

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7645995号
(P7645995)

(45)発行日 令和7年3月14日(2025.3.14)

(24)登録日 令和7年3月6日(2025.3.6)

(51)国際特許分類 F I
F 2 5 B 49/02 (2006.01) F 2 5 B 49/02 5 2 0 M

請求項の数 15 (全18頁)

(21)出願番号	特願2023-522111(P2023-522111)	(73)特許権者	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(86)(22)出願日	令和3年5月20日(2021.5.20)	(74)代理人	110001461 弁理士法人きさ特許商標事務所
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/019146	(72)発明者	アバスタリ 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
(87)国際公開番号	WO2022/244177	(72)発明者	佐多 裕士 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
(87)国際公開日	令和4年11月24日(2022.11.24)	審査官	森山 拓哉
審査請求日	令和5年7月28日(2023.7.28)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 冷凍システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

圧縮機と、凝縮器と、減圧装置と、蒸発器とを備え、これらが冷媒配管で接続されて可燃性冷媒が循環する冷媒回路を有する冷凍装置と、

前記冷凍装置の前記冷媒回路からの冷媒漏れを検知する冷媒漏れ検知装置と、

前記冷媒漏れ検知装置で冷媒漏れが検知された場合にのみ運転開始し、常時運転はしない装置であって、取り込んだ空気から前記可燃性冷媒を除去する空気洗浄装置とを備えた冷凍システム。

【請求項2】

前記空気洗浄装置は、前記可燃性冷媒を吸着する吸着剤を有するフィルタを備えている請求項1記載の冷凍システム。

【請求項3】

前記空気洗浄装置は、前記可燃性冷媒と化学的に反応し、前記可燃性冷媒を分解することで不燃物とする分解触媒を有するフィルタを備えている請求項1または請求項2記載の冷凍システム。

【請求項4】

前記空気洗浄装置は、外部から空気を取り込むファンを備え、前記ファンは、冷媒漏れが検知された場合に全速で運転する請求項1～請求項3のいずれか一項に記載の冷凍システム。

【請求項5】

前記冷凍装置は、外部から取り込んだ空気を前記凝縮器または前記蒸発器に通過させて前記空気の温度を調節し、温度を調節した前記空気を外部に吹き出す空調機であり、

前記空調機に前記空気洗浄装置が備えられている請求項 1 ~ 請求項 4 のいずれか一項に記載の冷凍システム。

【請求項 6】

前記空気洗浄装置は、前記冷凍装置の配置位置以下の高さに配置されている請求項 1 ~ 請求項 5 のいずれか一項に記載の冷凍システム。

【請求項 7】

前記冷媒回路に設けられた受液器と、
制御装置とを備え、

前記制御装置は、前記冷媒漏れ検知装置にて冷媒漏れが検知された場合に前記可燃性冷媒を前記受液器に回収するポンプダウン運転を行う請求項 1 ~ 請求項 6 のいずれか一項に記載の冷凍システム。

【請求項 8】

前記冷媒回路内を循環する漏洩検知剤を備えた請求項 1 ~ 請求項 7 のいずれか一項に記載の冷凍システム。

【請求項 9】

前記冷媒漏れ検知装置にて冷媒漏れが検知された場合に前記冷媒回路に前記漏洩検知剤を投入する漏洩検知剤投入装置を備えた請求項 8 記載の冷凍システム。

【請求項 10】

前記冷媒漏れ検知装置で冷媒漏れが検知された場合に、前記空気洗浄装置の運転開始と、前記ポンプダウン運転の開始と、前記漏洩検知剤投入装置からの前記漏洩検知剤の前記冷媒回路への投入と、が同時に行われる請求項 7 に従属する請求項 9 記載の冷凍システム。

【請求項 11】

前記冷媒回路は、前記圧縮機から吐出された冷媒に含まれる油を分離する油分離器を備え、

前記漏洩検知剤投入装置は、前記油分離器の下流の前記冷媒配管に接続されている請求項 9 または請求項 10 記載の冷凍システム。

【請求項 12】

室外ユニットと室内ユニットとが延長配管で接続されて前記冷媒回路が構成されており、前記室外ユニットと前記室内ユニットとのそれぞれに前記漏洩検知剤投入装置が設置されている請求項 9 ~ 請求項 11 のいずれか一項に記載の冷凍システム。

【請求項 13】

前記漏洩検知剤は、蛍光剤、着色剤、臭いを出すもの、または空気中で泡を出すものである請求項 8 ~ 請求項 12 のいずれか一項に記載の冷凍システム。

【請求項 14】

前記冷媒回路は、前記凝縮器と前記蒸発器との間に過冷却熱交換器を備え、

前記冷媒漏れ検知装置は、前記過冷却熱交換器の入口温度から外気温度を減算して得た算出温度で前記過冷却熱交換器の過冷却度を除算した値であるサブクール効率が、予め設定した設定期間、連続して、予め設定した判定閾値未満のとき、冷媒漏れ有りと検知する請求項 1 ~ 請求項 13 のいずれか一項に記載の冷凍システム。

【請求項 15】

前記凝縮器の出口側から前記過冷却熱交換器の入口側に至る流路のいずれかの位置に設けられ、冷媒の温度を検出する第 1 温度センサと、

前記過冷却熱交換器の出口側から前記減圧装置の入口側に至る流路のいずれかの位置に設けられ、冷媒の温度を検出する第 2 温度センサと、

外気温度を検出する第 3 温度センサまたは前記凝縮器から流出した冷媒の一部を減圧および冷却して前記圧縮機にインジェクションされる冷媒の温度を検出する第 4 温度センサとを備え、

前記冷媒漏れ検知装置は、前記第 1 温度センサの計測温度と前記第 2 温度センサの計測

10

20

30

40

50

温度との温度差を前記過冷却度とし、

前記第 1 温度センサの計測温度と前記第 3 温度センサとの温度差、または前記第 1 温度センサの計測温度と前記第 4 温度センサの計測温度との温度差を、前記算出温度とする請求項 1 4 記載の冷凍システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、可燃性冷媒が循環する冷媒回路を備えた冷凍システムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、可燃性冷媒が循環する冷媒回路を備えた冷凍システムがある（例えば、特許文献 1 参照）。特許文献 1 の冷凍システムは、空気調和機と、換気装置と、冷媒漏洩検知装置とを備えている。特許文献 1 では、冷媒漏れ検知装置にて冷媒漏れを検知した場合に換気装置を運転させ、冷媒漏れが発生した空間から可燃性冷媒を排出するようにしている。そして、特許文献 1 では、冷媒漏れを検知した場合の換気装置の運転において換気装置の風量不足が発生した場合には、空気調和機の風量を増加させることによって、漏洩した可燃性冷媒が空間内に溜まり込むのを防ぎ、空間から排出するようにしている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2016 - 223643 号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 では換気装置が必須であるため、換気装置が設置されていない例えば地下または倉庫などの空間では、可燃性冷媒を空間外に排出することが困難である。可燃性冷媒を空間外に排出できないと、可燃性冷媒が空間内に留まることになり、冷媒漏れ対策として不十分である。

【0005】

本開示は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、換気装置が無くても冷媒漏れが発生した空間内の可燃性冷媒を低減することが可能な冷凍システム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】

【0006】

本開示に係る冷凍システムは、圧縮機と、凝縮器と、減圧装置と、蒸発器とを備え、これらが冷媒配管で接続されて可燃性冷媒が循環する冷媒回路を有する冷凍装置と、冷凍装置の冷媒回路からの冷媒漏れを検知する冷媒漏れ検知装置と、冷媒漏れ検知装置で冷媒漏れが検知された場合にのみ運転開始し、常時運転はしない装置であって、取り込んだ空気から可燃性冷媒を除去する空気洗浄装置とを備えたものである。

【発明の効果】

40

【0007】

本開示の冷凍システムは、冷媒漏れが検知された場合に空気洗浄装置が運転開始し、取り込んだ空気から可燃性冷媒を除去するので、換気装置が無くても冷媒漏れが発生した空間内の可燃性冷媒の冷媒量を低減できる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図 1】実施の形態 1 に係る冷凍システムの概略構成図である。

【図 2】実施の形態 1 に係る冷凍システムの制御系統の説明図である。

【図 3】実施の形態 1 に係る空気洗浄装置の一例を示す図である。

【図 4】実施の形態 1 に係る空気洗浄装置の他の例を示す図である。

50

【図5】実施の形態1に係る冷凍システムの動作を示すフローチャートである。

【図6】実施の形態1に係る冷凍システムの他の構成例を示す図である。

【図7】実施の形態1に係る冷凍システムの他の構成例を示す図である。

【図8】実施の形態2に係る冷凍システムの概略構成図である。

【図9】実施の形態2に係る冷凍システムの動作を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、実施の形態に係る冷凍システムについて図面等を参照しながら説明する。ここで、図1を含め、以下の図面において、同一の符号を付したものは、同一またはこれに相当するものであり、以下に記載する実施の形態の全文において共通することとする。そして、明細書全文に表わされている構成要素の形態は、あくまでも例示であって、明細書に記載された形態に限定するものではない。また、温度および圧力等の高低については、特に絶対的な値との関係で高低等が定まっているものではなく、システムまたは装置等における状態または動作等において相対的に定まるものとする。

10

【0010】

実施の形態1.

図1は、実施の形態1に係る冷凍システムの概略構成図である。図2は、実施の形態1に係る冷凍システムの制御系統の説明図である。ここでは、冷凍システムに備えられる冷凍装置が、冷却専用の冷却装置である場合を例に説明する。

冷凍システム50は、冷凍装置300と、空気洗浄装置400とを備えている。冷凍装置300は、室外ユニット100と、例えばショーケースなどの室内ユニット200とを備えている。室外ユニット100は、室外空間60に配置されている。室内ユニット200は、機械室または倉庫等の室内空間70に配置されている。空気洗浄装置400は、室内空間70と室外空間60の両方に配置されている。空気洗浄装置400は、室内空間70および室外空間60の一方に配置するようにしてもよい。

20

【0011】

室外ユニット100と室内ユニット200とは、液延長配管12およびガス延長配管13で接続されている。室外ユニット100は、圧縮機1、油分離器2、凝縮器3、受液器4、過冷却熱交換器5、ファン3a、ドライヤ6およびアキュムレータ9を備えている。また、室内ユニット200は、膨張弁またはキャピラリチューブ等で構成された減圧装置7、蒸発器8およびファン8aを備えている。そして、圧縮機1、油分離器2、凝縮器3、受液器4、過冷却熱交換器5、ドライヤ6、減圧装置7、蒸発器8およびアキュムレータ9が冷媒配管10で接続され、冷媒が循環する冷媒回路Aが構成されている。

30

【0012】

ここで、冷媒回路Aを循環する冷媒には、プロパン(R290)またはイソブタンなどの強燃性冷媒などが使用される。また、冷媒には、R32、R1234yfまたはR463A-J等の微燃性冷媒を使用してもよい。以下では、強燃性冷媒と微燃性冷媒とを区別せずに可燃性冷媒と総称する。

【0013】

圧縮機1は、冷媒を吸入し、その冷媒を圧縮して高温且つ高圧の状態にするものである。油分離器2は、圧縮機1から吐出された冷媒に含まれる油を分離する。凝縮器3は圧縮機1から吐出された冷媒を冷却して凝縮させるものである。受液器4は、凝縮器3と過冷却熱交換器5との間に配置され、冷媒回路Aにおいて液化した余剰冷媒を貯留する容器である。過冷却熱交換器5は、高圧冷媒が流れる高圧側流路と低圧冷媒が流れる低圧側流路とを有し、高圧冷媒と低圧冷媒との熱交換を行うものである。ドライヤ6は、冷媒に含まれる異物を除去するものである。異物とは、不純物または水分などが該当する。アキュムレータ9は、余剰冷媒を蓄える。蒸発器8は、減圧装置7から流出した冷媒を加熱して蒸発させるものである。

40

【0014】

冷媒回路Aはさらに、過冷却熱交換器5とドライヤ6との間から分岐し、過冷却熱交換

50

器 5 の低圧側流路を介して圧縮機 1 の吸入側に接続されたインジェクション配管 5 b を備えている。インジェクション配管 5 b には、例えば膨張弁で構成された減圧装置 5 a が接続されている。

【 0 0 1 5 】

また、冷凍装置 3 0 0 は、第 1 温度センサ T H 1、第 2 温度センサ T H 2、第 3 温度センサ T H 3 および第 4 温度センサ T H 4 を備えている。第 1 温度センサ T H 1、第 2 温度センサ T H 2、第 3 温度センサ T H 3 および第 4 温度センサ T H 4 により計測された温度情報は後述の制御装置 3 0 に入力される。

【 0 0 1 6 】

第 1 温度センサ T H 1 は、凝縮器 3 の出口側から過冷却熱交換器 5 の入口側に至る流路のいずれかの位置に設けられ、冷媒の温度を計測する。以下、第 1 温度センサ T H 1 の計測温度を「過冷却熱交換器入口温度 t_{h1} 」という。なお、圧力センサによって圧力を計測し、飽和温度換算した値を過冷却熱交換器入口温度 t_{h1} としてもよい。

10

【 0 0 1 7 】

第 2 温度センサ T H 2 は、過冷却熱交換器 5 の出口側から減圧装置 7 の入口側に至る流路のいずれかの位置に設けられ、冷媒の温度を計測する。以下、第 2 温度センサ T H 2 の計測温度を「過冷却熱交換器出口温度 t_{h2} 」という。

【 0 0 1 8 】

第 3 温度センサ T H 3 は、凝縮器 3 において冷媒と熱交換する空気の温度を計測する。以下、第 3 温度センサ T H 3 の計測温度を「外気温度 t_{h3} 」という。

20

【 0 0 1 9 】

第 4 温度センサ T H 4 は、圧縮機 1 にインジェクションされる冷媒の温度を計測する。以下、第 4 温度センサ T H 4 の計測温度を「インジェクション温度 t_c 」という。

【 0 0 2 0 】

空気洗浄装置 4 0 0 は、空気洗浄装置 4 0 0 の内部に取り込んだ空気から可燃性冷媒を除去する装置である。空気洗浄装置 4 0 0 の構成について次の図 3 および図 4 に示す。

【 0 0 2 1 】

図 3 は、実施の形態 1 に係る空気洗浄装置 4 0 0 の一例を示す図である。図 4 は、実施の形態 1 に係る空気洗浄装置 4 0 0 の他の例を示す図である。

空気洗浄装置 4 0 0 は、図 3 および図 4 に示すように、フィルタ 4 0 1 と、ファンモータ 4 0 2 と、ファンモータ 4 0 2 によって駆動され、外部から空気を取り込んでフィルタ 4 0 1 に通過させるファン 4 0 3 とを備えている。フィルタ 4 0 1 は、フィルタ 4 0 1 を通過する空気から可燃性冷媒を除去する。空気洗浄装置 4 0 0 は、空気洗浄装置 4 0 0 の内部に取り込んだ空気から塵埃等を除去するフィルタをさらに備えていてもよい。

30

【 0 0 2 2 】

フィルタ 4 0 1 は、可燃性冷媒を吸着する吸着剤を有し、吸着剤に可燃性冷媒が吸着されることで、フィルタ 4 0 1 を通過する空気から可燃性冷媒を除去して空気を洗浄する。吸着剤は、可燃性冷媒がプロパンガスの場合、例えばゼオライトまたは活性炭が用いられる。フィルタ 4 0 1 は、可燃性冷媒と化学的に反応し、冷媒を分解することで不燃物とする分解触媒を有し、可燃性冷媒を分解することで、フィルタ 4 0 1 を通過する空気から可燃性冷媒を除去して空気を洗浄するものでもよい。分解触媒には、可燃性冷媒がプロパンガスの場合、コバルト系またはニッケル系触媒などが用いられる。分解触媒は加熱して用いられる。また、空気洗浄装置 4 0 0 は、吸着剤を有するフィルタ 4 0 1 と、分解触媒を有するフィルタ 4 0 1 との両方を備えていてもよい。

40

【 0 0 2 3 】

空気洗浄装置 4 0 0 には、サイド方向に空気を吹き出すタイプと、トップ方向に吹き出すタイプとがあり、それぞれを図 3 および図 4 に示している。図 3 は、サイド方向吹出タイプの空気洗浄装置 4 0 0 を示している。サイド方向吹出タイプでは、白抜き矢印に示すように可燃性冷媒を含む空気が横方向から空気洗浄装置 4 0 0 内に吸い込まれる。そして、吸い込まれた可燃性冷媒を含む空気は、フィルタ 4 0 1 を通過することで可燃性冷媒が

50

除去されて洗浄され、洗浄後の空気がそのまま横方向から吹き出される。

【 0 0 2 4 】

図 4 は、トップ方向吹出タイプの空気洗浄装置 4 0 0 を示している。トップ方向吹出タイプでは、白抜き矢印に示すように可燃性冷媒を含む空気が左右両側から空気洗浄装置 4 0 0 内に吸い込まれる。そして、吸い込まれた可燃性冷媒を含む空気は、フィルタ 4 0 1 を通過することで可燃性冷媒が除去されて洗浄され、洗浄後の空気が上方から吹き出される。

【 0 0 2 5 】

空気洗浄装置 4 0 0 は、漏洩した可燃性冷媒を早期に除去する観点から、室内ユニット 2 0 0 に隣接して配置される。空気洗浄装置 4 0 0 が室外空間 6 0 に配置される場合には、室外ユニット 1 0 0 に隣接して配置される。要するに、空気洗浄装置 4 0 0 は、冷凍装置 3 0 0 に隣接して配置される。また、可燃性冷媒は空気より重たいため、空気洗浄装置 4 0 0 は、冷凍装置 3 0 0 の配置位置以下の高さに配置される。具体的には、空気洗浄装置 4 0 0 は室内ユニット 2 0 0 の配置位置以下の高さに配置される。なお、空気洗浄装置 4 0 0 が室外空間 6 0 に配置される場合、空気洗浄装置 4 0 0 は室外ユニット 1 0 0 の配置位置以下の高さに配置される。可燃性冷媒は空気より重たいため、空気洗浄装置 4 0 0 が上記位置に配置されることで可燃性冷媒の除去を迅速に行える。

【 0 0 2 6 】

冷凍システム 5 0 はさらに、冷凍システム全体を制御する制御装置 3 0 を備えている。制御装置 3 0 は、例えばマイクロコンピュータで構成され、CPU、RAM および ROM 等を備えている。ROM には制御プログラムおよび後述の図 5 のフローチャートに対応したプログラムが記憶されている。

【 0 0 2 7 】

制御装置 3 0 は、冷媒漏れ検知装置 3 1 と洗浄制御装置 3 2 とを備えている。冷媒漏れ検知装置 3 1 は、温度センサ TH 1 ~ TH 4 で計測された温度情報に基づいて冷媒回路 A からの冷媒漏れを検知する。洗浄制御装置 3 2 は、冷媒漏れ検知装置 3 1 の検知結果に基づいて空気洗浄装置 4 0 0 を制御する。また、制御装置 3 0 は、冷媒漏れ検知装置 3 1 で冷媒漏れが検知されると、表示装置（図示せず）または音声出力装置（図示せず）等から冷媒漏れ警報を発報する。

【 0 0 2 8 】

次に、冷媒漏れ検知装置 3 1 における冷媒漏れ検知動作について説明する。

冷媒漏れ検知装置 3 1 における冷媒漏れ検知動作は特に限定するものではなく、従来公知の例えば特開 2 0 1 2 - 1 3 2 6 3 9 号公報に開示された方法を採用できる。以下、この公知技術の冷媒漏れ検知方法を簡単に説明する。

【 0 0 2 9 】

冷媒漏れ検知装置 3 1 は、冷媒漏れが発生した場合、過冷却熱交換器 5 のサブクール効率 が低下することをを用いて冷媒漏れの有無を判定する。過冷却熱交換器 5 のサブクール効率は、「過冷却熱交換器 5 の出口における冷媒の過冷却度」を、過冷却熱交換器入口温度 t_{h1} と外気温度 t_{h3} とを用いて算出される「算出温度」で除算した値であり、以下の数式 1 で表される。「過冷却熱交換器 5 の出口における冷媒の過冷却度」は、過冷却熱交換器入口温度 t_{h1} と過冷却熱交換器出口温度 t_{h2} との温度差である。「過冷却熱交換器 5 の出口における冷媒の過冷却度」は、過冷却熱交換器入口温度 t_{h1} - 過冷却熱交換器出口温度 t_{h2} で算出される。

【 0 0 3 0 】

また、「算出温度」は、過冷却熱交換器入口温度 t_{h1} と外気温度 t_{h3} との温度差である。「算出温度」は、過冷却熱交換器入口温度 t_{h1} - 外気温度 t_{h3} で算出される。「算出温度」は、外気温度 t_{h3} に代えてインジェクション温度 t_c を用いても良い。つまり、「算出温度」は、過冷却熱交換器入口温度 t_{h1} とインジェクション温度 t_c との温度差でもよい。インジェクション温度 t_c を用いた場合のサブクール効率は、以下の数式 2 で表される。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 1 】

【 数 1 】

$$\text{サブクール効率 } \varepsilon = \frac{th1 - th2}{th1 - th3} \quad \dots(1)$$

【 0 0 3 2 】

【 数 2 】

$$\text{サブクール効率 } \varepsilon = \frac{th1 - th2}{th1 - tc} \quad \dots(2)$$

10

【 0 0 3 3 】

冷媒漏れ検知装置 3 1 は、現在の運転状態が後述の検知不可条件に該当しない運転状態にあるときに算出したサブクール効率 を、有効値として冷媒漏れ検知に用いる。サブクール効率 の有効値は、0 超、1 . 5 未満となる。冷媒漏れ検知装置 3 1 は、サブクール効率 の算出を設定検出周期で行う。そして、設定回数（例えば、1 0 回）の算出が終わった際に、そのときに得られたサブクール効率の全てが有効値であるとき、その設定回数分の有効値を用いてサブクールの平均温度効率を算出する。

20

【 0 0 3 4 】

この平均サブクール効率が予め設定された判定閾値未満であることが設定回数、連続して検知された場合、冷媒漏れ検知装置 3 1 は冷媒漏れ有りと判定する。上述したようにサブクール効率 の算出は設定検出周期で行なわれるため、冷媒漏れ検知装置 3 1 は、言い換えれば、予め設定した設定期間、連続して、平均温度効率が、予め設定した判定閾値未満のとき、冷媒漏れ有りと判定することになる。ここで、検知不可条件とは、例えば、圧縮機 1 が停止状態の場合または起動後 3 0 分間などの、温度効率が安定しない場合などが該当する。

【 0 0 3 5 】

なお、ここでは冷媒漏れ検知装置 3 1 が、温度センサ T H 1 ~ T H 4 で計測された温度情報に基づいてサブクール効率 を算出し、冷媒漏れを検知する構成を説明したが、例えば次のような構成としてもよい。すなわち、冷媒漏れ検知装置 3 1 が、例えば冷媒濃度を検知するガスセンサを備え、ガスセンサで検知された冷媒濃度に基づいて冷媒漏れを検知するようにしてもよい。また、図 1 では、冷媒漏れ検知装置 3 1 が室外ユニット 1 0 0 側にある構成を示したが、室外ユニット 1 0 0 と室内ユニット 2 0 0 の両方に備えてもよい。

30

【 0 0 3 6 】

次に、冷媒回路 A における冷媒の流れについて説明する。

圧縮機 1 から吐出された高温高圧のガス冷媒は、油分離器 2 により冷媒に含まれる冷凍機油が分離された後、凝縮器 3 へ流入する。凝縮器 3 に流入した高温高圧のガス冷媒は凝縮器 3 においてファン 3 a から送風される室外空気と熱交換して凝縮し、高圧液冷媒または二相冷媒となって受液器 4 に貯留される。受液器 4 から流出した冷媒は、過冷却熱交換器 5 の高圧側流路に流入し、過冷却熱交換器 5 の低圧側流路を通過する冷媒と熱交換することで、過冷却された高圧の液冷媒となる。そして、過冷却熱交換器 5 から流出した高圧の液冷媒は、ドライヤ 6 へ流入し、異物が除去される。ドライヤ 6 から流出した液冷媒は、室内ユニット 2 0 0 の減圧装置 7 で減圧されて低温低圧の二相冷媒となり、蒸発器 8 に流入する。そして、蒸発器 8 に流入した冷媒はファン 8 a から送風される室内空気と熱交換して蒸発し、低温低圧のガス冷媒となってアキュムレータ 9 を介して圧縮機 1 に戻る。

40

【 0 0 3 7 】

また、過冷却熱交換器 5 の高圧側から流出した冷媒の一部は、減圧装置 5 a で減圧され

50

て過冷却熱交換器 5 の低圧側流路に流入し、過冷却熱交換器 5 の高圧側流路を流れる冷媒と熱交換後、圧縮機 1 にインジェクションされる。

【 0 0 3 8 】

なお、冷媒回路 A の構成は、図 1 に示した構成に限るものではない。例えば、冷媒流路を切り換える四方弁等を設け、冷却運転と加熱運転とを切り換え可能な構成としても良い。また、冷媒回路 A は、加熱専用の構成としてもよい。冷媒回路 A を加熱専用とする場合、室外ユニット 1 0 0 に設置された室外熱交換器が蒸発器として機能し、室内ユニット 2 0 0 に設置された室内熱交換器が凝縮器として機能する。また、冷媒回路 A は、油分離器 2、受液器 4 およびアキュムレータ 9 のうちの少なくとも 1 つを設けない構成としても良い。要するに、冷媒回路 A は、少なくとも圧縮機 1、凝縮器 3、減圧装置 5 a および蒸発器 8 を備えた構成であればよい。

10

【 0 0 3 9 】

次に、冷凍システム 5 0 の動作について説明する。

【 0 0 4 0 】

図 5 は、実施の形態 1 に係る冷凍システムの動作を示すフローチャートである。

冷凍システム 5 0 において冷媒漏れ検知動作の開始が指示されると、冷媒漏れ検知装置 3 1 は上述の冷媒漏れ検知動作を開始する（ステップ S 1）。冷媒漏れ検知装置 3 1 にて冷媒漏れが検知されると（ステップ S 2）、制御装置 3 0 は、表示装置（図示せず）または音声出力装置（図示せず）等から冷媒漏れ警報を発報（ステップ S 3）させる。

【 0 0 4 1 】

制御装置 3 0 は、冷媒漏れ検知装置 3 1 で冷媒漏れが検知された場合、冷媒回路 A 内の冷媒を受液器 4 に回収するポンプダウン運転を開始する（ステップ S 4）。ポンプダウン運転は、冷媒回路 A からの冷媒漏れ量を抑制するために行われる。また、洗浄制御装置 3 2 は、冷媒漏れが検知された場合、空気洗浄装置 4 0 0 の運転を開始させる（ステップ S 5）。ここでは、冷媒回路 A のどの箇所から冷媒漏れが生じているのかが不明なため、洗浄制御装置 3 2 は、室内空間 7 0 および室外空間 6 0 の両方の空気洗浄装置 4 0 0 の運転を開始させる。

20

【 0 0 4 2 】

空気洗浄装置 4 0 0 は、ファンモータ 4 0 2 の回転数を運転上の最大回転数である定格回転数にセットして、ファン 4 0 3 を全速で運転させる。ファン 4 0 3 が全速で運転することで、空気洗浄装置 4 0 0 内に取り込まれる、可燃性冷媒を含む空気の流量が多くなり、可燃性冷媒を迅速に除去できるとともに、空気洗浄装置 4 0 0 の周囲の空気を攪拌することもできる。このようにファンモータ 4 0 2 の回転数は、可燃性冷媒を迅速に除去する観点から定格回転数とすることが望ましいが、定格回転数に限定するものではない。空気洗浄装置 4 0 0 を複数台設置する場合、冷媒漏れが検知された時、全空気洗浄装置 4 0 0 のファンモータ 4 0 2 の回転数が運転上の最大回転数に設定されてもよい。空気洗浄装置 4 0 0 は、予め設定された設定時間運転後、運転を停止する（ステップ S 6）。空気洗浄装置 4 0 0 は、吸着した冷媒を閉じ込めるため、運転停止（ステップ S 6）後、フィルタ 4 0 1 を交換するまで再起動できない構成とする。

30

【 0 0 4 3 】

ステップ S 4 にてポンプダウン運転を開始後、冷媒回路 A 内の冷媒の回収が完了すると、制御装置 3 0 はポンプダウン運転を終了する（ステップ S 7）。ポンプダウン運転停止後、点検者は冷媒漏れ箇所を修理し（ステップ S 8）、冷凍装置 3 0 0 を再起動する（ステップ S 9）。

40

【 0 0 4 4 】

上記では、ステップ S 4 およびステップ S 5 の運転が同時に開始する例を説明したが、これに限られず、予め設定した時間間隔で順番に運転開始してもよい。また、ステップ S 4 において、制御装置 3 0 は、冷媒漏れ検知装置 3 1 にて冷媒漏れが検知されてから予め設定した時間経過後にポンプダウン運転を開始してもよい。

【 0 0 4 5 】

50

また、ステップ S 5 において、空気洗浄装置 4 0 0 の運転は、予め設定された設定時間、運転することに限られず、室内空間 7 0 の冷媒濃度に応じて運転時間を変更するなどとしてもよい。また、空気洗浄装置 4 0 0 の運転は、冷凍装置 3 0 0 のポンプダウン運転を停止して以降も、必要に応じて予め設定した時間の間、空気洗浄装置 4 0 0 の運転を継続してもよい。また、可燃性冷媒の濃度を計測するセンサを設置し、計測濃度が特定の安全レベル濃度以下になると、空気洗浄装置 4 0 0 の運転を停止する制御としてもよい。

【 0 0 4 6 】

また、ステップ S 4 のポンプダウン運転は、冷媒漏れが発生した場合の冷媒回路 A からの冷媒漏れ量を抑制する観点から有効であるが、省略可能である。冷凍システム 5 0 は、少なくとも冷媒漏れが検知された場合に空気洗浄装置 4 0 0 を運転させる構成であればよい。

10

【 0 0 4 7 】

このように、冷凍システム 5 0 では、冷媒漏れが検知された場合、空気洗浄装置 4 0 0 の運転を開始し、取り込んだ空気から可燃性冷媒を除去する。このため、冷凍システム 5 0 は、換気装置が無くても、冷媒漏れが発生した空間内の可燃性冷媒の冷媒量を低減でき、安全性を高めることができる。なお、上記では、冷媒漏れが検知された場合に室外空間 6 0 および室内空間 7 0 の両方の空気洗浄装置 4 0 0 の運転を開始するようにしたが、以下のようにしてもよい。冷媒漏れ検知装置 3 1 を例えばガスセンサ等として室内ユニット 2 0 0 および室外ユニット 1 0 0 の両方に配置した場合には、冷媒漏れが生じた箇所が室内ユニット 2 0 0 および室外ユニット 1 0 0 のどちらであるのかを特定できる。この場合、冷凍システム 5 0 は、冷媒漏れが生じた空間に設置された空気洗浄装置 4 0 0 のみ、運転を開始するようにしてもよい。

20

【 0 0 4 8 】

また、冷凍システム 5 0 は、冷媒漏れが検知されると、ポンプダウン運転を開始するので、冷凍システム 5 0 は、冷媒回路 A 内の冷媒を受液器 4 に早期に回収することで、冷媒回路 A からの冷媒漏れ量を抑制できる。

【 0 0 4 9 】

ところで、従来、冷媒漏れの検知方法として、冷媒配管に設けたガラス窓を通して冷媒中の気泡であるフラッシュガスを目視で確認し、フラッシュガスが発生していれば、冷媒漏れを要因とした冷媒が不足していると判断する方法もある。このようにフラッシュガスが発生した状態では、サブクール効率はゼロに近く、不冷状態となっている。試験で比較した結果、本実施の形態 1 のサブクール効率を用いた冷媒漏れ検知動作で冷媒漏れを検知してからフラッシュガス発生するまでの時間は、冷媒量または漏れ量などによって異なるが、1 ~ 6 時間程度かかる。つまり、フラッシュガスの目視による冷媒漏れの確認方法では、上記の冷媒漏れ検知動作に比べてかなりの検知遅れが生じる。

30

【 0 0 5 0 】

これに対し、本実施の形態 1 の冷凍システム 5 0 は、サブクール効率を用いた冷媒漏れ検知を行うことで、フラッシュガスが発生する前段階で冷媒漏れを発見できる。このため、冷凍システム 5 0 は、大気中に放出される冷媒量を減少させることができ製品信頼性が向上し、コスト損失を削減ができる。

40

【 0 0 5 1 】

なお、冷凍システム 5 0 は、図 1 または図 2 に示した構成に限定されるものではなく、本開示の要旨を逸脱しない範囲で例えば以下のように変形して実施することが可能である。

【 0 0 5 2 】

本実施の形態 1 では、冷凍装置 3 0 0 が冷却専用の冷凍装置であるとしたが、室内を空調する空調機であってもよい。また、冷凍装置 3 0 0 は、以上に説明した空冷式冷凍装置に限るものではなく、水冷式冷凍装置としてもよい。

【 0 0 5 3 】

また、本実施の形態 1 では、1 つの室外ユニット 1 0 0 に対して 1 つの室内ユニット 2

50

00が接続された構成を説明したが、これに限らず、任意の数の室内ユニット200が接続された構成としても良い。

【0054】

また、本実施の形態1では、1つの制御装置30に対して1つの冷凍装置300を接続する構成を説明したが、これに限らず、任意の数の冷凍装置300を接続するようにしてもよい。

【0055】

また、冷凍装置300は、現地据付時に、室外ユニット100と現地手配の室内ユニット200とが冷媒配管10で接合されて冷媒回路Aを構成してもよい。

【0056】

また、冷凍装置300は、次の図6に示すリモート式コンデンシングユニットとするとも可能である。

【0057】

図6は、実施の形態1に係る冷凍装置がリモート式コンデンシングユニットである場合の冷媒回路図である。

リモート式コンデンシングユニットは、室内空間70に配置される圧縮ユニット500を備える。圧縮ユニット500は、図1において室外ユニット100に備えられていた構成のうち、凝縮器3および第3温度センサTH3以外の構成が備えられたものである。そして、凝縮器3および第3温度センサTH3が室外ユニット100Aに設置された構成を有する。

【0058】

また、冷凍装置300は、クーリングユニットのように1つの筐体内に、冷媒回路Aを構成する各機器およびその他付属機器を有し、それらが冷媒配管10で接続されてなる単一ユニットであってもよい。

【0059】

また、冷凍システム50は、次の図7に示すように空調機を備えていてもよい。

【0060】

図7は、実施の形態1に係る冷凍システムの他の構成例を示す図である。

冷凍システム50は、冷凍装置300および空気洗浄装置400の他に、室内の空調を行う空調機800を備えている。空調機800は、室外機600と室内機700とを備えている。室外機600と室内機700とは、冷媒回路Aと同様の冷媒回路(図示せず)を備えており、冷媒回路に冷媒が循環することにより室内の空調を行うものである。空調機800は、外部から取り込んだ空気を冷媒回路の熱交換器に通過させて空気の温度を調節し、温度を調節した空気を外部に吹き出すものである。空調機800は制御装置30に接続され、制御装置30によって制御される。室外機600および室内機700は、それぞれの内部に備えた熱交換器に送風するファンを備えている。

【0061】

冷凍システム50が空調機800を備える場合には、空調機800に空気洗浄装置400を組み込んだ構成としてもよい。空調機800に空気洗浄装置400を組み込んだ構成とする場合には、空調機800の室外機600および室内機700の一方または両方にフィルタ401を備えた構成とすればよい。そして、空気洗浄装置400のファン403およびファンモータ402については、室外機600および室内機700に備えられているものを代用すればよい。空調機800に空気洗浄装置400を組み込んだ構成とする場合には、フィルタ401を定期的に交換するとよい。冷凍システム50は、空調機800に空気洗浄装置400を組み込んだ構成とし、さらに空気洗浄装置400を別途備えてもよい。

【0062】

また、本実施の形態1では冷凍システム50に備えられる冷凍装置300が冷却装置であるとしたが、空調機であってもよい。冷凍装置300が空調機である場合には、上述したように空調機に空気洗浄装置400を組み込んだ構成としてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 3 】

また、本実施の形態 1 では冷媒漏れが検知された場合に空気洗浄装置 4 0 0 の運転を開始するとしたが、冷媒漏れの検知の有無にかかわらず、常に空気洗浄装置 4 0 0 の運転を行うようにしてもよい。

【 0 0 6 4 】

また、室内ユニット 2 0 0 がショーケースである場合、ショーケースのファンは常に運転されているので、漏れ検知後にそのファンの風量を上げたり（全速）、ファンの流れを変えて吸着材に吹き付けてもよい。

【 0 0 6 5 】

また、空気洗浄装置 4 0 0 付近に別途のサーキュレータを設け、冷媒漏れ検知後は吸着材の方向に風を送るように運転してもよい。サーキュレータは冷媒漏れ検知前から運転していてもよいし、検知後に空気洗浄装置 4 0 0 の運転と連動して運転開始するようにしてもよい。

10

【 0 0 6 6 】

以上説明したように、本実施の形態 1 の冷凍システム 5 0 は、圧縮機 1 と、凝縮器 3 と、減圧装置 7 と、蒸発器 8 とを備え、これらが冷媒配管 1 0 で接続されて可燃性冷媒が循環する冷媒回路 A を有する冷凍装置 3 0 0 を備えている。冷凍装置 3 0 0 はさらに、冷凍装置 3 0 0 の冷媒回路 A からの冷媒漏れを検知する冷媒漏れ検知装置 3 1 と、冷媒漏れ検知装置 3 1 で冷媒漏れが検知された場合に運転開始し、取り込んだ空気から可燃性冷媒を除去する空気洗浄装置 4 0 0 とを備えている。

20

【 0 0 6 7 】

このように冷凍システム 5 0 は、冷媒漏れが検知された場合に空気洗浄装置 4 0 0 の運転を開始し、取り込んだ空気から可燃性冷媒を除去するので、換気装置が無くても、冷媒漏れが発生した空間内の可燃性冷媒の冷媒量を低減できる。その結果、冷凍システム 5 0 は、安全性の高いシステムを構成できる。また、空気洗浄装置 4 0 0 は、冷媒漏洩が検知された場合に運転開始されるため、常時運転している場合よりも可燃性冷媒の吸着または分解能力の低下を抑制でき、長期に渡って能力を維持できる。

【 0 0 6 8 】

また、空気洗浄装置 4 0 0 は、可燃性冷媒を吸着する吸着剤を有するフィルタ 4 0 1 と、化学的に可燃性冷媒と反応し、可燃性冷媒を分解することで不燃物とする分解触媒を有するフィルタ 4 0 1 との一方または両方を備えている。

30

【 0 0 6 9 】

冷凍システム 5 0 は、空気洗浄装置 4 0 0 がこのようなフィルタ 4 0 1 を備えることにより、取り込んだ空気から可燃性冷媒を除去できる。

【 0 0 7 0 】

冷凍システム 5 0 に備えられる冷凍装置 3 0 0 は、外部から取り込んだ空気を凝縮器 3 または蒸発器 8 に通過させて空気の温度を調節し、温度を調節した空気を外部に吹き出す空調機 8 0 0 であり、空調機 8 0 0 に空気洗浄装置 4 0 0 が備えられている。

【 0 0 7 1 】

このように冷凍装置 3 0 0 が空調機 8 0 0 である場合、空調機 8 0 0 に空気洗浄装置 4 0 0 を組み込んだ構成にできる。

40

【 0 0 7 2 】

空気洗浄装置 4 0 0 は、外部から空気を取り込むファン 4 0 3 を備え、ファン 4 0 3 は、冷媒漏れが検知された場合に全速で運転する。

【 0 0 7 3 】

これにより、冷凍システム 5 0 は、冷媒漏れが発生した場合に可燃性冷媒を迅速に低減できる。

【 0 0 7 4 】

空気洗浄装置 4 0 0 は、冷凍装置 3 0 0 の配置位置以下の高さに配置されている。

【 0 0 7 5 】

50

これにより、冷凍システム 50 は、空気より重たい可燃性冷媒を迅速に低減できる。

【0076】

また、冷凍システム 50 は、冷媒漏れが検知された場合に可燃性冷媒を受液器 4 に回収するポンプダウン運転を行う。

【0077】

これにより、冷凍システム 50 は、冷媒漏れが発生した場合の冷媒回路 A からの冷媒漏れ量を抑制できる。

【0078】

実施の形態 2 .

図 8 は、実施の形態 2 に係る冷凍システムの概略構成図である。以下、実施の形態 2 が実施の形態 1 と異なる構成を中心に説明するものとし、本実施の形態 2 で説明されていない構成は実施の形態 1 と同様である。

10

【0079】

実施の形態 2 の冷凍システム 50 は、実施の形態 1 の冷凍システム 50 の冷媒回路 A に、可燃性冷媒とともに漏洩検知剤が循環する構成である。冷凍システム 50 は、漏洩検知剤投入装置 20 を備えている。また、実施の形態 2 の冷凍システム 50 の制御装置 30 は、漏洩検知剤投入装置 20 を制御する投入制御装置 33 を備えている。

【0080】

漏洩検知剤投入装置 20 は、冷媒回路 A の冷媒配管 10 に接続され、漏洩検知剤を冷媒配管 10 に投入する装置である。漏洩検知剤は、ここでは蛍光剤であり、紫外線ランプから照射される紫外線によって発光する。点検者は、冷媒漏れが疑わしい箇所に紫外線ランプの紫外線を照射することで、冷媒漏れ箇所を容易に特定することができる。漏洩検知剤は、他に例えば、着色剤、臭いを出すもの、または空気中で泡を出すものでもよい。漏洩検知剤投入装置 20 は油分離器 2 で漏洩検知剤 23 が分離されないように、油分離器 2 の下流側に配置されている。図 8 には、漏洩検知剤投入装置 20 が油分離器 2 と凝縮器 3 との間の冷媒配管 10 に接続された例を示したが、蒸発器 8 と圧縮機 1 との間の冷媒配管 10 に接続されてもよい。漏洩検知剤投入装置 20 は、油分離器 2 の下流側の冷媒配管 10 に接続されていけばよい。

20

【0081】

漏洩検知剤投入装置 20 の設置台数は、図 8 に示したように 1 台でもよいし、複数台でもよい。複数台設置する場合、漏洩検知剤投入装置 20 は、室外ユニット 100 と室内ユニット 200 とに分けて配置される。つまり、漏洩検知剤投入装置 20 は、室外ユニット 100 と室内ユニット 200 との両方に配置される。これにより、冷凍システム 50 は、冷媒漏れの生じた箇所をより早く特定できるシステムとなる。

30

【0082】

漏洩検知剤投入装置 20 の構成は特に限定するものではなく、従来公知の例えば特許第 6742519 号公報に開示された構成を採用できる。以下、この公知技術を採用した漏洩検知剤投入装置 20 について簡単に説明する。

【0083】

漏洩検知剤投入装置 20 は、漏洩検知剤 23 が貯留される容器 20a と、容器 20a と冷媒回路 A の冷媒配管 10 とを接続する 2 本の接続配管 21、22 と、2 本の接続配管 21、22 のそれぞれに設けられた 2 つの制御弁（図示せず）とを備えている。一方の接続配管 21 と冷媒配管 10 との接続口である流入口 21a と、他方の接続配管 22 と冷媒配管 10 との接続口である流出口 22a との間には圧力差が付けられている。この圧力差によって、冷媒配管 10 内の冷媒が漏洩検知剤投入装置の容器 20a 内に流入するようになっている。制御弁は、冷媒漏れの無い正常時は閉じており、漏洩検知剤 23 が冷媒回路 A 内に投入されることはない。制御弁が開放されると、冷媒配管 10 を流れる冷媒が、圧力差により容器 20a 内に流入する。そして、漏洩検知剤 23 が混入した冷媒が容器 20a から流出し、冷媒配管 10 内に流入する。なお、冷媒には、圧縮機 1 内における摺動部の潤滑性を維持するため、油が混合しており、油が混合した冷媒に漏洩検知剤 23 が混入す

40

50

ることになる。

【0084】

投入制御装置33は、冷媒漏れの無い正常時は、漏洩検知剤投入装置20から漏洩検知剤23を冷媒回路Aに投入させない。投入制御装置33は、冷媒漏れが検知された場合、漏洩検知剤投入装置20から冷媒回路A内に漏洩検知剤23を投入させる。

【0085】

図9は、実施の形態2に係る冷凍システムの動作を示すフローチャートである。以下、図9のフローチャートが、実施の形態1の図5のフローチャートと異なる点を中心に説明する。

制御装置30は、ステップS3で冷媒漏れ警報を発報させた後、ステップS4のポンプダウン運転開始と、ステップS5の空気洗浄装置運転開始とに加えて、漏洩検知剤投入装置20の運転を開始させる(ステップS10)。具体的には、制御装置30は、漏洩検知剤投入装置20を駆動する旨の信号を投入制御装置33に出力し、投入制御装置33から漏洩検知剤投入装置20の制御弁にON信号が出力される。これにより、漏洩検知剤投入装置20の制御弁が開放され、漏洩検知剤投入装置20から冷媒回路A内に漏洩検知剤23が投入される。

10

【0086】

冷媒回路Aはポンプダウン運転を行っており、冷媒回路Aにおいて冷媒が循環している状態であるため、漏洩検知剤投入装置20から冷媒回路A内に投入された漏洩検知剤23も循環し、冷媒漏れがある箇所から漏洩検知剤23が漏れ出る。点検者は、上述したように紫外線ランプによって冷媒漏れ箇所を特定する(ステップS11)。点検者は、冷媒漏れ箇所の特定後、ポンプダウン運転を停止させ(ステップS7a)、漏れ箇所を修理する(ステップS8)。漏れ箇所が修理された後、点検者は冷凍装置300を再起動する(ステップS9)。

20

【0087】

上記では、ステップS4、ステップS5およびステップS10の運転制御が同時に開始される例を説明したが、これに限られず、予め設定した時間間隔で順番に運転開始してもよい。

【0088】

また、ステップS4において、制御装置30は、漏洩検知剤23の冷媒回路Aへの投入が終了してからポンプダウン運転を開始してもよい。

30

【0089】

また、ステップS10において、投入制御装置33は、例えば数分間、連続して漏洩検知剤23が冷媒回路Aに投入されるように漏洩検知剤投入装置20を制御してもよい。ステップS10において、投入制御装置33は、予め設定した時間間隔で間欠的に漏洩検知剤23が冷媒回路Aに投入されるように漏洩検知剤投入装置20を制御してもよい。

【0090】

上記では、漏洩検知剤投入装置20が冷媒回路Aに漏洩検知剤23を投入する構成を説明したが、実施の形態2の冷凍システム50は、冷媒回路Aに漏洩検知剤23が循環する構成であればよく、漏洩検知剤23を冷媒回路Aに投入する方法は問わない。例えば圧縮機1の出荷時に、圧縮機1内に冷媒および潤滑油とともに漏洩検知剤23を貯留させておき、圧縮機1が運転することで漏洩検知剤23が冷媒回路A内を循環する構成としてもよい。なお、冷媒回路A内を漏洩検知剤23が循環し続けることによる漏洩検知剤23の劣化を考慮すると、冷凍システム50が漏洩検知剤投入装置20を備え、冷媒漏れが検知された場合に漏洩検知剤23を冷媒回路Aに投入する構成が好ましい。

40

【0091】

実施の形態2の冷凍システム50は、実施の形態1と同様の効果が得られるとともに、冷媒回路Aに漏洩検知剤23が循環することにより以下の効果が得られる。冷凍システム50は、冷媒回路Aから冷媒漏れが発生した場合には、その冷媒漏れ箇所から漏洩検知剤23が漏れ出ることによって、冷媒漏れ箇所を特定できる。このため、冷凍システム50は、よ

50

り安全性を高めることができる。

【0092】

また、冷凍システム50は漏洩検知剤投入装置20を備えており、冷媒漏れが検知された場合に漏洩検知剤23が冷媒回路A内に投入されるので、漏洩検知剤23が常時、冷媒回路A内を循環し続ける構成に比べて、漏洩検知剤23の機能低下を抑制できる。その結果、冷凍システム50は、冷媒漏れ箇所の発見を長期に渡って安定的に行うことができる。また、漏洩検知剤23の機能が低下すると、冷媒漏れ箇所の特定までに時間を要する可能性があるが、本実施の形態2では漏洩検知剤23の機能低下を抑制できることで、冷媒漏れ箇所の早期の発見が可能となる。

【0093】

また、冷凍システム50において漏洩検知剤投入装置20が室外ユニット100と室内ユニット200とのそれぞれに設置されている場合には、冷媒漏れ箇所をより早く発見することができる。

【符号の説明】

【0094】

1 圧縮機、2 油分離器、3 凝縮器、3a ファン、4 受液器、5 過冷却熱交換器、5a 減圧装置、5b インジェクション配管、6 ドライヤ、7 減圧装置、8 蒸発器、8a ファン、9 アキュムレータ、10 冷媒配管、12 液延長配管、13 ガス延長配管、20 漏洩検知剤投入装置、20a 容器、21 接続配管、21a 流入口、22 接続配管、22a 流出口、23 漏洩検知剤、30 制御装置、31 検知装置、32 洗浄制御装置、33 投入制御装置、50 冷凍システム、60 室外空間、70 室内空間、100 室外ユニット、100A 室外ユニット、200 室内ユニット、300 冷凍装置、400 空気洗浄装置、401 フィルタ、402 ファンモータ、403 ファン、500 圧縮ユニット、600 室外機、700 室内機、800 空調機、A 冷媒回路、TH1 第1温度センサ、TH2 第2温度センサ、TH3 第3温度センサ、TH4 第4温度センサ。

10

20

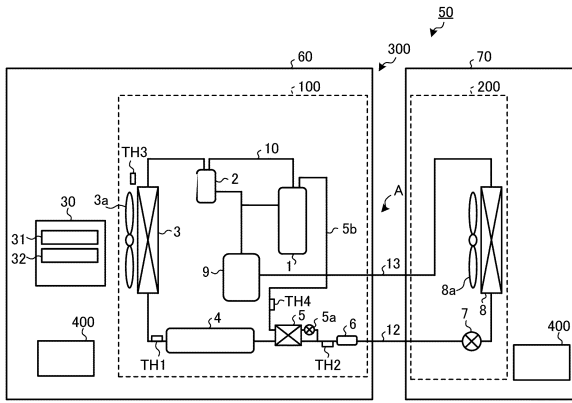
30

40

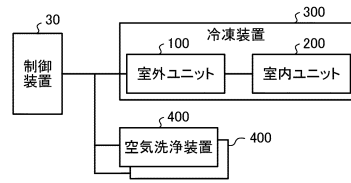
50

【図面】

【図 1】

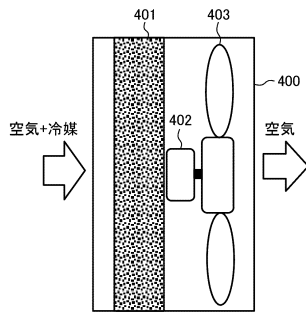


【図 2】

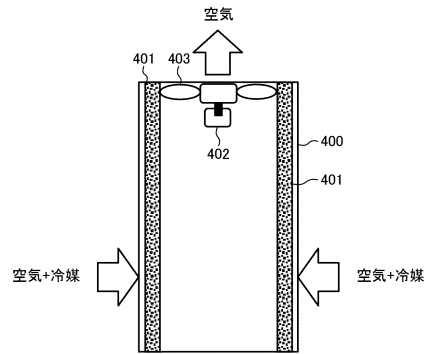


10

【図 3】



【図 4】



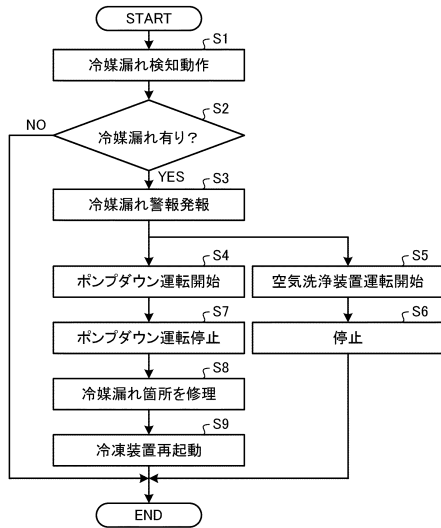
20

30

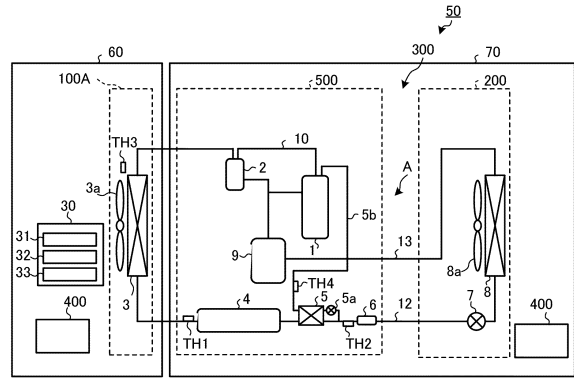
40

50

【 図 5 】

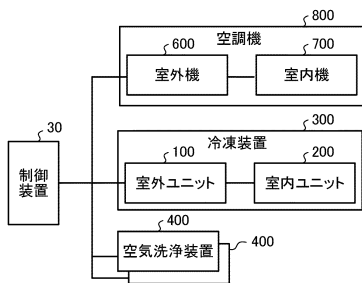


【 図 6 】

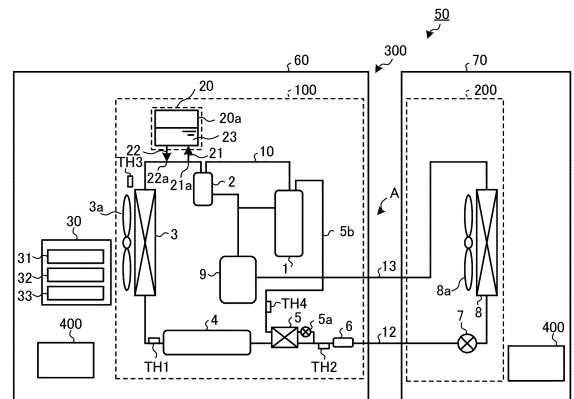


10

【 図 7 】



【 図 8 】



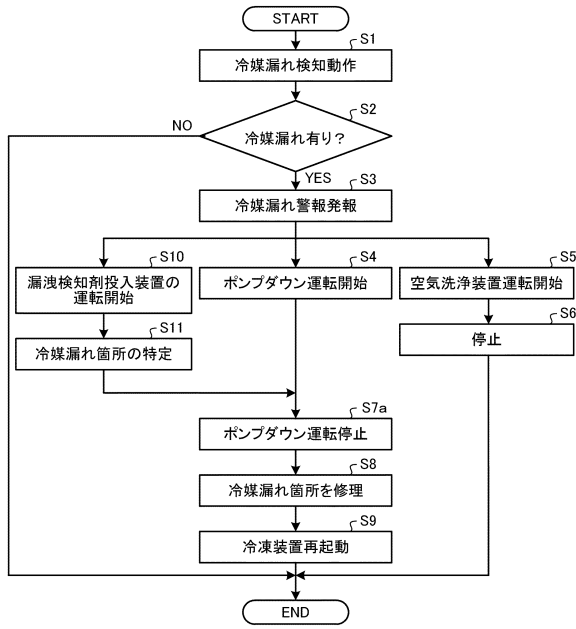
20

30

40

50

【 図 9 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 1 7 - 0 5 3 5 1 7 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 0 3 3 1 2 7 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 0 9 3 0 3 9 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 1 1 4 3 1 3 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 8 / 2 2 5 2 6 3 (W O , A 1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
F 2 5 B 4 9 / 0 2
F 2 4 F 1 1 / 0 0