

(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  
2015年12月30日(30.12.2015)

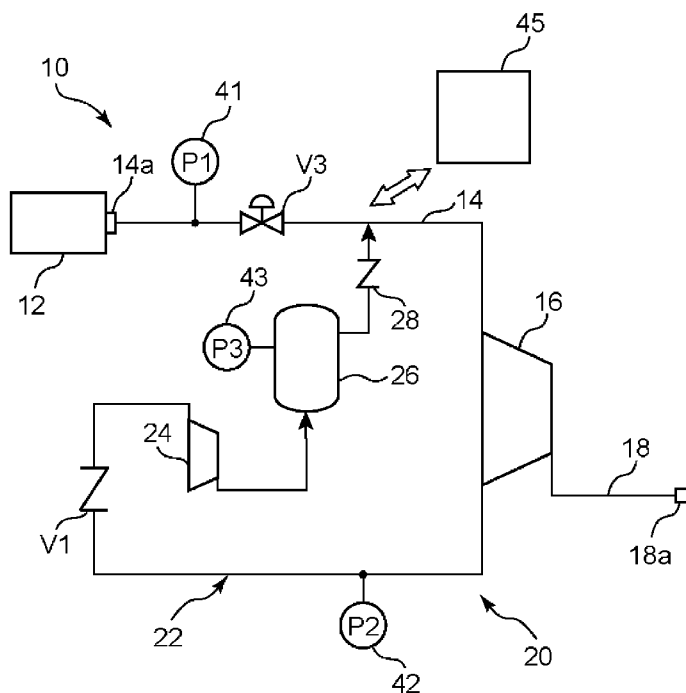


(10) 国際公開番号  
WO 2015/198822 A1

- (51) 国際特許分類:  
F04B 41/06 (2006.01) F17C 5/06 (2006.01)  
F04B 41/02 (2006.01)
  - (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/066165
  - (22) 国際出願日: 2015年6月4日(04.06.2015)
  - (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 2014-133006 2014年6月27日(27.06.2014) JP
  - (71) 出願人: 株式会社神戸製鋼所(KABUSHIKI KAISHA KOBE SEIKO SHO (KOBELCO STEEL, LTD.))  
[JP/JP]; 〒6518585 兵庫県神戸市中央区脇浜海岸通二丁目2番4号 Hyogo (JP).
  - (72) 発明者: 名倉 見治(NAGURA, Kenji). 高木 一  
(TAKAGI, Hitoshi). 姥 拓郎(UBA, Takuro).
  - (74) 代理人: 小谷 悦司, 外(KOTANI, Etsuji et al.); 〒  
5300005 大阪府大阪市北区中之島2丁目2番2  
号大阪中之島ビル2階 Osaka (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, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, 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))

(54) Title: GAS COMPRESSION DEVICE

(54) 発明の名称: ガス圧縮装置



(57) Abstract: A gas compression device (10) is provided with a compressor (16) and a recovery section (20). The recovery section (20) is provided with a recovery passage (22), an auxiliary compressor (24) which is provided in the recovery passage (22), and a recovery tank (26) which is provided in the recovery passage (22). When gas leaks from the main compressor (16), the auxiliary compressor (24) is driven and the leaked gas is compressed. The leaked gas, the pressure of which has been increased by the auxiliary compressor (24), flows into the recovery tank (26) and is stored therein. The gas within the recovery tank (26) is fed to a suction passage (14).

(57) 要約: ガス圧縮装置 (10) は、圧縮機 (16) と、回収部 (20) とを備えている。回収部 (20) は、回収路 (22) と、回収路 (22) に設けられた補助圧縮機 (24) と、回収路 (22) に設けられた回収タンク (26) とを備えている。メイン圧縮機 (16) からリークガスが発生した場合、補助圧縮機 (24) が駆動されてリークガスが圧縮される。補助圧縮機 (24) にて昇圧されたリークガスが回収タンク (26) に流入して貯留される。回収タンク (26) のガスは吸入路 (14) へと送出される。

WO 2015/198822 A1

## 明 細 書

**発明の名称**：ガス圧縮装置

### 技術分野

[0001] 本発明は、ガス圧縮装置に関する。

### 背景技術

[0002] 従来、下記特許文献1に開示されているように、水素ガス等のガスを圧縮するガス圧縮装置が知られている。特許文献1に開示されたガス圧縮装置では、騒音低減のための防音カバーが設けられている。この防音カバーは、ガス圧縮装置から漏れ出た水素ガスが防音カバー内部に滞留しない構造となっている。この防音カバーによれば、水素ガスの爆発等の危険を未然に防止できる。

[0003] 特許文献1に開示されたガス圧縮装置は、ガスが漏れることを前提としているため、漏れ出たガスが無駄になるという問題がある。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特開2011-132876号公報

### 発明の概要

[0005] 本発明の目的は、ガスを無駄なく利用できるガス圧縮装置を提供することである。

[0006] 本発明は、ガス供給源から吸入路を通して供給されたガスを圧縮する圧縮機と、前記圧縮機から漏出したリークガスを回収する回収部と、を備え、前記回収部が、前記圧縮機から漏出するリークガスを圧縮する補助圧縮機と、前記補助圧縮機にて昇圧されたリークガスを回収する回収タンクと、を備え、前記回収タンク内に回収されたリークガスが前記吸入路へ送出されることが可能に構成されているガス圧縮装置である。

### 図面の簡単な説明

[0007] [図1]本発明の第1実施形態に係るガス圧縮装置の構成を概略的に示す図であ

る。

[図2]前記ガス圧縮装置によるリークガスの回収動作を説明するためのフロー図である。

[図3]他の例に係るガス圧縮装置の構成を概略的に示す図である。

[図4]第2実施形態に係るガス圧縮装置の構成を概略的に示す図である。

[図5]ガス供給源からの供給ガスの昇圧動作を説明するためのフロー図である。

### 発明を実施するための形態

[0008] 以下、本発明を実施するための形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

[0009] 図1に示すように、本実施形態に係るガス圧縮装置10は、ガス供給源12を接続可能な流入側端部14aを有する吸入路14と、吸入路14の端部に接続された圧縮機16（以下、「メイン圧縮機16」という。）と、メイン圧縮機16の吐出部に接続された吐出路18と、回収部20と、コントローラ（制御装置）45とを備えている。吸入路14は吸入路開閉弁V3と第1センサ部（圧力検出器）41とを備える。吐出路18の流出側端部18aには、図外の蓄圧器やディスペンサ等を接続可能となっている。ガス供給源12は、例えば水素ガスを供給するものである。このガス圧縮装置10は、例えば燃料電池車に搭載されたタンクに水素ガスを充填するための水素ステーションで使用することができる。

[0010] メイン圧縮機16は、シリンダ内をピストンが往復動する往復動圧縮機によって構成されている。ピストンはシリンダ内を摺動するため、シリンダ内においてピストンによって区画された圧縮室からガスが漏れ出ることがある（以下、当該ガスを「リークガス」という。）。回収部20はメイン圧縮機16からのリークガスを回収するシステムである。

[0011] 回収部20は、回収路22と、回収路22に設けられた補助圧縮機24と、回収路22に設けられた回収タンク26と、弁部材V1と、弁部材28と、第2センサ部（圧力検出器）42と、第3センサ部（圧力検出器）43と

を備えている。回収路 2 2 の一方の端部（リークガスの流れ方向における上流側の端部）は、メイン圧縮機 1 6 のリークガスを排出する排出部に接続される。回収路 2 2 の他方の端部（下流側の端部）は、吸入路 1 4 に接続される。

[0012] 補助圧縮機 2 4 はリークガスを圧縮する。本実施形態では、補助圧縮機 2 4 はメイン圧縮機 1 6 よりも小型の圧縮機、具体的には、ハイポサイクロイド機構を動作機構として用いた往復動圧縮機によって構成されている。ハイポサイクロイド機構は、外輪歯車（図示省略）と、クランク軸が挿通されるとともに外輪歯車内を公転可能に設けられた遊星歯車（図示省略）と、遊星歯車に接続されるとともにシリンダ内に配設されたピストン（図示省略）とを備えている。そして、遊星歯車が外輪歯車と噛み合いながら当該外輪歯車内を回転することにより、クランク軸の回転がピストンの往復運動に変換される。

[0013] 回収タンク 2 6 は、回収路 2 2 における補助圧縮機 2 4 の吐出側（すなわち、下流側）に配置され、補助圧縮機 2 4 にて昇圧されたリークガスを回収する。

[0014] 弁部材 V 1 は逆止弁であり、補助圧縮機 2 4 よりも上流側に設けられる。弁部材 V 1 が設けられることにより、メイン圧縮機 1 6 から補助圧縮機 2 4 へのリークガスの流れのみが許容され、補助圧縮機 2 4 からメイン圧縮機 1 6 へのリークガスの逆流が防止される。弁部材 2 8 は回収タンク 2 6 よりも下流側に設けられている。弁部材 2 8 により、回収タンク 2 6 から吸入路 1 4 へのリークガスの流れのみが許容され、吸入路 1 4 内のガスの回収タンク 2 6 への流入が防止される。

[0015] 吸入路開閉弁 V 3 は、吸入路 1 4 上において、回収タンク 2 6 との接続位置（すなわち、回収路 2 2 の下流端と吸入路 1 4 との接続位置）とガス供給源 1 2 との間に位置する。吸入路開閉弁 V 3 は、ノーマルオープンの開閉弁である。

[0016] 第 1 センサ部 4 1 は圧力センサであり、吸入路 1 4 における回収タンク 2

6との接続位置よりも上流側に設けられ、ガス供給源12から供給されるガス（以下、「供給ガス」という。）の圧力を検出する。第2センサ部42は、圧力センサであり、回収路22において補助圧縮機24の吸入部とメイン圧縮機16の排出部との間の部位に設けられる。第2センサ部42は、メイン圧縮機16からのリークガスの圧力を検出する。第3センサ部43は圧力センサであり、回収タンク26に接続され、回収タンク26内のガスの圧力を検出する。なお、第3センサ部43は回収タンク26内の圧力を検出することができるのであれば、回収タンク26に直接的に接続される必要はない。

[0017] 第1センサ部41、第2センサ部42及び第3センサ部43は、コントローラ45と信号を授受可能に接続されている。コントローラ45は、記憶部、演算装置等を有し、記憶部に記憶されたプログラムを実行することによって所定の機能を発揮するように構成されている。

[0018] ガス圧縮装置10の駆動時には、コントローラ45によりメイン圧縮機16が駆動される。メイン圧縮機16はガス供給源12から吸入路14を通して供給された供給ガスを圧縮する。昇圧された供給ガスは吐出路18へと吐出される。

[0019] メイン圧縮機16によるガス圧縮が行われているときには、リークガスの回収動作を行うための制御が行われる。すなわち、メイン圧縮機16の駆動中はリークガスが発生することがあるため、リークガスの圧力が予め設定された圧力（閾値 $P_2$  t）以上のときには、補助圧縮機24を駆動することによって回収タンク26にリークガスを回収する。そして、回収タンク26内の圧力が予め設定された圧力（閾値 $P_3$  t）以上になると、吸入路開閉弁V3を閉じることによって回収タンク26内のリークガスを強制的に吸入路14に戻す。以下、メイン圧縮機16からリークガスが発生した場合のガス圧縮装置10によるリークガス回収動作について図2を参照しつつ、具体的に説明する。

[0020] メイン圧縮機16の駆動中に実行されるリークガスを回収するための制御

では、まず、コントローラ45において、第2センサ部42のよるリークガスの圧力検出値が受信される。第2センサ部42にて検出されたリークガスの圧力 $P_2$ が閾値 $P_{2t}$ 以上となったと判断されると、コントローラ45は、補助圧縮機45を駆動する制御を行う。これにより補助圧縮機24が起動されて、リークガスが圧縮される（ステップS11）。すなわち、補助圧縮機24によるリークガスの圧縮作業が行われる。補助圧縮機24では、リークガス回収動作の開始前に駆動部が停止されているので、補助圧縮機24の部品の消耗や消費動力が抑えられる。

[0021] 補助圧縮機24にて昇圧されたリークガスは、回収タンク26に流入して該タンク26内に貯留される。回収タンク26内のリークガスの圧力が吸入路14内の圧力よりも大きいときには、回収タンク26から吸入路14へとリークガスが流れる。したがって、回収タンク26内のリークガスは吸入路14に戻されることとなる。メイン圧縮機16における吸入直前のガスの圧力は、ガス供給源12における供給ガスの圧力、または、回収タンク26内のリークガスの圧力のうち大きいものと略同じになる。したがって、リークガスが吸入路14に戻されない場合に比べ、メイン圧縮機16の消費動力を低減することができる。

[0022] ところで、回収タンク26内のリークガスの圧力が吸入路14内の圧力よりも小さい場合には、回収タンク26にリークガスが貯留され続けることになる。この場合、圧力が増大してしまう。このため、ガス圧縮装置10では、コントローラ45において、リークガスの圧力が過大になっていないか監視をしている。すなわち、第3センサ部43によって回収タンク26内の圧力が検出されており、コントローラ45において、第3センサ部43にて検出された回収タンク26内の圧力 $P_3$ が閾値 $P_{3t}$ 以上となったと判断されると（ステップS12）、コントローラ45は、吸入路開閉弁V3を強制的に閉塞する（ステップS13）。これにより、吸入路14（より正確には吸入路開閉弁V3よりも下流側の部位）のガスの圧力が、回収タンク26内のリークガスの圧力よりも小さくなる。この結果、回収タンク26内のリーク

ガスを吸入路 14 へと容易に戻すことができる。

[0023] 補助圧縮機 24 によるリークガスの圧縮が開始されてから一定時間が経過すると、コントローラ 45 は、第 2 センサ部 42 にて検知されたリークガスの圧力  $P_2$  と閾値  $P_{2t}$  とを比較する（ステップ S 14）。検知された圧力  $P_2$  が閾値  $P_{2t}$  未満である場合には補助圧縮機 24 によるリークガスの圧縮作業が停止され（ステップ S 15）、リークガス回収動作が終了する。補助圧縮機 24 では、圧縮作業の停止に伴い、駆動部が停止される。これにより、部品の消耗や消費動力を抑えることができる。

[0024] 検知された圧力  $P_2$  が閾値  $P_{2t}$  以上である場合には、補助圧縮機 24 による圧縮作業が継続される（ステップ S 11）。このとき、回収タンク内 26 の圧力が吸入路 14 内の圧力よりも高ければ、回収タンク 26 にて回収されたリークガスは吸入路 14 へと戻される。一方、回収タンク内 26 の圧力が吸入路 14 内の圧力よりも低ければ、リークガスは吸入路 14 に戻されることなく、回収タンク 26 内に貯留される。上述のように回収タンク 26 内の圧力  $P_3$  が閾値  $P_{3t}$  以上となった場合には、吸入路開閉弁  $V_3$  が強制的に閉塞される（ステップ S 12、S 13）。そして、さらに一定時間が経過した後、リークガスの圧力  $P_2$  と閾値  $P_{2t}$  とが比較され（ステップ S 14）、検知された圧力  $P_2$  が閾値  $P_{2t}$  よりも小さい場合には補助圧縮機 24 によるリークガスの圧縮作業が停止される（ステップ S 15）。このように、ガス圧縮装置 10 では、メイン圧縮機 16 から流出したリークガスの量が減少するまでガス圧縮装置 10 によるリークガス回収動作が行われる。

[0025] 以上説明したように、第 1 実施形態では、回収部 20 が、メイン圧縮機 16 から漏出したリークガスをメイン圧縮機 16 の吸入側に戻すため、ガスを無駄なく利用することができる。

[0026] また、ガス圧縮装置 10 では、吸入路開閉弁  $V_3$  を閉塞することにより、ガス供給源 12 からメイン圧縮機 16 へのガス供給が一時的に遮断されるため、回収タンク 26 内のリークガスを確実に吸入路 14 へと戻すことができる。その結果、回収タンク 26 内のリークガスの圧力が過度に上昇してしま

うことが防止される。また、補助圧縮機 24 とメイン圧縮機 16 との間のリークガスの圧力  $P_2$  が閾値  $P_{2t}$  以上となった場合にのみ補助圧縮機 24 がリークガスを圧縮することから、リークガスが常時圧縮される場合に比べて消費動力を低減することができる。

[0027] また、補助圧縮機 24 がハイポサイクロイド機構を動作機構として用いた往復動圧縮機によって構成されているので、補助圧縮機 24 を容易に小型化することができる。特に、ハイポサイクロイド機構を動作機構として用いた圧縮機の場合には、駆動音を小さくすることができる。

[0028] なお、第 1 実施形態において、補助圧縮機 24 がリークガス回収動作の開始前に、予めスタンバイ状態、すなわち、圧縮部がリークガスを実質的に圧縮することなく駆動部が作動している状態とされていてもよい。これにより、補助圧縮機 24 が圧縮動作に速やかに移ることができる。また、圧縮作業の停止時（ステップ S15）において、補助圧縮機 24 は、駆動部が停止されるのではなく上述のスタンバイ状態に戻されてもよい。以下の第 2 実施形態においても同様である。

[0029] ガス圧縮装置 10 において、図 3 に示すように、メイン圧縮機 16 の排出部と補助圧縮機 24 の吸入部との間における回収路 22 上の部位にバッファタンク 29 が設けられてもよい。第 2 センサ部 42 はバッファタンク 29 に取り付けられる。バッファタンク 29 には、メイン圧縮機 16 からのリークガスが一時的に貯留される。バッファタンク 29 が設けられることにより、メイン圧縮機 16 と補助圧縮機 24 との間の回収路 22 上の部位におけるリークガスの急峻な圧力上昇を防止することができる。以下の第 2 実施形態においても図 3 と同様にバッファタンク 29 が設けられてもよい。

[0030] 図 4 は第 2 実施形態に係るガス圧縮装置 10a を示す図である。吸入路 14 は、吸入路本体 14b と、吸入路本体 14b から分岐する分岐路 30 と、を備える。分岐路 30 の一端部は、回収路 22 における補助圧縮機 24 の吸入部とメイン圧縮機 16 の排出部との間の部位に接続されている。分岐路 30 の他端部は、吸入路本体 14b における流入側端部 14a と吸入路開閉弁

V 3との間に接続されている。分岐路30には開閉弁（分岐路開閉弁V 2）が設けられる。分岐路開閉弁V 2はノーマルクローズである。ガス圧縮装置10aの他の構造は第1実施形態のガス供給装置10と同様である。以下の説明では、第1実施形態と同様の構成には同符号を付している。また、メイン圧縮機16の動作は第1実施形態と同様であり、分岐路開閉弁V 2が閉塞された状態でのガス供給装置10aのリークガス回収動作も第1実施形態と同様である。

[0031] ガス圧縮装置10aでは、ガス供給源12から供給される供給ガスの圧力が低下してしまう場合がある。このため、ガス圧縮装置10aでは、吸入路14内のガス圧力が予め設定された圧力（閾値P 1 t）未満のときに、補助圧縮機24をメイン圧縮機16に吸入されるガスを圧縮するための圧縮機として利用する。以下、ガス圧縮装置10aによる供給ガスの昇圧動作について図5を参照しつつ説明する。

[0032] まず、コントローラ45において、第1センサ部41にて検出された供給ガスの圧力が閾値P 1 t未満となったと判断されると、コントローラ45は、供給路開閉弁V 3を閉塞するとともに分岐路開閉弁V 2を開放する制御を行う（ステップS 2 1）。次に、コントローラ45は、補助圧縮機24を起動する制御を行う。これにより、供給ガスは分岐路30を介して補助圧縮機24に吸入されて圧縮される（ステップS 2 2）。補助圧縮機24は予めスタンバイ状態とされた状態から圧縮作業を行う状態に移行してもよい。昇圧された供給ガスは回収タンク26を介して吸入路14に戻され、メイン圧縮機16に送出される。

[0033] 補助圧縮機24による圧縮作業の開始から一定時間が経過した後、第1センサ部41にて検知された供給ガスの圧力P 1と閾値P 1 tとが比較される（ステップS 2 3）。検知された圧力P 1が閾値P 1 t未満である場合には、コントローラ45は、供給路開閉弁V 3が閉塞され、かつ、分岐路開閉弁V 2が開放された状態を維持する。したがって、補助圧縮機24による圧縮作業が継続される（ステップS 2 1、S 2 2）。

- [0034] そして、さらに一定時間が経過した後、供給ガスの圧力 $P_1$ と閾値 $P_{1t}$ とが再度比較され（ステップS23）、圧力 $P_1$ が閾値 $P_{1t}$ 以上となった場合には、コントローラ45は、分岐路開閉弁V2を閉塞するとともに、供給路開閉弁V3を開放する（ステップS24）。これにより、吸込路14のみを介してガス供給源12からメイン圧縮機16に供給ガスが供給される。また、補助圧縮機による圧縮作業が停止され（ステップS25）、ガス圧縮装置10aによる供給ガスの昇圧動作が終了する。
- [0035] ガス圧縮装置10aでは、供給ガスの昇圧動作の途上にて、リークガスが発生した場合には、供給ガスと共にリークガスが補助圧縮機24に吸入される。補助圧縮機24によって昇圧されたガスは、回収タンク26を介してメイン圧縮機16へと送出される。このように、ガス供給装置10aでは、分岐路開閉弁V2が開放された状態であっても、リークガスを回収することができる。
- [0036] 第2実施形態では、ガス供給源12の供給ガスの圧力 $P_1$ が閾値 $P_{1t}$ を下回った場合に、補助圧縮機24を供給ガスの昇圧に利用することができる。すなわち、補助圧縮機24をメイン圧縮機16の一部として利用することができる。その結果、メイン圧縮機16での昇圧幅が抑えられ、メイン圧縮機16への過度の負荷が防止される。この結果、メイン圧縮機16の消費動力も低減することができる。また、メイン圧縮機16の圧縮比の上限を抑えることができ、メイン圧縮機16の小型化を図ることができる。
- [0037] 第2実施形態において、供給ガスの昇圧動作の途上にて多量のリークガスが発生してリークガスの圧力 $P_2$ が閾値 $P_{2t}$ 以上となった場合には、コントローラ45が分岐路開閉弁V2を閉塞してもよい。これにより、リークガスが優先的に補助圧縮機24に吸入されることになる。補助圧縮機24にて昇圧されたリークガスは回収タンク26を介して吸入路14へと戻される。
- [0038] 以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、様々な変更が可能である。例えば、上記実施形態では、補助圧縮機24が、ハイポサイクロイド機構を動作機構として用いた往

復動圧縮機によって構成されているが、これに限られない。例えば、補助圧縮機 24 は、レシプロモータ又はリニアモータを駆動源とする往復動圧縮機によって構成されていてもよい。

[0039] 上記実施形態では、弁部材 28 として、逆止弁に代えて開閉弁が用いられてもよい。この場合、コントローラ 45 は、第 3 センサ部 43 の検出値、第 1 センサ部 41 の検出値に基づいて開閉弁の開閉制御を行うことになる。また、逆止弁及び開閉弁により弁部材 28 が構成されてもよい。同様に、弁部材 V1 として逆止弁に代えて開閉弁が用いられてもよく、逆止弁及び開閉弁により弁部材 V1 が構成されてもよい。第 1 センサ部 41 は供給ガスの流量を検出する流量センサとされてもよい。第 2 センサ部 42 はリークガスの流量を検出する流量センサとされてもよい。

[0040] 補助圧縮機 24 は必ずしもメイン圧縮機 16 と別体である必要はなく、メイン圧縮機 16 の一部が補助圧縮機 24 の機能を兼ねてもよい。

[0041] 上記第 1 実施形態では、リークガスの圧力 P2 と閾値 P2t との比較が連続的に行われてもよい。上記第 2 実施形態では、供給ガスの圧力 P1 と閾値 P1t との比較が連続的に行われてもよい。

[0042] ここで、前記実施形態について概説する。

[0043] (1) 前記実施形態のガス圧縮装置は、ガス供給源から吸入路を通して供給されたガスを圧縮する圧縮機と、前記圧縮機から漏出したリークガスを回収する回収部と、を備える。前記回収部が、前記圧縮機から漏出するリークガスを圧縮する補助圧縮機と、前記補助圧縮機にて昇圧されたリークガスを回収する回収タンクと、を備え、前記回収タンク内に回収されたリークガスが前記吸入路へ送出されることが可能に構成されている。

[0044] 前記ガス圧縮装置では、リークガスの回収部が、圧縮機から漏れ出たリークガスを圧縮機の吸入側に戻すため、ガスを無駄なく利用することができる。

[0045] (2) 前記ガス圧縮装置は、制御装置と、前記補助圧縮機と前記圧縮機との間のリークガスの圧力を検出する圧力検出器と、をさらに備えてもよい。

この場合、前記制御装置は、前記第1の圧力検出器によって検出された圧力値が閾値以上となった場合に、前記補助圧縮機によってリークガスが圧縮されるように前記補助圧縮機を制御してもよい。この態様では、補助圧縮機の消費動力を低減することができる。

[0046] (3) 前記ガス圧縮装置は、制御装置と、前記ガス供給源のガスの圧力を検出する圧力検出器と、をさらに備えてもよい。この場合、前記吸入路が、前記補助圧縮機の吸入側に接続される分岐路を備えてもよい。この場合、前記制御装置は、前記圧力検出器によって検出された圧力値が閾値未満となった場合に、前記ガス供給源のガスが前記分岐路を通して前記補助圧縮機に供給され且つ当該ガスを前記補助圧縮機が圧縮する制御を行ってもよい。

[0047] この態様では、ガス供給源のガスの圧力が低下した場合に、当該ガスが補助圧縮機に導入されるようにし、且つ補助圧縮機によって当該ガスを圧縮する。圧縮されたガスは、吸入路内のガス圧力よりも高ければ、吸入路に戻される。すなわち、補助圧縮機をガス供給源から供給されるガスの昇圧に利用することができる。したがって、ガス供給源からのガスの圧力が低下した場合であっても、圧縮機への過度の負荷を防止することができる。また、圧縮機の消費動力も低減することができる。

[0048] (4) 前記ガス圧縮装置は、制御装置と、前記回収タンクの圧力を検出する圧力検出器と、前記吸入路において、前記回収タンクの接続部位と前記ガス供給源との間に設けられる吸入路開閉弁と、をさらに備えてもよい。この場合、前記制御装置は、前記圧力検出器によって検出された圧力値が閾値以上となった場合に、前記吸入路開閉弁を閉塞する制御を行ってもよい。

[0049] この態様では、吸入路開閉弁を閉塞することによってガス供給源からのガスの供給を一時的に遮断することにより、回収タンク内のリークガスを確実に吸入路へと戻すことができる。これにより、回収タンク内の圧力が過度に上昇してしまうことが防止される。

[0050] (5) 前記ガス圧縮装置は、前記圧縮機と、前記補助圧縮機の吸入部との間に、リークガスを一時的に貯留するバッファタンクをさらに備えてもよい

。この態様では、圧縮機からガスリークが生じても圧縮機と補助圧縮機との間の急峻な圧力上昇を防止することができる。

[0051] (6) 前記補助圧縮機が、ハイポサイクロイド機構を動作機構として用いた往復動圧縮機、レシプロモータ又はリニアモータを駆動源とする往復動圧縮機の何れかの圧縮機であってもよい。

[0052] この態様では、これらの圧縮機で構成される場合には、補助圧縮機を小型化することができる。特に、ハイポサイクロイド機構を動作機構として用いた圧縮機の場合には、駆動音を小さくすることができる。

[0053] (7) 前記実施形態では、前記ガス圧縮装置を運転する方法であって、前記補助圧縮機と前記圧縮機との間のリークガスの圧力値が閾値以上となった場合に、前記補助圧縮機がリークガスの圧縮を行う。

[0054] (8) 前記ガス圧縮装置において、前記吸入路が、前記補助圧縮機の吸入側に接続される分岐路を備えている場合には、前記ガス圧縮装置の運転方法は、前記ガス供給源のガスの圧力値が閾値未満となった場合に、前記補助圧縮機が前記分岐路から供給されるガスを圧縮し、前記吸入路へ戻してもよい。

[0055] (9) 前記ガス圧縮装置が、前記吸入路において、前記回収タンクの接続位置と前記ガス供給源との間に設けられる吸入路開閉弁をさらに備えている場合には、前記ガス圧縮装置の運転方法は、リークガスを前記回収タンクから前記吸入路へ送出する際に、前記吸入路開閉弁を閉塞してもよい。

[0056] 以上説明したように、前記実施形態によれば、ガス供給源から供給されたガスを無駄なく利用することができる。

## 請求の範囲

- [請求項1] ガス供給源から吸入路を通して供給されたガスを圧縮する圧縮機と、  
、  
前記圧縮機から漏出したリークガスを回収する回収部と、  
を備え、  
前記回収部が、  
前記圧縮機から漏出するリークガスを圧縮する補助圧縮機と、  
前記補助圧縮機にて昇圧されたリークガスを回収する回収タンクと  
、  
を備え、  
前記回収タンク内に回収されたリークガスが前記吸入路へ送出されることが可能に構成されているガス圧縮装置。
- [請求項2] 制御装置と、  
前記補助圧縮機と前記圧縮機との間のリークガスの圧力を検出する圧力検出器と、をさらに備え、  
前記制御装置は、前記圧力検出器によって検出された圧力値が閾値以上となった場合に、前記補助圧縮機によってリークガスが圧縮されるように前記補助圧縮機を制御する請求項1に記載のガス圧縮装置。
- [請求項3] 制御装置と、  
前記ガス供給源のガスの圧力を検出する圧力検出器と、をさらに備え、  
前記吸入路が、前記補助圧縮機の吸入側に接続される分岐路を備え  
、  
前記制御装置は、前記圧力検出器によって検出された圧力値が閾値未満となった場合に、前記ガス供給源のガスが前記分岐路を通して前記補助圧縮機に供給され且つ当該ガスを前記補助圧縮機が圧縮する制御を行う請求項1に記載のガス圧縮装置。
- [請求項4] 制御装置と、

前記回収タンクの圧力を検出する圧力検出器と、  
前記吸入路において、前記回収タンクの接続部位と前記ガス供給源との間に設けられる吸入路開閉弁と、  
をさらに備え、  
前記制御装置は、前記圧力検出器によって検出された圧力値が閾値以上となった場合に、前記吸入路開閉弁を閉塞する制御を行う請求項 1 に記載のガス圧縮装置。

[請求項5] 前記圧縮機と、前記補助圧縮機の吸入部との間に、リークガスを一時的に貯留するバッファタンクをさらに備える請求項 1 に記載のガス圧縮装置。

[請求項6] 前記補助圧縮機が、ハイポサイクロイド機構を動作機構として用いた往復動圧縮機、レシプロモータ又はリニアモータを駆動源とする往復動圧縮機の何れかの圧縮機である請求項 1 に記載のガス圧縮装置。

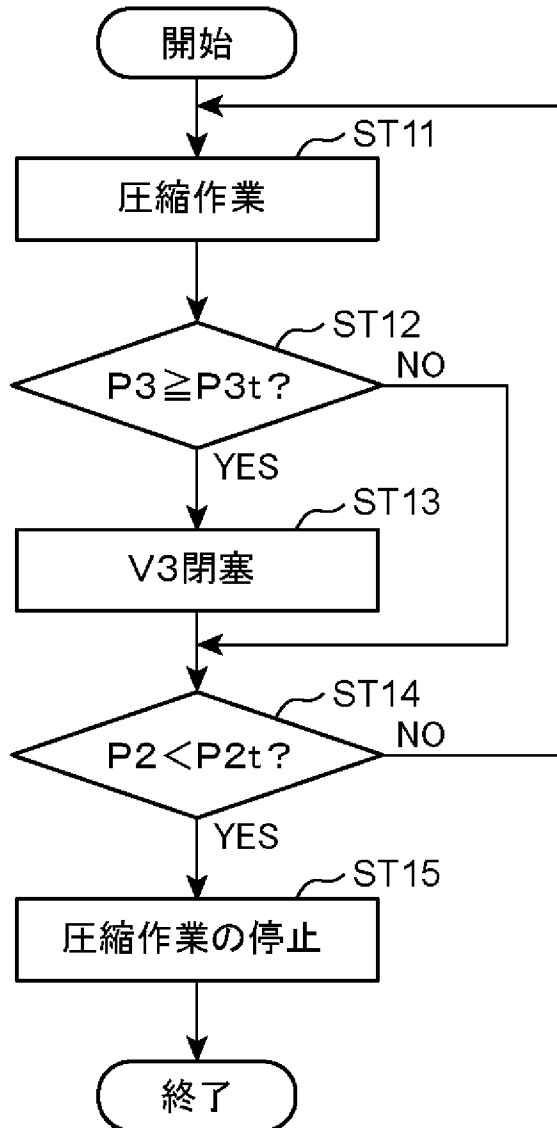
[請求項7] 請求項 1 に記載のガス圧縮装置を運転する方法であって、  
前記補助圧縮機と前記圧縮機との間のリークガスの圧力値が閾値以上となった場合に、前記補助圧縮機がリークガスの圧縮を行う。

[請求項8] 請求項 1 に記載のガス圧縮装置を運転する方法であって、  
前記吸入路が、前記補助圧縮機の吸入側に接続される分岐路を備え、  
前記ガス供給源のガスの圧力値が閾値未満となった場合に、前記補助圧縮機が前記分岐路から供給されるガスを圧縮し、前記吸入路へ戻す。

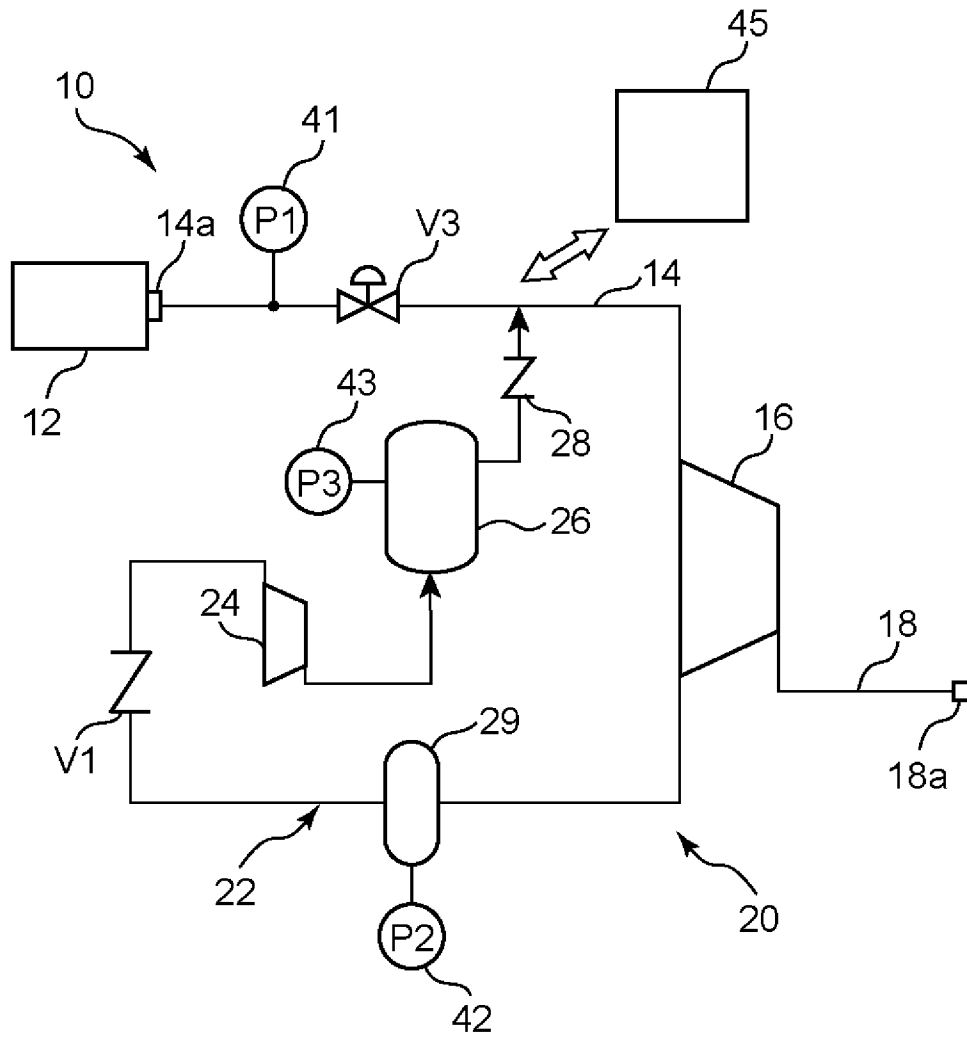
[請求項9] 請求項 1 に記載のガス圧縮装置を運転する方法であって、  
前記ガス圧縮装置は、前記吸入路において、前記回収タンクの接続位置と前記ガス供給源との間に設けられる吸入路開閉弁をさらに備え、  
リークガスを前記回収タンクから前記吸入路へ送出する際に、前記吸入路開閉弁を閉塞する。



[図2]

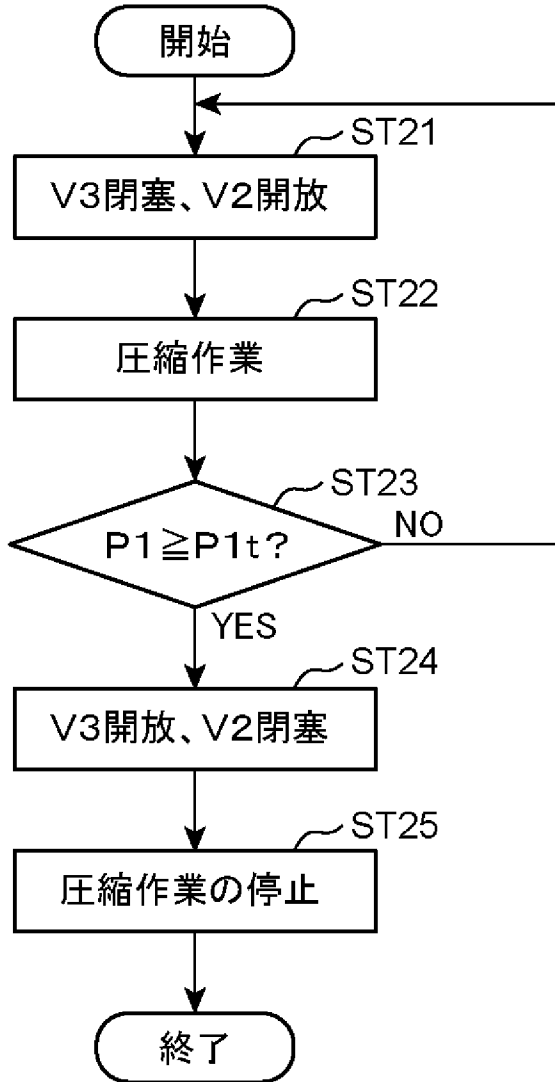


[図3]





[図5]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2015/066165

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
F04B41/06(2006.01)i, F04B41/02(2006.01)i, F17C5/06(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
F04B41/06, F04B41/02, F17C5/06

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 A	JP 2009-209905 A (Kobe Steel, Ltd.), 17 September 2009 (17.09.2009), paragraphs [0001] to [0048]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-2, 4-7 3, 8-9
Y	JP 2005-69109 A (The Tokyo Electric Power Co., Inc.), 17 March 2005 (17.03.2005), paragraph [0024]; fig. 1 (Family: none)	1-2, 4-7
Y	JP 3-11190 A (Hokuetsu Industries Co., Ltd.), 18 January 1991 (18.01.1991), page 2, lower left column, lines 4 to 19; fig. 1 (Family: none)	1-2, 4-7

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 19 August 2015 (19.08.15)	Date of mailing of the international search report 01 September 2015 (01.09.15)
--	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer  Telephone No.
--	---

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/066165

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2010-513779 A (Andreas Hofer Hochdrucktechnik GmbH), 30 April 2010 (30.04.2010), paragraphs [0025] to [0027] & US 2011/0052430 A1	6
A	JP 5378624 B1 (Tokyo Gas Co., Ltd.), 25 December 2013 (25.12.2013), paragraphs [0017] to [0023]; fig. 1 (Family: none)	3, 8
A	JP 62-118075 A (Hitachi, Ltd.), 29 May 1987 (29.05.1987), page 1, right column, line 1 to page 2, lower left column, line 19; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-9
A	US 2012/0006411 A1 (Rainer KURZ), 12 January 2012 (12.01.2012), paragraphs [0010] to [0019]; fig. 1 (Family: none)	1-9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. F04B41/06(2006.01)i, F04B41/02(2006.01)i, F17C5/06(2006.01)i		
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. F04B41/06, F04B41/02, F17C5/06		
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 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015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
Y A	JP 2009-209905 A（株式会社神戸製鋼所）2009.09.17, 段落 [0001] - [0048], 図1-5（ファミリーなし）	1-2, 4-7 3, 8-9
Y	JP 2005-69109 A（東京電力株式会社）2005.03.17, 段落 [0024], 図1（ファミリーなし）	1-2, 4-7
Y	JP 3-11190 A（北越工業株式会社）1991.01.18, 第2頁左下欄第4-19行, 第1図（ファミリーなし）	1-2, 4-7
<input checked="" 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ー 「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矛盾するものではなく、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		
国際調査を完了した日 19.08.2015	国際調査報告の発送日 01.09.2015	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 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） 新井 浩士 電話番号 03-3581-1101 内線 3358	30 4485

C (続き) . 関連すると認められる文献		
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
Y	JP 2010-513779 A (アンドレアス ホーファー ホーホドルックテ ヒニーク ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテル ハフツン グ) 2010.04.30, 段落 [0025] - [0027] & US 2011/0052430 A1	6
A	JP 5378624 B1 (東京瓦斯株式会社) 2013.12.25, 段落 [0017] - [0023], 図1 (ファミリーなし)	3, 8
A	JP 62-118075 A (株式会社日立製作所) 1987.05.29, 第1頁右欄第1行-第2頁左下欄第19行, 第1-2図 (ファミリーなし)	1-9
A	US 2012/0006411 A1 (Rainer KURZ) 2012.01.12, 段落 [0010] - [0019], 図1 (ファミリーなし)	1-9