この過程で、湿潤気体に含有されていた水分が前記中空系膜221を透過することで、前記中空系膜221の中空に沿って流れる乾燥気体を加湿することができる。加湿された乾燥気体は前記中空系膜221から流出した後、前記第2キャップ4を通して前記燃料電池スタックに供給できる。乾燥気体を加湿した後の湿潤気体は前記第2気体流出口226を通して前記インナーケース222の外表面と前記ミッドケース21の内面との間に流出し、前記第1気体流出口213を通して前記ミッドケース21の外部に流出することができる。

30

## 【 0 0 5 1 】

前記第2気体流出口226及び前記第2気体流入口225を通して乾燥気体が流動する場合、乾燥気体は前記第1気体流入口212を通して前記ミッドケース21の内面と前記インナーケース222の外表面との間に供給され、前記第2気体流入口225を通して前記インナーケース222の内部に供給されて前記中空系膜221の外表面に接触することができる。この過程で、前記中空系膜221の中空に沿って流れていた湿潤気体の水分が前記中空系膜221を透過することで、前記インナーケース222の内部に流入した乾燥気体を加湿することができる。加湿された乾燥気体は、前記第2気体流出口226を通して前記インナーケース222の外表面と前記ミッドケース21の内面との間に流出し、前記第1気体流出口213を通して前記ミッドケース21の外部に流出した後、前記燃料電池スタックに供給できる。乾燥気体を加湿した後の湿潤気体は、前記中空系膜221から流出

40

50

した後、前記第 2 キャップ 4 を通して外部に排出できる。

【 0 0 5 2 】

図 2 ~ 図 4 を参照すると、前記第 1 キャップ 3 は前記加湿モジュール 2 の一端に結合されたものである。前記第 1 キャップ 3 は、外部から供給される乾燥気体または湿潤気体を前記加湿モジュール 2 に伝達することができる。

【 0 0 5 3 】

図 2 ~ 図 4 を参照すると、前記第 2 キャップ 4 は前記加湿モジュール 2 の他端に結合されたものである。前記第 2 キャップ 4 は、前記加湿モジュール 2 から伝達された乾燥気体または湿潤気体を外部に流出させることができる。前記加湿モジュール 2 から加湿された乾燥気体が伝達された場合、前記第 2 キャップ 4 は加湿された乾燥気体を前記燃料電池スタックに伝達することもできる。

10

【 0 0 5 4 】

図 2 ~ 図 7 を参照すると、本発明による燃料電池用加湿器 1 は、キャスティング ( C a s t i n g ) 工程なしに、機械的組立によって前記ミッドケース 2 1 と前記カートリッジ 2 2 との間を密閉させるように具現できる。この場合、本発明による燃料電池用加湿器 1 は、第 1 パッキング部材 2 3 を含むことができる。

【 0 0 5 5 】

前記第 1 パッキング部材 2 3 は、機械的組立によって前記加湿モジュール 2 の一端に気密に結合 ( A i r t i g h t l y c o u p l e d ) できる。よって、前記第 1 パッキング部材 2 3 は、前記第 1 キャップ 3 が前記中空系膜 2 2 1 のみと流体連通するようにすることができる。したがって、本発明による燃料電池用加湿器 1 は、相対的に多くの工程時間を要求するキャスティング工程を省略することができるので、生産のための工程時間の短縮によって生産性を向上させることができる。この場合、前記第 1 パッキング部材 2 3 は、第 1 外部空間 O S 1 と第 1 内部空間 I S 1 とが流体連通しないように密閉することができる。前記第 1 外部空間 O S 1 は前記カートリッジ 2 2 と前記第 1 キャップ 3 との間に位置するものである。前記中空系膜 2 2 1 の内部に流入する乾燥気体または前記中空系膜 2 2 1 の内部から流出した乾燥気体が前記第 1 外部空間 O S 1 で流動することができる。前記中空系膜 2 2 1 の内部に流入する湿潤気体または前記中空系膜 2 2 1 の内部から流出した湿潤気体が前記第 1 外部空間 O S 1 で流動することもできる。前記第 1 内部空間 I S 1 は前記カートリッジ 2 2 と前記ミッドケース 2 1 との間に位置するものである。前記第 1 気体流入口 2 1 2 に流入した湿潤気体または前記第 2 気体流出口 2 2 6 から流出した湿潤気体が前記第 1 内部空間 I S 1 で流動することができる。前記第 1 気体流入口 2 1 2 に流入した乾燥気体または前記第 2 気体流出口 2 2 6 から流出した乾燥気体が前記第 1 内部空間 I S 1 で流動することもできる。前記第 1 パッキング部材 2 3 は弾性変形 ( E l a s t i c D e f o r m a t i o n ) 可能な素材から形成できる。例えば、前記第 1 パッキング部材 2 3 はゴム類から形成できる。前記第 1 パッキング部材 2 3 は、前記カートリッジ 2 2 と前記ミッドケース 2 1 との間を密閉するように、リング形に形成できる。

20

30

【 0 0 5 6 】

前記第 1 パッキング部材 2 3 を含む場合、前記カートリッジ 2 2 は第 1 サブケース 2 2 7 を含むことができる。

40

【 0 0 5 7 】

前記第 1 サブケース 2 2 7 は、前記インナーケース 2 2 2 の一端及び前記第 1 ポット層 2 2 3 に接するように配置されたものである。前記第 1 サブケース 2 2 7 は前記第 1 ポット層 2 2 3 に結合できる。前記第 1 サブケース 2 2 7 は前記第 1 ポット層 2 2 3 の周囲を取り囲むように配置できる。よって、前記第 1 ポット層 2 2 3 は前記第 1 サブケース 2 2 7 の内側に配置できる。前記第 1 サブケース 2 2 7 はリング形に形成できる。前記第 1 サブケース 2 2 7 は、前記第 1 パッキング部材 2 3 よりも大きい強度を有する材質から形成できる。例えば、前記第 1 サブケース 2 2 7 は、金属、プラスチックなどから形成できる。前記第 1 サブケース 2 2 7 は第 1 挿入溝 2 2 7 1 を含むことができる。前記第 1 挿入溝 2 2 7 1 は前記第 1 キャップ 3 側に向かう前記第 1 サブケース 2 2 7 の一面に形成できる

50

。前記第 1 挿入溝 2 2 7 1 は前記第 1 サブケース 2 2 7 に沿ってリング形に形成できる。

【 0 0 5 8 】

前記第 1 パッキング部材 2 3 は、第 1 パッキング本体 2 3 1、及び第 1 突出部材 2 3 2 を含むことができる。

【 0 0 5 9 】

前記第 1 パッキング本体 2 3 1 は前記ミッドケース 2 1 と前記インナーケース 2 2 2 との間を密閉するものである。前記第 1 パッキング本体 2 3 1 は、前記第 1 外部空間 O S 1 と前記第 1 内部空間 I S 1 とが流体連通しないように遮断することができる。前記第 1 パッキング本体 2 3 1 により、前記ミッドケース 2 1 と前記インナーケース 2 2 2 との間を通して湿潤気体と乾燥気体とが互いに混合されることを防止することができる。

10

【 0 0 6 0 】

前記第 1 突出部材 2 3 2 は前記第 1 パッキング本体 2 3 1 から突出したものである。前記第 1 突出部材 2 3 2 は第 1 挿入方向 ( I D 1 矢印方向 ) に前記第 1 パッキング本体 2 3 1 から突出することができる。前記第 1 挿入方向 ( I D 1 矢印方向 ) は前記第 1 キャップ 3 から前記カートリッジ 2 2 に向かう方向である。前記第 1 パッキング部材 2 3 が機械的組立によって前記加湿モジュール 2 の一端に気密に結合されると、前記第 1 突出部材 2 3 2 は前記第 1 挿入溝 2 2 7 1 に挿入できる。したがって、本発明による燃料電池用加湿器 1 は、前記第 1 パッキング部材 2 3 が前記第 1 サブケース 2 2 7 に挿入されて具現された密閉構造によって前記第 1 パッキング部材 2 3 と前記カートリッジ 2 2 との間を堅固に密閉するように具現される。また、本発明による燃料電池用加湿器 1 によれば、湿潤気体及び乾燥気体は前記第 1 突出部材 2 3 2 と前記第 1 サブケース 2 2 7 の内面との間を通過するときのみ前記第 1 内部空間 I S 1 と前記第 1 外部空間 O S 1 との間に流動して漏洩することができる。したがって、本発明による燃料電池用加湿器 1 は、前記第 1 パッキング部材 2 3 が前記第 1 サブケース 2 2 7 に挿入されて具現された密閉構造により、乾燥気体及び湿潤気体が漏洩するために流動しなければならない距離を増やすことができるので、乾燥気体及び湿潤気体の漏洩を防止する防止力を強化することができる。また、本発明による燃料電池用加湿器 1 は、前記第 1 パッキング部材 2 3 が前記第 1 サブケース 2 2 7 に挿入されて具現された密閉構造により、乾燥気体及び湿潤気体の両方の漏洩を防止することができる。このような両方向性構造により、本発明による燃料電池用加湿器 1 は、乾燥気体から湿潤気体の方向、かつ湿潤気体から乾燥気体の方向の両方向シーリングを具現することができる。一方、前記第 1 突出部材 2 3 2 は、円柱状、直方体状などの多様な形態に形成できる。

20

30

【 0 0 6 1 】

前記第 1 突出部材 2 3 2 が前記第 1 挿入溝 2 2 7 1 に挿入される第 1 挿入方向 ( I D 1 矢印方向 ) は、前記第 1 外部空間 O S 1 に形成された外部圧力が前記第 1 パッキング本体 2 3 1 を押圧する方向と同じ方向に具現できる。したがって、本発明による燃料電池用加湿器 1 は、湿潤気体を用いて乾燥気体を加湿する過程で前記第 1 外部空間 O S 1 に形成された外部圧力によって前記第 1 突出部材 2 3 2 が前記第 1 挿入溝 2 2 7 1 にもっと強く挿入されて前記第 1 サブケース 2 2 7 にもっと強く密着するように具現される。したがって、本発明による燃料電池用加湿器 1 は、湿潤気体を用いて乾燥気体を加湿する過程で前記第 1 外部空間 O S 1 に形成された外部圧力を用いて前記第 1 パッキング部材 2 3 による密閉力をもっと強化することができる。

40

【 0 0 6 2 】

前記第 1 パッキング部材 2 3 は、第 1 パッキング羽 2 3 3 を含むことができる。

【 0 0 6 3 】

前記第 1 パッキング羽 2 3 3 は前記第 1 突出部材 2 3 2 から突出したものである。前記第 1 突出部材 2 3 2 が前記第 1 挿入溝 2 2 7 1 に挿入されると、前記第 1 パッキング羽 2 3 3 は前記第 1 挿入溝 2 2 7 1 に挿入されて前記第 1 サブケース 2 2 7 に密着することができる。よって、前記第 1 パッキング部材 2 3 は前記第 1 パッキング羽 2 3 3 を用いて密閉力を具現することができる。

50

## 【0064】

前記第1パッキング羽233は前記第1突出部材232よりも容易に弾性変形することができるように具現できる。このために、前記第1パッキング羽233は前記第1突出部材232よりも小さい断面積をもって延びることによって形成できる。前記第1パッキング羽233は、前記第1突出部材232から外側に突出するのに伴って断面積が次第に減少する形態に形成されることもできる。

## 【0065】

前記第1パッキング羽233と前記第1突出部材232との間の狭角(Include Angle)233a(図7参照)が鋭角(Acute angle)を成すように、前記第1パッキング羽233は前記第1突出部材232に結合された一端から前記第1突出部材232から離隔した他端まで斜めに延設できる。よって、前記第1パッキング羽233は前記第1挿入溝2271に挿入される過程で前記狭角233aが減少する方向に円滑に弾性変形した後、前記第1挿入溝2271に挿入された状態で復元力によって前記第1サブケース227の内壁に密着することができる。よって、前記第1パッキング羽233は前記第1挿入溝2271に円滑に挿入できるだけでなく、前記第1挿入溝2271に挿入された後、前記第1サブケース227の内壁に密着して密閉力を具現することができる。

10

## 【0066】

一方、前記第1パッキング羽233を用いて密閉力を具現するので、前記第1突出部材232の断面積は前記第1挿入溝2271の断面積よりも小さく具現できる。したがって、本発明による燃料電池用加湿器1は、前記第1突出部材232が前記第1挿入溝2271に円滑に挿入できるだけでなく、前記第1パッキング羽233も弾性変形によって前記第1挿入溝2271に円滑に挿入できるので、前記第1パッキング部材23の機械的組立の容易性を向上させることができる。前記第1突出部材232の断面積と前記第1挿入溝2271の断面積とは前記第1挿入方向(ID1矢印方向)に対して垂直な軸方向を基準とするものである。

20

## 【0067】

前記第1パッキング部材23は、第2パッキング羽234を含むことができる。

## 【0068】

前記第2パッキング羽234は前記第1突出部材232から突出したものである。前記第1突出部材232が前記第1挿入溝2271に挿入されると、前記第2パッキング羽234は前記第1挿入溝2271に挿入されて前記第1サブケース227に密着することができる。よって、前記第1パッキング部材23は前記第2パッキング羽234によって密閉力を具現することができる。この場合、前記第2パッキング羽234と前記第1パッキング羽233とは前記第1挿入溝2271に挿入され、互いに離隔した位置で前記第1サブケース227に密着することができる。したがって、本発明による燃料電池用加湿器1は、前記第2パッキング羽234及び前記第1パッキング羽233によって互いに異なる位置で密閉力を具現することができるので、密閉力を一層強化することができる。

30

## 【0069】

前記第2パッキング羽234は前記第1突出部材232よりも容易に弾性変形することができるように具現できる。このために、前記第2パッキング羽234は前記第1突出部材232よりも小さい断面積をもって延設できる。前記第2パッキング羽234は前記第1突出部材232から外側に突出するのに伴って断面積が次第に減少する形態に形成されることもできる。

40

## 【0070】

前記第2パッキング羽234と前記第1突出部材232との間の狭角234a(図7参照)が鋭角(Acute angle)を成すように、前記第2パッキング羽234は前記第1突出部材232に結合された一端から前記第1突出部材232から離隔した他端まで斜めに延設できる。よって、前記第2パッキング羽234は、前記第1挿入溝2271に挿入される過程で、前記狭角234aが減少する方向に円滑に弾性変形した後、前記第

50

1 挿入溝 2 2 7 1 に挿入された状態で復元力によって前記第 1 サブケース 2 2 7 の内壁に密着することができる。よって、前記第 2 パッキング羽 2 3 4 は前記第 1 挿入溝 2 2 7 1 に円滑に挿入できるだけでなく、前記第 1 挿入溝 2 2 7 1 に挿入された後、前記第 1 サブケース 2 2 7 の内壁に密着して密閉力を具現することができる。

【 0 0 7 1 】

前記第 2 パッキング羽 2 3 4 は前記第 1 パッキング羽 2 3 3 から第 1 分離方向 ( S D 1 矢印方向 ) に離隔した位置で前記第 1 突出部材 2 3 2 から突出することができる。前記第 1 分離方向 ( S D 1 矢印方向 ) と前記第 1 挿入方向 ( I D 1 矢印方向 ) とは同一軸方向に対して互いに反対の方向である。この場合、前記第 1 パッキング羽 2 3 3 は前記第 1 挿入方向 ( I D 1 矢印方向 ) に前記第 2 パッキング羽 2 3 4 から離隔することができる。

10

【 0 0 7 2 】

前記第 2 パッキング羽 2 3 4 が前記第 1 突出部材 2 3 2 から突出した長さは前記第 1 パッキング羽 2 3 3 が前記第 1 突出部材 2 3 2 から突出した長さよりも長く具現できる。すなわち、前記第 2 パッキング羽 2 3 4 は前記第 1 パッキング羽 2 3 3 よりも長く前記第 1 突出部材 2 3 2 から突出することができる。よって、前記第 2 パッキング羽 2 3 4 は前記第 1 パッキング羽 2 3 3 よりも前記第 1 サブケース 2 2 7 の内壁に強く密着することができるので、前記第 1 パッキング羽 2 3 3 よりも強い密閉力を具現することができる。一方、前記第 1 パッキング羽 2 3 3 が前記第 1 突出部材 2 3 2 から突出した長さは前記第 2 パッキング羽 2 3 4 が前記第 1 突出部材 2 3 2 から突出した長さよりも短く具現できる。すなわち、前記第 1 パッキング羽 2 3 3 は前記第 2 パッキング羽 2 3 4 よりも短く前記第 1 突出部材 2 3 2 から突出することができる。よって、前記第 1 パッキング羽 2 3 3 は前記第 2 パッキング羽 2 3 4 よりも前記第 1 挿入溝 2 2 7 1 に円滑に挿入できるので、前記第 2 パッキング羽 2 3 4 に比べて機械的組立性をもっと向上させることができる。

20

【 0 0 7 3 】

このように、前記第 1 パッキング部材 2 3 は、機械的組立性がより強化した第 1 パッキング羽 2 3 3 と密閉力がもっと強化した第 2 パッキング羽 2 3 4 とを組み合わせた構造として具現されることにより、前記加湿モジュール 2 の一端に対する機械的組立の容易性を向上させることができるとともに、前記加湿モジュール 2 の一端に対する密閉力を強化することができる。この場合、前記第 1 パッキング羽 2 3 3 が前記第 2 パッキング羽 2 3 4 から前記第 1 挿入方向 ( I D 1 矢印方向 ) に離隔するので、前記第 1 パッキング部材 2 3 が機械的に組み立てられるとき、前記第 2 パッキング羽 2 3 4 よりも前記第 1 パッキング羽 2 3 3 が先に前記第 1 挿入溝 2 2 7 1 に挿入される。よって、前記第 1 パッキング部材 2 3 は前記加湿モジュール 2 の一端に対する機械的組立の容易性をもっと向上させることができる。

30

【 0 0 7 4 】

前記第 1 パッキング部材 2 3 は、第 1 補強部材 2 3 5 を含むことができる。

【 0 0 7 5 】

前記第 1 補強部材 2 3 5 は前記第 1 パッキング本体 2 3 1 の内部に配置できる。前記第 1 補強部材 2 3 5 は前記第 1 パッキング本体 2 3 1 よりも大きい強度を有するように形成できる。よって、前記第 1 補強部材 2 3 5 は、前記第 1 外部空間 O S 1 に形成された外部圧力により、前記第 1 パッキング本体 2 3 1 があまりに変形することを防止することができる。例えば、前記第 1 補強部材 2 3 5 は、金属、プラスチックなどから形成できる。前記第 1 補強部材 2 3 5 は、インサート成形によって、前記第 1 パッキング本体 2 3 1 の内部に配置されるように具現できる。前記第 1 補強部材 2 3 5 はリング形に形成できる。

40

【 0 0 7 6 】

前記第 1 パッキング部材 2 3 は、第 1 補強突起 2 3 6 を含むことができる。

【 0 0 7 7 】

前記第 1 補強突起 2 3 6 は前記第 1 補強部材 2 3 5 から突出したものである。前記第 1 補強突起 2 3 6 は前記第 1 補強部材 2 3 5 から前記第 1 突出部材 2 3 2 側に突出して前記第 1 突出部材 2 3 2 の内部に位置することができる。よって、前記第 1 補強突起 2 3 6 は

50

、前記第 1 突出部材 2 3 2 が前記第 1 挿入溝 2 2 7 1 に挿入される過程で作用する押圧力、前記第 1 外部空間 O S 1 に形成された外部圧力などによって前記第 1 突出部材 2 3 2 があまりに変形することを防止することができる。前記第 1 補強突起 2 3 6 は前記第 1 突出部材 2 3 2 よりも大きい強度を有するように形成できる。例えば、前記第 1 補強突起 2 3 6 は、金属、プラスチックなどから形成できる。前記第 1 補強突起 2 3 6 は、インサート成形によって、前記第 1 突出部材 2 3 2 の内部に配置されるように具現できる。前記第 1 補強突起 2 3 6 はリング形に形成できる。前記第 1 補強突起 2 3 6 と前記第 1 補強部材 2 3 5 とは一体に形成されることもできる。

【 0 0 7 8 】

前記第 1 パッキング部材 2 3 は、第 1 係合部材 2 3 7 を含むことができる。

10

【 0 0 7 9 】

前記第 1 係合部材 2 3 7 は前記第 1 パッキング本体 2 3 1 から突出したものである。前記第 1 係合部材 2 3 7 は前記第 1 パッキング本体 2 3 1 から前記第 1 挿入方向（ I D 1 矢印方向）に突出することができる。前記第 1 係合部材 2 3 7 は、前記第 1 パッキング本体 2 3 1 を間に挟んで、前記第 1 突出部材 2 3 2 の反対側に配置できる。この場合、前記第 1 パッキング本体 2 3 1 は前記第 1 係合部材 2 3 7 と前記第 1 突出部材 2 3 2 との間に位置することができる。前記第 1 パッキング部材 2 3 が前記第 1 係合部材 2 3 7 を含む場合、前記ミッドケース 2 1 は第 1 係合溝 2 1 4（図 6 参照）を含むことができる。前記第 1 係合溝 2 1 4 は、前記カートリッジ 2 2 を取り囲む前記ミッドケース 2 1 の外壁に形成できる。前記第 1 パッキング部材 2 3 が前記加湿モジュール 2 の一端に機械的組立によって結合されると、前記第 1 係合部材 2 3 7 は前記第 1 係合溝 2 1 4 に挿入できる。よって、前記第 1 外部空間 O S 1 の圧力が前記第 1 挿入方向（ I D 1 矢印方向）に作用する場合、前記第 1 パッキング部材 2 3 は前記第 1 係合部材 2 3 7 による係合構造によって前記ミッドケース 2 1 に支持されることで、前記カートリッジ 2 2 と前記ミッドケース 2 1 との間を密閉した状態で堅固に維持できる。前記第 1 係合部材 2 3 7 及び前記第 1 係合溝 2 1 4 はそれぞれリング形に形成できる。前記第 1 係合部材 2 3 7 と前記第 1 パッキング本体 2 3 1 とは一体に形成されることもできる。

20

【 0 0 8 0 】

前記第 1 パッキング部材 2 3 は、第 1 支持溝 2 3 8 を含むことができる。

【 0 0 8 1 】

前記第 1 支持溝 2 3 8 は前記第 1 係合部材 2 3 7 に形成されたものである。前記ミッドケース 2 1 に接触する第 1 係合部材 2 3 7 の一面に前記第 1 支持溝 2 3 8 が形成できる。前記第 1 パッキング部材 2 3 が前記第 1 支持溝 2 3 8 を含む場合、前記ミッドケース 2 1 は第 1 支持部材 2 1 5 を含むことができる。前記第 1 パッキング部材 2 3 が機械的組立によって前記加湿モジュール 2 の一端に結合されると、前記第 1 支持部材 2 1 5 は前記第 1 支持溝 2 3 8 に挿入されて前記第 1 係合部材 2 3 7 を支持することができる。よって、前記第 1 外部空間 O S 1 の圧力が前記第 1 挿入方向（ I D 1 矢印方向）に作用しても、前記第 1 パッキング部材 2 3 は前記カートリッジ 2 2 と前記ミッドケース 2 1 との間を密閉した状態でより堅固に維持できる。前記第 1 支持部材 2 1 5 は前記第 1 係合部材 2 3 7 に接触したミッドケース 2 1 の一面から突出することができる。

30

40

【 0 0 8 2 】

一方、前記第 1 パッキング部材 2 3 が機械的組立によって前記加湿モジュール 2 の一端に結合された状態で前記第 1 キャップ 3 が前記加湿モジュール 2 の一端に結合されると、前記第 1 キャップ 3 は前記第 1 パッキング本体 2 3 1 を前記ミッドケース 2 1 側に押圧することができる。よって、前記第 1 外部空間 O S 1 の圧力が前記第 1 挿入方向（ I D 1 矢印方向）に作用しても、前記第 1 パッキング部材 2 3 は前記第 1 キャップ 3 による押圧力によって前記カートリッジ 2 2 と前記ミッドケース 2 1 との間を密閉した状態でより堅固に維持できる。

【 0 0 8 3 】

図 2 ~ 図 9 を参照すると、本発明による燃料電池用加湿器 1 は、第 2 パッキング部材 2

50

4を含むことができる。

【0084】

前記第2パッキング部材24は機械的組立によって前記加湿モジュール2の他端に気密に結合できる。よって、前記第2パッキング部材24は前記第2キャップ4が前記中空系膜221のみと流体連通するようにすることができる。したがって、本発明による燃料電池用加湿器1は、相対的に多くの工程時間が要求されるキャスティング工程を省略することができるので、生産のための工程時間の短縮によって生産性を向上させることができる。この場合、前記第2パッキング部材24は、第2外部空間OS2と第2内部空間IS2とが流体連通しないように密閉することができる。前記第2外部空間OS2は前記カートリッジ22と前記第2キャップ4との間に位置するものである。前記第2外部空間OS2では乾燥気体または湿潤気体が流動することができる。前記第2内部空間IS2は前記カートリッジ22と前記ミッドケース21との間に位置するものである。前記第2内部空間IS2では湿潤気体または乾燥気体が流動することができる。前記第2内部空間IS2と前記第1内部空間IS1とは隔壁(図示せず)によって空間的に分離できる。前記第2パッキング部材24は弾性変形可能な材質から形成できる。例えば、前記第2パッキング部材24はゴム類から形成できる。前記第2パッキング部材24は前記カートリッジ22と前記ミッドケース21との間を密閉するようにリング形に形成できる。

10

【0085】

前記第2パッキング部材24を含む場合、前記カートリッジ22は第2サブケース228を含むことができる。

20

【0086】

前記第2サブケース228は前記インナーケース222の他端及び前記第2ポット層224に接するように配置されたものである。前記第2サブケース228は前記第2ポット層224に結合できる。前記第2サブケース228は前記第2ポット層224の周囲を取り囲むように配置できる。よって、前記第2ポット層224は前記第2サブケース228の内側に配置できる。前記第2サブケース228はリング形に形成できる。前記第2サブケース228は前記第2パッキング部材24よりも大きい強度を有する材質から形成できる。例えば、前記第2サブケース228は金属、プラスチックなどから形成できる。前記第2サブケース228は第2挿入溝2281を含むことができる。前記第2挿入溝2281は前記第2キャップ4側に向かう前記第2サブケース228の一面に形成できる。前記第2挿入溝2281は前記第2サブケース228に沿ってリング形に形成できる。

30

【0087】

前記第2パッキング部材24は、第2パッキング本体241、及び第2突出部材242を含むことができる。

【0088】

前記第2パッキング本体241は前記ミッドケース21と前記インナーケース222との間を密閉するものである。前記第2パッキング本体241は前記第2外部空間OS2と前記第2内部空間IS2とが流体連通しないように遮断することができる。前記第2パッキング本体241により、前記ミッドケース21と前記インナーケース222との間を通して湿潤気体と乾燥気体とが互いに混合されることを防止することができる。

40

【0089】

前記第2突出部材242は前記第2パッキング本体241から突出したものである。前記第2突出部材242は第2挿入方向(ID2矢印方向)に前記第2パッキング本体241から突出することができる。前記第2挿入方向(ID2矢印方向)は前記第2キャップ4から前記カートリッジ22に向かう方向である。前記第2パッキング部材24が機械的組立によって前記加湿モジュール2の他端に気密に結合されると、前記第2突出部材242は前記第2挿入溝2281に挿入できる。したがって、本発明による燃料電池用加湿器1は、前記第2パッキング部材24が前記第2サブケース228に挿入されて具現された密閉構造によって前記第2パッキング部材24と前記カートリッジ22との間を堅固に密閉するように具現される。また、本発明による燃料電池用加湿器1によれば、湿潤気体ま

50

たは乾燥気体は前記第2突出部材242と前記第2サブケース228の内面との間を通過するときのみ前記第2内部空間IS2と第2外部空間OS2との間に流動して漏洩することができる。したがって、本発明による燃料電池用加湿器1は、前記第2パッキング部材24が前記第2サブケース228に挿入されて具現された密閉構造により、乾燥気体及び湿潤気体が漏洩するために流動しなければならない距離を増やすことができるので、乾燥気体及び湿潤気体の漏洩を防止する防止力を強化することができる。また、本発明による燃料電池用加湿器1は、前記第2パッキング部材24が前記第2サブケース228に挿入されて具現された密閉構造により、乾燥気体及び湿潤気体の両方の漏洩を防止することができる。このような両方向性構造により、本発明による燃料電池用加湿器1は、乾燥気体から湿潤気体方向、かつ湿潤気体から乾燥気体の方向の両方向シーリングを具現することができる。一方、前記第2突出部材242は、円柱状、直方体状などの多様な形態に形成できる。

10

**【0090】**

前記第2突出部材242が前記第2挿入溝2281に挿入される第2挿入方向(ID2矢印方向)は、前記第2外部空間OS2に形成された外部圧力が前記第2パッキング本体241を押圧する方向と同じ方向に具現できる。したがって、本発明による燃料電池用加湿器1は、湿潤気体を用いて乾燥気体を加湿する過程で前記第2外部空間OS2に形成された外部圧力により、前記第2突出部材242が前記第2挿入溝2281にもっと強く挿入されて前記第2サブケース228にもっと強く密着するように具現される。したがって、本発明による燃料電池用加湿器1は、湿潤気体を用いて乾燥気体を加湿する過程で前記第2外部空間OS2に形成された外部圧力によって前記第2パッキング部材24による密閉力をもっと強化することができる。

20

**【0091】**

前記第2パッキング部材24は、第3パッキング羽243を含むことができる。

**【0092】**

前記第3パッキング羽243は前記第2突出部材242から突出したものである。前記第2突出部材242が前記第2挿入溝2281に挿入されると、前記第3パッキング羽243は前記第2挿入溝2281に挿入されて前記第2サブケース228に密着することができる。よって、前記第2パッキング部材24は前記第3パッキング羽243を用いて密閉力を具現することができる。

30

**【0093】**

前記第3パッキング羽243は前記第2突出部材242よりも容易に弾性変形するように具現できる。このために、前記第3パッキング羽243は前記第2突出部材242よりも小さい断面積をもって延設できる。前記第3パッキング羽243は前記第2突出部材242から外側に突出するのに伴って断面積が次第に減少する形態に形成されることもできる。

**【0094】**

前記第3パッキング羽243と前記第2突出部材242との間の狭角243a(図9参照)が鋭角(Acute angle)を成すように、前記第3パッキング羽243は前記第2突出部材242に結合された一端から前記第2突出部材242から離隔した他端まで斜めに延設できる。よって、前記第3パッキング羽243は、前記第2挿入溝2281に挿入される過程で前記狭角243aが減少する方向に円滑に弾性変形した後、前記第2挿入溝2281に挿入された状態で復元力によって前記第2サブケース228の内壁に密着することができる。よって、前記第3パッキング羽243は前記第2挿入溝2281に円滑に挿入できるだけでなく、前記第2挿入溝2281に挿入された後、前記第2サブケース228の内壁に密着して密閉力を具現することができる。

40

**【0095】**

一方、前記第3パッキング羽243を用いて密閉力を具現するので、前記第2突出部材242の断面積は前記第2挿入溝2281の断面積よりも小さく具現できる。したがって、本発明による燃料電池用加湿器1は、前記第2突出部材242が前記第2挿入溝228

50

1に円滑に挿入できるだけでなく、前記第3パッキング羽243も弾性変形によって前記第2挿入溝2281に円滑に挿入できるので、前記第2パッキング部材24の機械的組立の容易性を向上させることができる。前記第2突出部材242の断面積及び前記第2挿入溝2281の断面積はそれぞれ前記第2挿入方向(ID2矢印方向)に対して垂直な軸方向を基準とするものである。

【0096】

前記第2パッキング部材24は、第4パッキング羽244を含むことができる。

【0097】

前記第4パッキング羽244は前記第2突出部材242から突出したものである。前記第2突出部材242が前記第2挿入溝2281に挿入されると、前記第4パッキング羽244は前記第2挿入溝2281に挿入されて前記第2サブケース228に密着することができる。よって、前記第2パッキング部材24は前記第4パッキング羽244を用いて密閉力を具現することができる。この場合、前記第4パッキング羽244と前記第3パッキング羽243とは前記第2挿入溝2281に挿入されて互いに離隔した位置で前記第2サブケース228に密着することができる。したがって、本発明による燃料電池用加湿器1は、前記第4パッキング羽244及び前記第3パッキング羽243を用いて互いに異なる位置で密閉力を具現することができるので、密閉力を一層強化することができる。

10

【0098】

前記第4パッキング羽244は前記第2突出部材242よりも容易に弾性変形するように具現できる。このために、前記第4パッキング羽244は前記第2突出部材242よりも小さい断面積をもって延設できる。前記第4パッキング羽244は前記第2突出部材242から外側に突出するのに伴って断面積が次第に減少する形態に形成されることもできる。

20

【0099】

前記第4パッキング羽244と前記第2突出部材242との間の狭角244a(図9参照)が鋭角(Acute angle)を成すように、前記第4パッキング羽244は前記第2突出部材242に結合された一端から前記第2突出部材242から離隔した他端まで斜めに延設できる。よって、前記第4パッキング羽244は、前記第2挿入溝2281に挿入される過程で前記狭角244aが減少する方向に円滑に弾性変形した後、前記第2挿入溝2281に挿入された状態で復元力によって前記第2サブケース228の内壁に密着することができる。よって、前記第4パッキング羽244は前記第2挿入溝2281に円滑に挿入できるだけでなく、前記第2挿入溝2281に挿入された後、前記第2サブケース228の内壁に密着して密閉力を具現することができる。

30

【0100】

前記第4パッキング羽244は前記第3パッキング羽243から第2分離方向(SD2矢印方向)に離隔した位置で前記第2突出部材242から突出することができる。前記第2分離方向(SD2矢印方向)と前記第2挿入方向(ID2矢印方向)とは同一軸方向に対して互いに反対の方向である。この場合、前記第3パッキング羽243は前記第2挿入方向(ID2矢印方向)に前記第4パッキング羽244から離隔することができる。

【0101】

前記第4パッキング羽244が前記第2突出部材242から突出した長さは前記第3パッキング羽243が前記第2突出部材242から突出した長さよりも長く具現できる。すなわち、前記第4パッキング羽244は前記第3パッキング羽243よりも長く前記第2突出部材242から突出することができる。よって、前記第4パッキング羽244は前記第3パッキング羽243よりも前記第2サブケース228の内壁にもっと強く密着することができるので、前記第3パッキング羽243よりも強い密閉力を具現することができる。一方、前記第3パッキング羽243が前記第2突出部材242から突出した長さは前記第4パッキング羽244が前記第2突出部材242から突出した長さよりも短く具現できる。すなわち、前記第3パッキング羽243は前記第4パッキング羽244よりも短く前記第2突出部材242から突出することができる。よって、前記第3パッキング羽243

40

50

は前記第 4 パッキング羽 2 4 4 よりも前記第 2 挿入溝 2 2 8 1 にもっと円滑に挿入できるので、前記第 4 パッキング羽 2 4 4 よりも機械的組立性を向上させることができる。

【 0 1 0 2 】

このように、前記第 2 パッキング部材 2 4 は機械的組立性がより強化した第 3 パッキング羽 2 4 3 と密閉力がもっと強化した第 4 パッキング羽 2 4 4 とを組み合わせた構造に具現されることで、前記加湿モジュール 2 の他端の機械的組立の容易性を向上させるとともに、前記加湿モジュール 2 の他端の密閉力を強化することができる。この場合、前記第 3 パッキング羽 2 4 3 が前記第 4 パッキング羽 2 4 4 から前記第 2 挿入方向 ( I D 2 矢印方向 ) に離隔するので、前記第 2 パッキング部材 2 4 が機械的に組み立てられるとき、前記第 4 パッキング羽 2 4 4 よりも前記第 3 パッキング羽 2 4 3 が先に前記第 2 挿入溝 2 2 8 1

10

に挿入される。よって、前記第 2 パッキング部材 2 4 は、前記加湿モジュール 2 の他端の機械的組立の容易性を一層向上させることができる。

【 0 1 0 3 】

前記第 2 パッキング部材 2 4 は、第 2 補強部材 2 4 5 を含むことができる。

【 0 1 0 4 】

前記第 2 補強部材 2 4 5 は前記第 2 パッキング本体 2 4 1 の内部に配置できる。前記第 2 補強部材 2 4 5 は前記第 2 パッキング本体 2 4 1 よりも大きい強度を有するように形成できる。よって、前記第 2 補強部材 2 4 5 は、前記第 2 外部空間 O S 2 に形成された外部圧力によって前記第 2 パッキング本体 2 4 1 があまりに変形することを防止することができる。例えば、前記第 2 補強部材 2 4 5 は、金属、プラスチックなどから形成できる。前記第 2 補強部材 2 4 5 は、インサート成形によって、前記第 2 パッキング本体 2 4 1 の内部に配置されるように具現できる。前記第 2 補強部材 2 4 5 はリング形に形成できる。

20

【 0 1 0 5 】

前記第 2 パッキング部材 2 4 は、第 2 補強突起 2 4 6 を含むことができる。

【 0 1 0 6 】

前記第 2 補強突起 2 4 6 は前記第 2 補強部材 2 4 5 から突出したものである。前記第 2 補強突起 2 4 6 は前記第 2 補強部材 2 4 5 から前記第 2 突出部材 2 4 2 側に突出して前記第 2 突出部材 2 4 2 の内部に位置することができる。よって、前記第 2 補強突起 2 4 6 は、前記第 2 突出部材 2 4 2 が前記第 2 挿入溝 2 2 8 1 に挿入される過程で作用する押圧力、及び前記第 2 外部空間 O S 2 に形成された外部圧力などによって前記第 2 突出部材 2 4 2 があまりに変形することを防止することができる。前記第 2 補強突起 2 4 6 は前記第 2 突出部材 2 4 2 よりも大きい強度を有するように形成できる。例えば、前記第 2 補強突起 2 4 6 は、金属、プラスチックなどから形成できる。前記第 2 補強突起 2 4 6 は、インサート成形によって、前記第 2 突出部材 2 4 2 の内部に配置されるように具現できる。前記第 2 補強突起 2 4 6 はリング形に形成できる。前記第 2 補強突起 2 4 6 と前記第 2 補強部材 2 4 5 とは一体に形成されることもできる。

30

【 0 1 0 7 】

前記第 2 パッキング部材 2 4 は、第 2 係合部材 2 4 7 を含むことができる。

【 0 1 0 8 】

前記第 2 係合部材 2 4 7 は前記第 2 パッキング本体 2 4 1 から突出したものである。前記第 2 係合部材 2 4 7 は前記第 2 パッキング本体 2 4 1 から前記第 2 挿入方向 ( I D 2 矢印方向 ) に突出することができる。前記第 2 係合部材 2 4 7 は前記第 2 パッキング本体 2 4 1 を間に挟んで前記第 2 突出部材 2 4 2 の反対側に配置できる。この場合、前記第 2 パッキング本体 2 4 1 は前記第 2 係合部材 2 4 7 と前記第 2 突出部材 2 4 2 との間に位置することができる。前記第 2 パッキング部材 2 4 が前記第 2 係合部材 2 4 7 を含む場合、前記ミッドケース 2 1 は第 2 係合溝 2 1 6 ( 図 8 参照 ) を含むことができる。前記第 2 係合溝 2 1 6 は前記カートリッジ 2 2 を取り囲む前記ミッドケース 2 1 の外壁に形成できる。前記第 2 パッキング部材 2 4 が前記加湿モジュール 2 の他端に機械的組立によって結合されると、前記第 2 係合部材 2 4 7 は前記第 2 係合溝 2 1 6 に挿入できる。よって、前記第 2 外部空間 O S 2 の圧力が前記第 2 挿入方向 ( I D 2 矢印方向 ) に作用する場合、前記第

40

50

2 パッキング部材 2 4 は前記第 2 係合部材 2 4 7 による係合構造を用いて前記ミッドケース 2 1 に支持されることで、前記カートリッジ 2 2 と前記ミッドケース 2 1 との間を密閉した状態で堅固に維持できる。前記第 2 係合部材 2 4 7 及び前記第 2 係合溝 2 1 6 はそれぞれリング形に形成できる。前記第 2 係合部材 2 4 7 と前記第 2 パッキング本体 2 4 1 とは一体に形成されることもできる。

【 0 1 0 9 】

前記第 2 パッキング部材 2 4 は、第 2 支持溝 2 4 8 を含むことができる。

【 0 1 1 0 】

前記第 2 支持溝 2 4 8 は前記第 2 係合部材 2 4 7 に形成されたものである。前記ミッドケース 2 1 に接触した第 2 係合部材 2 4 7 の一面に前記第 2 支持溝 2 4 8 が形成できる。前記第 2 パッキング部材 2 4 が前記第 2 支持溝 2 4 8 を含む場合、前記ミッドケース 2 1 は第 2 支持部材 2 1 7 を含むことができる。前記第 2 パッキング部材 2 4 が機械的組立によって前記加湿モジュール 2 の他端に結合されると、前記第 2 支持部材 2 1 7 は前記第 2 支持溝 2 4 8 に挿入されて前記第 2 係合部材 2 4 7 を支持することができる。よって、前記第 2 外部空間 O S 2 の圧力が前記第 2 挿入方向 ( I D 2 矢印方向 ) に作用しても、前記第 2 パッキング部材 2 4 は前記カートリッジ 2 2 と前記ミッドケース 2 1 との間を密閉した状態でもっと堅固に維持できる。前記第 2 支持部材 2 1 7 は前記第 2 係合部材 2 4 7 に接触したミッドケース 2 1 の一面から突出することができる。

【 0 1 1 1 】

一方、前記第 2 パッキング部材 2 4 が機械的組立によって前記加湿モジュール 2 の他端に結合された状態で前記第 2 キャップ 4 が前記加湿モジュール 2 の他端に結合されると、前記第 2 キャップ 4 は前記第 2 パッキング本体 2 4 1 を前記ミッドケース 2 1 側に押圧することができる。よって、前記第 2 外部空間 O S 2 の圧力が前記第 2 挿入方向 ( I D 2 矢印方向 ) に作用しても、前記第 2 パッキング部材 2 4 は前記第 2 キャップ 4 による押圧力によって前記カートリッジ 2 2 と前記ミッドケース 2 1 との間を密閉した状態でもっと堅固に維持できる。

【 0 1 1 2 】

以上で説明した本発明は、前述した実施例及び添付の図面に限定されるものではなく、本発明の技術的思想を逸脱しない範囲内で様々な置換、変形及び変更が可能であるということが、本発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者にとって明らかであろう。

10

20

30

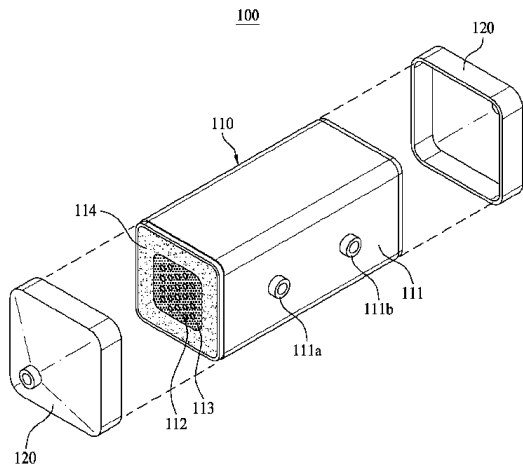
40

50

【図面】

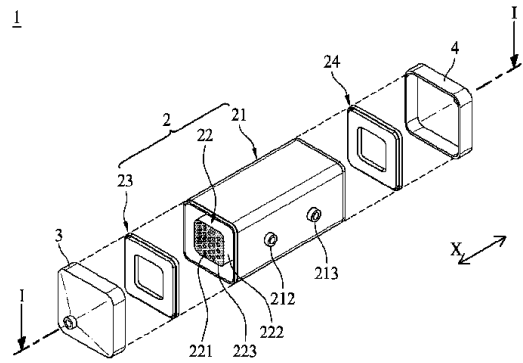
【図 1】

[図1]



【図 2】

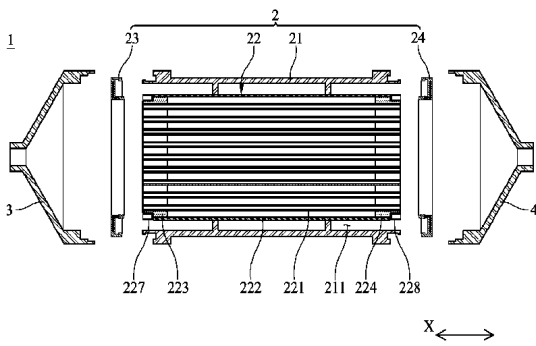
[図2]



10

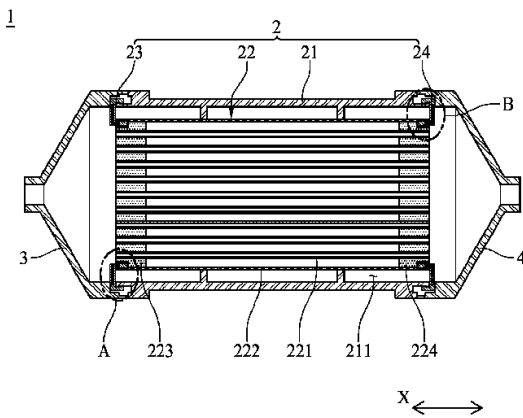
【図 3】

[図3]



【図 4】

[図4]



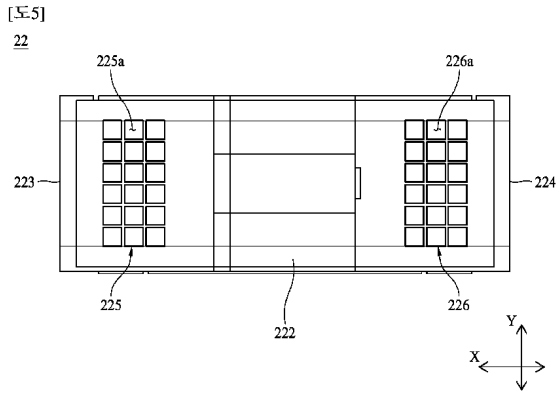
20

30

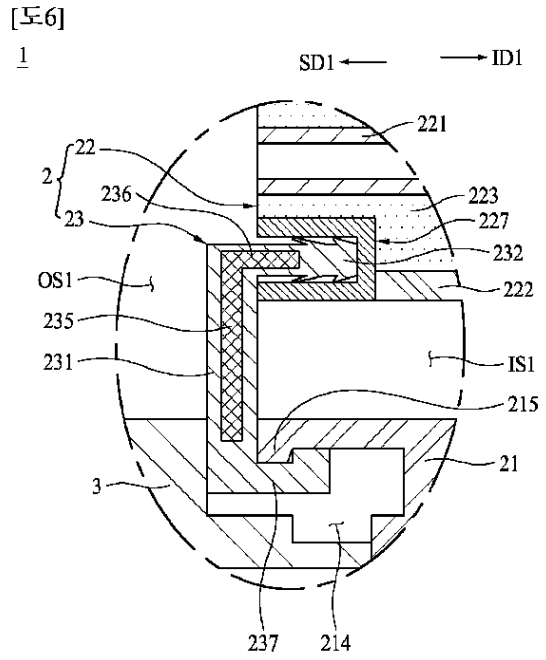
40

50

【図5】



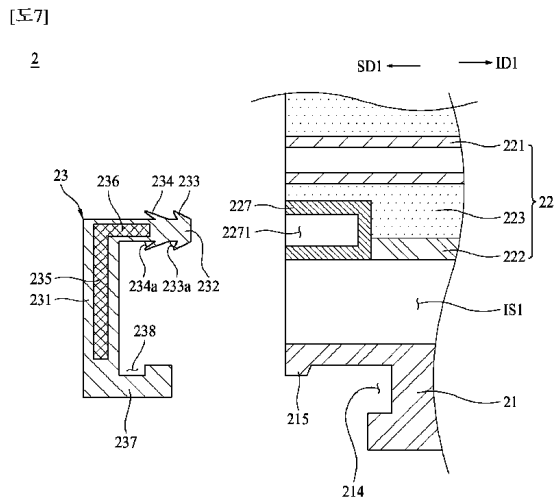
【図6】



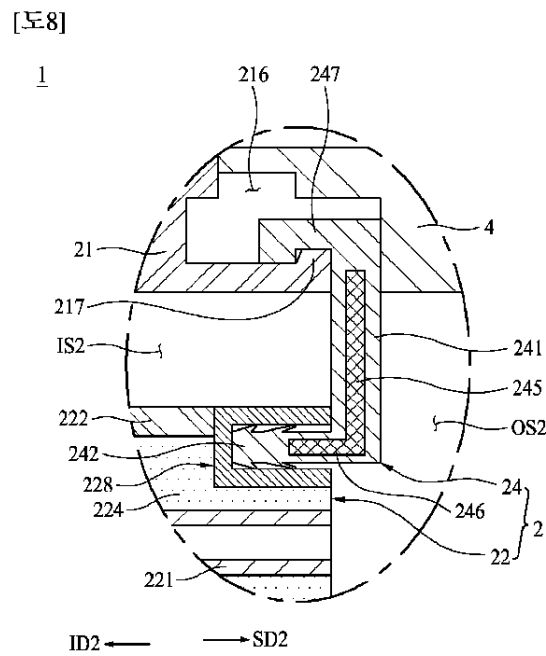
10

20

【図7】



【図8】

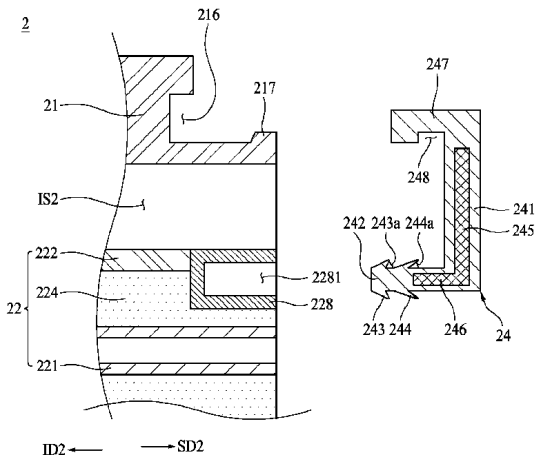


30

40

【 図 9 】

[ 図 9 ]



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

- マゴクドンロ 110 (マゴクドン)
- (72)発明者 アン ウンジョン  
大韓民国 07793 ソウル ガンソグ マゴクドンロ 110 (マゴクドン)
- (72)発明者 キム ドウ  
大韓民国 07793 ソウル ガンソグ マゴクドンロ 110 (マゴクドン)
- 審査官 安池 一貴
- (56)参考文献 特表2014-522556 (JP, A)  
国際公開第2019/132141 (WO, A1)  
国際公開第2021/107668 (WO, A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
H01M 8/04 - 8/0668