

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6637702号
(P6637702)

(45) 発行日 令和2年1月29日(2020.1.29)

(24) 登録日 令和1年12月27日(2019.12.27)

(51) Int.Cl.	F 1
F 24 F 11/36 (2018.01)	F 24 F 11/36
F 24 F 11/74 (2018.01)	F 24 F 11/74
F 25 B 49/02 (2006.01)	F 25 B 49/02 520 M

請求項の数 6 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2015-176460 (P2015-176460)
 (22) 出願日 平成27年9月8日 (2015.9.8)
 (65) 公開番号 特開2017-53517 (P2017-53517A)
 (43) 公開日 平成29年3月16日 (2017.3.16)
 審査請求日 平成30年7月26日 (2018.7.26)

(73) 特許権者 316011466
 日立ジョンソンコントロールズ空調株式会
 社
 東京都港区海岸一丁目16番1号
 (74) 代理人 110000350
 ポレール特許業務法人
 (72) 発明者 遠藤 道子
 東京都港区海岸一丁目16番1号 日立ア
 プライアンス株式会社内
 (72) 発明者 内藤 宏治
 東京都港区海岸一丁目16番1号 日立ア
 プライアンス株式会社内

審査官 町田 豊隆

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】空気調和システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

室内に設置される室内機と、前記室内機と冷媒配管によって接続され室外に設置される室外機と、可燃性冷媒が封入された冷凍サイクルと、前記室内機から漏洩した前記可燃性冷媒を検出する冷媒ガス検出手段と、前記冷媒ガス検出手段からの検出信号を所定の漏洩検出レベル(閾値)と比較して前記可燃性冷媒の漏洩を検出する制御手段を備えた空気調和システムにおいて、

前記冷媒ガス検出手段は、前記室内機、及び前記室内の任意の所定箇所に設けられており、

前記制御手段は、前記室内の空気が攪拌されているかどうかを判断し、攪拌されていると判断された場合は、前記漏洩検出レベルを所定の第1の検出レベルに設定し、空気が攪拌されていないと判断された場合は、前記漏洩検出レベルを前記第1の検出レベルより低い所定の第2の検出レベルに設定し、前記室内機に設けられた前記冷媒ガス検出手段の検出信号を前記第1の検出レベルと比較して前記可燃性冷媒の漏洩を検出するか、或いは前記室内の任意の所定箇所に設けられている前記冷媒ガス検出手段の検出信号を前記第2の検出レベルと比較して前記可燃性冷媒の漏洩を検出することを特徴とする空気調和システム。

【請求項 2】

請求項1に記載の空気調和システムにおいて、

前記制御手段は、前記室内機の送風ファンが稼働されている時は前記第1の検出レベル

を設定し、前記室内機の送風ファンが稼働されていない時は前記第2の検出レベルを設定することを特徴とする空気調和システム。

【請求項3】

請求項1に記載の空気調和システムにおいて、

前記室内の任意の所定箇所に設けられている前記冷媒ガス検出手段は、前記室内に設置された空気攪拌手段に設けられていることを特徴とする空気調和システム。

【請求項4】

請求項3に記載の空気調和システムにおいて、

前記制御手段は、前記室内機の送風ファンの稼働状態と、前記室内に設置された前記空気攪拌手段の稼働状態を判断し、前記室内機の送風ファンと前記空気攪拌手段のどちら一方が稼働されている時は前記第1の検出レベルを設定し、前記室内機の送風ファンと前記空気攪拌手段の両方が稼働されていない時は前記第2の検出レベルを設定することを特徴とする空気調和システム。

10

【請求項5】

請求項4に記載の空気調和システムにおいて、

前記室内機と前記空気攪拌手段には無線通信機器が設けられており、前記空気攪拌手段の稼働状態は、前記空気攪拌手段の前記無線通信機器から前記室内機の前記無線通信機器に送られ、前記室内機の前記無線通信機器は前記制御手段に前記空気攪拌手段の稼働状態を送信することを特徴とする空気調和システム。

【請求項6】

20

請求項5に記載の空気調和システムにおいて、

前記空気攪拌手段は前記室内に設置された空気清浄機、扇風機、シーリングファンのいずれかであることを特徴とする空気調和システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は空気調和システムに係り、特に冷媒として可燃性冷媒を用いる空気調和システムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

30

圧縮機、凝縮器、絞り装置、蒸発器等からなる空調機器等に使用される冷凍サイクル装置における作動媒体は、地球環境問題からオゾン層に対する有害な影響があるとされる従来のCFC冷媒やHCFc冷媒から、オゾン層に対する脅威が少ない代替冷媒とされるHFC冷媒やHC冷媒を使用することが提案されている。例えば、空調機器において使用される作動媒体は、HCFc冷媒のR22から、HFC冷媒のR32等の混合冷媒や、HC冷媒のR290との混合冷媒への移行が提案されている。更には、HFC冷媒のR32と、HC冷媒のR290等との混合冷媒も提案されている。

【0003】

そして、この種の微燃性冷媒を含む可燃性冷媒（以後、可燃性冷媒）を用いた空気調和システムでは、室内機内部や室内機につながる冷媒配管（連絡配管）から外部へ可燃性冷媒ガスが漏洩して、火災を起こしたり、酸欠や熱分解による有毒ガスが発生したりするような事故（以下「火災等の事故」という。）が懸念される。

40

【0004】

このため、例えば、特開平10-3000294号公報（特許文献1）に記載されているように、室内機に可燃性冷媒ガスの漏洩を検知するための冷媒ガスセンサを備えると共に、冷媒ガスセンサが可燃性冷媒ガスの漏洩を検知したときに、室内機の吹出ダンパを閉止し、換気ダンパを開放することによって、室内への冷温風吹き出し風路側から室外への換気風路側に切り換えるようにした空気調和システムが提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

50

【0005】

【特許文献1】特開平10-3000294号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

特許文献1にもある通り、可燃性冷媒ガスの漏洩を検出する冷媒ガスセンサは、誤検出による警報や空気調和システムの停止を避けるため、可燃性冷媒ガスの濃度を検出する検出レベルをある所定のレベルに設定している。これによって、冷媒ガスの漏洩を誤検出することなく確実に検出できるようにしている。

【0007】

ところで、可燃性冷媒ガスが室内に漏洩した場合において、室内機のファンが稼働して室内の空気が攪拌されている状態では、可燃性冷媒ガスも一緒に攪拌されて可燃性冷媒ガスの濃度がそれほど高くななく、全体的に燃焼可能な濃度に至らないものである。一般的にはこの状態で冷媒ガス濃度を検出できるように、比較的高い検出レベルを設定している。

10

【0008】

しかしながら、長い時間に亘る外出等で、室内機の稼働が停止されている状態で可燃性冷媒ガスが漏洩すると、同じ可燃性冷媒ガスの漏洩量でも、室内機の稼働が停止されているため室内の空気が攪拌されず、局所的に可燃性冷媒ガスの濃度が高くなる空間領域が生じる。ただ、冷媒ガスセンサは上述した通り、検出レベルが高く設定されているので、この状態では可燃性冷媒ガスの漏洩検出ができない状態が発生する。そして、漏洩量が増えるにつれて最終的に燃焼可能な濃度に達することになる。

20

【0009】

このため、着火限界濃度以上になると、外出していた居住者が帰宅して電気コンセントを挿脱するときの電気火花や、煙草等の火種から引火して火災等の事故に発展する恐れが高くなる。したがって、このような状況でも正確に可燃性冷媒ガスの漏洩を検出することが望まれている。

【0010】

本発明の目的は、室内の空気の攪拌状態に拘わらず適切に可燃性冷媒ガスの漏洩を検出することができる新規な空気調和システムを提供することにある。

30

【課題を解決するための手段】**【0011】**

本発明の特徴は、室内の空気が攪拌されているかどうかを判断し、攪拌されていると判断された場合は、冷媒ガスセンサの漏洩検出レベルを所定の第1の検出レベルに設定し、空気が攪拌されていないと判断された場合は、冷媒ガスセンサの漏洩検出レベルを第1の検出レベルより低い所定の第2の検出レベルに設定する、ところにある。

【発明の効果】**【0012】**

本発明によれば、空気が攪拌されていないと判断された場合は、冷媒ガスセンサの検出レベルを第1の検出レベルより低い所定の第2の検出レベルに設定するため、可燃性冷媒ガスの濃度が高くなる空間が局所的に生じている場合であっても、可燃性冷媒ガスの漏洩を適切に検出することができるものである。

40

【図面の簡単な説明】**【0013】**

【図1】本発明の第1の実施形態になる空気調和システムを室内に配置した構成図である。

【図2】第1の実施形態になる空気調和システムの全体構成図である。

【図3】第1の実施形態になる空気調和システムの冷媒ガスの漏洩を検出する時の制御フローチャートである。

【図4】本発明の第2の実施形態になる空気調和システムを室内に配置した構成図である

50

。

【図5】第2の実施形態になる空気調和システムの全体構成図である。

【図6】第2の実施形態になる空気調和システムの冷媒ガスの漏洩を検出する時の制御フロー チャートである。

【図7】本発明の第3の実施形態になる空気調和システムを室内に配置した構成図である。
。

【図8】第3の実施形態になる空気調和システムの全体構成図である。

【図9】第3の実施形態になる空気調和システムの冷媒ガスの漏洩を検出する時の制御フロー チャートである。

【図10】本発明の第4の実施形態になる空気調和システムを室内に配置した構成図である。
10

【図11】第4の実施形態になる空気調和システムの全体構成図である。

【図12】第4の実施形態になる空気調和システムの冷媒ガスの漏洩を検出する時の制御フロー チャートである。

【図13】本発明の第5の実施形態になる空気調和システムを室内に配置した構成図である。
。

【図14】第5の実施形態になる空気調和システムの冷媒ガスの漏洩を検出する時の制御フロー チャートである。
。

【発明を実施するための形態】

【0014】

20

以下、本発明の実施形態について図面を用いて詳細に説明するが、本発明は以下の実施形態に限定されることなく、本発明の技術的な概念の中で種々の変形例や応用例をもその範囲に含むものである。

【実施例1】

【0015】

次に、本発明の第1の実施形態になる空気調和システムについて、図1乃至図3を用いて詳細に説明する。

【0016】

30

図1に示すように、空気調和システムは、室外機10と室内機11を備え、これらを接続する冷媒配管12により構成されている。室内機11は在室者Hmが在室する室内Rmの空気を空気調和（冷房、暖房、除湿等）するため、室内Rmに配置されている。室内機11には冷媒ガスセンサ13及び室内Rmに空気調和した空気を送り出すための室内ファン14が備えられている。ここで、本実施形態で使用する冷媒としては、可燃性冷媒、例えば、R32冷媒、R1234yf、またはプロパンガス等の単一冷媒、及びこれらを成分として持つ可燃性混合冷媒等が挙げられる。ただ、可燃性冷媒はこれらに限定されることなく、他の可燃性冷媒を用いることも可能である。

【0017】

図2に示すように、室外機10は、圧縮機15、室外熱交換器16、室外ファン17、四方弁18、室外膨張弁19を備え、また室内機11は、室内熱交換器20、室内ファン14、室内膨張弁21を備えており、室外機10と室内機11とは液冷媒配管13Aとガス冷媒配管13Bで接続され、これらによって冷凍サイクルを構成している。
40

【0018】

室外機10には室外制御部22と室外通信部23が設けられている。また、室内機11には、室内制御部24と室内通信部25が設けられており、室外機10と室内機11は、夫々の通信部23、25を通信線26で結ぶことによって通信可能に構成されている。

【0019】

室内機11の内部（好ましくは熱交換器20付近）には冷媒ガスセンサ13が設けられており、この冷媒ガスセンサ13の出力信号はセンサ制御部27に送られている。センサ制御部27は冷媒ガスセンサ13を駆動する電力や制御信号、及び出力信号を処理するものである。冷媒ガスセンサ13は、使用される可燃性冷媒に合わせて使用するものが異なる。
50

つており、例えば、可燃性冷媒に炭化水素を含むものであれば固体電解質型センサ等を用いることができる。

【0020】

したがって、使用される可燃性冷媒に合わせて冷媒ガスセンサを選択すれば良いものである。冷媒ガスセンサの出力は一般的には電圧であり、実際の制御に使用する場合は、A/D変換された値である。また、以下に説明する制御フローで使用される第1の検出レベル、第2の検出レベルは電圧換算された閾値である。

【0021】

次に、本実施形態の具体的な制御フローを図3に示すフローチャートに基づき説明する。図3に示す制御フローは室内制御部24によって実行されるものであり、これは周知のマイクロコンピュータ等を使用して実現できるものである。

10

【0022】

また、この制御フローは所定時間毎に到来する起動信号によって起動されるものである。起動信号は、例えば、室内制御部24に設けられたフリーランタイマのコンペマッチ割り込みによって形成することができ、起動信号が到来すると、以下の制御ステップが実行される。

【0023】

ステップS30

このステップS30においては、室内機11の送風ファン14が稼働しているかどうかの判断を行なっている。この判断は、送風ファン14が稼働して室内の空気が攪拌されている状態と、送風ファン14が稼働せず室内の空気が攪拌されていない状態とを判断するものである。

20

【0024】

この判断は重要な判断であって、室内の空気と可燃性冷媒ガスが一緒に攪拌されて可燃性冷媒ガスの濃度がそれほど高くならないという判断を行い、また、室内の空気が攪拌されず局所的に可燃性冷媒ガスの濃度が高くなる空間領域が生じているという判断を行うものである。ただ、室内の空気が攪拌されても可燃性冷媒ガスの濃度が高くなる場合も当然あるので、これについても考慮する必要がある。これは後述のステップS31によって対応することができる。

【0025】

30

したがって、室内の空気が攪拌されていると判断されるとステップS31に移行し、室内の空気が攪拌されていないと判断されるとステップS32に移行する。

【0026】

ステップS31

ステップS31においては、室内の空気が送風ファン14によって攪拌されているため、局所的に可燃性冷媒ガスの濃度が高くならない環境なので、可燃性冷媒ガスの漏洩を検出する検出レベルを所定の第1の検出レベルSL1に設定する。尚、第1の検出レベルSL1はマイクロコンピュータの図示しないメモリ領域、或いは外部メモリに閾値として格納されており、本制御ステップで読み出され、所定のメモリ(RAM領域)に記憶されるものである。このステップS31の処理が終了するとステップS33に移行する。

40

【0027】

ステップS32

ステップS32においては、室内の空気が送風ファン14によって攪拌されていないため、局所的に可燃性冷媒ガスの濃度が高くなる環境となる。このため、可燃性冷媒ガスの漏洩を検出する検出レベルを所定の第2の検出レベルSL2に設定する。この第2の検出レベルSL2は、第1の検出レベルSL1より小さい値であり、可燃性冷媒ガスの濃度が低い状態でも漏洩が生じたと判断するためのものである。

【0028】

尚、第2の検出レベルSL2もマイクロコンピュータの図示しないメモリ領域、或いは外部メモリに閾値として格納されており、本制御ステップで読み出され、所定のメモリ(

50

R A M 領域) に記憶されるものである。このステップ S 3 2 の処理が終了するとステップ S 3 3 に移行する。

【 0 0 2 9 】

ステップ S 3 3

ステップ S 3 3 においては、冷媒ガスセンサ 1 3 の出力信号を取り込む。本実施形態では、冷媒ガスセンサ 1 3 は室内機 1 に内蔵されているので、送風ファン 1 4 が稼働している場合は、室内の平均的な冷媒ガス濃度を検出する。

【 0 0 3 0 】

また、送風ファン 1 4 が稼働していない場合は、室内の空気は攪拌されていないので室内機 1 内の冷媒ガス濃度を検出する。漏洩した可燃性冷媒ガスは空気との比重の違いにより、一般的に室内の下部空間領域に溜まり易い傾向にある。このため、冷媒ガスセンサ 1 3 の出力は、同じ漏洩量であれば攪拌されている場合に比べて小さいものである。冷媒ガスセンサ 1 3 の出力信号の取り込みが終了するとステップ S 3 4 に移行する。尚、可燃性冷媒ガスが空気の比重より軽いものもあり、この場合は天井付近に溜まり易いものである。

10

【 0 0 3 1 】

ここで、本ステップ S 3 3 では図 3 に示す一連の制御フローの中で冷媒ガスセンサ 1 3 の出力信号を取り込んでいるが、別の起動タイミングで実行される他の制御フロー（例えば、冷媒ガスセンサによる漏洩検出専用の制御フロー）で求められた、冷媒ガスセンサ 1 3 の出力信号を取り込むようにしても良いものである。

20

【 0 0 3 2 】

ステップ S 3 4

ステップ S 3 4 においては、所定のメモリ (R A M 領域) に記憶されている、ステップ S 3 1 で設定された第 1 の検出レベル S L 1 、或いはステップ S 3 2 で設定された第 2 の検出レベル S L 2 を読み出し、ステップ S 3 3 で検出された冷媒ガスセンサの出力と比較する。つまり、送風ファン 1 4 が稼働して室内の空気が攪拌されている時は第 1 の検出レベル S L 1 と比較され、送風ファン 1 4 が稼働せず室内の空気が攪拌されていない時は第 2 の検出レベル S L 2 と比較されるものである。

【 0 0 3 3 】

上述したように、室内の空気が攪拌されていない時は、可燃性冷媒ガスが局所的に集まって可燃性冷媒ガスの濃度が高い空間領域ができ、可燃性冷媒ガス濃度が燃焼可能な濃度にまで高くなり、容易に着火、燃焼する恐れがある。

30

【 0 0 3 4 】

この場合、第 1 の検出レベル S L 1 ではこの状態を検出できないものであるが、本実施形態では、第 1 の検出レベル S L 1 より低い第 2 の検出レベル S L 2 を閾値としているので、早い時期にこの可燃性冷媒ガスの漏洩を検出することが可能となっている。

【 0 0 3 5 】

ステップ S 3 4 で可燃性冷媒ガスの漏洩を検出しないと、エンドに抜けて次の起動タイミングを待つことになる。一方、可燃性冷媒ガスの漏洩を検出するとステップ S 3 5 に移行することになる。この時、図示していない漏洩検出カウンタの値が「 + 1 」され、次のステップ S 3 5 で使用されるようになっている。

40

【 0 0 3 6 】

ステップ S 3 5

ステップ S 3 5 においては、可燃性冷媒ガスの漏洩検出が所定回数 N だけ行われたかどうかを判断している。つまり、ステップ S 3 4 では、可燃性冷媒ガスの漏洩検出が実行され、漏洩していると判断された回数を漏洩検出カウンタで計数している。

【 0 0 3 7 】

ステップ S 3 5 では、この漏洩検出カウンタの計数値と所定回数 N とを比較し、所定回数 N に達していない場合はエンドに抜けて次の起動タイミングを待つことになる。そして、次の起動タイミングが到来してステップ S 3 0 ~ ステップ S 3 4 を繰り返すことになる

50

。したがって、この繰り返しで所定回数Nに達した場合は、真に可燃性冷媒ガスの漏洩が発生したと見做してステップS36に移行する。

【0038】

このように、漏洩検知回数が所定回数Nに達したがどうかを判断するのは、漏洩検出の確度を高めるためである。これによって誤検出の発生頻度を少なくすることができるようになっている。尚、漏洩検出カウンタは、計数している間にステップS34で漏洩検出がされないと、今まで計数していた計数値を「0」にリセットして、再度計数を開始するよう構成されている。

【0039】

ステップS36

10

ステップS36においては、ステップS35で真に可燃性冷媒ガスの漏洩が発生したと見做されているため、可燃性冷媒ガスの漏洩に備えた対応処理を実行する。対応処理は、警報を表示装置、或いはスピーカによって報知する、空調機器の運転を停止する、冷媒回収機能があれば冷媒を回収する、冷媒配管を遮断弁で遮断するといった対応を行うものである。この対応処理は、単独で実行されても良いし、組み合わせて実行されたもの良いものである。

【0040】

以上述べた通り、本実施形態によれば、室内の空気が搅拌されているかどうかを判断し、搅拌されていると判断された場合は、冷媒ガスセンサの漏洩検出レベルを所定の第1の検出レベルに設定し、空気が搅拌されていないと判断された場合は、冷媒ガスセンサの漏洩検出レベルを第1の検出レベルより低い所定の第2の検出レベルに設定する構成としている。

20

【0041】

これによれば、空気が搅拌されていないと判断された場合は、冷媒ガスセンサの漏洩検出レベルを第1の検出レベルより低い所定の第2の検出レベルに設定するため、可燃性冷媒ガスの濃度が高くなる空間が局所的に生じている場合であっても、可燃性冷媒ガスの漏洩を適切に検出することができるものである。

【実施例2】

【0042】

次に、本発明の第2の実施形態になる空気調和システムについて説明する。本実施形態は、室内に複数の室内機が設置されている場合の例である。尚、実施例1と同じ参照番号は同じ構成要件、或いは同じ機能を備える構成要件である。

30

【0043】

図4にあるように、室内Rmには空気調和システムの2組（複数台）の室内機11a、11bが備えられている。夫々の室内機11a、11bは実施例1の室内機と同じ構成であり、夫々の構成要件を添え字「a」、「b」を付して示している。よって、夫々の室内機11a、11bは実施例1と同じなので、これ以上の説明は省略する。

【0044】

ここで、本実施形態では夫々室内機11a、11bに冷媒ガスセンサ13a、13bを設けている。どちらか一方であっても室内Rmにて可燃性冷媒ガスのチェックをしていることになるが、室内機夫々に冷媒ガスセンサを設けるほうが望ましい。室内機夫々の内部あるいは近傍からの可燃性冷媒ガスの漏洩をより確実に検出できるためである。更には一方に故障、或いは異常が生じても、他方でバックアップすることができるようになる。いずれを採用するかは空気調和システムの仕様によって決定することになる。

40

【0045】

次に、本実施形態の具体的な制御フローを図6に示すフローチャートに基づき説明する。ただ、この制御フローにおいても、ステップS31～ステップS36までは実施例1と実質同じ制御ステップなので、以下ではその説明を省略する。ただ、ステップS33、34は若干変更されているので、これについては補足説明を行う。

【0046】

50

ステップ S 3 0 A

このステップ S 3 0 Aにおいては、第1の室内機 1 1 a の送風ファン 1 4 a が稼働しているかどうかの判断を行なっている。この判断は、送風ファン 1 4 a が稼働して室内の空気が攪拌されている状態と、送風ファン 1 4 a が稼働せず室内の空気が攪拌されていない状態とを判断するものである。

【0047】

つまり、室内の空気と可燃性冷媒ガスが一緒に攪拌されて可燃性冷媒ガスの濃度がそれほど高くならないという判断を行い、また、室内の空気が攪拌されず局所的に可燃性冷媒ガスの濃度が高くなる空間領域が生じているという判断を行うものである。したがって、室内の空気が攪拌されていると判断されるとステップ S 3 1 に移行し、室内の空気が攪拌されていないと判断されるとステップ S 3 0 B に移行する。

10

【0048】

ステップ S 3 0 B

このステップ S 3 0 Bにおいては、ステップ S 3 0 A で第1の室内機 1 1 a の送風ファン 1 4 a が稼働していない場合に、もう1つの第2の室内機 1 1 b の送風ファン 1 4 b が稼働しているかどうかの判断を行なっている。この判断は、送風ファン 1 4 b が稼働して室内の空気が攪拌されている状態と、送風ファン 1 4 b が稼働せず室内の空気が攪拌されていない状態とを判断するものである。

【0049】

したがって、ステップ S 3 0 A とステップ S 3 0 B によって、どちらか一方の送風ファン 1 4 a、1 4 b が稼働していればステップ S 3 1 に移行し、両方の送風ファン 1 4 a、1 4 b が稼働していなければステップ S 3 2 に移行する。

20

【0050】

ステップ S 3 1

実施例 1 と同じ制御ステップなので説明を省略する。

ステップ S 3 2

実施例 1 と同じ制御ステップなので説明を省略する。

【0051】

ステップ S 3 3 - 2

基本的には実施例 1 と同じ制御ステップであるが、夫々の冷媒ガスセンサ 1 3 a、1 3 b の出力を検出している。これによって検出された冷媒ガスセンサ 1 3 a、1 3 b の出力は以下のステップ S 3 4 - 2 で使用される。このように2個の冷媒ガスセンサを使用すると検出精度を高くすることができる。冷媒ガスセンサ 1 3 a、1 3 b の出力信号の取り込みが終了するとステップ S 3 4 - 2 に移行する。

30

【0052】

ステップ S 3 4 - 2

基本的には実施例 1 と同じ制御ステップであるが、夫々の冷媒ガスセンサ 1 3 a、1 3 b の出力を検出しているので、これらの出力を夫々第1の検出レベル S L 1、或いは第2の検出レベル S L 2 と比較している。

【0053】

ステップ S 3 4 - 2 で可燃性冷媒ガスの漏洩を検出しないと、エンドに抜けて次の起動タイミングを待つことになる。一方、夫々の冷媒ガスセンサ 1 3 a、1 3 b のどちらかが可燃性冷媒ガスの漏洩を検出するとステップ S 3 5 に移行することになる。この時、実施例 1 と同様に漏洩検知カウンタの値が「+ 1」され、次のステップ S 3 5 で使用されるようになっている。

40

【0054】

ステップ S 3 5

実施例 1 と同じ制御ステップなので説明を省略する。

ステップ S 3 6

実施例 1 と同じ制御ステップなので説明を省略する。

50

【0055】

本実施形態においても実施例1と同様に、空気が攪拌されていないと判断された場合は、冷媒ガスセンサの漏洩検出レベルを第1の検出レベルより低い所定の第2の検出レベルに設定するため、可燃性冷媒ガスの濃度が高くなる空間が局所的に生じている場合であっても、可燃性冷媒ガスの漏洩を適切に検出することができるものである。

【0056】

更には、本実施形態では夫々室内機11a、11bに冷媒ガスセンサ13a、13bを設けているので、可燃性冷媒ガスの漏洩をより確実に検出できるものであり、更には一方に故障、或いは異常が生じても、他方でバックアップすることができるようになるものである。

10

【実施例3】

【0057】

次に、本発明の第3の実施形態になる空気調和システムについて説明する。本実施形態は、室内に空気の攪拌機能を備えた空気清浄機（空気攪拌手段）が設置されている場合の例である。尚、本実施形態の空気調和システムは室内機が壁掛け方式の例であるが、基本的には実施例1と同じである。また実施例1と同じ参照番号は同じ構成要件、或いは同じ機能を備える構成要件である。

【0058】

図7においては室内Rmには、室外機10、室内機11、冷媒接続配管12を備える空気調和システムの室内機11、及び空気清浄機29が設置されている。室内機11には空気清浄機29と無線通信するための外部機器通信部28が備えられている、もちろん実施例1と同様に室内機11には冷媒ガスセンサ13が備えられている。室内機11の外部機器通信部28は後述する空気清浄機29からのファン稼働信号を受けて、室内機制御部24にこの情報を転送するものである。

20

【0059】

空気清浄機29には送風ファン30、フィルタ31、空気吸入口32、空気吹出口33、清浄機制御部34、清浄機通信部35が備えられている。清浄機制御部34は送風ファン30を制御し、また清浄機通信部35を制御する。清浄機通信部35は清浄機制御部34の指示によって、送風ファン30が稼働されているファン稼働情報を室内機11の外部機器通信部28に送信するものである。夫々の通信部28、35には通信用のRFモジュールが設けられており、これらによって通信が行われている。尚、これ以外に赤外線を用いた通信によってもファン稼働情報を室内機11に送ることも可能である。

30

【0060】

空気清浄機29は一般的に使用者によって室内Rmの空気を広く取り込みやすいところに設置されるので、漏洩した可燃性冷媒ガスを効果的に攪拌することが可能である。つまり、空気が攪拌されていない状態において、漏洩した可燃性冷媒ガスは、室内の空気の流れ（いわゆる空気の流線）によって滞留しやすい場所が生じる。この滞留しやすい場所の空気を動かしやすい位置に空気清浄機29が配置されることで効果的に室内空気を攪拌することができる。

【0061】

40

次に、本実施形態の具体的な制御フローを図9に示すフローチャートに基づき説明する。ただ、この制御フローにおいても、ステップS31～ステップS36までは実施例1と実質同じ制御ステップなので、以下ではその説明を省略する

ステップS30

このステップS30においては、室内機11の送風ファン14が稼働しているかどうかの判断を行なっている。この判断は、送風ファン14が稼働して室内の空気が攪拌されている状態と、送風ファン14が稼働せず室内の空気が攪拌されていない状態とを判断するものである。

【0062】

つまり、室内の空気と可燃性冷媒ガスが一緒に攪拌されて可燃性冷媒ガスの濃度がそれ

50

ほど高くならないという判断を行い、また、室内の空気が搅拌されず局所的に可燃性冷媒ガスの濃度が高くなる空間領域が生じているという判断を行うものである。したがって、室内の空気が搅拌されていると判断されるとステップS31に移行し、室内の空気が搅拌されていないと判断されるとステップS37に移行する。

【0063】

ステップS37」

ステップS37においては、外部通信機器28で受信された空気清浄機29のファン稼働状況を取り込む。つまり、室内機11の送風ファン14が稼働されていない場合でも、空気清浄機29が稼働されれば室内の空気が搅拌されていると見做されるからである。この空気清浄機29のファン稼働状況を取り込むとステップS38に移行する。

10

【0064】

ステップS38

このステップS38においては、ステップS30で室内機11の送風ファン14が稼働していない場合に、空気清浄機29の送風ファン30が稼働しているかどうかの判断を行なっている。この判断は、空気清浄機29が稼働して室内の空気が搅拌されている状態と、空気清浄機29が稼働せず室内の空気が搅拌されていない状態とを判断するものである。

【0065】

したがって、ステップS30とステップS38によって、どちらか一方の送風ファン14、30が稼働していればステップS31に移行し、両方の送風ファン14、30が稼働していなければステップS32に移行する。

20

【0066】

ステップS31

実施例1と同じ制御ステップなので説明を省略する。

ステップS32

実施例1と同じ制御ステップなので説明を省略する。

ステップS33

実施例1と同じ制御ステップなので説明を省略する。

ステップS34

実施例1と同じ制御ステップなので説明を省略する。

ステップS35

実施例1と同じ制御ステップなので説明を省略する。

30

ステップS36

実施例1と同じ制御ステップなので説明を省略する。

【0067】

本実施形態においても実施例1と同様に、空気が搅拌されていないと判断された場合は、冷媒ガスセンサの漏洩検出レベルを第1の検出レベルより低い所定の第2の検出レベルに設定するため、可燃性冷媒ガスの濃度が高くなる空間が局所的に生じている場合であっても、可燃性冷媒ガスの漏洩を適切に検出することができるものである。

【0068】

更には、空気清浄機は一般的に使用者によって室内Rmの空気を広く取り込みやすいところに設置されるので、空気が搅拌されていない状態において漏洩した可燃性冷媒ガスが滞留しやすい場所の空気を動かしやすい位置に空気清浄機29が配置されれば効果的に室内空気を搅拌することができる。

40

【0069】

ここで、本実施形態では空気清浄機（空気搅拌手段）によって室内空気を搅拌するようにしているが、これ以外に空気搅拌手段として、扇風機やシーリングファン（天井扇）等を用いることも可能である。この場合も通信機器をこれらに取り付ければ実施例3と同じ作用、効果を奏することができる。

【実施例4】

【0070】

50

次に、本発明の第4の実施形態になる空気調和システムについて説明する。本実施形態は、室内に空気の攪拌機能を備えた空気清浄機が設置されている実施例3の他の実施形態を示している。本実施形態では、冷媒ガスセンサを空気清浄機に設け、室内機には冷媒ガスセンサを設けない点で実施例3と異なっている。尚、実施例1と同じ参照番号は同じ構成要件、或いは同じ機能を備える構成要件である。

【0071】

図10、図11において、実施例3の構成に加えて空気清浄機29には冷媒ガスセンサ36が設けられており、この冷媒ガスセンサ36は、清浄機通信部35から室内機11の外部機器通信部28に可燃性御冷媒ガスの漏洩検出信号を送り、外部機器通信部28は室内機制御部24にこの情報を転送するものである。このように、空気清浄機29は持ち運びが可能なので、冷媒ガスセンサ36は室内の任意の所定箇所に設置することができる。
10

【0072】

ここで本実施形態では、室内機11には冷媒ガスセンサが設けられていない構成とされている。ただ、室内機11にも冷媒ガスセンサを設けることも可能である。この場合は実施例2に示す図6の制御ステップS33-2、S34-2と同様の制御を行なうことができる。

【0073】

次に、本実施形態の具体的な制御フローを図12に示すフローチャートに基づき説明する。ただ、この制御フローにおいても、ステップS30、S31、S32、S37、S38、及びステップS34～ステップS36までは実施例3と実質同じ制御ステップなので、以下ではその説明を省略する
20

ステップS30

実施例1と同じ制御ステップなので説明を省略する。

ステップS37

実施例1と同じ制御ステップなので説明を省略する。

ステップS38

実施例1と同じ制御ステップなので説明を省略する。

ステップS31

実施例1と同じ制御ステップなので説明を省略する。

ステップS32

実施例1と同じ制御ステップなので説明を省略する。
30

ステップS39

ステップS31、或いはステップS32で第1の検出レベルSL1、或いは第2の検出レベルSL2が設定されると、本制御ステップS39においては、冷媒ガスセンサ36の出力信号を取り込む。本実施形態では、冷媒ガスセンサ36は空気清浄機29に内蔵されているので、空気清浄機29の清浄機通信部35から無線によって、冷媒ガスセンサ36の出力情報は室内機11の外部機器通信部28に送られてきている。

【0074】

したがって、本制御ステップS39では空気清浄機29の清浄機通信部35から無線で送られてきた冷媒ガスセンサ36の出力情報を取り込み、次のステップS34に移行するものである。
40

【0075】

ステップS34

実施例1と同じ制御ステップなので説明を省略する。

ステップS35

実施例1と同じ制御ステップなので説明を省略する。

ステップS36

実施例1と同じ制御ステップなので説明を省略する。

【0076】

本実施形態においても実施例1と同様に、空気が攪拌されていないと判断された場合は
50

、冷媒ガスセンサの漏洩検出レベルを第1の検出レベルより低い所定の第2の検出レベルに設定するため、可燃性冷媒ガスの濃度が高くなる空間が局所的に生じている場合であっても、可燃性冷媒ガスの漏洩を適切に検出することができるものである。

【0077】

更には、空気清浄機は一般的に使用者によって持ち運びできるので、空気が搅拌されていない状態において、漏洩した可燃性冷媒ガスが滞留しやすい場所に空気清浄機29を配置すれば効果的に室内空気を搅拌することができる。

【0078】

同じ理由で、空気が搅拌されていない状態においては、漏洩した可燃性冷媒ガスは、空気の流れ（いわゆる空気の流線）が滞る空間領域に溜まりやすい傾向にある。したがって、この空間領域に空気清浄機29を配置すれば、内蔵した冷媒ガスセンサ36によって更に早期に可燃性冷媒ガスの漏洩を検出できるという作用、効果を奏するようになる。

10

【0079】

ここで、空気清浄機29と室内機11の双方に冷媒ガスセンサを設けることが可能であることは上述した通りである。つまり、図8の室内機11と図11の空気清浄機29を組み合わせた構成となる。そして、室内機11に設けた冷媒ガスセンサ13の検出信号は第1の検出レベルSL1と比較され、空気清浄機29に設けた冷媒ガスセンサ36の検出信号は第2の検出レベルSL2と比較されるように構成することも可能である。

【0080】

つまり、室内機11では搅拌された空気が通過するので、室内機11に設けた冷媒ガスセンサ13が精度よく搅拌された可燃性冷媒ガスの漏洩を検出できるようになる。一方、空気が搅拌されていない場合は、可燃性冷媒ガスは床面に近い空間に溜まるので、空気清浄機29に設けた冷媒センサ36で精度よく搅拌されていない可燃性冷媒ガスの漏洩を検出できるようになる。

20

【実施例5】

【0081】

次に、本発明の第5の実施形態になる空気調和システムについて説明する。本実施形態は、室内の任意箇所に冷媒ガスセンサと通信部を備えた冷媒ガスセンサ組立体を配置した例を示している。冷媒ガスセンサ組立体は商用交流電源のコンセントに取り付けて駆動しても良いし、蓄電池によって駆動しても良いものである。尚、実施例1と同じ参照番号は同じ構成要件、或いは同じ機能を備える構成要件である。

30

【0082】

図13において、可搬式の冷媒ガスセンサ組立体37は商用交流電源のコンセントに取り付けて駆動されるか、蓄電池によって駆動されるものである。この冷媒ガスセンサ組立体37は、冷媒ガスセンサ38と通信部39を備えており、冷媒ガスセンサ組立体37から室内機11の外部機器通信部28に可燃性冷媒ガスの漏洩検出信号を送り、外部機器通信部28は室内機制御部24にこの情報を転送するものである。また、室内機11には冷媒ガスセンサが設けられていない構成とされている。ただ、記載はしていないが、室内機11にも冷媒ガスセンサを設けることも可能である。これは実施例4でも述べた通りである。

40

【0083】

次に、本実施形態の具体的な制御フローを図14に示すフローチャートに基づき説明する。ただ、この制御フローにおいても、ステップS30、S31、S32、及びステップS34～ステップS36までは実施例1と実質同じ制御ステップなので、以下ではその説明を省略する。

ステップS30

実施例1と同じ制御ステップなので説明を省略する。

ステップS31

実施例1と同じ制御ステップなので説明を省略する。

ステップS32

50

実施例 1 と同じ制御ステップなので説明を省略する。

【0084】

ステップ S 4 0

ステップ S 3 1、或いはステップ S 3 2 で第 1 の検出レベル S L 1、或いは第 2 の検出レベル S L 2 が設定されると、本制御ステップ S 4 0 においては、冷媒ガスセンサ組立体 3 7 の出力信号を取り込む。本実施形態では、冷媒ガスセンサ 3 8 は冷媒ガスセンサ組立体 3 7 に内蔵されているので、共に内蔵されている通信部 3 9 から無線によって、冷媒ガスセンサ 3 8 の出力情報は室内機 1 1 の外部機器通信部 2 8 に送られてきている。したがって、本制御ステップ S 4 0 では無線で送られてきた出力情報を取り込み、次のステップ S 3 4 に移行するものである。

10

【0085】

ステップ S 3 4

実施例 1 と同じ制御ステップなので説明を省略する。

ステップ S 3 5

実施例 1 と同じ制御ステップなので説明を省略する。

ステップ S 3 6

実施例 1 と同じ制御ステップなので説明を省略する。

【0086】

本実施形態においても実施例 1 と同様に、空気が攪拌されていないと判断された場合は、冷媒ガスセンサの漏洩検出レベルを第 1 の検出レベルより低い所定の第 2 の検出レベルに設定するため、可燃性冷媒ガスの濃度が高くなる空間が局所的に生じている場合であっても、可燃性冷媒ガスの漏洩を適切に検出することができるものである。

20

【0087】

また、空気が攪拌されていない状態においては、漏洩した可燃性冷媒ガスは空気の流れ（いわゆる空気の流線）が滞る空間領域に溜まりやすい傾向にある。したがって、この空間領域に冷媒ガスセンサ組立体 3 7 を配置すれば、内蔵した冷媒ガスセンサ 3 8 によって更に早期に可燃性冷媒ガスの漏洩を検出できるという作用、効果を奏するようになる。

【0088】

以上述べた通り、本発明によれば、空気が攪拌されていないと判断された場合は、冷媒ガスセンサの漏洩検出レベルを第 1 の検出レベルより低い所定の第 2 の検出レベルに設定するため、可燃性冷媒ガスの濃度が高くなる空間が局所的に生じている場合であっても、可燃性冷媒ガスの漏洩を適切に検出することができるものである。

30

【0089】

尚、本発明は上記した実施例に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施例は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施例の構成の一部を他の実施例の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施例の構成に他の実施例の構成を加えることも可能である。また、各実施例の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

【符号の説明】

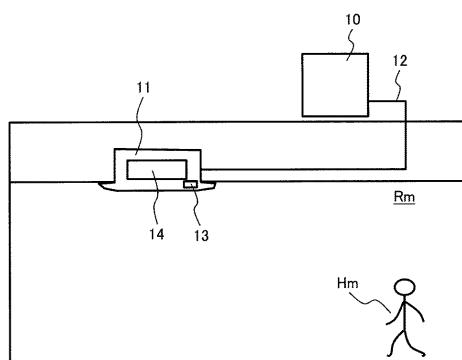
40

【0090】

1 0 … 室外機、 1 1 … 室内機、 1 2 … 冷媒接続配管、 1 3 … 冷媒ガスセンサ、 1 4 … 室内ファン、 2 8 … 通信部、 2 9 … 空気清浄機、 3 0 … 空気清浄機の送風ファン、 3 5 … 通信部、 R m … 室内、 S L 1 … 第 1 の検出レベル、 S L 2 … 第 2 の検出レベル。

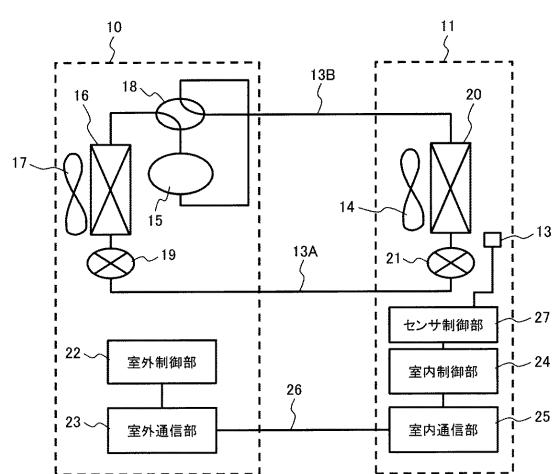
【図1】

図1



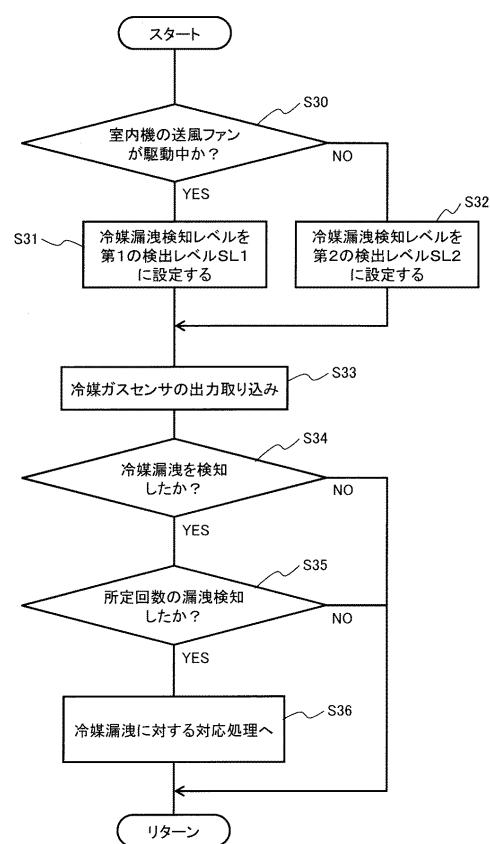
【図2】

図2



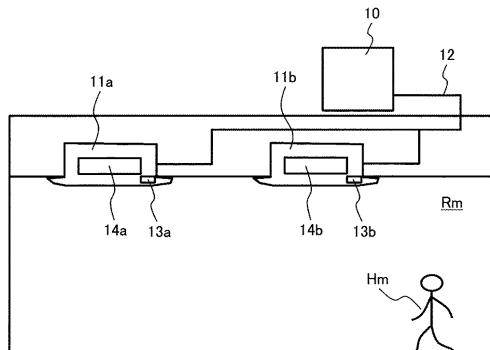
【図3】

図3



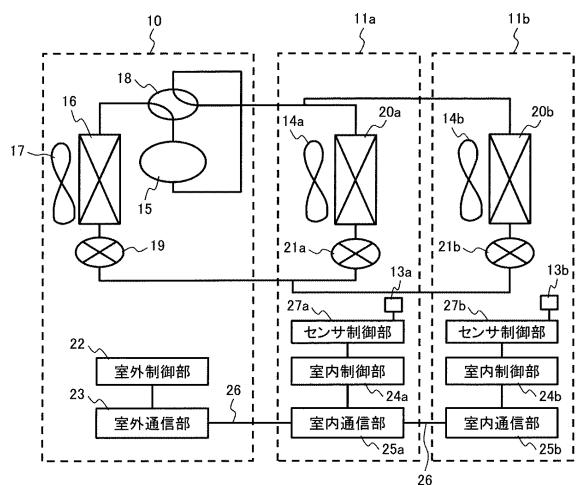
【図4】

図4



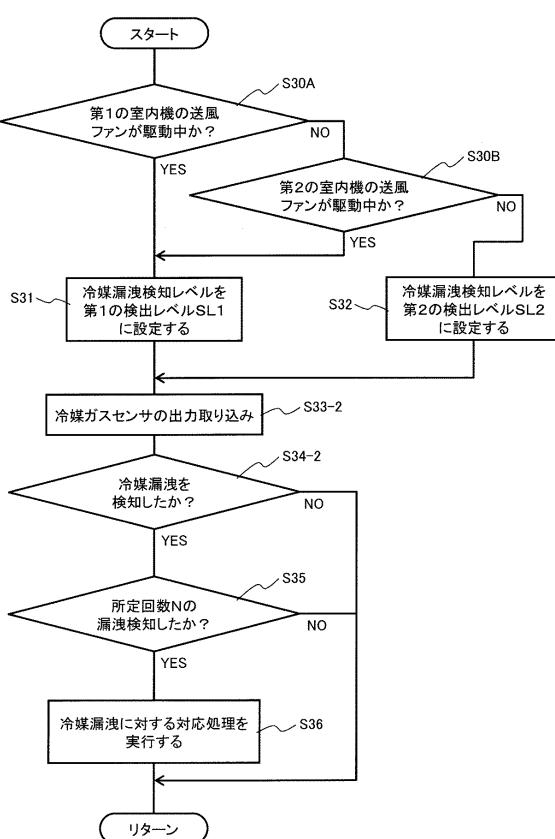
【図5】

図5



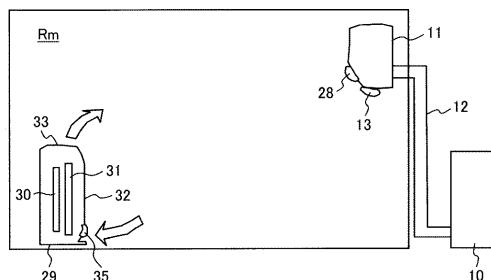
【図6】

図6



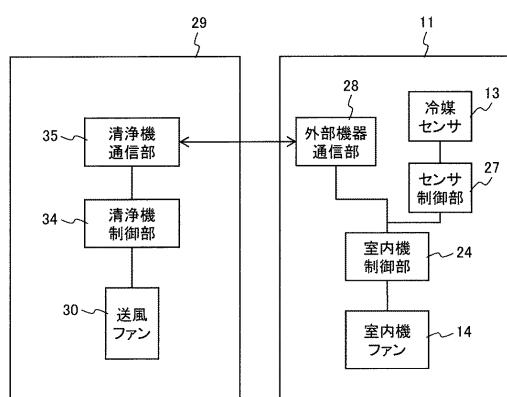
【図7】

図7



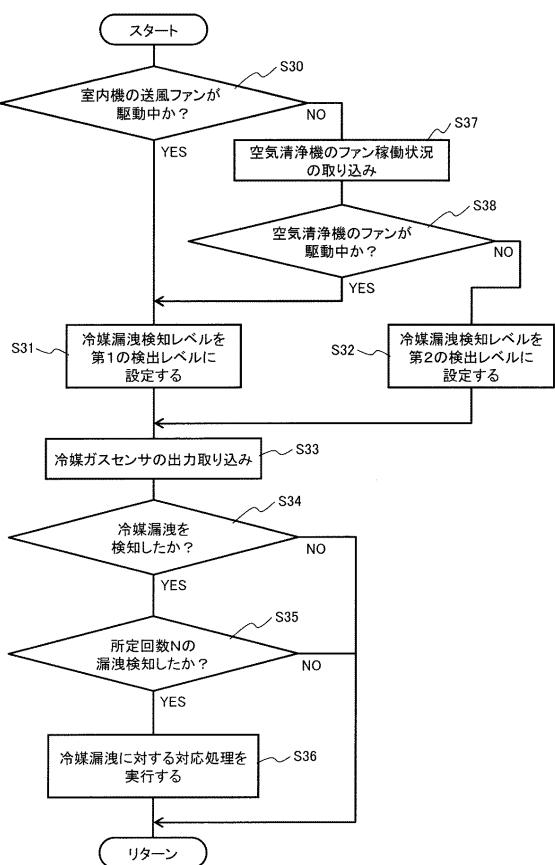
【図8】

図8



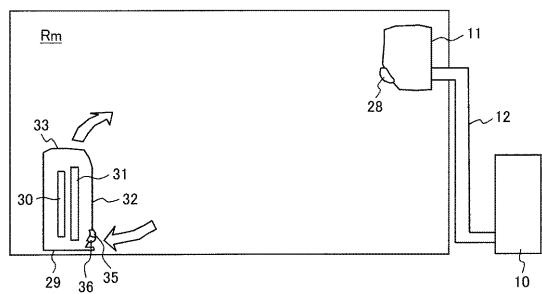
【図9】

図9



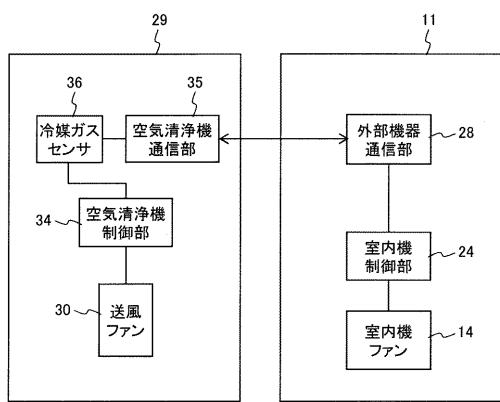
【図10】

図10



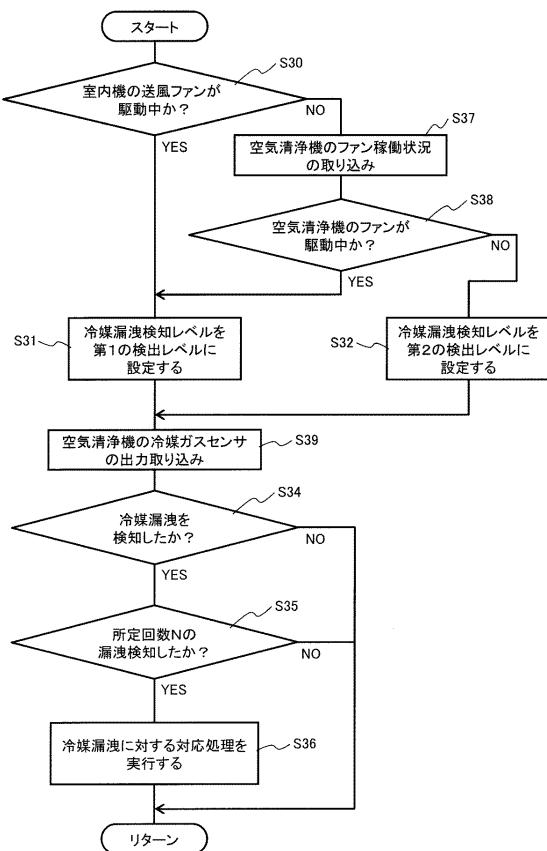
【図11】

図11



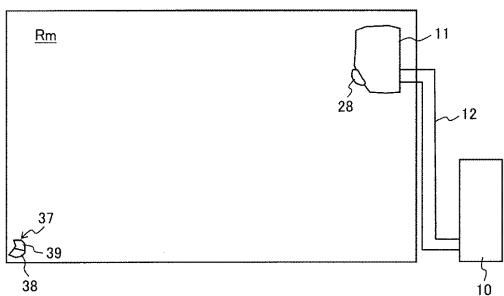
【図12】

図12



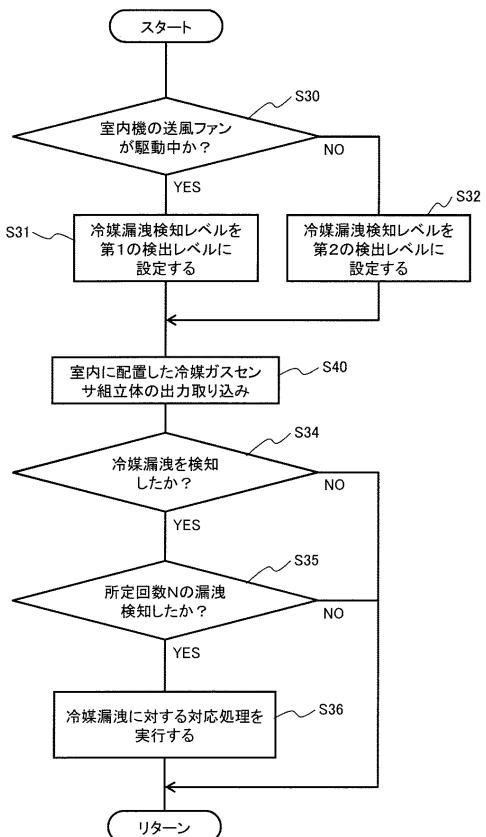
【図13】

図13



【図14】

図14



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2014-224612(JP, A)
特開2012-013348(JP, A)
国際公開第2011/099058(WO, A1)
特開2013-167440(JP, A)
特開平09-318208(JP, A)
特開2005-016822(JP, A)
国際公開第2016/046961(WO, A1)
特開2003-322445(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F24F 11/36
F24F 11/74
F25B 49/02