

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-177500

(P2012-177500A)

(43) 公開日 平成24年9月13日(2012.9.13)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 2 5 B 49/02 (2006.01)	F 2 5 B 49/02 D	5 H 0 0 6
H 0 2 M 7/06 (2006.01)	H 0 2 M 7/06 E	

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2011-39962 (P2011-39962)
 (22) 出願日 平成23年2月25日 (2011. 2. 25)

(71) 出願人 000002853
 ダイキン工業株式会社
 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
 (74) 代理人 100088672
 弁理士 吉竹 英俊
 (74) 代理人 100088845
 弁理士 有田 貴弘
 (74) 代理人 100103229
 弁理士 福市 朋弘
 (72) 発明者 高田 修宜
 滋賀県草津市岡本町字大谷1000番地の
 2 ダイキン工業株式会社滋賀製作所内
 Fターム(参考) 5H006 CA07 CB01 CB03 CC04

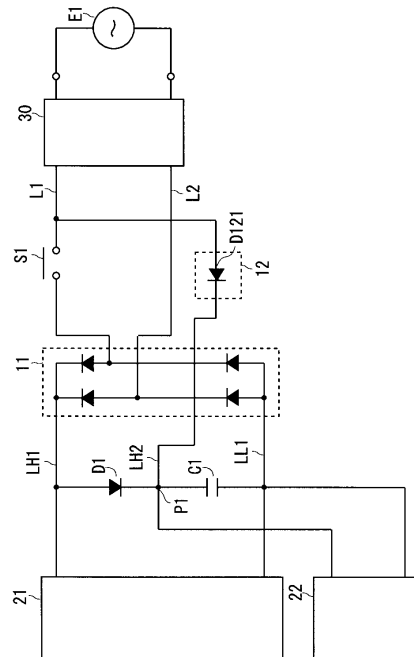
(54) 【発明の名称】 電源回路およびヒートポンプユニット

(57) 【要約】

【課題】 直流負荷への動作電圧の供給とは無関係に誘導性負荷への動作電圧の供給を遮断でき、しかも製造コストを低減できる電源回路を提供する。

【解決手段】 電源線 L H 1 , L L 1 は誘導性負荷 2 1 に接続される。第 1 変換部 1 1 は入力線 L 1 , L 2 から入力される交流電圧を第 1 の直流電圧に変換し、これを電源線 L H 1 , L L 1 の間に印加する。ダイオード D 1 はそのアノードを電源線 L H 1 側に向けて、電源線 L H 1 , L L 1 の間に配置される。コンデンサ C 1 はその両端に直流負荷 2 2 が接続され、ダイオード D 1 と直列接続される。スイッチ部 S 1 は交流電源 E 1 と第 1 変換部 1 1 との間の導通 / 非導通を選択する。第 2 変換部 1 2 はスイッチ部 S 1 を経由せずに入力された交流電圧を第 2 の直流電圧に変換し、コンデンサ C 1 とダイオード D 1 との間の接続点 P 1 に接続されてコンデンサ C 1 に第 2 の直流電圧を印加する。

【選択図】 図 2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

誘導性負荷(21)に接続される第1及び第2の電源線(LH1,LL1)と、
交流電源(E1)と接続される入力線(L1,L2)と、
前記入力線から入力される交流電圧を第1の直流電圧に変換し、前記第1の電源線を正極として前記第1及び前記第2の電源線の間前記第1の直流電圧を印加する第1変換部(11)と、

カソード及びアノードを有し、前記アノードを前記第1の電源線側に向けて、前記第1及び前記第2の電源線の間配置されるダイオード(D1)と、

その両端に直流負荷(22)が接続され、前記第1及び前記第2の電源線の間前記ダイオードと直列接続されるコンデンサ(C1)と、

前記入力線の上に設けられ、前記交流電源と前記第1変換部との間の導通/非導通を選択するスイッチ部(S1)と、

前記スイッチ部を経由せずに入力された前記交流電圧を第2の直流電圧に変換し、前記コンデンサと前記ダイオードとの間の接続点(P1)に接続されて前記コンデンサに前記第2の直流電圧を印加する第2変換部(12)と

を備える、電源回路。

【請求項 2】

前記接続点(P1)に対して前記コンデンサ(C1)とは反対側に配置され、前記ダイオード(D1)および前記コンデンサに対して直列に接続される抵抗(R1)を更に備える、請求項1に記載の電源回路。

【請求項 3】

前記接続点(P1)に対して前記コンデンサ(C1)側に配置され、前記ダイオード(D1)及び前記コンデンサに対して直列に接続される抵抗(R2)を更に備える、請求項1に記載の電源回路。

【請求項 4】

前記直流負荷(22)は前記誘導性負荷(21)を制御する制御部であって、前記第2変換部(12)はダイオード半波整流回路である、請求項1から3のいずれか一つに記載の電源回路。

【請求項 5】

交流電源と接続される第2入力線(L3)と、
前記第2変換部(12)を前記入力線(L1)に接続する第1状態と、前記第2変換部を前記第2入力線に接続する第2状態とを選択する第2スイッチ部(S2)と
を更に備える、請求項1から4のいずれか一つに記載の電源回路。

【請求項 6】

交流電源と接続される第2入力線(L3)と、
所定の制御部(42)によって制御され前記第2入力線(L3)上に設けられる第3スイッチ部(S3)と
を更に備える、請求項1から5のいずれか一つに記載の電源回路。

【請求項 7】

請求項6に記載の電源回路を備えるヒートポンプユニットであって、
温度制御対象と熱交換する熱交換器を有する第1装置(100)と、
前記第1装置の熱源として機能する第2装置(200)と、
前記第1装置および前記第2装置の一方は前記第3スイッチ部(S3)と前記所定の制御部(42)とを備え、

前記第1装置および前記第2装置の他方は請求項1に記載の電源回路と前記第2スイッチ部とを備える、ヒートポンプユニット。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は電源回路およびヒートポンプユニットに関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1にはヒートポンプ装置において、第1ダイオードブリッジおよび第1コンデンサと、第2ダイオードブリッジおよび第2コンデンサとが記載されている。第2ダイオードブリッジは交流電圧を直流電圧に整流して、これを第1コンデンサに印加する。第1コンデンサは圧縮機への動作電源を供給する。第2ダイオードブリッジは交流電圧を直流電圧に整流して、これを第2コンデンサに印加する。第2コンデンサは制御部への動作電源を供給する。

【0003】

第1ダイオードブリッジと交流電源との間にはスイッチ手段が設けられている。このスイッチ手段が非導通となることによって、圧縮機への動作電源の供給を遮断することができる。

10

【0004】

第2ダイオードブリッジはスイッチ手段よりも交流電源側で交流電源に接続されている。よって、スイッチ手段の導通/非導通に拘わらず制御部には動作電源が供給される。言い換えれば、制御部への動作電源の供給とは無関係に圧縮機への動作電圧の供給が遮断される。

【0005】

これによって、圧縮機の動作電源を遮断して待機状態での消費電力を低減しつつも、制御部には動作電源が供給されているので、ヒートポンプの状況を確認することができる。

20

【0006】

また本発明に関連する技術が特許文献2～4と非特許文献1に記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2008-69992号公報

【特許文献2】特開2000-217247号公報

【特許文献3】特許第3806882号公報

【特許文献4】特許第3772898号公報

【非特許文献】

30

【0008】

【非特許文献1】福榮 貴史、外2名、「単相インダイレクトマトリックスコンバータによる1ピストンロータリ圧縮機のセンサレスDCBL電動機駆動の開発」、平成20年電気学会産業応用部門大会、2008年、第1巻、p.469-470

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

特許文献1の圧縮機を駆動する装置において、ダイオードと第3コンデンサとからなる直列接続体が第1コンデンサに対して並列に接続される場合がある。ダイオードはそのアノードを高電位側に向けて設けられている。このようなダイオードおよび第3コンデンサはCDスナバとして機能する。例えば圧縮機のような誘導性負荷では、電源(第1コンデンサ)側へと回生電流が流れる。ダイオードおよび第3コンデンサは第1コンデンサと共にこのような回生電流を吸収することができる。このような構成では、第1コンデンサの静電容量が小さいほど、第3コンデンサの存在意義が高い。第1コンデンサの静電容量が小さいほど回生電流によって第1コンデンサの電圧が上昇しやすいところ、第3コンデンサによってかかる電圧上昇を抑制できるからである。

40

【0010】

しかしながら、このような構成では、第1及び第3コンデンサ、並びに直流負荷となる制御部のための第2コンデンサという3つのコンデンサ設けられることとなる。

【0011】

50

そこで本発明は、直流負荷への動作電圧の供給とは無関係に誘導性負荷への動作電圧の供給を遮断でき、しかも製造コストを低減できる電源回路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】

【0012】

本発明にかかる電源回路の第1の態様は、誘導性負荷(21)に接続される第1及び第2の電源線(LH1,LL1)と、交流電源(E1)と接続される入力線(L1,L2)と、前記入力線から入力される交流電圧を第1の直流電圧に変換し、前記第1の電源線を正極として前記第1及び前記第2の電源線の間前記第1の直流電圧を印加する第1変換部(11)と、カソード及びアノードを有し、前記アノードを前記第1の電源線側に向けて、前記第1及び前記第2の電源線の間配置されるダイオード(D1)と、その両端に直流負荷(22)が接続され、前記第1及び前記第2の電源線の間前記ダイオードと直列接続されるコンデンサ(C1)と、前記入力線の上に設けられ、前記交流電源と前記第1変換部との間の導通/非導通を選択するスイッチ部(S1)と、前記スイッチ部を経由せずに入力された前記交流電圧を第2の直流電圧に変換し、前記コンデンサと前記ダイオードとの間の接続点(P1)に接続されて前記コンデンサに前記第2の直流電圧を印加する第2変換部(12)とを備える。

10

【0013】

本発明にかかる電源回路の第2の態様は、第1の態様にかかる電源回路であって、前記接続点(P1)に対して前記コンデンサ(C1)とは反対側に配置され、前記ダイオード(D1)および前記コンデンサに対して直列に接続される抵抗(R1)を更に備える。

【0014】

本発明にかかる電源回路の第3の態様は、第1の態様にかかる電源回路であって、前記接続点(P1)に対して前記コンデンサ(C1)側に配置され、前記ダイオード(D1)及び前記コンデンサに対して直列に接続される抵抗(R2)を更に備える。

20

【0015】

本発明にかかる電源回路の第4の態様は、第1から第3のいずれか一つの態様にかかる電源回路であって、前記直流負荷(22)は前記誘導性負荷(21)を制御する制御部であって、前記第2変換部(12)はダイオード半波整流回路である。

【0016】

本発明にかかる電源回路の第5の態様は、第1から第4のいずれか一つの態様にかかる電源回路であって、交流電源と接続される第2入力線(L3)と、前記第2変換部(12)を前記入力線(L1)に接続する第1状態と、前記第2変換部を前記第2入力線に接続する第2状態とを選択する第2スイッチ部(S2)とを更に備える。

30

【0017】

本発明にかかる電源回路の第6の態様は、第1から第5のいずれか一つの態様にかかる電源回路であって、交流電源と接続される第2入力線(L3)と、所定の制御部(42)によって制御され前記第2入力線(L3)上に設けられる第3スイッチ部(S3)とを更に備える。

【0018】

本発明にかかるヒートポンプユニットの第1の態様は、第6の態様にかかる電源回路を備えるヒートポンプユニットであって、温度制御対象と熱交換する熱交換器を有する第1装置(100)と、前記第1装置の熱源として機能する第2装置(200)と、前記第1装置および前記第2装置の一方は前記第3スイッチ部(S3)と前記所定の制御部(42)とを備え、第1の態様にかかる電源回路と前記第2スイッチ部とを備える。

40

【発明の効果】

【0019】

本発明にかかる電源回路の第1の態様によれば、第1及び第2の電源線に印加される第1の直流電圧は誘導性負荷の動作電圧として機能する。コンデンサは誘導性負荷から回生電流を吸収する。しかもコンデンサの両端電圧は直流負荷の動作電圧として機能する。よってコンデンサは、回生電流を吸収する機能と、第2の直流電圧を平滑する機能との両方を発揮する。したがってこれらの機能をそれぞれ発揮する2つのコンデンサを設ける場合に比べて製造コストが低減される。

50

【 0 0 2 0 】

しかもスイッチ部を遮断することによって誘導負荷への動作電圧の供給が遮断される。これは、第1変換部から誘導性負荷への動作電圧の供給がスイッチ部によって遮断され、かつ第2の直流電圧が誘導性負荷へと印加されることを、ダイオードが防止するからである。一方でスイッチ部の動作に拘わらず、第2の直流電圧が直流負荷へと動作電圧として供給される。換言すれば、直流負荷への動作電圧の供給とは無関係に、誘導性負荷への動作電圧の供給と遮断とが制御される。

【 0 0 2 1 】

本発明にかかる電源回路の第2の態様によれば、抵抗によって回生電流が消費される。しかも抵抗が接続端に対してコンデンサとは反対側に配置されているので、直流負荷へと与える第2の直流電圧の低下を招かない。

10

【 0 0 2 2 】

本発明にかかる電源回路の第3の態様によれば、抵抗によって回生電流が消費される。しかも第2変換部からコンデンサを充電する場合に、抵抗が限流抵抗として機能しコンデンサへの突入電流を抑制することができる。

【 0 0 2 3 】

本発明にかかる電源回路の第4の態様によれば、コンデンサは第2の直流電圧を平滑する機能を有するので、第2変換部として半波整流回路を採用することができ、以って製造コストを低減できる。

【 0 0 2 4 】

本発明にかかる電源回路の第5の態様によれば、第2状態が選択されることで第2入力線を経由して直流負荷に動作電圧を供給できる。

20

【 0 0 2 5 】

本発明にかかる電源回路の第6の態様によれば、第3スイッチ部を遮断すれば、直流負荷への第2の直流電圧の供給を遮断できる。一方、第1のスイッチ部の遮断によって誘導性負荷への第1の直流電圧の供給を遮断できる。これにより、誘導性負荷および直流負荷の両方の電源供給を遮断して待機状態を実現できる。しかも、この状態で所定の制御部が第3スイッチ部を導通させれば、第2入力線を介して直流負荷へと電源を供給でき、待機状態から復帰できる。

【 0 0 2 6 】

本発明にかかるヒートポンプユニットの第1の態様によれば、第1装置および第2装置の一方から他方への電源供給を遮断して待機させることができ、当該一方から他方の待機状態を復帰させることができる。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 7 】

【 図 1 】 電源回路の概念的な構成の一例を示す図である。

【 図 2 】 電源回路の概念的な構成の一例を示す図である。

【 図 3 】 電源回路の概念的な構成の一例を示す図である。

【 図 4 】 電源回路の概念的な構成の一例を示す図である。

【 図 5 】 電源回路の概念的な構成の一例を示す図である。

40

【 図 6 】 電源回路の概念的な構成の一例を示す図である。

【 図 7 】 電源回路の概念的な構成の一例を示す図である。

【 図 8 】 ヒートポンプユニットの概念的な構成の一例を示す図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 8 】

第1の実施の形態 .

図1に例示するように、本電源回路は第一変換部11と第二変換部12とを備えている。第一変換部11は入力線L1, L2を介して交流電源E1から交流電圧が入力される。図1の例示では、第一変換部11には単相交流電圧が入力されているが、多相交流電圧が入力されても良い。第一変換部11は入力された交流電圧を直流電圧に変換してこれを電

50

源線 L H 1 , L L 1 に印加する。図 1 の例示では電源線 L H 1 , L L 2 がそれぞれ正極及び負極となるように直流電圧が印加されている。言い換えれば電源線 L H 1 に印加される電位は電源線 L L 2 に印加される電位よりも低い。

【 0 0 2 9 】

なお図 1 の例示では、第一変換部 1 1 はダイオード全波整流回路であるものの、これに限らない。第一変換部 1 1 は任意の整流回路またはスイッチング素子を有する任意の A C / D C コンバータであってもよい。

【 0 0 3 0 】

入力線 L 1 , L 2 の少なくともいずれか一方にはスイッチ部 S 1 が設けられる。スイッチ部 S 1 は交流電源 E 1 と第一変換部 1 1 との間の導通 / 非導通を選択する。図 1 の例示では、2つのスイッチ部 S 1 がそれぞれ入力線 L 1 , L 2 上に設けられている。

10

【 0 0 3 1 】

電源線 L H 1 , L L 1 の間にはダイオード D 1 およびコンデンサ C 1 が設けられる。ダイオード D 1 のアノードは電源線 L H 1 側に向けて設けられる。コンデンサ C 1 は電源線 L H 1 , L L 1 の間でダイオード D 1 と直列に接続される。なお図 1 の例示では、ダイオード D 1 はコンデンサ C 1 よりも電源線 L H 1 側に配置されているが、これに限らずコンデンサ C 1 よりも電源線 L L 1 側に配置されてもよい。

【 0 0 3 2 】

電源線 L H 1 , L L 1 には誘導性負荷の一例たる圧縮機駆動部 2 1 が接続される。圧縮機駆動部 2 1 は例えばインバータ 2 1 1 と圧縮機構を駆動するモータ 2 1 2 とを有している。圧縮機駆動部 2 1 は第一変換部 1 1 から出力される直流電圧を動作電源として用いる。

20

【 0 0 3 3 】

なおダイオード D 1 によってコンデンサ C 1 から圧縮機駆動部 2 1 へと流れる電流が阻害される。一方でダイオード D 1 及びコンデンサ C 1 は圧縮機駆動部 2 1 からの回生電流を吸収することができる。例えばモータ 2 1 2 を停止させればモータ 2 1 2 に逆起電力が発生し、これに起因して圧縮機駆動部 2 1 から電源線 L H 1 へと回生電流が流れる。ダイオード D 1 およびコンデンサ C 1 はいわゆる C D スナバ回路として機能し、かかる回生電流を吸収する。これによりモータ 2 1 2 の逆起電力に起因する電源線 L H 1 , L L 1 の間の直流電圧の上昇を抑制することができる。換言すれば、圧縮機駆動部 2 1 (より詳細には例えば圧縮機駆動部 2 1 の入力段にインバータ 2 1 1 が含まれている場合には当該インバータ 2 1 1) に生じる過電圧を抑制することができる。

30

【 0 0 3 4 】

なお圧縮機駆動部 2 1 は、例えば電源線 L H 1 , L L 1 の間に設けられるコンデンサ C 2 1 を有していてもよい。このコンデンサ C 2 1 の静電容量が大きいほど、電源線 L H 1 , L L 1 の間の直流電圧を平滑する機能が向上する。コンデンサ C 2 1 が十分に大きな静電容量を有していれば、コンデンサ C 2 1 はいわゆる平滑コンデンサとして機能する。

【 0 0 3 5 】

一方、コンデンサ C 2 1 の静電容量が例えば数十 μ F 以下のように小さくてもよい。この場合、電源線 L H 1 , L L 1 の間の直流電圧は、交流電源 E 1 からの交流電圧の周波数の 2 倍の周波数で大きく脈動する。しかしながらこのような場合であっても、当該直流電圧の脈動に応じて適切にインバータ 2 1 1 を制御することで、適切な交流電圧をモータ 2 1 2 に与え、しかも入力線 L 1 , L 2 を流れる交流電流の高調波成分を低減することができる。このようなインバータの制御技術はいわゆるコンデンサレスインバータ制御と呼ばれる。

40

【 0 0 3 6 】

さて、このように小さい静電容量を有するコンデンサ C 2 1 ではモータ 2 1 2 からの回生電流を十分に吸収できない、すなわち電源線 L H 1 , L L 1 の電圧上昇を招くところ、本電源回路によればコンデンサ C 1 によってかかる電圧上昇を抑制できる。一方、圧縮機駆動部 2 1 が静電容量の大きいコンデンサ C 2 1 を有しているとしても、コンデンサ C 1

50

によって電源線 L H 1 , L L 1 の電圧上昇を更に低減することができる。

【 0 0 3 7 】

またコンデンサ C 1 の両端には直流負荷の一例たる制御部 2 2 が接続される。図 1 の例示では、コンデンサ C 1 が電源線 L L 1 に接続されているので、制御部 2 2 はダイオード D 1 とコンデンサ C 1 との間の接続点 P 1 と、電源線 L L 1 とに接続される。制御部 2 2 はコンデンサ C 1 に充電された直流電圧を動作電源として用いる。換言すれば、コンデンサ C 1 は制御部 2 2 に印加される直流電圧を供給する機能を有する。

【 0 0 3 8 】

制御部 2 2 は圧縮機駆動部 2 1 を制御してもよい。例えば圧縮機駆動部 2 1 がインバータを有していれば、インバータへとスイッチング信号を出力する。さらに制御部 2 2 はスイッチ部 S 1 の導通 / 非導通を制御しても良い。

【 0 0 3 9 】

ここでは、制御部 2 2 はマイクロコンピュータと記憶装置を含んで構成されてもよい。マイクロコンピュータは、プログラムに記述された各処理ステップ（換言すれば手順）を実行する。上記記憶装置は、例えば R O M (Read Only Memory)、R A M (Random Access Memory)、書き換え可能な不揮発性メモリ（E P R O M (Erasable Programmable ROM) 等）、ハードディスク装置などの各種記憶装置の 1 つ又は複数で構成可能である。当該記憶装置は、各種の情報やデータ等を格納し、またマイクロコンピュータが実行するプログラムを格納し、また、プログラムを実行するための作業領域を提供する。なお、マイクロコンピュータは、プログラムに記述された各処理ステップに対応する各種手段として機能するとともに把握でき、あるいは、各処理ステップに対応する各種機能を実現するとともに把握できる。また、制御部 2 2 はこれに限らず、制御部 2 2 によって実行される各種手順、あるいは実現される各種手段又は各種機能の一部又は全部をハードウェアで実現しても構わない。

【 0 0 4 0 】

第二変換部 1 2 は、スイッチ部 S 1 を介さずに入力される交流電圧を直流電圧に変換する。図 1 の例示では、第二変換部 1 2 はスイッチ部 S 1 よりも交流電源 E 1 側で入力線 L 1 , L 2 に接続されている。これによって、スイッチ部 S 1 を介さずに入力線 L 1 , L 2 から交流電圧が第二変換部 1 2 に入力される。第二変換部 1 2 はコンデンサ C 1 とダイオード D 1 との間の接続点 P 1 に接続されて、変換した直流電圧をコンデンサ C 1 に印加する。

【 0 0 4 1 】

なお図 1 の例示では第二変換部 1 2 はダイオード全波整流回路であるが、これに限らず、任意の整流回路またはスイッチング素子を有する任意の A C / D C コンバータであってもよい。

【 0 0 4 2 】

また図 1 の例示では、フィルタ 3 0 が設けられている。フィルタ 3 0 は交流電源 E 1 と第二変換部 1 2 との間に設けられている。フィルタ 3 0 は入力線 L 1 , L 2 を流れる交流電流の高調波成分を低減する。

【 0 0 4 3 】

かかる電源回路において、上述したようにコンデンサ C 1 は圧縮機駆動部 2 1 からの再生電流を吸収する機能と、制御部 2 2 に印加する直流電圧を供給する機能とを有する。したがって、これらの機能をそれぞれ有する 2 つのコンデンサを設ける場合に比べて製造コストを低減することができる。

【 0 0 4 4 】

また、かかる電源回路において、圧縮機駆動部 2 1 への電源供給を遮断したい場合、例えば圧縮機に異常が生じた場合や圧縮機を駆動する必要がない場合に、スイッチ部 S 1 を遮断する。かかる遮断は例えば制御部 2 2 によって実行されてもよく、或いは所定の異常検知部が圧縮機などの異常を検知することを契機としてスイッチ部 S 1 を遮断してもよい。これによって圧縮機駆動部 2 1 への動作電圧の供給を遮断できる。スイッチ部 S 1 の遮断によって第一変換部 1 1 からの直流電圧の供給が遮断され、しかも第二変換部 1 2 から

10

20

30

40

50

の直流電圧はダイオード D 1 によって圧縮機駆動部 2 1 へ供給されないからである。

【 0 0 4 5 】

一方、本電源回路によれば、スイッチ部 S 1 の遮断とは無関係に制御部 2 2 へと動作電源を供給することができる。第二変換部 1 2 からのコンデンサ C 1 への電源供給が遮断されず、制御部 2 2 にはコンデンサ C 1 に充電された直流電圧が供給されるからである。

【 0 0 4 6 】

このように制御部 2 2 への電源供給を維持することができるので、例えば以下のような場合に特に有利である。

【 0 0 4 7 】

制御部 2 2 が圧縮機などの異常を所定の記録媒体に格納している場合がある。かかる圧縮機などの異常は例えば所定のセンサによって検知され、検知された結果が制御部 2 2 へ出力されて制御部 2 2 がこれらを記録媒体に記録する。このような場合、制御部 2 2 或いは所定の異常検知部が圧縮機などの異常が発生したことを契機としてスイッチ部 S 1 を遮断したとしても、制御部 2 2 には動作電源が供給されているので、その異常を確認することができる。かかる確認は例えば表示部を設け、制御部 2 2 が表示部に異常を表示して実行されても良い。これによって異常についての調査を容易にすることができる。

10

【 0 0 4 8 】

また外部から制御部 2 2 に対して圧縮機の駆動が不要である旨の入力があつたとき、或いは制御部 2 2 が圧縮機の駆動が不要であると判断したときに、制御部 2 2 がスイッチ部 S 1 を非導通することで圧縮機駆動部 2 1 の電源供給を遮断することができる。これによって圧縮機駆動部 2 1 を待機させることができ、ひいては消費電力を低減することができる。しかも、このとき制御部 2 2 には動作電源が供給されているので、制御部 2 2 は再びスイッチ部 S 1 を導通させて、圧縮機駆動部 2 1 に動作電源を供給することができる。

20

【 0 0 4 9 】

なお図 1 の例示では第二変換部 1 2 は入力線 L 1 , L 2 に接続されて交流電源 E 1 から交流電圧が供給されている。ただし、これに限らず、入力線 L 1 , L 2 とは別の入力線を経由して他の交流電源から交流電圧が第二変換部 1 2 に入力されても良い。また例えば交流電圧を一次巻線に印加し、当該一次巻線と磁氣的に連結された 2 つの二次巻線に生じる 2 つの交流電圧を、それぞれ第一変換部 1 1 および第二変換部 1 2 に入力してもよい。本願ではこれらの接続態様を総称して、第二変換部 1 2 に交流電圧が入力されるという表現を採用する。

30

【 0 0 5 0 】

図 2 は電源回路の概念的な他の構成の一例を示している。図 2 に例示する電源回路は、スイッチ部 S 1 および第二変換部 1 2 という点で図 1 に例示する電源回路と相違する。第二変換部 1 2 はダイオード D 1 2 1 を備えている。ダイオード D 1 2 1 は入力線 L 1 と接続点 P 1 との間に設けられている。ダイオード D 1 2 1 はそのアノードを電源線 L L 1 側に向けて設けられる。スイッチ部 S 1 は入力線 L 1 上に設けられており、入力線 L 2 には設けられていない。

【 0 0 5 1 】

かかる電源回路によれば、スイッチ部 S 1 を非導通とした場合、入力線 L 1 からダイオード D 1 2 1 と、コンデンサ C 1 と、第一変換部 1 1 に属して電源線 L L 1 と入力線 L 2 との間に設けられたダイオードとを経由して、入力線 L 2 へと電流が流れる。つまり第二変換部 1 2 は交流電圧を半波整流してコンデンサ C 1 を充電する。したがって、スイッチ部 S 1 が非導通となった後でも制御部 2 2 へと動作電源を供給できる。

40

【 0 0 5 2 】

なお、スイッチ部 S 1 が非導通しているときには圧縮機駆動部 2 1 を駆動する必要がない。よって、このとき制御部 2 2 の消費電力はスイッチ部 S 1 が導通しているときに比べて小さい。したがって、スイッチ部 S 1 が非導通の場合には半波整流であっても十分な電力を供給できる。或いは、圧縮機駆動部 2 1 の動作電圧よりも制御部 2 2 の動作電圧が低く、またその消費電力についても制御部 2 2 のほうが小さいので、半波整流であっても十

50

分な動作電力を供給できる。或いはコンデンサC1によって第二変換部12からの直流電圧は平滑される。よって、半波整流であってもコンデンサC1によって直流電圧の変動を小さくすることができ、半波整流を採用しても構わない。第二変換部12として半波整流回路を採用すれば、第二変換部12として全波整流回路を採用する場合に比べて製造コストを低減することができる。

【0053】

なお図2の例示において、スイッチ部S1が入力線L2のみに設けられてもよい。この場合、ダイオードD121は入力線L2のうちスイッチ部S1よりも交流電源E1側の接続点と接続点P1との間に設けられる。ダイオードD121が接続点Pと入力線L1との間に設けられていれば、スイッチ部S1の非導通によってコンデンサC1に電流が供給されないからである。

10

【0054】

また入力線L1, L2にそれぞれスイッチ部S1が設けられてもよい。この場合、図3に例示するように、入力線L2に設けられたスイッチ部S1よりも交流電源E1側において、入力線L2と電源線LL1とが互いに接続される。かかる電源回路によれば、スイッチ部S1が非導通しているときに、入力線L1からダイオードD121とコンデンサC1とを経由して入力線L2へと電流が流れる。したがって、スイッチ部S1が非導通となった後も制御部22へと動作電圧を供給できる。なお図2の例示でも、入力線L2と電源線LL1とが互いに接続されても良い。

20

【0055】

またダイオードD121の替わりに、電源線LL1上であって、第一変換部11よりも入力線L2側にダイオードが設けられても良い。このとき当該ダイオードはそのアノードがコンデンサC1側に向けて設けられる。また当該ダイオードとダイオードD121の両方が設けられても良い。

【0056】

第2の実施の形態。

ここでは第2の実施の形態にかかる電源回路と第1の実施の形態にかかる電源回路との相違点について述べる。図4に例示するように、本電源回路は第1の実施の形態で説明した電源回路に比べて、抵抗R1を更に備えている。なお図4の電源回路は、図2の電源回路に抵抗R1を加えた構成を有しているが、これに限らず、図1又は図3の電源回路に抵抗R1を加えた構成を有していても良い。

30

【0057】

抵抗R1は電源線LH1, LL1の間でダイオードD1およびコンデンサC1と直列に接続されている。これによって圧縮機駆動部21からの回生電流の一部を抵抗R1で消費することができる。よってコンデンサC1の電圧上昇を抑制できる。言い換えれば、より静電容量の小さいコンデンサC1を採用することができる。

【0058】

さらに図4の例示では、抵抗R1は接続点P1に対してコンデンサC1とは反対側に位置している。よって、抵抗R1はコンデンサC1から制御部22に印加される直流電圧に影響を与えない。換言すれば抵抗R1による電圧降下を生じずに、或いは抵抗R1における電力消費を生じずに、コンデンサC1に充電された直流電圧を制御部22へと印加できる。

40

【0059】

図5に例示する電源回路は図4の電源回路と比較して抵抗R1の代わりに抵抗R2を備えている。抵抗R2は電源線LH1, LL1の間でダイオードD1およびコンデンサC1と直列に接続されている。これによって抵抗R1と同様に回生電流の一部を消費できる。しかも抵抗R2は接続点P1に対してコンデンサC1側に配置されている。これによって次に説明する効果を招来する。ここでコンデンサC1に電圧が充電されていないときに交流電源E1を接続した場合について考慮する。このとき第二変換部12からコンデンサC1へと電流が流れるところ、その電流経路には抵抗R2が介在する。したがって抵抗R2

50

がいわゆる限流抵抗として機能し、コンデンサ C 1 へと流れる電流の増大（いわゆる突電流）を抑制することができる。

【 0 0 6 0 】

第 3 の実施の形態 .

図 6 に例示するように、本電源回路は第 1 の実施の形態で説明した電源回路と比較してスイッチ部 S 3 を更に備えている。なお電源回路は第 2 の実施の形態と同様に抵抗 R 1 , R 2 の少なくともいずれか一方が設けられていても良い。

【 0 0 6 1 】

スイッチ部 S 3 は入力線 L 1 と第二変換部 1 2 との間に設けられている。より詳細にはスイッチ部 S 1 よりも交流電源 E 1 側で入力線 L 1 から分岐して第二変換部 1 2 に接続された入力線 L 3 上に、スイッチ部 S 3 が設けられている。なお図 6 の例示では、図 2 に例示する第二変換部 1 2 が採用されている。

10

【 0 0 6 2 】

スイッチ部 S 3 の導通 / 非導通は例えば制御部 4 2 によって制御される。制御部 4 2 は電源回路 4 1 から動作電源が供給される。電源回路 4 1 はスイッチ部 S 3 よりも交流電源 E 1 側で入力線 L 3 から分岐した入力線 L 4 と、入力線 L 2 から分岐した入力線 L 5 とに接続されている。電源回路 4 1 は入力線 L 4 , L 5 から入力される交流電圧を例えば適切な直流電圧に変換し、これを制御部 4 2 へと与える。

【 0 0 6 3 】

スイッチ部 S 1 が非導通である状態で制御部 4 2 がスイッチ部 S 3 を非導通とすると、制御部 2 2 への動作電源の供給を遮断できる。したがって、圧縮機駆動部 2 1 のみならず制御部 2 2 への電源供給を遮断して待機状態を実現できる。これによって、待機状態における消費電力を更に低減することができる。

20

【 0 0 6 4 】

なおスイッチ部 S 1 , S 3 が制御部 4 2 によって制御される場合、制御部 4 2 がスイッチ部 S 1 , S 3 を非導通とすることで待機状態を実現できる。或いは、スイッチ部 S 1 が制御部 2 2 によって制御される場合、制御部 2 2 , 4 2 は互いに信号の送受信可能に構成される。そして、制御部 2 2 がスイッチ部 S 1 を非導通とし、その後、制御部 2 2 がその旨を制御部 4 2 に伝達し、制御部 4 2 がスイッチ部 S 3 を非導通とする。

【 0 0 6 5 】

図 6 の例示では、スイッチ部 S 3 と制御部 4 2 と電源回路 4 1 とは装置 1 0 0 に設けられ、その他の構成要素は装置 2 0 0 に設けられている。この場合、装置 1 0 0 からの制御によって装置 2 0 0 を待機させることができる。なお、図 6 の例示とは異なって、これらの構成要素が一つの装置に設けられていても良い。

30

【 0 0 6 6 】

図 7 に例示する電源回路は図 6 に例示する電源回路と比べてスイッチ部 S 2 を更に備えている。スイッチ部 S 2 は第二変換部 1 2 を入力線 L 1 に接続する第 1 状態と、第二変換部 1 2 を入力線 L 3 に接続する第 2 状態とを選択する。スイッチ部 S 2 には制御部 2 2 によって制御信号が入力され、スイッチ部 S 2 はかかる制御信号の入力の有無に基づいて第 1 状態および第 2 状態を選択する。

40

【 0 0 6 7 】

かかる電源回路において、スイッチ部 S 2 が第 1 状態を選択することで入力線 L 1 , L 2 を経由して制御部 2 2 に動作電源を供給でき、スイッチ部 S 2 が第 2 状態を選択することで入力線 L 1 , L 2 とは他の経路、即ち入力線 L 2 , L 3 を経由して制御部 2 2 に動作電源を供給することができる。

【 0 0 6 8 】

かかる電源回路によれば次の手順で制御部 2 2 への電源供給を遮断できる。すなわち、まず制御部 2 2 がスイッチ部 S 2 を制御して第 2 状態を選択させ、その状態で制御部 4 2 がスイッチ部 S 3 を非導通とする。これによって制御部 2 2 への電源供給を遮断することができる。一方、圧縮機駆動部 2 1 への電源供給はスイッチ部 S 1 の非導通によって遮断

50

できるので、圧縮機駆動部 2 1 および制御部 2 2 の両方への電源供給を遮断して待機状態を実現できる。したがって更に消費電力を低減できる。

【 0 0 6 9 】

またスイッチ部 S 2 は制御部 2 2 からの制御信号を受けていない状態で第 2 状態を選択することが望ましい。即ち、制御部 2 2 に動作電源が供給されていない状態ではスイッチ部 S 2 は第 2 状態を選択することが望ましい。なぜなら、制御部 4 2 がスイッチ部 S 3 を導通させることで、入力線 L 2 , L 3 を経由して制御部 2 2 に動作電源を供給することができるからである。これによって、制御部 2 2 を復帰させることができる。そして制御部 2 2 がスイッチ部 S 1 を導通させれば圧縮機駆動部 2 1 へと動作電源を供給でき、圧縮機駆動部 2 1 を復帰させることができる。

10

【 0 0 7 0 】

さらに制御部 2 2 がスイッチ部 S 2 を制御して第 1 状態を選択し、制御部 4 2 がスイッチ部 S 3 を非導通とすれば、スイッチ部 S 2 , S 3 の間の入力線 L 3 を電氣的に独立させることができる。よって、この区間の入力線 L 3 を他の用途に用いることができる。例えばこの区間の入力線 L 3 を制御部 2 2 , 4 2 間の通信線として用いても良い。これは第 1 装置 1 0 0 と第 2 装置 2 0 0 とが互いに通信を行うシステムに対して有効である。かかる詳細な一例として、ヒートポンプユニットを例に挙げて以下に説明する。

【 0 0 7 1 】

<ヒートポンプユニット>

ヒートポンプユニットは例えば空気調和機または給湯器である。図 8 に例示するように、ヒートポンプユニットは第 1 装置 1 0 0 と第 2 装置 2 0 0 とを備えている。ヒートポンプユニットが空気調和機である場合、第 1 装置 1 0 0 は室内機に相当し、第 2 装置 2 0 0 は室外機に相当する。以下、空気調和機を例に挙げて説明し、第 1 装置 1 0 0 を室内機 1 0 0 と第 2 装置 2 0 0 を室外機 2 0 0 と呼ぶ。

20

【 0 0 7 2 】

室内機 1 0 0 は温度制御対象たる室内空間内に設けられて、室内の空気の温度を調整する。室外機 2 0 0 は室内機 1 0 0 の熱源として機能する。これを実現すべく、室内機 1 0 0 および室外機 2 0 0 は不図示の冷媒回路を備えている。例えば室内機 1 0 0 は室内の空気と冷媒との間で熱交換を行う熱交換器を有しており、室外機 2 0 0 は室外の空気と冷媒との間で熱交換する熱交換器を有している。これによって室外と室内との間で熱交換を行う。なお各熱交換器における熱交換を容易にするための、冷媒を圧縮する圧縮機および冷媒を絞り膨張させる膨張弁は一般的に室外機 2 0 0 に設けられる。また各熱交換器における熱交換を促進すべく、これらにはファンが設けられる。

30

【 0 0 7 3 】

室内機 1 0 0 および室外機 2 0 0 は互いに通信して、各制御要素(ファン、圧縮機、膨張弁など)を制御して空調運転を実行する。以下では、室内機 1 0 0 および室外機 2 0 0 の電気要素について説明する。図 8 を参照して、室内機 1 0 0 および室外機 2 0 0 は 3 つの配線 L 1 1 , L 1 2 , L 1 3 によって互いに接続されている。

【 0 0 7 4 】

室内機 1 0 0 は電源回路 4 1 と制御部 4 2 と通信部 4 3 とスイッチ部 S 3 とを備えている。電源回路 4 1 には配線 L 1 1 , L 1 3 が接続される。配線 L 1 1 , L 1 3 は室外機 2 0 0 において交流電源 E 1 と接続されており、これらの配線 L 1 1 , L 1 3 を経由して電源回路 4 1 には交流電圧が入力される。電源回路 4 1 はこの交流電圧を適切な直流電圧に変換してこれを制御部 4 2 に出力する。

40

【 0 0 7 5 】

通信部 4 3 には配線 L 1 2 , L 1 3 が接続される。通信部 4 3 は配線 L 1 2 , L 1 3 を介して室外機 2 0 0 と通信を行うことができる。

【 0 0 7 6 】

スイッチ部 S 3 は配線 L 1 1 , L 1 2 の間の導通 / 非導通を選択する。スイッチ部 S 3 は制御部 4 2 によって制御される。

50

【 0 0 7 7 】

室外機 2 0 0 は第一変換部 1 1 と第二変換部 1 2 と圧縮機駆動部 2 1 と制御部 2 2 とコンデンサ C 1 とダイオード D 1 とスイッチ部 S 1 , S 2 とフィルタ 3 0 と電源回路 4 4 と通信部 4 5 とを備えている。

【 0 0 7 8 】

第一変換部 1 1 には配線 L 1 1 , L 1 3 が接続されて、配線 L 1 1 , L 1 3 を介して交流電源 E 1 から交流電圧が入力される。室外機 2 0 0 内における配線 L 1 1 , L 1 3 は上述した入力線 L 1 , L 2 に相当する。第一変換部 1 1 よりも後段の構成は上述した構成と同様であるので、繰り返しの説明を避ける。

【 0 0 7 9 】

スイッチ部 S 1 は配線 L 1 1 , L 1 3 の少なくともいずれか一方の上に設けられて、第一変換部 1 1 と交流電源 E 1 との間の導通 / 非導通を制御する。図 8 の例示ではスイッチ部 S 1 は配線 L 1 1 , L 1 3 上に設けられる。図 8 の例示では、配線 L 1 1 に設けられるスイッチ部 S 1 はスイッチ S 1 1 , S 1 2 と抵抗 R 1 1 とを備えている。スイッチ S 1 2 と抵抗 R 1 1 とは互いに直列に接続され、この直列接続体がスイッチ S 1 1 に並列に接続されている。スイッチ S 1 1 , S 1 2 は制御部 2 2 によって制御される。制御部 2 2 がスイッチ S 1 2 を導通させることで抵抗 R 1 1 を経由して圧縮機駆動部 2 1 へと動作電圧を供給できる。これによって圧縮機駆動部 2 1 がコンデンサを有していたとしても、当該コンデンサへの突入電流を抑制できる。その後、スイッチ S 1 2 を非導通とし、スイッチ S 1 1 を導通させれば、抵抗 R 1 1 での電圧降下、或いは消費電力を回避して圧縮機駆動部 2 1 へと動作電圧を供給できる。

【 0 0 8 0 】

第二変換部 1 2 は入力される交流電圧を直流電圧に変換して、これをコンデンサ C 1 に、即ち図 8 の例示では電源線 L H 2 , L L 1 の間に印加する。スイッチ部 S 2 は第二変換部 1 2 をその入力側において配線 L 1 1 に接続した第 1 状態と、第二変換部 1 2 をその入力側において配線 L 1 2 に接続した第 2 状態とを選択する。スイッチ部 S 3 は制御部 2 2 によって制御され、制御部 2 2 から制御信号が入力されない状態で第 2 状態を選択する。

【 0 0 8 1 】

スイッチ部 S 2 によって第 1 状態が選択されていれば、配線 L 1 1 , L 1 3 を経由して第二変換部 1 2 に交流電圧が入力される。またスイッチ部 S 2 が第 2 状態を選択し、スイッチ部 S 3 が導通していれば、配線 L 1 2 , L 1 3 を経由して第二変換部 1 2 に交流電圧が入力される。

【 0 0 8 2 】

電源回路 4 4 は通信部 4 5 に与えられる直流電源を生成する。電源回路 4 4 は例えば電源線 L H 2 と配線 L 1 3 との間に設けられる。より具体的に電源回路 4 4 は例えば抵抗 R 4 1 , R 4 2 とコンデンサ C 4 1 とツェナダイオード D 4 1 とダイオード D 4 2 とを備えている。抵抗 R 4 1 とダイオード D 4 2 とコンデンサ C 4 1 とは、電源線 L H 2 と配線 L 1 3 との間で相互に直列に接続されている。ダイオード D 4 2 はそのアノードを電源線 L H 2 側に向けて配置される。コンデンサ C 4 1 には第二変換部 1 2 によって整流された直流電圧が抵抗 R 4 1 で低下されて充電される。これによってコンデンサ C 4 1 は第二変換部 1 2 によって整流された直流電圧を平滑する。抵抗 R 4 1 は例えばコンデンサ C 4 1 への突入電流を防止する。コンデンサ C 4 1 とツェナダイオード D 4 1 と抵抗 R 4 2 とは互いに並列に接続される。ツェナダイオード D 4 1 はコンデンサ C 4 1 の電圧を一定に保つ。抵抗 R 4 2 はツェナダイオード D 4 1 およびコンデンサ C 4 1 に過電圧が発生することを防止する。

【 0 0 8 3 】

通信部 4 5 は配線 L 1 2 上に設けられている。配線 L 1 2 は電源回路 4 4 、より詳細には抵抗 R 4 1 とコンデンサ C 4 1 との間に設けられている。かかる構成によって、コンデンサ C 4 1 を直流電源として通信部 4 5 、配線 L 1 2 、通信部 4 3 および配線 L 1 3 からなる閉回路が構成され、通信部 4 3 , 4 5 の通信を実現する。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 4 】

かかる空気調和機において、室外機 2 0 0 を待機させる方法と待機から復帰させる方法について述べる。

【 0 0 8 5 】

まず室内機 1 0 0 と室外機 2 0 0 とが空調運転を実行している場合、スイッチ部 S 1 は導通しており、スイッチ部 S 2 は第 1 状態を選択し、スイッチ部 S 3 は非導通である。これによって、圧縮機駆動部 2 1 と制御部 2 2 と電源回路 4 4 とには配線 L 1 1 , L 1 3 を経由して電源が供給される。また配線 L 1 2 は通信部 4 3 , 4 5 の通信に用いられる。

【 0 0 8 6 】

次に空調運転が停止され室外機 2 0 0 を待機させる手順について述べる。制御部 2 2 はスイッチ部 S 1 を非導通とする。これによって圧縮機駆動部 2 1 への電源供給が遮断される。続いて、スイッチ部 S 2 への制御信号を停止してスイッチ部 S 2 に第 2 状態を選択させる。このときスイッチ部 S 3 は非導通であるので、制御部 2 2 への電源供給も遮断される。これによって、室外機 2 0 0 への電源供給を遮断して室外機 2 0 0 を待機状態とすることができる。

10

【 0 0 8 7 】

次に室外機 2 0 0 を復帰させる手順について述べる。制御部 4 2 はスイッチ部 S 3 を導通させる。スイッチ部 S 2 は第 2 状態を選択しているので、コンデンサ C 1 には配線 L 1 1、スイッチ部 S 3、配線 L 1 2、スイッチ部 S 2、第二変換部 1 2 を経由して、電圧が印加され、以って制御部 2 2 に動作電源が供給される。次に制御部 2 2 はスイッチ部 S 2 へと制御信号を出力してスイッチ部 S 2 に第 1 状態を選択させる。またスイッチ部 S 1 を導通させて圧縮機駆動部 2 1 へと電源を供給する。一方、制御部 4 2 はスイッチ部 S 3 を遮断する。これによって、室外機 2 0 0 を待機状態から復帰させることができる。なお、制御部 2 2 へと動作電圧が供給されたことを制御部 4 2 が知るには、例えば制御部 2 2 が通信部 4 5 , 4 3 を経由して制御部 4 2 へと信号を送信することで実現される。

20

【 0 0 8 8 】

以上のように、本空気調和機によれば、通常 of 空調運転に際しては配線 L 1 2 を通信線として用い、室外機 2 0 0 を待機状態から復帰させる際に配線 L 1 2 を経由して室外機 2 0 0 へと電源を供給する電源線として用いることができる。

【 符号の説明 】

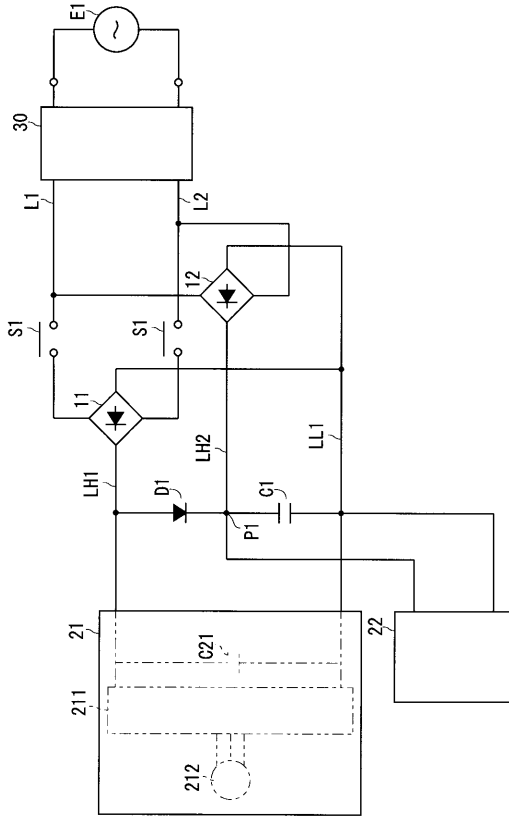
30

【 0 0 8 9 】

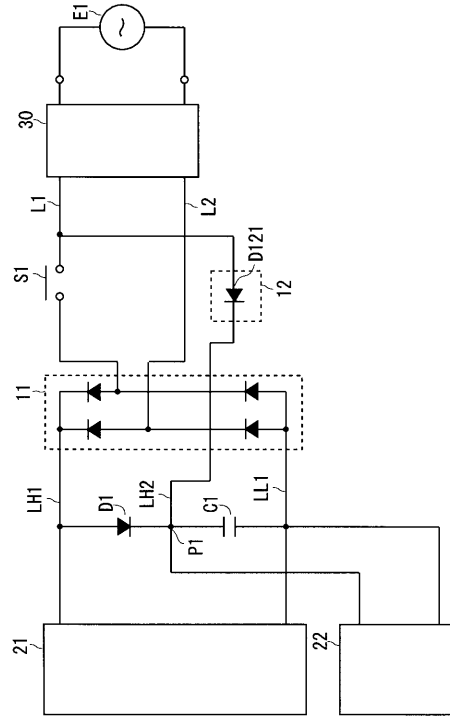
- 1 1 第一変換部
- 1 2 第二変換部
- 2 1 誘導性負荷
- 2 2 直流負荷
- C 1 コンデンサ
- D 1 ダイオード
- L 1 ~ L 3 入力線
- L H 1 , L L 1 電源線
- P 1 接続点
- S 1 ~ S 3 スイッチ部

40

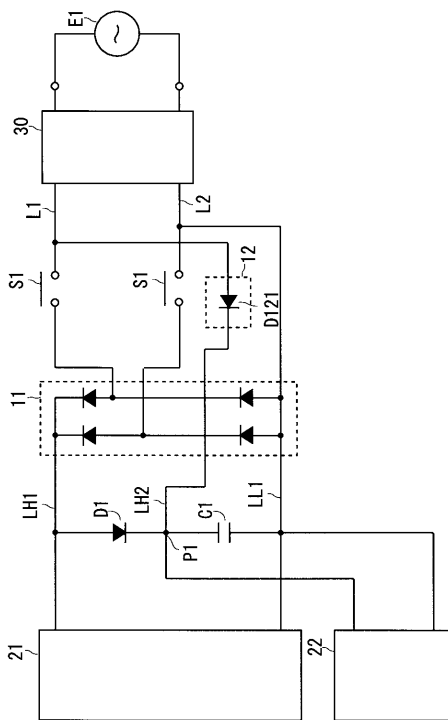
【 図 1 】



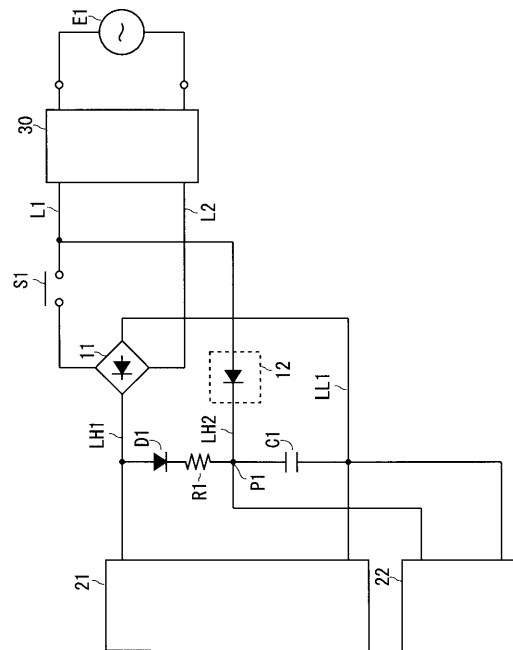
【 図 2 】



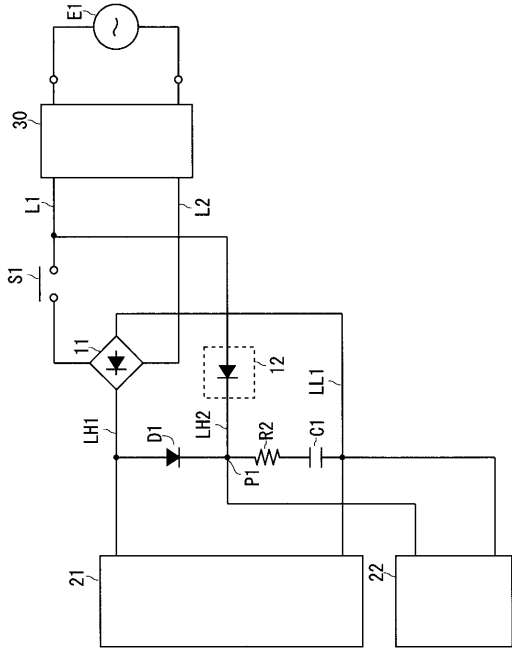
【 図 3 】



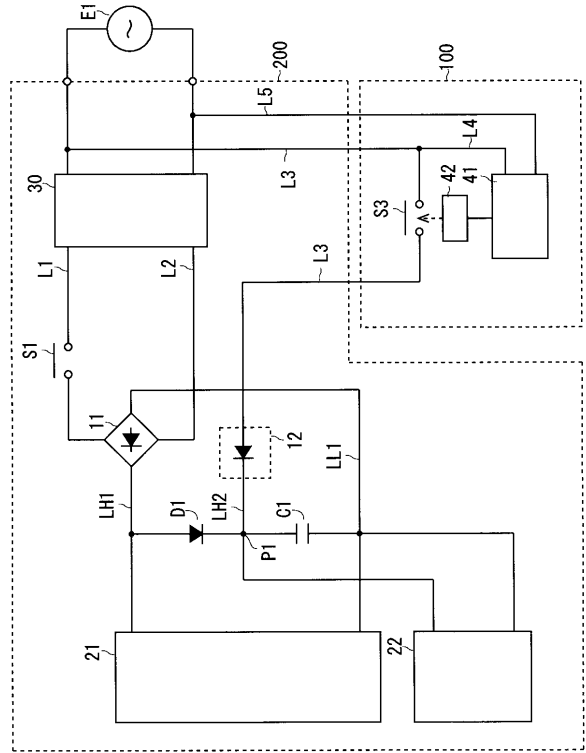
【 図 4 】



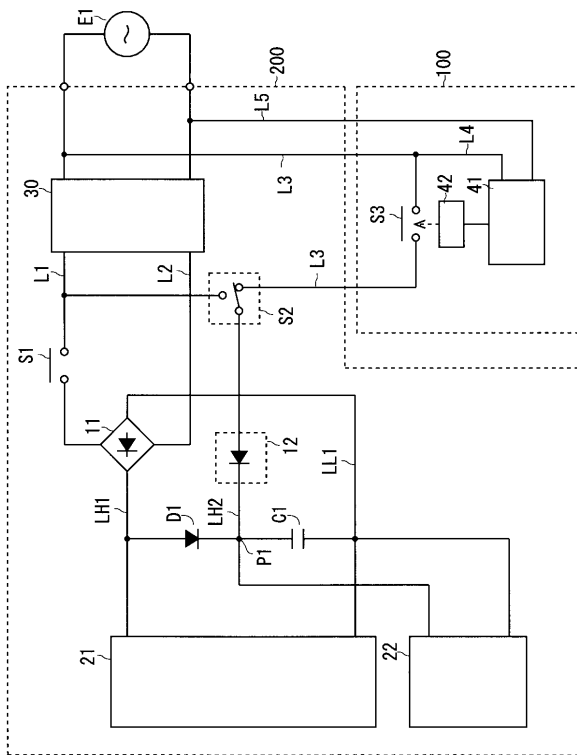
【図 5】



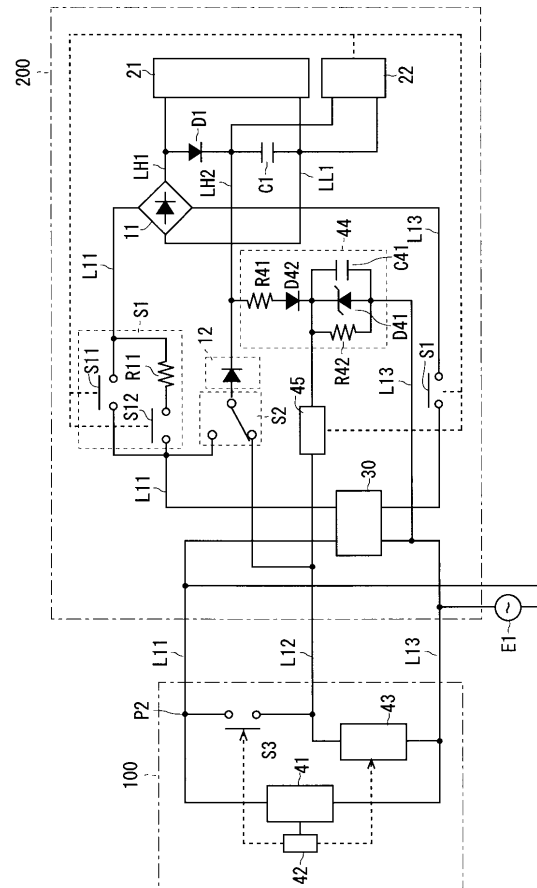
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【手続補正書】

【提出日】平成23年12月19日(2011.12.19)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0028】

第1の実施の形態。

図1に例示するように、本電源回路は第一変換部11と第二変換部12とを備えている。第一変換部11は入力線L1, L2を介して交流電源E1から交流電圧が。図1の例示では、第一変換部11には単相交流電圧がが、多相交流電圧が。第一変換部11は。図1の例示では電源線LH1, LL2がそれぞれ正極及び負極となるように直流電圧が。言い換えれば電源線LH1に印加される電位は電源線LL1に印加される電位よりも。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0050

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0050】

図2は電源回路の概念的な他の構成の一例を示している。図2に例示する電源回路は、スイッチ部S1および第二変換部12という点で図1に例示する電源回路と相違する。第二変換部12はダイオードD121を備えている。ダイオードD121は。ダイオードD121はそのアノードを。スイッチ部S1は。

【手続補正書】

【提出日】平成24年4月6日(2012.4.6)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

本発明にかかる電源回路の第1の態様は、誘導性負荷(21)に接続される第1及び第2の電源線(LH1, LL1)と、交流電源(E1)と接続される入力線(L1, L2)と、前記入力線からに前記第1の直流電圧を印加する第1変換部(11)と、カソード及びアノードを有し、前記アノードを前記第1の電源線側に向けて、前記第1及び前記第2の電源線の間配置されるダイオード(D1)と、その両端に直流負荷(22)が接続され、前記第1及び前記第2の電源線の間で前記ダイオードと直列接続されるコンデンサ(C1)と、前記入力線の上に設けられ、前記交流電源と前記第1変換部との間の導通/非導通を選択するスイッチ部(S1)と、前記スイッチ部を經由せずに入力された前記交流電圧を第2の直流電圧に変換し、前記コンデンサと前記ダイオードとの間の接続点(P1)に接続されて前記コンデンサに前記第2の直流電圧を印加する第2変換部(12)と、前記接続点(P1)に対して前記コンデンサ(C1)とは反対側に配置され、前記ダイオード(D1)および前記コンデンサに対して直列に接続される抵抗(R1)とを備える。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0013
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正3】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0014
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正4】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0015
【補正方法】変更
【補正の内容】
【0015】

本発明にかかる電源回路の第2の態様は、第1の態様にかかる電源回路であって、前記直流負荷(22)は前記誘導性負荷(21)を制御する制御部であって、前記第2変換部(12)はダイオード半波整流回路である。

【手続補正5】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0016
【補正方法】変更
【補正の内容】
【0016】

本発明にかかる電源回路の第3の態様は、誘導性負荷(21)に接続される第1及び第2の電源線(LH1,LL1)と、交流電源(E1)と接続される入力線(L1,L2)と、前記入力線から入力される交流電圧を第1の直流電圧に変換し、前記第1の電源線を正極として前記第1及び前記第2の電源線の間に前記第1の直流電圧を印加する第1変換部(11)と、カソード及びアノードを有し、前記アノードを前記第1の電源線側に向けて、前記第1及び前記第2の電源線の間配置されるダイオード(D1)と、その両端に直流負荷(22)が接続され、前記第1及び前記第2の電源線の間で前記ダイオードと直列接続されるコンデンサ(C1)と、前記入力線の上に設けられ、前記交流電源と前記第1変換部との間の導通/非導通を選択するスイッチ部(S1)と、前記スイッチ部を経由せずに入力された前記交流電圧を第2の直流電圧に変換し、前記コンデンサと前記ダイオードとの間の接続点(P1)に接続されて前記コンデンサに前記第2の直流電圧を印加する第2変換部(12)と、交流電源と接続される第2入力線(L3)と、前記第2変換部(12)を前記入力線(L1)に接続する第1状態と、前記第2変換部を前記第2入力線に接続する第2状態とを選択する第2スイッチ部(S2)とを備える。

【手続補正6】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0017
【補正方法】変更
【補正の内容】
【0017】

本発明にかかる電源回路の第4の態様は、誘導性負荷(21)に接続される第1及び第2の電源線(LH1,LL1)と、交流電源(E1)と接続される入力線(L1,L2)と、前記入力線から入力される交流電圧を第1の直流電圧に変換し、前記第1の電源線を正極として前記第1及び前記第2の電源線の間に前記第1の直流電圧を印加する第1変換部(11)と、カソード及びアノードを有し、前記アノードを前記第1の電源線側に向けて、前記第1及び前記第2の電源線の間配置されるダイオード(D1)と、その両端に直流負荷(22)が接続され、前記第1及び前記第2の電源線の間で前記ダイオードと直列接続されるコンデンサ(C1)と、前記入

力線の上に設けられ、前記交流電源と前記第 1 変換部との間の導通 / 非導通を選択するスイッチ部(S1)と、前記スイッチ部を經由せずに入力された前記交流電圧を第 2 の直流電圧に変換し、前記コンデンサと前記ダイオードとの間の接続点(P1)に接続されて前記コンデンサに前記第 2 の直流電圧を印加する第 2 変換部(12)と、交流電源と接続される第 2 入力線(L3)と、所定の制御部(42)によって制御され前記第 2 入力線(L3)上に設けられる第 3 スイッチ部(S3)とを備える。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0018】

本発明にかかるヒートポンプユニットの第 1 の態様は、第 4 の態様にかかる電源回路を備えるヒートポンプユニットであって、温度制御対象と熱交換する熱交換器を有する第 1 装置(100)と、前記第 1 装置の熱源として機能する第 2 装置(200)と、前記第 1 装置および前記第 2 装置の一方は前記第 3 スイッチ部(S3)と前記所定の制御部(42)とを備え、第 1 の態様にかかる電源回路と前記第 2 スイッチ部とを備える。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0020】

しかもスイッチ部を遮断することによって誘導負荷への動作電圧の供給が遮断される。これは、第 1 変換部から誘導性負荷への動作電圧の供給がスイッチ部によって遮断され、かつ第 2 の直流電圧が誘導性負荷へと印加されることを、ダイオードが防止するからである。一方でスイッチ部の動作に拘わらず、第 2 の直流電圧が直流負荷へと動作電圧として供給される。換言すれば、直流負荷への動作電圧の供給とは無関係に、誘導性負荷への動作電圧の供給と遮断とが制御される。さらに抵抗によって回生電流が消費される。しかも抵抗が接続端に対してコンデンサとは反対側に配置されているので、直流負荷へと与える第 2 の直流電圧の低下を招かない。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0023】

本発明にかかる電源回路の第 2 の態様によれば、コンデンサは第 2 の直流電圧を平滑する機能を有するので、第 2 変換部として半波整流回路を採用することができ、以って製造コストを低減できる。

【手続補正 1 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 4】

本発明にかかる電源回路の第3の態様によれば、第2状態が選択されることで第2入力線を経由して直流負荷に動作電圧を供給できる。

【手続補正 1 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 5】

本発明にかかる電源回路の第4の態様によれば、第3スイッチ部を遮断すれば、直流負荷への第2の直流電圧の供給を遮断できる。一方、第1のスイッチ部の遮断によって誘導性負荷への第1の直流電圧の供給を遮断できる。これにより、誘導性負荷および直流負荷の両方の電源供給を遮断して待機状態を実現できる。しかも、この状態で所定の制御部が第3スイッチ部を導通させれば、第2入力線を介して直流負荷へと電源を供給でき、待機状態から復帰できる。

【手続補正 1 4】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

誘導性負荷(21)に接続される第1及び第2の電源線(LH1,LL1)と、

交流電源(E1)と接続される入力線(L1,L2)と、

前記入力線から入力される交流電圧を第1の直流電圧に変換し、前記第1の電源線を正極として前記第1及び前記第2の電源線の間の前記第1の直流電圧を印加する第1変換部(11)と、

カソード及びアノードを有し、前記アノードを前記第1の電源線側に向けて、前記第1及び前記第2の電源線の間配置されるダイオード(D1)と、

その両端に直流負荷(22)が接続され、前記第1及び前記第2の電源線の間で前記ダイオードと直列接続されるコンデンサ(C1)と、

前記入力線の上に設けられ、前記交流電源と前記第1変換部との間の導通/非導通を選択するスイッチ部(S1)と、

前記スイッチ部を経由せずに入力された前記交流電圧を第2の直流電圧に変換し、前記コンデンサと前記ダイオードとの間の接続点(P1)に接続されて前記コンデンサに前記第2の直流電圧を印加する第2変換部(12)と、

前記接続点(P1)に対して前記コンデンサ(C1)とは反対側に配置され、前記ダイオード(D1)および前記コンデンサに対して直列に接続される抵抗(R1)と

を備える、電源回路。

【請求項 2】

前記直流負荷(22)は前記誘導性負荷(21)を制御する制御部であって、前記第2変換部(12)はダイオード半波整流回路である、請求項1に記載の電源回路。

【請求項 3】

誘導性負荷(21)に接続される第1及び第2の電源線(LH1,LL1)と、

交流電源(E1)と接続される入力線(L1,L2)と、

前記入力線から入力される交流電圧を第1の直流電圧に変換し、前記第1の電源線を正極として前記第1及び前記第2の電源線の間に前記第1の直流電圧を印加する第1変換部(11)と、

カソード及びアノードを有し、前記アノードを前記第1の電源線側に向けて、前記第1及び前記第2の電源線の間に配置されるダイオード(D1)と、

その両端に直流負荷(22)が接続され、前記第1及び前記第2の電源線の間で前記ダイオードと直列接続されるコンデンサ(C1)と、

前記入力線の上に設けられ、前記交流電源と前記第1変換部との間の導通/非導通を選択するスイッチ部(S1)と、

前記スイッチ部を経由せずに入力された前記交流電圧を第2の直流電圧に変換し、前記コンデンサと前記ダイオードとの間の接続点(P1)に接続されて前記コンデンサに前記第2の直流電圧を印加する第2変換部(12)と、

交流電源と接続される第2入力線(L3)と、

前記第2変換部(12)を前記入力線(L1)に接続する第1状態と、前記第2変換部を前記第2入力線に接続する第2状態とを選択する第2スイッチ部(S2)とを更に備える、電源回路。

【請求項4】

誘導性負荷(21)に接続される第1及び第2の電源線(LH1,LL1)と、

交流電源(E1)と接続される入力線(L1,L2)と、

前記入力線から入力される交流電圧を第1の直流電圧に変換し、前記第1の電源線を正極として前記第1及び前記第2の電源線の間に前記第1の直流電圧を印加する第1変換部(11)と、

カソード及びアノードを有し、前記アノードを前記第1の電源線側に向けて、前記第1及び前記第2の電源線の間に配置されるダイオード(D1)と、

その両端に直流負荷(22)が接続され、前記第1及び前記第2の電源線の間で前記ダイオードと直列接続されるコンデンサ(C1)と、

前記入力線の上に設けられ、前記交流電源と前記第1変換部との間の導通/非導通を選択するスイッチ部(S1)と、

前記スイッチ部を経由せずに入力された前記交流電圧を第2の直流電圧に変換し、前記コンデンサと前記ダイオードとの間の接続点(P1)に接続されて前記コンデンサに前記第2の直流電圧を印加する第2変換部(12)と、

交流電源と接続される第2入力線(L3)と、

所定の制御部(42)によって制御され前記第2入力線(L3)上に設けられる第3スイッチ部(S3)と

を備える、電源回路。

【請求項5】

請求項4に記載の電源回路を備えるヒートポンプユニットであって、

温度制御対象と熱交換する熱交換器を有する第1装置(100)と、

前記第1装置の熱源として機能する第2装置(200)と、

前記第1装置および前記第2装置の一方は前記第3スイッチ部(S3)と前記所定の制御部(42)とを備え、

前記第1装置および前記第2装置の他方は請求項1に記載の電源回路と前記第2スイッチ部とを備える、ヒートポンプユニット。