

(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  
2024年7月25日(25.07.2024)



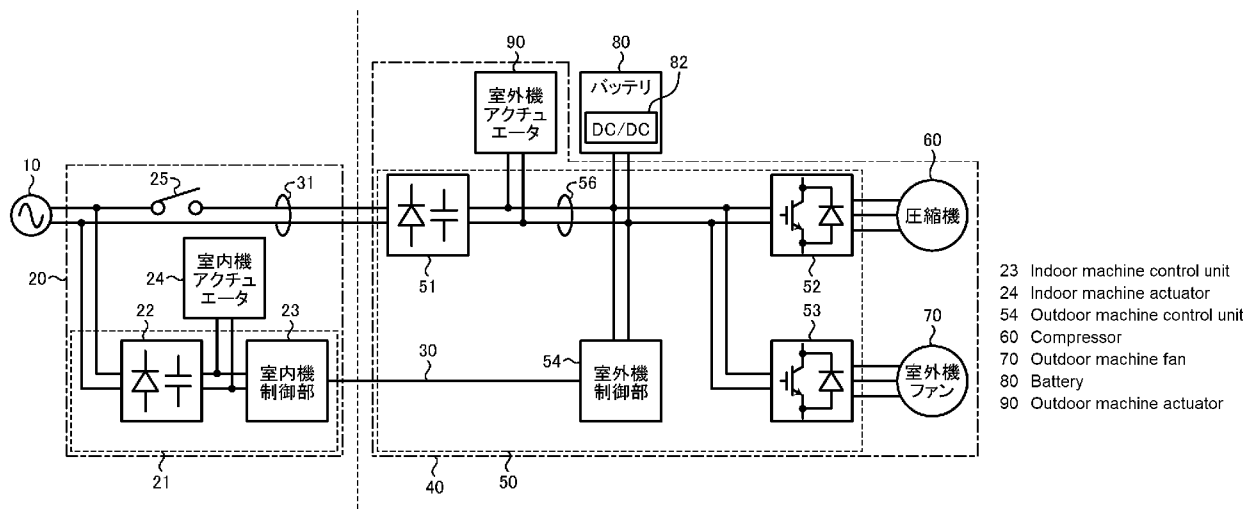
(10) 国際公開番号

WO 2024/154293 A1

- (51) 国際特許分類:  
F24F 11/88 (2018.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/001505
- (22) 国際出願日: 2023年1月19日(19.01.2023)
- (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: 畠山 和徳(HATAKEYAMA, Kazunori); 〒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).  
清水 裕一(SHIMIZU, Yuichi); 〒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: 高村 順(TAKAMURA, Jun); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎ノ門ダイビルイースト 弁理士法人酒井国際特許事務所 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS,

(54) Title: AIR CONDITIONER

(54) 発明の名称: 空気調和機



(57) Abstract: An air conditioner (100) comprises: an indoor machine (20) to which an AC power supply voltage is applied from an AC power supply (10); an outdoor machine (40) which is electrically connected to the indoor machine (20) by a communication line (30) and a power supply line (31); an AC switch (25) for applying the AC power supply voltage from the indoor machine (20) to the outdoor machine (40); and a battery (80) which is configured to be connectable to the outdoor machine (40), and for which charging/discharging and step-up/step-down can be controlled. The outdoor machine (40) comprises: a compressor (60) that operates by receiving both or either of a first DC power supply voltage obtained by rectifying the AC power supply voltage, and a second DC power supply voltage applied from the battery (80); an outdoor machine fan (70); and an outdoor machine actuator (90).

MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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：空気調和機 (100) は、交流電源 (10) から交流電源電圧が印加される室内機 (20) と、通信線 (30) 及び電源線 (31) によって室内機 (20) と電氣的に接続される室外機 (40) と、室内機 (20) から室外機 (40) へ交流電源電圧を印加するための交流開閉器 (25) と、室外機 (40) に接続可能に構成される充放電及び昇降圧制御可能なバッテリー (80) とを備える。室外機 (40) は、交流電源電圧を整流することで得られる第1の直流電源電圧及びバッテリー (80) から印加される第2の直流電源電圧の双方、又は何れか一方を受電して動作する圧縮機 (60)、室外機ファン (70) 及び室外機アクチュエータ (90) を備える。

## 明 細 書

**発明の名称**： 空気調和機

### 技術分野

[0001] 本開示は、室内機と室外機とが別体で構成されたセパレート型の空気調和機に関する。

### 背景技術

[0002] 下記特許文献1に記載の冷凍サイクル装置では、熱交換器、送風機、コンプレッサ、このコンプレッサの電源となる充放電可能なバッテリーを収納してなる室外機において、起動時などの大電流が必要な場合に電力容量の不足をバッテリーで補う技術が開示されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特開2008-39231号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1は、起動時などの大電流が必要な場合の電力をバッテリーで補うことを目的としており、電力供給のアシストは短時間でよいので大容量のバッテリーは不要である。このため、近年増加する再生可能エネルギーによる不安定な発電電力に対応して動作することは想定されていない。

[0005] また、特許文献1に代表される従来技術では、発電側からのデマンドレスポンス要求に対しての動作は想定されていない。従って、従来技術では、発電側の電力供給が乏しい場合でも消費電力を低下させることは不可能である。このため、再生可能エネルギーの依存度が大きくなればなるほど、不安定な発電電力の影響が大きくなり、発電電力と需要電力とのバランスが崩れ、最悪の場合には停電に至るおそれがあるという問題がある。

[0006] 本開示は、上記に鑑みてなされたものであって、近年増加する再生可能エネルギーによる不安定な電力供給の問題に対応できる空気調和機を得ること

を目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0007] 上述した課題を解決し、目的を達成するため、本開示に係る空気調和機は、交流電源から交流電源電圧が印加される室内機と、通信線及び少なくとも1つ以上の電源線によって室内機と電氣的に接続される室外機と、室内機から室外機へ交流電源電圧を印加するための交流開閉器と、室外機に接続可能に構成される充放電及び昇降圧制御可能な直流電源とを備える。室外機は、交流電源電圧を整流することで得られる第1の直流電源電圧及び直流電源から印加される第2の直流電源電圧の双方、又は何れか一方を受電して動作する室外機負荷を備える。

### 発明の効果

[0008] 本開示に係る空気調和機によれば、近年増加する再生可能エネルギーによる不安定な電力供給の問題に対応できるという効果を奏する。

### 図面の簡単な説明

- [0009] [図1]実施の形態1に係る空気調和機の基本的な構成例を示す図  
[図2]実施の形態1に係る空気調和機における室内機及び室外機の内部の構成例を示す図  
[図3]実施の形態1に係る空気調和機の動作説明に供する第1の図  
[図4]実施の形態1に係る空気調和機の動作説明に供する第2の図  
[図5]実施の形態1に係る空気調和機の動作説明に供する第3の図  
[図6]実施の形態1に係る空気調和機が備える室内機制御部及び室外機制御部の各機能を実現するハードウェア構成の一例を示すブロック図  
[図7]実施の形態2に係る空気調和機における室内機及び室外機の内部の構成例を示す図  
[図8]実施の形態3に係る空気調和機の基本的な構成例を示す図  
[図9]実施の形態3に係る空気調和機における室内機及び室外機の内部の構成例を示す図  
[図10]実施の形態3に係る空気調和機における室内機及び室外機の図9とは

異なる内部の構成例を示す図

[図11]実施の形態4に係る空気調和機における室内機及び室外機の内部の構成例を示す図

### 発明を実施するための形態

[0010] 以下に添付図面を参照し、本開示の実施の形態に係る空気調和機について詳細に説明する。

[0011] 実施の形態1.

図1は、実施の形態1に係る空気調和機100の基本的な構成例を示す図である。実施の形態1に係る空気調和機100は、図1に示すように、室内機20と室外機40とが別体で構成されたセパレート型の空気調和機である。室外機40は、通信線30及び少なくとも1つ以上の電源線31によって室内機20と電氣的に接続される。室内機20には、交流電源10から交流電源電圧が印加される。室外機40は、室外機基板50と、圧縮機60と、室外機ファン70と、バッテリー80と、室外機アクチュエータ90とを備える。バッテリー80は、充放電及び昇降圧制御可能な直流電源である。圧縮機60、室外機ファン70及び室外機アクチュエータ90は、室外機負荷の例示である。室内機20には、デマンド情報が入力される。ここで言うデマンド情報には、発電側から指示又は依頼されるデマンドレスポンス要求が含まれる。

[0012] 図2は、実施の形態1に係る空気調和機100における室内機20及び室外機40の内部の構成例を示す図である。図2の左側には、室内機20の主要な構成部が示され、図2の右側には、室外機40の主要な構成部が示されている。

[0013] 室外機基板50には、交流電源電圧を整流する整流部51と、インバータ52、53と、室外機40の動作を制御する室外機制御部54とが搭載されている。圧縮機60はインバータ52に接続され、圧縮機60に具備される図示しない圧縮機モータはインバータ52から印加される駆動電圧によって駆動される。また、室外機ファン70はインバータ53に接続され、室外機

ファン70に具備される図示しないファンモータはインバータ53から印加される駆動電圧によって駆動される。

[0014] バッテリ80は、整流部51の直流出力側とインバータ52, 53の直流入力側との間に配される直流母線56に接続される。バッテリ80としては、リチウムイオン電池、カリウムイオン電池、NaS電池、レドックスフロー電池、鉛蓄電池などが例示されるが、電力を蓄積できるものであれば、どのようなものでもよい。

[0015] 交流電源電圧が100Vの場合、整流部51の出力は140V程度となり、交流電源電圧が200Vの場合、整流部51の出力は280V程度となる。このため、バッテリ80における電池セルの数は、これらの交流電源電圧に合わせて選定される。なお、交流電源電圧が100Vの場合、整流部51を倍電圧整流の構成にすることで、出力を交流電源電圧が200Vの場合と同等の280V程度にすることもある。

[0016] なお、図2では、バッテリ80を室外機40の外部の構成要素として図示しているが、バッテリ80が小容量であれば、バッテリ80を室外機40に内蔵してもよい。即ち、バッテリ80は、整流部51とインバータ52, 53とを電氣的に接続する直流母線56に接続可能に構成されるものであればよく、室外機40の内部又は外部の何れに存在していてもよい。

[0017] 室外機アクチュエータ90は、整流部51を介して印加される第1の直流電源電圧及びバッテリ80から印加される第2の直流電源電圧のうちの双方、又は何れか一方を受電して動作するアクチュエータである。第1の直流電源電圧は、交流電源電圧を整流することで得られる直流電源電圧である。室外機アクチュエータ90としては、四方弁、電子膨張弁、ヒータなどが例示される。インバータ52, 53及び室外機制御部54も、第1の直流電源電圧及び第2の直流電源電圧のうちの双方、又は何れか一方を受電して動作する。

[0018] 室内機20は、室内機基板21と、室内機アクチュエータ24と、交流開閉器25とを備える。室内機基板21には、整流部22と、室内機制御部2

3とが搭載されている。交流開閉器25は、室内機20から室外機40へ交流電源電圧を印加するための開閉器である。室内機アクチュエータ24は、整流部22を介して印加される第3の直流電源電圧で動作するアクチュエータである。第3の直流電源電圧も、交流電源電圧を整流することで得られる直流電源電圧である。室内機アクチュエータ24は、室内機負荷の例示であり、気流方向を変更する風向変更羽根、自動掃除用のフィルタ、各種のセンサなどがその一例である。室内機制御部23も、第3の直流電源電圧を受電して動作する。

[0019] また、バッテリー80は、バッテリー80と直流母線56との間で、双方向で直流(Direct Current: DC)直流変換を行うDC/DC変換器82を備える。室外機制御部54は、DC/DC変換器82を制御して直流母線56に印加するDC/DC変換器82の出力電圧を制御する。前述した第2の直流電源電圧は、DC/DC変換器82によって昇圧又は降圧されたバッテリー80の出力電圧である。

[0020] 次に、実施の形態1に係る空気調和機100の動作の要点について、図3から図5を参照して説明する。図3から図5は、実施の形態1に係る空気調和機100の動作説明に供する第1から第3の図である。

[0021] 図3及び図4に示されるように、室内機20には、交流電源10が出力する交流電源電圧が常時印加される。一方、室外機40においては、交流開閉器25を閉状態とすることで、室外機40へ交流電源電圧を印加する。

[0022] 室内機制御部23は、室内機アクチュエータ24及び交流開閉器25の動作を制御する。室内機制御部23は、図示しないリモコンによる運転開始命令を受信した場合に交流開閉器25を閉状態とする。このように制御すれば、待機電力の削減効果が見込める。

[0023] 室外機制御部54は、インバータ52、53、DC/DC変換器82及び室外機アクチュエータ90の動作を制御する。インバータ52、53は、室外機制御部54から出力される制御信号に基づいて、圧縮機60に具備される図示しない圧縮機モータ、及び室外機ファン70に具備される図示しない

ファンモータを駆動する。なお、図3及び図4では、制御信号の図示を省略している。

[0024] 交流電源電圧の受電に支障がない場合、室外機40は、整流部51を介して第1の直流電源電圧を生成し、更にDC/DC変換器82を介してバッテリー80への充電を行う。バッテリー80へ充電を行う際には、室内機20にある交流開閉器25を閉状態とする必要がある。交流開閉器25が開状態の場合、室外機制御部54が動作していないため、バッテリー80の充電量を把握することが困難である。そのため、室外機40の運転終了時にバッテリー80の残量の情報を室内機制御部23に伝えておく。室内機制御部23は、自然放電時間などを考慮し、バッテリー80の低下具合を監視する。バッテリー80の充電量が低下した場合、室内機20は、適宜、交流開閉器25を閉状態とすることでバッテリー80への充電を行う。

[0025] また、実施の形態1に係る空気調和機100においては、図4に示すように、室外機ファン70の回転を利用してバッテリー80を充電する。近年、室外機ファン70を駆動するためのファンモータには永久磁石を用いたものが広く用いられている。室外機ファン70が強風などの外力により回転させられると、発電電圧が生じる。この発電電圧は、インバータ53により整流されて直流電圧となり、バッテリー80を充電することが可能である。また、圧縮機60も運転を停止する際に、圧縮機モータのエネルギーを回生することでバッテリー80を充電することが可能である。

[0026] また、実施の形態1に係る空気調和機100は、デマンド信号を受信して動作するように構成されている。デマンド信号には、発電側から指示又は依頼されるデマンドレスポンス要求が含まれている。室内機制御部23はデマンド信号を受信すると、交流電源10から供給される電力を抑制するように空気調和機100の制御を行う。一般的に、デマンド信号を受信した室内機制御部23は、室外機制御部54に対し通信線30を通じて消費電力の高い圧縮機60の消費電力を抑制すべく回転数を低下させるなどのデマンドレスポンス要求のための指示を行う。このとき、冷房又は暖房などの運転能力が



低下するため、目標設定温度までの到達時間が長くなったり、目標設定温度に到達しなかったりするなどの課題が生じる。

[0027] そこで、実施の形態1に係る空気調和機100では、図3に示すように、室外機40に接続されるバッテリー80から圧縮機60を駆動するための電力を供給する。この動作を可能とするため、室内機制御部23は、室外機制御部54を通じて、デマンド信号を受信していないときにバッテリー80に対する充電を行っておく。

[0028] 実施の形態1に係る空気調和機100は、デマンド信号によって交流電源10からのエネルギー供給を制限する場合には、交流電源10及びバッテリー80の電力を併用し、又はバッテリー80のみの電力で室外機40を動作させる。バッテリー80のみの電力で室外機40を動作させる場合には、バッテリー80から出力される第2の直流電源電圧が整流部51から出力される第1の直流電源電圧よりも高くなるようにDC/DC変換器82の昇圧比を制御すればよい。また、交流電源10及びバッテリー80の電力を併用するには、整流部51から出力される第1の直流電源電圧と、バッテリー80から出力される第2の直流電源電圧とが同等になるようにDC/DC変換器82の昇圧比を制御すればよい。このように動作させることで、電力系統の使用エネルギーの平準化に寄与することができる。

[0029] 図5には、電力系統の使用エネルギーの平準化に寄与できる動作の例が示されている。再生可能エネルギーとして代表的な太陽光発電は、太陽のエネルギーを得やすい昼間に発電電力が増加する。それに対して朝や夜などの太陽からのエネルギーが得にくい時間帯には発電電力が低下する。使用電力についてみると、朝の時間帯は、太陽光発電によるエネルギーが得られにくい時間帯である一方で、起床後の活動、通勤、通学に伴う人の移動が集中する時間帯である。このため、この時間帯は、空気調和機などが一斉に動作することもあり、電力ピークが発生し易くなる。電力ピークが発生すると、図5の上段部に示されるように、発電電力よりも使用電力が高い状態が発生し、最悪の場合には、停電などに陥る可能性がある。

- [0030] そこで、実施の形態1に係る空気調和機100は、余剰電力の大きい昼の時間帯にバッテリー80への充電を行っておく。また、前述したように、室外機ファン70及び圧縮機60の回生電力を利用して、バッテリー80への充電を行っておく。空気調和機100は、デマンド信号を受信した場合、バッテリー80に充電したエネルギーを用いて室外機40を動作させる。これにより、朝の時間帯の電力ピークをシフトして、他の時間帯に分散させることが可能となる。また、バッテリー80の充電エネルギーを利用することにより、電力系統の発電電力に余裕が生まれるので、電力ピークに起因する停電などを回避することが可能となる。
- [0031] なお、上述した電力ピークシフト及び分散制御は、1つの世帯だけで行っても効果は限定的であるので、複数の世帯で行うことが望ましい。例えば複数の世帯をグループ分けし、バッテリー80による運転をグループごとに時間をずらして実施するようにする。このように実施すれば、1つの世帯に負担が集中することなくピーク電力を抑制することが可能となる。なお、グループ分けの数、バッテリー80による運転時間については、電力系統の発電電力にどの程度の余裕があるのかなどを考慮して設定してもよい。
- [0032] また、バッテリー80の蓄電容量については、削減するピーク電力の目標値、電力ピークシフト及び分散制御を行う時間などによって決めることができる。ここでは、再生可能エネルギーを太陽光発電とし、太陽光発電による発電電力が高い日中にバッテリー80の充電を行い、供給が不足しやすい夜間にピークシフト動作を行う場合を例に説明する。また、空気調和機100の温度安定時の消費電力を500Wとし、夜間の時間を12h（時間）とし、空気調和機100を6世帯が使用しているとする。このとき、各世帯のピーク電力を5/6にするために、各世帯が12時間のうちの互いに異なる2時間だけバッテリー80を使用するように動作させる。この動作の場合、空気調和機100を同時に使用する世帯数が6から5に減るので、6世帯合計の電力が5/6に減少する。これにより、ピーク電力を5/6に削減することができる。

- [0033] また、1世帯のバッテリー80が動作する2時間分の電力量は、 $500W \times 2h = 1kWh$ と計算することができる。この電力量がバッテリー80におけるミニマムの蓄電容量となる。即ち、バッテリー80の蓄電容量は、削減するピーク電力の目標値、電力ピークシフト及び分散制御を行う時間によって決定することができる。
- [0034] 以上のように、実施の形態1に係る空気調和機100を用いれば、近年増加する再生可能エネルギーによる不安定な電力供給の問題に対応することが可能となる。
- [0035] 次に、空気調和機100が備える室内機制御部23及び室外機制御部54のハードウェア構成について説明する。図6は、実施の形態1に係る空気調和機100が備える室内機制御部23及び室外機制御部54の各機能を実現するハードウェア構成の一例を示す図である。室内機制御部23及び室外機制御部54の各機能は、プロセッサ200及びメモリ202により実現される。
- [0036] プロセッサ200は、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、DSP (Digital Signal Processor) ともいう)、又はシステムLSI (Large Scale Integration) である。メモリ202は、RAM (Random Access Memory)、ROM (Read Only Memory)、フラッシュメモリ、EPROM (Erasable Programmable Read Only Memory)、EEPROM (登録商標) (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory) といった不揮発性又は揮発性の半導体メモリを例示できる。また、メモリ202は、これらに限定されず、磁気ディスク、光ディスク、コンパクトディスク、ミニディスク、又はDVD (Digital Versatile Disc) でもよい。
- [0037] 以上説明したように、実施の形態1に係る空気調和機は、交流電源から交流電源電圧が印加される室内機と、通信線及び少なくとも1つ以上の電源線によって室内機と電氣的に接続される室外機と、室内機から室外機へ交流電

源電圧を印加するための交流開閉器と、室外機に接続可能に構成される充放電及び昇降圧制御可能な直流電源とを備える。室外機は、交流電源電圧を整流することで得られる第1の直流電源電圧及び直流電源から印加される第2の直流電源電圧の双方、又は何れか一方を受電して動作する室外機負荷を備える。このように構成された空気調和機によれば、交流電力の供給状態に応じて、室外機負荷に対する電力供給を交流電源と直流電源との間で自在に切り替えることができる。また、このように構成された空気調和機によれば、交流電源電圧を受電せずに動作する交流非受電動作とするときには、室外機負荷に対する電力供給を交流電源から直流電源に切り替えることができる。これにより、近年増加する再生可能エネルギーによる電力不安定の問題に対応することが可能となる。

[0038] なお、交流電源電圧を受電せずに動作する交流非受電動作には、交流電源の停電時、及び空気調和機に対して外部からデマンドレスポンス要求が指示されているときが含まれる。空気調和機は、デマンドレスポンス要求が指示されているときは、当該デマンドレスポンス要求に基づいて直流電源から供給される電力量を調整することができる。このように制御すれば、空気調和機の消費電力量を適切に調整することができるので、電力システムに対する負担の軽減に繋がり、安定した電力供給の維持に貢献することが可能となる。

[0039] また、実施の形態1に係る空気調和機において、室外機ファンが外力によって回転した際には直流電源を充電するようにしてもよい。このようにすれば、室外機ファンに発生した電力を有効利用することができる。多数の空気調和機がこのような動作を行えば、安定した電力供給の維持に大きく貢献することが可能となる。

[0040] また、実施の形態1に係る空気調和機において、室外機制御部は、直流電源から出力される第2の直流電源電圧が常時印加されるように構成されていてもよい。このように構成されていれば、室外機の動作を制御する室外機制御部は、制御可能な状態が常時維持される。従って、直流電源がバッテリーである場合において、室外機の運転終了時にバッテリーの残量の情報を室内機制

御部に伝えておく制御は不要になる。これにより、制御を複雑化することなく、バッテリーの充電量を容易に把握することが可能となる。

[0041] また、実施の形態 1 に係る空気調和機において、室外機制御部は、直流電源が接続される直流母線の電圧が規定電圧に達したときに起動されるように構成されていてもよい。この構成の場合、直流電源がバッテリーである場合において、空気調和機が動作していないときには、バッテリーの電力が消費されないため、バッテリーの電力の有効利用を図ることができる。また、この構成であっても、室外機の運転終了時にバッテリーの残量の情報を室内機制御部に伝えておくようによれば、室外機制御部の起動後には、速やかにバッテリーの残量の情報を室内機制御部から受領できるので、バッテリーの充電量を確実に把握することが可能となる。

[0042] 実施の形態 2.

実施の形態 1 は、室内機 20 から室外機 40 へ交流電源電圧を印加する形態について説明したが、実施の形態 2 では、室外機 40 から室内機 20 へ交流電源電圧を印加する形態について説明する。図 7 は、実施の形態 2 に係る空気調和機 100 における室内機 20 及び室外機 40 の内部の構成例を示す図である。

[0043] 実施の形態 2 の構成では、室外機 40 側に交流開閉器 91 が設けられ、交流開閉器 91 と整流部 51 との間に交流電源 10 が接続される。室内機 20 には、交流開閉器 91 を閉状態とすることで交流電源電圧が印加される。その他の構成は、図 2 に示される実施の形態 1 の構成と同等であり、同等の構成部には同一の符号を付して重複する説明は割愛する。

[0044] 実施の形態 2 の場合、交流電源電圧は常時、室外機 40 側に印加される構成であるため、デマンド信号は室外機制御部 54 で受信する構成としている。なお、一般的に無線ルータなどの通信環境は屋内に構築され、インターネット経由の通信は屋内で実施することが前提である。このため、実施の形態 1 のように、デマンド信号は、室内機制御部 23 で受信する構成としてもよい。但し、図 7 の構成の場合、室内機 20 には、交流開閉器 91 が閉となら

ないと交流電源電圧が印加されない。また、空気調和機100においては、室内機20に向かって赤外線リモコンなどで運転開始指令を送信することが一般的であることから、室内機20に電源供給がされていないと運転開始指令を受信することができない。このため、実施の形態2に係る空気調和機100においては、交流開閉器91を設けずに、室内機20と室外機40とに交流電源電圧が常時印加されるように構成されていてもよい。

[0045] 実施の形態2に係る空気調和機100は、上記のように構成されているので、デマンド信号を受信した場合には、バッテリー80による電力を利用して圧縮機60、室外機ファン70及び室外機アクチュエータ90を駆動することができる。これにより、近年増加する再生可能エネルギーによる電力不安定の問題に対応することが可能となる。

[0046] 以上説明したように、実施の形態2に係る空気調和機は、交流電源から交流電源電圧が印加される室外機と、通信線及び少なくとも1つ以上の電源線によって室外機と電氣的に接続される室内機と、室外機から室内機へ交流電源電圧を印加するための交流開閉器と、室外機に接続可能に構成される充放電及び昇降圧制御可能な直流電源とを備える。室外機は、交流電源電圧を整流することで得られる第1の直流電源電圧及び直流電源から印加される第2の直流電源電圧の双方、又は何れか一方を受電して動作する室外機負荷を備える。このように構成された空気調和機によれば、交流電力の供給状態に応じて、室外機負荷に対する電力供給を交流電源と直流電源との間で自在に切り替えることができる。また、このように構成された空気調和機によれば、交流電源電圧を受電せずに動作する交流非受電動作とするときには、室外機負荷に対する電力供給を交流電源から直流電源に切り替えることができる。これにより、実施の形態1と同様の効果を得ることができる。

[0047] 実施の形態3.

図8は、実施の形態3に係る空気調和機100の基本的な構成例を示す図である。図8の構成を図1の構成と比較すると、室内機20と室外機40との間に直流電源線32が追加されている。その他の構成は、図1に示す実施

の形態 1 と同一又は同等であり、同一又は同等の構成部には同一の符号を付して重複する説明は割愛する。

[0048] 図 9 は、実施の形態 3 に係る空気調和機 100 における室内機 20 及び室外機 40 の内部の構成例を示す図である。また、図 10 は、実施の形態 3 に係る空気調和機 100 における室内機 20 及び室外機 40 の図 9 とは異なる内部の構成例を示す図である。図 9 は、室内機 20 から室外機 40 へ交流電源電圧を印加する形態である。また、図 10 は、室外機 40 から室内機 20 へ交流電源電圧を印加する形態である。

[0049] 図 9 の構成を図 2 の構成と比較すると、直流電源線 32 の一端側は直流母線 56 に接続され、直流電源線 32 の他端側は整流部 22 の直流出力側に接続されている。また、直流電源線 32 には、第 2 の直流電源電圧を室内機 20 に印加するための直流開閉器 92 が設けられている。その他の構成は、図 2 に示す実施の形態 1 と同一又は同等であり、同一又は同等の構成部には同一の符号を付して重複する説明は割愛する。

[0050] また、図 10 の構成を図 7 の構成と比較すると、直流電源線 32 の一端側は直流母線 56 に接続され、直流電源線 32 の他端側は整流部 22 の直流出力側に接続されている。また、直流電源線 32 には、第 2 の直流電源電圧を室内機 20 に印加するための直流開閉器 92 が設けられている。その他の構成は、図 7 に示す実施の形態 2 と同一又は同等であり、同一又は同等の構成部には同一の符号を付して重複する説明は割愛する。

[0051] 次に、実施の形態 3 に係る空気調和機 100 の動作の要点について、図 9 及び図 10 を参照して説明する。まず、図 2 及び図 7 の構成では、交流電源 10 からの電力供給が無くなった場合、バッテリー 80 から室内機 20 に電力供給する経路が存在しない。従って、室外機 40 を動作させることはできても、室内機 20 を動作させる手段が無いので、空気調和機 100 を運転させることはできない。

[0052] 整流部 51 を回生型のコンバータで構成し、バッテリー 80 から電力を供給することも考えられるが、交流開閉器 25 及び交流開閉器 91 が開状態の場

合、室内機 20 への電力供給が困難である。また、交流開閉器 25 及び交流開閉器 91 を閉状態にすると、停電時において電力系統側へ電力回生が行われ、停電の復旧作業を行っている作業員が感電するおそれがある。このため、整流部 51 を回生型のコンバータとする構成は、システム構築に対するハードルが高い。そこで、実施の形態 3 では、室外機 40 の直流部と室内機 20 の直流部とを直流開閉器 92 を介して直流電源線 32 で接続する構成としている。

[0053] 実施の形態 3 に係る空気調和機 100 によれば、図 9 に示すように、室内機 20 が受電する構成であっても、交流電源 10 の停電時において、バッテリー 80 の電力を利用して室外機 40 及び室内機 20 を動作させることができる。

[0054] また、実施の形態 3 に係る空気調和機 100 によれば、図 10 に示すように、室外機 40 が受電する構成であっても、交流電源 10 の停電時において、バッテリー 80 の電力を利用して室外機 40 及び室内機 20 を動作させることができる。

[0055] また、実施の形態 3 に係る空気調和機 100 によれば、図 9 及び図 10 に示すように、デマンドレスポンス要求を受信するのが室内機制御部 23 及び室外機制御部 54 の何れかであり、且つ交流電源 10 の停電時であってもバッテリー 80 の電力を利用して圧縮機 60 及び室外機ファン 70 を駆動することができる。

[0056] 以上説明したように、実施の形態 3 に係る空気調和機は、実施の形態 1 及び実施の形態 2 の構成において、第 2 の直流電源電圧を室内機に印加するための直流開閉器を更に備える。この構成により、交流電源電圧を受電せずに動作する交流非受電動作とするときには、直流開閉器を閉状態とすることで室内機に第 2 の直流電源電圧を印加する。これにより、デマンドレスポンス要求の受信部が室内機制御部及び室外機制御部の何れにあっても、また、交流電源の停電時であってもバッテリーの電力を利用して圧縮機及び室外機を駆動することができる空気調和機を得ることが可能となる。



[0057] 実施の形態 4.

実施の形態 3 に係る空気調和機 100 では、通信線 30 に加え、室内機 20 又は室外機 40 に交流電源電圧を印加するための電源線 31 及び第 2 の直流電源電圧を室内機 20 に印加するための直流電源線 32 を室内機 20 と室外機 40 との間で配線する必要があった。そのため、室内機 20 と室外機 40 との間での配線が増えてしまうという課題、空気調和機 100 を設置する段階で電気配線工事の手間がかかるという課題、室内機 20 と室外機 40 との間で冷媒配管や接続線を通すために壁の穴を大きく開ける必要があるなどの課題があった。これらの課題を解決するため、実施の形態 4 では、図 11 に示す構成を提案する。図 11 は、実施の形態 4 に係る空気調和機 100 における室内機 20 及び室外機 40 の内部の構成例を示す図である。

[0058] 図 11 の構成を図 10 の構成と比較すると、室内機 20 と室外機 40 との間に配されていた交流開閉器 91 が削除されている。また、室外機 40 のみに電源線 31 が配され、交流電源電圧は室外機 40 のみに印加される。これにより、室内機 20 では、第 3 の直流電源電圧を生成していた整流部 22 が削除されている。その他の構成は、図 10 に示す実施の形態 3 と同一又は同等であり、同一又は同等の構成部には同一の符号を付して重複する説明は割愛する。

[0059] 実施の形態 4 に係る空気調和機 100 においては、整流部 22 が不要になるので、室内機 20 の製造コストを削減することが可能となる。室内機 20 と室外機 40 との間に配される電源線 31 が不要となるので電気配線工事の手間を省力化することが可能となる。

[0060] また、室内機 20 と室外機 40 との間に配される交流電源線である電源線 31 は数メートルから十数メートルの長さになることがある。電源線 31 の配線長が長くなると配線インダクタンスが増加するため、損失が増加し、電圧降下の影響も大きくなる。一方、直流電源線 32 の場合、配線インダクタンスの影響を受けないため、電源線 31 に比べて直流電源線 32 の配線長を長くできるという利点を享受することができる。

- [0061] 以上説明したように、実施の形態4に係る空気調和機は、交流電源から交流電源電圧が印加される室外機と、少なくとも通信線によって室外機と電氣的に接続される室内機と、室外機に接続可能に構成される充放電及び昇降圧制御可能な直流電源とを備える。室外機は、交流電源電圧を整流することで得られる第1の直流電源電圧及び直流電源から印加される第2の直流電源電圧の双方、又は何れか一方を受電して動作する室外機負荷と、直流電源が接続される室外機の直流母線と室内機とを電氣的に接続する直流電源線と、第1の直流電源電圧及び第2の直流電源電圧を室内機に印加するための直流開閉器とを備える。このように構成された空気調和機によれば、交流電力の供給状態に応じて、室外機負荷に対する電力供給を交流電源と直流電源との間で自在に切り替えることができる。また、このように構成された空気調和機によれば、交流電源電圧を受電せずに動作する交流非受電動作とするときには、室外機負荷に対する電力供給を交流電源から直流電源に切り替えることができる。
- [0062] また、実施の形態4に係る空気調和機によれば、整流部が不要になるので室内機の製造コストを削減することができ、室内機と室外機との間に配される交流電源線が不要となるので電気配線工事の手間を省力化することができる。また、実施の形態4に係る空気調和機によれば、交流電源線に代えて直流電源線を配することができるので、電源線の長さを長くできるという利点を享受することが可能なる。
- [0063] また、実施の形態4に係る空気調和機において、室外機ファンが外力によって回転した際には直流電源を充電するようにしてもよい。このようにすれば、室外機ファンに発生した電力を有効利用することができる。多数の空気調和機がこのような動作を行えば、安定した電力供給の維持に大きく貢献することが可能となる。
- [0064] また、実施の形態4に係る空気調和機において、室外機制御部は、直流電源から出力される第2の直流電源電圧が常時印加されるように構成されていてもよい。このように構成されていれば、室外機の動作を制御する室外機制

御部は、制御可能な状態が常時維持される。従って、直流電源がバッテリーである場合において、室外機の運転終了時にバッテリーの残量の情報を室内機制御部に伝えておく制御は不要になる。これにより、制御を複雑化することなく、バッテリーの充電量を容易に把握することが可能となる。

[0065] また、実施の形態4に係る空気調和機において、室外機制御部は、直流電源が接続される直流母線の電圧が規定電圧に達したときに起動されるように構成されていてもよい。この構成の場合、直流電源がバッテリーである場合において、空気調和機が動作していないときには、バッテリーの電力が消費されないため、バッテリーの電力の有効利用を図ることができる。また、この構成であっても、室外機の運転終了時にバッテリーの残量の情報を室内機制御部に伝えておくようにすれば、室外機制御部の起動後には、速やかにバッテリーの残量の情報を室内機制御部から受領できるので、バッテリーの充電量を確実に把握することが可能となる。

[0066] なお、以上の実施の形態では、空気調和機を例示して説明したが、空気調和機と同様な冷凍サイクル機器であるヒートポンプ給湯機、冷蔵庫、冷凍機などへの適用も可能である。

[0067] また、以上の実施の形態に示した構成は、一例を示すものであり、別の公知の技術と組み合わせることも可能であるし、実施の形態同士を組み合わせることも可能であるし、要旨を逸脱しない範囲で、構成の一部を省略、変更することも可能である。

## 符号の説明

[0068] 10 交流電源、20 室内機、21 室内機基板、22, 51 整流部、23 室内機制御部、24 室内機アクチュエータ、25, 91 交流開閉器、30 通信線、31 電源線、32 直流電源線、40 室外機、50 室外機基板、52, 53 インバータ、54 室外機制御部、56 直流母線、60 圧縮機、70 室外機ファン、80 バッテリー、82 DC/DC変換器、90 室外機アクチュエータ、92 直流開閉器、100 空気調和機、200 プロセッサ、202 メモリ。

## 請求の範囲

- [請求項1] 交流電源から交流電源電圧が印加される室内機と、  
通信線及び少なくとも1つ以上の電源線によって前記室内機と電気的に接続される室外機と、  
前記室内機から前記室外機へ前記交流電源電圧を印加するための交流開閉器と、  
前記室外機に接続可能に構成される充放電及び昇降圧制御可能な直流電源と、  
を備え、  
前記室外機は、前記交流電源電圧を整流することで得られる第1の直流電源電圧及び前記直流電源から印加される第2の直流電源電圧の双方、又は何れか一方を受電して動作する室外機負荷を備える  
空気調和機。
- [請求項2] 交流電源から交流電源電圧が印加される室外機と、  
通信線及び少なくとも1つ以上の電源線によって前記室外機と電気的に接続される室内機と、  
前記室外機から前記室内機へ前記交流電源電圧を印加するための交流開閉器と、  
前記室外機に接続可能に構成される充放電及び昇降圧制御可能な直流電源と、  
を備え、  
前記室外機は、前記交流電源電圧を整流することで得られる第1の直流電源電圧及び前記直流電源から印加される第2の直流電源電圧の双方、又は何れか一方を受電して動作する室外機負荷を備える  
空気調和機。
- [請求項3] 前記室外機の動作を制御する室外機制御部を備え、  
前記室外機制御部には、前記第2の直流電源電圧が常時印加される  
請求項1又は2に記載の空気調和機。

- [請求項4] 前記室外機の動作を制御する室外機制御部を備え、  
前記室外機制御部は、前記直流電源が接続される直流母線の電圧が規定電圧に達したときに起動される  
請求項 1 又は 2 に記載の空気調和機。
- [請求項5] 前記第 2 の直流電源電圧を前記室内機に印加するための直流開閉器を備える  
請求項 1 から 4 の何れか 1 項に記載の空気調和機。
- [請求項6] 前記交流電源電圧を受電せずに動作する交流非受電動作とするときには、前記直流開閉器を閉状態とすることで前記室内機に前記第 2 の直流電源電圧を印加する  
請求項 5 に記載の空気調和機。
- [請求項7] 前記交流非受電動作とするときは、前記交流電源の停電時である  
請求項 6 に記載の空気調和機。
- [請求項8] 前記交流非受電動作とするときは、前記空気調和機に対してデマンドレスポンス要求が指示されているときである  
請求項 6 に記載の空気調和機。
- [請求項9] 前記デマンドレスポンス要求に基づいて前記直流電源から供給される電力量を調整する  
請求項 8 に記載の空気調和機。
- [請求項10] 交流電源から交流電源電圧が印加される室外機と、  
少なくとも通信線によって前記室外機と電氣的に接続される室内機と、  
前記室外機に接続可能に構成される充放電及び昇降圧制御可能な直流電源と、  
を備え、  
前記室外機は、  
前記交流電源電圧を整流することで得られる第 1 の直流電源電圧及び前記直流電源から印加される第 2 の直流電源電圧の双方、又は何れ

か一方を受電して動作する室外機負荷と、

前記直流電源が接続される前記室外機の直流母線と前記室内機とを電氣的に接続する直流電源線と、

前記第 1 の直流電源電圧及び前記第 2 の直流電源電圧を前記室内機に印加するための直流開閉器と、

を備える空気調和機。

[請求項11]

前記室外機の動作を制御する室外機制御部を備え、

前記室外機制御部には、前記第 2 の直流電源電圧が常時印加される請求項 10 に記載の空気調和機。

[請求項12]

前記室外機の動作を制御する室外機制御部を備え、

前記室外機制御部は、前記直流母線の電圧が規定電圧に達したときに起動される

請求項 10 に記載の空気調和機。

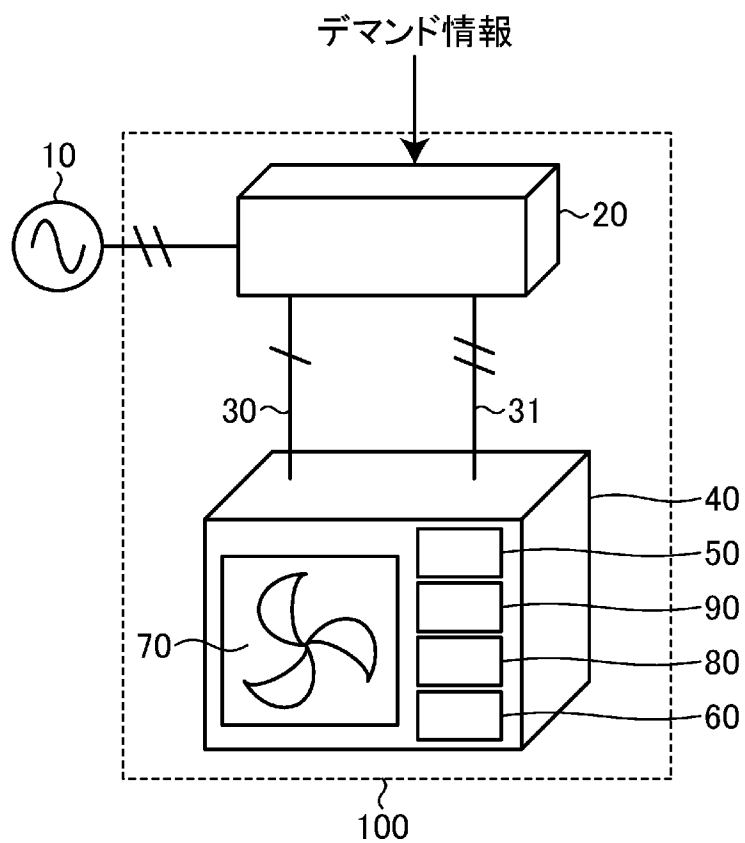
[請求項13]

前記室外機は、室外機ファンを備え、

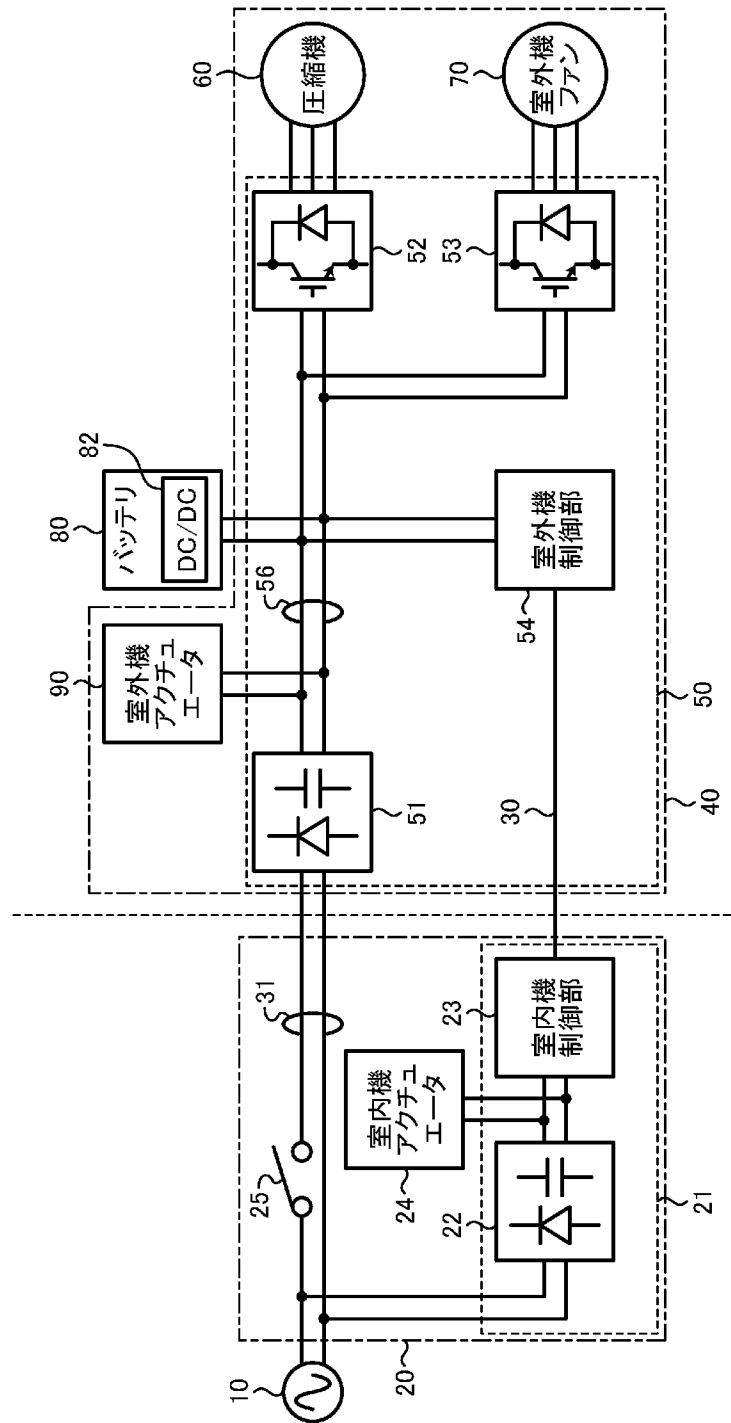
前記室外機ファンが外力によって回転した際には前記直流電源を充電する

請求項 1 から 12 の何れか 1 項に記載の空気調和機。

[図1]

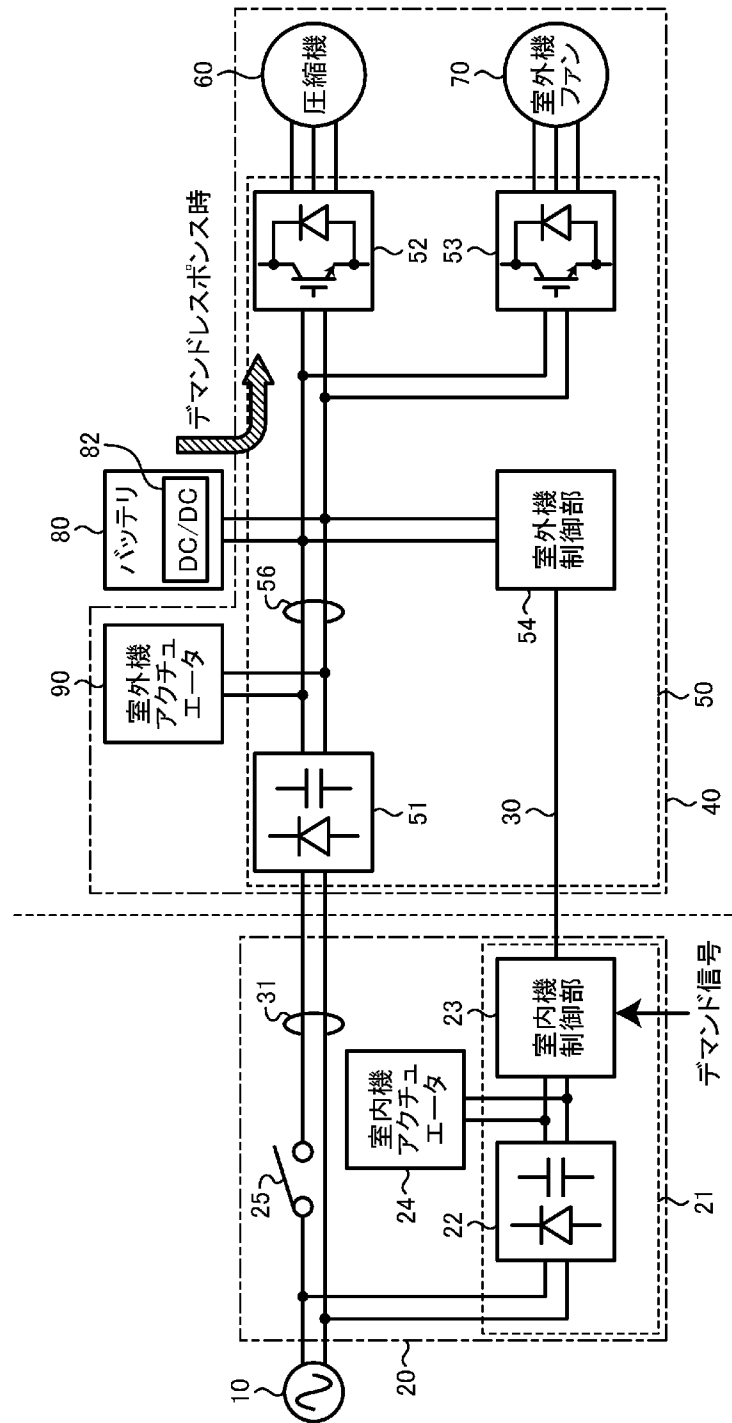


[図2]

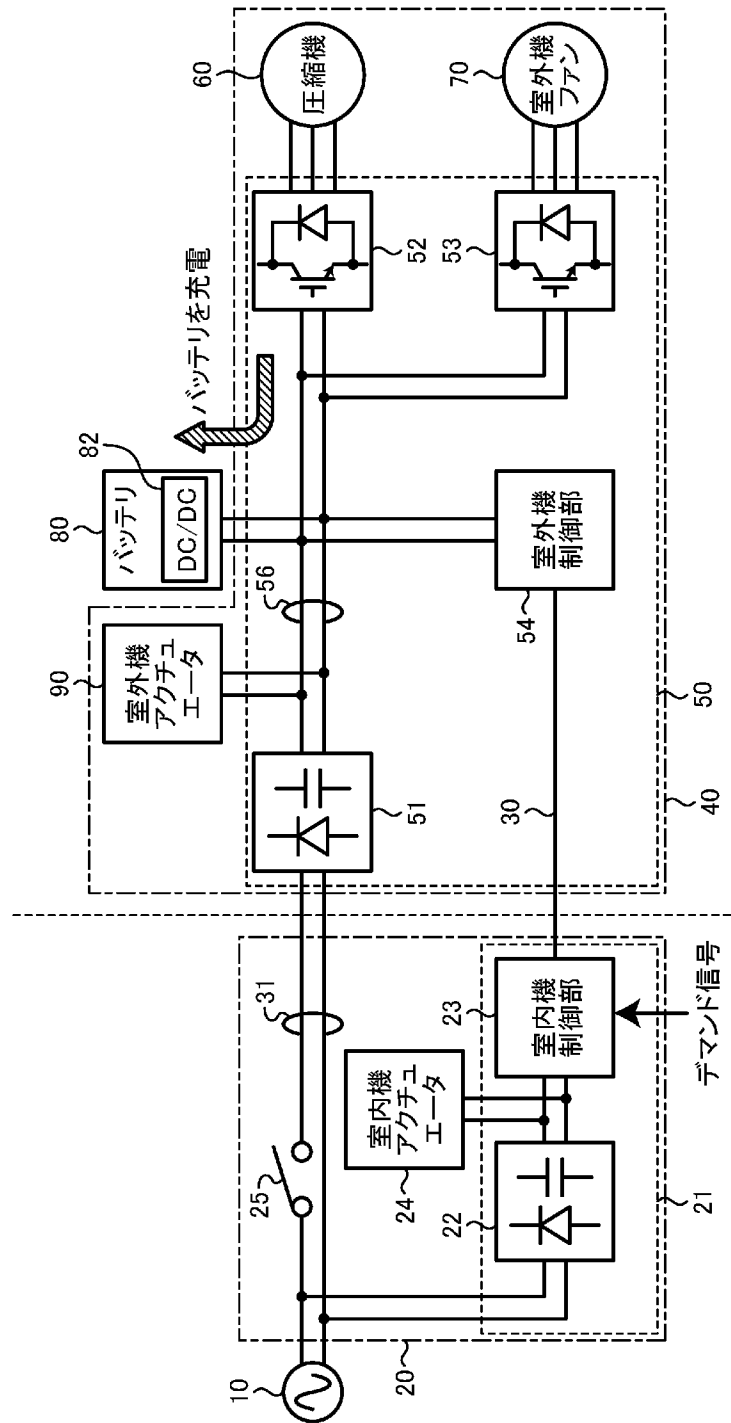




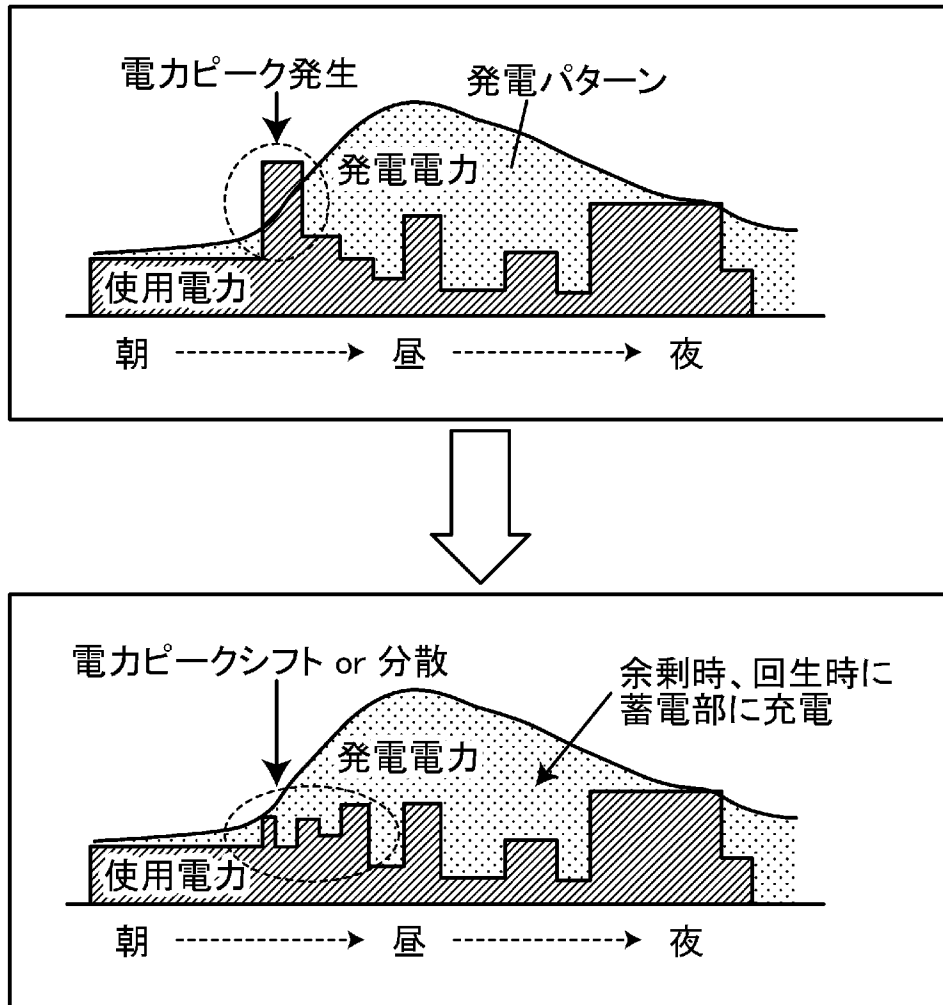
[図3]



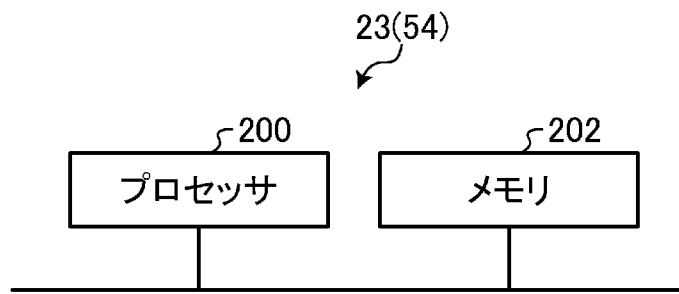
[図4]



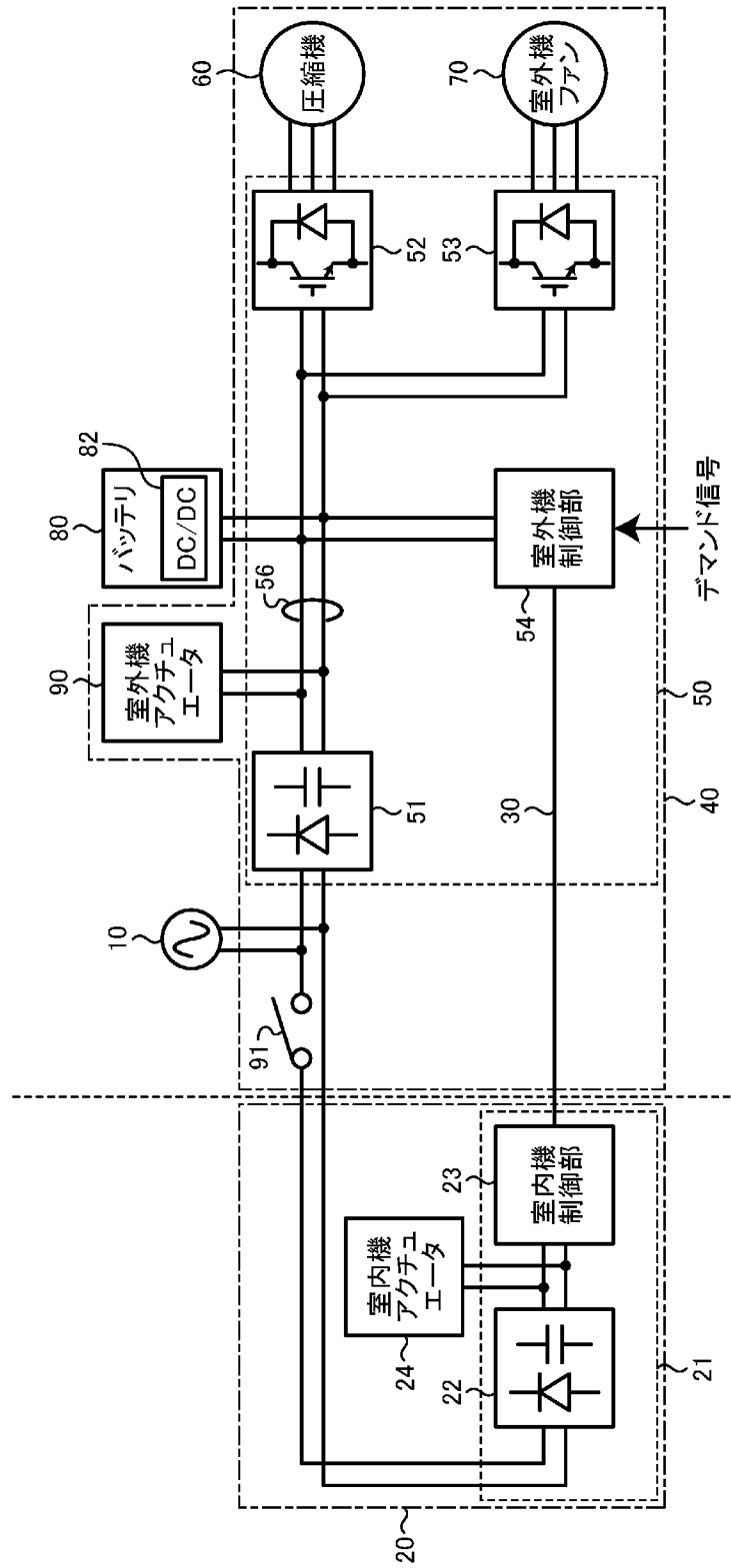
[図5]



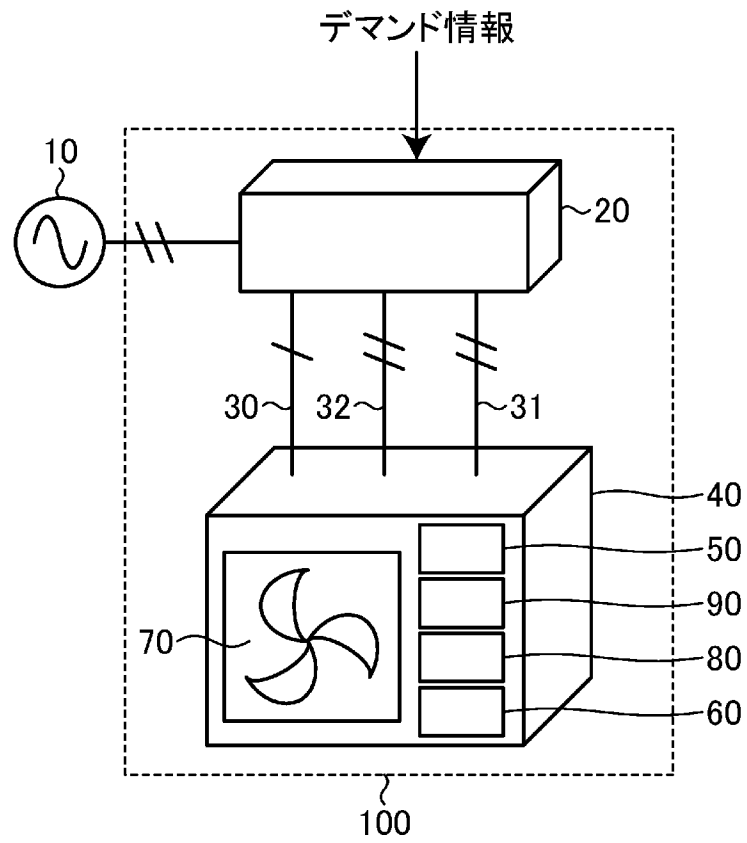
[図6]



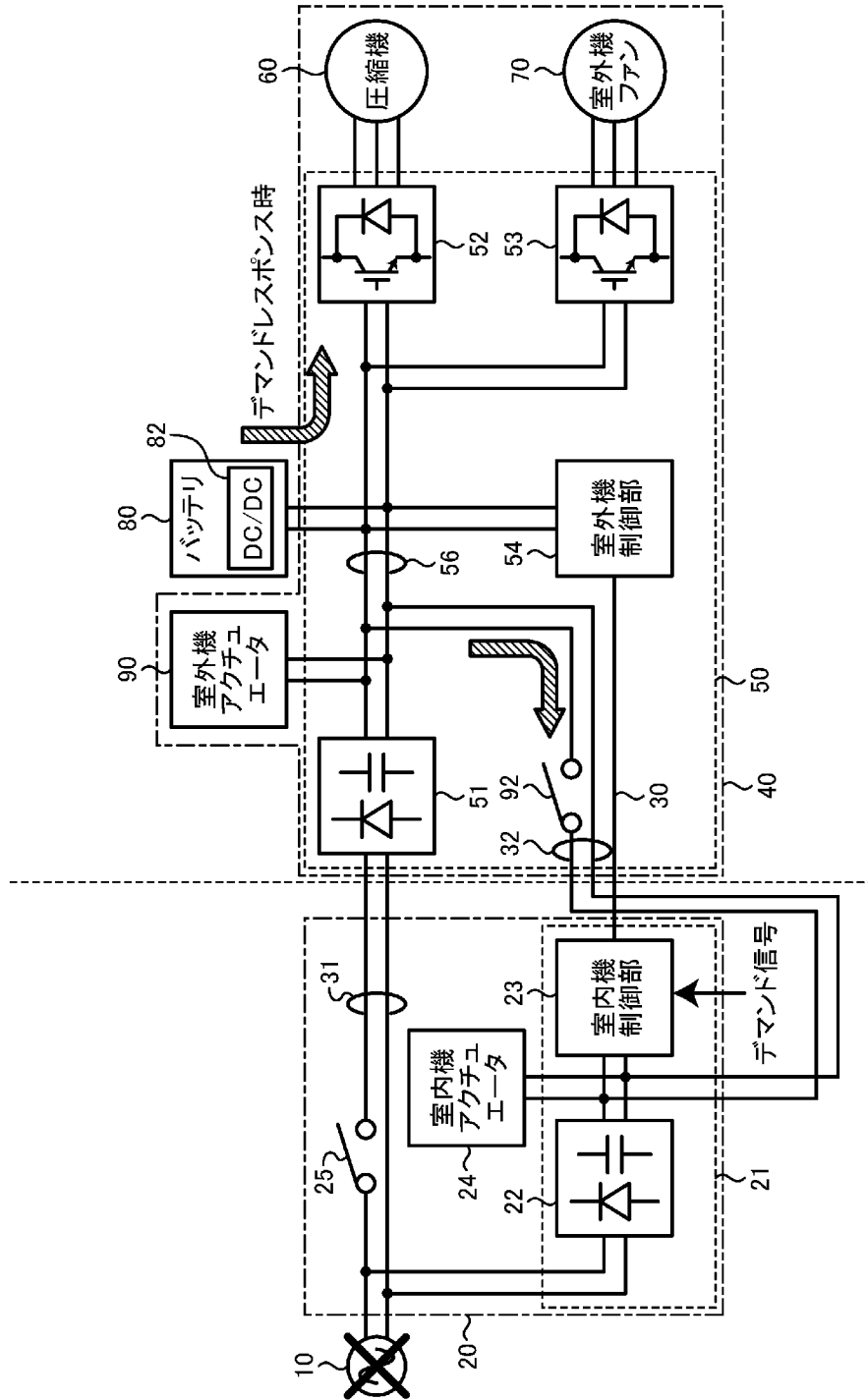
[図7]



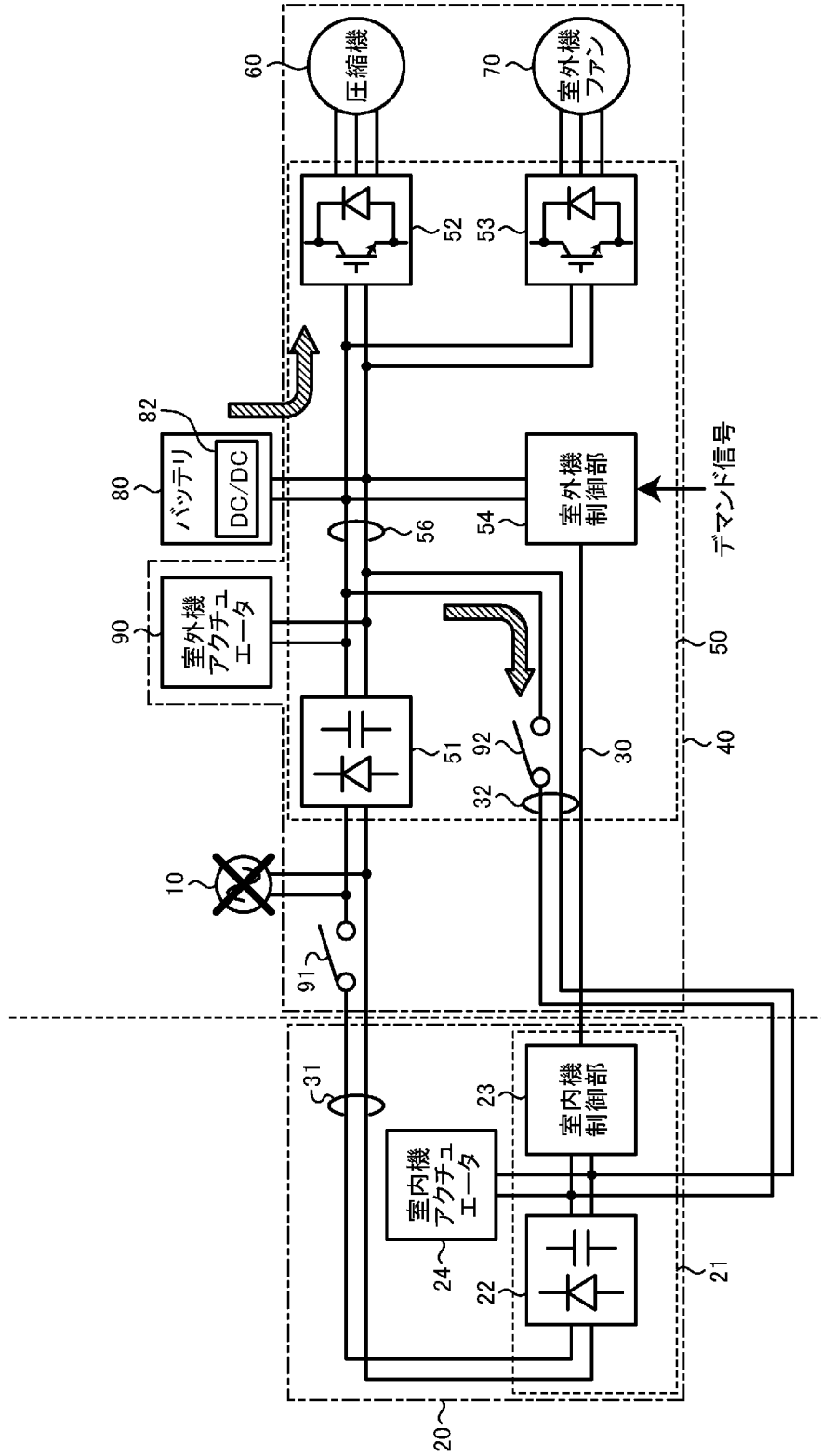
[図8]



[図9]

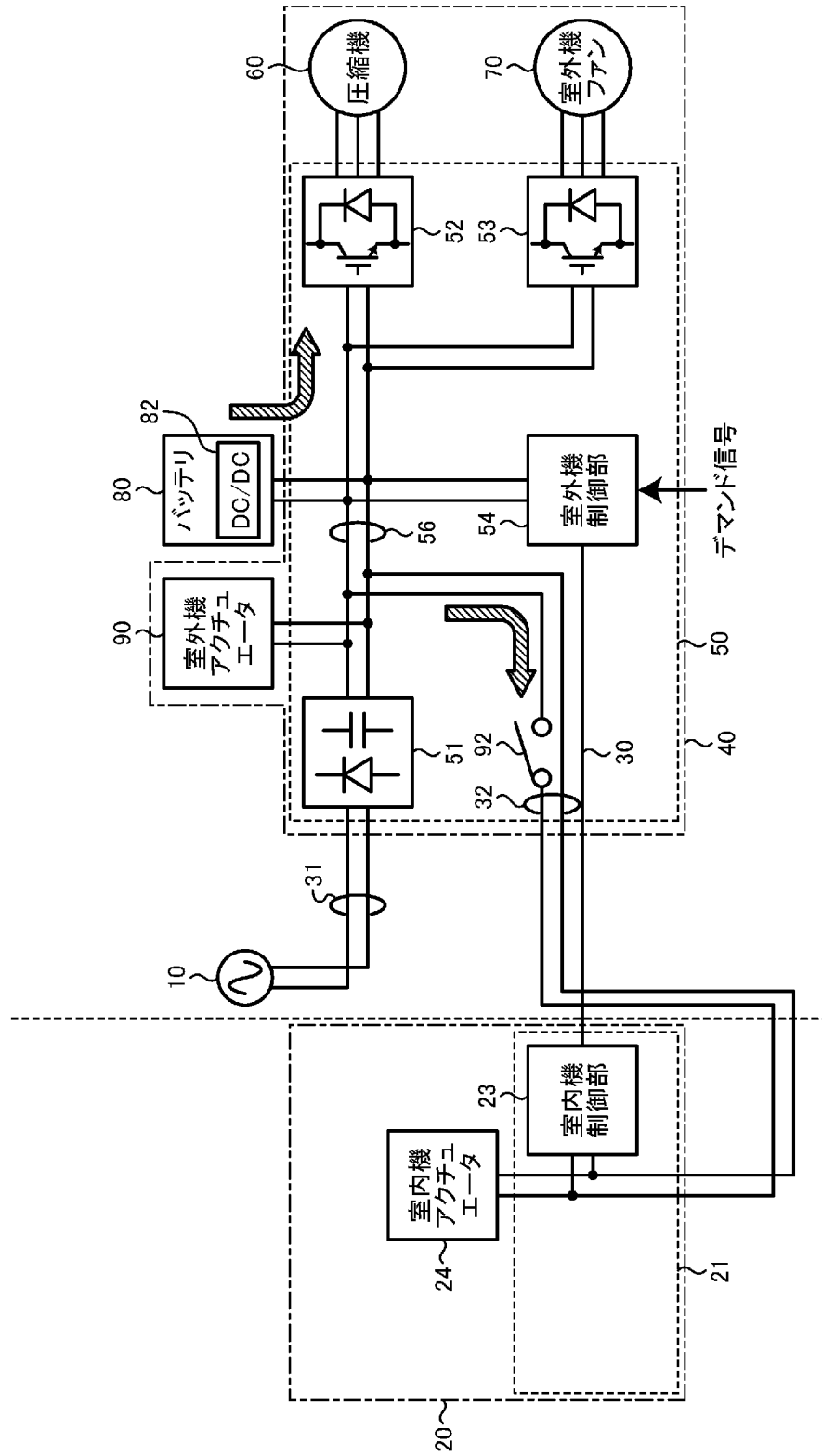


[図10]





[図11]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/001505

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
F24F 11/88(2018.01)i FI: F24F11/88		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F24F11/88		
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 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2016-220398 A (SHARP KABUSHIKI KAISHA) 22 December 2016 (2016-12-22) paragraphs [0020]-[0080], fig. 1-8	1-13
Y	JP 2001-178177 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 29 June 2001 (2001-06-29) paragraphs [0027]-[0060], fig. 1-6	1-13
Y	JP 11-325540 A (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 26 November 1999 (1999-11-26) paragraphs [0026]-[0053], fig. 2-4	2-13
Y	JP 2008-39231 A (TOSHIBA CARRIER CORPORATION) 21 February 2008 (2008-02-21) paragraphs [0009]-[0015], fig. 1-2	3, 5-9, 11, 13
Y	JP 2005-201549 A (TOSHIBA CARRIER CORPORATION) 28 July 2005 (2005-07-28) paragraphs [0022]-[0024], fig. 3	5-9, 13
Y	US 2016/0131378 A1 (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 12 May 2016 (2016-05-12) paragraph [0067]	8-9, 13
Y	JP 2011-196584 A (FUJITSU GENERAL LIMITED) 06 October 2011 (2011-10-06) paragraphs [0023]-[0026], fig. 1-2	13
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 <b>31 March 2023</b>		Date of mailing of the international search report <b>11 April 2023</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No. <b>PCT/JP2023/001505</b>
---

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2016-220398 A	22 December 2016	WO 2016/185748 A1 paragraphs [0020]-[0080], fig. 1-8 CN 107710592 A	
JP 2001-178177 A	29 June 2001	(Family: none)	
JP 11-325540 A	26 November 1999	(Family: none)	
JP 2008-39231 A	21 February 2008	(Family: none)	
JP 2005-201549 A	28 July 2005	(Family: none)	
US 2016/0131378 A1	12 May 2016	(Family: none)	
JP 2011-196584 A	06 October 2011	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F24F 11/88(2018.01)i FI: F24F11/88		
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）） F24F11/88 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 1971-2023年 日本国実用新案登録公報 1996-2023年 日本国登録実用新案公報 1994-2023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	JP 2016-220398 A (シャープ株式会社) 22.12.2016 (2016-12-22) 段落0020-0080, 図1-8	1-13
Y	JP 2001-178177 A (三菱電機株式会社) 29.06.2001 (2001-06-29) 段落0027-0060, 図1-6	1-13
Y	JP 11-325540 A (ダイキン工業株式会社) 26.11.1999 (1999-11-26) 段落0026-0053, 図2-4	2-13
Y	JP 2008-39231 A (東芝キャリア株式会社) 21.02.2008 (2008-02-21) 段落0009-0015, 図1-2	3, 5-9, 11, 13
Y	JP 2005-201549 A (東芝キャリア株式会社) 28.07.2005 (2005-07-28) 段落0022-0024, 図3	5-9, 13
Y	US 2016/0131378 A1 (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 12.05.2016 (2016-05-12) 段落0067	8-9, 13
Y	JP 2011-196584 A (株式会社富士通ゼネラル) 06.10.2011 (2011-10-06) 段落0023-0026, 図1-2	13
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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、一般的な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抵触するものではなく、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	国際調査報告の発送日	
31.03.2023	11.04.2023	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官）  石田 佳久 3M 4069  電話番号 03-3581-1101 内線 3377	

国際調査報告  
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/001505

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2016-220398	A	22.12.2016	WO 2016/185748 A1 段落0020-0080, 図1-8 CN 107710592 A	
JP	2001-178177	A	29.06.2001	(ファミリーなし)	
JP	11-325540	A	26.11.1999	(ファミリーなし)	
JP	2008-39231	A	21.02.2008	(ファミリーなし)	
JP	2005-201549	A	28.07.2005	(ファミリーなし)	
US	2016/0131378	A1	12.05.2016	(ファミリーなし)	
JP	2011-196584	A	06.10.2011	(ファミリーなし)	