

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4257377号
(P4257377)

(45) 発行日 平成21年4月22日(2009.4.22)

(24) 登録日 平成21年2月6日(2009.2.6)

(51) Int. Cl. F I
H04B 1/16 (2006.01) H04B 1/16 M

請求項の数 15 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2007-250167 (P2007-250167)	(73) 特許権者	000003078 株式会社東芝 東京都港区芝浦一丁目1番1号
(22) 出願日	平成19年9月26日(2007.9.26)	(74) 代理人	100077849 弁理士 須山 佐一
(65) 公開番号	特開2008-136175 (P2008-136175A)	(74) 代理人	100113871 弁理士 川原 行雄
(43) 公開日	平成20年6月12日(2008.6.12)	(74) 代理人	100124073 弁理士 山下 聡
審査請求日	平成19年9月27日(2007.9.27)	(74) 代理人	100134223 弁理士 須山 英明
(31) 優先権主張番号	特願2006-292581 (P2006-292581)	(72) 発明者	梅田 俊之 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
(32) 優先日	平成18年10月27日(2006.10.27)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トリガ信号発生装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

入力信号の大きさに応じた振幅を持つ電流を生成する電流生成手段と、
前記電流生成手段が生成する電流の大きさに応じた振幅を有し、第一電源電位から第二電源電位に向かって流れる電流を出力する電流出力手段、及び前記電流出力手段が出力する電流を増幅するカレントミラー回路とを含む信号増幅手段と、
前記カレントミラーの出力端に接続され、前記信号増幅手段で増幅された電流信号を電圧信号に変換してトリガ信号を生成するトリガ信号生成手段とを具え、
前記電流生成手段は、前記第一電源電位又は前記第二電源電位の何れか一方に接続されており、
前記電流出力手段は、トランジスタを有しており、前記トランジスタのドレインに流れるオフセット電流を補償するオフセット補償部を具え、前記電流生成手段が接続される電源電位に接続されていることを特徴とするトリガ信号発生装置。

【請求項2】

前記オフセット補償部は、前記トランジスタで発生する前記オフセット電流に相当する電流を発生する第二トランジスタを有し、前記第二トランジスタが発生する前記電流を前記トランジスタに流し込むことによって、前記オフセット電流を補償することを特徴とする請求項1に記載のトリガ信号発生装置。

【請求項3】

前記オフセット補償部は第二カレントミラー回路と有し、

前記第二カレントミラー回路が有するトランジスタは、前記電流出力手段が有する前記トランジスタとゲート幅が同じであることを特徴とする請求項 1 に記載のトリガ信号発生装置。

【請求項 4】

前記電流出力手段は第三カレントミラー回路を有し、

前記第三カレントミラー回路は、前記電流生成手段が接続される電源電位に接続されることを特徴とする請求項 1 に記載のトリガ信号発生装置。

【請求項 5】

前記オフセット補償部は、前記第三カレントミラー回路が有するトランジスタとゲート幅が同じであるトランジスタを有することを特徴とする請求項 4 に記載のトリガ信号発生装置。

10

【請求項 6】

前記信号増幅手段は、2 段以上のカレントミラー回路を含むことを特徴とする請求項 1 に記載のトリガ信号発生装置。

【請求項 7】

前記電流生成手段は、ドレインおよびゲートに整流電圧が供給されかつソースに基準電位が与えられた n M O S トランジスタを有する整流器であることを特徴とする請求項 1 に記載のトリガ信号発生装置。

【請求項 8】

前記電流出力手段は、第 1 の n M O S トランジスタと、前記第 1 の n M O S トランジスタとカレントミラー回路を構成する第 2 の n M O S トランジスタとを有し、

20

前記カレントミラー回路は、ドレインおよびゲートが前記第 2 の n M O S トランジスタのドレインに接続され、ソースに第 2 の基準電位が与えられた第 1 の p M O S トランジスタと、前記第 1 の p M O S トランジスタとカレントミラー回路を構成する第 2 の p M O S トランジスタとを有し、前記信号増幅手段によって増幅された電流が、前記第 2 の p M O S トランジスタのドレインから出力されることを特徴とする請求項 1 に記載のトリガ信号発生装置。

【請求項 9】

前記トリガ信号発生手段は、

前記信号増幅手段によって増幅された電流が、ドレインゲート共通接続の側からソースの側に流される第 1 の n M O S トランジスタと、

30

前記第 1 の n M O S トランジスタとカレントミラー回路を構成する第 2 の n M O S トランジスタと、

ドレインが前記第 2 の n M O S トランジスタのドレインに接続され、ソースに基準電位が与えられた p M O S トランジスタと、

前記第 1 の n M O S トランジスタのドレインゲート共通接続とソースとの間に生じる電圧を入力とし、該電圧の増減に非線形に対応する電圧を出力電圧として生成し、該出力電圧を前記 p M O S トランジスタのゲートに供給し、カレントミラー回路を含むバイアス生成部とを有し、

前記トリガ信号の出力が、前記第 2 の n M O S トランジスタのドレインと前記 p M O S トランジスタのドレインとの接続ノードからなされることを特徴とする請求項 1 に記載のトリガ信号発生装置。

40

【請求項 10】

前記トリガ信号生成手段は、第三トランジスタと、この第三トランジスタに対するアクティブ負荷としての第四トランジスタと、2 段以上のカレントミラー回路と、前記 2 段以上のカレントミラー回路における最終段のカレントミラーを構成する出力側のトランジスタのドレイン及び前記第四トランジスタのゲートに接続された抵抗とを含み、

前記トリガ信号生成手段に入力される電流を、前記第三トランジスタ及び前記 2 段以上のカレントミラー回路を介して前記抵抗に流し込み、前記第四トランジスタの前記ゲートに負荷されるゲート電圧を上昇させて、前記第四トランジスタで生成される電圧信号を増

50

幅するように構成したことを特徴とする請求項 1 に記載のトリガ信号発生装置。

【請求項 1 1】

前記トリガ信号生成手段は、第三トランジスタと、この第三トランジスタに対するアクティブ負荷としての第四トランジスタと、2 段以上のカレントミラー回路と、前記 2 段以上のカレントミラー回路における最終段のカレントミラーを構成する出力側のトランジスタのドレイン及び前記第四トランジスタのゲートに接続されたダイオード接続の第五トランジスタとを含み、

前記トリガ信号生成手段に入力される電流を、前記第三トランジスタ及び前記 2 段以上のカレントミラー回路を介して前記第五トランジスタに流し込み、前記第四トランジスタの前記ゲートに負荷されるゲート電圧を上昇させて、前記第四トランジスタで生成される電圧信号を増幅するように構成したことを特徴とする請求項 1 に記載のトリガ信号発生装置。

10

【請求項 1 2】

入力信号の大きさに応じた振幅を持つ電流を生成する電流生成手段と、

オフ状態にバイアスが設定され、ソースが電源端子に接続されたトランジスタ、前記トランジスタのドレインに入力端が接続されたカレントミラー、及び前記電流生成手段が生成する電流の大きさに応じた振幅を持つ電流が前記トランジスタのドレイン - ソース間に流れるように、前記トランジスタのゲートに電圧をかける電圧生成手段を有する信号増幅手段と、

前記信号増幅手段におけるオフセット電流を補償するオフセット補償部と、

前記カレントミラーの出力端に接続され、前記信号増幅手段で増幅された電流を電圧に変換してトリガ信号を生成するトリガ信号生成手段とを具備、

前記トランジスタが接続される電源電位と前記信号増幅手段の入力端との電位差が、前記電流生成手段に接続される電源電位と前記電流生成手段の出力端との電位差と同じであることを特徴とするトリガ信号発生装置。

20

【請求項 1 3】

前記トリガ信号に反応してオン状態に移行しかつ該オン状態を保持可能な電源スイッチと、

前記電源スイッチにより電源供給が制御され、かつ、前記電流電圧変換器の出力レベル変動周期に同期してクロック信号を発生する同期回路と、

前記電源スイッチにより電源供給が制御され、かつ、前記クロック信号がシフト信号として入力されることにより前記電流電圧変換器の出力レベル変動履歴を記憶可能なシフトレジスタと、

前記電源スイッチにより電源供給が制御され、かつ、基準情報を記憶可能なメモリと、前記電源スイッチにより電源供給が制御され、かつ、前記出力レベル変動履歴と前記基準情報とを比較して該出力レベル変動履歴が該基準情報に一致する旨の信号を生成可能な判定回路と

をさらに具備することを特徴とする請求項 1 に記載のトリガ信号発生装置。

30

【請求項 1 4】

前記メモリが、前記基準情報として第 1 の基準情報と第 2 の基準情報とを記憶し、

前記判定回路により前記出力レベル変動履歴が前記第 1 の基準情報に一致する旨の信号が生成されるに反応してオフ状態に移行しかつ該オフ状態を保持可能で、かつ、前記判定回路により前記出力変動履歴が前記第 2 の基準情報に一致する旨の信号が生成されるに反応してオン状態に移行しかつ該オン状態を保持可能な第 2 の電源スイッチをさらに具備することを特徴とする請求項 1 3 に記載のトリガ信号発生装置。

40

【請求項 1 5】

請求項 1 に記載のトリガ信号発生装置を含むことを特徴とする受信機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本発明は、無線信号を受信して、機器の状態を移行させるためのトリガ信号を発生するトリガ信号発生装置に関する。

【背景技術】

【0002】

テレビなどの電子機器は一般にリモコンで電源オンオフができる。リモコンから発せられた光信号を電子機器側で受け、電源をオンに移行する。このような電源オン動作をさせるため、電子機器側はその光受信部および電源制御部が常に動作可能状態になっている。すなわち、電子機器自体が電源オン状態でなくても、光受信部および電源制御部が動作するため、常に電力が消費される。

【0003】

リモコン等は一般に光信号を用いる。光信号を用いるリモコンは低コストで製造できる利点があるが、リモコンと電子機器との間に障害物があると通信できない。そこで、電波を利用するRFIDタグのような受信構成が提案されている（例えば下記特許文献1）。同文献の開示では、電子機器のスタンバイ時の電力を削減するために、RFIDタグが有する整流器と電子機器との間に電子機器の起動スイッチが挿入されている。起動スイッチには電子機器から電源が供給されており、整流器には電源が供給されていない。

【0004】

電子機器への電源供給は、起動スイッチの出力状態によりオンとオフとが制御される。起動スイッチがオフ信号を出力すれば電子機器はオフ状態となり、電子機器は電力を消費しない。一方、起動スイッチがオン信号を出力すると、電子機器はオン状態となる。例えばテレビでは画面が写し出され、音声が出る。起動スイッチには電子機器から電源が供給されているが、例えばこれをCMOSインバータで構成することが可能であり、インバータがどちらの状態でもnMOSトランジスタまたはpMOSトランジスタがオフ状態となるので起動スイッチに電流が流れないようにできる。

【0005】

整流器は、外部から発せられた電波をアンテナで受けてその電力で電圧を発生させる。入力電力が大きければ出力電圧は大きくなる。整流器には電子機器から電源供給がされていないので、整流器の待機電力はゼロである。この整流器の出力電圧を起動スイッチに接続することにより、電子機器のオンオフを制御する信号を生成できる。よって、光信号によるリモコンに比べ、電子機器側でのスタンバイ状態における電力消費を大幅に減らせる。

【0006】

しかしながら、上記のような整流器は一般に入力電力による発生電圧が小さいため、大きな電力が入力されないと起動スイッチの出力の極性を反転するに至らない。すなわち、大きな電力をRFIDタグに与える必要があり、別な視点で言うと、電子機器とリモコンとの距離をあまり長くすることはできない。

【0007】

なお、整流器の構成として、その発生電圧が大きくなるよう改善したものに下記特許文献2、3に開示のものがある。これらに開示の構成を利用することでリモコンで操作可能な距離をある程度は伸ばすことが可能である。

【特許文献1】特開2001-197537号公報

【特許文献2】特開2006-34085号公報

【特許文献3】特開2006-166415号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明は、無線信号を受信して、機器の状態を移行させるためのトリガ信号を発生するトリガ信号発生装置において、無線送信側からの操作距離を伸ばし得るトリガ信号発生装置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】

10

20

30

40

50

【0009】

本発明の一態様であるトリガ信号発生装置は、入力信号の大きさに応じた振幅を持つ電流を生成する電流生成手段と、前記電流生成手段が生成する電流の大きさに応じた振幅を有し、第一電源電位から第二電源電位に向かって流れる電流を出力する電流出力手段、及び前記電流出力手段が出力する電流を増幅するカレントミラー回路とを含む信号増幅手段と、前記カレントミラーの出力端に接続され、前記信号増幅手段で増幅された電流信号を電圧信号に変換してトリガ信号を生成するトリガ信号生成手段とを具え、前記電流生成手段は、前記第一電源電位又は前記第二電源電位の何れか一方に接続されており、前記電流出力手段は、トランジスタを有しており、前記トランジスタのドレインに流れるオフセット電流を補償するオフセット補償部を具え、前記電流生成手段が接続される電源電位に接続されていることを特徴とする。

10

【0010】

すなわち、このトリガ信号発生装置では、入力信号の大きさに基づいて電流生成手段で所定の振幅の電流を発生させ、さらに電流出力手段で前記電流の大きさに応じた電流を発生させるとともに、この電流を、カレントミラー回路を含む信号増幅手段によって増幅する。その後、得られた増幅電流を電圧に変換してトリガ信号とする。したがって、電流生成手段の発生する電圧が小さい場合であっても、トリガ信号としてある程度大きな信号が得られる。このような信号であれば機器の状態を移行させるのに十分な大きさであり、換言すると無線送信側からの操作距離を伸ばすことができる。

【0011】

20

また、前記電流生成手段は、前記第一電源電位又は前記第二電源電位の何れか一方に接続されており、前記電流出力手段は、前記電流生成手段が接続される電源電位に接続するようにしている。したがって、前記電流生成手段及び前記電流出力手段には、これら手段がオフの状態においても電流が流れなくなるので、待機状態における前記手段、しいては前記トリガ信号生成手段の待機状態での電力消費を抑制することができる。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、無線信号を受信して、機器の状態を移行させるためのトリガ信号を発生するトリガ信号発生装置において、無線送信装置からの操作距離を伸ばすことが可能である。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

上記一態様における実施態様として、前記電流出力手段は追加のカレントミラー回路を有し、前記追加のカレントミラー回路は、前記電流生成手段が接続される電源電位に接続される。このようなカレントミラー回路によれば、これを構成するトランジスタのサイズを互いに変えるなどして、電流生成手段に電流増幅器としての機能を付加することができる。また、前記追加のカレントミラー回路は、前記電流生成手段が接続される電源電位に接続されるおで、電流が流れない状態（待機状態）では電力消費が発生せず省電力の意味でも好都合である。

【0014】

40

また、他の実施態様として、前記信号増幅手段は、2段以上のカレントミラー回路を含むことができる。2段以上あれば、電流増幅の利得を稼ぐのがより容易になるとともに、出力電流の向きをいずれにも設定できる。次段の電流電圧変換器の構成に応じて選択すればよい。

【0015】

さらに、その他の実施態様として、前記電流生成手段は、ドレインおよびゲートに整流電圧が供給されかつソースに基準電位が与えられたnMOSトランジスタを有する整流器とすることができる。これによって、外部からの入力信号の大きさを制御することにより、所定の大きさの電流を簡易に生成することができる。

【0016】

50

また、本発明のさらにその他の態様においては、前記電流出力手段は、第1のnMOSトランジスタと、前記第1のnMOSトランジスタとカレントミラー回路を構成する第2のnMOSトランジスタとを有し、前記カレントミラー回路は、ドレインおよびゲートが前記第2のnMOSトランジスタのドレインに接続され、ソースに第2の基準電位が与えられた第1のpMOSトランジスタと、前記第1のpMOSトランジスタとカレントミラー回路を構成する第2のpMOSトランジスタとを有し、前記信号増幅手段によって増幅された電流が、前記第2のpMOSトランジスタのドレインから出力するようにすることができる。

【0017】

このような構成によれば、前記電流出力手段によって、上述のように第一電源電位から第二電源電位に向かって流れる電流を生成するとともに、前記電流を前記カレントミラーで増幅することもできる。すなわち、前記電流出力手段に対して電流増幅機能をも付加することができる。

10

【0018】

また、本発明の他の態様においては、前記電流出力手段は、トランジスタを有しており、前記トランジスタのドレインに流れるオフセット電流を補償するオフセット補償部をさらに具備することができる。

【0019】

このような構成によれば、整流電圧の発生がなく電流出力手段の前記トランジスタに電流入力がない場合に発生するオフセット電流（リーク電流）を相殺することができ、後段の動作への影響を排除できる。

20

【0020】

また、その他の実施態様として、前記トリガ信号発生手段は、前記信号増幅手段によって増幅された電流が、ドレインゲート共通接続の側からソースの側に流される第1のnMOSトランジスタと、前記第1のnMOSトランジスタとカレントミラー回路を構成する第2のnMOSトランジスタと、ドレインが前記第2のnMOSトランジスタのドレインに接続され、ソースに基準電位が与えられたpMOSトランジスタと、前記第1のnMOSトランジスタのドレインゲート共通接続とソースとの間に生じる電圧を入力とし、該電圧の増減に非線形に対応する電圧を出力電圧として生成し、該出力電圧を前記pMOSトランジスタのゲートに供給し、カレントミラー回路を含むバイアス生成部とを有し、前記トリガ信号の出力が、前記第2のnMOSトランジスタのドレインと前記pMOSトランジスタのドレインとの接続ノードからなされるようにすることができる。

30

【0021】

pMOSトランジスタのゲートに供給するバイアス電圧をこのようなバイアス生成部により生成することで、第1のnMOSトランジスタの負荷であるpMOSトランジスタの抵抗値を動作上必要なときに増加することができるので、電流電圧変換器の出力変動幅を大きくすることができる。なお、この電源電圧変換器は、増幅電流が入力すると出力する電圧が下がる、入出力反転の電流電圧変換器である。

【0022】

また、実施態様として、前記トリガ信号に反応してオン状態に移行しかつ該オン状態を保持可能な電源スイッチと、前記電源スイッチにより電源供給が制御され、かつ、前記電流電圧変換器の出力レベル変動周期に同期してクロック信号を発生する同期回路と、前記電源スイッチにより電源供給が制御され、かつ、前記クロック信号がシフト信号として入力されることにより前記電流電圧変換器の出力レベル変動履歴を記憶可能なシフトレジスタと、前記電源スイッチにより電源供給が制御され、かつ、基準情報を記憶可能なメモリと、前記電源スイッチにより電源供給が制御され、かつ、前記出力レベル変動履歴と前記基準情報とを比較して該出力レベル変動履歴が該基準情報に一致する旨の信号を生成可能な判定回路とをさらに具備するようにすることができる。

40

【0023】

これによれば、例えば、トリガ信号の出力を判定回路の出力として行い、その前段では

50

、無線送信側からの信号のID判別が可能になる。すなわち、目的の電子機器への操作信号であるか否かの判別を行い、そうである場合にのみ実質的なトリガ信号を判定回路の出力として発生することができる。なお、同期回路、シフトレジスタ等が上記された電源スイッチで電源供給制御されるのは、待機時の省電力化のためである。

【0024】

ここで、前記メモリが、前記基準情報として第1の基準情報と第2の基準情報とを記憶し、前記判定回路により前記出力レベル変動履歴が前記第1の基準情報に一致する旨の信号が生成されるに反応してオフ状態に移行しかつ該オフ状態を保持可能で、かつ、前記判定回路により前記出力変動履歴が前記第2の基準情報に一致する旨の信号が生成されるに反応してオン状態に移行しかつ該オン状態を保持可能な第2の電源スイッチをさらに具備する、とすることができる。

10

【0025】

これによれば、例えば、特定ゾーンでは第1の基準情報に一致の操作信号を無線送信側から送信して電子機器を電源オフし、非特定ゾーンでは第2の基準情報に一致の操作信号を無線送信側から送信して電子機器の電源オフを解除するような使い方ができる。電子機器が例えば携帯電話であるときに、特定ゾーンでこれを強制的（あるいは自動的に）に電源オフさせたい場合に応用できる。

【0026】

以上を踏まえ、以下では実施形態を図面を参照しながら説明する。図1は、一実施形態に係るトリガ信号発生装置を示している。図1におけるアンテナ22、整流器21、起動回路10がトリガ信号発生装置を構成し、電源制御部24および電子機器23は、トリガ信号発生装置が出力するトリガ信号により状態移行などの制御がされる対象側である。この実施形態では、トリガ信号は、電源制御部24を介して電子機器23の電源をオンするために生成される。電子機器23としては、テレビ、携帯電話、ネットワーク用無線通信装置など種々適用できる。一般的には、電源オンのためのトリガ信号のみならず別の操作をするためのトリガ信号であってもよい。

20

【0027】

アンテナ22は、操作側となる無線送信装置（不図示）が発する電波を受けRF信号を出力する。整流器21は、アンテナ22が出力するRF信号を整流して整流電圧（直流電圧）を発生する（一種の電圧発生部である）。つまり、アンテナ22と整流器21とで、外部のエネルギーを受けて発電する発電部をなしている。なお、整流器21は図示するように電源供給は特に必要ない（具体的には後述する）。ただしグラウンドのみ電位基準のため起動回路10からの接続がある。起動回路10は、整流器21が出力する整流電圧を受けてトリガ信号を出力する。トリガ信号は、電源制御部24に供給される。電源制御部24は、供給されたトリガ信号に基づき電子機器23の電源をオン状態に移行させる。

30

【0028】

起動回路10は、電流発生部および電流増幅部11、電流電圧変換器12、バッテリー電源13を有する。電流発生部は、nMOSトランジスタM1が相当し、整流器21が出力する整流電圧が、グラウンド（基準電位または第2の基準電位）を基準に、トランジスタM1のドレインゲート共通接続側とソース側との間に印加されることにより、電流発生部に電流が生じる。電流増幅部は、nMOSトランジスタM2、pMOSトランジスタM3、M4が相当し、トランジスタM1と、これとカレントミラー回路CM1を構成するトランジスタM2とで1段目の電流増幅がなされ、トランジスタM3とトランジスタM4とで構成されるカレントミラー回路CM2により2段目の電流増幅がなされる。

40

【0029】

電流発生部および電流増幅部11の出力である増幅電流は、トランジスタM4のドレインから出力され電流電圧変換器12に電流入力される。電流電圧変換器12は、入力された電流の大きさに応じた電圧を発生する。電流入力から出力電圧への極性は、電源制御部24以降の構成に依存して正極性、負極性いずれもあり得る。なお、電流電圧変換器12においてグラウンド側が実線で示され、電源（第2の基準電位、または基準電位）側が破線

50

で示されているのは、電源側の接続を必要としない場合もあり得るためである。バッテリー電源 13 は、起動回路 10 の電源として機能するとともに、この実施形態では電源制御部 24、電子機器 23 の電源としても機能する。

【0030】

バッテリー電源 13 からの電力消費は、起動回路 10 においては、整流器 21 からの整流電圧の入力がない状態では基本的にない。これは、整流電圧の発生のない状態ではトランジスタ M1 に電流が流れないので、カレントミラー回路 CM1、CM2 にも電流が流れず、さらに電流電圧変換器 12 も例えば CMOS 回路などによれば状態が固定しており電流が流れないからである。さらに、電源制御部 24 における電力消費も、電流電圧変換器 12 と事情は同じである。これはやはり例えば CMOS 回路などにより構成することが可能だからである。電子機器 23 における電力消費は、これが起動回路 10 の出力であるトリガ信号により電源制御部 24 を介してオン状態にされていれば、バッテリー電源 13 から消費される。電子機器 23 のオフ状態では当然その電力消費はない。

10

【0031】

また、本実施形態では、整流器 21 とグランドとの電位差 V1 を、カレントミラー回路 CM1 とグランドとの電位差 V2 と等しくしているので、これらがオフの状態においても電流が流れなくなり、待機状態における電力消費をより効果的に抑制することができる。

【0032】

以上より、図 1 に示す、トリガ信号発生装置（アンテナ 22、整流器 21、起動回路 10）、電源制御部 24、および電子機器 23 は、待機状態では、基本的に電力消費がない。この点は省電力の意味で大きな利点である。アンテナ 22 で電波を受け、整流器 21 の出力に整流電流が発生したときのみ起動回路 10 で電力が消費される。その後、トリガ信号により電子機器 23 がオン状態にされると電子機器 23 での電力消費が発生するが、その状態においても、電波の到来が止むことでトリガ信号発生装置（アンテナ 22、整流器 21、起動回路 10）および電源制御部 24 での電力消費はなくし得る。

20

【0033】

なお、上記では説明を端折っているが、電波の到来が止みトリガ信号の発生がなくなっても電子機器 23 のオン状態を維持できるように、実際上は、例えば、電流電圧変換器 12 の出力にセットリセットフリップフロップ（SR フリップフロップ）を設けてもよい。このような一種の状態記憶回路は、電源制御部 24 内に設けるようにしてもよく、または電子機器 23 の内部に設けることもできる。いずれも場合も SR フリップフロップとして例えば CMOS 回路を用いれば定常状態ではその電力消費は基本的にない。

30

【0034】

図 2 は、図 1 中に示したカレントミラー回路 CM1、CM2 の入出力電流特性を示している。図 2 に示すようにカレントミラー回路では、一般に入力電流 I_{in} に比例して出力電流 I_{out} が発生する。その比例定数は、集積回路の場合、カレントミラー回路を構成する MOS トランジスタのサイズ（ゲート幅）比をその比例定数の比に作り込むことで設定できる。

【0035】

カレントミラー回路 CM1、CM2 のこのような電流増幅作用により、整流器 21 の出力である整流電圧は電流に変換され電流増幅される。そして増幅電流が電流電圧変換器 12 により電圧に変換されるので、その電圧は十分な大きさを有するものとなる。すなわち、到来する電波が弱い（弱電界の）場合でも電子機器 23 を状態移行させるトリガ信号を発生できる。換言すると不図示の無線送信装置からの操作距離を伸ばすことができる。なお、カレントミラー回路をさらに多段に接続すれば増幅利得を一層大きくすることができる。

40

【0036】

また、初段のカレントミラー回路 CM1 により、到来する電波が強い場合に、整流器 21 の出力である整流電圧が過大になろうとするとその電圧値が制限されるようにはたらく点も利点になる。このとき整流電圧が制限されるのは、カレントミラー回路は一般に電流

50

が流れることで入力インピーダンスが低下するからである。整流電圧が下がることで整流器 21 の整流効率を高く維持することができ、そこでの電力損失を抑制することができる。

【0037】

図 3 は、図 1 中に示した整流器 21 の構成例を示している。この整流器 21 は、nMOS トランジスタ MR1、MR2 の直列接続構成を有しており、それぞれゲートソース間が短絡接続（すなわちトランジスタ MR1、MR2 は一種のダイオード接続）になっている。それらの中間のノードにコンデンサ C1 を介して、アンテナ 22 から RF 信号が入力される。また、トランジスタ MR1 のドレインとトランジスタ MR2 のソースとの間に出力電圧（整流電圧）を発生させるべく、それらと並列に平滑コンデンサ C2 が接続されている。

10

【0038】

このような構成により、RF 入力による半波の電流がトランジスタ MR1、コンデンサ C2、トランジスタ MR2 の経路で流れ、コンデンサ C2 の両端に直流電圧（整流電圧）が発生する。よって、図示の下側端子 DC- はグラウンドに、図示の上側端子 DC+ は整流器 21 の出力端子として起動回路 10 にそれぞれ接続される。

【0039】

なお、図 1 に示した例では、初段のカレントミラー回路 CM1 が nMOS トランジスタで構成されており入力電流が流し込まれることで動作する。したがって、これに接続の整流器 21 としては、図 3 に示すようにその上側端子（正側端子）が整流電圧の出力端子である。

20

【0040】

図 1 に示したのとは逆に初段のカレントミラー回路（CM1 に相当）が pMOS トランジスタで構成される場合には、これに接続の整流器 21 としては、図 3 に図示の下側端子（負側端子）DC- が整流電圧の出力端子になる。この場合正側端子 DC+ はカレントミラー回路の電源側電位に接続する。これにより、カレントミラー回路に対して、電流を引き抜く方向に入力を行うことができ pMOS トランジスタによるカレントミラー回路を動作させることができる。なお、この場合であっても待機時に整流器（21 に相当）、起動回路（10 に相当）とも電力消費がない点は同じである。

【0041】

30

なお、初段のカレントミラー回路（CM1 に相当）が pMOS トランジスタで構成される場合には、図 1 に示すトリガ信号発生装置における整流器 21 及び電流増幅部 11 近傍の構成は、図 4 に示すような構成となる。

【0042】

図 5 は、図 1 中に示した電源制御部 24 の構成例を示している。この例は、単純に pMOS トランジスタ MS1 と nMOS トランジスタ MS2 とによるインバータ構成（すなわち CMOS インバータ）である。CMOS 回路なので、定常状態では電力消費がない。この場合の電源制御部 24 に接続される電子機器 23 は、電源制御部 24 が出力する電圧レベルに応じて電源オンオフするように内部が構成されている。

【0043】

40

図 6 は、図 1 に示すトリガ信号発生装置の変形例を示す。本変形例では、図 1 に関する上記例において、カレントミラー回路 CM1 の代わりに、例えば図 7 に示すような電流発生回路 CM1' を用いている点で相違する。なお、本例において、上述した例における構成要素と同一あるいは類似の構成要素に関しては、同一の参照数字及び参照文字を用いている。

【0044】

図 6 における整流器 21、起動回路 10 がトリガ信号発生装置を構成し、電源制御部 24 および電子機器 23 はトリガ信号発生装置が出力するトリガ信号により状態移行などの制御がされる対象側である。この実施形態では、トリガ信号は、電源制御部 24 を介して電子機器 23 の電源をオンするために生成される。電子機器 23 としては、テレビ、携帯

50

電話、ネットワーク用無線通信装置など種々適用できる。一般的には、電源オンのためのトリガ信号のみならず別の操作をするためのトリガ信号であっても良い。

【 0 0 4 5 】

整流器 2 1 は外部のエネルギーを受けて発電する発電部をなしている。起動回路 1 0 は整流器 2 1 が出力する発電電圧を受けてトリガ信号を出力する。トリガ信号は電源制御部 2 4 に供給される。電源制御部 2 4 は、供給されたトリガ信号に基づき電子機器 2 3 の電源をオン状態に移行させる。

【 0 0 4 6 】

起動回路 1 0 は、電流発生部および電流増幅部 1 1、電流電圧変換器 1 2、バッテリー電源 1 3 を有する。電流発生回路 C M 1 ' は例えば図 7 に示すような構成を採ることができる。この場合において、電流発生部は図 7 に示す n M O S トランジスタ M A 2 が相当し、整流器 2 1 が出力する発電電圧がグランド（基準電位または第 2 の基準電位）を基準に、キャパシタ C A 1 の上極側と下極側との間に印加されることにより、電流発生部に電流が生じる。キャパシタ C A 1 の上極側電極と n M O S トランジスタ M A 2 のゲート端子の間にはキャパシタ C A 2 が設けられ、C A 1 に印加された電圧に応じて n M O S トランジスタ M A 2 のゲート端子へ電圧を印加する。

10

【 0 0 4 7 】

また、n M O S トランジスタ M A 2 のゲート端子には抵抗 R A 1 を介して電圧源 V A 1 が接続されており、n M O S トランジスタ M A 2 のゲートソース間に適切な電圧を印加する。電流増幅部は、n M O S トランジスタ M A 2、p M O S トランジスタ M 3、M 4 が相当し、トランジスタ M A 2 で 1 段目電流増幅がなされ、トランジスタ M 3 とトランジスタ M 4 とで構成されるカレントミラー C M 2 により 2 段目の電流増幅がなされる。

20

【 0 0 4 8 】

電流発生部および電流増幅部 1 1 の出力である増幅電流は、トランジスタ M 4 のドレインから出力され電流電圧変換器 1 2 に入力される。電流電圧変換器 1 2 は、入力された電流の大きさに応じた電圧を発生する。電流入力から出力電圧への極性は、電源制御部 2 4 以降の構成に依存して正極性、負極性いずれもあり得る。なお、電流電圧変換器 1 2 においてグランド側が実線で示され、電源（第 2 の基準電位、または基準電位）側が破線で示されているのは、電源側の接続を必要としない場合もあり得るためである。バッテリー電源 1 3 は、起動回路 1 0 の電源として機能すると共に、この実施形態では電源制御部 2 4、電子機器 2 3 の電源としても機能する。

30

【 0 0 4 9 】

バッテリー電源 1 3 からの消費電力は、起動回路 1 0 においては、整流器 2 1 からの発電電圧の入力が無い状態では基本的に無い。これは、発電電圧の発生が無い状態ではキャパシタ C A 1 に電荷が印加されないため、n M O S トランジスタ M A 2 は電流が流れず、カレントミラー C M 2 にも電流が流れず、さらに電流電圧変換器 1 2 も例えば C M O S 回路などによれば状態が固定しており電流が流れないからである。さらに、電源制御部 2 4 における電力消費も、電流電圧変換器 1 2 と事情は同じである。これはやはり例えば C M O S 回路などにより構成することが可能だからである。電子機器 2 3 における消費電力は、これが起動回路 1 0 の出力であるトリガ信号により電子機器 2 4 を介してオン状態にされていけば、バッテリー電源 1 3 から消費される。電子機器 2 3 のオフ状態では当然その消費電力は無い。

40

【 0 0 5 0 】

また、本実施形態でも、整流器 2 1 とグランドとの電位差 V 1 を、電流発生回路 C M 1 ' との電位差 V 2 と等しくしているため、これらがオフの状態においても電流が流れなくなり、待機状態における電力消費をより効果的に抑制することができる。

【 0 0 5 1 】

次に、図 7 に示す電流発生回路 C M 1 ' について詳細に説明する。電圧源 V A 1 によって n M O S トランジスタ M A 2 のゲートソース間に任意の電圧を調整し印加することができるが、調整電圧の一例として、M A 2 のしきい電圧に相当する電圧を印加する場合、M

50

A 2 は入力信号が無い場合は電流を流さず、入力信号が入力されると、しきい電圧を超える為、微小な信号に高感度に反応することができる。この為、微小な信号を増幅することが可能となる。

【 0 0 5 2 】

また、図 6 に示す電流発生回路 C M 1 ' は、図 8 に示すような構成を採ることもできる。この場合、n M O S トランジスタ M A 2 のゲートソース間へ印加する電圧の印加方法として、M O S トランジスタ M A 2 のゲート端子に電源端子 V D D に接続された電流源 I A 1 と接地電位との間にダイオード接続された n M O S トランジスタ M A 3 で接続された構成をなしている。

【 0 0 5 3 】

この場合、電流源 I A 1 より適当な電流が n M O S トランジスタ M A 3 へ流され、M A 3 は電流値に応じた電圧を発生し、n M O S トランジスタ M A 2 のゲートソース間に適切な電圧が印加される。電流源 I A 1 より n M O S トランジスタ M A 3 へ流れる電流が M A 3 の発生電圧として n M O S トランジスタ M A 2 のしきい電圧に相当する電圧を印加する場合、M A 2 は入力信号が無い場合は電流を流さず、入力信号が入力されると、しきい電圧を超える為、微小な信号に高感度に反応することができる。この為、微小な信号を増幅することが可能となる。

【 0 0 5 4 】

さらに、図 6 に示す電流発生回路 C M 1 ' は、図 9 に示すような構成を採ることもできる。この場合、n M O S トランジスタ M A 2 のゲートソース間へ印加する電圧の印加方法として、M O S トランジスタ M A 4 のゲートに入力信号が入力されると M A 4 はオンとなり、ダイオード接続された n M O S トランジスタ M A 3 に電流が流れるようになる。M A 3 は電流値に応じた電圧を発生し、n M O S トランジスタ M A 2 のゲートソース間に適切な電圧が印加される。

【 0 0 5 5 】

トランジスタ M A 4 より n M O S トランジスタ M A 3 へ流れる電流が M A 3 の発生電圧として n M O S トランジスタ M A 2 のしきい電圧に相当する電圧を印加する場合、M A 2 は入力信号が無い場合は電流を流さず、入力信号が入力されると、しきい電圧を超える為、微小な信号に高感度に反応することができる。この為、微小な信号を増幅することが可能となる。

【 0 0 5 6 】

また、図 6 に示す電流発生回路 C M 1 ' は、図 1 0 に示すような構成を採ることもできる。この場合、n M O S トランジスタ M A 2 のゲートソース間へ印加する電圧の印加方法として、M O S トランジスタ M A 4 のソースに入力信号を入力し、電源電圧から所定の電圧を M A 4 のゲートに印加する。この結果、M A 4 において前記入力信号は増幅され、それに応じた電流がダイオード接続された n M O S トランジスタ M A 3 に流れるようになる。M A 3 は電流値に応じた電圧を発生し、n M O S トランジスタ M A 2 のゲートソース間に適切な電圧が印加される。

【 0 0 5 7 】

トランジスタ M A 4 より n M O S トランジスタ M A 3 へ流れる電流が M A 3 の発生電圧として n M O S トランジスタ M A 2 のしきい電圧に相当する電圧を印加する場合、M A 2 は入力信号が無い場合は電流を流さず、入力信号が入力されると、しきい電圧を超える為、微小な信号に高感度に反応することができる。この為、微小な信号を増幅することが可能となる。

【 0 0 5 8 】

図 6 に示すトリガ信号発生装置は、待機状態では、電力消費が無く、信号検知器 2 1 で信号を検知した場合はトリガ信号を発生し、電子機器 2 3 がオン状態に移行するトリガ信号発生装置を提供することができる。

【 0 0 5 9 】

図 1 1 は、図 1 中に示した起動回路 1 0 の変形例（オフセット電流補償あり）を示して

10

20

30

40

50

いる。図 1 1 において、図 1 中で使用した符号は同一相当のものにそのまま使用している。同一符号で示されたものの説明は省略する。

【 0 0 6 0 】

この起動回路 1 0 A は、カレントミラー回路 C M 1 のトランジスタ M 1 に電流が流れていないときにその出力側のトランジスタ M 2 が発生するオフセット電流（リーク電流）を補償することを目的として、オフセット電流補償回路 1 1 a を設けたものである。トランジスタ M 2 のオフセット電流は一般には小さいものの、カレントミラー回路 C M 2 で電流増幅を受けるので、オフセット電流補償がない場合、電流電圧変換器 1 2 より以降の回路動作を正常な動作から乱す原因になり得る。

【 0 0 6 1 】

オフセット電流補償回路 1 1 a の構成は、トランジスタ M 1、M 2 によるカレントミラー回路 C M 1 と同じ構成のトランジスタ M 5、M 6 と、カレントミラー回路構成のトランジスタ M 7、M 8 とからなる。すなわち、トランジスタ M 1 に相当のトランジスタ M 5 においてドレインおよびゲートをグラウンドに接続してトランジスタ M 1 に整流電圧が入力されていない状態を模し、トランジスタ M 6 に、トランジスタ M 2 が発生するオフセット電流相当分を発生させる。トランジスタ M 6 のこの電流は、トランジスタ M 8、M 7 を介してトランジスタ M 2 に流し込まれる。したがって、トランジスタ M 3 における電流発生が相殺され、カレントミラー回路 C M 2 より以降の回路動作を乱す原因を排除できる。

【 0 0 6 2 】

各トランジスタのサイズ（ゲート幅）としては、例えば、トランジスタ M 1、M 5 で同一、トランジスタ M 2、M 6 で同一、トランジスタ M 3、M 8、M 7 で同一とする。サイズの設定はこれには限られず、種々考えられる。要はトランジスタ M 2 のオフセット電流をトランジスタ M 7 で補償することができればよい。なお、サイズを同じに設定するトランジスタについては、集積回路では、レイアウト上の距離をなるべく小さくしてペア性を確保するのが好ましい。

【 0 0 6 3 】

次に、上述したトリガ信号発生装置の構成要素について詳述する。図 1 2 は、上記実施態様における電流電圧変換器 1 2 の具体的な諸例を示している。図 1 2 (a) に示すものは、最も簡単な構成であり、入力ノードとグラウンド間に抵抗 R V 1 を設けただけのものである。抵抗 R V 1 の、グラウンドを基準とする両端電圧（入力電流と R V 1 との積）として出力の電圧を得ることができる。なお、入力電流がなければ電力消費はない。

【 0 0 6 4 】

図 1 2 (b) に示す電流電圧変換器 1 2 A は、ダイオード接続の n M O S トランジスタ M V 1 に電流を入力させ、トランジスタ M V 1 とカレントミラー回路を構成する n M O S トランジスタ M V 2 のドレインに出力電圧を発生させる。トランジスタ M V 2 のドレインと電源電位（基準電位）との間には電圧を発生させる負荷として抵抗 R V 2 を設ける。この構成の場合、出力電圧の極性は図 1 2 (a) に示すものとは反対になる。入力電流がなければ基本的に電力消費がない点は同じである。

【 0 0 6 5 】

図 1 2 (c) に示す電流電圧変換器 1 2 B は、トランジスタ M V 2 の負荷として抵抗の代わりに p M O S トランジスタ M V 3 を設けたもの（いわゆるアクティブ負荷）である。トランジスタ M V 3 のゲートには固定電位（この場合はグラウンド電位）が与えられる。抵抗が必要ないので、集積化された場合レイアウト面積の削減になる。入力電流がなければ基本的に電力消費がない点は同じである。

【 0 0 6 6 】

図 1 2 (d) に示す電流電圧変換器 1 2 C は、トランジスタ M V 2 の負荷であるトランジスタ M V 3 のゲート電圧を、この電流電圧変換器 1 2 C に入力される電流値に応じて上昇するように構成したものである。すなわち、動作としては、トランジスタ M V 1 とカレントミラー回路を構成する n M O S トランジスタ M V 4 を介して、さらに電源電位（第 2 の基準電位）側のカレントミラー回路である p M O S トランジスタ M V 5、M V 6 を介し

10

20

30

40

50

て、抵抗 R_{V3} (トランジスタ M_{V6} の負荷) に電流を流し込む。これによりトランジスタ M_{V3} のゲート電圧は上昇する。

【0067】

図14は、図12(d)中に示す pMOS トランジスタ M_{V3} の電流電圧特性を示している。図14で、 V_{gs} 大は図12(c)の場合に相当し、 V_{gs} 小は、上記の説明のようにしてトランジスタ M_{V3} のゲート電圧が上昇した場合を示している。トランジスタの性質としてゲートソース電圧 V_{gs} が下がればドレイン電流 I_d は減少する。したがって、このとき直流の抵抗値 V_{ds} / I_d が増加する(換言すると、この電流電圧変換器12Cにおける入力電流から出力電圧へのトランスレジスタンスが大きくなる)ので、図12(d)に示す構成は、図12(c)の構成に比べて出力変動が大きくなり好ましい。図12(d)の構成も入力電流がなければ基本的に電力消費がない点は同じである。

10

【0068】

図12(e)に示す電流電圧変換器12Dは、図12(d)に示した構成の中の抵抗 R_{V3} に代えて nMOS トランジスタ M_{V7} を設けたもの(いわゆるアクティブ負荷)である。抵抗が必要ないので、集積化された場合レイアウト面積の削減になる。入力電流がなければ基本的に電力消費がない点は同じである。

【0069】

図12(f)に示す電流電圧変換器12Eは、図12(d)に示した構成の中の抵抗 R_{V3} に代えてダイオード接続の nMOS トランジスタ M_{V8} を設けたもの(これもいわゆるアクティブ負荷)である。抵抗が必要ないので、集積化された場合レイアウト面積の削減になる。入力電流がなければ基本的に電力消費がない点は同じである。

20

【0070】

図13は、上記各実施形態における電流電圧変換器12の具体例を示している。図13に示す電流電圧変換器12Fは、図12(d)、同(e)、同(f)に示した電流電圧変換器12C、12D、12Eが共通に有する特有な機能を上位化した図示とも言える。すでに説明した図に登場の構成と同一のものには同一符号を付してある。

【0071】

ダイオード接続の nMOS トランジスタ M_{V1} に電流を入力させて、トランジスタ M_{V1} とカレントミラー回路を構成する nMOS トランジスタ M_{V2} のドレインが出力となる。電源電位とトランジスタ M_{V2} のドレインとの間にはソースを電源電位に接続した pMOS トランジスタ M_{V3} を設け、そのドレインをトランジスタ M_{V2} のドレインに接続してトランジスタ M_{V2} のアクティブ負荷としている。

30

【0072】

入力端子には、さらに、可変電圧源 V_{a1} と可変アンプ A_{a1} とが直列に接続され、可変アンプ A_{a1} の出力が pMOS トランジスタ M_{V3} のゲートに接続されている。可変電圧源 V_{a1} は、ダイオード接続の nMOS トランジスタ M_{V1} に発生する電圧の大きさに応じて、その発生電圧を可変する。発生電圧が増加すれば、トランジスタ M_{V3} のゲート電圧が上昇し、トランジスタ M_{V3} の動作領域が線形領域から飽和領域へと移行する。すなわち、可変電圧源 V_{a1} は、トランジスタ M_{V3} の電流電圧特性を変化させる。

【0073】

40

入力端子に信号がない場合は、可変電圧源 V_{a1} の入力側は接地電位である。ここで可変電圧源 V_{a1} はその発生電圧を 0V に近い値としているので、トランジスタ M_{V3} の V_{gs} の絶対値は大きくなる。このとき、トランジスタ M_{V3} の動作領域は線形領域(図14中の V_{gs} 大における線形領域)になるように設定されている。この状態でノイズ信号がトランジスタ M_{V2} から出力されてもトランジスタ M_{V3} は負荷としてインピーダンスが低く、出力にノイズ信号は実際上生じない。すなわち、出力電圧は電源電位(ハイ)の状態を保つ。

【0074】

入力端子に最小入力感度以上の信号が入力された場合、入力端子にはある程度の電圧が発生し、これに応じて可変電圧源 V_{a1} はバイアス電圧を生成するので、トランジスタ M

50

V3のVgsの絶対値は小さい値となる。この状態ではトランジスタMV3の動作領域は飽和領域(図14中のVgs小における飽和領域)に設定される。よって、トランジスタMV3は負荷としてインピーダンスが大きくなり、出力端子の電圧は接地電位へ変化する。すなわち、出力電圧はローの状態となる。

【0075】

なお、可変アンプAa1は可変電圧源Va1の出力電圧を増幅し、トランジスタMV3のゲート電位の変動をさらに大きくするものである。これによって、トランジスタMV3の負荷としての特性変動がより大きくなる。すなわち、可変電圧源Va1と可変アンプAa1との直列構成は、全体として、トランジスタMV3のゲートへのバイアス生成部であって、入力側の電圧変化に対して急峻な電圧出力側の変化を生むための非線形要素である。可変アンプAa1も入力側が小さい電圧の場合、利得が小さく、信号入力が大きくなると利得が大きくなる構成が望ましい。

10

【0076】

図13に示す構成により、入力電流があるしきい値を超えた点で出力電圧を急峻に変化させることが可能になる。なお入力電流がない場合、電力消費は生じない。すでに述べたように、可変アンプAa1および可変電圧源Va1の部分は、図12(d)、同(e)、同(f)では具体的な回路構成として示されている。

【0077】

次に、別の実施形態について図15を参照して説明する。図15は、別の実施形態に係るトリガ信号発生装置を示している。同図において図1中に示したのものには同一符号を付しその説明を省略する。この実施形態では、整流器21に代えて、外部のエネルギーを受けて発電する電圧発生部として、信号検出部21Aを用いる。

20

【0078】

信号検出部21Aは、具体的には、例えば、ダイオード素子もしくはMOSトランジスタを用いた整流回路、あるいはPN半導体素子を用いた太陽光発電等の光電変換素子である。すなわち、信号検出部21Aは、少なくとも、不図示の操作機器からの入力信号(例えば光信号)に対応して直流電圧を発生することが可能な素子を含んで構成されている。

【0079】

信号検出部21Aに光電変換素子を用いた場合には、この光電変換素子がSi半導体のPN接合素子であれば、P型半導体側が接地電位に接続され、P型半導体に接合しているN型半導体側が出力として起動回路10に接続される。光電変換素子に光信号が入力されると光電効果によってP型半導体からN型半導体へ電荷が移動し、これによって上記出力の電位が高くなる。この原理によって光入力信号を検知し、信号強度に応じた電圧を出力として発生する。光信号が入力されない場合は光電効果は起こらないので電荷の移動は生じず、また、P型、N型の半導体ともに接地電位となっているため、信号検出部21Aでの電力消費は生じない。したがって、待機時に電力消費せずに光信号を受信待機することが可能である。

30

【0080】

不図示の操作機器からの入力信号に応じた信号検出部21Aの電圧発生によって起動回路10は動作し、トリガ信号を出力する。また、例えば、光信号の発光、消光による信号列を利用し、起動回路10は信号データを出力することもできる。

40

【0081】

次に、上述したトリガ信号発生装置の別の応用例について図16を参照して説明する。図16において、すでに説明した図に登場の構成要素と同一も物には同一符号を付しその説明を省略する。この応用例では、トリガ信号によって、バッテリー電源13への充電がなされる。

【0082】

図16において、電子機器23A、電源制御部24Aへの電源供給はバッテリー電源13からではなく、交流電源25からなされる。充電器26もこの交流電源25から電源供給がされる。起動回路10から電源制御部24Aへトリガ信号が入力されると、この電源制

50

御部 2 4 により電子機器 2 3 A の電源がオン制御され、同時に、電源制御部 2 4 A により充電器 2 6 A の電源もオン制御される。これにより充電器 2 6 からバッテリー電源 1 3 への充電が開始される。

【 0 0 8 3 】

すなわち、起動回路 1 0 より電源制御部 2 4 へ電源オンのトリガ信号が入力された場合、電源制御部 2 4 A の出力によって電子機器 2 3 A が起動される。また、電源制御部 2 4 A の出力によって充電器 2 6 も起動され、これにより充電器 2 6 からある適当な電圧が出力されてバッテリー電源 1 3 の正電極に印加される。この結果、バッテリー電源 1 3 は上記の電圧まで充電されることになる。この電圧の値はバッテリー電源 1 3 の最大充電電圧に通常設定される。電子機器 2 3 A、電源制御部 2 4 A、充電器 2 6 は、バッテリー電源 1 3 よりも出力容量の大きい、例えば交流電源 2 5 (あるいは外部 D C 電源) から供給されている。

10

【 0 0 8 4 】

起動回路 1 0 の出力トリガ信号がオフ状態を出力している場合、電源制御部 2 4 A はオフ状態であり、したがって電子機器 2 3 A、充電器 2 6 もオフ状態となり交流電源 2 5 の電力は消費されない。

【 0 0 8 5 】

この応用例の構成では、バッテリー電源 1 3 は電子機器 2 3 A が電源オン状態のとき充電器 2 6 から充電される。この結果、バッテリー電源 1 3 は電子機器 2 3 A が電源オン時に自動的に充電されることになり、バッテリー電源 1 3 の電池切れによる交換をほとんど不要とすることができる。

20

【 0 0 8 6 】

次に、さらに別の実施形態について図 1 7 を参照して説明する。図 1 7 は、別の実施形態に係るトリガ信号発生装置を示している。同図において図 1 中に示したのものには同一符号を付しその説明を省略する。この実施形態は、上記説明のように無線で操作できる距離が伸びることにより、その操作可能距離内に複数の電子機器が存在する場合であっても、意図しない操作がされないように対応するものである。

【 0 0 8 7 】

この実施形態のトリガ信号発生装置(アンテナ 2 2、整流器 2 1、起動回路 1 0 B)のうち起動回路 1 0 B には、図 1 中に示した構成のほかに、起動回路電源制御回路 3 1、同期回路 3 2、フリップフロップ 3 3、3 4、3 5、判定回路 3 6、メモリ 2 7 が設けられる。

30

【 0 0 8 8 】

起動回路電源制御回路 3 1 は、この起動回路 1 0 B の電源のオンオフを制御する電源スイッチであり、少なくともオンとする制御は電流電圧変換器 1 2 からトリガ信号が出力されるとなされる。トリガ信号が一旦入力されると、電源オンとする状態を保持可能に構成されている。起動回路 1 0 B がオン状態となると、同期回路 3 2、フリップフロップ 3 3、3 4、3 5、判定回路 3 6、メモリ 3 7 が動作する。なお、電流発生部および電流増幅部 1 1、電流電圧変換器 1 2 の電力消費についてはすでに述べた通りである。

【 0 0 8 9 】

40

同期回路 3 2 は、電流電圧変換器 1 2 の出力レベル変動周期に同期して所定周波数、所定タイミングのクロック信号を発生する。その内部に例えば P L L を有する。例えば、起動回路電源制御回路 3 1 によって同期回路 3 2 が動作する状態にされると、続けて電流電圧変換器 1 2 の出力は、無線操作信号のプリアンプル部分に応じてある周期で変動する。この周期に同期してクロック信号を生成する。クロック信号は、少なくともフリップフロップ 3 3、3 4、3 5 に供給される。

【 0 0 9 0 】

フリップフロップ 3 3、3 4、3 5 は、シフトレジスタを構成している。そのシフト動作は同期回路 3 2 からのクロック信号による。例えば、起動回路電源制御回路 3 1 によってフリップフロップ 3 3、3 4、3 5 が動作する状態にされると、プリアンプル部分に続

50

く無線操作信号のID情報部分により、電流電圧変換器12の出力は、操作されるべき電子機器のIDに相当して出力レベル(ハイ/ロー)が変動する。この変動履歴をシフトレジスタであるフリップフロップ33、34、35に記憶する。記憶された変動履歴は判定回路36に送られる。

【0091】

メモリ37は、不揮発に、操作されるべき電子機器23のID情報(基準情報)をあらかじめ保持している。例えば、メモリ37が起動回路電源制御回路31によって動作可能な状態にされると、そのID情報が読み出され判定回路36に送られる。

【0092】

判定回路36は、フリップフロップ33、34、35からの情報と、メモリ37からの情報とを比較し、一致する場合には、一致する旨の情報を出力する。この出力が電源制御部24に供給される。なお、判定回路36は、判定結果を維持するように、実際上は、例えば、その出力側にセットリセットフリップフロップ(SRフリップフロップ)を設けてもよい。SRフリップフロップは、電源制御部24内に設けるようにしてもよく、電子機器23の内部に設けることもできる。

【0093】

以上要するに、図1における電流電圧変換器12と電源制御部24との間に、電子機器23の少なくともIDを確認するための構成として、起動回路電源制御回路31、同期回路32、フリップフロップ33、34、35、判定回路36、メモリ37を設けたものである。なお、フリップフロップ33、34、35(シフトレジスタ)の段数は、このよう

【0094】

図18は、図17に示したトリガ信号発生装置の動作フローを示している(電源オン時)。図18を用い経時的に説明すると、まず、検知感度に達する電波(無線操作信号)が到来するまで待機している(ステップ41)。検知感度に達する電波が到来すると、アンテナ22、整流器21、電流発生部および電流増幅部11、電流電圧変換器12の機能によりこれらを経て、起動回路電源制御回路31がはたらき起動回路10Bの電源がオンする(ステップ42)。これにより同期回路32などが動作状態になる。

【0095】

次に、無線操作信号のプリアンプル部分に応じて電流電圧変換器12の出力電圧が変動するので、この変動周期に同期するように同期回路32の周波数が設定される(ステップ43)。続けて、プリアンプル部分に続くID信号部分およびオンすべき旨の信号部分に応じて電流電圧変換器12の出力電圧が変動するので、この変動履歴をフリップフロップ33などによるシフトレジスタに記憶することで受信する(ステップ44)。なお、ここで、「ID信号部分およびオンすべき旨の信号部分」としているのは、特に、電源オンの操作を目的とするからである。メモリ37にもこれに対応した基準情報が保持されている。

【0096】

シフトレジスタに記憶された情報は、メモリ37の内容と一致するかが判定回路36で判定される(ステップ45)。一致しなければ(ステップ45のN)、待機状態に戻る。一致する場合には電子機器23をオンすべくその電源制御部24に電圧出力を行う(ステップ46)。以上で電子機器23をオンに制御する動作は終了であるが、ここでは、その後の省電力のため起動回路10Bの電源をオフしている(ステップ47)。これは例えば、起動回路電源制御回路31により電源オンがされる時間をタイマー(不図示)で時限管理し所定時間の経過で自動的に電源オフとすることが考えられる(なおステップ45から待機状態に戻った場合も同じである)。

【0097】

図19は、図16に示したトリガ信号発生装置の動作フローを示している(ただし電源オフ時)。図19において図18中に示した処理と同じものには同一符号を付しその説明を省略する。この動作フローは、上記説明の図18においてステップ47が設けられてい

10

20

30

40

50

る場合（すなわち、電子機器 2 3 の電源オン後に省電力を図る場合）に対応して、電子機器 2 3 を電源オフするための動作を示している。

【 0 0 9 8 】

この場合は、ステップ 4 1 ~ 4 3 は図 1 8 と同じであり、ステップ 5 4 では、プリアンプ部分に続く ID 信号部分およびオフすべき旨の信号部分に応じて電流電圧変換器 1 2 の出力電圧が変動するので、この変動履歴をフリップフロップ 3 3 などによるシフトレジスタに記憶することで受信する（ステップ 5 4）。ここで、「ID 信号部分およびオフすべき旨の信号部分」としているのは、特に、電源オフの操作を目的とするからである。メモリ 3 7 にもこれに対応した基準情報が保持されている。

【 0 0 9 9 】

シフトレジスタに記憶された情報は、メモリ 3 7 の内容と一致するかが判定回路 3 6 で判定される（ステップ 5 5）。一致しなければ（ステップ 5 5 の N）、電波の待機状態に戻る。一致する場合には電子機器 2 3 をオフすべくその電源制御部 2 4 に電圧出力を行う（ステップ 5 6）。その後、時限管理などにより起動回路 1 0 B の電源をオフする（ステップ 4 7；なおステップ 5 5 から待機状態に戻った場合も同じである）。

【 0 1 0 0 】

図 1 8、図 1 9 に示したように、判定回路 3 6 で判定されるべき情報が 2 種類（「ID 信号部分およびオンすべき旨の信号部分」と「ID 信号部分およびオフすべき旨の信号部分」）ある場合には、判定回路 3 6 およびメモリ 3 7 をパラレルに 2 つ設ければ、どちらの情報であるかが容易に判定可能である。起動回路 1 0 B が「ID 信号部分およびオンすべき旨の信号部分」の判定のみを行い「ID 信号部分およびオフすべき旨の信号部分」の判定を行わない構成の場合には、電子機器 2 3 に別の遠隔操作手段による電源オフ機能を設けるようにしてもよい。

【 0 1 0 1 】

図 2 0 は、図 1 7 に示したトリガ信号発生装置の動作フローを示している（ただし、電源オンでトリガ信号発生装置をオン状態に維持しその後電源オフの無線操作が入力される場合）。図 2 0 において、図 1 8、図 1 9 に登場のステップと同じものには同一符号を付している。その説明は省略する。図 2 0 は、ほぼ、図 1 8 に登場のステップに続いて図 1 9 に登場のステップの動作である。ただし、電子機器 2 3 をオンさせたあとは起動回路 1 0 B の電源をオフに移行させない点が異なる。電子機器 2 3 のオン状態では相対的に起動回路 1 0 B の電力消費は小さく見えるので、このような動作で十分な場合も多いと考えられる。

【 0 1 0 2 】

次に、図 1 7 に示したトリガ信号発生装置の応用例について図 2 1、図 2 2 を参照して説明する。図 2 1 は、図 1 7 に示したトリガ信号発生装置を携帯電話に応用する場合の構成を示している。

【 0 1 0 3 】

この携帯電話 7 0 は、その本体 2 3 0、アンテナ 2 3 1、バッテリー電源 1 3 を有し、これらに加え、アンテナ 2 2 を備えた電源制御回路 1 0 0 を有している。アンテナ 2 2 および電源制御回路 1 0 0 は、ほぼ図 1 7 に示したトリガ信号発生装置（アンテナ 2 2、整流器 2 1、起動回路 1 0 B）と同一の構成である。ただし、判定回路 3 6 の出力が電源スイッチ 1 0 1 の制御入力となっており、電源スイッチ 1 0 1 は、バッテリー電源 1 3 から携帯電話本体 2 3 0 に供給される電源ライン上に位置している。電源スイッチ 1 0 1 はオンまたはオフの各状態を維持可能なように構成されている。

【 0 1 0 4 】

以上の構成によれば、アンテナ 2 2 を介する無線操作信号により携帯電話本体 2 3 0 の電源のオンオフを自在に制御できる。例えば、図 2 2 に示すように、携帯電話をオフとするのが好ましいゾーン（例えば音楽ホール内など）では、携帯オフ用基地局 7 0 0 B からの無線操作信号により携帯電話 7 0 の電源を強制的または自動的にオフすることができる。ホールから退出すると、今度は携帯オン用基地局 7 0 0 A からの無線操作信号により携

10

20

30

40

50

帯電話 70 の電源を自動的にオンにすることができる。

【0105】

なお、携帯電話 70 の電源オフの無線操作がされる場合に、例えば、たまたまデータ送受信中やアプリケーション使用中であれば、電源を切るという警告を発するようにして所持者にその旨を認識させ、その後現在の設定状態、使用状態を記憶して電源をオフとするように、各段階のトリガ信号を発生させるようにしてもよい。また、電源オフゾーンで手動で電源スイッチをオンさせた場合には、警告とともに再度電源をオフにするようにもできる。また、電源オンゾーンに移動したときには、記憶した設定状態、使用状態に復帰させるべく電源をオンにすることができる。また、携帯電話 70 の所持者が電源をオンにすることを望まない場合は、携帯電話 70 側でモード設定をあらかじめ行うことにより自

10

【0106】

この応用例では、携帯電話本体 230 の電源ライン上に電源制御回路 100 を備える構成としているが、携帯電話本体 230 の一部の機能部、例えば着信音発生部や、無線通信部、カメラ機能部等をオン、オフするように制御回路を設ければ、これらの機能部のみを遠隔操作するようにもできる。例えば病院内部では無線通信部のみを制御する制御回路付き携帯電話が有用であり、機密情報エリアではカメラ機能部のみを制御する制御回路付き携帯電話が有用である。

【0107】

次に、図 17 に示したトリガ信号発生装置の別の応用例について図 23 を参照して説明する。図 23 は、図 17 に示したトリガ信号発生装置を無線通信装置（センサネットワーク無線通信ノード）に応用する場合の構成を示している。

20

【0108】

この無線通信装置 71 は、その本体 230 A、アンテナ 231 A、バッテリー電源 13 を有し、これらに加え、電源制御回路 100 と呼び装置 701 とを有している。電源制御回路 100 は、ほぼ図 17 に示したトリガ信号発生装置（アンテナ 22 を除いた整流器 21 と起動回路 10 B）と同一の構成である。電源スイッチ 101 は、バッテリー電源 13 から呼び装置 701 および通信装置本体 230 A に供給される電源ライン上に位置している。電源スイッチ 101 はオンまたはオフの各状態を維持可能なように構成されている。電源制御回路 100 のアンテナおよび呼び装置 701 のアンテナは、通信装置本体 230 A の

30

【0109】

以上によれば、アンテナ 231 A を介する無線操作信号により通信装置本体 230 A および呼び装置 701 の電源のオンオフを自在に制御できる。呼び装置 701 は、電波による信号をアンテナ 213 A から放射出力可能な電波放射装置であり、したがって呼び装置 701 がオンに制御され、かつ電源制御回路 100 から特定の指示信号を受けると、呼び装置 701 の放射する信号電波により、遠隔にある別の無線通信装置（無線通信装置 71 と同様な構成を有する）の電源をオンすることができる。このようにして、次々に順に遠隔に設置された各無線通信装置の電源をオンにすることができる。また、同様に、各無線

40

【0110】

このような応用例は、センサネットワーク無線通信ノードとして有用である。すなわち、このセンサネットワーク無線通信ノードは、通信を行わない状態では電源制御回路 100 の制御で通信装置本体 230 A への電源供給がなされず停止状態になる。このとき通信ノードの消費電力はほぼゼロであり、超低消費電力状態を維持することができる。この状態の無線通信ノードと通信を行う場合、その通信ノードの電源制御回路 100 へ起動の無線信号を送信し、その通信ノードを起動させる。起動した後は、通常のセンサネットワーク装置として無線通信が実行される。

【0111】

50

呼起装置 701 は、当該無線通信装置 71 が起動したが目的の通信ノードではない場合などに、他の通信ノードを起動させることができる。例えば電源制御回路 100 が他の無線通信装置の起動指令を受信した場合には、当該電源制御回路 100 は呼起装置 701 へその旨の指示を送る。これによる呼起装置 701 からの送信パワーは、別の送信時にセンサネットワーク通信で送信される出力パワーより大きいパワーとすることができる。この通信方式を他の通信ノードでも繰り返すことによって起動の指令が通信ノードをリレー的に伝わり、遠くにある通信ノードを起動することが可能となる。このような一連の動作時には、途中にある目的外の通信装置本体 230A を起動させる必要はなく、低消費電力を保ったまま無線通信のネットを確立することが可能となる。

【0112】

なお、呼起装置 701 は、電源制御回路 100 の受信帯域に適合した周波数帯の発振器と、変調装置、電力増幅器などで構成される。そのアンテナは通信装置本体 230A や機電源制御回路 100 と共用でも独立であってもよい。

【0113】

以上実施形態を説明したが、図 1、図 6 及び図 17 における整流器 21 については、特開 2006-34085、あるいは特開 2006-166415 に開示された整流器を使用することもできる。待機電力が多少増加にはなるが、整流器としての感度が増すのでさらに遠距離でも電子機器を操作することが可能になる。

【0114】

なお、本発明は上記各実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記各実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素からいくつかの構成要素を削除してもよい。さらに、異なる実施形態にわたる構成要素を適宜組み合わせてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0115】

【図 1】一実施形態に係るトリガ信号発生装置を示す構成図。

【図 2】図 1 中に示したカレントミラー回路 CM1、CM2 の入出力電流特性を示す図。

【図 3】図 1 中に示した整流器 21 の構成例を示す回路図。

【図 4】図 1 に示す整流器及び電圧増幅部近傍の変形例を示す回路図。

【図 5】図 1 中に示した電源制御部 24 の構成例を示す回路図。

【図 6】他の実施形態に係わるトリガ信号発生装置を示す構成図。

【図 7】図 1 中に示した電流発生回路 CM1' の回路図。

【図 8】同じく、図 1 中に示した電流発生回路 CM1' の回路図。

【図 9】同じく、図 1 中に示した電流発生回路 CM1' の回路図。

【図 10】同じく、図 1 中に示した電流発生回路 CM1' の回路図。

【図 11】図 1 及び図 6 中に示した起動回路 10 の変形例（オフセット電流補償あり）を示す回路図。

【図 12】図 1 及び図 6 中に示した電流電圧変換器 12 の具体的な諸例を示す回路図。

【図 13】図 1 及び図 6 中に示した電流電圧変換器 12 の具体例を示す構成図

【図 14】図 13 (d) 中に示す pMOS トランジスタ MV3 の電流電圧特性を示す図。

【図 15】別の実施形態に係るトリガ信号発生装置を示す構成図。

【図 16】図 1 及び図 6 に示したトリガ信号発生装置の別の応用例を示す構成図。

【図 17】さらに別の実施形態に係るトリガ信号発生装置を示す構成図。

【図 18】図 17 に示したトリガ信号発生装置の動作フローを示す流れ図（電源オン時）

。

【図 19】図 17 に示したトリガ信号発生装置の動作フローを示す流れ図（電源オフ時）

。

【図 20】図 17 に示したトリガ信号発生装置の動作フローを示す流れ図（電源オンでトリガ信号発生装置をオン状態に維持しその後電源オフの無線操作が入力される場合）。

10

20

30

40

50

【図 2 1】 図 1 7 に示したトリガ信号発生装置を携帯電話に応用する場合を示す構成図。

【図 2 2】 図 2 1 に示した応用例が使用される状況を説明する図。

【図 2 3】 図 1 7 に示したトリガ信号発生装置を無線通信装置（センサネットワーク無線通信ノード）に応用する場合を示す構成図。

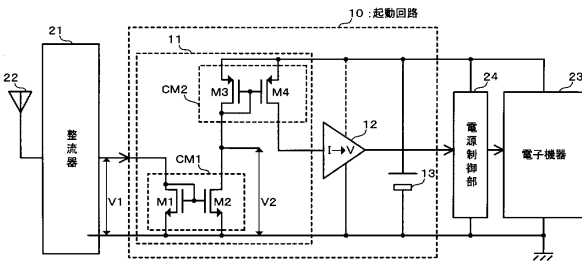
【符号の説明】

【 0 1 1 6 】

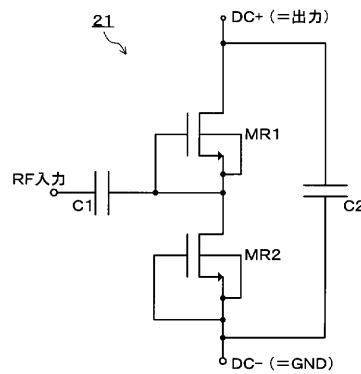
1 0 , 1 0 A ... 起動回路、 1 1 ... 電流発生部および電流増幅部、 1 1 a ... オフセット電流補償回路、 1 2 , 1 2 A , 1 2 B , 1 2 C , 1 2 D , 1 3 E , 1 2 F ... 電流電圧変換器、 1 3 ... バッテリ電源、 2 1 ... 整流器、 2 1 A ... 信号検知部、 2 2 ... アンテナ、 2 3 , 2 3 A ... 電子機器、 2 4 , 2 4 A ... 電源制御部、 2 5 ... 交流電源、 2 6 ... 充電器、 3 1 ... 起動回路電源制御回路（電源スイッチ）、 3 2 ... 同期回路、 3 3 , 3 4 , 3 5 ... フリップフロップ（シフトレジスタ）、 3 6 ... 判定回路、 3 7 ... メモリ、 7 0 ... 携帯電話、 7 1 ... 無線通信装置、 1 0 0 ... 電源制御回路、 1 0 1 ... 電源スイッチ（第 2 の電源スイッチ）、 2 3 0 ... 携帯電話本体、 2 3 0 A ... 無線通信装置本体、 2 3 1 , 2 3 1 A ... アンテナ、 7 0 0 A ... 携帯オン用基地局、 7 0 0 B ... 携帯オフ用基地局、 7 0 1 ... 呼起装置。

10

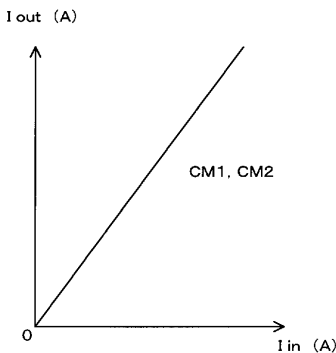
【 図 1 】



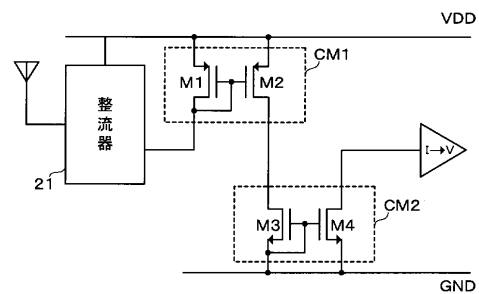
【 図 3 】



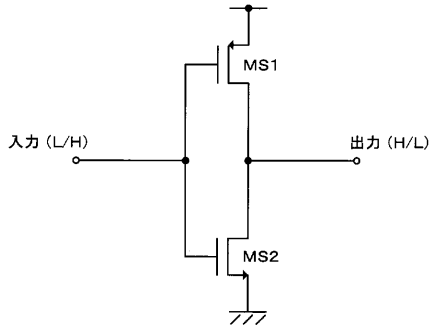
【 図 2 】



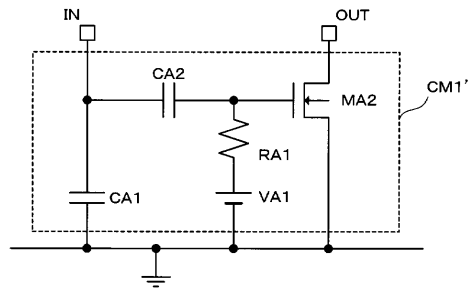
【 図 4 】



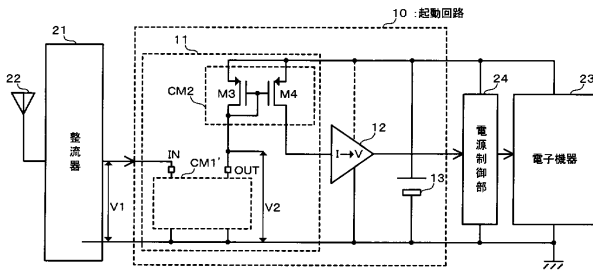
【図5】



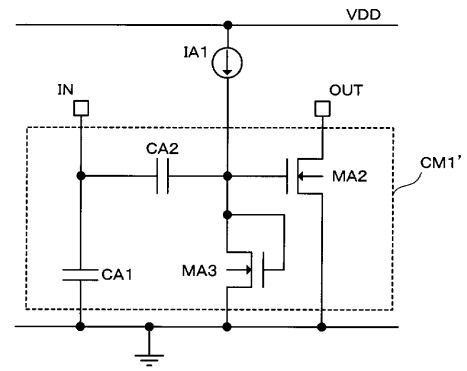
【図7】



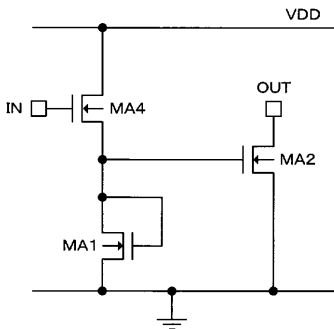
【図6】



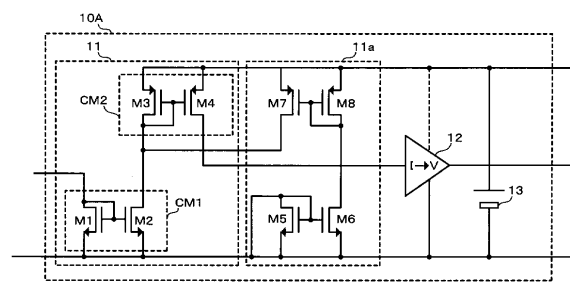
【図8】



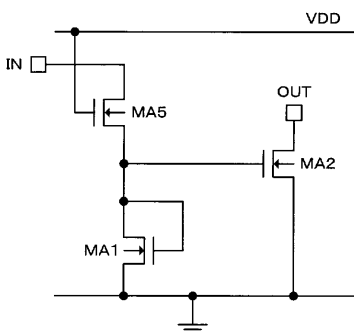
【図9】



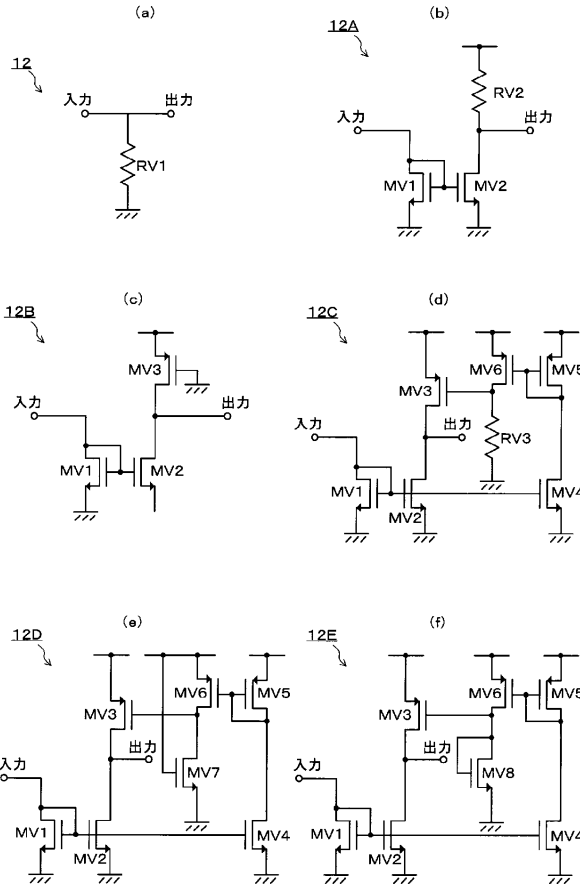
【図11】



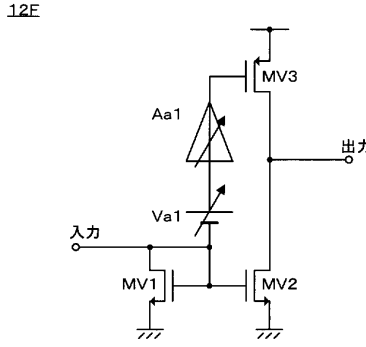
【図10】



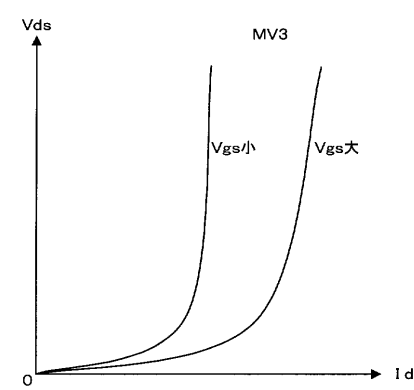
【図12】



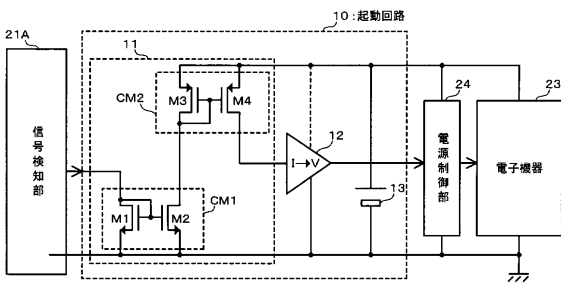
【図13】



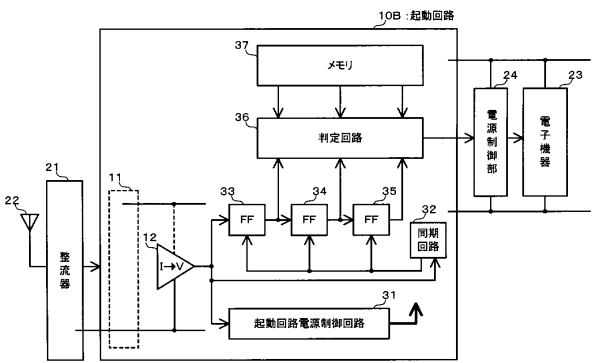
【図14】



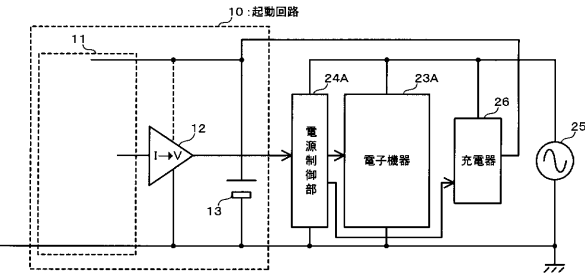
【図15】



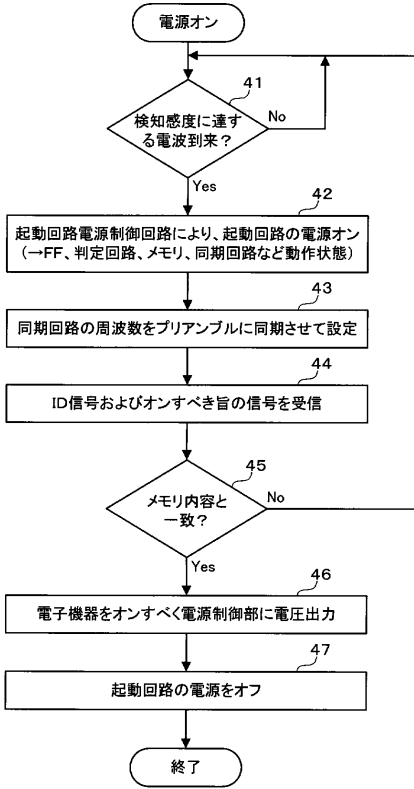
【図17】



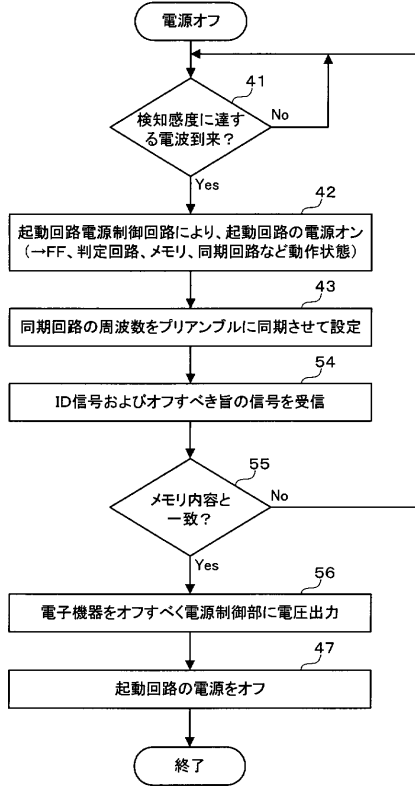
【図16】



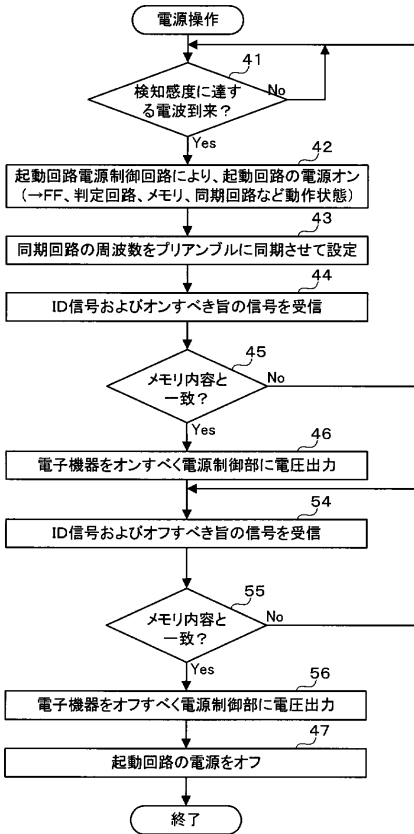
【図18】



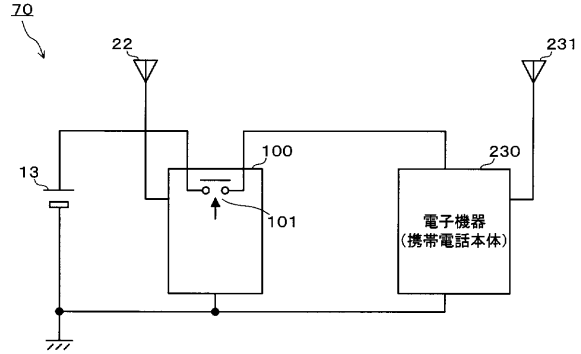
【図19】



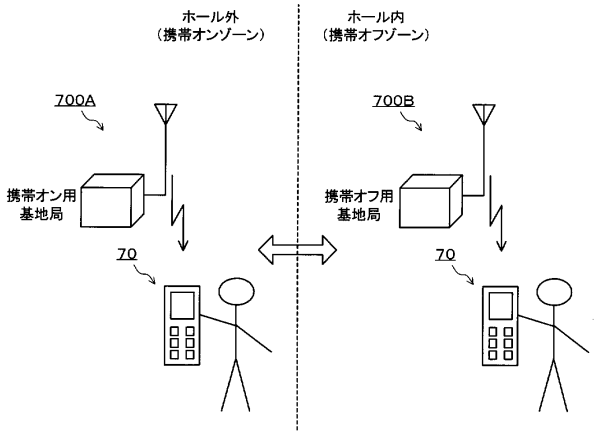
【図20】



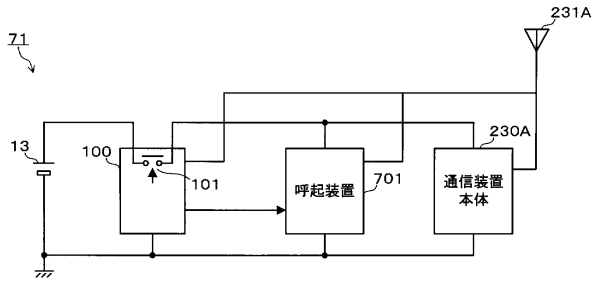
【図21】



【図22】



【図 23】



フロントページの続き

(72)発明者 大高 章二
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

審査官 原田 聖子

(56)参考文献 特開2006-054757(JP,A)
特開2006-180073(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 1/16

H04B 1/59

H04B 5/00