(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3836152号
(P3836152)
(45)発行日　平成18年10月18日(2006.10.18)　(24)登録日　平成18年8月4日(2006.8.4)

(51)Int.Cl.		F I		
H02J 7/10	(2006.01)	H02J	7/10	F
B26B 19/38	(2006.01)	B26B	19/38	S

請求項の数 10　(全 11 頁)

(21)出願番号	特願平10-502579
(86)(22)出願日	平成9年5月28日(1997.5.28)
(65)公表番号	特表平11-511958
(43)公表日	平成11年10月12日(1999.10.12)
(86)国際出願番号	PCT/IB1997/000609
(87)国際公開番号	WO1997/049159
(87)国際公開日	平成9年12月24日(1997.12.24)
審査請求日	平成16年5月26日(2004.5.26)
(31)優先権主張番号	96201734.9
(32)優先日	平成8年6月21日(1996.6.21)
(33)優先権主張国	欧州特許庁(EP)

(73)特許権者
コーニンクレッカ　フィリップス　エレクトロニクス　エヌ　ヴィ
オランダ国　５６２１　ベーアー　アインドーフェン　フルーネヴァウツウェッハ　１
(74)代理人
弁理士　杉村　興作
(74)代理人
弁理士　杉村　純子
(74)代理人
弁理士　徳永　博
(74)代理人
弁理士　高見　和明

最終頁に続く

(54)【発明の名称】充電可能バッテリを有する装置用電源システムと、このような電源システム用電源ユニットおよび装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

充電可能バッテリを有する装置と、スイッチモード電源を有する電源ユニットとを具え、前記電源ユニットを前記装置に接続し、前記装置に電流を供給することができる電源システムにおいて、前記電源ユニットが、電流が前記装置に供給されないブレーク中に前記スイッチモード電源を停止する手段を具え、前記装置が、前記電流供給におけるブレークを検知する手段と、前記ブレーク中に状態信号を前記電源ユニットに送信する手段とを具え、前記電源ユニットが、前記ブレーク中に前記状態信号を検知する手段と、前記状態信号に応じて前記電流の電流強度を変化させる手段とを具えることを特徴とする電源システム。

【請求項２】

請求項１に記載の電源システムにおいて、前記スイッチモード電源が、トランスを有するフライバックコンバータを具え、このトランスの二次巻線を少なくとも前記充電可能バッテリに整流ダイオードを経て結合できるようにしたことを特徴とする電源システム。

【請求項３】

請求項２に記載の電源システムにおいて、前記装置が、状態信号のためのパルスを発生するために、前記ブレーク中に前記整流ダイオードを一時的に短絡する電子スイッチを具えることを特徴とする電源システム。

【請求項４】

請求の範囲３に記載の電源システムにおいて、前記フライバックコンバータを、前記パル

スの検知後に第１の電流を供給し、前記パルスの不在中は前記第１の電流より大きい第２の電流を供給するよう構成したことを特徴とする電源システム。
【請求項５】
請求項４に記載の電源システムにおいて、前記装置が、前記バッテリに対する平均電流を測定する手段と、前記平均値がしきい値を越えた場合、前記電子スイッチを活性化する手段とを具えることを特徴とする電源システム。
【請求項６】
請求項４または５に記載の電源システムにおいて、前記装置が、前記バッテリの充電状態を測定する手段と、前記充電状態の予め決められた値に達した場合、前記電子スイッチを活性化する手段とを具えることを特徴とする電源システム。
【請求項７】
請求項４、５または６に記載の電源システムにおいて、前記第１の電流は前記バッテリの細流充電に適していることを特徴とする電源システム。
【請求項８】
装置を充電可能バッテリに結合し、前記装置に電流を供給することができるスイッチモード電源を有する電源ユニットにおいて、該電源ユニットが、電流が前記装置に供給されないブレーク中に前記スイッチモード電源を停止する手段と、前記ブレーク中に前記装置によって該電源ユニットに送信される状態信号を検知する手段と、前記状態信号に応じて前記電流の電流強度を変化させる手段とを具えることを特徴とする電源ユニット。
【請求項９】
充電可能バッテリを有する装置であって、電源ユニットを該装置に電流を供給するスイッチモード電源に結合することができる装置において、前記電源ユニットが、電流が該装置に供給されないブレーク中に前記スイッチモード電源を停止する手段と、前記ブレーク中に該装置によって前記電源ユニットに送信される状態信号を検知する手段と、前記状態信号に応じて前記電流の電流強度を変化させる手段とを具えることを特徴とする装置。
【請求項１０】
充電可能バッテリと、電気モータと、前記モータを前記バッテリに接続するスイッチと、請求項１～７のいずれかに記載の電源システムとを具える電気剃刀。
【発明の詳細な説明】
本発明は、充電可能バッテリを有する装置と、切替えモード電源を有する電源ユニットとを具え、前記電源ユニットを前記装置に結合し、電流を前記装置に供給することができる電源システムに関するものである。
本発明は、このような電源システム用の、電源ユニットと、充電可能バッテリを有する装置とにも関係する。
このような電源システムは、特に、米国特許明細書第４，７７５，８２７号から既知である。この既知の電源システムにおいて、前記電源ユニットは、ＤＣ－ＤＣコンバータを具え、このＤＣ－ＤＣコンバータは、整流された主電圧を、前記装置のバッテリを充電する低直流電圧に変換する。より高い設計自由度を得るために、前記電源ユニットおよび装置間を物理的に分離させる傾向があり、前記電源ユニットを、幹線の壁面コンセントに差し込むことができるアダプタとして構成し、前記充電可能装置を前記アダプタにコードによって結合する。さらに、前記電源ユニットが、前記装置のバッテリを急速に充電できることが望ましい。しかしながら、これは、前記バッテリが過充電され、故障する危険性を含んでいる。これを防止するために、前記装置を、何らかの方法において前記電源ユニットに、前記バッテリが完全に充電されており、充電を中止すべきであり、細流充電電流とも呼ばれる安全な小充電電流で続けるべきであることを通信できるようにすべきである。この通信能力は、前記装置および電源ユニット間の通信チャネルを必要とする。この通信チャネルは、前記接続コードにおいて追加の線を必要とする。
本発明の目的は、給電および通信が可能な簡単な電源システムを提供することである。この目的のために、序章において規定した形式の電源システムは、前記電源ユニットが、電流が前記装置に供給されないブレーク中に前記切替えモード電源を停止する手段を具え、

前記装置が、前記電流供給におけるブレークを検知する手段と、前記ブレーク中に状態信号を前記電源ユニットに送信する手段とを具え、前記電源ユニットが、前記ブレーク中に前記状態信号を検知する手段と、前記状態信号に応じて前記電流の電流強度を変化させる手段とを具えることを特徴とする。

前記装置および電源ユニット間の通信は、前記電源ユニットが前記装置に電流を供給しない、挿入されるブレーク中に行われる。これらのブレークにおいて、前記装置は、状態信号を前記電源ユニットに送信し、前記状態信号の値、形態または内容は、前記バッテリの充電状態を示す。したがって、前記電源ユニットは、前記充電電流を前記バッテリの充電状態に適合させることができる。給電および通信は時間において間隔が開いているため、これらを前記接続コードの同じ線を介して行うことができる。したがって、このコードは２本の線のみを必要とし、このようなコードは３線または多線コードよりも柔軟で安価であり、加えて、前記装置側においてより多くの種類の２線プラグ／インレットがあるという利点を有する。

前記電源ユニットにおける切替えモード電源を、どのような好適な形式のものとしてもよい。本発明による電源システムの実施形態は、前記切替えモード電源が、トランスを有するフライバックコンバータを具え、このトランスの二次巻線を整流ダイオードを経て少なくとも前記充電可能バッテリに結合できるようにしたことを特徴とする。このフライバック配置は、幹線から取り出される比較的低い電力に対して好適である。前記トランスは、比較的高い幹線電圧と比較的低いバッテリ電圧とを適合させ、前記装置および幹線電圧間の安全な電気的絶縁を可能にする。このとき前記装置は、もはや厳密な安全条件に従う必要はなく、その結果として、前記装置の設計においてより高い自由度が得られる。さらに、環境的な理由のため、法律がこれを規定する場合、前記充電可能バッテリを、幹線電圧を伝えるどのような部品にも接触する危険なしに、安全に除去することができるようになる。

前記状態信号の発生に関して、本発明による電源システムの実施形態は、前記装置が、状態信号としてパルスを発生するために前記整流ダイオードを前記ブレーク中に短絡する電子スイッチを具えることを特徴とする。前記ブレーク中、前記電源ユニットにおける切替えモード電源は休止している。このようなブレークにおいて、前記二次回路における整流ダイオードが前記電子スイッチによって短絡する場合、前記バッテリ電圧は前記二次巻線に印加される。前記電源ユニットにおける検知手段によって検知される場合、前記トランスが電圧パルスを一次巻線または補助巻線に伝達する。したがって、前記装置および電源ユニット間の通信は、前記ブレーク中、前記電源ユニットにパルスを送るか送らないかによって引き起こされる。パルスを受けた場合、前記電源ユニットは、平均電流の電流強度を他の値に切り替える。ブレーク中にパルスを受けない場合、前記電源ユニットは、同じ電流を供給し続ける。２つの電流強度間で切り替えることによって、前記バッテリを充電する平均電流を得ることができる。

前記状態信号に対する応答に関しては、本発明による電源システムの一実施形態は、前記フライバックコンバータを、前記パルスの検知後に比較的小さい電流を供給し、前記パルスが無いときは比較的大きい電流を供給することに適合させたことを特徴とする。前記バッテリが完全に放電された状態にある場合、前記装置はパルスを発生することができない。このとき前記電源ユニットは、前記ブレーク中に何のパルスも検知しない。このような状況において、比較的大きい充電電流を供給し、前記電源システムが始動した場合、空のバッテリが急速に充電されるように選択する。過度の充電電流を防止するために、前記電源システムの一実施形態は、前記装置が、前記バッテリに対する平均電流を測定する手段と、この平均値がしきい値を越えた場合、前記電子スイッチを活性化する手段とを具えることを特徴とする。前記平均充電電流が過大になるとすぐ、前記装置は前記電子スイッチを次のブレーク中に切り替え、パルスを前記電源ユニットに印加し、その結果として、前記電源ユニットは、現在のブレークと次のブレークとの期間により小さい電流に切り替わる。この期間の後、前記平均電流が依然として大きすぎる場合、他のパルスを、この期間に続くブレーク中に送信する。これを、前記平均値が前記しきい値よりも小さくなるまで

続け、その後、前記パルスの送信を中止する。次に、前記電源ユニットはより大きい充電電流に切り替わる。

前記バッテリが過充電されるのを防ぐために、前記電源システムの一実施形態は、前記装置が、前記バッテリの充電状態を測定する手段と、前記充電状態の予め決められた値に達した場合、前記電子スイッチを活性化する手段とを具えることを特徴とする。前記バッテリが完全に充電されるとすぐ、充電を中止するか、安全な小電流強度で続けるべきである。前記充電状態を測定する手段を、簡単なバッテリ電圧測定装置としてか、特に前述の米国特許明細書第４，７７５，８２７号から既知のような複雑なバッテリ管理システムとして実施することができる。前記バッテリが完全に充電された場合、前記電子スイッチを各々のブレークにおいて活性化し、パルスを前記電源ユニットに送信し、したがって、前記電源ユニットに常に比較的小さい電流を前記バッテリに各々のブレーク後に供給させる。前記比較的小さい電流を、好適には、前記バッテリの細流充電に十分なようにし、前記比較的大きい電流を、好適には、前記バッテリの急速充電に十分なようにする。

本発明による電源システムは、幹線電圧によって充電される充電可能バッテリを有する種々の装置に好適である。この電源システムは、充電可能電気剃刀に特に好適である。このとき、もしそうでなければ電気剃刀ハウジングに収容される多数の電子構成要素をアダプタに移動することができ、同時に、慣例的な２線コードのままでよい。

本発明のこれらおよび他の態様を、添付した図面の参照と共に説明する。

図１は、本発明による電源システムのブロック図である。

図２は、電源ユニットと充電可能バッテリを有する装置とを具える、本発明による電源システムの一実施形態の機能的な回路図である。

図３は、図２に示す実施形態において現れる信号を示す波形図である。

図４は、図２に示す電源システムの電源ユニットの電気回路図である。

図５は、図４に示す電源ユニットにおいて現れる信号を示す波形図である。

図６は、図２に示す電源システムの充電可能バッテリを有する装置の電気回路図である。

図７は、前記充電可能バッテリを有する装置を電気剃刀とした、本発明による電源システムの一実施形態を示す。

図１は、本発明による電源システムのブロック図を示す。この電源システムは、ＤＣ－ＤＣコンバータとも呼ばれるスイッチモード電源ＤＣＣを含む電源ユニットＰＳＵと、例として充電可能電気剃刀を選択した装置ＳＶＲとを具える。以下に、装置ＳＶＲを「電気剃刀」と呼ぶが、この装置を充電可能バッテリを有するどのような他の装置とすることもできることは明らかであろう。電気剃刀ＳＶＲは、例えばＮｉＣｄ（ニッケル－カドミウム）またはＮｉＭＨ（ニッケル－金属水素化物）の形式の充電可能バッテリＢを含み、このバッテリは、必要とされる容量および電圧に応じて１つ以上のセルを直列および／または並列に具えてもよい。電気剃刀ＳＶＲは、特にモータＭを具え、このモータをバッテリＢにオン／オフスイッチＳＷを経て接続する。電源ユニットＰＳＵおよび電気剃刀ＳＶＲを、２線コードＣＲＤによって互いに接続し、電源ユニットＰＳＵによって電気剃刀ＳＶＲのバッテリＢを充電することができ、電源ユニットＰＳＵをこの目的のために交流の壁面コンセントに差し込む。２線コードは、安価で、柔軟で、電気剃刀側における２線プラグ／インレットの広い選択の範囲を提供する。バッテリＢの充電中、充電電流は、電源ユニットＰＳＵから電気剃刀ＳＶＲへコードＣＲＤを経て流れる。バッテリＢの充電を、バッテリＢが完全に充電された場合、過充電を防止するために中止すべきである。さらに、前記充電電流の大きさを、どうにかして充電中に制御すべきである。電源ユニットＰＳＵおよびバッテリＢが２線コードによって互いに物理的に分離していることから、同じ２本の線が、なんとかして、電気剃刀ＳＶＲから電源ユニットＰＳＵへの通信を可能にし、バッテリＢの充電の程度と、前記充電電流の大きさとについての情報を供給すべきである。本発明によれば、通信プロトコルを与え、電気剃刀ＳＶＲから電源ユニットＰＳＵへの通信を、電源ユニットＰＳＵから電気剃刀ＳＶＲへの充電電流の供給と時間多重化する。このプロトコルに従って、前記バッテリをある時間中に充電し、その後、電力の伝導を、ブレーク中のある時間中に中断する。このブレーク中に通信を行い、その後、電力伝導を次の

ブレークまで再び続ける。前記ブレークは、一定のパターンに従って互いに続いて起こり、前記ブレーク間の期間において、電源ユニットＰＳＵは、前記ブレーク中に電気剃刀ＳＶＲから電源ユニットＰＳＵに送信される状態信号に依存した大きさの充電電流を供給する。このプロトコルを考慮して、以下により詳細に説明するスイッチモード電源ＤＣＣは、電流が電気剃刀ＳＶＲに供給されない前記ブレーク中に、該スイッチモード電源を停止する手段を含む。電気剃刀ＳＶＲは、前記電流供給におけるブレークを検知する手段と、前記ブレーク中に電源ユニットＰＳＵに状態信号を送信する手段とをさらに具える。電源ユニットＰＳＵは、前記ブレーク中に状態信号を検知する手段と、前記状態信号に応じて前記充電電流の電流強度を変化させる手段とをさらに具える。

スイッチモード電源ＤＣＣを、順方向（逆方向）コンバータ、フライバック（バックブースト）コンバータ、等のようなどのような所望の形態のものとしてもよい。電源ユニットＰＳＵがトランスを具える場合、電気剃刀ＳＶＲは、幹線電力供給装置とはもはや見なされず、電気剃刀ＳＶＲに負わされる認可および安全条件は、あまり厳しくなくなるか、まったく負わされなくなる。これは、電気剃刀ＳＶＲの設計においてより高い自由度を与える。さらに、前記トランスは、前記充電可能バッテリを電気剃刀ＳＶＲから簡単で安全な方法において取り去ることができるべきであるという条件を簡単に満たすことができるようにする。この条件を満たすために、トランスを有するフライバックコンバータを、スイッチモード電源ＤＣＣとして選択した。このコンバータの機能的な図を図２に示し、トランスを有するフライバックコンバータを基礎とする前記電源システムの一般的な動作を、この図の参照と共に説明する。

図２における電源ユニットＰＳＵは、幹線電圧整流器Ｄ１と、平滑フィルタＣ１，Ｌ２，Ｃ２とを具える。前記フライバックコンバータは、キャパシタＣ２の両端間に現れる直流電圧を、電気剃刀ＳＶＲにおけるバッテリＢを充電する低直流電圧に変換する。前記フライバッククコンバータは、キャパシタＣ２における直流電圧に交差してスイッチングトランジスタを介して接続した一次巻線Ｌｐを有するトランスＴＲを具える。前記スイッチングトランジスタは、フィリップスエレクトロニクスによるＴＥＡ　１４００形式のスイッチモード電源（ＳＭＰＳ）集積回路（ＩＣ）ＩＣＡの一部を形成する。トランスＴＲは、第１二次巻線Ｌｓ１を有し、この巻線の端子ＰＳＡおよびＰＳＢを、電気剃刀ＳＶＲの対応する端子ＳＶＡおよびＳＶＢに前記２線コード（図２において図示せず）を経て結合することができる。トランスＴＲは、第１二次巻線Ｌｓ１に結合する良好な磁石を有する第２二次巻線Ｌｓ２を有し、その結果として、二次巻線Ｌｓ１およびＬｓ２における電圧は、十分に互いに追従する。第２二次巻線Ｌｓ２は、（ａ）整流ダイオードＤ４および平滑キャパシタＣ３を設けたＳＭＰＳ－ＩＣ　ＩＣＡ用動作電圧を発生し、（ｂ）ＳＭＰＳ－ＩＣ　ＩＣＡの端子ＶＡＴにおいて、二次巻線Ｌｓ２の両端間の電圧変化についての表示を発生し、（ｃ）電気剃刀ＳＶＲおよび電源ユニットＰＳＵ間の通信中に、状態信号ＳＴＳを状態検知器ＳＴＤに供給する。ＳＭＰＳ－ＩＣ　ＩＣＡは、前記フライバックコンバータを停止することができるイネーブル信号ＥＮを受ける入力部を有する。このイネーブル信号がロウの場合、前記フライバックコンバータは動作不可能であり、バッテリＢは充電されない、信号ＥＮがハイの場合、前記フライバックコンバータは動作し、前記バッテリは、平均値が前記フライバックコンバータの設計によって決定される電流によって充電される。比較的高いデューティサイクルを有するイネーブル信号ＥＮ、すなわち、比較的頻繁にハイになる信号は、比較的大きい平均値の充電電流を生じ、それによって、前記バッテリを急速に充電できる（急速充電）。比較的小さいデューティサイクルを有するイネーブル信号ＥＮ、すなわち、比較的頻繁にロウになる信号は、比較的小さい平均値を有する充電電流を生じ、それによって、前記バッテリをゆっくりと充電することができる（細流充電）。フライバックコンバータの動作は既知であるとし、ＳＭＰＳ－ＩＣ　ＴＥＡ　１４００の動作についてのより詳細に関しては、フィリップスエレクトロニクスの関連文献が参考になる。

電気剃刀ＳＶＲは、電流感知抵抗Ｒ２および整流ダイオードＤ５を経て、端子ＳＶＡおよびＳＶＢを介して二次巻線Ｌｓ１に接続したバッテリＢを具える。ダイオードＤ５および

抵抗Ｒ２間のノードを、該電気剃刀のグランドに接続する。この電気剃刀のグランドを、電源ユニットＰＳＵのグランドから電気的に絶縁する。バッテリＢを流れる電流Ｉｓを比較器ＣＭＰによって測定し、この比較器ＣＭＰは、抵抗Ｒ２の両端間の電圧を積分し、それを基準電圧源ＲＥＦからの基準電圧と比較する。この比較の結果を制御ユニットＣＴＬに用いる状態信号ＳＴＳによって、制御ユニットＣＴＬは、充電電流Ｉｓの平均値が大きすぎるか、バッテリＢが完全に充電されている場合、スイッチングトランジスタＴを一時的にターンオンする。しかしながら、この短絡を、充電電流Ｉｓにおけるブレーク中にのみ行う。この目的のために、無電流検知器ＮＣＤを設け、この無電流検知器ＮＣＤは、端子ＳＶＢにおける電圧を監視し、前記フライバックコンバータが休止している場合、制御ユニットＣＴＬに示す。端子ＳＶＮにおける電圧は、前記フライバックコンバータが動作している場合、脈動し、前記フライバックコンバータが休止している場合、一定である。ダイオードＤ５の一時的な短絡の結果、前記バッテリ電圧が第１二次巻線Ｌｓ１の両端間に一時的に現れる。ダイオードＤ５の短絡の結果として、第１二次巻線Ｌｓ１における電圧パルスは、前記第２二次巻線に伝送され、状態検知器ＳＴＤによって検知することができる。

図３は、図２に示す電源システムにおいて現れるいくつかの信号の波形図を示す。時間軸に沿って、１００マイクロ秒の長さt_0を有するブレークをプロットしており、この間に前記フライバックコンバータは休止する。これらのブレーク間の期間は、９００マイクロ秒の長さt_1を有し、この間に前記フライバックコンバータは動作することができる。明らかに、前記ブレークの長さt_0の値と、中間期間の長さt_1の値とを、異ならせることができ、これは特に前記フライバックコンバータの１振動の周期に依存する。前記フライバックコンバータが１周期t_1中にどの位長く動作するか、すなわち、期間t_1中に前記フライバックコンバータのどの位多くの振動周期が収容されるかは、波形図ＩＶに示すイネーブル信号ＥＮによって決定される。波形図Ｖは、前記フライバックコンバータの二次電流Ｉｓを示す。イネーブル信号ＥＮを、２つの形式の内１つ、すなわち、波形図Ｉに示すようなＦＳＴ（急速充電）か、波形図ＩＩに示すようなＳＬＷ（低速充電）とすることができる。次の期間t_1に対してこれらの２つの形式の内どちらを選択するかは、前のブレークt_0において電気剃刀ＳＶＲによって送信された状態信号ＳＴＳの値、波形または内容に依存する。この例において、特に指定しなければ、イネーブル信号ＥＮを、状態検知器ＳＴＤがブレーク中に電圧パルスＳＴＳを検知しなけば、信号ＦＳＴの形態を取るように選択した。この場合において、ＳＬＷ形式のイネーブル信号ＥＮを次の期間に対して選択する。

イネーブル信号ＥＮがＦＳＴ形式のものである場合、前記フライバックコンバータの比較的多数の振動周期が期間t_1に適合する。明白にするために、７周期のみを波形図Ｖにおいて示すが、実際においてこの数を相当により多くすることができる。この時、バッテリＢに供給される平均電流は大きい。前記ブレーク中に電圧パルスが伝送されない場合、前記フライバックコンバータは、各々のブレーク後、比較的多くの振動周期を収容する期間を続ける複数の期間t_1およびブレークt_0に渡って測定された前記充電電流の平均値は、合計時間の１０パーセントを占める前記ブレーク中の一時的な中断による最大電流よりも１０パーセント程度小さい。前記充電電流の平均値を、バッテリＢが、例えば１．２Ａの急速充電電流によって充電されるように適合させることができる。

ブレーク中、電圧パルスＳＴＳを検知した場合、ＳＬＷ形式のイネーブル信号ＥＮを次の期間において選択する。イネーブル信号ＥＮがハイである比較的短い時間は、前記フライバックコンバータのいくつかの振動周期のみを収容できる。波形図Ｖは、振動周期を示すが、より多くの数も可能である。この期間中の平均充電電流は、非常に小さい。各々のブレークにおいて、電圧パルスＳＴＳを検知した場合、この小さい平均充電電流を、各々のその後の期間において供給する。複数の期間t_1およびブレークt_0に渡って測定した前記充電電流の平均値を、バッテリＢが、例えば２５ｍＡの細流充電電流によって充電されるように適合させることができる。

前記急速充電電流および細流充電電流に関する値を、単に例として与えており、実際には

、これらは前記バッテリの容量および形式に依存する。種々のバッテリ形式に適した電源システムを形成するために、前記フライバックコンバータの最大充電電流を過剰な大きさとしてもよい。積分比較器ＣＭＰは、抵抗Ｒ２の両端間の電圧を基準電圧と比較することによって、前記平均充電電流を監視する。前記平均充電電流を、前記比較器のゲインを変化することによって、または、前記基準電圧を変化することによって調節することができる。前記平均充電電圧を越えた場合、制御ユニットＣＬＴは、次のブレーク中に状態信号ＳＴＳをトランジスタＴのゲートに印加し、その結果として、電圧パルスが電源ユニットＰＳＵに伝送される。ここで、前記平均充電電流を、前記大充電電流（急速充電）および小充電電流（細流充電）間で切り替えることによって制御することができる。

バッテリＢの完全充電状態を、バッテリ管理ユニットＢＭＵによって合図する。ここで、制御ユニットＣＴＬは、各々のブレーク中にパルスを電源ユニットＰＳＵに供給し、その結果として、充電は小さい細流充電電流によって行われる。最も簡単な場合において、バッテリ管理ユニットＢＭＵは、前記バッテリ電圧を基準電圧と比較する比較器である。しかしながら、温度およびエージングに対する補償を行うまたは行わない、電流管理、時間管理、充電管理、等を基礎とした、より複雑なシステムも、バッテリＢの充電の程度を監視するために可能である。

特に指定しなければ、前記イネーブル信号をＦＳＴ形式のものとしたことから、空のバッテリＢは、依然として急速に充電される。ＳＬＷをデフォルト形式とした場合、前記電気剃刀は、急速充電に切り替えることが必要であることを、パルスによって示さなければならない。しかしながら、パルスの供給は、バッテリＢが空の間は不可能である。この結果として、前記システムは、空のバッテリの場合において、きわめて長く細流充電モードのままであり、所望の充電時間を越えてしまう。したがって、ＦＳＴ形式のデフォルトイネーブル信号が、この状況を防止する。

信号ＳＬＷの立ち下がりエッジは、期間t_1の終了と、ブレークt_0の開始とに一致する。しかしながら、前記電源システムの動作中、信号ＳＬＷのパルスが前記ブレーク中に現れない限りは、この立ち下がりエッジが期間t_1内に位置することは不適切である。

図４は、図２の電源ユニットＰＳＵの回路図を示す。Ｒ１、Ｄ１、Ｃ１、Ｌ１、Ｃ２、Ｄ２、Ｄ３、Ｔｒ、Ｌｐ、Ｌｓ１、Ｌｓ２およびＩＣＡの符号が付けられた部品は、図２における対応して符号が付けられた部品と同じ目的または機能を有する。第２二次巻線Ｌｓ２の両端間の電圧を整流ダイオードＤ５および平滑キャパシタＣ４によって整流し、ダイオードＤ５のカソードおよびキャパシタＣ４間のノードは、信号グランドを形成する。ＳＭＰＳ－ＩＣ　ＩＣＡの端子Ｖｉｎにおける整流された幹線電圧から内部電源電圧を得て、この内部電源電圧をＳＭＰＳ－ＩＣ　ＩＣＡの端子ＶＩＣにおいて利用でき、キャパシタＣ３によって緩衝する。ＳＭＰＳ－ＩＣ　ＩＣＡの端子ＶＡＣ１をキャパシタＣ４に接続する。前記フライバックコンバータの動作中にキャパシタＣ４の両端間の電圧が十分高い場合、内部電源電圧ＶＩＣを、端子ＶＡＣ１における電圧から得る。直列抵抗Ｒ３、ツェナーダイオードＤ７および平滑キャパシタＣ８によって、電源ユニットＰＳＵの他の回路用の電源電圧Ｖｄｄを、端子ＶＩＣにおける電圧から得る。ＳＭＰＳ－ＩＣ　ＩＣＡの内部スイッチングトランジスタは、一次巻線Ｌｐに接続したドレイン接続部ＤＲＮと、接地したソース接続部ＳＲＣとを有する。このスイッチングトランジスタを流れる電流を、感知端子Ｓ１およびＳ２間の感知抵抗Ｒ４によって監視する。

信号ＦＳＴおよびＳＬＷを、ヘックスシュミットトリガＣＤ４０１０６のインバータによって発生する。抵抗Ｒ５およびキャパシタＣ５を有する第１インバータはクロック発振器として動作し、その出力電圧を第２インバータによって緩衝する。クロック信号のデューティサイクルを５０％とする。このクロック信号の立ち下がりエッジを、キャパシタＣ６および抵抗Ｒ６によって微分し、第３インバータに用い、２％程度のデューティサイクルを有する信号ＳＬＷを得る。信号ＳＬＷの立ち下がりエッジを、キャパシタＣ７および抵抗Ｒ７によってもう一度微分し、第４インバータに用い、１００マイクロ秒間ハイの信号を得る。この信号を第５インバータによって反転し、この第５インバータは、信号ＦＳＴを供給する。このようにして、前記ブレークは、図３に示すように、信号ＳＬＷの立ち下

がりエッジに直接続く。信号ＦＳＴおよびＳＬＷを発生するこの方法は、デューティサイクルが電源電圧Ｖｄｄに依存せず、使用する構成要素が多量の電流を消費しないという利点を有する。

信号ＳＬＷおよびＦＳＴからの選択を、ＨＥＦ４０１３形式のＤフリップフロップと、ＨＥＦ４０８１形式のＡＮＤゲートとによって行う。このＤフリップフロップを、信号ＳＬＷによってリセットし、信号ＳＴＳによってクロック動作させる。Ｄ入力部を電源電圧Ｖｄｄに接続し、セット入力部を接地する。このＤフリップフロップの出力ＱＮおよび信号ＦＳＴを前記ＡＮＤゲートに用い、このＡＮＤゲートは、イネーブル信号ＥＮをＳＭＰＳ－ＩＣ　ＩＣＡに供給する。図５は、信号ＦＳＴ、ＳＬＷ、ＳＴＳ、ＱＮおよびＥＮの波形図を示す。

前記状態信号を、前記ヘックスシュミットトリガの第６インバータと、ＨＥＦ４０８１形式のＡＮＤゲートとによって検知する。前記ブレーク中に前記電気剃刀において発生した電圧パルスは、第２二次巻線Ｌｓ２の両端間に現れ、この電圧パルスを、二次巻線Ｌｓ２およびダイオードＤ５間のノードにおいて測定する。

これらのパルスは、抵抗Ｒ９の両端間で利用可能であり、この抵抗Ｒ９を前記ノードにキャパシタＣ１０を介して接続する。Ｒ９の両端間の電圧を、ツェナーダイオードＤ８およびＤ９によって制限する。抵抗Ｒ９の両端間の電圧を、前記ＡＮＤゲートの第１入力部に印加する。前記ＡＮＤゲートの第２入力部は、反転したＦＳＴ信号を受け、イネーブル信号ＥＮがゼロになった後に生じるかもしれないなんらかの追加の振動サイクルの望ましくない影響を抑制するために、この反転したＦＳＴ信号の立ち下がりエッジを、抵抗Ｒ８、ダイオードＤ６およびキャパシタＣ９によって遅延させる。信号ＦＳＴがロウになると、すなわち、ブレークの開始において、キャパシタＣ９は、抵抗Ｒ８を経て比較的ゆっくりと放電する。このブレークの終了において、信号ＦＳＴはハイになり、キャパシタＣ９は、ダイオードＤ６を経て比較的急速に充電される。

図６は、電気剃刀ＳＶＲの回路図を示す。スイッチＳＷを経てモータＭに給電するバッテリＢを、電源ユニットＰＳＵの第１二次巻線Ｌｓ１に、電流感知抵抗Ｒ５および整流ダイオードＤ４と直列に、端子ＳＶＡおよびＳＶＢを経て接続し、抵抗Ｒ５およびダイオードＤ４のカソード間のノードは、電気剃刀ＳＶＲの信号グランドを形成する。ＮＭＯＳトランジスタＴ２をダイオードＤ４に並列に接続し、そのゲートを状態信号ＳＴＳによって駆動する。図２の無電流検知器ＮＣＤを、ＨＥＦ４５３８形式の再トリガ可能ワンショットＵ１Ａによって構成し、このワンショットＵ１Ａを入力部－Ｔにおける立ち下がりエッジによってトリガする。このトリガ信号を、ダイオードＤ４のカソードおよび第１二次巻線Ｌｓ１間の端子ＳＶＢにおける電圧から得る。この電圧は、前記フライバックコンバータが動作している場合、脈動し、前記フライバックコンバータが休止している場合、バッテリＢの電圧に等しい。この脈動電圧を、直列抵抗Ｒ１と、ツェナーダイオードＤ２と、ツェナーダイオードＤ２と並列のキャパシタＣ１とによって制限する。ツェナーダイオードＤ２およびキャパシタＣ１の並列配置の両端間の電圧を、ダイオードＤ１を経て端子ＳＶＢに接続したコレクタを有し、ツェナーダイオードＤ２に接続したベースを有し、バッファキャパシタＣ２に接続したエミッタを有するＮＰＮトランジスタＴ１によって緩衝する。キャパシタＣ２の両端間の電圧は、電気剃刀ＳＶＲの局所電源電圧Ｖｄｄとして機能する。立ち下がりエッジにおいて、ワンショットＵ１Ａの入力部ＲＣおよびＣＸに接続した抵抗Ｒ２およびキャパシタＣ３によって決定される時間Ｔ（８０マイクロ秒程度）の間、ワンショットＵ１Ａの出力Ｑはハイになり、出力ＱＮはロウになる。

前記平均充電電流を、ＴＬＣ２５２形式の積分増幅器Ｕ２Ａおよび比較器Ｕ２Ｂによって監視する。電流測定抵抗Ｒ５の両端間の電圧を、ロウパスフィルタＲ６／Ｃ６によってフィルタ処理し、増幅器Ｕ２Ａによって増幅し、その利得率を帰還抵抗Ｒ１４によって前記バッテリの形式に適合した値に調節可能とする。比較器Ｕ２Ｂは、増幅器Ｕ２Ａの出力電圧を、ツェナーダイオードＤ５によって発生される基準電圧と比較し、このツェナーダイオードＤ５は、電源Ｖｄｄから抵抗Ｒ９を経てバイアス電流を受ける。前記比較器の出力は、印加された電圧が前記基準電圧より低い場合、ハイである。この場合において、ＨＥ

Ｆ４５３８形式の第２再トリガ可能ワンショットＵ１Ｂのリセット入力部Ｒを、ショットキーダイオードＤ７を経てハイに引く。バッテリＢのバッテリ電圧を、バッテリ管理ユニットＢＭＵによって監視し、このバッテリ管理ユニットＢＭＵは、完全に充電されたバッテリをロウ信号によって合図し、このロウ信号を、ＮＭＯＳトランジスタＴ３と、トランジスタＴ３のドレインと直列の抵抗Ｒ１１とによって反転する。トランジスタＴ３のドレインにおける信号を、ワンショットＵ１Ｂのリセット入力部にもショットキーダイオードＤ６を経て印加する。ワンショットＵ１Ｂの出力Ｑは、トランジスタＴ２のゲートを駆動し、それによってダイオードＤ４を、電圧パルスを前記電源ユニットに印加すべき場合、ブレーク中に一時的に短絡する。前記電圧パルスの継続時間を、ワンショットＵ１Ｂの端子ＲＣおよびＣＸに接続した抵抗Ｒ３およびキャパシタＣ４によって決定する。電圧パルスを、ワンショットＵ１Ｂのリセット入力部Ｒがハイの場合のみ、すなわち、前記平均電流が大き過ぎるか、前記バッテリが完全に充電されている場合のみ発生する。

図７は、電気剃刀ヘッドＳＨを駆動するモータＭを有する図１の電気剃刀ＳＶＲを示す。モータＭをスイッチＳＷによって始動し、このスイッチＳＷは、モータＭを充電可能バッテリＢに接続し、このバッテリＢを、例えば図６に示す回路の電子構成要素である、他の電子構成要素と共に、電気剃刀ＳＶＲにおけるプリント回路板ＰＣＢに収容する。図７は、図２の電源ユニットＰＳＵをさらに示し、この電源ユニットＰＳＵは、集積幹線プラグＰＬＧおよび２線接続コードＣＲＤを有し、アウトレットＯＴＬによって電気剃刀ＳＶＲのインレット（図示せず）に結合することができる。

【図１】

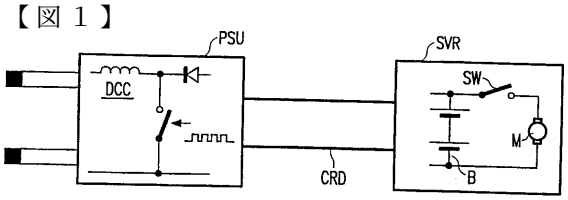


FIG. 1

【図３】

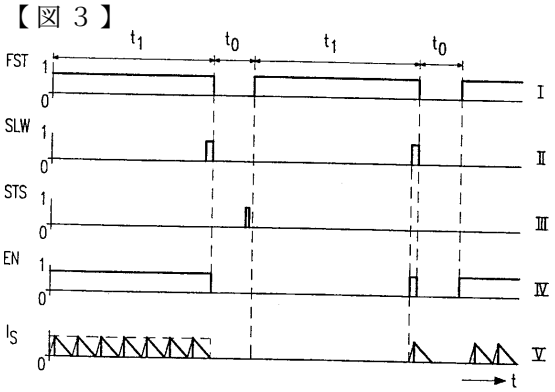


FIG. 3

【図２】

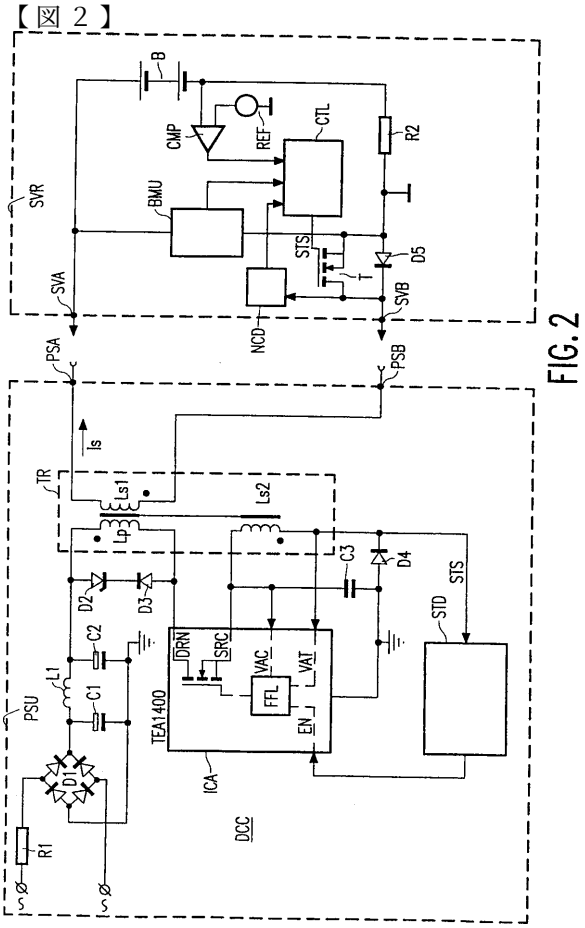


FIG. 2

【図４】

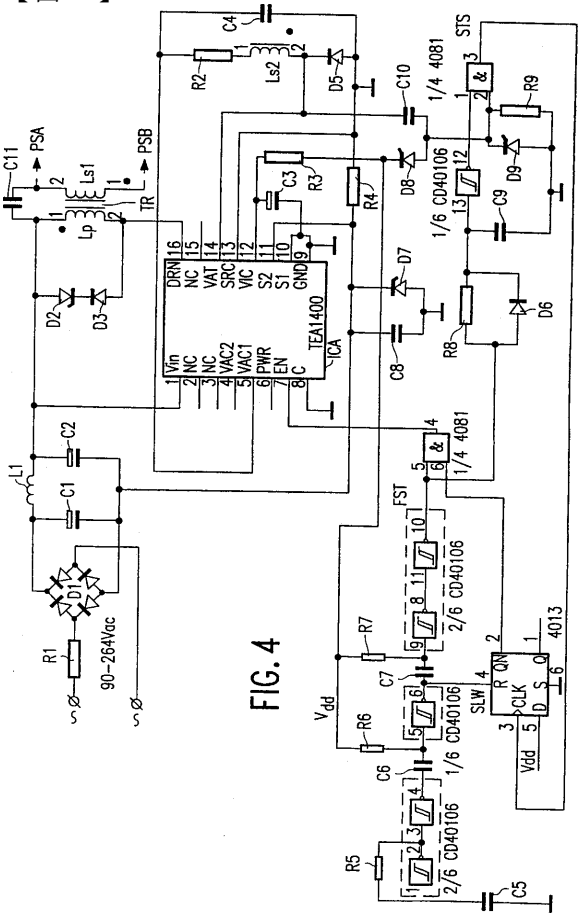


FIG. 4

【図５】

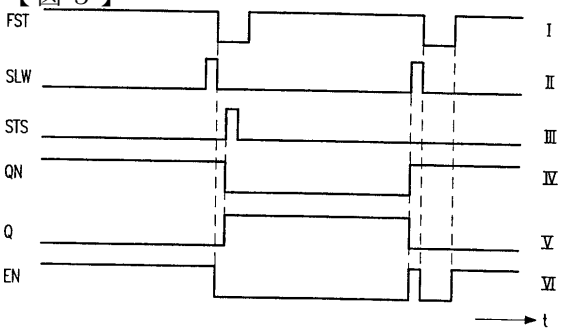


FIG. 5

【図６】

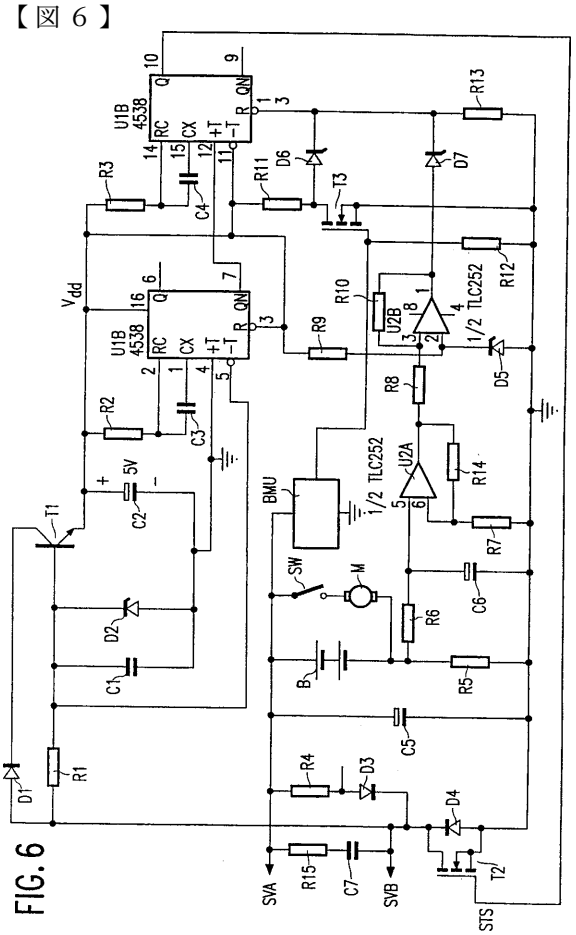


FIG. 6

【図７】

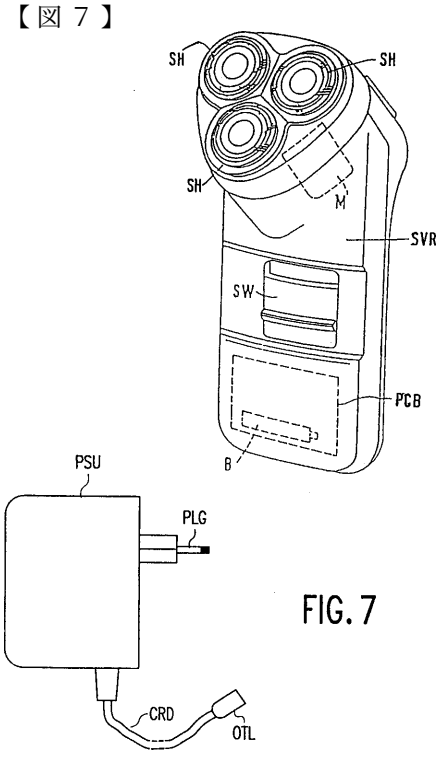


FIG. 7

フロントページの続き

(74)代理人
弁理士 梅本 政夫
(72)発明者 エッテス ウィルヘルムス ヘラルダス マリア
オランダ国 ５６５６ アーアー アインドーフェン プロフ ホルストラーン ６

審査官 杉田 恵一

(56)参考文献 特開昭６２－２７２８２７（ＪＰ，Ａ）
特開平６－１１３４５４（ＪＰ，Ａ）
特開平７－２４６２４３（ＪＰ，Ａ）
特開平８－３２９９９２（ＪＰ，Ａ）
特表平６－５０７９９８（ＪＰ，Ａ）
実開平４－９１０６４（ＪＰ，Ｕ）
独国特許出願公開第３５２８６５９（ＤＥ，Ａ１）
欧州特許出願公開第４５０７８３（ＥＰ，Ａ１）
欧州特許出願公開第５７４７５３（ＥＰ，Ａ１）
米国特許第４９１０６５４（ＵＳ，Ａ）
国際公開第９４／１６３６６（ＷＯ，Ａ１）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
B26B 19/38
H02J 7/00 - 7/12
H02J 7/34 - 7/36