

(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2010-200437

(P2010-200437A)

(43) 公開日 平成22年9月9日(2010.9.9)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H02M 7/12 (2006.01)	H02M 7/12 Q	5H006
H02M 3/155 (2006.01)	H02M 3/155 F	5H730
	H02M 3/155 W	
	H02M 7/12 S	
	H02M 7/12 W	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2009-40757 (P2009-40757)
 (22) 出願日 平成21年2月24日 (2009.2.24)

(71) 出願人 000005496
 富士ゼロックス株式会社
 東京都港区赤坂九丁目7番3号
 (74) 代理人 100079049
 弁理士 中島 淳
 (74) 代理人 100084995
 弁理士 加藤 和詳
 (74) 代理人 100085279
 弁理士 西元 勝一
 (74) 代理人 100099025
 弁理士 福田 浩志
 (72) 発明者 左納 秀晃
 神奈川県海老名市本郷2274番地 富士
 ゼロックス株式会社内

最終頁に続く

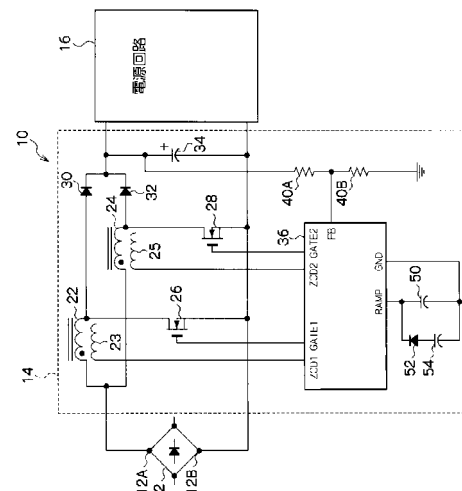
(54) 【発明の名称】 電源装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 供給される交流電力の電圧レベルが異なる場合でも安定して電力供給を行うことができる電源装置を提供する。

【解決手段】 直流出力部34から出力される直流電力の電圧レベルが予め定めた出力電圧レベルから低下するほど切替電圧レベルを高く定めて周期的に出力端子RAMPから電流を出力して充電を行い、出力端子RAMPの電圧レベルが切替電圧レベルとなる期間の間、スイッチング素子26、28をオンさせるパルス信号を出力する制御回路36と、切替電圧レベルが予め定めた閾値電圧以上となった場合に容量が増加し、出力端子RAMPに接続されて出力端子RAMPから供給される電流を充電する充電手段52と、を備えた。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

供給される交流電力の交流波形を全波整流する整流回路と、
前記整流回路に接続され、当該整流回路により全波整流されて流れる電流の電流値に応じたエネルギーが蓄積されるコイルと、
入力されるパルス信号に基づいて前記コイルへの電流の通電、非通電を切り替えるスイッチング素子と、
前記コイルに蓄積されたエネルギーに基づいて当該コイルから出力された電流を平滑化し、平滑化された直流電力を出力する直流出力部と、
予め定めた電流値の電流を出力して充電を行う出力端子を有し、前記直流出力部から出力される直流電力の電圧レベルが予め定めた出力電圧レベルから低下するほど切替電圧レベルを高く定めて周期的に前記出力端子から電流を出力して充電を行い、前記出力端子の電圧レベルが前記切替電圧レベルとなる期間の間、前記スイッチング素子をオンさせるパルス信号を出力する制御回路と、
前記切替電圧レベルが予め定めた閾値電圧以上となった場合に容量が増加し、前記出力端子に接続されて当該出力端子から供給される電流を充電する充電手段と、
を備えた電源装置。

10

【請求項 2】

前記充電手段を、第 1 のコンデンサと、降伏電圧を前記閾値電圧としたツェナーダイオード及び第 2 のコンデンサを直列に接続した直列回路とを並列に接続して構成した
請求項 1 記載の電源装置。

20

【請求項 3】

前記コイル及び前記スイッチング素子を各々 2 つ設けて、第 1 のコイルと第 2 のコイルを前記整流回路に並列に接続し、第 1 のスイッチング素子で前記第 1 のコイルへの電流の通電、非通電を切り替え、第 2 のスイッチング素子で前記第 2 のコイルへの電流の通電、非通電を切り替え、
前記制御回路は、前記第 1 のスイッチング素子及び前記第 2 のスイッチング素子に対して交互にオンさせるパルス信号を出力する
請求項 1 又は請求項 2 記載の電源装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、電源装置に関する。

【背景技術】

【0002】

出力電力が大きい電源装置には、入力電流を正弦波に近づける力率改善回路（以下、{ P F C (power factor improvement circuit) 回路 } ともいう。）が搭載されている。

【0003】

この P F C 回路を備えた電源装置に関する技術として、特許文献 1 には、スイッチング周波数を変動可能な力率改善回路にいて、スイッチング周期に最小値を設定することにより軽負荷時の高周波化を抑制して動作を安定化させる技術が提案されている。

40

【0004】

また、特許文献 2 には、電圧変換用トランスの 1 次側電圧のレベルが予め定められたレベルよりも低いか否かを判定し、1 次側電圧が予め定められたレベルよりも低い場合にスイッチング素子のオン期間が予め定められた期間以上長くなならないように制御する低入力保護回路を設けて起動時のオーバーシュートとアンダーシュートを抑制する技術が提案されている。

【0005】

ところで、P F C 回路の制御方式として、インターリーブ方式が最近注目されている。インターリーブ方式は、スイッチング素子を 2 個並列に接続し、交互にオン・オフするこ

50

とで、低ノイズ／高効率化を実現している。

【0006】

また、最近では、グローバル化が進み、電源装置を備えた製品が日本国内などの商用電源が100Vの地域のみ出荷されるだけでなく、200Vの地域にも出荷されるようになった。従来では、100V用と200V用の電源装置を生産し、製品に搭載していた。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2001-341388号公報

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明は、供給される交流電力の電圧レベルが異なる場合でも安定して電力供給を行うことができる電源装置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】

【0009】

請求項1に記載の発明は、供給される交流電力の交流波形を全波整流する整流回路と、前記整流回路に接続され、当該整流回路により全波整流されて流れる電流の電流値に応じたエネルギーが蓄積されるコイルと、入力されるパルス信号に基づいて前記コイルへの電流の通電、非通電を切り替えるスイッチング素子と、前記コイルに蓄積されたエネルギーに基づいて当該コイルから出力された電流を平滑化し、平滑化された直流電力を出力する直流出力部と、予め定めた電流値の電流を出力して充電を行う出力端子を有し、前記直流出力部から出力される直流電力の電圧レベルが予め定めた出力電圧レベルから低下するほど切替電圧レベルを高く定めて周期的に前記出力端子から電流を出力して充電を行い、前記出力端子の電圧レベルが前記切替電圧レベルとなる期間の間、前記スイッチング素子をオンさせるパルス信号を出力する制御回路と、前記切替電圧レベルが予め定めた閾値電圧以上となった場合に容量が増加し、前記出力端子に接続されて当該出力端子から供給される電流を充電する充電手段と、を備えている。

20

【0010】

また、請求項2に記載の発明は、請求項1記載の発明において、前記充電手段を、第1のコンデンサと、降伏電圧を前記閾値電圧としたツェナーダイオード及び第2のコンデンサを直列に接続した直列回路とを並列に接続して構成したものである。

30

【0011】

また、請求項3に記載の発明は、請求項1又は請求項2記載の発明において、前記コイル及び前記スイッチング素子を各々2つ設けて、第1のコイルと第2のコイルを前記整流回路に並列に接続し、第1のスイッチング素子で前記第1のコイルへの電流の通電、非通電を切り替え、第2のスイッチング素子で前記第2のコイルへの電流の通電、非通電を切り替え、前記制御回路は、前記第1のスイッチング素子及び前記第2のスイッチング素子に対して交互にオンさせるパルス信号を出力するものである。

40

【発明の効果】

【0012】

請求項1に記載の発明によれば、供給される交流電力の電圧レベルが異なる場合でも安定して電力供給を行うことができる、という優れた効果を有する。

【0013】

また、請求項2に記載の発明によれば、切替電圧レベルがツェナーダイオードの降伏電圧となった場合に自動的に充電手段の容量が増加する、という優れた効果を有する。

【0014】

また、請求項3に記載の発明によれば、高効率で力率改善を行なうことができる、という優れた効果を有する。

50

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】実施の形態に係る電源装置10の概略構成を示す図である。

【図2】実施の形態に係る切替電圧レベルとオン期間の関係を示す波形図である。

【図3】ランプ端子RAMPとグランド端子GNDにコンデンサ50のみを設けた場合の出力電流と出力電圧の変化状態を示すグラフである。

【図4】ランプ端子RAMPとグランド端子GNDにコンデンサ50のみを設けた場合の出力電流と出力電圧の変化状態を示すグラフである。

【図5】ランプ端子RAMPとグランド端子GNDにコンデンサ50とツェナーダイオード52及びコンデンサ54を直列に接続した直列回路を並列に設けた場合の出力電流と出力電圧の変化状態を示すグラフである。

【図6】ランプ端子RAMPとグランド端子GNDにコンデンサ50とツェナーダイオード52及びコンデンサ54を直列に接続した直列回路を並列に設けた場合の出力電流と出力電圧の変化状態を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、図面を参照して、本発明を実施するための形態について詳細に説明する。

【0017】

図1には、本実施の形態に係る電源装置10の概略構成が示されている。

【0018】

本実施の形態に係る電源装置10は、日本国内などの商用電源が100Vの地域と200V（230V）の地域で使用されるものとされており、商用電源から100V又は200Vの交流電力が供給される。

【0019】

電源装置10は、商用電源から供給される交流電力の交流波形を全波整流する整流回路12と、整流回路12により全波整流された電力の力率改善を行なうと共に当該交流電力を予め定めた出力電圧レベル（ここでは、400V）の直流電力に変換する力率改善回路14と、力率改善回路14により変換された直流電力を各々規定の電圧レベルの電力に変換し、モータなどの各種に負荷に供給する電源回路16（例えば、DC/DCコンバータ）を備えている。

【0020】

力率改善回路14は、2つのチョークコイル22、24と、2つのスイッチング素子26、28と、2つのダイオード30、32と、コンデンサ34と、制御回路36を備えている。

【0021】

整流回路12は、4つのダイオードによって構成されたブリッジ回路を含んで構成され、商用電源から供給される交流電力の交流波形を全波整流し、全波整流した交流波形を一對の出力端12A、12Bから出力する。

【0022】

整流回路12の一方の出力端12Aには、チョークコイル22及びダイオード30を直列接続した直列回路とチョークコイル24及びダイオード32を直列接続した直列回路とが並列に接続され、ダイオード30、32の出力端はそれぞれコンデンサ34の一端に接続されている。チョークコイル22には、コイル内に巻回した検出コイル23がそれぞれ設けられ、チョークコイル24には、コイル内に巻回した検出コイル25が設けられている。コンデンサ34の他端は整流回路12の他方の出力端12Bに接続されている。また、コンデンサ34の一端、他端は電源回路16に接続されている。

【0023】

スイッチング素子26、28は、Nチャンネルの電界効果トランジスタとして構成されている。スイッチング素子26のドレインはチョークコイル22の出力端に接続され、スイッチング素子28のドレインはチョークコイル24の出力端に接続されている。また、

10

20

30

40

50

スイッチング素子 26、28 のソースは、それぞれ整流回路 12 の他方の出力端 12B に接続されている。

【0024】

スイッチング素子 26、28 は、オン、オフすることによってチョークコイル 22、24 への電流の通電、非通電の切り替えを行う。チョークコイル 22、24 には、流れる電流の電流値に応じたエネルギーが蓄積される。スイッチング素子 26、28 は、オン、オフすることによってチョークコイル 22、24 に流れる電流を変化させ、チョークコイル 22、24 に起電力を励起させる。励起された起電力によってチョークコイル 22、24 に電流が流れると、検出コイル 23、25 にも起電力が励起される。

【0025】

制御回路 36 は、スイッチング素子 26、28 に交互にオン、オフするインターリーブ方式で制御を行うことにより入力電流を正弦波に近づける力率改善の制御を行うものであり、本実施の形態では、力率改善の制御 IC (Integrated Circuit) によって構成している。この制御 IC としては、例えば、(株)ルネサステクノロジ社の型番 R2A20112 がある。

【0026】

スイッチング素子 26 のゲートは制御回路 36 の第 1 ゲート端子 GATE1 に接続され、スイッチング素子 28 のゲートは制御回路 36 の第 2 ゲート端子 GATE2 に接続されている。また、検出コイル 23 は制御回路 36 の第 1 検出端子 ZCD1 に接続され、検出コイル 25 は制御回路 36 の第 2 検出端子 ZCD2 に接続されている。

【0027】

また、コンデンサ 34 の一端には分圧抵抗 40A、40B の直列対が接続されている。この分圧抵抗 40A、40B の中点 42 の電圧レベルは、コンデンサ 34 の一端の電圧レベルが上昇すると上昇し、コンデンサ 34 の一端の電圧レベルが低下すると低下する。本実施の形態では、中点 42 を制御回路のフィードバック端子 FB に接続することにより、コンデンサ 34 の一端の電圧レベルをフィードバックさせている。

【0028】

制御回路 36 は、コンデンサ 34 の一端の電圧レベルが上記出力電圧レベルとなるようにスイッチング素子 26、28 をオンさせる期間を変更している。

【0029】

具体的には、制御回路 36 は、フィードバック端子 FB で検出される電圧レベルが予め定めた基準電圧レベルから低下するほど切替電圧レベルを高く定める。この基準電圧レベルは、コンデンサ 34 の一端の電圧レベルを上記出力電圧レベルとした場合の分圧抵抗 40A、40B の中点 42 の電圧レベルとされている。

【0030】

制御回路 36 は、パルス信号の出力を開始したタイミングでランプ端子 RAMP から予め定めた電流値の電流 (ここでは、 $150\mu\text{A}$) を出力して充電を行ない、ランプ端子 RAMP の電圧レベルが切替電圧レベルとなるまでの期間、パルス信号を出力する。

【0031】

制御回路 36 はランプ端子 RAMP から予め定めた電流値の電流で充電を行う。このため、スイッチング素子 26、28 のオン期間は、切替電圧レベルが高いほど長くなる。また、スイッチング素子 26 のオン期間は、ランプ端子 RAMP に接続されるコンデンサの容量が大きいほど充電による電圧レベルの上昇が遅くなるため、長くなる。

【0032】

図 2 には、切替電圧レベルとスイッチング素子 26、28 をオンさせるオン期間 T の関係が示されている。

【0033】

本実施の形態に係る制御回路 36 では、切替電圧レベルが高くなるほどスイッチング素子 26 のオン期間 T が長くする。

【0034】

10

20

30

40

50

ところで、電源装置 10 には、商用電源から 100 V 又は 200 V の交流電力が供給される。電源装置 10 は、商用電源から一定量の電力の供給を得る場合、200 V の場合の方が 100 V の場合よりも入力電流が小さく、電力を供給するモータなどの負荷で急激な負荷変動が発生した場合、200 V の場合の方が 100 V の場合よりも高調波が発生しやすい。

【0035】

電源装置 10 は、小さい入力電流で力率を確保する場合、ランプ端子 RAMP に接続され、ランプ端子 RAMP から流れる電流を蓄積するコンデンサの容量を小さくしてスイッチング素子 26、28 のオン期間を短くすることが好ましい。

【0036】

一方、力率改善回路 14 は、ランプ端子 RAMP に接続され、ランプ端子 RAMP から流れる電流を蓄積するコンデンサを 200 V に対応させて容量を小さくした場合、出力する電力が大きくなればなるほど、スイッチング素子 26、28 のオン時間が十分ではないため、力率改善回路 14 から出力される電力が低下し、コンデンサ 34 の一端の電圧レベルが低下してしまう。

【0037】

図 3 には、例えば、制御回路 36 のランプ端子 RAMP とグランド端子 GND に、200 V の商用電源に対応させて容量が 300 pF のコンデンサ 50 のみを設けた場合の出力電流とコンデンサ 34 の一端の電圧レベル（出力電圧）の変化が示されている。

【0038】

実線は商用電源から 100 V の交流電力が供給された場合の変化であり、破線は商用電源から 200 V の交流電力が供給された場合の変化である。

【0039】

100 V の交流電力が供給された場合は、出力電流の増加に伴い出力電圧の低下が発生している。

【0040】

制御回路 36 は、フィードバック端子 FB で検出されるコンデンサ 34 の出力電圧の電圧レベルが低下するほど切替電圧レベルが高くなる。

【0041】

図 4 には、例えば、制御回路 36 のランプ端子 RAMP とグランド端子 GND に、200 V の商用電源に対応させて容量が 300 pF のコンデンサ 50 のみを設けた場合の切替電圧レベルと出力電圧の変化が示されている。

【0042】

実線は商用電源から 100 V の交流電力が供給された場合の変化であり、破線は商用電源から 200 V の交流電力が供給された場合の変化である。

【0043】

100 V の交流電力が供給された場合は、200 V の交流電力が供給された場合よりも切替電圧レベルが高くなる。

【0044】

そこで、本実施の形態では、制御回路 36 のランプ端子 RAMP とグランド端子 GND に、200 V に対応させて容量が 300 pF のコンデンサ 50 を接続し、さらに、コンデンサ 50 に対してツェナーダイオード 52 及びコンデンサ 54 を直列に接続した直列回路を並列に接続している。このツェナーダイオード 52 は、降伏電圧を、200 V の商用電源の際の切替電圧レベルよりも大きくかつ 100 V の商用電源の際に出力電圧の低下が発生する切替電圧レベルよりも小さい電圧レベルとしており、本実施の形態では、例えば、降伏電圧を 1.5 V とする。また、コンデンサ 54 は、並列接続されたコンデンサ 50 とコンデンサ 54 の合計の容量が 200 V の商用電源に対応するようにしており、本実施の形態では、例えば、容量を 6800 pF とする。

【0045】

次に、本実施の形態に係る電源装置 10 の作用を説明する。

10

20

30

40

50

【0046】

力率改善回路14には、商用電源から100V又は200Vの交流電力が供給される。

【0047】

整流回路12は、商用電源から供給される交流電力の交流波形を全波整流し、全波整流した交流波形を一对の出力端12A、12Bから出力する。

【0048】

制御回路36は、スイッチング素子26、28に交互にオン・オフするインターリーブ方式での力率改善の制御を行っており、スイッチング素子26、28に対して交互にパルス信号する。

【0049】

スイッチング素子26、28は、それぞれ制御回路36からハイレベルのパルス信号が入力されると、オンとなり、それぞれ制御回路36からローレベルのパルス信号が入力されるとオフとなる。

【0050】

チョークコイル22、24は、それぞれスイッチング素子26、28がオンとなって通電状態となると、流れる電流の電流値に応じたエネルギーが蓄積され、スイッチング素子26、28がオフとなると、蓄積されたエネルギーが放出されて電圧が反転してダイオード30、32が導通し、ダイオード30、32を介してコンデンサ34を充電する。この時、チョークコイル22、24に流れる電流に応じて電圧が検出コイル23、25に電圧が発生し、制御回路36に入力される。制御回路36は検出コイル23、25に発生する電圧がゼロ電位近くに設定された予め定められた値を下回ると、次のハイレベルのパルス信号の出力を開始する。

【0051】

また、制御回路36は、フィードバック端子FBで検出される中点42の電圧レベルが基準電圧レベルから低下するほど切替電圧レベルを高く定め、ハイレベルのパルス信号の出力を開始したタイミングでランプ端子RAMPから予め定めた電流値の電流（ここでは、150 μ A）を出力して充電を行ない、ランプ端子RAMPの電圧レベルが切替電圧レベルとなる期間の間、パルス信号を出力する。

【0052】

電源装置10は、商用電源から100V又は200Vの交流電力が供給されるが、商用電源から100Vの交流電力が供給される場合、切替電圧レベルが低く、ツェナーダイオード52を導通せず、コンデンサ50のみに電荷が蓄積されるため、オン時間が短く抑えることができ、高調波の発生を防止できる。

【0053】

一方、電源装置10は、商用電源から200Vの交流電力が供給される場合、切替電圧レベルが高くなり、ツェナーダイオード52を導通してコンデンサ50及びコンデンサ54に電荷が蓄積され、オン時間が長くなるため、電力不足を抑制することができる。

【0054】

図5には、本実施の形態のように制御回路36のランプ端子RAMPとグランド端子GNDに、コンデンサ50とツェナーダイオード52及びコンデンサ54を直列に接続した直列回路を並列に設けた場合の出力電流と出力電圧の変化が示されている。

【0055】

実線は商用電源から100Vの交流電力が供給された場合の変化であり、破線は商用電源から200Vの交流電力が供給された場合の変化である。

【0056】

商用電源から100Vの交流電力が供給された場合は、ツェナーダイオード52が導通してオン時間が長くなるため、出力電流の増加しても出力電圧の低下が発生しない。

【0057】

図6には、本実施の形態のように制御回路36のランプ端子RAMPとグランド端子GNDに、コンデンサ50とツェナーダイオード52及びコンデンサ54を直列に接続した

10

20

30

40

50

直列回路を並列に設けた場合の切替電圧レベルと出力電圧の変化が示されている。

【0058】

実線は商用電源から100Vの交流電力が供給された場合の変化であり、破線は商用電源から200Vの交流電力が供給された場合の変化である。

【0059】

商用電源から100Vの交流電力が供給された場合は、ツェナーダイオード52を導通してオン時間が長くなり、電力が供給されるため、切替電圧レベルの上昇が抑制される。

【0060】

なお、上記実施の形態では、制御回路36のランプ端子RAMPとグランド端子GNDに、コンデンサ50と、ツェナーダイオード52及びコンデンサ54を直列に接続した直列回路を並列に設けた場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、ツェナーダイオード52の代わりにスイッチング素子を設けて、予め定めた閾値電圧以上となった場合にスイッチング素子をオンすることによりコンデンサ54に充電されるようにしてもよい

また、上記実施の形態では、インターリーブ方式の力率改善回路14に適応した場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、チョークコイル22及びダイオード30を直列接続した直列回路のみを設け、スイッチング素子26でオン、オフする力率改善回路に適用してもよい。

【0061】

その他、上記実施の形態で説明した電源装置10の構成(図1参照。)は、一例であり、本発明の主旨を逸脱しない範囲内において適宜変更可能であることは言うまでもない。

【符号の説明】

【0062】

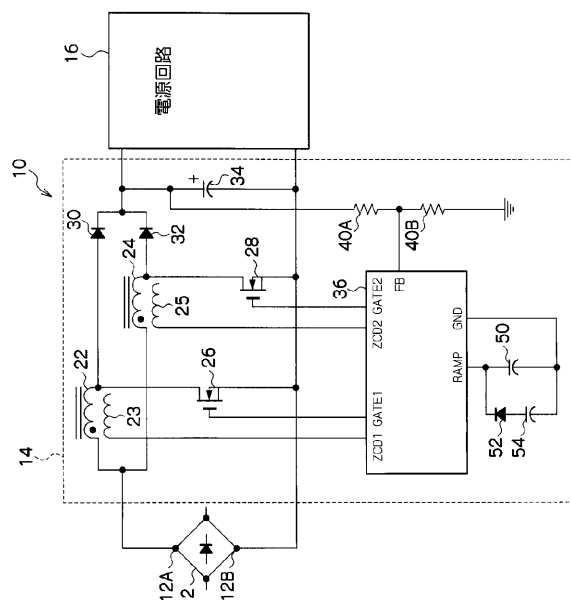
- 10 電源装置
- 12 力率改善回路
- 20 整流回路
- 22 チョークコイル(コイル、第1のコイル)
- 24 チョークコイル(コイル、第2のコイル)
- 26 スwitching素子(第1のSwitching素子)
- 28 スwitching素子(第2のSwitching素子)
- 34 コンデンサ(直流出力部)
- 36 制御回路
- 50 コンデンサ(充電手段、第1のコンデンサ)
- 52 ツェナーダイオード(充電手段)
- 54 コンデンサ(充電手段、第2のコンデンサ)
- RAMP ランプ端子(出力端子)

10

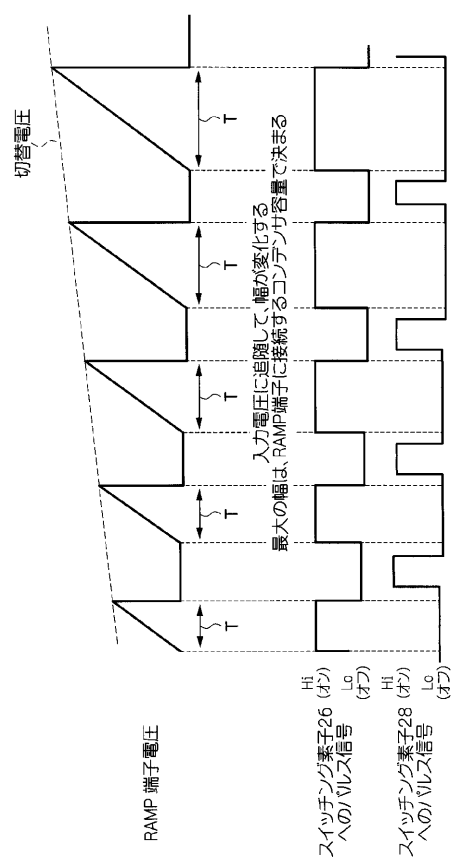
20

30

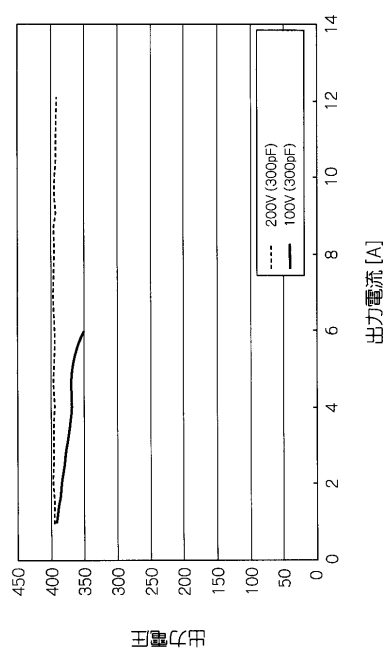
【図 1】



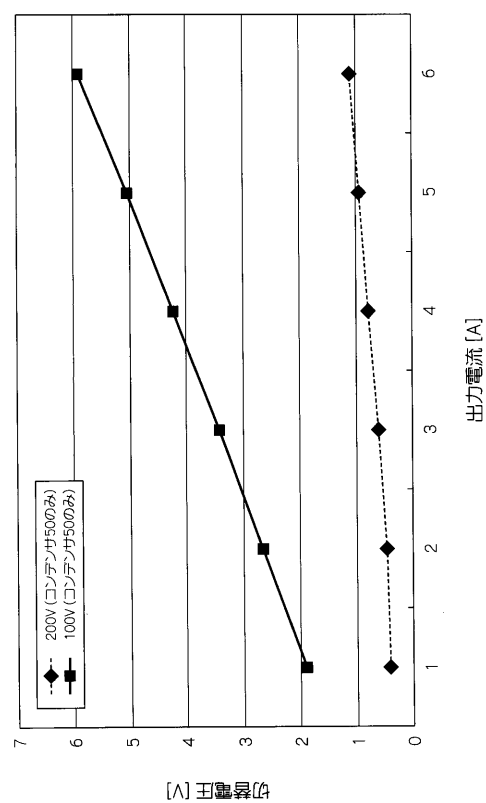
【図 2】



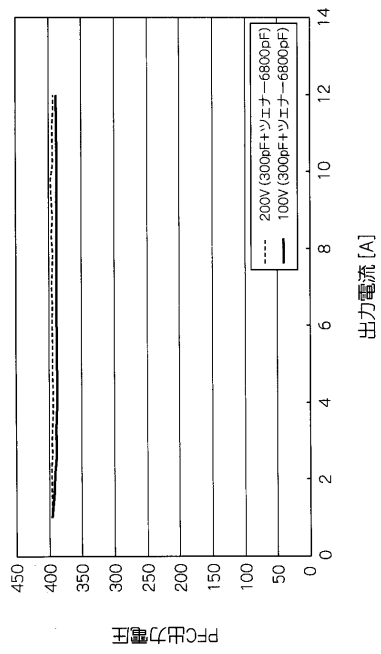
【図 3】



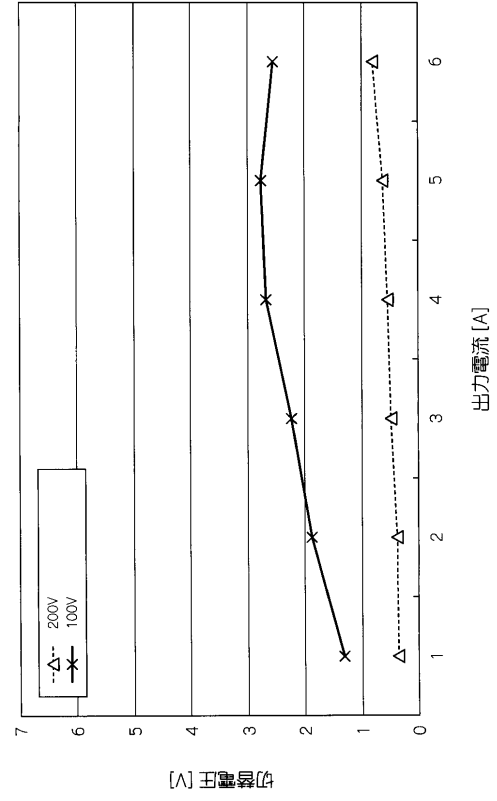
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 樽見 智宏

神奈川県海老名市本郷 2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社内

(72)発明者 末永 幸次郎

神奈川県海老名市本郷 2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社内

(72)発明者 東 恒一

神奈川県海老名市本郷 2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社内

Fターム(参考) 5H006 AA01 AA02 BB05 CA02 CA07 CB01 CB08 CC08 DA04 DB01
DC05

5H730 AA02 AA18 AS01 AS04 AS13 BB14 BB57 BB82 BB86 BB88
CC05 CC16 DD04 EE59 FD01 FD48 FG05 FG16