

(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
2019年7月4日(04.07.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/130383 A1

(51) 国際特許分類:

F25B 49/02 (2006.01) F24F 13/32 (2006.01)
F24F 1/02 (2011.01) F25B 1/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/046382

(22) 国際出願日: 2017年12月25日(25.12.2017)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

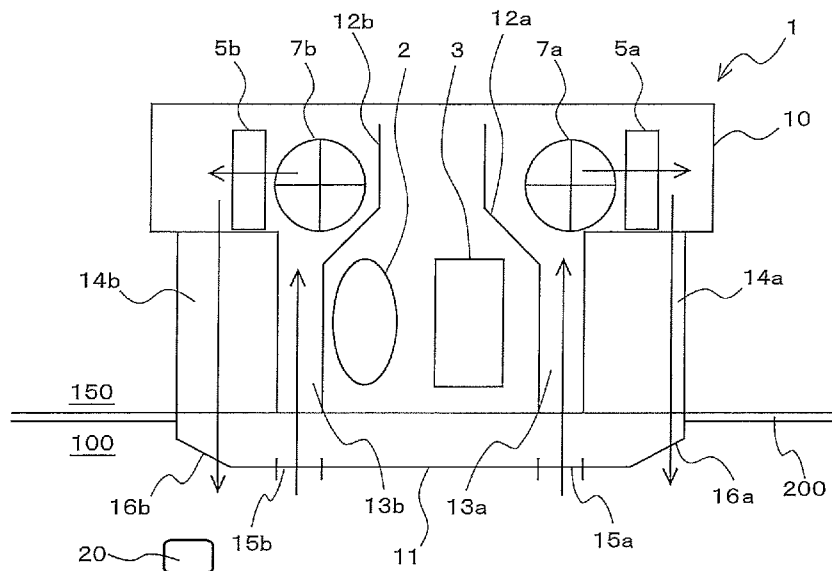
(71) 出願人:三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP). 三菱電機冷熱応用システム株式会社 (MITSUBISHI ELECTRIC APPLIED REFRIGERATION SYSTEMS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6408686 和歌山県和歌山市手平6丁目5番6号 Wakayama (JP).

(72) 発明者: 杉本 猛 (SUGIMOTO, Takeshi); 〒6408686 和歌山県和歌山市手平6丁目5番6号 三菱電機冷熱応用システム株式会社内 Wakayama (JP). 山口 敏明 (YAMAGUCHI, Toshiaki); 〒6408686 和歌山県和歌山市手平6丁目5番6号 三菱電機冷熱応用システム株式会社内 Wakayama (JP). 坂本 英仁 (SAKAMOTO, Hidehito); 〒6408686 和歌山県和歌山市手平6丁目5番6号 三菱電機冷熱応用システム株式会社内 Wakayama (JP). ▲高▼田 茂生 (TAKATA, Shigeo); 〒1008310 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 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人きさ特許商標事務所 (KISA PATENT & TRADEMARK FIRM); 〒1050001 東京都港区虎ノ門二丁目1

(54) Title: AIR CONDITIONING DEVICE

(54) 発明の名称: 空気調和装置



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide an air conditioning device that ensures safety with regard to the leakage of a refrigerant. This air conditioning device comprises: a refrigerant circuit including a compressor, a heat source-side heat exchanger which is a water-cooled heat exchanger, a throttling section, and a load-side heat exchanger, all being connected to each other by a piping through which a refrigerant circulates; a load-side blower that supplying air inside the room to the load-side heat exchanger; a casing that accommodates the refrigerant circuit and the load-side blower; a refrigerant detection sensor that detects any refrigerant that has leaked from the refrigerant circuit; and a control device that controls the compressor and the load-side blower. The refrigerant is a flammable refrigerant having a global warming potential of 750 or less.

0 番 1 号 虎 ノ 門 ツ イ ン ビ ル デ ィ ン
グ東棟 8 階 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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, 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)）

(57) 要約：冷媒の漏洩に対する安全性を確保する空気調和装置を提供することを目的とするものであり、圧縮機、水冷式熱交換器である熱源側熱交換器、絞り部、及び負荷側熱交換器が配管により接続され、内部を冷媒が循環する冷媒回路と、負荷側熱交換器に室内の空気を供給する負荷側送風機と、冷媒回路及び負荷側送風機を収納する筐体と、冷媒回路から漏洩した前記冷媒を検知する冷媒検知センサーと、圧縮機及び負荷側送風機を制御する制御装置と、を備える。冷媒は、地球温暖化係数が750以下の可燃性冷媒である。

明 細 書

発明の名称： 空気調和装置

技術分野

[0001] 本発明は、例えば大型建築物に適用される空気調和装置に関するものである。

背景技術

[0002] 大型建築物に適用される空気調和装置として、１つの圧縮機及び室外側熱交換器に、複数の室内側熱交換器を接続した空気調和装置が知られている。このような空気調和装置においては、圧縮機と室外側熱交換器とが設置されている室外機と、膨張装置と室内側熱交換器とが対になって設置されている複数の室内機とが、冷媒配管により接続されている（例えば、特許文献１）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特許第３８６６３５９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 平成２７年４月に施行されたフロン排出抑制法では、店舗又はオフィスエアコン用の空気調和装置で用いられる冷媒の地球温暖化係数を２０２０年までに７５０以下にしなければならない旨が規定されている。特許文献１の空気調和装置では、特許文献１の空気調和装置では、冷媒としてハイドロフルオロカーボン系の冷媒である、例えばＲ４１０Ａを用いたものがあるが、Ｒ４１０Ａの地球温暖化係数は２０９０であり、フロン排出抑制法で規定された数値よりも高くなっている。

[0005] 大型建築物に適用されるビル用マルチエアコンも、今後地球温暖化係数７５０以下の冷媒を使用する指定製品になると考えられる。また、欧州においても欧州Ｆ－ｇａｓ規制により、Ｑｕｏｔａ調達が２０１８年以降困難とな

るため、大型建築物に適用される空気調和装置に用いられる冷媒も、大幅な地球温暖化係数の低減策を早急に実現する必要がある。

[0006] 特許文献1の空気調和装置において、R410Aの代わりにプロパンを冷媒として用いた場合は、プロパンの地球温暖化係数は3.3であるため、フロン排出抑制法で規定された数値に適合する。しかし、特許文献1の空気調和装置にプロパンを冷媒として用いた場合、室外機に複数の室内機が接続された構成となっているため、空気調和装置に封入されるプロパンの量が数十kgになる。可燃性冷媒であるプロパンの封入量が多くなるにつれて、空気調和装置において冷媒漏洩が発生した場合、多量の冷媒が空気調和装置内又は設置される空間に溜まり、冷媒の燃焼濃度に至る可能性が高くなる。よって、特許文献1の空気調和装置においては、プロパン等の地球温暖化係数が750以下の可燃性冷媒を用いた場合に、冷媒漏洩に対する安全性を確保できないという課題があった。

[0007] 本発明は、プロパン等の地球温暖化係数が750以下の可燃性冷媒を用いた場合であっても、冷媒の漏洩に対する安全性を確保する空気調和装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の空気調和装置は、圧縮機、水冷式熱交換器である熱源側熱交換器、絞り部、及び負荷側熱交換器が配管により接続され、内部を冷媒が循環する冷媒回路と、前記負荷側熱交換器に室内の空気を供給する負荷側送風機と、前記冷媒回路及び前記負荷側送風機を収納する筐体と、前記冷媒回路から漏洩した前記冷媒を検知する冷媒検知センサーと、前記圧縮機及び前記負荷側送風機を制御する制御装置と、を備え、前記冷媒は、地球温暖化係数が750以下の可燃性冷媒である。

発明の効果

[0009] 本発明に係る空気調和装置によれば、冷媒の充填量を低減させつつ、冷媒検知センサーにより冷媒漏洩を検知できるため、可燃性冷媒を用いても冷媒漏洩に対する安全性を確保することができる。また、空気調和装置に用いら

れる冷媒は、地球温暖化係数が750以下のものを使用できるため、フロン排出規制に適合した空気調和装置を提供できる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]実施の形態1に係る空気調和装置の一例を示す概略的な冷媒回路図である。

[図2]実施の形態1に係る空気調和装置を側面から見た内部構成を示す概略図である。

[図3]実施の形態1に係る空気調和装置を下面から見た外観構成を示す概略図である。

[図4]実施の形態1に係る空気調和装置の比較例としての空気調和装置の冷媒回路図である。

[図5]実施の形態1に係る空気調和装置の冷媒検知センサーの一例を示す図である。

[図6]実施の形態1に係る空気調和装置の制御機能ブロック図である。

[図7]実施の形態1に係る空気調和装置の冷媒漏洩時の制御フローの一例を示す図である。

[図8]実施の形態1に係る空気調和装置の一例を示す概略的な冷媒回路図である。

[図9]実施の形態1に係る空気調和装置で用いられる熱源側熱交換器の一例を示す概略図である。

[図10]実施の形態1に係る空気調和装置で用いられる熱源側熱交換器の一例を示す概略図である。

[図11]実施の形態2に係る空気調和装置を正面から見た内部構成を示す概略図である。

発明を実施するための形態

[0011] 実施の形態1.

実施の形態1に係る空気調和装置1について説明する。図1は、実施の形態1に係る空気調和装置1の一例を示す概略的な冷媒回路図である。なお、

図 1 を含む以下の図面では各構成部材の寸法、形状、及び配置が、実際のものとは異なる場合がある。また、以下の図面では、同一又は類似の部材又は部分には、同一の符号を付すか、又は、符号を付すことを省略している。

[0012] 図 1 に示すように、実施の形態 1 に係る空気調和装置 1 は、圧縮機 2、熱源側熱交換器 3、絞り部 4、及び負荷側熱交換器 5 が冷媒配管で接続され、内部を冷媒が循環する冷媒回路 6 を備えている。また、空気調和装置 1 は、負荷側熱交換器 5 に室内空気を供給する負荷側送風機 7 を備えている。

[0013] 圧縮機 2 は、吸入した低圧冷媒を圧縮し、高圧冷媒として吐出する流体機械である。圧縮機 2 は、例えば、ロータリ圧縮機又はスクロール圧縮機として構成できる。なお、圧縮機 2 は、例えば、回転周波数が一定の圧縮機として構成してもよいし、インバータを搭載した回転周波数を制御可能な圧縮機として構成してもよい。

[0014] 熱源側熱交換器 3 は、凝縮器として機能する熱交換器である。図 1 に示すように、熱源側熱交換器 3 は、例えば、圧縮機 2 から吐出された熱源側熱交換器 3 の内部を流れる高圧冷媒と、熱媒体回路 8 を循環する熱媒体との間で熱交換を行うことが可能な水冷式熱交換器として構成できる。熱源側熱交換器 3 は、水冷式熱交換器として構成できる場合、例えば、プレート式熱交換器、二重管熱交換器 40 が採用できる。また、熱媒体回路 8 を循環する熱媒体としては、水又はブライン等の液状態媒体が用いられる。なお、空気調和装置 1 においては、凝縮器は、放熱器とも称される場合がある。

[0015] なお、図示されていないが、熱媒体回路 8 には、屋外に設置された冷却塔、及び冷却塔の熱媒体の流出口側と熱源側熱交換器 3 の熱媒体の流入口側との間に配置された水冷ポンプが、配管により接続されている。冷却塔は、熱媒体を大気と直接的又は間接的に接触させて冷却する熱交換装置である。水冷ポンプは、冷却塔から熱媒体を吸引し、吸引した熱媒体を熱源側熱交換器 3 に圧入する流体機械である。

[0016] 熱源側熱交換器 3 を水冷式熱交換器として構成することにより、排熱処理を冷却塔にて容易に行うことができ、空気調和装置 1 には排熱処理を行うた

めのダクト等を設ける必要がなくなる。したがって、熱源側熱交換器 3 を水冷式熱交換器として構成することにより、空気調和装置 1 の構成を小型化し、簡易にすることができる。また、熱源側熱交換器 3 を水冷式熱交換器として構成することにより、大気への熱の排出が最小限に抑制されるため、ヒートアイランド現象を抑制できる。

[0017] 絞り部 4 は、熱源側熱交換器 3 から流出した高圧液冷媒を膨張及び減圧させて、負荷側熱交換器 5 に流入させる。絞り部 4 は、例えば、例えば機械式膨張弁である膨張機、又は多段階若しくは連続的に開度を調節可能なリニア電子膨張弁等の減圧装置により構成される。また、絞り部 4 は、キャピラリーチューブにより構成してもよい。なお、リニア電子膨張弁はLEVとも略称される。

[0018] 負荷側熱交換器 5 は、蒸発器として機能する熱交換器である。負荷側熱交換器 5 は、絞り部 4 で膨張及び減圧された冷媒が流入する。負荷側熱交換器 5 は、例えば、内部を流れる二相冷媒と、負荷側送風機 7 によって負荷側熱交換器 5 に供給される室内空気との間で熱交換が行われる空冷式熱交換器である。負荷側熱交換器 5 は、例えば、伝熱管と複数のフィンとにより構成されたクロスフィン式のフィン・アンド・チューブ型熱交換器、又はプレートフィン型熱交換器として構成できる。なお、空気調和装置 1 においては、蒸発器は、冷却器とも称される場合がある。

[0019] 負荷側送風機 7 は、室内空気を、負荷側送風機 7 の回転駆動により誘引し、負荷側熱交換器 5 に供給するものである。負荷側送風機 7 は、例えば、シロッコファン若しくはターボファン等の遠心ファン、クロスフローファン、斜流ファン、又はプロペラファンとして構成できる。

[0020] 図 2 は、実施の形態 1 に係る空気調和装置 1 を側面から見た内部構成を示す概略図である。図 3 は、実施の形態 1 に係る空気調和装置 1 を下面から見た外観構成を示す概略図である。次に、実施の形態 1 に係る空気調和装置 1 の構成を図 2 及び図 3 を用いて説明する。

[0021] 図 2 に示すように、空気調和装置 1 は、冷媒回路 6 及び負荷側送風機 7 を

収容し、天井裏 150 に配置される筐体 10 と、筐体 10 に取り付けられ、室内 100 の天井面 200 に配置されるパネル 11 とを備える天井カセット型の一体型装置である。

[0022] 筐体 10 には、圧縮機 2、熱源側熱交換器 3、絞り部 4、第 1 の負荷側熱交換器 5 a、第 2 の負荷側熱交換器 5 b、第 1 の負荷側送風機 7 a、及び第 2 の負荷側送風機 7 b が収容されている。圧縮機 2、熱源側熱交換器 3、第 1 の負荷側熱交換器 5 a、及び第 2 の負荷側熱交換器 5 b は、絞り部 4 とともに冷媒配管で接続され、冷媒回路 6 を構成している。なお、図 2 では、絞り部 4 及び冷媒回路 6 を構成する冷媒配管は図示されていない。

[0023] 筐体 10 には、第 1 の吸込導入ガイド 12 a、及び第 2 の吸込導入ガイド 12 b が設けられている。第 1 の吸込導入ガイド 12 a は、筐体 10 の内部に配置され、第 1 の負荷側送風機 7 a の駆動によって室内空気を誘引するための第 1 の吸込風路 13 a を構成している。第 2 の吸込導入ガイド 12 b は、筐体 10 の内部に配置され、第 1 の負荷側送風機 7 a の駆動によって室内空気を誘引するための第 2 の吸込風路 13 b を構成している。なお、図 2 に示すように、第 1 の吸込導入ガイド 12 a と第 2 の吸込導入ガイド 12 b との間の空間は、機械室として圧縮機 2、熱源側熱交換器 3 等が配置されている。

[0024] 第 1 の吸込風路 13 a の外側には、第 1 の負荷側熱交換器 5 a で熱交換された空気を室内 100 に供給するための第 1 の吹出風路 14 a が設けられている。また、第 2 の吸込導入ガイド 12 b の外側には、第 2 の負荷側熱交換器 5 b で熱交換された空気を室内 100 に供給するための第 2 の吹出風路 14 b が設けられている。第 1 の吹出風路 14 a 及び第 2 の吹出風路 14 b は、筐体 10 の外部にダクト又はチャンバを配置して構成してもよいし、筐体 10 の内部に仕切板を設けて構成してもよい。

[0025] 図 2 及び図 3 に示すように、パネル 11 には、第 1 の吸入口 15 a、第 2 の吸入口 15 b、第 1 の吹出口 16 a、及び第 2 の吹出口 16 b が設けられている。第 1 の吸入口 15 a 及び、第 2 の吸入口 15 b は、例えば矩形形状

の開口部として構成され、パネル 11 上の対向する辺に沿って配置されている。第 1 の吸入口 15 a は、第 1 の負荷側送風機 7 a の駆動によって室内空気を筐体 10 の内部に取り込む。第 2 の吸入口 15 b は、第 2 の負荷側送風機 7 b の駆動によって室内空気を筐体 10 の内部に取り込む。第 1 の吹出口 16 a は、例えば矩形形状の開口部として構成され、第 1 の吸入口 15 a の外側に配置されている。第 1 の吹出口 16 a は、第 1 の負荷側熱交換器 5 a で熱交換された空気を吹き出し、室内 100 に供給する。第 2 の吹出口 16 b は、例えば矩形形状の開口部として構成され、第 2 の吸入口 15 b の外側に配置されている。第 2 の吹出口 16 b は、第 2 の負荷側熱交換器 5 b で熱交換された空気を吹き出し、室内 100 に供給する。

[0026] なお、図 2 では、第 1 の負荷側熱交換器 5 a 及び第 2 の負荷側熱交換器 5 b を別体として構成しているが、例えば上方から見た時に U 字形状又は O 字形状の負荷側熱交換器 5 として一体化されていてもよい。また、図 2 及び図 3 では、パネル 11 に吸入口 15 及び吹出口 16 を 2 つずつ設けた構成としているが、例えば、パネル 11 の各辺に吸入口 15 及び吹出口 16 を 1 つずつ設けた構成としてもよい。

[0027] 次に、実施の形態 1 に係る空気調和装置 1 の作動流体である冷媒について説明する。

[0028] 実施の形態 1 の空気調和装置 1 では、作動流体である冷媒として、地球温暖化係数が 750 以下の可燃性冷媒が用いられ、例えば、プロパン、イソブタンが用いられる。プロパンは、地球温暖化係数が 3.3 の冷媒である。イソブタンは、地球温暖化係数が 4 の冷媒である。なお、当該技術分野においては、地球温暖化係数は、GWP とも略称される。

[0029] 実施の形態 1 の空気調和装置 1 は、圧縮機 2、熱源側熱交換器 3、絞り部 4、負荷側熱交換器 5、及び負荷側送風機 7 を冷媒配管により接続した冷媒回路 6 を筐体 10 に収容した一体型の装置である。そのため、小型化、すなわち冷媒回路 6 を短く構成することが可能であり、冷媒の充填量を少なくすることができる。例えばプロパンの場合は液密度が小さいため、冷媒の充填

量を500g程度に低減することができる。したがって、空気調和装置1は、地球温暖化係数が750以下の可燃性冷媒を用いた場合であっても、冷媒の漏洩に対する安全性を確保できる。

[0030] また、空気調和装置1における冷媒の充填量 M [kg] は、充填量 M の冷媒が気体になったときの体積 $[m^3]$ を室内100の容積 V $[m^3]$ で除算した数値が、室内100の燃焼範囲の下限值 LFL の4分の1以下となるように調整される。すなわち、空気調和装置1の冷媒の充填量 M は、 $M/V \leq LFL/4$ の関係を満たすように調整される。燃焼範囲の下限值 LFL は、例えば1.8 [vol%] となるように設定される。実施の形態1に係る空気調和装置1は、冷媒充填量が500g程度と少ないため、冷媒が漏洩した場合であっても、室内100の冷媒濃度が、冷媒の燃焼濃度に達することを回避できる。

[0031] 次に、実施の形態1に係る空気調和装置1の動作について図1～3を用いて説明する。なお、図1における冷媒の流れは、冷媒回路6の上に矢印で示されており、熱源側熱交換器3を流れる熱媒体の流れは、熱媒体回路8の上に矢印で示されている。また、図2における空気の流れは、矢印にて示されている。

[0032] 空気調和装置1が駆動されると、圧縮機2から吐出された高温高压のガス冷媒は、熱源側熱交換器3へ流入する。熱源側熱交換器3に流入した高温高压のガス冷媒は、低温の媒体である熱媒体に熱を放出することによって熱交換され、高压の液冷媒となる。高压の液冷媒は、絞り部4に流入する。絞り部4に流入した高压の液冷媒は、膨張及び減圧されて低温低压の二相冷媒となる。低温低压の二相冷媒は、第1の負荷側熱交換器5a及び第2の負荷側熱交換器5bに流入し、第1の負荷側熱交換器5a及び第2の負荷側熱交換器5bに供給される室内空気から熱を吸収し、蒸発して乾き度の高い二相冷媒又は低温低压のガス冷媒となる。第1の負荷側熱交換器5a及び第2の負荷側熱交換器5bから流出した乾き度の高い二相冷媒又は低温低压のガス冷媒は、圧縮機2に吸入される。実施の形態1に係る空気調和装置1では以上

のサイクルが繰り返されて冷房運転が行われる。ここで、「冷房運転」とは、第１の負荷側熱交換器５a及び第２の負荷側熱交換器５bに低温低圧の冷媒を供給する運転のことである。

[0033] 空気調和装置１で冷房運転が行われると、第１の負荷側送風機７aの駆動により、室内空気は第１の吸入口１５aを介して第１の吸込風路１３aに誘引される。誘引された室内空気は、第１の負荷側送風機７aによって第１の負荷側熱交換器５aに供給される。第１の負荷側熱交換器５aに供給された室内空気は、第１の負荷側熱交換器５aとの間で熱交換が行われ、室内空気からは熱が放出される。熱が放出された空気は、第１の吹出風路１４aを通り、第１の吹出口１６aを介して室内１００に供給される。同様に、第２の負荷側送風機７bの駆動により、室内空気は第２の吸入口１５bを介して第２の吸込風路１３bに誘引される。誘引された室内空気は、第２の負荷側送風機７bによって第２の負荷側熱交換器５bに供給される。第２の負荷側熱交換器５bに供給された室内空気は、第２の負荷側熱交換器５bとの間で熱交換が行われ、室内空気からは熱が放出される。熱が放出された空気は、第２の吹出風路１４bを通り、第２の吹出口１６bを介して室内１００に供給される。なお、第１の吸入口１５a及び第２の吸入口１５bは「吸入口」、第１の吹出口１６a及び第２の吹出口１６bは「吹出口」とも称する。また、第１の吸入口１５aから第１の吹出口１６aに至る風路及び第２の吸入口１５bから第２の吹出口１６bに至る風路は、「主風路」とも称する。

[0034] 上述の空気調和装置１の主風路の構成において、負荷側送風機７及び圧縮機２は、負荷側熱交換器５の風上側に配置される。また、図示されていないが、空気調和装置１に設けられた圧縮機２、絞り部４、負荷側送風機７を制御する制御装置を内蔵した制御ボックスも、風路内の負荷側熱交換器５の風上側に設置される。又は、制御ボックス及び圧縮機２は、風路外に設置されてもよい。空気調和装置１において、冷媒漏洩は負荷側熱交換器５a、５bから発生する場合がある。そのため、主風路において負荷側熱交換器５a、５bの風下側、つまり負荷側熱交換器５a、５bよりも吹出口１６側に負荷

側送風機 7、圧縮機 2、及び制御ボックスといった電気部品を配置すると、漏洩した可燃性冷媒が電気部品に触れやすくなる。可燃性冷媒が電気部品に触れると、燃焼する場合があるため、上述のように負荷側送風機 7、圧縮機 2、及び制御ボックスを負荷側熱交換器 5 a、5 b の風上側に配置することにより漏洩した冷媒が燃焼するのを防止することができる。

[0035] 図 4 は、実施の形態 1 に係る空気調和装置 1 の比較例としての空気調和装置 101 の冷媒回路図である。比較例の空気調和装置 101 においては、室外機 103 に熱源側熱交換器 104 が設置され、室内機 102 に負荷側熱交換器 105 が設置されている。室内機 102 と室外機 103 との間は、延長配管 111、112 により連結される。建築物の規模によっては、延長配管 111、112 は 100 m 程度の長さになる場合があり、延長配管 111、112 が長くなる分、空気調和装置 101 の冷媒回路 106 に充填される冷媒量が多くなる。このような空気調和装置 101 においては、室内機 102 において冷媒漏洩が発生した場合、多量の冷媒が室内 100 に流出し、流出した冷媒により室内 100 において冷媒の燃焼濃度に達する場合がある。

[0036] 一方、実施の形態 1 に係る空気調和装置 1 においては、冷媒回路 6 は、室内 100 の天井裏 150 に設置される筐体 10 内に收容されている。したがって、空気調和装置 1 の配管の長さは、比較例の空気調和装置 101 と比較して短い。そのため、冷媒回路 6 に充填される冷媒量も少なく済み、冷媒漏洩が発生した場合であっても、室内 100 に流出する冷媒の絶対量が少ないため、冷媒の燃焼濃度に達する可能性が低くなる。

[0037] 上述の構成によれば、一体型の空気調和装置 1 を提供できるため、空気調和装置 1 を小型化し、冷媒の充填量を低減することができる。したがって、実施の形態 1 に係る空気調和装置 1 によれば、地球温暖化係数が 750 以下の可燃性冷媒を用いた場合であっても、冷媒の漏洩に対する安全性を確保することができる。また、空気調和装置 1 を小型化することができるため、製品の包装の小型化及び製品の輸送の効率化を図ることができる。

[0038] また、実施の形態 1 に係る空気調和装置 1 は、一体型の空気調和装置 1 で

あるため、比較例に係る空気調和装置 101 のように室内機 102 と室外機 103 を別体とし、室内機 102 と室外機 103 とを連結する延長配管 111、112 を設ける必要がない。比較例に係る空気調和装置 101 のように室内機 102 と室外機 103 を別体とした場合、延長配管 111、112 は 100 m 程度の長さになる場合があるため、圧損による冷却能力の低下又は冷凍機油の戻り不具合による圧縮機損傷が生じる可能性がある。しかしながら、実施の形態 1 に係る空気調和装置 1 は、延長配管 111、112 を設ける必要がないため、圧損による冷却能力の低下又は冷凍機油の戻り不具合による圧縮機損傷を回避することができ、空気調和装置 1 の信頼性及び安全性を確保できる。

[0039] また、実施の形態 1 に係る空気調和装置 1 では、筐体 10 を天井カセット型として構成し、冷媒をプロパン又はイソブタンとすることができる。空気調和装置 1 の冷媒として可燃性冷媒のプロパン又はイソブタンを採用するが、冷媒の充填量を約 500 g 以下に抑えることができるため、冷媒の漏洩に対する安全性を確保可能な空気調和装置 1 を提供することができる。

[0040] また、室内機 102 と室外機 103 を別体とした場合は、室外機 103 の台数の増加等のために、機械室を建物内に設けなければならない、設置場所の選定に苦慮する場合がある。しかしながら、本実施の形態 1 に係る空気調和装置 1 は、一体型の空気調和装置 1 であり、天井裏 150 に収容可能な天井カセット型の装置として構成できるため、空気調和装置 1 の設置場所を容易に選定できる。

[0041] また、実施の形態 1 に係る空気調和装置 1 では、熱源側熱交換器 3 を、冷媒と熱媒体との間で熱交換を行う水冷式熱交換器とし、熱媒体が水又はブラインであるように構成できる。

[0042] 熱源側熱交換器 3 を水冷式熱交換器として構成することにより、冷媒から熱媒体に吸熱させた熱を冷却塔にて容易に排熱することができる。よって、空気調和装置 1 には排熱処理を行うためのダクト等を設ける必要がなくなる。したがって、熱源側熱交換器 3 を水冷式熱交換器として構成することによ

り、空気調和装置 1 の構成を小型化し、簡易にすることができる。また、熱源側熱交換器 3 を水冷式熱交換器として構成することにより、大気への熱の排出を最小限に抑制されるため、ヒートアイランド現象を抑制できる。また、熱媒体が水又はブラインとすることにより、空気調和装置 1 の安全性を確保することができる。

[0043] また、実施の形態 1 に係る空気調和装置 1 では、冷媒の充填量 M は、充填量 M の冷媒が室温下で気体になった時の体積を室内 100 の容積で除算した数値が、室内 100 の燃焼範囲の下限値の 4 分の 1 以下となるように調整される。これにより、冷媒が室内 100 に漏洩した場合であっても、室内 100 の冷媒濃度が、冷媒の燃焼濃度に達することを回避できる。

[0044] 実施の形態 1 に係る空気調和装置 1 は、冷媒回路 6 から冷媒が漏洩した場合に、冷媒を検知する冷媒検知センサー 20 を備える。図 2 に示される様に、冷媒検知センサー 20 は、室内 100 に設置されている。冷媒検知センサー 20 は、第 1 の吹出口 16 a 及び第 2 の吹出口 16 b の少なくとも一方の下方に設置される。又は、冷媒検知センサー 20 は、室内 100 において漏洩した冷媒が検知し易い位置に設置されていてもよい。

[0045] 空気調和装置 1 は、筐体 10 内の冷媒回路 6 の冷媒配管から冷媒が漏洩する場合がある。特に負荷側熱交換器 5 と冷媒配管との接続部から冷媒が漏洩する場合があるため、負荷側熱交換器 5 の下方にある、第 1 の吹出口 16 a 及び第 2 の吹出口 16 b の少なくとも一方から冷媒が漏洩する。そのため、冷媒検知センサー 20 は、負荷側熱交換器 5 の下方であって、吹出口 16 の近傍にあるのが望ましい。

[0046] 図 5 は、実施の形態 1 に係る空気調和装置 1 の冷媒検知センサー 20 の一例を示す図である。冷媒検知センサー 20 は、酸化スズ 20 a と、アルミナ基板 20 b と、ヒータ 20 c の 3 部分により構成されている。ヒータ 20 c は、冷媒である例えばプロパンの検知に最適な動作温度まで酸化スズ 20 a を加熱するものである。ヒータ 20 c は、アルミナ基板 20 b を介して、酸化スズ 20 a に接触している。冷媒検知センサー 20 がきれいな空気に接し

ているときは、酸化スズ20aの表面に吸着した酸素が酸化スズ20a中の電子をとらえているため、酸化スズ20aは電子が流れにくい状態になっている。しかし、冷媒検知センサー20がプロパンを含む空気に接すると、還元性ガスにより酸化スズ20aの表面の酸素が還元したガスと反応して取りさらされる。すると、酸化スズ20a中の電子が自由になるので、冷媒検知センサー20の酸化スズ20aの抵抗値Rが小さくなる。すなわち、図5にRで示された部分の電気的な抵抗値Rが小さくなり、この抵抗値Rの変化で空気中に含まれるプロパンの濃度を検出する。

[0047] なお、冷媒の検出方法としては、上述の半導体式センサーと同じ原理である、熱線型半導体センサーを用いてもよい。また、冷媒検知センサー20の表面でプロパンが触媒反応によって燃焼し、冷媒検知センサー20の温度が上昇してこの温度変化がガス濃度に比例することによりプロパンの検知を行う接触燃焼式センサーや、プロパンガスを特定の電極上で化学反応させた際に生じる電流を検出する電気化学式センサーがある。

[0048] 冷媒漏洩は、空気調和装置1が運転中であっても運転停止中であっても発生しうる。空気調和装置1が運転中である場合には、負荷側送風機7が駆動しているため、漏洩した冷媒は、室内100の空間に放出される。実施の形態1においては、空気調和装置1の冷媒回路6に充填されている冷媒の量が室内100の冷媒濃度が燃焼濃度に達しないようにされている。そのため、漏洩した冷媒が、負荷側送風機7によって室内100に拡散することにより漏洩冷媒が燃焼することがない。しかし、負荷側送風機7が運転を停止している場合は、漏洩した冷媒は、室内100に流出して空間の一部に局所的に溜まる場合がある。この場合、冷媒濃度が燃焼濃度に達し漏洩した冷媒が燃焼するおそれがある。

[0049] 図6は、実施の形態1に係る空気調和装置1の制御機能ブロック図である。図7は、実施の形態1に係る空気調和装置1の冷媒漏洩時の制御フローの一例を示す図である。冷媒検知センサー20は、空気調和装置1が運転中であっても運転停止中であっても、常時冷媒検知ができるように構成されてい

る。冷媒回路 6 から冷媒漏洩が発生し、冷媒検知センサー 20 が冷媒を検知した場合（STEP 1）、制御装置は、冷媒検知センサー 20 から信号を受ける。例えば、制御装置は、冷媒検知センサー 20 の酸化スズ 20a の抵抗値 R が所定の値よりも低くなったことを判定する。

[0050] 制御装置は、冷媒検知センサー 20 が冷媒を検知した場合、負荷側送風機 7 の運転状態を判断する（STEP 2）。制御装置は、負荷側送風機 7 が駆動している状態のときはそのまま負荷側送風機 7 の運転を継続する（STEP 3）。制御装置は、負荷側送風機 7 が停止している状態のときは負荷側送風機 7 を運転を開始するように制御する（STEP 4）。なお、空気調和装置 1 が運転停止状態であっても、冷媒検知センサー 20 は常時冷媒漏洩を検知できる様に構成されているのが望ましい。また、冷媒漏洩が発生した場合の負荷側送風機 7 の風量は、予め設定してもよく、例えば強風に設定することにより、漏洩した冷媒を速やかに拡散させてもよい。

[0051] 以上のように空気調和装置 1 を制御することにより、冷媒漏洩が発生しても、冷媒は室内 100 の空間に拡散するため、燃焼濃度に達するのを防止でき、安全性を向上させることができる。

[0052] 図 8 は、実施の形態 1 に係る空気調和装置 1 の一例を示す概略的な冷媒回路図である。図 8 では、冷房運転時の冷媒の流れを黒矢印で示し、暖房運転時の冷媒の流れを白抜きのブロック矢印で示している。また、図 8 では、熱源側熱交換器 3 を流れる熱媒体の流れを、熱媒体回路 8 の上に黒矢印で示している。ここで、「暖房運転」とは、負荷側熱交換器 5 に高温高圧の冷媒を供給する運転のことである。

[0053] 上述の実施の形態 1 に係る空気調和装置 1 の変形例であり、空気調和装置 1 の冷媒回路 6 に冷媒流路切替装置 9 を接続したものである。冷媒流路切替装置 9 としては、例えば四方弁が用いられる。

[0054] 冷媒流路切替装置 9 は、冷房運転時には、乾き度の高い二相冷媒又は低温低圧のガス冷媒を負荷側熱交換器 5 から圧縮機 2 に吸入させ、圧縮機 2 から吐出された高温高圧のガス冷媒を熱源側熱交換器 3 へ流入させるように冷媒

流路の経路制御を行うものである。また、冷媒流路切替装置 9 は、暖房運転時には、乾き度の高い二相冷媒又は低温低圧のガス冷媒を熱源側熱交換器 3 から圧縮機 2 に吸入させ、圧縮機 2 から吐出された高温高圧のガス冷媒を負荷側熱交換器 5 へ流入させるように冷媒流路の経路制御を行うものである。

[0055] 実施の形態 1 の空気調和装置 1 は、図 8 に示される様な冷房運転と暖房運転の切り替えが可能な、小型化した空気調和装置 1 としてもよい。なお、冷媒流路切替装置 9 として、二方弁又は三方弁を用いてもよい。

[0056] 図 9 は、実施の形態 1 に係る空気調和装置 1 で用いられる熱源側熱交換器 3 の一例を示す概略図である。図 9 は、熱源側熱交換器 3 の熱源側熱交換器 3 内を流れる冷媒及び熱媒体の流れ方向に垂直な断面を示している。

[0057] 実施の形態 1 の空気調和装置 1 は、熱源側熱交換器 3 として水冷式熱交換機を採用し、水冷式熱交換機を二重管熱交換器として構成しても良い。

[0058] 図 9 に示される熱源側熱交換器 3 は、内管 40a と外管 40b とを有する二重管熱交換器 40 であり、内管 40a に冷媒を流し、内管 40a と外管 40b との間に熱媒体を流すように構成されている。二重管熱交換器 40 では、内管 40a の円周面を介して、冷媒と熱媒体との間で熱交換が行われる。図 9 に示すように、二重管熱交換器 40 は、管断面において、内管 40a の円周面と外管 40b の円周面とが同心円状となるように構成されている。

[0059] 二重管熱交換器 40 の内管 40a で冷媒が漏洩したとしても、内管 40a と外管 40b との間を流れる熱媒体に混合するため、漏洩した冷媒は熱媒体とともに室外に排出されることとなる。熱源側熱交換器 3 では、空気調和装置 1 の駆動時に冷媒量が一番多くなる場合があるが、熱源側熱交換器 3 から漏洩した冷媒が室内 100 に漏洩することがないため、空気調和装置 1 の安全性を確保することができる。

[0060] 図 10 は、実施の形態 1 に係る空気調和装置 1 で用いられる熱源側熱交換器 3 の一例を示す概略図である。実施の形態 1 の空気調和装置 1 は、熱源側熱交換器 3 として水冷式熱交換器を採用し、水冷式熱交換器をプレート熱交換器 30 として構成しても良い。

[0061] 図10に示される熱源側熱交換器3は、プレート熱交換器本体30aの周囲を密閉するように密閉部材30bで覆ったものである。このように構成されることにより、プレート熱交換器本体30aから冷媒が漏洩したとしても、密閉部材30bで覆われているため、漏洩した冷媒が密閉部材30b内に溜まる。天井裏150の空間は、室内100の空間よりも容積が小さいため、冷媒が漏洩すると燃焼濃度に達しやすい。しかし、漏洩した冷媒が密閉部材30b内にとどまることにより、冷媒が空気調和装置1の筐体10が配置されている天井裏150の空間に漏えいすることがないため、空気調和装置1の安全性を確保できる。

[0062] 実施の形態2.

実施の形態2について図11を用いて説明する。図11は、実施の形態2に係る空気調和装置1を正面から見た内部構成を示す概略図である。図11においては、空気調和装置1における空気の流れを白抜きブロック矢印で示している。

[0063] 実施の形態2では、空気調和装置1を天井埋込型の装置として構成したものであり、その他の構成は上述の実施の形態1の空気調和装置1と同一である。実施の形態2の空気調和装置1では、筐体10は天井裏150に埋め込まれるように配置されている。また、吸込側チャンバ17a及び吹出側チャンバ17bが、筐体10と室内100を連通するように配置されている。また、吸込側チャンバ17aの室内100側には、吸込側パネル11aが配置されており、吹出側チャンバ17bの室内100側には、吹出側パネル11bが配置されている。吸込側パネル11aから吹出側パネル11bに至る風路は、「主風路」に相当するものである。実施の形態5の空気調和装置1は、筐体10の内部の冷媒回路6及び負荷側送風機7、すなわち、圧縮機2、絞り部4、負荷側熱交換器5、及び負荷側送風機7が収納されている。なお、図11においては、絞り部4及び冷媒回路6を構成する冷媒配管は図示していない。また筐体10内の主風路において、負荷側熱交換器5の風上側に負荷側送風機7、圧縮機2、及び制御ボックスが配置されている。制御ボッ

クスは風路外に配置してもよい。

[0064] また、熱源側熱交換器 3 も空気調和装置 1 の主風路に設置してもよい。熱源側熱交換器 3 は、電気部品ではないため、負荷側熱交換器 5 の風上側又は風下側のどちらに配置しても良い。ただし、熱源側熱交換器 3 は、冷媒漏洩する可能性があるため、圧縮機 2、負荷側送風機 7、又は制御ボックスの風下側に位置しているのが望ましい。実施の形態 2 では、上述の実施の形態 1 の天井カセット型の空気調和装置 1 と同様に、小型化が可能な一体型の空気調和装置 1 を提供できる。

[0065] その他の実施の形態。

上述の実施の形態に限らず種々の変形が可能である。例えば、上述の実施の形態の空気調和装置 1 は、アキュムレータ、オイルセパレータ、制御装置等の他の構成要素を含むように構成してもよい。

[0066] また、上述の実施の形態は互いに組み合わせて用いることが可能である。

符号の説明

[0067] 1 空気調和装置、2 圧縮機、3 熱源側熱交換器、4 絞り部、5 負荷側熱交換器、5 a (第 1 の) 負荷側熱交換器、5 b (第 2 の) 負荷側熱交換器、6 冷媒回路、7 負荷側送風機、7 a 第 1 の負荷側送風機、7 b 第 2 の負荷側送風機、8 熱媒体回路、9 冷媒流路切替装置、10 筐体、11 パネル、11 a 吸込側パネル、11 b 吹出側パネル、12 a 第 1 の吸込導入ガイド、12 b 第 2 の吸込導入ガイド、13 a 第 1 の吸込風路、13 b 第 2 の吸込風路、14 a 第 1 の吹出風路、14 b 第 2 の吹出風路、15 吸入口、15 a 第 1 の吸入口、15 b 第 2 の吸入口、16 吹出口、16 a 第 1 の吹出口、16 b 第 2 の吹出口、17 a 吸込側チャンバ、17 b 吹出側チャンバ、20 冷媒検知センサー、20 a 酸化スズ、20 b アルミナ基板、20 c ヒータ、30 プレート熱交換器、30 a プレート熱交換器本体、30 b 密閉部材、40 二重管熱交換器、40 a 内管、40 b 外管、100 室内、101 空気調和装置、102 室内機、103 室外機、104 熱源側熱交換器

、 1 0 5 負荷側熱交換器、 1 0 6 冷媒回路、 1 1 1 延長配管、 1 1 2 延長配管、 1 5 0 天井裏、 2 0 0 天井面、 L F L 下限値、 M 充填量、 R 抵抗値。

請求の範囲

- [請求項1] 圧縮機、水冷式熱交換器である熱源側熱交換器、絞り部、及び負荷側熱交換器が配管により接続され、内部を冷媒が循環する冷媒回路と、
、
前記負荷側熱交換器に室内の空気を供給する負荷側送風機と、
前記冷媒回路及び前記負荷側送風機を収納する筐体と、
前記冷媒回路から漏洩した前記冷媒を検知する冷媒検知センサーと
、
前記圧縮機及び前記負荷側送風機を制御する制御装置と、を備え、
前記冷媒は、
地球温暖化係数が750以下の可燃性冷媒である、空気調和装置。
- [請求項2] 前記冷媒は、
プロパン又はイソブタンである、請求項1に記載の空気調和装置。
- [請求項3] 前記筐体は、
外部の空気を取り込む吸入口と、外部に空気を吹き出す吹出口と、
を備え、
前記吸入口から前記吹出口に至る主風路に前記負荷側送風機及び前記負荷側熱交換器が配置され、
前記負荷側熱交換器は、
前記主風路において前記負荷側送風機よりも前記吹出口側に配置された、請求項1又は2に記載の空気調和装置。
- [請求項4] 前記制御装置が収納された制御ボックスを備え、
前記制御ボックスは、
前記主風路において前記負荷側熱交換器よりも前記吸入口側に配置された、請求項3に記載の空気調和装置。
- [請求項5] 前記圧縮機及び前記負荷側送風機を制御する制御装置が収納された制御ボックスを備え、
前記制御ボックスは、

前記主風路の外部に設置されている、請求項 3 に記載の空気調和装置。

[請求項6] 前記圧縮機は、
前記主風路において前記負荷側送風機よりも前記吸入口側に配置された、請求項 3 ～ 5 の何れか 1 項に記載の空気調和装置。

[請求項7] 前記熱源側熱交換器は、
前記主風路内に設置されている、請求項 3 ～ 6 の何れか 1 項に記載の空気調和装置。

[請求項8] 前記熱源側熱交換器は、
内管と外管を有する二重管熱交換器であり、前記内管に前記冷媒を流し、前記内管と前記外管との間に熱媒体を流すように構成される、請求項 1 ～ 7 の何れか 1 項に記載の空気調和装置。

[請求項9] 前記熱源側熱交換器は、
プレート熱交換器であり、周囲を密閉部材で覆われている、請求項 1 ～ 7 の何れか 1 項に記載の空気調和装置。

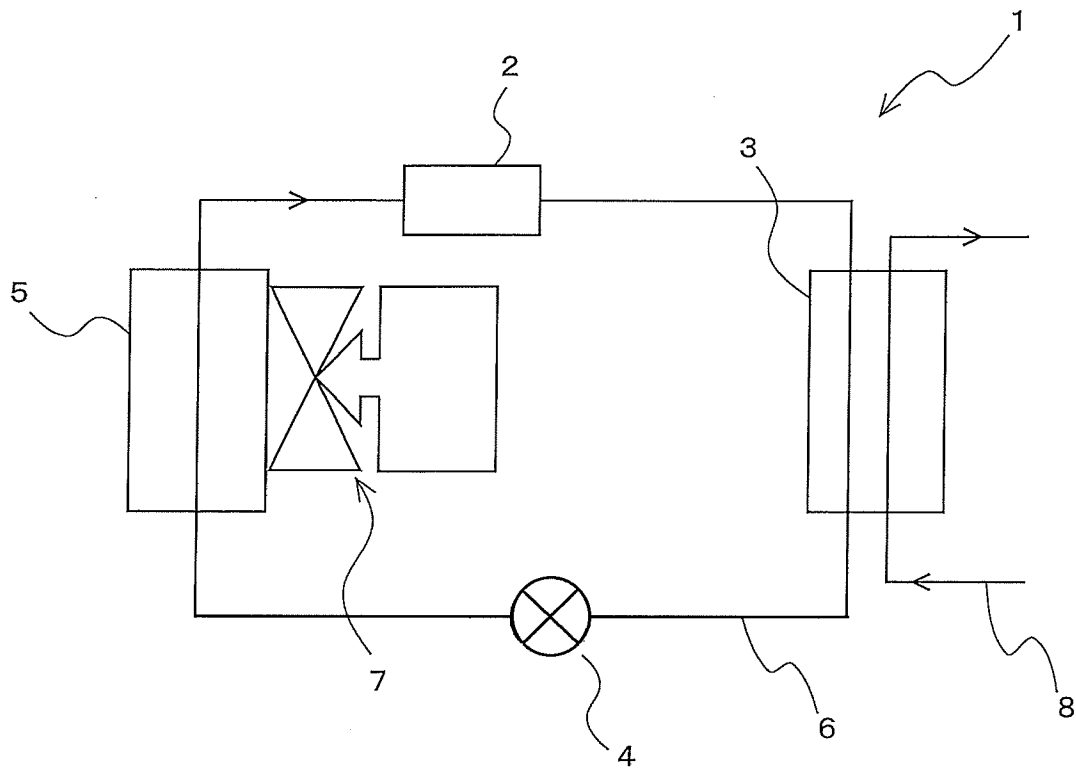
[請求項10] 前記冷媒検知センサーは、
前記室内に設置されている、請求項 1 ～ 9 の何れか 1 項に記載の空気調和装置。

[請求項11] 前記筐体は、
外部の空気を取り込む吸入口と、外部に空気を吹き出す吹出口と、
を備え、
前記冷媒検知センサーは、
前記吹出口の近傍に設置されている、請求項 1 ～ 9 の何れか 1 項に記載の空気調和装置。

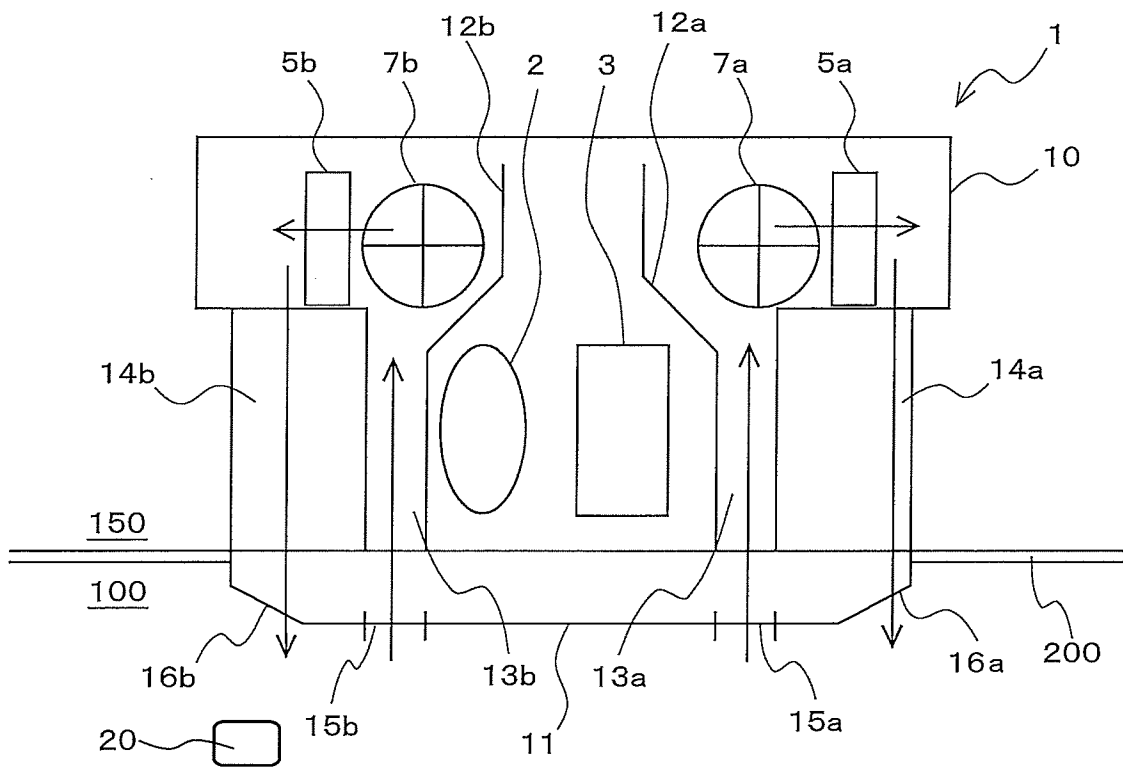
[請求項12] 前記制御装置は、
前記負荷側送風機が運転停止状態において、前記冷媒検知センサーが前記冷媒を検知すると、前記負荷側送風機の運転を開始させる、請求項 1 ～ 11 の何れか 1 項に記載の空気調和装置。

- [請求項13] 前記制御装置は、
前記負荷側送風機が運転状態において、前記冷媒検知センサーが前記冷媒を検知すると、前記負荷側送風機の運転を継続する、請求項 1 ～ 1 2 の何れか 1 項に記載の空気調和装置。
- [請求項14] 前記冷媒回路は、
冷媒流路切替装置が更に接続される、請求項 1 ～ 1 3 の何れか 1 項に記載の空気調和装置。
- [請求項15] 前記冷媒の充填量は、
前記充填量を前記室内の容積で除算した数値が、前記室内の燃焼範囲の下限値の 4 分の 1 以下である、請求項 1 ～ 1 4 の何れか 1 項に記載の空気調和装置。
- [請求項16] 前記筐体は、天井裏に埋め込まれるように構成された、請求項 1 ～ 1 5 の何れか 1 項に記載の空気調和装置。
- [請求項17] 前記筐体は、
天井カセット型である、請求項 1 ～ 1 6 の何れか 1 項に記載の空気調和装置。

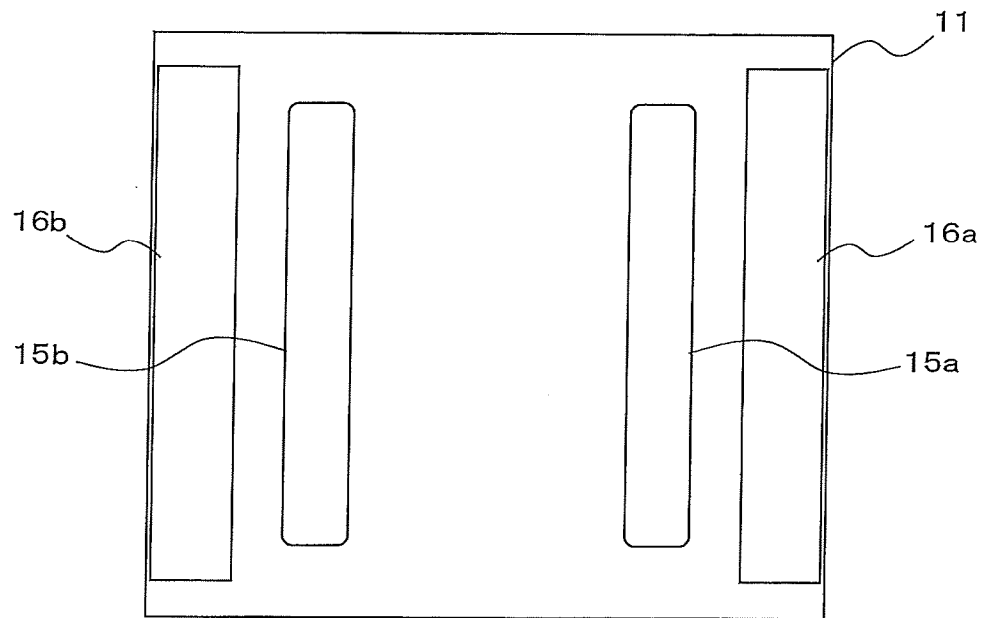
[図1]



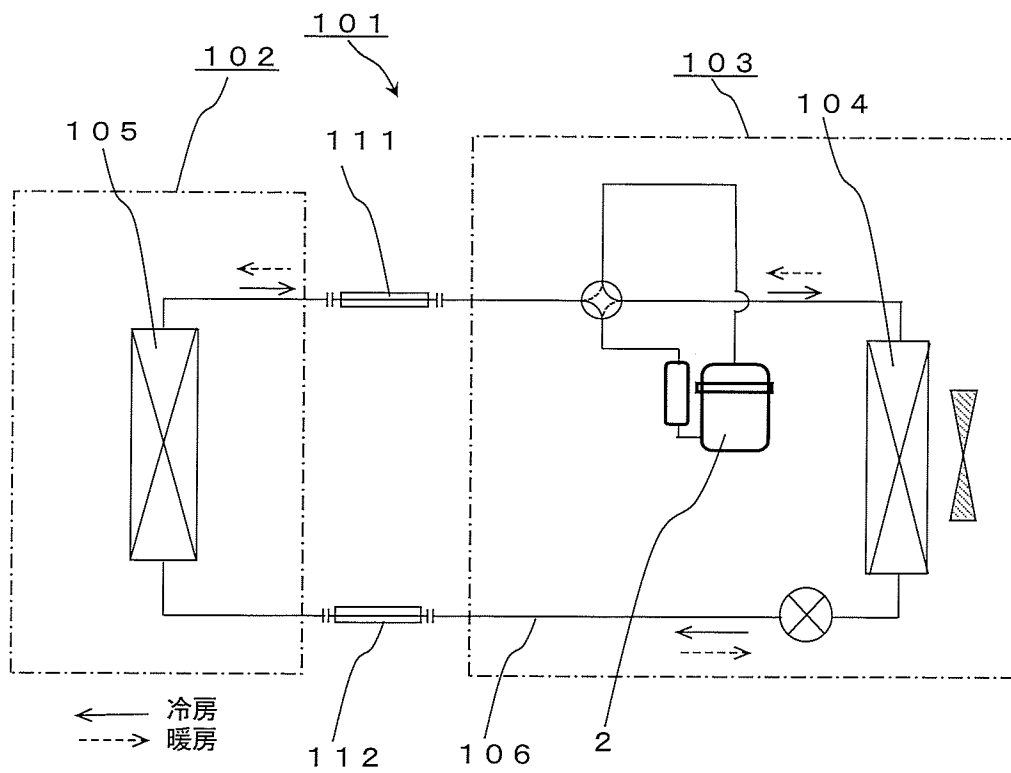
[図2]



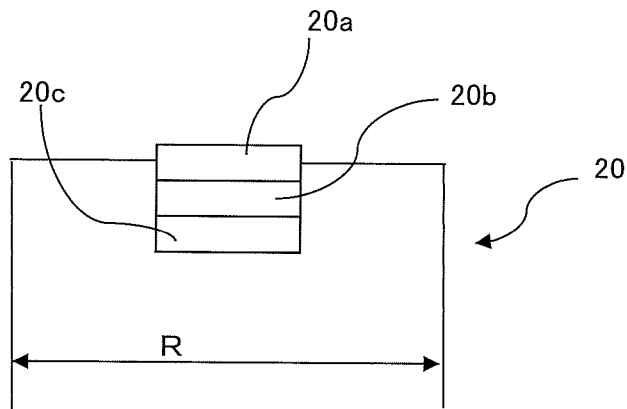
[図3]



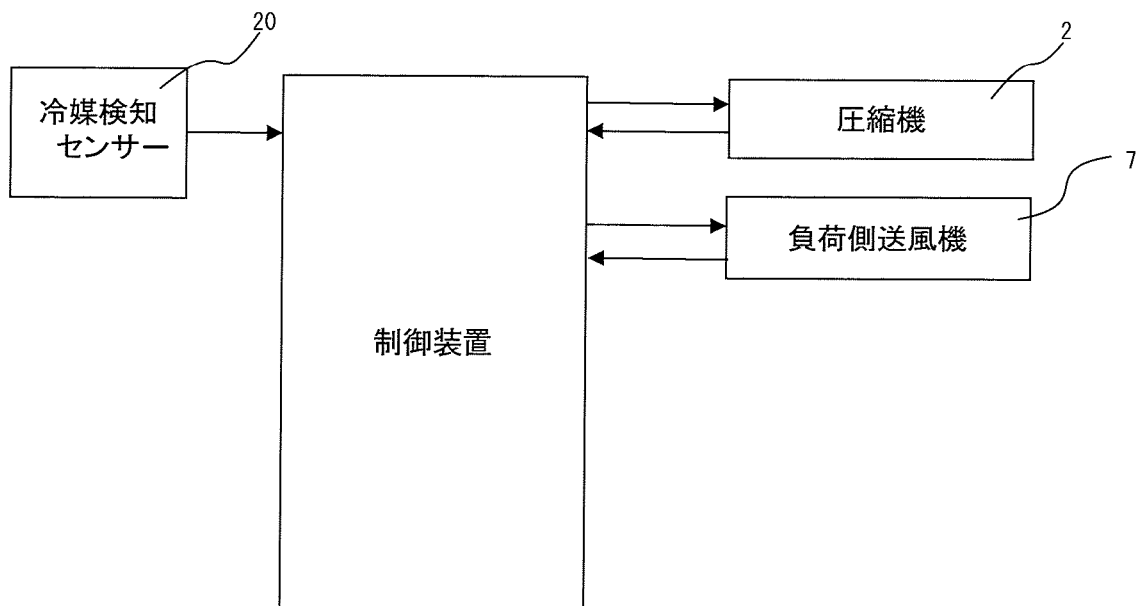
[図4]



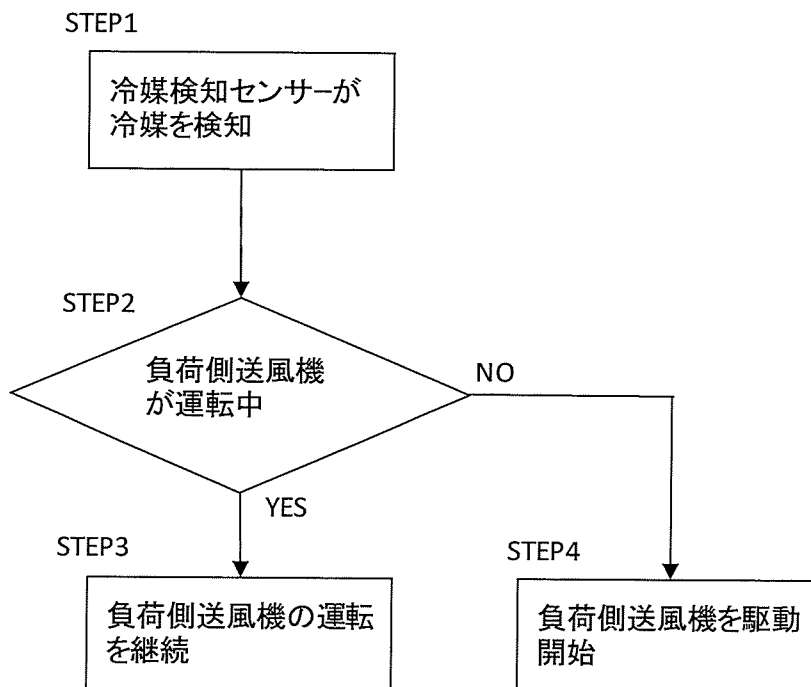
[図5]



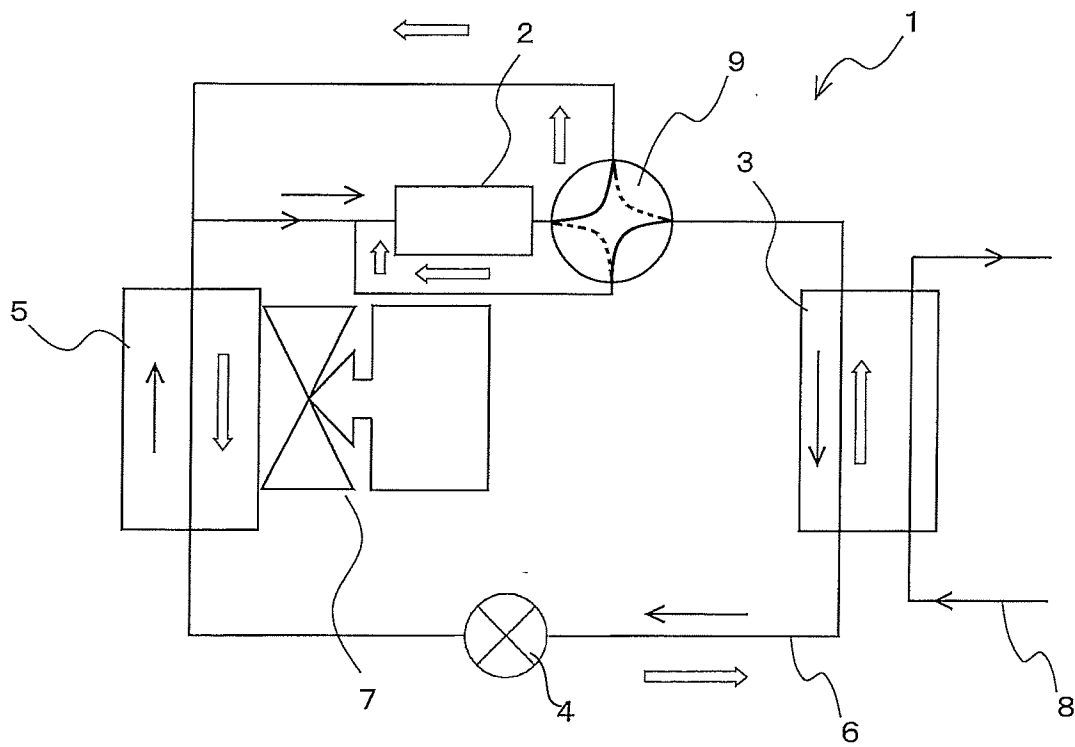
[図6]



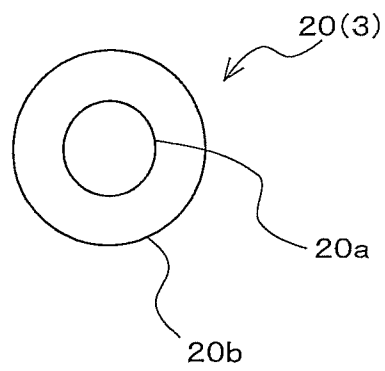
[図7]



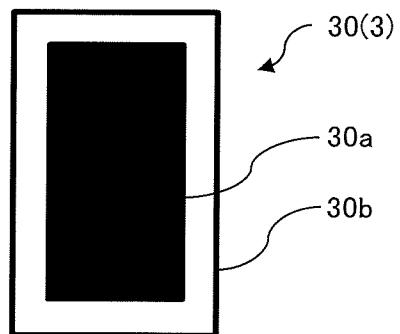
[図8]



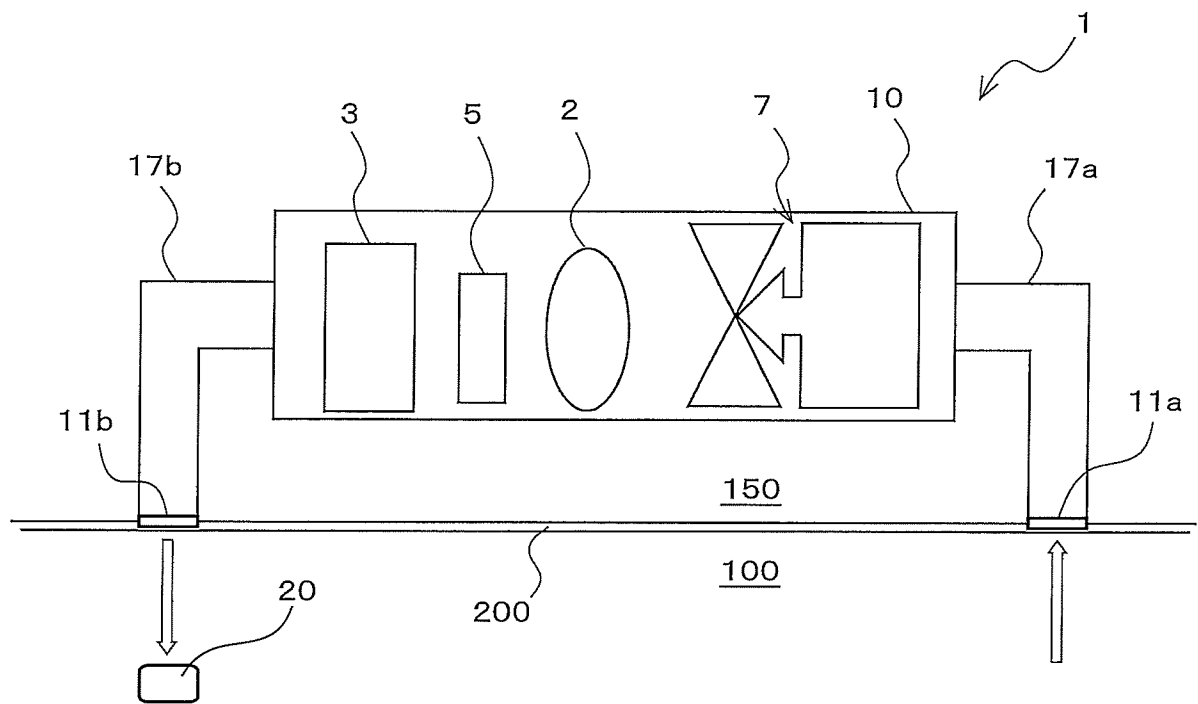
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/046382

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F25B49/02 (2006.01) i, F24F1/02 (2011.01) i, F24F13/32 (2006.01) i, F25B1/00 (2006.01) i

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)

Int.Cl. F25B49/02, F24F1/02, F24F13/32, F25B1/00

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	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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.
Y	WO 2017/056214 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 06 April 2017, paragraphs [0013], [0021]-[0030], [0044]-[0051], fig. 1, 2, 4, 5 (Family: none)	1-17
Y	JP 2005-16822 A (TOSHIBA KYARIA KK) 20 January 2005, paragraph [0012], fig. 1 (Family: none)	1-17
Y	JP 9-318208 A (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 12 December 1997, paragraph [0030], fig. 3 (Family: none)	1-17



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

"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
21.02.2018

Date of mailing of the international search report
06.03.2018

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/046382

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2017-15393 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 19 January 2017, paragraphs [0046]-[0055] & WO 2016/157538 A1 & EP 3147595 A1, paragraphs [0051]-[0060] & AU 2015389752 A	1-17
Y	JP 2015-94515 A (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 18 May 2015, paragraph [0042] & US 2016/0245566 A1 & WO 2015/072311 A1 & EP 3070420 A1, paragraph [0042] & CN 105705888 A	1-17
Y	JP 46-15186 Y1 (YANAGIMACHI, Masanosuke) 27 May 1971, page 1, right column, lines 7-17, drawings (Family: none)	4-5, 7, 9-13
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 170187/1980 (Laid-open No. 91027/1982) (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 04 June 1982, page 2, lines 4-12, fig. 2 (Family: none)	4-5, 7, 9-13
Y	JP 2011-52853 A (NORITZ CORPORATION) 17 March 2011, paragraph [0063], fig. 1, 4 (Family: none)	9-13

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F25B49/02(2006.01)i, F24F1/02(2011.01)i, F24F13/32(2006.01)i, F25B1/00(2006.01)i

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（I P C））

Int.Cl. F25B49/02, F24F1/02, F24F13/32, F25B1/00

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 8 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 8 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 8 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
Y	W0 2017/056214 A1（三菱電機株式会社）2017.04.06, 段落13、21-30、44-51及び図1-2、4-5（ファミリーなし）	1-17
Y	JP 2005-16822 A（東芝キャリア株式会社）2005.01.20, 段落12及び図1（ファミリーなし）	1-17
Y	JP 9-318208 A（ダイキン工業株式会社）1997.12.12, 段落30及び図3（ファミリーなし）	1-17

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、一般的技術水準を示すもの
「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矛盾するものではなく、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

2 1 . 0 2 . 2 0 1 8

国際調査報告の発送日

0 6 . 0 3 . 2 0 1 8

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

石黒 雄一

3 M

4 0 1 9

電話番号 03-3581-1101 内線 3377

C (続き) . 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
Y	JP 2017-15393 A (三菱電機株式会社) 2017.01.19, 段落 4 6 – 5 5 & WO 2016/157538 A1 & EP 3147595 A1, 段落 5 1 – 6 0 & AU 2015389752 A	1-17
Y	JP 2015-94515 A (ダイキン工業株式会社) 2015.05.18, 段落 4 2 & US 2016/0245566 A1 & WO 2015/072311 A1 & EP 3070420 A1, 段落 4 2 & CN 105705888 A	1-17
Y	JP 46-15186 Y1 (柳町政之助) 1971.05.27, 第 1 頁右欄第 7 – 1 7 行及び図 (ファミリーなし)	4-5, 7, 9-13
Y	日本国実用新案登録出願 55-170187 号 (日本国実用新案登録出願公開 57-91027 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマ イクロフィルム (三洋電機株式会社) 1982.06.04, 第 2 頁第 4 – 1 2 行及び第 2 図 (ファミリーなし)	4-5, 7, 9-13
Y	JP 2011-52853 A (株式会社ノーリツ) 2011.03.17, 段落 6 3 及び図 1、4 (ファミリーなし)	9-13