

(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
2018年8月9日(09.08.2018)



(10) 国際公開番号

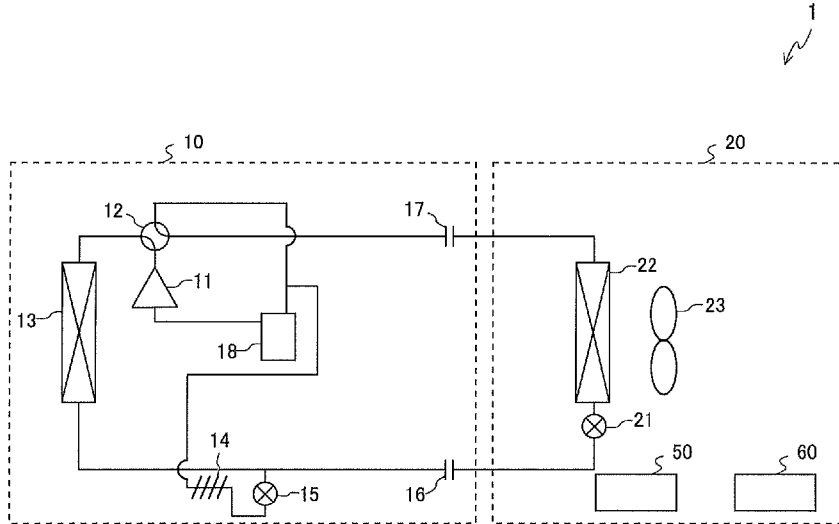
WO 2018/142531 A1

- (51) 国際特許分類:
F24F 11/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/003751
- (22) 国際出願日: 2017年2月2日(02.02.2017)
- (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).
- (72) 発明者: 菊地 宏満 (KIKUCHI, Hiromitsu); 〒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10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, 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,

(54) Title: AIR CONDITIONER

(54) 発明の名称: 空気調和装置

[図1]



WO 2018/142531 A1

(57) **Abstract:** This air conditioner is provided with an outdoor unit and an indoor unit. The indoor unit is provided with: an indoor side heat exchanger that exchanges heat between air and a refrigerant; an indoor fan that blows air to the indoor side heat exchanger; and a control device that controls the indoor unit. The control device is provided with: a rotation control unit that controls the rotational speed of the indoor fan; a current detection unit that detects the operation current value of the indoor fan; and a determination unit that determines whether the operation current value detected by the current detection unit exceeds a reference current value. The reference current value is set to a level lower than an abnormal stop current value at which the indoor unit stops because of abnormality. The rotation control unit reduces the

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))

rotational speed of the indoor fan when the determination unit determines that the operation current value exceeds the reference current value.

(57) 要約: 空気調和装置は、室外ユニットと室内ユニットとを備え、室内ユニットは、空気と冷媒との間で熱交換を行う室内側熱交換器と、室内側熱交換器に送風する室内ファンと、室内ユニットを制御する制御装置と、を備え、制御装置は、室内ファンの回転数を制御する回転制御部と、室内ファンの運転電流値を検知する電流検知部と、電流検知部が検知した運転電流値が基準電流値を超えているかどうかを判定する判定部と、を備え、基準電流値は、室内ユニットが異常停止する異常停止電流値より低いレベルに設定されており、回転制御部は、判定部が、運転電流値が基準電流値を超えていると判定した場合、室内ファンの回転数を減少させるものである。

明 細 書

発明の名称： 空気調和装置

技術分野

[0001] 本発明は、空気調和装置に関し、特に室内ユニットの過電流抑制機能に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、空気調和装置として、冷媒回路を使用したヒートポンプ方式が知られている。ヒートポンプ方式の空気調和装置は、熱源側ユニットである室外ユニットと負荷側ユニットである室内ユニットとを備えている。室外ユニットは、圧縮機と、室外側熱交換器とを有しており、室内ユニットは、膨張弁と、室内側熱交換器と、室内ファンと、モータとを有している。また、冷媒回路は、室外ユニットと室内ユニットとが冷媒配管で接続され、冷媒が循環するように構成されている。

[0003] そして、空気調和装置は、室内側熱交換器において、冷房運転時には熱交換対象である空調対象空間の空気から吸熱して冷媒を蒸発させ、暖房運転時には熱交換対象である空調対象空間の空気へ放熱することで冷媒を凝縮させ、空調対象空間の空気調和を行う。

[0004] また、室内ユニットが有する室内ファンの駆動方式として、室内ファンと室内ファンを駆動するモータとをプーリーベルトで接続したプーリー駆動方式がある（例えば、特許文献1参照）。

[0005] プーリー駆動方式の室内ユニットでは、室内ファンに設けられたプーリーの径およびモータに設けられたプーリーの径を変更することにより、室内ファンの回転数が変更されて、風量が調整される。

[0006] 空気調和装置は、室内ユニットの運転中に電圧変動、静圧変化などにより室内ユニットの運転電流値が上昇することがあるが、運転電流値が上昇し続けて異常停止電流値を超えてしまったら異常と判定し、室内ユニットの運転を停止させるようになっている。そのため、室内ユニットの運転電流値が上

昇し続けた場合でも、室内ユニットの異常停止を回避して運転を継続させるためには、室内ユニットの運転中に室内ファンの回転数を減少させて、室内ユニットの運転電流値を異常停止電流値以下に抑制する必要がある。

[0007] また、空気調和装置の室内ユニットは、温度および湿度が高精度で一定に制御された高温高湿室または外調機として使用される場合がある。そのような場合、室内ファンの運転を継続させて室内側熱交換器に風を供給し続けるのが基本仕様であるため、室内ユニットの運転中に電圧変動、静圧変化などにより室内ユニットの運転電流値が上昇した場合でも、室内ファンの運転を継続させる必要がある。そのため、室内ユニットの運転中に室内ファンの回転数を減少させて、室内ユニットの運転電流値を異常停止電流値以下に抑制する必要がある。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開2015-155764号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] しかしながら、従来の空気調和装置において、プーリー駆動方式の室内ユニットでは、室内ファンに設けられたプーリーの径およびモータに設けられたプーリーの径を、室内ユニットの運転中に変更することはできない。そのため、室内ユニットの運転中に電圧変動、静圧変化などにより室内ユニットの運転電流値が上昇した場合、室内ユニットの運転電流値を異常停止電流値以下に抑制することができず、室内ユニットの運転を継続させることができないという課題があった。

[0010] 本発明は、以上のような課題を解決するためになされたもので、室内ユニットの運転電流値が上昇した場合でも、運転電流値の上昇を抑制し、室内ユニットの運転を継続させることができる空気調和装置を提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0011] 本発明に係る空気調和装置は、室外ユニットと室内ユニットとを備え、前記室内ユニットは、空気と冷媒との間で熱交換を行う室内側熱交換器と、前記室内側熱交換器に送風する室内ファンと、前記室内ユニットを制御する制御装置と、を備え、前記制御装置は、前記室内ファンの回転数を制御する回転制御部と、前記室内ファンの運転電流値を検知する電流検知部と、前記電流検知部が検知した前記運転電流値が基準電流値を超えているかどうかを判定する判定部と、を備え、前記基準電流値は、前記室内ユニットが異常停止する異常停止電流値より低いレベルに設定されており、前記回転制御部は、前記判定部が、前記運転電流値が前記基準電流値を超えていると判定した場合、前記室内ファンの回転数を減少させるものである。

発明の効果

[0012] 本発明に係る空気調和装置によれば、回転制御部は、判定部が、運転電流値が基準電流値を超えていると判定した場合、室内ファンの回転数を減少させるものである。そのため、室内ユニットの運転電流値が上昇した場合でも、室内ファンの回転数を減少させて、運転電流値の上昇を抑制し、室内ユニットの運転を継続させることができる。

図面の簡単な説明

- [0013] [図1]本発明の実施の形態1に係る空気調和装置の冷媒回路を示す図である。
[図2]本発明の実施の形態1に係る空気調和装置の室内ユニットの内部を示す斜視図である。
[図3]本発明の実施の形態1に係る空気調和装置の制御装置およびリモコンの機能ブロック図である。
[図4]本発明の実施の形態1に係る空気調和装置の室内ファンの風量－静圧特性の一例を示す図である。
[図5]本発明の実施の形態1に係る空気調和装置の室内ユニットの制御を示すフローチャートである。
[図6]本発明の実施の形態2に係る空気調和装置の室内ユニットの制御を示す

フローチャートである。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。なお、以下に説明する実施の形態によって本発明が限定されるものではない。また、以下の図面では各構成部材の大きさの関係が実際のものとは異なる場合がある。

[0015] 実施の形態 1.

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る空気調和装置 1 の冷媒回路を示す図である。

図 1 に示すように、本実施の形態 1 に係る空気調和装置 1 は、室外ユニット 10 と、室内ユニット 20 とを備えている。また、空気調和装置 1 は、室外ユニット 10 と室内ユニット 20 が冷媒配管で接続され、冷媒が循環する冷媒回路を備えている。

[0016] 室外ユニット 10 は、圧縮機 11、四方弁 12、室外側熱交換器 13、過冷却熱交換器 14、室外側膨張弁 15、第一操作弁 16、第二操作弁 17、および、アキュムレータ 18 を備えている。また、室内ユニット 20 は、室内絞り装置 21、室内側熱交換器 22、および、室内ファン 23 を備えている。そして、圧縮機 11、四方弁 12、室外側熱交換器 13、過冷却熱交換器 14、室内絞り装置 21、室内側熱交換器 22、および、アキュムレータ 18 が冷媒配管で順次接続されている。

[0017] 圧縮機 11 は、冷媒を高温高圧に圧縮するものである。四方弁 12 は、冷房運転、暖房運転などの運転状態に応じて冷媒回路内の接続関係を切り換える流路切り換え手段である。なお、流路切り換え手段として、例えば、二方弁および三方弁を組み合わせたものなど、四方弁 12 以外のものを用いてもよい。

[0018] 室外側熱交換器 13 は、例えば伝熱管と多数のフィンとにより構成されたフィンアンドチューブ型であり、冷媒と室外空気との間で熱交換を行うものである。この室外側熱交換器 13 は、冷房運転時には凝縮器として作用し、暖房運転時には蒸発器として作用する。

- [0019] 過冷却熱交換器 14 は、例えば異なる管径を持つ円管を組み合わせて構成された二重管式であり、冷房運転の際に室外側熱交換器 13 から室内ユニット 20 へ流れる冷媒の過冷却を行うものである。
- [0020] 第一操作弁 16 は、過冷却熱交換器 14 と室内ユニット 20 とを接続する冷媒配管に設けられており、冷媒の流路を開閉するものである。第二操作弁 17 は、四方弁 12 と室内ユニット 20 とを接続する冷媒配管に設けられており、冷媒の流路を開閉するものである。
- [0021] アクкумуляター 18 は、圧縮機 11 の吸入側と四方弁 12 との間に設けられており、余剰冷媒を貯留するものである。
- [0022] 室外側膨張弁 15 は、過冷却熱交換器 14 と第一操作弁 16 との間から分岐し、アクкумуляター 18 と四方弁 12 との間に接続された冷媒配管に設けられている。この室外側膨張弁 15 は、例えば電子膨張弁で構成されており、開度が設定されることで冷媒流量を調整し、減圧弁または膨張弁として機能して冷媒を減圧して膨張させるものである。
- [0023] 室内絞り装置 21 は、例えば電子膨張弁で構成されており、開度が設定されることで冷媒流量を調整し、減圧弁または膨張弁として機能して冷媒を減圧して膨張させるものである。
- [0024] 室内側熱交換器 22 は、例えば伝熱管と多数のフィンとにより構成されたフィンアンドチューブ型であり、冷媒と室内空気との間で熱交換を行うものである。この室内側熱交換器 22 は、冷房運転時には蒸発器として作用し、暖房運転時には凝縮器として作用する。
- [0025] 室内ファン 23 は、室内側熱交換器 22 に風を供給するものであり、インバータ駆動により回転駆動される。この室内ファン 23 は、回転数を変化させることにより風量の調整を行うことができるようになっている。
- [0026] また、室内ユニット 20 は、室内ファン 23 などの動作を制御する制御装置 50 と、制御装置 50 との間で情報の送受信が可能なりモコン 60 とを備えている。なお、制御装置 50 とリモコン 60 とは、有線もしくは無線により接続されている。

[0027] 制御装置50は、リモコン60から受信した情報に基づいて空気調和装置1の動作を制御し、また、室内ユニット20の稼働状況をリモコン60に送信するものである。リモコン60は、ユーザーから受け付けた情報を制御装置50に送信するものであり、また、制御装置50から受信した情報に基づいて室内ユニット20の稼働状況を表示部63（後述する図3参照）に表示してユーザーに知らせるものである。

[0028] 次に、本実施の形態1に係る空気調和装置1の動作例として、冷房運転の場合の冷媒の流れについて図1を参照して説明する。

圧縮機11から吐出した冷媒は、四方弁12を介して室外側熱交換器13に流入し、室外側熱交換器13において室外空気と熱交換する。室外側熱交換器13において室外空気と熱交換した冷媒は、過冷却熱交換器14において過冷却された後に室内ユニット20に流入する。この際、冷媒の一部は室外側膨張弁15を介して過冷却熱交換器14に流れ、その後アキュムレータ18に流入する。

[0029] 室内ユニット20に流入した冷媒は、室内絞り装置21で減圧された後、室内側熱交換器22に流入し、室内側熱交換器22において室内空気と熱交換して室内空気を冷房する。その後、室内側熱交換器22から流出した冷媒は、室外ユニット10の四方弁12を介してアキュムレータ18に貯留され、アキュムレータ18に貯留された冷媒が再び圧縮機11に吸入される。

[0030] 図2は、本発明の実施の形態1に係る空気調和装置1の室内ユニット20の内部を示す斜視図である。なお、図2中の矢印は、風の流れを示している。

図2に示すように、室内ユニット20は、下部に吸入口（図示せず）、上部に吹出口25が形成された筐体26を有し、筐体26の内部には、室内側熱交換器22、室内ファン23、室内ファン23を駆動するモータ24、および、制御装置50が收容されている。室内側熱交換器22の上方には、室内ファン23およびモータ24が配置されており、室内側熱交換器22の下方には、制御装置50が配置されている。

[0031] 室内ファン23は、例えばシロッコファンで構成されており、モータ24の駆動により回転駆動するものであり、この回転駆動により、筐体26の内部において室内側熱交換器22の下方の吸込口から上方の吹出口25に向かう空気流を形成させる。そして、吹出口25から吹き出した空気は、直吹きまたはダクト接続により室内負荷側に供給される。なお、この室内ファン23の動作は、制御装置50により制御される。

[0032] 図3は、本発明の実施の形態1に係る空気調和装置1の制御装置50およびリモコン60の機能ブロック図である。

図3に示すように、制御装置50は、回転制御部51、電流検知部52、風量算出部53、判定部54、および、通信部55を備えており、回転数Nと運転電流値Iとに基づいて室内ファン23の動作を制御するものである。

[0033] また、制御装置50は、例えば、専用のハードウェア、またはメモリに格納されるプログラムを実行するCPU（Central Processing Unit、中央処理装置、処理装置、演算装置、マイクロプロセッサ、マイクロコンピュータ、プロセッサともいう）で構成されている。

[0034] 回転制御部51は、モータ24をインバータ駆動することによって室内ファン23の回転数を制御するものであり、インバータ駆動の場合、リモコン60により設定された回転数Nとなるように、室内ファン23の回転数Nを制御する。

[0035] 電流検知部52は、モータ24に供給される運転電流値Iを検知するものである。回転制御部51は、上述の通り、基本的にはリモコン60により設定された回転数Nとなるように、室内ファン23の回転数Nを制御する。しかし、電流検知部52が検知した運転電流値Iが、記憶部（図示せず）などにあらかじめ設定された失速防止作動レベル電流値 I_s よりも大きくなった場合、回転制御部51は、失速防止作動レベル電流値 I_s よりも小さくなるように、室内ファン23の回転数Nを制御する。つまり、回転制御部51は、室内ファン23の回転数Nを減少させる。

[0036] 風量算出部53は、電流検知部52が検知した運転電流値Iの値と回転制

御部 5 1 が制御した室内ファン 2 3 の回転数 N とから、室内ファン 2 3 から送風される風量 Q を算出するものである。すなわち、上述の通りモータ 2 4 がインバータ駆動される場合、運転電流値 I 、回転数 N 、および、風量 Q は所定の関係を有している。風量算出部 5 3 には、室内ファン 2 3 の機種などに応じた運転電流値 I 、回転数 N 、および、風量 Q の関係が記憶されており、その関係に基づいて、運転電流値 I と回転数 N とから風量 Q を算出する。

[0037] 判定部 5 4 は、運転電流値 I および回転数 N に応じて、室内ユニット 2 0 を制御するものである。なお、本実施の形態 1 では、モータ 2 4 の過電流保護のため、運転電流値 I が異常停止電流値を超えた場合、室内ユニット 2 0 の運転が異常停止するようになっている。ここで、制御装置 5 0 は、異常停止電流値より低いレベルに失速防止作動レベル電流値 I_s を設定することで、何らかの原因で運転電流値 I が上昇した場合でも、室内ファン 2 3 の回転数 N を減少させて、室内ユニットの運転電流値 I を異常停止電流値以下に抑制し、室内ユニット 2 0 が異常停止するのを回避する制御を有している。なお、失速防止作動レベル電流値 I_s は、室内ユニット 2 0 が最大負荷で使用されない場合の、最大電流値である。

[0038] 通信部 5 5 は、リモコン 6 0 との間で室内ファン 2 3 の回転数 N などの情報の送受信を行うものである。

[0039] リモコン 6 0 は、操作部 6 1、リモコン側通信部 6 2、および、表示部 6 3 を備えており、ユーザーから受け付けた情報を制御装置 5 0 に送信するものである。

[0040] 操作部 6 1 は、例えばボタンで構成されており、ユーザーから情報を受け付けるものである。リモコン側通信部 6 2 は、通信部 5 5 との間でユーザーから受け付けた情報などの送受信を行うものである。表示部 6 3 は、通信部 5 5 から受信した情報に基づいて室内ユニット 2 0 の稼働状況を表示してユーザーに知らせるものである。

[0041] 図 4 は、本発明の実施の形態 1 に係る空気調和装置 1 の室内ファン 2 3 の風量－静圧特性の一例を示す図である。なお、図 4 において、横軸は室内フ

ファン23から送風される風量を、縦軸は全静圧をそれぞれ示している。また、図4は、回転数 $N = N1 \sim N7$ での室内ファン23の運転可能範囲を示している。また、図4に示すように、室内ファン23の運転可能な風量範囲は、 $Q = 70 \sim 110$ [m^3/min]であり、室内ファン23の運転可能な静圧範囲は、全静圧で $P = 390 \sim 1240$ [Pa]である。

[0042] 図4に示すように、室内ファン23の運転可能範囲での運転電流値 I は、風量と静圧とに対して $I = I1 \sim I5$ の関係があるため、回転数 N および運転電流値 I が分かると、風量 Q を算出することが可能となる。例えば、回転数 $N = N2$ で、運転電流値 $I = I1$ の場合、風量 $Q = 110$ [m^3/min]である。

[0043] また、設定可能な室内ファン23の回転数 N は、室内ユニット20の機種によって決まっており、本実施の形態1では、回転制御部51は、室内ファン23の回転数 N を、最大回転数である $N1$ から最小回転数である $N7$ まで設定することができるようになっている。

[0044] また、回転制御部51が回転数 $N = N1$ で室内ファン23を運転しているとき、何らかの原因で運転電流値 $I = Ia$ となるまで上昇し、失速防止作動レベル電流値 I_s を超えてしまった場合は、室内ファン23の回転数 N を $N2$ 、 $N3$ と減少させることによって、運転電流値 I を失速防止作動レベル電流値 I_s 以下に減少させることができる。

[0045] なお、回転制御部51が回転数 N を最小回転数である $N7$ まで減少させても運転電流値 I が上昇し続け、失速防止作動レベル電流値 I_s を超えてしまった場合は、判定部54は、その後運転電流値 I が異常停止電流値を超えることを想定して室内ユニット20を異常停止させる。

[0046] 図5は、本発明の実施の形態1に係る空気調和装置1の室内ユニット20の制御を示すフローチャートである。

次に、本実施の形態1に係る空気調和装置1の室内ユニット20の制御について、図5を参照して説明する。

まず、回転制御部51は、初期回転数 $N0$ で室内ファン23の運転を開始

する。運転開始後、電流検知部52は、一定時間（例えば30秒）毎に運転電流値 I をサンプリングする。そして、判定部54は、運転電流値 I が失速防止作動レベル電流値 I_s を超えているかどうかを判定する（ステップS101）。

[0047] 判定部54は、運転電流値 I が失速防止作動レベル電流値 I_s を超えていると判定した場合（ステップS101のYes）、ステップS102に進む。一方、判定部54は、運転電流値 I が失速防止作動レベル電流値 I_s を超えていないと判定した場合（ステップS101のNo）、ステップS105に進む。

[0048] ステップS102において、判定部54は、室内ファン23の回転数 N が最小回転数 N_{min} （ $N7$ ）であるかどうかを判定する。判定部54は、室内ファン23の回転数 N が最小回転数 N_{min} であると判定した場合（ステップS102のYes）、室内ユニット20を異常停止させ（ステップS103）、ステップS101に戻る。一方、判定部54は、室内ファン23の回転数 N が最小回転数 N_{min} でないと判定した場合（ステップS102のNo）、回転制御部51は、現在よりも室内ファン23の回転数 N を減少させて室内ファン23を運転し（ステップS104）、ステップS101に戻る。例えば、回転制御部51は、現在の室内ファン23の回転数 N が $N1$ に設定されている場合、回転数 N を $N2$ に設定して室内ファン23を運転する。

[0049] ステップS105において、判定部54は、室内ファン23の回転数 N が初期回転数 $N0$ であるかどうかを判定する。判定部54は、室内ファン23の回転数 N が初期回転数 $N0$ であると判定した場合（ステップS105のYes）、回転制御部51は、初期回転数 $N0$ で室内ファン23の運転を継続し（ステップS106）、ステップS101に戻る。一方、判定部54は、室内ファン23の回転数 N が初期回転数 $N0$ でないと判定した場合（ステップS105のNo）、ステップS107に進む。

[0050] ステップS107において、判定部54は、室内ファン23の回転数 N が

最大回転数 N_{max} ($N1$) であるかどうかを判定する。判定部 54 は、室内ファン 23 の回転数 N が最大回転数 N_{max} であると判定した場合（ステップ S107 の Yes）、ステップ S101 に戻る。一方、判定部 54 は、室内ファン 23 の回転数 N が最大回転数 N_{max} でないと判定した場合（ステップ S107 の No）、回転制御部 51 は、現在よりも室内ファン 23 の回転数 N を増加させて室内ファン 23 を運転し（ステップ S108）、ステップ S101 に戻る。例えば、回転制御部 51 は、現在の室内ファン 23 の回転数 N が $N7$ に設定されている場合、回転数 N を $N6$ に設定して室内ファン 23 を運転する。

[0051] 以上、本実施の形態 1 に係る空気調和装置 1 は、室外ユニット 10 と室内ユニット 20 とを備え、室内ユニット 20 は、空気と冷媒との間で熱交換を行う室内側熱交換器 22 と、室内側熱交換器 22 に送風する室内ファン 23 と、室内ユニット 20 を制御する制御装置 50 と、を備え、制御装置 50 は、室内ファン 23 の回転数を制御する回転制御部 51 と、室内ファン 23 の運転電流値を検知する電流検知部 52 と、電流検知部 52 が検知した運転電流値が失速防止作動レベル電流値 I_s を超えているかどうかを判定する判定部 54 と、を備え、失速防止作動レベル電流値 I_s は、室内ユニット 20 が異常停止する異常停止電流値より低いレベルに設定されており、回転制御部 51 は、判定部 54 が、運転電流値が失速防止作動レベル電流値 I_s を超えていると判定した場合、室内ファン 23 の回転数を減少させるものである。

[0052] 本実施の形態 1 に係る空気調和装置 1 によれば、室内ユニット 20 が異常停止する異常停止電流値より低いレベルに失速防止作動レベル電流値 I_s を設定し、運転電流値 I が上昇して失速防止作動レベル電流値 I_s を超えた場合、室内ファン 23 の回転数 N を減少させる。そうすることにより、運転電流値 I を減少させて、室内ユニット 20 が即異常停止するのを回避することができる。つまり、運転電流値 I の上昇を抑制して室内ユニット 20 の運転を継続させることができる。

[0053] 実施の形態 2.

以下、本発明の実施の形態2について説明するが、実施の形態1と重複するものについては説明を省略し、実施の形態1と同じ部分または相当する部分には同じ符号を付す。

[0054] 実施の形態1に係る空気調和装置1では、室内ユニット20に電圧変動、静圧変化など何らかの異常が起きている場合、室内ファン23の回転数Nが最小回転数でも運転電流値Iが失速防止作動レベル電流値 I_s を超えてしまい、室内ユニット20が異常停止する。そして、このとき初めてユーザーが室内ユニット20の異常に気づくことになる。そのため、ユーザーは、室内ユニット20が異常停止するまでその異常に気づくことができない。

[0055] そこで、本実施の形態2に係る空気調和装置1では、室内ユニット20に電圧変動、静圧変化など何らかの異常が起きている場合、そのことを、室内ユニット20が異常停止する前にユーザーに気づかせることができるようにするものである。

[0056] 図6は、本発明の実施の形態2に係る空気調和装置1の室内ユニット20の制御を示すフローチャートである。

次に、本実施の形態2に係る空気調和装置1の室内ユニット20の制御について、図6を参照して説明する。

まず、回転制御部51は、初期回転数 N_0 で室内ファン23の運転を開始する。運転開始後、電流検知部52は、一定時間（例えば30秒）毎に運転電流値Iをサンプリングする。そして、判定部54は、運転電流値Iが失速防止作動レベル電流値 I_s を超えているかどうかを判定する（ステップS101）。

[0057] 判定部54は、運転電流値Iが失速防止作動レベル電流値 I_s を超えていると判定した場合（ステップS101のYes）、ステップS102に進む。一方、判定部54は、運転電流値Iが失速防止作動レベル電流値 I_s を超えていないと判定した場合（ステップS101のNo）、ステップS105に進む。なお、ステップS105～ステップS108については実施の形態1と同じ処理であるため、説明を省略する。

- [0058] ステップS102において、判定部54は、室内ファン23の回転数Nが最小回転数 N_{min} (N7) であるかどうかを判定する。判定部54は、室内ファン23の回転数Nが最小回転数 N_{min} であると判定した場合（ステップS102のYes）、室内ユニット20を異常停止させ（ステップS103）、ステップS101に戻る。一方、判定部54は、室内ファン23の回転数Nが最小回転数 N_{min} でないと判定した場合（ステップS102のNo）、回転制御部51は、現在よりも室内ファン23の回転数Nを減少させて室内ファン23を運転し（ステップS104）、ステップS201に進む。
- [0059] ステップS201において、回転制御部51は、現在よりも室内ファン23の回転数Nを減少させたので、回転数ダウン回数を1増やして、ステップS202に進む。なお、初期状態の回転数ダウン回数は0である。
- [0060] ステップS202において、判定部54は、回転数ダウン回数が1回であるかどうかを判定する。判定部54は、回転数ダウン回数が1回でないと判定した場合（ステップS202のNo）、ステップS204に進む。一方、判定部54は、回転数ダウン回数が1回であると判定した場合（ステップS202のYes）、回転制御部51は、タイマTのカウントを開始し（ステップS203）、ステップS204に進む。
- [0061] ステップS204において、判定部54は、タイマTが ΔT 以内に回転数ダウン回数が基準回数（例えば3回）に到達したかどうかを判定する。判定部54は、タイマTが ΔT 以内に回転数ダウン回数が基準回数に到達していない、つまり基準回数未満であると判定した場合（ステップS204のNo）、ステップS101に戻る。一方、判定部54は、タイマTが ΔT 以内に回転数ダウン回数が基準回数に到達したと判定した場合（ステップS204のYes）、通信部55は、リモコン60に異常を報知させ（ステップS205）、ステップS101に戻る。
- [0062] ここで、回転数ダウン回数は、通信部55がリモコン60に異常を報知させた場合、または、室内ユニット20が停止した場合にリセットされる。ま

た、タイマTは、カウントが開始して ΔT が経過した場合、または、通信部55がリモコン60に異常を報知させた場合、または、室内ユニット20が停止した場合にリセットされる。

[0063] なお、リモコン60による異常の報知方法としては、例えば表示部63に異常である旨を表示して報知する。また、その他の報知方法として、リモコン60が例えばブザーなどの音発生手段を備え、音発生手段で音を発生させて異常を報知してもよいし、リモコン60が例えばLEDなどの発光手段を備え、発光手段を点滅させて異常を報知してもよい。

[0064] また、上記の基準回数について、回転数ダウンが起きた場合、異常によるものではなく運転の過程で一時的に起きたような場合に、判定部54が、異常が起きていると判定しない回数、かつ、異常が起きている場合に、通信部55がそのことをユーザーにできるだけ早く報知できる回数として、例えば3回としているが、それに限定されない。

[0065] また、上記の ΔT について、回転数ダウンが異常によるものではなく運転の過程で一時的に起きたような場合が複数回発生した場合でも、判定部54が、異常が起きていると判定しないように設定された時間であり、基準回数に応じて変わる。

[0066] 以上、本実施の形態2に係る空気調和装置1は、制御装置50は、リモコン60との間で情報の送受信を行う通信部55を備え、回転制御部51は、室内ファン23の回転数を減少させた場合、回転数ダウン回数をカウントし、判定部54は、回転数ダウン回数が基準回数に到達したと判定した場合、通信部55は、リモコン60に異常を報知させるものである。

[0067] 本実施の形態2に係る空気調和装置1によれば、室内ファン23の回転数を減少させながら室内ユニット20の運転を継続させるが、回転数ダウン回数が基準回数に到達した場合、リモコン60に異常を報知させる。そのため、室内ユニット20に電圧変動、静圧変化など何らかの異常が起きている場合、そのことを、室内ユニット20が異常停止する前にユーザーに気づかせることができる。

[0068] 実施の形態3.

以下、本発明の実施の形態3について説明するが、実施の形態1および2と重複するものについては説明を省略し、実施の形態1および2と同じ部分または相当する部分には同じ符号を付す。

[0069] 実施の形態1および2に係る空気調和装置1では、運転電流値Iが失速防止作動レベル電流値I_sを超えた場合、その後運転電流値Iが異常停止電流値を超えることを想定して、室内ファン23の回転数Nを減少させ、運転電流値Iの上昇を抑制している。しかし、室内ユニット20の使用環境は様々であり、最大負荷で使用されない場合がある。例えば、室内ユニット20の使用環境によっては、運転電流値IがI₃までの運転範囲で問題ない場合がある。現状、室内ユニット20の配線径は、運転可能範囲の最大電流をベースとして決定されており、室内ユニット20が最大負荷で使用されない場合、配線径がオーバースペックとなり、工事費が余分にかかっている可能性がある。

[0070] そこで、本実施の形態3に係る空気調和装置1では、リモコン60から失速防止作動レベル電流値I_sを設定することができるようになっており、室内ユニット20の使用環境に応じてユーザーが失速防止作動レベル電流値I_sを設定することができる。

[0071] 以上、本実施の形態3に係る空気調和装置1は、リモコン60から失速防止作動レベル電流値I_sの設定が可能である。

[0072] 本実施の形態3に係る空気調和装置1によれば、室内ユニット20の使用環境に応じてユーザーが失速防止作動レベル電流値I_sを設定することができるため、運転範囲に応じた室内ユニット20の配線径を選定することができる。工事費を抑制することができる。

[0073] なお、失速防止作動レベル電流値I_sは、本発明の「基準電流値」に相当する。

符号の説明

[0074] 1 空気調和装置、10 室外ユニット、11 圧縮機、12 四方弁、

13 室外側熱交換器、14 過冷却熱交換器、15 室外側膨張弁、16 第一操作弁、17 第二操作弁、18 アクкумуляター、20 室内ユニット、21 室内絞り装置、22 室内側熱交換器、23 室内ファン、24 モータ、25 吹出口、26 筐体、50 制御装置、51 回転制御部、52 電流検知部、53 風量算出部、54 判定部、55 通信部、60 リモコン、61 操作部、62 リモコン側通信部、63 表示部。

請求の範囲

- [請求項1] 室外ユニットと室内ユニットとを備え、
前記室内ユニットは、
空気と冷媒との間で熱交換を行う室内側熱交換器と、
前記室内側熱交換器に送風する室内ファンと、
前記室内ユニットを制御する制御装置と、を備え、
前記制御装置は、
前記室内ファンの回転数を制御する回転制御部と、
前記室内ファンの運転電流値を検知する電流検知部と、
前記電流検知部が検知した前記運転電流値が基準電流値を超えているかどうかを判定する判定部と、を備え、
前記基準電流値は、前記室内ユニットが異常停止する異常停止電流値より低いレベルに設定されており、
前記回転制御部は、
前記判定部が、前記運転電流値が前記基準電流値を超えていると判定した場合、前記室内ファンの回転数を減少させる
空気調和装置。
- [請求項2] 前記室内ファンはインバータ駆動により回転駆動される
請求項1に記載の空気調和装置。
- [請求項3] 前記制御装置との間で情報の送受信を行うリモコンを備えた
請求項1または2に記載の空気調和装置。
- [請求項4] 前記制御装置は、前記リモコンとの間で情報の送受信を行う通信部
を備え、
前記回転制御部は、
前記室内ファンの回転数を減少させた場合、回転数ダウン回数をカウントし、
前記判定部は、前記回転数ダウン回数が基準回数に到達したと判定した場合、前記通信部は、前記リモコンに異常を報知させる

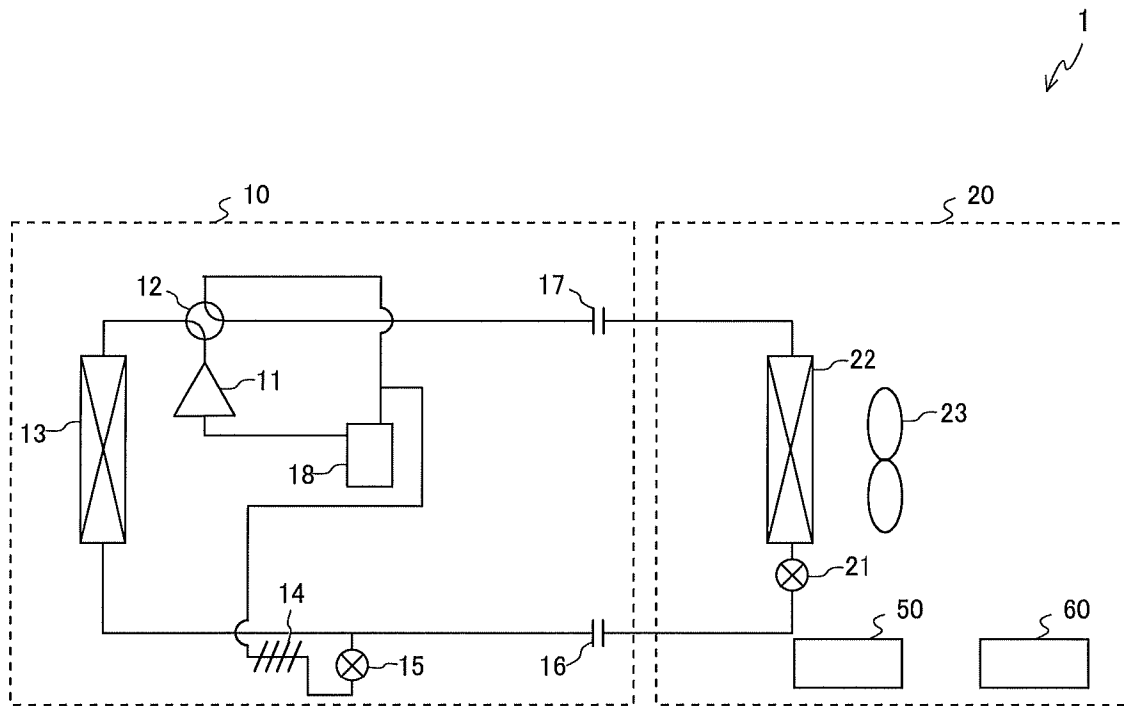
請求項 3 に記載の空気調和装置。

[請求項5]

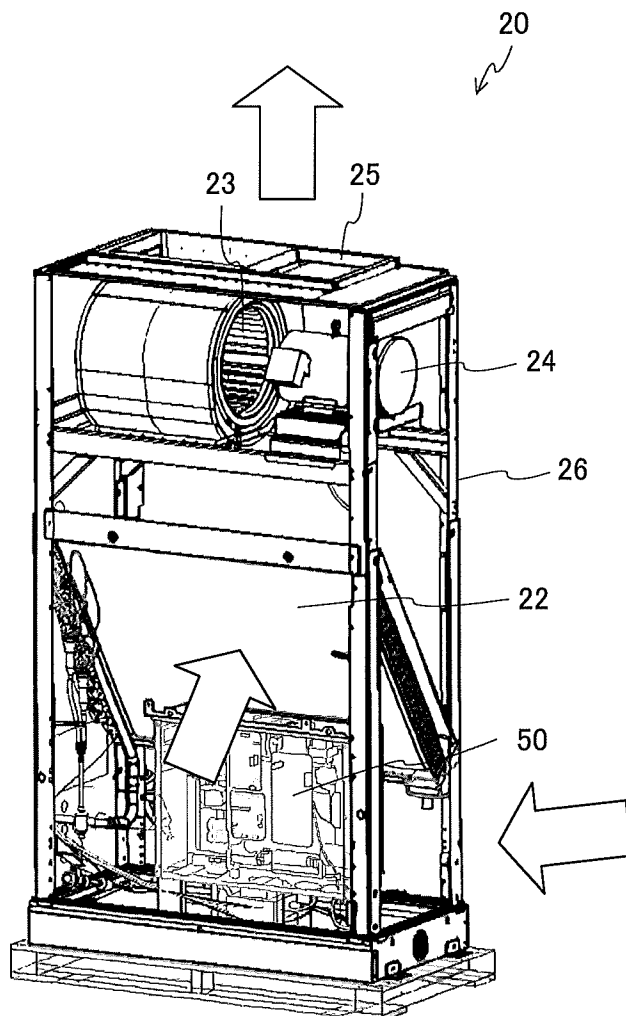
前記リモコンから前記基準電流値の設定が可能である

請求項 3 または 4 に記載の空気調和装置。

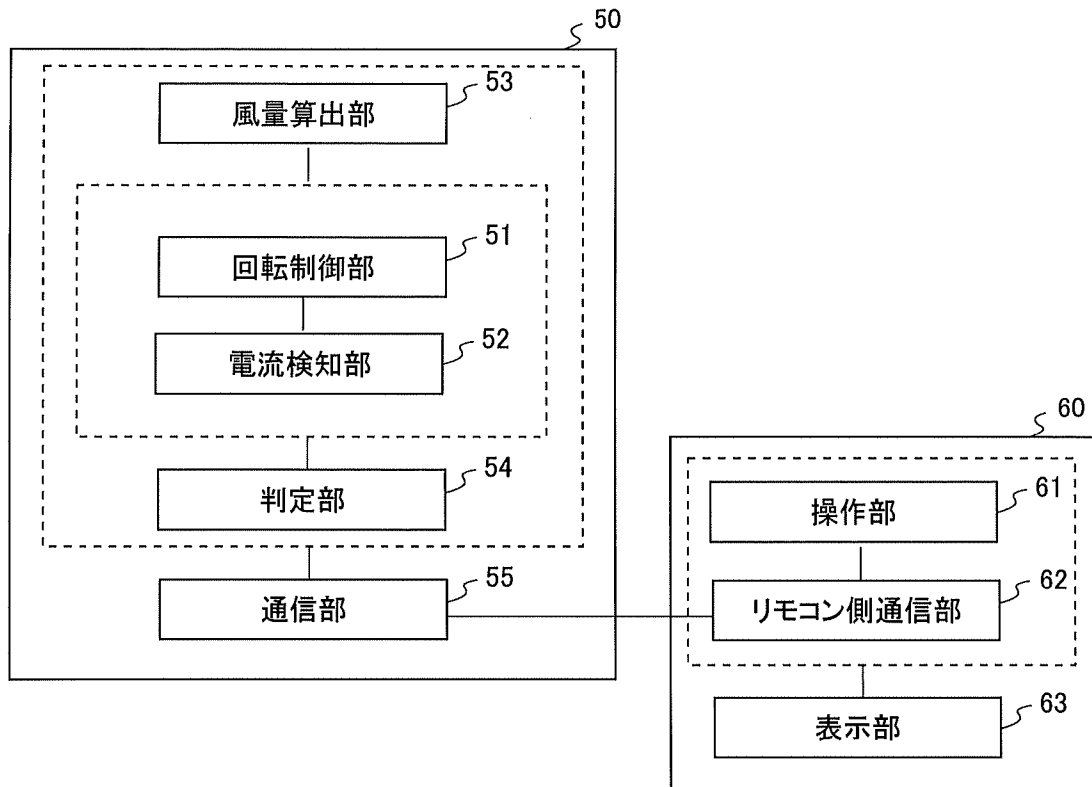
[図1]



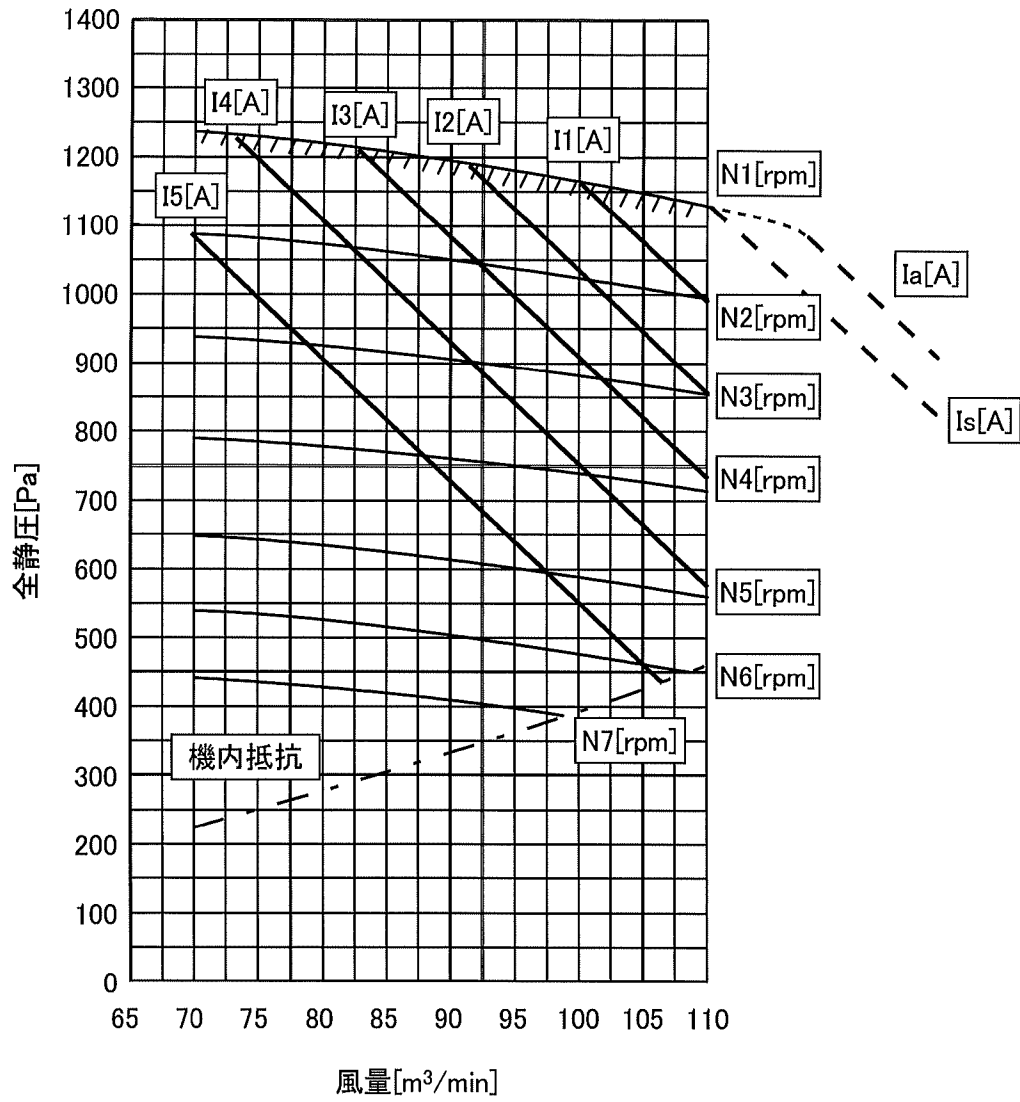
[図2]



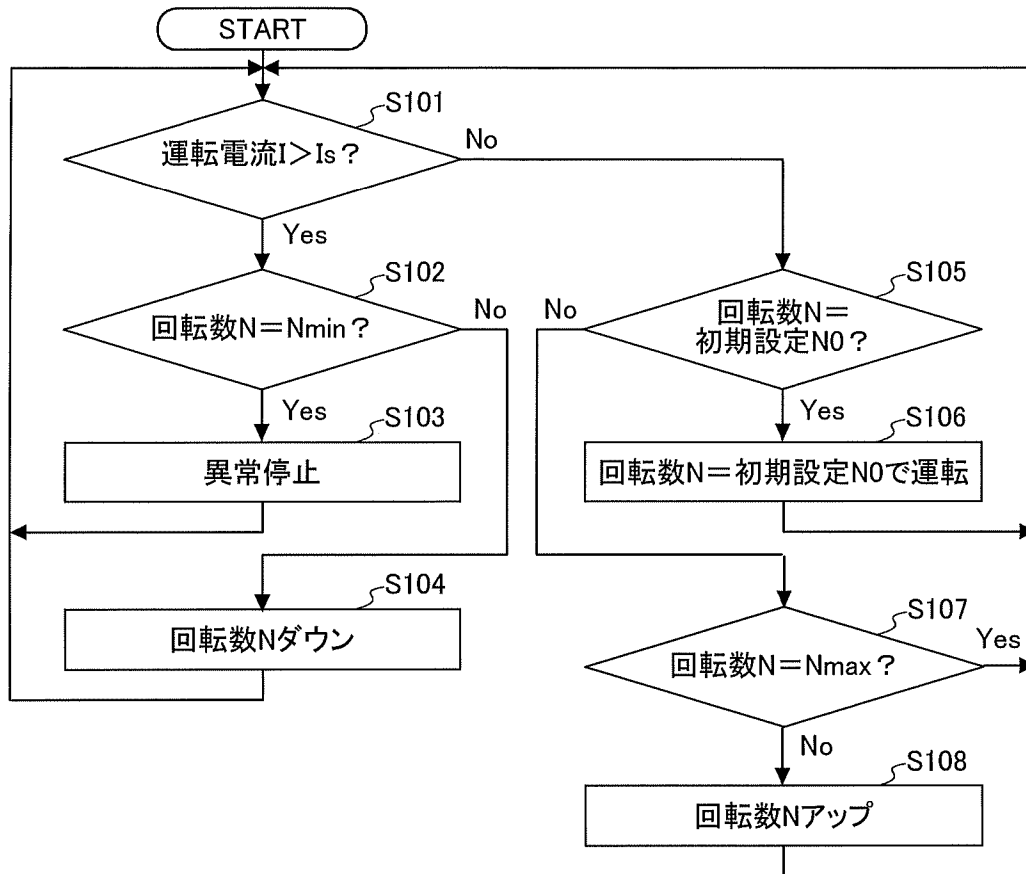
[図3]



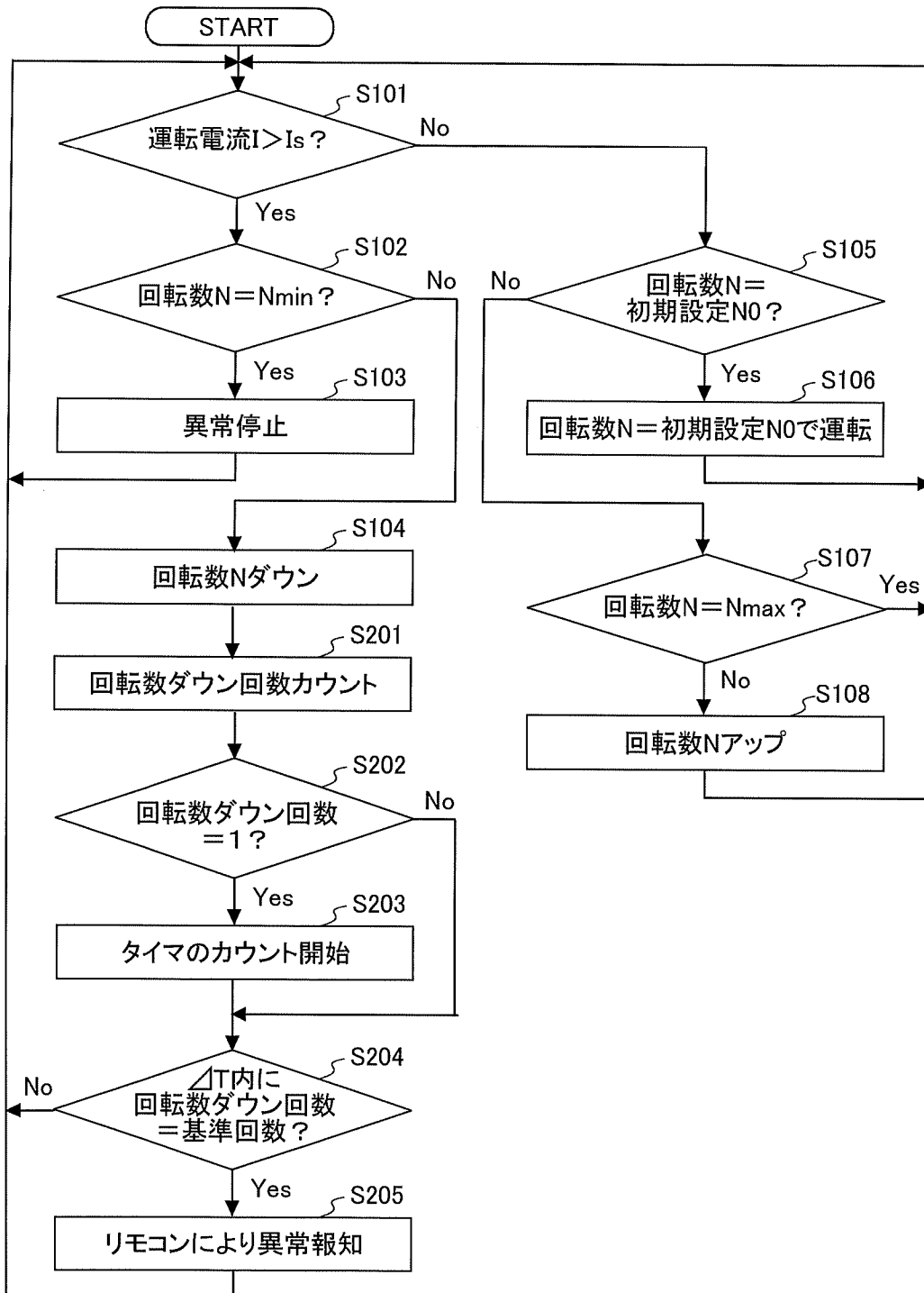
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/003751

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F24F11/04(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)
F24F11/04

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 2013/31597 A1 (Sanyo Electric Co., Ltd.), 07 March 2013 (07.03.2013), paragraphs [0015] to [0023]; fig. 1 to 3 & US 2014/0213171 A1 & WO 2013/031597 A1 & EP 2754971 A1 paragraphs [0022] to [0045] & CN 103765118 A	1-5
Y	JP 2016-70619 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 09 May 2016 (09.05.2016), paragraph [0041] & EP 3002522 A2 paragraph [0041]	1-5

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 25 April 2017 (25.04.17)	Date of mailing of the international search report 09 May 2017 (09.05.17)
---	--

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/JP2017/003751

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 2010-84968 A (Mitsubishi Electric Corp.), 15 April 2010 (15.04.2010), paragraphs [0042] to [0049] & JP 2012-233684 A & JP 2014-52180 A	2-5
Y	JP 2013-2719 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 07 January 2013 (07.01.2013), paragraphs [0018] to [0042]; fig. 1 to 4 (Family: none)	3-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F24F11/04(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. F24F11/04

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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	WO 2013/31597 A1 (三洋電機株式会社) 2013.03.07, 【0015】 - 【0023】 段落, 図 1-3 & US 2014/0213171 A1 & WO 2013/031597 A1 & EP 2754971 A1, 【0022】 - 【0045】 段落 & CN 103765118 A	1-5
Y	JP 2016-70619 A (三菱重工業株式会社) 2016.05.09, 【0041】 段落 & EP 3002522 A2, 【0041】 段落	1-5
Y	JP 2010-84968 A (三菱電機株式会社) 2010.04.15, 【0042】 - 【0049】 段落 & JP 2012-233684 A & JP 2014-52180 A	2-5

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

25.04.2017

国際調査報告の発送日

09.05.2017

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)

佐藤 正浩

3M

9333

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 2013-2719 A (三菱重工業株式会社) 2013. 01. 07, 【0018】 - 【0042】 段落, 図 1-4 (ファミリーなし)	3-5