

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2007年11月15日 (15.11.2007)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2007/129723 A1

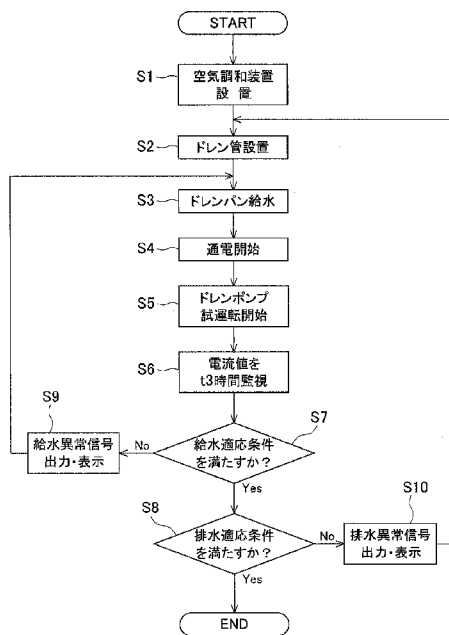
- (51) 国際特許分類:
F24F 11/02 (2006.01) F24F 13/22 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/059572
- (22) 国際出願日: 2007年5月9日 (09.05.2007)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2006-131581 2006年5月10日 (10.05.2006) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ダイキン工業株式会社 (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5308323 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 Osaka (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 薮知宏 (YABU,

- Tomohiro) [JP/JP]; 〒5918511 大阪府堺市北区金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社 堺製作所 金岡工場内 Osaka (JP). 森實 哲也 (MORIZANE, Tetsuya) [JP/JP]; 〒5918511 大阪府堺市北区金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社 堺製作所 金岡工場内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 小野 由己男, 外 (ONO, Yukio et al.); 〒5300054 大阪府大阪市北区南森町1丁目4番19号 サウスホレストビル 新樹グローバル・アイピー特許業務法人 Osaka (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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,

[続葉有]

(54) Title: AIR CONDITIONER

(54) 発明の名称: 空気調和装置



- S1 INSTALL AIR CONDITIONER
- S2 INSTALL DRAIN PIPE
- S3 SUPPLY WATER TO DRAIN PAN
- S4 START POWER SUPPLY
- S5 START TEST RUN OF DRAIN PUMP
- S6 MONITOR CURRENT VALUE FOR TIME t3
- S7 WATER SUPPLY ADAPTIVE CONDITION SATISFIED?
- S9 OUTPUT/DISPLAY WATER SUPPLY FAILURE SIGNAL
- S8 WATER DISCHARGE ADAPTIVE CONDITION SATISFIED?
- S10 OUTPUT/DISPLAY WATER DISCHARGE FAILURE SIGNAL

(57) Abstract: In an air conditioner having a drain pan and a drain pump, during a test run of the drain pump, it is possible to sufficiently check water discharge from the drain pipe by the drain pump while suppressing the increase of the number of sensors required for checking the water discharge. The air conditioner (1) includes a drain pan (7) and a drain pump (8) for discharging water accumulated in the drain pan (7) through a drain pipe (9). The drain pump (8) includes a pump body (81) connected to the drain pipe (9) and a DC motor (82) driving the pump body (81). According to the fluctuation of the current value of the DC motor (82) during a test run of the drain pump (8), the air conditioner (1) performs a water discharge check for judging whether water discharge from the drain pipe (9) by the drain pump (8) is appropriately performed.

(57) 要約: ドレンパン及びドレンポンプを備えた空気調和装置において、ドレンポンプの試運転時に、排水確認を行うのに必要なセンサ類の数が增加するのを抑えつつ、ドレンポンプによるドレン管からの排水確認を十分に行えるようにする。空気調和装置(1)は、ドレンパン(7)と、ドレンパン(7)に溜まった水をドレン管(9)から排水するためのドレンポンプ(8)とを備えている。ドレンポンプ(8)は、ドレン管(9)に接続されたポンプ本体(81)と、ポンプ本体(81)を駆動する直流モータ(82)とを有している。そして、この空気調和装置(1)は、ドレンポンプ(8)の試運転時における直流モータ(82)の電流値の変動に基づいて、ドレンポンプ(8)によるドレン管(9)からの排水が適正に行われているかどうかを判定する排水確認判定を行う。

WO 2007/129723 A1



SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW.

TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(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, LS, MW, MZ, NA, SD,
SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,
KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK,

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

空気調和装置

技術分野

[0001] 本発明は、空気調和装置、特に、ドレンパンとドレンポンプとを備えた空気調和装置に関する。

背景技術

[0002] 従来の空気調和装置として、結露した水を受けるためのドレンパンと、ドレンパンに溜まった水をドレン管から排水するためのドレンポンプとを備えたものがある。そして、このような空気調和装置として、空気調和装置本体及びその下面に装着される化粧パネルを備えた天井埋込型の形態で設置される空気調和装置がある。

この天井埋込型の空気調和装置は、まず、吊ボルトを用いて天井裏空間等に空気調和装置本体が吊り下げられ、冷媒管やドレン管が天井裏空間等に設置されるとともに空気調和装置本体にこれらの配管が接続され、化粧パネルが空気調和装置本体の下面に装着されることによって設置される。ここで、ドレン管を設置した後は、ドレン管からの排水が適正に行われるかどうかを確認(以下、この確認をドレン管からの排水確認とする)するために、ドレンパンに意図的に給水した状態でドレンポンプの運転(以下、この運転をドレンポンプの試運転とする)を行なうようにしている。そして、ドレン管からの排水確認において、ドレンポンプによるドレン管からの排水が適正に行われていないことが発見された場合には、ドレン管の設置工事の不具合が生じていると判断して、ドレン管の設置をやり直すものとされている。

[0003] そして、ドレン管からの排水確認の方法として、特許文献1に示されるように、作業者の目視等による方法や、ドレンパンの水位の検知による方法、ドレン管内の水の通過を検知する方法がある。また、特許文献2に示されるように、ドレンポンプの吐出圧力及び回転数の検知による方法がある。

特許文献1:特開2001-263711号公報

特許文献2:特開2003-139344号公報

発明の開示

[0004] 上述の特許文献1におけるドレン管からの排水確認では、作業者の目視等による検知や、ドレンパンの水位の検知、ドレン管内の通水状態の検知によるものであるため、目視等により明らかな場合や、ドレンパンの水位に変化が生じない場合、ドレン管内に通水がない場合等のような極端な場合には、ドレンポンプによるドレン管からの排水が適正に行われていないことを発見することができる。

しかし、ドレン管からの排水確認を正確に行うためには、ドレンポンプの運転中の揚程(以下、この揚程をポンプ揚程とする)とドレン管の設置状態によって決まる揚程(以下、この揚程を配管揚程とする)との関係が適正であるかどうかという観点、及び、ドレン管からの排水流量が適正であるかどうかという観点の両方から確認する必要がある。

これに対して、特許文献1におけるドレン管からの排水確認では、定量性に欠けるため、ポンプ揚程と配管揚程との関係が適正であるかどうかや、ドレン管からの排水流量が適正であるかどうかを判定しにくく、ドレンポンプによるドレン管からの排水が適正に行われていないことを発見できないおそれがあるという問題がある。

[0005] また、上述の特許文献2におけるドレン管からの排水確認では、ドレンポンプの吐出圧力を検出することでポンプ揚程自体を確認することができるが、ドレンポンプの吐出圧力だけでは、ドレン管からの排水流量に関する情報が得られないことから、ポンプ揚程と配管揚程との関係が適正であるかどうか、及び、ドレン管からの排水流量が適正であるかどうかを判定するために、ドレンポンプの回転数を用いる必要がある。このため、ドレン管からの排水確認を正確に行うにあたり、必要なセンサ類の数が多くなるという問題がある。

本発明の課題は、ドレンパン及びドレンポンプを備えた空気調和装置において、ドレンポンプの試運転時に、排水確認を行うのに必要なセンサ類の数が増加するのを抑えつつ、ドレンポンプによるドレン管からの排水確認を十分に行えるようにすることにある。

[0006] 第1の発明にかかる空気調和装置は、ドレンパンと、ドレンパンに溜まった水をドレン管から排水するためのドレンポンプとを備えている。ドレンポンプは、ドレン管に接続されたポンプ本体と、ポンプ本体を駆動する直流モータとを有している。そして、こ

の空気調和装置は、ドレンポンプの試運転時における直流モータの電流値の変動に基づいて、ドレンポンプによるドレン管からの排水が適正に行われているかどうかを判定する排水確認判定を行う。

この空気調和装置では、ポンプ本体の駆動に直流モータを使用しているため、電流値をトルク値と等価なものとして取り扱うことができる。そして、直流モータによってポンプ本体を駆動することで、ドレンポンプの試運転を開始すると、試運転の開始初期は、ポンプ揚程が低く吐出流量が増加する傾向にあるため、電流値は大きくなる。その後、ポンプ本体から吐出された水がドレン管内に満ちるにつれて、ポンプ揚程が上昇しかつ吐出流量が減少する傾向になるため、電流値は小さくなる。そして、ポンプ揚程が配管揚程に達するまで水がドレン管内に満ちると、電流値がほぼ一定となり、この運転状態に見合った吐出流量をもって水がドレン管から排出されることになる。そして、この運転が継続されると、ドレン管内に給水された水の量が減少して、ポンプ本体の吸込口から吸い込むことができない状態に達するため、水がポンプ本体81から吐出されなくなって電流値が急激に小さくなる。

[0007] このように、この空気調和装置において、ドレンポンプの試運転時における電流値の変動は、ポンプ揚程と配管揚程との関係が適正であるかどうか、及び、ドレン管からの排水流量が適正であるかどうかを現すものである。そこで、この空気調和装置では、ポンプ本体を駆動する直流モータの電流値の変動に基づいて、ドレンポンプによるドレン管からの排水が適正に行われているかどうかを判定する排水確認判定を行うようにしている。このように、ポンプ本体を駆動する直流モータの電流値の変動に基づいて、排水確認判定を行うようにしているため、排水確認を行うのに必要なセンサ類が電流計等の電流検出手段のみにすることができ、排水確認を行うのに必要なセンサ類の数が増加するのを抑えることができる。しかも、直流モータの電流値の変動はトルク値に等価なものとして取り扱うことができるため、排水確認判定における定量性も高く、ドレンポンプによるドレン管からの排水確認を十分に行うことができる。

[0008] 第2の発明にかかる空気調和装置は、第1の発明にかかる空気調和装置において、排水確認判定において、ドレンポンプによるドレン管からの排水が適正に行われていない旨の判定がされた場合には、排水異常信号を出力する。

この空気調和装置では、排水確認判定において、ドレンポンプによるドレン管からの排水が適正に行われていない旨の判定がされた場合には、排水異常信号を出力するようにしているため、作業者がドレンポンプによるドレン管からの排水が適正に行われていない旨を知り、速やかにドレン管の設置をやり直す等の措置をとることができる。

[0009] 第3の発明にかかる空気調和装置は、第1又は第2の発明にかかる空気調和装置において、ドレンポンプの試運転時における直流モータの電流値の変動に基づいて、ドレンパンへの給水量が不足していないかどうかを判定する給水量判定をさらに行う。

ドレンポンプの試運転の際には、ドレンパンへの意図的な給水が行われる。しかし、このときの給水量が不足していると、ポンプ揚程が配管揚程に達するまで水がドレン管内に満ちる前に、ポンプ本体の吸込口から吸い込むことができない状態に達する場合がある。このような場合には、ドレン管からの排水が適正に行われる場合のように、電流値がほぼ一定となるような電流値の変動が現れなくなる。そこで、この空気調和装置では、ドレンポンプの試運転時における直流モータの電流値の変動に基づいて、ドレンパンへの給水量が不足していないかどうかを判定する給水量判定をさらに行うようにしている。このように、ポンプ本体を駆動する直流モータの電流値の変動に基づいて給水量判定を行うようにしているため、ドレンパンへの給水量が不足した状態であるかどうかについても確認を行うことができる。

[0010] 第4の発明にかかる空気調和装置は、第3の発明にかかる空気調和装置において、給水量判定において、ドレンパンへの給水量が不足している旨の判定がされた場合には、給水異常信号を出力する。

この空気調和装置では、給水量判定において、ドレンパンへの給水量が不足している旨の判定がされた場合には、給水異常信号を出力するようにしているため、作業者がドレンパンへの給水量が不足した状態においてドレンポンプの試運転が行われたことを知り、速やかにドレンパンへの給水をやり直す措置をとることができる。

[0011] 第5の発明にかかる空気調和装置は、第1～第4の発明のいずれかにかかる空気調和装置において、排水確認判定において、直流モータの電流値が、ドレンポンプ

の試運転の開始から所定の第1時間を経過した時点において所定の第1電流設定値を超え、かつ、第1時間よりも大きい所定の第2時間を経過した時点において第1電流設定値よりも小さい所定の第2電流設定値以下となる排水適正条件を満たす場合には、ドレンポンプによるドレン管からの排水が適正に行われているものとし、排水適正条件を満たさない場合には、ドレンポンプによるドレン管からの排水が適正に行われていないものとする。

[0012] この空気調和装置では、ドレンポンプの試運転時における電流値の変動のうち、ポンプ揚程が配管揚程に達するまで水がドレン管内に満ちた時点からポンプ本体の吸込口から吸い込むことができない状態に達して水が吐出されなくなる時点までの電流値の変動に着目して、排水確認判定を行うようにしている。ここで、排水適正条件としての「第1時間を経過した時点において第1電流設定値を超え」という条件は、ポンプ揚程が配管揚程に達するまで水がドレン管内に満ちた状態になった後からポンプ本体の吸込口から吸い込むことができない状態に達する前までの間の電流値が、ドレン管からの排水流量が十分に確保できる程度の電流値を超えているかどうかを判定することを意味している。また、「第2時間を経過した時点において第2電流設定値以下」という条件は、ポンプ揚程が配管揚程に達するまで水がドレン管内に満ちた状態になった後に、ドレンパンに給水された水がなくなってポンプ本体の吸込口から空気を吸い込む運転がなされている状態(すなわち、ポンプ本体の吸込口から水を吸い込むことができない状態)の電流値になっているかどうかを判定することを意味している。すなわち、この排水適正条件は、ポンプ揚程と配管揚程との関係が適正であるかどうか、及び、ドレン管からの排水流量が適正であるかどうかという観点からドレンポンプによるドレン管からの排水が適正に行われているかどうかを判定する条件を意味している。

このように、この空気調和装置では、このような排水適正条件を満たすかどうかによって排水確認判定を行っているため、ドレンポンプによるドレン管からの排水確認を正確に行うことができる。

[0013] 第6の発明にかかる空気調和装置は、第5の発明にかかる空気調和装置において、給水量判定において、直流モータの電流値が、ドレンポンプの試運転の開始から

第1時間を経過した時点において第2電流設定値以上となる給水適正条件を満たす場合には、ドレンパンへの給水が適正に行われているものとし、給水適正条件を満たさない場合には、ドレンパンへの給水が不足しているものとする。

この空気調和装置では、ドレンポンプの試運転時における電流値の変動のうち、ドレンポンプの試運転の開始時点からポンプ揚程が配管揚程に達する時点までの電流値の変動に着目して、給水量判定を行うようにしている。ここで、給水適正条件としての「ドレンポンプの試運転の開始から第1時間を経過した時点において第2電流設定値以上」という条件は、ドレンポンプの試運転の開始からポンプ揚程が配管揚程に達するまでの間の電流値が、ポンプ揚程が配管揚程に達する前に、ドレンパンに給水された水がなくなってポンプ本体の吸込口から空気を吸い込む運転がなされている状態(すなわち、ポンプ本体の吸込口から水を吸い込むことができない状態)の電流値を超えているかどうかを判定することを意味している。

このように、この空気調和装置では、このような給水適正条件を満たすかどうかによって給水量判定を行っているため、ドレンパンへの給水量が不足した状態であるかどうかの確認を正確に行うことができる。

[0014] 第7の発明にかかる空気調和装置は、第1～第6の発明のいずれかにかかる空気調和装置において、ドレンポンプの試運転は、試運転スイッチによって行われる。

この空気調和装置では、試運転スイッチの操作によってドレンポンプの試運転を行うことができるため、作業が確実になる。

第8の発明にかかる空気調和装置は、第7の発明のいずれかにかかる空気調和装置において、試運転スイッチは、リモートコントローラに設けられている。

この空気調和装置では、試運転スイッチがリモートコントローラに設けられているため、作業が容易になる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明の一実施形態にかかる空気調和装置の外観斜視図である。

[図2]本発明の一実施形態にかかる空気調和装置の概略側面断面図であって、図3のA-A断面図である。

[図3]本発明の一実施形態にかかる空気調和装置の概略平面断面図であって、図2

のB-B断面図である。

[図4]本発明の一実施形態にかかるドレンポンプ付近の装置構成及びドレンポンプの試運転時における制御構成を示す図である。

[図5]本発明の一実施形態にかかる一連の処理の流れを示すフローチャートである。

[図6]本発明の一実施形態にかかるドレンポンプの試運転時における電流特性を示す図であって、(a)はポンプ揚程が配管揚程まで達した状態における電流特性であり、(b)はポンプ揚程が配管揚程まで達しない状態やドレンパンへの給水量が不足している状態における電流特性である。

符号の説明

- [0016]
- 1 空気調和装置
 - 6 熱交換器
 - 7 ドレンパン
 - 8 ドレンポンプ
 - 9 ドレン管
 - 26 リモートコントローラ
 - 26a 試運転スイッチ
 - 81 ポンプ本体
 - 82 直流モータ
 - i1 第1電流設定値
 - i2 第2電流設定値
 - t1 第1時間
 - t2 第2時間

発明を実施するための最良の形態

[0017] 以下、本発明にかかる空気調和装置の実施形態について、図面に基づいて説明する。

(1) 空気調和装置の全体構成

図1は、本発明の一実施形態にかかる空気調和装置1の外観斜視図(天井は省略)である。空気調和装置1は、天井埋込型の空気調和装置であり、空気調和装置本

体2と、空気調和装置本体2の下側に装着された化粧パネル3とを備えている。ここでは、空気調和装置本体2は、図2(空気調和装置1の概略側面断面図であって、図3のA-A断面図)に示されるように、空調室の天井Uに形成された開口に挿入されて配置されている。そして、化粧パネル3は、天井Uの開口に嵌め込まれるように配置されている。尚、図3は、空気調和装置1の概略平面断面図であって、図2のB-B断面図である。

空気調和装置本体2は、内部に各種構成機器を収納するケーシング2aと、化粧パネル3の吸入口31(後述)を通じて空調室内の空気をケーシング2a内に吸入して外周方向に吹き出す送風機4と、送風機4の外周を囲むように配置された熱交換器6とが配置されている。化粧パネル3には、空調室内の空気を吸入する吸入口31と、空調室内に空気を吹き出す吹出口32とが形成されている。

[0018] 熱交換器6の下側には、熱交換器6において発生するドレン水を受けるためのドレンパン7が配置されている。ドレンパン7は、ケーシング2aの下部に装着されている。ドレンパン7は、化粧パネル3の吸入口31に連通するように形成された吸入孔71と、化粧パネル3の吹出口32に対応するように形成された吹出孔72と、熱交換器6の下側に形成されドレン水を受けるドレン受け溝73とを有している。また、ドレンパン7の吸入孔71には、吸入口31から吸入される空気を送風機4の羽根車41へ案内するためのベルマウス5が配置されている。そして、ドレンパン7のドレン受け溝73のうち熱交換器6が配置されていない部分(具体的には、吹出孔72間)には、ドレン受け溝73に溜まった水をケーシング2a外に排水するためのドレンポンプ8が配置されている。ドレンポンプ8は、ケーシング2a外に延びるドレン管9に接続されている。またベルマウス5の下面の外周部には、空気調和装置1を構成する各部の動作を制御する制御部として機能する電装品ユニット21を備えている。電装品ユニット21は、空気調和装置1の制御を行うために設けられたマイクロコンピュータやメモリ等が実装された基板を有している。

[0019] (2)ドレンポンプ及び電装品ユニットの装置構成

次に、ドレンポンプ8及び電装品ユニット21の装置構成について、図4を用いて説明する。ここで、図4は、ドレンポンプ8及び電装品ユニット21の装置構成及びドレン

ポンプ8の試運転時における制御構成を示す図である。

ドレンポンプ8は、主として、ポンプ本体81と、ポンプ本体81を駆動する直流モータ82とを有している。

ポンプ本体81には、下部にドレンパン7のドレン受け溝73に向かって開口する吸込口81aが形成されており、上部にドレン管9に接続される吐出口81bが形成されており、ドレンパン7のドレン受け溝73に溜まった水を吸込口81aから吸い上げて昇圧した後に吐出口81bを通じてドレン管9に吐出するようになっている。ここで、吸込口81aの下端は、ドレン受け溝73の底面近傍まで延びているため、ポンプ本体81は、吸込口81aの下端よりも上側までドレン受け溝73に水が溜まって吸込口81aが水に浸かる状態において(ここで、ドレン受け溝73の水面から吸込口81aの下端までの高さを水位hとする)、ドレン受け溝73に溜まった水を吸い上げることができるものである。

[0020] 直流モータ82は、電装品ユニット21の基板上に実装された直流モータ駆動回路22によって駆動されるようになっている。直流モータ駆動回路22は、電源23からの交流電圧を直流電圧に変えて直流モータ82に印加することが可能な電気回路である。また、直流モータ駆動回路22は、電装品ユニット21の基板に実装されたマイクロコンピュータやメモリ等(以下、制御部24とする)によって制御されるように接続されている。また、直流モータ駆動回路22には、直流モータ82に供給される電流値を検出する電流計等からなる電流検出手段25が接続されている。この電流検出手段25によって検出される電流値の信号は、電装品ユニット21の制御部24に送られるようになっている。また、電装品ユニット21の制御部24には、リモートコントローラ26が接続されており、信号のやりとりができるようになっている。

[0021] (3) 空気調和装置の設置、ドレン管の設置、及びドレンポンプの試運転

次に、空気調和装置1の設置、冷媒管(図示せず)やドレン管9の設置、及びドレンポンプ8の試運転の一連の処理について、図4～図6を用いて説明する。ここで、図5は、一連の処理の流れを示すフローチャートである。図6は、ドレンポンプ8の試運転時における電流特性を示す図であって、(a)はポンプ揚程が配管揚程まで達した状態における電流特性であり、(b)はポンプ揚程が配管揚程まで達しない状態やドレンパン7への給水量が不足している状態における電流特性である。

まず、ステップS1において、空気調和装置1が設置され、ステップS2において、冷媒管(図示せず)及びドレン管9が設置され、空気調和装置1に接続される。すなわち、ドレン管9とドレンポンプ8の吐出口81bとが接続されることになる。そして、この際に、ドレン管9の設置状態によって決まる配管揚程Hが設定されることになる。ここで、ドレン管9の設置状態とは、ドレン管9の管長や管径、ドレンパン7のドレン受け溝73からドレン管9の最上部との高低差を含めたドレン管9の配管ルート等を意味する。

[0022] 次に、ステップS3において、ドレンポンプ8の試運転に先立って、ドレンパン7のドレン受け溝73に意図的に給水を行う。

次に、ステップS4において、空気調和装置1の通電を開始し、ステップS5において、ドレンポンプ8の試運転を開始する。ここで、通電とは、リモートコントローラ26等による空気調和装置1の運転動作の開始を意味するのではなく、この前段階としての電源の供給を意味する。そして、ステップS4の通電の開始とともに、ドレンポンプ8の試運転を開始するようにしてもよいが、本実施形態では、空気調和装置1の通電を開始した後、リモートコントローラ26に設けられた試運転スイッチ26aによってドレンポンプ8の試運転を行うようにしている。このように、試運転スイッチ26aによってドレンポンプ8の試運転を行うことで、例えば、誤って空気調和装置1の通電がされてドレンポンプ8の試運転が開始されることを避けることができ、ドレンポンプ8の試運転作業を確実に行うことができる。また、リモートコントローラ26に試運転スイッチ26aを設けることで、遠隔操作が可能になり、ドレンポンプ8の試運転作業を容易に行うことができる。

[0023] そして、リモートコントローラ26からドレンポンプ8の試運転開始指令の信号を受けた電装品ユニット21の制御部24は、直流モータ駆動回路22から直流モータ82に直流電圧を印可する制御を開始する。これにより、直流モータ82が駆動されて、ポンプ本体81の吸込口81aからドレンパン7のドレン受け溝73に溜まった水が吸込口81aから吸い上げられて昇圧された後に、吐出口81bを通じてドレン管9に吐出される運転が開始される。

次に、ステップS6において、給水量判定(ステップS7)及び排水確認判定(ステップS8)において必要な直流モータ82供給される電流値の変動を所定の監視時間t3だけ監視する。より具体的には、ドレンポンプ8の試運転の開始から監視時間t3まで

の間に電流検出手段25によって検出される電流値を電装品ユニット21の制御部24に送り、制御部24を構成するメモリに一時的に格納する等の処理を行う。尚、本実施形態の空気調和装置1では、ポンプ本体81の駆動に直流モータ82を使用しているため、ステップS6において検出される電流値は、ドレンポンプ8のトルク値と等価なものとして取り扱うことができる。

[0024] ここで、ドレンポンプ8の試運転の開始から監視時間 t_3 までの間におけるドレンポンプ8の電流特性について説明する。

まず、図6(a)の実線で示された電流特性L1を用いて、ドレン管9からの排水が行われる場合のドレンポンプ8(すなわち、直流モータ82)の電流値(すなわち、ドレンポンプ8のトルク値)の変動について説明する。ドレンポンプ8の試運転を開始すると、試運転の開始初期は、ドレンポンプ8の運転中の揚程であるポンプ揚程が低く吐出口81bからの吐出流量が増加する傾向にあるため、電流値は電流値 i_0 まで大きくなる。その後、ポンプ本体81から吐出された水がドレン管9内に満ちるにつれて、ポンプ揚程が上昇しかつ吐出流量が減少する傾向になるため、電流値は小さくなる。そして、ポンプ揚程が配管揚程Hに達するまで水がドレン管9内に満ちると、電流値がほぼ一定となり、この運転状態に見合った吐出流量をもって水がドレン管9から排出されることになる。そして、この運転が継続されると、ドレンパン7のドレン受け溝73内に給水された水の量が減少して、ドレンパン7のドレン受け溝73の水位 h がゼロになり、ポンプ本体81の吸込口81aから吸い込むことができない状態に達するため、水がポンプ本体81から吐出されなくなって電流値が急激に小さくなる。

[0025] これに対して、電流特性L1における配管揚程Hよりも配管揚程が小さくなるようにドレン管9が設置されている場合には、図6(a)の一点鎖線で示される電流特性L2に示されるように、定性的には、電流特性L1と同様な傾向が見られるが、定量的には、配管揚程Hが電流特性L1における配管揚程よりも小さいため、吐出流量が大きくなる傾向になり、電流特性L1における電流値よりも高い電流値において一定になる。しかも、吐出流量が大きくなる傾向にあることから、ドレンパン7のドレン受け溝73内に給水された水の量が速く減少するため、電流特性L1において電流値が急激に小さくなる時間よりも前に電流値が急激に小さくなる傾向が見られる。また、電流特性L1に

おける配管揚程Hよりも配管揚程が大きくなるようにドレン管9が設置されている場合には、図6(a)の二点鎖線で示される電流特性L3に示されるように、定性的には、電流特性L1と同様な傾向が見られるが、定量的には、配管揚程Hが電流特性L1における配管揚程よりも大きいため、吐出流量が小さくなる傾向になり、電流特性L1における電流値よりも低い電流値において一定になる。しかも、吐出流量が小さくなる傾向にあることから、ドレンパン7のドレン受け溝73内に給水された水の量が遅く減少するため、電流特性L1において電流値が急激に小さくなる時間よりも後に電流値が急激に小さくなる傾向が見られる。

[0026] 一方、ポンプ揚程が配管揚程Hまで達しない状態(すなわち、ドレン管9からの排水が行われない場合)においては、図6(b)の実線で示される電流特性L4に示されるように、試運転の開始初期の電流値が電流値 i_0 まで大きくなる傾向や、ポンプ本体81から吐出された水がドレン管9内に満ちるにつれて電流値は小さくなる傾向は現れるが、ポンプ揚程が配管揚程Hに達するまで水がドレン管9内に満ちることなく、水がドレン管9から排出されないままの状態になる。このため、電流特性L1~L3と同様に、電流値はほぼ一定にはなるが、電流特性L1~L3とは異なり、この運転が継続されても、ドレンパン7のドレン受け溝73内に給水された水の量が減少することはない。また、このような電流特性L4は、ポンプ揚程が配管揚程Hまで達しない状態だけでなく、ドレン管9が閉塞している状態においても同様な傾向が現れることになる。

[0027] また、ドレンパン7への給水量が不足している状態においては、ポンプ揚程が配管揚程Hに達するまで水がドレン管9内に満ちる前に、ドレンパン7のドレン受け溝73内に給水された水の量が減少して、ドレンパン7のドレン受け溝73の水位 h がゼロになり、ポンプ本体81の吸込口81aから吸い込むことができない状態に達することになるため、例えば、ステップS3においてドレンパン7への給水を忘れてしまった場合には、図6(b)の一点鎖線で示される電流特性L5に示されるように、電流値が小さい状態になる。

以上のように、ポンプ揚程が配管揚程Hまで達した状態においては、配管揚程Hの大小によって、電流特性L1~L3のような電流値の変動が見られることになる。また、

ポンプ揚程が配管揚程Hまで達しない状態やドレン管9が閉塞している状態においては、電流特性L4のような電流値の変動が見られることになる。さらに、ドレンパン7への給水が不足している状態においては、電流特性L5のような電流値の変動が見られることになる。

[0028] 次に、ステップS7において、ステップS6において得られたドレンポンプ8の試運転時における直流モータ82の電流値の変動に基づいて、ドレンパン7への給水量が不足していないかどうかを判定する給水量判定を行う。給水量判定は、ドレンポンプ8の試運転の開始からポンプ揚程が配管揚程Hに達するまでの間の電流値が、電流特性L5のように、ポンプ揚程が配管揚程Hに達する前に、ドレンパン7に給水された水がなくなってポンプ本体81の吸込口81aから空気を吸い込む運転がなされている状態(すなわち、ポンプ本体81の吸込口81aから水を吸い込むことができない状態)の電流値を超えているかどうかを判定するものである。より具体的には、給水量判定は、ステップS6において得られた直流モータ82の電流値のデータが、給水適正条件を満たすかどうかを判定するものである。ここで、給水適正条件は、上述のように、ドレンポンプ8の試運転時における電流値の変動のうち、ドレンポンプ8の試運転の開始時点からポンプ揚程が配管揚程Hに達する時点までの電流値の変動に着目した条件であり、ドレンポンプ8の試運転の開始から第1時間 t_1 を経過した時点において第2電流設定値 i_2 以上となることである。そして、第1時間 t_1 は、電流特性L1～L3においてポンプ揚程が配管揚程Hに達するのに要する時間に対応するように設定されている。また、第2電流設定値 i_2 は、ドレンパン7に給水された水がなくなってポンプ本体81の吸込口81aから空気を吸い込む運転がなされている状態(すなわち、ポンプ本体81の吸込口81aから水を吸い込むことができない状態)の電流値を基準として、判定に支障がないように、それよりも少し大きい電流値に設定されている。

[0029] そして、この給水量判定は、給水量判定手段として機能する電装品ユニット21の制御部24によって行われ、例えば、ドレンパン7への給水をし忘れた場合(すなわち、電流特性L5)のように、給水適正条件を満たさない場合には、ドレンパン7への給水が不足しているものとして、ステップS9に移行し、異常信号出力手段としても機能する電装品ユニット21の制御部24によって、ドレンパン7への給水量が不足している旨

の給水異常信号がリモートコントローラ26に出力されて、リモートコントローラ26の異常信号表示手段として機能する液晶画面等の表示部26bに給水異常に対応するエラーコードが表示されることになる。そして、この給水異常に対応するエラーコードを見た作業者は、ドレンパン7への給水量が不足した状態においてドレンポンプ8の試運転が行われたことを知り、速やかにドレンパン7への給水をやり直す措置(すなわち、ステップS3)をとることができる。逆に、給水量判定において、給水適正条件を満たす場合には、ドレンパン7への給水が適正に行われているものとして、ステップS8に移行することになる。

[0030] 以上のように、この空気調和装置1では、ポンプ本体81を駆動する直流モータ82の電流値の変動に基づいて、より具体的には、上述の給水適正条件を満たすかどうかによって、給水量判定を行うようにしているため、ドレンパン7への給水量が不足した状態であるかどうかについての確認を正確に行うことができる。

次に、ステップS8において、ステップS6において得られたドレンポンプ8の試運転時における直流モータ82の電流値の変動に基づいて、ドレンポンプ8によるドレン管9からの排水が適正に行われているかどうかを判定する排水確認判定を行う。排水確認判定は、電流特性L1～L3のように、ポンプ揚程が配管揚程Hに達するまで水がドレン管9内に満ちた状態になった後からポンプ本体81の吸込口81aから吸い込むことができない状態に達する前までの間の電流値が、ドレン管9からの排水流量が十分に確保できる程度の電流値を超えているかどうかを判定するとともに、ポンプ揚程が配管揚程Hに達するまで水がドレン管9内に満ちた状態になった後に、ドレンパン7に給水された水がなくなってポンプ本体81の吸込口81aから空気を吸い込む運転がなされている状態(すなわち、ポンプ本体81の吸込口81aから水を吸い込むことができない状態)の電流値になっているかどうかを判定するものである。より具体的には、排水確認判定は、ステップS6において得られた直流モータ82の電流値のデータが、排水適正条件を満たすかどうかを判定するものである。ここで、排水適正条件は、上述のように、ドレンポンプ8の試運転時における電流値の変動のうち、ポンプ揚程が配管揚程Hに達するまで水がドレン管9内に満ちた時点からポンプ本体81の吸込口81aから吸い込むことができない状態に達して水が吐出されなくなる時点までの電

流値の変動に着目した条件であり、ドレンポンプ8の試運転の開始から第1時間 t_1 を経過した時点において第1電流設定値 i_1 を超え、かつ、第2時間 t_2 を経過した時点において第2電流設定値 i_2 以下となることである。そして、第1電流設定値 i_1 は、電流特性L1～L3においてポンプ揚程が配管揚程Hに達するまで水がドレン管9内に満ちた状態の電流値を基準として、ポンプ揚程と配管揚程Hとの関係が適正であり、かつ、ドレン管9からの排水流量が確保できるように、電流特性L3における電流値と電流特性L2における電流値との間の電流値に設定されている(すなわち、図6においては、電流特性L3では、ドレン管9からの排水流量が少ないことを意味する)。また、第2時間 t_2 は、電流特性L1～L3においてドレンポンプの試運転の開始から、ドレン管9からの排水が行われて、ポンプ本体81の吸込口81aから水を吸い込むことができない状態になるまでの時間を基準として、ドレン管9からの排水時間の目標を満たすことができるように、電流特性L2における時間と電流特性L3における時間の間の時間に設定されている(すなわち、図6においては、電流特性L3では、ドレン管9からの排水自体は可能であるが、ドレン管9からの排水時間がかかり過ぎることを意味する)。すなわち、この排水適正条件は、ポンプ揚程と配管揚程Hとの関係が適正であるかどうか、及び、ドレン管9からの排水流量が適正であるかどうかという観点から、ドレンポンプ8によるドレン管9からの排水が適正に行われているかどうかを判定する条件を意味している。

[0031] そして、この排水確認判定は、排水確認判定手段として機能する電装品ユニット21の制御部24によって行われ、例えば、ドレン管9からの排水自体はされるもののその排水流量や排水時間が不十分な場合(すなわち、電流特性L3)、又は、ポンプ揚程が配管揚程Hに達するまで水がドレン管9内に満ちていない場合やドレン管9が閉塞している場合(すなわち、電流特性L4)のように、排水適正条件を満たさない場合には、ドレン管9からの排水が適正に行われていないものとして、ステップS10に移行し、異常信号出力手段としても機能する電装品ユニット21の制御部24によって、ドレンポンプ8によるドレン管9からの排水が適正に行われていない旨の排水異常信号がリモートコントローラ26に出力されて、リモートコントローラ26の異常信号表示手段として機能する液晶画面等の表示部26bに排水異常に対応するエラーコードが表示さ

れることになる。そして、この排水異常に対応するエラーコードを見た作業者は、ドレンパン7への給水量が不足した状態においてドレンポンプ8の試運転が行われたことを知り、速やかにドレン管9の設置をやり直す措置(すなわち、ステップS2)をとることができる。逆に、排水確認判定において、排水適正条件を満たす場合には、ドレンパン7への給水が適正に行われているものとして、一連の処理が終了することになる。

[0032] 以上のように、この空気調和装置1では、ポンプ本体81を駆動する直流モータ82の電流値の変動に基づいて、具体的には、上述の排水適正条件を満たすかどうかによって、排水確認判定を行うようにしているため、排水確認を行うのに必要なセンサ類が電流計等の電流検出手段のみにすることができ、排水確認を行うのに必要なセンサ類の数が増加するのを抑えることができる。しかも、直流モータ82の電流値の変動はトルク値に等価なものとして取り扱うことができるため、排水確認判定における定量性も高く、ドレンポンプ8によるドレン管9からの排水確認を十分に行うことができる。

(4)他の実施形態

以上、本発明の実施形態について図面に基づいて説明したが、具体的な構成は、これらの実施形態に限られるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で変更可能である。

[0033] 例えば、上述の実施形態では、天井埋込型の空気調和装置1に本発明を適用したが、ドレンポンプを備えた空気調和装置であれば、種々のものに適用可能である。

産業上の利用可能性

[0034] 本発明を利用すれば、

本発明の課題は、ドレンパン及びドレンポンプを備えた空気調和装置において、ドレンポンプの試運転時に、排水確認を行うのに必要なセンサ類の数が増加するのを抑えつつ、ドレンポンプによるドレン管からの排水確認を十分に行うことができるようになる。

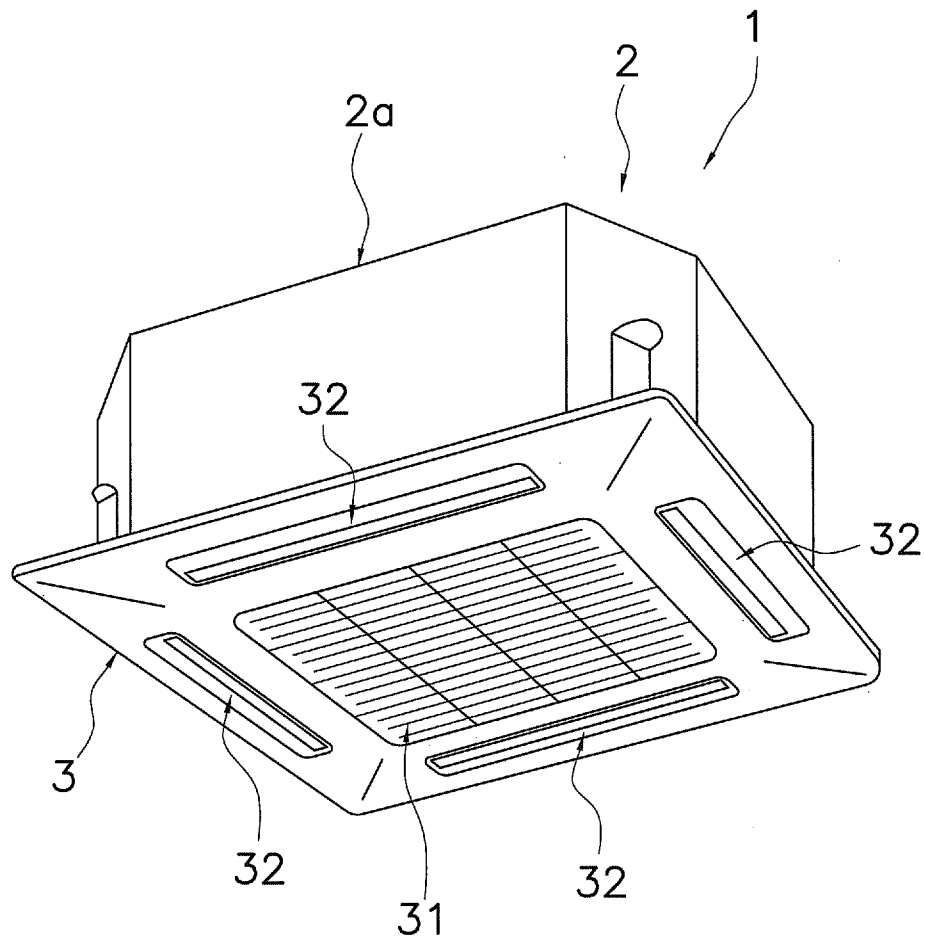
請求の範囲

- [1] ドレンパン(7)と、
ドレン管(9)に接続されたポンプ本体(81)と前記ポンプ本体を駆動する直流モータ(82)とを有しており、前記ドレンパンに溜まった水を前記ドレン管から排水するためのドレンポンプ(8)とを備え、
前記ドレンポンプの試運転時における前記直流モータの電流値の変動に基づいて、前記ドレンポンプによる前記ドレン管からの排水が適正に行われているかどうかを判定する排水確認判定を行う、
空気調和装置(1)。
- [2] 前記排水確認判定において、前記ドレンポンプ(8)による前記ドレン管(9)からの排水が適正に行われていない旨の判定がされた場合には、排水異常信号を出力する、請求項1に記載の空気調和装置(1)。
- [3] 前記ドレンポンプ(8)の試運転時における前記直流モータ(82)の電流値の変動に基づいて、前記ドレンパン(7)への給水量が不足していないかどうかを判定する給水量判定をさらに行う、請求項1又は2に記載の空気調和装置(1)。
- [4] 前記給水量判定において、前記ドレンパン(7)への給水量が不足している旨の判定がされた場合には、給水異常信号を出力する、請求項3に記載の空気調和装置(1)。
- [5] 前記排水確認判定において、前記直流モータ(82)の電流値が、前記ドレンポンプ(8)の試運転の開始から所定の第1時間(t_1)を経過した時点において所定の第1電流設定値(i_1)を超え、かつ、前記第1時間よりも大きい所定の第2時間(t_2)を経過した時点において前記第1電流設定値よりも小さい所定の第2電流設定値(i_2)以下となる排水適正条件を満たす場合には、前記ドレンポンプによる前記ドレン管(9)からの排水が適正に行われているものとし、前記排水適正条件を満たさない場合には、前記ドレンポンプによる前記ドレン管からの排水が適正に行われていないものとする、請求項1～4のいずれかに記載の空気調和装置(1)。
- [6] 前記給水量判定において、前記直流モータ(82)の電流値が、前記ドレンポンプ(8)の試運転の開始から前記第1時間(t_1)を経過した時点において前記第2電流設定

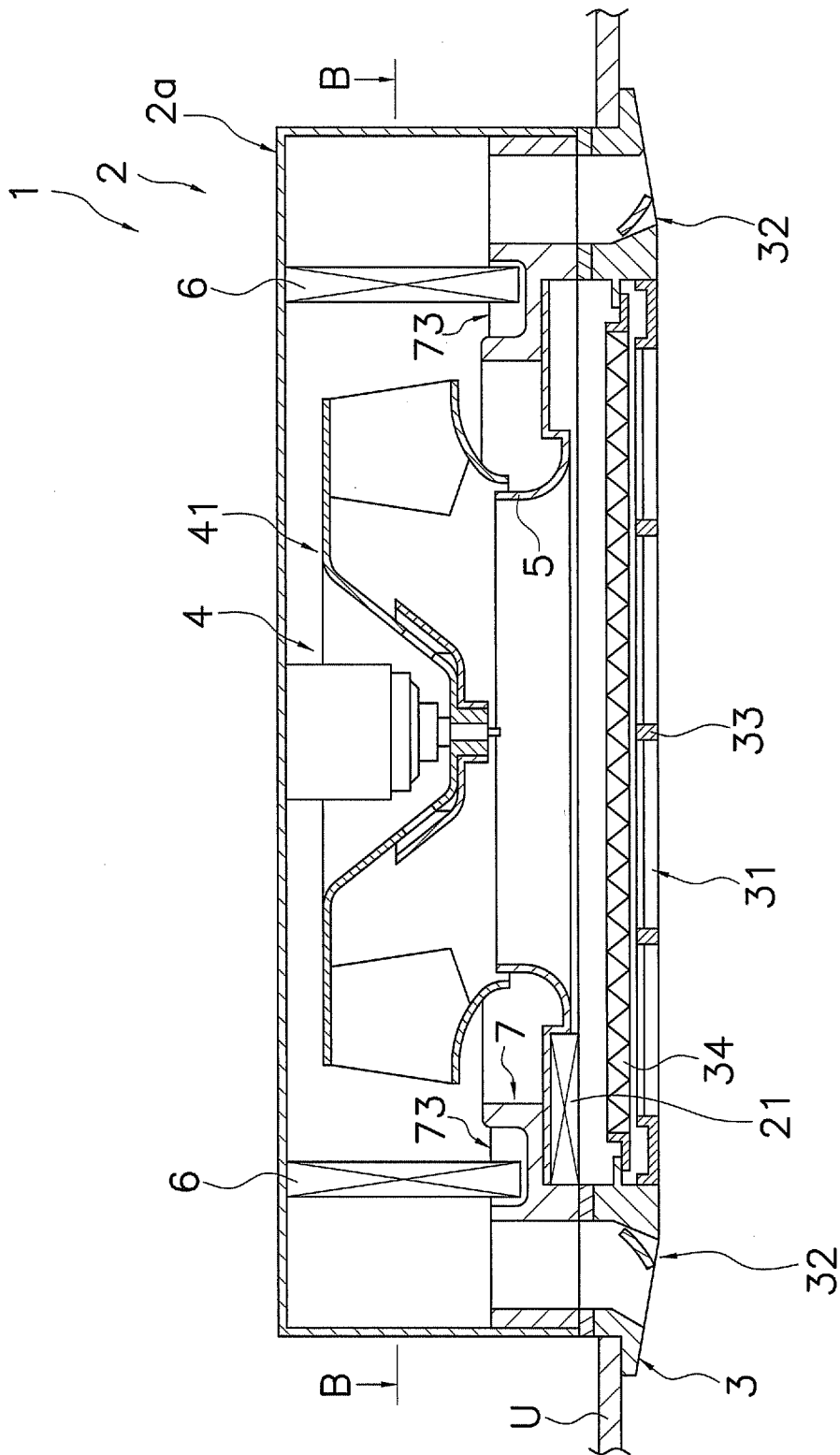
値(i2)以上となる給水適正条件を満たす場合には、前記ドレンパン(7)への給水が適正に行われているものとし、前記給水適正条件を満たさない場合には、前記ドレンパンへの給水が不足しているものとする、請求項5に記載の空気調和装置(1)。

- [7] 前記ドレンポンプ(8)の試運転は、試運転スイッチ(26a)によって行われる、請求項1～6のいずれかに記載の空気調和装置(1)。
- [8] 前記試運転スイッチ(26a)は、リモートコントローラ(26)に設けられている、請求項7に記載の空気調和装置(1)。

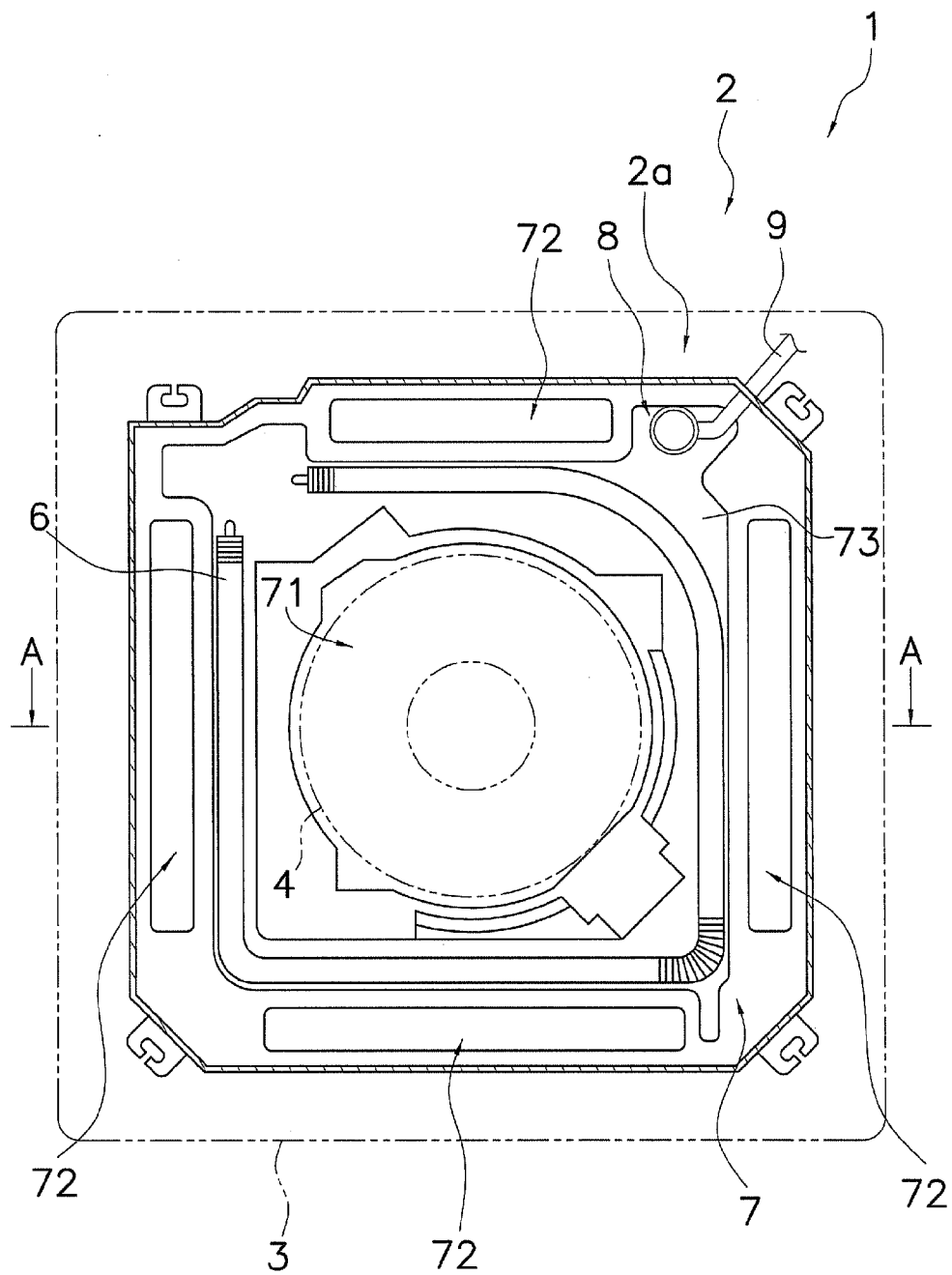
[図1]



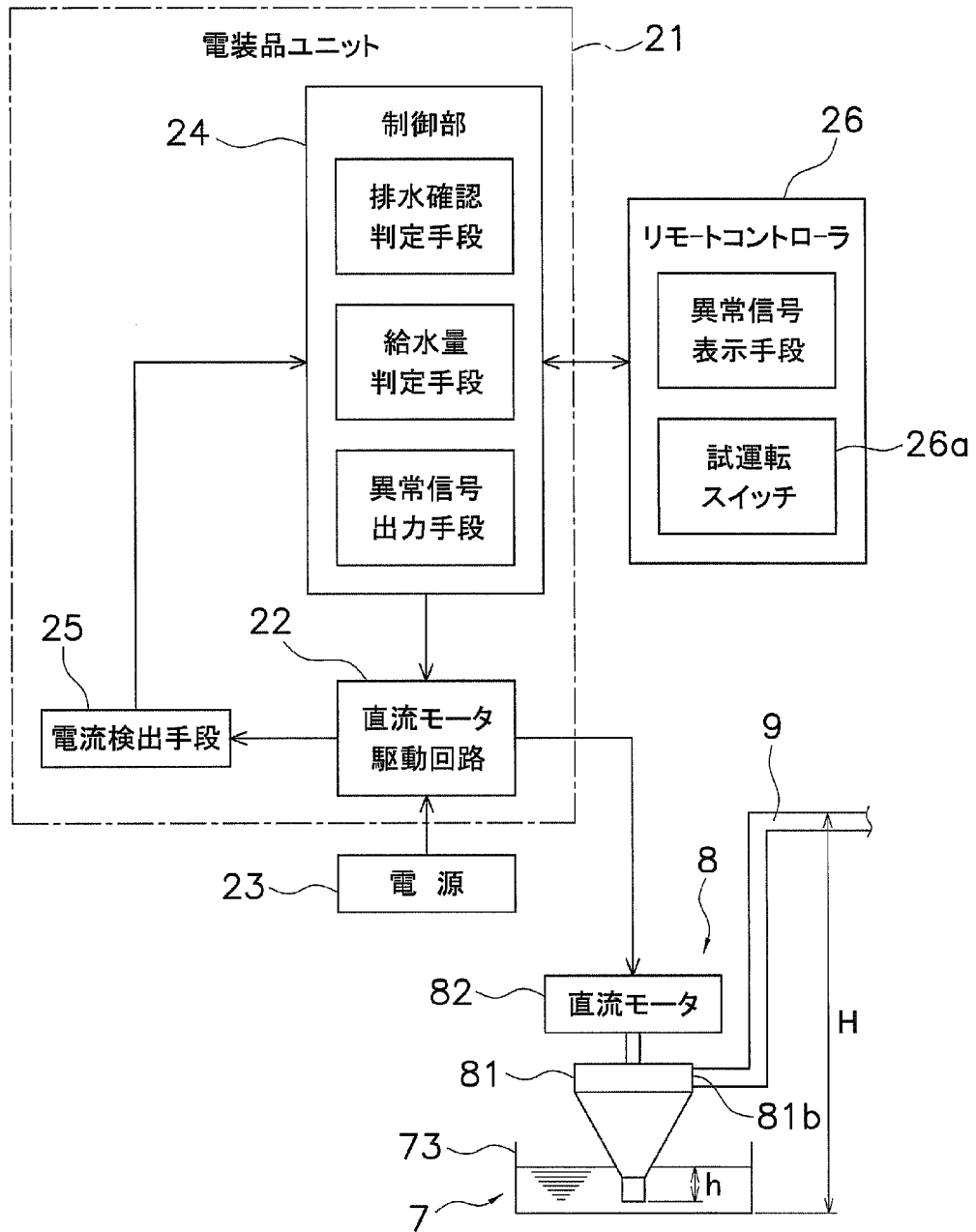
[図2]



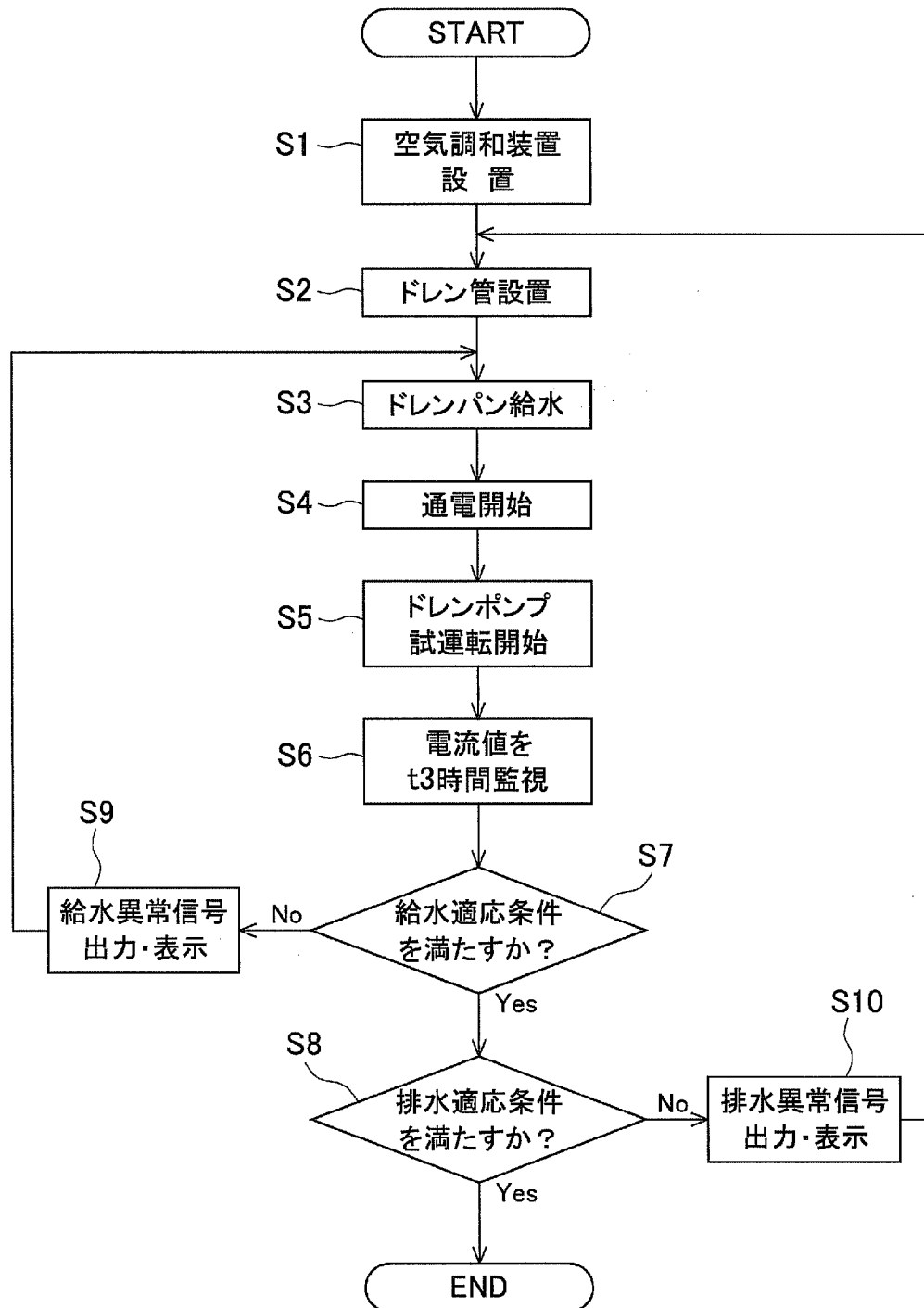
[図3]



[図4]

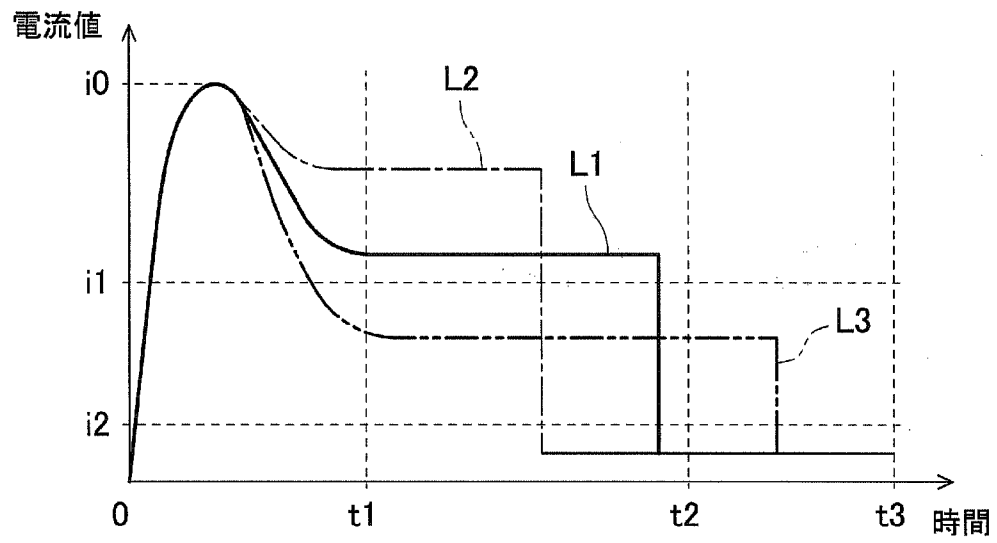


[図5]

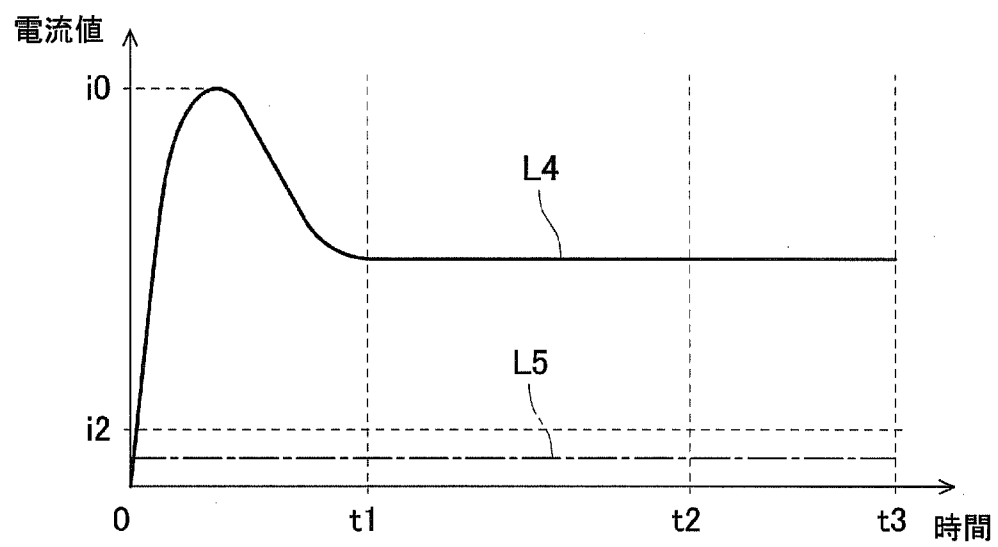


[図6]

(a)



(b)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/059572

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F24F11/02 (2006.01) i, *F24F13/22* (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)

F24F11/02, *F24F13/22*

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

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	JP 2003-329283 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 19 November, 2003 (19.11.03), Par. Nos. [0027], [0029] (Family: none)	1-8
Y	JP 5-157329 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 22 June, 1993 (22.06.93), Par. Nos. [0009] to [0013] (Family: none)	1-8
Y	JP 2006-6766 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 12 January, 2006 (12.01.06), Par. No. [0080]; Fig. 13 (Family: none)	3-8

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
26 July, 2007 (26.07.07)

Date of mailing of the international search report
14 August, 2007 (14.08.07)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/059572

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 2002-195162 A (Yamaha Livingtec Kabushiki Kaisha), 10 July, 2002 (10.07.02), Par. Nos. [0021], [0022], [0024]; Fig. 4 (Family: none)	5-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. F24F11/02(2006.01)i, F24F13/22(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 (IPC))
 Int.Cl. F24F11/02, F24F13/22

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 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2007年
 日本国実用新案登録公報 1996-2007年
 日本国登録実用新案公報 1994-2007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 請求の範囲の番号
Y	JP 2003-329283 A (松下電器産業株式会社) 2003. 11. 19, 段落【0027】、 【0029】 (ファミリーなし)	1-8
Y	JP 5-157329 A (松下電器産業株式会社) 1993. 06. 22, 段落【0009】 - 【0013】 (ファミリーなし)	1-8
Y	JP 2006-6766 A (松下電器産業株式会社) 2006. 01. 12, 段落【0080】、 【図13】 (ファミリーなし)	3-8

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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 26. 07. 2007	国際調査報告の発送日 14. 08. 2007
----------------------------	----------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/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) 長崎 洋一 電話番号 03-3581-1101 内線 3377	3M	8610
---	--	----	------

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 請求の範囲の番号
Y	JP 2002-195162 A (ヤマハリビングテック株式会社) 2002.07.10, 段落【0021】、【0022】、【0024】、【図4】 (ファミリーなし)	5-8