

(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2015-122945
(P2015-122945A)

(43) 公開日 平成27年7月2日(2015.7.2)

| (51) Int.Cl. | F I | テーマコード (参考) |
|----------------------------|----------------|-------------|
| HO2M 7/48 (2007.01) | HO2M 7/48 K | 5H007 |
| HO2P 6/08 (2006.01) | HO2M 7/48 F | 5H560 |
| | HO2P 6/02 371A | |

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L 外国語出願 (全 13 頁)

| | | | |
|--------------|------------------------------|----------|---|
| (21) 出願番号 | 特願2014-241053 (P2014-241053) | (71) 出願人 | 502458039 ジョンソン エレクトリック ソシエテ アノニム |
| (22) 出願日 | 平成26年11月28日 (2014.11.28) | | |
| (31) 優先権主張番号 | 201310625830.9 | | |
| (32) 優先日 | 平成25年11月28日 (2013.11.28) | | |
| (33) 優先権主張国 | 中国 (CN) | (74) 代理人 | 100092093 弁理士 辻居 幸一 |
| | | (74) 代理人 | 100082005 弁理士 熊倉 禎男 |
| | | (74) 代理人 | 100067013 弁理士 大塚 文昭 |
| | | (74) 代理人 | 100086771 弁理士 西島 孝喜 |
| | | (74) 代理人 | 100109070 弁理士 須田 洋之 |

最終頁に続く

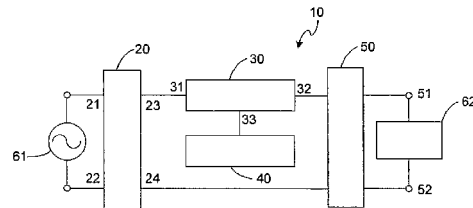
(54) 【発明の名称】 電力変換回路

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 負電力を低減する電力変換回路を提供する。

【解決手段】 誘導負荷 62 に対して電力を供給するための電力変換回路 10 は、切替回路 30 とエネルギー貯留回路 50 とを含む。誘導負荷は、切替回路が導電状態であると、電力が供給され、エネルギー貯留回路は充電され、切替回路が非導電状態であると、誘導負荷は電源から接続解除され、エネルギー貯留回路に蓄積されたエネルギーは、誘導負荷に対して放電される。

【選択図】 図 2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

誘導負荷に対して電力を供給するための電力変換回路であって、

A C 電源に接続するように適合された第 1 及び第 2 の入力端子と D C 電圧を出力するための第 1 及び第 2 の D C 端子とを備える、A C 電圧を D C 電圧に変換するための変換器と

、
第 1 及び第 2 の被制御端子を備え、前記第 1 及び第 2 の被制御端子が互いに接続される導電状態と前記第 1 及び第 2 の被制御端子が互いに接続解除される非導電状態との間で切替可能であり、前記導電状態と非導電状態との間の前記切替回路の切替を制御するための制御端子を備えた切替回路と、

制御信号を提供して前記切替回路を前記導電状態と非導電状態との間で切り替える制御回路と、

前記第 2 の接続端子と前記第 2 の D C 端子に接続され、前記誘導負荷に対して電力を供給するための第 1 及び第 2 の出力端子を備え、前記切替回路が導電状態であるとエネルギーを蓄積し、前記切替回路が非導電状態であると前記誘導負荷に対してエネルギーを放電するエネルギー貯留回路と、

を備えることを特徴とする電力変換回路。

【請求項 2】

前記制御回路は、P W M 信号発生器を備えることを特徴とする、請求項 1 に記載の電力変換回路。

【請求項 3】

前記第 1 及び第 2 の D C 端子間に接続されたフィルタ回路をさらに備えることを特徴とする、請求項 1 ~ 請求項 2 のいずれかに記載の電力変換回路。

【請求項 4】

前記フィルタ回路は、前記第 1 及び第 2 の D C 端子間に接続された第 1 のキャパシタを備えることを特徴とする、請求項 3 に記載の電力変換回路。

【請求項 5】

前記エネルギー貯留回路は、前記第 2 の被制御端子と前記第 2 の D C 端子との間に接続されたダイオードと、前記第 2 の被制御端子と前記第 1 の出力端子との間又は前記第 2 の D C 端子と前記第 2 の出力端子との間に接続されたインダクタンスとを備えることを特徴とする、請求項 1 ~ 請求項 4 のいずれかに記載の電力変換回路。

【請求項 6】

前記エネルギー貯留回路は、前記第 1 及び第 2 の出力端子間に接続された第 2 のキャパシタをさらに備えることを特徴とする、請求項 5 に記載の電力変換回路。

【請求項 7】

前記第 1 及び第 2 の出力端子は、それぞれ前記第 2 の被制御端子及び前記第 2 の D C 端子に接続されることを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 4 のいずれかに記載の電力変換回路。

【請求項 8】

前記エネルギー貯留回路は、前記第 2 の被制御端子と前記第 2 の D C 端子との間に接続されたインダクタンスと、前記第 2 の被制御端子と前記第 1 の出力端子との間又は前記第 2 の D C 端子と前記第 2 の出力端子との間に接続されたダイオードをさらに備えることを特徴とする、請求項 7 に記載の電力変換回路。

【請求項 9】

誘導負荷に対して電力を供給するための電力変換回路であって、

切替回路とエネルギー貯留回路とを備え、

前記切替回路が導電状態であると、前記誘導負荷は電力を供給されかつ前記エネルギー貯留回路は充電され、前記切替回路が非導電状態であると、前記誘導負荷は電力から接続解除されかつ前記エネルギー貯留回路に蓄積されたエネルギーは前記誘導負荷に対して放電される、

ことを特徴とする電力変換回路。

10

20

30

40

50

【請求項 10】

前記切替回路は、前記エネルギー貯留回路と直列接続されることを特徴とする、請求項 9 に記載の電力変換回路。

【請求項 11】

前記誘導負荷は、電気モータを含むことを特徴とする、請求項 9 ~ 請求項 10 のいずれかに記載の電力変換回路。

【請求項 12】

前記誘導負荷は、BLDCモータを含み、前記電力変換回路は、前記エネルギー貯留回路と前記BLDCモータとの間に接続されたインバータをさらに備えることを特徴とする請求項 9 ~ 請求項 11 のいずれかに記載の電力変換回路。

10

【請求項 13】

前記インバータは、H-ブリッジ駆動回路であることを特徴とする、請求項 12 に記載の電力変換回路。

【請求項 14】

前記切替回路は、DC電圧と前記エネルギー貯留回路との間に接続されることを特徴とする、請求項 9 ~ 請求項 13 のいずれかに記載の電力変換回路。

【請求項 15】

前記エネルギー貯留回路は、前記切替回路と前記誘導負荷との間に接続されることを特徴とする、請求項 9 ~ 請求項 14 のいずれかに記載の電力変換回路。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、誘導負荷用の電力変換回路、具体的には、BLDCモータに特に好適な電力変換回路に関する。

【背景技術】

【0002】

ブラシレス直流(BLDC)モータは、磁石回転子と、少なくとも1つの巻線が上に巻かれた固定子とを有する。電力は、電力変換回路を介して、AC電源によりモータに供給することができる。図1は、従来の電力変換回路に基づいた、AC電源の電圧、電流及び電力の信号を示す。モータをAC電源に接続した瞬間に、電流は、BLDCモータの固定子の巻線を通り、エネルギーは、巻線により発生した界磁に蓄えられる。巻線は誘導素子であるので、電流信号の位相は、電圧信号の位相と比較して遅延する。モータを電源に接続した瞬間は、モータの回転子は静止し、かつ巻線により発生する逆起電力(EMF)はない。電圧が増大するにつれて、饋電した巻線は、回転子の界磁と相互作用する発生した界磁の強度を増大させて回転子を駆動し、従って巻線は逆EMF V_B を発生する。従来の電力変換回路によると、巻線は、AC電圧が逆EMF V_B よりも大きい全期間中、充電され、巻線により蓄積したエネルギーは比較的高い。AC電圧が逆EMF V_B よりも小さい値に低下すると、AC電源により共有される電力は停止し、巻線はエネルギーを放電し始め、これは図1に示すようにAC電圧がゼロを下回る瞬間まで継続し、これにより負電力が発生する。負電力は、電力の一部を電力系統に逆流させ、電気エネルギーを消費し、AC電源の有効電力の低下を招いてしまう。

30

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

従って、負電力を低減する電力変換回路に対する需要がある。

【課題を解決するための手段】

【0004】

従って、本発明は、一つの態様において、誘導負荷に対して電力を供給するための電力変換回路であって、AC電源に接続するように適合された第1及び第2の入力端子とDC電圧を出力するための第1及び第2のDC端子とを備える、AC電圧をDC電圧に変換す

50

るための変換器と、第 1 及び第 2 の被制御端子を備え、該第 1 及び第 2 の被制御端子が互いに接続される導電状態と該第 1 及び第 2 の被制御端子が互いに接続解除される非導電状態との間で切替可能であり、導電状態と非導電状態との間の切替回路の切替を制御するための制御端子を備えた切替回路と、制御信号を提供して切替回路を導電状態と非導電状態との間で切り替える制御回路と、第 2 の接続端子と第 2 の DC 端子に接続され、誘導負荷に対して電力を供給するための第 1 及び第 2 の出力端子を備え、切替回路が導電状態であるとエネルギーを蓄積し、切替回路が非導電状態であると誘導負荷に対してエネルギーを放電するエネルギー貯留回路と、を備えることを特徴とする電力変換回路を提供する。

【0005】

制御回路は、PWM 信号発生器を備えることが好ましい。

10

フィルタ回路が第 1 及び第 2 の DC 端子間に接続されることが好ましい。

フィルタ回路は、第 1 及び第 2 の DC 端子間に接続された第 1 のキャパシタを備えることが好ましい。

【0006】

エネルギー貯留回路は、第 2 の被制御端子と第 2 の DC 端子との間に接続されたダイオードと、第 2 の被制御端子と第 1 の出力端子との間又は第 2 の DC 端子と第 2 の出力端子との間に接続されたインダクタンスを備えることが好ましい。

【0007】

エネルギー貯留回路は、第 1 及び第 2 の出力端子間に接続された第 2 のキャパシタを備えることが好ましい。

20

第 1 及び第 2 の出力端子は、それぞれ第 2 の被制御端子及び第 2 の DC 端子に接続されることが好ましい。

【0008】

エネルギー貯留回路は、第 2 の被制御端子と第 2 の DC 端子との間に接続されたインダクタンスと、第 2 の被制御端子と第 1 の出力端子との間又は第 2 の DC 端子と第 2 の出力端子との間に接続されたダイオードをさらに備えることが好ましい。

【0009】

第 2 の態様によると、本発明は、誘導負荷に対して電力を供給するための電力変換回路であって、切替回路とエネルギー貯留回路とを備え、切替回路が導電状態であると、誘導負荷は電力を供給されかつエネルギー貯留回路は充電され、切替回路が非導電状態であると誘導負荷は電力から接続解除されかつエネルギー貯留回路に蓄積されたエネルギーは誘導負荷に対して放電される。

30

【0010】

切替回路は、エネルギー貯留回路と直列接続されることが好ましい。

誘導負荷は、電気モータを含むことが好ましい。

誘導負荷は、BLDC モータを含み、電力変換回路は、エネルギー貯留回路と BLDC モータとの間に接続されたインバータをさらに備えることが好ましい。

インバータは、H-ブリッジ駆動回路であることが好ましい。

切替回路は、DC 電圧とエネルギー貯留回路との間に接続されることが好ましい。

エネルギー貯留回路は、切替回路と誘導負荷との間に接続されることが好ましい。

40

【0011】

ここで、添付図面の図を参照して、単なる例として、本発明の好ましい実施形態を以下に説明する。図において、1つより多くの図に現れる同一の構造、要素及び部品には、一般に、現れる全ての図において同一の参照番号が付される。図に示される構成要素及び特徴部の寸法は、一般的に、便宜上及び表示を明確にするために選択されたものであり、必ずしも縮尺通りではない。以下に図が列挙される。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図 1】従来の電力変換回路に基づく、AC 電源の電圧、電流及び電力の信号を示す。

【図 2】本発明の実施形態による電力変換回路を示す。

50

【図 3】本発明の別の実施形態による電力変換回路を示す。

【図 4】図 3 の電力変換回路に基づく A C 電源の電圧及び電流信号を示す。

【図 5】本発明の別の実施形態による電力変換回路を示す。

【図 6】図 5 の電力変換回路に基づく A C 電源の電圧及び電流信号を示す。

【図 7】本発明の別の実施形態による電力変換回路を示す。

【図 8】図 7 の電力変換回路に基づく A C 電源の電圧及び電流信号を示す。

【図 9】本発明の別の実施形態による電力変換回路を示す。

【発明を実施するための形態】

【0013】

図 2 は、本発明の実施形態による電力変換回路 10 を示す。電力変換回路 10 は、誘導負荷 62 に対して電力を供給するよう適合される。本実施形態において、誘導負荷 62 は、H-ブリッジ駆動回路であることが好ましいインバータにより駆動される B L D C モータであることが好ましい。電力変換回路 10 は、A C D C 変換器 20、切替回路 30、制御回路 40 及びエネルギー貯留回路 50 を備える。

10

【0014】

A C D C 変換器 20 は、A C 電源 61 からの A C 電圧を D C 電圧に変換し、第 1 の入力端子 21、第 2 の入力端子 22、第 1 の D C 端子 23 及び第 2 の D C 端子 24 を備える。第 1 の入力端子 21 及び第 2 の入力端子 22 は、A C 電源 61 に接続する。第 1 の D C 端子 23 及び第 2 の D C 端子 24 は、D C 電圧を出力する。

【0015】

20

切替回路 30 は、第 1 の被制御端子 31、第 2 の被制御端子 32 及び第 1 の被制御端子 31 と第 2 の被制御端子 32 との間の接続又は接続解除を制御する制御端子 33 を備える。第 1 の被制御端子 31 は、第 1 の D C 端子 23 に接続される。制御回路 40 は、第 1 の被制御端子 31 を第 2 の被制御端子 32 に対して選択的に接続及び接続解除するために、制御端子 33 に制御信号を与える。切替回路 30 は、第 1 及び第 2 の被制御端子が互いに接続されると、導電状態であるとされる。

【0016】

エネルギー貯留回路 50 は、第 2 の被制御端子 26 及び第 2 の D C 端子 24 に接続され、好ましくは図 2 に図示しないインバータを介して誘導負荷 62 に接続される第 1 の出力端子 51 及び第 2 の出力端子 52 を備える。エネルギー貯留回路 50 は、切替回路 30 が導電状態であるとエネルギーを蓄積し、切替回路 30 が非導電状態であると誘導負荷 62 に対してエネルギーを放電して、B L D C モータの動作を維持する。

30

【0017】

図 3 は、本発明の別の実施形態による電力変換回路を示す。本実施形態において、A C D C 変換器 20 は、半ブリッジダイオード整流器であることが好ましい。切替回路 30 は、バイポーラ接合トランジスタ (B J T) 又は金属酸化膜半導体電界効果トランジスタ (M O S F E T) を含むことが好ましい。B J T の集電器及びエミッタ、つまり M O S F E T のドレイン及びソースは、第 1 の被制御端子 31 及び第 2 の被制御端子 32 であり、B J T のベースつまり M O S F E T のゲートは、制御端子 33 である。第 1 の被制御端子 31 は、第 1 の D C 端子 23 に接続される。制御回路 40 は、P W M 信号発生器又は単一チップマイクロコンピュータ等の任意の型式の信号発生器を含むことが望ましい。

40

【0018】

エネルギー貯留回路 50 は、第 1 の出力端子 51 に直接接続された第 2 の被制御端子 32 と、第 2 の出力端子 52 に直接接続された第 2 の D C 端子 24 との間に接続された第 2 のキャパシタ C 2 を備える。H-ブリッジ駆動回路 63 のスイッチは、制御装置により制御してモータを正常に動作させることができる。制御装置は、制御回路 40 に組み込まれることが望ましい。

【0019】

図 4 を参照すると、動作中、変換回路 20 は、第 1 の D C 端子 23 及び第 2 の D C 端子 24 に印加される A C 電圧を D C 電圧に変換する。切替回路 30 は、制御回路 40 の制御

50

下で選択的に導電状態及び非導電状態である。切替回路30が導電状態であると、DC電圧がBLDCモータに供給され、BLDCモータが回転を開始して、モータ巻線により逆EMF V_B が発生する。AC電圧が逆EMF V_B より大きい値(図の点A)まで次第に増大すると、電流がAC電源61により与えられる。点Aの前では、AC電源61から流れる電流はない。

【0020】

切替回路30は、制御回路40の制御下で、導電状態又は非導電状態である。AC電源61は、AC電源61の電圧が逆EMF V_B より大きい、点Aと点Bとの間で電力を誘導負荷62に供給する。切替回路30が導電状態であると、AC電源61は、ACDC変換器20、切替回路30、H-ブリッジ駆動回路63及びBLDCモータ62と第1の回路を形成する。一方、AC電源61は、ACDC変換器20、切替回路30及びエネルギー貯留回路50と第2の回路を形成し、エネルギー貯留回路50にエネルギーを蓄積する。切替回路30が非導電状態であると、上記の第1及び第2の回路を形成することが不可能なので、電流は与えられない。この間、エネルギー貯留回路50は、H-ブリッジ駆動回路63及びBLDCモータ62に対してエネルギーを放電して、モータの動作を維持する。従って、AC電源61は一連の電流パルスを与え、AC電圧がゼロを超えた後は、電流シフトは発生しない。

10

【0021】

AC電圧が、逆EMF V_B と等しい値(図の点B)に低下すると、さらにはゼロに低下すると、モータの巻線に蓄積されたエネルギーがある場合、つまり誘導負荷62に電圧が存在する場合、モータに蓄積したエネルギーは、切替回路30が非導電状態であると、H-ブリッジ駆動回路63及び切替回路30を介してAC電源61に逆流する。放電期間は、制御回路40の制御信号のデューティサイクルに対応する切替回路30の切替周波数及び導電時間に対応する。切替回路30は、交互に導電状態及び非導電状態であるので、モータの巻線を充電する時間は低減され、従って巻線に蓄積したエネルギーが低減され、巻線の放電を素早く完了することができる。従って、負電力が低減され、モータの有効出力が改善され、電力系統の電力消費を減少させ、電氣的効率が向上する。本実施形態において、切替回路30の切替周波数が高いほど及び/又は制御信号のデューティサイクルが小さいほど、負電力は小さくなる。

20

【0022】

フィルタ回路は、第1のDC端子23及び第2のDC端子24から出力されるDC電圧をフィルタするために、第1のDC端子23と第2のDC端子24との間に接続されることが好ましい。本実施形態において、フィルタ回路は、第1のキャパシタC1を含む。代替的に、フィルタ回路は、LC回路を含み、LC回路におけるインダクタンスは、ACDC変換器20と第1のキャパシタC1との間に接続されるか、1つのみのインダクタンスを含むことができることを理解されたい。

30

【0023】

点Aと点Bとの間の期間、モータの回転速度は、制御回路40の制御信号のデューティサイクルに対応する切替回路30の導電時間を調節することにより制御することができる。デューティサイクルが高いほど、つまり切替回路の導電時間が長いほど、BLDCモータの巻線に貯留されるエネルギーは多く、負電力も大きい。

40

【0024】

代替的に、切替回路30は、第2のDC端子24とエネルギー貯留回路50との間に接続できることに留意されたい。

【0025】

図5は、本発明の別の実施形態による電力変換回路10bを示す。電力変換回路10bは、上記の実施形態における電力変換回路10と類似する。両者の違いは、電力変換回路10bのエネルギー貯留回路50bは、ダイオードDとインダクタンスLを備えることである。ダイオードDの陽極は、第2のDC端子24に接続され、ダイオードDの陰極は、第2の被制御端子32に接続される。インダクタンスLは、第2の被制御端子32と第1

50

の出力端子 5 1 との間に接続される。第 2 の出力端子 5 2 は、第 2 の D C 端子 2 4 に直接接続される。

【 0 0 2 6 】

図 6 を参照すると、動作中、電圧は、B L D C モータ 6 2 に印加され、モータが回転して、巻線により逆 E M F V B が発生する。逆 E M F V B より大きい値（図の点 A）まで次第に増大すると、電流が A C 電源 6 1 により与えられる。点 A と点 B の間の期間、A C 電源 6 1 の電圧は、逆 E M F V B より大きく、切替回路 3 0 が導電状態であると、A C 電源 6 1 は、A C D C 変換器 2 0、切替回路 3 0、エネルギー貯留回路 5 0 のインダクタンス L、H - ブリッジ駆動回路 6 3 及び B L D C モータ 6 2 と回路を形成し、エネルギーはインダクタンス L に蓄積され、切替回路 3 0 が非導電状態であると、上述の充電回路を形成することが不可能なので、A C 電源 6 1 により電流は提供されない。この間、エネルギー貯留回路 5 0 は、ダイオード D を介して放電回路を形成し、H - ブリッジ駆動回路 6 3 及び B L D C モータ 6 2 に対してエネルギーを放電して、モータの動作を維持する。従って、A C 電源 6 1 は、図 6 に示すように、一連の電流パルスを与える。

10

【 0 0 2 7 】

A C 電圧が、逆 E M F V B と等しい値（図の点 B）に低下すると、モータの巻線に蓄積されたエネルギーは、切替回路 3 0 が導電状態であると、H - ブリッジ駆動回路 6 3 及び切替回路 3 0 を介して A C 電源 6 1 に逆流する。切替回路 3 0 は、交互に導電状態及び非導電状態であるので、モータの巻線を充電する時間は低減され、従って巻線に蓄積したエネルギーが低減され、放電を素早く完了することができる。従って、負電力が低減され、モータの有効出力が改善され、電力系統の電力消費を減少させ、電氣的効率が向上する。さらに、インダクタンス L は、電流高調波及び電磁干渉を低減することができる。

20

【 0 0 2 8 】

代替的に、インダクタンス L は、第 2 の D C 端子 2 4 と第 2 の出力端子 5 2 との間に接続することができ、切替回路 3 0 は、第 2 の D C 端子 2 4 とエネルギー貯留回路 5 0 b との間に接続できることに留意されたい。

【 0 0 2 9 】

図 7 は、本発明の別の実施形態による電流変換回路 1 0 c を示す。電力変換回路 1 0 c は、電力変換回路 1 0 と類似する。両者の違いは、電力変換回路 1 0 c のエネルギー貯留回路 5 0 c は、ダイオード D、インダクタンス L、及び第 2 のキャパシタ C 2 を備えることである。ダイオード D の陽極は、第 2 の D C 端子 2 4 に接続され、ダイオード D の陰極は、第 2 の被制御端子 3 2 に接続される。インダクタンス L は、第 2 の D C 端子 2 4 と第 2 の出力端子 5 2 との間に接続される。第 2 のキャパシタ C 2 の陽極は、第 1 の出力端子 5 1 に接続され、第 2 のキャパシタ C 2 の陰極は、第 2 の出力端子 5 2 に接続される。第 1 の出力端子 5 1 は、第 2 の被制御端子 3 2 に直接接続される。

30

【 0 0 3 0 】

図 8 を参照すると、動作中、電圧は、B L D C モータに印加され、B L D C モータが回転して、巻線により逆 E M F V B が発生する。A C 電源 6 1 の電圧が逆 E M F V B より大きい値（図の点 A）まで次第に増大すると、電流が A C 電源 6 1 により与えられる。点 A と点 B の間の期間、A C 電源 6 1 の電圧は、逆 E M F V B より大きく、切替回路 3 0 が導電状態であると、A C 電源 6 1 は、A C D C 変換器 2 0、切替回路 3 0、エネルギー貯留回路 5 0 b のインダクタンス L、H - ブリッジ駆動回路 6 3 及び B L D C モータ 6 2 と第 1 の回路を形成し、A C D C 変換器 2 0、切替回路 3 0、インダクタンス L 及びエネルギー貯留回路 5 0 c の第 2 のキャパシタ C 2 と第 2 の回路を形成してインダクタンス L 及び第 2 のキャパシタ C 2 にエネルギーを蓄積する。切替回路 3 0 が非導電状態であると、上記の第 1 及び第 2 の回路を形成することが不可能なので、電流は与えられない。この間、インダクタンス L 2 は、ダイオード D を介して放電回路を形成し、H - ブリッジ駆動回路 6 3 及び B L D C モータ 6 2 に対してエネルギーを放電する。一方、第 2 のキャパシタ C 2 は、H - ブリッジ駆動回路 6 3 及び B L D C モータ 6 2 に対してエネルギーを放電する。従って、モータの動作は維持される。従って、A C 電源 6 1 は、図 8 に示すよう

40

50

に、一連の電流パルスを与える。

【0031】

AC電圧が、逆EMF V_B と等しい値(図の点B)に低下すると、モータの巻線に蓄積されたエネルギーは、切替回路30が非導電状態であると、H-ブリッジ駆動回路63及び切替回路30を介してAC電源61に逆流する。切替回路30は、交互に導電状態及び非導電状態であるので、モータの巻線を充電する時間は低減され、従って巻線に蓄積したエネルギーが低減され、放電を素早く完了することができる。従って、負電力が低減され、モータの有効出力が改善され、電力システムの電力消費を減少させ、電氣的効率が向上する。さらに、インダクタンスL及び第2のキャパシタC2は、電流高調波及び電磁干渉を低減し、BLDCモータに供給される電圧を安定させ、従ってモータの速度を安定させることができる。

10

【0032】

代替的に、インダクタンスLは、第2の被制御端子32と第1の出力端子51との間に接続し、切替回路30は、第2のDC端子24とエネルギー貯留回路50cとの間に接続できることに留意されたい。

【0033】

図9は、本発明の別の実施形態による電流変換回路10dを示す。電力変換回路10dは、電力変換回路10cと類似する。両者の違いは、電力変換回路10dのエネルギー貯留回路50dにおいて、インダクタンスLは、第2の被制御端子32と第2のDC端子24との間に接続され、ダイオードDの陽極は、第1の出力端子51に接続され、ダイオードDの陰極は、第2の被制御端子32に接続され、エネルギー貯留回路50dの第2のキャパシタC2の陽極は、第2の出力端子52に接続され、第2のキャパシタC2の陰極は、第1の出力端子51に接続されることである。

20

【0034】

図8を参照すると、動作中、電圧は、BLDCモータに印加され、BLDCモータが回転して、巻線により逆EMF V_B が発生する。AC電源61の電圧が逆EMF V_B より大きい値(図の点A)まで次第に増大すると、電流がAC電源61により与えられる。点Aの前にはAC電源61により電流は与えられない。点Aと点Bの間の期間、AC電源61の電圧は、逆EMF V_B より大きく、切替回路30が導電状態であると、AC電源61は、ACDC変換器20、切替回路30、エネルギー貯留回路50dのインダクタンスLと回路を形成して、インダクタンスLを充電する。切替回路30が非導電状態であると、インダクタンスLは、第2のキャパシタC2及びダイオードDと回路を形成して放電する。完全に充電された後、第2のキャパシタC2は、H-ブリッジ駆動回路に対して負の電圧を与える。切替回路が再度導電状態になると、AC電源61は、インダクタンスLを充電し、第2のキャパシタC2は、H-ブリッジ駆動回路及びBLDCモータと放電回路を形成して、モータの動作を維持する。切替回路30が再度非導電状態になると、上記の説明のように、インダクタンスLは、第2のキャパシタC2及びダイオードを介してエネルギーを放電し、第2のキャパシタC2は、完全に充電された後、負の電圧を与える。

30

【0035】

エネルギー貯留回路50cと比較すると、本実施形態におけるエネルギー貯留回路50dは、第1の出力端子51及び第2の出力端子52による出力される電圧の極性を、その素子の位置及び極性を変えることにより、変えるので、電力変換回路50dは、逆極性で電圧を必要とするモータに好適である。

40

【0036】

同様に、切替回路30は、交互に導電状態及び非導電状態であるので、モータの巻線を充電する時間は低減され、従って巻線に蓄積したエネルギーが低減され、巻線の放電を素早く完了することができる。従って、負電力が低減され、モータの有効出力が改善され、電力システムの電力消費を減少させ、電氣的効率が向上する。

【0037】

代替的に、ダイオードDは、第2の出力端子52と第2のDC端子24との間に接続し

50

、ダイオードDの陽極を第2のDC端子24に接続し、ダイオードDの陰極を第2の出力端子52に接続してもよいことに留意されたい。さらに、代替的に、切替回路30は、第2のDC端子24とエネルギー貯留回路50dとの間に接続してもよい。

【0038】

本出願の説明及び特許請求の範囲において、動詞「備える (comprise)」、「含む (include)」、「含有する (contain)」及び「有する (have)」の各々及びその変形は、包括的意味で用いられており、記載された項目の存在を特定するが、付加的な項目の存在を排除するものではない。

【0039】

明確にするために、別個の実施形態の文脈において説明される本発明の特定の特徴は、単一の実施形態において組み合わせても提供できることに留意されたい。逆に、簡潔にするために、単一の実施形態の文脈において説明される本発明の様々な特徴を、別個に又は任意の好適な副組み合わせで提供することもできる。

10

【0040】

本発明は、1つ又はそれ以上の好ましい実施形態を参照して説明されたが、当業者により、様々な修正が可能であることを留意されたい。従って、本発明の範囲は、以下の特許請求の範囲を参照して定められる。

【符号の説明】

【0041】

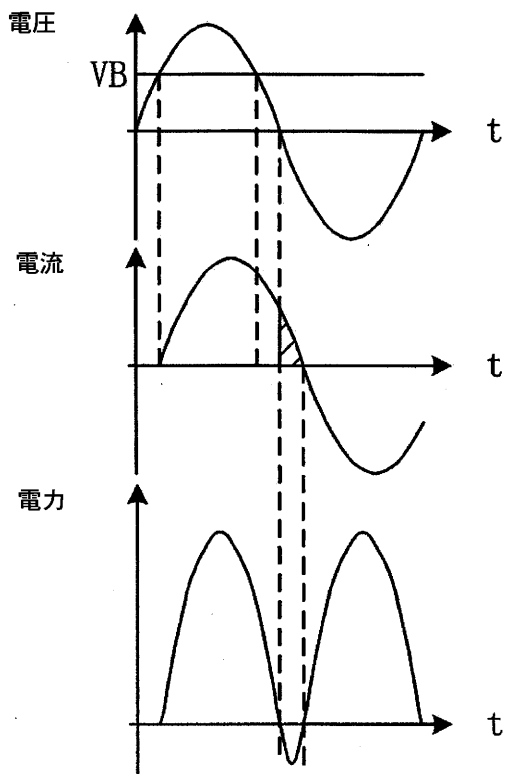
- 10、10b、10c、10d：電力変換回路
- 20：ACDC変換器
- 21：第1の入力端子
- 22：第2の入力端子
- 23：第2のDC端子
- 24：第2のDC端子
- 25：第1の接続端子
- 26：第2の接続端子
- 30：切替回路
- 31：第1の被制御端子
- 32：第2の被制御端子
- 33：制御端子
- 40：制御回路
- 40：制御回路
- 50、50b、50c、50d：エネルギー貯留回路
- 51：第1の出力端子
- 52：第2の出力端子
- 61：AC電源
- 62：誘導負荷、モータ
- 63：H-ブリッジ駆動回路
- C2：第2のキャパシタ
- D：ダイオード
- L1：第1のインダクタンス
- L2：第2のインダクタンス

20

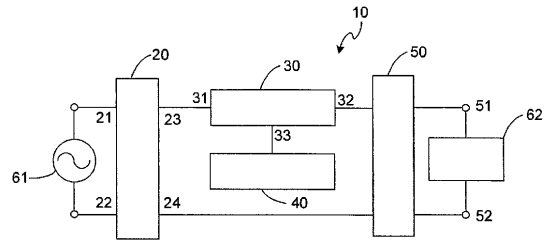
30

40

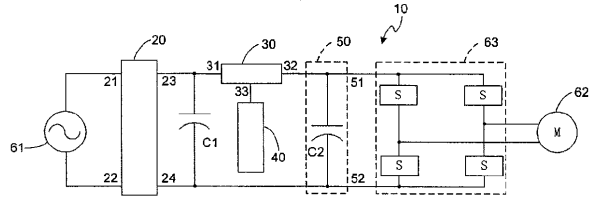
【 図 1 】



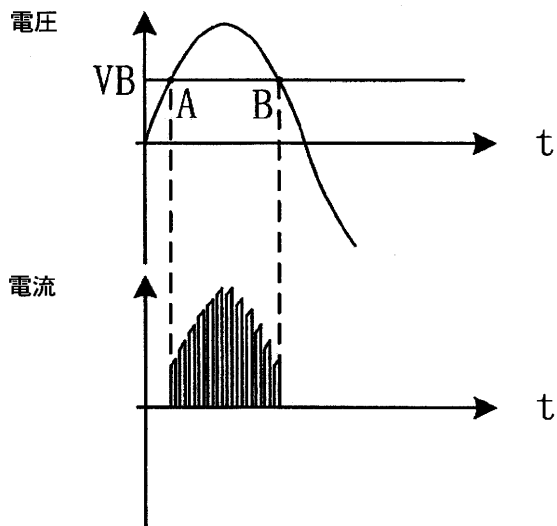
【 図 2 】



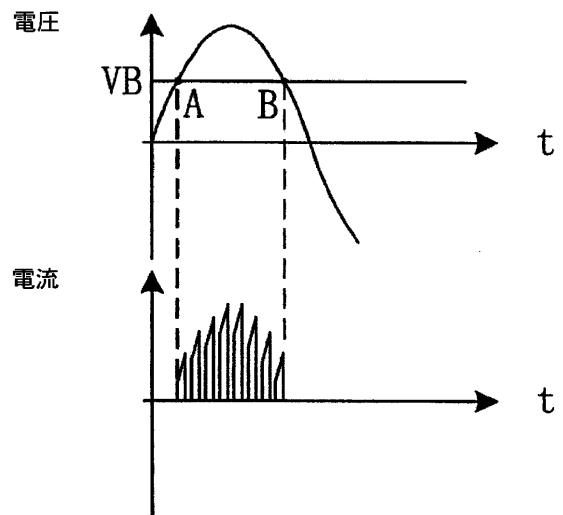
【 図 3 】



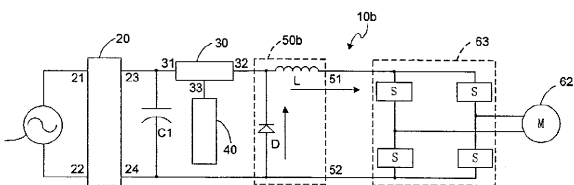
【 図 4 】



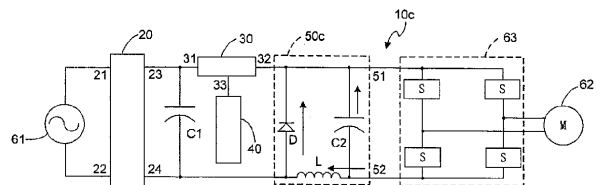
【 図 6 】



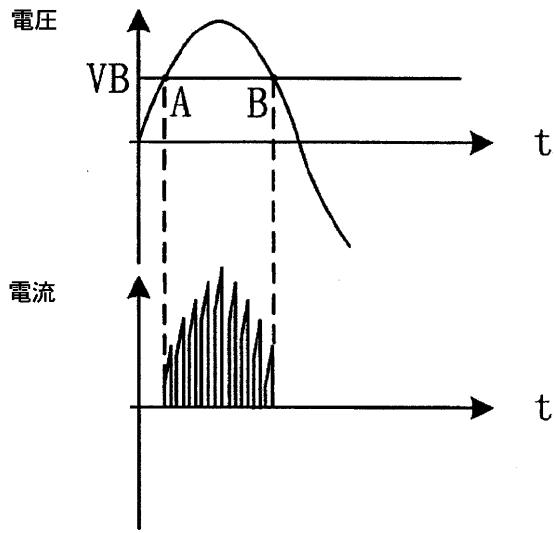
【 図 5 】



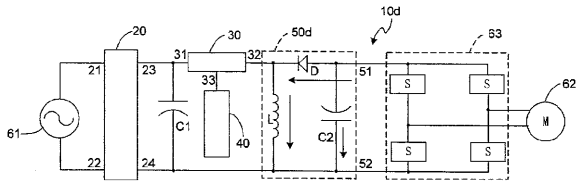
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

- (74)代理人 100109335
弁理士 上杉 浩
- (74)代理人 100120525
弁理士 近藤 直樹
- (72)発明者 チー ピン スン
香港 シャティン 香港 サイエンス パーク サイエンス パーク イースト アベニュー 1
2 6エフ ジョンソン エレクトリック エンジニアリング リミテッド パテント デパート
メント内
- (72)発明者 フェイ シン
香港 シャティン 香港 サイエンス パーク サイエンス パーク イースト アベニュー 1
2 6エフ ジョンソン エレクトリック エンジニアリング リミテッド パテント デパート
メント内
- (72)発明者 シウ ウェン ヤン
香港 シャティン 香港 サイエンス パーク サイエンス パーク イースト アベニュー 1
2 6エフ ジョンソン エレクトリック エンジニアリング リミテッド パテント デパート
メント内
- (72)発明者 シン ヒン ヤン
香港 シャティン 香港 サイエンス パーク サイエンス パーク イースト アベニュー 1
2 6エフ ジョンソン エレクトリック エンジニアリング リミテッド パテント デパート
メント内
- (72)発明者 ユン ロン ジャン
香港 シャティン 香港 サイエンス パーク サイエンス パーク イースト アベニュー 1
2 6エフ ジョンソン エレクトリック エンジニアリング リミテッド パテント デパート
メント内
- (72)発明者 ヤン ユン ツイ
香港 シャティン 香港 サイエンス パーク サイエンス パーク イースト アベニュー 1
2 6エフ ジョンソン エレクトリック エンジニアリング リミテッド パテント デパート
メント内

Fターム(参考) 5H007 BB06 CA01 CB02 CB05 DA05 DB01 EA02
5H560 BB03 EB01 RR04 SS01 SS07 UA05 XA12

【外国語明細書】

2015122945000001.pdf