

(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2019-83632  
(P2019-83632A)

(43) 公開日 令和1年5月30日(2019.5.30)

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)  
HO2M 3/155 (2006.01) HO2M 3/155 C 5H730

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2017-210032 (P2017-210032)  
(22) 出願日 平成29年10月31日(2017.10.31)  
(11) 特許番号 特許第6490176号 (P6490176)  
(45) 特許公報発行日 平成31年3月27日(2019.3.27)

(71) 出願人 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  
(74) 代理人 100073759  
弁理士 大岩 増雄  
(74) 代理人 100088199  
弁理士 竹中 岑生  
(74) 代理人 100094916  
弁理士 村上 啓吾  
(74) 代理人 100127672  
弁理士 吉澤 憲治  
(72) 発明者 水野 高博  
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

最終頁に続く

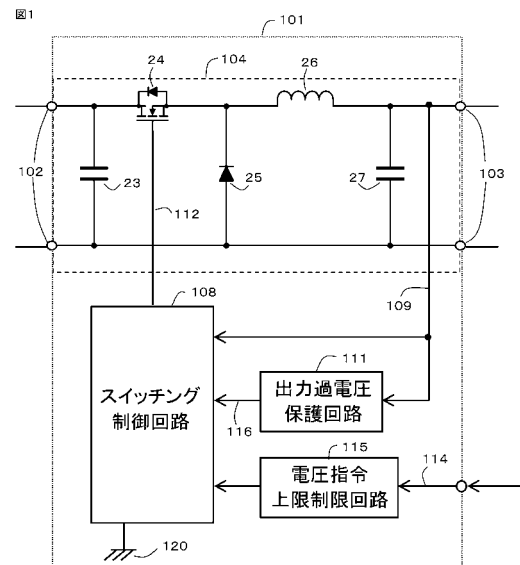
(54) 【発明の名称】 電力変換装置

(57) 【要約】

【課題】電力変換装置の主回路に異常がなく、出力電圧の指令信号に異常がある場合に、電力変換装置の直流電力変換が停止しない電力変換装置を提供する。

【解決手段】電力変換回路101は、スイッチング制御回路108に入力される電圧信号を、上制限電圧に上制限する電圧指令上制限回路115を備え、電圧指令上制限回路115は、ツェナーダイオード又はシャントレギュレータを備え、ツェナーダイオード又はシャントレギュレータは、電圧信号を、ツェナー電圧又はシャント電圧に応じた上制限電圧に上制限し、上制限電圧が表す電圧指令は、出力過電圧保護回路111の保護判定電圧未満の電圧に設定されている。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

入力端子から出力端子に直流電力を変換する、スイッチング素子を備えた電力変換回路と、

前記出力端子の直流電圧が、入力された電圧信号が表す電圧指令に近づくように前記スイッチング素子をオンオフ制御するスイッチング制御回路と、

前記出力端子の直流電圧が、予め設定された保護判定電圧を超えた場合に、直流電力変換の停止を指令する出力禁止指令信号を前記スイッチング制御回路に伝達する出力過電圧保護回路と、

前記スイッチング制御回路に入力される前記電圧信号を、予め設定された上制限電圧に上制限する電圧指令上制限回路と、を備え、

前記電圧指令上制限回路は、前記電圧信号を前記スイッチング制御回路に入力する電線である電圧指令信号線とグランドとの間に接続されたツェナーダイオード又はシャントレギュレータを備え、前記ツェナーダイオード又は前記シャントレギュレータは、前記スイッチング制御回路に入力される前記電圧信号を、ツェナー電圧又はシャント電圧に応じた前記上制限電圧に上制限し、前記上制限電圧が表す前記電圧指令は、前記保護判定電圧未満の電圧に設定されている電力変換装置。

## 【請求項 2】

前記電圧指令上制限回路は、前記電圧指令信号線と前記ツェナーダイオード又は前記シャントレギュレータとの接続点の電圧を分圧する複数の分圧抵抗を備え、前記複数の分圧抵抗により分圧した電圧を、最終的な前記電圧信号として前記スイッチング制御回路に入力し、

前記上制限電圧は、前記ツェナー電圧又は前記シャント電圧を、前記複数の分圧抵抗により分圧した電圧である請求項 1 に記載の電力変換装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、出力過電圧防止機能を備えた電力変換装置に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、電力変換装置においては、出力電圧が過電圧状態になることに対する保護機能を有することが一般的であり、例えば特許文献 1 では出力過電圧状態となった場合に、スイッチング制御を遮断することにより過電圧状態から保護する仕組みが説明されている。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

【特許文献 1】特開平 10 - 108457 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 の技術では、出力電圧が過電圧となった場合に、出力端子に接続された負荷を過電圧故障から保護するために、過電圧保護機能が設けられている。また、特許文献 1 には、出力電圧を可変にする構成が開示されていないが、電力変換装置の用途によっては、出力電圧を可変とする構成もあり得る。出力電圧を可変にする電力変換装置では、外部から出力電圧の電圧指令を表す信号が伝達され、この信号をもとに、出力電圧を調整する。

## 【0005】

電力変換装置の出力過電圧保護機能は、主に、電力変換装置の主回路に何らかの失陥が生じている場合の保護を想定しているが、出力電圧が過電圧状態となる原因が、出力電圧の指令信号が過電圧状態となる電圧となっている場合は、電力変換装置の主回路に故障が

10

20

30

40

50

無いにもかかわらず、電力変換装置の出力過電圧状態を、出力過電圧保護回路が検知して、電力変換装置の機能を停止させてしまう。

【0006】

また、特に車載用の機器においては、安全性に対する要求が高く（例えばISO26262自動車用機能安全規格等）、出力過電圧保護回路が搭載されていたとしても、万が一、出力過電圧保護回路の機能が失陥した場合において、可能な限り電力変換装置の出力電圧が過電圧状態とならないよう考慮して設計することが求められる。

【0007】

そこで、電力変換装置の主回路に異常がなく、電力変換装置に入力される出力電圧の指令信号に異常がある場合に、電力変換装置の直流電力変換が停止しないことと、出力電圧の指令信号に異常がある場合に、出力過電圧保護回路に依存せずに、出力電圧が出力過電圧状態となることを防止できる電力変換装置が望まれる。

10

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明に係る電力変換装置は、

入力端子から出力端子に直流電力を変換する、スイッチング素子を備えた電力変換回路と、

前記出力端子の直流電圧が、入力された電圧信号が表す電圧指令に近づくように前記スイッチング素子をオンオフ制御するスイッチング制御回路と、

前記出力端子の直流電圧が、予め設定された保護判定電圧を超えた場合に、直流電力変換の停止を指令する出力禁止指令信号を前記スイッチング制御回路に伝達する出力過電圧保護回路と、

20

前記スイッチング制御回路に入力される前記電圧信号を、予め設定された上制限電圧に上制限する電圧指令上制限回路と、を備え、

前記電圧指令上制限回路は、前記電圧信号を前記スイッチング制御回路に入力する電線である電圧指令信号線とグランドとの間に接続されたツェナーダイオード又はシャントレギュレータを備え、前記ツェナーダイオード又は前記シャントレギュレータは、前記スイッチング制御回路に入力される前記電圧信号を、ツェナー電圧又はシャント電圧に応じた前記上制限電圧に上制限し、前記上制限電圧が表す前記電圧指令は、前記保護判定電圧未満の電圧に設定されているものである。

30

【発明の効果】

【0009】

本発明に係る電力変換装置によれば、天絡故障等により電圧指令を表す電圧信号が過大になると、電圧信号が、ツェナーダイオード又はシャントレギュレータにより、ツェナー電圧又はシャント電圧に応じた上制限電圧に上制限され、上制限電圧の電圧信号がスイッチング制御回路に入力される。上制限電圧の電圧信号が表す電圧指令は、出力過電圧保護回路の保護判定電圧未満の電圧であるので、出力電圧は保護判定電圧未満になる。よって、出力過電圧保護回路により、電力変換装置の直流電力変換が停止されずに継続する。また、出力過電圧保護回路に万一何らかの失陥が生じている場合に、電圧信号に異常が生じたとしても、電圧指令上制限回路により電圧信号が上制限電圧に上制限されるので、出力過電圧保護回路に依存せずに、出力電圧が出力過電圧状態となることを防止できる。

40

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の実施の形態1に係る電力変換装置の概略回路構成図である。

【図2】本発明の実施の形態1に係る電圧指令上制限回路の回路図である。

【図3】本発明の実施の形態2に係る電圧指令上制限回路の回路図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

実施の形態1 .

50

実施の形態 1 に係る電力変換装置 101 について図面を参照して説明する。図 1 は、本実施の形態に係る電力変換装置 101 の概略回路構成図である。電力変換装置 101 は、電力変換回路 104 と、スイッチング制御回路 108 と、出力過電圧保護回路 111 と、電圧指令上限制限回路 115 とを備えている。

#### 【0012】

< 電力変換回路 104 >

電力変換回路 104 は、入力端子 102 から出力端子 103 に直流電力を変換する。電力変換回路 104 は、スイッチング素子 24 を備えている。本実施の形態では、電力変換回路 104 は、入力端子 102 の直流電圧を出力端子 103 の直流電圧に降圧して出力する降圧チョッパ回路とされている。

10

#### 【0013】

電力変換回路 104 は、入力端子 102 の正極と出力端子 103 の正極とを接続する正極電線上に設けられたスイッチング素子 24 と、スイッチング素子 24 よりも出力端子 103 側の正極電線上に設けられた平滑リアクトル 26 と、スイッチング素子 24 と平滑リアクトル 26 との間の正極電線の部分と入力端子 102 の負極と出力端子 103 の負極とを接続する負極電線との間に接続された還流ダイオード 25 と、入力端子 102 の正極と負極との間に接続された入力平滑コンデンサ 23 と、出力端子 103 の正極と負極との間に接続された出力平滑コンデンサ 27 とを備えている。

#### 【0014】

入力平滑コンデンサ 23 は、スイッチング素子 24 のオンオフ動作により生じる入力電圧および入力電流の脈動を吸収するために用いられる。入力平滑コンデンサ 23 には、例えば、フィルムコンデンサが用いられる。スイッチング素子 24 には、M O S F E T (Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor) が用いられている。スイッチング素子 24 に、フリーホイールダイオードが逆並列接続された I G B T (Insulated Gate Bipolar Transistor) 等の他の種類のスイッチング素子が用いられてもよい。

20

#### 【0015】

還流ダイオード 25 は、スイッチング素子 24 がオフになった時の電流経路となる。平滑リアクトル 26 は、スイッチング素子 24 のオンオフ動作により生じる出力電圧および出力電流の脈動を吸収する。出力平滑コンデンサ 27 は、スイッチング素子 24 のオンオフ動作により生じる出力電圧および出力電流の脈動を吸収するために用いられる。出力平滑コンデンサ 27 には、例えば、フィルムコンデンサが用いられる。

30

#### 【0016】

< スwitching制御回路 108 >

スイッチング制御回路 108 には、電線 114 (以下、電圧指令信号線 114 と称す) を介して電圧指令を表す電圧信号 (以下、電圧指令電圧信号と称す) が入力される。電圧指令電圧信号は、電力変換装置 101 の外部から電圧指令信号線 114 の入力端子に入力される。電圧指令電圧信号は、例えば、予め設定された電圧レンジ (例えば、0 ~ 5 V) の範囲内の電圧信号とされ、電圧指令電圧信号に変換ゲインを乗じた値が実際の電圧指令に相当する。スイッチング制御回路 108 は、グランド 120 に接続されている。

#### 【0017】

スイッチング制御回路 108 には、電線 109 (以下、出力電圧信号線 109 と称す) を介して出力端子 103 の直流電圧である出力電圧を表す信号が入力される。本実施の形態では、出力電圧信号線 109 は、出力端子 103 の正極に接続されており、出力端子 103 の正極の電圧をスイッチング制御回路 108 に入力する。

40

#### 【0018】

スイッチング制御回路 108 は、出力端子 103 の直流電圧である出力電圧が、入力された電圧指令電圧信号が表す電圧指令に近づくようにスイッチング素子 24 をオンオフ制御する。スイッチング制御回路 108 は、PWM (Pulse Width Modulation) 制御により、スイッチング素子 24 をオンオフするゲート信号を生成する。ゲート信号は、電線 112 を介してスイッチング素子 24 のゲート端子に入力される。ス

50

ツチング制御回路 108 は、出力電圧が電圧指令より低い場合は、スイッチング素子 24 のオン期間を増加し、出力電圧が電圧指令より高い場合は、スイッチング素子 24 のオン期間を減少するフィードバック制御を行う。

【0019】

スイッチング制御回路 108 は、電線 116（以下、出力禁止信号線 116）を介して、後述する出力過電圧保護回路 111 から出力禁止指令信号が入力された場合は、電力変換回路 104 の直流電力変換を停止させるために、スイッチング素子 24 のオンオフ制御を停止する。本実施の形態では、スイッチング制御回路 108 は、スイッチング素子 24 をオフさせる。

【0020】

スイッチング制御回路 108 は、スイッチング素子 24 のオンオフ制御を行う処理回路を備えている。スイッチング制御回路 108 の処理回路は、コンパレータ、オペアンプ、差動増幅回路等のアナログ電子回路から構成されてもよいし、IC（Integrated Circuit）等のデジタル電子回路により構成されてもよいし、デジタル電子回路及びアナログ電子回路の双方により構成されてもよい。

【0021】

< 出力過電圧保護回路 111 >

出力過電圧保護回路 111 は、出力電圧が、予め設定された保護判定電圧を超えた場合に、直流電力変換の停止を指令する出力禁止指令信号を、出力禁止信号線 116 を介してスイッチング制御回路 108 に伝達する。出力過電圧保護回路 111 にも、出力電圧信号線 109 を介して出力電圧を表す信号が入力されている。出力過電圧保護回路 111 は、出力電圧と保護判定電圧とを比較し、出力電圧が保護判定電圧よりも大きくなった場合は、出力禁止指令信号をオン（High）にし、出力電圧が保護判定電圧よりも小さくなった場合は、出力禁止指令信号をオフ（Low）にする。出力過電圧保護回路 111 は、コンパレータ、オペアンプ等のアナログ回路から構成されてもよいし、IC（Integrated Circuit）等のデジタル電子回路から構成されてもよい。

【0022】

< 電圧指令上限制限回路 115 >

まず、電圧指令上限制限回路 115 の必要性を説明する。電力変換装置 101 の異常の 1 つとして、出力電圧が定められた電圧を超える電圧となる状態、つまり、出力過電圧状態となるという事象がある。電力変換装置 101 の出力電圧が過電圧状態になる原因としては、スイッチング制御回路 108 の故障、出力電圧信号線 109 の断線、出力電圧を検出する部分の故障等の複数の原因が考えられるが、原因の一つとして、電圧指令電圧信号に出力過電圧状態に相当する電圧信号が与えられるというものがある。

【0023】

電圧指令電圧信号は、電力変換装置 101 の外部から伝達されているが、例えば、電圧指令信号線 114 に天絡故障が生じた場合、電圧指令電圧信号が出力過電圧状態に相当する電圧信号になる可能性がある。この場合に、電力変換装置 101 の出力電圧が過電圧状態となる。この時、出力過電圧保護回路 111 は出力禁止指令信号を出力し、スイッチング制御回路 108 は直流電力変換を停止させるので、出力電圧が低下し、出力電圧が供給される電気負荷の動作が停止してしまう。そのため、電力変換装置 101 自体に異常がなく、電力変換装置 101 に入力される電圧指令電圧信号に異常がある場合に、電力変換装置 101 の直流電力変換が停止しないことが望まれる。

【0024】

また、出力過電圧保護回路 111 に万一何らかの失陥が生じている場合は、外部から伝達された電圧指令電圧信号が出力過電圧状態に相当する電圧信号になり、出力電圧が過電圧状態になったとしても、出力禁止指令信号が伝達されずに、過電圧が電気負荷に供給されてしまう。そのため、電圧指令電圧信号に異常がある場合に、出力過電圧保護回路 111 に依存せずに、出力電圧が出力過電圧状態となることを防止できることが望まれる。

【0025】

10

20

30

40

50

そこで、本実施の形態では、電力変換装置 101 は、電圧指令上制限回路 115 を備えている。電圧指令上制限回路 115 は、スイッチング制御回路 108 に入力される電圧信号である電圧指令電圧信号を、予め設定された上制限電圧に上制限する。図 2 に示すように、電圧指令上制限回路 115 は、電圧指令電圧信号をスイッチング制御回路 108 に入力する電線である電圧指令信号線 114 とグラウンド 220 との間に接続されたツェナーダイオード 201 を備えている。ツェナーダイオード 201 は、電圧指令電圧信号を、ツェナーダイオード 201 のツェナー電圧（降伏電圧）に応じた上制限電圧に上制限する。上制限電圧が表す電圧指令は、出力過電圧保護回路 111 の保護判定電圧未満の電圧に設定されている。

#### 【0026】

この構成によれば、天絡故障等により電圧指令電圧信号が過大になると、電圧指令電圧信号が、ツェナーダイオード 201 により、ツェナー電圧に応じた上制限電圧に上制限され、上制限電圧の電圧指令電圧信号がスイッチング制御回路 108 に入力される。上制限電圧の電圧指令電圧信号が表す電圧指令は、出力過電圧保護回路 111 の保護判定電圧未満の電圧であるので、出力電圧は保護判定電圧未満になる。よって、出力過電圧保護回路 111 により、電力変換装置 101 の直流電力変換が停止されずに継続する。

#### 【0027】

また、出力過電圧保護回路 111 に万一何らかの失陥が生じている場合に、電圧指令電圧信号に異常が生じたとしても、電圧指令上制限回路 115 により電圧指令電圧信号が上制限電圧に上制限されるので、出力過電圧保護回路 111 に依存せずに、出力電圧が出力過電圧状態となることを防止できる。

#### 【0028】

電圧指令電圧信号が、ツェナー電圧に応じた上制限電圧を超えない場合は、電圧指令電圧信号がそのままスイッチング制御回路 108 に伝達され、直流電圧変換に悪影響を与えるおそれが無い。これは、電圧指令上制限回路 115 に、ツェナーダイオード 201 を用いたことにより実現できる特性である。

#### 【0029】

出力過電圧保護回路 111 を設けることにより、IC 等から構成されるスイッチング制御回路 108 のハードウェアを再設計する必要がなく、スイッチング制御回路 108 のコスト増加を抑制できる。また、出力過電圧保護回路 111 は、安価なツェナーダイオード 201 に実現できる。よって、電力変換装置 101 全体のコスト増加を抑制できる。

#### 【0030】

本実施の形態に係る電圧指令上制限回路 115 の構成を詳細に説明する。ツェナーダイオード 201 のカソード側は、電圧指令信号線 114 に接続され、アノード側はグラウンド 220 に接続されている。ツェナーダイオード 201 のカソード側が接続された電圧指令信号線 114 の電圧が、ツェナーダイオード 201 のツェナー電圧（降伏電圧）に達すると、ツェナーダイオード 201 のカソードからアノードに電流（ツェナー電流）が流れ、電圧指令信号線 114 の電圧は、ツェナー電圧に上制限される。なお、ツェナーダイオード 201 の代わりに、ツェナーダイオードの機能を模したシャントレギュレータが用いられてもよい。シャントレギュレータは、電圧指令電圧信号を、シャントレギュレータのシャント電圧に応じた上制限電圧に上制限する。

#### 【0031】

ツェナーダイオード 201 と電圧指令信号線 114 との接続点よりも電圧指令信号線 114 の入力端子側の電圧指令信号線 114 上に抵抗 202 が設けられている。ツェナーダイオード 201 と電圧指令信号線 114 との接続点の電圧が、ツェナー電圧を上回り、ツェナー電流が流れた場合に、抵抗 202 にも同等の電流が流れることで、抵抗 202 の両端に電位差が生じ、接続点の電圧がツェナー電圧まで降下する。本実施の形態では、ツェナーダイオード 201 と電圧指令信号線 114 との接続点が、スイッチング制御回路 108 に接続されており、スイッチング制御回路 108 に入力される電圧信号は、ツェナー電圧（上制限電圧）に上制限され、ツェナー電圧が表す電圧指令は、保護判定電圧未満

10

20

30

40

50

の電圧に設定されている。例えば、保護判定電圧に対応する電圧指令電圧信号が3Vである場合は、ツェナー電圧（上制限電圧）は3V未満に設定される。

【0032】

ツェナーダイオード201のツェナー電圧の特性は、精度が高く、温度特性も小さい。そのため、ツェナー電圧が表す電圧指令を、保護判定電圧ぎりぎりの電圧に設定できる。よって、電力変換装置101の出力電圧範囲を広く設定することができる。

【0033】

なお、本実施の形態では、電力変換回路104は、図1に示すような降圧チョッパ回路とされているが、入力端子102から出力端子103に直流電力を変換し、スイッチング素子を備えている変換回路であれば、どのような種類の変換回路であってもよい。例えば、電力変換回路104は、昇圧チョッパ回路とされてもよく、昇圧及び降圧が可能な昇降圧チョッパ回路とされてもよく、トランスが備えられた絶縁型の変換回路とされてもよい。

10

【0034】

また、本実施の形態では、電圧指令電圧信号は電力変換装置101の外部から伝達される構成であったが、電圧指令電圧信号を発生する装置（例えば、マイクロコンピュータ等）が、電力変換装置101と一体化された筐体内に配置されており、電圧指令電圧信号は電力変換装置101の内部から伝達される構成であってもよい。

【0035】

実施の形態2

20

次に、実施の形態2に係る電力変換装置101について説明する。上記の実施の形態1と同様の構成部分は説明を省略する。本実施の形態に係る電力変換装置101の基本的な構成は実施の形態1と同様であるが、電圧指令上制限回路115の構成が実施の形態1と異なる。図3に本実施の形態に係る電圧指令上制限回路115の回路図を示す。

【0036】

本実施の形態でも、実施の形態1と同様に、電圧指令上制限回路115は、スイッチング制御回路108に入力される電圧信号である電圧指令電圧信号を、予め設定された上制限電圧に上制限する。電圧指令上制限回路115は、電圧指令電圧信号をスイッチング制御回路108に入力する電線である電圧指令信号線114とグラウンド220との間に接続されたツェナーダイオード201を備えている。ツェナーダイオード201は、電圧指令電圧信号を、ツェナーダイオード201のツェナー電圧（降伏電圧）に応じた上制限電圧に上制限する。上制限電圧が表す電圧指令は、出力過電圧保護回路111の保護判定電圧未満の電圧に設定されている。

30

【0037】

本実施の形態では、実施の形態1と異なり、電圧指令上制限回路115は、電圧指令信号線114とツェナーダイオード201との接続点の電圧を分圧する複数の分圧抵抗（本例では、第1分圧抵抗402、第2分圧抵抗403）を備え、複数の分圧抵抗により分圧した電圧を、最終的な電圧指令電圧信号としてスイッチング制御回路108に入力する。上制限電圧は、ツェナー電圧を、複数の分圧抵抗により分圧した電圧になる。

【0038】

この構成によれば、電圧指令電圧信号を上制限する上制限電圧を、ツェナー電圧とは異なる電圧に設定できるようになる。各分圧抵抗の抵抗値を変えて分圧比を变化させることで、ツェナーダイオード201のツェナー電圧を变化させずに、上制限電圧を变化させることができ、上制限電圧の設定自由度を高めることができる。

40

【0039】

電圧指令信号線114とツェナーダイオード201との接続点とグラウンド220との間に、第1分圧抵抗402及び第2分圧抵抗403が直列接続されている。第1分圧抵抗402と第2分圧抵抗403との接続点がスイッチング制御回路108に接続されている。電圧指令信号線114とツェナーダイオード201との接続点の電圧が、第1分圧抵抗402の抵抗値と第2分圧抵抗403の抵抗値の比率（分圧比）により、分圧される。

50

【0040】

スイッチング制御回路108に入力される電圧信号は、ツェナーダイオード201に分圧比を乗じた電圧になる上制限電圧により上制限され、上制限電圧が表す電圧指令は、保護判定電圧未満の電圧に設定されている。

【0041】

本実施の形態では、電圧指令信号線114とツェナーダイオード201との接続点と第1分圧抵抗402との間に、バッファ401が設けられている。バッファ401は、分圧前の電圧の出力インピーダンスを下げるために配置されている。バッファ401は、一般的には入力電圧と出力電圧が等しいオペアンプである。

【0042】

なお、本実施の形態でも、ツェナーダイオード201の代わりに、ツェナーダイオードの機能を模したシャントレギュレータが用いられてもよい。シャントレギュレータは、スイッチング制御回路108に入力される電圧信号を、シャントレギュレータのシャント電圧に分圧比を乗じた電圧になる上制限電圧に上制限する。

【0043】

なお、本発明は、その発明の範囲内において、各実施の形態を自由に組み合わせたり、各実施の形態を適宜、変形、省略したりすることが可能である。

【符号の説明】

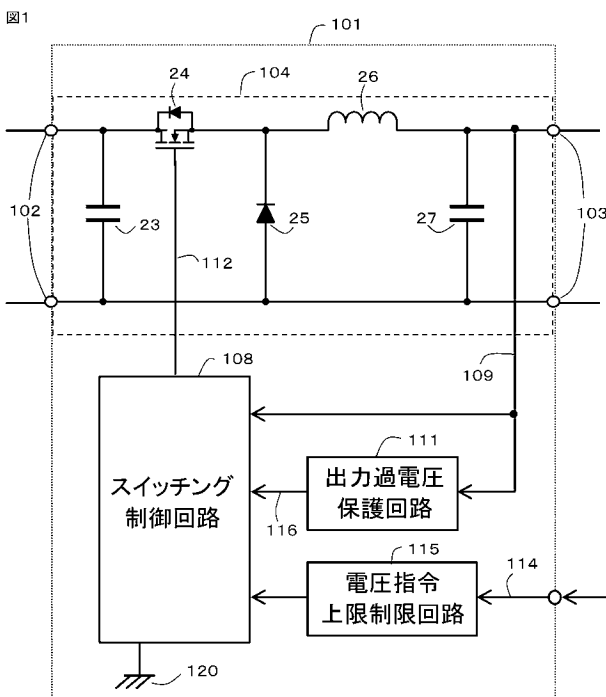
【0044】

101 電力変換装置、102 入力端子、103 出力端子、104 電力変換回路、108 スwitching制御回路、109 出力電圧信号線、111 出力過電圧保護回路、114 電圧指令信号線、115 電圧指令上制限回路、201 ツェナーダイオード

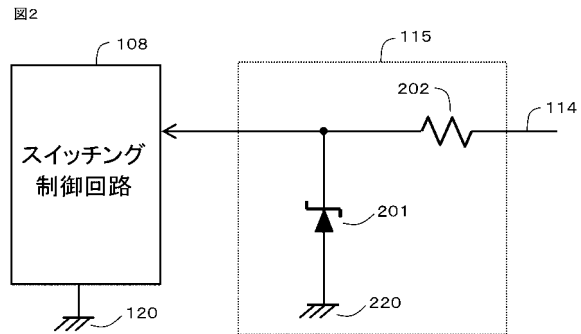
10

20

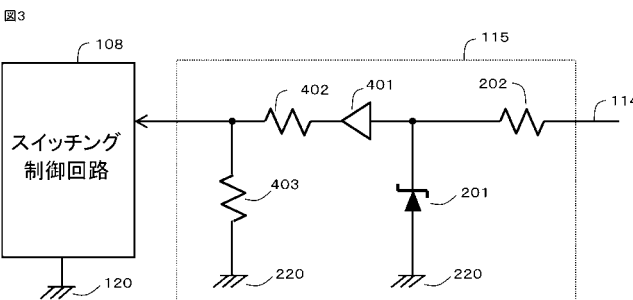
【図1】



【図2】



【図3】



## 【手続補正書】

【提出日】平成30年12月13日(2018.12.13)

## 【手続補正1】

【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】

入力端子から出力端子に直流電力を変換する、スイッチング素子を備えた電力変換回路と、

前記出力端子の直流電圧が、入力された電圧信号が表す電圧指令に近づくように前記スイッチング素子をオンオフ制御するスイッチング制御回路と、

前記出力端子の直流電圧が、予め設定された保護判定電圧を超えた場合に、直流電力変換の停止を指令する出力禁止指令信号を前記スイッチング制御回路に伝達する出力過電圧保護回路と、

前記スイッチング制御回路に入力される前記電圧信号を、予め設定された上制限電圧に上制限する電圧指令上制限回路と、を備え、

前記電圧指令上制限回路は、前記電圧信号を前記スイッチング制御回路に入力する電線である電圧指令信号線とグランドとの間に接続されたツェナーダイオード又はシャントレギュレータを備え、前記ツェナーダイオード又は前記シャントレギュレータは、前記電圧指令信号線の電圧がツェナー電圧又はシャント電圧を上回った場合に降伏し、前記スイッチング制御回路に入力される前記電圧信号を、前記ツェナー電圧又は前記シャント電圧に応じた前記上制限電圧に上制限し、前記上制限電圧が表す前記電圧指令は、前記保護判定電圧未満の電圧に設定されている電力変換装置。

【請求項2】

前記電圧指令上制限回路は、前記電圧指令信号線と前記ツェナーダイオード又は前記シャントレギュレータとの接続点の電圧を分圧する複数の分圧抵抗を備え、前記複数の分圧抵抗により分圧した電圧を、最終的な前記電圧信号として前記スイッチング制御回路に入力し、

前記上制限電圧は、前記ツェナー電圧又は前記シャント電圧を、前記複数の分圧抵抗により分圧した電圧である請求項1に記載の電力変換装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

本発明に係る電力変換装置は、

入力端子から出力端子に直流電力を変換する、スイッチング素子を備えた電力変換回路と、

前記出力端子の直流電圧が、入力された電圧信号が表す電圧指令に近づくように前記スイッチング素子をオンオフ制御するスイッチング制御回路と、

前記出力端子の直流電圧が、予め設定された保護判定電圧を超えた場合に、直流電力変換の停止を指令する出力禁止指令信号を前記スイッチング制御回路に伝達する出力過電圧保護回路と、

前記スイッチング制御回路に入力される前記電圧信号を、予め設定された上制限電圧に上制限する電圧指令上制限回路と、を備え、

前記電圧指令上制限回路は、前記電圧信号を前記スイッチング制御回路に入力する電線である電圧指令信号線とグランドとの間に接続されたツェナーダイオード又はシャント

レギュレータを備え、前記ツェナーダイオード又は前記シャントレギュレータは、前記電圧指令信号線の電圧がツェナー電圧又はシャント電圧を上回った場合に降伏し、前記スイッチング制御回路に入力される前記電圧信号を、前記ツェナー電圧又は前記シャント電圧に応じた前記上制限電圧に上制限し、前記上制限電圧が表す前記電圧指令は、前記保護判定電圧未満の電圧に設定されているものである。

---

フロントページの続き

Fターム(参考) 5H730 AA17 AS01 AS05 BB11 BB13 BB57 DD03 DD04 FD01 FG05  
XX03 XX12 XX23 XX32 XX41 XX43