

(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2009-100511

(P2009-100511A)

(43) 公開日 平成21年5月7日(2009.5.7)

(51) Int.Cl.
H02M 7/12 (2006.01)F I
H02M 7/12 Zテーマコード (参考)
5H006

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2007-267911 (P2007-267911)
(22) 出願日 平成19年10月15日 (2007.10.15)(71) 出願人 000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(74) 代理人 100064414
弁理士 磯野 道造
(74) 代理人 100111545
弁理士 多田 悦夫
(72) 発明者 叶田 玲彦
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内
(72) 発明者 北村 誠
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地
株式会社日立製作所デジタルコンシューマ事業部内

最終頁に続く

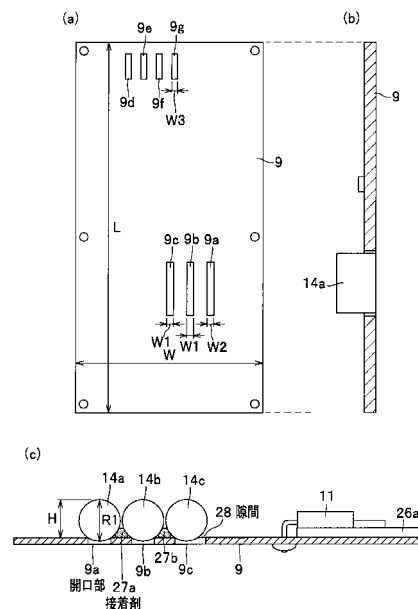
(54) 【発明の名称】 スイッチング電源装置およびコンデンサの実装方法

(57) 【要約】

【課題】さらなる薄型化を図ることができるスイッチング電源装置およびコンデンサの実装方法を提供する。

【解決手段】商用交流電圧を整流して、所定の電圧の直流を供給するスイッチング電源装置1において、直径より長さの方が長い複数本の高圧電解コンデンサ14a～14cに分けて構成し、それぞれの高圧電解コンデンサ14a～14cを配線基板9に沿って並べて寝かせて配置する。さらに、配線基板9に複数の開口部9a～9cを形成し、それぞれの高圧電解コンデンサ14a～14cをその一部が開口部9a～9cに落とし込まれるように配置する。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

配線基板に電気部品、電子部品を実装し、商用交流電圧を整流して、所定の電圧の直流を供給するスイッチング電源装置において、

直径より長さの方が長い複数本の高圧電解コンデンサに分けて並列に接続し、それぞれの高圧電解コンデンサを前記配線基板に沿って並べて寝かせて配置したことを特徴とするスイッチング電源装置。

【請求項 2】

前記配線基板を貫通する複数の開口部を有し、それぞれの前記高圧電解コンデンサの一部が前記開口部に落とし込まれるように配置されたことを特徴とする請求項 1 に記載のスイッチング電源装置。

10

【請求項 3】

前記高圧電解コンデンサは、接着剤を介して前記配線基板に固定され、

発熱部品に近い側に位置する前記高圧電解コンデンサには前記接着剤を設けず、前記高圧電解コンデンサと前記配線基板との間に隙間を形成したことを特徴とする請求項 2 に記載のスイッチング電源装置。

【請求項 4】

前記配線基板は長方形状であり、

薄型表示パネルの背面に長手方向を上下に向けて配置するとともに、前記高圧電解コンデンサを前記配線基板の上下方向中央よりも下側に配置したことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか 1 項に記載のスイッチング電源装置。

20

【請求項 5】

前記高圧電解コンデンサは、前記配線基板の長手方向に沿って配置されることを特徴とする請求項 4 に記載のスイッチング電源装置。

【請求項 6】

前記配線基板は、前記高圧電解コンデンサと前記発熱部品との間にスリット穴を形成したことを特徴とする請求項 3 ないし請求項 5 のいずれか 1 項に記載のスイッチング電源装置。

【請求項 7】

前記スリット穴は、前記開口部の幅よりも狭く形成したことを特徴とする請求項 6 に記載のスイッチング電源装置。

30

【請求項 8】

前記配線基板を貫通する別の開口部を有し、出力コンデンサの一部が前記別の開口部に落とし込まれるように配置されることを特徴とする請求項 1 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載のスイッチング電源装置。

【請求項 9】

前記配線基板は、面実装基板からなることを特徴とする請求項 1 から請求項 8 のいずれか 1 項に記載のスイッチング電源装置。

【請求項 10】

商用交流電圧を整流して、所定の電圧の直流を供給するスイッチング電源装置に搭載されるコンデンサの実装方法において、

40

前記高圧電解コンデンサは、配線基板からの高さが前記高圧電解コンデンサの直径未満となるように配置されることを特徴とするコンデンサの実装方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、スイッチング電源装置に係り、特に薄型のスイッチング電源装置およびコンデンサの実装方法に関する。

【背景技術】

【0002】

50

近年、液晶などの薄型テレビは、大画面化とともに薄型化が進んでいる。このような液晶テレビには、商用交流電圧を所定の直流電圧に変換するためのスイッチング電源装置が設けられている。このようなスイッチング電源装置は液晶パネルの背面に取り付けられるが、薄型テレビのさらなる薄型化に伴い、スイッチング電源装置についても薄型化が求められている。例えば、特許文献１には、プレーナトランスを用いたコンバータにより薄型化を図る技術が記載されている。

【特許文献１】米国特許第７０１９９９６号明細書（Ｆｉｇ．１）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００３】

10

しかしながら、プレーナトランスなどの技術を用いたスイッチング電源装置では、トランスやコイル部の薄型化は可能になるが、高圧電解コンデンサの薄型化についてはこれまで検討が行なわれてこなかった。また、高圧電解コンデンサは動作温度が高いほど短寿命化する課題があるが発熱部品であるパワーデバイスやチョークコイルの近傍に配置されることから発熱部品からの熱的絶縁が課題となる。

【０００４】

本発明は、前記従来の問題を解決するものであり、さらなる薄型化を図ることができるスイッチング電源装置およびコンデンサの実装方法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】

【０００５】

20

本発明は、配線基板に電気部品、電子部品を実装し、商用交流電圧を整流して、所定の電圧の直流を供給するスイッチング電源装置において、直径より長さの方が長い複数本の高圧電解コンデンサに分けて並列に接続し、それぞれの高圧電解コンデンサを前記配線基板に沿って並べて寝かせて配置したことを特徴とする。

また、高圧電解コンデンサのうち、少なくとも直近の発熱部品と対面したコンデンサにおいては、直近の発熱部品と該コンデンサとの間の配線基板に開口部を設け、該コンデンサと直近の発熱部品とを熱的に絶縁したことを特徴とする。

【０００６】

本発明によれば、必要な容量の単一の高圧電解コンデンサを複数に分けて構成することにより、直径よりも長さの方が長い高圧電解コンデンサが得られ、さらにこれら高圧電解コンデンサを配線基板に寝かせて配置することにより、高圧電解コンデンサの配線基板からの高さを低くすることができる。また、直近の発熱部品と高圧電解コンデンサとを熱的に絶縁することができるスイッチング電源装置の長寿命化を図ることができる。

30

【発明の効果】

【０００７】

本発明によれば、さらなる薄型化および長寿命化を図ることができるスイッチング電源装置およびコンデンサの実装方法を提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【０００８】

図１は本実施形態のスイッチング電源装置を薄型テレビの背面に設置したときの状態を示す平面図、図２は薄型テレビを示すブロック図、図３は本実施形態のスイッチング電源装置を示す平面図、図４（ａ）は図２の裏面図、（ｂ）は図２のＡ－Ａ線断面図、（ｃ）は図２のＢ－Ｂ線断面図、図５は本実施形態のスイッチング電源装置の回路図である。

40

【０００９】

図１に示すように、本実施形態のスイッチング電源装置（ＡＣ／ＤＣコンバータともいう）１は、液晶やＰＤＰ（プラズマディスプレイパネル）などの薄型テレビＴ１に用いられるものであり、例えば、１００～２４０Ｖの商用交流電圧の入力に対して、２４Ｖの直流電圧と５．４Ｖの待機電源電圧を出力する機能を有する。

【００１０】

スイッチング電源装置１は、薄型テレビＴ１の薄型表示パネル８の背面に設置される。

50

さらに、薄型テレビ T 1 の薄型表示パネル 8 の背面には、インバータ基板 3 a, 3 b、回路基板 4、タイミングコントローラ基板 5、フィルタ基板 6 が設置される。また、薄型テレビ T 1 は、薄型表示パネル 8 を支持するためのフレームを備えており、上下方向に延びる 3 本の支柱 2 a, 2 b, 2 c が水平方向に互いに間隔をあけて配置されるように構成されている。本実施形態では、支柱 2 b と支柱 2 c との間の空間にスイッチング電源装置 1 が配置されている。

【0011】

図 2 に示すように、インバータ基板 3 a, 3 b は、スイッチング電源装置 1 の出力コネクタ 2 1 a, 2 1 b からの直流電圧（例えば、2 4 V）を、バックライトモジュール 2 7 の蛍光管（図示せず）に必要な交流電圧（例えば、1 ~ 2 k V）に変換して供給する機能を有する。なお、バックライトモジュール 2 7 は、蛍光管を備えるものに限定されず、LED（発光ダイオード）を用いたものであってもよい。この場合にはインバータ基板 3 a, 3 b は LED 駆動基板に置き換わる。

10

【0012】

回路基板 4 は、スイッチング電源装置 1 とは別の基板で構成され、スイッチング電源装置 1 の出力コネクタ 2 1 c からの 2 4 V の電圧を、例えば、オンボード DC / DC コンバータ 2 9 a を介して、タイミングコントロール基板（T-C ON）5 に必要な直流電圧（例えば、1 2 V）に変換し、またオンボード DC / DC コンバータ 2 9 b を介してスピーカなどのオーディオ機器に必要な直流電圧（例えば、1 3 V）に変換する機能を有する。

【0013】

20

タイミングコントロール基板 5 は、薄型表示パネル 8 の素子を制御する機能を有する。

【0014】

フィルタ基板 6 は、低域フィルタ（LPF ; Low Pass Filter）であって、スイッチングによって生じる広域のノイズ成分が電源側に漏洩するのを阻止する機能と、AC 入力プラグを備えたケーブル 6 a を有する。

【0015】

図 3 に示すように、本実施形態のスイッチング電源装置 1 は、配線基板 9 上に、ダイオードブリッジ 1 0（発熱部品）、パワー MOSFET（Field-Effect Transistor）1 1（発熱部品）、昇圧ダイオード 1 2（発熱部品）、チョークコイル 1 3 a ~ 1 3 c（発熱部品）、高圧電解コンデンサ 1 4 a ~ 1 4 c、パワー MOSFET 1 5 a, 1 5 b、電源用 IC モジュール 1 6、絶縁トランス 1 7 a ~ 1 7 c、整流ダイオード 1 8 a ~ 1 8 c、出力平滑コンデンサ 1 9 a ~ 1 9 d、入力コネクタ 2 0、出力コネクタ 2 1 a ~ 2 1 c、共振コンデンサ 2 3、共振コイル 2 4、制御 IC 2 5 a, 2 5 b などが実装されて構成されている。

30

【0016】

前記配線基板 9 は、紙フェノール基板やガラスエポキシ基板（例えば、厚さ 1 mm）などで構成された挿入基板であり、長方形に形成されている。なお、図 4（a）に示すように、配線基板 9 の幅 W（例えば、1 6 0 mm）および長さ L（例えば 2 9 0 ~ 3 2 0 mm）は、支柱 2 b, 2 c 間に配設可能となるように設定される（図 1 参照）。

【0017】

40

また、配線基板 9 には、高圧電解コンデンサ 1 4 a ~ 1 4 c に対応する位置に、高圧電解コンデンサ 1 4 a ~ 1 4 c の長さ L 1（例えば、4 0 ~ 5 0 mm、図 3 参照）より若干長く、配線基板 9 を貫通する開口部 9 a ~ 9 c が互いに横方向（幅方向）に間隔を開けて並んで形成されている。この開口部 9 a ~ 9 c は、細長形状であり、その幅 W 1 が高圧電解コンデンサ 1 4 a ~ 1 4 c の直径 R 1（例えば 1 0 mm、図 3 参照）よりも短く形成されている。また、開口部 9 a ~ 9 c は、配線基板 9 の長手方向（長さ方向）に長く形成されている。なお、開口部 9 c は、他の開口部 9 a, 9 b の幅 W 1 よりも若干広い幅 W 2 に設定されている。

【0018】

また、配線基板 9 には、出力平滑コンデンサ 1 9 d ~ 1 9 g に対応する位置に、出力平

50

滑コンデンサ 19 d ~ 19 g の長さ L 2 (図 3 参照) より若干長く、配線基板 9 を貫通する開口部 9 d ~ 9 g が互いに横方向 (幅方向) に間隔を開けて並んで形成されている。この開口部 9 d ~ 9 g は、細長形状であり、その幅 W 3 が出力平滑コンデンサ 19 a ~ 19 d の直径 R 2 (図 3 参照) よりも短く形成されている。また、開口部 9 d ~ 9 g は、配線基板 9 の長手方向 (長さ方向) に長く形成されている。

【0019】

図 4 (c) に示すように、高圧電解コンデンサ 14 a ~ 14 c は、配線基板 9 の長手方向 (長さ方向) に向けて寝かせて配置されている。さらに、図 4 (b), (c) に示すように、高圧電解コンデンサ 14 a ~ 14 c は、その一部が開口部 9 a ~ 9 c 内に位置するように (落とし込まれるように) 配置されている。したがって、配線基板 9 の表面から高圧電解コンデンサ 14 a ~ 14 c の上端部までの高さ H が、高圧電解コンデンサ 14 a ~ 14 c の直径 R 1 よりも小さくなるように設定されている。なお、高圧電解コンデンサ 14 a ~ 14 c は、その先端の端子が配線基板 9 に形成されたスルーホールに挿入されて、配線基板 9 の裏面側において半田接続されるようになっている。

【0020】

ちなみに、高圧電解コンデンサ 14 a ~ 14 c を 3 個に分けたのは、単一の高圧電解コンデンサでは直径が大きくなるので、薄型のスイッチング電源装置 1 とするために、高圧電解コンデンサの 1 個の直径を小さくするためである。高圧電解コンデンサの個数は 2 個または 4 個以上でもかまわない。また、高圧電解コンデンサ 14 a ~ 14 c の直径 R 1 よりも長さ L 1 のほうが長いコンデンサとすることにより、高圧電解コンデンサ 14 a ~ 14 c を細長くすることが可能になり、高圧電解コンデンサ 14 a ~ 14 c を配線基板 9 に寝かせて配置したときの配線基板 9 表面からの高圧電解コンデンサ 14 a ~ 14 c の高さ H をより低く設定することが可能になる。

【0021】

図 4 (c) に示すように、高圧電解コンデンサ 14 a ~ 14 c は、配線基板 9 と接着剤 27 a, 27 b を介して固定されている。さらに詳述すると、接着剤 27 a は、高圧電解コンデンサ 14 a と 14 b との間の配線基板 9 上に設けられ、高圧電解コンデンサ 14 a, 14 b と配線基板 9 とを固定している。また、接着剤 27 b は、高圧電解コンデンサ 14 b と 14 c との間の配線基板 9 上に設けられ、高圧電解コンデンサ 14 b と 14 c とを固定している。なお、高圧電解コンデンサ 14 c と、この高圧電解コンデンサ 14 c に近接するダイオードブリッジ 10、パワー MOSFET 11、昇圧ダイオード 12 (図 3 参照) およびチョークコイル 13 a ~ 13 c (図 3 参照) からなる発熱部品との間の配線基板 9 には接着剤を設けずに、高圧電解コンデンサ 14 c と配線基板 9 との間に隙間 28 が形成されるように構成されている。パワー MOSFET 11 から発生した熱はアルミ放熱板 26 a を介して配線基板 9 に伝導されるとともに各部表面から放射されるが、配線基板 9 の温度は上昇する。高圧電解コンデンサ 14 c と配線基板 9 との間の隙間 28 により配線基板 9 の熱が直接に高圧電解コンデンサ 14 c に伝導することを防止し、高圧電解コンデンサ 14 c の温度上昇を抑制して短寿命化を防止する。

【0022】

なお、パワー MOSFET 11 は、ダイオードブリッジ 10 とともに、アルミなどの放熱性を有するアルミ放熱板 26 a を介して配線基板 9 に搭載されている。また、整流ダイオード 18 a, 18 b についても、同様にアルミ放熱板 26 b を介して配線基板 9 に搭載されている。

【0023】

図 5 に示すように、入力コネクタ 20 から導入された商用交流電圧は、ダイオードブリッジ 10 で整流され、その後段に接続された PFC (Power Factor Correction) 回路 (力率改善回路) 30 において、例えば 380 V の直流に昇圧される。なお、この PFC 回路 30 は、パワー MOSFET 11 と、昇圧ダイオード 12 と、チョークコイル 13 a ~ 13 c、制御 IC 25 a とを含んでいる。また、チョークコイル 13 a ~ 13 c は、直列に接続されて構成され、制御 IC 25 a は、パワー MOSFET 11 を ON/OFF 制御

する回路である。

【0024】

PFC回路30の後段には、3つの高耐圧の電解コンデンサ（高圧電解コンデンサ）14a～14cが並列に接続されている。3つの並列された高圧電解コンデンサ14a～14cの後段には、DC-DCコンバータ回路が2組接続されている。うち1組はメイン回路であり、残り1組はリモートコントロールスイッチで電源オフの状態とした場合にも動作を継続するスタンバイ電源回路である。

【0025】

前記メイン回路はシングルエンデッドプッシュプル方式であり、高圧電解コンデンサ14a～14cの＋両極の間に、直列されたパワーMOSFET15a、15bが接続されている。2つのパワーMOSFET15a、15bの中間の接続点P1に共振コイル24が接続されている。共振コイル24は、絶縁トランス（薄型巻線トランス、あるいはプレーナトランス）17aの1次側コイルの一方の端子に接続されている。また、パワーMOSFET15bのソース側に共振コンデンサ23が接続されている。共振コンデンサ23は、絶縁トランス（薄型巻線トランス、あるいはプレーナトランス）17bの1次側コイルの一方の端子に接続されている。そして、絶縁トランス17aの他端は、絶縁トランス17bの他端と接続されている。なお、パワーMOSFET15a、15bは、制御IC25bによって相補にON/OFF制御され、そのスイッチング周波数を制御することによって2次側の直流電圧が負荷に依らず例えば24Vで一定になるように1次側からの供給電力が制御される。また、共振コンデンサ23と共振コイル24は電流共振回路を構成し、メイン回路の1次側の電流を正弦波に近づける機能を有している。

【0026】

絶縁トランス17aの2次側コイルの両端子には整流ダイオード18a、18aが接続され、その整流ダイオード18a、18aのカソード側端子が並列の出力平滑コンデンサ19a～19dの＋極に接続される。また、絶縁トランス17aの2次側コイルの中間接続点は、出力平滑コンデンサ19a～19dの－極に接続される。同様にして、絶縁トランス17bの2次側コイルの両端子には整流ダイオード18b、18bが接続され、その整流ダイオード18b、18bのカソード側端子が並列の出力平滑コンデンサ19a～19dの＋極に接続されている。また、絶縁トランス17bの2次側コイルの中間接続点は、出力平滑コンデンサ19a～19dの－極に接続される。また、出力平滑コンデンサ19a～19dの＋極、－極がそれぞれ出力コネクタ21a～21cに接続され、メイン回路の2次側出力となる。

【0027】

一方のスタンバイ電源回路は、前記した3つの高圧電解コンデンサ14a～14cの＋極に、絶縁トランス17cの1次側コイルの一方の端子が接続され、絶縁トランス17cの1次側コイルの他方の端子には、電源用ICモジュール16を介して高圧電解コンデンサ14a～14cの－極に接続される。また、絶縁トランス17cの1次側コイルと並列に、電源用ICモジュール16の内部に有するパワースイッチング素子のターンオフ時の電圧跳ね上がりを抑制してスイッチング損失を抑制するためのコンデンサ16aとダイオード16bが接続される。なお、電源用ICモジュール16の内部に有するパワースイッチング素子としては、スタンバイ電源回路は小電力なので必ずしもパワーMOSFETである必要はない。

【0028】

絶縁トランス17cの2次側コイルの一方の端子には整流ダイオード18cが接続され、そのカソード側端子が出力平滑コンデンサ19eの＋極に接続される。そして、絶縁トランス17cの2次側コイルの他方の端子は、出力平滑コンデンサ19eの－極に接続される。そして、出力平滑コンデンサ19eの＋極、－極が出力コネクタ21cに接続され、スタンバイ電源回路の2次側出力となる。

【0029】

このように構成されたスイッチング電源装置1では、入力コネクタ20から商用交流電

10

20

30

40

50

力（例えば、100～240V）が入力されて、高圧電解コンデンサ14a～14cが所定電圧に充電されると作動を開始して、PFC回路30のパワーMOSFET11のゲートが制御され、PFC回路30を電流連続動作型の昇圧コンバータとして制御される。なおPFC回路30は電流臨界動作型、または電流不連続動作型、その他ソフトスイッチング型回路であってもよい。また、メイン回路の2次側の出力電圧がフィードバック回路（図示せず）によってパワーMOSFET15a、15bがスイッチング制御され、2次側の出力電圧が一定に制御される。

【0030】

次に、本実施形態のスイッチング電源装置1の作用効果について説明する。

本実施形態によれば、1つの高圧電解コンデンサを複数個に分けるとともに直径R1よりも長さL1の方が長い高圧電解コンデンサ14a～14cとし、さらに配線基板9上に寝かせて配置することにより、配線基板9の表面からの高さを低くすることができ、薄型のスイッチング電源装置1を得ることが可能になる。

【0031】

また、本実施形態によれば、配線基板9に3つの開口部9a～9cを形成し、それぞれの開口部9a～9cに高圧電解コンデンサ14a～14cが落とし込まれるように配置されるので、配線基板9の表面からの高さを、高圧電解コンデンサ14a～14cの直径R1よりも低くすることが可能になり、さらに薄型のスイッチング電源装置1を得ることが可能になる。例えば、配線基板9の裏面側も含めた高さが12.3mmの薄型のスイッチング電源装置1を得ることができる。

【0032】

ところで、高圧電解コンデンサ14a～14cは、発熱部品からなる、パワーMOSFET11、昇圧ダイオード12およびチョークコイル13a～13cとともにひとまとまりの回路であるため、ノイズを抑制するために、互いに近づけて配置する必要がある。そこで、本実施形態では、高圧電解コンデンサ14a～14cを配線基板9に接着剤27a、27bを介して固定する際に、発熱部品（10～13）に近い側に位置する高圧電解コンデンサ14cには接着剤を設けず、高圧電解コンデンサ14cと配線基板9との間に隙間28を形成したので、発熱部品（10～13）から配線基板9の表面を伝わって流れてくる熱を、隙間28を介して配線基板9の裏面側に逃がすことが可能になる。よって、高圧電解コンデンサ14a～14cに対する熱害による短寿命化を抑制することが可能になる。

【0033】

また、本実施形態によれば、図1に示すように、配線基板9を長方形に形成して、薄型表示パネル8の背面に配置するとともに、高圧電解コンデンサ14a～14cを配線基板9の上下方向中央よりも下側に配置したことにより、高圧電解コンデンサ14a～14cの温度を低く保つことができ、短寿命化を防止することが可能になる。

【0034】

また、本実施形態によれば、図3に示すように、高圧電解コンデンサ14a～14cを配線基板9の長手方向（上下方向）に沿って配置したことにより、熱の流れを阻害することがなくなる。つまり、高圧電解コンデンサ14a～14cの上下方向下側から上昇してくる熱を、高圧電解コンデンサ14aと14bとの間、高圧電解コンデンサ14bと14cとの間に流すことが可能になる。よって、高圧電解コンデンサ14a～14cの短寿命化を防止することができる。

【0035】

また、本実施形態によれば、出力平滑コンデンサ19a～19dも、高圧電解コンデンサ14a～14cと同様に、配線基板9に開口部9d～9gを形成して、出力平滑コンデンサ19a～19dを配線基板9に寝かせて配置するとともに、出力平滑コンデンサ19a～19dの一部が開口部9d～9gに落とし込まれるように配置されている。よって、出力平滑コンデンサ19a～19dの配線基板9の表面からの高さを低くすることができ、薄型のスイッチング電源基板1を得ることが可能になる。出力平滑コンデンサ19a～

19dについても高圧電解コンデンサ14a～14cと同様に配線基板9からの伝導熱を直接受けないことにより熱害による短寿命化を抑制することが可能になる。

【0036】

図6(a)は本実施形態のスイッチング電源装置1の変形例を示す一部省略平面図、(b)は(a)のC-C線断面図である。本実施形態の変形例は、高圧電解コンデンサ14a～14cと、この高圧電解コンデンサ14a～14cに近接して設けられる発熱部品(ダイオードブリッジ10、パワーMOSFET11、昇圧ダイオード12、チョークコイル13a～13c)との間の配線基板9にスリット穴9hを形成したものである。なお、その他の構成は同一の符号を付してその説明を省略する。

【0037】

スリット穴9hは、高圧電解コンデンサ14cの隣に上下方向(長手方向)に沿って細長く形成されている。また、スリット穴9hの幅W4は、高圧電解コンデンサ14a～14cが落とし込まれる開口部9a～9cの幅W1よりも狭く形成されている。

【0038】

図6に示す実施形態によれば、発熱部品(10～13)から発生して配線基板9の表面を伝わってきた熱を、スリット穴9hを介して配線基板9の裏面側に逃がすことができる。よって、高圧電解コンデンサ14a～14cの熱害(短寿命化)を抑制することが可能になる。

【0039】

また、図6に示す実施形態によれば、スリット穴9hの幅W4を開口部9a～9cの幅W1よりも狭く形成し、スリット穴9hを長手方向に延びるように形成することで、配線基板9の配線パターン設計自由度が大きく損なわれることがない。

【0040】

図7は高圧電解コンデンサの変形例を示し、(a)は斜視図、(b)は配線基板に搭載したときの断面図である。図7(a)に示すように、本実施形態の変形例における高圧電解コンデンサ14Aは、楕円形状に形成されたコンデンサである。図7(b)に示すように、3つの高圧電解コンデンサ14Aの長軸が配線基板9に平行に、短軸が配線基板9に垂直になるようにして、高圧電解コンデンサ14Aの一部が開口部9a～9cに落とし込まれるように配置される。これにより、高圧電解コンデンサ14Aの配線基板9の表面からの高さH1(<H)を低く設定することができ、薄型のスイッチング電源装置1を得ることが可能になる。

【0041】

図8は高圧電解コンデンサを面実装基板に搭載したときの斜視図である。図8に示す実施形態は、面実装基板(配線基板)9Aを用いて高圧電解コンデンサ14a～14cを搭載したものである。この場合、高圧電解コンデンサ14a～14cを面実装基板9Aに搭載する場合には、高圧電解コンデンサ14a～14cの端子14Sがクランク状に折り曲げられた状態で面実装基板9Aの配線パターンの所定位置に実装される。

【0042】

このように、高圧電解コンデンサ14a～14cを面実装基板9Aに搭載することにより、高圧電解コンデンサ14a～14cの端子14Sの先端部が配線基板の裏面側に突出することがないので、さらに薄型のスイッチング電源装置1を得ることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図1】本実施形態のスイッチング電源装置を薄型テレビの背面に設置したときの状態を示す平面図である。

【図2】液晶表示装置を示すブロック図である。

【図3】本実施形態のスイッチング電源装置を示す平面図である。

【図4】(a)は図2の裏面図、(b)は図2のA-A線断面図、(c)は図2のB-B線断面図である。

【図5】本実施形態のスイッチング電源装置の回路図である。

10

20

30

40

50

【図 6】本実施形態のスイッチング電源装置の変形例を示し、(a) は平面図、(b) は (a) の C-C 線断面図である。

【図 7】高圧電解コンデンサの変形例を示し、(a) は斜視図、(b) は配線基板に搭載したときの断面図である。

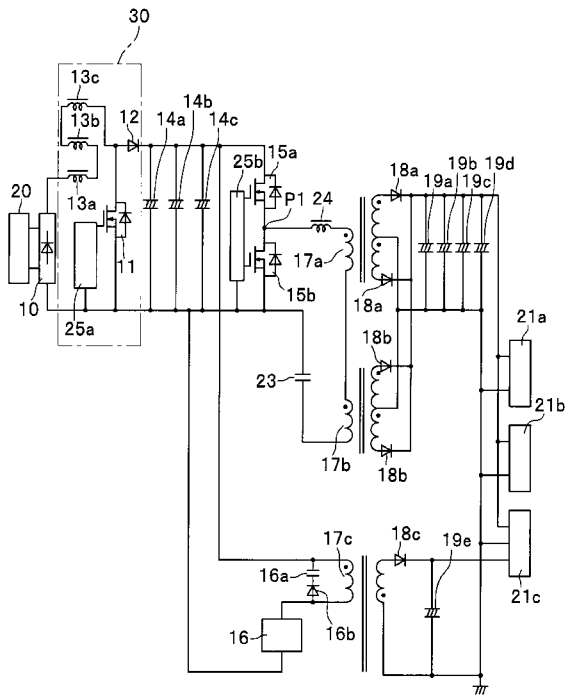
【図 8】高圧電解コンデンサを表面実装基板に搭載したときの状態を示す斜視図である。

【符号の説明】

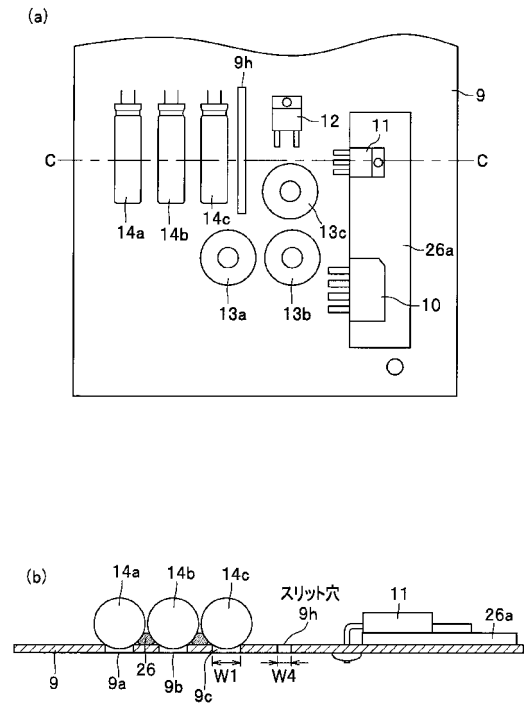
【0044】

1	スイッチング電源装置	
2 a, 2 b, 2 c	支柱	
3 a, 3 b	インバータ基板	10
5	タイミングコントローラ (T-con) 基板	
6	フィルタ基板	
8	薄型表示パネル	
9	配線基板	
9 A	面実装基板	
9 a ~ 9 c	開口部	
9 d ~ 9 g	開口部 (別の開口部)	
9 h	スリット穴	
10	ダイオードブリッジ (発熱部品)	
11	パワー MOSFET (発熱部品)	20
12	昇圧ダイオード (発熱部品)	
13 a ~ 13 c	チョークコイル (発熱部品)	
14 a ~ 14 b	高圧電解コンデンサ	
15 a, 15 b	パワー MOSFET	
16	電源用 IC モジュール	
17 a ~ 17 c	絶縁トランス	
18 a ~ 18 c	整流ダイオード	
19 a ~ 19 d	出力平滑コンデンサ (出力コンデンサ)	
20	入力コネクタ	
21 a ~ 21 c	出力コネクタ	30
22	電源ケーブル	
23	共振コンデンサ	
24	共振コイル	
25 a, 25 b	制御 IC	
26 a, 26 b	アルミ放熱板	
27 a, 27 b	接着剤	
28	隙間	
29 a, 29 b	オンボード DC / DC コンバータ	

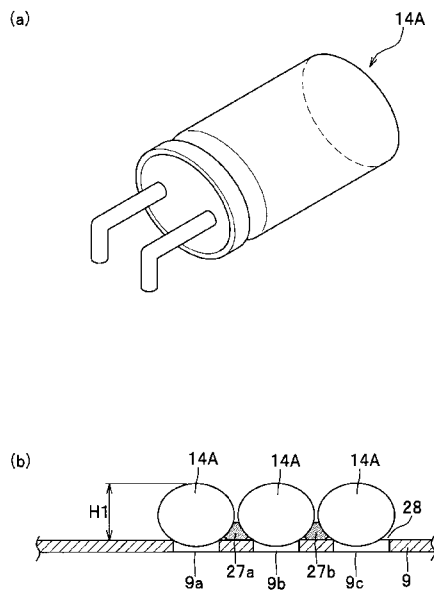
【図 5】



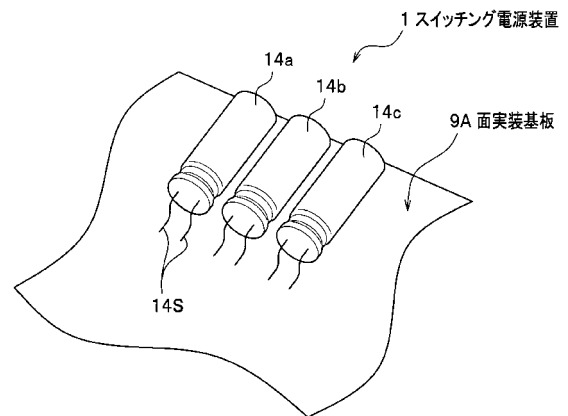
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

- (72)発明者 桜森 房夫
神奈川県横浜市戸塚区吉田町２９２番地 株式会社日立製作所デジタルコンシューマ事業部内
- (72)発明者 望月 剛
神奈川県横浜市戸塚区吉田町２９２番地 株式会社日立製作所デジタルコンシューマ事業部内
- (72)発明者 菅原 義彦
岩手県奥州市水沢区真城字北野１番地 株式会社日立メディアエレクトロニクス内
- (72)発明者 常楽 雅美
茨城県日立市大みか町七丁目１番１号 株式会社日立製作所日立研究所内
- Fターム(参考) 5H006 AA02 AA05 CA02 CB01 CC02 HA05 HA08