(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2018-90480
(P2018-90480A)
(43)公開日　平成30年6月14日(2018.6.14)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
C01B 21/04	(2006.01)	C01B	21/04	D	4D012
C01B 13/02	(2006.01)	C01B	13/02	A	4G042
B01D 53/04	(2006.01)	C01B	21/04	K	4G066
B01D 53/047	(2006.01)	B01D	53/04		
B01J 20/06	(2006.01)	B01D	53/047		

審査請求 未請求　請求項の数 4　ＯＬ　（全 21 頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2017-229453 (P2017-229453)
(22)出願日　平成29年11月29日 (2017.11.29)
(31)優先権主張番号　特願2016-233622 (P2016-233622)
(32)優先日　平成28年11月30日 (2016.11.30)
(33)優先権主張国　日本国 (JP)

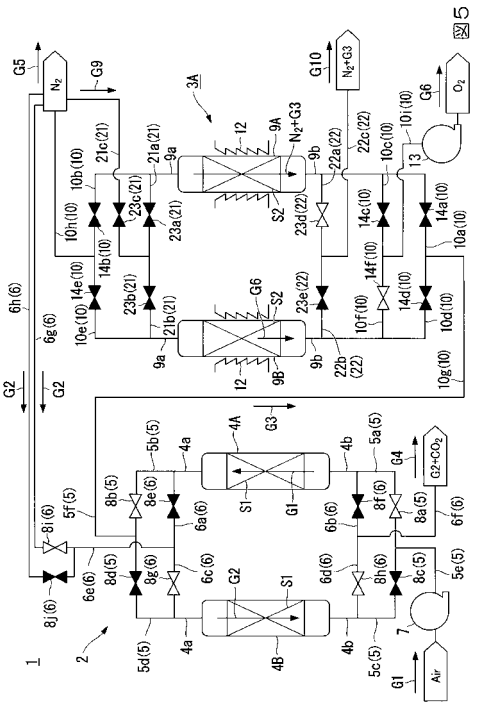
(71)出願人　000231235
大陽日酸株式会社
東京都品川区小山一丁目３番２６号
(74)代理人　110001634
特許業務法人　志賀国際特許事務所
(72)発明者　橋本　幸恵
東京都品川区小山一丁目３番２６号　大陽日酸株式会社内
(72)発明者　飛弾野　龍也
東京都品川区小山一丁目３番２６号　大陽日酸株式会社内

Ｆターム(参考)　4D012 BA01 BA02 CA03 CA05 CA06 CB16 CB17 CD07 CD10 CG01 CJ07
4G042 BA24 BA25 BB02

最終頁に続く

(54)【発明の名称】窒素及び酸素の製造方法

(57)【要約】
【課題】酸素選択型吸蔵剤を用いて、空気中から高純度の窒素及び酸素を効率良く回収できる窒素及び酸素の製造方法を提供する。
【解決手段】複数の窒素酸素分離塔９Ａ，９Ｂを用いて、これら複数の窒素酸素分離塔９Ａ，９Ｂの間で、窒素回収工程と酸素回収工程とを順次切り替えながら、窒素及び酸素の回収を連続して行うと共に、窒素回収工程から酸素回収工程へと切り替える際に、加圧された状態の窒素酸素分離塔９Ａ内の圧力を開放することで、窒素酸素分離塔９Ａ内の圧力を大気圧まで脱圧する脱圧工程を行う。
【選択図】図５



【特許請求の範囲】
【請求項１】
酸素を選択的に吸蔵及び脱離する酸素選択型吸蔵剤が充填された窒素酸素分離塔に、空気を加圧した状態で導入し、この空気中に含まれる酸素を所定の温度に加熱された前記酸素選択型吸蔵剤に吸蔵することによって、前記窒素酸素分離塔から導出される窒素を回収する窒素回収工程と、
前記窒素酸素分離塔内を減圧し、前記酸素選択型吸蔵剤に吸蔵した酸素を脱離することによって、前記窒素酸素分離塔から導出される酸素を回収する酸素回収工程とを含み、
複数の前記窒素酸素分離塔を用いて、これら複数の前記窒素酸素分離塔の間で、前記窒素回収工程と前記酸素回収工程とを順次切り替えながら、前記窒素及び前記酸素の回収を連続して行うと共に、
前記窒素回収工程から前記酸素回収工程へと切り替える際に、加圧された状態の前記窒素酸素分離塔内の圧力を開放することで、前記窒素酸素分離塔内の圧力を大気圧まで脱圧する脱圧工程を行うことを特徴とする窒素及び酸素の製造方法。
【請求項２】
前記酸素回収工程から前記窒素回収工程へと切り替える際に、前記窒素回収工程において加圧された状態で回収された窒素の一部を前記窒素酸素分離塔内に導入することで、前記窒素酸素分離塔内を加圧する充圧工程を行うことを特徴とする請求項１に記載の窒素及び酸素の製造方法。
【請求項３】
前記酸素選択型吸蔵剤として、酸素不定比性を有し、且つ、ペロブスカイト構造を有する金属酸化物を用いることを特徴とする請求項１又は２に記載の窒素及び酸素の製造方法。
【請求項４】
前記吸着剤として、ゼオライト又は活性アルミナを用いることを特徴とする請求項１～３の何れか一項に記載の窒素及び酸素の製造方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、窒素及び酸素の製造方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来より、窒素や酸素などの高純度（濃度）ガスを製造する装置としては、深冷分離装置や、膜分離装置、ＰＳＡ（Pressure Swing Adsorption）装置等が用いられている。このうち、深冷分離装置は、大容量の高純度ガスを製造する場合に適しているものの、電力などの費用が嵩むことや、設備の設置面積が大きくなる。一方、膜分離装置は、小容量の高純度ガスを製造するのに適している。一方、ＰＳＡ装置は、比較的大容量の窒素又は酸素の高純度ガスを製造する場合に適している。また、深冷分離装置に比べて、設備費が安価で済み、運転操作も容易である。
【０００３】
ＰＳＡ装置を用いて高純度の酸素を製造する際に、酸素以外のガス成分（主に窒素）を選択的に吸着するゼオライト系等の吸着剤を用いた場合、このＰＳＡ装置で使用される吸着剤の充填量が膨大となってしまう。また、分子ふるい炭を使用して、酸素を選択的に吸着するＰＳＡ装置を用いた場合、高純度の窒素が製造できるものの、分子ふるい炭から脱離して回収できる酸素の濃度は逆に低くなってしまう。
【０００４】
従来のＰＳＡ装置では、１種類の吸着剤を使用して、高純度の窒素及び酸素を同時に製造することは困難である。したがって、多くの場合、２種類の吸着剤を使用して、２段階の操作にて高純度の窒素及び酸素を製造している。一方、ＰＳＡ装置と膜分離装置とを併用することもある（例えば、下記特許文献１，２を参照。）。しかしながら、これらの方

法を用いた場合、装置構成が煩雑となり、コスト高になり易いといった問題があった。
【０００５】
そこで、酸素を選択的に吸蔵及び脱離する酸素選択型吸蔵剤、その中でもペロブスカイト構造を有する酸化物を含む材料を用いて、窒素及び酸素の分離回収を圧力スイング法（ＰＳＡ）又は温度スイング法（ＴＳＡ：Thermal Swing Adsorption）で行うことが提案されている（例えば、下記特許文献３，４を参照。）。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００６】
【特許文献１】特開２００４－１４８２７０号公報
【特許文献２】特開２００６－４３５９９号公報
【特許文献３】特許第４７２１９６７号公報
【特許文献４】特開２０１０－１２３６７号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００７】
ところで、上述した特許文献３、４には、酸素回収工程の前に製品酸素ガスを用いて塔内をパージすることで、製品酸素のガス濃度を向上させる方法や、酸素回収工程の後に、製品窒素ガスを用いて塔内をパージすることで、酸素を更に脱着させる方法が記載されている。
【０００８】
しかしながら、このような方法では、製品酸素又は窒素ガス中に、窒素又は酸素が混入してしまうことや、製品酸素又は窒素ガスの一部をパージに使用することで、窒素や酸素の回収率が低下するといった問題があった。
【０００９】
本発明は、このような従来の事情に鑑みて提案されたものであり、酸素選択型吸蔵剤を用いて、空気中から高純度の窒素及び酸素を効率良く回収できる窒素及び酸素の製造方法を提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【００１０】
上記目的を達成するために、本発明は以下の手段を提供する。
〔１〕　酸素を選択的に吸蔵及び脱離する酸素選択型吸蔵剤が充填された窒素酸素分離塔に、空気を加圧した状態で導入し、この空気中に含まれる酸素を所定の温度に加熱された前記酸素選択型吸蔵剤に吸蔵することによって、前記窒素酸素分離塔から導出される窒素を回収する窒素回収工程と、
前記窒素酸素分離塔内を減圧し、前記酸素選択型吸蔵剤に吸蔵した酸素を脱離することによって、前記窒素酸素分離塔から導出される酸素を回収する酸素回収工程とを含み、
複数の前記窒素酸素分離塔を用いて、これら複数の前記窒素酸素分離塔の間で、前記窒素回収工程と前記酸素回収工程とを順次切り替えながら、前記窒素及び前記酸素の回収を連続して行うと共に、
前記窒素回収工程から前記酸素回収工程へと切り替える際に、加圧された状態の前記窒素酸素分離塔内の圧力を開放することで、前記窒素酸素分離塔内の圧力を大気圧まで脱圧する脱圧工程を行うことを特徴とする窒素及び酸素の製造方法。
〔２〕　前記酸素回収工程から前記窒素回収工程へと切り替える際に、前記窒素回収工程において加圧された状態で回収された窒素の一部を前記窒素酸素分離塔内に導入することで、前記窒素酸素分離塔内を加圧する充圧工程を行うことを特徴とする前記〔１〕に記載の窒素及び酸素の製造方法。
〔３〕　前記酸素選択型吸蔵剤として、酸素不定比性を有し、且つ、ペロブスカイト構造を有する金属酸化物を用いることを特徴とする前記〔１〕又は〔２〕に記載の窒素及び酸素の製造方法。

〔４〕　前記吸着剤として、ゼオライト又は活性アルミナを用いることを特徴とする前記〔１〕～〔３〕の何れか一項に記載の窒素及び酸素の製造方法。

【発明の効果】

【００１１】

以上のように、本発明によれば、酸素選択型吸蔵剤を用いて、空気中から高純度の窒素及び酸素を効率良く回収できる窒素及び酸素の製造方法を提供することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【００１２】

【図１】本発明の一実施形態に係る製造システムを用いた窒素及び酸素の製造方法を説明するための系統図である。

【図２】図１に示す状態から、一方の二酸化炭素除去塔と他方の二酸化炭素除去塔との間で、二酸化炭素除去工程と吸着剤再生工程とを切り替えた状態を示す系統図である。

【図３】図１に示す状態から、一方の窒素酸素分離塔と他方の窒素酸素分離塔との間で、窒素回収工程と酸素回収工程とを切り替えた状態を示す系統図である。

【図４】図１に示す状態から、一方の窒素酸素分離塔においてパージ工程を行った状態を示す系統図である。

【図５】一方の窒素酸素分離塔において脱圧工程を行った状態を示す系統図である。

【図６】図５に示す状態から、一方の窒素酸素分離塔において酸素回収工程を行い、他方の窒素酸素分離塔において充圧工程を行った状態を示す系統図である。

【発明を実施するための形態】

【００１３】

以下、本発明を適用した窒素及び酸素の製造方法及び製造システムについて、図面を参照して詳細に説明する。

【００１４】

（窒素及び酸素の製造システム）

先ず、本発明の一実施形態として、例えば図１～図４に示す窒素及び酸素の製造システム（以下、単に製造システムという。）１について説明する。なお、図１は、製造システム１を用いた窒素及び酸素の製造方法を説明するための系統図である。図２は、図１に示す状態から、一方の二酸化炭素除去塔４Ａと他方の二酸化炭素除去塔４Ｂとの間で、二酸化炭素除去工程と吸着剤再生工程とを切り替えた状態を示す系統図である。図３は、図１に示す状態から、一方の窒素酸素分離塔９Ａと他方の窒素酸素分離塔９Ｂとの間で、窒素回収工程と酸素回収工程とを切り替えた状態を示す系統図である。図４は、図１に示す状態から、一方の窒素酸素分離塔９Ａにおいてパージ工程を行った状態を示す系統図である。

【００１５】

本実施形態の製造システム１は、大気中の空気（Ａｉｒ）を原料ガスＧ１として用いて、高純度（濃度）の窒素（N_2）及び酸素（O_2）を製造するものである。具体的に、この製造システム１は、空気（Ａｉｒ）からの二酸化炭素（CO_2）の除去を温度スイング法（ＴＳＡ）で行う二酸化炭素除去装置２と、二酸化炭素（CO_2）が除去された空気（Ａｉｒ）からの窒素（N_2）及び酸素（O_2）の分離回収を圧力スイング法（ＰＳＡ）で行う窒素酸素分離装置３とを備えている。

【００１６】

二酸化炭素除去装置２は、二酸化炭素（CO_2）を吸着及び脱離する吸着剤Ｓ１が内部に設けられた一対（２つ）の二酸化炭素除去塔４Ａ，４Ｂを備えている。一対の二酸化炭素除去塔４Ａ，４Ｂは、基本的に同じ構成であり、中空円筒状に形成されて、その上下両端に上部側配管４ａ及び下部側配管４ｂが接続された構成を有している。

【００１７】

吸着剤Ｓ１は、これら二酸化炭素除去塔４Ａ，４Ｂの内部に充填されている。なお、本実施形態の二酸化炭素除去塔４Ａ，４Ｂには、例えばステンレス（ＳＵＳ３０４）などの金属が用いられているが、原料ガスＧ１や後述する再生ガスＧ２と反応せず、高温及び高

圧に耐え得ることができる材質のものであればよく、これに必ずしも限定されるものではない。

【００１８】

吸着剤Ｓ１は、温度差により二酸化炭素（CO_2）を吸着及び脱離できる物質を用いている。その中でも、ゼオライト又は活性アルミナを用いることが好ましい。なお、本実施形態では、吸着剤Ｓ１として、ＮａＸ型ゼオライトを用いている。

【００１９】

二酸化炭素除去装置２は、原料ガスＧ１を二酸化炭素除去塔４Ａ，４Ｂに導入する原料ガス導入部５と、吸着剤Ｓを再生する再生ガスＧ２を二酸化炭素除去塔４Ａ，４Ｂに導入する再生ガス導入部６と、二酸化炭素除去塔４Ａ，４Ｂに導入される原料ガスＧ１を加圧する加圧ポンプ７とを備えている。

【００２０】

原料ガス導入部５は、一方の二酸化炭素除去塔４Ａの下部側配管４ｂから分岐された一方の原料ガス導入配管５ａを通して一方の二酸化炭素除去塔４Ａに原料ガスＧ１を導入する。一方、原料ガス導入部５は、一方の二酸化炭素除去塔４Ａの上部側配管４ａから分岐された一方の処理ガス導出配管５ｂを通して一方の二酸化炭素除去塔４Ａから二酸化炭素（CO_2）が除去された原料ガス（以下、処理ガスという。）Ｇ３を導出する。

【００２１】

同様に、原料ガス導入部５は、他方の二酸化炭素除去塔４Ｂの下部側配管４ｂから分岐された他方の原料ガス導入配管５ｃを通して他方の二酸化炭素除去塔４Ｂに原料ガスＧ１を導入する。一方、原料ガス導入部５は、他方の二酸化炭素除去塔４Ｂの上部側配管４ａから分岐された他方の処理ガス導出配管５ｄを通して他方の二酸化炭素除去塔４Ｂから処理ガスＧ３を導出する。

【００２２】

さらに、一方の原料ガス導入配管５ａと他方の原料ガス導入配管５ｃとは、互いの入側で連結されて共通の原料ガス導入配管５ｅを構成している。これに対して、一方の処理ガス導出配管５ｂと他方の処理ガス導出配管５ｄとは、互いの出側で連結されて共通の処理ガス導出配管５ｆを構成している。

【００２３】

また、原料ガス導入部５は、一方の原料ガス導入配管５ａを開閉する第１の二酸化炭素除去側開閉弁８ａと、一方の処理ガス導出配管５ｂを開閉する第２の二酸化炭素除去側開閉弁８ｂと、他方の原料ガス導入配管５ｃを開閉する第３の二酸化炭素除去側開閉弁８ｃと、他方の処理ガス導出配管５ｄを開閉する第４の二酸化炭素除去側開閉弁８ｄとを有している。

【００２４】

再生ガス導入部６は、一方の二酸化炭素除去塔４Ａの上部側配管４ａから分岐された一方の再生ガス導入配管６ａを通して一方の二酸化炭素除去塔４Ａに再生ガスＧ２を導入する。一方、再生ガス導入部６は、一方の二酸化炭素除去塔４Ａの下部側配管４ｂから分岐された一方の排ガス導出配管６ｂを通して一方の二酸化炭素除去塔４Ａから脱離された二酸化炭素（CO_2）を含む再生ガス（以下、排ガスという。）Ｇ４を導出する。

【００２５】

同様に、再生ガス導入部６は、他方の二酸化炭素除去塔４Ｂの上部側配管４ａから分岐された他方の再生ガス導入配管６ｃを通して他方の二酸化炭素除去塔４Ｂに再生ガスＧ２を導入する。一方、再生ガス導入部６は、他方の二酸化炭素除去塔４Ｂの下部側配管４ｂから分岐された他方の排ガス導出配管６ｄを通して他方の二酸化炭素除去塔４Ｂから排ガスＧ４を導出する。

【００２６】

さらに、一方の再生ガス導入配管６ａと他方の再生ガス導入配管６ｃとは、互いの入側で連結されて共通の再生ガス導入配管６ｅを構成している。これに対して、一方の排ガス導出配管６ｂと他方の排ガス導出配管６ｄとは、互いの出側で連結されて共通の排ガス導

出配管６ｆを構成している。

【００２７】

また、再生ガス導入部６は、一方の再生ガス導入配管６ａを開閉する第５の二酸化炭素除去側開閉弁８ｅと、一方の排ガス導出配管６ｂを開閉する第６の二酸化炭素除去側開閉弁８ｆと、他方の再生ガス導入配管６ｃを開閉する第７の二酸化炭素除去側開閉弁８ｇと、他方の排ガス導出配管６ｄを開閉する第８の二酸化炭素除去側開閉弁８ｈとを有している。

【００２８】

なお、本実施形態では、上述した各原料ガス導入配管５ａ，５ｃ，５ｅ、各処理ガス導出配管５ｂ，５ｄ，５ｆ、各再生ガス導入配管６ａ，６ｃ，６ｅ、各排ガス導出配管６ｂ，６ｄ，６ｆとして、例えばステンレス（ＳＵＳ３０４）などの金属が用いられているが、原料ガスＧ１や再生ガスＧ２と反応せず、高温及び高圧に耐え得ることができる材質のものであればよく、これに必ずしも限定されるものではない。

【００２９】

また、本実施形態では、第１～第８の二酸化炭素除去側開閉弁８ａ～８ｈとして、ダイヤフラム弁を用いているが、原料ガスＧ１や再生ガスＧ２と反応せず、高温及び高圧に耐え得ることができるものであればよく、例えば、ボール弁などの様々な方式の開閉弁を用いることが可能である。

【００３０】

加圧ポンプ７は、原料ガス導入配管５ｅに設けられて、二酸化炭素除去塔４Ａ，４Ｂに導入される原料ガスＧ１を加圧する。本実施形態では、加圧ポンプ７として、スクロール式圧縮機を用いているが、原料ガスＧ１中に含まれる二酸化炭素（CO_2）を吸着剤Ｓに吸着させるのに十分な圧力（本実施形態では２００～３００ｋＰａＧ程度）まで、原料ガスＧ１を加圧できるものであればよく、これ以外にも様々な方式の加圧ポンプを用いることが可能である。

【００３１】

窒素酸素分離装置３は、酸素（O_2）を選択的に吸蔵及び脱離する酸素選択型吸蔵剤Ｓ２が内部に設けられた複数（本実施形態では２つ）の窒素酸素分離塔９Ａ，９Ｂを備えている。複数の窒素酸素分離塔９Ａ，９Ｂは、基本的に同じ構成であり、中空円筒状に形成されて、その上下両端に上部側配管９ａ及び下部側配管９ｂが接続された構成を有している。

【００３２】

酸素選択型吸蔵剤Ｓ２は、これら窒素酸素分離塔９Ａ，９Ｂの内部に充填されている。なお、本実施形態の窒素酸素分離塔９Ａ，９Ｂには、例えばステンレス（ＳＵＳ３０４）などの金属が用いられているが、処理ガスＧ３や後述するパージガスＧ７と反応せず、高温及び高圧に耐え得ることができる材質のものであればよく、これに必ずしも限定されるものではない。

【００３３】

酸素選択型吸蔵剤Ｓ２は、圧力差により酸素を選択的に吸蔵及び脱離できる物質を用いている。その中でも、酸素不定比性を有し、且つ、ペロブスカイト構造を有する金属酸化物を用いることが好ましい。具体的には、$YBaCo_4O_{7+\delta}$（１．０≦δ≦１．５）、$Ca_2AlMnO_{5+\delta}$（０≦δ≦０．５）、$La_XBa_{(1-X)}CoO_{3-\delta}$（０．１≦Ｘ≦０．５）、$La_XSr_{(1-X)}CoO_{3-\delta}$（０．１≦Ｘ≦０．５）、$YBa_2Cu_3O_{7-\delta}$（０≦δ≦１．０）などを好適に用いることができる。なお、本実施形態では、酸素選択型吸蔵剤Ｓ２として、$YBaCo_4O_{7+\delta}$を用いている。

【００３４】

窒素酸素分離装置３は、処理ガスＧ３を窒素酸素分離塔９Ａ，９Ｂに導入する処理ガス導入部１０と、後述する処理ガスＧ３から分離回収された酸素ガスＧ６の一部をパージガスＧ７として窒素酸素分離塔９Ａ，９Ｂに導入するパージガス導入部１１と、酸素選択型吸蔵剤Ｓ２を加熱するヒータ１２と、窒素酸素分離塔９Ａ，９Ｂ内を減圧する減圧ポンプ

１３とを備えている。
【００３５】
処理ガス導入部１０は、一方の窒素酸素分離塔９Ａの下部側配管９ｂから分岐された一方の処理ガス導入配管１０ａを通して一方の窒素酸素分離塔９Ａに処理ガスＧ３を導入する。一方、処理ガス導入部１０は、一方の窒素酸素分離塔９Ａの上部側配管９ａから分岐された一方の窒素導出配管１０ｂを通して一方の窒素酸素分離塔９Ａから分離回収された窒素ガスＧ５を導出する。一方、処理ガス導入部１０は、一方の窒素酸素分離塔９Ａの下部側配管９ｂから分岐された一方の酸素導出配管１０ｃを通して一方の窒素酸素分離塔９Ａから分離回収された酸素ガスＧ６を導出する。
【００３６】
同様に、処理ガス導入部１０は、他方の窒素酸素分離塔９Ｂの下部側配管９ｂから分岐された他方の処理ガス導入配管１０ｄを通して他方の窒素酸素分離塔９Ｂに処理ガスＧ３を導入する。一方、処理ガス導入部１０は、他方の窒素酸素分離塔９Ｂの上部側配管９ａから分岐された他方の窒素導出配管１０ｅを通して他方の窒素酸素分離塔９Ｂから分離回収された窒素ガスＧ５を導出する。一方、処理ガス導入部１０は、他方の窒素酸素分離塔９Ｂの下部側配管９ｂから分岐された他方の酸素導出配管１０ｆを通して他方の窒素酸素分離塔９Ｂから分離回収された酸素ガスＧ６を導出する。
【００３７】
さらに、一方の処理ガス導入配管１０ａと他方の処理ガス導入配管１０ｄとは、互いの入側で連結されて共通の処理ガス導入配管１０ｇを構成している。また、処理ガス導入配管１０ｇは、上記二酸化炭素除去装置２側の処理ガス導出配管５ｆと連結されている。
【００３８】
これに対して、一方の窒素導出配管１０ｂと他方の窒素導出配管１０ｅとは、互いの出側で連結されて共通の窒素導出配管１０ｈを構成している。また、一方の酸素導出配管１０ｃと他方の酸素導出配管１０ｆとは、互いの出側で連結されて共通の酸素導出配管１０ｉを構成している。
【００３９】
また、処理ガス導入部１０は、一方の処理ガス導入配管１０ａを開閉する第１の窒素酸素分離側開閉弁１４ａと、一方の窒素導出配管１０ｂを開閉する第２の窒素酸素分離側開閉弁１４ｂと、一方の酸素導出配管１０ｃを開閉する第３の窒素酸素分離側開閉弁１４ｃと、他方の処理ガス導入配管１０ｄを開閉する第４の窒素酸素分離側開閉弁１４ｄと、他方の窒素導出配管１０ｅを開閉する第５の窒素酸素分離側開閉弁１４ｅと、他方の酸素導出配管１０ｆを開閉する第６の窒素酸素分離側開閉弁１４ｆとを有している。
【００４０】
上述した再生ガスＧ２として、処理ガスＧ３から分離回収された窒素ガスＧ５の一部を二酸化炭素除去塔４Ａ，４Ｂに導入するため、再生ガス導入部６は、上記再生ガス導入配管６ｅから分岐された加熱再生ガス導入配管６ｇ及び冷却再生ガス導入配管６ｈを有している。
【００４１】
加熱再生ガス導入配管６ｇは、窒素導出配管１０ｈから導出される窒素ガスＧ５の一部を、温度を保持したまま、加熱された状態の再生ガスＧ２として、再生ガス導入配管６ｅに導入する。また、各再生ガス導入配管６ａ，６ｃ，６ｅ及び加熱再生ガス導入配管６ｇについては、再生ガスＧ２の熱損失を最小限に抑えるため、保温された状態となっている。
【００４２】
一方、冷却再生ガス導入配管６ｈは、窒素導出配管１０ｈから導出される窒素ガスＧ５の一部を、常温まで冷却した後、冷却された状態の再生ガスＧ２として、再生ガス導入配管６ｅに導入する。また、冷却再生ガス導入配管６ｈについては、再生ガスＧ２を常温まで冷却するため、十分な長さを確保したり、放熱フィンを設けたりしてもよい。
【００４３】

また、再生ガス導入部６は、加熱再生ガス導入配管６ｇを開閉する第９の二酸化炭素除去側開閉弁８ｉと、冷却再生ガス導入配管６ｈを開閉する第１０の二酸化炭素除去側開閉弁８ｊとを有している。

【００４４】

パージガス導入部１１は、一方の窒素酸素分離塔９Ａの下部側配管９ｂから分岐された一方のパージガス導入配管１１ａを通して一方の窒素酸素分離塔９Ａにパージガス Ｇ７を導入する。一方、パージガス導入部１１は、一方の窒素酸素分離塔９Ａの上部側配管９ａから分岐された一方のパージ排ガス導出配管１１ｂを通して一方の窒素酸素分離塔９Ａから窒素（N_2）を含むパージガス（以下、パージ排ガスという。）Ｇ８を導出する。

【００４５】

同様に、パージガス導入部１１は、他方の窒素酸素分離塔９Ｂの下部側配管９ｂから分岐された他方のパージガス導入配管１１ｃを通して他方の窒素酸素分離塔９Ｂにパージガス Ｇ７を導入する。一方、パージガス導入部１１は、他方の窒素酸素分離塔９Ｂの上部側配管９ａから分岐された他方のパージ排ガス導出配管１１ｄを通して他方の窒素酸素分離塔９Ｂからパージ排ガス Ｇ８を導出する。

【００４６】

さらに、一方のパージガス導入配管１１ａと他方のパージガス導入配管１１ｃとは、互いに入側で連結されてパージガス導入配管１１ｅを構成している。また、パージガス導入配管１１ｅは、上記酸素導出配管１０ｉから分岐して設けられている。これに対して、一方のパージ排ガス導出配管１１ｂと他方のパージ排ガス導出配管１１ｄとは、互いに出側で連結されてパージ排ガス導出配管１１ｆを構成している。

【００４７】

また、パージガス導入部１１は、一方のパージガス導入配管１１ａを開閉する第７の窒素酸素分離側開閉弁１４ｇと、一方のパージ排ガス導出配管１１ｂを開閉する第８の窒素酸素分離側開閉弁１４ｈと、他方のパージガス導入配管１１ｃを開閉する第９の窒素酸素分離側開閉弁１４ｉと、他方のパージ排ガス導出配管１１ｄを開閉する第１０の窒素酸素分離側開閉弁１４ｊと、パージ排ガス導出配管１１ｆを開閉する第１１の窒素酸素分離側開閉弁１４ｋを有している。

【００４８】

なお、本実施形態の各処理ガス導入配管１０ａ，１０ｄ，１０ｇ、各窒素排出配管１０ｂ，１０ｅ，１０ｈ、各酸素排出配管１０ｃ，１０ｆ，１０ｉ、各パージガス導入配管１１ａ，１１ｃ，１１ｅ、各パージ排ガス導出配管１１ｂ，１１ｄ，１１ｆ、各再生ガス導入配管６ｇ，６ｈには、上述した各原料ガス導入配管５ａ，５ｃ，５ｅ、各処理ガス導出配管５ｂ，５ｄ，５ｆ、各再生ガス導入配管６ａ，６ｃ，６ｅ、各排ガス導出配管６ｂ，６ｄ，６ｆと基本的に同じものを用いることができる。また、本実施形態の第１～第１１の窒素酸素分離側開閉弁１４ａ～１４ｋ、第９及び第１０の二酸化炭素除去側開閉弁８ｉ，８ｊには、上述した第１～第８の二酸化炭素除去側開閉弁８ａ～８ｈと基本的に同じものを用いることができる。

【００４９】

ヒータ１２は、窒素酸素分離塔９Ａ，９Ｂの周囲にそれぞれ設けられて、窒素酸素分離塔９Ａ，９Ｂ内の酸素選択型吸蔵剤Ｓ２を加熱する。本実施形態では、ヒータ１２として、電気ヒータを用いているが、処理ガス Ｇ３中に含まれる酸素（O_2）を酸素選択型吸蔵剤Ｓ２に吸蔵させるのに十分な温度（本実施形態では２００～４００℃程度）まで、酸素選択型吸蔵剤Ｓ２を加熱できるものであればよく、これ以外にも様々な方式のヒータを用いることが可能である。

【００５０】

さらに、上述したヒータ１２により酸素選択型吸蔵剤Ｓ２を加熱する構成に限らず、窒素酸素分離塔９Ａ，９Ｂに導入される処理ガス Ｇ３を加熱し、この加熱された処理ガス Ｇ３によって酸素選択型吸蔵剤Ｓ２を加熱する構成としてもよい。

【００５１】

減圧ポンプ１３は、パージガス導入配管１１ｅよりも上流側の酸素導出配管１０ｉに設けられて、窒素酸素分離塔９Ａ，９Ｂ内を減圧（真空引き）する。本実施形態では、減圧ポンプ１３として、ダイヤフラム式真空ポンプを用いているが、窒素酸素分離塔９Ａ，９Ｂ内を減圧できるものであればよく、これ以外にも様々な方式の減圧ポンプを用いることが可能である。

【００５２】

（窒素及び酸素の製造方法）

次に、上記製造システム１を用いた窒素及び酸素の製造方法について図１～図４を参照して説明する。

本実施形態の製造システム１を用いた窒素及び酸素の製造方法では、先ず、二酸化炭素除去装置（二酸化炭素除去装置）２において、図１に示すように、原料ガスＧ１となる大気中の空気（Ａｉｒ）から二酸化炭素（CO_2）を除去する。

【００５３】

具体的に、この二酸化炭素除去装置２では、一方の二酸化炭素除去塔４Ａが、原料ガスＧ１中に含まれる二酸化炭素（CO_2）を吸着剤Ｓ１に吸着して除去する二酸化炭素除去工程を行っている間、他方の二酸化炭素除去塔４Ｂが、吸着剤Ｓ１に吸着した二酸化炭素（CO_2）を脱離することによって、吸着剤Ｓ１を再生する吸着剤再生工程を行う。

【００５４】

すなわち、本実施形態の製造方法では、一方の二酸化炭素除去塔４Ａの二酸化炭素除去工程として、加圧ポンプ７により常温の原料ガスＧ１を所定の圧力（本実施形態では２００～３００ｋＰａＧ程度）まで加圧した状態で、一方の二酸化炭素除去塔４Ａに導入し、この原料ガスＧ１中に含まれる二酸化酸素（CO_2）を吸着剤Ｓ１に吸着して除去する。

【００５５】

このとき、二酸化炭素除去装置２では、第１及び第２の二酸化炭素除去側開閉弁８ａ，８ｂを開放し、第５及び第６の二酸化炭素除去側開閉弁８ｅ，８ｆを閉塞する。これにより、原料ガス導入配管５ｅ及び一方の原料ガス導入配管５ａを通して一方の二酸化炭素除去塔４Ａの下部側配管４ｂ側から原料ガスＧ１が加圧された状態で導入される。

【００５６】

一方の二酸化炭素除去塔４Ａに導入された原料ガスＧ１は、一方の二酸化炭素除去塔４Ａ内を通過する間に吸着剤Ｓ１によって、この原料ガスＧ１中に含まれる二酸化炭素（CO_2）が吸着されて除去される。二酸化炭素（CO_2）が除去された原料ガス（処理ガス）Ｇ３は、一方の二酸化炭素除去塔４Ａの上部側配管４ａ側から一方の処理ガス導出配管５ｂ及び処理ガス導出配管５ｆを通して導出される。

【００５７】

これに対して、本実施形態の製造方法では、他方の二酸化炭素除去塔４Ｂの吸着剤再生工程として、後述する窒素酸素分離装置３において処理ガスＧ３から分離回収された窒素ガスＧ５の一部を再生ガスＧ２として、他方の二酸化炭素除去塔４Ｂに導入する。

【００５８】

このとき、二酸化炭素除去装置２では、加熱工程として、第７、第８及び第９の二酸化炭素除去側開閉弁８ｇ，８ｈ，８ｉを開放し、第３、第４及び第１０の二酸化炭素除去側開閉弁８ｃ，８ｄ，８ｊを閉塞する。これにより、加熱再生ガス導入配管６ｇ、再生ガス導入配管６ｅ及び他方の再生ガス導入配管６ｃを通して他方の二酸化炭素除去塔４Ｂの上部側配管４ａ側から加熱された状態の再生ガスＧ２が導入される。

【００５９】

ここで、他方の二酸化炭素除去塔４Ｂに導入される加熱された状態の再生ガスＧ２は、後述する窒素酸素分離塔９Ａ，９Ｂから導出される高温の窒素（N_2）であるため、この高温の再生ガスＧ２により吸着剤Ｓ１を再生温度まで十分に加熱することができる。

【００６０】

他方の二酸化炭素除去塔４Ｂに導入された再生ガスＧ２は、他方の二酸化炭素除去塔４Ｂ内を通過する間に、吸着剤Ｓ１を再生温度まで加熱する。これより、吸着剤Ｓ１に吸着

された二酸化炭素（CO_2）が脱離する。脱離された二酸化炭素（CO_2）を含む再生ガス（排ガス）Ｇ４は、他方の二酸化炭素除去塔４Ｂの下部側配管４ｂ側から他方の排ガス導出配管６ｄ及び排ガス導出配管６ｆを通して導出される。

【００６１】

加熱工程の後は、冷却工程として、冷却された状態の再生ガスＧ２を他方の二酸化炭素除去塔４Ｂに導入する。このとき、二酸化炭素除去装置２では、第７、第８及び第１０の二酸化炭素除去側開閉弁８ｇ，８ｈ，８ｊを開放し、第３、第４及び第９の二酸化炭素除去側開閉弁８ｃ，８ｄ，８ｉを閉塞する。これにより、冷却再生ガス導入配管６ｈ、再生ガス導入配管６ｅ及び他方の再生ガス導入配管６ｃを通して他方の二酸化炭素除去塔４Ｂの上部側配管４ａ側から冷却された状態の再生ガスＧ２が導入される。

【００６２】

冷却された状態の再生ガスＧ２は、他方の二酸化炭素除去塔４Ｂ内を通過する間に、吸着剤Ｓ１を常温まで冷却する。これより、吸着剤Ｓ１の二酸化炭素（CO_2）を吸着する能力を回復させ、この吸着剤Ｓ１を再生することができる。

【００６３】

本実施形態の製造方法では、一方の二酸化炭素除去塔４Ａにおいて、吸着剤Ｓ１の二酸化炭素（CO_2）を吸着する能力が低下したときに、図２に示すように、他方の二酸化炭素除去塔４Ｂが二酸化炭素除去工程、一方の二酸化炭素除去塔４Ａが吸着剤再生工程を行うように切り替える。そして、他方の二酸化炭素除去塔４Ｂが二酸化炭素除去工程を行っている間、一方の二酸化炭素除去塔４Ａが吸着剤再生工程を行う。

【００６４】

すなわち、本実施形態の製造方法では、他方の二酸化炭素除去塔４Ｂの二酸化炭素除去工程として、加圧ポンプ７により常温の原料ガスＧ１を所定の圧力（本実施形態では２００～３００ｋＰａＧ）まで加圧した状態で、他方の二酸化炭素除去塔４Ｂに導入し、この原料ガスＧ１中に含まれる二酸化酸素（CO_2）を吸着剤Ｓ１に吸着して除去する。

【００６５】

このとき、二酸化炭素除去装置２では、第３及び第４の二酸化炭素除去側開閉弁８ｃ，８ｄを開放し、第７及び第８の二酸化炭素除去側開閉弁８ｇ，８ｈを閉塞する。これにより、原料ガス導入配管５ｅ及び他方の原料ガス導入配管５ｃを通して他方の二酸化炭素除去塔４Ｂの下部側配管４ｂ側から原料ガスＧ１が加圧された状態で導入される。

【００６６】

他方の二酸化炭素除去塔４Ｂに導入された原料ガスＧ１は、他方の二酸化炭素除去塔４Ｂ内を通過する間に吸着剤Ｓ１によって、この原料ガスＧ１中に含まれる二酸化炭素（CO_2）が吸着されて除去される。二酸化炭素（CO_2）が除去された原料ガス（処理ガス）Ｇ３は、他方の二酸化炭素除去塔４Ｂの上部側配管４ａ側から他方の処理ガス導出配管５ｄ及び処理ガス導出配管５ｆを通して導出される。

【００６７】

これに対して、本実施形態の製造方法では、一方の二酸化炭素除去塔４Ａの吸着剤再生工程として、後述する窒素酸素分離装置３において処理ガスＧ３から分離回収された窒素ガスＧ５の一部を再生ガスＧ２として、一方の二酸化炭素除去塔４Ａに導入する。

【００６８】

このとき、二酸化炭素除去装置２では、加熱工程として、第５、第６及び第９の二酸化炭素除去側開閉弁８ｅ，８ｆ，８ｉを開放し、第１、第２及び第１０の二酸化炭素除去側開閉弁８ａ，８ｂ，８ｊを閉塞する。これにより、加熱再生ガス導入配管６ｇ、再生ガス導入配管６ｅ及び一方の再生ガス導入配管６ａを通して一方の二酸化炭素除去塔４Ａの上部側配管４ａ側から加熱された状態の再生ガスＧ２が導入される。

【００６９】

一方の二酸化炭素除去塔４Ａに導入された再生ガスＧ２は、一方の二酸化炭素除去塔４Ａ内を通過する間に、吸着剤Ｓ１を再生温度まで加熱する。これより、吸着剤Ｓ１に吸着された二酸化炭素（CO_2）が脱離する。脱離された二酸化炭素（CO_2）を含む再生ガ

ス（排ガス）Ｇ４は、一方の二酸化炭素除去塔４Ａの下部側配管４ｂ側から一方の排ガス導出配管６ｂ及び排ガス導出配管６ｆを通して導出される。

【００７０】

加熱工程の後は、冷却工程として、冷却された状態の再生ガスＧ２を一方の二酸化炭素除去塔４Ａに導入する。このとき、二酸化炭素除去装置２では、第５、第６及び第１０の二酸化炭素除去側開閉弁８ｅ，８ｆ，８ｊを開放し、第１、第２及び第９の二酸化炭素除去側開閉弁８ａ，８ｂ，８ｉを閉塞する。これにより、冷却再生ガス導入配管６ｈ、再生ガス導入配管６ｅ及び一方の再生ガス導入配管６ａを通して一方の二酸化炭素除去塔４Ａの上部側配管４ａ側から冷却された状態の再生ガスＧ２が導入される。

【００７１】

冷却された状態の再生ガスＧ２は、一方の二酸化炭素除去塔４Ａ内を通過する間に、吸着剤Ｓ１を常温まで冷却する。これより、吸着剤Ｓ１の二酸化炭素（CO_2）を吸着する能力を回復させ、この吸着剤Ｓ１を再生することができる。

【００７２】

以上のようにして、本実施形態の製造方法では、上述した一方の二酸化炭素除去塔４Ａと他方の二酸化炭素除去塔４Ｂとの間で、二酸化炭素除去工程と吸着剤再生工程とを交互に切り替えることで、原料ガスＧ１中に含まれる二酸化炭素（CO_2）を連続的に除去することが可能である。

【００７３】

次に、本実施形態の製造方法では、窒素酸素分離装置３において、図１に示すように、二酸化炭素（CO_2）が除去された原料ガス（処理ガス）Ｇ３から窒素（N_2）と酸素（O_2）とを分離して回収する。

【００７４】

具体的に、この窒素酸素分離装置３では、一方の窒素酸素分離塔９Ａが、処理ガスＧ３中に含まれる酸素（O_2）を酸素選択型吸蔵剤Ｓ２に吸蔵することによって、一方の窒素酸素分離塔９Ａから導出される窒素ガスＧ５を回収する窒素回収工程を行っている間、他方の窒素酸素分離塔９Ｂが、酸素選択型吸蔵剤Ｓ２に吸蔵した酸素（O_2）を脱離することによって、他方窒素酸素分離塔９Ｂから導出される酸素ガスＧ６を回収する酸素回収工程を行う。

【００７５】

すなわち、本実施形態の製造方法では、一方の窒素酸素分離塔９Ａの窒素回収工程として、ヒータ１２により一方の窒素酸素分離塔９Ａ内の酸素選択型吸蔵剤Ｓ２を所定の温度（本実施形態では２００～４００℃程度）まで加熱した状態で、処理ガスＧ３を一方の窒素酸素分離塔９Ａに導入し、この処理ガスＧ３中に含まれる酸素（O_2）を酸素選択型吸蔵剤Ｓ２に吸蔵する。

【００７６】

このとき、窒素酸素分離装置３では、第１及び第２の窒素酸素分離側開閉弁１４ａ，１４ｂを開放し、第３、第７及び第８の窒素酸素分離側開閉弁１４ｃ，１４ｇ，１４ｈを閉塞する。これにより、処理ガス導入配管１０ｇ及び一方の処理ガス導入配管１０ａを通して一方の窒素酸素分離塔９Ａの下部側配管９ｂ側から処理ガスＧ３が加圧された状態のまま導入され、一方の窒素酸素分離塔９Ａ内が２００～３００ｋＰａＧ程度に昇圧される。

【００７７】

一方の窒素酸素分離塔９Ａに導入された処理ガスＧ３は、一方の窒素酸素分離塔９Ａ内を通過する間に酸素選択型吸蔵剤Ｓ２によって、この処理ガスＧ３中に含まれる酸素（O_2）が吸蔵され、窒素（N_2）と分離される。処理ガスＧ３から分離された窒素（N_2）は、一方の窒素酸素分離塔９Ａの上部側配管９ａ側から一方の窒素導出配管１０ｂ及び窒素導出配管１０ｈを通して導出され、高純度の製品窒素ガスＧ５として回収される。

【００７８】

これに対して、本実施形態の製造方法では、他方の窒素酸素分離塔９Ｂの酸素回収工程として、減圧ポンプ１３により他方の窒素酸素分離塔９Ｂ内を所定の圧力（本実施形態で

は１０ｋＰａＡ程度）まで減圧する。これにより、酸素選択型吸蔵剤Ｓ２に吸蔵した酸素（O_2）が脱離する。

【００７９】

このとき、窒素酸素分離装置３では、第６の窒素酸素分離側開閉弁１４ｆを開放し、第４、第５、第９及び第１０の窒素酸素分離側開閉弁１４ｄ，１４ｅ，１４ｉ，１４ｊを閉塞する。これにより、酸素選択型吸蔵剤Ｓ２から脱離された酸素（O_2）は、他方の窒素酸素分離塔９Ｂの下部側配管９ｂ側から他方の酸素導出配管１０ｆ及び酸素導出配管１０ｉを通して導出され、高純度の製品酸素ガスＧ６として回収される。また、酸素選択型吸蔵剤Ｓ２を再生することができる。

【００８０】

本実施形態の製造方法では、一方の窒素酸素分離塔９Ａにおいて、酸素選択型吸蔵剤Ｓ２の酸素（O_2）を吸蔵する能力が低下したときに、図３に示すように、他方の窒素酸素分離塔９Ｂが窒素回収工程、一方の窒素酸素分離塔９Ａが酸素回収工程を行うように切り替える。そして、他方の窒素酸素分離塔９Ｂが窒素回収工程を行っている間、一方の窒素酸素分離塔９Ａが酸素回収工程を行う。

【００８１】

すなわち、本実施形態の製造方法では、他方の窒素酸素分離塔９Ｂの窒素回収工程として、ヒータ１２により他方の窒素酸素分離塔９Ｂ内の酸素選択型吸蔵剤Ｓ２を所定の温度（本実施形態では２００～４００℃程度）まで加熱した状態で、処理ガスＧ３を他方の窒素酸素分離塔９Ｂに導入し、この処理ガスＧ３中に含まれる酸素（O_2）を酸素選択型吸蔵剤Ｓ２に吸蔵する。

【００８２】

このとき、窒素酸素分離装置３では、第４及び第５の窒素酸素分離側開閉弁１４ｄ，１４ｅを開放し、第６、第９及び第１０の窒素酸素分離側開閉弁１４ｆ，１４ｉ，１４ｊを閉塞する。これにより、処理ガス導入配管１０ｇ及び他方の処理ガス導入配管１０ｄを通して他方の窒素酸素分離塔９Ｂの下部側配管９ｂ側から処理ガスＧ３が加圧された状態のまま導入され、他方の窒素酸素分離塔９Ｂ内が２００～３００ｋＰａＧ程度に昇圧される。

【００８３】

他方の窒素酸素分離塔９Ｂに導入された処理ガスＧ３は、他方の窒素酸素分離塔９Ｂ内を通過する間に酸素選択型吸蔵剤Ｓ２によって、この処理ガスＧ３中に含まれる酸素（O_2）が吸蔵され、窒素（N_2）と分離される。処理ガスＧ３から分離された窒素（N_2）は、他方の窒素酸素分離塔９Ｂの上部側配管９ａ側から他方の窒素導出配管１０ｅ及び窒素導出配管１０ｈを通して導出され、高純度の製品窒素ガスＧ５として回収される。

【００８４】

これに対して、本実施形態の製造方法では、一方の窒素酸素分離塔９Ａの酸素回収工程として、減圧ポンプ１３により一方の窒素酸素分離塔９Ａ内を（本実施形態では１０ｋＰａＡ程度）減圧する。これにより、酸素選択型吸蔵剤Ｓ２に吸蔵した酸素（O_2）が脱離する。

【００８５】

このとき、窒素酸素分離装置３では、第３の窒素酸素分離側開閉弁１４ｃを開放し、第１、第２、第７及び第８の窒素酸素分離側開閉弁１４ａ，１４ｂ，１４ｇ，１４ｈを閉塞する。これにより、酸素選択型吸蔵剤Ｓ２から脱離された酸素（O_2）は、一方の窒素酸素分離塔９Ａの下部側配管９ｂ側から一方の酸素導出配管１０ｃ及び酸素導出配管１０ｉを通して導出され、高純度の製品酸素ガスＧ６として回収される。また、酸素選択型吸蔵剤Ｓ２を再生することができる。

【００８６】

以上のようにして、本実施形態の製造方法では、上述した一方の窒素酸素分離塔９Ａと他方の窒素酸素分離塔９Ｂとの間で、窒素回収工程と酸素回収工程とを交互に切り替えながら、処理ガスＧ３中に含まれる窒素（N_2）と酸素（O_2）とを連続的に分離して回収

することが可能である。

【００８７】

また、本実施形態の製造方法では、上述した窒素回収工程から酸素回収工程へと切り替える際に、酸素回収工程において回収された酸素ガスＧ６の一部をパージガスＧ７として窒素酸素分離塔９Ａ，９Ｂに導入するパージ工程を行ってもよい。

【００８８】

具体的に、上述した一方の窒素酸素分離塔９Ａにおいて、窒素回収工程から酸素回収工程へと切り替える際は、図４に示すように、一方の窒素酸素分離塔９Ａのパージ工程として、他方の窒素酸素分離塔９Ｂの酸素回収工程において回収された酸素ガスＧ６の一部をパージガスＧ７として一方の窒素酸素分離塔９Ａに導入する。

【００８９】

このとき、窒素酸素分離装置３では、上記図１に示す状態から、第８及び第１１の窒素酸素分離側開閉弁１４ｈ，１４ｋを開放し、第１及び第２の窒素酸素分離側開閉弁１４ａ，１４ｂを閉塞する。また、他方の窒素酸素分離塔９Ｂの酸素回収工程において、酸素ガスＧ６の回収を継続する。

【００９０】

これにより、一方の窒素酸素分離塔９Ａ内の圧力が開放されて、一方の窒素酸素分離塔９Ａ内の圧力が大気圧（常圧）となる。その後、第７の窒素酸素分離側開閉弁１４ｇを開放することによって、パージガス導入配管１１ｅ及び一方のパージガス導入配管１１ａを通して一方の窒素酸素分離塔９Ａの下部側配管９ｂ側からパージガスＧ７が導入される。

【００９１】

パージガスＧ７は、一方の窒素酸素分離塔９Ａ内を通過する間に、この一方の窒素酸素分離塔９Ａ内に残留している窒素（N_2）を一方の窒素酸素分離塔９Ａの外側へと排出（パージ）する。窒素（N_2）を含むパージガス（パージ排ガス）Ｇ８は、一方の窒素酸素分離塔９Ａの上部側配管９ａ側から一方のパージ排ガス導出配管１１ｂ及びパージ排ガス導出配管１１ｆを通して導出される。

【００９２】

パージ工程の後は、図４に示す状態から、第１０の窒素酸素分離側開閉弁１４ｊを開放し、第６、第７及び第１１の窒素酸素分離側開閉弁１４ｆ，１４ｇ，１４ｋを閉塞する。これにより、一方のパージ排ガス導出配管１１ｂ及び他方のパージ排ガス導出配管１１ｄを通して他方の窒素酸素分離塔９Ｂの上部側配管９ａ側から一方の窒素酸素分離塔９Ａ内に残留していたパージ排ガスＧ８が導入されて、一方の窒素酸素分離塔９Ａ内の圧力と他方の窒素酸素分離塔９Ｂ内の圧力とが均圧化される。また、一方の窒素酸素分離塔９Ａでは、加圧状態から減圧状態へと移行することによって、内部の酸素濃度が上昇することになる。

【００９３】

その後、窒素酸素分離装置３では、上記図３に示す状態へと切り替える。これにより、一方の窒素酸素分離塔９Ａでは、酸素回収工程の開始直後から、窒素（N_2）を含まない高純度の製品酸素ガスＧ６を回収することが可能である。

【００９４】

また、他方の窒素酸素分離塔９Ｂにおいて、窒素回収工程から酸素回収工程へと切り替える際も、上述した一方の窒素酸素分離塔９Ａのパージ工程と同じ操作で、パージ工程を行うことが可能である。

【００９５】

さらに、上述したパージ工程から酸素回収工程に切り替わる間は、上記加圧ポンプ７による加圧を停止（アンロード）することによって、この加圧ポンプ７の動力を抑えることが可能である。

【００９６】

また、本実施形態の製造方法では、上述した窒素回収工程から酸素回収工程へと切り替える際に、加圧された状態の窒素酸素分離塔９Ａ，９Ｂ内の圧力を開放することで、これ

ら窒素酸素分離塔９Ａ，９Ｂ内の圧力を大気圧まで脱圧する脱圧工程を行うことが好ましい。

【００９７】

また、本実施形態の製造方法では、上述した酸素回収工程から窒素回収工程に切り替える際に、加圧された状態の製品窒素ガスＧ５の一部を窒素酸素分離塔９Ａ，９Ｂ内に導入することで、これら窒素酸素分離塔９Ａ，９Ｂ内を加圧する充圧工程を行うことが好ましい。

【００９８】

具体的に、上記製造システム１において、上述したパージ工程の代わりに、脱圧工程及び充圧工程を設ける場合は、上記図１～図４に示す窒素酸素分離装置３の構成から、例えば図５及び図６に示す窒素酸素分離装置３Ａの構成への変更を行う。

【００９９】

なお、図５は、一方の窒素酸素分離塔９Ａにおいて脱圧工程を行った状態を示す系統図である。図６は、図５に示す状態から、一方の窒素酸素分離塔９Ａにおいて酸素回収工程を行い、他方の窒素酸素分離塔９Ｂにおいて充圧工程を行った状態を示す系統図である。

【０１００】

具体的に、この窒素酸素分離装置３Ａは、図５及び図６に示すように、上記窒素酸素分離装置３が備えるパージガス導入部１１の代わりに、処理ガスＧ３から分離回収された窒素ガスＧ５の一部を充圧ガスＧ９として窒素酸素分離塔９Ａ，９Ｂに導入する充圧ガス導入部２１と、窒素回収工程時の加圧された状態（本実施形態では２００～３００ｋＰａＧ程度）から圧力を開放し、大気圧まで脱圧するときに、窒素酸素分離塔９Ａ，９Ｂ内の処理ガスＧ３及び窒素（N_2）を排ガスＧ１０として窒素酸素分離塔９Ａ，９Ｂから導出する排ガス導出部２２とを備えている。

【０１０１】

充圧ガス導入部２１は、上述した処理ガスＧ３から分離回収された窒素ガスＧ５の一部を充圧ガスＧ９として導入するため、一方の窒素酸素分離塔９Ａの上部側配管９ａから分岐された一方の充圧ガス導入配管２１ａを通して一方の窒素酸素分離塔９Ａに充圧ガスＧ９を導入する。

【０１０２】

同様に、充圧ガス導入部２１は、他方の窒素酸素分離塔９Ｂの上部側配管９ａから分岐された他方の充圧ガス導入配管２１ｂを通して他方の窒素酸素分離塔９Ｂに充圧ガスＧ９を導入する。

【０１０３】

さらに、一方の充圧ガス導入配管２１ａと他方の充圧ガス導入配管２１ｂとは、互いに入側で連結されて充圧ガス導入配管２１ｃを構成している。一方の充圧ガス導入配管２１ａ、他方の充圧ガス導入配管２１ｂ及び充圧ガス導入配管２１ｃは、窒素ガスＧ５の一部を充圧ガスＧ９として、温度と圧力とを保持したまま窒素酸素分離塔９Ａ，９Ｂに導入する。また、各充圧ガス導入配管２１ａ，２１ｂ，２１ｃについては、充圧ガスＧ９の熱損失を最小限に抑えるため、保温された状態となっている。

【０１０４】

また、充圧ガス導入部２１は、一方の充圧ガス導入配管２１ａを開閉する第７の窒素酸素分離側開閉弁２３ａと、他方の充圧ガス導入配管２１ｂを開閉する第８の窒素酸素分離側開閉弁２３ｂと、充圧ガス導出配管２１ｃを開閉する第９の窒素酸素分離側開閉弁２３ｃを有している。

【０１０５】

排ガス導出部２２は、一方の窒素酸素分離塔９Ａの下部側配管９ｂから分岐された一方の排ガス導出配管２２ａを通して一方の窒素酸素分離塔９Ａから処理ガスＧ３及び窒素（N_2）を含む排ガスＧ１０を導出する。

【０１０６】

同様に、排ガス導出部２２は、他方の窒素酸素分離塔９Ｂの下部側配管９ｂから分岐さ

れた他方の排ガス導出配管２２ｂを通して他方の窒素酸素分離塔９Ｂから処理ガスＧ３及び窒素（$Ｎ_2$）を含む排ガスＧ１０を導出する。

【０１０７】

さらに、一方の排ガス導出配管２２ａと他方の排ガス導出配管２２ｂとは、互いに出側で連結されて排ガス導出配管２２ｃを構成している。

【０１０８】

また、排ガス導出配管２２は、一方の排ガス導出配管２２ａを開閉する第１０の窒素酸素分離側開閉弁２３ｄと、他方の排ガス導出配管２２ｂを開閉する第１１の窒素酸素分離側開閉弁２３ｅとを有している。

【０１０９】

なお、本実施形態の各充圧ガス導入配管２１ａ，２１ｂ，２１ｃ、各排ガス導出配管２２ａ，２２ｂ，２２ｃには、上述した各原料ガス導入配管５ａ，５ｃ，５ｅ、各処理ガス導出配管５ｂ，５ｄ，５ｆ、各再生ガス導入配管６ａ，６ｃ，６ｅ、各排ガス導出配管６ｂ，６ｄ，６ｆと基本的に同じものを用いることができる。また、本実施形態の第７～第１１の窒素酸素分離側開閉弁２３ａ～２３ｅには、上述した第１～第８の二酸化炭素除去側開閉弁８ａ～８ｈと基本的に同じものを用いることができる。

【０１１０】

減圧ポンプ１３は、酸素導出配管１０ｉに設けられて、窒素酸素分離塔９Ａ，９Ｂ内を減圧（真空引き）する。窒素酸素分離装置３Ａのそれ以外の構成については、上記窒素酸素分離装置３と同様の構成を有している。

【０１１１】

以上のような構成を有する窒素酸素分離装置３Ａでは、一方の窒素酸素分離塔９Ａにおいて、窒素回収工程から酸素回収工程へと切り替える際に、図５に示すように、一方の窒素酸素分離塔９Ａの脱圧工程として、一方の窒素酸素分離塔９Ａ内の圧力を開放する。

【０１１２】

このとき、窒素酸素分離装置３Ａでは、第１０の窒素酸素分離側開閉弁２３ｄを開放し、第１及び第２の窒素酸素分離側開閉弁１４ａ，１４ｂを閉塞する。また、他方の窒素酸素分離塔９Ｂの酸素回収工程において、酸素ガスＧ６の回収を継続する。

【０１１３】

これにより、一方の窒素酸素分離塔９Ａ内の圧力が開放されて、一方の窒素酸素分離塔９Ａ内の圧力が大気圧（常圧）となる。このとき、第１０の窒素酸素分離側開閉弁２３ｄを開放することによって、排ガス導出配管２２ａを通して一方の窒素酸素分離塔９Ａの下部側配管９ｂ側から排ガスＧ１０が導出される。排ガスＧ１０は、一方の窒素酸素分離塔９Ａ内に残留している窒素（$Ｎ_2$）を含む処理ガスＧ３である。

【０１１４】

脱圧工程の後は、図５に示す状態から、第７及び第８の窒素酸素分離側開閉弁２３ａ，２３ｂを開放し、第６及び第１０の窒素酸素分離側開閉弁１４ｆ，２３ｄを閉塞する。これにより、一方の充圧ガス導入配管２１ａ及び他方の充圧ガス導入配管２１ｂを通して他方の窒素酸素分離塔９Ｂの上部側配管９ａ側から一方の窒素酸素分離塔９Ａ内に残留していた排ガスＧ１０が導入されて、一方の窒素酸素分離塔９Ａ内の圧力と他方の窒素酸素分離塔９Ｂ内の圧力とが均圧化される。また、一方の窒素酸素分離塔９Ａでは、加圧状態から減圧状態へと移行することによって、内部の酸素濃度が上昇することになる。

【０１１５】

一方の窒素酸素分離塔９Ａ内の圧力と他方の窒素酸素分離塔９Ｂ内の圧力とが均圧化された後は、図６に示す状態へと切り替える。これにより、一方の窒素酸素分離塔９Ａでは、酸素回収工程に切り替わり、この酸素回収工程の開始直後から、窒素（$Ｎ_2$）を含まない高純度の製品酸素ガスＧ６を回収することが可能である。

【０１１６】

これに対して、他方の窒素酸素分離塔９Ｂでは、製品窒素ガスＧ５の一部を充圧ガスＧ９として導入することで、窒素酸素分離塔９Ｂ内を加圧する充圧工程を行う。

【０１１７】
このとき、窒素酸素分離装置３Ａでは、上記図５に示す状態から、第３、第８及び第９の窒素酸素分離側開閉弁１４ｃ，２３ｂ，２３ｃを開放し、第６及び第１０の窒素酸素分離側開閉弁１４ｆ，２３ｄを閉塞する。これにより、他方の窒素酸素分離塔９Ｂ内が２００～３００ｋＰａＧ近くまで加圧される。
【０１１８】
その後、他方の窒素酸素分離塔９Ｂでは、窒素回収工程に切り替える。このとき、他方の窒素酸素分離塔９Ｂは、上述した充圧工程により内部が加圧された状態にあることから、酸素（O_2）の吸蔵が促進され、窒素回収工程の開始直後から、酸素（O_2）を含まない高純度の製品窒素ガスＧ５を回収することが可能である。また、一方の窒素酸素分離塔９Ａの酸素回収工程において、酸素ガスＧ６の回収を継続する。
【０１１９】
また、他方の窒素酸素分離塔９Ｂでは、窒素回収工程から酸素回収工程へと切り替える際も、上述した一方の窒素酸素分離塔９Ａの脱圧工程と同じ操作で、脱圧工程を行うことが可能である。
【０１２０】
同様に、一方の窒素酸素分離塔９Ａでは、酸素回収工程から窒素回収工程へと切り替える際も、上述した他方の窒素酸素分離塔９Ｂの充圧工程と同じ操作で、充圧工程を行うことが可能である。
【０１２１】
また、本実施形態の製造方法では、上述した窒素回収工程を行う時間よりも酸素回収工程を行う時間を長くすることが好ましい。これにより、酸素選択型吸蔵剤Ｓ２の性能を十分に発揮させることが可能である。さらに、窒素回収工程を行う時間が酸素回収工程を行う時間よりも短くなることで、上述した加圧ポンプ７の動力を抑えることが可能である。
【０１２２】
以上のように、本実施形態の製造方法では、上述した前段の二酸化炭素除去装置２において、原料ガスＧ１となる大気中の空気（Ａｉｒ）から二酸化炭素（CO_2）を除去した後に、後段の窒素酸素分離装置３において、この二酸化炭素（CO_2）が除去された原料ガス（処理ガス）Ｇ３から、酸素選択型吸蔵剤Ｓ２を用いて、高純度の窒素ガスＧ５と酸素ガスＧ６とを分離して回収することが可能である。すなわち、本実施形態の製造方法では、酸素選択型吸蔵剤Ｓ２の性能を低下させることなく、空気中から高純度の窒素及び酸素を効率良く回収することが可能である。
【０１２３】
また、本実施形態の製造方法では、上述した後段の窒素酸素分離装置３において分離回収された窒素ガスＧ５の一部を、前段の二酸化炭素除去装置２において吸着剤Ｓ１を再生する再生ガスＧ２として用いることから、この吸着剤Ｓ１の再生にかかる熱コストを無くすことが可能である。
【０１２４】
さらに、本実施形態の製造方法では、上述したパージ工程の代わりに、脱圧工程及び充圧工程を設けることで、酸素回収工程において回収された酸素ガスＧ６の一部をパージガスＧ７として窒素酸素分離塔９Ａ，９Ｂに導入することなく、製品酸素ガスＧ６の回収率を大幅に向上させることが可能である。
【０１２５】
なお、本発明は、上記実施形態のものに必ずしも限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。
具体的に、上記製造システム１では、２つの二酸化炭素除去塔４Ａ，４Ｂと２つの窒素酸素分離塔９Ａ，９Ｂを備えた構成となっているが、このような構成に必ずしも限定されるものではない。例えば、窒素及び酸素の回収効率が下がるものの、１つの二酸化炭素除去塔と１つの窒素酸素分離塔とを備えた構成とすることも可能である。
【０１２６】

また、窒素及び酸素の回収効率を上げるため、窒素酸素分離塔の数を３つ以上に増やすことも可能である。すなわち、上述した窒素酸素分離装置３において、一方の窒素酸素分離塔９Ａと他方の窒素酸素分離塔９Ｂとの間で、窒素回収工程を行う時間よりも酸素回収工程を行う時間を長くするためには、窒素酸素分離塔の数を３つ以上に増やすことが好ましい。

【０１２７】

この場合、複数の窒素酸素分離塔の間で、窒素回収工程と酸素回収工程とを順次切り替えることで、窒素及び前記酸素の回収を連続的に効率良く行うことが可能である。

【０１２８】

また、上記製造システム１では、上述した空気（Ａｉｒ）からの二酸化炭素（CO_2）の除去を温度スイング法（ＴＳＡ）で行う二酸化炭素除去装置２を用いた場合を例示しているが、それ以外の方法によって空気（Ａｉｒ）中から二酸化炭素（CO_2）を除去する二酸化炭素除去装置を用いることも可能である。例えば、二酸化炭素（CO_2）を除去する方法としては、液吸収法、膜分離法、吸着法などを挙げることができる。

【実施例】

【０１２９】

以下、実施例により本発明の効果をより明らかなものとする。なお、本発明は、以下の実施例に限定されるものではなく、その要旨を変更しない範囲で適宜変更して実施することができる。

【０１３０】

（実施例１）

実施例１では、上記製造システム１を用いて、窒素及び酸素の製造を行った。また、窒素回収工程から酸素回収工程へと切り替える際に、パージ工程を行った。その製造条件は、以下のとおりである。

原料ガス：二酸化炭素が除去された空気（処理ガス）
酸素選択型吸蔵剤の加熱温度：３４０℃
窒素酸素分離塔内の圧力：吸蔵時３００ｋＰａＧ、脱離時１０ｋＰａＡ
窒素回収工程の時間：５０秒
酸素回収工程の時間：１００秒

【０１３１】

その結果、実施例１では、濃度９９％の製品窒素ガスと、濃度９７％の製品酸素ガスとが得られた。また、製品窒素ガスの回収率が９５％、製品酸素ガスの回収率が３５％となった。

【０１３２】

（実施例２）

実施例２では、上記製造システム１を用いて、窒素及び酸素の製造を行った。また、窒素回収工程から酸素回収工程へと切り替える際に、パージ工程の代わりに、脱圧工程及び充圧工程を行った。その製造条件は、以下のとおりである。

原料ガス：二酸化炭素が除去された空気（処理ガス）
酸素選択型吸蔵剤の加熱温度：３４０℃
窒素酸素分離塔内の圧力：吸蔵時３００ｋＰａＧ、脱離時１０ｋＰａＡ
脱圧圧力：大気圧
充圧圧力：２００ｋＰａＧ
窒素回収工程の時間：５０秒
酸素回収工程の時間：１００秒

【０１３３】

その結果、実施例２では、濃度９９．９％の製品窒素ガスと、濃度９７％の製品酸素ガスとが得られた。また、製品窒素ガスの回収率が９５％、製品酸素ガスの回収率が９８％となった。

【０１３４】

（比較例１）
比較例１では、上記製造システム１において、二酸化炭素除去塔４Ａ，４Ｂを使用せず、空気中から二酸化炭素を除去しない未処理の原料ガスを用いて、窒素及び酸素の製造を行った。また、窒素回収工程から酸素回収工程へと切り替える際に、パージ工程を行った。その製造条件は、以下のとおりである。
原料ガス：二酸化炭素が除去されていない空気（未処理ガス）
酸素選択型吸蔵剤の加熱温度：３４０℃
窒素酸素分離塔内の圧力：吸蔵時３００ｋＰａＧ、脱離時１０ｋＰａＡ
窒素回収工程の時間：５０秒
酸素回収工程の時間：１００秒

【０１３５】
その結果、比較例１では、濃度８１％の製品窒素ガスと、濃度９２％の製品酸素ガスとが得られた。また、製品窒素ガスの回収率が９５％、製品酸素ガスの回収率が１５％となった。

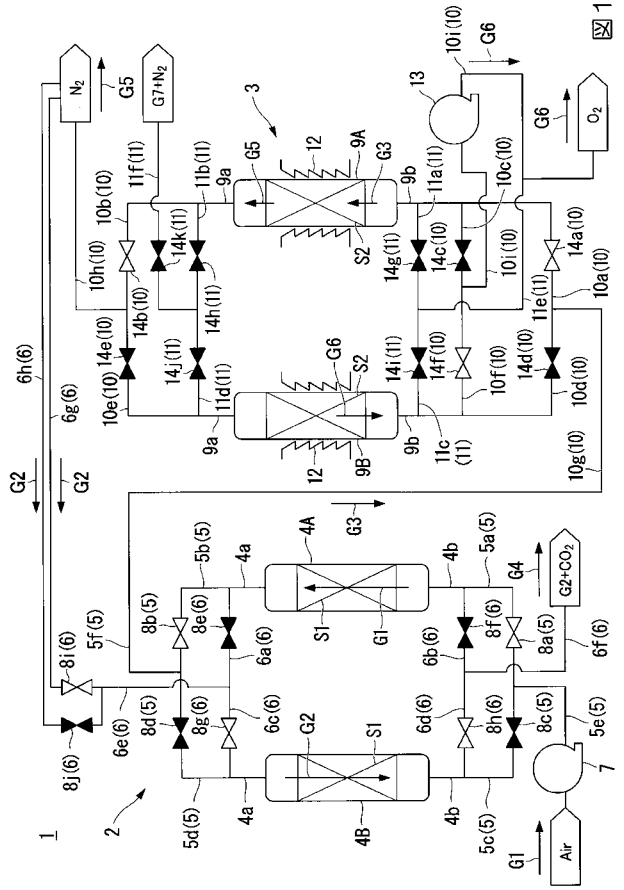
【０１３６】
以上のことから、空気中に含まれる二酸化炭素を除去することによって、酸素選択型吸蔵剤の性能を十分に発揮させることができ、二酸化炭素が除去された空気中から高純度の窒素及び酸素を効率良く回収できることが明らかとなった。

【０１３７】
また、パージ工程の代わりに、脱圧工程及び充圧工程を設けることで、製品酸素ガスの回収率を大幅に向上させることが可能となった。

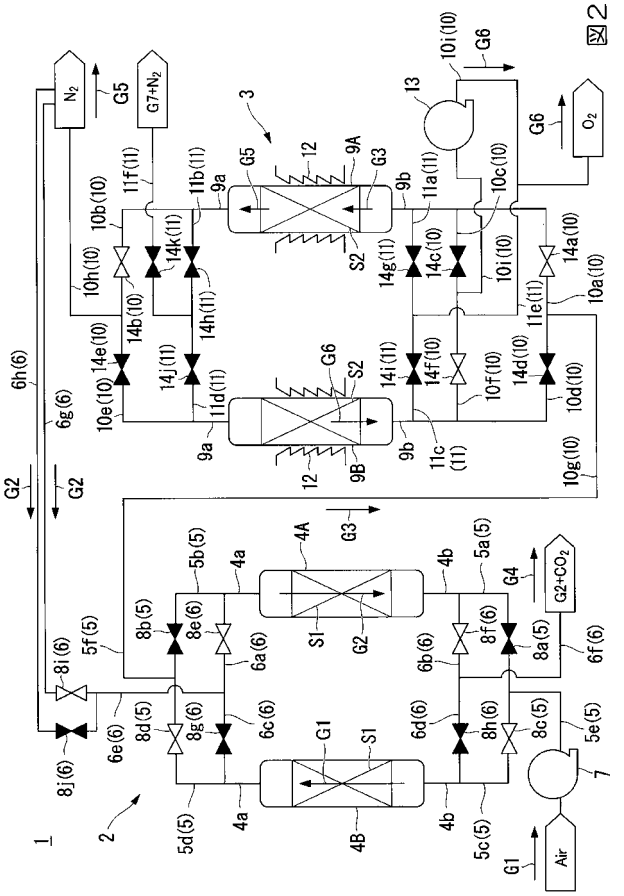
【符号の説明】

【０１３８】
１…窒素及び酸素の製造システム　２…二酸化炭素除去装置　３…窒素酸素分離装置　４Ａ…一方の二酸化炭素除去塔　４Ｂ…他方の二酸化炭素除去塔　５…原料ガス導入部　５ａ…一方の原料ガス導入配管　５ｂ…一方の処理ガス導出配管　５ｃ…他方の原料ガス導入配管　５ｄ…他方の処理ガス導出配管　５ｅ…原料ガス導入配管　５ｆ…処理ガス導出配管　６…再生ガス導入部　６ａ…一方の再生ガス導入配管　６ｂ…一方の排ガス導出配管　６ｃ…他方の再生ガス導入配管　６ｄ…他方の排ガス導出配管　６ｅ…再生ガス導入配管　６ｆ…排ガス導出配管　６ｇ…加熱再生ガス導入配管　６ｈ…冷却再生ガス導入配管　７…加圧ポンプ　８ａ～８ｊ…第１～第１０の二酸化炭素除去側開閉弁　９Ａ…一方の窒素酸素分離塔　９Ｂ…他方の窒素酸素分離塔　１０…処理ガス導入部　１０ａ…一方の処理ガス導入配管　１０ｂ…一方の窒素導出配管　１０ｃ…一方の酸素導出配管　１０ｄ…他方の処理ガス導入配管　１０ｅ…他方の窒素導出配管　１０ｆ…他方の酸素導出配管　１０ｇ…処理ガス導入配管　１０ｈ…窒素導出配管　１０ｉ…酸素導出配管　１１…パージガス導入部　１１ａ…一方のパージガス導入配管　１１ｂ…一方のパージ排ガス導出配管　１１ｃ…他方のパージガス導入配管　１１ｄ…他方のパージ排ガス導出配管　１１ｅ…パージガス導入配管　１１ｆ…パージ排ガス導出配管　１２…ヒータ　１３…減圧ポンプ　１４ａ～１４ｋ…第１～第１１の窒素酸素分離側開閉弁　２１…充圧ガス導入部　２１ａ…一方の充圧ガス導入配管　２１ｂ…他方の充圧ガス導入配管　２１ｃ…充圧ガス導入配管　２２…排ガス導出部　２２ａ…一方の排ガス導出配管　２２ｂ…他方の排ガス導出配管　２２ｃ…排ガス導出配管　２３ａ～２３ｅ…第７～第１１の窒素酸素分離側開閉弁　Ｓ１…吸着剤　Ｓ２…酸素選択型吸蔵剤　Ｇ１…原料ガス（空気）　Ｇ２…再生ガス（窒素）　Ｇ３…処理ガス（二酸化炭素が除去された原料ガス）　Ｇ４…排ガス（二酸化炭素を含む再生ガス）　Ｇ５…窒素ガス　Ｇ６…酸素ガス　Ｇ７…パージガス（酸素）　Ｇ８…パージ排ガス（窒素を含むパージガス）　Ｇ９…充圧ガス　Ｇ１０…排ガス（窒素を含む処理ガス）

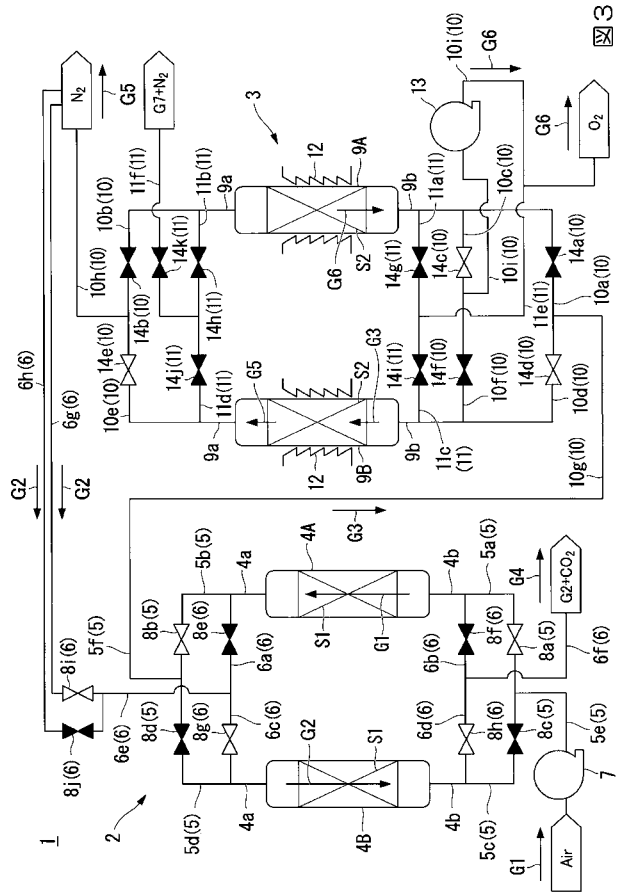
【図１】


図1
N2
G5
G7+N2
O2
G6
Air
G1
G2
G3
G4
G2+CO2
S1
S2
1
2
3
4A
4B
5
6
7
9A
9B
10
11
12
13

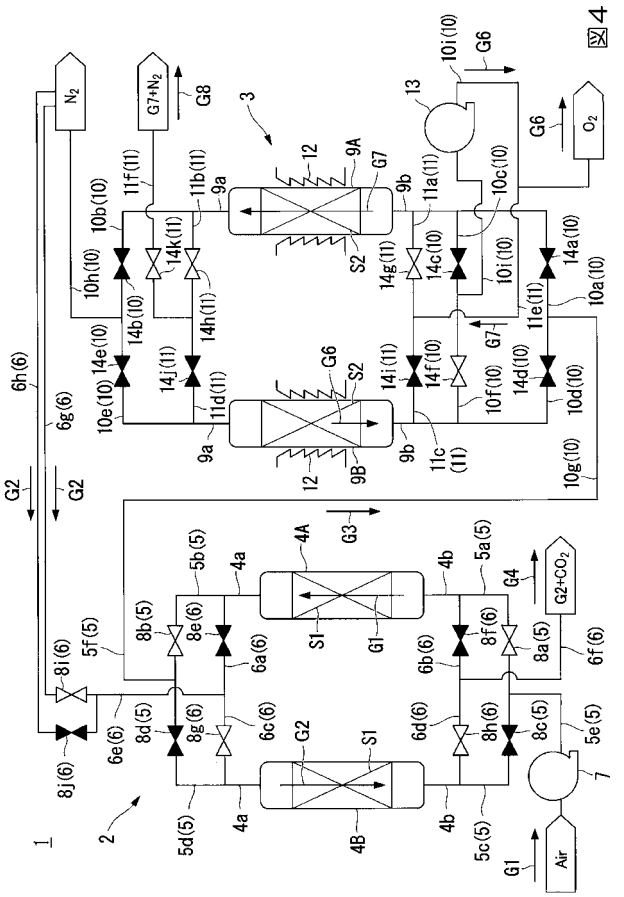
【図２】


図2
N2
G5
G7+N2
O2
G6
Air
G1
G2
G3
G4
G2+CO2
S1
S2
1
2
3
4A
4B
5
6
7
9A
9B
10
11
12
13

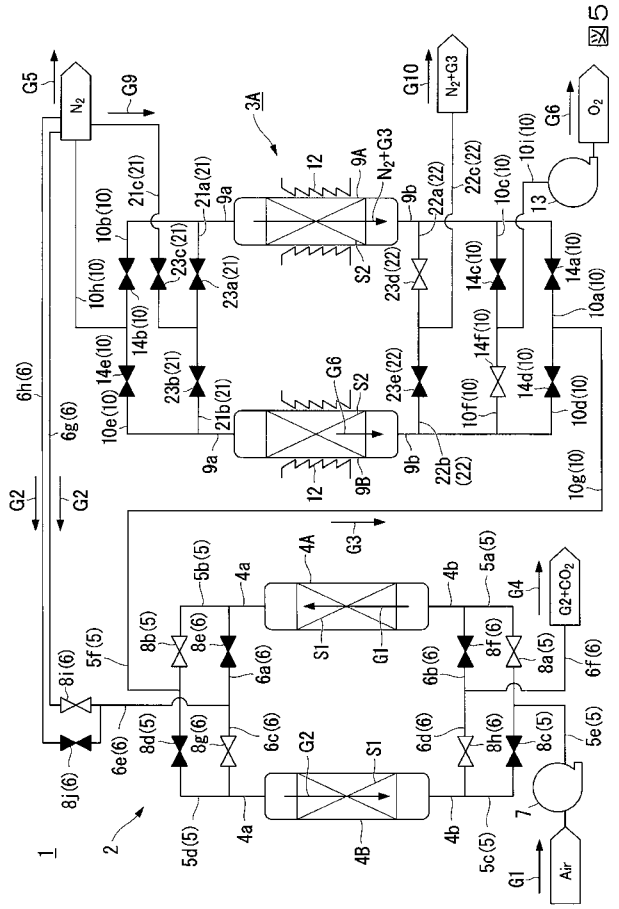
【図３】


図3
N2
G5
G7+N2
O2
G6
Air
G1
G2
G3
G4
G2+CO2
S1
S2
1
2
3
4A
4B
5
6
7
9A
9B
10
11
12
13

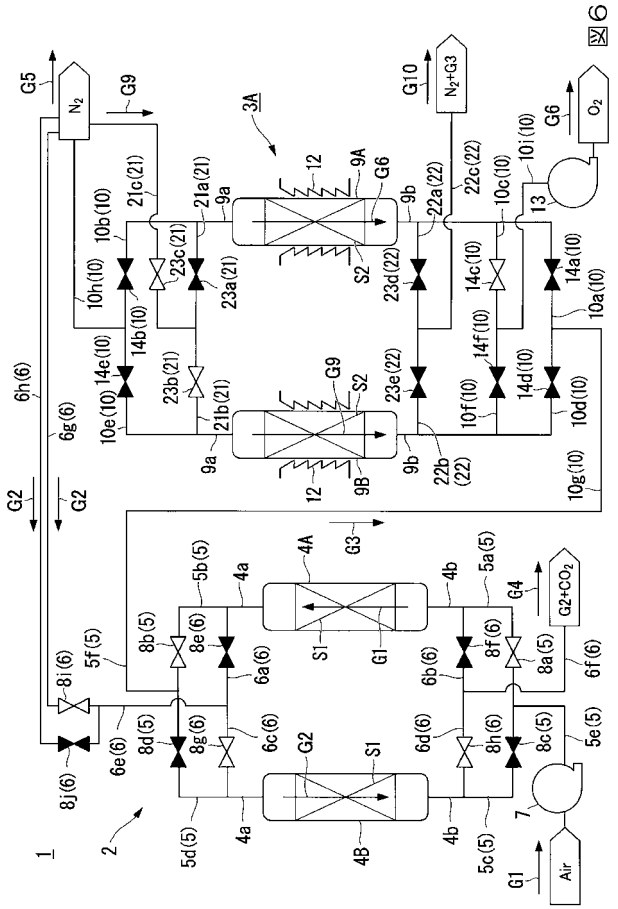
【図４】


図4
N2
G5
G7+N2
G8
O2
G6
Air
G1
G2
G3
G4
G2+CO2
S1
S2
1
2
3
4A
4B
5
6
7
9A
9B
10
11
12
13

【図５】


図5
G5
N2
G9
3A
G10
N2+G3
G6
O2
12
9A
N2+G3
9a
9b
21a(21)
21c(21)
22a(22)
22c(22)
10b(10)
10c(10)
10i(10)
13
10h(10)
23c(21)
23a(21)
23d(22)
14c(10)
14a(10)
10a(10)
14b(10)
14e(10)
23b(21)
G6
S2
23e(22)
14f(10)
14d(10)
10f(10)
10d(10)
6h(6)
6g(6)
10e(10)
21b(21)
9a
9B
22b
(22)
10g(10)
G2
G3
4A
4B
4a
4b
5a(5)
5b(5)
G4
G2+CO2
8b(5)
8e(6)
8i(6)
5f(5)
6a(6)
S1
G1
6b(6)
8f(6)
8a(5)
6f(6)
8j(6)
6e(6)
8d(5)
8g(6)
6c(6)
6d(6)
8h(6)
8c(5)
5e(5)
7
1
2
5d(5)
5c(5)
Air

【図６】


図6
G5
N2
G9
3A
G10
N2+G3
G6
O2
12
9A
G6
9a
9b
21a(21)
21c(21)
22a(22)
22c(22)
10b(10)
10c(10)
10i(10)
13
10h(10)
23c(21)
23a(21)
23d(22)
14c(10)
14a(10)
10a(10)
14b(10)
14e(10)
23b(21)
G9
S2
23e(22)
14f(10)
14d(10)
10f(10)
10d(10)
6h(6)
6g(6)
10e(10)
21b(21)
9a
9B
22b
(22)
10g(10)
G2
G3
4A
4B
4a
4b
5a(5)
5b(5)
G4
G2+CO2
8b(5)
8e(6)
8i(6)
5f(5)
6a(6)
S1
G1
6b(6)
8f(6)
8a(5)
6f(6)
8j(6)
6e(6)
8d(5)
8g(6)
6c(6)
6d(6)
8h(6)
8c(5)
5e(5)
7
1
2
5d(5)
5c(5)
Air

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
Ｂ０１Ｊ　20/28	***(2006.01)***	Ｂ０１Ｊ	20/06	Ｃ
Ｂ０１Ｊ　20/34	***(2006.01)***	Ｂ０１Ｊ	20/28	Ｚ
Ｂ０１Ｊ　20/08	***(2006.01)***	Ｂ０１Ｊ	20/34	Ｅ
Ｂ０１Ｊ　20/18	***(2006.01)***	Ｂ０１Ｊ	20/08	Ａ
		Ｂ０１Ｊ	20/18	Ｂ

Ｆターム(参考) 4G066 AA12B AA16B AA20B AA26B AA27B AA61B BA32 CA27 CA35 CA37
CA43 GA14