

(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10月31日(31.10.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/225367 A1

(51) 国際特許分類:
F04D 7/06 (2006.01) F04B 15/04 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2024/016205

(22) 国際出願日: 2024年4月25日(25.04.2024)

(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 2023-072206 2023年4月26日(26.04.2023) JP

(71) 出願人: 株式会社荏原製作所 (EBARA CORPORATION) [JP/JP]; 〒1448510 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 Tokyo (JP).

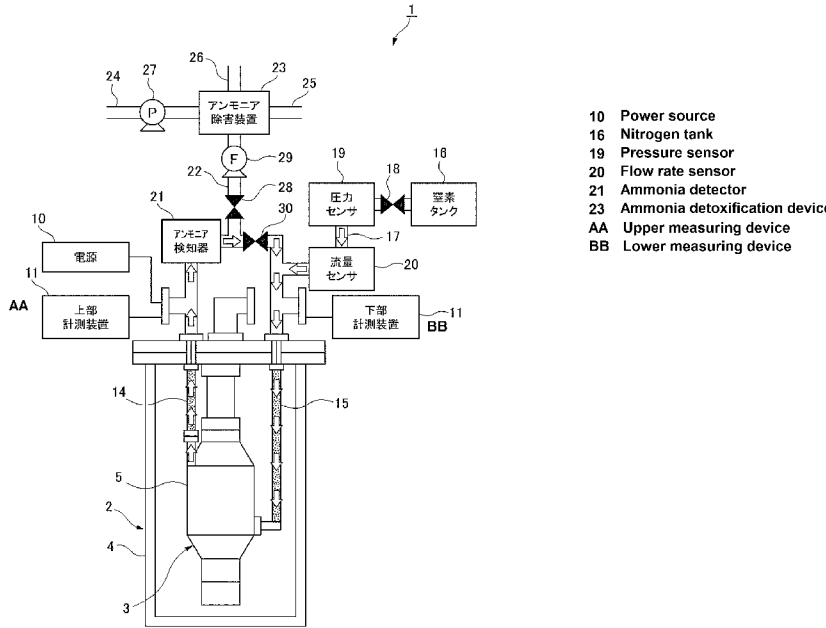
(72) 発明者: 川上 祐輝 (KAWAKAMI Yuki); 〒1448510 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所内 Tokyo (JP). 橋元 洋人 (HASHIMOTO Hiroto); 〒1448510 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所内 Tokyo (JP). 藤澤 宏行 (FUJISAWA Hiroyuki); 〒1448510 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所内 Tokyo (JP). 黒沼 隆行 (KURONUMA Takayuki); 〒1448510 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所内 Tokyo (JP). 楯石 修 (TATEISHI Osamu); 〒1448510 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 大野 聖二, 外 (OHNO Seiji et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内一丁目

(54) Title: PUMP DEVICE AND PUMP SYSTEM

(54) 発明の名称: ポンプ装置およびポンプシステム

[図1]



(57) Abstract: A pump device (3) is provided with a motor casing (5) having corrosion resistance, and a motor cable (12) is covered with a motor cable protection tube (14) having corrosion resistance. The pump device (3) is provided with an in-tank pipe (15) having corrosion resistance. A purge gas pipe (17) through which a purge gas supplied from a purge gas supply unit (16) flows is connected to the motor cable protection tube (14) and the in-tank pipe (15), and is configured such that the purge gas circulates inside the pump device (3). The purge gas pipe (17) is provided with a pressure adjustment

[続葉有]

6 番 5 号 丸の内北口ビル 2 1 階 大野
総合法律事務所 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, 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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

unit (18), a pressure sensor (19), and a flow rate sensor (20).

(57) 要約: ポンプ装置 (3) は、耐腐食性を有するモータケーシング (5) を備えており、モータケーブル (12) は、耐腐食性を有するモータケーブル保護管 (14) で覆われている。ポンプ装置 (3) は、耐腐食性を有するタンク内配管 (15) を備えている。パージガス供給部 (16) から供給されるパージガスが流れるパージガス配管 (17) は、モータケーブル保護管 (14) とタンク内配管 (15) に接続され、ポンプ装置 (3) の内部をパージガスが循環するように構成されている。パージガス配管 (17) には、圧力調整部 (18) と圧力センサ (19) と流量センサ (20) が設けられている。

明 細 書

発明の名称： ポンプ装置およびポンプシステム

技術分野

[0001] 本発明は、液体アンモニアなどの腐食性を有する液体燃料材料を汲み上げるためのポンプ装置およびポンプシステムに関する。

背景技術

[0002] 従来から、液体燃料材料を汲み上げるポンプ装置として、サブマージドモータポンプが用いられている（例えば特許文献1参照）。従来のサブマージドモータポンプは、モータの固定子と回転子が液体燃料で満たされる構造であり、液化天然ガス（LNG、LPG）などの絶縁性の有る液体を汲み上げることが可能であった。

[0003] 近年、液体燃料材料として、燃焼しても二酸化炭素を排出しない液体アンモニアが注目されている。液体アンモニアは、液化天然ガス（LNG、LPG）と異なり、腐食性を有するが、従来のポンプ装置においては、液体アンモニアなどの腐食性を有する液体燃料材料を汲み上げるについて、考慮がされていない。液体アンモニア等の腐食性を有する液体燃料材料を液化天然ガス（LNG、LPG）などの従来の液体燃料材料と同様に汲み上げる場合には、ポンプ装置のモータをキャンドモータ（例えば特許文献2参照）と呼ばれるモータの固定子と回転子がそれぞれ缶詰のように密閉されたモータに変更する。キャンドモータを用いたポンプ装置では、ポンプ装置が液体アンモニア等の中に設置されるため、ポンプ装置の電気系統部品を液体アンモニア等による腐食から保護する必要がある。また、液体アンモニア等がポンプ装置のモータ巻線室などの電気系統部品の収納室に入り込む事態が起きた場合には、そのこと検知する必要がある。さらに、液体アンモニア等がポンプ装置の電気系統部品の収納室に入り込む事態が起きた場合であっても、電気系統部品を液体アンモニア等による腐食から保護する必要がある。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平7－119679号公報

特許文献2：特開2001－304180号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明は、上記背景の下でなされたものである。本発明の目的は、腐食性を有する液体燃料材料がポンプ装置の電気系統部品の収納室に入り込む事態が起きた場合に、そのこと検知することができ、ポンプ装置の電気系統部品を腐食から保護することのできるポンプ装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の一の態様は、ポンプ装置であり、このポンプ装置は、腐食性を有する液体燃料材料が溜められるタンクの内部から液体燃料材料を汲み上げるポンプ装置において、ポンプ装置は、液体燃料材料に対して耐腐食性を有する材料で構成され、タンクの内部においてポンプ装置のモータを覆うモータケーシングと、モータケーシング内に設置され、ポンプ装置の駆動力を発生させるモータと、タンクの外部に設置される電源装置に接続され、電源装置からモータに電力を供給するモータケーブルと、液体燃料材料に対して耐腐食性を有する材料で構成され、タンクの内部においてモータケーブルを覆うモータケーブル保護管と、液体燃料材料に対して耐腐食性を有する材料で構成され、タンクの内部においてモータケーシングに接続されるタンク内配管と、タンクの外部に設置されるパージガス供給部に接続され、パージガス供給部から供給されるパージガスが流れるパージガス配管と、パージガス配管に設置され、パージガス配管の内部の圧力を一定に保つ圧力調整部と、パージガス配管に設置され、パージガス配管の内部におけるパージガスの圧力の変化を検知する圧力センサと、パージガス配管に設置され、パージガス配管の内部におけるパージガスの流量の変化を検知する流量センサと、を備え、パージガス配管は、モータケーブル保護管およびタンク内配管と接続され、

パージガス供給部から供給されるパージガスが、パージガス配管からモータケーブル保護管またはタンク内配管の一方を通してモータケーシングの内部に供給され、モータケーシングの内部からモータケーブル保護管またはタンク内配管の他方を通してパージガス配管に戻されるように構成されている。

[0007] 本発明の別の態様は、ポンプシステムであり、このポンプシステムは、腐食性を有する液体燃料材料が溜められるタンクと、タンクから液体燃料材料を汲み上げるポンプ装置と、を備えるポンプシステムにおいて、ポンプ装置は、液体燃料材料に対して耐腐食性を有する材料で構成され、タンクの内部においてポンプ装置のモータを覆うモータケーシングと、モータケーシング内に設置され、ポンプ装置の駆動力を発生させるモータと、タンクの外部に設置される電源装置に接続され、電源装置からモータに電力を供給するモータケーブルと、液体燃料材料に対して耐腐食性を有する材料で構成され、タンクの内部においてモータケーブルを覆うモータケーブル保護管と、液体燃料材料に対して耐腐食性を有する材料で構成され、タンクの内部においてモータケーシングに接続されるタンク内配管と、タンクの外部に設置されるパージガス供給部に接続され、パージガス供給部から供給されるパージガスが流れるパージガス配管と、パージガス配管に設置され、パージガス配管の内部の圧力を一定に保つ圧力調整部と、パージガス配管に設置され、パージガス配管の内部におけるパージガスの圧力の変化を検知する圧力センサと、パージガス配管に設置され、パージガス配管の内部におけるパージガスの流量の変化を検知する流量センサと、を備え、パージガス配管は、モータケーブル保護管およびタンク内配管と接続され、パージガス供給部から供給されるパージガスが、パージガス配管からモータケーブル保護管またはタンク内配管の一方を通してモータケーシングの内部に供給され、モータケーシングの内部からモータケーブル保護管またはタンク内配管の他方を通してパージガス配管に戻されるように構成されている。

[0008] 以下に説明するように、本発明には他の態様が存在する。したがって、この発明の開示は、本発明の一部の態様の提供を意図しており、ここで記述さ

れ請求される発明の範囲を制限することは意図していない。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1は、本発明の実施の形態におけるポンプ装置の構成を示す説明図である。

[図2]図2は、本発明の実施の形態におけるポンプ装置の断面図である。

[図3]図3は、本発明の実施の形態における窒素ガスの流れ（アンモニア濃度が閾値未満の場合）を示す説明図である。

[図4]図4は、本発明の実施の形態における窒素ガスの流れ（アンモニア濃度が閾値以上の場合）を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下に本発明の詳細な説明を述べる。ただし、以下の詳細な説明と添付の図面は発明を限定するものではない。

[0011] 本発明のポンプ装置は、腐食性を有する液体燃料材料が溜められるタンクの内部から液体燃料材料を汲み上げるポンプ装置において、ポンプ装置は、液体燃料材料に対して耐腐食性を有する材料で構成され、タンクの内部においてポンプ装置の駆動力を発生させるモータと、モータを覆うモータケーシングと、タンクの外部に設置される電源装置に接続され、電源装置からモータに電力を供給するモータケーブルと、液体燃料材料に対して耐腐食性を有する材料で構成され、タンクの内部においてモータケーブルを覆うモータケーブル保護管と、液体燃料材料に対して耐腐食性を有する材料で構成され、タンクの内部においてモータケーシングに接続されるタンク内配管と、タンクの外部に設置されるパージガス供給部に接続され、パージガス供給部から供給されるパージガスが流れるパージガス配管と、パージガス配管に設置され、パージガス配管の内部の圧力を一定に保つ圧力調整部と、パージガス配管に設置され、パージガス配管の内部におけるパージガスの圧力の変化を検知する圧力センサと、パージガス配管に設置され、パージガス配管の内部におけるパージガスの流量の変化を検知する流量センサと、を備え、パージガス配管は、モータケーブル保護管およびタンク内配管と接続され、パージガ

ス供給部から供給されるパージガスが、パージガス配管からモータケーブル保護管またはタンク内配管の一方を通してモータケーシングの内部に供給され、モータケーシングの内部からモータケーブル保護管またはタンク内配管の他方を通してパージガス配管に戻されるように構成されている。

[0012] この構成によれば、腐食性を有する液体燃料材料（例えば、液体アンモニアなど）が溜められるタンクの内部にポンプ装置が設置されるが、液体燃料材料に対して耐腐食性を有する材料（例えば、ステンレスなど）で構成されるモータケーシングによってポンプ装置のモータが覆われているため、ポンプ装置を腐食から適切に保護することができる。この場合、ポンプ装置のモータに電力を供給するモータケーブルも、腐食性を有する液体燃料材料が溜められるタンクの内部に設置されることになるが、液体燃料材料に対して耐腐食性を有する材料で構成されるモータケーブル保護管によってモータケーブルが覆われているため、モータケーブルを腐食から適切に保護することができる。

[0013] また、この構成によれば、パージガス供給部から供給されるパージガス（例えば、窒素ガスなど）が、パージガス配管からモータケーブル保護管またはタンク内配管の一方を通してモータケーシングの内部に供給され、モータケーシングの内部からモータケーブル保護管またはタンク内配管の他方を通してパージガス配管に戻される。このようにモータケーブル保護管とタンク内配管を利用して、パージガスを循環させることができるので、パージガスを循環させることができない場合に比べて、モータケーシングの内部をパージガスによって効果的にパージすることができる。したがって、液体燃料材料がモータケーシングの内部に入り込む事態が起きたとしても、パージによってポンプ装置を腐食から適切に保護することができる。また、この場合、パージガスを循環させることができるので、モータケーブル保護管の内部もパージガスによって効果的にパージすることができる。したがって、液体燃料材料がモータケーシングの内部に入り込む事態が起きたとしても、パージによってモータケーブルを腐食から適切に保護することができる。

- [0014] さらに、この構成によれば、圧力調整部によって、パージガス配管の内部の圧力を一定に保たれている。液体燃料材料がモータケーシングやモータケーブル保護管やタンク内配管の内部に入り込む事態が起きた場合には、液体燃料材料から気化した燃料ガス（例えば、アンモニアガスなど）が発生し、パージガス配管の内部における圧力が変化する。この場合、圧力センサによって、パージガス配管の内部におけるパージガスの圧力の変化を検知することができ、これにより、液体燃料材料がモータケーシングやモータケーブル保護管やタンク内配管の内部に入り込む事態が起きたことを検知することができる。
- [0015] また、液体燃料材料がモータケーシングやモータケーブル保護管やタンク内配管の内部に入り込む事態が起きた場合には、液体燃料材料から気化した燃料ガス（例えば、アンモニアガスなど）が発生し、パージガス配管の内部におけるパージガスの流量が変化する。この場合、流量センサによって、パージガス配管の内部におけるパージガスの流量の変化を検知することができ、これにより、液体燃料材料がモータケーシングやモータケーブル保護管やタンク内配管の内部に入り込む事態が起きたことを検知することができる。
- [0016] また、本発明のポンプ装置は、パージガス配管に設置され、パージガス配管の内部に液体燃料材料から気化した燃料ガスが混入しているか否かを検知する検知器を備えてもよい。
- [0017] 液体燃料材料がモータケーシングやモータケーブル保護管やタンク内配管の内部に入り込む事態が起きた場合には、パージガス配管の内部に液体燃料材料から気化した燃料ガス（例えば、アンモニアガスなど）が混入する。この場合、検知器によって、パージガス配管の内部に液体燃料材料から気化した燃料ガスが混入しているか否かを検知することができ、これにより、液体燃料材料がモータケーシングやモータケーブル保護管やタンク内配管の内部に入り込む事態が起きたことを検知することができる。
- [0018] また、本発明のポンプ装置は、パージガス配管に接続され、パージガス配管の内部に混入した液体燃料材料から気化した燃料ガスを除害処理する除害

装置を備えてもよい。

[0019] 液体燃料材料がモータケーシングやモータケーブル保護管やタンク内配管の内部に入り込む事態が起きた場合に、除害装置によって、パージガス配管の内部に混入した液体燃料材料から気化した燃料ガス（例えば、アンモニアガスなど）を除害処理して無害化することができる。

[0020] 本発明のポンプシステムは、腐食性を有する液体燃料材料が溜められるタンクと、タンクから液体燃料材料を汲み上げるポンプ装置と、を備えるポンプシステムにおいて、ポンプ装置は、液体燃料材料に対して耐腐食性を有する材料で構成され、タンクの内部においてポンプ装置の駆動力を発生させるモータと、モータを覆うモータケーシングと、タンクの外部に設置される電源装置に接続され、電源装置からモータに電力を供給するモータケーブルと、液体燃料材料に対して耐腐食性を有する材料で構成され、タンクの内部においてモータケーブルを覆うモータケーブル保護管と、液体燃料材料に対して耐腐食性を有する材料で構成され、タンクの内部においてモータケーシングに接続されるタンク内配管と、タンクの外部に設置されるパージガス供給部に接続され、パージガス供給部から供給されるパージガスが流れるパージガス配管と、パージガス配管に設置され、パージガス配管の内部の圧力を一定に保つ圧力調整部と、パージガス配管に設置され、パージガス配管の内部におけるパージガスの圧力の変化を検知する圧力センサと、パージガス配管に設置され、パージガス配管の内部におけるパージガスの流量の変化を検知する流量センサと、を備え、パージガス配管は、モータケーブル保護管およびタンク内配管と接続され、パージガス供給部から供給されるパージガスが、パージガス配管からモータケーブル保護管またはタンク内配管の一方を通してモータケーシングの内部に供給され、モータケーシングの内部からモータケーブル保護管またはタンク内配管の他方を通してパージガス配管に戻されるように構成されている。

[0021] このポンプシステムによっても、上記のポンプ装置と同様に、腐食性を有する液体燃料材料（例えば、液体アンモニアなど）が溜められるタンクの内

部にポンプ装置が設置されるが、液体燃料材料に対して耐腐食性を有する材料（例えば、ステンレスなど）で構成されるモータケーシングによってモータが覆われているため、ポンプ装置を腐食から適切に保護することができる。この場合、ポンプ装置のモータに電力を供給するモータケーブルも、腐食性を有する液体燃料材料が溜められるタンクの内部に設置されることになるが、液体燃料材料に対して耐腐食性を有する材料で構成されるモータケーブル保護管によってモータケーブルが覆われているため、モータケーブルを腐食から適切に保護することができる。

[0022] また、このポンプシステムによっても、パージガス供給部から供給されるパージガス（例えば、窒素ガスなど）が、パージガス配管からモータケーブル保護管またはタンク内配管の一方を通してモータケーシングの内部に供給され、モータケーシングの内部からモータケーブル保護管またはタンク内配管の他方を通してパージガス配管に戻される。このようにモータケーブル保護管とタンク内配管を利用して、パージガスを循環させることができるので、パージガスを循環させることができない場合に比べて、モータケーシングの内部をパージガスによって効果的にパージすることができる。したがって、液体燃料材料がモータケーシングの内部に入り込む事態が起きたとしても、パージによってポンプ装置を腐食から適切に保護することができる。また、この場合、パージガスを循環させることができるので、モータケーブル保護管の内部もパージガスによって効果的にパージすることができる。したがって、液体燃料材料がモータケーシングの内部に入り込む事態が起きたとしても、パージによってモータケーブルを腐食から適切に保護することができる。

[0023] さらに、このポンプシステムによっても、圧力調整部によって、パージガス配管の内部の圧力を一定に保たれている。液体燃料材料がモータケーシングやモータケーブル保護管やタンク内配管の内部に入り込む事態が起きた場合には、液体燃料材料から気化した燃料ガス（例えば、アンモニアガスなど）が発生し、パージガス配管の内部における圧力が変化する。この場合、圧

力センサによって、パージガス配管の内部におけるパージガスの圧力の変化を検知することができ、これにより、液体燃料材料がモータケーシングやモータケーブル保護管やタンク内配管の内部に入り込む事態が起きたことを検知することができる。

[0024] また、液体燃料材料がモータケーシングやモータケーブル保護管やタンク内配管の内部に入り込む事態が起きた場合には、液体燃料材料から気化した燃料ガス（例えば、アンモニアガスなど）が発生し、パージガス配管の内部におけるパージガスの流量が変化する。この場合、流量センサによって、パージガス配管の内部におけるパージガスの流量の変化を検知することができ、これにより、液体燃料材料がモータケーシングやモータケーブル保護管やタンク内配管の内部に入り込む事態が起きたことを検知することができる。

[0025] 本発明によれば、液体燃料材料がポンプ装置のモータ内部に入り込む事態が起きた場合に、そのこと検知することができ、ポンプ装置を腐食から保護することができる。

[0026] （実施の形態）

以下、本発明の実施の形態のポンプ装置について、図面を用いて説明する。本実施の形態では、液体アンモニア用のキャンドモータポンプ等として用いられるポンプ装置の場合を例示する。

[0027] 本発明の実施の形態のポンプ装置の構成を、図面を参照して説明する。図1は、本実施の形態のポンプシステムの構成を示す説明図であり、図2は、本実施の形態のポンプ装置の断面図である。図1および図2に示すように、ポンプシステム1は、液体アンモニア（腐食性を有する液体燃料材料）が溜められるタンク2と、タンク2の内部に設置されて液体アンモニアを汲み上げるポンプ装置3を備える。タンク2は、液体アンモニアに対する耐腐食性を有する材料（例えば、ステンレスなど）で構成されるタンクケーシング4を備えており、ポンプ装置3は、液体アンモニアに対する耐腐食性を有する材料（例えば、ステンレスなど）で構成されるモータケーシング5を備えている。

[0028] 図2に示すように、モータケーシング5の内部には、ポンプ装置3の駆動力を発生させるモータ（固定子）6と、モータ（回転子）6と、モータ（回転子）6'の駆動力によって回転される回転シャフト7と、回転シャフト7を回転可能に軸支する上下一対の軸受け8を備えている。尚、モータ（固定子）6とモータ（回転子）6'はそれぞれ液体に接触せぬよう密封されたキャンドモータ構造である。また、モータケーシング5の内部には、上下一対の軸受け8の近傍に、軸受け8の高周波振動を測定する加速度センサ9がそれぞれ設置されている。

[0029] 図1および図2に示すように、タンク2の外部には、ポンプ装置3に電力を供給する電源装置10と、上下一対の加速度センサ9からの出力信号が入力される二つの計測装置11（上部計測装置11と下部計測装置11）が設けられている。モータ（固定子）6には、電源装置10からの電力を供給するモータケーブル12が接続されており、上下一対の加速度センサ9には、出力信号を計測装置11（上部計測装置11と下部計測装置11）に伝達するセンサケーブル13がそれぞれ接続されている。モータケーブルとセンサケーブル13は、液体アンモニアに対する耐腐食性を有する材料（例えば、ステンレスなど）で構成されるモータケーブル保護管14とセンサケーブル保護管15でそれぞれ覆われている。センサケーブル保護管15は、タンク内配管と呼ぶこともできる。

[0030] 図1に示すように、タンク2の外部には、パージガスである窒素ガスを供給する窒素タンク16と、窒素タンク16から供給される窒素ガスが流れる窒素ガス配管17が設けられている。ここでは、窒素タンク16が本発明のパージガス供給部に相当し、窒素ガス配管17が本発明のパージガス配管に相当する。窒素ガス配管17は、モータケーブル保護管14およびセンサケーブル保護管15と接続されており、窒素タンク16から供給される窒素ガスが、窒素ガス配管17からセンサケーブル保護管15を通してモータケーシング5の内部に供給され、モータケーシング5の内部からモータケーブル保護管14を通して窒素ガス配管17に戻されるように構成されている。な

お、窒素タンク 16 から供給される窒素ガスが、窒素ガス配管 17 からモータケーブル保護管 14 を通ってモータケーシング 5 の内部に供給され、モータケーシング 5 の内部からセンサケーブル保護管 15 を通って窒素ガス配管 17 に戻されるように構成されてもよい。

[0031] また、図 1 に示すように、窒素ガス配管 17 には、窒素ガス配管 17 の内部の圧力を一定に保つ圧力調整部 18 と、窒素ガス配管 17 の内部における窒素ガスの圧力の変化を検知する圧力センサ 19 と、窒素ガス配管 17 の内部における窒素ガスの流量の変化を検知する流量センサ 20 が設けられている。圧力調整部 18 は、例えば減圧弁などで構成することができる。また、窒素ガス配管 17 には、窒素ガス配管 17 の内部に液体アンモニアから気化したアンモニアガスが混入しているか否かを検知するアンモニア検知器 21 が設けられている。アンモニア検知器 21 は、例えば、窒素ガス配管 17 の中の窒素ガスに含まれるアンモニアの濃度が所定の閾値以上になった場合に、窒素ガス配管 17 の内部にアンモニアガスが混入していると検知することができる。

[0032] さらに、図 1 に示すように、窒素ガス配管 17 からは、アンモニアガスを除害するためのアンモニア除害配管 22 が分岐して設けられている。アンモニア除害配管 22 は、窒素ガス配管 17 の内部に混入した液体アンモニアから気化したアンモニアガスを除害処理するアンモニア除害装置 23 に接続されている。

[0033] アンモニア除害装置 23 には、アンモニアガスを除害するために用いる水（洗浄水）を供給するための給水管 24 と、アンモニアガスの除害によって生成されるアンモニア水を排出するための排水管 25 と、アンモニアガスが除外された窒素ガスを排出するための排気管 26 が接続されている。給水管には、アンモニアガスを除害するために用いる水（洗浄水）をアンモニア除害装置 23 に送るための送水ポンプ 27 が設けられている。

[0034] アンモニア除害配管 22 には、アンモニアガスを除害処理するときに開制御される自動弁 28 と、アンモニアガスが混入している窒素ガスをアンモニ

ア除害装置 23 に送るための送風機 29 が設けられている。アンモニア除害配管 22 の自動弁 28 は、アンモニアガスを除害処理しないときには閉制御される。また、窒素ガス配管 17 には、アンモニアガスを除害処理するときには閉制御される自動弁 30 が設けられている。窒素ガス配管 17 の自動弁 30 は、アンモニアガスを除害処理しないときには開制御される。

[0035] 図 3 および図 4 は、本実施の形態のポンプシステム 1 における窒素ガスの流れを示す説明図である。図 3 および図 4 では、窒素ガスの流れが矢印で示されている。図 3 に示すように、アンモニア検知器 21 によって窒素ガス配管 17 の内部にアンモニアガスが混入していると検知されない場合、すなわち、窒素ガス配管 17 の中の窒素ガスに含まれるアンモニアの濃度が所定の閾値未満である場合には、窒素ガス配管 17 の自動弁 30 が開制御され、アンモニア除害配管 22 の自動弁 28 が閉制御される。

[0036] また、図 4 に示すように、アンモニア検知器 21 によって窒素ガス配管 17 の内部にアンモニアガスが混入していると検知された場合、すなわち、窒素ガス配管 17 の中の窒素ガスに含まれるアンモニアの濃度が所定の閾値以上である場合には、窒素ガス配管 17 の自動弁 30 が閉制御され、アンモニア除害配管 22 の自動弁 28 が開制御される。

[0037] このような本実施の形態のポンプ装置 3 によれば、腐食性を有する液体アンモニアが溜められるタンク 2 の内部にポンプ装置 3 が設置されるが、液体アンモニアに対して耐腐食性を有する材料（例えば、ステンレスなど）で構成されるモータケーシング 5 によってモータ（固定子）6 が覆われているため、ポンプ装置 3 を腐食から適切に保護することができる。この場合、ポンプ装置 3 のモータ 6 に電力を供給するモータケーブル 12 も、液体アンモニアが溜められるタンク 2 の内部に設置されることになるが、液体アンモニアに対して耐腐食性を有する材料で構成されるモータケーブル保護管 14 によってモータケーブル 12 が覆われているため、モータケーブル 12 を腐食から適切に保護することができる。

[0038] また、本実施の形態のポンプ装置 3 によれば、窒素タンク 16 から供給さ

れる窒素ガスが、窒素ガス配管 17 からモータケーブル保護管 14 またはタンク内配管 15 の一方を通してモータケーシング 5 の内部に供給され、モータケーシング 5 の内部からモータケーブル保護管 14 またはタンク内配管 15 の他方を通して窒素ガス配管 17 に戻される。このようにモータケーブル保護管 14 とタンク内配管 15 を利用して、窒素ガスを循環させることができるので、窒素ガスを循環させることができない場合に比べて、モータケーシング 5 の内部を窒素ガスによって効果的にパージすることができる。したがって、液体アンモニアがモータケーシング 5 の内部に入り込む事態が起きたとしても、パージによってモータ（固定子）6 を腐食から適切に保護することができる。また、この場合、窒素ガスを循環させることができるので、モータケーブル保護管 14 の内部も窒素ガスによって効果的にパージすることができる。したがって、液体アンモニアがモータケーシング 5 の内部に入り込む事態が起きたとしても、パージによってモータケーブル 12 を腐食から適切に保護することができる。

[0039] さらに、本実施の形態のポンプ装置 3 によれば、圧力調整部 18 によって、窒素ガス配管 17 の内部の圧力を一定に保たれている。液体アンモニアがモータケーシング 5 やモータケーブル保護管 14 やタンク内配管 15 の内部に入り込む事態が起きた場合には、液体アンモニアから気化したアンモニアガスが発生し、窒素ガス配管 17 の内部における圧力が変化する。この場合、圧力センサ 19 によって、窒素ガス配管 17 の内部における窒素ガスの圧力の変化を検知することができ、これにより、液体アンモニアがモータケーシング 5 やモータケーブル保護管 14 やタンク内配管 15 の内部に入り込む事態が起きたことを検知することができる。

[0040] また、液体アンモニアがモータケーシング 5 やモータケーブル保護管 14 やタンク内配管 15 の内部に入り込む事態が起きた場合には、液体アンモニアから気化したアンモニアガスが発生し、窒素ガス配管 17 の内部における窒素ガスの流量が変化する。この場合、流量センサ 20 によって、窒素ガス配管 17 の内部における窒素ガスの流量の変化を検知することができ、これ

により、液体アンモニアがモータケーシング 5 やモータケーブル保護管 1 4 やタンク内配管 1 5 の内部に入り込む事態が起きたことを検知することができる。

[0041] また、本実施の形態では、液体アンモニアがモータケーシング 5 やモータケーブル保護管 1 4 やタンク内配管 1 5 の内部に入り込む事態が起きた場合には、窒素ガス配管 1 7 の内部に液体アンモニアから気化したアンモニアガスが混入する。この場合、アンモニア検知器 2 1 によって、窒素ガス配管 1 7 の内部に液体アンモニアから気化したアンモニアガスが混入しているか否かを検知することができ、これにより、液体アンモニアがモータケーシング 5 やモータケーブル保護管 1 4 やタンク内配管 1 5 の内部に入り込む事態が起きたことを検知することができる。

[0042] また、本実施の形態では、液体アンモニアがモータケーシング 5 やモータケーブル保護管 1 4 やタンク内配管 1 5 の内部に入り込む事態が起きた場合に、アンモニア除害装置 2 3 によって、窒素ガス配管 1 7 の内部に混入した液体アンモニアから気化したアンモニアガスを除害処理して無害化することができる。

[0043] 以上、本発明の実施の形態を例示により説明したが、本発明の範囲はこれらに限定されるものではなく、請求項に記載された範囲内において目的に応じて変更・変形することが可能である。

産業上の利用可能性

[0044] 以上のように、本発明にかかるポンプ装置は、液体燃料材料がポンプ装置の電気系統部品の収納室に入り込む事態が起きた場合に、そのこと検知することができ、ポンプ装置を腐食から保護することができるという効果を有し、液体アンモニア用のキャンドモータポンプ等として用いられ、有用である。

符号の説明

- [0045] 1 ポンプシステム
 2 タンク

- 3 ポンプ装置
- 4 タンクケーシング
- 5 モータケーシング
- 6 モータ（固定子）
- 6' モータ（回転子）
- 7 回転シャフト
- 8 軸受け
- 9 加速度センサ（センサ）
- 10 電源装置
- 11 計測装置（上部計測装置、下部計測装置）
- 12 モータケーブル
- 13 センサケーブル
- 14 モータケーブル保護管
- 15 センサケーブル保護管（タンク内配管）
- 16 窒素タンク（パージガス供給部）
- 17 窒素ガス配管（パージガス配管）
- 18 圧力調整部
- 19 圧力センサ
- 20 流量センサ
- 21 アンモニア検知器（検知器）
- 22 アンモニア除害配管
- 23 アンモニア除害装置（除害装置）
- 24 給水管
- 25 排水管
- 26 排気管
- 27 送水ポンプ
- 28 自動弁
- 29 送風機

30 自動弁

請求の範囲

- [請求項1] 腐食性を有する液体燃料材料が溜められるタンクの内部から前記液体燃料材料を汲み上げるポンプ装置において、
- 前記ポンプ装置は、
- 前記液体燃料材料に対して耐腐食性を有する材料で構成され、前記タンクの内部において前記ポンプ装置のモータを覆うモータケーシングと、
- 前記モータケーシング内に設置され、前記ポンプ装置の駆動力を発生させるモータと、
- 前記タンクの外部に設置される電源装置に接続され、前記電源装置から前記モータに電力を供給するモータケーブルと、
- 前記液体燃料材料に対して耐腐食性を有する材料で構成され、前記タンクの内部において前記モータケーブルを覆うモータケーブル保護管と、
- 前記液体燃料材料に対して耐腐食性を有する材料で構成され、前記タンクの内部において前記モータケーシングに接続されるタンク内配管と、
- 前記タンクの外部に設置されるパージガス供給部に接続され、前記パージガス供給部から供給されるパージガスが流れるパージガス配管と、
- 前記パージガス配管に設置され、前記パージガス配管の内部の圧力を一定に保つ圧力調整部と、
- 前記パージガス配管に設置され、前記パージガス配管の内部における前記パージガスの圧力の変化を検知する圧力センサと、
- 前記パージガス配管に設置され、前記パージガス配管の内部における前記パージガスの流量の変化を検知する流量センサと、
- を備え、
- 前記パージガス配管は、前記モータケーブル保護管および前記タン

ク内配管と接続され、前記パージガス供給部から供給されるパージガスが、前記パージガス配管から前記モータケーブル保護管または前記タンク内配管の一方を通して前記モータケーシングの内部に供給され、前記モータケーシングの内部から前記モータケーブル保護管または前記タンク内配管の他方を通して前記パージガス配管に戻されるように構成されている、ポンプ装置。

[請求項2] 前記パージガス配管に設置され、前記パージガス配管の内部に前記液体燃料材料から気化した燃料ガスが混入しているか否かを検知する検知器を備える、請求項1に記載のポンプ装置。

[請求項3] 前記パージガス配管に接続され、前記パージガス配管の内部に混入した前記液体燃料材料から気化した燃料ガスを除害処理する除害装置を備える、請求項1または請求項2に記載のポンプ装置。

[請求項4] 腐食性を有する液体燃料材料が溜められるタンクと、
前記タンクから前記液体燃料材料を汲み上げるポンプ装置と、
を備えるポンプシステムにおいて、
前記ポンプ装置は、
前記液体燃料材料に対して耐腐食性を有する材料で構成され、前記タンクの内部において前記ポンプ装置のモータを覆うモータケーシングと、
前記モータケーシング内に設置され、前記ポンプ装置の駆動力を発生させるモータと、
前記タンクの外部に設置される電源装置に接続され、前記電源装置から前記モータに電力を供給するモータケーブルと、
前記液体燃料材料に対して耐腐食性を有する材料で構成され、前記タンクの内部において前記モータケーブルを覆うモータケーブル保護管と、
前記液体燃料材料に対して耐腐食性を有する材料で構成され、前記タンクの内部において前記モータケーシングに接続されるタンク内配

管と、

前記タンクの外部に設置されるパージガス供給部に接続され、前記パージガス供給部から供給されるパージガスが流れるパージガス配管と、

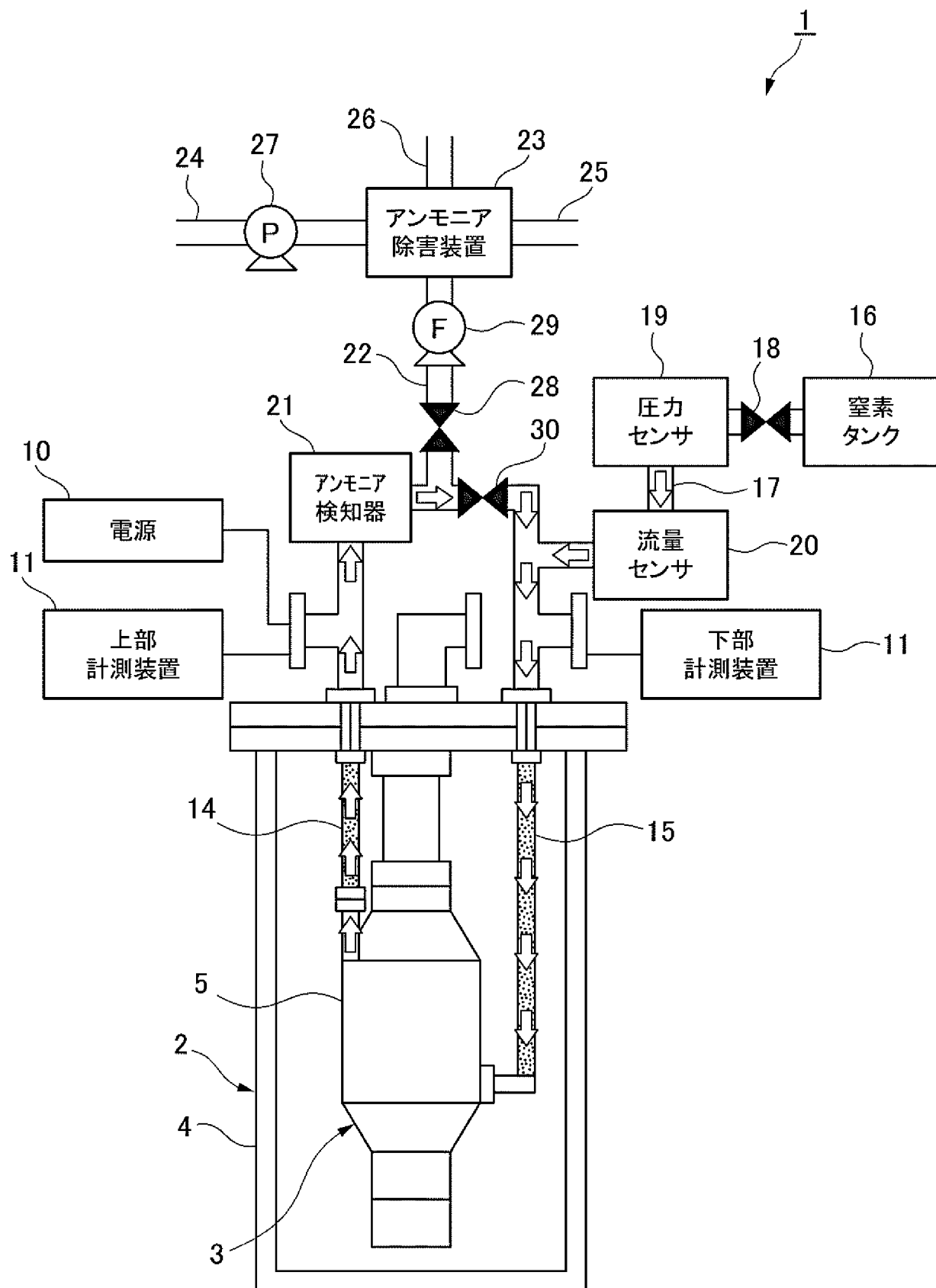
前記パージガス配管に設置され、前記パージガス配管の内部の圧力を一定に保つ圧力調整部と、

前記パージガス配管に設置され、前記パージガス配管の内部における前記パージガスの圧力の変化を検知する圧力センサと、

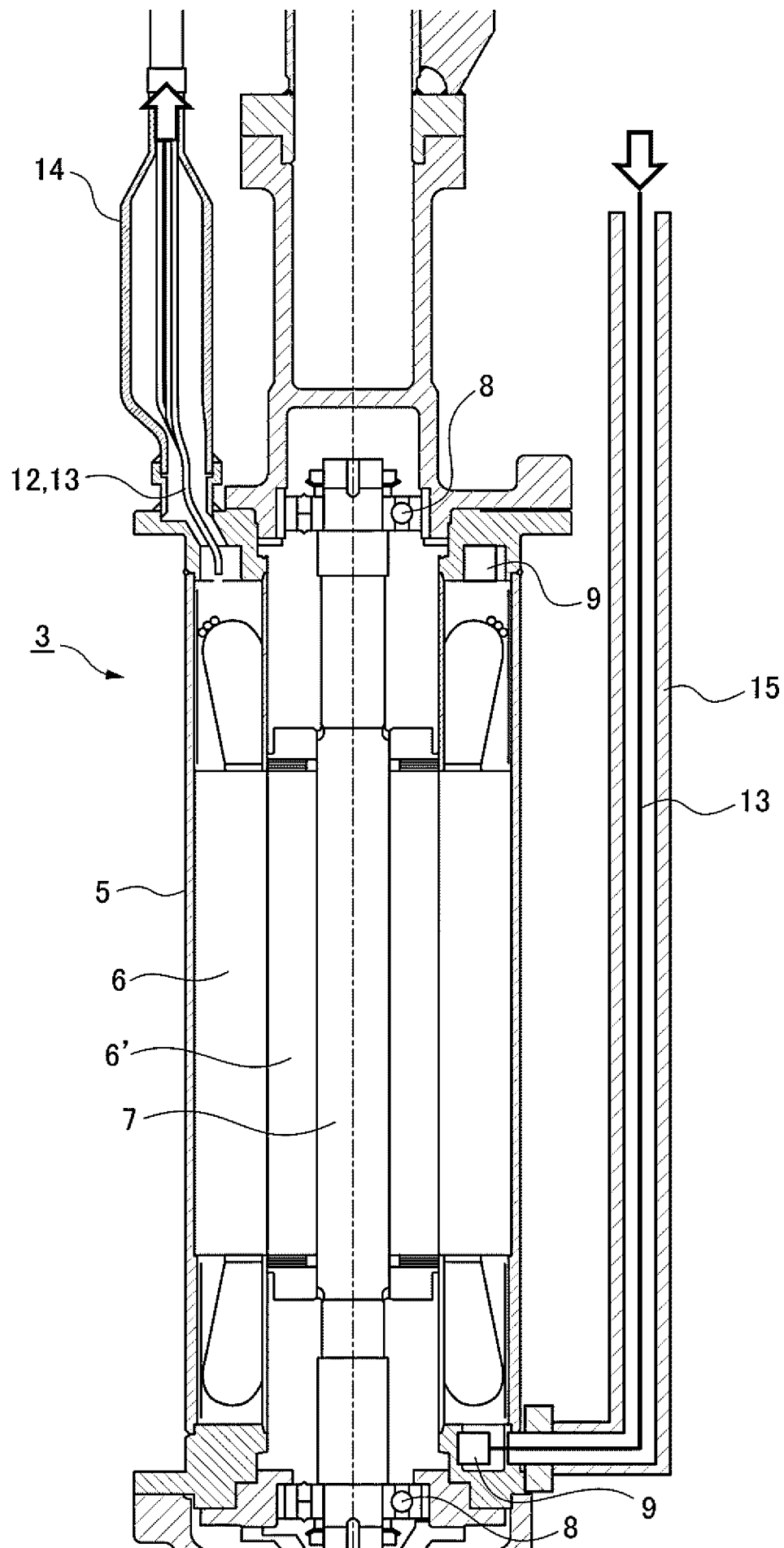
前記パージガス配管に設置され、前記パージガス配管の内部における前記パージガスの流量の変化を検知する流量センサと、
を備え、

前記パージガス配管は、前記モータケーブル保護管および前記タンク内配管と接続され、前記パージガス供給部から供給されるパージガスが、前記パージガス配管から前記モータケーブル保護管または前記タンク内配管の一方を通して前記モータケーシングの内部に供給され、前記モータケーシングの内部から前記モータケーブル保護管または前記タンク内配管の他方を通して前記パージガス配管に戻されるように構成されている、ポンプシステム。

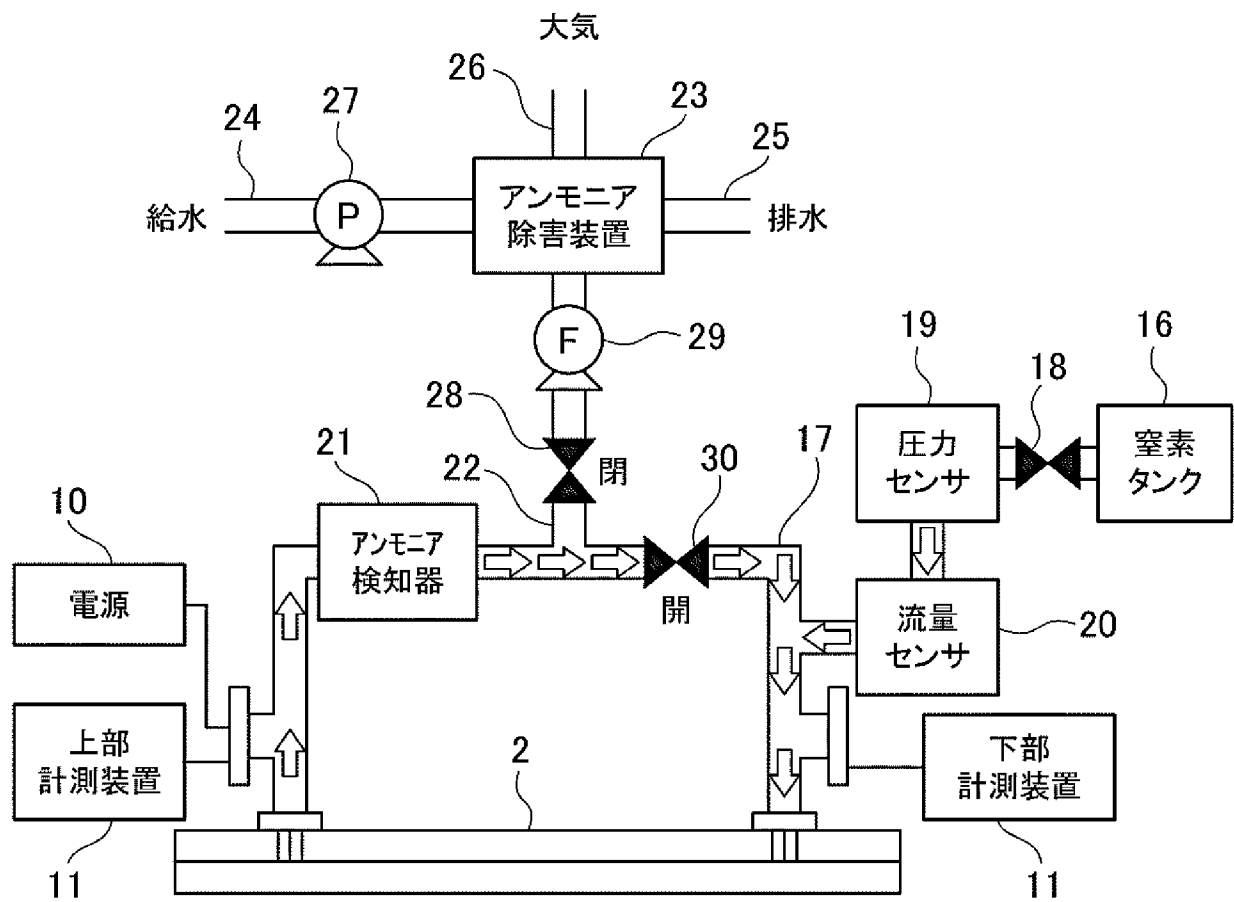
[図1]



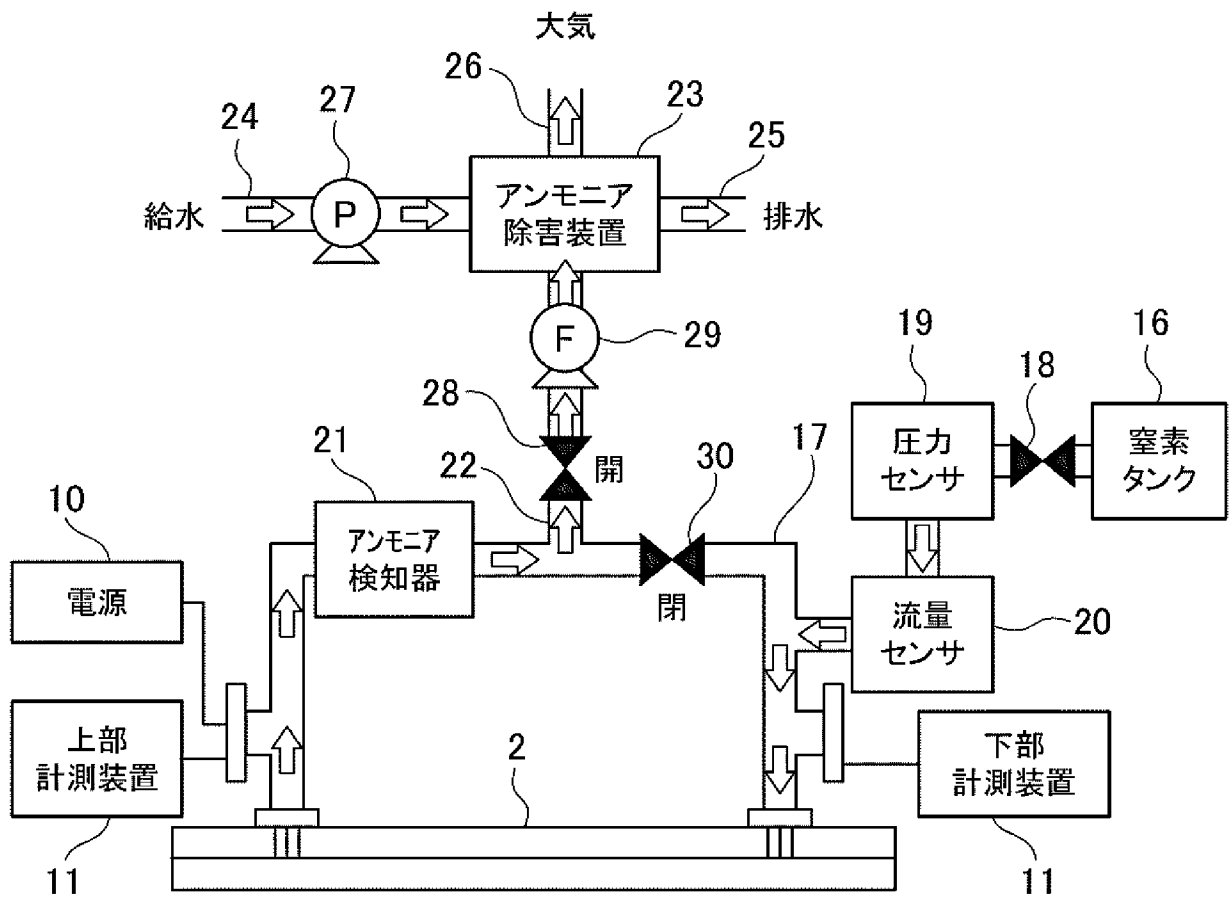
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/016205

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER F04D 7/06 (2006.01)i; F04B 15/04 (2006.01)i FI: F04D7/06 D; F04B15/04 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) F04D7/06; F04B15/04 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 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024 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.
A	JP 2013-92145 A (ASSOMA INC.) 16 May 2013 (2013-05-16)	1-4
A	JP 2019-113067 A (MAN ENERGY SOLUTIONS SE) 11 July 2019 (2019-07-11)	1-4
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ 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 “D” document cited by the applicant in the international application “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 09 July 2024		Date of mailing of the international search report 23 July 2024
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/JP2024/016205

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
JP	2013-92145	A	16 May 2013	US	2013/0108488	A1	
				EP	2960516	A1	
				KR	10-2013-0045812	A	

JP	2019-113067	A	11 July 2019	US	2019/0186388	A1	
				DE	102017130625	A1	
				CH	714519	A2	
				CN	109944722	A	
				KR	10-2019-0074982	A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

F04D 7/06(2006.01)i; F04B 15/04(2006.01)i

FI: F04D7/06 D; F04B15/04

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））

F04D7/06; F04B15/04

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 - 2024年

日本国実用新案登録公報

1996 - 2024年

日本国登録実用新案公報

1994 - 2024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
A	JP 2013-92145 A（協磁股▲ふん▼有限公司）16.05.2013（2013 - 05 - 16）	1-4
A	JP 2019-113067 A（マン・エナジー・ソリューションズ・エスイー）11.07.2019（2019 - 07 - 11）	1-4

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☒ 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、一般的技术水準を示すもの

“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献

“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

国際調査を完了した日

09.07.2024

国際調査報告の発送日

23.07.2024

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）

所村 陽一 30 9718

電話番号 03-3581-1101 内線 3358

様式 PCT/ISA/210（第2ページ）（2022年7月）

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/JP2024/016205

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2013-92145	A	16.05.2013	US	2013/0108488	A1	
				EP	2960516	A1	
				KR	10-2013-0045812	A	

JP	2019-113067	A	11.07.2019	US	2019/0186388	A1	
				DE	102017130625	A1	
				CH	714519	A2	
				CN	109944722	A	
				KR	10-2019-0074982	A	
