

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6223696号
(P6223696)

(45) 発行日 平成29年11月1日 (2017. 11. 1)

(24) 登録日 平成29年10月13日 (2017. 10. 13)

(51) Int. Cl.	F I
F O 4 D 29/58 (2006. 01)	F O 4 D 29/58 L
F O 4 D 29/063 (2006. 01)	F O 4 D 29/063
F 2 5 B 1/053 (2006. 01)	F 2 5 B 1/053 Z

請求項の数 5 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2013-44010 (P2013-44010)	(73) 特許権者	516299338
(22) 出願日	平成25年3月6日 (2013. 3. 6)		三菱重工サーマルシステムズ株式会社
(65) 公開番号	特開2014-173435 (P2014-173435A)		東京都港区港南二丁目16番5号
(43) 公開日	平成26年9月22日 (2014. 9. 22)	(74) 代理人	100112737
審査請求日	平成28年2月15日 (2016. 2. 15)		弁理士 藤田 考晴
		(74) 代理人	100140914
			弁理士 三苫 貴織
		(74) 代理人	100136168
			弁理士 川上 美紀
		(74) 代理人	100172524
			弁理士 長田 大輔
		(72) 発明者	長谷川 泰士
			東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ターボ冷凍機用圧縮機のオイルタンクおよびターボ冷凍機用圧縮機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

底面板と、該底面板の外周縁部から上方に向かって立設された側面板と、を備え、ターボ冷凍機用圧縮機を構成するケーシングの底部を形成するターボ冷凍機用圧縮機のオイルタンクであって、

前記底面板の内部には、当該底面板の一端面から、該一端面の反対側に位置する他端面に向かって延びる穴が設けられており、この穴内には、当該穴に対して抜き差し可能に構成された棒状のヒーターが挿通され、

前記底面板の上面の略全域から上方に向かって突出する複数枚の伝熱フィンが設けられていることを特徴とするターボ冷凍機用圧縮機のオイルタンク。

10

【請求項 2】

前記穴と前記ヒーターとの間に、熱伝導率の大きい伝熱流体が充填されていることを特徴とする請求項 1 に記載のターボ冷凍機用圧縮機のオイルタンク。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載のターボ冷凍機用圧縮機のオイルタンクを備えていることを特徴とするターボ冷凍機用圧縮機。

【請求項 4】

前記オイルタンク内のオイルの温度を測定する第 1 の温度計と、

前記オイルタンクの温度を測定する第 2 の温度計と、を備え、

前記オイルの前記温度および前記オイルタンクの前記温度に基づいて前記ヒーターのオ

20

ン・オフを制御する請求項 3 に記載のターボ冷凍機用圧縮機。

【請求項 5】

請求項 3 または請求項 4 に記載のターボ冷凍機用圧縮機を備えていることを特徴とするターボ冷凍機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ターボ冷凍機用圧縮機のオイルタンクおよびターボ冷凍機用圧縮機に関するものである。

【背景技術】

10

【0002】

ターボ冷凍機用圧縮機のオイルタンクとしては、例えば、特許文献 1 の図 2 に記載されたヒーター 30 を備えたオイルタンク 13 や、特許文献 2 の第 1 図 (A)、第 2 図 (A) に記載されたオイルヒータ 6 を備えた油タンク室 2 が知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2011-26958 号公報

【特許文献 2】実公平 4-42560 号公報

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記特許文献 1 に記載されたヒーター 30 を備えたオイルタンク 13 や、上記特許文献 2 に記載されたオイルヒータ 6 を備えた油タンク室 2 では、ヒーター 30 やオイルヒータ 6 に不具合が生じ、ヒーター 30 やオイルヒータ 6 を交換しなければならなくなった場合、オイルタンク 13 内に存するオイル、油タンク室 2 内に存するオイル、およびターボ冷凍機内に存する冷媒をすべて回収した後にヒーター 30 やオイルヒータ 6 の交換を行わなければならない。

【0005】

本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、オイルタンク内に存するオイル、およびターボ冷凍機内に存する冷媒を回収することなくヒーターを交換または点検することができるターボ冷凍機用圧縮機のオイルタンクおよびターボ冷凍機用圧縮機を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明に係るターボ冷凍機用圧縮機のオイルタンクは、底面板と、該底面板の外周縁部から上方に向かって立設された側面板と、を備え、ターボ冷凍機用圧縮機を構成するケーシングの底部を形成するターボ冷凍機用圧縮機のオイルタンクであって、前記底面板の内部には、当該底面板の一端面から、該一端面の反対側に位置する他端面に向かって延びる穴が設けられており、この穴内には、当該穴に対して抜き差し可能に構成された棒状のヒーターが挿通され、前記底面板の上面の略全域から上方に向かって突出する複数枚の伝熱フィンが設けられている。

40

【0013】

本発明に係るターボ冷凍機用圧縮機のオイルタンクによれば、ヒーターの交換または点検が、底面板の内部に設けられた穴に対してヒーターを抜き差しするだけで行われることになる。

これにより、オイルタンク内に存するオイル、およびターボ冷凍機内に存する冷媒を回収することなくヒーターを交換または点検することができる。

また、ヒーターによって温められる底面板とオイルとの接触面積を増大させることができ、オイルをより効率よく温めることができ、より出力の小さいヒーターを採用するこ

50

とができる。

【0014】

上記ターボ冷凍機用圧縮機のオイルタンクにおいて、前記穴と前記ヒーターとの間に、熱伝導率の大きい伝熱流体が充填されているとさらに好適である。

【0015】

このようなターボ冷凍機用圧縮機のオイルタンクによれば、ヒーターから底面板への熱伝達率をよくすることができ、出力の小さいヒーターを採用することができる。

【0022】

本発明に係るターボ冷凍機用圧縮機は、上記いずれかの態様に係るターボ冷凍機用圧縮機のオイルタンクを備えている。

【0023】

本発明に係るターボ冷凍機用圧縮機によれば、オイルタンク内に存するオイル、およびターボ冷凍機内に存する冷媒を回収することなく、オイルタンクに取り付けられたヒーターを交換または点検することができる。

また、本発明に係るターボ冷凍機用圧縮機によれば、オイルタンク内に存するオイル、およびターボ冷凍機内に存する冷媒を回収することなく、オイルタンクに取り付けられたヒーターを交換または点検することができるので、ヒーターの交換または点検に要する作業時間を大幅に低減させることができ、その稼働率および信頼性を向上させることができる。

上記ターボ冷凍機用圧縮機において、前記オイルタンク内のオイルの温度を測定する第1の温度計と、前記オイルタンクの温度を測定する第2の温度計と、を備え、前記オイルの前記温度および前記オイルタンクの前記温度に基づいて前記ヒーターのオン・オフを制御するとさらに好適である。

【0024】

本発明に係るターボ冷凍機は、上記ターボ冷凍機用圧縮機を備えている。

【0025】

本発明に係るターボ冷凍機によれば、ターボ冷凍機用圧縮機のオイルタンクに取り付けられたヒーターの交換または点検に要する作業時間が大幅に低減されることになるので、その稼働率および信頼性を向上させることができる。

【発明の効果】

【0026】

本発明に係るターボ冷凍機用圧縮機のオイルタンクおよびターボ冷凍機用圧縮機によれば、オイルタンク内に存するオイル、およびターボ冷凍機内に存する冷媒を回収することなくヒーターを交換または点検することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】本発明の第1参考実施形態に係るターボ冷凍機用圧縮機のオイルタンクを一部断面で示す図である。

【図2】本発明の第2参考実施形態に係るターボ冷凍機用圧縮機のオイルタンクを一部断面で示す図である。

【図3】本発明の第3参考実施形態に係るターボ冷凍機用圧縮機のオイルタンクを一部断面で示す図である。

【図4】本発明の実施形態に係るターボ冷凍機用圧縮機のオイルタンクを一部断面で示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0028】

〔第1参考実施形態〕

以下、本発明の第1参考実施形態に係るターボ冷凍機用圧縮機のオイルタンク、および本発明の第1参考実施形態に係るターボ冷凍機用圧縮機のオイルタンクを備えたターボ冷凍機用圧縮機、ならびに本発明の第1参考実施形態に係るターボ冷凍機用圧縮機を備えた

10

20

30

40

50

ターボ冷凍機について、図 1 を用いて説明する。

図 1 に示すように、本実施形態に係るターボ冷凍機 1 A は、例えば、空気調節用の冷却水を生成するためにビルディングや工場に設置されるものであり、電動機 2 によって回転駆動され冷媒蒸気を圧縮して高圧蒸気にするターボ冷凍機用圧縮機（ターボ形圧縮機）3 A と、冷水を蒸発させる蒸発器（図示せず）と、高圧蒸気を冷却水で冷却して凝縮させる凝縮器（図示せず）と、凝縮した冷媒を減圧して膨張させて蒸発器に送る膨張機（図示せず）と、を備えている。ターボ冷凍機用圧縮機 3 A、蒸発器、凝縮器、および膨張機は、冷媒を循環させる冷媒配管（図示せず）によって連結されている。

【 0 0 2 9 】

ターボ冷凍機用圧縮機 3 A のオイルタンク 1 0 は、底面板 1 1 と、底面板 1 1 の外周縁部から上方に向かって立設された（第 1 の）側面板 1 2、（第 2 の）側面板 1 3、（第 3 の）側面板（図示せず）、および（第 4 の）側面板（図示せず）と、を備え、（第 1 の）ケーシング（本実施形態では、ターボ冷凍機用圧縮機 3 A を構成する圧縮機ケーシング）1 4 の底部（下部）を形成している。

【 0 0 3 0 】

底面板 1 1 は、軸方向および左右方向に沿って延びる平面視矩形状を呈する板状の部材である。

側面板 1 2 は、ケーシング 1 4 の一端に取り付けられる（第 2 の）ケーシング（本実施形態では、電動機 2 を構成するモータケーシング）1 5 の側に位置して上下方向に沿って延びる板状の部材である。

側面板 1 3 は、ケーシング 1 4 の他端に取り付けられる（第 3 の）ケーシング（本実施形態では、ターボ冷凍機用圧縮機 3 A の入口を形成する圧縮機入口ケーシング）1 6 の側に位置して上下方向に沿って延びる板状の部材である。

【 0 0 3 1 】

側面板 1 2 の底部（下部）、より好ましくは、側面板 1 2 の最低部（最下部）には、板厚方向に貫通する貫通穴 2 1 が設けられている。

貫通穴 2 1 は、側面板 1 2 の手前側（外側）に位置して、保護管 2 2 の基端部に設けられたねじ込み継手 2 3 の雌ねじ部を受け入れる（第 1 の）貫通穴 2 4 と、側面板 1 2 の奥側（内側）に位置して、保護管 2 2 が挿通される（第 2 の）貫通穴 2 5 と、を備えている。

【 0 0 3 2 】

貫通穴 2 4 の内周面には、ねじ込み継手 2 3 の外周面に設けられた雌ねじ部と螺合する雄ねじ部が設けられている。

保護管 2 2 の内部には、ヒーター 2 6 が挿通されており、保護管 2 2 とヒーター 2 6 との間には、熱伝導率の大きい（熱伝導に優れた）伝熱流体（例えば、耐熱放熱シリコン材、化学合成油、窒化ホウ素水溶液）が充填されている。

なお、図 1 中の符号 2 7 はオイル（潤滑油）を示している。

【 0 0 3 3 】

本実施形態に係るターボ冷凍機用圧縮機 3 A のオイルタンク 1 0、すなわち、ヒーター 2 6 を備えたターボ冷凍機用圧縮機 3 A のオイルタンク 1 0 によれば、ヒーター 2 6 の交換または点検が、保護管 2 2 に対してヒーター 2 6 を抜き差しするだけで行われることになる。すなわち、ヒーター 2 6 の交換または点検は、保護管 2 6 が、オイルタンク 1 0 を構成する側面板 1 2 に固定されたままの状態で行われることになる。

これにより、オイルタンク 1 0 内に存するオイル 2 7、およびターボ冷凍機 1 A 内に存する冷媒を回収することなくヒーター 2 6 を交換または点検することができる。

【 0 0 3 4 】

また、本実施形態に係るターボ冷凍機用圧縮機 3 A のオイルタンク 1 0、すなわち、ヒーター 2 6 を備えたターボ冷凍機用圧縮機 3 A のオイルタンク 1 0 によれば、貫通穴 2 1 が、側面板 1 2 の最低部に設けられているので、ヒーター 2 6 によって温められたオイル 2 7 の対流を促進することができ、オイルタンク 1 0 内のオイル 2 7 を効率よく温めるこ

10

20

30

40

50

とができる。

【0035】

また、本実施形態に係るターボ冷凍機用圧縮機3Aのオイルタンク10、すなわち、ヒーター26を備えたターボ冷凍機用圧縮機3Aのオイルタンク10によれば、保護管22とヒーター26との間に、熱伝導率の大きい伝熱流体が充填されているので、ヒーター26から保護管22への熱伝達率をよくすることができ、出力の小さいヒーターを採用することができる。

【0036】

本実施形態に係るターボ冷凍機用圧縮機3Aによれば、オイルタンク10内に存するオイル27、およびターボ冷凍機1A内に存する冷媒を回収することなく、オイルタンク10に取り付けられたヒーター26を交換または点検することができる。

10

また、本実施形態に係るターボ冷凍機用圧縮機3Aによれば、オイルタンク10内に存するオイル27、およびターボ冷凍機1A内に存する冷媒を回収することなく、オイルタンク10に取り付けられたヒーター26を交換または点検することができるので、ヒーター26の交換または点検に要する作業時間を大幅に低減させることができ、その稼働率および信頼性を向上させることができる。

【0037】

本実施形態に係るターボ冷凍機1Aは、ターボ冷凍機用圧縮機3Aのオイルタンク10に取り付けられたヒーター26の交換または点検に要する作業時間が大幅に低減されることになるので、その稼働率および信頼性を向上させることができる。

20

【0038】

〔第2参考実施形態〕

本発明の第2参考実施形態に係るターボ冷凍機用圧縮機のオイルタンク、および本発明の第2参考実施形態に係るターボ冷凍機用圧縮機のオイルタンクを備えたターボ冷凍機用圧縮機、ならびに本発明の第2参考実施形態に係るターボ冷凍機用圧縮機を備えたターボ冷凍機について、図2を用いて説明する。

図2に示すように、本実施形態に係るターボ冷凍機1Bは、例えば、空気調節用の冷却水を生成するためにビルディングや工場に設置されるものであり、電動機2によって回転駆動され冷媒蒸気を圧縮して高圧蒸気にするターボ冷凍機用圧縮機（ターボ形圧縮機）3Bと、冷水を蒸発させる蒸発器（図示せず）と、高圧蒸気を冷却水で冷却して凝縮させる凝縮器（図示せず）と、凝縮した冷媒を減圧して膨張させて蒸発器に送る膨張機（図示せず）と、を備えている。ターボ冷凍機用圧縮機3B、蒸発器、凝縮器、および膨張機は、冷媒を循環させる冷媒配管（図示せず）によって連結されている。

30

【0039】

図2に示すように、本実施形態に係るターボ冷凍機用圧縮機3Bのオイルタンク30は、底面板31と、底面板31の外周縁部から上方に向かって立設された（第1の）側面板32、（第2の）側面板33、（第3の）側面板（図示せず）、および（第4の）側面板（図示せず）と、を備え、（第1の）ケーシング（本実施形態では、ターボ形圧縮機3Bを構成する圧縮機ケーシング）34の底部（下部）を形成している。

【0040】

40

底面板31は、軸方向および左右方向に沿って延びる平面視矩形状を呈する板状の部材である。

側面板32は、ケーシング34の一端に取り付けられる（第2の）ケーシング（本実施形態では、電動機2を構成するモータケーシング）15の側に位置して上下方向に沿って延びる板状の部材である。

側面板33は、ケーシング34の他端に取り付けられる（第3の）ケーシング（本実施形態では、ターボ形圧縮機3Bの入口を形成する圧縮機入口ケーシング）16の側に位置して上下方向に沿って延びる板状の部材である。

【0041】

底面板31の内部には、ケーシング15の側に位置して上下方向に沿って延びる底面板

50

３１の端面から、ケーシング１６の側に位置して上下方向に沿って延びる底面板３１の端面の側に向かって軸方向に沿って延びる穴４１が設けられている。

穴４１は、底面板３１の手前側（ケーシング１５の側）に位置して、棒状の（電気）ヒーター（加熱手段）４２の基端部に設けられたねじ込み継手４３の雌ねじ部を受け入れる（第１の）穴４４と、底面板３１の奥側（穴４４の奥側）に位置して、ヒーター４２が挿通される（第２の）穴４５と、を備えている。

【００４２】

穴４４の内周面には、ねじ込み継手４３の外周面に設けられた雌ねじ部と螺合する雄ねじ部が設けられている。

穴４１の内部には、ヒーター４２が挿通されており、穴４１とヒーター４２の間には、熱伝導率の大きい（熱伝導に優れた）伝熱流体（例えば、耐熱放熱シリコン材、化学合成油、窒化ホウ素水溶液）が充填されている。

なお、図２中の符号４６はオイル（潤滑油）を示している。

【００４３】

本実施形態に係るターボ冷凍機用圧縮機３Ｂのオイルタンク３０、すなわち、ヒーター４２を備えたターボ冷凍機用圧縮機３Ｂのオイルタンク３０によれば、ヒーター４２の交換または点検が、底面板３１の内部に設けられた穴４１に対してヒーター４２を抜き差しするだけで行われることになる。

これにより、オイルタンク３０内に存するオイル４６、およびターボ冷凍機１Ｂ内に存する冷媒を回収することなくヒーター４２を交換または点検することができる。

【００４４】

また、本実施形態に係るターボ冷凍機用圧縮機３Ｂのオイルタンク３０、すなわち、ヒーター４２を備えたターボ冷凍機用圧縮機３Ｂのオイルタンク３０によれば、穴４１とヒーター４２との間に、熱伝導率の大きい伝熱流体が充填されているので、ヒーター４２から底面板３１への熱伝達率をよくすることができ、出力の小さいヒーターを採用することができる。

【００４５】

本実施形態に係るターボ冷凍機用圧縮機３Ｂによれば、オイルタンク３０内に存するオイル４６、およびターボ冷凍機１Ｂ内に存する冷媒を回収することなく、オイルタンク３０に取り付けられたヒーター４２を交換または点検することができる。

また、本実施形態に係るターボ冷凍機用圧縮機３Ｂによれば、オイルタンク３０内に存するオイル４６、およびターボ冷凍機１Ｂ内に存する冷媒を回収することなく、オイルタンク３０に取り付けられたヒーター４２を交換または点検することができるので、ヒーター４２の交換または点検に要する作業時間を大幅に低減させることができ、その稼働率および信頼性を向上させることができる。

【００４６】

本実施形態に係るターボ冷凍機１Ｂは、ターボ冷凍機用圧縮機３Ｂのオイルタンク３０に取り付けられたヒーター４２の交換または点検に要する作業時間が大幅に低減されることになるので、その稼働率および信頼性を向上させることができる。

【００４７】

〔第３参考実施形態〕

本発明の第３参考実施形態に係るターボ冷凍機用圧縮機のオイルタンク、および本発明の第３参考実施形態に係るターボ冷凍機用圧縮機のオイルタンクを備えたターボ冷凍機用圧縮機、ならびに本発明の第３参考実施形態に係るターボ冷凍機用圧縮機を備えたターボ冷凍機について、図３を用いて説明する。

図３に示すように、本実施形態に係るターボ冷凍機１Ｃは、例えば、空気調節用の冷却水を生成するためにビルディングや工場に設置されるものであり、電動機２によって回転駆動され冷媒蒸気を圧縮して高圧蒸気にするターボ冷凍機用圧縮機（ターボ形圧縮機）３Ｃと、冷水を蒸発させる蒸発器（図示せず）と、高圧蒸気を冷却水で冷却して凝縮させる凝縮器（図示せず）と、凝縮した冷媒を減圧して膨張させて蒸発器に送る膨張機（図示せ

10

20

30

40

50

ず)と、を備えている。ターボ冷凍機用圧縮機 3 C、蒸発器、凝縮器、および膨張機は、冷媒を循環させる冷媒配管(図示せず)によって連結されている。

【0048】

図3に示すように、本実施形態に係るターボ冷凍機用圧縮機 3 Cのオイルタンク 5 0は、底面板 5 1と、底面板 5 1の外周縁部から上方に向かって立設された(第1の)側面板 5 2、(第2の)側面板 5 3、(第3の)側面板 5 4、および(第4の)側面板(図示せず)と、を備え、(第1の)ケーシング(本実施形態では、ターボ冷凍機用圧縮機 3 Cを構成する圧縮機ケーシング) 5 5の底部(下部)を形成している。

【0049】

底面板 5 1は、軸方向および左右方向に沿って延びる平面視矩形状を呈する板状の部材である。

10

側面板 5 2は、ケーシング 5 5の一端に取り付けられる(第2の)ケーシング(本実施形態では、電動機 2を構成するモータケーシング) 1 5の側に位置して上下方向に沿って延びる板状の部材である。

側面板 5 3は、ケーシング 5 5の他端に取り付けられる(第3の)ケーシング(本実施形態では、ターボ冷凍機用圧縮機 3 Cの入口を形成する圧縮機入口ケーシング) 1 6の側に位置して上下方向に沿って延びる板状の部材である。

【0050】

側面板 5 4は、底面板 5 1の一端側(図3の紙面手前側)に位置して軸方向および上下方向に沿って延びる平面視矩形状を呈する板状の部材であり、図示しない側面板は、底面板 5 1の他端側(図3の紙面奥側)に位置して軸方向および上下方向に沿って延びる平面視矩形状を呈する板状の部材である。

20

【0051】

底面板 5 1の外表面、側面板 5 4の外表面、および図示しない側面板の外表面には、帯状(シート状)の(電気)ヒーター 6 1が、底面板 5 1の外表面、側面板 5 4の外表面、および図示しない側面板の外表面を覆うようにして取り付けられている。

【0052】

底面板 5 1の外表面、側面板 5 4の外表面、および図示しない側面板の外表面とヒーター 6 1との間には、熱伝導率の大きい(熱伝導に優れた)帯状(シート状)の金属(例えば、SUS 430)が双方に密着するようにして挟み込まれている。

30

【0053】

本実施形態に係るターボ冷凍機用圧縮機 3 Cのオイルタンク 5 0、すなわち、ヒーター 6 1を備えたターボ冷凍機用圧縮機 3 Cのオイルタンク 5 0によれば、ヒーター 6 1の交換または点検が、底面板 5 1の外表面、側面板 5 4の外表面、および図示しない側面板の外表面に取り付けられたヒーター 6 1を脱着するだけで行われることになる。

これにより、オイルタンク 5 0内に存するオイル(図示せず)、およびターボ冷凍機 1 C内に存する冷媒を回収することなくヒーター 6 1を交換または点検することができる。

【0054】

本実施形態に係るターボ冷凍機用圧縮機 3 Cのオイルタンク 5 0、すなわち、ヒーター 6 1を備えたターボ冷凍機用圧縮機 3 Cのオイルタンク 5 0によれば、ヒーター 6 1と外表面との間に、熱伝導率の大きいシート状の金属(図示せず)が双方に密着するようにして挟み込まれているので、ヒーター 6 1からオイルタンク 5 0の外表面への熱伝達率をよくすることができ、出力の小さいヒーターを採用することができる。

40

【0055】

本実施形態に係るターボ冷凍機用圧縮機 3 Cによれば、オイルタンク 5 0内に存するオイル、およびターボ冷凍機 1 C内に存する冷媒を回収することなく、オイルタンク 5 0に取り付けられたヒーター 6 1を交換または点検することができる。

また、本実施形態に係るターボ冷凍機用圧縮機 3 Cによれば、オイルタンク 5 0内に存するオイル、およびターボ冷凍機 1 C内に存する冷媒を回収することなく、オイルタンク 5 0に取り付けられたヒーター 6 1を交換または点検することができるので、ヒーター 6

50

１の交換または点検に要する作業時間を大幅に低減させることができ、その稼働率および信頼性を向上させることができる。

【００５６】

本実施形態に係るターボ冷凍機１Ｃは、ターボ冷凍機用圧縮機３Ｃのオイルタンク５０に取り付けられたヒーター６１の交換または点検に要する作業時間が大幅に低減されることになるので、その稼働率および信頼性を向上させることができる。

【００５７】

〔実施形態〕

本発明の実施形態に係るターボ冷凍機用圧縮機のオイルタンク、および本発明の実施形態に係るターボ冷凍機用圧縮機のオイルタンクを備えたターボ冷凍機用圧縮機、ならびに本発明の実施形態に係るターボ冷凍機用圧縮機を備えたターボ冷凍機について、図４を用いて説明する。

10

図４に示すように、本実施形態に係るターボ冷凍機１Ｄは、例えば、空気調節用の冷却水を生成するためにビルディングや工場に設置されるものであり、電動機２によって回転駆動され冷媒蒸気を圧縮して高圧蒸気にするターボ冷凍機用圧縮機（ターボ形圧縮機）３Ｄと、冷水を蒸発させる蒸発器（図示せず）と、高圧蒸気を冷却水で冷却して凝縮させる凝縮器（図示せず）と、凝縮した冷媒を減圧して膨張させて蒸発器に送る膨張機（図示せず）と、を備えている。ターボ冷凍機用圧縮機３Ｄ、蒸発器、凝縮器、および膨張機は、冷媒を循環させる冷媒配管（図示せず）によって連結されている。

【００５８】

20

図４に示すように、本実施形態に係るターボ冷凍機用圧縮機３Ｄのオイルタンク７０は、底面板７１と、底面板７１の外周縁部から上方に向かって立設された（第１の）側面板７２、（第２の）側面板７３、（第３の）側面板（図示せず）、および（第４の）側面板（図示せず）と、を備え、（第１の）ケーシング（本実施形態では、ターボ冷凍機用圧縮機３Ｄを構成する圧縮機ケーシング）７４の底部（下部）を形成している。

【００５９】

底面板７１は、軸方向および左右方向に沿って延びる平面視矩形状を呈する板状の部材である。

側面板７２は、ケーシング７４の一端に取り付けられる（第２の）ケーシング（本実施形態では、電動機２を構成するモータケーシング）１５の側に位置して上下方向に沿って延びる板状の部材である。

30

側面板７３は、ケーシング７４の他端に取り付けられる（第３の）ケーシング（本実施形態では、ターボ冷凍機用圧縮機３Ｄの入口を形成する圧縮機入口ケーシング）１６の側に位置して上下方向に沿って延びる板状の部材である。

【００６０】

底面板７１の内部には、ケーシング１５の側に位置して上下方向に沿って延びる底面板７１の端面から、ケーシング１６の側に位置して上下方向に沿って延びる底面板７１の端面の側に向かって軸方向に沿って延びる穴８１が設けられている。

穴８１は、底面板７１の手前側（ケーシング１５の側）に位置して、棒状の（電気）ヒーター（加熱手段）８２の基端部に設けられたねじ込み継手８３の雌ねじ部を受け入れる（第１の）穴８４と、底面板７１の奥側（穴８４の奥側）に位置して、ヒーター８２が挿通される（第２の）穴８５と、を備えている。

40

【００６１】

穴８４の内周面には、ねじ込み継手８３の外周面に設けられた雌ねじ部と螺合する雄ねじ部が設けられている。

穴８１の内部には、ヒーター８２が挿通されており、穴８１とヒーター８２との間には、熱伝導率の大きい（熱伝導に優れた）伝熱流体（例えば、耐熱放熱シリコン材、化学合成油、窒化ホウ素水溶液）が充填されている。

【００６２】

底面板７１の上面（内側面）には、断面視波形形状を呈する伝熱フィン８６が複数枚（

50

本実施形態では８枚）設けられている。これら伝熱フィン８６は、底面板７１の上面から上方に向かって突出するようにして設けられており、上下方向および左右方向に沿って、（第３の）側面板（図示せず）の内面（内側面）から（第４の）側面板（図示せず）の内面（内側面）まで連続するようにして延びている。

なお、図４中の符号８７はオイル（潤滑油）を示している。

【００６３】

本実施形態に係るターボ冷凍機用圧縮機３Ｄのオイルタンク７０、すなわち、ヒーター８２を備えたターボ冷凍機用圧縮機３Ｄのオイルタンク７０によれば、底面板７１の上面から上方に向かって突出する複数枚の伝熱フィン８６が設けられているので、ヒーター８２によって温められる底面板７１とオイル８７との接触面積を増大させることができ、オイル８６をより効率よく温めることができ、より出力の小さいヒーターを採用することができる。

10

その他の作用効果は、上述した第２参考実施形態のものと同じであるので、ここではその説明を省略する。

【００６４】

なお、本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、適宜必要に応じて変形・変更して実施することもできる。

例えば、上述した第１参考実施形態では、保護管２２とヒーター２６との間に、熱伝導率の大きい伝熱流体を充填するようにしたが、この伝熱流体は、必須のものではない。

【００６５】

20

また、上述した第２参考実施形態では、穴４１とヒーター４２との間に、熱伝導率の大きい伝熱流体を充填するようにしたが、この伝熱流体は、必須のものではない。

【００６６】

さらに、上述した第３参考実施形態では、底面板５１の外表面、側面板５４の外表面、および図示しない側面板の外表面とヒーター６１との双方に密着するようにして、熱伝導率の大きい帯状の金属が挟み込まれるようにしたが、この金属は、必須のものではない。

【００６７】

さらにまた、上述した第３参考実施形態では、底面板５１の外表面、側面板５４の外表面、および図示しない側面板の外表面を覆うようにしてヒーター６１が取り付けられているものを一具体例として挙げて説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、底面板５１の外表面のみを覆うようにしてヒーターを取り付けることもできる。

30

【００６８】

さらにまた、上述した実施形態では、第２参考実施形態とフィン８６とを組み合わせたものを一実施形態として挙げて説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、第３参考実施形態とフィン８６とを組み合わせることもできる。

【００６９】

さらにまた、上述した第２参考実施形態、第３参考実施形態、実施形態のものでは、底面板および側面板が高温になるおそれがあるので、オイルの温度を測定する（第１の）温度計と、オイルタンクの温度を測定する（第２の）温度計とを設けて、オイルの温度およびオイルタンクの温度の双方を監視して、ヒーターをオン・オフさせるようにするとさらに好適である。

40

これにより、人の手が触れるおそれのあるオイルタンクの温度が過度に熱くなるのを防止することができ、安全性を向上させることができる。

【００７０】

さらにまた、第１参考実施形態、第２参考実施形態、実施形態ではオイルタンクの外側全体、第３参考実施形態ではオイルタンクおよびヒーターの外側全体が、保温材で覆われるようにするとさらに好適である。

これにより、放熱量を低減させて保温性を高めることができ、ヒーターの消費電力を低減させることができ、ランニングコストを低減させることができる。

【００７１】

50

さらにまた、第2参考実施形態、実施形態において、ヒーター42, 82が500Wの容量を有するヒーター×4本(合計2000W)で構成されているとされているとさらに好適である。

これにより、例えば、オイルタンク30, 70の温度が30以下のときには、4本全部を使用してオイルタンク30, 70を加熱し、オイルタンク30, 70の温度が30より高く50よりも低いときには、4本のうちの3本を使用してオイルタンク30, 70を加熱し、オイルタンク30, 70の温度が50以上のときには、4本のうちの2本を使用してオイルタンク30, 70を加熱することができる。

すなわち、オイルの加熱時間に余裕のある、オイルタンク30, 70の温度が高い条件では、ヒーター42, 82からオイルタンク30, 70への加熱量を小さくすることができ、周囲雰囲気への放熱量を小さくすることができる。

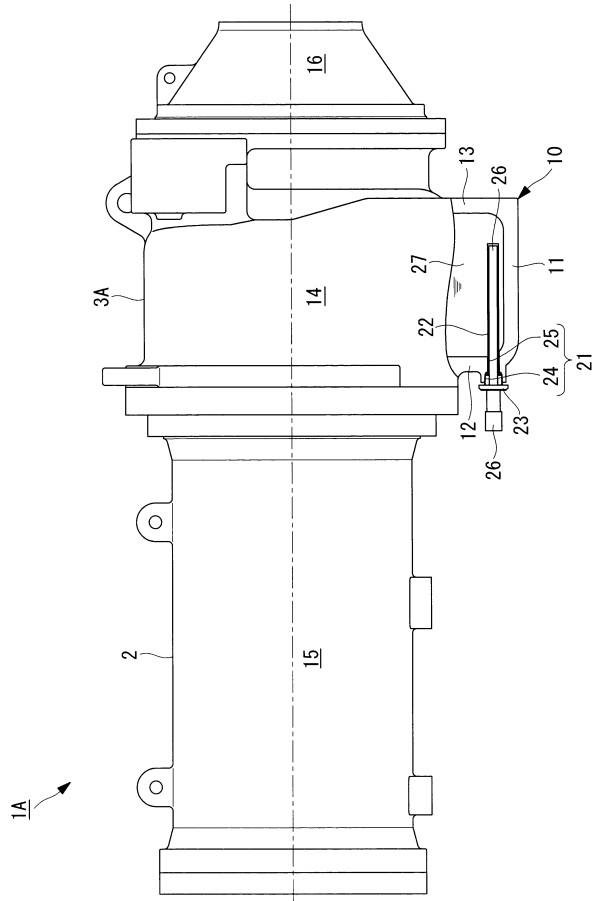
10

【符号の説明】

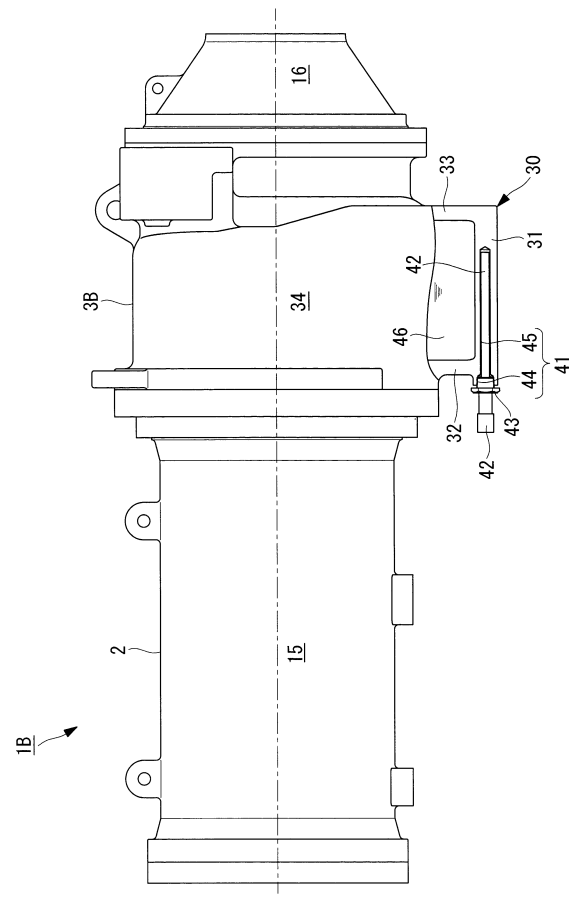
【0072】

1A	ターボ冷凍機	
1B	ターボ冷凍機	
1C	ターボ冷凍機	
1D	ターボ冷凍機	
3A	ターボ冷凍機用圧縮機	
3B	ターボ冷凍機用圧縮機	
3C	ターボ冷凍機用圧縮機	20
3D	ターボ冷凍機用圧縮機	
10	オイルタンク	
11	底面板	
12	側面板	
13	側面板	
14	ケーシング	
21	貫通穴	
22	保護管	
26	ヒーター	
30	オイルタンク	30
31	底面板	
32	側面板	
33	側面板	
34	ケーシング	
41	穴	
42	ヒーター	
50	オイルタンク	
51	底面板	
52	側面板	
53	側面板	40
54	側面板	
55	ケーシング	
61	ヒーター	
70	オイルタンク	
71	底面板	
72	側面板	
73	側面板	
74	ケーシング	
81	穴	
82	ヒーター	50

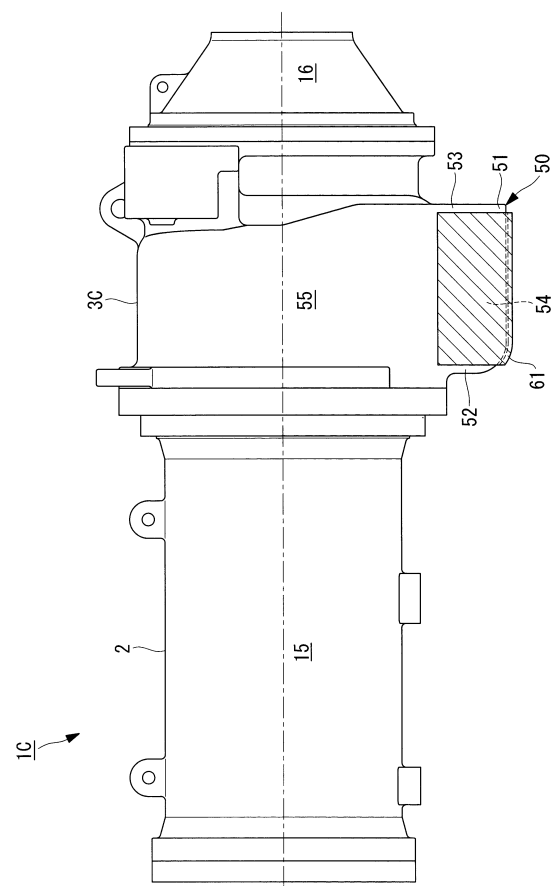
【図 1】



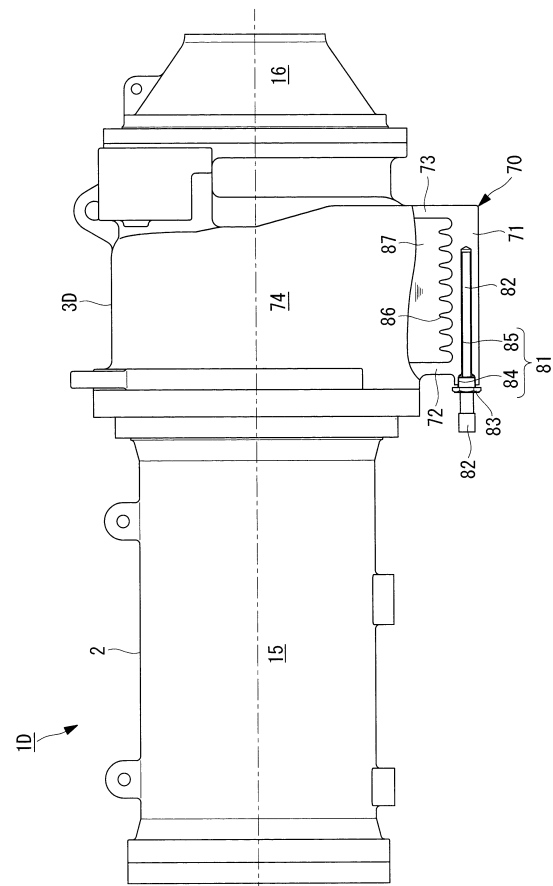
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

- (72)発明者 上田 憲治
東京都港区港南二丁目１６番５号 三菱重工業株式会社内
- (72)発明者 柳 田 真孝
東京都港区港南二丁目１６番５号 三菱重工業株式会社内
- (72)発明者 御厨 正義
東京都港区港南二丁目１６番５号 三菱重工業株式会社内

審査官 北川 大地

- (56)参考文献 特開昭６２－０９６７９１（ＪＰ，Ａ）
特開２０１１－０２６９５８（ＪＰ，Ａ）
実開昭５９－１８７７９８（ＪＰ，Ｕ）
特開２０００－２３０４９４（ＪＰ，Ａ）
実開昭５７－１７０２９６（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)

F 0 4 D 2 9 / 5 8
F 0 4 D 2 9 / 0 6 3
F 2 5 B 1 / 0 5 3
F 2 5 B 1 / 0 0