

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02011/132275

発行日 平成25年7月18日 (2013. 7. 18)

(43) 国際公開日 平成23年10月27日 (2011. 10. 27)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO2M 3/28 (2006.01)	HO2M 3/28	5H730
	HO2M 3/28	Q

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 24 頁)

出願番号	特願2012-511450 (P2012-511450)	(71) 出願人	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(21) 国際出願番号	PCT/JP2010/057065	(74) 代理人	100126240 弁理士 阿部 琢磨
(22) 国際出願日	平成22年4月21日 (2010. 4. 21)	(74) 代理人	100124442 弁理士 黒岩 創吾
(81) 指定国	AP (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OA (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW	(72) 発明者	鮫島 啓祐 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内
		(72) 発明者	福谷 隆之 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

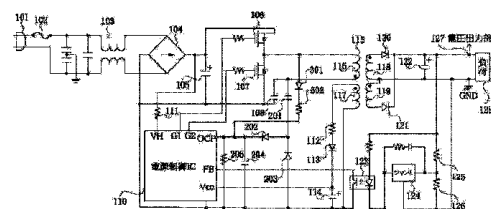
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電流共振電源

(57) 【要約】

入力AC電圧の変動による過電流の誤検知を防ぐ。
トランスの1次側に流れる電流を検出する電流検出部と、トランスの1次側に入力される電圧の変化に応じて、電流検出部で検知した電流を補正する電流補正部と、電流補正部からの出力に基づき過電流を検出する電流共振電源。

【図1】



110 power source control IC
124 shunt
127 voltage output section
128 load

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

トランスと、前記トランスの 1 次巻線の一端と接続され、直列に配置された二つのスイッチング素子と、前記 1 次巻線の他端と接続された共振コンデンサと、前記二つのスイッチング素子を交互に動作することにより前記 1 次巻線と前記共振コンデンサを共振させて、前記トランスの 2 次巻線に交流電圧を誘起する電流共振電源であって、

前記 1 次巻線の他端と前記共振コンデンサとの間に接続され、前記トランスの 1 次側に流れる電流を検出する電流検出部と、

前記 1 次巻線の一端と前記二つのスイッチング素子の間に接続され、前記トランスの 1 次側に入力される電圧の変化に応じて、前記電流検出部で検知した電流を補正する電流補正部と、を有し、

前記電流補正部からの出力に基づき前記電流共振電源を制御することを特徴とする電流共振電源。

【請求項 2】

前記二つのスイッチング素子の動作を制御する制御部を有し、

前記制御部は、前記電流補正部から出力される電流値が閾値以上である場合に、過電流であることを検出して前記二つのスイッチング素子の動作を停止することを特徴とする請求項 1 に記載の電流共振電源。

【請求項 3】

前記トランスは、前記制御部に電圧を供給するための補助巻線を有し、

前記 2 次巻線からの出力に応じて、前記補助巻線から前記制御部への電圧供給を制御する電圧供給制御部を有することを特徴とする請求項 2 に記載の電流共振電源。

【請求項 4】

前記トランスの 1 次側に入力される電圧の供給をオン・オフするスイッチを有し、

前記電圧供給制御部は、前記スイッチのオフに応じて前記補助巻線から前記制御部への電圧の供給をオフすることを特徴とする請求項 3 に記載の電流共振電源。

【請求項 5】

前記電流補正部は、前記 1 次巻線の一端と前記二つのスイッチング素子の間にダイオードと抵抗を接続した回路であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかの項に記載に電流共振電源。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、電流共振方式の電源装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

商用電源から入力される交流電圧（以下、AC 入力電圧）を、整流及び平滑した電圧をスイッチング素子でスイッチングして絶縁型のトランスを介して、安定した DC 電圧を出力する電源装置の一例として電流共振方式のスイッチング電源が知られている。

【0003】

この電流共振方式のスイッチング電源では、一般的に、トランスの一次側の過電流を検出する回路が設けられている。過電流を検出する目的は、スイッチング素子としての FET、トランス、電流共振用のコンデンサ等の素子を、過電流状態から保護することである。商用電源からの入力 AC 電圧が低いほどトランスの二次側の出力を一定に維持するように動作するため、FET のオン時間が長くなり、トランスの一次側の電流が高くなって一次側が過電流状態になる。トランスの一次側が過電流状態になると一次側の FET を含む素子の定格（耐圧）を超えて電流が流れて素子が破壊する懸念がある、従って、過電流状態を監視及び検知してスイッチング動作を停止することによって 1 次側の素子を保護する必要がある。

【0004】

10

20

30

40

50

一次側の過電流を検出する方法として、特許文献1には、電流共振用のコンデンサと並列に接続された電流検出用のコンデンサを設けて、電流検出用のコンデンサに流れる電流を電圧に変換して過電流を検出する方法が提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特許第3013697号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1に記載の過電流検出方法では、トランスの1次側の電流を検出する方式であるため、入力されるAC電圧が変動した場合、過電流のために検出した電流が変動する。例えば、入力されるAC電圧が低くなると検出される電流値が大きくなる。つまり、電流検出用のコンデンサに流れる電流が大きくなる。また、別の方法として電流検出用の抵抗を設けて過電流を検出する構成が考えられるが、この方法でも電流検出抵抗に流れる電流が大きくなる。

【0007】

つまり、特許文献1に記載の電流検出用のコンデンサによる検出方法、また、電流検出抵抗による検出方法では入力AC電圧が変化した場合、過電流でないにもかかわらず誤って過電流と検出してしまう。これは、トランスの2次側で負荷に対して一定の電力を出力するために、トランスの1次側の電力も一定になるようにスイッチング動作を制御する結果として生じる現象である。

【0008】

従って、本発明は、上記の点に鑑み、入力されるAC電圧が変動しても正しく過電流検出を行うことを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するための本発明の電源は、1次巻線と2次巻線を有するトランスと、前記1次巻線の一端と接続され、直列に配置された二つのスイッチング素子と、前記1次巻線の他端と接続された共振コンデンサと、前記二つのスイッチング素子を交互に動作することにより前記1次巻線と前記共振コンデンサを共振させて、前記2次巻線に交流電圧を誘起する電流共振電源であって、

前記1次巻線の他端と前記共振コンデンサとの間に接続され、前記トランスの1次側に流れる電流を検出する電流検出部と、前記1次巻線の一端と前記二つのスイッチング素子の間に接続され、前記トランスの1次側に入力される電圧の変化に応じて、前記電流検出部で検知した電流を補正する電流補正部とを有し、前記電流補正部からの出力に基づき前記電流共振電源を制御することを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

以上説明したように、本発明によれば、入力されるAC電圧が変動しても正しく過電流検出を行うことが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】実施例1の電流共振電源装置の回路図

【図2】実施例1の電流共振電源装置の回路の特徴部

【図3】実施例1の回路が動作した際の電圧波形

【図4】図3の電圧波形の関係を示す表

【図5】実施例2の電流共振電源装置の回路図と比較回路図

【図6】実施例3の電流共振電源装置の回路図と比較回路図

【図7】従来の電流共振電源装置の回路図の一例

10

20

30

40

50

【図 8】従来の電流共振電源装置の回路図の一例

【発明を実施するための形態】

【0012】

次に、上述した課題を解決するための本発明の具体的な構成について、以下に実施例に基づき説明する。なお、以下に示す実施例は一例であって、この発明の技術的範囲をそれらのみに限定する趣旨のものではない。

【0013】

(電流共振方式の電源装置の動作)

まず、図 7 に示す回路図を用いて電流共振方式の電源装置(以下、電流共振電源装置という)の基本的な動作について説明する。図中の 101 はインレット、102 はヒューズ、103 はコモンモードコイル、104 は整流ダイオードブリッジ、105 は 1 次平滑コンデンサ、106 と 107 はスイッチング素子としての FET である。また、108 は電流共振用のコンデンサ、109 は電流検知用の抵抗、110 は電源の動作を制御する制御 IC、111 は起動抵抗、112 は抵抗、113 はダイオード、114 はコンデンサ、115 はトランス、116 はトランス 115 の 1 次巻線、117 はトランス 115 の補助巻線、118 と 119 はトランス 115 の 2 次巻線、120 と 121 は整流ダイオード、122 は平滑コンデンサ、123 はフォトカプラ、124 はシャントレギュレータ、125 と 126 はレギュレーション抵抗、127 は電圧出力部、128 は電源装置に接続される負荷である。

【0014】

電源制御 IC 110 は、電圧出力部 127 で出力する直流電圧が一定となるように FET 106 及び FET 107 の各ゲート端子に付与する制御信号のオン・オフ期間を制御している。この電源制御 IC 110 の駆動用の電源として、トランス 115 の補助巻線 117 を抵抗 112 とダイオード 113 とコンデンサ 114 からなる整流平滑回路により整流平滑した電圧が供給されている。

【0015】

この構成において、起動抵抗 111 を介して、電源制御 IC 110 に電力が供給されると、電源制御 IC 110 から FET 106 及び 107 の各ゲート端子に制御信号が出力され、FET 106 と 107 が交互にオン・オフ動作する。次に、1 次平滑コンデンサ 104 の電圧がトランス 115 の 1 次巻線 116 に印加され、1 次巻線 116 に交流電流が流れる。以下に、この 1 次巻線の交流電流の流れを FET 106 と FET 107 のオン・オフ状態に合わせて説明する。

【0016】

(状態 1) FET 106 がオン状態で FET 107 がオフ状態

1 次平滑コンデンサ 105 FET 106 トランス 115 の 1 次巻線 116 電流共振コンデンサ 108 電流検出抵抗 109 1 次平滑コンデンサ 105 の経路で電流が流れる。

(状態 2) FET 106 がオン オフ状態で FET 107 がオフ状態

次に、FET 106 がオン状態からオフ状態になっても、トランス 115 の 1 次巻線 116 を流れる電流を維持しようとするため、トランス 115 の 1 次巻線 116 電流共振コンデンサ 108 FET 107 に内蔵の寄生ダイオードの経路で電流が流れる。

(状態 3) FET 106 がオフ状態で FET 107 がオフ オン状態

次に、状態 2 の状態で FET 107 をオン状態にしても、引き続きトランス 115 の 1 次巻線 116 電流共振コンデンサ 108 FET 107 の経路で電流が流れる。ただし、トランス 115 の漏洩インダクタンスと電流共振コンデンサ 108 との共振作用により、次第に電流の流れは、電流共振コンデンサ 108 トランス 115 の 1 次巻線 116 FET 107 の経路に変化する。

(状態 4) FET 106 がオフ状態で FET 107 がオフ状態

次に、状態 3 のまま、FET 107 をオフ状態にしても、トランス 115 の 1 次巻線 116 を流れる電流は維持しようとする働き、トランス 115 の 1 次巻線 116 FET 106

に内蔵の寄生ダイオード 1次平滑コンデンサ105の経路で電流が流れる。

(状態5) FET106がオフオン状態、FET107がオフ状態

【0017】

次に、状態4からFET106をオン状態にしても、引き続きトランス115の1次巻線116 FET106 1次平滑コンデンサ105の経路で電流が流れる。ただし、トランス115の漏洩インダクタンスと電流共振コンデンサ108との共振作用により、次第に電流の流れは、1次平滑コンデンサ105 FET106 トランス115の1次巻線116 電流共振コンデンサ108 電流検出抵抗109 1次平滑コンデンサ105の経路に変化する。

【0018】

このようにして、トランス115の1次巻線116には、正方向と逆方向に交流の電流が交互に流れることによりトランス115の2次巻線118及び119に交流電圧が誘起される。誘起された電圧は2つの整流ダイオード120及び121と平滑コンデンサ122とからなる整流平滑回路により整流平滑されて電圧出力部127から直流電圧が出力される。

【0019】

また、電圧出力部127の電圧は、レギュレーション抵抗125と126とで分圧され、この分圧された電圧がシャントレギュレータ124に入力される。そして、シャントレギュレータ124に入力される電圧に応じたフィードバック信号が生成され、フォトカップラ123を介して電源制御IC110のFB端子へフィードバックされる。そして、フィードバック信号に基づき電源制御IC110がFET106及び107のスイッチング動作のタイミングを制御をして、安定した所望の直流電圧が電圧出力部127から出力される。

【0020】

なお、このとき、トランス115の補助巻線117にも交流電圧が誘起され、この誘起電圧が抵抗112、ダイオード113及びコンデンサ114により整流平滑されて、電源制御IC110の駆動用の電源電圧として供給される。このように、電源制御IC110の駆動用電源として、トランス115の補助巻線117から電源が供給されると、起動抵抗111から電源供給されなくなる。

【0021】

なお、図7の電流共振電源においては、前述した電流検出抵抗109を設けて過電流を検出する構成である。また、過電流を検出する構成として特許文献1に記載されている電流検出用のコンデンサ201を設けて検出する構成は図8に示すとおりである。

【0022】

次に、上記の電流共振電源の動作をふまえ、以下に各実施例に基づいて本発明における過電流検出の回路構成及びその動作について詳細に説明する。

【実施例1】

【0023】

図1は実施例1の電流共振方式の電源装置(以下、電流共振電源装置という)の回路図を示したものである。上記で説明した図8に比べて、過電流検出回路を以下で説明する電流検出回路と入力AC電圧補正回路の2つの回路で構成される点が異なる。なお、本実施例における電流共振電源装置は、図8と同様にトランスの1次側に接続される二つのFETを交互に動作して、トランスの1次巻線と共振コンデンサを共振させて、その2次側に交流電圧を誘起する電源である。なお、図8と共通する構成については説明を省略する。

【0024】

電流検出回路は、図1のコンデンサ201とダイオード202及び203とコンデンサ204からなる回路で構成され、トランスの1次側の電流検出部として機能する。トランス115の1次側の1次巻線の一端(共振コンデンサ108が接続される側)にコンデンサ201が接続され、更にダイオード202、203とコンデンサ204が接続されており、電源制御ICのOCP端子に検出した値が入力される。また、入力AC電圧補正回路

10

20

30

40

50

は、ダイオード 301 と抵抗 302 及び 205 とコンデンサ 204 (電流検出回路と共用) からなる回路で構成され、電流検出回路で検出した電流の電流補正部として機能する。トランスの 115 の 1 次側の 1 次巻線他端 (直列に配置された FET 106、107 と接続される側) にダイオード 301 と抵抗 302 が接続され、電流検出回路から電源制御 IC の OCP 端子との間に接続される。なお、電流制御 IC は、図 8 と同様、FET 106、107 のオン・オフ動作を制御する制御部として機能する。

【0025】

ここで、過電流検出回路として、入力 AC 電圧補正回路を無視し、電流検出回路だけで動作する場合を考える。この場合は、負荷 128 の電流と電圧出力部 127 の電圧が一定の条件であれば、電源制御 IC 110 の OCP 端子の電圧は、入力 AC 電圧と反比例の関係が成り立つ。これは、1 次側と 2 次側間の変換効率が同じで、2 次側で一定の電力を出力する場合、1 次側の電力も一定になるように、電源制御 IC 110 が FET 106 と 107 のスイッチング周波数を制御するためである。つまり、入力 AC 電圧が高ければ、1 次側に流れる電流、主に、FET 106 及び 107、トランス 115 の 1 次巻線 116、コンデンサ 201 に流れる電流は少なくなり、その結果、電源制御 IC 110 の OCP 端子の電圧は低くなる。逆に、入力 AC 電圧が低ければ、1 次側に流れる電流は多くなり、その結果、電源制御 IC 110 の OCP 端子の電圧は高くなる。このように、1 次側の電力を制御しているのである。

10

【0026】

一方、過電流検出回路として、電圧検出回路を無視し、入力 AC 補正回路だけで動作する場合を考える。この場合は、電源制御 IC 110 の OCP 端子の電圧は、入力 AC 電圧と比例の関係が成り立つ。これは、電源制御 IC の OCP 端子の電圧が、入力 AC 電圧に依存するためである。

20

【0027】

図 2 は図 1 における電流共振電源装置の電流共振コンバータ部分を示す図である。図 2 において、FET 106 を介しトランス 115 の 1 次巻線 116 より流れ出る電流を I 、トランス 115 の 1 次巻線 116 から流れ出て、共振コンデンサ 108 に流れる電流を I_r 、トランス 115 の 1 次巻線 116 から流れ出てコンデンサ 201 に流れる電流を I_{cd} とする。 I_{cd} は以下の式 1 で示される。

$$I_{cd} = (C_{cd} / (C_{cd} + C_r)) \times I \quad \dots \quad \text{式 1}$$

30

C_r : 電流共振コンデンサ 108 の静電容量

C_{cd} : コンデンサ 201 の静電容量

そして、過電流検出回路として、入力 AC 電圧補正回路を無視し、電流検出回路だけの動作を考えた場合には、この電流 I_{cd} によって、抵抗 205 の両端に発生する電圧を V_{cd} は、以下の式 2 で示される。

$$V_{cd} = I_{cd} \times R_{cd} \quad \dots \quad \text{式 2}$$

R_{cd} : 抵抗 205 の抵抗値

(ただし、OCP 端子以降の抵抗成分を無視した場合。)

なお、電流 I のピーク値を I_{peak} とした場合、 I_{peak} は以下の式 3、式 4、式 5 で表すことができる。

40

$$I_{peak} = V_{dch} / X \quad \text{式 (3)}$$

V_{dch} : V_{dch} : 1 次電解コンデンサ 105 の + 端子電圧

X : トランス 115 の漏洩インダクタンスと電流共振コンデンサ 108 の合成リアクタンス

そして、

$$X = 2 \times \omega \times L_r - 1 / (2 \times \omega \times C_r) \quad \dots \quad \text{式 (4)}$$

f : 電源制御 IC 110 で制御されるスイッチング FET 106、107 のスイッチング周波数

L_r : トランス 115 の漏洩インダクタンス

C_r : 電流共振コンデンサ 108 の容量

50

つまり、

I_{peak}

$$= V_{dch} / (2 \times \omega \times L_r - 1 / (2 \times \omega \times C_r)) \dots \text{式 5}$$

となる。

【0028】

ここで、 I_{peak} は、 I_{peak} / V_{dch} つまり、 $I_{peak} /$ 入力AC電圧となるように、電源制御IC110はFET106と107のスイッチング周波数を制御する。これは、上述したように、2次側で一定の電力を出力する場合、1次側の電力も一定になるように、電源制御IC110がFET106及び107のスイッチング周波数を制御するためである。例えば、入力AC電圧が高ければスイッチングFET106及び107のスイッチング周波数を制御して、1次側に流れる電流を少なくする。また、入力AC電圧が低ければスイッチングFET106及び107のスイッチング周波数を制御して、1次側に流れる電流を多くするように制御する。このことから、 $I /$ 入力AC電圧という関係も成り立つため、式1により $I_{cd} /$ 入力AC電圧、 $V_{cd} /$ 入力AC電圧という関係が成り立つのである。

10

【0029】

次に、同じく図2において、過電流検出回路として、電流検出回路を無視して、入力AC補正回路だけで動作することを考えた場合、抵抗205の両端に発生する電圧を V_{acr} とすると、 V_{acr} は以下の式6で示す電圧となる。

$$V_{acr} = ((R_{205} / (R_{205} + R_{302})) \times V_{dch} \times \text{オン_DUTY}) / (\text{オン_DUTY} + R / R_{205} \times \text{オフ_DUTY}) \dots \text{式 6}$$

20

R_{205} ：抵抗205の抵抗値

R_{302} ：抵抗302の抵抗値

R ：抵抗205と抵抗302の合成抵抗

V_{dch} ：1次電解コンデンサ105の+端子電圧

オン_DUTY：スイッチングFET107がオン状態のときのDUTY比

オフ_DUTY：スイッチングFET107がオフ状態のときのDUTY比（ただし、ダイオード301の順方向電圧は無視した場合。）

【0030】

以下に、式6について説明する。もし、ダイオード301がなく、抵抗302だけで回路が構成されている場合、 V_{acr} は以下の式7に示す電圧となる。

30

$$V_{acr} = ((R_{205} / (R_{205} + R_{302})) \times V_{dch} \times \text{オン_DUTY}) / (\text{オン_DUTY} + \text{オフ_DUTY}) \dots \text{式 7}$$

【0031】

ところが、ダイオード301が有る場合、スイッチングFET107が、オフ状態のときに、コンデンサ201から放電する電位が、比率： R / R_{205} （抵抗205と抵抗302の合成抵抗 / 抵抗205の抵抗値）分減少してしまう。そこで、式7のオフ_DUTYに、 R / R_{205} を掛けて、式6とした。ここで、 V_{dch} 入力AC電圧であるため、 V_{acr} 入力AC電圧という関係が成り立っている。

【0032】

40

そして、これまで示してきたように、電流共振電源装置が動作中にかかる電源制御ICのOCP端子の電圧を、 V_{ocp} とすると、 V_{ocp} は以下の式8に示す電圧となる。

$$V_{ocp} = V_{cd} + V_{acr} \dots \text{式 8}$$

【0033】

この電圧は、 V_{cd} が入力AC電圧に反比例し、 V_{acr} が入力AC電圧に比例することを示している。このため、負荷128の電流が一定の場合に、入力AC電圧の変化によらず一定になるように、コンデンサ201、204と抵抗302、205の定数を調整して V_{cd} と V_{acr} の電圧を調整する。このようにすれば、入力AC電圧の変化によらず V_{ocp} を正しく検出することができ過電流検出の誤動作がなく過電流保護動作が可能となる。なお、過電流保護動作とは、OCP端子に入力された電流値が予め設定された閾値

50

以上（回路保護のための電流値）以上になったら F E T 1 0 6、1 0 7 の動作を停止する動作である。

【 0 0 3 4 】

この動作を図 3 の波形図を用いて説明する。図 3 は、負荷 1 2 8 の電流が同じで、入力 A C 電圧が異なる場合、並びに、上記の入力 A C 電圧補正回路の有り / 無しの夫々の場合における、電源制御 I C の O C P 端子の電圧 V o c p を示している。

・ 波形 4 0 1

入力 A C 電圧が高く、入力 A C 電圧補正回路有りの場合の V o c p の波形である。

・ 波形 4 0 2

入力 A C 電圧が高く、入力 A C 電圧補正回路無しの場合の V o c p の波形である。

・ 波形 4 0 3

入力 A C 電圧が低く、入力 A C 電圧補正回路有りの場合の V o c p の波形である。

・ 波形 4 0 4

入力 A C 電圧が低く、入力 A C 電圧補正回路無しの場合の V o c p の波形である。

【 0 0 3 5 】

なお、これらの波形 4 0 1 ~ 4 0 4 は図 4 の表に示す関係になっている。

波形 4 0 1 は、波形 4 0 2 に入力 A C 補正電圧が加算された波形となっている。この際の補正量は、入力 A C 電圧が高いため大きくなる。一方、波形 4 0 3 は、波形 4 0 4 に入力 A C 補正電圧が加算された波形となっている。この際の補正量は、入力 A C 電圧が低いため小さくなる。そして、入力 A C 補正電圧が加算された波形 4 0 1 と波形 4 0 3 の電圧は同じ値になる。このように、V o c p が入力 A C 電圧によらず一定になるようにすることで負荷 1 2 8 の電流が常に一定で過電流保護動作をかけることが可能となるのである。

【 0 0 3 6 】

なお、本実施例では、図 1 にもあるように入力 A C 電圧補正回路が入力 A C 補正を行うもとなる電圧は、1 次平滑コンデンサ 1 0 5 の + 端子の電圧である。この電圧は、F E T 1 0 6 がオン状態になってはじめてあらわれる。このために、電流共振電源装置が動作してはじめて A C 電圧補正回路が、電力を消費することになることも特徴である。

【 実施例 2 】

【 0 0 3 7 】

図 5 は実施例 2 の電流共振電源装置の回路図を示した図である。本実施例は、過電流検知回路に対して、実施例 1 で説明した A C 電圧補正する機能を持たせつつ、さらに省電力化を実現した例である。なお、実施例 1 と共通の電流共振電源装置については構成及び動作が同じであるため説明を省略する。

【 0 0 3 8 】

図 5 (a) において、5 0 1 は常夜電源部であり、その主要部を示したものである。常夜電源部とは、入力 A C 電圧が供給されている間、停止することなく動き続ける常時オン状態の電源なのである。5 0 6 は常夜電源部の動作を制御する電源 I C、5 0 7 はスイッチング素子であり電源 I C 5 0 6 によってスイッチング動作が制御される。5 0 8 はトランスの 1 次巻線、5 0 9 は補助巻線、5 1 0 は 2 次巻線である。また、本実施例では、常夜電源部 5 0 1 のトランスの補助巻線 5 0 9 から、非常夜電源部である電流共振電源 5 0 5 の電源制御 I C 1 1 0 の電源端子である V c c 端子への電力を供給している。非常夜電源部とは、オン状態とオフ状態に切り換え可能な電源である。そして、コントロールユニット 5 0 2 によって、電源制御 I C 1 1 0 の V c c 端子への電力供給をコントロールすることで、この非常夜電源部である電流共振電源部 5 0 5 の動作をオン・オフすることができる構成である。つまり、このコントロールユニット 5 0 2 は、電流共振電源 5 0 5 の制御 I C 1 1 0 への電圧供給制御部として機能する。

【 0 0 3 9 】

つまり、コントロールユニット 5 0 2 への電力供給は、常夜電源部 5 0 1 が制御しているので、電流共振電源部 5 0 5 の動作が不要である場合に、常夜電源部 5 0 1 のみを動作させて、電流共振電源部 5 0 5 の出力動作を停止させることができる。これにより省電力

10

20

30

40

50

動作を実現できる。このような省電力動作の状態（モード）は一般的にスリープモードと呼ばれている。図5（a）に示す電源装置においてスリープモード時に、可能な限り消費電力を抑えることができるため、更なる省電力化につながるのである。

【0040】

本実施例で示す電流共振電源部505では、実施例1と同様に、電流検出回路と入力AC電圧補正回路をもつ過電流検出回路を搭載している。そして、スリープモード時には、電流共振電源部505を停止させるため、FET106がオンしなくなる。従って、入力AC電圧補正回路による電力消費がなくなるのである。つまり、図5に示すように入力AC電圧補正回路を構成すれば、スリープモード時の消費電力を上げることなく、かつ、電流共振電源部501が動作しているときには、過電流検出回路に対して、AC電圧補正をかけることができる。

10

【0041】

なお、図5（a）に示す構成の入力AC電圧補正回路以外にも、入力AC電圧補正を行う構成は考えられる。例えば、図5（b）で示す構成がその一例である。しかし、図5（b）の構成では、入力AC電圧補正機能を持たせるために消費電力が上昇するという課題が生じる。つまり、図5（b）の構成では、1次平滑コンデンサ105の+端子から、抵抗601と抵抗205で構成された入力AC電圧補正回路を有しており、動作としては、これまで説明してきた過電流検出回路と同等の効果をもつ。しかし、この入力AC電圧補正回路は常に、1次平滑コンデンサ105の+端子の電圧を電源として、抵抗601と抵抗205の合成抵抗により電力を消費してしまうことになる。

20

【0042】

このように、図5（a）に示す本実施例の構成によれば、消費電力を上昇させることなく、入力AC電圧補正を行うことが可能となる。

【実施例3】

【0043】

図6は実施例3の電流共振電源装置というの回路図を示した図である。本実施例では、過電流検出回路に対して実施例1で説明したAC電圧補正機能をもたせつつ、電源スイッチのオフ時に省電力化を実現した例である。

【0044】

図6（a）において、701は電源スイッチ、702は起動抵抗、703はトランジスタ、704はフォトカプラ、705はコントロールユニットである。図7に示す電源装置では、電源スイッチ701をオンすることで、起動抵抗702を通じ、電源制御IC110のVH端子に起動電圧が供給されて電源装置は起動を開始する。

30

【0045】

電源スイッチ701をオフすると、不図示の電源スイッチのオン・オフを検知する手段により、電源スイッチ701がオフされたことをコントロールユニット705が検知する。電源スイッチ701のオフを検知すると、コントロールユニット705は、フォトカプラ704を動作させて電源装置を停止する。この構成であれば、電源スイッチ701が突然オフにされたとしても、コントロールユニット705が電源装置の停止の決定を行うことができるので、電源装置の停止時に種々の処理を行ってから電源装置の停止することができる利点がある。

40

【0046】

なお、図6（a）に示す電源装置において、電源スイッチ701のオフ時の消費電力を抑えることができれば、更なる省電力化が実現できる。図6（a）の構成であれば、電源スイッチ701のオフ時には、FET106はオフ状態のため、入力AC電圧補正回路は、実施例1で説明したように電力を消費することがない。さらに、電源装置が動作時には、実施例1で説明したように、FET107のドレイン・ソース間の電圧を利用して、過電流検出回路に入力AC電圧に応じて補正をかけることができる。

【0047】

なお、図6（a）で示した入力AC電圧補正回路以外にも、入力AC電圧補正を行う構

50

成は考えられる。例えば、図6(b)に示す構成がその一例である。しかし、図6(b)の構成では、上記の機能を持たせるために消費電力が上がってしまうという課題が生じる。具体的には、図6(b)の構成であれば、1次平滑コンデンサ105の+端子の電圧を電源として、抵抗801、抵抗205で分圧した電圧を使用して過電流検知回路に入力AC電圧補正をかけることができる。ところが、電源スイッチがオフ時にも抵抗801と抵抗205によって、1次平滑コンデンサ105の+端子の電圧を電源として電力を消費してしまうのである。

【0048】

つまり、図6で示す本実施例の電源装置によれば、電源スイッチオフ時における消費電力を抑えながら、入力AC電圧の補正を行うことが可能になる。

10

【0049】

(電流共振電源の適用例)

上記の実施例1乃至実施例3で説明した電流共振電源を例えば、レーザービームプリンタ、複写機、ファクシミリ等の画像形成装置における低電圧電源として適用することができる。画像形成装置における制御部としてのコントローラへの電力供給、また、各種駆動部としてのモータに電力供給するための電源として適用可能である。

【0050】

なお、上記実施例で説明した電流共振電源は、画像形成装置に限らず他の電子機器における低電圧電源としても適用可能である。

【0051】

本発明は上記実施の形態に制限されるものではなく、本発明の精神及び範囲から離脱することなく、様々な変更及び変形が可能である。従って、本発明の範囲を公にするために以下の請求項を添付する。

20

【符号の説明】

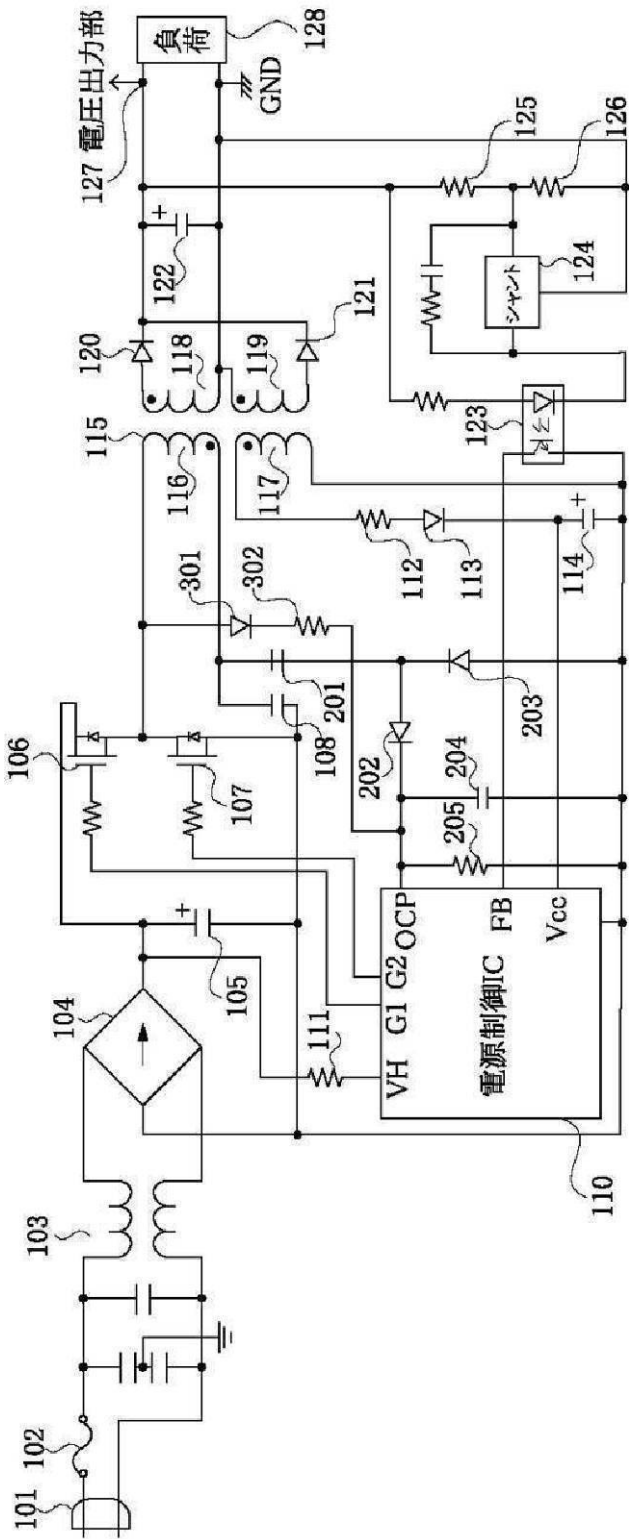
【0052】

- 105 1次平滑コンデンサ
- 106、107 FET
- 108 電流共振コンデンサ
- 109 電流検知抵抗
- 110 電源制御IC
- 115 トランス
- 116 トランス115の1次巻線
- 117 トランス115の補助巻線
- 118、119 トランス115の2次巻き線
- 120、121 整流ダイオード
- 127 電圧出力部
- 128 負荷
- 201 電流検出コンデンサ
- 202、203、301 ダイオード
- 204 コンデンサ
- 205、302 抵抗

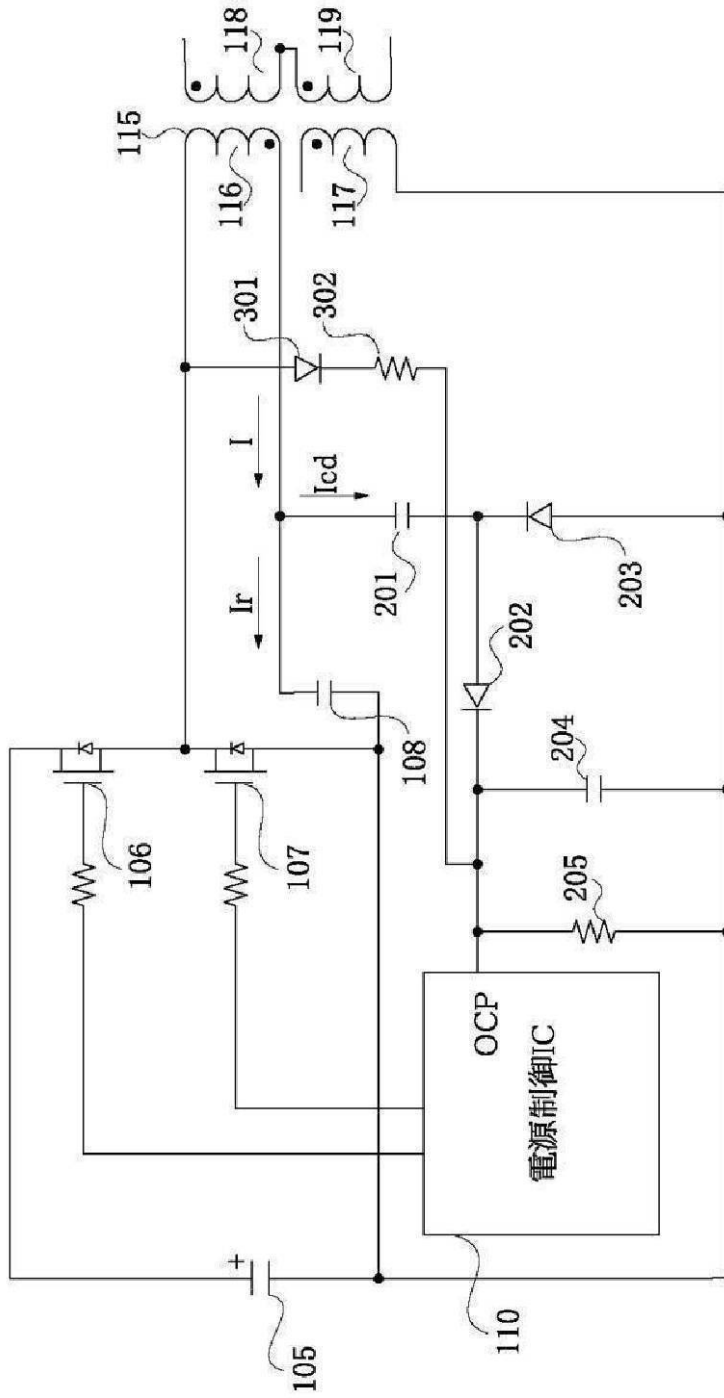
30

40

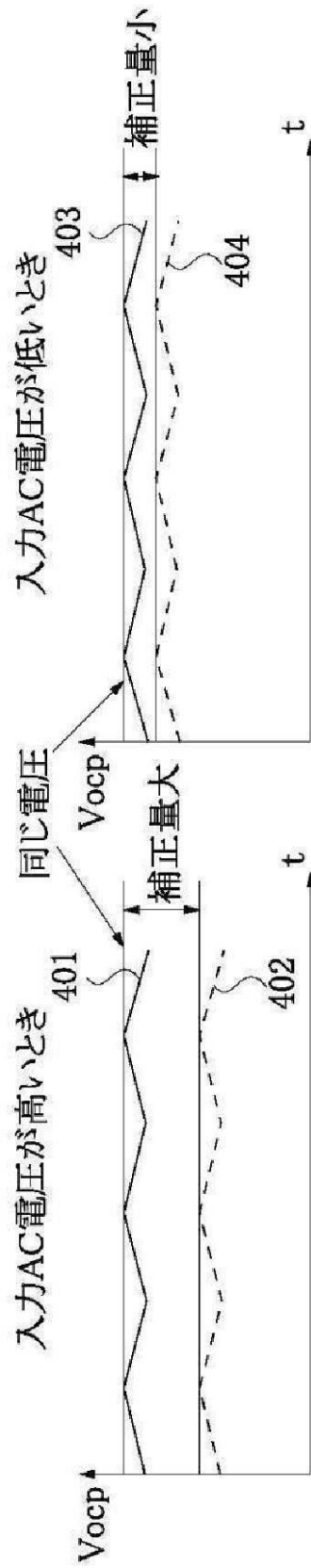
【図1】



【図2】



電源制御ICのOCP端子電圧比較

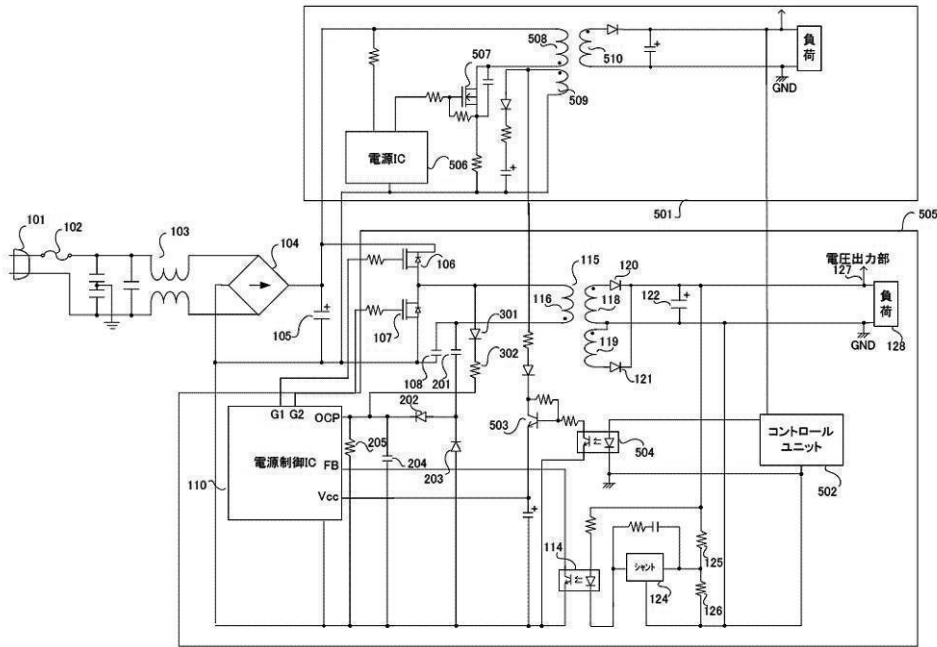


【 図 4 】

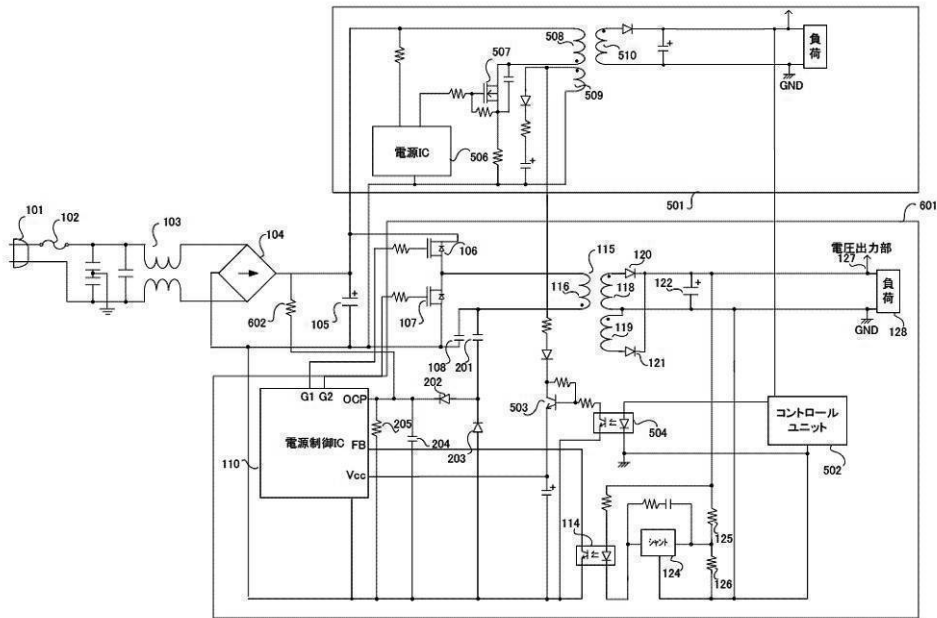
波形	入力AC電圧	電圧補正(量)
401	高	補正有 補正量大
402	高	補正無
403	低	補正有 補正量小
404	低	補正無

【図5】

(a)

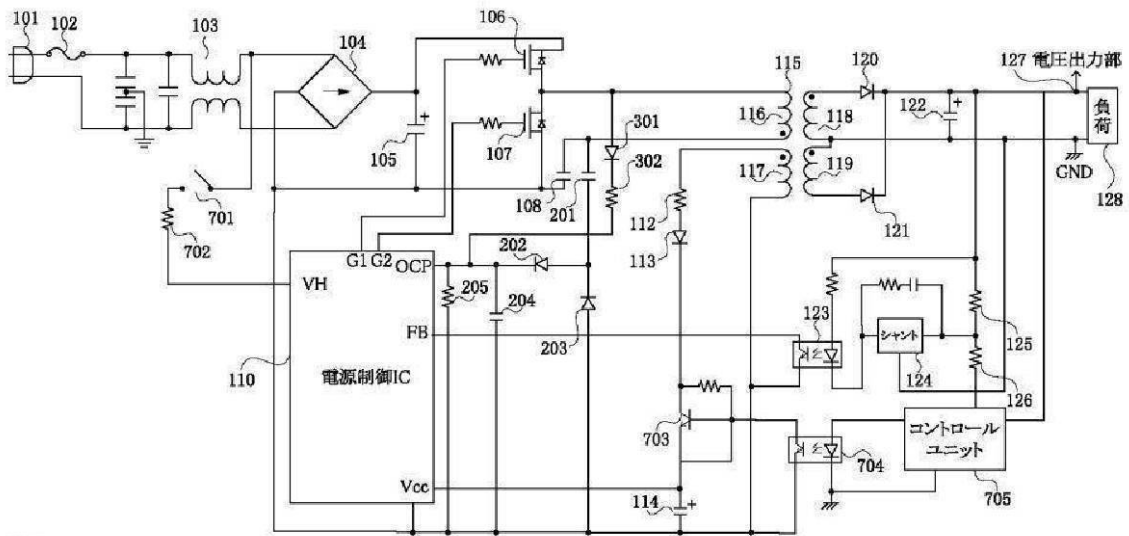


(b)

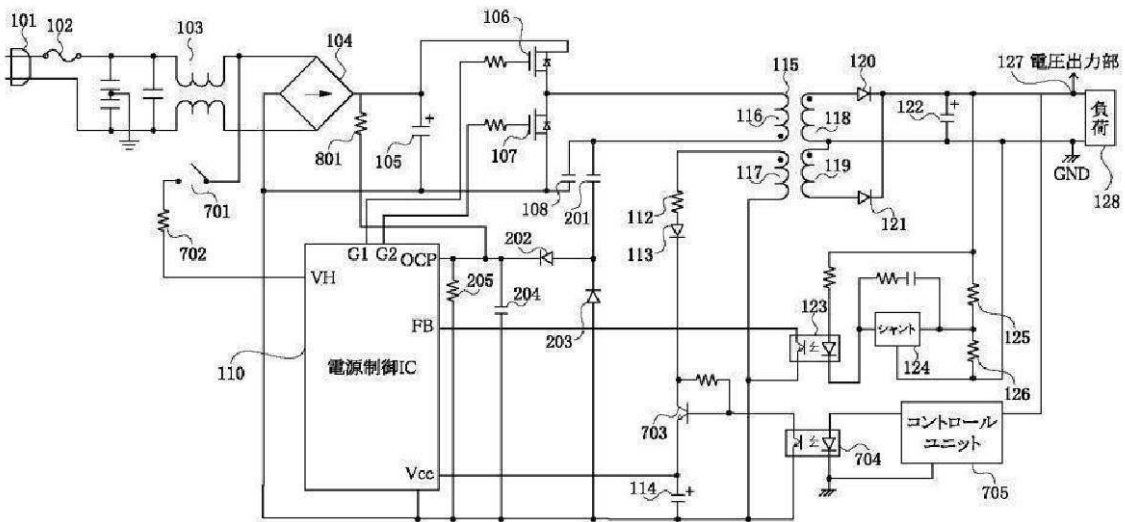


【図6】

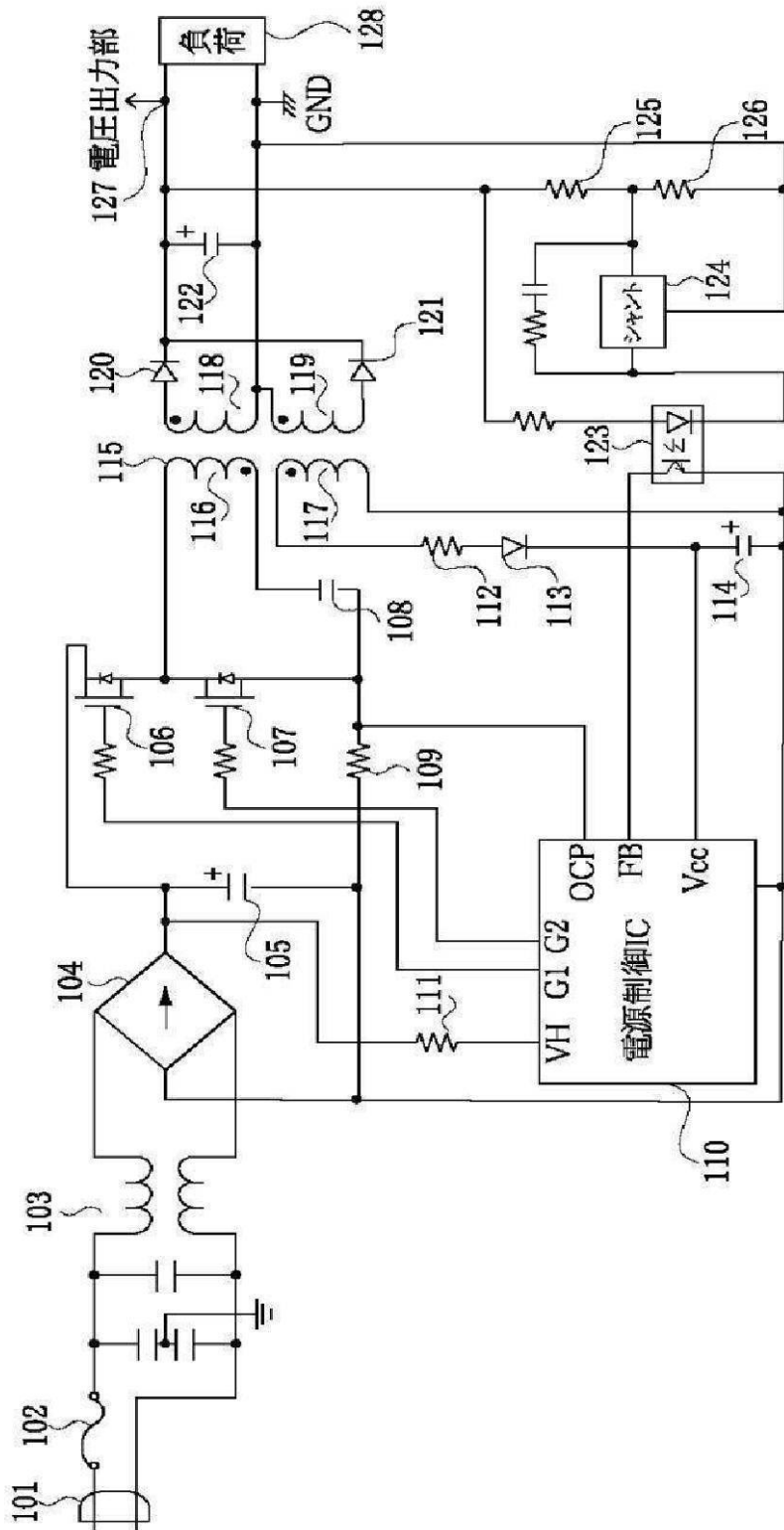
(a)



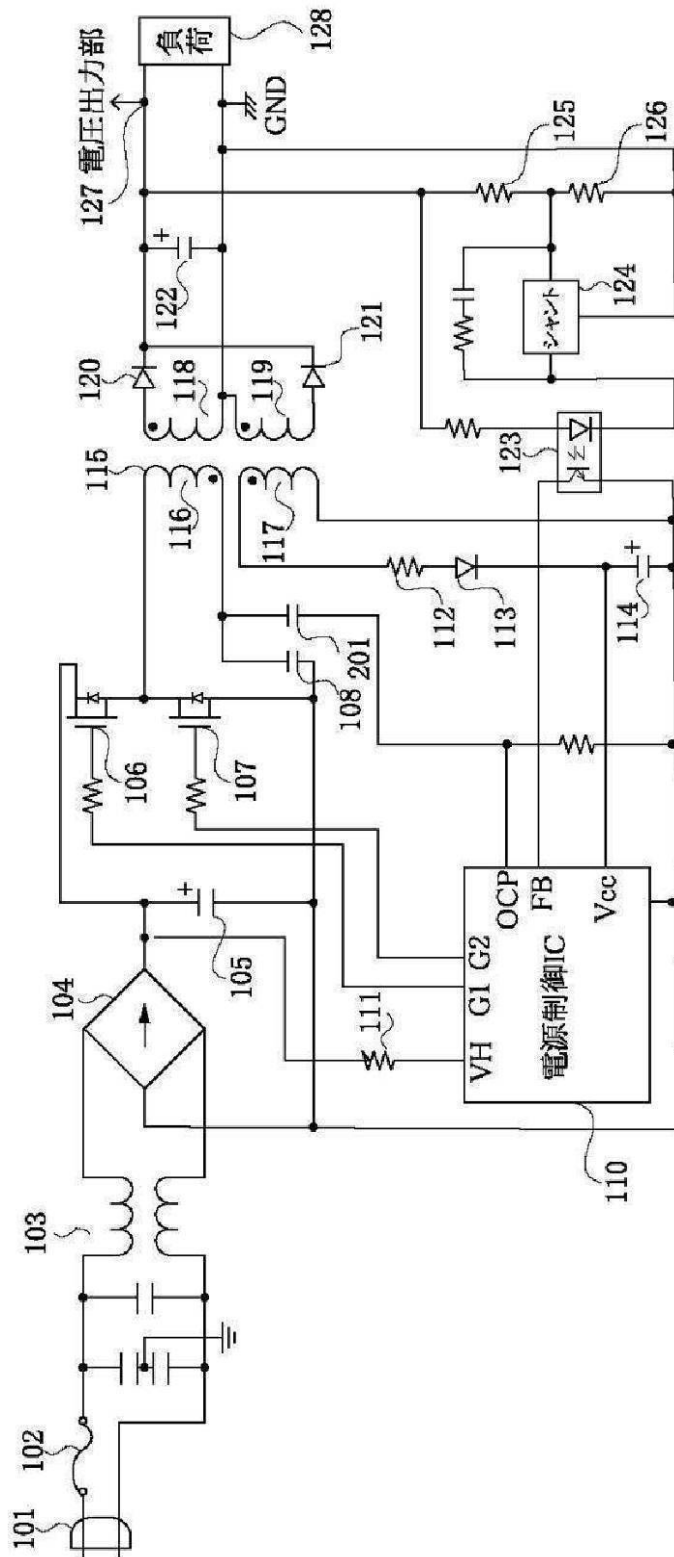
(b)



【図7】



【 図 8 】



【 手続補正書 】

【 提出日 】 平成22年8月20日 (2010.8.20)

【 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】**

トランスと、前記トランスの 1 次巻線の一端と接続され、直列に配置された二つのスイッチング素子と、前記 1 次巻線の他端と接続された共振コンデンサと、前記二つのスイッチング素子を交互に動作することにより前記 1 次巻線と前記共振コンデンサを共振させて、前記トランスの 2 次巻線に交流電圧を誘起する電流共振電源であって、

前記 1 次巻線の他端と前記共振コンデンサとの間に接続され、前記トランスの 1 次側に流れる電流を検出する電流検出部と、

前記 1 次巻線の一端と前記二つのスイッチング素子の間に接続され、前記トランスの 1 次側の入力電圧の変化によって生じる前記二つのスイッチング素子の動作の変化に応じて、前記電流検出部で検知した電流を補正する電流補正部と、を有し、

前記電流補正部からの出力に基づき前記電流共振電源を制御することを特徴とする電流共振電源。

【請求項 2】

前記二つのスイッチング素子の動作を制御する制御部を有し、

前記制御部は、前記電流補正部から出力される電流値が閾値以上である場合に、過電流であることを検出して前記二つのスイッチング素子の動作を停止することを特徴とする請求項 1 に記載の電流共振電源。

【請求項 3】

前記トランスは、前記制御部に電圧を供給するための補助巻線を有し、

前記トランスの一次側の入力電圧のオフを検知して、前記補助巻線から前記制御部への電圧供給をオフする電圧供給制御部を有することを特徴とする請求項 2 に記載の電流共振電源。

【請求項 4】

前記トランスの一次側の入力電圧をオンオフするためのスイッチであって、

前記電圧供給制御部の起動電圧の供給をオンオフするスイッチを有し、

前記電圧供給制御部は、前記スイッチのオフを検知して前記補助巻線から前記制御部への電圧の供給をオフすることを特徴とする請求項 3 に記載の電流共振電源。

【請求項 5】

前記電流補正部は、前記 1 次巻線の一端と前記二つのスイッチング素子の間にダイオードと抵抗を接続した回路であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかの項に記載に電流共振電源。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/057065

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H02M3/28(2006.01)i, H02M7/48(2007.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H02M3/28, H02M7/48 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2010 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2010 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2010 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 7-274499 A (Sanken Electric Co., Ltd.), 20 October 1995 (20.10.1995), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
Y	JP 2009-261100 A (Mitsubishi Electric Corp.), 05 November 2009 (05.11.2009), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
Y	JP 8-111977 A (Sanken Electric Co., Ltd.), 30 April 1996 (30.04.1996), paragraphs [0002] to [0004]; fig. 1 (Family: none)	3, 4
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 18 June, 2010 (18.06.10)		Date of mailing of the international search report 29 June, 2010 (29.06.10)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/057065

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 6-22467 A (Sony Corp.), 28 January 1994 (28.01.1994), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 2002-142456 A (Oki Electric Industry Co., Ltd.), 17 May 2002 (17.05.2002), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 4769/1991 (Laid-open No. 97480/1992) (Minebea Co., Ltd.), 24 August 1992 (24.08.1992), entire text; all drawings (Family: none)	1-5

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2010/057065									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H02M3/28(2006.01)i, H02M7/48(2007.01)i											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H02M3/28, H02M7/48											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2010年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2010年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2010年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2010年	日本国実用新案登録公報	1996-2010年	日本国登録実用新案公報	1994-2010年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2010年										
日本国実用新案登録公報	1996-2010年										
日本国登録実用新案公報	1994-2010年										
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号									
Y	JP 7-274499 A (サンケン電気株式会社) 1995.10.20, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-5									
Y	JP 2009-261100 A (三菱電機株式会社) 2009.11.05, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-5									
Y	JP 8-111977 A (サンケン電気株式会社) 1996.04.30, 段落【0002】 - 【0004】、第1図 (ファミリーなし)	3,4									
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。		<input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。									
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献									
国際調査を完了した日 18.06.2010		国際調査報告の発送日 29.06.2010									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 杉浦 貴之	3V 9723								
		電話番号 03-3581-1101	内線 3358								

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 0 / 0 5 7 0 6 5
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 6-22467 A (ソニー株式会社) 1994.01.28, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2002-142456 A (沖電気工業株式会社) 2002.05.17, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-5
A	日本国実用新案登録出願 3-4769 号(日本国実用新案登録出願公開 4-97480 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイ クロフィルム (ミネベア株式会社) 1992.08.24, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-5

フロントページの続き

Fターム(参考) 5H730 AA04 AA20 AS00 BB44 BB62 CC01 DD04 EE02 EE03 EE07
EE57 EE59 FD01 FD11 FF19 XX04 XX15 XX24 XX35 XX43

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。