

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4618468号
(P4618468)

(45) 発行日 平成23年1月26日(2011.1.26)

(24) 登録日 平成22年11月5日(2010.11.5)

(51) Int.Cl.	F 1
HO4N 5/63 (2006.01)	HO4N 5/63 Z
HO2M 7/12 (2006.01)	HO2M 7/12 F
HO4N 5/00 (2011.01)	HO4N 5/00 A

請求項の数 4 (全 32 頁)

(21) 出願番号	特願2000-396178 (P2000-396178)	(73) 特許権者	000002185 ソニー株式会社 東京都港区港南1丁目7番1号
(22) 出願日	平成12年12月26日 (2000.12.26)	(74) 代理人	100082740 弁理士 田辺 恵基
(65) 公開番号	特開2001-352501 (P2001-352501A)	(72) 発明者	白土 敬治 東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニ 一株式会社内
(43) 公開日	平成13年12月21日 (2001.12.21)		
審査請求日	平成19年1月29日 (2007.1.29)		
(31) 優先権主張番号	特願2000-107066 (P2000-107066)		
(32) 優先日	平成12年4月7日 (2000.4.7)		
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		

審査官 西谷 憲人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】電源装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

交流電源ラインに接続されるトランスと、
 上記トランスの一次側と二次側とを絶縁する fotocoupler と、
 上記トランスの一次巻線と上記交流電源ラインとの間に設けられる電界効果トランジスタと、
 上記トランスの二次側に設けられ、上記トランスの二次巻線を介して蓄積される電圧レベルが第1の閾値を越える場合には上記 fotocoupler を駆動させ、第2の閾値を下回る場合には上記 fotocoupler を停止させる2次側回路と、

上記トランスの一次側に設けられ、上記 fotocoupler が駆動状態の場合には上記電界効果トランジスタを開状態とし、該 fotocoupler が停止状態の場合には交流電源ライン間に接続されるコンデンサを通る電流から得られる電圧を上記電界効果トランジスタに与えて閉状態とする一次側回路と
 を有する電源装置。

【請求項 2】

交流電源ラインに接続されるトランスと、
 上記トランスの一次側と二次側とを絶縁する fotocoupler と、
 上記トランスの一次巻線と上記交流電源ラインとの間に設けられるスイッチング素子と
 上記トランスの二次側に設けられ、上記トランスの二次巻線を介して蓄積される電圧レ

ベルが第1の閾値を越える場合には上記フォトカプラを停止させ、第2の閾値を下回る場合には上記フォトカプラを駆動させる2次側回路と、

上記トランスの一次側に設けられ、上記フォトカプラが停止状態の場合には上記スイッチング素子を開状態とし、該フォトカプラが駆動状態の場合には上記スイッチング素子を閉状態とする一次側回路と

を有する電源装置。

【請求項3】

上記一次側回路は微分回路を有し、該微分回路には、上記トランスの二次巻線を介して蓄積される電圧レベルが第1の閾値を越える前に、上記電流の充電により生じる電圧変化が上記スイッチング素子に非供給となることを防止するための時定数が設定される

10

請求項2に記載の電源装置。

【請求項4】

上記スイッチング素子は、電界効果トランジスタであり、

上記一次回路は、

上記フォトカプラが停止状態の場合には交流電源ライン間に接続されるコンデンサを通過する電流から得られる電圧を上記電界効果トランジスタに与えて閉状態とする

請求項2に記載の電源装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は電源装置に関し、例えばテレビジョン装置が待機動作状態のとき、消費電力を低減するようになされた電源装置に適用して好適なものである。

20

【0002】

【従来の技術】

従来、テレビジョン装置においては、A C (Alternating Current) プラグが商用電源に挿入された後にメインスイッチがオン動作されると、当該A C プラグから商用電圧がテレビジョン装置本来の機能を動作させる本体に供給される。テレビジョン装置内の本体は、A C プラグから供給される商用電圧に基づいて動作し、例えばC R T (Cathode Ray Tube display) に映像を受像する等、種々の処理を実行するようになされている。

【0003】

30

またテレビジョン装置においては、サブスイッチであるリモートコントローラからの遠隔操作によってもテレビジョン装置内の本体に商用電圧を供給されるようになされている。この場合テレビジョン装置は、リモートコントローラから赤外線に重畠された制御信号を受光するまで待機動作状態とすることができます。

【0004】

テレビジョン装置は、待機動作状態において、A C プラグが商用電源に挿入されることにより供給される商用電圧を待機電源部及び主電源スイッチに供給する。待機電源部はA C プラグから供給された商用電圧の電圧レベルを引き下げると共に直流電圧に変換し、これを受光部に供給する。

【0005】

40

また、主電源スイッチは受光部から制御信号が供給されるまでオフ動作状態となっており、テレビジョン装置の本体にA C プラグから供給された商用電圧を供給しない。

【0006】

これに対して、受光部はリモートコントローラから赤外線に重畠された制御信号を受光すると、当該受光した赤外線を光電変換することにより、赤外線に重畠された制御信号を抽出し、これを主電源スイッチに出力する。

【0007】

これにより主電源スイッチはオン動作し、商用電圧が本体に供給される。従ってテレビジョン装置は待機動作状態から主電源投入状態に移行する。

【0008】

50

このようにテレビジョン装置が待機動作状態のときは、待機電源部のみが電力を消費するようになされており、これによりテレビジョン装置全体としては、省エネルギーを計るようになされている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

ところでかかる構成の待機電源部は、内部に設けられた電源トランスの1次側に対して間欠的に電流を流すことにより、当該電源トランスを間欠的に励磁させ、電源トランスの2次側を介して商用電圧の電圧レベルを引き下げると共に直流電圧に変換し、これを受光部に供給する。

【0010】

この場合待機電源部の消費電力は、常時電源トランスを励磁させる場合に比べると、間欠的に励磁させているので少くなり、当該待機電源部は、消費電力を低減し、これによりテレビジョン装置全体としては、さらに省エネルギーを計ることができる。

【0011】

しかしながら従来の待機電源部においては、電源トランスを間欠的に励磁させるための回路の主要部分が1次側に設けられており、当該1次側回路内の電流値が多くなるので、1次側回路内の電流を蓄えるコンデンサ容量を大きくする必要がある。すなわち待機電源部は、省エネルギーを計るには未だ不十分であった。

【0012】

またこの場合の待機電源部は、電源トランスの1次側の回路に供給する電流を蓄えるコンデンサ容量が大きいことにより、当該コンデンサに電流を蓄える時間が長時間費やされてしまうという問題があった。

【0013】

本発明は以上の点を考慮してなされたもので、一段と効率良く省エネルギーを計ることができる電源装置を提案しようとするものである。

【0014】

【課題を解決するための手段】

かかる課題を解決するため本発明は、電源装置であって、交流電源ラインに接続されるトランスと、トランスの一次側と二次側とを絶縁するフォトカプラと、トランスの一次巻線と交流電源ラインとの間に設けられる電界効果トランジスタと、トランスの二次側に設けられ、トランスの二次巻線を介して蓄積される電圧レベルが閾値を越える場合にはフォトカプラを駆動させ、閾値を下回る場合にはフォトカプラを停止させる2次側回路と、トランスの一次側に設けられ、フォトカプラが駆動状態の場合には電界効果トランジスタを開状態とし、該フォトカプラが停止状態の場合には交流電源ライン間に接続されるコンデンサを通る電流から得られる電圧を電界効果トランジスタに与えて閉状態とする一次側回路とを有する。

また本発明は、電源装置であって、交流電源ラインに接続されるトランスと、トランスの一次側と二次側とを絶縁するフォトカプラと、トランスの一次巻線と交流電源ラインとの間に設けられるスイッチング素子と、トランスの二次側に設けられ、トランスの二次巻線を介して蓄積される電圧レベルが閾値を越える場合にはフォトカプラを停止させ、閾値を下回る場合にはフォトカプラを駆動させる2次側回路と、トランスの一次側に設けられ、フォトカプラが停止状態の場合にはスイッチング素子を開状態とし、該フォトカプラが駆動状態の場合にはスイッチング素子を閉状態とする一次側回路とを有する。

【0015】

(1) 第一の実施の形態

図1において、100はテレビジョン装置を示し、ユーザがテレビジョン装置100のAC(Alternating Current)プラグ(図示せず)を商用電源80に挿入すると、商用電源80から供給される商用電圧は、主電源スイッチ85及び電源装置としての待機電源部70に供給される。

【0016】

テレビジョン装置 100 は、A C プラグが商用電源 80 に挿入されてから受光部 75 がリモートコントローラ（図示せず）より本体 90 の起動を表す制御信号を受光するまでの間、主電源スイッチ 85 を介して商用電源 80 から供給される商用電圧を本体 90 に出力しない待機動作状態となる。

【 0017 】

またテレビジョン装置 100 は、受光部 75 が本体 90 の起動を表す制御信号を受光すると、待機動作状態から主電源投入状態に移行し、主電源スイッチ 85 に供給される商用電圧を本体 90 に出力する。これにより本体 90 は、主電源スイッチ 85 に供給される商用電圧に基づいて起動し、例えば図示しない C R T (Cathode Ray Tube Display) に映像を受像する等、種々の処理を行うようになされている。

10

【 0018 】

テレビジョン装置 100 の待機動作状態において、待機電源部 70 は商用電源 80 から供給される商用電圧の電圧レベルを引き下げると共にこれを直流電圧に変換し、常時受光部 75 に出力する。受光部 75 は、待機電源部 70 から供給される直流電圧を待機電源として常時動作するようになされており、これによりリモートコントローラから供給される制御信号を常時待ち受ける。

【 0019 】

図 2 は、待機電源部 70 の回路構成を示し、待機電源部 70 は電源トランス Tr の 1 次側に励磁回路部 50 を有すると共に、2 次側に制御回路部 60 を有する。

20

【 0020 】

励磁回路部 50 は、待機動作状態において、A C プラグ（図示せず）が商用電源 80 (図 1) に挿入された際に A C 入力端 1 及び 2 を介して供給される商用電圧に基づいて電源トランス Tr を初期励磁動作させることにより、制御回路部 60 を動作させる。

【 0021 】

制御回路部 60 は、励磁回路部 50 によって電源トランス Tr が初期励磁動作なされたことにより一旦動作すると、必要に応じて電源トランス Tr の励磁動作停止及び通常励磁動作を間欠的に制御することによりテレビジョン装置 100 の待機動作状態を維持するようになされている。

【 0022 】

ここで初期励磁動作とは、テレビジョン装置 100 の待機動作状態を維持する制御回路部 60 を動作させるため、励磁回路部 50 によって電源トランス Tr を励磁状態にさせる動作であり、通常励磁動作とは、初期励磁動作が終了した以降、制御回路部 60 によって電源トランス Tr を励磁状態にさせる動作である。

30

【 0023 】

テレビジョン装置の A C プラグが商用電源 80 に挿入されてから電源トランス Tr が初期励磁動作する過程において、商用電源 80 から商用電圧入力端 1 にマイナス電圧が供給されると共に、商用電圧入力端 2 にプラス電圧が与えられる（図 3 (A) t1 ~ t2 ）と、このとき励磁回路部 50 には、商用電圧入力端 2、コンデンサ C 2、スイッチング用の電界効果トランジスタ（以下、これを F E T (:Field Effect Transistor) と呼ぶ）6、電源トランス Tr の一次巻線 3 及び商用電圧入力端 1 を順次介して電流が流れる。これによりコンデンサ C 2 には、接続点 14 側がプラスとなるように電荷が充電される。

40

【 0024 】

また商用電源 80 から商用電圧入力端 1 及び 2 それぞれに供給される電圧がゼロになるまでの間（図 3 (A) t2 ~ t3 ）、励磁回路部 50 には、商用電圧入力端 2、商用電源 80、商用電圧入力端 1、コンデンサ C 1、抵抗 R 1、整流ダイオード D 2、F E T 5 及び 6 をオン動作させるための電圧を蓄積するコンデンサ（以下、これをスイッチング電圧蓄積用コンデンサと呼ぶ）C 3 を順次介してコンデンサ C 2 に充電された電荷が放電される。

【 0025 】

これによりコンデンサ C 1 には、接続点 16 側がプラスとなるように電荷が充電されると

50

共に、スイッチング電圧蓄積用コンデンサC3には、接続点15側がプラスとなるように電荷が充電される。これによりスイッチング電圧蓄積用コンデンサC3の電圧は上昇する。

【0026】

さらに商用電圧入力端1及び2の電圧がゼロの状態から商用電圧入力端1にプラス電圧が供給されると共に、商用電圧入力端2にマイナス電圧が供給される(図3(A)t3~t4)と、このとき励磁回路部50には、商用電圧入力端1、コンデンサC1、抵抗R1、整流ダイオードD2、スイッチング電圧蓄積用コンデンサC3、コンデンサC2及び商用電圧入力端2を順次介してコンデンサC2に充電された電荷が放電される。

【0027】

ここでコンデンサC2に充電された電荷が全て放電されると、励磁回路部50には、商用電圧入力端1、コンデンサC1、抵抗R1、整流ダイオードD2、スイッチング電圧蓄積用コンデンサC3、FET5及び商用電圧入力端2を順次介して電流が流れる。これによりコンデンサC1には、接続点16側がプラスとなるように電荷が充電されると共に、スイッチング電圧蓄積用コンデンサC3には、接続点15側がプラスとなるように電荷が充電される。

10

【0028】

さらにまた商用電源80商用電圧入力端1及び2それぞれに供給される電圧がゼロになるまでの間(図3(A)t4~t5)、励磁回路部50には、商用電圧入力端1、商用電源80、商用電圧入力端2、コンデンサC2、整流ダイオードD1、抵抗R1及びコンデンサC1を順次介してコンデンサC1に充電された電荷が放電される。これによりコンデンサC2には、接続点14側がプラスとなるように電荷が充電される。

20

【0029】

このようにして商用電源80から商用電圧が供給される(図3(A)t1~t5)と、励磁回路部50は、スイッチング電圧蓄積用コンデンサC3に半波整流された電流の充電(電荷の蓄積)を行う。従って所定の期間商用電源80(図1)から商用電圧が供給(図3(A)t5~tn)されると、励磁回路部50は、スイッチング電圧蓄積用コンデンサC3への充電を繰り返すことになる。

【0030】

因みに抵抗R1においては、商用電源80から供給される商用電圧に高電圧スパイクノイズが含まれていた場合、当該高電圧スパイクノイズがコンデンサC1を介して励磁回路部50内の各素子を破壊しないように設けられた制限抵抗であり、励磁回路部50が電源トランスTrを励磁させる過程にて影響しないようになされている。またスイッチング電圧蓄積用コンデンサC3への充電においては、電圧制限用ダイオードD3により所定のレベルで制限されるようになされている。

30

【0031】

ここでスイッチング電圧蓄積用コンデンサC3に充電が繰り返されることにより所定の電圧値が得られると(図3(B)T1)、スイッチング電圧蓄積用コンデンサC3に充電された半波電流は、抵抗R2を介してFET5のゲート及びFET6のゲートそれぞれに供給され、これによりFET5及び6は、オン動作する(図3(C)T1)。

40

【0032】

このときコンデンサC2は、短絡されることとなり、従ってスイッチング電圧蓄積用コンデンサC3に充電される電荷は、多くなる(図3(B)T1以降)。その結果スイッチング電圧蓄積用コンデンサC3の充電電圧は、抵抗R2を介してFET5及び6のゲートそれぞれに供給され続け、これによりFET5及び6は、オン動作を維持する。この場合電源トランスTrの1次側には、商用電源80からの商用電圧が直接加わることとなり(図3(G)T1)、これにより電源トランスTrは、初期励磁動作する。

【0033】

因みにコンデンサC1の容量とコンデンサC2の容量とが同量の場合、コンデンサC2が短絡されることによりスイッチング電圧蓄積用コンデンサC3に蓄積される電荷は、コン

50

デンサ C 2 が短絡される以前に蓄積される電荷よりおよそ 2 倍になる。

【 0 0 3 4 】

また電源トランス Tr の 1 次側に直接商用電圧が加わることにより当該電源トランス Tr が初期励磁動作すると、電源トランス Tr の 1 次巻線 3 に供給されている商用電圧は、電源トランス Tr の 2 次巻線 4 を介して整流ダイオード D 4 において直流電圧とされ、制御回路部 6 0 に供給される。これにより制御回路部 6 0 の電源となるコンデンサ（以下、これを二次側電圧蓄積用コンデンサと呼ぶ）C 4 には、直流電圧が充電される（図 3 (D) T 1 ）と共に、受光部 7 5（図 1 ）には出力端 7 を介して直流電圧が出力され初める。

【 0 0 3 5 】

ここで制御回路部 6 0 内部に設けられる内電圧調整用 IC (Integrated Circuit) 1 7 は、電源トランス Tr 、整流ダイオード D 4 及び二次側電圧蓄積用コンデンサ C 4 を順次介して供給される直流電圧が所定の電圧値となることにより一旦動作状態になると、当該内電圧調整用 IC 1 7 に入力される電圧を監視するようになされており、制御回路部 6 0 は内電圧調整用 IC 1 7 による監視結果に応じてスイッチング用の FET 5 及び 6 をオフ動作させるようになされている。これにより電源トランス Tr は、励磁動作を停止する。

10

【 0 0 3 6 】

すなわち電源トランス Tr が初期励磁動作から励磁動作を停止するまでの過程において、電源トランス Tr が初期励磁動作となると、二次側電圧蓄積用コンデンサ C 4 端子電圧が所定の電圧レベルになるまでは内電圧調整用 IC 1 7 の入力電圧及び出力電圧は、それぞれ二次側電圧蓄積用コンデンサ C 4 に蓄積されていく電荷に応じて上昇する。

20

【 0 0 3 7 】

このとき PNP 型トランジスタ 1 0 のベースに与えられる電圧は、二次側電圧蓄積用コンデンサ C 4 の端子電圧を分圧抵抗 R 4 、 R 5 、 R 6 及び R 7 により分圧したものであり、また PNP 型トランジスタ 1 0 のエミッタに与えられる電圧は、内電圧調整用 IC 1 7 の出力電圧である。従ってトランジスタ 1 0 のベース電圧はエミッタ電圧より低くなり、その結果トランジスタ 1 0 はオン動作し（図 3 (E) T 1 ）、これにより内電圧調整用 IC 1 7 の出力電圧は、トランジスタ 1 0 及び抵抗 R 8 を介してトランジスタ 1 1 のベースに供給される。

【 0 0 3 8 】

これによりトランジスタ 1 1 のベース電圧は上昇することとなり、その結果トランジスタ 1 1 はオン動作する（図 3 (E) T 1 ）。この場合、トランジスタ 1 0 のベース電圧は、分圧抵抗 R 4 、 R 5 、 R 6 及び R 7 の分圧抵抗から分圧抵抗 R 4 及び R 5 のみの分圧抵抗となり、これによりトランジスタ 1 0 のベース電圧はさらに下降する。

30

【 0 0 3 9 】

従ってトランジスタ 1 0 のエミッタからコレクタを介して流れる電流は、多くなり、これに伴ってトランジスタ 1 1 のコレクタからエミッタを介して流れる電流も多くなるので、トランジスタ 1 0 及び 1 1 のオン動作は持続する。

【 0 0 4 0 】

因みにトランジスタ 1 1 のベースは、外部より常時オン動作させるための端子 9 に抵抗 R 9 を介して接続されている。また抵抗 R 8 及び R 1 0 は、トランジスタ 1 0 のコレクタ電流が所定量流れた際にトランジスタ 1 1 をオン動作させるための抵抗である。さらに分圧抵抗 R 4 、 R 5 、 R 6 及び R 7 においては、トランジスタ 1 0 及び 1 1 がオン動作する前にトランジスタ 1 2 がオン動作しないようになされている。

40

【 0 0 4 1 】

ここで、内電圧調整用 IC 1 7 は、所定の電圧値が与えられることにより一旦正常動作状態の際には制御回路部 6 0 内の電圧値を一定に保つので、所定の電圧レベル以上の電圧が入力されると、トランジスタ 1 0 のエミッタ電圧は一定であるのに対し、ベース電圧は上昇するようになされている。

【 0 0 4 2 】

従って内電圧調整用 IC 1 7 に入力される電圧（すなわち二次側電圧蓄積用コンデンサ C

50

4が充電されることにより得られる電圧)が所定の電圧レベルを越えると(図3(D)T2:Upper limit)、トランジスタ10はベース電圧が上昇してオン動作を維持できなくなる。

【0043】

これによりトランジスタ10はオフ動作し(図3(E)T2)、従ってトランジスタ11のベース電圧は下がることになり、その結果、トランジスタ11はオフ動作する(図3(E)T2)。

【0044】

これによりトランジスタ11のコレクタ電圧が上昇し、これに伴ってトランジスタ10のベース電圧はさらに上昇してオフ動作に正帰還がかかって直ちにトランジスタ10及び11それがオフ動作する。これによりトランジスタ12のベース電圧は上がることになり、その結果、トランジスタ12はオン動作する(図3(F)T2)。

【0045】

従って内電圧調整用IC17から出力される電流は、抵抗R3、電源トランスTrの1次側及び2次側を絶縁するフォトカプラPH内のダイオードD7及びトランジスタ12を順次介して出力端8のグランドに供給される。このときフォトカプラPH内のトランジスタ13はオン動作する。

【0046】

これにより励磁回路部50において、スイッチング電圧蓄積用コンデンサC3及び抵抗R2を介してFET5及び6に供給されていた電流は、フォトカプラPH内のトランジスタ13のコレクタからエミッタを介して流れる。従ってFET5及び6それぞれのゲート-ソース間は、短絡されることにより、FET5及び6は、オフ動作する(図3(C)T2)。

【0047】

従って電源トランスTrの1次側に供給されていた商用電圧は、供給されないこととなり(図3(G)T2)、これにより初期励磁動作していた電源トランスTrは、励磁動作を停止する。

【0048】

このようにして制御回路部60は、内部の内電圧調整用IC17に入力される電圧が所定の電圧レベルを越えると、スイッチング用のFET5及び6をオフ動作させ、これにより電源トランスTrは、励磁動作を停止する。

【0049】

また電源トランスTrの初期励磁動作が制御回路部60によって停止されると、制御回路部60内の二次側電圧蓄積用コンデンサC4に蓄積された電荷は、制御回路部60内及び出力端7を介して受光部75(図1)に負荷電流として放電される(図3(D)T2~T3)。

【0050】

ここで二次側電圧蓄積用コンデンサC4の電荷が放電されることにより内電圧調整用IC17に入力される電圧が所定の電圧レベル以下になると(図3(D)T3:Lower limit)、トランジスタ10のベース電圧はエミッタ電圧より低くなる。

【0051】

この場合トランジスタ10はベース電圧が下がることによりオン動作し、これにより制御回路部60は、電源トランスTrが初期励磁動作から励磁動作停止する過程において上述したように内電圧調整用IC17に入力される電圧が所定の電圧レベルを越えるまで、スイッチング用のFET5及び6をオン動作させる。これにより電源トランスTrは通常励磁動作し、整流ダイオードD4を通過した直流電流は、再び二次側電圧蓄積用コンデンサC4に充電される(図3(D)T3~T4)。

【0052】

さらに内電圧調整用IC17に入力される電圧値が所定の電圧レベルを越えると(図3(D)T4)、制御回路部60は、スイッチング用のFET5及び6をオフ動作させる。こ

10

20

30

40

50

れにより電源トランスTrは励磁動作を停止する。

【0053】

このようにして制御回路部60は、内電圧調整用IC17により、当該内電圧調整用IC17に入力される電圧が所定の電圧レベルを越えると電源トランスTrをオフ動作させ、所定の電圧レベルよりも下降すると電源トランスTrをオン動作させるようになされており、これにより電源トランスTrは、制御回路部60により間欠的に通常励磁動作及び励磁動作停止を制御される。

【0054】

従って制御回路部60の内電圧調整用IC17の出力端7は、常に一定の電圧が保たれており、これにより受光部75には出力端7を介して一定の電圧が加えられる。従って制御回路部60は、テレビジョン装置100の待機動作状態を維持する。

10

【0055】

このように励磁回路部50は、AC入力端1及び2を介して商用電圧が供給されると、スイッチング電圧蓄積用コンデンサC3に半波整流された電流の充電を繰り返してFET5及び6をオン動作させることにより、電源トランスTrを初期励磁動作させることができる。

【0056】

また励磁回路部50は、スイッチング用のFET5及び6をオン動作させ、当該電源トランスTrの1次巻線3に対してAC入力端1及び2を介して供給される商用電圧を直接加える。これにより電源トランスTrの2次側である制御回路部60の二次側電圧蓄積用コンデンサC4は、短時間に充電される。すなわち励磁回路部50は、短時間に二次側電圧蓄積用コンデンサC4を充電することができる。

20

【0057】

従って例えば停電等、商用電源(図示せず)から商用電圧が所定期間供給されない場合において、励磁回路部50は、停電状態が復帰したことによる商用電源80からの供給開始時には直ちにスイッチング電圧蓄積用コンデンサC3に対して充電を繰り返してFET5及び6をオン動作させ、これにより電源トランスTrを再び初期励磁動作させることができる。これにより励磁回路部50は、短時間に制御回路部60を正常動作状態にさせることができる。

【0058】

30

さらに制御回路部60は、内部電圧を一定に保たれるようになされており、所定の電圧レベル以上になった場合にはフォトカプラPHを介してFET5及び6をオフ動作させると共に、所定の電圧レベル以下になった場合にはフォトカプラPHを介してFET5及び6をオン動作させることができ、かくして間欠的に電源トランスTrの励磁を制御することができる。

【0059】

ここで待機電源部70の構成において、例えばコンデンサC4の容量を4700[μ F]、内電圧調整用IC17の内部ロス電流値を2[μ A]、フォトカプラPHのトランジスタ13内の電流値を30[μ A]、トランジスタ10及び11に流れる電流値を10[μ A]、内電圧調整用IC17における入力電圧の上限電圧値を8[V]、内電圧調整用IC17における入力電圧の下限電圧値を6[V]、コンデンサC4の充電効率を50[%]、コンデンサC4の充電時間を50[ms]、FET5及び6がオフ動作の際にフォトカプラPH内のトランジスタ13に流れる電流値を0.5[μ A]、スイッチング電圧蓄積用コンデンサC3の端子電圧値を10[V]、抵抗R1値を100[k]、電源トランスTrの励磁損を0.1[W]、FET5及び6のオン動作時又はオフ動作時のロスを0、各コンデンサC1～C4のリーク電流値を0、各ダイオードD1～D3のロスを0と具体的に仮定した場合、励磁回路部50がFET5及び6をオン動作させる消費電力は、ダイオードD2を通過する電力(すなわち $10[V] \times 0.5[\mu A] = 5[\mu W]$)と、抵抗R1のロス分の電力(すなわち $R I^2 = 100[k] \times (1.1[\mu A])^2 = 0.121[\mu W]$:交流電流全てがダイオードD1を通過したと仮定する)との5.121[μ W]である。

40

50

【0060】

また二次側電圧蓄積用コンデンサC4の充電電力において、二次側電圧蓄積用コンデンサC4の容量に内電圧調整用IC17における入力電圧の上限電圧値である8[V]の電圧があるときのエネルギー(すなわち $CV^2/2 = 0.1504[J]$)と、コンデンサC4の容量に内電圧調整用IC17における入力電圧の下限電圧値である6[V]の電圧があるときのエネルギー(すなわち $CV^2/2 = 0.0846[J]$)との差は、0.0658[J]であるから、コンデンサC4の充電に必要なエネルギーは、コンデンサC4の充電効率を50[%]であることにより0.1316[J](すなわち $0.0658[J] \times 2$)となる。従ってコンデンサC4の電圧が8[V]から6[V]になるまでの時間は、 $CV = IT$ (C:コンデンサ容量、V:電圧差、I:電流、T:時間)により、 $223.8[sec]$ (すなわち $T = CV/I = 4700[\mu F] \times 2[V] / (2[\mu A] + 30[\mu A] + 10[\mu A])$)となる。これにより充放電1周期の二次側電圧蓄積用コンデンサC4の平均充電電力は、 $0.588[mW]$ (すなわち $0.1316[J] / (223.8[sec] + 0.05[sec])$)となる。

【0061】

さらに電源トランスTrの平均励磁電力は、励磁電力×動作時間/1周期時間により、 $0.0223[mW]$ (すなわち $0.1[W] \times 50[ms] / (223.8[sec] + 0.05[sec])$)となる。

【0062】

すなわち上述のように仮定した場合の待機電源部70における計算上の消費電力は、 $0.61542[mW]$ (すなわち $0.00512[mW] + 0.588[mW] + 0.0223[mW]$)である。実際上の待機電源部70の消費電力においては、例えば電源トランスTrの突入電流等、計算上仮定しなかった項目があるために増えるものと思われるが、少なくとも $1[mW]$ 以下には納まる。

【0063】

また、負荷電力を $1[mW]$ 及び電源効率を30[%]と仮定すると、負荷をつないだことによる増加分は $3.33[mW]$ であり、待機電源部70内部消費分の $1[mW]$ を加えると、 $4.33[mW]$ となるため、年間消費電力量は $37.93[Wh]$ (すなわち $0.00433[W] \times 24[時間] \times 365[日]$)となる。ここで $1[kWh]$ あたり $23[円]$ と仮定すれば、年間消費電力料金は $0.872[円/年]$ (すなわち $37.93[Wh] \times 23[円]$)となる。

【0064】

従って、例えば電池にて2~3年動作する電機機器に代えて、待機電源部70にて当該電機機器が動作するようにした場合、年間消費電力料金においては、電池にて2~3年動作する電機機器よりも待機電源部70にて動作する当該電機機器のほうが計算上低減し得る。これにより電機機器を使用するユーザは、当該電機機器を使用するために消費する料金を低減することができる。

【0065】

このように待機電源部70は、電源トランスTrを初期励磁動作、通常励磁動作及び励磁動作停止させるためのスイッチング素子をFET5及び6としたことにより、励磁回路部50が電源トランスTrを初期励磁動作させるための電力と、制御回路部60が電源トランスTrを通常励磁動作及び励磁動作停止させるための電力を一段と低減させることができる。

【0066】

以上の構成において、電源トランスTrの一次側に設けられた励磁回路部50は、商用電圧が供給されると、直流電圧発生回路としてのコンデンサC1及びC2、抵抗R1、抵抗R2、整流ダイオードD1及びD2、電圧制限ダイオードD3、スイッチング電圧蓄積用コンデンサC3によって当該スイッチング電圧蓄積用コンデンサC3に半波整流された電流の充電を繰り返してFET5及び6をオン動作することにより、電源トランスTrを初期励磁動作させる。

【0067】

この場合励磁回路部50は、電源トランスTrの1次巻線3に対して商用電圧を直接加えるようになされており、これにより励磁回路部50は、電源トランスTrの2次側に設けられる少ない電力で動作するようになされた制御回路部60を短時間に正常動作状態にさ

10

20

30

40

50

せる。

【0068】

また正常動作状態となった制御回路部60は、当該制御回路内の電圧値を常時監視することにより一定に保つようになされている。すなわち制御回路部60は、二次側電圧蓄積用コンデンサC4が所定の電圧レベル以上になったときにはフォトカプラPHを動作させることにより、FET5及び6をオフ動作させると共に、二次側電圧蓄積用コンデンサC4が所定の電圧レベル以下になったときには励磁回路部50のフォトカプラPHの動作を停止させることにより、FET5及び6をオン動作させる。

【0069】

従って制御回路部60は、二次側電圧蓄積用コンデンサC4の電圧値に応じてフォトカプラPHを介してFET5及び6をオン・オフ動作させることができ、これにより励磁回路部50は、当該FET5及び6のオン・オフ動作によって電源トランスTrを励磁させる、又は停止させる。すなわち制御回路部60は、少ない電力で動作して電源トランスTrを間欠的に制御することができる。

【0070】

さらに待機電源部70は、電源トランスTrを初期励磁動作、通常励磁動作及び励磁動作停止させるためのスイッチング素子をFET5及び6としたことにより、励磁回路部50が電源トランスTrを初期励磁動作させるための電力と、制御回路が電源トランスTrを通常励磁動作及び励磁動作停止させるための電力を一段と低減させることができる。

【0071】

以上の構成によれば、電源トランスTrの1次側に励磁回路部50を設けると共に、2次側に制御回路部60を設け、当該制御回路部60が励磁回路部50を間欠的に制御するようにしたことにより、スイッチング電圧蓄積用コンデンサC3及び二次側電圧蓄積用コンデンサC4の容量が少なくとも動作するので待機電源部70の消費電力を一段と抑え得ることができ、かくして、一段と効率良く省エネルギーを計ることができる。

【0072】

なお上述の第一の実施の形態においては、FET5及び6のオン動作をスイッチング電圧蓄積用コンデンサC3の充電をコンデンサC1及びC2によるリアクタンスにて行う場合について述べたが、本発明はこれに限らず、図2との対応部分に同一符号を付して示す図4において、FET5及び6のオン動作を抵抗R21にて行うようにしても良い。この場合、電源トランスTrの1次側のロスは、待機電源部70全体のロスと比べた場合においても少ないことにより、電源トランスTrを励磁状態にさせるためのスイッチング素子(FET5及び6)のオン動作を抵抗R21にて行うようにしても上述した実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【0073】

また上述の第一の実施の形態においては、電源トランスTrの励磁状態にさせるためのスイッチング素子としてFET5及び6を用いる場合について述べたが、本発明はこれに限らず、図2との対応部分に同一符号を付して示す図5において、FET22を1つとし、ブリッジダイオードD23a、D23b、D23c及びD23dを併用するスイッチング素子を用いるようにしても良い。この場合FET22が1つのため、FET5及び6を2つ設けるよりもその特性のばらつきによる直流電流が電源トランスTrの一次巻線3に流れることがなくなる。

【0074】

また上述の第一の実施の形態においては、電源トランスTrの励磁状態にさせるためのスイッチング素子としてFET5及び6を用いる場合について述べたが、本発明はこれに限らず、図2との対応部分に同一符号を付して示す図6において、FET24と、当該FET24に直列に接続された抵抗と、サイリスタ25とを組み合わせ、当該組み合わせにブリッジダイオードD26a、D26b、D26c及びD26dを併用するスイッチング素子を用いるようにしても良い。この場合サイリスタの特性により大電流化に対応し易い。

【0075】

10

20

30

40

50

また上述の第一の実施の形態においては、電源トランス T_r の励磁状態にさせるためのスイッチング素子として FET 5 及び 6 を用いる場合について述べたが、本発明はこれに限らず、図 2 との対応部分に同一符号を付して示す図 7 において、FET 5 及び 6 と、当該 FET 5 及び 6 に直列に接続された制限抵抗と、トライアック 28 を組み合わせたスイッチング素子を用いるようにしても良い。

この場合トライアックの特性により大電流化に対応し易い。

【0076】

また上述の第一の実施の形態においては、電源トランス T_r の励磁状態にさせるためのスイッチング素子として FET 5 及び 6 を用いる場合について述べたが、本発明はこれに限らず、図 2 との対応部分に同一符号を付して示す図 8 において、IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) 31 を使用すると共に、ブリッジダイオード D32a、D32b、D32c 及び D32d を併用するスイッチング素子を用いるようにしても良い。この場合、上述した実施の形態と同様の効果を得ることができる。

10

【0077】

また上述の第一の実施の形態においては、電源トランス T_r の励磁状態にさせるためのスイッチング素子として FET 5 及び 6 を用いる場合について述べたが、本発明はこれに限らず、図 2 との対応部分に同一符号を付して示す図 9 において、IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) 33 及び 34 を直列に接続したスイッチング素子を用いるようにしても良い。この場合、上述した実施の形態と同様の効果を得ることができる。

20

【0078】

また上述の第一の実施の形態においては、制御回路部 60 内にてトランジスタ 12 をオン動作させることによりフォトカプラ PH をオン動作させる場合について述べたが、本発明はこれに限らず、図 2 との対応部分に同一符号を付して示す図 10 において、制御回路 64 内にオシレータ (OSC) 35 を設け、当該オシレータ 35 が出力するパルス波形に基づいてフォトカプラ PH をオン - オフ動作させ、フォトカプラ PH がオフ動作しているとき、励磁回路 54 内の直流電圧回路に加えたコンデンサ C36 に充電する電流にて FET 5 及び 6 のオフ動作を維持するようにしても良い。この場合、制御回路 64 はフォトカプラ PH に流す平均電流を一段と少なくすることができる。

【0079】

因みに図 11 はオシレータ 35 の回路構成例を示し、ダイオード D41、D43 及び D44 と、抵抗 R38、R39 及び R42 と、コンデンサ C43 と、C-MOS Logic inverter 40 とから構成される。この場合、オシレータ 35 においては、抵抗 R38 を抵抗 R39 よりも小さい値にすることにより、図 12 に示すような波形をトランジスタ 12 のベース電圧として出力する。

30

【0080】

また、この場合のオシレータ 35 においては、C-MOS Logic inverter 40 を使用することにより、一段と少ない電流でトランジスタ 12 を動作させることができる。すなわち、オシレータ 35 は、トリガー端子 38 (図 11) を介して供給される信号の論理レベルが Hi になると、トランジスタ 12 のベースに与えられるパルスの論理レベルを Lo とするようになされており、その結果フォトカプラ PH (図 11) は、オフ動作する。

40

【0081】

一方、オシレータ 35 は、トリガー端子 38 (図 11) を介して供給される信号の論理レベルが Lo になると、トランジスタ 12 のベースには、図 12 に示すような出力が加えられ、その結果フォトカプラ PH (図 11) は、高速にオン - オフ動作するようになされ、コンデンサ C36 (図 10) は、FET 5 及び 6 のゲート電圧を Lo に保持する。

【0082】

また上述の第一の実施の形態においては、電源トランス T_r が励磁停止状態のとき、二次側電圧蓄積用コンデンサ C4 に充電された電荷に基づいて制御回路部 60 が動作する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、二次側電圧蓄積用コンデンサ C4 に換えて、充放電し得る 2 次電池を設けるようにしても良い。この場合、2 次電池の種類によっては

50

図2との対応部分に同一符号を付して示す図13において、二次側電圧蓄積用コントロール回路45を設けるようにする。すなわち二次側電圧蓄積用コントロール回路45は、制御回路部60内の電圧が所定の電圧レベルを越えると、2次電池C46の充電を停止し、これに対して所定の電圧レベルよりも下降すると、2次電池C46を充電する。このようにはすれば、上述の実施の形態より一段と効率よく省エネルギーを計ることができる。

【0083】

(2) 第二の実施の形態

図1及び図2との対応部分に同一符号を付して示す図14において、テレビジョン装置100は、商用電源80にACプラグ81が挿入されると、当該商用電源80及びACプラグ81を順次介して待機電源部70のみに商用電圧を供給する(待機動作状態)。

10

【0084】

この待機動作状態において、テレビジョン装置100の待機電源部70は、電源トランスTrの一次側の励磁回路部51によってACプラグ81から供給された商用電圧を当該電源トランスTrの1次捲線3に供給して初期励磁動作させことにより、当該商用電圧を1次捲線3及び2次捲線4を順次介して二次側の制御回路部61に供給する。

【0085】

制御回路部61は、励磁回路部51から供給された商用電圧を所定レベル引き下げて直流電圧に変換し、当該直流電圧によって一旦動作すると、必要に応じて励磁回路部51における電源トランスTrの励磁動作を間欠的に制御することにより、復号部76を駆動させるための待機用電圧V1を常時復号部76に供給する。

20

【0086】

復号部76は、待機電源部70から供給される待機用電圧V1によって動作し、受光部75によってリモートコントローラ(図示せず)から供給される赤外線信号を待ち受けるようになされている。

【0087】

ここで、復号部76においては、受光部75によってリモートコントローラ(図示せず)からの赤外線信号を受光すると、当該赤外線信号を光電変換することにより制御信号S1に復元し、これをマイコン77に送出する。

【0088】

マイコン77は、制御信号S1に対して復号化処理を施すことによりコード信号S2を生成し、当該コード信号S2がテレビジョン装置100への主電源投入命令であった場合には、制御回路部61から供給されるリレーコイル駆動用直流電圧V3を增幅トランジスタ78に供給する。

30

【0089】

因みにマイコン77は、コード信号S2がテレビジョン装置100における主電源投入命令でない場合には、当該コード信号に応じた命令信号S2を本体90のセット回路部92に与える。

【0090】

增幅トランジスタ78は、リレーコイル駆動用直流電圧V3を所定レベルまで引き上げ、当該引き上げたリレーコイル駆動用直流電圧V3をリレーコイル79に供給する。

40

【0091】

これによりリレーコイル79は、所定レベル引き上げられたリレーコイル駆動用直流電圧V3に基づいて発生する磁力によって当該リレーコイル79に離間された可動鉄片79Aを内部鉄片(図示せず)に吸着させ、当該吸着動作と連動する主電源スイッチ85をオン動作させることにより、商用電源80からの商用電圧を本体90の主電源部91に供給する。

【0092】

主電源部91は、商用電源80からの商用電圧を直流電圧に変換し、これを所定レベル引き上げてセット回路部92に供給する。セット回路部92は、アンテナより受信した映像信号に基づく映像をCRTに受像すると共に、マイコン77から供給される命令信号S2

50

に応じて各種処理を行う。

【0093】

このようにテレビジョン装置100は、コード信号S2がテレビジョン装置100における主電源の投入命令であった場合には、待機動作状態から主電源投入状態に移行し、テレビジョン装置100が有する各種機能を実現するようになされている。

【0094】

次に、図2との対応部分に同一符号を付して示す図15において、待機動作状態であるテレビジョン装置100の内部に有する待機電源部70（励磁回路部51及び制御回路部61）の動作状況を詳細に説明する。

【0095】

待機電源部70において、励磁回路部51は、商用電源80（図14）にACプラグ81が挿入されると、当該商用電源80及びACプラグ81を順次介して供給される商用電圧を整流ダイオードD1及びD2によって半波整流して接続点15側からスイッチング電圧蓄積用コンデンサC3に充電すると共に、整流ダイオードD1及びD5によって半波整流して接続点21側からコンデンサC6に充電する。

10

【0096】

ここで、接続点21側からコンデンサC6への充電によって生じる充電電圧は、トランジスタ20のベース電圧として加わる。

【0097】

また接続点15側からスイッチング電圧蓄積用コンデンサC3への充電によって生じる充電電圧は、抵抗R2及び抵抗R11を順次介してFET5及び6のゲートに加わり、これによりFET5及び6はオン動作する。

20

【0098】

従って励磁回路部51は、ACプラグ81を介して供給される交流電流を電源トランスTrの1次巻線3に供給し、これにより電源トランスTrを初期励磁動作させる。

【0099】

このように励磁回路部51においては、直流電圧発生回路としてのコンデンサC1、C2、C6及びC7と、スイッチング電圧蓄積用コンデンサC3と、抵抗R1、R2、R10、R11及びR12と、整流ダイオードD1、D2及びD5と、電圧制限用ダイオードD3及びD10と、トランジスタ20によって直流電圧をFET5及び6のゲートに供給して当該FET5及び6をオン動作する。

30

【0100】

電源トランスTrは、励磁回路部51によって初期励磁動作されると、1次巻線3に供給された交流電流を2次巻線4を介して制御回路部61に供給する。

【0101】

制御回路部61は、電源トランスTrの2次巻線4から供給された商用電圧を整流ダイオードD4によって整流し、当該整流された直流電圧を二次側電圧蓄積用コンデンサC4、リレーコイル駆動用直流電圧V3（図14）を蓄積するためのコンデンサ（以下、これをリレー駆動用コンデンサと呼ぶ）C8及び待機用電圧V1を蓄積するためのコンデンサ（以下、これを待機用電圧蓄積コンデンサと呼ぶ）C9に充電する。

40

【0102】

このとき内電圧調整用IC17は、二次側電圧蓄積用コンデンサC4への充電によって生じた充電電圧が所定値に達した際に動作し、これにより常時一定の電圧を出力端17bから与えるようになされている。

【0103】

これにより内電圧調整用IC17は、所定値の直流電流を内電圧調整用IC17の出力端17bを介して待機用電圧V1を蓄積するためのコンデンサ（以下、これを待機用電圧蓄積コンデンサと呼ぶ）C10に充電する。

【0104】

ここで、負荷電流回避部59においては、内電圧調整用IC17の入力端17aに負荷電

50

流が流れると、抵抗 R 111 の両端に電圧が発生し、トランジスタ 119 のベース - エミッタ間に加わるようになされている。

【0105】

従って負荷電流回避部 59においては、抵抗 R 111 の両端に発生した電圧が所定値に達すると、トランジスタ 119 のベースに電流が流れはじめ、その増幅度分の電流がトランジスタ 119 のエミッタ - コレクタ間に流れ、内電圧調整用 IC17 を回避した電流となる。

【0106】

すなわち、負荷電流回避部 59 は、内電圧調整用 IC17 に流れる電流以上の出力を制御回路部 61 の出力として得るようになされている。

10

【0107】

因みに二次側電圧蓄積用コンデンサ C4、リレー駆動用コンデンサ C8、待機用電圧蓄積コンデンサ C9 及び C10 は、それぞれ対応する接続端 55、56、57 及び 58 からのみ充電する有極性コンデンサ（ケミカルコンデンサ）である。

【0108】

この状態において、トランジスタ 10 のベース電圧は、二次側電圧蓄積用コンデンサ C4 への充電によって生じる充電電圧を分圧抵抗 R4、R5、R6 及び R7 によって分圧したものが加えられており、トランジスタ 10 のエミッタ電圧は、電源トランス Tr の初期励磁動作によって動作した内電圧調整用 IC17 によって一定になされている。

【0109】

従ってトランジスタ 10 は、二次側電圧蓄積用コンデンサ C4 に充電がされている始めのうちはエミッタ電圧よりもベース電圧の方が下回るのでオン動作する。

20

【0110】

この場合トランジスタ 11 は、トランジスタ 10 のコレクタ電流によりベース - エミッタ間に電圧が生じているのでオン動作する。このときトランジスタ 10 のベース電圧は、分圧抵抗 R4、R5、R6 及び R7 によって分圧されていたものが分圧抵抗 R4 及び R5 のみによって分圧されるので急激に下降し、これに伴ってトランジスタ 10 のオン動作が加速する。

【0111】

従ってトランジスタ 10 は、コレクタより多くの電流をトランジスタ 11 に供給し、これに伴ってトランジスタ 11 も同様に、コレクタ - エミッタ間に多くの電流を出力端 8 を介してグランドに供給する。

30

【0112】

このように制御回路部 61 では、トランジスタ 10 のオン動作及びトランジスタ 11 のオン動作に従った正帰還（以下、これを励磁動作開始用正帰還と呼ぶ）によって、互いのオン動作を持続するようになされている。

【0113】

このときトランジスタ 12 は、トランジスタ 11 のオン動作によってベース - エミッタ間が短絡してオフ動作する。従ってフォトカプラ PH には、内電圧調整用 IC17 の出力端 17b から電流が供給されないので駆動しない。

40

【0114】

ここで、トランジスタ 10 は、二次側電圧蓄積用コンデンサ C4 に充電がされ続けたことによって生じる充電電圧の上昇に応じてベース電圧が上昇しており、当該充電電圧が第 1 の閾値を上回ると、当該ベース電圧がエミッタ電圧を上回り始めてオフ動作し始め、エミッタ - コレクタ間に流していた電流を徐々に流さなくなる。

【0115】

これによりトランジスタ 11 は、ベース - エミッタ間に生じていた電圧が徐々に加えられなくなり、やがてオフ動作する。従ってトランジスタ 10 のベース電圧は、分圧抵抗 R4 及び R5 によって分圧されていたものが分圧抵抗 R6 及び R7 を加えた分圧抵抗 R4、R5、R6 及び R7 によって分圧されるので急激に上昇し、これに伴ってトランジスタ 10

50

及び 1 1 のオフ動作が加速する。

【 0 1 1 6 】

これによりトランジスタ 1 0 は、エミッタ - コレクタ間に流していた電流を完全に遮断する。このときトランジスタ 1 2 は、トランジスタ 1 1 のオフ動作によって二次側電圧蓄積用コンデンサ C 4 から供給される電流がベースに与えられることによりオン動作し、これにより内電圧調整用 I C 1 7 の出力端 1 7 b から供給される電流を抵抗 R 1 3 及び、電源トランス T r の 1 次側と 2 次側とを絶縁するフォトカプラ P H のダイオード D 7 を順次介して出力端 8 のグランドに供給する。

【 0 1 1 7 】

ここで、制御回路部 6 1 では、抵抗値の小さい抵抗 R 1 3 を選定しており、これによりフォトカプラ P H のダイオード D 7 に多くの電流を流し得るようになされている。 10

【 0 1 1 8 】

これにより制御回路部 6 1 は、フォトカプラ P H のトランジスタ 1 3 の動作状態と、トランジスタ 2 0 との動作状態との相関関係が常時保ち得る（いわゆる、ばらつきを回避する）ようになされている。

【 0 1 1 9 】

従ってフォトカプラ P H 内ダイオード D 7 は充分に駆動され、当該フォトカプラ P H 内のトランジスタ 1 3 がオン動作すると、励磁回路部 5 1 では、トランジスタ 2 0 のコレクタ電圧を確実に低下させ、これに伴って F E T 5 及び 6 のゲート電圧も低下させることにより、当該 F E T 5 及び 6 を確実にオフ動作する。 20

【 0 1 2 0 】

従って励磁回路部 5 1 は、A C プラグ 8 1 からの交流電流を電源トランス T r の 1 次巻線 3 に供給せず、これにより電源トランス T r を初期励磁動作を確実に停止させる。

【 0 1 2 1 】

このとき制御回路部 6 1 においては、リレー駆動用コンデンサ C 8 、待機用電圧蓄積コンデンサ C 9 及び C 1 0 への充電によって生じた充電電圧をそれぞれ対応する出力端 2 2 及び 7 を介して待機用電圧 V 1 (図 1 4) として復号部 7 6 に供給する。

【 0 1 2 2 】

このように制御回路部 6 1 では、内電圧調整用 I C 1 7 が動作した後、二次側電圧蓄積用コンデンサ C 4 による充電電圧が第 1 の閾値を上回った場合には、トランジスタ 1 0 のオフ動作及びトランジスタ 1 1 のオフ動作に従った正帰還（以下、これを励磁動作停止用正帰還と呼ぶ）によってトランジスタ 1 2 をオン動作することにより、励磁回路部 5 1 のフォトカプラ P H を駆動して電源トランス T r の励磁動作（初期励磁動作）を停止させる。 30

【 0 1 2 3 】

ここで、制御回路部 6 1 は、二次側電圧蓄積用コンデンサ C 4 に充電された電荷が徐々に放電することにより二次側電圧蓄積用コンデンサ C 4 の充電電圧が第 2 の閾値を下回ると、励磁動作開始用正帰還によってトランジスタ 1 2 及びフォトカプラ P H をオフ動作する。

【 0 1 2 4 】

この場合励磁回路部 5 1 では、フォトカプラ P H 内のトランジスタ 1 3 がオフ動作しているため、トランジスタ 2 0 のコレクタ電圧が上昇し、これに伴って F E T 5 及び 6 のゲート電圧も上昇することにより、当該 F E T 5 及び 6 がオン動作する。 40

【 0 1 2 5 】

従って励磁回路部 5 1 は、A C プラグ 8 1 からの交流電流を電源トランス T r の 1 次巻線 3 に供給し、これにより電源トランス T r を通常励磁動作させる。

【 0 1 2 6 】

このとき制御回路部 6 1 では、電源トランス T r の 2 次巻線 4 から供給された商用電圧を整流ダイオード D 4 によって整流し、当該整流された直流電流を二次側電圧蓄積用コンデンサ C 4 、リレー駆動用コンデンサ C 8 、待機用電圧蓄積コンデンサ C 9 及び C 1 0 にそれぞれ充電する。 50

【0127】

かくして、制御回路部61は、トランジスタ10及びトランジスタ11の励磁動作開始用正帰還又は励磁動作停止用正帰還に連動してオンーオフ動作するトランジスタ12によって励磁回路部51のフォトカプラPHを二次側電圧蓄積用コンデンサC4の充電電圧値に応じて間欠的に駆動制御することにより、リレー駆動用コンデンサC8、待機用電圧蓄積コンデンサC9及びC10に充電することで生じる所定レベルの充電電圧を常時確保し、これを待機用電圧V1(図14)及びリレーコイル駆動用直流電圧V3(図14)として復号部76に常時供給し得るようになされている。

【0128】

かかる制御回路部61は、上述の第一の実施の形態に比して、リレー駆動用コンデンサC8、待機用電圧蓄積コンデンサC9及びC10を設けたことにより復号部76に多くの電圧を供給し得るようになされている。 10

【0129】

従って制御回路部61は、消費電力の増加を最小限に抑え、かつ復号部76によって消費される大きな電流を確保し得るようになされている。

【0130】

以上の構成において、制御回路部61においては、内電圧調整用IC17の内部負荷電流の上昇を回避するための負荷電流回避部59を設けると共に、抵抗R13を抵抗値の小さいものに選定した。

【0131】

従って制御回路部61では、内電圧調整用IC17の内部を流れる電流を低く抑えながら抵抗R111の電圧降下を利用して負荷電流回避部59に負荷電流の一部を流すことにより、全体として大電流を流す。 20

【0132】

このように制御回路部61は、負荷電流回避部59を追加することにより、内電圧調整用IC17の負担を増加させることなく全体として大電流を流すことを可能とし、これにより負荷電流回避部59による電圧調整を確実に行わせることができる。

【0133】

従って制御回路部61は、トランジスタ10及び11による励磁動作開始正帰還又は励磁動作停止正帰還を安定して行うことができ、これにより制御回路部61によるフォトカプラPHの駆動又は駆動停止制御を安定して行うことができる。 30

【0134】

また制御回路部61では、抵抗R13を抵抗値の小さいものに選定していることによりフォトカプラPHの駆動させる際に供給する電流を多くしているため、当該フォトカプラPHが駆動している場合にはフォトカプラPH内のトランジスタ13単体の部品のばらつきに依存することなく、確実に励磁回路部51のトランジスタ13をオン動作させることができる。

【0135】

これにより励磁回路部51では、確実にFET5及び6をオン・オフ動作して電源トランジスタTrを励磁動作状態又は非励磁動作状態にさせることができる。 40

【0136】

以上の構成によれば、制御回路部61においては、内電圧調整用IC17内部における負荷電流の上昇を回避するための負荷電流回避部59を設けると共に、抵抗R13を抵抗値の小さいものに選定するようにしたことにより、確実にフォトカプラPHを間欠的に駆動制御して二次側電圧蓄積用コンデンサC4、リレー駆動用コンデンサC8、待機用電圧蓄積コンデンサC9及びC10に充電することで生じる所定レベルの充電電圧を常時確保することができ、動作信頼性を向上させることができる。

【0137】

(3) 第三の実施の形態

図2との対応部分に同一符号を付して示す図16において、待機動作状態であるテレビジョン 50

ヨン装置 100 の内部に有する待機電源部 70 (励磁回路部 52 及び制御回路部 62) の動作状況を詳細に説明する。

【0138】

励磁回路部 52 は、商用電源 80 (図 14) に AC プラグ 81 が挿入されると、当該商用電源 80 及び AC プラグ 81 を順次介して供給される商用電圧を整流ダイオード D1 及び D2 によって半波整流して接続点 15 側からスイッチング電圧蓄積用コンデンサ C12 に充電する。

【0139】

このとき励磁回路部 52 は、コンデンサ C11 及び抵抗 R19 とで構成される微分回路によってスイッチング電圧蓄積用コンデンサ C12 への充電によって生じる充電電圧の変化分を逆流防止ダイオード D9 及び抵抗 R25 を順次介して FET5 及び 6 のゲートに供給して当該 FET5 及び 6 をオン動作する。

【0140】

これにより励磁回路部 52 は、AC プラグ 81 を介して供給される交流電流を電源トランジスル T r の 1 次巻線 3 に供給して電源トランジスル T r を初期励磁動作させる。

【0141】

因みに、励磁回路部 52 では、電源トランジスル T r が初期励磁動作して二次側電圧蓄積用コンデンサ C4 容量分の電荷を蓄積する前にスイッチング電圧蓄積用コンデンサ C12 への充電によって生じる充電電圧の変化がなくなることがないように、微分回路 (コンデンサ C11 及び抵抗 R19) の時定数が選定されている。

【0142】

また逆流防止ダイオード D9 は、通常励磁動作時、フォトカプラ PH 内トランジスタ 13 のオン動作によるエミッタ電圧の上昇によって微分回路 (コンデンサ C11 及び抵抗 R19) が負荷とならないように分離するためのものである。

【0143】

さらに励磁回路部 52 では、コンデンサ C13 及び抵抗 R25 の時定数によって FET5 及び 6 を急激にオフ動作させた場合に生じるスパイク電圧を回避するようになされている。

【0144】

さらに励磁回路部 52 では、電圧制限用ダイオード D10 によって FET5 及び 6 のゲート - ドレイン間の電圧が上昇し過ぎないようになされており、また抵抗 R2 によってスイッチング電圧蓄積用コンデンサ C12 の充電を制限すると共に、AC プラグ 81 に商用電圧が無くなった場合にはスイッチング電圧蓄積用コンデンサ C12 に充電された電荷を速やかに放電するようになされている。

【0145】

電源トランジスル T r は、励磁回路部 52 によって初期励磁動作されると、1 次巻線 3 に供給された商用電圧を 2 次巻線 4 を介して制御回路部 62 に供給する。

【0146】

制御回路部 62 は、電源トランジスル T r の 2 次巻線 4 から供給された商用電圧を整流ダイオード D4 によって整流し、当該整流された直流電圧を二次側電圧蓄積用コンデンサ C4、リレー駆動用コンデンサ C8 及び待機用電圧蓄積コンデンサ C9 に充電する。

【0147】

このとき内電圧調整用 IC17 は、二次側電圧蓄積用コンデンサ C4 への充電によって生じる充電電圧が所定値に達した際に動作し、これにより常時一定の電圧を出力端 17b から与えるようになされている。

【0148】

これにより内電圧調整用 IC17 は、所定値の直流電圧を内電圧調整用 IC17 の出力端 17b を介して待機用電圧蓄積コンデンサ C10 にも充電する。

【0149】

この状態において、トランジスタ 10 のベース電圧は、二次側電圧蓄積用コンデンサ C4

10

20

30

40

50

への充電によって生じる充電電圧を分圧抵抗 R 15、R 16 及び R 17 によって分圧したものが加えられており、トランジスタ 10 のエミッタ電圧は、電源トランス Tr の初期励磁動作によって動作した内電圧調整用 IC 17 によって一定になされている。

【 0150 】

従ってトランジスタ 10 は、二次側電圧蓄積用コンデンサ C 4 に充電がされている始めのうちはエミッタ電圧よりもベース電圧の方が下回るのでオン動作する。

【 0151 】

この場合トランジスタ 11 は、トランジスタ 10 のコレクタ電流によりベース - エミッタ間に電圧が生じてオン動作する。このときトランジスタ 10 のベース電圧は、分圧抵抗 R 15、R 16 及び R 17 によって分圧されていたものが分圧抵抗 R 15 及び R 16 のみによって分圧されるので急激に下降し、これに伴ってトランジスタ 10 のオン動作が加速する。10

【 0152 】

従ってトランジスタ 10 は、コレクタより多くの電流をトランジスタ 11 に供給し、これに伴ってトランジスタ 11 も同様に、コレクタ - エミッタ間に多くの電流を出力端 8 を介してグランドに供給する。

【 0153 】

このように制御回路部 62 では、トランジスタ 10 のオン動作及びトランジスタ 11 のオン動作に従った励磁動作開始用正帰還によって、互いのオン動作を持続する。

【 0154 】

このときトランジスタ 12 は、ベースがトランジスタ 10 のコレクタ側に接続されているため、トランジスタ 11 と同様に、ベース - エミッタ間に電圧が生じるのでオン動作を持続する。20

【 0155 】

従ってフォトカプラ PH は、内電圧調整用 IC 17 の出力端 17b から抵抗 R 13 を介して電流が供給されて駆動される。

【 0156 】

ここで、トランジスタ 10 は、二次側電圧蓄積用コンデンサ C 4 に充電がされ続けたことによって生じる二次側電圧蓄積用コンデンサ C 4 の充電電圧の上昇に応じてベース電圧が上昇しており、当該充電電圧が第 1 の閾値を上回るとオフ動作し始め、エミッタ - コレクタ間に流していた電流を徐々に流さなくなる。30

【 0157 】

これによりトランジスタ 11 は、ベース - エミッタ間に生じていた電圧が徐々に加えられなくなり、やがてオフ動作する。これによりトランジスタ 10 のベース電圧は、分圧抵抗 R 15 及び R 16 によって分圧されていたものが分圧抵抗 R 17 を加えた分圧抵抗 R 15 、R 16 及び R 17 によって分圧されるので急激に上昇し、これに伴ってトランジスタ 10 のオフ動作が加速する。

【 0158 】

これによりトランジスタ 10 は、ベース - エミッタ間に生じていた電圧が完全に供給されなくなるのでオフ動作し、これに伴ってトランジスタ 12 も同様に、ベース - エミッタ間に生じていた電圧が完全に供給されなくなるのでオフ動作する。40

【 0159 】

これによりフォトカプラ PH は駆動停止し、当該フォトカプラ PH 内のトランジスタ 13 がオフ動作する。

【 0160 】

この場合励磁回路部 52 は、フォトカプラ PH 内のトランジスタ 13 がオフ動作しているため、スイッチング電圧蓄積用コンデンサ C 12 への充電電圧を FET 5 及び 6 のゲートに供給せず、これにより当該 FET 5 及び 6 をオフ動作させる。

【 0161 】

従って励磁回路部 52 は、プラグ 81 からの商用電圧を電源トランス Tr の 1 次巻線 3 に50

供給せず、これにより電源トランスTrの初期励磁動作を停止させる。

【0162】

このとき励磁回路部52においては、FET5及び6に残された電荷と、コンデンサC13に残された電荷とを抵抗R25及びR26によって放電するようになされている。

【0163】

この場合制御回路部62においては、リレー駆動用コンデンサC8、待機用電圧蓄積コンデンサC9及びC10への充電によって生じる充電電圧が出力端7及び22を介して待機用電圧V1(図14)として復号部76に供給される。

【0164】

このように制御回路部62では、内電圧調整用IC17が動作した後、二次側電圧蓄積用コンデンサC4電圧が第1の閾値を上回った場合には、励磁動作停止用正帰還によってトランジスタ12をオフ動作することにより、励磁回路部52のフォトカプラPHを駆動停止させて電源トランスTrの励磁動作(初期励磁動作)を停止させる。 10

【0165】

ここで、制御回路部62において、二次側電圧蓄積用コンデンサC4に充電された電荷が放電されることにより二次側電圧蓄積用コンデンサC4電圧が第2の閾値を下回るまでの放電時間においては、充分長い時間(例えば3200秒程度)となるように、二次側電圧蓄積用コンデンサC4、分圧抵抗R15、R16及びR17の時定数が選定されている。

【0166】

このとき制御回路部62においては、二次側電圧蓄積用コンデンサC4、リレー駆動用コンデンサC8、待機用電圧蓄積コンデンサC9及びC10のリーク電流無視すれば、当該二次側電圧蓄積用コンデンサC4に充電した電荷を内電圧調整用IC17、分圧抵抗R14、R15及びR17のみに流すため、負荷電流が無い際には当該内電圧調整用IC17、分圧抵抗R14、R15及びR17のみに流す電流が当該制御回路部62の全電流となる。 20

【0167】

また、制御回路部62は、二次側電圧蓄積用コンデンサC4に充電された電荷が徐々に放電することにより二次側電圧蓄積用コンデンサC4の充電電圧が第2の閾値を下回ると、励磁動作復帰用正帰還によってトランジスタ12をオン動作することにより、励磁回路部52のフォトカプラPHを駆動する。 30

【0168】

この場合励磁回路部52では、フォトカプラPH内のトランジスタ13がオン動作するため、スイッチング電圧蓄積用コンデンサC12の充電電圧をFET5及び6のゲートに供給し、これにより当該FET5及び6をオン動作させる。

【0169】

従って励磁回路部52は、ACプラグ81からの商用電圧を電源トランスTrの1次巻線3に供給し、これにより電源トランスTrを通常励磁動作させる。

【0170】

このとき制御回路部62では、電源トランスTrの2次巻線4から供給された商用電圧を整流ダイオードD4によって整流し、当該整流された直流電圧を二次側電圧蓄積用コンデンサC4、リレー駆動用コンデンサC8、待機用電圧蓄積コンデンサC9及びC10にそれぞれ充電する。 40

【0171】

かくして、制御回路部62は、電圧検出部48のトランジスタ10及びトランジスタ11の励磁動作開始用正帰還又は励磁動作停止用正帰還に連動してオンーオフ動作するトランジスタ12によって励磁回路部52のフォトカプラPHを二次側電圧蓄積用コンデンサC4の充電電圧値に応じて間欠的に駆動制御することにより、リレー駆動用コンデンサC8、待機用電圧蓄積コンデンサC9及びC10に充電することで生じる所定レベルの充電電圧を常時確保し、これを待機用電圧V1として復号部76に常時供給し得るようになされている。 50

【0172】

次に、かかる励磁回路部52及び制御回路部62でなる待機電源部70(図16)の消費電力と、上述の第2の実施の形態による励磁回路部51及び制御回路部61でなる待機電源部70(図15)の消費電力とにおける計算上の比較結果から当該各待機電源部70の消費電力の差を検証する。

【0173】

まず、制御回路部61及び62の出力端7及び22からの出力を0と仮定すると共に、励磁回路部52及び制御回路部62と、励磁回路部51及び制御回路部61との各素子において、二次側電圧蓄積用コンデンサC4の容量を4700[μF]、二次側電圧蓄積用コンデンサC4の容量に内電圧調整用IC17の第1の閾値電圧値(上限電圧値)を7.63[V]、二次側電圧蓄積用コンデンサC4の容量に内電圧調整用IC17の第2の閾値電圧値(下限電圧値)を6.10[V]、内電圧調整用IC17の内部消費電流を1.2[μA]、二次側電圧蓄積用コンデンサC4の充電効率を50[%]、コンデンサC1及びC2の容量を470[pF]、抵抗R1値を100[kΩ]、放電用抵抗R2値を4.7[MΩ]、電圧制限用ダイオードD3値を15[V]と仮定する。

【0174】

次いで、励磁回路部52及び制御回路部62において、電源トランストラニジットの励磁動作停止時にフォトカプラPHに流れる電流を0[μA]、電源トランストラニジットの励磁動作停止時に電圧検出部48に流れる電流を1[μA]、電源トランストラニジットの励磁動作時にフォトカプラPHに流れる電流を123[μA]、電源トランストラニジットの励磁動作時間を0.05[s]と仮定すると共に、励磁回路部51及び制御回路部61において、電源トランストラニジットの励磁動作停止時にフォトカプラPHに流れる電流を123[μA]、電源トランストラニジットの励磁動作停止時に電圧検出部48に流れる電流を6[μA]、電源トランストラニジットの励磁動作時にフォトカプラPHに流れる電流を0[μA]、電源トランストラニジットの励磁動作停止時に電圧検出部48に流れる電流を14[μA]、電源トランストラニジットの励磁動作時間を0.05[s]と仮定する。

【0175】

上述のように仮定した場合における電源トランストラニジットの励磁動作停止時間(T:時間)を計算すると、 $CV = IT$ (C:コンデンサ容量、V:電圧差、I:電流、T:時間)により、図15の待機電源部70(励磁回路部51及び制御回路部61)では55.3[s]、図16の待機電源部70(励磁回路部52及び制御回路部62)では3268[s]となる。

【0176】

この場合、励磁回路部52がFET5及び6をオン動作させる消費電力においては、抵抗R1の消費電力(およそ0.004[mW])と、コンデンサC1及びC2の消費電力(およそ0.006[mW])と、電圧制限用ダイオードD3及び充放電用抵抗R2の消費電力(およそ0.045[mW])との合計であり、およそ0.055[mW]である。

【0177】

また、制御回路部62による二次側電圧蓄積用コンデンサC4への充電消費電力(充放電1周期の二次側電圧蓄積用コンデンサC4の充電消費電力)においては、二次側電圧蓄積用コンデンサC4の容量に内電圧調整用IC17の第1の閾値電圧値(上限電圧値)である7.63[V]の電圧が生じている際の二次側電圧蓄積用コンデンサC4エネルギー(すなわち、 $CV^2/2 = 136.8[mJ]$)と、二次側電圧蓄積用コンデンサC4の容量に内電圧調整用IC17の第2の閾値電圧値(下限電圧値)である6.10[V]の電圧が生じている際の二次側電圧蓄積用コンデンサC4エネルギー(すなわち、 $CV^2/2 = 87.4[mJ]$)との差が49.4[mJ]であり、二次側電圧蓄積用コンデンサC4の充電効率が50[%]であるから98.8[mJ](すなわち、49.4[mJ] × 2)となり、二次側電圧蓄積用コンデンサC4の電圧値が7.63[V]から6.10[V]になるまでの時間(電源トランストラニジットの励磁動作停止時間)が3268[秒]であることにより、0.030[mW](すなわち、二次側電圧蓄積用コンデンサC4の充電エネルギー/電源トランストラニジットの励磁動作停止時間 = 98.8[mJ] / 3268[秒])となる。

10

20

30

40

50

【0178】

これにより待機電源部70における励磁回路部52及び制御回路部62の消費電力（すなわち商用電源80からの消費電力）は、0.085 [mW]（すなわち、0.055 [mW] + 0.030 [mW]）である。

【0179】

これに対して、励磁回路部51がFET5及び6をオン動作させる消費電力においては、励磁回路部52と同様であるので0.055 [mW]である。また、制御回路部61による二次側電圧蓄積用コンデンサC4への充電消費電力においては、二次側電圧蓄積用コンデンサC4の充電に必要なエネルギーが制御回路部62と同様に98.8 [mJ]となり、電源トランジスタTrの励磁動作停止時間が55.3 [s]であることにより、1.79 [mW]（すなわち、コンデンサC12の充電エネルギー/電源トランジスタTrの励磁動作停止時間 = 98.8 [mJ] / 52[秒]）となる。

10

【0180】

これにより待機電源部70における励磁回路部51及び制御回路部61の消費電力（すなわち商用電源80からの消費電力）は、1.845 [mW]（すなわち、0.055 [mW] + 1.79 [mW]）である。

【0181】

上述の計算上の比較結果によれば、励磁回路部52及び制御回路部62の消費電力においては、励磁回路部51及び制御回路部61の消費電力に比して、およそ1/20になる。このように制御回路部62は、上述の第2の実施の形態における制御回路部61に比して、電源トランジスタTrの励磁動作停止時間を大幅に長く（55.3 [s]から3268[s]へ）し、当該励磁動作停止時間における制御回路部62（内電圧調整用IC17）からフォトカプラーPHへの負荷電流を無くした（123 [μA]から0 [μA]へ）ことにより、一段と消費電力を低減することができる。

20

【0182】

また、励磁回路部52及び制御回路部62の消費電力は、当該待機電源部70が1年間動作した場合でもわずか0.74 [Wh]程度である。従って、励磁回路部52及び制御回路部62で構成された待機電源部70を有するテレビジョン装置100を使用するユーザは、当該テレビジョン装置100を使用するために消費する電気料金を低減することができる。

30

【0183】

因みに、上述の計算値は図15及び図16の各待機電源部70の制御回路部61（図15）及び62（図16）の出力端7及び22からの出力を0と仮定したものであるため、実際にはそのとき動作する回路の消費電力が加算されることになる。しなしながら上述の励磁回路部52及び制御回路部62と、励磁回路部51及び制御回路部61において加算される量は等しく、差としては上述の計算通りとなる。

【0184】

次に、励磁回路部52及び制御回路部62と、上述の第2の実施の形態による励磁回路部51及び制御回路部61と、電源トランジスタTrが常時励磁動作状態である回路との各回路特性の実測例を図17に示す。

40

【0185】

図17は、制御回路部62及び制御回路部61の出力端7から出力される電流に各値の負荷電流を加えた際の商用電源80側からみた各待機電源部70（図15及び図16）における消費電力と、電源トランジスタTrが常時励磁動作状態である回路に各値の負荷電流を加えた際の商用電源80側からみた消費電力とを調べ、その比較結果を縦軸に商用電源80側からみた消費電力[mW]、横軸に負荷電流[μA]としてグラフ化したものである。

【0186】

図17からも明らかなように、励磁回路部52及び制御回路部62と、上述の第2の実施の形態による励磁回路部51及び制御回路部61とは、低負荷電流であるほど低消費電力となる。

【0187】

50

従って励磁回路部 5 2 及び制御回路部 6 2 と、上述の第 2 の実施の形態による励磁回路部 5 1 及び制御回路部 6 1 とは、低負荷電流であるほど消費電力を一段と低減するものと判断できる。

【 0 1 8 8 】

また、励磁回路部 5 2 及び制御回路部 6 2 と、上述の第 2 の実施の形態による励磁回路部 5 1 及び制御回路部 6 1 と、電源トランス T_r が常時励磁動作状態である回路との電源効率の実測による計算を図 18 に示す。

【 0 1 8 9 】

図 18 は、制御回路部 6 2 及び制御回路部 6 1 の出力端 7 から出力される電流に各値の負荷電流を加えた際の各待機電源部 7 0 (図 15 及び図 16) における電源効率と、電源トランス T_r が常時励磁動作状態である回路に各値の負荷電流を加えた際の電源効率とを調べ、その比較結果を縦軸に電源効率[%]、横軸に負荷電流[μA]としてグラフ化したものである。

10

【 0 1 9 0 】

図 18 からも明らかなように、励磁回路部 5 2 及び制御回路部 6 2 と、上述の第 2 の実施の形態による励磁回路部 5 1 及び制御回路部 6 1 とは、低負荷電流の際にも電源効率の低下が少ない。

【 0 1 9 1 】

従って励磁回路部 5 2 及び制御回路部 6 2 と、上述の第 2 の実施の形態による励磁回路部 5 1 及び制御回路部 6 1 とは、低負荷電流であるほど電源トランス T_r が常時動作状態である回路に比して電源効率の差が一段と向上するものと判断できる。

20

【 0 1 9 2 】

因みに、励磁回路部 5 2 及び制御回路部 6 2 は、従来の間欠動作させて電源効率を向上させる各種電源装置に比して、低負荷電流であるほど電源効率の高さが顕著になる。

【 0 1 9 3 】

かくして、励磁回路部 5 2 及び制御回路部 6 2 と、上述の第 2 の実施の形態による励磁回路部 5 1 及び制御回路部 6 1 とは、テレビジョン装置 1 0 0 にて効率良く省エネルギー化を計ることができる。

【 0 1 9 4 】

以上の構成において、制御回路部 6 2 は、トランジスタ 1 0 のコレクタの接続端にトランジスタ 1 2 のベースを接続し、励磁動作停止用正帰還に連動して当該トランジスタ 1 2 をオフ動作してフォトカプラ P_H を駆動停止させた場合、励磁回路部 5 2 は、F E T 5 及び 6 をオフ動作して電源トランス T_r の励磁動作を停止するようにした。

30

【 0 1 9 5 】

従って制御回路部 6 2 では、電源トランス T_r の励磁動作を停止している際にはトランジスタ 1 2 がオフ動作のため、フォトカプラ P_H への負荷電流を遮断する。

【 0 1 9 6 】

この場合制御回路部 6 2 は、二次側電圧蓄積用コンデンサ C 4 に充電した電流を放電する経路としては定電圧回路としての内電圧調整用 I C 1 7、R 1 5、R 1 6 及び R 1 7 のみである。

40

【 0 1 9 7 】

さらに制御回路部 6 2 は、二次側電圧蓄積用コンデンサ C 4 と分圧抵抗 R 1 4、R 1 5 及び R 1 7 とにおける放電時定数を大きく選定しているため、電源トランス T_r の励磁動作を停止している際には少ない負荷電流で動作することができる。

【 0 1 9 8 】

これに対して、制御回路部 6 2 は、電源トランス T_r が励磁動作している場合にはフォトカプラ P_H に負荷電流を流しているが、商用電源 8 0 から直接供給される商用電圧に基づいて整流した直流電圧を二次側電圧蓄積用コンデンサ C 4 に充電するので短時間で行うことができ、これにより直ちに励磁動作を停止することができる。

【 0 1 9 9 】

50

このように制御回路部 6 2 は、電源トランス T r の励磁動作を停止している際の時間を長く設定し、このとき二次側電圧蓄積用コンデンサ C 4 からの放電電流を特定の経路（内電圧調整用 I C 1 7、R 1 5、R 1 6 及び R 1 7 の経路）のみにしたことにより、一段と効率良く省エネルギー化を計ることができる。

【 0 2 0 0 】

このような制御回路部 6 2 は、計算上の検証及び実測上の各グラフ（図 1 7 及び図 1 8）からも明らかのように、上述の第 2 の実施の形態に比して、一段と効率良く省エネルギー化を計ることができる。

【 0 2 0 1 】

以上の構成によれば、制御回路部 6 2 は、励磁回路部 5 2 による電源トランス T r の励磁動作を停止させている時間を長くすると共に、当該励磁動作を停止させている場合にはフォトカプラ P H に供給する電流を遮断するようにしたことにより、待機電源部 7 0 全体、あるいはテレビジョン装置 1 0 0 全体として一段と効率良く省エネルギー化を計ることができる。10

【 0 2 0 2 】

なお上述の第三の実施の形態においては、直流電圧発生回路としてのコンデンサ C 1、コンデンサ C 2、抵抗 R 1、抵抗 R 2、整流ダイオード D 1、整流ダイオード D 2、電圧制限用ダイオード D 3、スイッチング電圧蓄積用コンデンサ C 1 2、コンデンサ C 1 1、抵抗 R 1 9、逆流防止ダイオード D 9 のうち、当該コンデンサ C 1 1 及び抵抗 R 1 9（微分回路）と、コンデンサ C 1 1 に対して直列に接続された逆流防止ダイオード D 9 とによって商用電源 8 0 の供給開始時に直流電圧を F E T 5 及び 6 に供給する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、図 1 6 との対応部分に同一符号を付して示す図 1 9 において、抵抗 R 1 9 に代えてダイオード D 1 1 を用いるようにしても良い。20

【 0 2 0 3 】

この場合、励磁回路部 5 2 では、商用電源 8 0 オフ時に残っている電荷を放電する放電時定数が小さくなるので、当該電荷を速やかに放電することができる。

【 0 2 0 4 】

また上述の第三の実施の形態においては、直流電圧発生回路としてのコンデンサ C 1、コンデンサ C 2、抵抗 R 1、抵抗 R 2、整流ダイオード D 1、整流ダイオード D 2、電圧制限用ダイオード D 3、スイッチング電圧蓄積用コンデンサ C 1 2、コンデンサ C 1 1、抵抗 R 1 9、逆流防止ダイオード D 9 のうち、当該コンデンサ C 1 1 及び抵抗 R 1 9（微分回路）と、コンデンサ C 1 1 に対して直列に接続された逆流防止ダイオード D 9 とによって商用電源 8 0 の供給開始時に直流電圧を F E T 5 及び 6 に供給する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、図 1 6 との対応部分に同一符号を付して示す図 2 0 において、コンデンサ C 1 1、抵抗 R 1 9 及び逆流防止ダイオード D 9 に代えて、押下されているときのみ F E T 5 及び 6 をオン動作するメンタリースイッチ 4 7 を用いるようにしても良い。30

【 0 2 0 5 】

この場合、励磁回路部 5 2 の回路素子を少なくすることができ、当該励磁回路部 5 2 を簡易化することができる。40

【 0 2 0 6 】

さらに上述の第三の実施の形態においては、励磁回路部 5 2 が商用電源 8 0 からの供給開始のみ F E T 5 及び 6 をオン動作して電源トランス T r を初期励磁動作させる場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えば停電等で制御回路部 6 2 が動作停止した際にも F E T 5 及び 6 をオン動作して電源トランス T r を初期励磁動作するようにしても良い。

【 0 2 0 7 】

この場合、図 1 6 との対応部分に同一符号を付して示す図 2 1 ように、待機電源部 7 0 においては、制御回路部 6 3 によるフォトカプラ P H への駆動又は駆動停止の制御とは別に、当該フォトカプラ P H への駆動又は駆動停止の制御をパルス発振部 4 9 でも行う。50

【0208】

励磁回路部53では、パルス発振部49によるフォトカプラPHへの駆動又は駆動停止の制御に応じてFET5及び6をオン動作することなく、例えば停電等で制御回路部62が動作停止することによりパルス発振部49によるフォトカプラPHへの駆動又は駆動停止の制御がなくなった際にFET5及び6をオン動作して電源トランストRを初期励磁動作させる。

【0209】

このパルス発振部49は、図22に示すように、二次側電圧蓄積用コンデンサC30の充放電を利用した回路であり、トランジスタ103のオン動作及びFET104のオフ動作に従った正帰還によってトランジスタ105がオン動作したとき、入力端101を介して内電圧調整用IC17から供給された電流を抵抗R35を介して電圧変化検出用コンデンサC30に充電すると共に、出力端102を介してトランジスタ12のベース(図21)に供給する。

10

【0210】

すなわち電圧変化検出用コンデンサC30の充電電圧が上昇すると、FET104のゲート電圧も上昇し、当該FET104がオン動作し始める。FET104がオン動作し始めると、トランジスタ103との正帰還動作によりFET104、トランジスタ103及び105は一瞬にしてオン-オフ動作が反転し、電圧変化検出用コンデンサC30の充電が止まり、このとき電圧変化検出用コンデンサC30に蓄積された電荷は抵抗R36によって放電される。

20

【0211】

この場合パルス発振部49の出力端102からの波形は電圧変化検出用コンデンサC30と、抵抗R35との時定数で出力Hiの時間、電圧変化検出用コンデンサC30と、抵抗R36との時定数で出力Loの時間が決定するようになされている。

【0212】

このパルス発振部49においては、1.4 [μA]程度の低電力で動作するようになされており、放電時定数を大きく、充電時定数を小さく選定されているため、1秒に1回1[msec]程度のパルスとして入力端101を介して内電圧調整用IC17から供給された電流をトランジスタ12のベースに供給し得るようになされている。

【0213】

30

実際に、励磁回路部53は、ACプラグ81が商用電源80に挿入されると、当該商用電源80及びACプラグ81を順次介して供給される商用電圧を整流ダイオードD1及びD2によって半波整流して接続点15側からスイッチング電圧蓄積用コンデンサC12に充電し、その充電電圧を抵抗R40を介して従スイッチング電圧蓄積用コンデンサC23に与え、これによりFET110のゲート電圧を上昇させる。

【0214】

ここで励磁回路部53は、従スイッチング電圧蓄積用コンデンサC23が所定の閾値を上回ると、FET110がオン動作し、これによりFET5及び6のゲートに電圧が加わってオン動作し、これに伴って電源トランストRを初期励磁動作させる。

【0215】

40

一方、励磁回路部53は、フォトカプラPHが駆動されてトランジスタ13がオン動作している場合には、電圧蓄積用コンデンサC12への充電によって生じる充電電圧がFET111のゲートに加わるため、当該FET111をオン動作させて従スイッチング電圧蓄積用コンデンサC23に充電された電荷を放電する。

【0216】

このとき励磁回路部53は、従スイッチング電圧蓄積用コンデンサC23が所定の閾値を下回ると、これに伴ってFET110のゲート電圧も下がるため当該FET110をオフ動作する。これにより励磁回路部53では、FET110のソースによってFET5及び6のゲートに電圧を供給しなくなるが、フォトカプラPH内のトランジスタ13がオン動作しているので、トランジスタ13のエミッタよりダイオードD40及び抵抗R41を順

50

次通して F E T 5 及び 6 のゲートに電圧が供給され、 F E T 5 及び 6 はオン動作を持続する。

【 0 2 1 7 】

これに対して、制御回路部 6 3 では、二次側電圧蓄積用コンデンサ C 4 の電圧が所定の電圧を越えると、電圧検出部 4 8 がトランジスタ 1 2 をオフ動作させるのでフォトカプラ P H 内のダイオード D 7 へ電流が流れなくなってフォトカプラ P H 内のトランジスタ 1 3 がオフ動作となる。その結果、励磁回路部 5 3 では、 F E T 5 及び 6 のゲート電圧も無くなつてオフ動作し、電源トランス T r の初期励磁動作を停止させる。

【 0 2 1 8 】

ここで、制御回路部 6 3 が通常励磁動作状態となっている際には、パルス発振部 4 9 は、定期的にフォトカプラ P H の駆動又は駆動停止を制御するため、これに応じてトランジスタ 1 3 もオン - オフ動作を定期的に繰り返す。

10

【 0 2 1 9 】

従って励磁回路部 5 3 では、トランジスタ 1 3 もオン - オフ動作に伴つて F E T 1 1 1 のオン - オフ動作を繰り返すので、従スイッチング電圧蓄積用コンデンサ C 2 3 の端子電圧を常時低く保つようになされている。

【 0 2 2 0 】

これに加えて励磁回路部 5 3 では、トランジスタ 1 3 のオン - オフ動作によって生じるパルス状電圧を抵抗 R 4 1 、コンデンサ C 2 4 及び F E T 5 及び 6 のゲート容量によって積分するので、 F E T 5 及び 6 のオン - オフ動作への影響を回避するようになされている。

20

【 0 2 2 1 】

因みに励磁回路部 5 3 は、逆流防止ダイオード D 4 0 によって従スイッチング電圧蓄積用コンデンサ C 2 3 に充電されて生じた充電電圧が F E T 1 1 0 を通して F E T 1 1 1 のゲート電圧として加わることを回避するようになされている。

【 0 2 2 2 】

このようにすれば、励磁回路部 5 3 では、パルス発振部 4 9 によるフォトカプラ P H への駆動又は駆動停止の制御がなくなった場合には従スイッチング電圧蓄積用コンデンサ C 2 3 の電圧が低く保たれず、これにより F E T 1 1 0 が強制的にオン動作するので、 F E T 5 及び 6 のゲートに電圧が加わってオン動作し、これに伴つて電源トランス T r を再び初期励磁動作させる。

30

【 0 2 2 3 】

従つて励磁回路部 5 3 では、制御回路部 6 3 が動作しなくなつた場合でも自動的に復帰させることができ、かくして、待機電源部 7 0 の動作信頼性を向上させることができる。

【 0 2 2 4 】

(4) 他の実施の形態

上述の実施の形態においては、電気機器としてのテレビジョン装置 1 0 0 内に電源装置としての待機電源部 7 0 を設ける場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えば C A T V (Cable TeleVision) 及び又はインターネットを接続するための受信装置 (セットトップボックス) やビデオテープレコーダ等のリモートコントローラを用いた遠隔操作又はサブスイッチによる入力動作を有する電気機器、あるいは電話機やパーソナルコンピュータ等のサブスイッチ以外の待機機能を有する電気機器、さらには A C アダプタにより駆動電力を得る電気機器など、要は電気的なスイッチ回路を有する他の種々の電気機器に本発明による電源装置を幅広く適用することができる。

40

【 0 2 2 5 】

また上述の実施の形態においては、商用電圧を交流電源として適用する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えば太陽電池等の自家発電による交流電圧等、他の種々の交流電圧を交流電源として適用するようにしても良い。

【 0 2 2 6 】

【 発明の効果 】

本発明によれば、トランスの 2 次側では電圧を監視しその電圧状態に応じて 1 次側と絶

50

縁されるフォトカプラを間欠駆動する回路を設け、該トランスの1次側ではフォトカプラの間欠駆動に応動して交流電源ラインのスイッチング素子を開閉する回路を設けることと、効率よく省エネルギー化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】テレビジョン装置の全体構成を示すブロック図である。

【図2】第1の実施の形態による待機電源部の全体構成を示す回路図である。

【図3】各素子の電圧値又は電流値の関係を示すタイミングチャートである。

【図4】他の実施の形態による励磁回路部の構成を示す回路図である。

【図5】他の実施の形態による励磁回路部の構成を示す回路図である。

【図6】他の実施の形態による励磁回路部の構成を示す回路図である。

10

【図7】他の実施の形態による励磁回路部の構成を示す回路図である。

【図8】他の実施の形態による励磁回路部の構成を示す回路図である。

【図9】他の実施の形態による励磁回路部の構成を示す回路図である。

【図10】他の実施の形態による待機電源部の構成を示す回路図である。

【図11】OSCCの構成を示す回路図である。

【図12】OSCCから出力されるパルス波を示す略線図である。

【図13】他の実施の形態による制御回路部の構成を示す回路図である。

【図14】テレビジョン装置の全体構成を示すブロック図である。

【図15】第2の実施の形態による待機電源部の全体構成を示す回路図である。

【図16】第3の実施の形態による待機電源部の全体構成を示す回路図である。

20

【図17】回路特性を示す特性曲線図である。

【図18】電源効率を示す特性曲線図である。

【図19】他の実施の形態による励磁回路部の構成を示す回路図である。

【図20】他の実施の形態による励磁回路部の構成を示す回路図である。

【図21】他の実施の形態による待機電源部の構成を示す回路図である。

【図22】パルス発振部の構成を示す回路図である。

【符号の説明】

5、6、22、24、110、111……電界効果トランジスタ、17……内電圧調整用
IC、D23a、D23b、D23c、D23d、D26a、D26b、D26c、D26d、D32a、D32b、D32c、D32d……ブリッジダイオード、D1、D2、
D5……整流ダイオード、D3、D10……電圧制限用ダイオード、D9……逆流防止
ダイオード、25……サイリスタ、28……トライアック、31、33、34……IGBT
、35……オシレータ、40……C-MOS Logic inverter、45……二次側電圧蓄
積用コントロール回路、48……電圧検出部、49……パルス発振部、50、51、52
、53、54……励磁回路部、60、61、62、63、64……制御回路部、70……
待機電源部、75……受光部、76……復号部、80……商用電源、81……ACプラグ
、100……テレビジョン装置、PH……フォトカプラ、Tr……電源トランス、C1、
C2……コンデンサ、C3、C12……スイッチング電圧蓄積用コンデンサ、C4……二
次側電圧蓄積用コンデンサ、C8……リレー駆動用コンデンサ、C9、C10……待機用
電圧蓄積コンデンサ、C46……2次電池。

30

40

【図1】

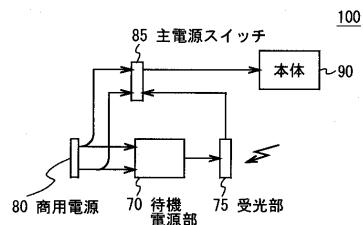


図1 テレビジョン装置の構成

【図2】

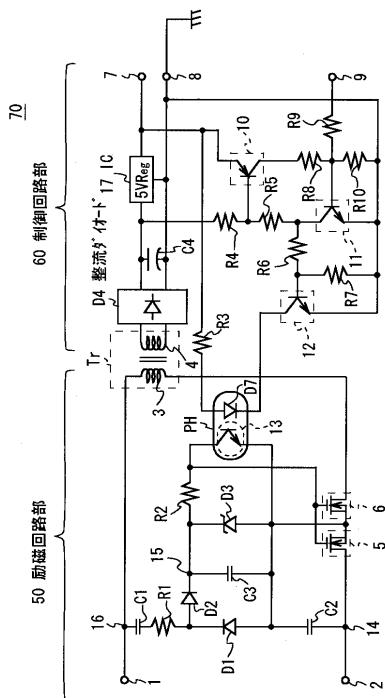


図2 第一の実施の形態による待機電源部の全体構成

【図3】

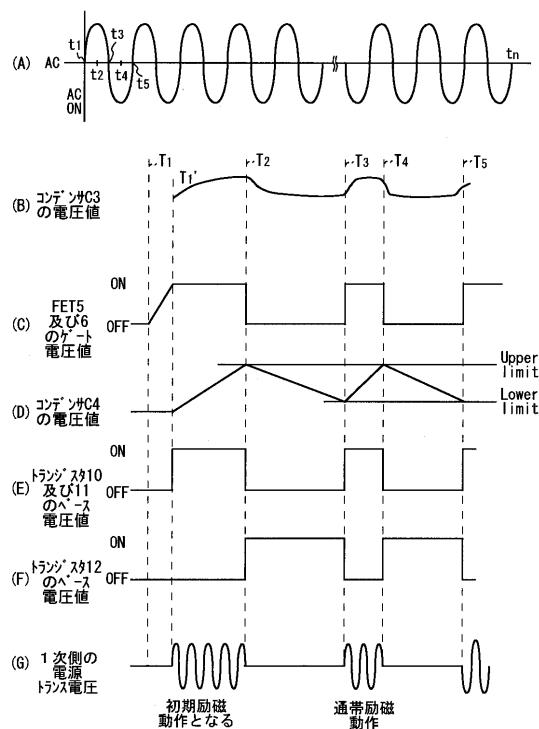


図3 タイミングチャート

【図4】

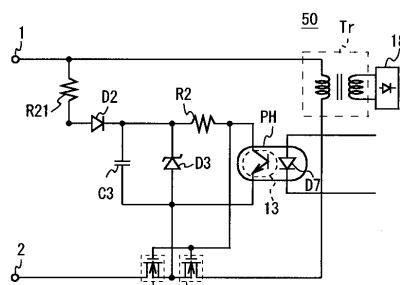


図4 他の実施の形態による励磁回路部

【図5】

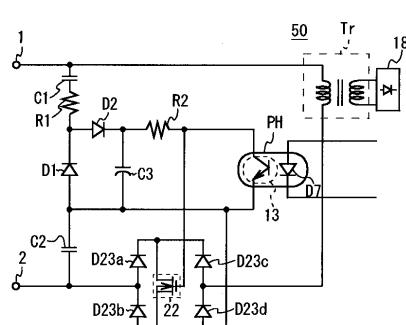


図5 他の実施の形態による励磁回路部

【図6】

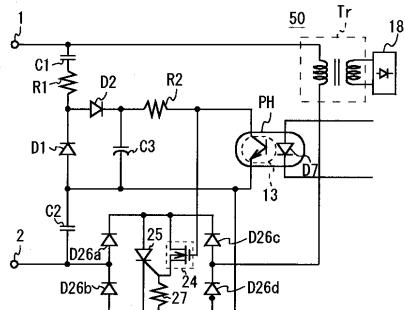


図6 他の実施の形態による励磁回路部

【図7】

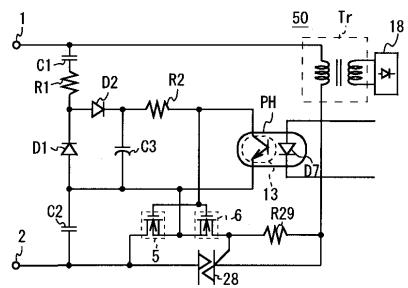


図7 他の実施の形態による励磁回路部

【 四 8 】

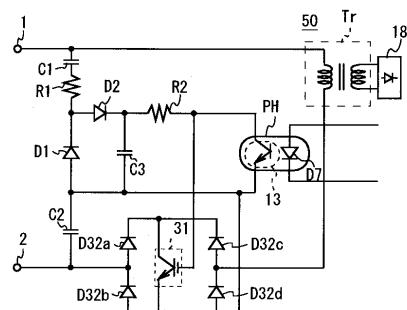


図8 他の実施の形態による励磁回路部

【 义 9 】

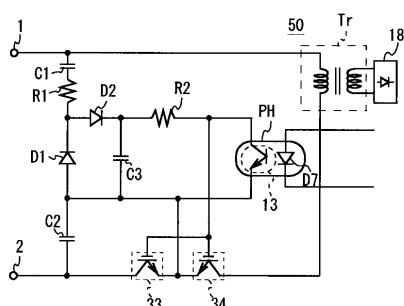


図9 他の実施の形態による励磁回路部

〔 10 〕

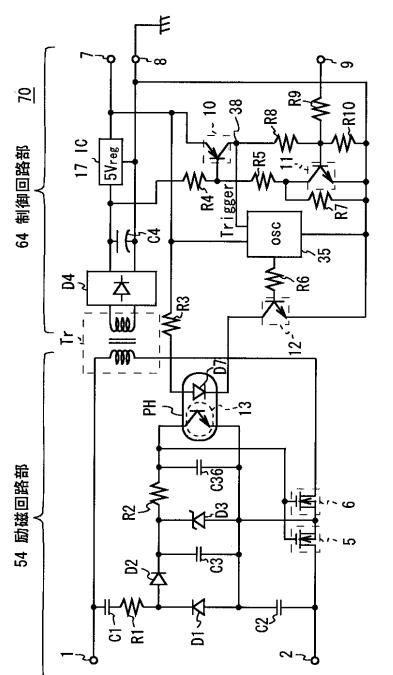


図 10 他の実施の形態による待機電源部

【 义 1 1 】

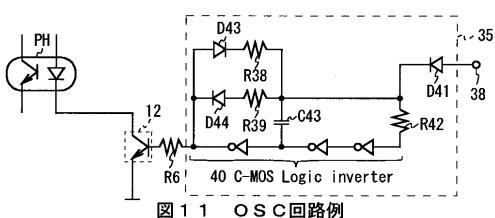


図 1 2 】

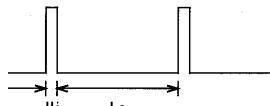


図12 QSCの出力波形

【图 1-3】

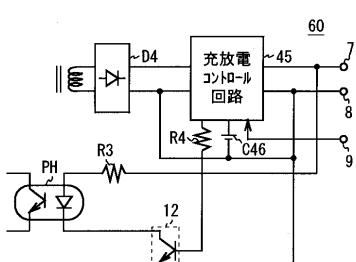


図 13 他の実施の形態による制御回路部

【図 1 4】

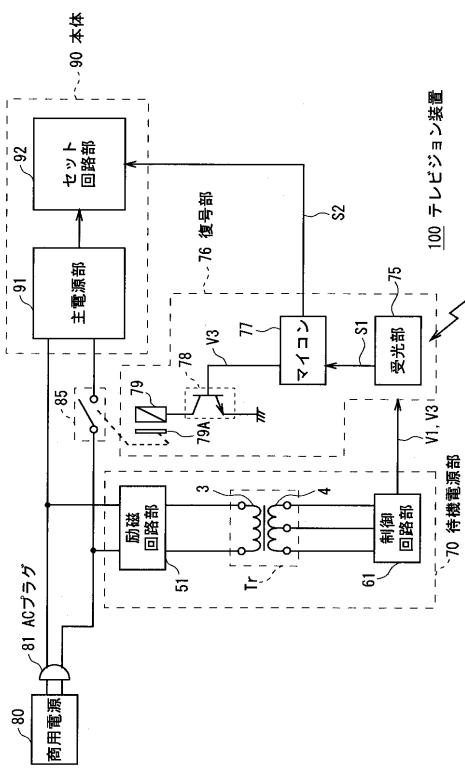


図 1 4 テレビジョン装置の構成

【図 1 5】

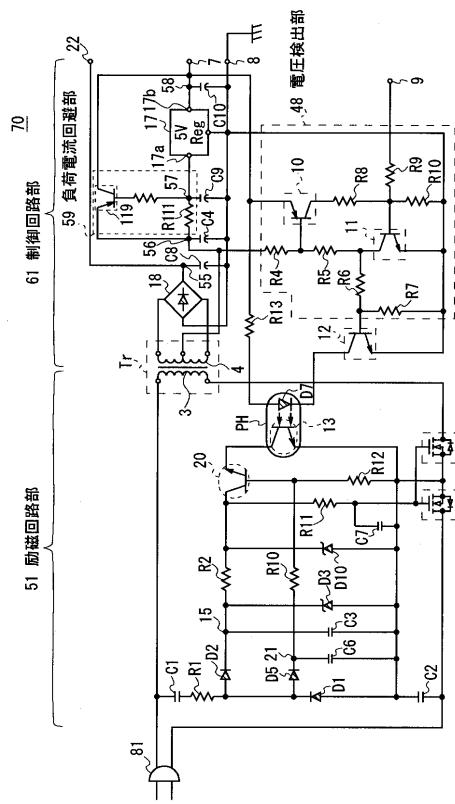


図 1 5 第二の実施の形態による待機電源部の全体構成

【図 1 6】

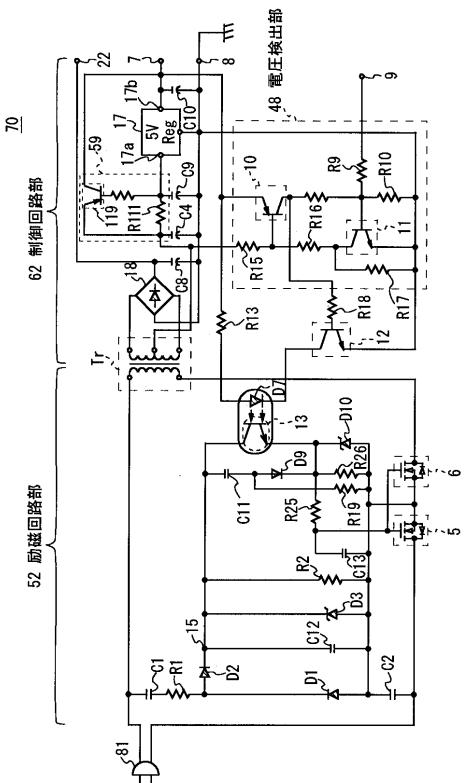


図 1 6 第三の実施の形態による待機電源部の構成

【図 1 7】

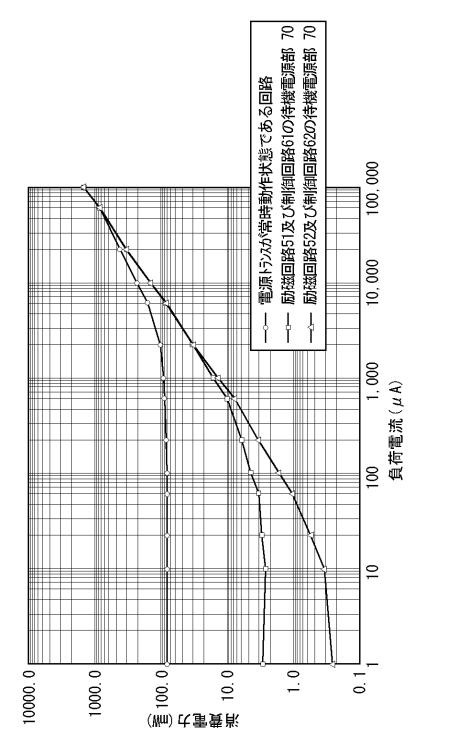


図 1 7 回路特性

【図 18】

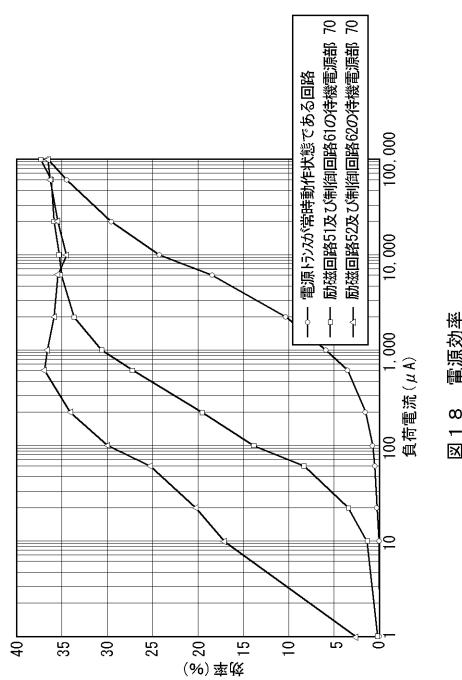


図 18 電源効率

【図 19】

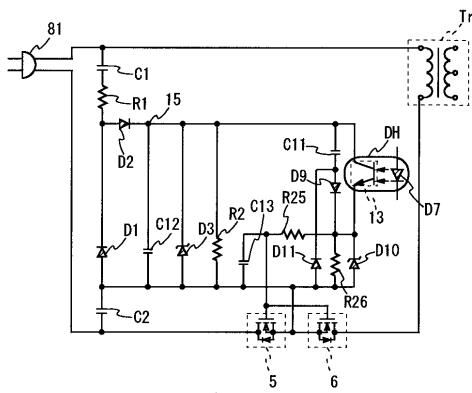


図 19 他の実施の形態による励磁回路部

【図 20】

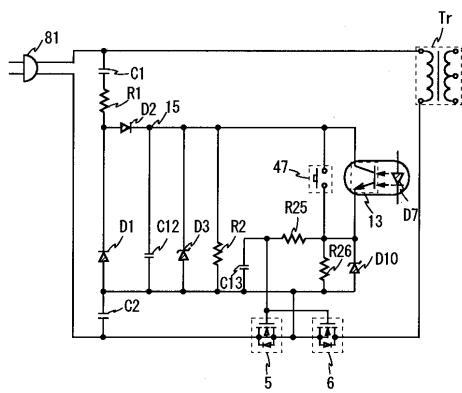


図 20 他の実施の形態による励磁回路部

【図 21】

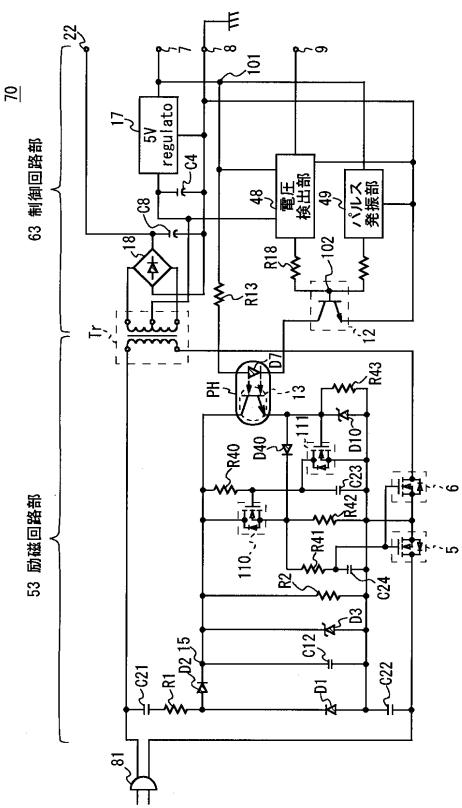


図 21 他の実施の形態による待機電源部

【図22】

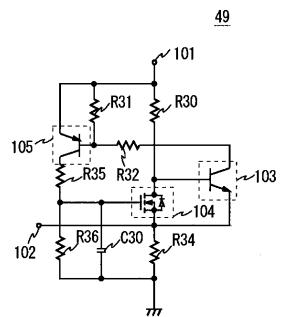


図22 パルス発振部の構成

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平11-103541(JP,A)
特開2000-023458(JP,A)
特開2000-069747(JP,A)
特開平11-299093(JP,A)
特開平11-168884(JP,A)
特開平11-275857(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 5/63,5/00

H02M 7/12