

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7345673号
(P7345673)

(45)発行日 令和5年9月15日(2023.9.15)

(24)登録日 令和5年9月7日(2023.9.7)

(51)国際特許分類 F I
H 0 2 M 7/48 (2007.01) H 0 2 M 7/48 E

請求項の数 16 (全11頁)

(21)出願番号	特願2022-558617(P2022-558617)	(73)特許権者	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(86)(22)出願日	令和2年10月26日(2020.10.26)	(74)代理人	100118762 弁理士 高村 順
(86)国際出願番号	PCT/JP2020/040131	(72)発明者	高 原 貴昭 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
(87)国際公開番号	WO2022/091184	(72)発明者	有澤 浩一 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
(87)国際公開日	令和4年5月5日(2022.5.5)	(72)発明者	植村 啓介 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
審査請求日	令和4年10月27日(2022.10.27)	(72)発明者	松尾 遥

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電力変換装置、モータ駆動装置および冷凍サイクル適用機器

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

商用電源から供給される第1の交流電力を整流する整流部と、
前記整流部の出力端に接続されるコンデンサと、
前記コンデンサの両端に接続され、前記整流部および前記コンデンサから出力される電力を第2の交流電力に変換し、モータを有する負荷に出力するインバータと、
前記整流部から前記コンデンサに流入する電力の脈動に応じた脈動を含む前記第2の交流電力を前記インバータから前記負荷に出力するように前記インバータのみの動作を制御し、前記コンデンサに流れる電流を抑制する制御部と、
を備える電力変換装置。

10

【請求項2】

前記制御部は、前記インバータから出力される前記第2の交流電力に含まれる脈動が、前記整流部から出力される電力の脈動よりも小さくなるように前記インバータの動作を制御する、
請求項1に記載の電力変換装置。

【請求項3】

前記制御部は、前記コンデンサに発生する電圧リップルが、前記インバータから出力される前記第2の交流電力に前記コンデンサに流入する電力の脈動に応じた脈動が含まれないときの前記コンデンサに発生する電圧リップルよりも小さくなるように、前記インバータから出力される前記第2の交流電力に含まれる脈動の振幅および位相を制御する、

20

請求項 1 または 2 に記載の電力変換装置。

【請求項 4】

前記制御部は、前記コンデンサに流出入する電流リップルが、前記インバータから出力される前記第 2 の交流電力に前記コンデンサに流入する電力の脈動に応じた脈動が含まれないときの前記コンデンサに発生する電流リップルよりも小さくなるように、前記インバータから出力される前記第 2 の交流電力に含まれる脈動の振幅および位相を制御する、

請求項 1 または 2 に記載の電力変換装置。

【請求項 5】

前記制御部は、前記インバータに流れる電流の脈動波形を、前記第 1 の交流電力が単相の場合は前記第 1 の交流電力の周波数の 2 倍の周波数成分、または前記第 1 の交流電力が 3 相の場合は前記第 1 の交流電力の周波数の 6 倍の周波数成分を主成分とする脈動波形に直流分を加算した形状に制御する、

請求項 1 から 4 のいずれか 1 つに記載の電力変換装置。

【請求項 6】

前記脈動波形を、正弦波の絶対値の形状、または正弦波の形状とする、

請求項 5 に記載の電力変換装置。

【請求項 7】

前記制御部は、前記正弦波の周波数の整数倍の成分のうち少なくとも 1 つの周波数成分を規定された振幅として前記脈動波形に加算する、

請求項 6 に記載の電力変換装置。

【請求項 8】

前記脈動波形を、矩形波の形状、または三角波の形状とする、

請求項 5 に記載の電力変換装置。

【請求項 9】

前記制御部は、前記脈動波形の振幅および位相を規定された値とする、

請求項 8 に記載の電力変換装置。

【請求項 10】

前記制御部は、前記コンデンサにかかる電圧または前記コンデンサに流れる電流を用いて、前記インバータから出力される前記第 2 の交流電力に含まれる脈動の脈動量を演算する、

請求項 1 から 9 のいずれか 1 つに記載の電力変換装置。

【請求項 11】

前記制御部は、前記第 1 の交流電力の電圧または電流を用いて、前記インバータから出力される前記第 2 の交流電力に含まれる脈動の脈動量を演算する、

請求項 1 から 9 のいずれか 1 つに記載の電力変換装置。

【請求項 12】

前記コンデンサは、電解コンデンサまたはフィルムコンデンサである、

請求項 1 から 11 のいずれか 1 つに記載の電力変換装置。

【請求項 13】

前記コンデンサに発生する電圧リップルの最大値は最小値の 2 倍未満となる、

請求項 1 から 12 のいずれか 1 つに記載の電力変換装置。

【請求項 14】

前記整流部は全波整流を行うものであり、前記コンデンサに発生する電圧は前記商用電源の全波整流波形形状ではない、

請求項 1 から 13 のいずれか 1 つに記載の電力変換装置。

【請求項 15】

請求項 1 から 14 のいずれか 1 つに記載の電力変換装置を備えるモータ駆動装置。

【請求項 16】

請求項 1 から 14 のいずれか 1 つに記載の電力変換装置を備える冷凍サイクル適用機器。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【技術分野】

【0001】

本開示は、交流電力を所望の電力に変換する電力変換装置、モータ駆動装置および冷凍サイクル適用機器に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、交流電源から供給される交流電力を所望の交流電力に変換し、空気調和機などの負荷に供給する電力変換装置がある。例えば、特許文献1には、空気調和機の制御装置である電力変換装置が、交流電源から供給される交流電力を整流部であるダイオードスタックで整流し、さらに平滑コンデンサで平滑した電力を、複数のスイッチング素子からなるインバータで所望の交流電力に変換し、負荷である圧縮機モータに出力する技術が開示されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開平7-71805号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記従来技術によれば、平滑コンデンサに大きな電流が流れるため、平滑コンデンサの経年劣化が加速する、という問題があった。このような問題に対して、平滑コンデンサの容量を大きくすることでコンデンサ電圧のリプル変化を抑制する、またはリプルによる劣化耐量の大きい平滑コンデンサを使用する方法が考えられるが、コンデンサ部品のコストが高くなり、また装置が大型化してしまう。

20

【0005】

本開示は、上記に鑑みてなされたものであって、平滑用のコンデンサの劣化を抑制しつつ、装置の大型化を抑制可能な電力変換装置を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本開示に係る電力変換装置は、商用電源から供給される第1の交流電力を整流する整流部と、整流部の出力端に接続されるコンデンサと、コンデンサの両端に接続され、整流部およびコンデンサから出力される電力を第2の交流電力に変換し、モータを有する負荷に出力するインバータと、整流部からコンデンサに流入する電力の脈動に応じた脈動を含む第2の交流電力をインバータから負荷に出力するようにインバータのみの動作を制御し、コンデンサに流れる電流を抑制する制御部と、を備える。

30

【発明の効果】

【0007】

本開示に係る電力変換装置は、平滑用のコンデンサの劣化を抑制しつつ、装置の大型化を抑制できる、という効果を奏する。

40

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】実施の形態1に係る電力変換装置の構成例を示す図

【図2】比較例として、平滑部で整流部から出力される電流を平滑化し、インバータに流れる電流を一定にした場合の各電流および平滑部のコンデンサのコンデンサ電圧の例を示す図

【図3】実施の形態1に係る電力変換装置の制御部がインバータの動作を制御して平滑部に流れる電流を低減したときの各電流および平滑部のコンデンサのコンデンサ電圧の例を示す図

【図4】実施の形態1に係る電力変換装置が備える制御部の動作を示すフローチャート

50

【図5】実施の形態1に係る電力変換装置が備える制御部を実現するハードウェア構成の一例を示す図

【図6】実施の形態2に係る冷凍サイクル適用機器の構成例を示す図

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下に、本開示の実施の形態に係る電力変換装置、モータ駆動装置および冷凍サイクル適用機器を図面に基づいて詳細に説明する。

【0010】

実施の形態1 .

図1は、実施の形態1に係る電力変換装置1の構成例を示す図である。電力変換装置1は、商用電源110および圧縮機315に接続される。電力変換装置1は、商用電源110から供給される電源電圧 V_s の第1の交流電力を所望の振幅および位相を有する第2の交流電力に変換し、圧縮機315に供給する。電力変換装置1は、電圧電流検出部501と、リアクトル120と、整流部130と、電圧検出部502と、平滑部200と、インバータ310と、電流検出部313a, 313bと、制御部400と、を備える。なお、電力変換装置1、および圧縮機315が備えるモータ314によって、モータ駆動装置2を構成している。

10

【0011】

電圧電流検出部501は、商用電源110から供給される電源電圧 V_s の第1の交流電力の電圧値および電流値を検出し、検出した電圧値および電流値を制御部400に出力する。リアクトル120は、電圧電流検出部501と整流部130との間に接続される。整流部130は、整流素子131~134によって構成されるブリッジ回路を有し、商用電源110から供給される電源電圧 V_s の第1の交流電力を整流して出力する。整流部130は、全波整流を行うものである。電圧検出部502は、整流部130によって整流された電力の電圧値を検出し、検出した電圧値を制御部400に出力する。平滑部200は、電圧検出部502を介して整流部130の出力端に接続される。平滑部200は、平滑素子としてコンデンサ210を有し、整流部130によって整流された電力を平滑化する。コンデンサ210は、例えば、電解コンデンサ、フィルムコンデンサなどである。コンデンサ210は、整流部130によって整流された電力を平滑化するような容量を有し、平滑化によりコンデンサ210に発生する電圧は商用電源110の全波整流波形形状ではなく、直流成分に商用電源110の周波数に応じた電圧リップルが重畳した波形形状となり、大きく脈動しない。この電圧リップルの周波数は、商用電源110が単相の場合は電源電圧 V_s の周波数の2倍成分となり、商用電源110が三相の場合は6倍成分が主成分となる。商用電源110から入力される電力とインバータ310から出力される電力が変化しない場合、この電圧リップルの振幅はコンデンサ210の容量によって決まる。例えば、コンデンサ210に発生する電圧リップルの最大値が最小値の2倍未満となるような範囲で脈動している。

20

30

【0012】

インバータ310は、平滑部200、すなわちコンデンサ210の両端に接続される。インバータ310は、スイッチング素子311a~311f、および還流ダイオード312a~312fを有する。インバータ310は、制御部400の制御によってスイッチング素子311a~311fをオンオフし、整流部130および平滑部200から出力される電力を所望の振幅および位相を有する第2の交流電力に変換して、圧縮機315に出力する。電流検出部313a, 313bは、各々、インバータ310から出力される3相の電流のうち1相の電流値を検出し、検出した電流値を制御部400に出力する。なお、制御部400は、インバータ310から出力される3相の電流値のうち2相の電流値を取得することで、インバータ310から出力される残りの1相の電流値を算出することができる。圧縮機315は、圧縮機駆動用のモータ314を有する負荷である。モータ314は、インバータ310から供給される第2の交流電力の振幅および位相に応じて回転し、圧縮動作を行う。例えば、圧縮機315が空気調和機などで使用される密閉型圧縮機の場合

40

50

、圧縮機 3 1 5 の負荷トルクは定トルク負荷とみなせる場合が多い。

【 0 0 1 3 】

なお、電力変換装置 1 において、図 1 に示す各構成の配置は一例であり、各構成の配置は図 1 で示される例に限定されない。例えば、リアクトル 1 2 0 は、整流部 1 3 0 の後段に配置されてもよい。以降の説明において、電圧電流検出部 5 0 1、電圧検出部 5 0 2、および電流検出部 3 1 3 a、3 1 3 b をまとめて検出部と称することがある。また、電圧電流検出部 5 0 1 で検出された電圧値および電流値、電圧検出部 5 0 2 で検出された電圧値、および電流検出部 3 1 3 a、3 1 3 b で検出された電流値を、検出値と称することがある。

【 0 0 1 4 】

制御部 4 0 0 は、電圧電流検出部 5 0 1 から電源電圧 V_s の第 1 の交流電力の電圧値および電流値を取得し、電圧検出部 5 0 2 から整流部 1 3 0 によって整流された電力の電圧値を取得し、電流検出部 3 1 3 a、3 1 3 b からインバータ 3 1 0 によって変換された所望の振幅および位相を有する第 2 の交流電力の電流値を取得する。制御部 4 0 0 は、各検出部によって検出された検出値を用いて、インバータ 3 1 0 の動作、具体的には、インバータ 3 1 0 が有するスイッチング素子 3 1 1 a ~ 3 1 1 f のオンオフを制御する。本実施の形態において、制御部 4 0 0 は、整流部 1 3 0 から平滑部 2 0 0 のコンデンサ 2 1 0 に流入する電力の脈動に応じた脈動を含む第 2 の交流電力をインバータ 3 1 0 から負荷である圧縮機 3 1 5 に出力するようにインバータ 3 1 0 の動作を制御する。平滑部 2 0 0 のコンデンサ 2 1 0 に流入する電力の脈動に応じた脈動とは、例えば、平滑部 2 0 0 のコンデンサ 2 1 0 に流入する電力の脈動の周波数などによって変動する脈動である。これにより、制御部 4 0 0 は、平滑部 2 0 0 のコンデンサ 2 1 0 に流れる電流を抑制する。なお、制御部 4 0 0 は、各検出部から取得した全ての検出値を用いなくてもよく、一部の検出値を用いて制御を行ってもよい。

【 0 0 1 5 】

つづいて、電力変換装置 1 が備える制御部 4 0 0 の動作について説明する。本実施の形態では、電力変換装置 1 において、インバータ 3 1 0 および圧縮機 3 1 5 によって発生する負荷が一定の負荷とみなすことができ、平滑部 2 0 0 から出力される電流で見た場合、平滑部 2 0 0 に定電流負荷が接続されているものとして、以降の説明を行う。ここで、図 1 に示すように、整流部 1 3 0 から流れる電流を電流 I_1 とし、インバータ 3 1 0 に流れる電流を電流 I_2 とし、平滑部 2 0 0 から流れる電流を電流 I_3 とする。電流 I_2 は、電流 I_1 と電流 I_3 とを併せた電流となる。電流 I_3 は、電流 I_2 と電流 I_1 との差分、すなわち電流 $I_2 - I_1$ として表すことができる。電流 I_3 は、平滑部 2 0 0 の放電方向を正方向とし、平滑部 2 0 0 の充電方向を負方向とする。すなわち、平滑部 2 0 0 には、電流が流入することもあり、電流が流出することもある。

【 0 0 1 6 】

図 2 は、比較例として、平滑部 2 0 0 で整流部 1 3 0 から出力される電流を平滑化し、インバータ 3 1 0 に流れる電流 I_2 を一定にした場合の各電流 $I_1 \sim I_3$ および平滑部 2 0 0 のコンデンサ 2 1 0 のコンデンサ電圧 V_{dc} の例を示す図である。上から順に、電流 I_1 、電流 I_2 、電流 I_3 、および電流 I_3 に応じて発生するコンデンサ 2 1 0 のコンデンサ電圧 V_{dc} を示している。電流 I_1 、 I_2 、 I_3 の縦軸は電流値を示し、コンデンサ電圧 V_{dc} の縦軸は電圧値を示している。横軸は全て時間 t を示している。なお、電流 I_2 、 I_3 には、実際にはインバータ 3 1 0 のキャリア成分が重畳されるが、ここでは省略する。以降についても同様とする。図 2 に示すように、電力変換装置 1 において、仮に、整流部 1 3 0 から流れる電流 I_1 が平滑部 2 0 0 によって十分に平滑化された場合、インバータ 3 1 0 に流れる電流 I_2 は一定の電流値となる。しかしながら、平滑部 2 0 0 のコンデンサ 2 1 0 には、大きな電流 I_3 が流れ、劣化の要因となる。そのため、本実施の形態では、電力変換装置 1 において、制御部 4 0 0 は、平滑部 2 0 0 に流れる電流 I_3 を低減するように、インバータ 3 1 0 に流れる電流 I_2 を制御、すなわちインバータ 3 1 0 の動作を制御する。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 7 】

図 3 は、実施の形態 1 に係る電力変換装置 1 の制御部 4 0 0 がインバータ 3 1 0 の動作を制御して平滑部 2 0 0 に流れる電流 I_3 を低減したときの各電流 $I_1 \sim I_3$ および平滑部 2 0 0 のコンデンサ 2 1 0 のコンデンサ電圧 V_{dc} の例を示す図である。上から順に、電流 I_1 、電流 I_2 、電流 I_3 、および電流 I_3 に応じて発生するコンデンサ 2 1 0 のコンデンサ電圧 V_{dc} を示している。電流 I_1 、 I_2 、 I_3 の縦軸は電流値を示し、コンデンサ電圧 V_{dc} の縦軸は電圧値を示している。横軸は全て時間 t を示している。電力変換装置 1 の制御部 4 0 0 は、図 3 に示すような電流 I_2 がインバータ 3 1 0 に流れるようにインバータ 3 1 0 の動作を制御することによって、図 2 の例と比較して、整流部 1 3 0 から平滑部 2 0 0 に流れ込む電流の周波数成分を低減し、平滑部 2 0 0 に流れる電流 I_3 を低減することができる。具体的には、制御部 4 0 0 は、電流 I_1 の周波数成分を主成分とした脈動電流を含む電流 I_2 がインバータ 3 1 0 に流れるようにインバータ 3 1 0 の動作を制御する。

10

【 0 0 1 8 】

電流 I_1 の周波数成分は、商用電源 1 1 0 から供給される交流電流の周波数、および整流部 1 3 0 の構成によって決定される。そのため、制御部 4 0 0 は、電流 I_2 に重畳する脈動電流の周波数成分を、予め定めた振幅および位相を有する成分とすることができる。電流 I_2 に重畳される脈動電流の周波数成分は、電流 I_1 の周波数成分の相似波形となる。制御部 4 0 0 は、電流 I_2 に重畳する脈動電流の周波数成分を電流 I_1 の周波数成分に近付けていくに連れて、平滑部 2 0 0 に流れる電流 I_3 を低減し、コンデンサ電圧 V_{dc} に発生する脈動電圧を低減することができる。

20

【 0 0 1 9 】

制御部 4 0 0 が、インバータ 3 1 0 の動作を制御することによってインバータ 3 1 0 に流れる電流の脈動を制御することは、インバータ 3 1 0 から圧縮機 3 1 5 に出力される第 1 の交流電力の脈動を制御することと同じである。制御部 4 0 0 は、インバータ 3 1 0 から出力される第 2 の交流電力に含まれる脈動が、整流部 1 3 0 から出力される電力の脈動よりも小さくなるようにインバータ 3 1 0 の動作を制御する。制御部 4 0 0 は、コンデンサ電圧 V_{dc} の電圧リップル、すなわちコンデンサ 2 1 0 に発生する電圧リップルが、インバータ 3 1 0 から出力される第 2 の交流電力にコンデンサ 2 1 0 に流入する電力の脈動に応じた脈動が含まれないときのコンデンサ 2 1 0 に発生する電圧リップルよりも小さくなるように、インバータ 3 1 0 から出力される第 2 の交流電力に含まれる脈動の振幅および位相を制御する。もしくは、制御部 4 0 0 は、コンデンサ 2 1 0 に流出入する電流リップルが、インバータ 3 1 0 から出力される第 2 の交流電力にコンデンサ 2 1 0 に流入する電力の脈動に応じた脈動が含まれないときのコンデンサ 2 1 0 に発生する電流リップルよりも小さくなるように、インバータ 3 1 0 から出力される第 2 の交流電力に含まれる脈動の振幅および位相を制御する。インバータ 3 1 0 から出力される第 2 の交流電力にコンデンサ 2 1 0 に流入する電力の脈動に応じた脈動が含まれないときは、図 2 に示すような制御のことである。

30

【 0 0 2 0 】

なお、商用電源 1 1 0 から供給される交流電流については、特に限定されず、単相であってもよいし、3相であってもよい。制御部 4 0 0 は、電流 I_2 に重畳する脈動電流の周波数成分について、商用電源 1 1 0 から供給される第 1 の交流電力に応じて決定すればよい。具体的には、制御部 4 0 0 は、インバータ 3 1 0 に流れる電流 I_2 の脈動波形を、商用電源 1 1 0 から供給される第 1 の交流電力が単相の場合は第 1 の交流電力の周波数の 2 倍の周波数成分、または商用電源 1 1 0 から供給される第 1 の交流電力が 3 相の場合は第 1 の交流電力の周波数の 6 倍の周波数成分を主成分とする脈動波形に直流分を加算した形状に制御する。脈動波形は、例えば、正弦波の絶対値の形状、または正弦波の形状とする。この場合、制御部 4 0 0 は、正弦波の周波数の整数倍の成分のうち少なくとも 1 つの周波数成分を予め規定された振幅として脈動波形に加算してもよい。また、脈動波形は、矩形波の形状、または三角波の形状であってもよい。この場合、制御部 4 0 0 は、脈動波形

40

50

の振幅および位相を予め規定された値としてもよい。

【0021】

制御部400は、コンデンサ210にかかる電圧またはコンデンサ210に流れる電流を用いて、インバータ310から出力される第2の交流電力に含まれる脈動の脈動量を演算してもよいし、商用電源110から供給される第1の交流電力の電圧または電流を用いて、インバータ310から出力される第2の交流電力に含まれる脈動の脈動量を演算してもよい。

【0022】

制御部400の動作を、フローチャートを用いて説明する。図4は、実施の形態1に係る電力変換装置1が備える制御部400の動作を示すフローチャートである。制御部400は、電力変換装置1の各検出部から検出値を取得する(ステップS1)。制御部400は、取得した検出値に基づいて、平滑部200に流れる電流I3が低減されるように、インバータ310の動作を制御する(ステップS2)。

10

【0023】

つづいて、電力変換装置1が備える制御部400のハードウェア構成について説明する。図5は、実施の形態1に係る電力変換装置1が備える制御部400を実現するハードウェア構成の一例を示す図である。制御部400は、プロセッサ91およびメモリ92により実現される。

【0024】

プロセッサ91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)、またはシステムLSI(Large Scale Integration)である。メモリ92は、RAM(Random Access Memory)、ROM(Read Only Memory)、フラッシュメモリー、EPROM(Erasable Programmable Read Only Memory)、EEPROM(登録商標)(Electrically Erasable Programmable Read Only Memory)といった不揮発性または揮発性の半導体メモリを例示できる。またメモリ92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、またはDVD(Digital Versatile Disc)でもよい。

20

30

【0025】

以上説明したように、本実施の形態によれば、電力変換装置1において、制御部400は、各検出部から取得した検出値に基づいてインバータ310の動作を制御し、インバータ310に流れる電流I2に、整流部130から流れる電流I1の周波数成分に応じた周波数成分の脈動を重畳することで、平滑部200に流れる電流I3を低減することとした。これにより、電力変換装置1は、平滑部200に流れる電流I3が低減することによって、本実施の形態の制御を行わない場合と比較して、リップル電流耐量の小さなコンデンサの使用が可能となる。また、電力変換装置1は、コンデンサ電圧Vdcの脈動電圧が低下することによって、本実施の形態の制御を行わない場合と比較して、搭載するコンデンサ210の容量を小さくすることができる。電力変換装置1は、例えば、複数のコンデンサ210で平滑部200を構成していた場合、平滑部200を構成するコンデンサ210の本数を低減することができる。

40

【0026】

また、電力変換装置1は、第2の交流電力に含まれる脈動が、整流部130から出力される電力の脈動よりも小さくなるようにインバータ310の動作を制御することによって、インバータ310に流れる電流I2に重畳する脈動成分が過大になるのを抑制できる。脈動成分の重畳は、インバータ310、モータ314などを通流する電流実効値を非重畳状態と比較して増加させることとなるが、重畳する脈動成分が過大になるのを抑制することによって、インバータ310の電流容量、インバータ310の損失増加、モータ314の損失増加などを抑制したシステムを提供することが可能となる。

50

【 0 0 2 7 】

また、電力変換装置 1 は、本実施の形態の制御を行うことによって、電流 I 2 の脈動に起因して発生する圧縮機 3 1 5 の振動を抑制することができる。

【 0 0 2 8 】

実施の形態 2 .

図 6 は、実施の形態 2 に係る冷凍サイクル適用機器 9 0 0 の構成例を示す図である。実施の形態 2 に係る冷凍サイクル適用機器 9 0 0 は、実施の形態 1 で説明した電力変換装置 1 を備える。実施の形態 2 に係る冷凍サイクル適用機器 9 0 0 は、空気調和機、冷蔵庫、冷凍庫、ヒートポンプ給湯器といった冷凍サイクルを備える製品に適用することが可能である。なお、図 6 において、実施の形態 1 と同様の機能を有する構成要素には、実施の形態 1 と同一の符号を付している。

10

【 0 0 2 9 】

冷凍サイクル適用機器 9 0 0 は、実施の形態 1 におけるモータ 3 1 4 を内蔵した圧縮機 3 1 5 と、四方弁 9 0 2 と、室内熱交換器 9 0 6 と、膨張弁 9 0 8 と、室外熱交換器 9 1 0 とが冷媒配管 9 1 2 を介して取り付けられている。

【 0 0 3 0 】

圧縮機 3 1 5 の内部には、冷媒を圧縮する圧縮機構 9 0 4 と、圧縮機構 9 0 4 を動作させるモータ 3 1 4 とが設けられている。

【 0 0 3 1 】

冷凍サイクル適用機器 9 0 0 は、四方弁 9 0 2 の切替動作により暖房運転又は冷房運転をすることができる。圧縮機構 9 0 4 は、可変速制御されるモータ 3 1 4 によって駆動される。

20

【 0 0 3 2 】

暖房運転時には、実線矢印で示すように、冷媒が圧縮機構 9 0 4 で加圧されて送り出され、四方弁 9 0 2、室内熱交換器 9 0 6、膨張弁 9 0 8、室外熱交換器 9 1 0 及び四方弁 9 0 2 を通って圧縮機構 9 0 4 に戻る。

【 0 0 3 3 】

冷房運転時には、破線矢印で示すように、冷媒が圧縮機構 9 0 4 で加圧されて送り出され、四方弁 9 0 2、室外熱交換器 9 1 0、膨張弁 9 0 8、室内熱交換器 9 0 6 及び四方弁 9 0 2 を通って圧縮機構 9 0 4 に戻る。

30

【 0 0 3 4 】

暖房運転時には、室内熱交換器 9 0 6 が凝縮器として作用して熱放出を行い、室外熱交換器 9 1 0 が蒸発器として作用して熱吸収を行う。冷房運転時には、室外熱交換器 9 1 0 が凝縮器として作用して熱放出を行い、室内熱交換器 9 0 6 が蒸発器として作用し、熱吸収を行う。膨張弁 9 0 8 は、冷媒を減圧して膨張させる。

【 0 0 3 5 】

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】

40

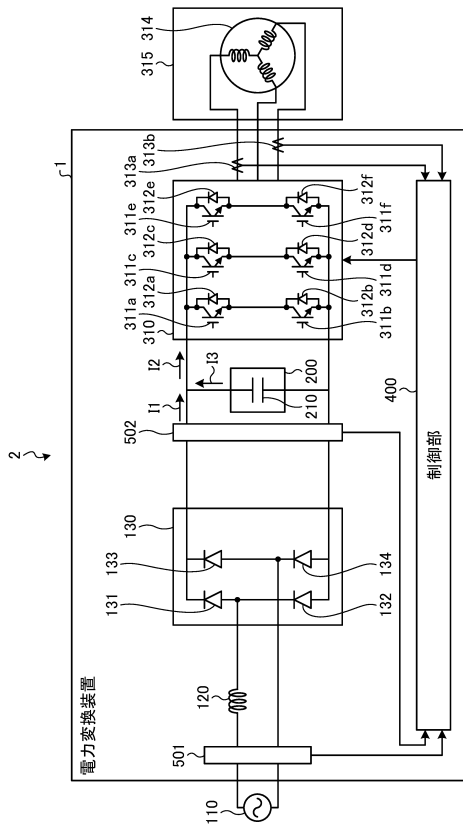
【 0 0 3 6 】

1 電力変換装置、2 モータ駆動装置、1 1 0 商用電源、1 2 0 リアクトル、1 3 0 整流部、1 3 1 ~ 1 3 4 整流素子、2 0 0 平滑部、2 1 0 コンデンサ、3 1 0 インバータ、3 1 1 a ~ 3 1 1 f スイッチング素子、3 1 2 a ~ 3 1 2 f 還流ダイオード、3 1 3 a , 3 1 3 b 電流検出部、3 1 4 モータ、3 1 5 圧縮機、4 0 0 制御部、5 0 1 電圧電流検出部、5 0 2 電圧検出部、9 0 0 冷凍サイクル適用機器、9 0 2 四方弁、9 0 4 圧縮機構、9 0 6 室内熱交換器、9 0 8 膨張弁、9 1 0 室外熱交換器、9 1 2 冷媒配管。

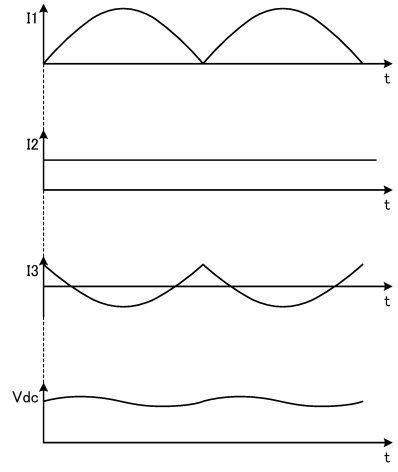
50

【図面】

【図 1】



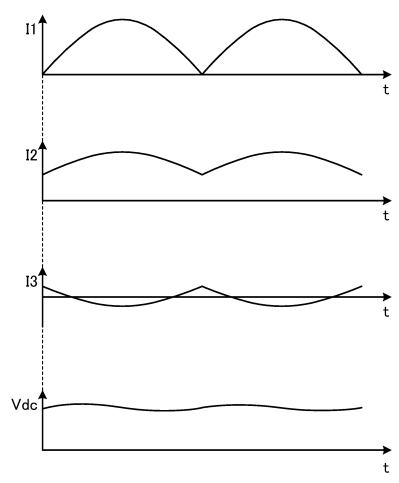
【図 2】



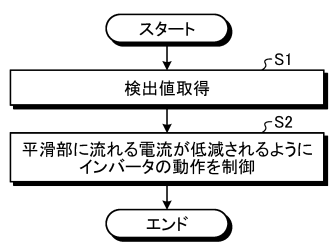
10

20

【図 3】



【図 4】

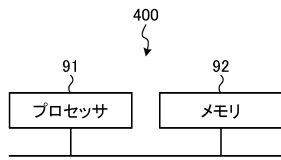


30

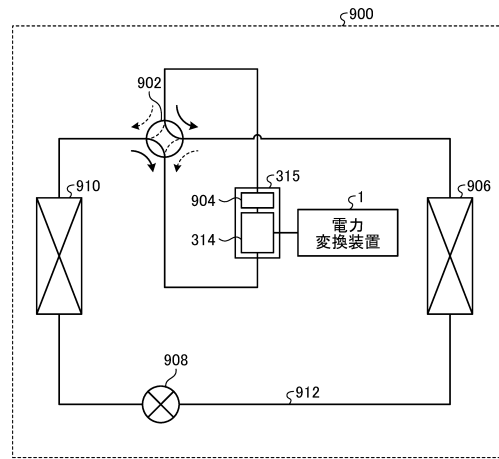
40

50

【 図 5 】



【 図 6 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- 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
(72)発明者 松崎 公洋
- 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
(72)発明者 高橋 健治
- 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
(72)発明者 佐竹 彰
- 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
(72)発明者 豊田 基
- 審査官 遠藤 尊志
- (56)参考文献 特開2019-161757(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H02M 7/48