

(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2012-182867

(P2012-182867A)

(43) 公開日 平成24年9月20日(2012.9.20)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO2M 7/06 (2006.01)	HO2M 7/06 H	5H006
HO2M 7/12 (2006.01)	HO2M 7/12 Q	
	HO2M 7/06 N	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2011-42272 (P2011-42272)
 (22) 出願日 平成23年2月28日 (2011. 2. 28)

(71) 出願人 000004260
 株式会社デンソー
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
 (74) 代理人 110000648
 特許業務法人あいち国際特許事務所
 (72) 発明者 北峯 康多
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
 社デンソー内
 Fターム(参考) 5H006 AA02 CA02 CA07 CB01 CB09
 DA02 FA02

(54) 【発明の名称】 電源装置

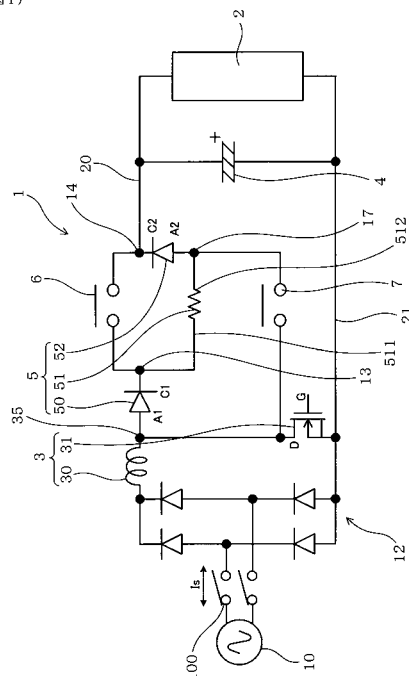
(57) 【要約】

【課題】コンデンサの放電用のスイッチを小型化かつ長寿命化できる電源装置を提供する。

【解決手段】電源装置1は、昇圧部3と、コンデンサ4と、直列体5と、第1スイッチ6と、第2スイッチ7とを備える。昇圧部3は、チョークコイル30とスイッチング素子31とからなる。直列体5は、第1ダイオード50と、抵抗51と、第2ダイオード52とからなる。直流負荷2の電源遮断時には、スイッチング素子31をオフにし、かつ第2スイッチ7をオンにする。その後、スイッチング素子31をオフからオンに切り替えることにより、コンデンサ4を放電する。コンデンサ4の放電電流 I_d は、第1スイッチ6と、抵抗51と、第2スイッチ7と、スイッチング素子31とを流れる。

【選択図】 図1

(図1)



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

直流負荷に直列接続されたチョークコイルと、上記直流負荷に並列接続されたスイッチング素子とからなり、上記直流負荷の電源の電圧を昇圧する昇圧部と、

上記直流負荷に並列接続されたコンデンサと、

上記チョークコイルと上記スイッチング素子との接続点と、上記コンデンサとの間に設けられ、上記チョークコイル側から第 1 ダイオードと抵抗と第 2 ダイオードとを直列に接続してなる直列体と、

上記抵抗および上記第 2 ダイオードに並列接続された第 1 スイッチと、

上記第 1 ダイオードおよび上記抵抗に並列接続された第 2 スイッチとを備え、

上記第 1 ダイオードと上記第 2 ダイオードとは、上記電源から上記コンデンサを充電する方向に流れる充電電流に対して、それぞれ順方向となるように接続されており、

上記直流負荷の電源投入時には、上記第 1 スイッチ及び上記第 2 スイッチをオフにし、上記電源から上記充電電流を、上記直列体を通して流すことにより、上記コンデンサを充電し、

上記直流負荷の電源遮断時には、上記スイッチング素子をオフにし、かつ上記第 2 スイッチをオンにした状態で、上記スイッチング素子をオフからオンに切り替えることにより、上記コンデンサを放電し、

該コンデンサの放電電流が、少なくとも上記抵抗と、上記第 2 スイッチと、上記スイッチング素子とを流れるよう構成されていることを特徴とする電源装置。

【請求項 2】

請求項 1 の電源装置において、上記電源は交流電源であり、上記昇圧部は P F C 回路の一部を構成していることを特徴とする電源装置。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の電源装置において、上記放電時には、上記スイッチング素子をオフにし、かつ上記第 1 スイッチと上記第 2 スイッチとをオンにした状態で、上記スイッチング素子をオフからオンに切り替えることにより、上記コンデンサから上記放電電流が、上記第 1 スイッチと上記抵抗と上記第 2 スイッチと上記スイッチング素子とを流れるよう構成されていることを特徴とする電源装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、コンデンサに突入電流が流れることを防止する機能と、コンデンサに蓄えられた電荷を放電する機能とを備えた電源装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、図 1 2 に示すごとく、インバータ等の直流負荷 9 1 と、電源 9 2 との間に設けられた電源装置 9 0 が知られている（下記特許文献 1、2 参照）。電源装置 9 0 は、直流負荷 9 1 の電源投入時において、コンデンサ C に突入電流が流れることを防止する機能と、直流負荷 9 1 の電源遮断時において、コンデンサ C を放電させる機能とを備える。

【0003】

電源装置 9 0 は、電源 9 2 から供給される交流電力を、整流回路 9 7 を使って整流し、コンデンサ C によって平滑化することにより、直流電力に変換している。また、直流負荷 9 1（インバータ）は、複数個のスイッチング素子 9 1 0 を備える。このスイッチング素子 9 1 0 をスイッチング動作させることにより、直流電力を交流電力に変換し、交流負荷 9 9（三相交流モータ）を駆動させている。

【0004】

電源装置 9 0 は、第 1 ダイオード 9 4 と、第 2 ダイオード 9 5 と、抵抗 R と、第 1 スイッチ 9 3 と、第 2 スイッチ 9 6 とを備える。抵抗 R と第 2 ダイオード 9 5 は直列接続され、直列接続体 9 5 0 を構成している。第 1 スイッチ 9 3 と、第 1 ダイオード 9 4 と、直列

10

20

30

40

50

接続体 950 とは、直流負荷 91 の正側電源ライン 911 に、互いに並列になるよう接続されている。また、抵抗 R と第 2 ダイオード 95 との接続点 960 と、負側電源ライン 912 との間に、第 2 スイッチ 96 が設けられている。

【0005】

直流負荷 91 に電源を投入する際には、リレー 920 をオンにし、電源 92 から充電電流 I_c を流して、コンデンサ C を予め充電しておく。この際、第 1 スイッチ 93 と第 2 スイッチ 96 とをオフにし、抵抗 R と第 2 ダイオード 95 とを介して充電電流 I_c を流す。このようにすると、充電電流 I_c は、抵抗 R を介して流れるため、小電流となる。これにより、コンデンサ C に突入電流が流れることを防止し、リレー 920 等が溶着する不具合を防止している。

10

【0006】

また、コンデンサ C が充電された後は、第 1 スイッチ 93 をオンにし、第 1 スイッチ 93 を介して駆動電流 I_o を直流負荷 91 に供給する。

【0007】

直流負荷 91 の稼働を停止する際には、まずリレー 920 をオフにする。その後、第 2 スイッチ 96 をオンにして、コンデンサ C を放電する。この際、コンデンサ C に蓄えられた電荷が放電電流 I_d となり、第 1 ダイオード 94、抵抗 R、第 2 スイッチ 96 を通って流れる。このように、直流負荷 91 の稼働を停止した後、速やかにコンデンサ C を放電させることにより、感電事故を防止している。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献 1】特許第 3572915 号公報

【特許文献 2】特開平 2 - 84069 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、従来の電源装置 90 は、コンデンサ C の高電圧が第 2 スイッチ 96 に加わった状態で、第 2 スイッチ 96 をオフからオンに切り替えるため、第 2 スイッチ 96 の接点が溶着しやすいという問題があった。第 2 スイッチ 96 として、大きな接点を有するリレーを用いれば、溶着を防止できるが、このようにすると、電源装置 90 が大型化したり、製造コストが上昇しやすくなる。

30

【0010】

本発明は、かかる問題点に鑑みてなされたもので、コンデンサの放電用のスイッチを小型化かつ長寿命化できる電源装置を提供しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明は、直流負荷に直列接続されたチョークコイルと、上記直流負荷に並列接続されたスイッチング素子とからなり、上記直流負荷の電源の電圧を昇圧する昇圧部と、

40

上記直流負荷に並列接続されたコンデンサと、

上記チョークコイルと上記スイッチング素子との接続点と、上記コンデンサとの間に設けられ、上記チョークコイル側から第 1 ダイオードと抵抗と第 2 ダイオードとを直列に接続してなる直列体と、

上記抵抗および上記第 2 ダイオードに並列接続された第 1 スイッチと、

上記第 1 ダイオードおよび上記抵抗に並列接続された第 2 スイッチとを備え、

上記第 1 ダイオードと上記第 2 ダイオードとは、上記電源から上記コンデンサを充電する方向に流れる充電電流に対して、それぞれ順方向となるように接続されており、

上記直流負荷の電源投入時には、上記第 1 スイッチ及び上記第 2 スイッチをオフにし、上記電源から上記充電電流を、上記直列体を通して流すことにより、上記コンデンサを充電し、

50

上記直流負荷の電源遮断時には、上記スイッチング素子をオフにし、かつ上記第2スイッチをオンにした状態で、上記スイッチング素子をオフからオンに切り替えることにより、上記コンデンサを放電し、

該コンデンサの放電電流が、少なくとも上記抵抗と、上記第2スイッチと、上記スイッチング素子とを流れるよう構成されていることを特徴とする電源装置にある（請求項1）。

【発明の効果】

【0012】

上記電源装置は、上記スイッチング素子をオフにし、かつ上記第2スイッチをオンにした状態で、スイッチング素子をオフからオンに切り替えることにより、コンデンサを放電するよう構成されている。このようにすると、第2スイッチをオンにする際には、スイッチング素子がオフになっているため、第2スイッチにはコンデンサの高電圧が加わらない。そのため、第2スイッチをオンした際に、接点が溶着する不具合を防止できる。これにより、第2スイッチを長寿命化することが可能となる。また、第2スイッチとして小型のリレー等を用いても、溶着を防止できるため、電源装置の小型化や低コスト化を達成することができる。

10

【0013】

また、スイッチング素子は、上記昇圧部を構成する素子であり、コンデンサに並列接続されている。そのため、直流負荷の稼動時、すなわちコンデンサが充電されている時には、コンデンサの電圧がスイッチング素子に加わる。したがって、スイッチング素子には、コンデンサの電圧に耐えられるものが用いられる。

20

このように、スイッチング素子はコンデンサの電圧に耐えることができるため、コンデンサの放電時に、コンデンサの電圧が加わった状態でスイッチング素子をオフからオンに切り替えても、スイッチング素子が破壊する等の不具合は生じない。

【0014】

また、上記電源装置においては、コンデンサの放電電流は上記抵抗を流れるため、放電電流を小さくすることができる。そのため、第2スイッチの溶着を効果的に防止できる。

【0015】

また、上記電源装置は、直流負荷の電源投入時に、コンデンサを予め充電している。この際、抵抗を介して上記充電電流を流しているため、コンデンサに突入電流が流れることを防止でき、スイッチの溶着を抑制できる。また、充電電流を流す際に用いる抵抗と、放電電流を流す際に用いる抵抗とを共通化しているため、部品点数を少なくすることができ、電源装置の製造コストを低減することが可能になる。

30

【0016】

以上のごとく、本発明によれば、コンデンサの放電用のスイッチを小型化かつ長寿命化できる電源装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】実施例1における、電源装置の回路図。

【図2】実施例1における、コンデンサの充電時における電源装置の回路図。

40

【図3】実施例1における、直流負荷の稼動時における電源装置の回路図。

【図4】実施例1における、コンデンサの放電準備時における電源装置の回路図。

【図5】実施例1における、コンデンサの放電時における電源装置の回路図。

【図6】実施例1における、電源装置を用いた充電装置の回路図。

【図7】実施例1における、電源装置を用いたインバータの回路図。

【図8】実施例2における、コンデンサの充電時における電源装置の回路図。

【図9】実施例2における、コンデンサの放電時における電源装置の回路図。

【図10】実施例3における、コンデンサの充電時における電源装置の回路図。

【図11】実施例3における、コンデンサの放電時における電源装置の回路図。

【図12】従来例における、電源装置の回路図。

50

【発明を実施するための形態】

【0018】

上述した本発明における好ましい実施の形態につき説明する。

上記電源装置において、上記電源は交流電源であり、上記昇圧部はPFC回路の一部を構成していることが好ましい（請求項2）。

この場合には、入力電流の力率を向上させることが可能となる。そのため、電力損失を抑制でき、省エネルギー化できる。また、高調波の発生等を抑制できる。

【0019】

また、上記放電時には、上記スイッチング素子をオフにし、かつ上記第1スイッチと上記第2スイッチとをオンにした状態で、上記スイッチング素子をオフからオンに切り替えることにより、上記コンデンサから上記放電電流が、上記第1スイッチと上記抵抗と上記第2スイッチと上記スイッチング素子とを流れるよう構成されていることが好ましい（請求項3）。

例えば、第1スイッチに第3ダイオード（図10、図11参照）を逆並列接続し、この第3ダイオードを介して放電電流を流すことも可能であるが、この場合と比較して、上述のように第1スイッチを介して放電電流を流すと、第3ダイオードを設ける必要がなくなり、部品点数を減らすことが可能となる。そのため、電源装置の製造コストを低減できる。

【実施例】

【0020】

（実施例1）

本発明の実施例にかかる電源装置につき、図1～図7を用いて説明する。

図1に示すごとく、本例の電源装置1は、昇圧部3と、コンデンサ4と、直列体5と、第1スイッチ6と、第2スイッチ7とを備える。

昇圧部3は、直流負荷2に直列接続されたチョークコイル30と、直流負荷2に並列接続されたスイッチング素子31とからなる。昇圧部3は、直流負荷2の電源10の電圧を昇圧する。

コンデンサ4は、直流負荷2に並列接続されている。

【0021】

直列体5は、チョークコイル30側から第1ダイオード50と抵抗51と第2ダイオード52とを直列に接続してなる。直列体5は、チョークコイル30とスイッチング素子31との接続点35と、コンデンサ4との間に設けられている。

第1スイッチ6は、抵抗51および第2ダイオード52に並列接続されている。また、第2スイッチ7は、第1ダイオード50および抵抗51に並列接続されている。

【0022】

図2に示すごとく、第1ダイオード50と第2ダイオード52とは、電源10からコンデンサ4を充電する方向に流れる充電電流 I_c に対して、それぞれ順方向となるように接続されている。

直流負荷2の電源投入時には、第1スイッチ6及び第2スイッチ7をオフにし、電源10から充電電流 I_c を、直列体5を通して流すことにより、コンデンサ4を充電する。

【0023】

図4に示すごとく、直流負荷2の電源遮断時には、スイッチング素子31をオフにし、かつ第1スイッチ6及び第2スイッチ7をオンにする。その後、図5に示すごとく、スイッチング素子31をオフからオンに切り替えることにより、コンデンサ4を放電する。

コンデンサ4の放電電流 I_d は、第1スイッチ6と、抵抗51と、第2スイッチ7と、スイッチング素子31とを流れる。

【0024】

図1に示すごとく、本例の電源装置1は、交流電源10から供給される交流電力を整流するための整流回路12を備える。整流回路12と交流電源10の間には、リレー100が設けられている。リレー100をオンにすると、交流電源10から直流負荷2に駆動

10

20

30

40

50

電流 I_o (図3参照) が流れ、リレー 100 をオフにすると、直流負荷 2 への電力供給が停止する。電源装置 1 は、交流電圧を、整流回路 12 を使って全波整流した後、コンデンサ 4 によって平滑化している。

【0025】

直流負荷 2 と整流回路 12 とは、正側電力ライン 20 および負側電力ライン 21 によって接続されている。正側電力ライン 20 に、上述のチョークコイル 30 が設けられている。また、正側電力ライン 20 と負側電力ライン 21 との間には、スイッチング素子 31 としての N 型 MOSFET が接続されている。

【0026】

図 1 に示すごとく、チョークコイル 30 とスイッチング素子 31 との接続点 35 には、第 1 ダイオード 50 のアノード端子 A1 が接続している。また、第 1 ダイオード 50 のカソード端子 C1 は、抵抗 51 の一端 511 に接続している。抵抗 51 の他端 512 は、第 2 ダイオード 52 のアノード端子 A2 に接続している。そして、第 2 ダイオード 52 のカソード端子 C2 は、コンデンサ 4 及び直流負荷 2 に接続している。

10

【0027】

第 1 スイッチ 6 は、第 1 ダイオード 50 と抵抗 51 との接続点 13 と、第 2 ダイオード 52 とコンデンサ 4 との接続点 14 との間に接続されている。また、第 2 スイッチ 7 は、抵抗 51 と第 2 ダイオード 52 との接続点 17 と、スイッチング素子 31 (MOSFET) のドレイン端子 D に接続している。なお、本例では、第 1 スイッチ 6 及び第 2 スイッチ 7 として機械式リレーを用いているが、半導体スイッチを用いてもよい。

20

【0028】

第 1 スイッチ 6、第 2 スイッチ 7、リレー 100 は、図示しない制御回路に接続されている。この制御回路を使って、第 1 スイッチ 6、第 2 スイッチ 7、リレー 100 のオンオフ動作を制御している。スイッチング素子 31 のゲート端子 G も、制御回路に接続している。また、電源装置 1 は、交流電源 10 の入力電流 I_s を測定する電流センサ (図示しない) を備える。この電流センサも、制御回路に接続されている。

【0029】

直流負荷 2 の電源投入時には、コンデンサ 4 は充電されていない。この状態で、リレー 100 をオンにし、第 1 スイッチ 6 をオンにすると、コンデンサ 4 に突入電流が流れ、リレー 100 や第 1 スイッチ 6 が溶着する等の問題が生じ得る。

30

そのため、図 2 に示すごとく、電源投入時には、第 1 スイッチ 6 と第 2 スイッチ 7 とスイッチング素子 31 をオフにした状態で、リレー 100 をオンにする。このようにすると、交流電源 10 から充電電流 I_c が、チョークコイル 30、第 1 ダイオード 50、抵抗 51、第 2 ダイオード 52 を流れ、コンデンサ 4 が充電される。充電電流 I_c は、抵抗 51 を流れるため、低電流となる。そのため、突入電流を防止でき、徐々にコンデンサ 4 を充電することが可能になる。これにより、リレー 100 等の溶着を防止している。

【0030】

図 3 に示すごとく、コンデンサ 4 を充電した後は、第 2 スイッチ 7 をオフにしたまま、第 1 スイッチ 6 をオンにする。そして、第 1 スイッチ 6 を介して駆動電流 I_o を供給し、直流負荷 2 を駆動する。

40

【0031】

直流負荷 2 を駆動する間は、スイッチング素子 31 をスイッチング動作させる。これにより、整流後の電圧を昇圧すると共に、交流電源 10 の入力電流 I_s の力率を向上させている。

すなわち、チョークコイル 30 とスイッチング素子 31 は、昇圧部 3 を構成するとともに、入力電流 I_s の力率を向上させるための PFC 回路の一部を構成している。上記制御回路は、交流電源 10 の入力電圧の波形等から、入力電流 I_s の目標値を算出し、この目標値と、上記電流センサを用いて測定した入力電流 I_s の測定値との差が、なるべく小さくなるようにスイッチング素子 31 をスイッチング動作させる。これにより、入力電流 I_s の波形が理想的なサインカーブに近い形となり、力率を向上させることが可能になる。

50

【0032】

直流負荷2への電力供給を停止する際には、図4に示すごとく、まずリレー100をオフにする。この後、感電事故等を防止するため、コンデンサ4を速やかに放電させる必要がある。コンデンサ4を放電するには、図4に示すごとく、第1スイッチ6及び第2スイッチ7をオンにし、スイッチング素子31をオフにしておく。その後、図5に示すごとく、スイッチング素子31をオフからオンに切り替える。このようにすると、コンデンサ4に蓄えられた電荷Qが放電電流 I_d となり、第1スイッチ6、抵抗51、第2スイッチ7、スイッチング素子31を流れる。これにより、コンデンサ4が放電される。

【0033】

図6に示すごとく、本例の電源装置1は、例えば、電気自動車等の車両に搭載されるバッテリー19を充電するための充電装置15に用いることができる。充電装置15は、電源10（家庭用の商用電源）から供給される交流電力を、整流回路12によって全波整流し、コンデンサ4を使って平滑化している。

10

【0034】

直流負荷2は、複数のIGBT素子22からなるH型ブリッジ回路220と、トランス23と、ダイオードブリッジ24と、平滑コンデンサ25とを備える。H型ブリッジ回路220は、IGBT素子22をスイッチング動作することにより、入力された直流電力を交流電力に変換する。そして、交流電力をトランス23によって変圧した後、ダイオードブリッジ24によって全波整流し、平滑コンデンサ25を使って平滑化している。このようにして得た直流電力を使って、バッテリー19を充電する。

20

【0035】

なお、充電装置15は、バッテリー19の充電状態に応じて、充電電圧を変えるように構成されている。すなわち、バッテリー19の充電量が少ない場合は低電圧で充電し、バッテリー19の充電量が多い場合は高電圧で充電する。このような電圧の調整は、H型ブリッジ回路220のIGBT素子22がオンする時間を変化させることにより行っている。

【0036】

また、図7に示すごとく、本例の電源装置1はDCDCコンバータ16として用いることもできる。DCDCコンバータ16は、ハイブリッド車や電気自動車等の車両に搭載された直流電源10の電圧を、昇圧部3によって昇圧し、コンデンサ4を使って平滑化している。電源装置1をDCDCコンバータとして用いる場合は、チョークコイル30とスイッチング素子31は、直流電源10の電圧を昇圧する機能のみを備えており、PFC回路としての機能を備えていない。

30

【0037】

DCDCコンバータに接続された直流負荷2は、複数のIGBT素子22からなるインバータ回路である。インバータ回路のIGBT素子22をスイッチング動作させることにより、入力された直流電力を交流電力に変換し、三相交流モータ18を駆動するよう構成されている。

【0038】

本例の作用効果について説明する。

40

本例の電源装置1は、スイッチング素子31をオフにし、かつ第2スイッチ7をオンにした状態（図4参照）で、スイッチング素子31をオフからオンに切り替える（図5参照）ことにより、コンデンサ4を放電するよう構成されている。このようにすると、第2スイッチ7をオンにする際には、スイッチング素子31がオフになっているため、第2スイッチ7にはコンデンサ4の高電圧が加わらない。そのため、第2スイッチ7をオンした際に、接点が溶着する不具合を防止できる。これにより、第2スイッチ7を長寿命化することが可能となる。また、第2スイッチ7として小型のリレー等を用いても、溶着を防止できるため、電源装置1の小型化や低コスト化を達成することができる。

【0039】

また、スイッチング素子31は、昇圧部3を構成する素子であり、コンデンサ4に並列

50

接続されている。そのため、直流負荷 2 の稼働時、すなわちコンデンサ 4 が充電されている時には、コンデンサ 4 の電圧がスイッチング素子 3 1 に加わる。したがって、スイッチング素子 3 1 には、コンデンサ 4 の電圧に耐えられるものが用いられる。

このように、スイッチング素子 3 1 はコンデンサ 4 の電圧に耐えることができるため、コンデンサ 4 の放電時に、コンデンサ 4 の電圧が加わった状態でスイッチング素子 3 1 をオフからオンに切り替えても、スイッチング素子 3 1 が破壊する等の不具合は生じない。

【0040】

また、図 5 に示すごとく、コンデンサ 4 の放電電流 I_d は抵抗 5 1 を流れるため、放電電流 I_d を小さくすることができる。これにより、第 2 スイッチ 7 の溶着を効果的に防止できる。

【0041】

また、図 2 に示すごとく、電源装置 1 は、直流負荷 2 の電源投入時に、コンデンサ 4 を予め充電している。この際、抵抗 5 1 を介して充電電流 I_c を流しているため、コンデンサ 4 に突入電流が流れることを防止でき、リレー 100 の溶着を抑制できる。また、充電電流 I_c を流す際に用いる抵抗 5 1 と、放電電流 I_d (図 5 参照) を流す際に用いる抵抗 5 1 とを共通化しているため、部品点数を少なくすることができ、電源装置 1 の製造コストを低減することが可能になる。

【0042】

また、図 1 ~ 図 5 に示すごとく、昇圧部 3 を PFC 回路として利用すると、入力電流 I_s の力率を向上させることが可能となる。そのため、電力損失を抑制でき、省エネルギー化できる。また、高調波の発生等を抑制できる。

【0043】

また、本例では、放電時には、スイッチング素子 3 1 をオフにし、かつ第 1 スイッチ 6 と第 2 スイッチ 7 とをオンにした状態 (図 4 参照) で、スイッチング素子 3 1 をオフからオンに切り替えている (図 5 参照)。これにより、コンデンサ 4 から放電電流 I_d が、第 1 スイッチ 6 と抵抗 5 1 と第 2 スイッチ 7 とスイッチング素子 3 1 とを流れるよう構成してある。

例えば、第 1 スイッチ 6 に第 3 ダイオード 5 3 (図 10、図 11 参照) を逆並列接続し、この第 3 ダイオード 5 3 を介して放電電流 I_d を流すことも可能であるが、この場合と比較して、上述のように第 1 スイッチ 6 を介して放電電流 I_d を流すと、第 3 ダイオード 5 3 を設ける必要がなくなり、部品点数を減らすことが可能となる。そのため、電源装置 1 の製造コストを低減できる。

【0044】

以上のごとく、本発明によれば、コンデンサの放電用のスイッチを小型化かつ長寿命化できる電源装置を提供することができる。

【0045】

(実施例 2)

本例は、図 8、図 9 に示すごとく、チョークコイル 30、直列体 5、第 1 スイッチ 6 を、負側電力ライン 2 1 に設けた例である。本例では、チョークコイル 30 とスイッチング素子 3 1 との接続点 3 5 に、第 1 ダイオード 5 0 のカソード端子 C 1 が接続している。第 1 ダイオード 5 0 のアノード端子 A 1 は、抵抗 5 1 の一端 5 1 1 に接続している。また、抵抗 5 1 の他端 5 1 2 は、第 2 アノード 5 2 のカソード端子 C 2 に接続している。第 2 アノード 5 2 のアノード端子 A 2 は、コンデンサ 4 に接続している。第 1 スイッチ 6 は、第 1 ダイオード 5 0 と抵抗 5 1 との接続点 1 3 と、第 2 ダイオード 5 2 とコンデンサ 4 との接続点 1 4 との間に接続されている。また、第 2 スイッチ 7 は、抵抗 5 1 と第 2 ダイオード 5 2 との接続点 1 7 と、スイッチング素子 3 1 のソース端子 S との間に接続されている。

【0046】

直流負荷 2 の電源投入時には、図 8 に示すごとく、第 1 スイッチ 6 および第 2 スイッチ 7 をオフにした状態で、リレー 100 をオンにする。このようにすると、交流電源 10 か

10

20

30

40

50

ら充電電流 I_c が、正側電力ライン 20、コンデンサ 4、第 2 ダイオード 52、抵抗 51、第 1 ダイオード 51 を流れる。これにより、コンデンサ 4 が充電される。

【0047】

直流負荷 2 の電源を遮断する場合は、図 9 に示すごとく、リレー 100 をオフにする。そして、スイッチング素子 31 をオフにし、かつ第 1 スイッチ 6 及び第 2 スイッチ 7 をオンにした後に、スイッチング素子 31 をオフからオンに切り替える。このようにすると、コンデンサ 4 から放電電流 I_d が、正側電力ライン 20、スイッチング素子 31、第 2 スイッチ 7、抵抗 51、第 1 スイッチ 6 を流れる。これにより、コンデンサ 4 が放電される。

【0048】

本例においても、実施例 1 と同様に、第 2 スイッチ 7 をオンにする際には、スイッチング素子 31 がオフになっているため、コンデンサ 4 の高電圧が第 2 スイッチ 7 に加わらない。そのため、第 2 スイッチ 7 の溶着を抑制することができる。これにより、第 2 スイッチ 7 の長寿命化および小型化を図ることが可能になる。

また、本例では、チョークコイル 30、直列体 5、第 1 スイッチ 6 が負側電力ライン 21 に設けられている。そのため、電源装置 1 の設計自由度を向上させることができる。

その他、実施例 1 と同様の構成および作用効果を備える。

【0049】

(実施例 3)

本例は、図 10、図 11 に示すごとく、第 1 スイッチ 6 に第 3 ダイオード 53 を逆並列接続した例である。本例では、第 1 ダイオード 50 と抵抗 51 との接続点 13 と、第 2 ダイオード 52 とコンデンサ 4 との接続点 14 との間に、第 3 ダイオード 53 を設けた。第 3 ダイオード 53 のカソード端子 C3 は接続点 13 に接続し、アノード端子 A3 は接続点 14 に接続している。

【0050】

直流負荷 2 の電源投入時には、実施例 1 と同様に、第 1 スイッチ 6、第 2 スイッチ 7 をオフにした状態で、リレー 100 をオンにする。そして、交流電源 10 から充電電流 I_c を、第 1 ダイオード 50、抵抗 51、第 2 ダイオード 52 を通してコンデンサ 4 に流す。これにより、コンデンサ 4 を充電する。

【0051】

直流負荷 2 の電源を遮断する際には、図 11 に示すごとく、リレー 100 をオフにする。そして、スイッチング素子 31 及び第 1 スイッチ 6 をオフにし、第 2 スイッチ 7 をオンにした後、スイッチング素子 31 をオフからオンに切り替える。このようにすると、コンデンサ 4 から放電電流 I_d が、第 3 ダイオード 53、抵抗 51、第 2 スイッチ 7、スイッチング素子 31 を流れる。これにより、コンデンサ 4 が放電する。

【0052】

本例では、コンデンサ 4 を放電する際に、放電電流 I_d が第 1 スイッチ 6 を流れないため、放電電流 I_d によって第 1 スイッチ 6 が溶着する不具合を防止できる。そのため、第 1 スイッチ 6 として、小型のリレーを用いることができる。

その他、実施例 1 と同様の構成および作用効果を備える。

【符号の説明】

【0053】

- 1 電源装置
- 10 電源
- 2 直流負荷
- 3 昇圧部
- 30 チョークコイル
- 31 スwitching素子
- 4 コンデンサ
- 5 直列体

10

20

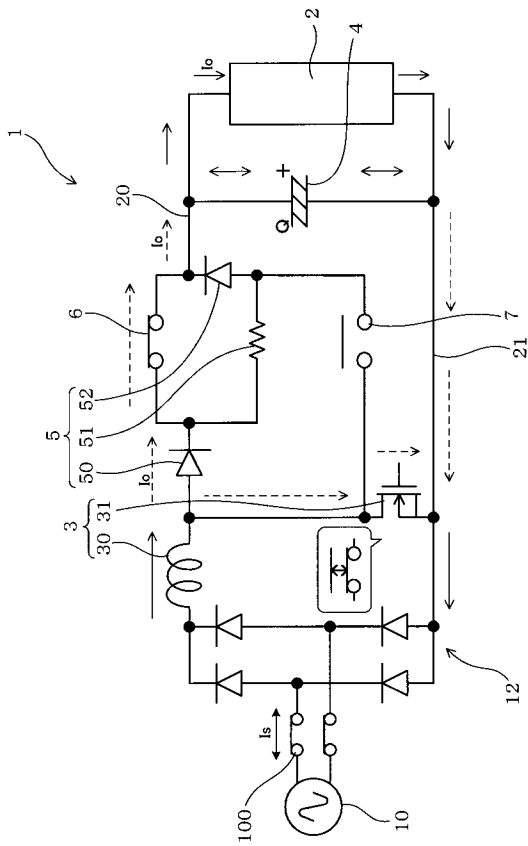
30

40

50

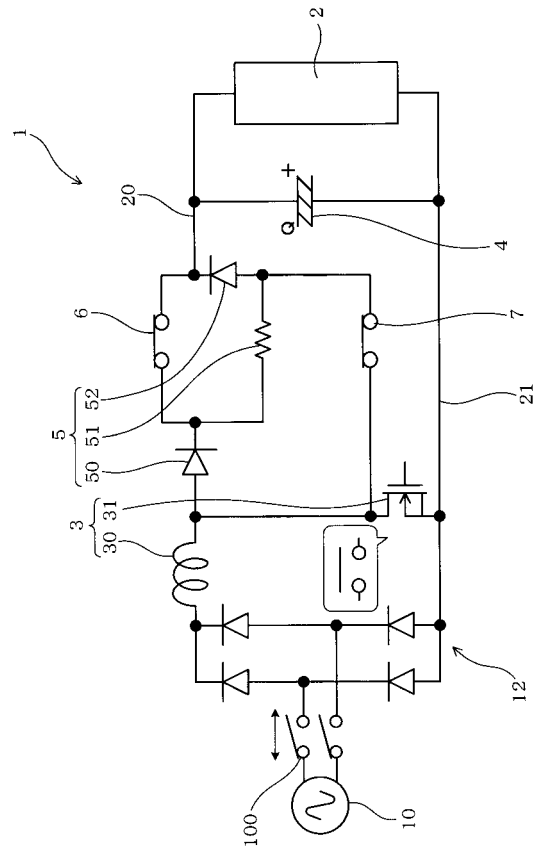
【図3】

(図3)



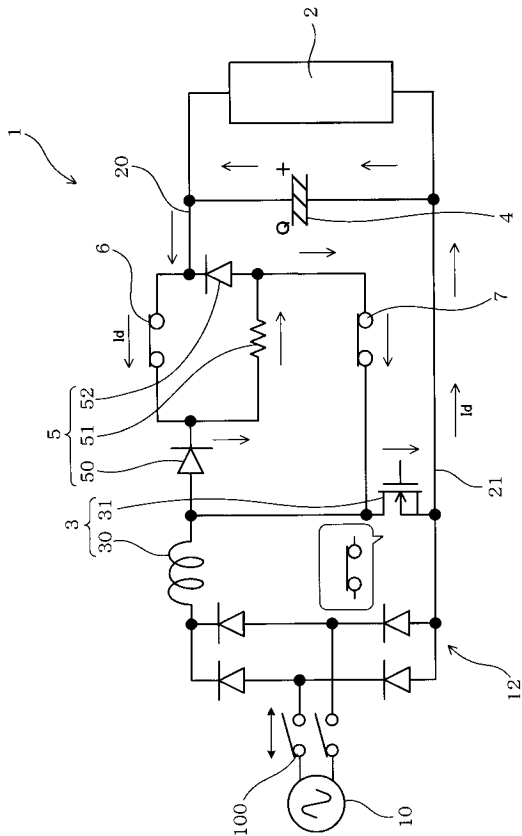
【図4】

(図4)



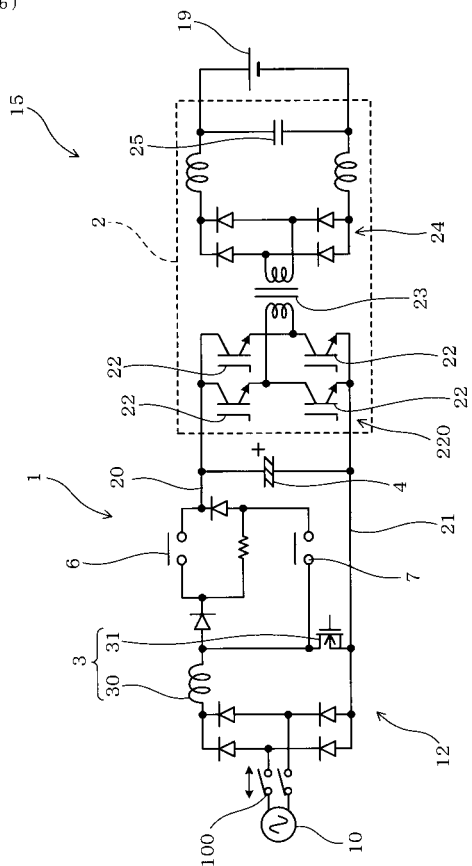
【図5】

(図5)



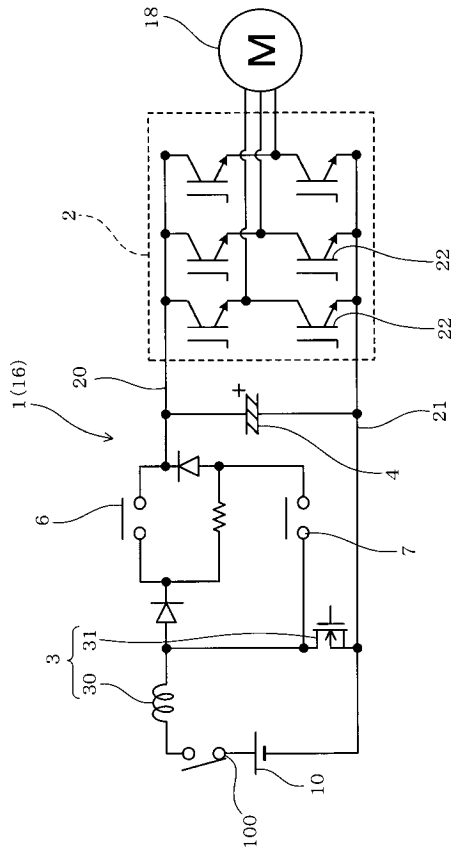
【図6】

(図6)



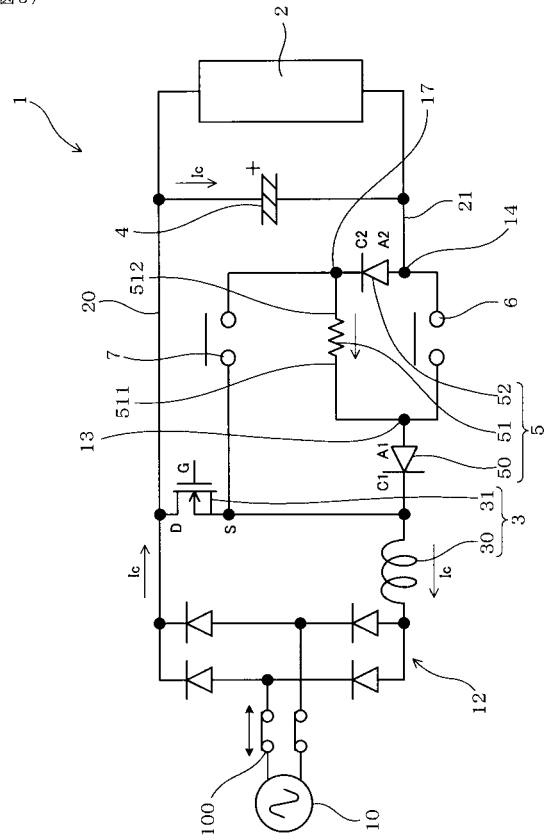
【 図 7 】

(図 7)



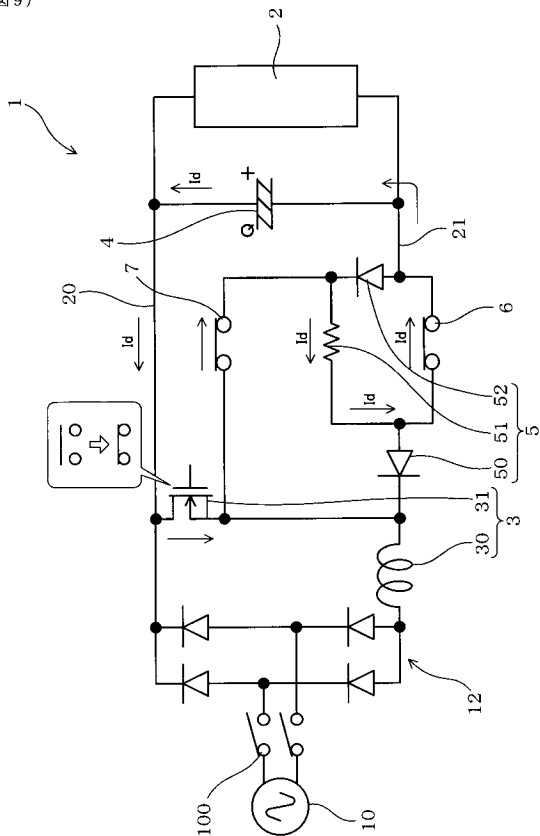
【 図 8 】

(図 8)



【 図 9 】

(図 9)



【 図 10 】

(図 10)

