

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4747849号
(P4747849)

(45) 発行日 平成23年8月17日(2011.8.17)

(24) 登録日 平成23年5月27日(2011.5.27)

(51) Int.Cl.		F I			
HO2M	3/00	(2006.01)	HO2M	3/00	C
HO2H	3/08	(2006.01)	HO2H	3/08	P
HO2H	3/20	(2006.01)	HO2H	3/20	A
A63F	7/02	(2006.01)	A63F	7/02	304Z

請求項の数 1 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2006-12394 (P2006-12394)	(73) 特許権者	000002945
(22) 出願日	平成18年1月20日(2006.1.20)		オムロン株式会社
(65) 公開番号	特開2007-195358 (P2007-195358A)		京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町
(43) 公開日	平成19年8月2日(2007.8.2)		801番地
審査請求日	平成20年11月12日(2008.11.12)	(74) 代理人	100067747
			弁理士 永田 良昭
		(74) 代理人	100121603
			弁理士 永田 元昭
		(74) 代理人	100135781
			弁理士 西原 広徳
		(72) 発明者	山田 智巳
			愛知県一宮市奥町字野越46番地 オムロ
			ンアミューズメント株式会社内
		審査官	槻木澤 昌司
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スイッチング電源

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

入力された交流電圧をヒューズを介して第1負荷に供給する第1回路と、
前記交流電圧を直流電圧に整流する整流回路を有し、該整流回路にて整流された直流電圧を平滑回路を介して第2負荷に供給する第2回路と、
を備えたスイッチング電源であって、
 前記第1回路には、
 過電圧が入力された場合に前記ヒューズを溶断させる溶断回路を備え、
 前記第2回路には、
前記平滑回路への直流電圧の供給をON状態またはOFF状態に切換える切換回路と、
該切換回路に前記第1回路の交流電圧の出力端と前記ヒューズとの間の電圧を供給する誤投入保護回路と、
前記整流回路にて整流された直流電圧が過電圧であるか否かを判定する判定回路と、
前記判定回路の判定に基づき前記切換回路へ供給される電圧を遮断する短絡回路とを備え、
前記第1回路に交流電圧が入力されることに基づき前記第2回路に備えられた前記判定回路が過電圧か否かを判定し、該判定回路の判定が過電圧でない場合は、前記誤投入保護回路から供給される電圧により、前記切換回路をON状態にさせて前記平滑回路に直流電圧を供給し、
前記判定回路の判定が過電圧である場合は、前記誤投入保護回路から供給される電圧を前

記短絡回路で遮断することにより、前記切換回路をOFF状態にさせて前記平滑回路への直流電圧の供給を規制してなる

スイッチング電源。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、例えばパチンコ機やパチスロ機といった遊技機に用いられ、同じ交流電源から複数の負荷に交流電圧と直流電圧とを分岐して供給するスイッチング電源に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、パチンコ機やパチスロ機といった遊技機の入力電源にはAC24Vが用いられている。このAC24Vの電源は、遊技ホールに設けられたトランスにより、商用電源であるAC100Vが変換されて遊技機に供給されている。そして、遊技機には、このAC24Vの入力電源を遊技機で使用するDC12VやDC5Vに変換するスイッチング電源が用いられている。

【0003】

AC24Vの入力電源は、図6のブロック回路図に示すように、遊技機内の排出制御装置63や打球発射装置61に供給され、各制御装置内の電源部にて所望の電圧に変換され使用されている。

ところで、図6のブロック回路図に示されるように、遊技ホールでは遊技機だけではなく、例えばAC24Vとは異なるACを必要とする玉貸し制御装置62のような装置が混在し、遊技球の監視や玉数売上げの把握といった目的のため、互いの制御を行うことがある(例えば特許文献1参照)。

【0004】

このように、遊技球の球数を監視する場合も含めて、遊技機ではAC24Vが広く使用されている。AC100VをこのAC24Vに変換して利用する方法としては、図7の電源供給回路図に示すように、AC100Vからトランス71により変換されたAC24Vをスイッチング電源72に入力し、第1変換回路73や第2変換回路74により必要な電圧に変換し、必要とされる第1負荷回路75や第2負荷回路76に供給する方法がある。

【0005】

また、図8の他の電源供給回路図にも示すように、AC100Vからトランス81により変換されたAC24Vをスイッチング電源82に入力し、そのままAC24VをスルーさせてAC24Vを出力し、必要とされる第1負荷回路83の第1変換回路84に供給し、またスイッチング電源82に入力されたAC24Vを第2変換回路85により必要な電圧に変換し、必要とされる第2負荷回路86に供給するという各回路でそれぞれ必要な電圧に変換する方法が考えられる。

【0006】

また、遊技ホールなど、遊技機が設置される施設には、トランスにより変換されたAC24Vの電源に加えて、球貸機などの装置に用いられるAC100Vの電源が混在している。このため、AC24Vの電源に接続すべきスイッチング電源が誤ってAC100Vの電源に接続される可能性がある。一般にAC24V入力のスイッチング電源に誤ってAC100Vが入力された場合は、スイッチング電源内部の素子が過電圧となり、スイッチング電源が破壊される可能性がある。

【0007】

このような過電圧によるスイッチング電源の破壊は、電源接続時に充分注意すれば回避できるものである。しかし、遊技機の設置作業や入れ替え作業は、その作業能率上、遊技ホールに設置される多数の遊技機について、一斉に実行している場合が多い。このため、多くの作業労力を要することから熟練者だけでなく不慣れな人員にも作業を手伝わせて作業を完了させる必要があり、接続間違いの防止を徹底できない場合がある。

【0008】

10

20

30

40

50

ここで、過電圧対策として、スイッチング電源の回路構成をAC100Vの入力に耐え得る設計とすることが考えられる。ところが、この場合は全て150V前後の耐圧を有する部品で構成する必要があり、全ての部品をAC100Vの入力に耐え得る部品にすると、スイッチング電源が大型化し、損失が増加してコストアップに繋がるという問題がある。

【0009】

また、遊技機に使用されるスイッチング電源には、前述の図8でも述べたように、AC24VをスルーさせてAC24Vをそのまま出力し、各回路でそれぞれ必要な電圧に変換して利用するというスルー回路を用いた手段もある。このような手段を新たに組み込んでスイッチング電源を構築した場合にも、耐圧機能としての保護回路を備える必要がある。

10

【0010】

図9はAC24Vの出力を持つスイッチング電源91において、AC100Vの過電圧が入力された場合に対する保護回路92の一例を示す。

このスイッチング電源91は、AC24Vの交流電源93に対し、少なくとも一方の端子に直列に接続されたヒューズ94と、その前後に前記交流電源93とほぼ等しい交流電圧を入力させる第1の負荷回路95が構成されている。また、前記交流電源93の交流電圧を全波整流平滑するダイオードブリッジ96及び電解コンデンサ97と、全波整流平滑され、スイッチング電源91内で必要な電圧に変換させた電圧を入力させる第2の負荷回路98が構成されている。

20

【0011】

さらに、過電圧に対する保護回路92としては、ダイオードブリッジ96の正極側出力端子にカソードが接続され、アノードが第1抵抗器99の一端に接続され、交流電源93に正規の電圧(AC24V)が入力された場合に開路状態となり、過電圧(AC100V)が入力された場合に閉路状態となるツェナーダイオード100と、第1抵抗器99と第2抵抗器101とからなる直列回路102が設けられている。この直列回路102には、一端が前記ダイオードブリッジ96の負極側に接続されている。また、保護回路92には、前記直列回路102の midpoint 103にトリガが接続され、前記ダイオードブリッジ96の正極端と負極端間に接続されたトライアック104とが設けられている。

【0012】

そして、前記保護回路92の保護動作としては、交流電源93に正規の電圧が入力された場合、ツェナーダイオード100は開路状態を維持するためトライアック104も開路状態を維持して第2の負荷回路98に必要な電圧が供給される。一方、交流電源93に過電圧が入力された場合、ツェナーダイオード100を閉路状態とすることで、トライアック104を閉路状態とし、ダイオードブリッジ96の出力端を、ほぼ短絡状態にして、ヒューズ94を意図的に溶断し、スイッチング電源91の保護を行う。

30

【0013】

しかし、近年、スイッチング電源の大容量化に伴い、スイッチング電源のヒューズも大電流に耐えうるヒューズが必要になってきている。このヒューズの容量が大きくなると、該ヒューズを意図的に溶断させることが困難になる。さらに、スイッチング電源の素子や周辺回路を過電圧から保護するために、瞬間的にヒューズを溶断させるためには、さらに大容量のトライアックやサイリスタが必要になり、部品の大型化や高コスト化につながる問題を有していた。

40

【0014】

ヒューズの容量が大きくなるのを防ぐためには、例えば第1の負荷回路95と第2の負荷回路98とのそれぞれにヒューズを備えることで、個々のヒューズの容量を最適化することが考えられる。しかし、ヒューズを複数備えた場合、前記保護回路92はヒューズと同じ数の回路が必要になる。さらに、ヒューズ溶断後に、万一係員によるヒューズの取替え忘れが1つでも生じた際に、単一の交流電源から交流電圧と直流電圧を別々に要する負荷回路に分岐して供給するような多様化した回路を有するスイッチング電源にあっては、

50

ヒューズの溶断だけでは全ての回路を完全に停止させることができず、一部の負荷回路に電圧が供給されてしまう不完全な回路状態になることがある。このような場合に、ヒューズの取替え忘れが生じたまま正規の電圧が入力されると、その不完全な回路に電圧が供給されることから例えばCPUが誤起動し、誤出力を生じさせて、遊技球を誤払出しさせてしまうなど回路が破損したままの状態で行われてしまうおそれがあった。

【0015】

【特許文献1】特開平5-177054号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0016】

そこでこの発明は、上述の問題に鑑み、単一の交流電源から複数の負荷に交流電圧と直流電圧とを分岐供給するようにした多様化したスイッチング電源であっても、過電圧から素子を保護することができるスイッチング電源を提案し、さらにヒューズ溶断後における回路上で電圧が一部の負荷に供給されてしまうような不完全な回路状態を解消してスイッチング電源の誤出力を完全に防止することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0017】

この発明は、入力された交流電圧をヒューズを介して第1負荷に供給する第1回路と、前記交流電圧を直流電圧に整流する整流回路を有し、該整流回路にて整流された直流電圧を平滑回路を介して第2負荷に供給する第2回路と、を備えたスイッチング電源であって、前記第1回路には、過電圧が入力された場合に前記ヒューズを溶断させる溶断回路を備え、前記第2回路には、前記平滑回路への直流電圧の供給をON状態またはOFF状態に切替える切替回路と、該切替回路に前記第1回路の交流電圧の出力端と前記ヒューズとの間の電圧を供給する誤投入保護回路と、前記整流回路にて整流された直流電圧が過電圧であるか否かを判定する判定回路と、前記判定回路の判定に基づき前記切替回路へ供給される電圧を遮断する短絡回路とを備え、前記第1回路に交流電圧が入力されることに基づき前記第2回路に備えられた前記判定回路が過電圧か否かを判定し、該判定回路の判定が過電圧でない場合は、前記誤投入保護回路から供給される電圧により、前記切替回路をON状態にさせて前記平滑回路に直流電圧を供給し、前記判定回路の判定が過電圧である場合は、前記誤投入保護回路から供給される電圧を前記短絡回路で遮断することにより、前記切替回路をOFF状態にさせて前記平滑回路への直流電圧の供給を規制してなるスイッチング電源であることを特徴とする。

【0018】

この発明によると、スイッチング電源に誤って過電圧が入力された場合は、ヒューズを溶断して過電圧が出力されることを防ぎ、スイッチング電源を保護する。また、ヒューズが溶断した場合は、誤投入保護回路が平滑回路への直流電圧の供給を規制するため、溶断後でのスイッチング電源を完全に停止させることができる。よって、ヒューズ溶断後においては、電圧の供給を完全に停止する完全な回路構成を維持することが可能になる。

【0019】

具体的には、スイッチング電源のヒューズが溶断された後において、ヒューズの取替え忘れが生じたまま正規の電圧が入力されても、ヒューズの後段で第1回路と第2回路とを接続する誤投入保護回路の電流遮断作用及び切替回路のOFF維持作用により、回路上で電圧が第2負荷に供給されてしまうような不完全な回路状態を生じさせない。

【0020】

この結果、スイッチング電源を完全に停止させることができる。このため、ヒューズが溶断された場合は、例えば遊技機の遊技動作を完全に停止させることができる。ことに、過電圧の入力によるCPU等の誤起動に基づく誤出力を完全に解消できる回路になるので、遊技球の誤払出しなどのように回路が破損したままの状態で行われてしまうおそれなくなり、過電圧対策として信頼性の高いスイッチング電源となる。

【0021】

10

20

30

40

50

このように、過電圧が入力された場合は、スイッチング電源のヒューズを溶断して第1負荷に過電圧が入力されないようにすると共に、判定回路と短絡回路により切換回路をOFF状態にして平滑回路、第2負荷へは過電圧が入力されないようにする。このため、これらの素子を過電圧から保護することができ、この結果、スイッチング電源の破壊を防止することができる。

【0022】

従って、スイッチング電源を構成する全ての素子を過電圧に耐え得る素子で構成する必要がなくなり、スイッチング電源の小型化、損失の低減、及びコストダウンを図ることが可能となる。

【発明の効果】

10

【0023】

この発明によれば、同一の交流電源から複数の負荷に交流電圧と直流電圧とを分岐して供給する多様化した電圧の供給利用を図ったスイッチング電源であっても、過電圧の入力に対してはヒューズを溶断して該スイッチング電源の破壊を防止することに加えて、ヒューズ溶断後における不完全な回路状態を解消することができる。よって、スイッチング電源の誤出力を完全に防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

この発明の一実施形態を以下図面と共に説明する。

【実施例1】

20

【0025】

図1はパチンコ機やパチスロ機といった遊技機に設けられるスイッチング電源11の回路図である。

このスイッチング電源11には、例えば遊技ホール等に設置されたトランスにより、商用電源のAC100VがAC24Vに変換されて供給される。

【0026】

前記スイッチング電源11は、交流電源Vacから交流電圧を供給する第1電源回路12と、前記交流電源Vacから直流電圧を供給する第2電源回路13とから構成される。

【0027】

第1電源回路12は、AC24Vの交流電源Vacに、ヒューズ14と、第1負荷回路15を直列に接続してなる直列回路と、前記ヒューズ14を溶断する溶断回路16とを備えた回路である。この第1電源回路12に供給される電圧は、交流電源Vacに入力されたAC24Vの交流電圧とほぼ等しい交流電圧がヒューズ14を介して第1負荷回路15に供給される。これにより、第1負荷回路15へは交流電源Vacから必要とされるAC24Vをそのままスルーさせて供給させることができる。この第1負荷回路15では供給されたAC24Vを図示しない変換回路によりDC12VやDC5Vの遊技機での使用目的に応じた電圧に変換する。

30

【0028】

前記溶断回路16は、交流電源Vacの一端(図示上端)とヒューズ14との間を結ぶ中点から第1ツェナーダイオードD1、第1ダイオードD11、第1抵抗器R1、スイッチング素子SWがこの順で直列に接続され、スイッチング素子SWが第1負荷回路15と並列して交流電源Vacの一端と他端に接続され、さらに交流電源Vacの他端(図示下端)とスイッチング素子SWの他端との間を結ぶ中点から第2ツェナーダイオードD2、第2ダイオードD12が接続され、第2ダイオードD12が第1ダイオードD11と第1抵抗器R1との間に接続された回路構成を有している。

40

【0029】

前記第1ツェナーダイオードD1は、カソードが交流電源Vacの一端に接続され、アノードが第1ダイオードD11のアノードに接続されている。この第1ツェナーダイオードD1に接続された第1ダイオードD11は、カソードが第1抵抗器R1の一端に接続されている。

50

【0030】

第2ツェナーダイオードD2は、カソードが交流電源Vacの他端に接続され、アノードが第2ダイオードD12のアノードに接続されている。この第2ツェナーダイオードD2に接続された第2ダイオードD12は、カソードが第1抵抗器R1の一端に接続されている。

【0031】

前記スイッチング素子SWは、例えばトライアックのようなスイッチング素子で構成されており、閉路状態の場合に双方向に電流を流すことが可能で、開路状態の場合にはどちらの方向にもほぼ電流を流さない構成となっている。このスイッチング素子SWは一端（図示上端）がヒューズ14と第1負荷回路15との間を結ぶ中点に接続され、他端（図示下端）が第1負荷回路15と交流電源Vacとの間を結ぶ中点に接続されて、前記第1負荷回路15と並列に接続されている。したがって、スイッチング素子SWはスイッチが閉路状態の場合に、双方向に電流が流れるように構成されている。

10

【0032】

前記溶断回路16の構成により、交流電源Vacから入力された電圧が正規の電圧（AC24V）である場合は、第1ツェナーダイオードD1及び第2ツェナーダイオードD2によって、該溶断回路16への電流の流れを阻止するのでスイッチング素子SWは開路状態を維持し、ヒューズ14は溶断されない。これに対し、交流電源Vacから入力された電圧が過電圧（AC100V）である場合は、第1ツェナーダイオードD1、第1ダイオードD11、第1抵抗器R1、スイッチング素子SW、交流電源Vacの順にトリガ電流（図3の電流i5参照）が流れ、スイッチング素子SWを開路状態にして、交流電源Vac、ヒューズ14、スイッチング素子SWの溶断経路（図3の電流i6参照）に電流が流れ、ヒューズ14を意図的に溶断する。これにより、過電圧が入力された場合はヒューズ14を溶断して第1負荷回路15に過電圧が出力することを防止できる。

20

【0033】

次に、第2電源回路13は、主にダイオードブリッジ17、電解コンデンサである平滑コンデンサC1、及びMOSFET18で構成された直列回路であり、過電圧か否かを判定するための判定回路19、過電圧と判定された場合にMOSFET18のゲートソース間を短絡（バイパス）する短絡回路20、前記ヒューズ14と第1負荷回路15との間の電圧を分圧してMOSFET18のゲートソース間を充電する積分回路21、及び誤投入によるスイッチング電源11の誤出力を防ぐ誤投入保護回路22が接続されている。ここでの第2電源回路13は、平滑化した直流電圧を第2負荷回路23に供給するための回路である。

30

【0034】

この第2電源回路13における各素子の接続は、次の通りである。交流電源Vacに接続された分岐部24、25は、入力電圧を全波整流するダイオードブリッジ17に接続されている。このダイオードブリッジ17の正極は、第2負荷回路23に入力する電圧を平滑化する平滑コンデンサC1の正極に接続されている。平滑コンデンサC1の負極は、平滑コンデンサC1への電圧供給のON/OFF切り換え機能を有するMOSFET18のドレインに接続されている。MOSFET18のソースは、ダイオードブリッジ17の負極と、前記判定回路19の後段に設けられた短絡回路20に接続されている。MOSFET18のゲートは、交流電源Vacからの電圧供給から一定時間経過してからMOSFET18を閉路状態にさせるタイマ機能を有する積分回路21に接続されている。

40

【0035】

判定回路19は、ダイオードブリッジ17の後段に、判定素子である第3ツェナーダイオードD3を接続して構成される。この第3ツェナーダイオードD3は、カソードがダイオードブリッジ17の正極に接続され、アノードが短絡回路20に接続されている。また、各ツェナーダイオードD1、D2、D3は、正規の交流入力電圧（AC24V）の最大値に2を乗算して得た値よりもツェナー電圧の値が少し高いものを使用することが好ましい。

50

【0036】

短絡回路20は、第2抵抗器R2、第3抵抗器R3、第1コンデンサC11、及びトランジスタTrで構成されている。このうち、第2抵抗器R2と第3抵抗器R3は直列に接続され、第2抵抗器R2の前段側の端部が第3ツェナーダイオードD3のアノードに接続され、第3抵抗器R3の後段側の端部がダイオードブリッジ17の負極とMOSFET18のソースとに接続されている。第1コンデンサC11の正極は、第3ツェナーダイオードD3のアノードと第2抵抗器R2の前段側の端部とに接続されている。第1コンデンサC11の負極は、ダイオードブリッジ17の負極とMOSFET18のソースとに接続されている。トランジスタTrは、ベースが第2抵抗器R2と第3抵抗器R3の間に接続され、コレクタが積分回路21に接続され、エミッタがダイオードブリッジ17の負極とMOSFET18のソースとに接続されている。

10

【0037】

積分回路21は、第4抵抗器R4、第5抵抗器R5、及び第2コンデンサC12で構成されている。このうち、第4抵抗器R4と第5抵抗器R5は直列に接続されて分圧回路を構成し、第4抵抗器R4の前段側の端部が誤投入保護回路22に接続され、第5抵抗器R5の後端側の端部がダイオードブリッジ17の負極とMOSFET18のソースに接続されている。第4抵抗器R4と第5抵抗器R5の間には、トランジスタTrのコレクタと、第2コンデンサC12の正極と、MOSFET18のゲートが接続されている。第2コンデンサC12の負極は、ダイオードブリッジ17の負極とMOSFET18のソースとに接続されている。

20

【0038】

誤投入保護回路22は、第1電源回路12と第2電源回路13との間に第3ダイオードD13を介在させて構成され、一端(図示上端)が第1電源回路12のスイッチング素子SWの一端と第1負荷回路15との間を結ぶ中点に接続され、他端(図示下端)が第2電源回路13の積分回路21に接続されている。ここでの第3ダイオードD13は、アノードがヒューズ14と第1負荷回路15とに接続され、カソードが積分回路21の第4抵抗器R4に接続されている。

【0039】

この誤投入保護回路22の保護動作は、交流電源Vacに交流電圧が入力された場合、入力された交流電圧は第1電源回路12の途中から該誤投入保護回路22を経由させて第2電源回路13の積分回路21へと導かれる。このとき、正規の電圧が入力された場合であれば、MOSFET18のゲートソース間を充電する電流が流れ、MOSFET18を開路状態から閉路状態に切換える。このMOSFET18が閉路状態になることで、ダイオードブリッジ17を介して電流が流れ、平滑コンデンサC1を充電して各負荷回路15, 23に必要な電圧を供給する。

30

【0040】

これに対し、交流電源Vacに過電圧が入力された場合、判定回路19すなわち第3ツェナーダイオードD3が閉路状態となり、トランジスタTrにはベース電流(図3の電流i4又はi8)が供給され、トランジスタTrのコレクタ-エミッタ間すなわちMOSFET18のゲート-ソース間を短絡状態にすることにより、MOSFET18を開路状態とし、電解コンデンサC1及び第2負荷回路23の各素子の破壊を防止することができる。

40

【0041】

さらに、ヒューズ14溶断後、溶断されたままの状態、正規の電圧(AC24V)が印加されると、前記第1電源回路12の途中から該誤投入保護回路22を経由させて第2電源回路13の積分回路21へ導かれる電流が流れることができなくなり、MOSFET18は入力電圧によらず開路状態を維持する。これにより、例えば係員によるヒューズの取替え忘れ等が生じた際に、スイッチング電源が不完全な回路状態で動作することを防ぐことが可能になる。

【0042】

次に、スイッチング電源11の具体的な回路の動作を図2～図4の経路説明図を参照し

50

て説明する。

図2はスイッチング電源11にAC24Vの正規の電圧が入力された場合の経路説明図を示す。まず、交流電源Vacに正規の電圧が入力されると、ここを流れる電流i1は、図2の回路図に沿って点線の経路で示すように、交流電源Vacから第1電源回路12へと流れ、これより第2電源回路13へと通じる誤投入保護回路22と積分回路21とを流れる。つまり、交流電源Vac、ヒューズ14、第3ダイオードD13、第4抵抗器R4、第2コンデンサC12、分岐部25、及び交流電源Vacをこの順で電流i1が流れる。これにより、開路状態のMOSFET18のゲートソースの間にある第2コンデンサC12が充電される。

【0043】

所定時間(例えば40ms~80ms)が経過してMOSFET18のゲートとソースの間にある第2コンデンサC12が充電されると、MOSFET18が開路状態となって、ここを流れる電流i2は、図2の回路図に沿って実線の経路で示すように、MOSFET18のドレインとソースの間に流れる。このとき、判定回路19における判定素子の第3ツェナーダイオードD3は、設定済みの電圧(例えば50V)よりも入力電圧が小さいために電流を流さない。

【0044】

前記電流i2は、交流電源Vacから分岐部24、ダイオードブリッジ17、平滑コンデンサC1、MOSFET18、ダイオードブリッジ17、分岐部25、及び交流電源Vacをこの順で流れる。これにより、平滑コンデンサC1が充電される。

【0045】

さらに、第1負荷回路15へ供給される電流i3は、図2の回路図に沿って想像線の経路で示すように、交流電源Vacから入力された電圧がAC24Vの正規の電圧であるため、第1ツェナーダイオードD1及び第2ツェナーダイオードD2によって、該溶断回路16への電流の流れを阻止するので開路状態を維持してヒューズ14は溶断されない。よって、交流電源VacからAC24Vとほぼ等しい電圧が、そのままスルーして第1電源回路12の第1負荷回路15へと供給され、電流i3を流すことができる。

【0046】

図3はスイッチング電源11に過電圧(例えばAC100V)が入力された場合の経路説明図を示す。

交流電源Vacに過電圧が入力された場合、ここを流れる電流i4は、図3の回路図に沿って一点鎖線の経路で示すように、交流電源Vacから、分岐部24、ダイオードブリッジ17、第3ツェナーダイオードD3、短絡回路20、ダイオードブリッジ17、分岐部25、及び交流電源Vacをこの順で電流が流れる。

【0047】

電流i4がこのように流れることにより、短絡回路20が作動し、第2コンデンサC12が充電されずにMOSFET18は開路状態となり、図2に示した電流i2が流れず、平滑コンデンサC1が充電されないこととなる。

【0048】

また、一旦過電圧が入力された後は、入力される電圧の位相の関係から判定回路19が作動しない瞬間が発生しても、第1コンデンサC11からの電圧供給によって短絡回路20に電流i8が流れ続ける。この電流i8は、第1コンデンサC11の正極から、第2抵抗器R2、トランジスタTrのベース、トランジスタTrのエミッタ、第1コンデンサC11の負極へと流れる。これにより、トランジスタTrによる短絡回路20が作動し続け、回路を安定動作させるようにしている。

【0049】

また、溶断回路16へと通じる電流i5は、図3の回路図に沿って点線の経路で示すように、交流電源Vacから、第1ツェナーダイオードD1、第1ダイオードD11、第1抵抗器R1、スイッチング素子SW、交流電源Vacの順にトリガ電流が流れ、スイッチング素子SWを開路状態にする。

10

20

30

40

50

【0050】

これにより、スイッチング素子SWを流れる電流*i*₆は、図3の回路図に沿って想像線の経路で示すように、交流電源Vac、ヒューズ14、スイッチング素子SW及び交流電源Vacの溶断経路を流れることになり、この電流*i*₆によってヒューズ14を意図的に溶断する。

【0051】

また、図3の回路図に沿って実線の経路で示すように、交流電源Vacからの電流*i*₇は誤投入保護回路22から積分回路21及び短絡回路20へと流れて、MOSFET18のゲートソース間が充電されないようにしている。

【0052】

図4はスイッチング電源11のヒューズ溶断後の経路説明図を示す。

ヒューズ14が溶断された後は、図3で示した溶断経路となる前記電流*i*₄と、図3で示した溶断のためのトリガ電流となる電流*i*₅のみが流れ、図3の電流*i*₆と電流*i*₇はヒューズ14が溶断されているため流れなくなる。

【0053】

従って、スイッチング電源11のヒューズ14が溶断された後において、ヒューズ14の取替え忘れが生じたまま正規の電圧が入力されても、ヒューズ14の後段で第1電源回路12と第2電源回路13とを接続する誤投入保護回路22の電流遮断作用及びMOSFET18の開放維持作用により、回路上で電圧が第2負荷回路23に供給されてしまうような不完全な回路状態を生じさせない。

【0054】

この結果、スイッチング電源11を完全に停止させることができるので、ヒューズ14が溶断された場合は遊技機の遊技動作を完全に停止させることができる。ことに、過電圧の入力によるCPU等の誤起動に基づく誤出力を完全に解消できる回路になるので、遊技球の誤払出しなどのように回路が破損したままの状態で遊技が行われてしまうおそれなくなり、過電圧対策として信頼性の高いスイッチング電源となる。

【0055】

以上の動作により、過電圧が入力された場合は、スイッチング電源11のヒューズ14を溶断して第1負荷回路15に過電圧が入力されないようにすると共に、ダイオードブリッジ17に過電圧が導かれた場合に、判定回路19と短絡回路20により第2コンデンサC12は充電されず、MOSFET18が開路状態となり、平滑コンデンサC1、第2負荷回路23へは過電圧が入力されない。このため、これらの素子を過電圧から保護することができ、この結果、スイッチング電源11の破壊を防止することができる。

【0056】

従って、スイッチング電源11を構成する全ての素子を過電圧に耐え得る素子で構成する必要がなくなり、スイッチング電源11の小型化、損失の低減、及びコストダウンを図ることが可能となる。

【0057】

また、MOSFET18を使用しているため、正規の電圧が入力された場合に損失を低減することができる。

【実施例2】

【0058】

図5は実施例1のスイッチング電源11に、新たに増設回路を加えてなるスイッチング電源51の回路図である。

このスイッチング電源51は、実施例1で述べた第1電源回路12と第2電源回路13との間に、第2電源回路13の誤投入保護回路22を共用してなる実施例1の第2電源回路12と略同じ回路構成を有する増設回路である第3電源回路52を介在させて構成したものである。

【0059】

この実施例2のスイッチング電源51は、実施例1のスイッチング電源11と比較して

10

20

30

40

50

、第3電源回路52を増設する点が異なるだけで、他の構成は同じであるため、同一の構成については同一の符号を用いて、その説明を省略する。

【0060】

この第3電源回路52は、主にダイオードブリッジ53、平滑コンデンサC2、及びMOSFET18で構成された直列回路であり、過電圧か否かを判定するための判定回路54、過電圧と判定された場合にMOSFET18のゲート電圧を短絡(バイパス)する短絡回路20が接続されている。ここでの第3電源回路52は、平滑化した直流電圧を第3負荷回路55に供給するための回路である。

【0061】

この第3電源回路52における各素子の接続は、次の通りである。交流電源Vacに接続された各分岐部24, 25と第2電源回路13のダイオードブリッジ17との間を結びそれぞれの midpoint に、該第3電源回路52の入力電圧を全波整流するダイオードブリッジ53を接続している。このダイオードブリッジ53の正極は、第3負荷回路55に入力する電圧を平滑化する平滑コンデンサC2の正極に接続されている。平滑コンデンサC2の負極は、該平滑コンデンサC2への電圧供給のON/OFF切り換え機能を有するMOSFET18のドレインに接続されている。MOSFET18のソースは、ダイオードブリッジ53の負極と、前記判定回路54の後段に設けられた短絡回路20に接続されている。MOSFET18のゲートは、交流電源Vacからの電圧供給から一定時間経過してからMOSFET18を閉路状態にさせるタイマ機能を有する積分回路21に接続されている。

【0062】

判定回路54は、両ダイオードD14, D15及び判定素子である第3ツェナーダイオードD3で構成される。一方のダイオードD14は、アノードがダイオードブリッジ53の正極に接続され、カソードが第3ツェナーダイオードD3のカソードに接続されている。他方のダイオードD15は、アノードがダイオードブリッジ17の正極に接続され、カソードが第3ツェナーダイオードD3のカソードに接続されている。第3ツェナーダイオードD3のアノードは短絡回路20に接続されている。

【0063】

以上の構成により、第1電源回路12では交流電源VacからAC24Vをそのままルーサせて第1負荷回路15に供給することができる。また、第2電源回路13では交流電源VacからAC24Vを直流電圧に変換させて第2負荷回路15に供給することができる。さらに、第3電源回路52では交流電源VacからAC24Vを直流電圧に変換させて第3負荷回路55に供給することができる。このように、単一の交流電源Vacから交流電圧と複数の直流電圧とを各々の負荷回路15, 23, 55にそれぞれ供給することができる。

【0064】

また、増設される第3電源回路52は第2電源回路13とほぼ同じ回路構成を有して並列に組込むことができる。従って、直流電圧供給先の負荷回路数を増やす場合は、第3電源回路52と同じ構成の回路を増設すれば、複数の増設が可能になる。さらに、この第3電源回路52を増設した場合、第2電源回路13の誤投入保護回路22を共通利用できるため、部品点数の削減を図って能率よく構成できる。

【0065】

ところで、実施例1のスイッチング電源11では、第1電源回路12と第2電源回路13との両回路を組合せて2系統の回路としたが、実施例2のように、第3電源回路52を増設すれば3系統の回路に構成することができる。このほか、3系統以上の複数系統の回路を同様に並列接続すれば、所望数の増設回路を備えたスイッチング電源を構築することができる。

【0066】

ことに、増設に際しては、並列して増設される回路の数と同数のダイオード(D14, D15...)を追加するだけで全ての系統に対して同様の機能を実現することが可能になり

、過電圧保護機能を有するスイッチング電源 5 1 を小型で低コストに製造することが可能になる。

【 0 0 6 7 】

上述のように、スイッチング電源の起動時に、正規の A C 2 4 V の電圧ではなく、A C 1 0 0 V の過電圧が入力された場合に、スイッチング電源を A C 1 0 0 V に対応した設計にすることなく、また大容量のトライアックやサイリスタを用いることなく、ヒューズを溶断させてスイッチング電源を保護することができる。また、ヒューズが溶断された後に、ヒューズを交換し忘れて、ヒューズが溶断されたままの不完全な回路状態で正規の A C 2 4 V が入力された場合であっても、A C 2 4 V の出力規制だけでなく、それ以外の D C 1 2 V , D C 5 V 等の誤った電圧の出力を規制することができ、スイッチング電源を完全 10
に停止状態にすることができる。これにより、スイッチング電源の回路が不完全な状態では出力しなくなり、ヒューズの取替え忘れが生じている場合は遊技機を遊技不可にすることができる。

【 0 0 6 8 】

この発明の構成と、上述の実施形態との対応において、
この発明の第 1 回路は、実施形態の第 1 電源回路 1 2 に対応し、
以下同様に、

第 2 回路は、第 2 電源回路 1 3 に対応し、

第 1 負荷は、第 1 負荷回路 1 5 に対応し、

第 2 負荷は、第 2 負荷回路 2 3 に対応し、

切換回路は、M O S F E T 1 8 に対応し、

切換回路の O N 状態は、M O S F E T 1 8 の閉路状態に対応し、

切換回路の O F F 状態は、M O S F E T 1 8 の開路状態に対応し、

整流回路は、ダイオードブリッジ 1 7 を備えた回路、及びダイオードブリッジ 5 3 を備えた回路に対応し、

平滑回路は、平滑コンデンサ C 1 , C 2 に対応するも、

この発明は、上述の実施形態の構成のみに限定されるものではなく、多くの実施の形態を得ることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 9 】

【 図 1 】 実施例 1 のスイッチング電源の回路図。

【 図 2 】 実施例 1 のスイッチング電源の正規の電圧が入力された場合の経路説明図。

【 図 3 】 実施例 1 のスイッチング電源の過電圧が入力された場合の経路説明図。

【 図 4 】 実施例 1 のスイッチング電源のヒューズ溶断後に正規の電圧が入力された場合の経路説明図。

【 図 5 】 実施例 2 の 3 系統に増設した回路を有するスイッチング電源の回路図。

【 図 6 】 従来の接続監視手段のブロック回路図。

【 図 7 】 従来の A C 2 4 V を供給する一例の電源供給回路図。

【 図 8 】 従来の A C 2 4 V を供給する他の例の電源供給回路図。

【 図 9 】 従来の保護回路を備えたスイッチング電源の回路図。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 0 】

1 1 , 5 1 ... スイッチング電源

1 2 ... 第 1 電源回路

1 3 ... 第 2 電源回路

1 4 ... ヒューズ

1 5 ... 第 1 負荷回路

1 6 ... 溶断回路

1 7 , 5 3 ... ダイオードブリッジ

1 8 ... M O S F E T

10

20

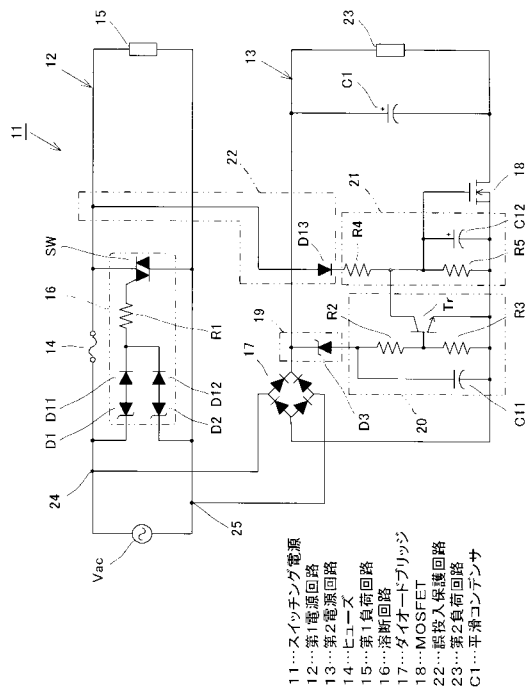
30

40

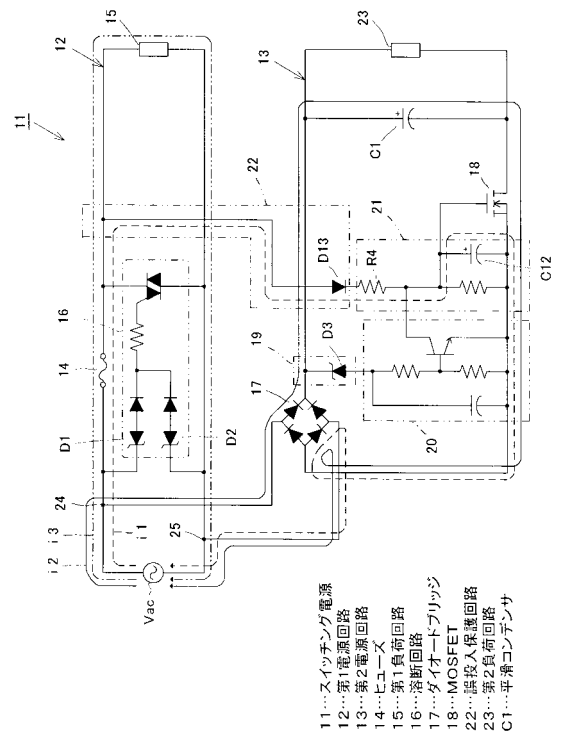
50

- 2 2 ... 誤投入保護回路
- 2 3 ... 第2 負荷回路
- 5 2 ... 第3 電源回路
- 5 5 ... 第3 負荷回路
- C 1 , C 2 ... 平滑コンデンサ

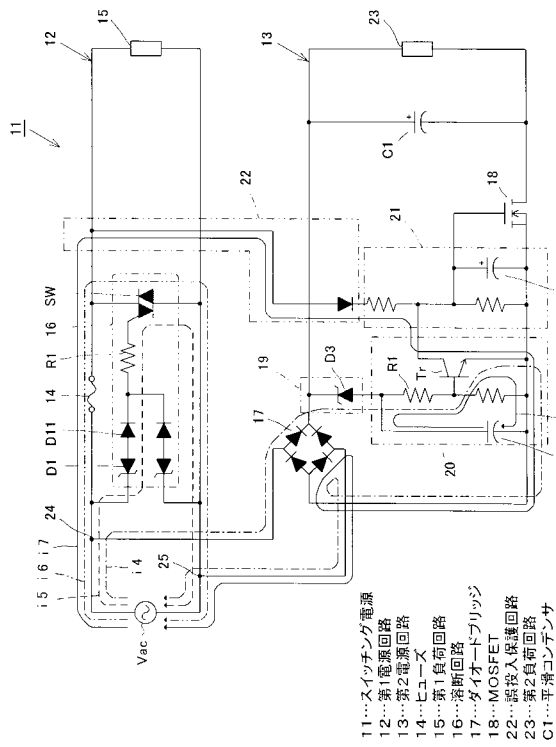
【 図 1 】



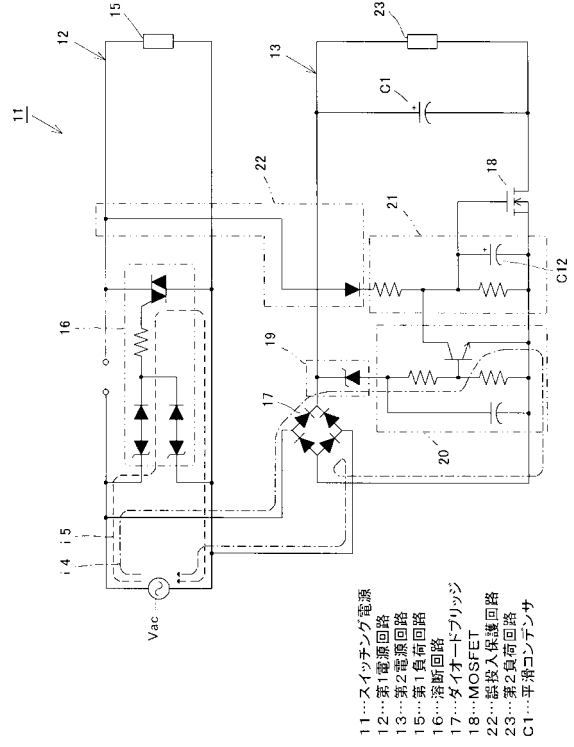
【 図 2 】



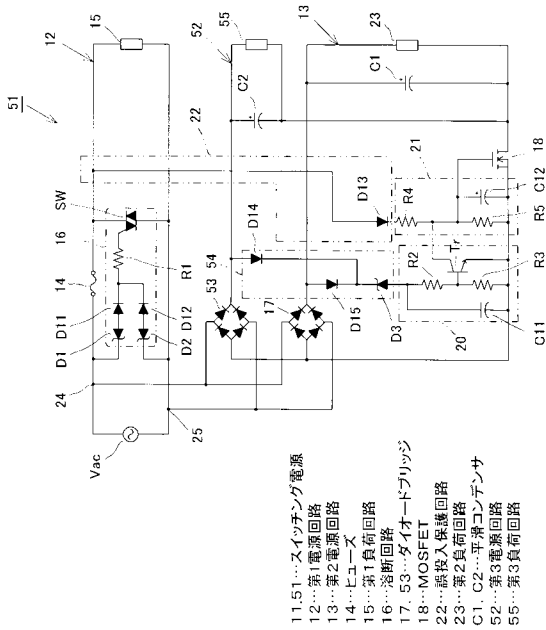
【図3】



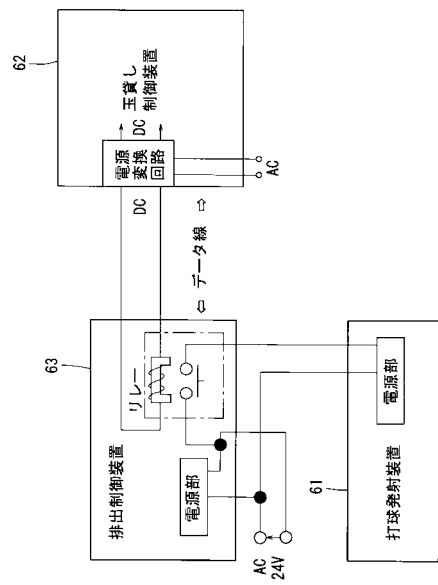
【図4】



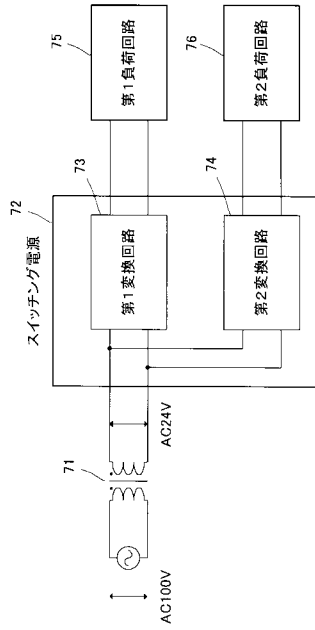
【図5】



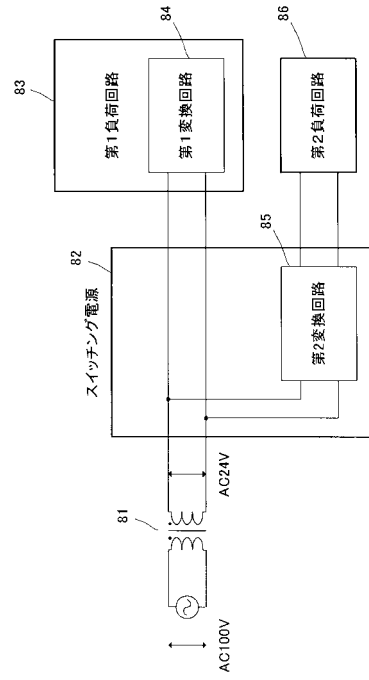
【図6】



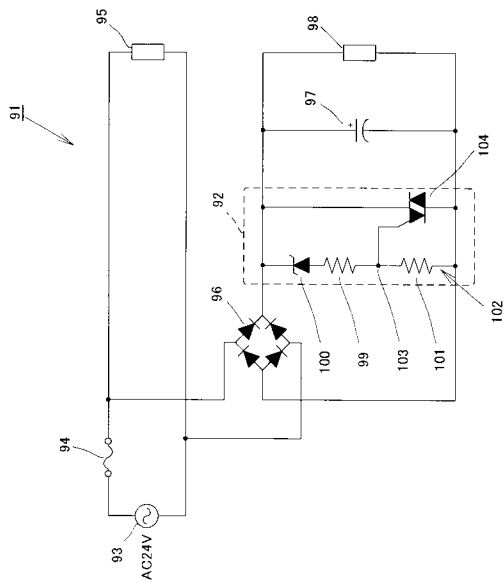
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2004-290308(JP,A)
特開平09-298875(JP,A)
特開2004-088857(JP,A)
特開平07-284219(JP,A)
特開平07-288930(JP,A)
特開平03-214067(JP,A)
特開平01-144313(JP,A)
特開平10-124154(JP,A)
特開平10-004624(JP,A)
特開平05-177054(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02M	3/00 - 3/28
A63F	7/02
H02H	3/08
H02H	3/20