

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02005/005892

発行日 平成18年8月24日(2006.8.24)

(43) 国際公開日 平成17年1月20日(2005.1.20)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード(参考)
F24F 1/00 (2006.01)	F24F 1/00 371Z	3L051
B01D 53/22 (2006.01)	B01D 53/22	3L054
B01D 71/02 (2006.01)	B01D 71/02 500	4D006
F24F 5/00 (2006.01)	F24F 5/00 M	4G042
C01B 13/02 (2006.01)	C01B 13/02 Z	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 17 頁)

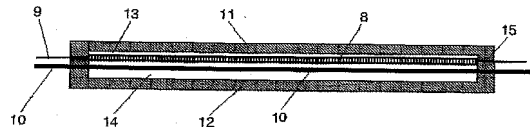
出願番号	特願2005-510516(P2005-510516)	(71) 出願人	000005821 松下電器産業株式会社
(21) 国際出願番号	PCT/JP2004/010172		大阪府門真市大字門真1006番地
(22) 国際出願日	平成16年7月9日(2004.7.9)	(74) 代理人	100097445 弁理士 岩橋 文雄
(31) 優先権主張番号	特願2003-194209(P2003-194209)	(74) 代理人	100109667 弁理士 内藤 浩樹
(32) 優先日	平成15年7月9日(2003.7.9)	(74) 代理人	100109151 弁理士 永野 大介
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	沼本 浩直 日本国滋賀県大津市青山6-12-4
		(72) 発明者	佐野 潔 日本国滋賀県大津市里6-15-8
		(72) 発明者	福田 祐 日本国奈良県奈良市中畑町463

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空気調和機

(57) 【要約】

本発明は、室外側から新鮮な酸素を取り入れて、人が居室していても酸素濃度減少がない室内環境をつくる空気調和機を提供する。室内機と室外機とを接続し、固体電解質体の両面に電極膜を設けた固体電解質型酸素ポンプを室外機に配設する。そして、固体電解質型酸素ポンプによって発生した酸素を室内機側へ供給する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

室内機と室外機とを備えた空気調和機であって、固体電解質体の両面に電極膜を設けた固体電解質型酸素ポンプを前記室外機に配設し、前記固体電解質型酸素ポンプによって発生した酸素を前記室内機側へ供給することを特徴とする空気調和機。

【請求項 2】

前記固体電解質型酸素ポンプは、前記固体電解質の両面に前記電極膜を設け、前記固体電解質体の近傍に加熱用ヒータを配置し、前記固体電解質と前記加熱用ヒータとを断熱材容器内部に配置したことを特徴とする請求項 1 に記載の空気調和機。

【請求項 3】

前記固体電解質型酸素ポンプは、両面へ電極膜を設けた前記固体電解質体を加熱用ヒータの両面近傍に配置し、前記固体電解質体と前記加熱用ヒータとを断熱材容器内部に配置したことを特徴とする請求項 1 に記載の空気調和機。

【請求項 4】

前記固体電解質型酸素ポンプから前記室内機までの経路に、吸引ポンプと送風ファンのうちいずれかを配設することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の空気調和機。

【請求項 5】

前記室内機内部に、吸引ポンプと送風ファンのうちいずれかを配設することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の空気調和機。

【請求項 6】

前記固体電解質体がランタンガレート系複合酸化物であることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の空気調和機。

【請求項 7】

前記電極膜は、下層がペロブスカイト型複合酸化物であり、上層が Au 多孔質膜であることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の空気調和機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

本発明は、室内機側での酸素富化機能を有する空気調和機に関する。

【背景技術】

従来から酸素富化手段としては、酸素富化膜を用いるものと吸着材を用いるものとが知られている。酸素富化膜を用いる例が特開平 5 - 1 1 3 2 2 7 号公報に開示されている。

酸素富化膜として、一般に多孔質材料支持膜層表面にシリコン系有機膜を構成した例が知られている。

この構成は、片側から真空ポンプにて減圧して、酸素富化膜の両側に圧力差を、たとえば 5 0 0 m m H g 設けることで酸素がシリコン系有機膜へと浸透拡散、離脱して反対側が酸素富化されるものである。

しかし酸素 / 窒素の分離比率に対して、水蒸気 / 窒素および二酸化炭素 / 窒素の分離比率のほうが大きいため、酸素富化された流路側での結露等を起こしやすいという課題を有している。

また、酸素富化膜の両側に圧力差を設けるために、真空ポンプを使用しているため、真空ポンプを駆動させるための騒音対策も課題となっている。さらに、雰囲気温度、特に低温になるにしたがって通過空気量が低下するという課題を有している。

一方、吸着材を用いる圧力スイング吸着法 (P S A 法) もよく知られた酸素富化手段である。二系統のゼオライトを充填した吸着部へ流路を配設して、ゼオライトの吸着特性を利用するものである。しかし、自然大気をゼオライトへ吸着させると、大気中の水分吸着によって酸素吸着特性が低下してくる。

そして大気中の汚染臭気を吸着した場合には、それらの汚染臭気が脱着されて酸素富化側へと同様に供給されるという課題を有している。

上記従来構成では、目的とする酸素富化空気に随伴して大気中の水蒸気も同様に富化してしまう。その結果、室外機から室内機へと酸素富化された空気を搬送する途上経路

10

20

30

40

50

で、結露したり、凍結したりするという課題を有している。

本発明は、このような従来の課題に対して、目的とする酸素だけを選択的に窒素と分離して室内機側へと供給できる機能を有する空気調和機を提供する。

【発明の開示】

本発明は、室内機と室外機を備えた空気調和機であって、固体電解質体の両面に電極膜を設けた固体電解質型酸素ポンプを室外機に配設し、固体電解質型酸素ポンプによって発生した酸素を室内機側へ供給することを特徴とする空気調和機を提供する。

【図面の簡単な説明】

図1は、本発明の実施の形態1における固体電解質型酸素ポンプ素子の固体電解質体の断面構成図である。

10

図2は、本発明の実施の形態1における固体電解質型酸素ポンプ素子の構成断面図である。

図3は、本発明の実施の形態1における酸素富化機能を有する空気調和機の構成図である。

図4は、本発明の実施の形態2における固体電解質型酸素ポンプ素子の構成断面図である。

【発明を実施するための最良の形態】

以下図面を用いて、本発明の実施の形態を説明する。なお、図面は模式図であり、各寸法位置を正しく示すものではない。

本発明における固体電解質型酸素ポンプとは、固体電解質に印加電圧を与えることによって酸素を供給できるデバイスをいう。

20

(実施の形態1)

図1は固体電解質型酸素ポンプ素子(以後酸素ポンプ素子という)の固体電解質体の断面構成図である。

固体電解質体1は、ランタンガレート系の $(La_{0.8}Sr_{0.2})(Ga_{0.8}Mg_{0.2})O_3$ から構成され、その厚み0.3mmである。

固体電解質体1の上面に設けた下層電極膜2は、ペロブスカイト型複合酸化膜、具体的には $Sr_{0.5}Sr_{0.5}CoO_3$ から構成され、その厚みは20 μm である。

固体電解質体1の上面に設けた上層電極膜3は、Au多孔質膜から構成され、その厚みは3 μm である。

30

固体電解質体1の下面に設けた下層電極膜4は、ペロブスカイト型複合酸化膜、 $Sr_{0.5}Sr_{0.5}CoO_3$ から構成され、その厚みは20 μm である。固体電解質体1の下面に設けた上層電極膜5は、Au多孔質膜から構成され、その厚みは3 μm である。

さらに、絶縁物6とAuリード接続電極7を備えている。

絶縁物6はガラスセラミック層からなるものである。具体的な一例として、 $SiO_2 - B_2O_3 - MgO - BaO$ 系でアルカリ土類金属の酸化物を15~25重量%含有し、アルカリ金属の酸化物を2重量%以下含有するガラスセラミックがあげられる。

図2は、固体電解質型酸素ポンプ素子の構成断面図を示す。

電極膜を形成した固体電解質体8には、図1で説明した電極膜が形成されている。さらに上記固体電解質体8に電流を通ずるためのリード線9が設けられている。

40

ヒータ線10は、上記固体電解質体8を所定の温度に加熱するために設けられる。その構成は、Fe-Cr-Al系フェライトステンレス鋼製シートからなりエッチング法により30 μm 厚としたものである。上部断熱材11と下部断熱材12は、シリカ・アルミナ系材料で構成されている。上部断熱材11は通気性を有する多孔質な材料であるが、一方下部断熱材12は、実質上通気性がない材料を使用する。上部空間部13と下部空間部14を備えている。マイカ系のシール部材15が、上部断熱材11と下部断熱材12との通気性を遮断している。

Au多孔質膜2と5との間に直流電圧が印加、たとえばAu多孔質膜5にプラス印加されると、以下の現象が起こる。

すなわち、負電極側となるAu多孔質膜2側に、酸素分子が吸引、吸着され、ペロブス

50

カイト型複合酸化膜 3 を介して固体電解質体 1 を酸素イオン伝動しながら移動し、正電極側を構成するペロブスカイト型複合酸化膜 4 を介して Au 多孔質膜 5 から酸素分子が放出される。このような酸素イオン伝動は固体電解質 1 を約 500 ~ 600 に加熱することによって安定的におこる。

したがって、電極膜が形成された固体電解質体 8 の近傍に設けられたヒータ線 10 にも直流電圧を印加することによって上記固体電解質体 8 を所定温度に加熱維持する。また加熱に使用する熱量を極力抑えるために、上部断熱材 11 と下部断熱材 12 とで、電極膜が形成された固体電解質 8 とヒータ線 10 とを囲んでいる。

上部断熱材 11 は、外部から新しい空気を取り入れて Au 多孔質膜 2 へと酸素を供給する必要があるため、通気性のよい多孔質材料を用いる。

10

なお、印加する直流電圧は 1 ~ 5 V 程度であればよい。

シール部材 15 は、電極膜が形成された固体電解質体 8 をはさんで上部空間部 13 側から下部空間部 14 側へ空気漏れがないようにしている。下部空間部 14 側には、発生した酸素ガスを室内機側へと誘導するための流路（図示せず）が配設されている。

次に、空気調和機としての酸素富化機能構成について説明する。

図 3 は、酸素富化機能を有した空気調和機の構成図を示す。

室内機 16 と室外機 17 は、冷凍サイクルを構成するために接続配管（図示せず）と接続電線（図示せず）で接続されている。酸素富化機構部は室外機 17 の上部に配置されている。

酸素ポンプ素子 18 と、シロッコファンからなる送風ファン 19 とを備えている。そして、酸素ポンプ素子 18 で発生した酸素ガスを室内機側へと誘導している。ダクト 20 は酸素ポンプ素子 18 と送風ファン 19 とを繋いでいる。

20

ダクト 22 は、送風ファン 19 と室外機接合部 21 とを繋いでいる。酸素搬送用チューブ 23 は、室外機接合部 21 と室内機接合部 24 とを繋いでいる。

酸素供給用ダクト 25 とクロスフローファン 26 とから、室内機 16 の送風回路が構成される。酸素ポンプ素子 18 で発生した酸素はダクト 20、送風ファン 19、ダクト 22、室外機接合部 21、チューブ 23、室外機接合部 21、ダクト 22 を介して室内機へと送風され、最終的に室内機の送風回路空気中に混入され、吹出し口 27 より室内へと供給される。

酸素ポンプ素子 18 は、室外機 17 本体のカバー内部に配置され、外気が自然対流しているため酸素ポンプ素子 18 によって酸素不足となるようなことは起こらない。

30

電極膜を形成した固体電解質体 8 の寸法を、縦 270 mm、横 150 mm とした場合（面積 約 400 cm²）、毎分 700 ml の酸素ガスを室内送風回路へと供給することができる。

（実施の形態 2）

図 4 は、実施の形態 2 で使用する酸素ポンプ素子の構成断面図を示す。ヒータ線 28 は、実施の形態 1 と同様なものを使用する。

電極膜が形成された固体電解質体 29 と 30 における固体電解質体および断面材料構成は、実施の形態 1 と同様なものを使用する。

電極膜が形成された固体電解質体 29 と 30 は、ヒータ線 28 の両側に配置されている。

40

リード線 31 は、上記固体電解質体に電流を通ずるためのものである。

シール材 38 は、上部断熱材 32 と中間断熱材 33 との通気性を遮断する。そしてシール材 39 は、下部断熱材 34 と中間断熱材 33 との通気性を遮断している。ヒータ線 28 によって、電極膜が形成された固体電解質体 29 と 30 とを、約 600 に加熱維持する。その後、上部空間部 35 側の、上記固体電解質体 29 の電極膜が負電極となるように直流電圧を印加するとともに、下部空間部 37 側の上記固体電解質体 30 の電極膜が電極となるように直流電圧を印加する。その結果、酸素は上部空間部 35 側と下部空間部 37 側とから、上記固体電解質体 29 と 30 を介して中間空間部 36 へと酸素イオン伝動し、中間空間部 36 に酸素ガスが発生する。このようにして発生した酸素ガスを室内送風回路へと誘導することで、室内環境を酸素富化することができる。

50

本実施の形態では、上記固体電解質体29と30の寸法を、それぞれ縦150mm、横130mmと小型にした場合でも(合計面積約400cm²)、毎分700mlの酸素ガスを室内送風回路へと供給することができる。

実施の形態の例では、酸素ポンプ素子で発生した酸素ガスを室内機に配設した送風ファンで室内機へ誘導したが、本発明で使用できる構成はこれに限定されるものではない。

固体電解質型酸素ポンプから室内機までの経路に、吸引ポンプと送風ファンのうちいずれかを配設してもよい。

また、室内機内部に、吸引ポンプと送風ファンのうちいずれかを配設してもよい。

実施の形態の例では、固体電解質体としてランタンガレート系の(La_{0.8}Sr_{0.2})(Ga_{0.8}Mg_{0.2})O₃を使用した。本発明で使用できる構成はこれに限定されるものではない。本発明に使用できる固体電解質体としてはなるべく消費電力量を低減するため、低温で酸素イオン伝導ができるものが望ましい。

ランタンガレート系固体電解質が、600において十分な酸素イオン伝導特性を得ることができる材料として好ましい。

実施の形態の例では、固体電解質体の両面に電極膜として下層がペロブスカイト型複合酸化膜であり、上層がAu多孔質膜である構成のものを使用した。このような電極膜構成によって、Au多孔質膜だけで電極膜を構成した場合よりも、酸素ガスの吸着、解離性能を向上させることができ、酸素ポンプとして好ましい酸素イオン伝導性能を得ることができる。

実施の形態の例では、酸素ポンプ素子を室外機の本体上部に配置した。本発明では、酸素ポンプ素子を配設する場所はこれに限定されるものではなく、室外機内部のいずれかの場所であればよい。

本発明の空気調和機は、人が居室していても酸素濃度減少がないか、あるいは酸素富化された室内環境を提供できる。また発生する酸素ガス量は、雰囲気温度には依存せず、固体電解質体への電気量に依存するため制御が容易である。

本発明の空気調和機は、加熱用ヒータの熱量で効率的に固体電解質体を加熱でき、コンパクトな構成で酸素富化機能を提供することができる。

【産業上の利用可能性】

本発明の空気調和機は、室外機に配設した酸素ポンプ素子によって外気側から固体電解質体を介して酸素ガスが室内機導入流路側に移行し、その酸素ガスを室内機本体送風回路へと供給することができる。

そして、コンパクトな構成で酸素富化機能を提供することができるので、空気調和機の他に医療用の酸素富化装置、空気清浄機などに適用できる。

図面の参照符号の一覧表

- 1 固体電解質体
- 2 固体電解質体上面の下層電極膜
- 3 固体電解質体上面の上層電極膜
- 4 固体電解質体下面の下層電極膜
- 5 固体電解質体下面の上層電極膜
- 6 絶縁物
- 7 Auリード接続電極
- 8 電極膜が形成された固体電解質
- 9、31 リード線
- 10、28 ヒータ線
- 11、32 上部断熱材
- 12、34 下部断熱材
- 13、35 上部空間部
- 14、37 下部空間部
- 15、38、39 シール部材
- 16 室内機

10

20

30

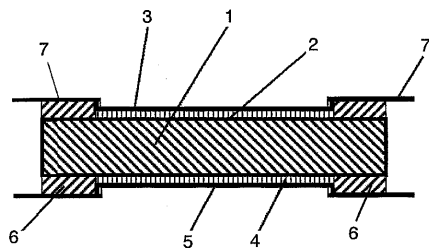
40

50

- 17 室外機
- 18 酸素ポンプ素子
- 19 送風ファン
- 20、22 ダクト
- 21 室外機接合部
- 23 酸素用チューブ
- 24 室内機接合部
- 25 酸素供給用ダクト
- 26 クロスフローファン
- 27 吹出し口
- 29、30 電極膜が形成された固体電解質体
- 33 中間断熱材
- 36 中間空間部

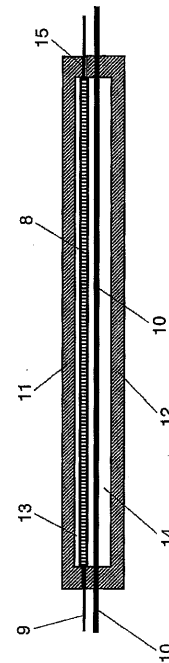
【図1】

FIG. 1



【図2】

FIG. 2



【 図 3 】

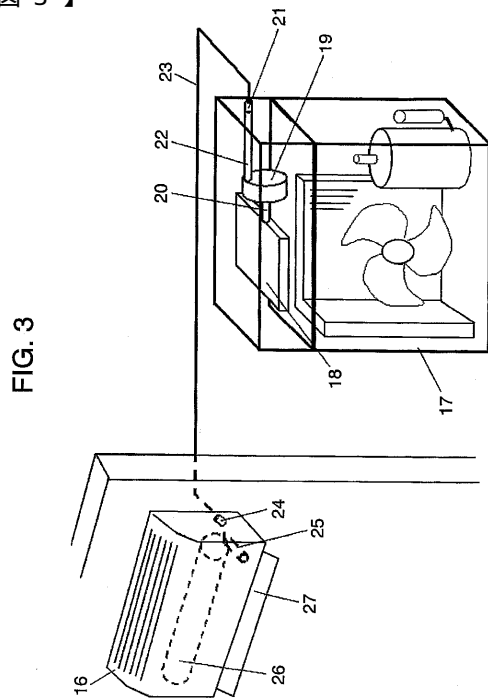


FIG. 3

【 図 4 】

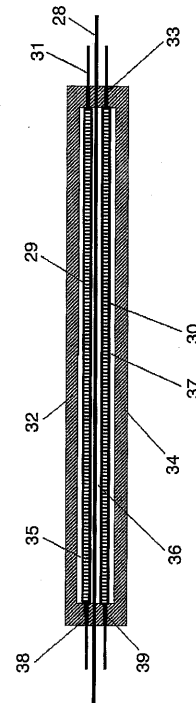


FIG. 4

【 手続補正書 】

【 提出日 】平成16年9月27日(2004.9.27)

【 手続補正 1 】

【 補正対象書類名 】特許請求の範囲

【 補正対象項目名 】全文

【 補正方法 】変更

【 補正の内容 】

【 特許請求の範囲 】

【 請求項 1 】

室内機と室外機とを備えた空気調和機であって、固体電解質体の両面に電極膜を設けた固体電解質型酸素ポンプを前記室外機に配設し、前記固体電解質型酸素ポンプによって発生した酸素を前記室内機側へ供給することを特徴とする空気調和機。

【 請求項 2 】

前記固体電解質型酸素ポンプは、前記固体電解質の両面に前記電極膜を設け、前記固体電解質体の近傍に加熱用ヒータを配置し、前記固体電解質と前記加熱用ヒータとを断熱材容器内部に配置したことを特徴とする請求項 1 に記載の空気調和機。

【 請求項 3 】

前記固体電解質型酸素ポンプは、両面へ電極膜を設けた前記固体電解質体を加熱用ヒータの両面近傍に配置し、前記固体電解質体と前記加熱用ヒータとを断熱材容器内部に配置したことを特徴とする請求項 1 に記載の空気調和機。

【 請求項 4 】

前記固体電解質型酸素ポンプから前記室内機までの経路に、吸引ポンプと送風ファンのうちいずれかを配設することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の空気調和機。

【 請求項 5 】

前記室内機内部に、吸引ポンプと送風ファンのうちいずれかを配設することを特徴とする

請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の空気調和機。

【請求項 6】

前記固体電解質体がランタンガレート系複合酸化物であることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の空気調和機。

【請求項 7】

前記電極膜は、下層がペロブスカイト型複合酸化物であり、上層が Au 多孔質膜であることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の空気調和機。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、室内機側での酸素富化機能を有する空気調和機に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から酸素富化手段としては、酸素富化膜を用いるものと吸着材を用いるものとが知られている。酸素富化膜を用いる例が特開平 5 - 1 1 3 2 2 7 号公報に開示されている。

【0003】

酸素富化膜として、一般に多孔質材料支持膜層表面にシリコーン系有機膜を構成した例が知られている。

【0004】

この構成は、片側から真空ポンプにて減圧して、酸素富化膜の両側に圧力差を、たとえば 500 mmHg 設けることで酸素がシリコーン系有機膜へと浸透拡散、離脱して反対側が酸素富化されるものである。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし酸素 / 窒素の分離比率に対して、水蒸気 / 窒素および二酸化炭素 / 窒素の分離比率のほうが大きいため、酸素富化された流路側での結露等を起こしやすいという課題を有している。

【0006】

また、酸素富化膜の両側に圧力差を設けるために、真空ポンプを使用しているため、真空ポンプを駆動させるための騒音対策も課題となっている。さらに、雰囲気温度、特に低温になるにしたがって通過空気量が低下するという課題を有している。

【0007】

一方、吸着材を用いる圧力スイング吸着法 (PSA 法) もよく知られた酸素富化手段である。二系統のゼオライトを充填した吸着部へ流路を配設して、ゼオライトの吸着特性を利用するものである。しかし、自然大気をゼオライトへ吸着させると、大気中の水分吸着によって酸素吸着特性が低下してくる。

【0008】

そして大気中の汚染臭気を吸着した場合には、それらの汚染臭気が脱着されて酸素富化側へと同様に供給されるという課題を有している。

【0009】

上記従来の構成では、目的とする酸素富化空気に随伴して大気中の水蒸気も同様に富化してしまう。その結果、室外機から室内機へと酸素富化された空気を搬送する途上経路で、結露したり、凍結したりするという課題を有している。

【0010】

本発明は、このような従来課題に対して、目的とする酸素だけを選択的に窒素と分離して室内機側へと供給できる機能を有する空気調和機を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明は、室内機と室外機を備えた空気調和機であって、固体電解質体の両面に電極膜を設けた固体電解質型酸素ポンプを室外機に配設し、固体電解質型酸素ポンプによって発生した酸素を室内機側へ供給することを特徴とする空気調和機を提供する。

【発明の効果】

【0012】

本発明の空気調和機は、室外機に配設した酸素ポンプ素子によって外気側から固体電解質体を介して酸素ガスが室内機導入流路側に移行し、その酸素ガスを室内機本体送風回路へと供給することができる。

【0013】

そして、コンパクトな構成で酸素富化機能を提供することができるので、空気調和機の他に医療用の酸素富化装置、空気清浄機などに適用できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下図面を用いて、本発明の実施の形態を説明する。なお、図面は模式図であり、各寸法位置を正しく示すものではない。

【0015】

本発明における固体電解質型酸素ポンプとは、固体電解質に印加電圧を与えることによって酸素を供給できるデバイスをいう。

【0016】

(実施の形態1)

図1は固体電解質型酸素ポンプ素子(以後酸素ポンプ素子という)の固体電解質体の断面構成図である。

【0017】

固体電解質体1は、ランタンガレート系の $(La_{0.8}Sr_{0.2})(Ga_{0.8}Mg_{0.2})O_3$ から構成され、その厚み0.3mmである。

【0018】

固体電解質体1の上面に設けた下層電極膜2は、ペロブスカイト型複合酸化膜、具体的には $Sm_{0.5}Sr_{0.5}CoO_3$ から構成され、その厚みは20μmである。

【0019】

固体電解質体1の上面に設けた上層電極膜3は、Au多孔質膜から構成され、その厚みは3μmである。

【0020】

固体電解質体1の下面に設けた下層電極膜4は、ペロブスカイト型複合酸化膜、 $Sm_{0.5}Sr_{0.5}CoO_3$ から構成され、その厚みは20μmである。固体電解質体1の下面に設けた上層電極膜5は、Au多孔質膜から構成され、その厚みは3μmである。

【0021】

さらに、絶縁物6とAuリード接続電極7を備えている。

【0022】

絶縁物6はガラスセラミック層からなるものである。具体的な一例として、 SiO_2 、 B_2O_3 、 MgO - BaO 系でアルカリ土類金属の酸化物を15~25重量%含有し、アルカリ金属の酸化物を2重量%以下含有するガラスセラミックがあげられる。

【0023】

図2は、固体電解質型酸素ポンプ素子の構成断面図を示す。

【0024】

電極膜を形成した固体電解質体8には、図1で説明した電極膜が形成されている。さらに上記固体電解質体8に電流を通ずるためのリード線9が設けられている。

【 0 0 2 5 】

ヒータ線 1 0 は、上記固体電解質体 8 を所定の温度に加熱するために設けられる。その構成は、Fe - Cr - Al系フェライトステンレス鋼製シートからなりエッチング法により 3 0 μ m 厚としたものである。上部断熱材 1 1 と下部断熱材 1 2 は、シリカ・アルミナ系材料で構成されている。上部断熱材 1 1 は通気性を有する多孔質な材料であるが、一方下部断熱材 1 2 は、実質上通気性がない材料を使用する。上部空間部 1 3 と下部空間部 1 4 を備えている。マイカ系のシール部材 1 5 が、上部断熱材 1 1 と下部断熱材 1 2 との通気性を遮断している。

【 0 0 2 6 】

A u 多孔質膜 2 と 5 との間に直流電圧が印加、たとえば A u 多孔質膜 5 にプラス印加されると、以下の現象が起こる。

【 0 0 2 7 】

すなわち、負電極側となる A u 多孔質膜 2 側に、酸素分子が吸引、吸着され、ペロブスカイト型複合酸化膜 3 を介して固体電解質体 1 を酸素イオン伝動しながら移動し、正電極側を構成するペロブスカイト型複合酸化膜 4 を介して A u 多孔質膜 5 から酸素分子が放出される。このような酸素イオン伝動は固体電解質 1 を約 5 0 0 ~ 6 0 0 に加熱することによって安定的におこる。

【 0 0 2 8 】

したがって、電極膜が形成された固体電解質体 8 の近傍に設けられたヒータ線 1 0 にも直流電圧を印加することによって上記固体電解質体 8 を所定温度に加熱維持する。また加熱に使用する熱量を極力抑えるために、上部断熱材 1 1 と下部断熱材 1 2 とで、電極膜が形成された固体電解質 8 とヒータ線 1 0 とを囲んでいる。

【 0 0 2 9 】

上部断熱材 1 1 は、外部から新しい空気を取り入れて A u 多孔質膜 2 へと酸素を供給する必要があるため、通気性のよい多孔質材料を用いる。

【 0 0 3 0 】

なお、印加する直流電圧は 1 ~ 5 V 程度であればよい。

【 0 0 3 1 】

シール部材 1 5 は、電極膜が形成された固体電解質体 8 をはさんで上部空間部 1 3 側から下部空間部 1 4 側へ空気漏れがないようにしている。下部空間部 1 4 側には、発生した酸素ガスを室内機側へと誘導するための流路（図示せず）が配設されている。

【 0 0 3 2 】

次に、空気調和機としての酸素富化機能構成について説明する。

【 0 0 3 3 】

図 3 は、酸素富化機能を有した空気調和機の構成図を示す。

【 0 0 3 4 】

室内機 1 6 と室外機 1 7 は、冷凍サイクルを構成するために接続配管（図示せず）と接続電線（図示せず）で接続されている。酸素富化機構部は室外機 1 7 の上部に配置されている。

【 0 0 3 5 】

酸素ポンプ素子 1 8 と、シロッコファンからなる送風ファン 1 9 とを備えている。そして、酸素ポンプ素子 1 8 で発生した酸素ガスを室内機側へと誘導している。ダクト 2 0 は酸素ポンプ素子 1 8 と送風ファン 1 9 とを繋いでいる。

【 0 0 3 6 】

ダクト 2 2 は、送風ファン 1 9 と室外機接合部 2 1 とを繋いでいる。酸素搬送用チューブ 2 3 は、室外機接合部 2 1 と室内機接合部 2 4 とを繋いでいる。

【 0 0 3 7 】

酸素供給用ダクト 2 5 とクロスフローファン 2 6 とから、室内機 1 6 の送風回路が構成される。酸素ポンプ素子 1 8 で発生した酸素はダクト 2 0、送風ファン 1 9、ダクト 2 2、室外機接合部 2 1、チューブ 2 3、室外機接合部 2 1、ダクト 2 2 を介して室内機へと

送風され、最終的に室内機の送風回路空気中に混入され、吹出し口 27 より室内へと供給される。

【0038】

酸素ポンプ素子 18 は、室外機 17 本体のカバー内部に配置され、外気が自然対流しているため酸素ポンプ素子 18 によって酸素不足となるようなことは起こらない。

【0039】

電極膜を形成した固体電解質体 8 の寸法を、縦 270 mm、横 150 mm とした場合（面積 約 400 cm^2 ）、毎分 700 ml の酸素ガスを室内送風回路へと供給することができる。

【0040】

（実施の形態 2）

図 4 は、実施の形態 2 で使用する酸素ポンプ素子の構成断面図を示す。ヒータ線 28 は、実施の形態 1 と同様なものを使用する。

【0041】

電極膜が形成された固体電解質体 29 と 30 における固体電解質体および断面材料構成は、実施の形態 1 と同様なものを使用する。

【0042】

電極膜が形成された固体電解質体 29 と 30 は、ヒータ線 28 の両側に配置されている。リード線 31 は、上記固体電解質体に電流を通ずるためのものである。

【0043】

シール材 38 は、上部断熱材 32 と中間断熱材 33 との通気性を遮断する。そしてシール材 39 は、下部断熱材 34 と中間断熱材 33 との通気性を遮断している。ヒータ線 28 によって、電極膜が形成された固体電解質体 29 と 30 とを、約 600 に加熱維持する。その後、上部空間部 35 側の、上記固体電解質体 29 の電極膜が負電極となるように直流電圧を印加するとともに、下部空間部 37 側の上記固体電解質体 30 の電極膜が電極となるように直流電圧を印加する。その結果、酸素は上部空間部 35 側と下部空間部 37 側とから、上記固体電解質体 29 と 30 を介して中間空間部 36 へと酸素イオン伝動し、中間空間部 36 に酸素ガスが発生する。このようにして発生した酸素ガスを室内送風回路へと誘導することで、室内環境を酸素富化することができる。

【0044】

本実施の形態では、上記固体電解質体 29 と 30 の寸法を、それぞれ縦 150 mm、横 130 mm と小型にした場合でも（合計面積 約 400 cm^2 ）、毎分 700 ml の酸素ガスを室内送風回路へと供給することができる。

【0045】

実施の形態の例では、酸素ポンプ素子で発生した酸素ガスを室内機に配設した送風ファンで室内機へ誘導したが、本発明で使用できる構成はこれに限定されるものではない。

【0046】

固体電解質型酸素ポンプから室内機までの経路に、吸引ポンプと送風ファンのうちいずれかを配設してもよい。

【0047】

また、室内機内部に、吸引ポンプと送風ファンのうちいずれかを配設してもよい。

【0048】

実施の形態の例では、固体電解質体としてランタンガレート系の $(\text{La}_{0.8}\text{Sr}_{0.2})(\text{Ga}_{0.8}\text{Mg}_{0.2})\text{O}_3$ を使用したが、本発明で使用できる構成はこれに限定されるものではない。本発明に使用できる固体電解質体としてはなるべく消費電力量を低減するため、低温で酸素イオン伝導ができるものが望ましい。

【0049】

ランタンガレート系固体電解質が、600 において十分な酸素イオン伝導特性を得ることができる材料として好ましい。

【0050】

実施の形態の例では、固体電解質体の両面に電極膜として下層がペロブスカイト型複合酸化膜であり、上層がAu多孔質膜である構成のものを使用した。このような電極膜構成によって、Au多孔質膜だけで電極膜を構成した場合よりも、酸素ガスの吸着、解離性能を向上させることができ、酸素ポンプとして好ましい酸素イオン伝導性能を得ることができる。

【0051】

実施の形態の例では、酸素ポンプ素子を室外機の本体上部に配置した。本発明では、酸素ポンプ素子を配設する場所はこれに限定されるものではなく、室外機内部のいずれかの場所であればよい。

【0052】

本発明の空気調和機は、人が居室していても酸素濃度減少がないか、あるいは酸素富化された室内環境を提供できる。また発生する酸素ガス量は、雰囲気温度には依存せず、固体電解質体への電気量に依存するため制御が容易である。

【0053】

本発明の空気調和機は、加熱用ヒータの熱量で効率的に固体電解質体を加熱でき、コンパクトな構成で酸素富化機能を提供することができる。

【産業上の利用可能性】

【0054】

本発明の空気調和機は、室外機に配設した酸素ポンプ素子によって外気側から固体電解質体を介して酸素ガスが室内機導入流路側に移行し、その酸素ガスを室内機本体送風回路へと供給することができる。

【0055】

そして、コンパクトな構成で酸素富化機能を提供することができるので、空気調和機の他に医療用の酸素富化装置、空気清浄機などに適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0056】

【図1】本発明の実施の形態1における固体電解質型酸素ポンプ素子の固体電解質体の断面構成図

【図2】本発明の実施の形態1における固体電解質型酸素ポンプ素子の構成断面図

【図3】本発明の実施の形態1における酸素富化機能を有する空気調和機の構成図

【図4】本発明の実施の形態2における固体電解質型酸素ポンプ素子の構成断面図

【符号の説明】

【0057】

- 1 固体電解質体
- 2 固体電解質体上面の下層電極膜
- 3 固体電解質体上面の上層電極膜
- 4 固体電解質体下面の下層電極膜
- 5 固体電解質体下面の上層電極膜
- 6 絶縁物
- 7 Auリード接続電極
- 8 電極膜が形成された固体電解質
- 9、31 リード線
- 10、28 ヒータ線
- 11、32 上部断熱材
- 12、34 下部断熱材
- 13、35 上部空間部
- 14、37 下部空間部
- 15、38、39 シール部材
- 16 室内機
- 17 室外機

- 18 酸素ポンプ素子
- 19 送風ファン
- 20、22 ダクト
- 21 室外機接合部
- 23 酸素用チューブ
- 24 室内機接合部
- 25 酸素供給用ダクト
- 26 クロスフローファン
- 27 吹出し口
- 29、30 電極膜が形成された固体電解質体
- 33 中間断熱材
- 36 中間空間部

【手続補正3】

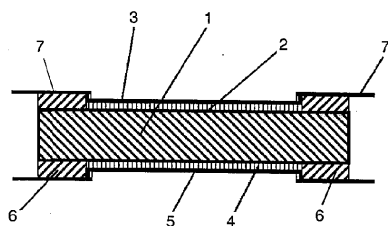
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】全図

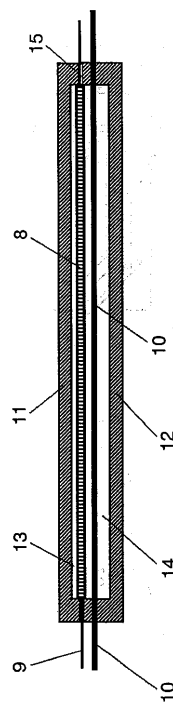
【補正方法】変更

【補正の内容】

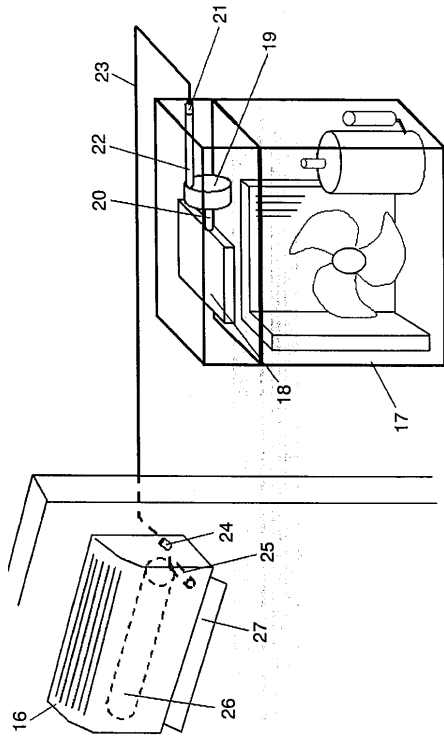
【図1】



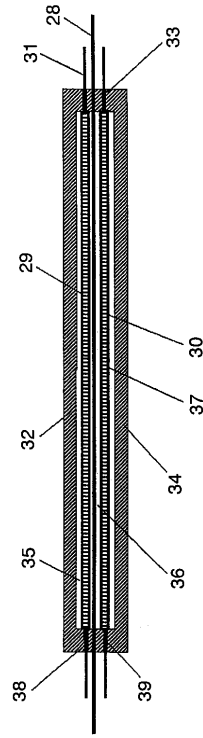
【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】



【国際調査報告】

60550260033



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/010172

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl. ⁷ F24F5/00, C01B13/02		
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) Int.Cl. ⁷ F24F5/00, C01B13/02		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 6-257803 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 16 September, 1994 (16.09.94), Full text; all drawings (Family: none)	1, 2, 4, 5
Y	JP 2003-107045 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 09 April, 2003 (09.04.03), Full text; all drawings (Family: none)	1, 2, 4, 5
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 29 July, 2004 (29.07.04)		Date of mailing of the international search report 17 August, 2004 (17.08.04)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

21

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2004/010172
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl. 7 F24F5/00, C01B13/02		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl. 7 F24F5/00, C01B13/02		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2004年 日本国実用新案登録公報 1996-2004年 日本国登録実用新案公報 1994-2004年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 6-257803 A (松下電器産業株式会社) 1994.09.16, 全文及び全図 (ファミリーなし)	1, 2, 4, 5
Y	JP 2003-107045 A (松下電器産業株式会社) 2003.04.09, 全文及び全図 (ファミリーなし)	1, 2, 4, 5
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリ 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		
国際調査を完了した日 29.07.2004		国際調査報告の発送日 17.8.2004
国際調査機関の名称及びびあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 近藤 裕之 電話番号 03-3581-1101 内線 3375

フロントページの続き

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72) 発明者 梅田 章広

日本国奈良県奈良市富雄元町3 - 1 - 15 - 701

Fターム(参考) 3L051 BC10

3L054 BB01

4D006 GA41 HA41 MA03 MA30 MB04 MC03 PA02 PB17 PB62 PC71

4G042 BA31 BB02 BC03 BC04

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。