

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7332954号
(P7332954)

(45)発行日 令和5年8月24日(2023.8.24)

(24)登録日 令和5年8月16日(2023.8.16)

(51)国際特許分類 F I
 F 2 4 F 11/36 (2018.01) F 2 4 F 11/36
 F 2 5 B 49/02 (2006.01) F 2 5 B 49/02 5 2 0 M
 F 2 4 F 11/526 (2018.01) F 2 4 F 11/526

請求項の数 9 (全21頁)

(21)出願番号	特願2022-7834(P2022-7834)	(73)特許権者	000002853 ダイキン工業株式会社 大阪府大阪市北区梅田一丁目13番1号 大阪梅田ツインタワーズ・サウス
(22)出願日	令和4年1月21日(2022.1.21)	(74)代理人	110001427 弁理士法人前田特許事務所
(65)公開番号	特開2023-106859(P2023-106859 A)	(72)発明者	北川 奈津子 大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号 梅田センタービル ダイキン工業株式 会社内
(43)公開日	令和5年8月2日(2023.8.2)	(72)発明者	豊田 竜一 大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号 梅田センタービル ダイキン工業株式 会社内
審査請求日	令和5年1月10日(2023.1.10)	審査官	関口 勇

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 冷凍装置、冷媒漏洩検知装置、および冷媒漏洩検知方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

冷媒が循環する冷媒回路(11)と、
 前記冷媒の漏洩を検知するための冷媒センサ(51)と、
 前記冷媒センサ(51)の通電と非通電とを交互に行う第1間欠運転を含む検知動作を実行する制御部(7)とを備え、
 前記制御部(7)は、前記検知動作中に、前記冷媒センサ(51)が第1濃度の冷媒を第1期間内に検知するように前記冷媒センサ(51)の通電および非通電の切り換えを制御し、
 前記第1間欠運転の通電期間は、前記冷媒センサ(51)が通電してから該冷媒センサ(51)が該冷媒を検知可能になった状態を含む期間T1であり、
 前記第1間欠運転の非通電期間は、前記第1期間から前記期間T1を引いた期間T2であり、
 前記第1期間は、繰り返し継続され、かつ、漏洩した冷媒の濃度が前記期間T2中に前記第1濃度に達しないように設定され、
 前記期間T1および前記期間T2は、予め設定された期間であることを特徴とする冷凍装置。

【請求項2】

前記制御部(7)は、前記検知動作において、前記第1間欠運転のみを実行することを特徴とする請求項1に記載の冷凍装置。

【請求項 3】

前記制御部（7）は、前記検知動作において、

前記冷媒センサ（51）が前記第1濃度よりも低い第2濃度の冷媒を検知するまでの間、前記第1間欠運転を実行させ、

前記冷媒センサ（51）が前記第2濃度を検知すると、該冷媒センサ（51）を常時通電させる通電運転を実行させる

ことを特徴とする請求項1または2に記載の冷凍装置。

【請求項 4】

前記制御部（7）は、前記検知動作において、

前記冷媒センサ（51）が、前記第1濃度よりも低い第2濃度の冷媒を検知するまでの間、前記冷媒センサ（51）の通電と非通電とを交互に行う第2間欠運転を実行させ、

前記冷媒センサ（51）が前記第2濃度を検知すると、前記第1間欠運転を実行させ、前記第2間欠運転における前記冷媒センサ（51）の非通電期間が、前記第1間欠運転における前記冷媒センサ（51）の非通電期間よりも長いことを特徴とする請求項1または2に記載の冷凍装置。

【請求項 5】

前記検知動作において前記冷媒センサ（51）が前記第1濃度を検知したことを人に知らせる報知部（60）を備えている

ことを特徴とする請求項1～4のいずれか1つに記載の冷凍装置。

【請求項 6】

空調対象空間（S）の空気を調和する室内ユニット（30）を備え、前記冷媒センサ（51）は、前記室内ユニット（30）に設けられることを特徴とする請求項1～5のいずれか1つに記載の冷凍装置。

【請求項 7】

前記制御部（7）は、前記室内ユニット（30）に設けられる請求項6に記載の冷凍装置。

【請求項 8】

冷媒の漏洩を検知するための冷媒センサ（51）と、

前記冷媒センサ（51）の通電と非通電とを交互に行う第1間欠運転を含む検知動作を実行する制御部（7）とを備え、

前記制御部（7）は、前記検知動作中に、前記冷媒センサ（51）が第1濃度の冷媒を第1期間内に検知するように前記冷媒センサ（51）の通電および非通電の切り換えを制御し、

前記第1間欠運転の通電期間は、前記冷媒センサ（51）が通電してから該冷媒センサ（51）が該冷媒を検知可能になった状態を含む期間T1であり、

前記第1間欠運転の非通電期間は、前記第1期間から前記期間T1を引いた期間T2であり、

前記第1期間は、繰り返し継続され、かつ、漏洩した冷媒の濃度が前記期間T2中に前記第1濃度に達しないように設定され、

前記期間T1および前記期間T2は、予め設定された期間である

ことを特徴とする冷媒漏洩検知装置。

【請求項 9】

冷媒の漏洩を検知するための冷媒センサ（51）と、

前記冷媒センサ（51）の通電と非通電とを交互に行う第1間欠運転を含む検知動作を実行する制御部（7）とを備え、

前記制御部（7）は、前記検知動作中に、前記冷媒センサ（51）が第1濃度の冷媒を第1期間内に検知するように前記冷媒センサ（51）の通電および非通電の切り換えを制御し、

前記第1間欠運転の通電期間は、前記冷媒センサ（51）が通電してから該冷媒センサ（51）が該冷媒を検知可能になった状態を含む期間T1であり、

10

20

30

40

50

前記第 1 間欠運転の非通電期間は、前記第 1 期間から前記期間 T 1 を引いた期間 T 2 であり、

前記第 1 期間は、繰り返し継続され、かつ、漏洩した冷媒の濃度が前記期間 T 2 中に前記第 1 濃度に達しないように設定され、

前記期間 T 1 および前記期間 T 2 は、予め設定された期間であることを特徴とする冷媒漏洩検知方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、冷凍装置、冷媒漏洩検知装置、および冷媒漏洩検知方法に関するものである。 10

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、冷媒を常時検知できるように第 1 冷媒センサおよび第 2 冷媒センサの通電と非通電とを交互を切り換える空気調和機が開示されている。空気調和機の電源が ON のとき、第 1 冷媒センサは通電され、第 2 冷媒センサは非通電となる。空気調和機の電源が OFF のとき、第 2 冷媒センサは通電され、第 1 冷媒センサは非通電となる。このように、各冷媒センサに非通電の期間を設けることによって、各冷媒センサの経時劣化を抑制している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2017-180927 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、特許文献 1 のような空気調和機は、複数の冷媒センサを必要とするため、コスト面において好ましくない。

【0005】

本開示の目的は、冷媒センサの寿命を延ばすことにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示の第 1 態様は、
冷媒が循環する冷媒回路 (11) と、
前記冷媒の漏洩を検知するための冷媒センサ (51) と、
前記冷媒センサ (51) の通電と非通電とを交互に行う第 1 間欠運転を含む検知動作を実行する制御部 (7) とを備え、

前記制御部 (7) は、前記検知動作中に、前記冷媒センサ (51) が第 1 濃度の冷媒を第 1 期間内に検知するように前記冷媒センサ (51) の通電および非通電の切り換えを制御する

ことを特徴とする冷凍装置である。 40

【0007】

第 1 の態様では、検知動作を実行することで、冷媒センサ (51) に常時通電させる場合よりも、該冷媒センサ (51) の性能劣化を抑制できる結果、冷媒センサ (51) の寿命を延ばすことができる。また、例えば、第 1 期間中に第 1 濃度を検知することでユーザの安全性を確保できるとしたときに、第 1 間欠運転を行ってもその目的を達成できる。

【0008】

第 2 の態様は、第 1 の態様において、

前記制御部 (7) は、前記検知動作において、前記第 1 間欠運転のみを実行する。

【0009】

第 2 の態様では、第 1 間欠運転を実行しながら第 1 期間内に第 1 濃度を検知できる。 50

【 0 0 1 0 】

第 3 の態様は、第 1 または第 2 の態様において、

前記制御部 (7) は、前記検知動作において、

前記冷媒センサ (5 1) が前記第 1 濃度よりも低い第 2 濃度の冷媒を検知するまでの間、前記第 1 間欠運転を実行させ、

前記冷媒センサ (5 1) が前記第 2 濃度を検知すると、該冷媒センサ (5 1) を常時通電させる通電運転を実行させる。

【 0 0 1 1 】

第 3 の態様では、第 2 濃度を検知すると冷媒センサ (5 1) は常時通電されるため、第 1 濃度の冷媒の検知が遅れることを抑制できる。

10

【 0 0 1 2 】

第 4 の態様は、第 1 または第 2 の態様において、

前記制御部 (7) は、前記検知動作において、

前記冷媒センサ (5 1) が、前記第 1 濃度よりも低い第 2 濃度の冷媒を検知するまでの間、前記冷媒センサ (5 1) の通電と非通電とを交互に行う第 2 間欠運転を実行させ、

前記冷媒センサ (5 1) が前記第 2 濃度を検知すると、前記第 1 間欠運転を実行させ、

前記第 2 間欠運転における前記冷媒センサ (5 1) の非通電期間が、前記第 1 間欠運転における前記冷媒センサ (5 1) の非通電期間よりも長い。

【 0 0 1 3 】

第 4 の態様では、第 2 間欠運転の非通電期間を、第 1 間欠運転の非通電期間よりも長くすることで、冷媒センサ (5 1) の性能劣化を遅らせることができる。加えて、第 2 濃度を検知することで非通電期間を第 1 間欠運転の非通電期間の長さに切り換えることで、第 1 濃度の冷媒の検知が遅れることを抑制できる。

20

【 0 0 1 4 】

第 5 の態様は、第 1 ~ 第 4 の態様のいずれか 1 つにおいて、

前記第 1 間欠運転の通電期間は、前記冷媒センサ (5 1) が通電してから該冷媒センサ (5 1) が該冷媒を検知可能になった状態を含む期間 T 1 であり、

前記第 1 間欠運転の非通電期間は、前記第 1 期間から前記期間 T 1 を引いた期間 T 2 である。

【 0 0 1 5 】

第 5 の態様では、第 1 期間内に非通電期間を設けることができる。第 1 期間内に非通電期間があっても、該第 1 期間内に第 1 濃度の冷媒を検知できる。

30

【 0 0 1 6 】

第 6 の態様は、第 1 ~ 第 5 の態様のいずれか 1 つにおいて、

前記検知動作において前記冷媒センサ (5 1) が前記第 1 濃度を検知したことを人に知らせる報知部 (6 0) を備えている。

【 0 0 1 7 】

第 6 の態様では、報知部 (6 0) から報知されることで、ユーザは冷媒の漏洩を把握できる。

【 0 0 1 8 】

第 7 の態様は、第 1 ~ 第 6 の態様のいずれか 1 つにおいて、

空調対象空間 (S) の空気を調和する室内ユニット (3 0) を備え、

前記冷媒センサ (5 1) は、前記室内ユニット (3 0) に設けられる。

40

【 0 0 1 9 】

第 7 の態様では、室内ユニット (3 0) 内の冷媒漏洩を検知できる。

【 0 0 2 0 】

第 8 の態様は、第 7 の態様において、

前記制御部 (7) は、前記室内ユニット (3 0) に設けられる。

【 0 0 2 1 】

第 8 の態様では、室内ユニット (3 0) の各種の機器を制御する制御装置が、本開示の制

50

御部と兼用できる。このことで、室内ユニット（30）の制御装置が、各種の機器を制御すると共に冷媒センサ（51）の通電および非通電の切り換えを制御できる。

【0022】

第9の態様は、

冷媒の漏洩を検知するための冷媒センサ（51）と、

前記冷媒センサ（51）の通電と非通電とを交互に行う第1間欠運転を含む検知動作を実行する制御部（7）とを備え、

前記制御部（7）は、前記検知動作中に、前記冷媒センサ（51）が第1濃度の冷媒を第1期間内に検知するように前記冷媒センサ（51）の通電および非通電の切り換えを制御する

10

ことを特徴とする冷媒漏洩検知装置である。

【0023】

第10の態様は、

冷媒の漏洩を検知するための冷媒センサ（51）と、

前記冷媒センサ（51）の通電と非通電とを交互に行う第1間欠運転を含む検知動作を実行する制御部（7）とを備え、

前記制御部（7）は、前記検知動作中に、前記冷媒センサ（51）が第1濃度の冷媒を第1期間内に検知するように前記冷媒センサ（51）の通電および非通電の切り換えを制御する

ことを特徴とする冷媒漏洩検知方法である。

20

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】図1は、実施形態の空気調和装置の配管系統図である。

【図2】図2は、空気調和装置の制御装置と各機器との関係を示すブロック図である。

【図3】図3は、空気調和装置の室内ユニットの構成を示す図である。

【図4】図4は、検知動作の第1間欠運転を説明する図である。

【図5】図5は、検知動作の制御を示すフローチャートである。

【図6】図6は、変形例1の検知動作を説明する図である。

【図7】図7は、検知動作の制御を示すフローチャートである。

【図8】図8は、変形例2の検知動作の第1間欠運転を説明する図である。

30

【図9】図9は、検知動作の制御を示すフローチャートである。

【図10】図10は、その他の実施形態における空気調和装置と冷媒漏洩検知装置との関係を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0025】

以下、本発明の実施形態について図面を参照しながら説明する。なお、以下の実施形態は、本質的に好ましい例示であって、本発明、その適用物、あるいはその用途の範囲を制限することを意図するものではない。また、以下に説明する各実施形態、変形例、その他の例等の各構成は、本発明を実施可能な範囲において、組み合わせたり、一部を置換したりできる。

40

【0026】

（1）空気調和装置の全体構成

図1～図3に示すように、空気調和装置（10）は、ビルなどの室内空間（S）の空気の温度を調節する。空気調和装置（10）は、本開示の冷凍装置（10）の一例である。室内空間（S）は、本開示の空調対象空間（S）の一例である。

【0027】

空気調和装置（10）は、室内空間（S）の冷房や暖房を行う。空気調和装置（10）は、複数の室内ユニット（30）を有するマルチ式である。空気調和装置（10）は、室外ユニット（20）、複数の室内ユニット（30）、連絡配管（12）、および制御装置（AC）を有する。複数の室内ユニット（30）と室外ユニット（20）とは、連絡配管（12）を介して

50

互いに接続される。この接続により、閉回路である冷媒回路(11)が構成される。

【0028】

(2-1)冷媒回路

冷媒回路(11)は、室外ユニット(20)に設けられる室外回路(20a)と、各室内ユニット(30)に設けられる室内回路(30a)とを含む。

【0029】

冷媒回路(11)には、微燃性の冷媒が充填される。本例の微燃性の冷媒は、R32(ジフルオロメタン)である。R32はGWP(Global Warming Potential,地球温暖化係数)が比較的低い、微燃性を有する。このため、冷媒が室内空間(S)に漏洩し、室内空間(S)の冷媒濃度が高くなると冷媒が燃焼してしまう可能性がある。冷媒の密度は空気の密度よりも大きい。したがって、冷媒が室内空間(S)に漏れると、冷媒は室内空間(S)の下部へ流れる。

10

【0030】

(2-2)連絡配管

連絡配管(12)は、液連絡配管(13)とガス連絡配管(14)とを含む。

【0031】

液連絡配管(13)は、第1主管(13a)と、第1主管(13a)から分岐する複数の第1分岐管(13b)とを含む。第1主管(13a)の一端は、液閉鎖弁である第1閉鎖弁(15)を介して室外回路(20a)に接続する。複数の第1分岐管(13b)のそれぞれの一端は、第1主管(13a)と接続する。複数の第1分岐管(13b)のそれぞれの他端は、対応する室内回路(30a)に接続する。

20

【0032】

ガス連絡配管(14)は、第2主管(14a)と、第2主管(14a)から分岐する複数の第2分岐管(14b)とを含む。第2主管(14a)の一端は、ガス閉鎖弁である第2閉鎖弁(16)を介して室外ユニット(20)に接続する。複数の第2分岐管(14b)のそれぞれの一端は、第2主管(14a)と接続する。複数の第2分岐管(14b)のそれぞれの他端は、対応する室内ユニット(30)に接続する。

【0033】

(2-3)室外ユニット

室外ユニット(20)は、室外に配置される。室外ユニット(20)は、例えばビルなどの屋上や地上に配置される。

30

【0034】

室外ユニット(20)は、圧縮機(21)、室外熱交換器(22)、室外ファン(23)、切換機構(24)、室外膨張弁(25)および第1制御装置(C1)を有する。

【0035】

圧縮機(21)は、吸入した冷媒を圧縮する。圧縮機(21)は、圧縮した冷媒を吐出する。圧縮機(21)は、スクロール式、揺動ピストン式、ローリングピストン式、スクリーパー式などの回転式圧縮機である。圧縮機(21)は、インバータ装置により運転周波数(回転数)が可変に構成される。

【0036】

室外熱交換器(22)は、フィンアンドチューブ式の空気熱交換器である。室外熱交換器(22)は、その内部を流れる冷媒と室外空気とを熱交換させる。

40

【0037】

室外ファン(23)は、室外において室外熱交換器(22)の近傍に配置される。本例の室外ファン(23)は、プロペラファンである。室外ファン(23)は、室外熱交換器(22)を通過する空気を搬送する。

【0038】

切換機構(24)は、冷房サイクルである第1冷凍サイクルと、暖房サイクルである第2冷凍サイクルとを切り換えるように、冷媒回路(11)の流路を変更する。切換機構(24)は、四方切換弁である。切換機構(24)は、第1ポート、第2ポート、第3ポート、お

50

よび第4ポートを有する。切換機構(24)の第1ポートは、圧縮機(21)の吐出部と繋がる。切換機構(24)の第2ポートは、圧縮機(21)の吸入部と繋がる。切換機構(24)の第3ポートは、第2閉鎖弁(16)を介してガス連絡配管(14)と繋がる。切換機構(24)の第4ポートは、室外熱交換器(22)のガス端と繋がる。

【0039】

切換機構(24)は、第1状態と第2状態とに切り換わる。第1状態(図1の実線で示す状態)の切換機構(24)は、第1ポートと第4ポートとを連通し且つ第2ポートと第3ポートとを連通する。第2状態(図1の破線で示す状態)の切換機構(24)は、第1ポートと第3ポートとを連通し、第2ポートと第4ポートとを連通する。

【0040】

室外膨張弁(25)は、冷媒を減圧する。室外膨張弁(25)は、室外回路(20a)において、第1閉鎖弁(15)と室外熱交換器(22)の間に配置される。室外膨張弁(25)は、開度が調節可能な電子膨張弁である。

【0041】

(2-4)室内ユニット

図3に示すように、本例の室内ユニット(30)は、天井埋込式である。室内ユニット(30)は、ケーシング(34)、室内ファン(33)、室内熱交換器(32)、ベルマウス(49)、ドレンパン(44)およびフラップ(38)を有する。室内ユニット(30)は、室内空間(S)を空調する。

【0042】

ケーシング(34)は、ケーシング本体(35)と、パネル(36)とを有する。ケーシング本体(35)は、下側に開放面が形成される矩形箱状に形成される。パネル(36)は、ケーシング本体(35)の開口面に着脱可能に設けられる。パネル(36)は、平面視において矩形枠状のパネル本体(37)と、パネル本体(37)の中央に設けられる吸込グリル(45)とを有する。パネル本体(37)の中央には、吸込口(46)が形成される。吸込グリル(45)は、吸込口(46)に取り付けられる。パネル本体(37)の4つの側縁部には、それぞれ吹出口(47)が1つずつ形成される。ケーシング(34)の内部では、吸込口(46)から吹出口(47)までの間の空気通路(48)が形成される。

【0043】

室内ファン(33)は、空気通路(48)における室内熱交換器(32)の上流側に配置される。室内ファン(33)は、遠心式である。室内ファン(33)は、室内熱交換器(32)を通過する空気を室内空間(S)へ供給する。室内ファン(33)は、その風量が複数段階に切り替え可能に構成される。

【0044】

室内熱交換器(32)は、空気通路(48)に配置される。室内熱交換器(32)は、室内ファン(33)の周囲に配置される。室内熱交換器(32)では、室内ファン(33)が搬送する空気と、冷媒とが熱交換する。

【0045】

ベルマウス(49)は、空気通路(48)に配置される。具体的には、ベルマウス(49)は、吸込口(46)の上方に配置される。ベルマウス(49)は吸込空気を整流する。

【0046】

ドレンパン(44)は、空気通路(48)に配置される。具体的には、ドレンパン(44)は、ベルマウス(49)上、かつ、室内熱交換器(32)の下方に配置される。ドレンパン(44)は、室内熱交換器(32)が蒸発器として機能した時に発生する水を回収する。ドレンパン(44)に貯留された水は、ドレン管(図示省略)を介して外部に排出される。

【0047】

フラップ(38)は、吹出口(47)から吹き出される空気である吹出空気の風向を調節する。フラップ(38)は、パネル本体(37)の側縁、あるいは吹出口(47)の長手方向に沿うように設けられる。

【0048】

10

20

30

40

50

室内ユニット(30)は、第2制御装置(C2)を有する。各室内ユニット(30)の第2制御装置(C2)と、第1制御装置(C1)とは、第1通信線(W1)を介して互いに接続される。第1通信線(W1)は、有線または無線である。

【0049】

(2-5) リモートコントローラ

空気調和装置(10)は、リモートコントローラ(40)を有する。リモートコントローラ(40)は、各室内ユニット(30)に1つずつ設けられる。リモートコントローラ(40)は、空気調和装置(10)を操作するための機器である。図2に示すように、リモートコントローラ(40)は、機能部としての第1操作部(41)および第1表示部(42)を有する。なお、ここでいう、あるいは以下で述べる「機能部」という用語は、ハードウェアのみによって実現される機能部、ソフトウェアのみによって実現される機能部、およびハードウェアとソフトウェアとが協調して実現される機能部を含む。

10

【0050】

第1操作部(41)は、人が空気調和装置(10)に対する各種の指示を入力するための機能部である。第1操作部(41)は、スイッチ、ボタン、またはタッチパネルを含む。

【0051】

第1表示部(42)は、空気調和装置(10)に対する設定内容や、空気調和装置(10)の状態を表示する機能部である。第1表示部(42)は、ディスプレイを含む。

【0052】

リモートコントローラ(40)は、第3制御装置(C3)を有する。第3制御装置(C3)と第2制御装置(C2)とは、第2通信線(W2)を介して互いに接続される。第2通信線(W2)は有線または無線である。

20

【0053】

(2-6) 冷媒センサ

本実施形態の空気調和装置(10)は、冷媒センサ(51)を備える。冷媒センサ(51)は、冷媒濃度を検知する。冷媒センサ(51)は、室内ユニット(30)に設けられる。本実施形態の冷媒センサ(51)は、空気通路(48)に配置される。冷媒センサ(51)は、空気通路(48)において漏洩した冷媒が比較的溜まりやすい箇所配置されてもよい。冷媒が比較的溜まりやすい箇所は、例えばドレンパン(44)近傍である。また、冷媒センサ(51)は、冷媒漏洩が発生し得る箇所の近傍に配置されてもよい。冷媒漏洩が発生し得る箇所は、例えば、第1分岐管(13b)および第2分岐管(14b)の冷媒配管と室内熱交換器(32)との接続部分や、該冷媒配管と室内膨張弁(31)との接続部分である。

30

【0054】

冷媒センサ(51)は、半導体式のセンサである。冷媒センサ(51)は、漏洩した冷媒の濃度が高くなるほど、強度(例えば電流値)の大きな検出信号を出力する。例えば、冷媒センサ(51)は、酸化スズと、アルミナなどのセラミックス基板と、ヒータとを有する。

【0055】

冷媒センサ(51)は、通電されることで冷媒ガスを検知できる状態となる。具体的に、冷媒センサ(51)のヒータが通電されると、セラミックス基板を介して酸化スズが加熱される。酸化スズが所定の温度にまで加熱されることで、冷媒センサ(51)は冷媒を検知できるようになる。

40

【0056】

冷媒センサ(51)が冷媒ガスに曝されていない状態では、加熱された酸化スズに空気中の酸素が結合しているため、冷媒センサ(51)には電流が流れない。一方、冷媒センサ(51)が冷媒ガスに曝されると、加熱された酸化スズと結合していた酸素と冷媒ガスとが反応することで、冷媒センサ(51)の抵抗値が低下する。周囲の冷媒ガスの濃度が高くなるほど、冷媒センサ(51)の抵抗値が低下していき、冷媒センサ(51)に流れる電流値も高くなる。このように、冷媒センサ(51)の周囲の冷媒濃度に応じて、電流値が変化する。冷媒センサ(51)は、この電流値に基づいて検知信号を第2制御装置(C2)に送信す

50

る。言い換えると、冷媒センサ(51)は、冷媒濃度に応じた検知信号を第2制御装置(C2)に送信する。

【0057】

本実施形態の冷媒センサ(51)は、第1濃度の冷媒を検知する。具体的に、冷媒センサ(51)は、第1濃度の応じた電流値を検知する。第1濃度は、室内にいるユーザの安全性が確保できる濃度であればよい。例えば、冷媒のLFL(Lower Flammable Limit)が25%以下である場合、第1濃度を15%LFLとしてもよい。

【0058】

冷媒センサ(51)は、室内ユニット(30)の第2制御装置(C2)と第3通信線(W3)によって互いに接続される。第3通信線(W3)は、有線または無線である。本実施形態の冷媒センサ(51)は、検知した冷媒濃度に対応する検知信号を第2制御装置(C2)に出力する。

10

【0059】

(2-7)報知装置

空気調和装置(10)は、報知装置(60)を備える。報知装置(60)は、室内ユニット(30)に設けられる。報知装置(60)は、冷媒の漏洩を人に知らせる装置である。具体的には、報知装置(60)は、後述する検知動作において、冷媒センサ(51)が第1濃度の冷媒を検知したことを、室内空間(S)にいるユーザに知らせる装置である。報知装置(60)は、本開示の報知部(60)の一例である。

【0060】

報知装置(60)は、警報器としての発光部(61)および音発生部(62)を有する。発光部(61)は、冷媒漏洩を光によって人に知らせる。発光部(61)は、例えばLEDである。音発生部(62)は、冷媒漏洩を音によって人に知らせる。音発生部(62)は、例えばスピーカである。

20

【0061】

報知装置(60)は、第4制御装置(C4)を有する。第4制御装置(C4)は、室内ユニット(30)の第2制御装置(C2)と第4通信線(W4)を介して互いに接続される。第4通信線(W4)は、有線または無線である。

【0062】

報知装置(60)は、第2制御装置(C2)から送信される報知信号を受信することで作動する。報知信号は、第2制御装置(C2)が冷媒センサ(51)から送信された検知信号を受信することで送信される。報知装置(60)が作動すると、発光部(61)が発光すると共に、音発生部(62)から警報音から警報音が発生する。

30

【0063】

(2-8)制御装置

制御装置(AC)は、空気調和装置(10)の動作を制御する。制御装置(AC)は、第1制御装置(C1)、第2制御装置(C2)、第3制御装置(C3)、第4制御装置(C4)、第1通信線(W1)、第2通信線(W2)、第3通信線(W3)および第4通信線(W4)を含む。第1制御装置(C1)、第2制御装置(C2)、第3制御装置(C3)および第4制御装置(C4)のそれぞれは、MCU(Micro Control Unit,マイクロコントローラユニット)、電気回路、電子回路を含む。MCUは、CPU(Central Processing Unit,中央演算処理装置)、メモリ、通信インターフェースを含む。メモリには、CPUが実行するための各種のプログラムが記憶されている。

40

【0064】

第1制御装置(C1)は、圧縮機(21)、切換機構(24)、室外膨張弁(25)および室外ファン(23)を制御する。

【0065】

第2制御装置(C2)は、本開示の制御部(7)の一例である。第2制御装置(C2)は、室内膨張弁(31)および室内ファン(33)を制御する。第2制御装置(C2)は、冷媒センサ(51)の検知信号を受信する。第2制御装置(C2)は、冷媒センサ(51)からの受

50

信した検知信号に基づいて冷媒濃度を求める。第2制御装置(C2)は、冷媒センサ(51)から第1濃度を示す検知信号を受信したと判断すると、第4制御装置(C4)に報知信号を送信する。第2制御装置(C2)は、冷媒センサ(51)の通電と非通電とを制御する(詳細は後述する)。

【0066】

第3制御装置(C3)は、第1操作部(41)の入力に基づく指示を第2制御装置(C2)に出力する。第3制御装置(C3)は、第1操作部(41)の入力に応じて第1表示部(42)に所定の情報を表示させる。

【0067】

第4制御装置(C4)は、報知装置(60)を制御する。具体的に、第2制御装置(C2)から出力された報知信号が第4制御装置(C4)に入力されると、第4制御装置(C4)は、発光部(61)および音発生部(62)を作動させる。

10

【0068】

(3) 運転動作

空気調和装置(10)の運転動作について、図1を参照しながら説明する。空気調和装置(10)は、冷房運転と暖房運転とを切り換えて行う。なお、図1では、冷房運転時の冷媒の流れを実線矢印で示し、暖房運転時の冷媒の流れを破線矢印で示している。

【0069】

(3-1) 冷房運転

冷房運転では、第1制御装置(C1)が圧縮機(21)および室外ファン(23)を運転させ、切換機構(24)を第1状態とし、室外膨張弁(25)を全開とする。第2制御装置(C2)が室内ファン(33)を運転させ、室内膨張弁(31)を所定開度に調節する。

20

【0070】

冷房運転時の冷媒回路(11)は、第1冷凍サイクルを行う。第1冷凍サイクルでは、室外熱交換器(22)が放熱器(厳密には、凝縮器)として機能し、室内熱交換器(32)が蒸発器として機能する。

【0071】

具体的には、圧縮機(21)で圧縮された冷媒は、室外熱交換器(22)を流れる。室外熱交換器(22)では、冷媒が室外空気へ放熱して凝縮する。室外熱交換器(22)で凝縮した冷媒は、液連絡配管(13)を流れ、各室内回路(30a)に分流する。各室内回路(30a)では、冷媒が室内膨張弁(31)で減圧された後、室内熱交換器(32)を流れる。室内熱交換器(32)では、冷媒が室内空気から吸熱して蒸発する。各室内熱交換器(32)で蒸発した冷媒は、ガス連絡配管(14)で合流した後、圧縮機(21)に吸入される。

30

【0072】

(3-2) 暖房運転

暖房運転では、第1制御装置(C1)が圧縮機(21)および室外ファン(23)を運転させ、切換機構(24)を第2状態とし、室外膨張弁(25)を所定開度に調節する。第2制御装置(C2)が室内ファン(33)を運転させ、室内膨張弁(31)を所定開度に調節する。

【0073】

暖房運転時の冷媒回路(11)は、第2冷凍サイクルを行う。第2冷凍サイクルでは、室内熱交換器(32)が放熱器(厳密には、凝縮器)として機能し、室外熱交換器(22)が蒸発器として機能する。

40

【0074】

具体的には、圧縮機(21)で圧縮された冷媒は、ガス連絡配管(14)を流れ、各室内回路(30a)に分流する。各室内回路(30a)では、冷媒が室内熱交換器(32)を流れる。室内熱交換器(32)では、冷媒が室内空気に放熱して凝縮する。各室内熱交換器(32)で凝縮した冷媒は、各室内膨張弁(31)で減圧されたのち、液連絡配管(13)で合流する。液連絡配管(13)の冷媒は、室外膨張弁(25)で減圧された後、室外熱交換器(22)を流れる。室外熱交換器(22)では、冷媒が室外空気から吸熱して蒸発する。室外熱

50

交換器（22）で蒸発した冷媒は、圧縮機（21）に吸入される。

【0075】

（4）冷媒センサの寿命による課題

半導体式の冷媒センサは、比較的精度が良く安価であるため、本実施形態のような空気調和装置への搭載に適している一方、通電された状態ではその性能が劣化していく。半導体式の冷媒センサの寿命は、空気調和装置の寿命よりも短いため、半導体式の冷媒センサが搭載される空気調和装置では、空気調和装置の寿命が尽きる前に冷媒センサ（51）の修理や交換が必要になる。

【0076】

このことに対して、冷媒センサの寿命を延ばすことを目的に、冷媒センサの経時劣化を抑える対策が講じられている。例えば、空気調和装置がONのときのみ冷媒センサに通電し、空気調和装置がOFFのときは該冷媒センサを非通電にする。このことで、空気調和装置がOFFのときは冷媒センサには通電されないため、冷媒センサの性能劣化を抑制できる。しかし、空気調和装置がOFFの状態でも冷媒は漏洩し得るため、ユーザの安全性を確保できるとはいえない。

10

【0077】

また、例えば上記特許文献1のように、2つの冷媒センサを空気調和装置に設け、一方の冷媒センサが通電状態のときに他方の冷媒センサを非通電状態となるように通電と非通電とを交互に切り換える。このように2つの冷媒センサを交互に繰り返し非通電にすることで、各冷媒センサの経時劣化を抑制できる共に2つの冷媒センサにより冷媒を常時検知できる。これにより常時冷媒を検知できる状態になるが、複数の冷媒センサを要するためコストがかかる上に、室内ユニットに複数の冷媒センサを設置するだけのスペースを確保する必要があるため、冷媒センサを設置できる箇所が限られる。

20

【0078】

そこで、冷媒漏洩によるユーザの安全性を確保し、複数の冷媒センサを空気調和装置に設けることのコストを抑えると共に、冷媒センサ（51）の寿命の延ばすように本実施形態の空気調和装置（10）を構成した。以下、本実施形態の冷媒センサ（51）による冷媒漏洩の検知方法について説明する。

【0079】

（5）冷媒漏洩検知方法

本実施形態の第2制御装置（C2）は、検知動作を行う。本実施形態の検知動作では、冷媒センサ（51）の通電と非通電とを交互に行う第1間欠運転が実行される。本実施形態の第2制御装置（C2）は、検知動作において、第1間欠運転のみを実行する。検知動作は、空気調和装置（10）がON状態およびOFF状態に関わらず継続して実行される。このことで、空気調和装置（10）がOFF状態でも冷媒漏洩を検知できる。

30

【0080】

図4に示すように、第2制御装置（C2）は、検知動作中に、冷媒センサ（51）が第1濃度の冷媒を第1期間内に検知するように冷媒センサの通電および非通電の切り換えを制御する。第1期間は、冷媒センサ（51）が通電される通電期間と、冷媒センサ（51）に通電されない非通電期間とを合わせた期間である。第1間欠運転は、1つの第1期間を1サイクルとして、このサイクルを繰り返す運転である。言い換えると、第1間欠運転では、通電期間と非通電期間とが交互に繰り返される。

40

【0081】

本実施形態の第1間欠運転の通電期間は、T1期間である。T1期間は、冷媒センサ（51）が通電してから第1濃度を検知して、報知装置（60）が発報するまでの時間である。具体的に、T1期間は、通電後ヒータの加熱により酸化スズが所定の温度になるまでのA期間と、冷媒を検知可能になってから報知装置（60）が発報するまでのB期間とからなる。

【0082】

本実施形態の第1間欠運転の非通電期間は、T2期間である。T2期間は、第1期間か

50

ら T 1 期間を引いた時間である。T 2 期間は、T 1 期間経過時から再び T 1 期間が開始されるまでの期間である。T 2 期間開始時に冷媒センサ (51) は通電から非通電に切り換えられる。

【 0 0 8 3 】

第 1 期間について説明する。第 1 期間は、ユーザの安全性を確保するために、冷媒センサ (51) が第 1 濃度の冷媒を検知して報知装置 (60) が発報できる期間であればよい。具体的には、第 1 期間における通電期間 (T 1 期間) 中に、冷媒センサ (51) が第 1 濃度の冷媒を検知して、報知装置 (60) が発報する。そのため、第 1 期間における通電期間 (T 1) 以外を非通電期間 (T 2) とすることができる。第 1 期間は、漏洩した冷媒の濃度が非通電期間 (T 2 期間) 中に第 1 濃度に達するような期間でなければよい。このような第 1 期間を設定することで、どのタイミングで冷媒漏洩が発生しても、通電期間中に冷媒センサ (51) は第 1 濃度の冷媒を検知できる。本実施形態の第 1 期間は、30 秒である。本実施形態の空気調和装置 (10) は、冷媒が漏洩したとき 30 秒以内に冷媒が第 1 濃度に達したことを発報できる。

10

【 0 0 8 4 】

A 期間は、ヒータへの通電時から冷媒センサ (51) が冷媒を検知可能になるまでの時間であればよく、例えば 10 秒間である。B 期間は、冷媒センサ (51) が検知可能になってから報知装置 (60) が発報するまでの時間であればよく、例えば 5 秒以上かつ 10 秒以下の時間である。第 1 期間を 30 秒としたとき、T 2 期間は、10 秒以上かつ 15 秒以下である。このように、第 1 期間内において冷媒センサ (51) の性能劣化を非通電期間分 (T 2 期間分) 抑えることができる。

20

【 0 0 8 5 】

(7) 制御フロー

図 5 を用いて、本実施形態の空気調和装置 (10) が行う検知動作の制御フローを説明する。

【 0 0 8 6 】

ステップ S 1 1 では、第 2 制御装置 (C 2) は、第 1 間欠運転を実行する。本実施形態において、第 1 間欠運転は、空気調和装置 (10) の電源 ON と同時に実行される。

【 0 0 8 7 】

ステップ S 1 2 では、第 2 制御装置 (C 2) は、冷媒センサ (51) から第 1 濃度を示す検知信号を受信したか判定する。第 1 濃度を示す検知信号を受信したと判定された場合 (ステップ S 1 2 の YES)、ステップ S 1 3 が実行される。第 1 濃度を示す検知信号を受信しなかったと判定された場合 (ステップ S 1 2 の NO)、再びステップ S 1 2 が実行される。

30

【 0 0 8 8 】

ステップ S 1 3 では、第 2 制御装置 (C 2) は、報知装置 (60) に報知信号を送信する。具体的に、第 2 制御装置 (C 2) は、第 4 制御装置 (C 4) に報知信号を出力する。

【 0 0 8 9 】

ステップ S 1 4 では、第 4 制御装置 (C 4) は報知装置 (60) を作動させる。報知装置 (60) が作動すると、発光部 (61) が発光し、音発生部 (62) から警報音が発生する。ユーザの操作により報知装置 (60) の動作が解除されるまで、報知装置 (60) は、発光部 (61) および音発生部 (62) を動作させ続けてもよい。冷媒センサ (51) が検知する冷媒濃度が第 1 濃度未満になることによって報知装置 (60) が報知信号を受信しなくなったとき、報知装置 (60) は発光部 (61) および音発生部 (62) の動作を停止させてもよい。

40

【 0 0 9 0 】

(8) 特徴

(8 - 1)

本実施形態の空気調和装置 (10) は、冷媒センサ (51) と、該冷媒センサ (51) の通電と非通電とを交互に行う第 1 間欠運転を含む検知動作を実行する第 2 制御装置 (C 2) (

50

制御部(7))とを備える。第2制御装置(C2)は、検知動作中に、冷媒センサ(51)が第1濃度の冷媒を第1期間内に検知するように前記冷媒センサ(51)の通電および非通電の切り換えを制御する。

【0091】

本実施形態によると、検知動作を実行することで、冷媒センサ(51)には非通電期間が設けられる。このことで、常時通電させる場合よりも、該冷媒センサ(51)の性能劣化を抑えることができる結果、冷媒センサ(51)の寿命を延ばすことができる。

【0092】

加えて、第1期間中に第1濃度の冷媒を検知することでユーザの安全性を確保できるとした場合、間欠運転を行ってもユーザの安全性を確保できる。

10

【0093】

加えて、本実施形態の空気調和装置(10)は、1つの冷媒センサ(51)のみを有する。このように、1つの冷媒センサ(51)でも、性能劣化を遅らせることができ、かつ、冷媒の漏洩に対するユーザの安全性も確保できるため、複数のセンサを設ける場合よりも空気調和装置(10)のコストを抑えることができる。

【0094】

(8-2)

本実施形態の空気調和装置(10)では、第2制御装置(C2)は、検知動作において第1間欠運転のみを実行する。このように、本実施形態の検知動作では、間欠運転のみが実行されているため、冷媒センサ(51)の非通電が連続して行われる結果、冷媒センサ(51)の性能劣化を抑制できる。

20

【0095】

(8-3)

本実施形態の空気調和装置(10)において、第1間欠運転の通電期間は、冷媒センサ(51)が通電してから該冷媒センサ(51)が該冷媒を検知可能になった状態を含む期間T1であり、第1間欠運転の非通電期間は、第1期間から期間T1を引いた期間T2である。

【0096】

本実施形態によると、第1期間内の通電期間(期間T1)以外の時間を非通電期間(期間T2)とすることで、冷媒センサ(51)の性能劣化を抑制できる。加えて、第1期間内に非通電期間を設けても、該第1期間内に第1濃度を検知できる。

30

【0097】

(8-4)

本実施形態の空気調和装置(10)は、検知動作において冷媒センサ(51)が第1濃度を検知したことを人に知らせる報知装置(60)(報知部)を備えている。

【0098】

本実施形態によると、報知装置(60)の発光部(61)の発光や、音発生部(62)からの警報音により、ユーザは冷媒が漏洩したことを認識できる。このことにより、ユーザの安全性を確保できる。

【0099】

(8-5)

本実施形態の空気調和装置(10)では、冷媒センサ(51)は、室内ユニット(30)に設けられる。このように、冷媒センサ(51)が室内ユニット(30)内で漏洩する冷媒を検知することで、ユーザは、冷媒が室内ユニット(30)から室内空間(S)へ漏洩することを把握できる。

40

【0100】

(8-6)

本実施形態の空気調和装置(10)では、第2制御装置(C2)は、室内ユニット(30)に設けられる。このことで、室内ユニット(30)の各種の機器を制御する第2制御装置(C2)が、各種の機器を制御すると共に冷媒センサ(51)の通電および非通電の切り換えを制御できる。

50

【 0 1 0 1 】

(9) 変形例

上記実施形態は、以下の変形例としてもよい。以下では、実施形態と異なる点について説明する。

【 0 1 0 2 】

(9 - 1) 変形例 1

変形例 1 の冷媒漏洩の検知方法が上記実施形態と異なる。具体的に、変形例 1 の検知動作は、第 1 間欠運転および通電運転を含む。通電運転は、冷媒センサ (5 1) が常時通電される動作である。図 6 に示すように、変形例 1 の冷媒センサ (5 1) は、第 1 濃度よりも低い第 2 濃度の冷媒を検知する。

10

【 0 1 0 3 】

具体的に、変形例 1 の冷媒センサ (5 1) は、冷媒濃度に対応する検知信号を第 2 制御装置 (C 2) に出力する。第 2 制御装置 (C 2) は、冷媒センサ (5 1) が第 2 濃度の冷媒を検知するまでの間 (図 6 の X 時までの間)、第 1 間欠運転を実行させる。第 2 制御装置 (C 2) は、第 2 濃度の冷媒が検知されると、冷媒センサ (5 1) を常時通電させる通電運転を実行させる。

【 0 1 0 4 】

第 2 濃度は、第 1 濃度より低い濃度であればよい。本例の第 2 濃度は、所定の濃度範囲にある濃度を意味する。例えば、第 1 濃度を 2 0 % としたときに、第 2 濃度は、1 0 % 以上かつ 1 5 % 以下の濃度範囲にある冷媒濃度である。言い換えると、「冷媒センサ (5 1) が第 2 濃度を検知したとき」とは、T 1 期間において冷媒センサ (5 1) が 1 0 % 以上かつ 1 5 % 以下にある冷媒濃度を検知したことを意味する。

20

【 0 1 0 5 】

本例の常時通電は、冷媒センサ (5 1) が通電されたままの状態をいう。常時通電の期間は、T 1 期間以上である。常時通電の期間内に、冷媒センサ (5 1) が第 1 濃度の冷媒を検知した場合 (図 6 の Y 時)、第 2 制御装置 (C 2) は、常時通電を終了して第 1 間欠運転を実行してもよい。また、T 1 期間内に冷媒センサ (5 1) が第 1 濃度の冷媒を検知した場合、常時通電は実行されなくてもよい。以下、本例の検知動作のフローの一例について、図 7 を参照しながら説明する。

【 0 1 0 6 】

ステップ S 2 1 では、第 2 制御装置 (C 2) は、第 1 間欠運転を実行する。第 2 制御装置 (C 2) は、冷媒センサ (5 1) の通電と非通電とを交互に繰り返す。

30

【 0 1 0 7 】

ステップ S 2 2 では、第 2 制御装置 (C 2) は、冷媒センサ (5 1) が第 2 濃度の冷媒を検知したか否かを判定する。具体的に、第 2 制御装置 (C 2) は、冷媒センサ (5 1) から第 2 濃度を示す検知信号を受信したか否かを判定する。第 2 濃度を示す検知信号を受信したと判定された場合 (ステップ S 2 2 の Y E S)、ステップ S 2 3 が実行される。第 2 濃度を示す検知信号を受信しないと判定された場合 (ステップ S 2 2 の N O)、再びステップ S 2 2 が実行される。

【 0 1 0 8 】

ステップ S 2 3 では、第 2 制御装置 (C 2) は、通電運転を実行する。具体的に、第 2 制御装置 (C 2) は、T 1 期間経過時に冷媒センサ (5 1) を通電から非通電に切り換えない。言い換えると、第 2 制御装置 (C 2) は、T 1 期間経過後も通電状態を維持する。このことで、冷媒センサ (5 1) は、T 1 期間経過後も冷媒を検知し続ける。

40

【 0 1 0 9 】

ステップ S 2 4 では、第 2 制御装置 (C 2) は、冷媒センサ (5 1) が第 1 濃度の冷媒を検知したか否かを判定する。具体的に、第 2 制御装置 (C 2) は、冷媒センサ (5 1) から第 1 濃度を示す検知信号を受信したか否かを判定する。第 1 濃度を示す検知信号を受信したと判定された場合 (ステップ S 2 4 の Y E S)、ステップ S 2 5 が実行される。第 1 濃度を示す検知信号を受信しないと判定された場合 (ステップ S 2 4 の N O)、ステップ S

50

27が実行される。

【0110】

ステップS25では、第2制御装置(C2)は、報知装置(60)に報知信号を送信する。具体的に、第2制御装置(C2)は、第4制御装置(C4)に報知信号を出力する。

【0111】

ステップS26では、第4制御装置(C4)は、報知装置(60)を作動させる。報知装置(60)が動作すると、発光部(61)が発光し、音発生部(62)から警報音が発生する。

【0112】

ステップS27では、第2制御装置(C2)は、所定の期間が経過したか否かを判定する。所定の期間が経過したと判定されると(ステップS27のYES)、ステップS28が
10
実行される。所定の期間が経過していないと判定されると(ステップS27のNO)、ステップS24が実行される。

【0113】

ステップS28では、第2制御装置(C2)は、通電運転を解除する。その後、ステップS21により第1間欠運転が開始される。

【0114】

このように、変形例1の検知動作では、第2濃度を検知すると冷媒センサ(51)は常時通電されるため、T1期間経過後も冷媒濃度を検知し続けることができる。このことにより、第1濃度の冷媒の検知が遅れることを確実に抑制できる。また、第2濃度検知後(ステップS22のYES)、所定期間の経過後に第1濃度を検知しない場合(ステップS27のYES)、常時通電状態を解除することで、冷媒センサ(51)の性能劣化を抑えることができる。
20

【0115】

(9-2)変形例2

変形例2の冷媒漏洩の検知方法は、上記実施形態および上記変形例1と異なる。具体的に、変形例2の検知動作は、第1間欠運転および第2間欠運転を含む。

【0116】

図8に示すように、第2間欠運転は、第1間欠運転と同様に、冷媒センサ(51)の通電と非通電とを交互に繰り返し行う。第2間欠運転の通電期間は、第1間欠運転の通電期間と同じ期間T1である。第2間欠運転の非通電期間である期間T3は、第1間欠運転の非通電期間の期間T2よりも長い。従って、第2間欠運転は、第1間欠運転よりも通電期間と非通電期間とを足した第1期間が長い。
30

【0117】

変形例2の第2制御装置(C2)は、検知動作において、冷媒センサ(51)が第1濃度よりも低い第2濃度の冷媒を検知するまでの間、第2間欠運転を実行させる。第2制御装置(C2)は、冷媒センサ(51)が第2濃度の冷媒を検知すると、第1間欠運転を実行させる。本例の検知動作のフローの一例について、図9を参照しながら説明する。

【0118】

ステップS31では、第2制御装置(C2)は、第2間欠運転を実行する。第2制御装置(C2)は、冷媒センサ(51)の通電と非通電とを交互に繰り返す。通電期間は期間T1
40
であり、非通電期間は期間T3である。

【0119】

ステップS32では、第2制御装置(C2)は、冷媒センサ(51)が第2濃度の冷媒を検知したか否かを判定する。具体的に、第2制御装置(C2)は、冷媒センサ(51)から第2濃度を示す検知信号を受信したか否かを判定する。第2濃度を示す検知信号を受信したと判定された場合(ステップS32のYES)、ステップS33が実行される。第2濃度を示す検知信号を受信しないと判定された場合(ステップS32のNO)、再びステップS32が実行される。

【0120】

ステップS33では、第2制御装置(C2)は、第1間欠運転を実行する。具体的に、第
50

2 制御装置 (C2) は、期間 T 1 経過時に非通電期間を期間 T 3 から期間 T 2 に切り換える。

【0121】

ステップ S 3 4 では、第 2 制御装置 (C2) は、冷媒センサ (51) が第 1 濃度の冷媒を検知したか否かを判定する。具体的に、第 2 制御装置 (C2) は、冷媒センサ (51) から第 1 濃度を示す検知信号を受信したか否かを判定する。第 1 濃度を示す検知信号を受信したと判定された場合 (ステップ S 3 4 の YES)、ステップ S 3 5 が実行される。第 1 濃度を示す検知信号を受信しないと判定された場合 (ステップ S 3 4 の NO)、ステップ S 3 6 が実行される。

【0122】

ステップ S 3 5 では、第 2 制御装置 (C2) は、報知装置 (60) に報知信号を送信する。具体的に、第 2 制御装置 (C2) は、第 4 制御装置 (C4) に報知信号を出力する。

【0123】

ステップ S 3 6 では、第 4 制御装置 (C4) は、報知装置 (60) を作動させる。報知装置 (60) が動作すると、発光部 (61) が発光し、音発生部 (62) から警報音が発生する。

【0124】

ステップ S 3 7 では、第 2 制御装置 (C2) は、所定の期間が経過したか否かを判定する。所定の期間が経過したと判定されると (ステップ S 3 7 の YES)、ステップ S 3 8 が実行される。所定の期間が経過していないと判定されると (ステップ S 3 7 の NO)、再びステップ S 3 4 が実行される。

【0125】

ステップ S 3 8 では、第 2 制御装置 (C2) は、第 1 間欠運転を解除する。その後、ステップ S 3 1 により第 2 間欠運転が開始される。

【0126】

このように、変形例 2 の検知動作では、第 2 間欠運転の非通電期間は第 1 間欠運転の非通電期間よりも長い。そのため、冷媒センサ (51) の性能劣化を抑制できる。冷媒センサ (51) が第 2 濃度を検知すると、非通電期間は期間 T 3 から期間 T 2 に切り換わるため、第 1 濃度の検知遅れを確実に抑制できる。

【0127】

《その他の実施形態》

上記実施形態および上記変形例については、以下のような構成としてもよい。

【0128】

図 10 に示すように、冷媒センサ (51) および第 5 制御装置 (C5) を冷媒漏洩検知装置 (50) として構成してもよい。冷媒漏洩検知装置 (50) は、空気調和装置 (10) とは別体として、例えば室内空間 (S) に設けられる。第 5 制御装置 (C5) は、本開示の制御部 (7) である。本開示の制御部 (7) は、第 2 制御装置 (C2) とは別体として設けられる。この場合、冷媒漏洩検知装置 (50) は、本開示の報知装置 (60) として、発光部 (61) および音発生部 (62) を有していてもよい。

【0129】

本開示の制御部 (7) は、第 2 制御装置 (C2) に設けられていなくてもよく、第 1 制御装置 (C1) または第 3 制御装置 (C3) に設けられてもよい。

【0130】

上記実施形態および上記各変形例の冷媒センサ (51) は、第 1 濃度の冷媒を検知したことを判断してもよい。この場合、冷媒センサ (51) は、第 1 濃度の冷媒を示す検出値を読み取ることで、冷媒センサ (51) の周辺の冷媒濃度が第 1 濃度にあると判断する。この場合、冷媒センサ (51) は、第 1 濃度の冷媒を検知した旨を示す検知信号を第 2 制御装置 (C2) に出力する。

【0131】

実施形態の B 期間は、冷媒を検知可能になってから、第 1 濃度を示す検知信号が第 2 制

10

20

30

40

50

御装置（C2）に出力されるまでの期間としてもよい。

【0132】

冷媒センサ（51）は、室内ユニット（30）内に設けられていればよく、漏洩した冷媒が比較的溜まりやすい区画された所定の空間に配置されてもよい。

【0133】

冷凍装置（10）は、空気調和装置（10）に限られない。冷凍装置（10）は、冷媒回路を備え冷凍サイクルを行うものであればよい。例えば、庫内を冷却する冷蔵・冷凍庫用の冷凍装置、チラーユニット、給湯器等に本開示の冷凍装置を採用してもよい。

【0134】

上記実施形態の制御装置（AC）は、複数の室内ユニット（30）を集中管理するコントロールセンターに配置されていてもよい。この場合、報知装置（60）は、コントロールセンター内の管理者に報知するように構成されてもよい。

10

【0135】

以上、実施形態および変形例を説明したが、特許請求の範囲の趣旨および範囲から逸脱することなく、形態や詳細の多様な変更が可能なが理解されるであろう。また、以上の実施形態および変形例は、本開示の対象の機能を損なわない限り、適宜組み合わせたり、置換したりしてもよい。以上に述べた「第1」、「第2」、...という記載は、これらの記載が付与された語句を区別するために用いられており、その語句の数や順序までも限定するものではない。

【産業上の利用可能性】

20

【0136】

以上説明したように、本開示は、冷凍装置、冷媒漏洩検知装置、および冷媒漏洩検知方法について有用である。

【符号の説明】

【0137】

- 7 制御部
- 10 空気調和装置（冷凍装置）
- 11 冷媒回路
- 30 室内ユニット
- 50 冷媒漏洩検知装置
- 51 冷媒センサ
- 60 報知装置（報知部）
- S 空調対象空間（室内空間）

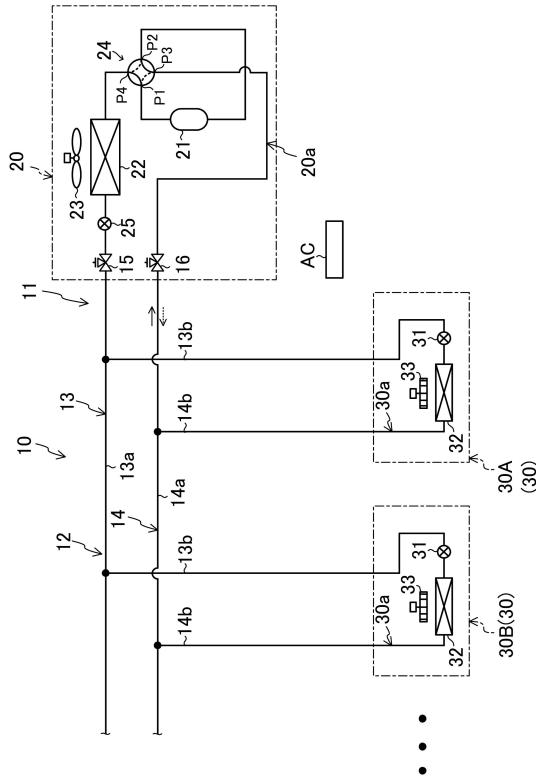
30

40

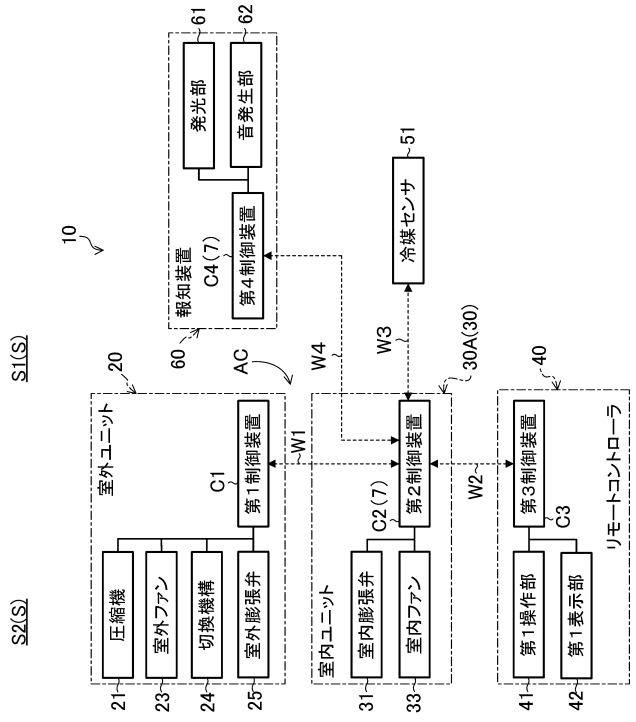
50

【図面】

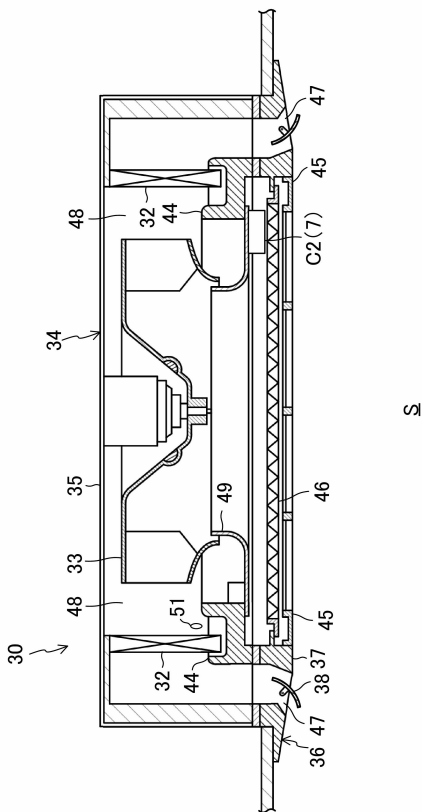
【図 1】



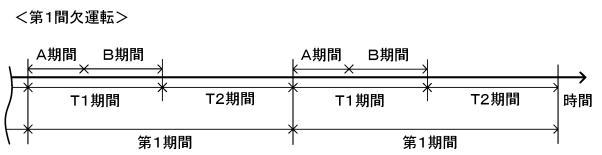
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

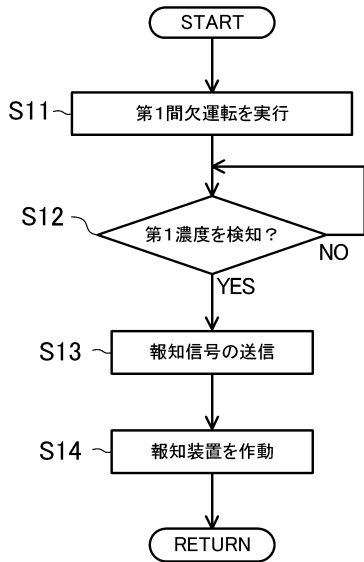
20

30

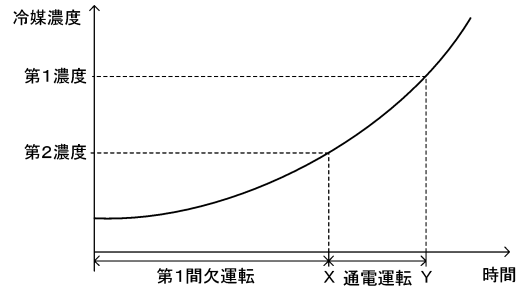
40

50

【 図 5 】

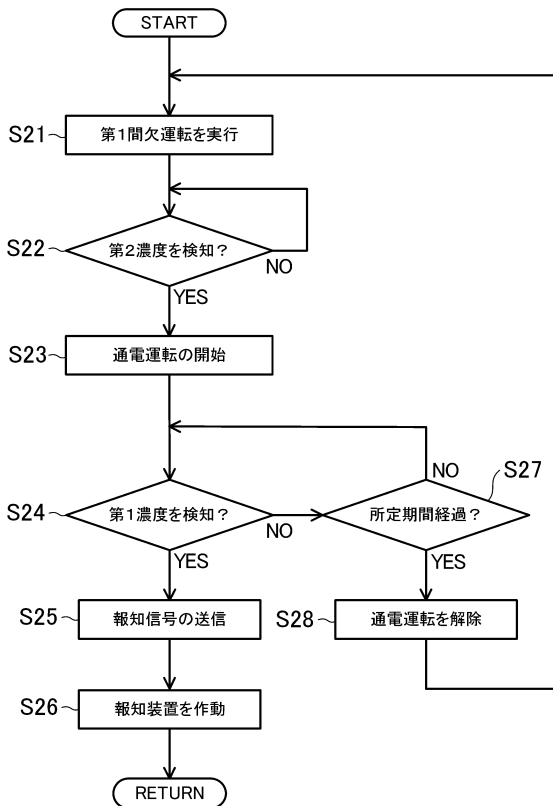


【 図 6 】

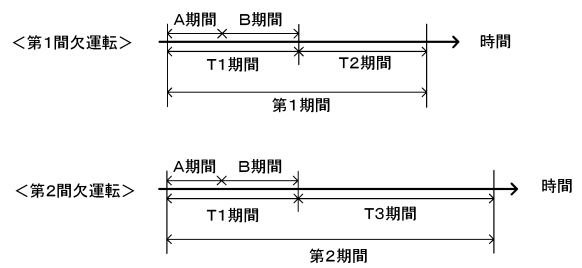


10

【 図 7 】



【 図 8 】



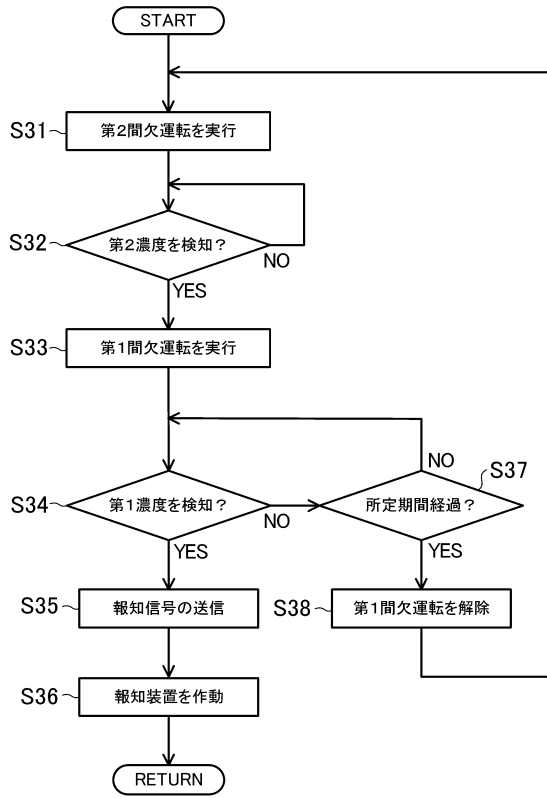
20

30

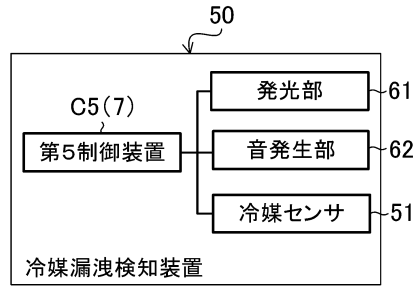
40

50

【 図 9 】



【 図 10 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2017 - 180927 (JP, A)
特開 2020 - 051648 (JP, A)
特開 2017 - 172910 (JP, A)
特開 2019 - 113283 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
F24F 11 / 36
F25B 49 / 02
F24F 11 / 526