

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7034603号

(P7034603)

(45)発行日 令和4年3月14日(2022.3.14)

(24)登録日 令和4年3月4日(2022.3.4)

(51)国際特許分類

F I

B 0 1 D 19/00 (2006.01)

B 0 1 D 19/00

G

F 0 1 D 25/18 (2006.01)

F 0 1 D 25/18

D

F 0 2 C 7/28 (2006.01)

F 0 2 C 7/28

E

F 0 1 D 11/04 (2006.01)

F 0 1 D 25/18

C

F 0 1 D 11/06 (2006.01)

F 0 1 D 25/18

B

請求項の数 9 外国語出願 (全8頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2017-92801(P2017-92801)
 (22)出願日 平成29年5月9日(2017.5.9)
 (65)公開番号 特開2018-12098(P2018-12098A)
 (43)公開日 平成30年1月25日(2018.1.25)
 審査請求日 令和2年4月27日(2020.4.27)
 (31)優先権主張番号 16168876.7
 (32)優先日 平成28年5月10日(2016.5.10)
 (33)優先権主張国・地域又は機関
 欧州特許庁(EP)

(73)特許権者 515322297
 ゼネラル エレクトリック テクノロジー
 ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテ
 ル ハフツング
 General Electric Te
 chnology GmbH
 スイス国 パーデン ブラウン ボヴェリ
 シュトラーセ 7
 Brown Boveri Strass
 e 7, CH-5400 Baden,
 Switzerland
 (74)代理人 100105588
 弁理士 小倉 博
 (74)代理人 100129779
 弁理士 黒川 俊久

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 工業用油脱ガスシステムおよび方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ガスが充填された油を受ける圧力下の圧力タンク(4)と、前記油からガスを分離する大気圧の分離タンク(6)と、前記分離タンク(6)からの油が導入される油ミストセパレータ(7)と、前記分離タンク(6)から前記脱ガスされた油を受ける大気圧のシール油タンク(8)とを含み、

前記油ミストセパレータ(7)からの油が前記分離タンク(6)内に滴下し、前記油ミストセパレータ(7)が、前記油ミストセパレータ(7)の内側の圧力を低下させる少なくとも1つのファンを含む、工業用油脱ガスシステム(1)。

【請求項 2】

前記圧力タンク(4)によって受けられた前記油が、タービン発電機(25)の駆動端部入口(27)および前記タービン発電機(25)の非駆動端部入口(29)によって供給されることを特徴とする請求項1に記載の工業用油脱ガスシステム(1)。

【請求項 3】

前記シール油タンク(8)によって受けられた前記油が、前記圧力タンク(4)の出口から供給されることを特徴とする請求項1または2に記載の工業用油脱ガスシステム(1)。

【請求項 4】

前記圧力タンク(4)が、前記圧力を減衰させるための有孔壁を収容することを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の工業用油脱ガスシステム(1)。

【請求項 5】

温度制御弁（２２）によって制御される少なくとも１つの冷却器（１４）が、前記シール油タンク（８）内の高温および低温油の混合を達成することを特徴とする請求項１乃至４のいずれか１項に記載の工業用油脱ガスシステム（１）。

【請求項６】

前記分離タンク（６）が、脱ガスされる水素を含み、前記シール油タンク（８）が、脱ガスされる空気を含むことを特徴とする請求項１乃至５のいずれか１項に記載の工業用油脱ガスシステム（１）。

【請求項７】

油の工業用脱ガスのための方法であって、
 圧力を圧力タンク（４）に加えるステップと、
 前記油を前記圧力タンク（４）に供給するステップと、
 前記圧力タンク（４）から大気圧の分離タンク（６）に前記油を供給するステップと、
前記分離タンク（６）からの前記油を油ミストセパレータ（７）に導入するステップと、
少なくとも１つのファンによって前記油ミストセパレータ（７）の内側の圧力を低下させる
ステップと、
 前記油ミストセパレータ（７）の前記油からガスを分離するステップと、
前記油ミストセパレータ（７）から前記分離タンク（６）内に脱ガスされた前記油を滴下
するステップと、
 脱ガスされた前記油を大気圧のシール油タンク（８）に供給するステップとを含む方法。

【請求項８】

タービン発電機（２５）の駆動端部入口（２７）および前記タービン発電機（２５）の非駆動端部入口（２９）によって前記圧力タンク（４）に前記油を供給するステップを特徴とする請求項７に記載の方法。

【請求項９】

含まれる有孔壁によって前記圧力タンク（４）の前記圧力を減衰させるステップを特徴とする請求項７または８記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本開示は、工業用油脱ガスシステムおよび工業用機械油からガスを除去する方法に関する。具体的には、本開示は、タービン発電機用のシール油からガスを除去する脱ガスシステムに関する。

【背景技術】

【０００２】

工業分野では、ガスは、たとえば空気または水素によって機械を冷却するために使用されることが多い。冷却ガスに圧力が加えられることで、ガスは機械を通過して移動する。ガスの漏れを防止するために、機械油、特にシール油を供給することができる。特に、公共グリッドのために高出力を発生するタービン発電機分野では、タービン発電機の内側に水素圧力を維持するために、タービン発電機のシャフトの周りに油シールが設けられる。シャフト周りのシール油または油の薄膜は、水素ガスがタービン発電機から逃げるのを防止する。特定のシール油システムは、運転中のシール油の動作性を保証するように設計されている。これらのシール油システムは、タービン発電機のガス圧力よりわずかに高い油圧力を維持し、油温を維持し、油質を維持するように、いくつかの機能を満たさなければならない。シール油システムのさらなる機能は、ガス側の戻り油と空気側の戻り油を適切に分離し、油ミストを除去して、空気とガスの混合を防止し、爆発性環境の規制に従うことを含む。閉じ込められたガスまたは空気を除去するプロセスは、脱ガスと呼ばれる。この運転は、爆発性の混合物、水素と混合した空気を回避するために、２つの別々のタンクで行われる。さらに、タービン発電機の内側のシャフトに沿って油が流れるのを防止する。タービン発電機用の一般的なシール油システムまたは油脱ガスシステムは、タービン発電機の駆動端部から油を受ける脱ガスタンクと、非駆動端部から油を受ける別の脱ガスタンク

10

20

30

40

50

くと、大気に開口する脱ガスタンクと、上記3つのタンクから油を受ける真空タンクとを含む。このシール油システムはさらに、油から熱を除去するポンプ、冷却器または熱交換器と、ストレーナまたはフィルタとを含む。シール油システムは、タービン発電機からの水素ガスの漏れに対して必要なシールを提供する。潤滑油は、タービン発電機のシャフトに供給される。油圧力は、ガス圧力よりわずかに高く維持される。タービン発電機の内側のガス圧力の通常値は、5バールであり、油圧力は、0.3～0.5バール高い。油は、タービン発電機の駆動端部と非駆動端部の両方に供給され、シールリングの2つの側、空気側およびガス側に分けられる。駆動端部と非駆動端部の両方のガス側からの戻り油は、脱ガスタンクと呼ばれる2つの別々のタンクに収集される。これらの脱ガスタンクは、高い油圧力に耐える圧力タンクとして設計されている。駆動端部と非駆動端部の両方の空気側からの戻り油は、マニホールドされ、さらなるタンクに収集される。本技術の例のこの状態のさらなるタンクはまた、圧力容器として設計されており、残留空気を除去するために吸引ファンまたはポンプの助けにより負圧に維持される。真空を含み、ポンプによって一定の真空を維持するさらなるタンクが設けられる。前述の3つの脱ガスタンクからの油は、真空タンクに吸入される。油を脱ガスするシール油システムは、タンクの数、特に真空を提供するタンクの数に関連する材料にかなりのコストがかかる。

10

【発明の概要】**【0003】**

本発明の目的は、簡素化されコストのかからない油脱ガスシステムおよび油を工業的に脱ガスする方法を提供することである。この目的は、独立請求項に記載の油脱ガスシステムおよび油の工業用脱ガスのための方法の特徴によって解決される。

20

【0004】

本発明のさらなる例は、従属請求項に開示される。

【0005】

一例では、圧力タンクによって受けられた油は、タービン発電機の駆動端部入口およびタービン発電機の非駆動端部入口によって供給される。駆動端部および非駆動端部という用語は、タービン発電機のロータを意味し、当技術分野では一般的である。入口は、タービン発電機の油システムと接続されたチューブである。

【0006】

さらなる例では、シール油タンクによって受けられた油は、駆動端部および非駆動端部のさらなる入口によって、圧力タンクの出口から供給される。さらなる入口は、空気を含み得る油をタービン発電機から供給する。圧力タンクの出口は、油に水素を本質的に含まないシール油タンクに油を供給する。

30

【0007】

別の例では、圧力タンクは、接続された油ミストセパレータを有し、そこから油が圧力タンク内に滴下し、油ミストセパレータは、圧力タンクの内側の圧力を生成する少なくとも1つのファンを含む。

【0008】

さらなる例では、圧力タンクは、圧力タンクへの異なる入口の圧力を減衰させるための有孔壁を収容する。

40

【0009】

本発明の別の例では、温度制御弁によって制御される少なくとも1つの冷却器は、シール油タンク内の高温および低温油の混合を達成する。これにより、シール油タンクの温度差によって生じる不都合な影響は、回避される。

【0010】

別の例では、脱ガス後の油を戻すためのパイプは、サイホンを備えている。パイプは、シール油タンクの後ろの流れ方向に存在する。サイホンは、脱ガスされた油を戻すためにタービン発電機に向かう油の流れを支持する。さらに、駆動端部入口は、これらの入口間の圧差の減衰を支持するために、サイホンによって非駆動端部入口と接続することができる。

【0011】

50

さらなる例では、分離タンクは、脱ガスされる水素を含み、シール油タンクは、脱ガスされる空気を含む。分離タンクでは、主に水素が油から除去され、シール油タンクでは、主に空気が油から脱ガスされる。

【 0 0 1 2 】

さらなる特徴および利点は、添付の図面に非限定的な例として示される、油脱ガスシステムおよび油を脱ガスする方法の好ましいが非限定的な実施形態の記述からより明らかになるであろう。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 3 】

【 図 1 】 タービン発電機の駆動端部および非駆動端部からのガスが充填された機械油を受ける圧力タンク、油からガスを除去する油ミストセパレータを有する分離タンク、および別の油ミストセパレータを有する大気圧のシール油タンクを有する工業用脱ガスシステムの一例のブロック図である。

10

【 図 2 】 追加の冷却器、温度制御弁、ストレーナ、およびシール油タンクに割り当てられた 2 つの制御弁を有する工業用脱ガスシステムの別の例のブロック図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 4 】

図 1 は、ガスから機械油を浄化するために使用される工業用油脱ガスシステム 1 の一例のブロック図を示している。油脱ガスシステム 1 は、冷却ガスが工業用油を汚染する工業環境における用途のマニホールドに使用することができる。ここで、油脱ガスシステム 1 は、ガス冷却式タービン発電機 2 5 との関連で説明される。タービン発電機 2 5 を冷却するためのガスは、好ましくは水素である。ガスが逃げるのを防止して水素圧力を維持するために、タービン発電機 2 5 のシャフトの周りには、特定のシール油または油が供給される。図 1 の右側の圧力タンク 4 は、タービン発電機 2 5 からの、より正確には、タービン発電機 2 5 の駆動端部および反対側の非駆動端部からのガスが充填されたシール油を受ける。圧力タンク 4 は、この環境の圧力より高い圧力を含む。シール油は、駆動端部入口 2 7 および非駆動端部入口 2 9 を介して圧力タンク 4 に導入される。2 つの入口間に存在する可能性がある差圧は、無くされる。これは、たとえば圧力タンク 4 の内側の有孔壁によって圧力タンク 4 で行われる。必要に応じて、圧力タンク 4 は、駆動端部と非駆動端部の両方の戻りパイプまたはチューブを接続するサイホン（図示せず）を有して設計することができる。シール油は、圧力タンク 4 から、チューブを介して圧力タンク 4 の隣にある分離タンク 6 または静置タンクに供給される。分離タンク 6 の圧力は、圧力タンク 4 の圧力より低く、大気圧付近の圧力である。これは、両方のタンクが、圧力が生成され維持される圧力タンクとして設計されている一般的なシステムとの違いである。圧力タンク 4 から分離タンク 6 への油の移送は、圧差によってさらなる手段なしに達成される。圧力タンク 4 と分離タンク 6 との間の圧差によって、油は圧力タンク 4 に戻らない。さらに、必要に応じて、圧力タンク 4 および分離タンク 6 は、油の自然な流れを補うために高低差を持って配置することができる。分離タンク 6 には、油に溶存するガスを除去する油ミストセパレータ 7 が割り当てられる。油ミストセパレータ 7 は、油ミストセパレータ 7 の内側に小さな負圧を生成する少なくとも 1 つのファンを使用する公知のストレーナ式装置として設計することができる。分離タンク 6 および油ミストセパレータ 7 は、機能的に一体化している。脱ガスされた油は、分離タンク 6 からシール油タンク 8 に移送される。シール油タンク 8 は、一定時間タービン発電機 2 5 で未使用の油を貯蔵する主タンクである。シール油タンク 8 は、圧力を含まないが、真空を含む一般的なタンクとは反対に、大気圧付近である。シール油タンク 8 から油が取り出されると、シール油タンク 8 には質量欠損が生じる。一定量の油が、シール油タンク 8 から連続的に取り出される。この量の油は、シール油タンク 8 から圧送されてタービン発電機 2 5 のシャフトをシールするために必要とされる。シール油タンク 8 から取り出す通常の値は、毎分 3 6 0 ~ 6 0 0 リットルである。シール油タンク 8 および分離タンク 6 は同じ圧力であり、多量の油がシール油タンク 8 から取り出されるため、シール油タンク 8 の油レベルは低下する。この低下または質量欠損は、

20

30

40

50

分離タンク 6 からシール油タンク 8 への油の強制的な流入を生じさせる。シール油タンク 8 と分離タンク 6 との間の質量バランスにより、分離タンク 6 からシール油タンク 8 に油が流入する。分離タンク 6 およびシール油タンク 8 は、同じ油レベルを維持する。油脱ガスシステム 1 に割り当てられたポンプ（図示せず）が運転中であり、油がタービン発電機 25 に圧送される限り、油の逆流は不可能である。シール油タンク 8 の質量欠損は、分離タンク 6 からタービン発電機 25 への迅速な油の流れを回避する。タービン発電機 25 への直接的かつ迅速な油の流れは、タービン発電機 25 に押し寄せるガスおよび油による汚染をもたらす。シール油タンク 8 には、油ミストセパレータ 9 がさらに割り当てられ、油からガスをさらに分離する。油ミストセパレータ 9 は、油ミストセパレータ 9 の内側に小さな負圧を生成する少なくとも 1 つのファンを使用する公知のストレーナ式装置として設計することができる。油ミストセパレータ 9 からは、脱ガスされた油が再びタービン発電機 25 に供給される。

10

【 0 0 1 5 】

図 2 は、上記の例と同様の工業用油脱ガスシステム 1 の別の例のブロック図を示している。ここで、タービン発電機 25 は、シャフト、駆動端部入口 27、およびタービン発電機 25 の反対側の端部の非駆動端部入口 29 を有して概略的な態様で示されている。さらなる入口 30 は、駆動端部および非駆動端部からシール油タンク 8 に直接戻る油を供給する。入口 30 からのこの戻り油は、ミスト、すなわち閉じ込められた気泡を有する油を含み得る。水素が充填された油は、駆動端部入口 27 および非駆動端部入口 29 を通って圧力タンク 4 に供給される。圧力タンク 4 は、内側に圧力を有する。圧力タンク 4 の主な機能は、駆動端部入口 27 および非駆動端部入口 29 から戻される油を収集し、これらの入口 27 と 29 の間の差圧を無くすことである。左側の駆動端部入口 27 のチューブは、圧力タンク 4 に油を供給するために 2 つの経路に分割される。シール油を移送するチューブを表す矢印の線で示すように、圧力タンク 4 から油は分離タンク 6 に供給される。圧力タンク 4 は、分離タンク 6 より高い圧力を有する。分離タンク 6 には、シール油からのガスの分離を補助する油ミストセパレータ 7 が割り当てられる。分離タンク 6 は、数分間、少なくとも自然な油の脱ガスに必要とされる保持期間、油を保持する。脱ガスされた油は、分離タンク 6 から油ミストセパレータ 7 に導入される。ガス、特に水素は、油ミストセパレータ 7 から大気中に排出される。脱ガスされた油は、滴下導管 17 を介して油ミストセパレータ 7 から分離タンク 6 に戻される。シール油は、破線で示すように、油ミストセパレータ 7 から分離タンク 6 内に滴下する。次に、脱ガスされた油は、分離タンク 6 からシール油を保存する主タンクであるシール油タンク 8 に流れる。分離タンク 6 からの油は、分離タンク 6 の底部から取り出され、そこでは脱ガスされた油の一部が収集される。シール油タンク 8 へのシール油の流れは、シール油を押し出す追加の手段なしに自然な流れによって発生する。分離タンク 6 とシール油タンク 8 を接続するパイプは、油連結部として機能する。このパイプは、一定量の油を含み、シール油タンク 8 からの空気が分離タンク 6 に流れないようにロック装置として作用する。油は、シール油タンク 8 内で数分間留まる。シール油タンク 8 は、圧力を有さないが大気圧を有する。シール油タンク 8 には、油からガスをさらに除去する油ミストセパレータ 9 が割り当てられる。ガス、特に空気は、油ミストセパレータ 9 から大気中に排出される。脱ガスされた油は、図 2 に破線で示すように、滴下導管 18 を介してシール油タンク 8 に再度滴下する。シール油タンク 8 のシール油は、異なる温度を有する。主にこの理由のために、2 つの冷却器 14 がシール油タンク 8 に隣接して配置され、より高温のシール油を冷却する。冷却プロセスは、温度制御弁 22 によって制御される。温度制御弁 22 は、供給油の温度を一定温度、たとえば 45 °C に保つ。温度制御は、冷却器 14 からの低温油とシール油タンク 8 からの暖かい油を混合することによって、温度制御弁 22 によって行われる。シール油は、シール油タンク 8 からタービン発電機 25 の駆動端部および非駆動端部に流れる。必要に応じて、再度流れる油は、シール油を濾過するストレーナ 19 を通過する。ストレーナ 19 からの油は、シール油タンク 8 に平行に並んで配置された 2 つの冗長制御弁 16 を通って、駆動端部および分岐パイプに移送される。余分な油は、弁 16 を通ってシール油タンク 8 に戻される。制御

20

30

40

50

弁 16 は、給油圧力を調整する。駆動端部および非駆動端部に供給された油は、制御弁 16 によって約 0.5 バールの圧力に維持される。さらに必要に応じて、油を駆動端部および非駆動端部へ移送するパイプまたはチューブは、サイホンを備えている。油脱ガスシステム 1 の主要構成要素である圧力タンク 4、分離タンク 6、およびシール油タンク 8 は、異なる高さで配置することができる。そして、分離タンク 6 は、シール油タンク 8 より高い位置にあり、圧力タンク 4 は、分離タンク 6 より高い位置にある。このようにすることで、自然な流れが意図されるタンク 4, 6, 8 間での自然な流れを補う。圧力タンク 4 および分離タンク 6 からシール油タンク 8 への油の流入は、割り当てられたポンプによる油の圧送によって生じる質量バランスによるものである。

【0016】

本発明をその例示的な実施形態を参照して詳細に説明してきたが、本発明の範囲から逸脱することなく、様々な変更が可能であり、均等物を使用することができることは当業者には明らかであろう。本発明の好適な実施形態の前述の説明は、例示および説明の目的で提示したものである。網羅的であること、または開示された正確な形態に本発明を限定することを意図しておらず、修正および変更は上記の教示を考慮して可能であり、または本発明の実施から得ることができる。実施形態は、本発明の原理およびその実際的な応用を説明し、それにより当業者が、本発明を、意図する特定の使用に適した様々な実施形態で利用することができるように選択および記載された。本発明の範囲は、本明細書に添付の特許請求の範囲およびそれらの均等物によって定義されることが意図される。

【符号の説明】

【0017】

- 1 工業用油脱ガスシステム
- 4 圧力タンク
- 6 分離タンク
- 7 油ミストセパレータ
- 8 シール油タンク
- 9 油ミストセパレータ
- 14 冷却器
- 16 冗長制御弁
- 17 滴下導管
- 18 滴下導管
- 19 ストレーナ
- 22 温度制御弁
- 25 ガス冷却式タービン発電機
- 27 駆動端部入口
- 29 非駆動端部入口
- 30 入口

10

20

30

40

50

【図面】

【図 1】

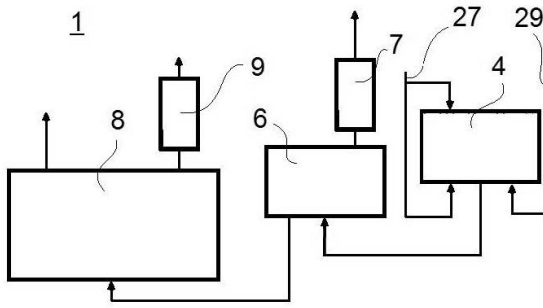


FIG. 1

【図 2】

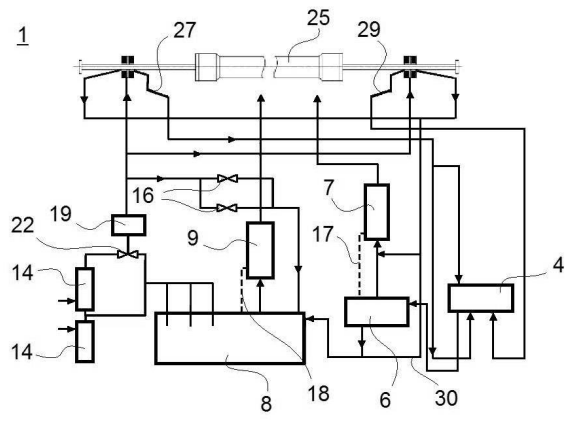


FIG. 2

10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I
F 0 1 D 11/04
F 0 1 D 11/06

(74)代理人 100113974

弁理士 田中 拓人

(72)発明者 ラジャニ - カンタ・サファー

スイス、5400、バーデン、ブラウン・ボヴェリ・ストラッセ・7

審査官 宮部 裕一

(56)参考文献

特開2012-090501(JP, A)

米国特許出願公開第2014/0314545(US, A1)

独国特許出願公告第01055309(DE, B2)

特開平05-076154(JP, A)

特開2008-088966(JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

B 0 1 D 1 9 / 0 0 - 1 9 / 0 4

F 0 1 D 1 1 / 0 4

F 0 1 D 2 5 / 1 8

F 0 2 C 7 / 2 8

F 1 6 J 1 5 / 4 0

H 0 2 K 9 / 2 4