

(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2009-100647

(P2009-100647A)

(43) 公開日 平成21年5月7日(2009.5.7)

(51) Int.Cl.		F I			テーマコード (参考)	
HO2M	7/06	(2006.01)	HO2M	7/06	A	5H006
HO2M	3/28	(2006.01)	HO2M	3/28	F	5H730

審査請求 未請求 請求項の数 25 O L 外国語出願 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2008-260444 (P2008-260444)	(71) 出願人	502073072
(22) 出願日	平成20年10月7日 (2008.10.7)		パワー インテグレーションズ、インコーポレイテッド
(31) 優先権主張番号	11/873, 697		アメリカ合衆国 カリフォルニア、サンノゼ、ヘリヤー アベニュー 5245
(32) 優先日	平成19年10月17日 (2007.10.17)	(74) 代理人	110000855
(33) 優先権主張国	米国 (US)		特許業務法人浅村特許事務所
		(74) 代理人	100066692
			弁理士 浅村 皓
		(74) 代理人	100072040
			弁理士 浅村 肇
		(74) 代理人	100091339
			弁理士 清水 邦明
		(74) 代理人	100094673
			弁理士 林 拓三

最終頁に続く

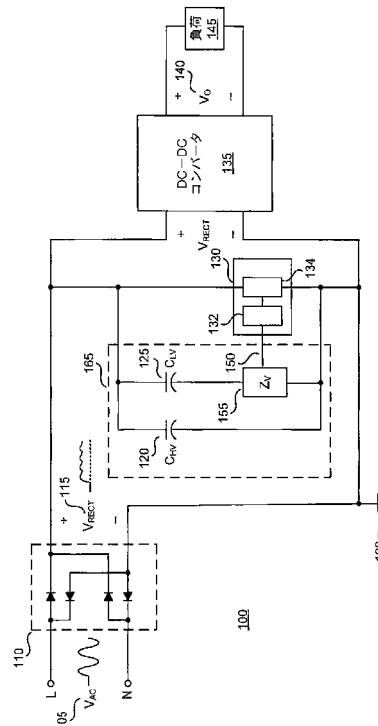
(54) 【発明の名称】 電源装置内のバルク・キャパシタンスに必要な容量を抑えるための方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】単相AC入力電圧に結合される整流器を有する電源装置内に含まれる駆動回路を提供すること。

【解決手段】例示的駆動回路は、可変インピーダンス素子に結合される駆動信号を生成するための駆動信号発生器を含む。電圧センサが、駆動信号発生器に結合され、高電圧キャパシタンスの両端間の電圧を感知するように結合される。駆動回路は、電圧センサにตอบสนองして可変インピーダンス素子を制御するように結合される。低電圧キャパシタンスは、感知された電圧が第2の閾値未満である場合、入力からの電流を受け取ることが可能になる。低電圧キャパシタンスは、感知された電圧が第1の閾値より大きい場合、入力からの電流を受け取るのが回避される。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

電源装置の入力において単相 AC 電圧に応答して整流電圧を生成するように結合される整流器を有する前記電源装置に使用するための駆動回路であって、

低電圧キャパシタンスと高電圧キャパシタンスに結合される可変インピーダンス素子に結合される駆動信号を生成するための駆動信号発生器と、

前記駆動信号発生器に結合され、前記高電圧キャパシタンスの両端間の電圧を感知するように結合される電圧センサであって、前記駆動回路は、前記電圧センサに応答して前記可変インピーダンス素子を制御するように結合され、それにより、前記低電圧キャパシタンスは、前記高電圧キャパシタンスの両端間の前記電圧が第 2 の閾値未満である場合、前記電源装置の前記入力からの電流を受け取ることが可能になり、前記低電圧キャパシタンスは、前記高電圧キャパシタンスの両端間の前記電圧が第 1 の閾値より大きい場合、前記電源装置の前記入力からの電流を受け取ることが回避される、電圧センサと、を備える駆動回路。

10

【請求項 2】

前記第 1 の閾値電圧と前記第 2 の閾値電圧とは実質的に等しい、請求項 1 に記載の駆動回路。

【請求項 3】

前記可変インピーダンス素子はトランジスタを含んでいる、請求項 1 に記載の駆動回路。

20

【請求項 4】

前記高電圧キャパシタンスの両端間の前記電圧は DC - DC コンバータの入力に結合される、請求項 1 に記載の駆動回路。

【請求項 5】

前記可変インピーダンス素子及び前記駆動回路は集積回路内に含まれる、請求項 1 に記載の駆動回路。

【請求項 6】

前記可変インピーダンス素子及び前記駆動回路は、DC - DC コンバータ制御回路と共に集積回路内に含まれる、請求項 1 に記載の駆動回路。

【請求項 7】

前記駆動回路は、前記可変インピーダンス素子の両端間の電圧の変化率にさらに応答する、請求項 1 に記載の駆動回路。

30

【請求項 8】

前記高電圧キャパシタンスと前記低電圧キャパシタンスの定格電圧の比率は、2 : 1 に等しいか、又はそれより大きい、請求項 1 に記載の駆動回路。

【請求項 9】

整流単相 AC 入力電圧より動作する電源装置を制御する方法であって、

前記電源装置の DC - DC コンバータへの入力において電圧を感知するステップと、

前記感知された電圧が第 2 の閾値未満である場合、前記電源装置の入力に結合される低電圧キャパシタンスを係合するステップと、

前記感知された電圧が第 1 の閾値より大きい場合、前記低電圧キャパシタンスを切り離すステップと、を含む方法。

40

【請求項 10】

前記第 1 及び第 2 の閾値は実質的に等しい、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

前記低電圧キャパシタンスを係合するステップは、前記低電圧キャパシタンスが前記電源装置の前記入力からの電流を受け取ることが可能にするステップを含む、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 12】

50

エネルギー貯蔵回路の前記低電圧キャパシタンスを切り離すステップは、前記低電圧キャパシタンスが前記電源装置の前記入力からの電流を受け取るのを回避するステップを含む、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 13】

単相 AC 入力電圧を受け取るように結合される整流器と、

前記整流器に結合され、高電圧キャパシタンス、低電圧キャパシタンス、及び可変インピーダンス素子を含むエネルギー貯蔵回路であって、前記整流器から受け取られた電流は、前記高電圧キャパシタンスの両端間に電圧を生成するように結合され、前記低電圧キャパシタンスは、前記高電圧キャパシタンスに結合され、前記可変インピーダンス素子は、前記低電圧キャパシタンス及び前記高電圧キャパシタンスに結合される、エネルギー貯蔵回路と、

10

前記高電圧キャパシタンスの両端間の前記電圧に応答して駆動信号を生成するように結合される駆動回路であって、前記駆動信号は、前記高電圧キャパシタンスの両端間の前記電圧が第 1 の閾値電圧より大きい場合、前記低電圧キャパシタンスが前記整流器からの電流を受け取るのを防ぐために、及び前記高電圧キャパシタンスの両端間の前記電圧が第 2 の閾値電圧未満である場合、前記低電圧キャパシタンスが前記整流器からの電流を受け取ることを可能にするために、前記可変インピーダンス素子によって受け取られるように結合される、駆動回路と、

を備える電源装置。

【請求項 14】

20

前記第 1 の閾値電圧と前記第 2 の閾値電圧とは実質的に等しい、請求項 13 に記載の電源装置。

【請求項 15】

前記可変インピーダンス素子はトランジスタを含む、請求項 13 に記載の電源装置。

【請求項 16】

前記可変インピーダンス素子は、前記低電圧キャパシタンスと前記高電圧キャパシタンスに結合されるダイオードをさらに備える、請求項 13 に記載の電源装置。

【請求項 17】

前記駆動回路は、前記整流電圧に応答して前記可変インピーダンス素子によって受け取られる前記駆動信号を生成するように結合される分流調整器を備える、請求項 13 に記載の電源装置。

30

【請求項 18】

前記整流電圧は DC - DC コンバータへの入力に結合される、請求項 13 に記載の電源装置。

【請求項 19】

前記可変インピーダンス素子及び前記駆動回路は集積回路内に含まれる、請求項 13 に記載の電源装置。

【請求項 20】

前記可変インピーダンス素子及び前記駆動回路は、DC - DC コンバータ制御回路と共に集積回路内に含まれる、請求項 13 に記載の電源装置。

40

【請求項 21】

前記駆動回路は、前記可変インピーダンス素子の両端間の電圧の変化率に応答して駆動信号を生成するように結合される、請求項 13 に記載の電源装置。

【請求項 22】

前記高電圧キャパシタンスと前記低電圧キャパシタンスの定格電圧の比率は、2 : 1 に等しいか、又はそれより大きい、請求項 13 に記載の電源装置。

【請求項 23】

電源装置の入力において単相 AC 電圧に応答して整流電圧を生成するように結合される整流器を有する前記電源装置に使用するための電源装置コントローラ回路であって、

前記電源装置の出力へのエネルギーの転送を制御するために、第 1 の可変インピーダン

50

ス素子を切り替えるように結合されるDC-DCコンバータ・コントローラ回路と、

低電圧キャパシタンスと高電圧キャパシタンスに結合される第2の可変インピーダンス素子に結合される駆動信号を生成するための駆動信号発生器、及び

前記駆動信号発生器に結合され、前記高電圧キャパシタンスの両端間の電圧を感知するように結合される電圧センサであって、前記駆動回路は、前記電圧センサに応答して前記第2の可変インピーダンス素子を制御するように結合され、それにより、前記低電圧キャパシタンスは、前記高電圧キャパシタンスの両端間の前記電圧が第2の閾値未満である場合、前記電源装置の前記入力からの電流を受け取ることが可能になり、前記低電圧キャパシタンスは、前記高電圧キャパシタンスの両端間の前記電圧が第1の閾値より大きい場合、前記電源装置の前記入力からの電流を受け取ることが回避される、電圧センサを含む駆動回路と、
を備える電源装置コントローラ回路。

10

【請求項24】

前記第1及び第2の可変インピーダンス素子、前記DC-DCコンバータ・コントローラ回路、及び前記駆動回路は、集積回路内に含まれる、請求項23に記載の電源装置コントローラ回路。

【請求項25】

前記高電圧キャパシタンスと前記低電圧キャパシタンスの定格電圧の比率は、2:1に等しいか、又はそれより大きい、請求項23に記載の電源装置コントローラ回路。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、概して、エネルギー貯蔵回路に関し、より詳細には、本発明は、コンデンサを使用して、単相AC電源に接続された電源装置内にエネルギーを貯蔵する回路に関する。

【背景技術】

【0002】

知られているAC-DC電源装置は、一般に、別個の機能、すなわち、入力整流、バルク（大容量）・エネルギー貯蔵、及びDC-DC変換を行う3つの主要群の回路を有する。入力整流を行う回路は、単相AC電力線からの双方向電流を一方向のみに流れる整流入力電流に変える。バルク・エネルギー貯蔵機能は、一般に、バルク・キャパシタンスとしばしば呼ばれるものを形成する1つ又は複数のコンデンサによって行われる。バルク・キャパシタンスは、整流入力電流を受け取り、それを使用して、エネルギーを電圧の形態で1つ又は複数のコンデンサ上に貯蔵する。バルク・キャパシタンス上の電圧は、通常、振幅が非常に高く、電子装置内の繊細な回路に電力を供給するほど安定的ではない。そのため、DC-DC変換機能は、バルク・キャパシタンスからの整流電圧を電源装置の出力において適切な形態に変える。DC-DCコンバータは、通常、高効率で所望の出力をもたらすことが可能である多数のよく知られているスイッチング電力コンバータ回路の1つである。

30

【0003】

40

バルク・コンデンサ上の整流電圧は、一般に、整流方式及びAC電力線の周波数に左右される周波数においてピーク値と谷値の間で変動する。ピークは、一般に、AC入力電圧の周期のピークにおける電圧である。谷は、キャパシタンスの量によって、及びDC-DCコンバータによって要求される電力の量によって決定される。ピークと谷の差は、リップル電圧である。DC-DCコンバータが所望の出力を生成するためにはその入力に最小整流電圧を必要とするので、リップル電圧は、電源装置について特定された最小AC入力電圧においてそれほど大きくなることが重要である。

【0004】

AC電力線からの電圧が解除された場合、さらなる懸念は谷電圧の値である。電源装置は、一般に、AC入力電圧が解除された後、短時間にその標準出力を供給することが必要

50

であり、それにより、電源装置から電力を受け取る電子回路は、電子回路が電力を失う前に、必要なタスクを行うことが可能になる。AC入力が解除された後、電源装置が動作を継続する時間量は、保持時間と呼ばれる。保持時間中に、DC-DCコンバータは、バルク・キャパシタンスからすべてのそのエネルギーを得なくてはならない。バルク・キャパシタンスから得ることのできるエネルギーは、キャパシタンスの値に、及びキャパシタンス上の電圧の2乗に比例する。

【0005】

バルク・キャパシタンスを形成するコンデンサは、電源装置を意図的に使用することによって影響される複数の要件を満たすように選択される。電源装置の物理的大きさは、バルク・キャパシタンスの一部であるコンデンサの値及び定格電圧（個々のコンデンサが確実に耐え得る最大電圧）によって強く影響される。また、バルク・キャパシタンスの費用は、電源装置の費用のかなりの部分になる。キャパシタンスの値が決まると、その定格電圧が高いほど、費用は高額になる。

10

【0006】

定格電圧は、電源装置の最大AC入力電圧において信頼性のある動作が得られるよう選択されるが、個々のコンデンサのキャパシタンスは、電源装置の最低の仕様AC入力電圧に基づいて選択される。総バルク・キャパシタンス値は、電源装置が最低の仕様AC入力電圧から動作している場合、DC-DCコンバータに必要な最小入力電圧に確実に達しないように選択されなくてはならない。

【0007】

そのため、広範なAC入力電圧（一般には、85ボルトACと265ボルトACの間）から動作するように設計されている既知のAC-DC電源装置には、最大AC入力電圧によって要求される非常に高い定格電圧と組み合わせられた最小AC入力電圧によって要求される高キャパシタンス値のために、物理的に大きなコンデンサが必要になる。

20

【0008】

本発明の非限定的及び限定的な実施例は以下の図面を参照して説明され、他に特に規定されなければ、同様の参照数字が様々な図面全体を通じて同様の部品を示す。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明による電源装置内のバルク・キャパシタンスに必要な容量を抑えることに関する実施例が開示される。以下の説明では、多数の具体的な詳細が、本発明を完全に理解することを可能にするために記述される。しかし、具体的な詳細が、本発明を実施するのに用いられる必要のないことは、当業者には明らかであろう。他の例では、よく知られている材料又は方法は、本発明を曖昧にしないようにするために詳細に説明されていない。

30

【0010】

本明細書全体を通して、「一実施形態」、「実施形態」、「一実施例」、又は「実施例」は、実施形態と関連して述べられている特定の特徴、構造又は特性が、本発明の少なくとも1つの実施形態又は実施例に含まれることを意味する。したがって、本明細書全体を通して、様々な場所において語句「一実施形態では」、「実施形態では」、「一実施例では」、又は「実施例では」が現れることは、必ずしもすべて同じ実施形態を示しているとは限らない。特定の特徴、構造又は特性は、例えば、1つ又は複数の実施形態若しくは実施例における任意の適切な結合及び/又は小結合に組合せ可能である。さらには、特定の特徴、構造又は特性は、集積回路、電子回路、組合せロジック回路、又は述べられる機能性を提供する他の適切な要素内に含まれることが可能である。加えて、本明細書と共に提供される図面は、当業者に対する例示目的のためであり、図面は、必ずしも縮尺率で描かれていないことを理解されたい。

40

【0011】

論じられるように、本発明による教示は、コンデンサを使用して、AC-DC電源装置内にエネルギーを貯蔵することを対象にする。具体的には、電源装置が特定の範囲の入力

50

電圧全体で動作することを可能にするのに必要であるコンデンサによって占有される物理的容量を抑える低費用の解決策が説明される。

【実施例】

【0012】

例えば、図1は、本発明の教示による顕著な特徴を示す例示的AC-DC電源装置100の機能ブロック図を示している。示されるように、全波ブリッジ整流器110が、単相AC入力電圧105を受け取るように結合される。エネルギー貯蔵回路165が、共通入力リターン160に対して正の電圧である整流電圧 $V_{RECT}115$ を生成するために、ブリッジ整流器110から電流を受け取る。DC-DCコンバータ135が、負荷145において出力電圧 V_O140 を生成するために、整流電圧 $V_{RECT}115$ を受け取る。

10

【0013】

図示された実施例において示されるように、エネルギー貯蔵回路165は、高電圧キャパシタンス $C_{HV}120$ を含み、それは、高電圧キャパシタンス $C_{HV}120$ の両端間に整流電圧 $V_{RECT}115$ を生成するために、整流器110から電流を受け取るように結合される。示されるように、低電圧キャパシタンス $C_{LV}125$ が、高電圧キャパシタンス $C_{HV}120$ に結合され、可変インピーダンス素子 Z_V155 が、低電圧キャパシタンス $C_{LV}125$ 及び高電圧キャパシタンス $C_{HV}120$ に結合される。

【0014】

以下に、より詳細に論じられるように、駆動回路130が、整流電圧 $V_{RECT}115$ を感知するように結合される電圧センサ134に応答して駆動信号150を生成するように結合される駆動信号発生器132を含む。駆動信号150は、整流電圧 $V_{RECT}115$ に
20 応答して可変インピーダンス素子 Z_V155 を制御するように結合され、それにより、整流電圧 $V_{RECT}115$ が第2の閾値未満である場合、可変インピーダンス素子 Z_V155 では、低電圧キャパシタンス $C_{LV}125$ が整流器110からの電流を受け取ることが可能になる。整流電圧 $V_{RECT}115$ が第1の閾値より大きい場合、可変インピーダンス素子 Z_V155 は、低電圧キャパシタンス $C_{LV}125$ が整流器110から電流を受け取るのを回避するように結合される。一実施例では、第1の閾値は、第2の閾値と実質的に等しい。別の実施例では、第1の閾値は、第2の閾値より大きい。

20

【0015】

例えば、図1の実施例は、エネルギー貯蔵回路165が高い定格電圧を有する小さなキャパシタンス $C_{HV}120$ と、実質的により低い定格電圧を有する大きなキャパシタンス $C_{LV}125$ とを含むことを示している。一実施例では、定格電圧 C_{HV} と C_{LV} の比率は、2:1に等しく、又はそれより大きい。また、エネルギー貯蔵回路165は、可変インピーダンス素子 Z_V155 を含み、そのインピーダンスは、電圧センサ134によって感知されると、整流電圧 $V_{RECT}115$ の大きさに応答する駆動回路130の駆動信号発生器132からの駆動信号150に
30 応答する。

30

【0016】

実施例では、エネルギー貯蔵回路165内の低電圧キャパシタンス $C_{LV}125$ の一方の端子が、整流電圧 $V_{RECT}115$ に結合される。エネルギー貯蔵回路165における低電圧キャパシタンス $C_{LV}125$ の他方の端子は、可変インピーダンス素子 Z_V155 に結合される。エネルギー貯蔵回路165における可変インピーダンス素子 Z_V155 は、低電圧キャパシタンス $C_{LV}125$ と共通入力リターン160の間に結合される。そのため、低電圧キャパシタンス $C_{LV}125$ は、ハイサイド要素と呼ばれることがあり、それに対し、可変インピーダンス素子 Z_V は、ローサイド要素と呼ばれることがある。

40

【0017】

一実施例では、可変インピーダンス素子 Z_V155 は、駆動信号150に
40 応答して非常に高いインピーダンスから非常に低いインピーダンスに変わる場合がある。実施例では、可変インピーダンス素子 Z_V155 の非常に高いインピーダンスは、効率的に、開放スイッチである。開放スイッチは、電流を導くことが不可能なものである。可変インピーダンス素子 Z_V155 の非常に低いインピーダンスは、効率的に、閉鎖スイッチである。閉鎖
50

50

スイッチは、電流を導くことが可能なものである。また、典型的には、閉鎖スイッチは、それが電流を導いているときは、その導電端子間に低電圧を有する。一実施例では、閉鎖スイッチの導電端子間の電圧は、整流電圧 $V_{RECT115}$ の値の 10% 以下である。一実施例では、また、可変インピーダンス素子 Z_{V155} は、駆動信号 150 の値に応答してそれほど高くもなく、それほど低くもない中間のインピーダンスの値を有する場合もある。

【0018】

以下に、さらに詳細に論じられるように、一実施例における可変インピーダンス素子 Z_{V155} 及び駆動回路 130 では、整流電圧 $V_{RECT115}$ が低電圧キャパシタンス C_{LV125} の定格電圧を超えない閾値未満であった場合だけ、低電圧キャパシタンス C_{LV125} が整流器 110 からの電流を受け取ることが可能になる。したがって、整流電圧 $V_{RECT115}$ の谷がその最小の所望の値を下回らないようにするのに小さいキャパシタンスだけを必要とするほど、単相 AC 入力電圧 105 が高い場合、エネルギー貯蔵回路 165 内の高定格電圧を有する小さいキャパシタンス C_{HV120} だけが、ブリッジ整流器 110 からの電流を受け取ることが可能になる。整流電圧 $V_{RECT115}$ の谷がその最小の所望の値を下回らないようにするのに大きなキャパシタンスを必要とするほど、AC 入力電圧が低い場合、エネルギー貯蔵回路内の高定格電圧を有する小さいキャパシタンス C_{HV120} と、低定格電圧を有する大きなキャパシタンス C_{LV125} との双方がブリッジ整流器 110 からの電流を受け取ることが可能になる。他の実施例では、キャパシタンス C_{HV120} 及び C_{LV125} のそれぞれは、1 つ又は複数の個々のコンデンサによって達成可能であることに留意されたい。

10

20

【0019】

図 2 は、本発明の教示による例示的電源装置 200 のエネルギー貯蔵回路内でキャパシタンス 125 を係合し、また切り離す可変インピーダンス素子 155 を有する実施例を示している。一実施例では、可変インピーダンス素子 155 は、例示的 AC - DC 電源装置 200 に示されるように、一方向だけに非常に高いインピーダンスであることが可能である。示されるように、駆動回路 130 の駆動信号発生器 132 からの駆動信号 150 により、可変インピーダンス素子 155 内のスイッチ S_{1255} を開放、又は閉鎖することが可能である。低電圧キャパシタンス C_{LV125} と、示されるような共通入力リターン 160 を通じて高電圧キャパシタンス C_{HV120} に結合される、可変インピーダンス素子 155 内のダイオード D_{1205} では、スイッチ S_{1255} が開放されている場合でも、電流が可変インピーダンス素子 155 を一方向に通過することが可能になる。図 2 の実施例では、低電圧キャパシタンス C_{LV125} は、スイッチ S_{1255} が開放、又は閉じている場合、放電することが可能であるが、スイッチ S_{1255} が開放している場合、低電圧キャパシタンス C_{LV125} は充電することは不可能である。

30

【0020】

図 3 は、本発明の教示による例示的電源装置 300 のエネルギー貯蔵回路内でキャパシタンス 125 を係合し、また切り離すように結合されるトランジスタ 355 及び 3 端子分流調整器 315 を含む例示的電源装置 300 である。一実施例では、駆動回路 330 の 3 端子分流調整器 315 は、TL431 調整器である。駆動回路 330 の抵抗 320 は、DC - DC コンバータ 135 からバイアス電圧 $V_{BIAS325}$ を一方の端部で受け取る。3 端子分流調整器 315 は、駆動信号 150 の電圧を変えるために、抵抗 320 から電流を引き込む。

40

【0021】

図示された実施例において示されるように、第 1 の抵抗 305 及び第 2 の抵抗 310 を含む電圧分配器が、整流電圧 $V_{RECT115}$ を感知し、閾値電圧を設定するように結合される。一実施例では、整流電圧 $V_{RECT115}$ が閾値電圧より大きい場合、駆動信号 150 は低くなる。整流電圧 $V_{RECT115}$ が閾値電圧未満である場合、駆動信号 150 は高くなる。

【0022】

50

示されている実施例では、トランジスタQ1 355が、図2の実施例において、可変インピーダンス素子155の機能を実施するために、駆動信号150を受け取るように結合される。トランジスタQ1 355は、図3に示されている例示的エネルギー貯蔵回路における金属酸化膜半導体電界効果トランジスタ(MOSFET)である。整流電圧 V_{RECT} が閾値電圧より大きい場合、トランジスタQ1 355はオフである。整流電圧 V_{RECT} 115が閾値電圧未満である場合、トランジスタQ1 355はオンである。一実施例では、この状態は、整流電圧115の谷電圧が閾値電圧より下に下がることが可能になる値を単相AC供給電圧105が下回っている場合に、又は一時的な保持状態中に、存在することが可能になる。駆動信号150が失われた場合、例えば、駆動回路330に故障があり、又は V_{BIAS} 325が失われた場合、トランジスタQ1 355のゲート367とソース366の間の抵抗335は、確実にトランジスタQ1 355をオフにする。単相AC入力電圧 V_{AC} 105が解除された場合、電源装置300は、短い保持時間を過ぎては、もはや動作することができなくなることを理解されたい。一実施例では、典型的な必要保持時間は、10ミリ秒である。

10

20

30

40

50

【0023】

別の実施例では、ヒステリシスが、下限閾値電圧より大きな上限閾値電圧を定めるために駆動回路330内に導入される。ヒステリシスは、ノイズに対するある程度の耐性を回路に与える。ヒステリシスにより、整流電圧 V_{RECT} は、トランジスタQ1 355がオンからオフに変わるための上限閾値を上回っていなくてはならず、整流電圧 V_{RECT} は、トランジスタQ1 355がオフからオンに変わるための下限閾値電圧を下回っていなくてはならない。

【0024】

さらなる別の実施例では、駆動回路330は、装置のための最大定格値未満であるようにトランジスタQ1 355内の電流を制限するように結合される。一実施例では、トランジスタ内の電流を制御する技術により、トランジスタ内の電流が測定される。別の実施例では、キャパシタンスに結合されるトランジスタ内の電流を制御する技術により、トランジスタ又は可変インピーダンス素子の両端間の電圧の変化率が制限される。一実施例では、可変インピーダンス素子355の両端間の電圧の変化率を制限することは、任意選択のコンデンサ365を使用して実施可能である。可変インピーダンス素子355がオフである場合、電圧は、抵抗335の存在により、可変インピーダンス素子355の両端間の電圧に実質的に等しいコンデンサ365の両端間に現れる。可変インピーダンス素子355の両端間の電圧が、それがオンにされたときに下がると、その結果生じるコンデンサ365の両端間の電圧の変化により、抵抗320を通じて電流が引き込まれ、抵抗320の両端間で下がった電圧が上昇する。そのため、例示的MOSFET可変インピーダンス素子355のゲート端子367とソース端子366の間に現れる電圧は、コンデンサ365が使用されなかった場合よりゆっくりと上がる。そのため、コンデンサ365の効果は、可変インピーダンス素子355の両端間の電圧の変化率を制限することである。任意選択のコンデンサ365は、低電圧コンデンサ C_{LV} 125の初期充電中の低電圧コンデンサ C_{LV} 125を流れ、突入電流と呼ばれることの多い最大電流を制限することが望ましい実施例において使用可能になる。可変インピーダンス素子355の両端間の電圧の変化率を制限することによって、低電圧コンデンサ C_{LV} 125内を流れる電流は制限される。

【0025】

図4は、本発明の教示による例示的電源装置のエネルギー貯蔵回路における可変インピーダンス素子の対応する状態と共に、例示的電源装置における整流電圧レベルの尺度を示している。具体的には、図4の例示的図400は、トランジスタQ1 355の状態と、整流電圧 V_{RECT} 115の複数の値について図3の電源装置300のバルク・キャパシタンス上のリップル電圧とを示している。整流電圧 V_{RECT} が十分なバイアス電圧 V_{BIAS} 325を生成するのにDC-DCコンバータ135についてゼロボルトと最小値425の間である場合、トランジスタQ1 355はオフである。整流電圧 V_{RECT} 115が最小値425と閾値435の間である場合、トランジスタQ1 355はオンである

。実施例では、閾値 435 は、低電圧キャパシタンス $C_{LV}125$ の定格電圧 410 よりわずかに低くなるように設定されている。整流電圧 $V_{RECT}115$ が閾値電圧 435 より大きい場合、トランジスタ $Q1355$ はオフである。高電圧キャパシタンス $C_{HV}120$ の定格電圧は、最大期待単相 AC 入力電圧 $V_{AC}105$ で、整流電圧 $V_{RECT}115$ の値 405 より大きくなるように選択される。

【0026】

また、図 4 は、トランジスタ $Q1335$ が、それぞれオフ及びオンである場合の典型的なリップル電圧 430 及び 440 を示している。一実施例 450 では、トランジスタ $Q1355$ がリップル電圧の周波数においてオン及びオフになるように、単相 AC 入力電圧 115 が典型的な値である場合、整流電圧 $V_{RECT}115$ のピークは閾値 435 を上回り、整流電圧 $V_{RECT}115$ の谷は閾値 435 を下回る。

10

【0027】

一実施例では、高電圧キャパシタンス $C_{HV}120$ の値は、高 AC 入力電圧で DC - DC コンバータ 135 の最小限の要件を満たすように選択される。低電圧キャパシタンス $C_{LV}125$ の値は、DC - DC コンバータ 135 のすべての特定の動作条件の下で、所要の出力電圧 V_o140 を生成するために、整流電圧 $V_{RECT}115$ の谷を DC - DC コンバータ 135 についての最小値 420 を上回った状態に保つように選択される。エネルギー貯蔵回路におけるキャパシタンスは、整流電圧 $V_{RECT}115$ が値 415 である場合、保持時間を維持するのに十分なエネルギーを含んでいなくてはならない。値 415 は、電源装置が動作するために特定される最小単相 AC 入力電圧 105 で谷電圧に対応する。

20

【0028】

図 5 は、エネルギー貯蔵回路のための可変インピーダンス素子 555 と、DC - DC コンバータのための可変インピーダンス素子 515 と、集積回路 505 に含まれる電源装置コントローラ回路 510 とを有する例示的 AC - DC 電源装置 500 を示している。実施例では、電源装置コントローラ回路 510 は、駆動回路 530 と、DC - DC コンバータ制御回路 532 とを備える。一実施例では、駆動回路 530 は、機能において、駆動回路 130 及び 330 と類似しており、類似した特徴を含むことが可能である。示されるように、トランジスタ $Q1555$ は、駆動回路 530 からの駆動信号 550 に応答してエネルギー貯蔵回路の低電圧キャパシタンス $C_{LV}125$ を係合し、また切り離す可変インピーダンス素子である。一実施例では、DC - DC コンバータ制御回路 532 は、電源装置の出力において負荷 145 にエネルギーの転送を制御するために、フィードバック信号 531 に応答してトランジスタ $Q2515$ を切り替えるように結合される。トランジスタ $Q2515$ は、図示の実施例ではフライバック・コンバータとして示されている DC - DC コンバータの変圧器 520 の第 1 の巻き線を、DC - DC コンバータ制御回路 532 からの駆動信号 525 に応答して切り替える可変インピーダンス素子である。ダイオード 545 とコンデンサ 540 が、出力電圧 V_o140 を負荷 145 に送るために変圧器 520 の第 2 の巻き線に結合される。

30

【0029】

図示の実施例において示されるように、電源装置コントローラ回路 510 は、整流電圧 $V_{RECT}115$ からの入力電圧信号 535 と、変圧器 520 の第 3 の巻き線からのフィードバック信号 531 とを受け取る。電源装置コントローラ回路 510 は、エネルギー貯蔵回路の低電圧キャパシタンス $C_{LV}125$ を係合し、また切り離すために、トランジスタ $Q1555$ に第 1 の駆動信号 550 を供給する。また、電源装置コントローラ回路 510 は、フィードバック信号 531 に応答して出力電圧 V_o140 を調整するために、トランジスタ $Q2515$ をオン及びオフに切り替える第 2 の駆動信号 525 を供給する。別の実施例では、フィードバック信号 531 は、変圧器 520 の巻き線からではなく、オプトカプラから受け取られる。一実施例では、入力電圧信号 535 は、電源装置コントローラ回路 510 内で、駆動回路 530 と DC - DC コンバータ制御回路 532 に結合される。一実施例では、駆動回路 530 と結合した入力電圧信号 535 は、機能において、図

40

50

1及び2の素子134と類似した駆動回路530の内部の電圧センサ回路に信号を供給する。一実施例では、DC-DCコンバータ制御回路532と結合した入力電圧信号535は、入力電圧105が上昇すると、例えば、Q2 515を流れる最大電流を抑えるために使用可能であるフィード・フォワード信号を供給する。一実施例では、フィードバック信号531は、電源装置コントローラ回路510内で、駆動回路530とDC-DCコンバータ制御回路532に結合される。一実施例では、駆動回路530に結合したフィードバック信号531では、フィードバック信号531が失われた場合に生じる故障状態の場合、駆動信号550が低く保たれることが可能になる。図示の実施例では、駆動回路530とDC-DCコンバータ制御回路532の間のこれらの内部接続及び複数の他の接続は、本発明の教示をわかりにくくしないようにするために図示されていない。

10

【0030】

図6は、本発明の教示による例示的AC-DC電源装置内のエネルギー貯蔵の例示的方法のための流れ図600である。示されるようにブロック610で開始した後、整流単相AC電圧は、ブロック620でDC-DCコンバータへの入力において感知される。整流電圧は、ブロック630で閾値と比較される。整流電圧が閾値未満であった場合、ブロック640で低電圧キャパシタンスは、電流を受け取るためにエネルギー貯蔵回路内で係合される。整流電圧が閾値以上であった場合、ブロック650でエネルギー貯蔵回路内の低電圧キャパシタンスは、受け取った電流から切り離される。DC-DCコンバータへの入力において整流電圧を感知することは、ブロック620で継続する。

20

【0031】

図示されている実施例では、全波ブリッジ整流回路110が使用されているが、本発明の教示からの恩恵をさらに受けつつも、半波整流回路が利用可能であることを理解されたい。さらには、本発明の恩恵は、エネルギー貯蔵回路165にいずれの誘導性回路素子も必要とすることなく、得られることも理解されたい。

【0032】

要約書内に記載されていることをも含む本発明の図示されている実施例の上述の説明は、開示される精密な形態に包括的又は限定的であるように意図されない。本発明の特定の実施形態又は本発明のための実施例が本明細書において例示目的として記載されているが、様々な均等の修正形態が、本発明の広範な精神及び範囲から逸脱することなく可能である。実際に、特定の電圧、電流、周波数、出力領域値、時間などが、説明目的として提供され、他の値もまた本発明の教示による他の実施形態及び実施例において使用可能であることを理解されたい。

30

【0033】

これらの修正形態は、上述の詳細な説明に照らして、本発明の実施例に対して行われることが可能である。添付の特許請求の範囲に使用される用語は、明細書及び特許請求の範囲内に開示される特定の実施形態に本発明を限定すると解釈されるべきではない。そうではなく、範囲は、特許請求の範囲の解釈の確立された原則により解釈されるべきである添付の特許請求の範囲によって全体的に決定されるべきである。したがって、本明細書及び図面は、制限的ではなく例示的であるとみなされるべきである。

40

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1】本発明の教示による顕著な特徴を示す例示的AC-DC電源装置100の機能ブロック図である。

【図2】本発明の教示による例示的電源装置のエネルギー貯蔵回路内でキャパシタンスを係合し、また切り離す可変インピーダンス素子の実施例を示す図である。

【図3】本発明の教示による例示的電源装置のエネルギー貯蔵回路内でキャパシタンスを係合し、また切り離すために、トランジスタ及び3端子分流調整器を含む例示的電源装置を示す図である。

【図4】本発明の教示による例示的電源装置のエネルギー貯蔵回路内の可変インピーダンス素子の対応する状況と共に、例示的電源装置内の整流電圧レベルの尺度を示す図である

50

。

【図5】本発明の教示による例示的DC-DCコンバータの素子と共にエネルギー貯蔵回路の素子を含む集積回路を有する例示的AC-DC電源装置を示す図である。

【図6】本発明の教示による例示的AC-DC電源装置内のエネルギー貯蔵の例示的方法のための流れ図である。

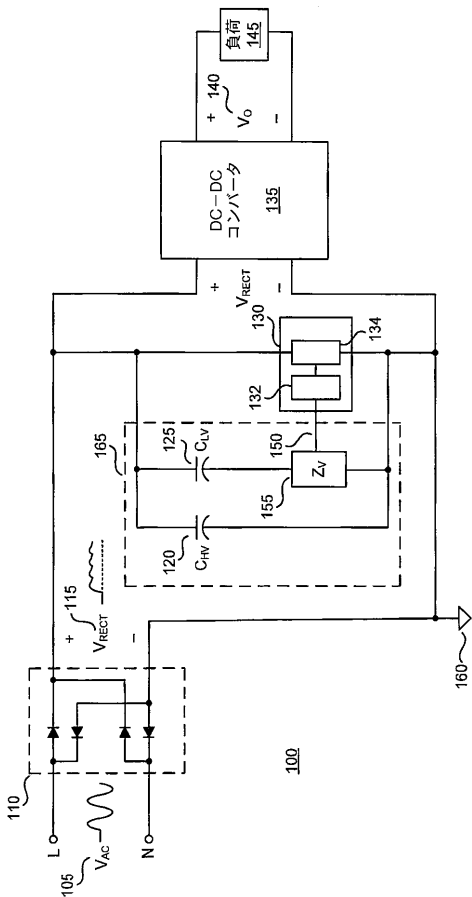
【符号の説明】

【0035】

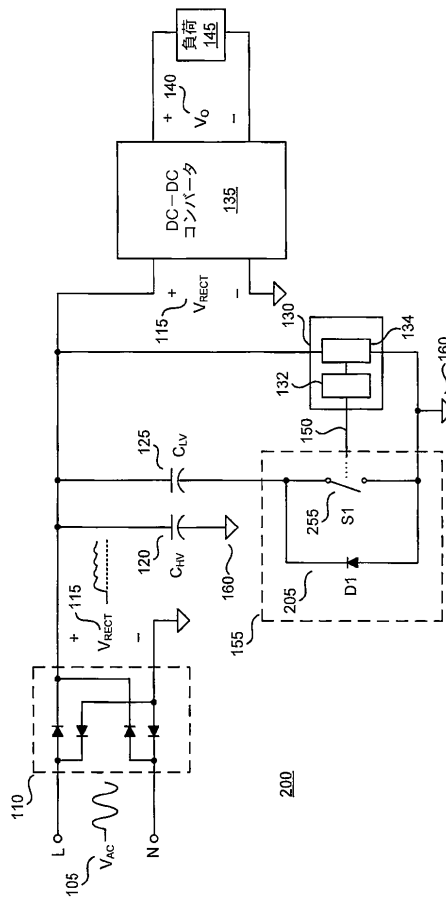
100	AC-DC電源装置	
105	単相AC入力電圧	
110	全波ブリッジ整流器	10
115	整流電圧	
120	高電圧キャパシタンス	
125	低電圧キャパシタンス	
130	駆動回路	
132	駆動信号発生器	
134	電圧センサ	
135	DC-DCコンバータ	
140	出力電圧	
145	負荷	
150	駆動信号	20
155	可変インピーダンス素子	
160	共通入力リターン	
165	エネルギー貯蔵回路	
200	電源装置	
205	ダイオード	
255	スイッチ	
300	電源装置	
305	第1の抵抗	
310	第2の抵抗	
315	3端子分流調整器	30
320	抵抗	
325	バイアス電圧	
330	駆動回路	
335	抵抗	
355	可変インピーダンス素子、トランジスタ	
365	コンデンサ	
366	ソース	
367	ゲート	
405	値	
410	定格電圧	40
415	値	
420	最小値	
425	最小値	
430	リップル電圧	
435	閾値	
440	リップル電圧	
450	実施例	
500	AC-DC電源装置	
505	集積回路	
510	電源装置コントローラ回路	50

- 5 1 5 可変インピーダンス素子、トランジスタ
- 5 2 0 変圧器
- 5 2 5 駆動信号
- 5 3 0 駆動回路
- 5 3 1 フィードバック信号
- 5 3 2 DC - DCコンバータ制御回路
- 5 3 5 入力電圧信号
- 5 4 0 コンデンサ
- 5 4 5 ダイオード
- 5 5 0 駆動信号
- 5 5 5 可変インピーダンス素子、トランジスタ
- 6 0 0 流れ図

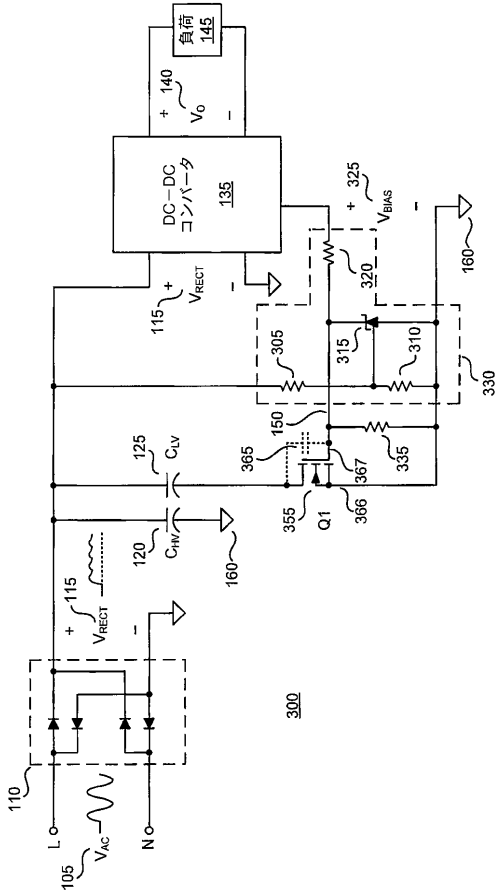
【 図 1 】



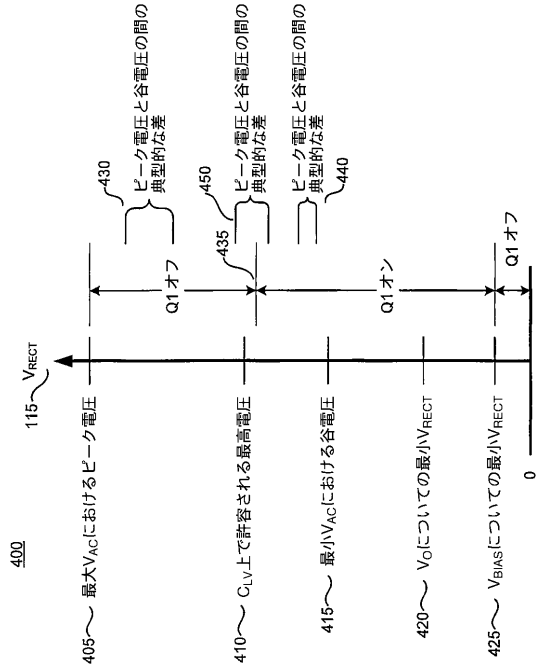
【 図 2 】



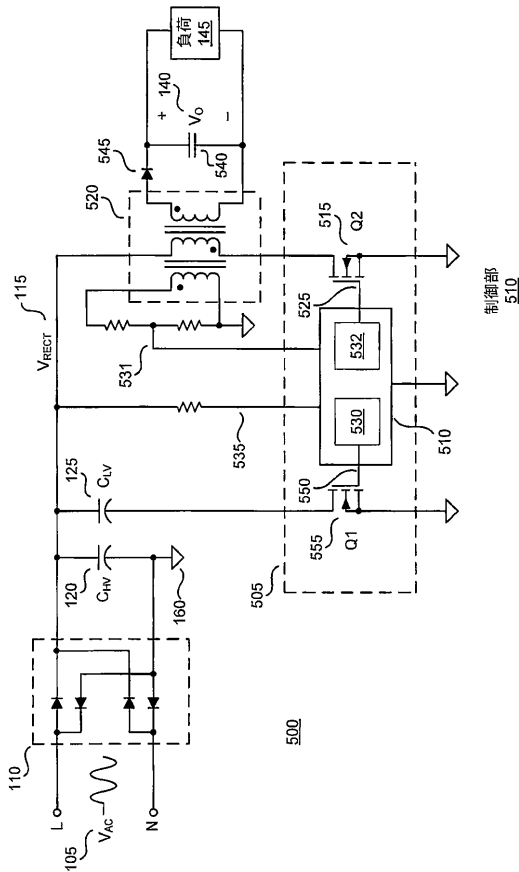
【図3】



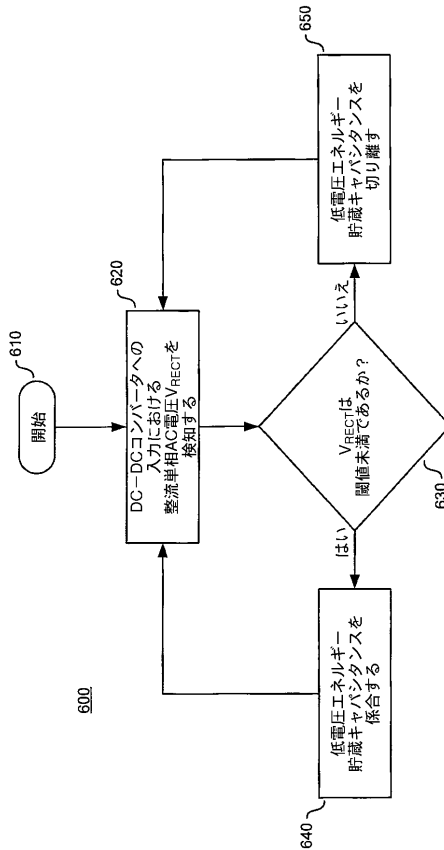
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(74)代理人 100159525

弁理士 大日方 和幸

(74)代理人 100138346

弁理士 畑中 孝之

(74)代理人 100147658

弁理士 岩見 晶啓

(72)発明者 デイビッド マイケル ヒュー マシューズ

イギリス国、ロイヤル バークシャー、ウインザー、 クラレンス ロード 36エイ

Fターム(参考) 5H006 AA00 CA02 CB01 CC08 DC05

5H730 AA15 AS01 BB43 CC01 DD04 EE02 EE07 FD11 FG01

【外国語明細書】

2009100647000001.pdf