

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2024年3月28日(28.03.2024)



(10) 国際公開番号

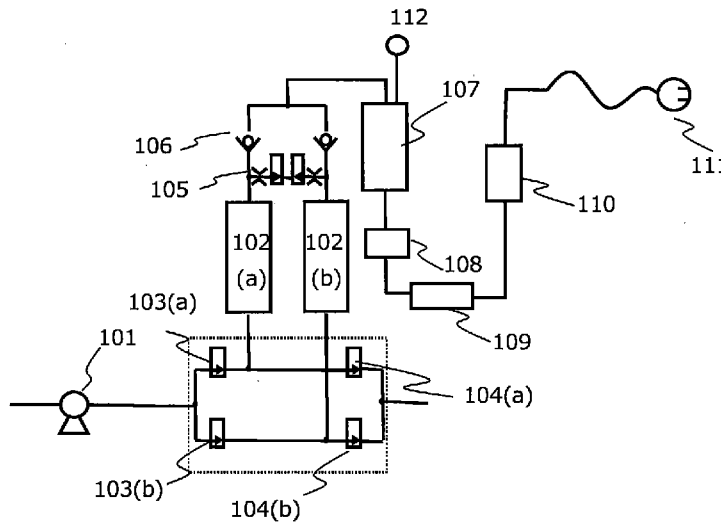
WO 2024/063041 A1

- (51) 国際特許分類:
C01B 13/02 (2006.01) *B01D 53/053* (2006.01)
A61M 16/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/033854
- (22) 国際出願日: 2023年9月19日(19.09.2023)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2022-150827 2022年9月22日(22.09.2022) JP
- (71) 出願人: 帝人ファーマ株式会社 (TEIJIN PHARMA LIMITED) [JP/JP]; 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目2番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 森下 裕太 (MORISHITA Yuta); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目2番1号 帝人ファーマ株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 為山 太郎 (TAMEYAMA Taro); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目2番1号 帝人株式会社内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): 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, 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, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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,

(54) Title: OXYGEN CONCENTRATION DEVICE

(54) 発明の名称: 酸素濃縮装置

[図1]



(57) Abstract: [Problem] To detect an abnormality of a flow path switching valve upstream of an oxygen concentration device from the waveform of a pressure sensor provided to a product tank. [Solution] An oxygen concentration device characterized by comprising a monitoring means that monitors the state of a flow path switching means by the output of a pressure sensor of a product tank, wherein a flow path switching valve abnormality is detected if a detected value of the pressure sensor at an adsorption step and/or desorption step deviates from the range of a prescribed threshold.

WO 2024/063041 A1

SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 【課題】 製品タンクに備えた圧力センサの波形から酸素濃縮装置の上流側の流路切換弁の異常を検知する。 【解決手段】 製品タンクの圧力センサの出力により流路切換手段の状態を監視する監視手段を備え、吸着工程及び／又は脱着工程における圧力センサの検出値が所定閾値の範囲を外れたとき、流路切換弁異常を検出することを特徴とする酸素濃縮装置。

明 細 書

発明の名称：酸素濃縮装置

技術分野

[0001] 本発明は、空気中から酸素を分離する圧力変動吸着型の酸素濃縮装置に関する。

背景技術

[0002] 喘息、肺気腫症、慢性気管支炎等の呼吸器疾患や、最近では新型コロナウイルス感染症によるウイルス性肺炎に苦しむ患者が増加しており、その治療法として最も効果的なもののひとつに酸素吸入療法がある。かかる酸素吸入療法とは、酸素ガスあるいは酸素濃縮ガスを呼吸器疾患患者に吸入させるものである。これに用いる酸素の供給源として、酸素濃縮装置、液体酸素、酸素ガスボンベ等が知られているが、使用方法の簡便性や保守管理の容易性などの理由から、在宅酸素療法には酸素濃縮装置が主流で用いられている。

[0003] 酸素濃縮装置は、空気中に存在する約21%の酸素を分離濃縮して供給する装置である。かかる装置としては、酸素を選択的に透過する膜を用いた膜式酸素濃縮装置や、窒素または酸素を優先的に吸着しうる吸着剤を用いた圧力変動吸着型酸素濃縮装置が知られているが、90%以上の高濃度の酸素が得られることから、在宅酸素療法用の装置としては、圧力変動吸着型酸素濃縮装置が主に使用されている。

[0004] 圧力変動吸着型酸素濃縮装置は、酸素よりも窒素を選択的に吸着する吸着剤である5A型や13X型、Li-X型などのモレキュラーシーブゼオライトを充填した吸着筒に、コンプレッサで圧縮された空気を供給することにより加圧条件下で吸着剤に窒素を吸着させ、未吸着の酸素を得る加圧・吸着工程と、前記吸着筒内の圧力を大気圧またはそれ以下に減じて、吸着剤に吸着された窒素をパージすることにより吸着剤の再生を行う減圧・脱着工程を交互に繰り返し行うことで、高濃度の酸素濃縮ガスを連続的に生成することができる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2018-175542号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 加圧空気の供給源としてコンプレッサを使用する酸素濃縮装置には、圧力センサをコンプレッサ吐出側に備えることで吸着圧力を検知すると共に、コンプレッサの異常に伴う圧力異常を検知し警報を発し、コンプレッサの回転数を落とし、あるいは停止させるなどの安全機構を備えている。また、機器の安全を担保するためにリリーフ弁も備えている。

[0007] また特許文献1に記載のように、コンプレッサ圧力の検知結果に基づき、吸気弁や排気弁の異常を検知する機能を備えた酸素濃縮装置も知られている。

[0008] 原料空気には水蒸気が多く含まれているため、コンプレッサの下流側は加圧条件下で高湿度環境となる。そのため、圧力センサを接続するチューブ内に結露が発生する問題があり、解決策として原料空気の除湿機能を設け、あるいは接続チューブに高価な結露防止チューブを使用するなどの対応が必要となる。これに対して酸素濃縮装置の吸着筒の下流側は、吸着材により除湿され乾燥状態の酸素環境下となるため、製品タンク内の圧力を検知することで、かかる除湿に関する装備は不要となる。

[0009] 一方、製品タンクの圧力は酸素生成条件や吸脱着工程の時期により圧力値が変動するため、製品タンク圧力の変動から圧力異常の発生原因として考えられる、コンプレッサ、吸着筒、流路切換弁などの製品タンクの上流側の構成部品のどれが異常を来しているか検知することは難しい。

[0010] さらに酸素濃縮装置では酸素供給量に応じて酸素生成量の調整を行うため、コンプレッサ回転数の制御に伴う吸着圧、製品タンク圧の値は正常時でも大きく変動することになる。

課題を解決するための手段

[0011] 本発明者は、製品タンクに備えた圧力センサの波形から上流側の流路切換弁の異常箇所を検知する方法を見出した。

[0012] 本発明は、以下の酸素濃縮装置を提供する。

1. 加圧条件下で酸素より窒素を選択的に吸着する吸着剤を充填した複数の吸着筒と、

該吸着筒に加圧空気を供給するコンプレッサと、

各吸着筒へ加圧空気を供給する供給弁、吸着筒からの排気を系外に放出する排気弁を備えた流路切換弁と、

吸着筒から生成した酸素を一時貯留する製品タンクと、

製品タンク圧力を検出する圧力センサと、を備え、

各吸着筒が加圧状態で酸素を生成する吸着工程、減圧状態で窒素を排気する脱着工程を順次切り替えて繰り返すことで酸素を連続的に生成する圧力変動吸着型の酸素濃縮装置において、

該圧力センサの出力により該流路切換手段の状態を監視する監視手段を備え、吸着工程及び／又は脱着工程における圧力センサの検出値が所定閾値の範囲を外れたとき、すなわち、プラス側或いはマイナス側に所定範囲を外れた時、流路切換弁異常を検出することを特徴とする、酸素濃縮装置。

2. 複数の吸着筒の吸着工程又は脱着工程の、特定タイミングにおける製品タンク圧力との差或いは比が、所定閾値より大きいとき、前記監視手段が流路切換弁異常と判断することを特徴とする、上記1に記載の酸素濃縮装置。

3. 前記特定タイミングが、吸着工程又は脱着工程の終了前の所定時間である、上記2に記載の酸素濃縮装置。

4. 複数の吸着筒のうち、1つの吸着筒における吸着工程開始時の製品タンク圧力に対して終了時の製品タンク圧力が所定閾値より大きく、脱着工程開始時の製品タンク圧力に対して終了時の製品タンク圧力が所定閾値より大きい場合、前記監視手段が、該吸着筒へ加圧空気を供給する供給弁の異常と判断することを特徴とする、上記1に記載の酸素濃縮装置。

5. 複数の吸着筒のうち、1つの吸着筒における脱着工程開始時の製品タンク圧力に対して終了時の製品タンク圧力が所定閾値より小さく、吸着工程開始時の製品タンク圧力に対して終了時の製品タンク圧力が所定閾値より大きい場合、前記監視手段が、該吸着筒からの排気を系外に放出する排気弁の異常と判断することを特徴とする、上記1に記載の酸素濃縮装置。

6. 各吸着筒の吸着工程又は脱着工程における製品タンクの最大圧力と最小圧力との差或いは比が、所定閾値よりも大きいとき、前記監視手段が流路切換弁異常と判断することを特徴とする、上記1に記載の酸素濃縮装置。

7. 各吸着筒の吸着工程および脱着工程における製品タンクの最大圧力の差或いは比が、所定閾値よりも大きいとき、前記監視手段が流路切換弁異常を判断することを特徴とする、上記1に記載の酸素濃縮装置。

8. 前記所定閾値が、酸素濃縮装置の酸素供給条件によって設定された製品タンク圧力に基づいて定められた値であることを特徴とする上記1～7の何れかに記載の酸素濃縮装置。

9. 前記酸素供給条件が、酸素濃縮装置の設定流量、連続流あるいは呼吸同調流での酸素供給モード、吸着筒圧力、あるいはコンプレッサの回転数であることを特徴とする、上記8に記載の酸素濃縮装置。

発明の効果

[0013] 本発明の酸素濃縮装置では、吸着圧を検知する圧力センサを、水蒸気を多く含むコンプレッサ吐出側に備えるのではなく、乾燥状態の酸素濃縮ガスを貯留する製品タンクに備えることが出来る。これに伴って製品タンクの上流側の機器異常の検出、供給弁や排気弁などの流路切換弁の異常を製品タンクの圧力波形の変動と吸脱着工程の切替えタイミングとの関係から検知することができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明の酸素濃縮装置の構成図を示す。

[図2]本発明の酸素濃縮装置の製品タンク圧力の変動を示す。

[図3]本発明の酸素濃縮装置の供給弁異常時の製品タンク圧力の変動を示す。

[図4]本発明の酸素濃縮装置の排気弁異常時の製品タンク圧力の変動を示す。

発明を実施するための形態

- [0015] 本発明の酸素濃縮装置の実施態様例を、図面を用いて説明する。
- [0016] 図1は、本発明の一実施形態である圧力変動吸着型酸素濃縮装置を例示した概略装置構成図である。本発明の圧力変動吸着型酸素濃縮装置は、原料空気を供給するコンプレッサ101、酸素よりも窒素を選択的に吸着する吸着剤を充填した吸着筒102、吸脱着工程を切替る流路切換手段である供給弁103、排気弁104、均圧弁105を備え、原料空気から分離生成した酸素濃縮ガスを流量設定器である調圧弁108やコントロールバルブ109で所定流量に調整した後、水加湿器110で加湿後にカニューラ111を用いて使用者に供給する。
- [0017] 通常の空気中には、約21%の酸素ガス、約77%の窒素ガス、0.8%のアルゴンガス、二酸化炭素ほかのガスが1.2%含まれている。かかる装置では、呼吸用ガスとして必要な酸素を分離して取り出す。酸素濃縮ガスの分離は、吸着工程に於いて、酸素分子よりも窒素分子を選択的に吸着するゼオライト等からなる吸着剤を充填した吸着筒に対して、供給弁103、排気弁104の開閉を制御することによって、原料空気を供給対象とする吸着筒102への流路を切り換えることにより、コンプレッサ101から加圧空気を順次供給し、加圧状態の吸着筒内で原料空気中に含まれる約77%の窒素ガスを選択的に吸着除去することにより行われる。
- [0018] 前記の吸着筒は、酸素よりも窒素を選択的に吸着する吸着材を充填した円筒状容器で構成される。吸着筒の数は酸素生成量との関係で決定され、連続的かつ効率的に原料空気から酸素濃縮ガスを製造するためには、図1に示す2筒式や多筒式の吸着筒を使用することが好ましい。
- [0019] 前記吸着筒で吸着されなかった酸素を主成分とする酸素濃縮ガスは、吸着筒へ逆流しないように設けられた逆止弁106を介して、製品タンク107に流入し、一時貯留される。
- [0020] 酸素濃縮ガスを連続して生成するためには、吸着筒内に充填された吸着剤

に吸着した窒素を脱着除去する必要がある。そこで脱着工程では供給弁を閉じ、排気弁を開くことにより吸着筒を排気ラインに接続し、加圧状態の吸着筒を大気開放状態に切り換え、加圧状態で吸着されていた窒素を脱着させて吸着剤を再生する。

[0021] 2つの吸着筒では、各工程をずらして運転制御を行い、一方の吸着筒で吸着工程を行いながら酸素を生成している時には、他方の吸着筒では脱着工程を行い吸着剤の再生を行い、各工程を切り換えることにより連続的に酸素を生成する。

[0022] 吸着筒102(a)に対してコンプレッサ101から供給弁103(a)を介して加圧空気が供給され、窒素を吸着し酸素を生成する吸着工程、他方の吸着筒102(b)を減圧し吸着した窒素を脱着させ、排気弁104(b)を介して系外に排気する脱着工程を交互に繰り返すことで未吸着の酸素を連続的に生成する。その間、均圧弁を介して吸着筒間を均圧する均圧工程、吸着筒を加圧し、酸素を生成しながら一部を他方の吸着筒に流すことで再生効率を高めるパージ工程などを組み込みながら吸脱着工程を繰り返し、酸素濃縮ガスを生成する。

[0023] 原料空気から酸素濃縮ガスが製造され、製品タンクへ一時的に蓄えられる。この製品タンクに蓄えられた酸素濃縮ガスは、例えば95%といった高濃度の酸素濃縮ガスを含んでおり、調圧弁、コントロールバルブ等の流量設定器によってその供給流量と圧力が制御されて加湿器へ供給され、加湿された酸素濃縮ガスが患者に供給される。かかる加湿器には、加湿源として水を用いたバブリング式加湿器あるいは表面蒸発式加湿器を用いることが出来る。

[0024] 使用者に供給される酸素濃縮ガスの流量及び酸素濃度は超音波式の酸素濃度・流量センサで検知され、酸素濃度検出値、酸素供給流量値に基づいてコンプレッサの回転数や流路切換弁の開閉時間をフィードバック制御し、酸素生成をコントロールすることも可能である。

[0025] 吸着筒内に充填された、酸素よりも窒素を選択的に吸着する吸着剤として、Na-X型、Li-X型、MD-X型などのモレキュラーシーブゼオライ

トは、窒素を吸着すると同時に空気中の水分も吸着することから、生成された酸素濃縮ガスは、ほぼ絶乾状態のガスとして分離される。かかる酸素濃縮ガスを連続して吸入することによって生じる鼻孔等の乾燥を防ぐため、生成した酸素濃縮ガスを一次貯留する製品タンクと患者へ酸素を供給するカニューラを繋ぐ配管の途中に、加湿水中をバブリングすることで酸素濃縮ガスを加湿する水加湿器や、空気中の水蒸気を選択的に透過する中空糸膜を用いた無給水加湿器を、必要に応じて設置することができる。

[0026] 図2に、製品タンク107に設置した圧力センサ112の圧力波形を示す。省エネルギーを実現するため、酸素生成量と酸素供給量が一定になるように、吸着圧であるコンプレッサ圧力および吸脱着工程のシーケンスが制御される。製品タンク圧力は、吸脱着工程の切替え時の均圧工程で若干の圧力低下が認められる。供給流量に応じて定常圧は異なるが、製品タンク圧力は略一定に値に維持がされている。

[0027] 図3に、供給弁に異常が生じ、一方の供給弁が開かない状態となった場合の製品タンクの圧力波形を示す。供給弁、排気弁等に使用する電磁弁は、停止時には吸着筒への供給路を閉止し、吸着剤の吸湿劣化を防ぐ目的から、電源ON時には開状態、電源OFF時に閉状態のものが使用され、電圧をかけても電磁弁が開かない異常を来す場合が多いが、逆の場合もある。

[0028] 一方の供給弁が開かない場合、吸着工程での酸素生成が出来なくなることから、同工程での製品タンク圧力は低下する。脱着工程に切り替わった際には他方の吸着筒へ加圧空気を供給する供給弁は正常に稼働し、酸素が生成されることから製品タンク圧力は回復する。かかる吸脱着工程と製品タンク圧の変動を検知することで、供給弁の異常を検知することが出来る。

[0029] 図4に、排気弁に異常が生じ、一方の排気弁が閉じたままの状態となった場合の製品タンクの圧力波形を示す。排気弁が故障し常時閉じた状態となった場合、対応する吸着筒の脱着工程において脱着窒素の排気、バージガスの排気が出来なくなる。反対側の吸着筒の吸着工程で生成される酸素ガスのうちバージ排気される分が多く生成されることになるため、製品タンク圧が徐

々に上昇する。吸脱着工程が切り替わっても排気弁異常の吸着工程側の吸着筒は高圧力が維持されており、かかる吸着筒に加圧空気が供給され、製品タンク圧は更に上昇すると共に、パーズ排気工程の開始に伴って生成ガス量と供給ガス量が均衡するため一定圧となる。一方、正常な排気弁を有する吸着筒では、吸着工程開始時に吸着筒間の均圧により吸着筒圧が大きく低下し、製品タンク圧もそれに伴って低下するが、その後は吸脱着工程に伴って上昇、定圧維持、低下のパターンを繰り返す。

[0030] このように、製品タンク圧力の大小だけでは供給弁、排気弁などの流路切換手段の異常を特定することはできない。

[0031] 本発明の圧力変動吸着型の酸素濃縮装置では、製品タンクの圧力センサの出力により流路切換手段の状態を監視する監視手段を備え、流路切換手段の切り替えの伴う吸着工程及び／又は脱着工程の段階と製品タンク圧を同時に監視することで、圧力センサの検出値が所定閾値より大きいとき、すなわちプラス側あるいはマイナス側に所定範囲を外れた場合、流路切換弁異常を検出することを特徴とする。

[0032] かかる所定閾値は、酸素濃縮装置の酸素供給条件である設定流量や連続供給や呼吸同調供給などの供給モード、それに伴うコンプレッサの回転数等によって設定された製品タンク圧力に基づいて定められた値である。

[0033] 複数の吸着筒の吸着工程、すなわち吸着筒（a）の吸着工程の特定タイミングにおける製品タンク圧力とそれに続く吸着筒（b）の吸着工程の同タイミングにおける製品タンク圧は、本来であれば同じ圧力値（図3の3a、3c）を示すが、両者の差或いは比が所定閾値より大きいとき、前記監視手段が流路切換弁異常と判断する。かかる特定タイミングは、製品タンク圧の値が安定する吸着工程又は脱着工程の終了10秒前、5秒前といった終了前の所定時間で定めるのが好ましい。

[0034] また、各吸着筒の吸着工程又は脱着工程における製品タンクの最大圧力と最小圧力との差、或いは両者の比が、正常時の差圧等で定められる所定閾値よりも大きいとき、あるいは、各吸着筒の吸着工程と脱着工程における製品

タンクの最大圧力の差或いはその比が、所定閾値よりも大きいとき、監視手段は流路切換弁異常を判断することができる。

[0035] 尚、かかる方法では流路切換弁異常を来していることは判断できるが、異常箇所の特定することは出来ない。

[0036] 本発明の酸素濃縮装置では、流路切換手段の監視手段が吸脱着工程のシーケンスおよび製品タンク圧力を監視しており、図3の製品タンク圧力波形で示すように、吸着筒102(a)の吸着工程開始時の製品タンク圧力(3e)に対して終了時の製品タンク圧力(3f)が所定閾値(3b、3cの差圧)より大きく、脱着工程開始時の製品タンク圧力(3d)に対して終了時の製品タンク圧力(3e)が所定閾値より大きい場合、監視手段が、該吸着筒102(a)へ加圧空気を供給する供給弁103(a)の異常と判断することができる。

[0037] また、図4の製品タンク圧力波形で示すように、吸着筒102(a)の脱着工程開始時の製品タンク圧力(4d)に対して終了時の製品タンク圧力(4e)が所定閾値内であり、吸着工程開始時の製品タンク圧力(4e)に対して終了時の製品タンク圧力(4f)が所定閾値より大きい場合、前記監視手段が、該吸着筒からの排気を系外に放出する排気弁104(a)の異常と判断することができる。

産業上の利用可能性

[0038] 本発明の酸素濃縮装置は、慢性呼吸器疾患などの患者に対して酸素を供給する在宅酸素吸入療法に適用する安全性を担保した医療装置として、適用することが出来る。

符号の説明

- [0039] 101 コンプレッサ
102 吸着筒
103 供給弁
104 排気弁
105 均圧弁

- 106 逆止弁
- 107 製品タンク
- 108 調圧弁
- 109 コントロールバルブ
- 110 水加湿器
- 111 カニューラ
- 112 圧力センサ

請求の範囲

- [請求項1] 加圧条件下で酸素より窒素を選択的に吸着する吸着剤を充填した複数の吸着筒と、
該吸着筒に加圧空気を供給するコンプレッサと、
各吸着筒へ加圧空気を供給する供給弁、吸着筒からの排気を系外に放出する排気弁を備えた流路切換弁と、
吸着筒から生成した酸素を一時貯留する製品タンクと、
製品タンク圧力を検出する圧力センサと、を備え、
各吸着筒が加圧状態で酸素を生成する吸着工程、減圧状態で窒素を排気する脱着工程を順次切り替えて繰り返すことで酸素を連続的に生成する圧力変動吸着型の酸素濃縮装置において、
該圧力センサの出力により該流路切換手段の状態を監視する監視手段を備え、吸着工程及び／又は脱着工程における圧力センサの検出値が所定閾値の範囲を外れたとき、流路切換弁異常を検出することを特徴とする、酸素濃縮装置。
- [請求項2] 複数の吸着筒の吸着工程又は脱着工程の、特定タイミングにおける製品タンク圧力の差或いは比が、所定閾値より大きいとき、前記監視手段が流路切換弁異常と判断することを特徴とする、請求項1に記載の酸素濃縮装置。
- [請求項3] 前記特定タイミングが、吸着工程又は脱着工程の終了前の所定時間である、請求項2に記載の酸素濃縮装置。
- [請求項4] 複数の吸着筒のうち、一つの吸着筒における吸着工程開始時の製品タンク圧力に対して終了時の製品タンク圧力が所定閾値より小さく、脱着工程開始時の製品タンク圧力に対して終了時の製品タンク圧力が所定閾値より大きい場合、前記監視手段が、該吸着筒へ加圧空気を供給する供給弁の異常と判断することを特徴とする、請求項1に記載の酸素濃縮装置。
- [請求項5] 複数の吸着筒のうち、一つの吸着筒における脱着工程開始時の製品

タンク圧力に対して終了時の製品タンク圧力が所定閾値より大きく、吸着工程開始時の製品タンク圧力に対して終了時の製品タンク圧力が所定閾値より大きい場合、前記監視手段が、該吸着筒からの排気を系外に放出する排気弁の異常と判断することを特徴とする、請求項 1 に記載の酸素濃縮装置。

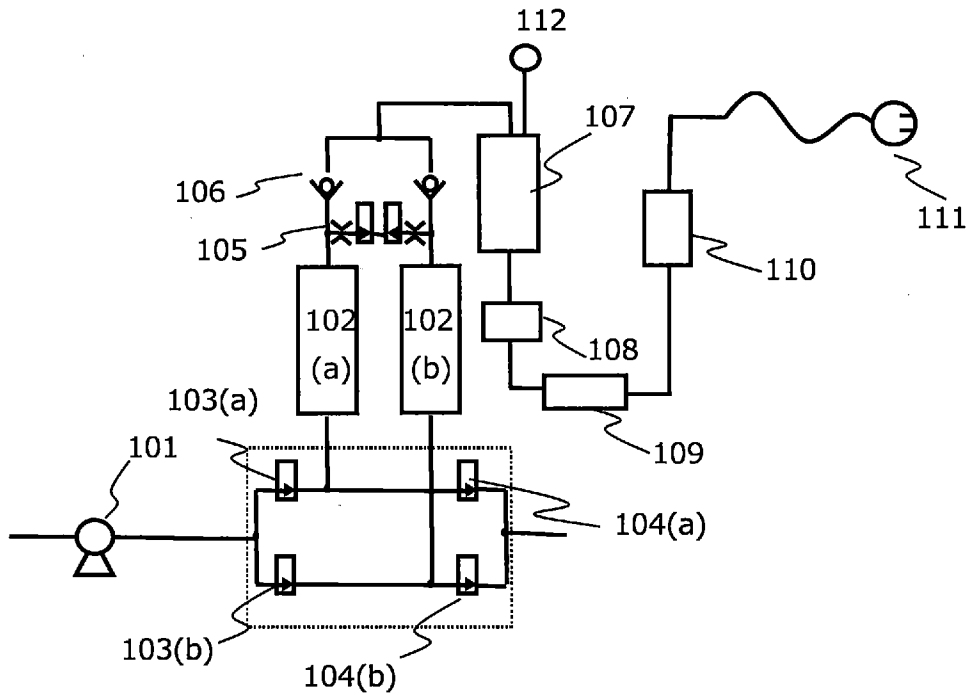
[請求項6] 複数の吸着筒の吸着工程又は脱着工程における製品タンクの最大圧力と最小圧力との差或いは比が、所定閾値よりも大きいとき、前記監視手段が流路切換弁異常と判断することを特徴とする、請求項 1 に記載の酸素濃縮装置。

[請求項7] 複数の吸着筒の吸着工程および脱着工程における製品タンクの最大圧力の差或いは比が、所定閾値よりも大きいとき、前記監視手段が流路切換弁異常を判断することを特徴とする、請求項 1 に記載の酸素濃縮装置。

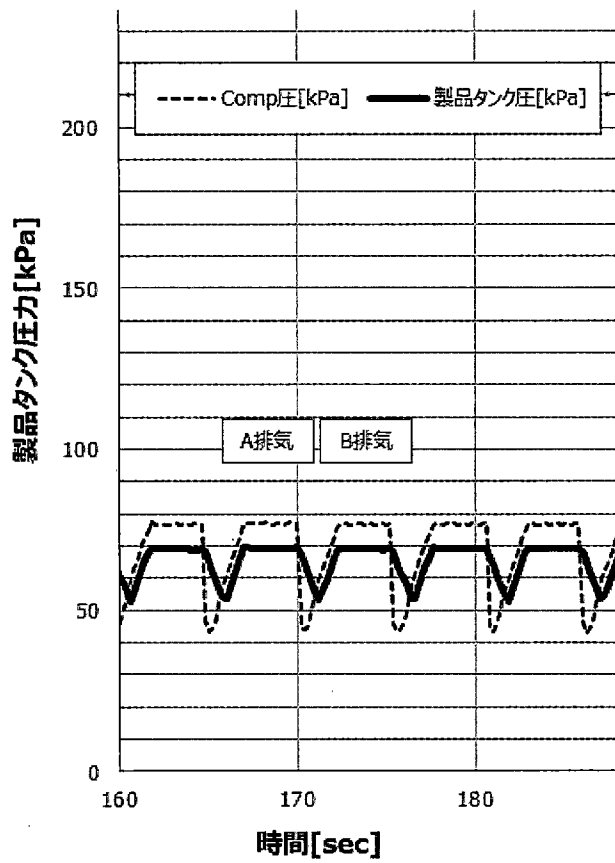
[請求項8] 前記所定閾値が、酸素濃縮装置の酸素供給条件によって設定された製品タンク圧力に基づいて定められた値であることを特徴とする請求項 1 ～ 7 の何れかに記載の酸素濃縮装置。

[請求項9] 前記酸素供給条件が、酸素濃縮装置の設定流量、連続流あるいは呼吸同調流での酸素供給モード、吸着筒圧力、あるいはコンプレッサの回転数であることを特徴とする、請求項 8 に記載の酸素濃縮装置。

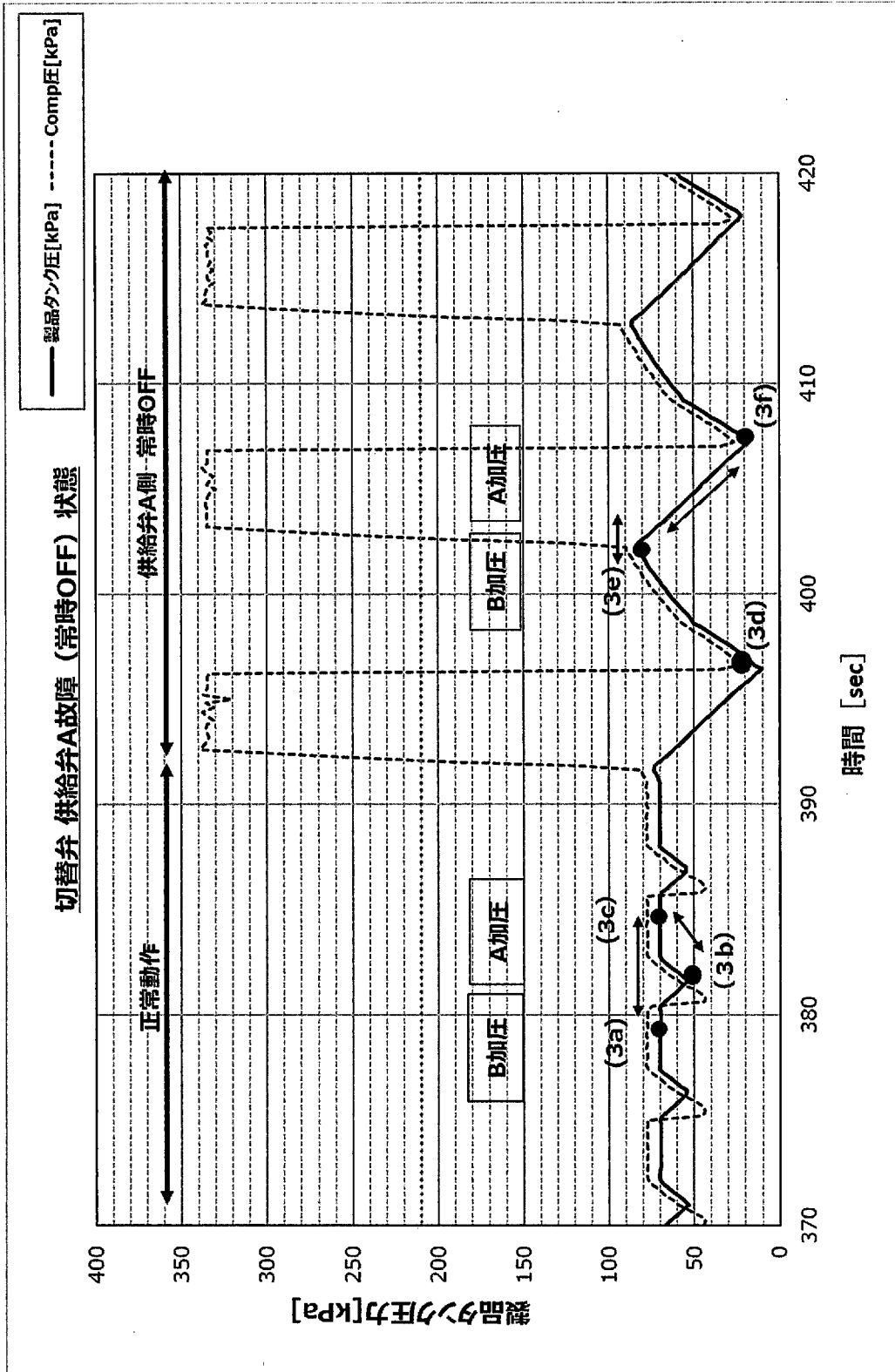
[図1]



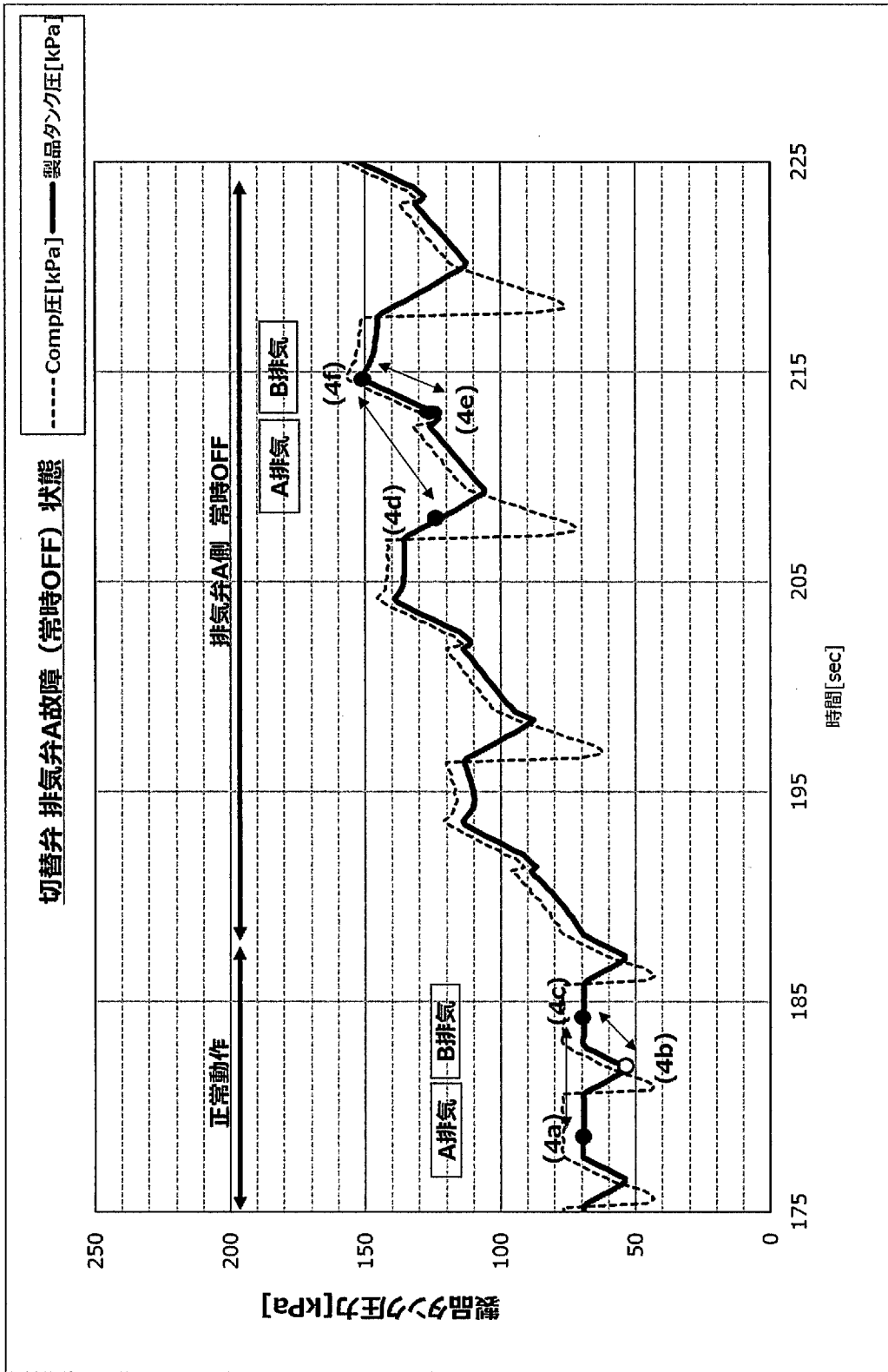
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/033854

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>C01B 13/02</i> (2006.01)i; <i>A61M 16/10</i> (2006.01)i; <i>B01D 53/053</i> (2006.01)i FI: C01B13/02 A; A61M16/10 B; B01D53/053		
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) C01B13/02; A61M16/10; B01D53/053		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023		
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.
X	WO 2022/015907 A1 (INVACARE CORPORATION) 20 January 2022 (2022-01-20) claims, paragraphs [0001]-[0083], fig. 2	1-9
X	JP 2005-046254 A (FUKUDA DENSHI CO LTD) 24 February 2005 (2005-02-24) claims, paragraphs [0010]-[0014], [0031]-[0032], fig. 1	1-9
A	JP 01-087502 A (TEIJIN LTD) 31 March 1989 (1989-03-31) entire text	1-9
A	JP 2018-175542 A (NGK SPARK PLUG CO) 15 November 2018 (2018-11-15) entire text	1-9
A	JP 2007-190314 A (TEIJIN PHARMA LTD) 02 August 2007 (2007-08-02) entire text	1-9
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" 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 21 November 2023		Date of mailing of the international search report 12 December 2023
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/033854

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2022/015907	A1	20 January 2022	US 2022/0016571 A1 claims, paragraphs [0001]- [0083], fig. 2	
				EP 4182054 A1	
				CN 116322936 A	
				JP 2023-534030 A	
JP	2005-046254	A	24 February 2005	(Family: none)	
JP	01-087502	A	31 March 1989	(Family: none)	
JP	2018-175542	A	15 November 2018	(Family: none)	
JP	2007-190314	A	02 August 2007	(Family: none)	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） C01B 13/02(2006.01)i; A61M 16/10(2006.01)i; B01D 53/053(2006.01)i FI: C01B13/02 A; A61M16/10 B; B01D53/053</p>										
<p>B. 調査を行った分野</p>										
<p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） C01B13/02; A61M16/10; B01D53/053</p>										
<p>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</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年
日本国実用新案公報	1922 - 1996年									
日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年									
<p>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）</p>										
<p>C. 関連すると認められる文献</p>										
引用文献の カテゴリー*	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 請求項の番号								
X	WO 2022/015907 A1 (INVACARE CORPORATION) 20.01.2022 (2022 - 01 - 20) Claims, [0001]-[0083], Fig.2	1-9								
X	JP 2005-046254 A (フクダ電子株式会社) 24.02.2005 (2005 - 02 - 24) 特許請求の範囲, [0010]-[0014], [0031]-[0032], 図1	1-9								
A	JP 01-087502 A (帝人株式会社) 31.03.1989 (1989 - 03 - 31) 全文	1-9								
A	JP 2018-175542 A (日本特殊陶業株式会社) 15.11.2018 (2018 - 11 - 15) 全文	1-9								
A	JP 2007-190314 A (帝人ファーマ株式会社) 02.08.2007 (2007 - 08 - 02) 全文	1-9								
<p><input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>										
<p>* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な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の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献</p>										
国際調査を完了した日	21.11.2023	国際調査報告の発送日 12.12.2023								
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 磯部 香 4G 3637 電話番号 03-3581-1101 内線 3416									

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/033854

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2022/015907	A1	20.01.2022	US	2022/0016571	A1	
					Claims, [0001]-[0083], Fig.2		
				EP	4182054	A1	
				CN	116322936	A	
				JP	2023-534030	A	

JP	2005-046254	A	24.02.2005	(ファミリーなし)			

JP	01-087502	A	31.03.1989	(ファミリーなし)			

JP	2018-175542	A	15.11.2018	(ファミリーなし)			

JP	2007-190314	A	02.08.2007	(ファミリーなし)			
