

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4183726号
(P4183726)

(45) 発行日 平成20年11月19日(2008.11.19)

(24) 登録日 平成20年9月12日(2008.9.12)

(51) Int.Cl. F I
F 4 1 B 15/00 (2006.01) F 4 1 B 15/00 G

請求項の数 41 (全 28 頁)

(21) 出願番号	特願2006-503600 (P2006-503600)	(73) 特許権者	505305422
(86) (22) 出願日	平成16年2月11日 (2004. 2. 11)		テイサー・インターナショナル・インコーポレーテッド
(65) 公表番号	特表2006-517649 (P2006-517649A)		アメリカ合衆国アリゾナ州85255-9603, スコットズデイル, ノース・エイティフィフス・ストリート 17800
(43) 公表日	平成18年7月27日 (2006. 7. 27)	(74) 代理人	100140109
(86) 国際出願番号	PCT/US2004/004438		弁理士 小野 新次郎
(87) 国際公開番号	W02004/073361	(74) 代理人	100089705
(87) 国際公開日	平成16年8月26日 (2004. 8. 26)		弁理士 社本 一夫
審査請求日	平成19年2月9日 (2007. 2. 9)	(74) 代理人	100075270
(31) 優先権主張番号	10/364, 164		弁理士 小林 泰
(32) 優先日	平成15年2月11日 (2003. 2. 11)	(74) 代理人	100080137
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 千葉 昭男
(31) 優先権主張番号	10/447, 447		
(32) 優先日	平成15年5月29日 (2003. 5. 29)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
早期審査対象出願			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子式無力化装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

標的を無力化するための電子式無力化装置であって、

a . 前記標的上で間隔を置いた第1および第2の接触点を築き上げるための第1および第2の電極であって、少なくとも前記電極のうち的一方と前記標的の皮膚との間に高インピーダンスのエアギャップが存在する該電極と、

b . 第1の時間的間隔の中で前記第1および第2の電極間の第1の高電圧で短い持続時間の出力を発生して前記エアギャップ内の空気を電離させることで前記エアギャップの前記高インピーダンスをさらに低いインピーダンスへと下げ、それによって低電圧レベルで前記エアギャップを電流が流れることを可能にする第1のモードで動作するため、およびその後、第2の時間的間隔の中で前記第1および第2の電極間の第2の低い電圧の出力を発生して前記第1および第2の電極間を、及び前記標的の上の前記第1と第2の接触点間を流れる電流を維持することで前記標的を通して電流が流れることを可能にする第2のモードで動作するための電源とを有する装置。

【請求項2】

標的を無力化するための電子式無力化装置であって、

a . 前記標的上で間隔を置いた第1および第2の接触点を築き上げるための第1および第2の電極であって、少なくとも前記電極のうち的一方と前記標的の皮膚との間に高インピーダンスのエアギャップが存在する該電極と、

b . 出力電圧を供給するための高電圧電源と、

c. 前記エアギャップ内の空気を電離させることで前記エアギャップの前記高インピーダンスをさらに低いインピーダンスへと下げ、それによって低電圧レベルで前記エアギャップを電流が流れることを可能にするための前記第1および第2の電極間の第1の高電圧出力を発生し、それに続いて第2の低い電圧の出力が電流を、前記第1および第2の電極間に流し、かつ前記標的上の前記第1と第2の接触点間を流すことを可能にすることで前記標的を通して電流が流れることを可能にする高電圧電力出力回路とを有する装置。

【請求項3】

標的を無力化するための電子式無力化装置であって、

a. 前記標的上で間隔を置いた第1および第2の接触点を築き上げるための第1および第2の電極であって、少なくとも前記電極のうち的一方と前記標的の皮膚との間にギャップが存在する該電極と、

b. 出力電圧を供給するための高電圧電源とから成り、
該高電圧電源が、

前記ギャップ内の空気を電離させることで、それによって前記ギャップを電流が流れることを可能にするように第1の時間的間隔の中で前記第1および第2の電極を第1の高電圧出力を発生するための第1の出力回路構成へと切り換わり、かつその回路構成で動作するため、およびそれに続いて第2の時間的間隔の中で前記第1および第2の電極間に第2の低い電圧の出力を発生して前記標的を介して前記電流が維持されるための第2の出力回路構成へと切り換わり、かつその回路構成で動作するための出力回路を備える電子式無力化装置。

【請求項4】

前記出力回路が

a. 前記第1の時間的間隔の中で前記第1および第2の電極間の相対的に高い電圧出力を発生するための高電圧出力回路と、

b. 前記第2の時間的間隔の中で前記第1および第2の電極間の相対的に低い電圧出力を発生するための低電圧出力回路とを備える、請求項3に記載の電子式無力化装置。

【請求項5】

前記高電圧出力回路が

a. 第1のエネルギー貯蔵用コンデンサであって、該第1のエネルギー貯蔵用コンデンサ間の第1の電圧を有する該第1のエネルギー貯蔵用コンデンサと、

b. 前記第1のエネルギー貯蔵用コンデンサと前記ギャップとの間に結合され、前記第1の電圧より高い逡倍された電圧を前記ギャップ間に供給する電圧増倍器と、

c. 前記第1の電圧が第1の大きさに到達するとその後動作され、前記第1のエネルギー貯蔵用コンデンサからエネルギーを放出して前記電圧増倍器を介して前記第1の高電圧出力を発生して前記ギャップの空気を電離する第1のスイッチとを有する、請求項4に記載の電子式無力化装置。

【請求項6】

前記低電圧出力回路が

a. 第2のエネルギー貯蔵用コンデンサと、

b. 前記第1のスイッチの動作の後で動作され、前記第2のエネルギー貯蔵用コンデンサからエネルギーを放出して前記標的を介して前記電流を維持するために第2の低い電圧出力を発生する第2のスイッチとを有する、請求項5に記載の電子式無力化装置。

【請求項7】

前記第1のエネルギー貯蔵用コンデンサと前記第2のエネルギー貯蔵用コンデンサが前記高電圧電源から充電電流を各々受け取る、請求項6に記載の電子式無力化装置。

【請求項8】

前記第1のスイッチは、前記第2のスイッチが前記第2の低い電圧出力を発生し始めた後に、前記ギャップから前記第1のエネルギー貯蔵用コンデンサに結合する、請求項6に記載の電子式無力化装置。

【請求項9】

10

20

30

40

50

- a. 前記第 1 のスイッチの閉じる動作が時間 T_1 を定義し、
- b. 前記第 2 のスイッチの閉じる動作が時間 T_2 を定義し、
- c. 前記第 2 のスイッチが、前記第 2 のエネルギー貯蔵用コンデンサ電圧が所定レベルより低くなった時に開かれ、時間 T_3 を定義するように構成さて、
- d. 以下の表が該第 1 および第 2 のスイッチの開および閉状態に関係を定義する

【表 1】

時間間隔	第1のスイッチ	第2のスイッチ
$T_1 - T_2$	閉	開
$T_2 - T_3$	開または閉	閉

10

請求項 6 に記載の電子式無力化装置。

【請求項 10】

前記第 1 および第 2 のスイッチの少なくとも一方が電圧作動型スイッチを含む、請求項 6 に記載の電子式無力化装置。

【請求項 11】

前記第 1 のスイッチが、第 1 の破壊電圧を有する第 1 のスパークギャップを備え、前記第 2 のスイッチが、前記第 1 の破壊電圧より大きい第 2 の破壊電圧を有する第 2 のスパークギャップを備える請求項 6 に記載の電子式無力化装置。

20

【請求項 12】

前記第 1 のエネルギー貯蔵用コンデンサが前記第 2 のエネルギー貯蔵用コンデンサのキャパシタンスより大きい、請求項 6 に記載の電子式無力化装置。

【請求項 13】

さらに、

- a. 前記電子式無力化装置を動作および休止させるためのトリガスイッチと、
- b. 前記トリガスイッチの形態を感知するため、および前記高電圧電源の動作を制御するための制御器を有する、請求項 3 に記載の電子式無力化装置。

【請求項 14】

前記トリガスイッチの閉じる動作が前記制御器に前記高電圧電源を作動させる、請求項 13 に記載の電子式無力化装置。

30

【請求項 15】

前記時間 T_3 に前記高電圧電源を休止させる制御器をさらに備える請求項 9 に記載の電子式無力化装置。

【請求項 16】

前記制御器が、所望のパルス繰り返し数を維持するために、時間 T_4 まで、前記高電圧電源の休止状態を維持する、請求項 15 に記載の電子式無力化装置。

【請求項 17】

所望のパルス繰り返し数を維持するために前記高電圧電源を繰り返し作動および休止させる制御装置をさらに備える請求項 3 に記載の電子式無力化装置。

40

【請求項 18】

前記電圧増倍器が昇圧変圧器を含む、請求項 5 に記載の電子式無力化装置。

【請求項 19】

前記昇圧変圧器が一次巻き線と二次巻き線を有し、前記一次巻き線が前記第 1 のエネルギー貯蔵用コンデンサの放電経路と直列に連結される、請求項 18 に記載の電子式無力化装置。

【請求項 20】

前記昇圧変圧器の二次巻き線が前記第 2 のエネルギー貯蔵用コンデンサの放電経路と直列に連結される、請求項 19 に記載の電子式無力化装置。

【請求項 21】

50

前記第 1 のスイッチの $T_1 \sim T_2$ の動作が、1.5 マイクロ秒の期間である請求項 5 に記載の電子式無力化装置。

【請求項 2 2】

前記第 1 の大きさが約 2000 ボルトである請求項 5 に記載の電子式無力化装置。

【請求項 2 3】

前記第 2 のエネルギー貯蔵用コンデンサが 0.02 マイクロファラッド未満か概ね 0.02 マイクロファラッドであるキャパシタンスを有する請求項 6 に記載の電子式無力化装置。

【請求項 2 4】

第 1 のスイッチの作動電圧が、前記第 2 のスイッチの作動電圧未満である請求項 6 に記載の電子式無力化装置。

10

【請求項 2 5】

前記第 1 のエネルギー貯蔵用コンデンサが、0.14 マイクロファラッド未満かそれに近いキャパシタンスを有する請求項 6 に記載の電子式無力化装置。

【請求項 2 6】

標的を無力化するための方法であって、

a. 第 1 の時間的間隔の中で第 1 および第 2 のエネルギー貯蔵用コンデンサを充電する工程と、

b. 前記第 1 のエネルギー貯蔵用コンデンサ間の電圧が電圧閾値を超えると前記第 1 のエネルギー貯蔵用コンデンサを電圧増倍器に連結する工程と、

20

c. 第 1 および第 2 の出力電極間の増倍された出力電圧を発生させるために第 2 の時間的間隔の中で前記電圧増倍器を介して前記第 1 のエネルギー貯蔵用コンデンサを放電させる工程と、

d. 前記標的と位置決めされた前記第 1 及び第 2 の電極の少くも一方の電極との間にギャップが存在するように、前記第 1 及び前記第 2 の電極を前記標的上に位置決めする工程と、

e. 前記ギャップを横切る電離経路を確立する工程と、

f. 前記エアギャップに構築された前記減少したインピーダンスの電離経路を通して電流を放出して第 3 の時間的間隔の中で前記ギャップ、前記標的および前記第 1 と第 2 の出力電極を介して電流を供給するために、前記増倍された電圧に応答して前記第 1 および第 2 の出力電極に前記第 2 のエネルギー貯蔵用コンデンサを連結する工程と、を含む方法。

30

【請求項 2 7】

前記第 1 および第 2 のエネルギー貯蔵用コンデンサが前記第 1 の時間的間隔の中の電圧の大きさに実質的に等しく充電された時、充電を終了する請求項 2 6 に記載の方法。

【請求項 2 8】

前記第 1 のエネルギー貯蔵用コンデンサのキャパシタンスが前記第 2 のエネルギー貯蔵用コンデンサのキャパシタンスを超える請求項 2 6 に記載の方法。

【請求項 2 9】

前記電圧増倍器が一次および二次の巻き線を備える昇圧変圧器を含み、前記第 1 のエネルギー貯蔵用コンデンサから出る放電電流が前記一次巻き線を通過する、請求項 2 6 に記載の方法。

40

【請求項 3 0】

前記増倍された電圧が前記電圧閾値を超える請求項 2 6 に記載の方法。

【請求項 3 1】

前記第 2 の時間的間隔の持続時間が前記第 3 の時間的間隔の持続時間よりも短い請求項 2 6 に記載の方法。

【請求項 3 2】

前記第 1 のエネルギー貯蔵用コンデンサを結合する工程が、前記第 1 の電圧閾値に実質的に等しい前記第 1 の破壊電圧を有する第 1 のスパークギャップを使用する工程からな

50

る請求項 26 に記載の方法。

【請求項 33】

前記第 2 のエネルギー貯蔵用コンデンサを結合する工程が、前記第 1 の破壊電圧より大きな第 2 の破壊電圧を有する第 2 のスパークギャップを使用する工程からなる請求項 32 に記載の方法。

【請求項 34】

第 1 の電極および第 2 の電極を介して標的を無力化する方法であって、各々の電極が該標的上に位置付けられ、該標的と少なくとも一方の電極との間に高インピーダンスのエアギャップが存在する方法において、

第 1 のキャパシタンスおよび第 2 のキャパシタンスを充電する工程と、

該第 1 のキャパシタンスの電圧が電圧閾値を越える時に、該第 1 のキャパシタンスを電圧増倍器に結合する工程と、

該電圧増倍器を介して該第 1 のキャパシタンスを放電し、該第 1 の電極と第 2 の電極間に増倍された電圧を発生する工程と、

該エアギャップに減少されたインピーダンスの電離経路を確立する工程と、

該増倍された電圧にตอบสนองして、前記第 2 のキャパシタンスを少なくとも前記第 1 の電極と第 2 の電極の一方の電極に結合し、前記電離エアギャップ、標的、第 1 および第 2 の電極を通る電流を供給するために、前記電圧増倍器で増倍しない工程と、

を含む方法。

【請求項 35】

前記充電する工程が、前記第 1 および第 2 のキャパシタンスが電圧の大きさが等しくなるまで充電された時に、充電を完了する請求項 34 に記載の方法。

【請求項 36】

前記第 1 のキャパシタンスが前記第 2 のキャパシタンスより大きな容量である請求項 34 に記載の方法。

【請求項 37】

前記電圧増倍器が、一次巻き線と二次巻き線を有する昇圧変圧器を備え、前記第 1 のキャパシタンスからの放電電流が一次巻き線を通る請求項 34 に記載の方法。

【請求項 38】

前記増倍された電圧が、前記電圧閾値を越える請求項 34 に記載の方法。

【請求項 39】

前記第 1 のキャパシタンスを結合する工程が、前記電圧閾値と等しい第 1 の破壊電圧を有する第 1 のスパークギャップを使用する工程から成る請求項 34 に記載の方法。

【請求項 40】

前記第 1 のキャパシタンスを放電する第 1 の期間が、前記第 2 のキャパシタンスを放電する第 2 の期間より短い請求項 34 に記載の方法。

【請求項 41】

標的上の第 1 の電極および第 2 の電極を介して標的を無力化する装置であって、該標的と少なくとも一方の電極との間にギャップが存在する装置において、

前記ギャップ内の空気を電離させることで、それによって前記第 1 および第 2 の電極間に第 1 の高電圧出力を発生するための第 1 の構成へと切り換わり、かつその構成で動作するため、およびそれに続いて前記第 1 および第 2 の電極間に第 2 の低い電圧の出力を発生して前記標的を介して前記電流を維持させ、前記標的が動けなくなるように筋肉を収縮させるための第 2 の構成へと切り換わり、かつその構成で動作するための回路を備える高圧電源であって、

該第 1 の構成が、

(1) 第 3 の電圧を有する第 1 のキャパシタンスと、

(2) 該第 3 の電圧より高い増倍された電圧を前記ギャップ間に供給する前記ギャップと前記第 1 のキャパシタンス間に結合された電圧増倍器と、

(3) 該第 3 の電圧が許容された限界に到達した後に動作し、前記第 1 の高電圧を発

10

20

30

40

50

生するために前記第1のキャパシタンスからエネルギーを放出する第1のスイッチと、
から成り、
該第2の構成が、

前記標的を通る前記電流を維持するために、前記電圧増倍器で増倍されない前記第2の低い電圧出力を発生するようにエネルギーを放出する第2のキャパシタンスを備える、標的を無力化する装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は動物または人間の標的を無力化するための装置、および電極と標的との間のエアギャップを有する回路内で電極と標的を通過する電流を供給するための方法に関する。

10

【背景技術】

【0002】

最初のスタンガンは1960年代にJack Coverによって考案された。そのような先行技術のスタンガンは、標的を通して流れる電流が標的の神経筋肉系に妨害を与えるように一連の高電圧パルスが標的の皮膚に供給することによって標的を無力化する。低い電力システムは衝撃効果を生じさせる。高い電力システムは不随意筋収縮を生じさせる。スタンガンのような電子式無力化装置は2つの設計で作製されてきた。第1の設計は銃に固定された電極を有する。動作時に、使用者は標的に対する電極の直接接触を達成する。第2の設計は一對のダーツを発射することによって遠隔の標的に動作する。各々のダーツは電極を含み、それが通常では棘のある先端を有する。ダーツは標的の着ている衣服に係合するか、または標的の皮膚に係合するかのどちらかである。ほとんどのケースで、電極の一方もしくは両方が標的の皮膚を貫通せずに標的の衣服に接触するので、電極の一方もしくは両方と標的の皮膚との間に高インピーダンスのエアギャップが存在する。

20

【0003】

従来式のスタンガン100は図1の機能ブロック図に従って導入されることが可能である。スタンガン100では、安全スイッチS1を閉じる操作がバッテリー102をマイクロプロセッサ回路124へと接続し、スタンガン100を「武装状態」および発砲設定に準備の整った状態にセットする。それに続いてトリガスイッチS2を閉じる操作は、マイクロプロセッサ124が高電圧電源104を作動させる原因となる。高電圧電源104は約2,000ボルトのパルス電圧を出力し、それがコンデンサ106を2,000ボルト電源出力電圧へと充電するように連結される。スパークギャップGAP1の電圧が空気の電離電圧を超えると、変圧器108の一次巻き線に比較的高い電圧が現れる。変圧器108はこの電圧を、電極E1とE2にまたがる約50,000ボルトへと昇圧し、インピーダンスZ1を有する負荷としてモデル化された標的エアギャップGAP_AとGAP_B内の空気を電離させる。それにより、比較的高い電圧が負荷Z1に印加される。コンデンサ106の出力電圧は急速に低下するのでスパークギャップGAP1を流れる電流が減少し、スパークギャップ内の空気を脱イオン化させ、開回路インピーダンスを復旧させる。スパークギャップGAP1のこの「再開放」は電極E1とE2に供給される各出力パルスの終局を規定する。図1に例示されたタイプの通常のスタンガンは毎秒5から20パルスを作り出す。

30

40

【0004】

アリゾナ州ScottsdaleのTaser International社は数年間、図1に例示されたタイプでTaser(登録商標)Model M18およびModel M26スタンガンで指定されるスタンガンを製造してきた。これらのような高出力スタンガンは、通常、約0.2から約0.88マイクロファラッドのキャパシタンスを有するエネルギー貯蔵用コンデンサ106を組み入れる。

【0005】

皮製または布製のジャケットのような衣服を着ている可能性の高い標的を無力化することが望まれる。衣服は、標的の皮膚と電極との間に約0.6cm(0.25インチ)から

50

約 2.5 cm (1 インチ) のギャップを確立するように機能する。約 50,000 ボルトの出力電圧はこの長さのエアギャップを電離させ、標的内で筋肉収縮を誘発させるために十分な電流を支えるであろう。M18 および M26 スタンガンのような高出力スタンガンで、離れたスタンガン出力電極間に流れる電流の大きさは数多くのグループの骨格筋を強く収縮させることが可能である。人間の標的に関する、スタンガンは標的に直立して平衡のとれた姿勢を維持する能力を喪失させる。結果として、標的は地面に倒れ、無力化される。

【0006】

約 50,000 ボルトで、出力電極 E1、E2 と標的との間の GAP_A と GAP_B のうちの一方または両方にある空気が電離し、電極 E1、E2 を通って電流が流れ始める。電極 E1、E2 が高インピーダンスのエアギャップもしくはギャップではなく比較的低いインピーダンスの負荷 Z1 を与えられるとき、スタンガンの出力電圧は大幅に低い電圧レベルへと低下するであろう。例えば、人間の標的およびプローブからプローブまで約 25 cm (10 インチ) の分離距離を伴うと、モデル M26 スタンガンの出力電圧は約 55,000 ボルトから約 5,000 ボルトへと低下する可能性が高い。従来式のスタンガンは極めて高く無限大に近いインピーダンスのエアギャップの電気アークを堅実に作り出すための単一のモードだけで動作するように調整されているので、そのようなスタンガンはこの急速な電圧降下を示す。標的に電極およびエアギャップもしくはギャップを通過する低いインピーダンス回路が形成されるとその後、スタンガンの実効負荷インピーダンスは標的のインピーダンスである 1,000 オームまたはそれ未満に向かって減少する。通常の間被験者は約 200 オームの負荷インピーダンスを提示する可能性が高い。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

従来式のスタンガンは、標的で 1 つまたは複数の極めて高いインピーダンスのエアギャップの電離を引き起こす能力を有するようにやむを得ず設計されてきた。結果として、そのようなスタンガンは約 50,000 から約 60,000 ボルトの出力を作り出すように設計されてきた。電離の後にギャップのインピーダンスは極めて低いレベルへと下げられるが、それでもまだスタンガンは同じモードで動作し続け、今では極めて低いインピーダンスである標的に電流または電荷を供給する。その結果、上記で検討した従来式の高出力で高電圧のスタンガン 100 は比較的効率の悪い動作し、相対的に高いバッテリー電力消費で相対的に低い電気 - 筋肉効果を生じる。

【0008】

M26 スタンガンはコンデンサ 106 で測定されるとき、約 26 ワットの出力電力を供給する。高電圧電源の非効率のせいで、バッテリーは毎秒 15 パルスのパルス繰り返し数で約 35 ワットを供給する。高電圧で高電力の出力信号を発生する必要条件のせいで、M26 スタンガンは相対的に大型で相対的に重い 8 AA セルのバッテリーパック 102 を必要とする。付け加えると、M26 スタンガンの電力発生用ソリッドステート部品 104、コンデンサ 106、昇圧用変圧器 108、および変圧器 108 の一次側にある関連部品類は比較的大電流かつ高電圧 (2,000 ボルト) で動作しなければならず、変圧器 108 の二次側の部品類はさらに高い電圧 (50,000 ボルト) への繰り返し暴露で動作しなければならない。

【0009】

本発明の装置および方法を伴わないと、電子式無力化装置を製造し、動作させるコストは法的処置および個人の安全のためのこれらの武器の広範な用途を制限するであろう。

【課題を解決するための手段】

【0010】

標的を無力化するための本発明の様々な態様による電子式無力化装置は標的上で第 1 および第 2 の離れた接触先端を確立するための第 1 および第 2 の電極と、標的上で第 1 および第 2 の接触先端間に供給される出力電圧を発生し、一方の電極で正の電位、他方の電極

で負の電位を発生するための高電圧電源を有する。

【0011】

本発明の様々な態様による標的の無力化のための方法は、標的でエアギャップを電離させるために第1の貯蔵エネルギー装置から標的へと第1の信号を供給する工程、およびギャップを通過し、標的を通過する電流を持続するために第2の貯蔵エネルギー装置から標的へと第2の信号を供給する工程を含む。

【0012】

本発明の様々な態様による標的の無力化のための装置は、標的でエアギャップを電離させるために第1の貯蔵エネルギー装置から標的へと第1の信号を供給するための回路、およびギャップを通過し、標的を通過する電流を持続するために第2の貯蔵エネルギー装置から標的へと第2の信号を供給するための回路を有する。

10

【0013】

バッテリーによって動作させられる装置のためにバッテリーの容量をモニタするための本発明の様々な態様による方法は、装置の複数のモードのうちの動作しているモードをモニタする工程、本来のバッテリー容量の目印と、複数のうちの各動作モードに付随するバッテリー容量消費の率の目印を保存する工程、および消費されるバッテリー容量を、動作モードモニタ手段、動作時間モニタ手段、およびメモリから受け取るデータに基づいて計算する工程を含む。

【0014】

装置のための、本発明の様々な態様による保証情報システムは、保証の持続時間の目印を保存するための回路、保証に関して開始時間を保存するための回路、および装置を動作させるために電力を供給するための回路を有する。本システムはさらに、オペレータが取り替え可能な装置の部品として供給されることが可能であり、取り替えシステムは延長された保証を容易にする。

20

【0015】

保証によって守られる装置のプロセッサへと保証情報を提供するための本発明の様々な態様による方法は、保証の持続時間の目印を保存する工程、保証に関して開始時間を保存する工程、および装置を動作させるために電力を供給する工程を含む。本方法はさらに、オペレータが取り替え可能な装置の部品として取り替えモジュールを供給する工程を含むことが可能であり、それが目印の保存、開始時間の保存、電力の供給、それによる延長保証の容易化を実行する。

30

【0016】

本発明のシステムおよび方法が図面を参照しながら説明されるであろうが、ここでは類似した番号は類似した素子を示す。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

本発明の様々な態様による電子式無力化装置は動物または人（例えば標的）を一時的に無力化し、装置からの電流が標的を通り抜けている間はある程度標的を動けなくしおよび/または無力化することが可能である。例えば、図2の電子式無力化装置200は電源202、第1および第2のエネルギー貯蔵用コンデンサ204および210、および各々がSPSTスイッチとして動作し、かつ2つのエネルギー貯蔵用コンデンサを下流の回路素子へと選択的に接続することに役立つスイッチS1およびS2を有する。本明細書で検討されるようなコンデンサを導入するためにいずれかの数の並列もしくは直列接続の物理的コンデンサが使用されることが可能である。スイッチは、スパークギャップおよび/または電子スイッチ（例えばトランジスタ）といったいずれかの従来式の方式で導入されることが可能である。コンデンサ204はスイッチS1によって選択的に電圧増倍器208へと接続され、電圧増倍器208が第1および第2の電極E1およびE2へと連結される。電極は固定されることが可能であり、あるいは上記で検討したようにダーツの中に導入されることが可能である。コンデンサ204および210もやはり共通の導体（回路接地）を通して電極E2へと連結される。

40

50

【 0 0 1 8 】

トリガ 2 1 6 (例えば銃の引き金に類似したスイッチ)は、スイッチ S 1 2 0 6 および S 2 2 1 2 のタイミングおよび閉操作を制御するスイッチ制御器 2 1 4 を制御する。

装置 2 0 0 の動作によって供給され、電極 E 1 と E 2 間の出力電圧 V_{OUT} は 2 つの回路部分 2 0 1 および 2 0 3 の各々によって供給される電圧の重ね合わせである。動作では、時間 T 0 に電源 2 0 2 が作動させられる。時間間隔 T 0 ~ T 1 の間にコンデンサ 2 0 4 および 2 1 0 が充電される。図 3 の時間 T 1 に、スイッチ制御器 2 1 4 がスイッチ S 1 を閉じることでコンデンサ 2 0 4 を電圧増倍器 2 0 8 へと連結する。図 3 は V_{OUT} を期間 T 1 から T 2 までの間の相対的に高い電圧として示している。

【 0 0 1 9 】

図 5 に例示された仮定の状況では、電極 E 1 と標的の接触点 E 3 との間に高インピーダンスのエアギャップが存在し、電極 E 2 と標的の接触点 E 4 との間に皮膚接触が存在する。皮膚接触は低い(例えばゼロに近い)インピーダンスを与える。接触点 E 3 および E 4 は上記で検討したように標的上で間隔を置かれている。抵抗器と Z_{LOAD} の記号は標的の内部の抵抗を表し、通常では 1, 0 0 0 オーム未満であり、通常の人間の標的では約 2 0 0 オームである可能性が高い。

【 0 0 2 0 】

E 1 から E 3 に渡ってギャップ GAP_A に V_{HIGH} 電圧を印加する操作はギャップ内の空気を電離させてアークを形成する。その結果、 GAP_A のインピーダンスは図 7 のように無限大に近い量からゼロに近い量へと低下し、図 6 のような回路構成を作り出す。E 1 から E 3 へのこの低インピーダンスの電離した経路が V_{HIGH} 出力信号の短い持続時間の印加によって確立された後、図 4 の期間 T 2 から T 3 への間にスイッチ制御器 2 1 4 がスイッチ S 1 を開き、スイッチ S 2 を閉じることで例示されるようにコンデンサ 2 1 0 を電極 E 1 および E 2 へと連結する。コンデンサ 2 1 0 は電離を持続させ、有意の追加的時間間隔に関して GAP_A のアークを維持する。これが続くと、間隔 T 2 から T 3 の間のコンデンサ 2 1 0 の低電圧の放電が標的を通過させて多量の電荷を移動させることで標的を無力化する。標的を通過するコンデンサ 2 1 0 の継続した放電はコンデンサ 2 1 0 に貯蔵された電荷を結局は使い果たし、最終的に出力電圧を GAP_A 内で電離がもはや支えられない電圧へと低下させるであろう。その後、 GAP_A は非イオン化状態の高インピーダンス状態に戻り、標的を通過して流れる電流を停止させるであろう。図 8 および 9 は時間 T 0 ~ T 3 に関して電極間の電圧を例示している。

【 0 0 2 1 】

スイッチ制御器 2 1 4 は予め決められた時間的期間についてスイッチ S 1 を閉じ、その後、予め決められた時間的期間についてスイッチ S 2 を閉じるようにプログラムされることが可能である。

【 0 0 2 2 】

間隔 T 3 から T 4 の間では、工場で設定したパルス繰り返し数を維持するために電源 2 0 2 は無効にされる。図 9 および 1 0 のタイミング図に例示されるように、この工場設定のパルス繰り返し数は T 0 から T 4 の時間的間隔全体、および時間 T 0 から T 4 にそれぞれ対応する時間 T 4 から T 8 のようなその繰り返しを規定する。マイクロプロセッサによって実行されるタイミング制御回路は T 3 から T 4 の時間的期間の間でスイッチ S 1 および S 2 を開状態に維持し、所望の T 0 から T 4 の時間的期間が完了するときまで電源を無効にする。時間 T 4 で、コンデンサ 2 0 4 および 2 1 0 を電源出力電圧に再充電するために電源が再び作動させられるであろう。

【 0 0 2 3 】

別の代替選択肢の実施例では、間隔 T 2 から T 3 への持続時間が延長されることが可能である。例えば、図 1 1 の電子式無力化装置 1 1 0 0 は上述の部品類を有し、さらに第 3 のコンデンサ 1 1 1 8 およびダイオード D 1 を有する。高電圧電源 1 1 0 2 が並列のコンデンサ 1 1 1 0 および 1 1 1 8 を充電する。コンデンサ 1 1 0 2 の第 2 の端子が接地電位に接続される一方で、コンデンサ 1 1 1 8 の第 2 の端子はダイオード D 1 を通して接地電

10

20

30

40

50

位へと戻される。

【 0 0 2 4 】

図 1 2 の他の電子式無力化装置 1 2 0 0 は、図 1 1 の機能ブロック図を参照して上記で検討された装置 1 1 0 0 の機能の実施例である。装置 1 2 0 0 では、高電圧電源 1 2 0 2 は等しい出力電圧性能の 2 つの出力を供給する。各々の出力は、コンデンサ 1 2 0 4 と 1 2 1 8 (機能で上述の第 1 と第 3 のコンデンサに相当する) に電流 I_1 を、コンデンサ 1 2 1 0 (機能で上述の第 2 のコンデンサに相当する) に電流 I_2 を供給する。高電圧電源 1 2 0 2 の第 1 の電圧出力はまた、2, 0 0 0 ボルトのスパークギャップである G A P 1、および一次対二次巻き線の昇圧比 1 から 2 5 を有する出力変圧器 1 2 0 8 の一次巻き線へも接続される。コンデンサ 1 2 1 0 の第 2 の端子は接地電位へと接続され、その一方で
10
コンデンサ 1 2 1 8 の第 2 の端子は抵抗器 R 1 を通して接地電位へと戻される。高電圧電源 1 2 0 2 の第 2 の電圧出力もやはり 3, 0 0 0 ボルトのスパークギャップである G A P 2 へと接続される。

【 0 0 2 5 】

スパークギャップ G A P 1 および G A P 2 は 1 から 2 5 の昇圧比を有する変圧器 1 2 0 8 の一次巻き線および二次巻き線にそれぞれ直列である。

装置 1 2 0 0 では、安全スイッチ S 1 を閉じる操作が高電圧電源 1 2 0 2 の動作を有効化し、機器構成を動作させるための待ち受け / 準備完了状態に装置 1 2 0 0 を設定する。トリガスイッチ S 2 を閉じる操作は、マイクロプロセッサ 1 2 2 4 が高電圧電源 1 2 0 2
20
に作動信号を行使する状態を生じさせる。それに応答して、電源 1 2 0 2 はコンデンサ 1 2 0 4 と 1 2 1 8 を充電する電流 I_1 およびコンデンサ 1 2 1 0 を充電する電流 I_2 を流し始める。このコンデンサ充電時間間隔がここで、図 1 3 から 1 8 の電圧 v_s . 時間のグラフを参照しながらさらに述べられるであろう。

【 0 0 2 6 】

T 0 から T 1 の間隔の中で、高電圧電源 1 2 0 2 からの出力に応答してコンデンサ 1 2 0 4 (C 1)、1 2 1 0 (C 2)、および 1 2 1 8 (C 3) は電圧ゼロから約 2, 0 0 0 ボルトへと充電される。スパークギャップ G A P 1 および G A P 2 は無限大に近いインピーダンスで開いた状態を保っている。時間 T 1 に、コンデンサ C 1 および C 3 の電圧は G A P 1 の破壊定格である 2, 0 0 0 ボルトに近くなる。スパークギャップ G A P 1 の破壊電圧で、G A P 1 にアークが形成され、G A P 1 のインピーダンスはゼロに近い量へと降下
30
するであろう。この降下は図 1 3 ~ 1 6 の時間 T 1 に始まる。時間 T 1 の開始時に、コンデンサ C 1 が変圧器 1 2 0 8 の一次巻き線を通じて放電を開始するであろう。変圧器 1 2 0 8 の動作によって電極 E 1 と E 2 間の電圧は図 1 6 に示されるように - 5 0, 0 0 0 ボルトへと急速に低下する。コンデンサ C 1 の電圧 (図 1 5) は約 2, 0 0 0 ボルトから相対的に緩やかに低下し、その一方でスパークギャップ G A P 2 の電圧は G A P 2 の破壊電圧に向かって相対的に緩やかに上昇する (図 1 6)。

【 0 0 2 7 】

装置 1 2 0 0 は出力電極 E 1 と E 2 間の出力信号 V_{OUT} を供給する 2 つのモードを示す。第 1 の動作モードでは、G A P_A 内の空気を電離させるために T 1 から T 2 の時間的
40
間隔の間にコンデンサ C 1 によって供給されるエネルギーを伴って相対的に高い電圧が供給される。第 2 の動作モードでは、T 2 から T 3 の時間的間隔の間にコンデンサ C 2 および C 3 によって供給されるエネルギーを伴って相対的に低い電圧が供給される。T 1 から T 2 への間隔の終わりに、スパークギャップ G A P 2 と G A P_A が低い (ゼロに近い) インピーダンスで導通するので、装置 1 2 0 0 は動作の第 2 のモードでの動作を開始する。スパークギャップ G A P 2 と G A P_A 内の空気は時間 T 2 に電離させられ、電極 E 1 と E 2、および相対的に低いインピーダンスの標的の負荷を通してコンデンサ C 2 と C 3 が放電することを可能にする。図 1 7 に例示されるように、コンデンサ C 1 は時間が T 2 に近づくにつれてゼロに近い量へと放電している。スパークギャップ G A P 2 が開いているのでコンデンサ C 1 が T 2 の前に放電することはない。T 2 から T 3 への時間的間隔の間に、コンデンサ C 2 と C 3 間の電圧はゼロへと低下するが、なぜならばこれらのコンデ
50

ンサは出力端子 E 1 と E 2 間に見られる低いインピーダンス（標的のみ）の負荷を通じて放電するからである。

【 0 0 2 8 】

図 1 8 は T 2 から T 3 への時間間隔中に G A P 2 の電圧、および電極 E 1 および E 2 間の電圧を提示している。T 2 から T 3 への間隔の間のうちの大部分で、電極 E 1 および E 2 間の電圧は約 2 , 0 0 0 ボルトよりも小さい絶対値を有する。

【 0 0 2 9 】

本発明の様々な態様による電子式無力化装置では、コンデンサ C 1 は約 0 . 1 4 マイクロファラッドを供給し、T 1 から T 2 への時間間隔約 1 . 5 マイクロ秒の間に放電することが可能である。コンデンサ C 2 および C 3 はそれぞれ約 0 . 0 2 マイクロファラッドを供給し、T 2 から T 3 への時間間隔約 5 0 マイクロ秒の間に放電することが可能である。

【 0 0 3 0 】

他の実施例では、T 1 から T 2 への間隔の持続時間について他の持続時間が使用される。この持続時間は約 1 . 5 から約 0 . 5 マイクロ秒の範囲にあることが可能である。

他の実施例では、T 2 から T 3 への間隔の持続時間について他の持続時間が使用される。この持続時間は約 2 0 から約 2 0 0 マイクロ秒の範囲にあることが可能である。

【 0 0 3 1 】

T 0 から T 1 への間隔の持続時間は、装置 1 2 0 0 を動作させるために十分な電流を供給しながらその一方でコンデンサ C 1、C 2、および C 3 を充電する電源 1 2 0 1 の能力に応じて決まる。例えば、一部放電したバッテリーによる回路動作と比較すると、新品のバッテリー 1 2 0 1 は T 0 から T 1 への時間間隔を短縮することが可能である。低温の周囲環境温度での装置 1 2 0 0 の動作はバッテリー容量を低下させる可能性が高く、T 0 から T 1 への間隔を増加させる可能性もやはり高い。

【 0 0 3 2 】

図 9 および 1 0 を参照しながら検討したように予め決められたパルス繰り返し数で、上記で検討したように電子式無力化装置を操作することは大いに望ましい。1 つの実施例では、制御器 1 2 1 4 は本発明の様々な態様による方法を実行するようにプログラムされた従来式のマイクロプロセッサ回路を有する。本発明の様々な態様によると、制御器 1 2 1 4 はデジタルパルス制御間隔の持続時間（図 1 0）を制御し、その結果、サイクルの持続時間（図 1 0 の T A および T B）を制御するためにフィードバック信号に従って作動信号を高電圧電源 1 2 0 2 に供給する。デジタルパルス制御間隔は上記で検討した T 3 から T 4 への間隔に相当する。

【 0 0 3 3 】

例えば、図 1 2 の制御器 1 2 1 4 はマイクロプロセッサ 1 2 2 4、およびフィードバック信号調整回路 1 2 2 2 を有する。マイクロプロセッサ 1 2 2 4 は高電圧電源 1 2 0 2 からフィードバック信号調整回路 1 2 2 2 を経由してフィードバック信号を受け取る。フィードバック信号調整回路はフィードバック信号に応答して状態信号をマイクロプロセッサ 1 2 2 4 に供給する。マイクロプロセッサ 1 2 2 4 は図 4、7、8、9、1 0、1 7、および 1 8 に例示されるように時間 T 3 に到達したときを検出する。動作サイクルの開始時間 T 0 は知られているので、時間 T 3 から予め設定されたパルス繰り返し数が実行されるために十分な時間（例えば T 3 から T 4）までマイクロプロセッサは高電圧電源を遮断状態または無効化された動作モードに維持するであろう。T 3 から T 4 への間隔の持続時間は他の間隔を補償するために変わることが可能であるが、マイクロプロセッサは予め設定されたパルス繰り返し数を達成するように T 0 から T 4 への時間間隔を維持する。

【 0 0 3 4 】

「Gap On / Off Timing」という表題の図 1 9 の表は 4 つの関連する動作時間間隔の中での G A P 1 および G A P 2 の構造の単純化された要約を表している。「off」構造は高インピーダンスの非電離のスパークギャップの状態を表し、「on」構造は電離した状態を表し、スパークギャップ破壊電圧が達成されている。

【 0 0 3 5 】

変更例の装置の行例では、従来式の絶縁材料を使用する小型の電子式無力化装置の設計を容易にするために装置内の電圧が下げられる。例えば、ある実施例は各々が出力電圧の半分を供給する二重の出力を有する電圧増倍器を使用することが可能である。その後、電極 E 1 および E 2 間の電圧が二重出力電圧の合計にされることが可能である。例えば、図 20 の電圧増倍回路 2000 は 1 つの一次巻き線、およびセンタータップ引き出し型または 2 つの分離型の二次巻き線を有する変圧器 2008 を有する。一次巻き線から二次巻き線への昇圧比は 1 対 1.25 である。それでも変圧器 2008 は約 2,000 ボルトの電源から約 50,000 ボルトの出力信号を発生させるために 25 対 1 の昇圧比を達成するという目標を成し遂げる。この二重二次型変圧器構造の 1 つの利点は、各々の二次巻き線に加えられる最大電圧が 1 つの二次巻き線を使用する設計と比べて 50% 削減されること

10

【0036】

上記で検討したような Taser M26 スタンガンによって代表される従来式のスタンガンと比較して、本発明の様々な態様による電子式無力化装置を使用することによって大幅で目覚しい恩典が達成されることが可能である。例えば、M26 スタンガンは約 0.88 マイクロファラッドの単一のエネルギー貯蔵用コンデンサを利用する。2,000 ボルトに充電されたとき、そのコンデンサは約 1.76 ジュールのエネルギーを貯蔵し、その後、各々の出力パルスの中で放電する。毎秒 15 パルスの標準的なパルス繰り返し数および 1 パルス当たり 1.76 ジュールにすると、M26 スタンガンは約 35 ワットの入力電力を必要とし、それは前に説明されたように、8 連続の AA アルカリ電池セルを利用する大型で比較的重いバッテリー電源によって供給されなければならない。

20

【0037】

本発明の様々な態様による電子式無力化装置は次のようなキャパシタンス、すなわち C1 で約 0.07 マイクロファラッドおよび C2 で約 0.01 マイクロファラッドを有するコンデンサを使用することが可能である。C1 と C2 のキャパシタンスの合計は約 0.08 マイクロファラッドである。C1 と C2 に関してこれらの値を使用する電子式無力化装置 200 はこれらのコンデンサに貯蔵されるエネルギー約 0.16 ジュールから各々の出力パルスを供給する。毎秒約 15 パルスのパルス繰り返し数で、これら 2 つのコンデンサは約 2.4 ワットのバッテリー電力をコンデンサで消費し、バッテリーではおよそ 3.5 から 4 ワットである。結果として、バッテリーは単一の AA サイズのバッテリーであることが可能である。この電子式無力化装置は上記で検討された M26 スタンガンと比較して電力消費で 90% の削減を達成する。

30

【0038】

本発明の様々な態様による電子式無力化装置は図 3 および 4 に例示されるように時系列的に並べられ、整形された出力波形を発生する。この出力波形は 2 つの異なる負荷構造に対応し、T1 から T2 への第 1 の動作間隔の高インピーダンスの間の相対的に高い電圧出力の動作モード、および T2 から T3 への第 2 の動作間隔の低インピーダンスの間の相対的に低い電圧出力の動作モードを与えられる。

40

【0039】

追加的な恩典として、回路素子は一層低い電力レベルおよび一層低い電圧レベルで動作し、その結果、さらに信頼性のある回路動作につながる。さらに、そのような電子式無力化装置は物理的にはるかに小型の設計で梱包されることが可能である。本発明の様々な態様によるスタンガンの実験用プロトタイプの実施形態では、M26 スタンガンのサイズと比べてプロトタイプのサイズは約 50% 小さくされ、重量は約 60% 削減される。

【0040】

本発明の他の態様によると、バッテリー容量が制御器によって推測される。さらに、バッテリー容量の読み出し値がユーザへと提供されることが可能である。ほとんどの電子装置では、残りのバッテリー容量は動作中のバッテリー電圧を測定するか、またはバッテリ

50

一の放電電流を経時的に積算するかのどちらかによって推測されることが可能である。上記で検討したいくつかの動作モードに起因して、先行技術のバッテリー管理は信頼性のない結果を生じる。周囲環境温度がバッテリー容量に強く影響を及ぼし、かつ電子式無力化装置が広範な周囲環境温度で必要とされるので、温度補償されていない先行技術のバッテリー容量推測方法はさらに信頼性のない結果を生じる。

【0041】

本発明の様々な態様による電子式無力化装置（例えば図12、21～24）のバッテリー電力消費（例えば、図25）は次のように動作モードで変わる。1つの実施例では、本装置は上記で検討した素子に加えてリアルタイムクロック、レーザ、および投光器具を有する。リアルタイムクロックは約3.5マイクロアンペアの電流を消費する可能性が高い。システムの安全スイッチS1が武装状態にされれば、ここで作動するマイクロプロセッサとそのクロックは約4ミリアンペアの電流を消費する可能性が高い。有効化され、かつ安全スイッチが武装状態にされれば、レーザ目標照射器は約11ミリアンペアの電流を消費する可能性がある。有効化され、かつ安全スイッチが武装状態にされれば、前方を向いた低強度の2連白色LED投光器具は約63ミリアンペアの電流を消費する可能性が高い。安全スイッチが武装状態にされ、かつ引き金スイッチS2が引かれると、本装置は約3から約4アンペア電流引き出しするであろう。したがって、最小から最大の電流消費は約1,000,000対1の比で変わるであろう。

【0042】

さらに事態を複雑にするが、システムのバッテリーモジュール内に詰められたリチウム電池の容量は動作温度範囲全体にわたって大幅に変化し得る。-20で、このバッテリーモジュールは約100回の5秒放電サイクルを供給することが可能である。+30では、このバッテリーモジュールは約350回の5秒放電サイクルを供給することが可能である。

【0043】

最も温暖から最も寒冷の動作温度範囲、および最小から最大のバッテリー電流消費機能で、バッテリーの寿命は約5,000,000から1で変化する。

本発明の様々な態様によるバッテリー容量査定システムは、様々な負荷の下でかつ様々な温度条件下での臨界バッテリーパラメータの実験室測定に基づいて残りのバッテリー容量を推測する。これらの測定されたバッテリー容量パラメータは各々のバッテリーモジュールと共に含まれる電子式不揮発性メモリ装置内に一覧表として電子式に保存される（図22）。図21および22に例示されるように、適切なデータインターフェースの接触はマイクロプロセッサがバッテリーモジュール2200内に電子式に保存された一覧表と通信することを可能にし、それにより、バッテリー（2202および2204）の残りの容量を推測する。内蔵型電子式不揮発性メモリを備えたバッテリーモジュール2200はDigital Power Magazine (DPM) または単純にシステム・バッテリーモジュールと称されることが可能である。

【0044】

バッテリーモジュールに関してデータ表を作成するために必要とされるデータは、各々の温度区間でバッテリー性能と寿命を記録しながらその一方で、選択された温度で電子式無力化装置を動作させることによって収集された。

【0045】

結果として得られたバッテリー容量測定値が集められ、図25に例示されるタイプの集計表へと体系化された。各システム特徴に関するバッテリー放電量のパラメータが計算され、その特徴の実用に合った動作条件に基づいてマイクロアンペア・アワー（ $\mu\text{A}\cdot\text{H}$ ）で標準の放電量値へと変換された。例えば、クロックを活動させ続けるために必要とされるバッテリー放電量は、クロックを約24時間活動させ続けるために必要とされる電流を合計して $\mu\text{A}\cdot\text{H}$ の数字で表される。マイクロプロセッサ、前向き投光器具、およびレーザ目標照射器に1秒間電源を入れるためのバッテリー放電量は別々の表記入事項によって $\mu\text{A}\cdot\text{H}$ の値で表される。発砲モードで銃を動作させるために必要とされるバッテリー放電量は

10

20

30

40

50

単一の電力出力パルスを発射するために必要なバッテリー放電量の $\mu\text{A H}$ の数字によって表される。

【 0 0 4 6 】

要求されるすべての温度での動作を可能にするために、バッテリー放電および残りのバッテリー容量の追跡をし続けながら各々の温度増分で合計の利用可能なバッテリー容量が測定された。正規化された 100% のバッテリー容量値を表すために 25 (周囲環境) での $\mu\text{A H}$ によるバッテリー容量が表の中にプログラムされた。25 での総計 (100%) のバッテリー容量の数字と調和するように他の温度でのバッテリー表放電量の数字が調節された。例えば、- 20 での合計のバッテリー容量は 25 でのバッテリー容量の約 35% と測定されたので - 20 での $\mu\text{A H}$ の数字は $1 / 0.35$ で増倍された。

10

【 0 0 4 7 】

使用されたバッテリー容量の追跡を続けるために上記で検討された表のためのメモリ内の追加的な場所 (図 25 に示されていない) がマイクロプロセッサによって使用される。安全選択器が「武装状態」の位置に留まっている場合、この数字 (すなわち使用されたバッテリー容量) は約 1 秒毎に更新され、安全選択器が「安全状態」の位置に留まっている場合、約 24 時間毎に更新される。残りのバッテリー容量のパーセンテージはこの数字を合計バッテリー容量で除算することによって算出される。本装置は残りのバッテリー容量のこのパーセントを、装置が武装状態にされる度に 2 桁の Central Information Display (CID) に 2 秒間表示する。

【 0 0 4 8 】

以下に続く検討の中で、装置 2300 はモデル X26 と称される。

図 22 は X26 のバッテリーモジュールの内側に配置された電子回路を例示している。図 22 の概略図に例示されるように、取り外し可能なバッテリーモジュールは 2 連続された 3 ボルトの CR123 リチウム電池および不揮発性メモリ装置を有する。この不揮発性メモリ装置は 128 K ビットのデータストレージを有する 24 AA 128 フラッシュメモリの形をとることが可能である。図 21 および 22 に示されるように、X26 システムのマイクロプロセッサとバッテリーモジュールの間の電氣的なデータインターフェースは 6 ピンのジャック JP1 によって確立され、データ伝送目的のための 2 線の I²C シリアルバスを提供する。

20

【 0 0 4 9 】

スタンガン用のバッテリー励起電源の残りの容量をモニタする工程に関連付けてバッテリー容量のモニタリング装置および方法論が述べられてきたが、この考案の特徴は携帯電話器、ビデオカメラ、ラップトップコンピュータ、デジタルカメラ、および PDA といった、マイクロプロセッサを有するバッテリー電源式のどのような電子装置にも容易に応用されることが可能である。これらの部類の電子装置の各々は様々な異なる動作モードの中で頻繁にモード変更を行い、各々の動作モードが異なるレベルのバッテリー電力を消費する。例えば、携帯電話器は次の異なる電力消費モード、すなわち (1) 電源オフ / マイクロプロセッサのクロックオンのモード、(2) 電源オン、スタンバイ / 待ち受けモード、(3) 電話着呼を受信し、かつ受信音声入力信号を増幅するモード、(4) 約 600 ミリワットの RF パワー出力を発生させる送信モード、(5) 着呼に応答して作動する呼び出し信号モード、(6) バックライト点灯モードで選択的に動作する。

30

40

【 0 0 5 0 】

携帯電話器の実施形態で本発明を実行するために、図 22 の電氣的概略図に例示されるそれと同様のバッテリーモジュールが設けられるであろう。そのモジュールは図 25 を参照して上記で検討されたタイプのバッテリー消耗の表を受け取って保存するために図 22 の参照記号 U1 で指定される素子のような記憶装置を有するであろう。そのとき携帯電話器のマイクロプロセッサは電源投入時またはユーザが選択可能な要求に応答したときのどちらかでバッテリーモジュール内の残りのバッテリー容量もしくは使用された容量のパーセントを読み出して表示するようにプログラムされることが可能である。

【 0 0 5 1 】

50

同様の分析法と恩典が他の用途への本発明のバッテリー容量モニタの応用法に当てはまり、例えばラップトップコンピュータであってそれは次の異なるバッテリー電力消費モード、すなわち(1)CPUはオンであるがスタンバイの電力節約で動作するモード、(2)CPUが通常モードで動作しており、ハードドライブが「オン」の構造にあるモード、(3)CPUが通常モードで動作しており、ハードドライブが「オフ」の構造にあるモード、(4)CPUが「オン」であり、LCD画面もやはり「オン」の完全に照明されるモード、(5)CPUが通常通り動作しており、LCD画面が「オフ」の電力節約構造へと切り換えられるモード、(6)モデムオン/モデムオフのモード、(7)DVDまたはCD-ROMドライブといった光ドライブが再生で動作するモード、(8)DVDまたはCD-ROMドライブといった光ドライブが記録または書き込みを行うモード、および(9)オーディオ出力信号を伴わない動作とは反対にラップトップのオーディオシステムが可聴出力を発生するモードの間で選択的に切り換わる。

10

【0052】

上記で扱ったケースの各々で、各々の個別動作素子の電力消費量に基づいて、各々の異なる電力消費モードに関してバッテリー容量の表が較正されるであろう。バッテリー容量はまた、特定の数の異なる周囲温度動作範囲についても定量化されるであろう。

【0053】

製造業者の保証の残りの時間を追跡する方法、ならびに満了日付けを更新し、延長する方法が本発明の様々な態様に従って導入されることが可能である。本発明のX26システムの実施形態は10年よりもはるかに長い間、内部のクロックに電力供給するために十分なバッテリー容量を有する内蔵バッテリーモジュール(DPM)を備えて工場から出荷される。内部クロックは工場でグリニッジ標準時(GMT)に設定される。X26システムが出荷のために工場で梱包された後の約24時間以上経過して生じる最初の引き金操作で始まって、内蔵のX26システム保証追跡装置が工場で設定された保証の期間もしくは持続時間をカウントダウンし始める。

20

【0054】

バッテリーモジュールがX26システムから取り外され、1秒以上の後に入れ換えられるときはいつでも、X26システムは初期化手順を実行するであろう。その手順の間、2桁のLEDのCentral Information Display(CID)が次のデータ、すなわち(1)書式YY/MM/DDで保証満了日付けを表す2桁の数の第1の3セット、(2)YY/MM/DDで表示される現在の日付け、(3)XXで表示される摂氏での内部温度(負の数字は数字を点滅させることによって表される)、および(4)XXで表示されるソフトウェアの改訂を表す一連の2桁の数字を順々に読み出す。

30

【0055】

システムの保証はインターネットを経由した通信、または交換用バッテリーモジュールの購入によって延長されることが可能である。X26システムはUSBデータインターフェースモジュール付属品を含み、これはX26システムのバッテリーモジュール12用のレセプタクルの形状に物理的に適合している。このUSBデータモジュールはX26システムのバッテリーモジュールのレセプタクルに挿入されることが可能であり、X26システムのバッテリーモジュールのハウジングの内側に配置されたジャックJP1に適合した電気接点のセットを有する。このUSBインターフェースモジュールはコンピュータのUSBポートへと電氣的に接続されることが可能であり、それがジャックJP1を介してX26システムに電力を供給する。普通ではUSBインターフェースはX26システムから発砲データをダウンロードするために使用されるが、保証期間を延長するため、または新たなソフトウェアをX26のマイクロプロセッサシステムにダウンロードするために使用されることもやはり可能である。保証を更新するために、ユーザはX26のバッテリーモジュールを取り外し、USBモジュールを挿入し、インターネットを有効化されたコンピュータにUSBケーブルを接続し、www.Taser.comのウェブサイトに行き、ダウンロードX26システム保証延長の命令に従い、望まれる延長保証期間についてクレジットカードによって料金を支払う。

40

50

【 0 0 5 6 】

場合によっては、システムの保証はX26マイクロプロセッサに保存された保証満了データを再プログラムするために必要なソフトウェアとデータを有する特別にプログラムされたバッテリーモジュールを工場から購入することによって延長されることもやはり可能である。この保証延長バッテリーモジュールがX26システムのバッテリーレセプタクルに挿入される。もしもX26システムの保証期間がまだ満了していなかった場合、X26のマイクロプロセッサに移されるデータは延長保証バッテリーモジュールに予めプログラムされた期間で現在の保証満了日付けを引き延ばすであろう。いったん延長保証満了日付けがX26システム内に保存されたならば、マイクロプロセッサはバッテリー挿入初期化手順を開始し、それから新たな保証満了日付けを表示するであろう。1つのX26システムだけの保証を延長するため、または警察署全体で使用されるX26システムに関して保証を延長するために必要とされ得るように多数のシステムについて保証の延長を供給するためのどちらかで様々な異なる保証延長モジュールが提供されることが可能である。保証延長モジュールが1つの保証延長だけを含む場合、X26のマイクロプロセッサはモジュール内の保証更新データをゼロにリセットするであろう。保証延長操作の前または後のどちらかで、このモジュールは標準のバッテリーモジュールとして機能することが可能である。X26システムは保証延長モジュールが武器の中に挿入される度に1つの保証延長、例えば1年の延長を受けるようにプログラムされることが可能である。

10

【 0 0 5 7 】

本発明の保証の構成 / 保証延長の特徴はまた、取り外し可能なバッテリーを有するいずれのマイクロプロセッサベースの電子装置もしくはシステムにも使用されるように容易に構成されることが可能である。例えば、取り外し可能なバッテリーモジュールを有する携帯電話器に応用されるとき、携帯電話器のマイクロプロセッサシステムとのインターフェースをとるために図22の電氣的概略図に例示されたそれに類似した回路が携帯電話器のバッテリーモジュール内に設けられることが可能である。本発明のX26システムのケースと同様に、携帯電話器は本来、最終ユーザ / 顧客によって携帯電話器が電源投入された初期の時間に予め決められた持続時間の装置保証を反映するように工場プログラムされるであろう。携帯電話器のマイクロプロセッサ内の保証満了日付けを再プログラムするために適したデータを含む、特別に構成された携帯電話器用交換バッテリーを購入することによって、顧客は容易に携帯電話器のバッテリーを交換しながら同時にシステムの保証を

20

30

【 0 0 5 8 】

場合によっては、本発明の保証延長特徴を組み入れる電子装置の購入者はBest BuyまたはCircuit Cityのような小売店に返送し、保証延長を購入し、その小売業者で代理人によって延長されたオンボードのシステム保証を得ることが可能である。この保証延長は、小売業者によってOEM業者から購入された特定の数の保証延長を組み入れたマスターバッテリーモジュールを一時的に挿入することによって実行されることが可能である。場合によっては、小売業者は顧客の携帯電話器にUSBインターフェースモジュールを取り付けることが可能であり、業者のコンピュータシステムから直接保証延長を提供するかまたはOEM業者のウェブサイトで供給されるデータによって提供するかのどちらかが可能である。

40

【 0 0 5 9 】

携帯電話器およびビデオカメラのケースのような再充電可能なバッテリー電源を利用する電子装置については、再充電不可能なバッテリーモジュールを通常利用する上述のシステムよりもバッテリーの電流枯渇が生じる頻度が少ない。そのような再充電可能なバッテリー用途については、末端ユーザ / 顧客は保証更新データを有する交換用再充電可能バッテリーモジュールを購入すると同時に顧客の元々の再充電可能バッテリーと引き換えることが可能である。

【 0 0 6 0 】

本発明の保証延長特徴のさらに広範な用途に関すると、その特徴はデスクトップコンピ

50

ュータシステム、コンピュータモニタ、または自動車のような他の装置の保証へと拡大するように提供されることが可能である。そのような用途については、適切な料金と引き換えにOEM業者または小売業者のどちらかが顧客のデスクトップコンピュータ、モニタ、または自動車に適切な保証延長データを供給することが可能である。そのようなデータは赤外線データ通信ポート、配線接続型USBデータリンク、IEEE 1394データインターフェースポート、Bluetoothのような無線プロトコル、または製品と保証延長供給源との間で保証延長データをやりとりするいずれかの他の手段によって顧客の製品との直接インターフェースを介して保証対象製品に供給されることが可能である。

【0061】

「知能型」バッテリーモジュールを提供することの別の恩典は、X26システムがバッテリーモジュールによってファームウェアの更新を供給されることが可能であるということである。新たなファームウェアを備えたバッテリーモジュールがX26システムに挿入されると、X26システムのマイクロコントローラがバッテリーモジュールからデータのうちのいくつかの識別バイトを読み取るであろう。ハードウェア/ソフトウェアの互換性およびソフトウェアのバージョンの数字を評価するためにバッテリーモジュール内の不揮発性メモリに保存された新たなプログラムのソフトウェア構成およびハードウェアの互換表バイトを読み取った後、適切なときにシステムのソフトウェアの更新が生じるであろう。システムのファームウェアの更新処理は、バッテリーモジュールのメモリプログラム部分内のバイトを読み取るマイクロプロセッサ(図21参照)をX26システム内に有し、適切なソフトウェアをX26システムの不揮発性メモリの中にプログラムすることによって実行される。

【0062】

X26システムはまた、USBモジュールの中に設けられた不揮発性メモリに新たなプログラムをダウンロードするためにUSBモジュールをコンピュータに接続することによってUSBインターフェースモジュールを介してプログラムの更新を受けることも可能である。このUSBモジュールが次にX26システムのバッテリー用レセプタクルに挿入される。USB再プログラム機能を与えるとX26システムはUSBモジュールを識別し、バッテリーモジュールを介して再プログラムするX26システムに結び付けて上記で述べられたそれと同じ順序を実行するであろう。

【0063】

図23および24に概略で例示される高電圧組み立て品(HVA)は約3から約6ボルトの入力から約50,000ボルトの出力を供給する。最大の安全性を提供し、引き金操作の不具合を回避し、かつもしもマイクロプロセッサが故障するかまたは動かなくなる場合にX26システムが作動するかまたは作動状態に留まり得る危険性を最小限にするために、マイクロプロセッサ(図22)からHVA(図23Aおよび23B(または24))へのENABLE信号が特別にコード化された。

【0064】

HVAを有効化するために、マイクロプロセッサは約2.5から約6ボルトの振幅と約50%のデューティサイクルを備えた500Hzの方形波を出力しなければならない。HVA電源の中のD6直列ダイオードはENABLE信号を「整流」し、コンデンサC6を充電するためにそれを使用する。コンデンサC6の電圧はHVA内のパルス幅変調(PWM)制御器を作動させるために使用される。

【0065】

もしもENABLE信号が約1ミリ秒間以上低くなれば、PWM制御器をオフに切り換えるようにいくつかの機能が動作する。コンデンサC6の電圧はPWMがもはやHVAをオフに切り換えさせるように作動することが不可能となるレベルへと降下するであろう。U1「作動」ピンへの入力は閾値よりも上になるはずである。その時点の電圧レベルは(R1とC7に起因する)ENABLE波形の時間平均を表す。ENABLE信号が低くなれば、コンデンサC7が放電し、約1ミリ秒後に制御器を無力化するであろう。

【0066】

10

20

30

40

50

ENABLE 信号が高くなると、抵抗器 R 3 がコンデンサ C 8 を充電する。C 8 の充電レベルが約 1 . 2 3 ボルトよりも上になれば、PWM が電源を切られ、5 0 , 0 0 0 ボルトの出力パルスの供給を停止するであろう。ENABLE 信号が低くなる度にコンデンサ C 8 が放電させられ、ENABLE 信号が高電位に戻って C 8 を再び充電し始めると PWM が「オン」に留まり得ることを確実化する。ENABLE 信号が約 1 ミリ秒間以上高く留まるときはいつでも、PWM 制御器は電源を切られるであろう。

【 0 0 6 7 】

コード化された ENABLE 信号の必要性は、ENABLE 信号が約 5 0 0 H z の周波数でパルス化されて H V A を作動させなければならないことを決定付ける。もしも ENABLE 信号が高レベルまたは低レベルに長く留まると、PWM 制御器が電源を切られ、5 0 , 0 0 0 ボルトの出力パルスの供給を停止するであろう。

【 0 0 6 8 】

X 2 6 システムの高電圧出力回路の構成は X 2 6 システムと従来式の先行技術によるスタンガンとの間の重要な差異を表す。ここで図 2 3 A および B を参照すると、X 2 6 システムの高電圧「整形パルス」組み立て品の構造と機能が説明されるであろう。スイッチングモードの電源がダイオード D 1、D 2、および D 3 を通じてコンデンサ C 1、C 2、および C 3 を充電するであろう。出力波形を変えるためにダイオード D 1 および D 2 が 2 3 0 1 (T 1) の同じもしくは異なる巻き線に接続されることが可能であることに留意すべきである。T 1 の一次と二次の巻き線の比、および G A P 1、G A P 2、および G A P 3 のスパークギャップ電圧は、最初に常に G A P 1 が破壊状態になって火花発火するように構成される。G A P 1 が火花発火すると、スパークコイル変圧器 2 3 0 5 (T 2) の一次巻き線に 2 , 0 0 0 ボルトが印加される。スパークコイル変圧器 T 2 上の二次電圧は、2 つの出力電極 E 1 と E 2 の間を隔てるエアギャップに応じて決まるが、約 2 5 , 0 0 0 ボルトであろう。このエアギャップが小さくなるにつれて、出力端子 E 1 から E 2 間のエアギャップが破壊状態になる前の出力電圧が小さくなり、効果的に出力電圧レベルを制限する。

【 0 0 6 9 】

G A P 1 および T 2 を通る C 1 の放電によって二次電流経路に誘導される電圧が C 2、G A P 2、E 1 から E 2、G A P 3、C 3、および C 1 の電圧を作り出す。エアギャップ (G A P 2、E 1 から E 2、および G A P 3) の累積電圧が十分に高いためにそれらを破壊状態にすると、C 2 から G A P 2 を通る電流、出力電極 E 1 から E 2 へと通る電流、G A P 3 を通る電流、および C 1 と直列の C 3 を通って接地電位へと戻る電流が回路に流れ始める。C 1 が G A P 1 と T 2 を通して出力電流を駆動している限り、述べられたような出力電流は極性で負であり続けるであろう。結果として、C 2 と C 3 の両方に蓄えられる電荷のレベルは上昇するであろう。いったん C 1 がある程度の放電状態になると、T 1 は第 2 の巻き線間の出力電圧を維持することが不可能になるであろう。そのとき、出力電流が逆転して正の方向に流れ始め、C 2 と C 3 の電荷を消耗させ始める。C 1 の放電は「アーク」段階として知られている。C 2 と C 3 の放電は筋肉「刺激」段階として知られている。

【 0 0 7 0 】

図 2 4 に例示されるような高電圧出力コイルが 2 つの別々の二次巻き線で構成され、それらが E 1 上の負極性のスパーク電圧とそれに続く E 2 上の正極性のスパーク電圧を作り出すので、E 1 または E 2 のどちらかの電極から一次側の武器の接地電位へと測定されるピーク電圧は電源出力端子 E 1 と E 2 の間で測定されるピーク電圧が約 5 0 , 0 0 0 ボルトに到達してもまだ約 2 5 , 0 0 0 ボルトを超えないであろう。すべての先行技術によるスタンガンおよび本発明の他の実施形態のケースのように出力コイル T 2 が単一の二次巻き線だけを使用したならば、一次側の武器の接地電位に関連した一方の出力電極 (E 1 または E 2) の最大電圧は約 5 0 , 0 0 0 ボルトに達するであろう。2 5 , 0 0 0 ボルトの出力は 5 0 , 0 0 0 ボルトでアークを達成し得るギャップの大きさの半分以下のギャップを横切るアークを達成することが可能であるので、ピークの出力端子対接地電圧を約 5 0

、000ボルトから約25,000ボルトへと50%削減することはX26のこのバージョンのユーザが高電圧出力パルスによって電撃を受ける危険性を2対1以上の比で削減する。これは携帯型スタンガン武器に関する大幅な安全性の向上を表す。

【0071】

ここで図23および24の概略図を参照すると、HVAの(T1の)一次側から入るフィードバック信号は、図21のマイクロプロセッサがコンデンサC1の電圧を間接的に判定するメカニズムを供給し、それゆえに、X26システムの電源はそのパルス発火順序の範囲内で動作している。このフィードバック信号は出力パルス繰り返し数を制御するためにマイクロプロセッサによって使用される。

【0072】

マイクロコントローラがENABLE信号を短い時間的期間について切り換え、それにより、パルス繰り返し数を引きとめて予め設定した低い値へと至らせることによって、一定であるかまたは経時変化するかのどちらかのパルス繰り返し数を作り出すようにシステムのパルス繰り返し数は制御されることが可能である。この予め設定した値はパルス列の長さに基づいて変えられることが可能である。例えば警察をモデルにすると、本システムは1回の引き金操作が5秒の長さの電源の作動期間を作り出すように予めプログラムされることが可能である。その5秒の期間のうちの最初の2秒では、パルス繰り返し数を秒当たりのパルス数(PPS)で約19に制御する(引き戻す)ようにマイクロプロセッサがプログラムされることが可能であり、その一方で5秒の期間のうちの最後の3秒で、パルス繰り返し数は約15PPSに削減されるようにプログラムされることが可能である。操作者が引き金を下げて保ち続けると、この5秒の期間が経過した後、X26システムは引き金が下げ続けられる限り15PPSで放電し続けるようにプログラムされることが可能である。場合によってはX26システムは、例えば

0~2秒:17PPS

2~5秒:12PPS

5~6秒:0.1PPS

6~12秒:11PPS

12~13秒:0.1PPS

13~18秒:10PPS

18~19秒:0.1PPS

18~23秒:9PPS

のような様々な異なるパルス繰り返し数構成を作り出すようにプログラムされることも可能である。

【0073】

そのような入れ替わるパルス繰り返し数構成はX26システムの民生用バージョンに適用されることが可能であり、そこではさらに長い作動時間が望ましい。付け加えると、パルス繰り返し数を下げる処理はバッテリー電力の消費を下げ、バッテリー寿命を延ばし、かつおそらく医学的安全性の要因を高めるであろう。

【0074】

図21~24に例示されるようなX26システムの動作をさらに詳しく説明するために、HVAの動作サイクルは以下の4つの時間的期間に分割されることが可能である。T0からT1への第1の期間では、1つ、2つ、または3つの電源によってコンデンサC1、C2、およびC3がスパークギャップGAP1の破壊電圧へと充電される。T1からT2への第2の期間では、GAP1がオンに切り換わり、高電圧スパーク変圧器T2の一次巻き線を通してC1が電流を送ることを可能にし、それが(E1からE2間の)二次電圧を急速に上昇させる。ある時点で、変圧器一次巻き線を通じたC1の放電によって生じる高い出力電圧がGAP2、E1からE2、およびGAP3の破壊電圧を生じさせるであろう。この電圧による破壊現象が二次回路電流経路を完成させ、出力電流が流れることを可能にする。T1からT2への時間的間隔の中で、コンデンサC1はまだスパーク変圧器T2の一次巻き線を通して電流を送っている。C1が放電しているとき、それは充電電流をC

10

20

30

40

50

2とC3の両方の中に押し進める。T2からT3の第3の期間では、コンデンサC1がここで大部分を放電させられる。C2およびC3によって負過電流が供給される。T2からT3への時間間隔での出力電流の大きさは、初期のT1からT2への電流出力時間間隔の中でスパーク変圧器T2を通じたC1の放電によって作り出されるはるかに高い出力電流よりもはるかに下であろう。T2からT3への時間間隔中のこの大幅に低下した大きさの出力電流の持続時間は標的の被験体からの所望の筋肉応答を達成するための適切な構成要素パラメータの調節によって容易に調整されることが可能である。T0からT3を通じた時間的期間中に、単一の整形波形出力パルスが発生させるために必要とされる時間をマイクロプロセッサが測定した。望ましいパルス繰り返し数がマイクロプロセッサの中に予めプログラムされた。T3からT4への時間的期間中に、予め設定されたパルス繰り返し数を達成するために必要とされる時間についてマイクロプロセッサが一時的に電源を遮断するのである。マイクロプロセッサが可変長さのT3からT4への遮断期間を挿入しているので、システムのパルス繰り返し数はバッテリーの電圧および回路構成成分のばらつき(許容誤差)に関係なく一定であり続けるであろう。マイクロプロセッサで制御されるパルス繰り返し数の方法論は異なる顧客の要求に合致させるためにパルス繰り返し数がソフトウェアで制御されることを可能にする。

【0075】

図10のタイミング図は初期の固定のタイミングサイクルTAとそれに続くさらに長い持続時間のTBを示している。さらに長いタイミングサイクルによって引き継がれる短いタイミングサイクルはパルス繰り返し数の減少を反映している。それゆえに、固定の持続時間の動作サイクル中にX26システムがデジタル式に変わり得ることが理解される。例を挙げると、初期の動作の約2秒間については約19PPSのパルス繰り返し数が達成され、その後の約3秒間については約15PPSへと減少し、約1秒間については約0.1PPSへとさらに減少し、その後、約5秒間については約14PPSへと増加することが可能である。

【0076】

図23Aおよび23Bに例示された実施例は3つのスパークギャップを使用する。GAP1だけが正確な破壊電圧定格を必要とし、このケースでは約2,000ボルトである。GAP2およびGAP3はGAP1の破壊現象の前の時間的間隔の中でそれらに誘導される電圧ストレスよりも有意に高い破壊電圧定格を必要とするだけである。標的への初期の電流放出時に大幅な標的皮膚抵抗に直面すればGAP1の破壊現象よりも前に筋肉活性化コンデンサC2およびC3が放電しないことを確実化するためにGAP2およびGAP3は単独で設けられた。場合によって採用されるこの高められた機能を遂行するために、これら二次的スパークギャップのうち的一方(GAP2またはGAP3のどちらか)だけが設けられる必要がある。

【0077】

図24は大幅に向上した効率を備えた高電圧部分を例示している。図23Bのケースのようにダイオードを通して高電圧変圧器T1の出力を直接的に極めて高い電圧へと整流するのではなく、変圧器T1は3つの直列接続された二次巻き線を与えるように再構成され、各々の巻き線の設計出力電圧は約1,000ボルトに制限された。

【0078】

図23Bの回路では、コンデンサC1は変圧器の巻き線とダイオードD1によって約2,000ボルトに充電される。図24の回路では、C1はC5およびC6間の電圧を組み合わせることで充電される。C5およびC6を充電するように結合した変圧器T1の巻き線の各々は図23Bの回路のような2,000ボルトではなく、約1,000ボルトに各々のコンデンサを充電するように設計される。

【0079】

図24の実施形態では、C2を充電するために必要とされる電流は部分的にコンデンサC6から引き出され、その正の側は約2,000ボルトに充電される。それゆえに、C2を約3,000ボルトに充電するために、変圧器の巻き線間の電圧はそれに相当する図2

10

20

30

40

50

3 Bの回路の変圧器T 1の巻き線間に作り出される3, 0 0 0ボルトと比べて約1, 0 0 0ボルトへと下げられる。

【0 0 8 0】

新規性のある図2 3 Bおよび図2 4の回路設計の他の恩典はC 3に対するC 1の相互作用に関連する。G A P 1の破壊現象の直前で、C 1の帯電は約2, 0 0 0ボルトであり、その一方でC 3の帯電は約3, 0 0 0ボルトである。C 1が放電し終えた後に出力電流がC 2およびC 3によって支えられているとき、C 3の電圧は約3, 0 0 0ボルトに留まる。しかしながら、C 3の正の側はここで接地電位であるので、C 3の負の端子が約- 3, 0 0 0ボルトであろう。それゆえに、C 2の正の端子とC 3の負の端子との間に約6, 0 0 0ボルトの電位差が作り出された。C 1が放電し終えた後でC 2およびC 3が放電する時間的間隔の中では、T 2の出力巻き線は単に導体としてはたらく。

10

【0 0 8 1】

X 2 6システムの引き金の位置は、追加的な引き金操作にตอบสนองして動作サイクルの持続時間を引き延ばすようにプログラムされることが可能なマイクロプロセッサによって読み取られる。引き金が引かれる度に、マイクロプロセッサはその事象を感知し、固定の時間的間隔の動作サイクルを作動させる。銃が作動させられた後に、X 2 6のハンドルの背面上のCentral Information Display (C I D) が、どの程度長くX 2 6システムが作動状態を持続するかを表示する。X 2 6の作動期間は固定の動作時間、例えば約5秒間を生じるように予め設定されることが可能である。場合によっては、この作動期間は追加的に続いて引かれる引き金にตอบสนองして段階的に延長されるように設計されることが可能である。引き金が引かれる度に、C I Dの読み出しがカウントダウンタイマを新たなさらに長いタイムアウトに更新する。増分を加える引き金の特徴は、攻撃してくる襲撃者にX 2 6システムを使用する一般市民が多数回の引き金操作を開始して引き延ばされた期間について銃を作動させることを可能にし、ユーザが銃を地面に落として逃げることを可能にする。

20

【0 0 8 2】

スタンガンの乱用の申し立てに対して警官を守るために、X 2 6システムはこの武器が発砲される度に時刻、放電の持続時間、内部温度、およびバッテリーのレベルを記録するために引き当てられる内蔵の不揮発性メモリを供給する。

【0 0 8 3】

スタンガンのクロックの時刻は常にG M Tに設定され続ける。U S Bインターフェースモジュールを使用してシステムのデータをコンピュータにダウンロードすると、G M Tから地域の時刻への翻訳が提供されることが可能である。表示されるデータ記録上で、G M Tと地域時刻の両方が示されることが可能である。システムのクロックがリセットまたは再プログラムされるときはいつでも、そのような変更を記録するために別個の記入がシステムに為されることが可能である。

30

【0 0 8 4】

開示された電子式無力化装置が数多くの方式で改造され得ること、および上記で特に設定されて説明された好ましい形以外に多くの実施形態が想定され得ることは当業者に明らかであろう。したがって、本発明の真の精神と範囲内に入る本発明のそのような改造例すべてを添付の特許請求項によって網羅することが意図される。

40

【図面の簡単な説明】

【0 0 8 5】

【図1】先行技術のスタンガンを示す機能ブロック図である。

【図2】本発明の様々な態様による電子式無力化装置を示す機能ブロック図である。

【図3】図2の回路部分2 0 1の一般化した出力電圧波形を例示するグラフである。

【図4】図2の回路部分2 0 3の一般化した出力電圧波形を例示するグラフである。

【図5】電子式無力化装置の出力電極のうち的一方E 1と標的上でそれから間隔を置いた場所E 3との間に存在し得る高インピーダンスのエアギャップを例示する図である。

【図6】電離後の図5のエアギャップを例示する図である。

50

【図 7】図 3 および 4 の時間的期間中の図 5 及び 6 のエアギャップ GAP_A のインピーダンスを例示する図である。

【図 8】図 2 の装置に関して電圧 v_s 、時間を示す図である。

【図 9】図 2 の装置に関して電圧 v_s 、時間を示す図である。

【図 10】図 9 の 2 つの出力パルスの配列に関して時間を示す図である。

【図 11】本発明の様々な態様による別の電子式無力化装置を示す機能ブロック図である。

【図 12】本発明の様々な態様によるさらに別の電子式無力化装置を示す機能ブロック図である。

【図 13】時間 $T_0 \sim T_3$ の間の図 12 のコンデンサ 1204 (C1)、1210 (C2) 10
)、および 1218 (C3) 間の電圧を例示するタイミング図である。

【図 14】時間 $T_0 \sim T_3$ の間の図 12 のコンデンサ 1204 (C1)、1210 (C2)
)、および 1218 (C3) 間の電圧を例示するタイミング図である。

【図 15】時間 $T_0 \sim T_3$ の間の図 12 のコンデンサ 1204 (C1)、1210 (C2)
)、および 1218 (C3) 間の電圧を例示するタイミング図である。

【図 16】時間 $T_0 \sim T_3$ の間の図 12 のコンデンサ 1204 (C1)、1210 (C2)
)、および 1218 (C3) 間の電圧を例示するタイミング図である。

【図 17】時間 $T_0 \sim T_3$ の間の図 12 のコンデンサ 1204 (C1)、1210 (C2)
)、および 1218 (C3) 間の電圧を例示するタイミング図である。

【図 18】時間 $T_0 \sim T_3$ の間の図 12 のコンデンサ 1204 (C1)、1210 (C2) 20
)、および 1218 (C3) 間の電圧を例示するタイミング図である。

【図 19】図 13 ~ 18 の時間的期間中の GAP_1 および GAP_2 の実効インピーダンスを示す表である。

【図 20】図 2 の回路部分 201 および 203 の別の代替選択肢の導入例を示す機能ブロック図である。

【図 21】図 12 の制御器 1214 を示す概略図である。

【図 22】図 12 の電源 1201 を示す概略図である。

【図 23 A】図 12 の装置の回路の他の部分を示す概略図である。

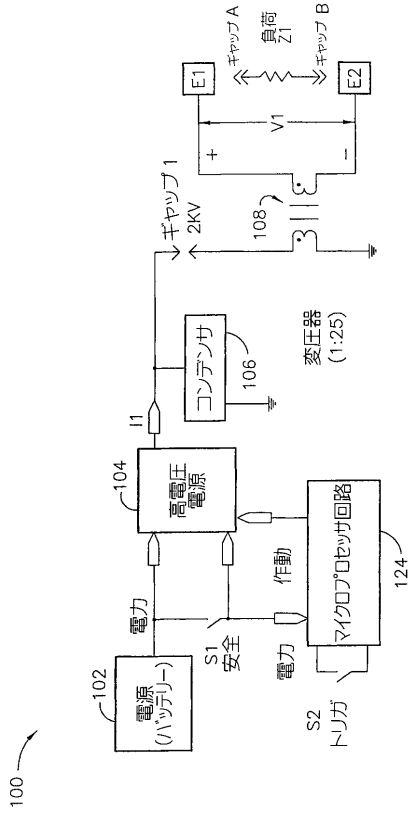
【図 23 B】図 12 の装置の回路の他の部分を示す概略図である。

【図 24】図 23 B の回路に関して代替選択肢となる回路を示す概略図である。

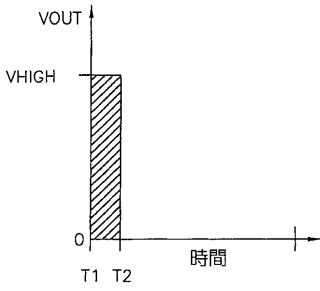
30

【図 25】バッテリー電力消費を示す表である。

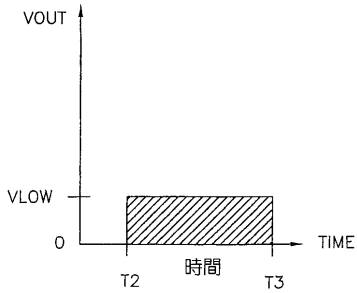
【 図 1 】



【 図 3 】

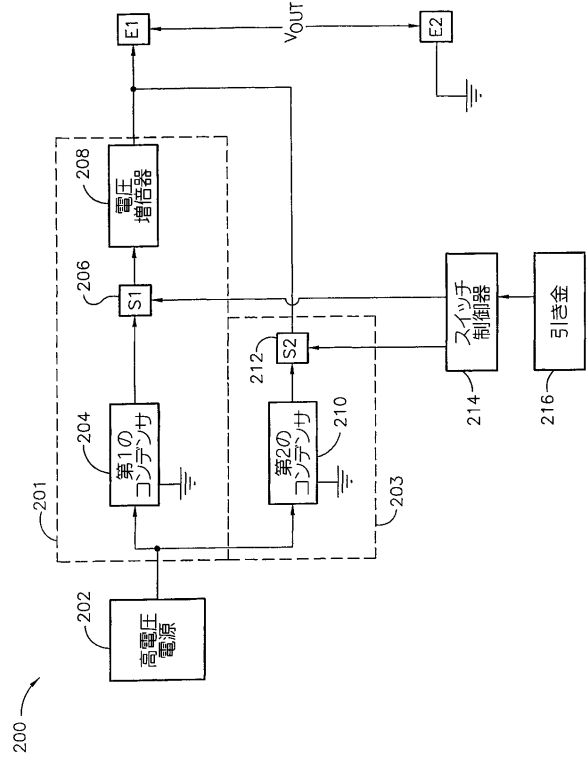


【 図 4 】

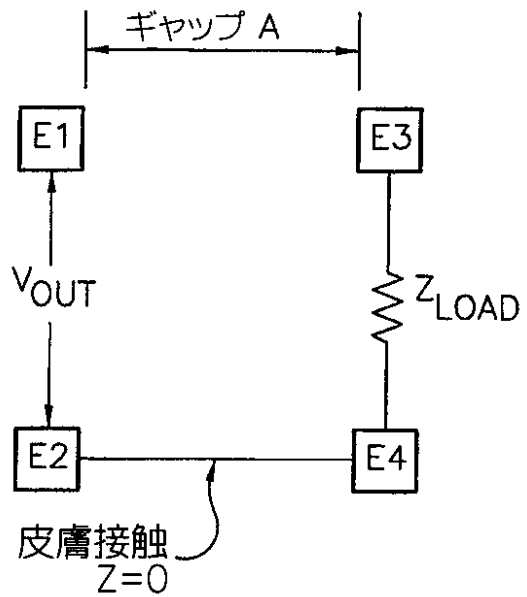


【 図 2 】

従来技術

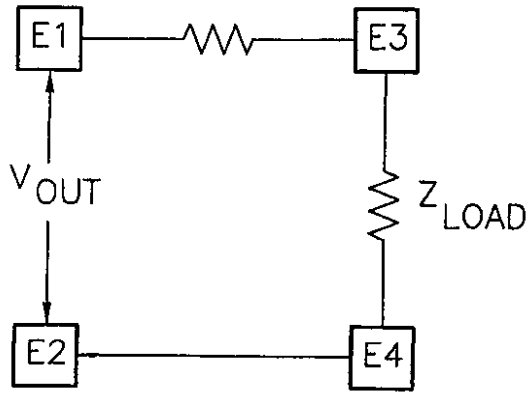


【 図 5 】

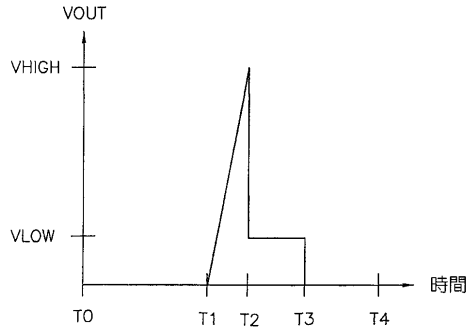


【図6】

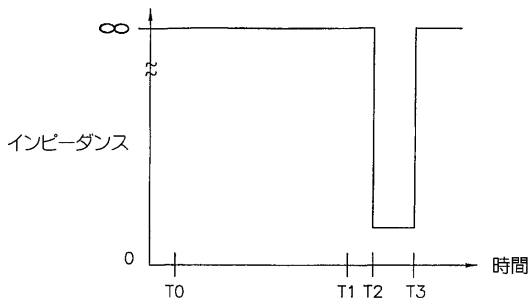
GAP Aを横切るアーク



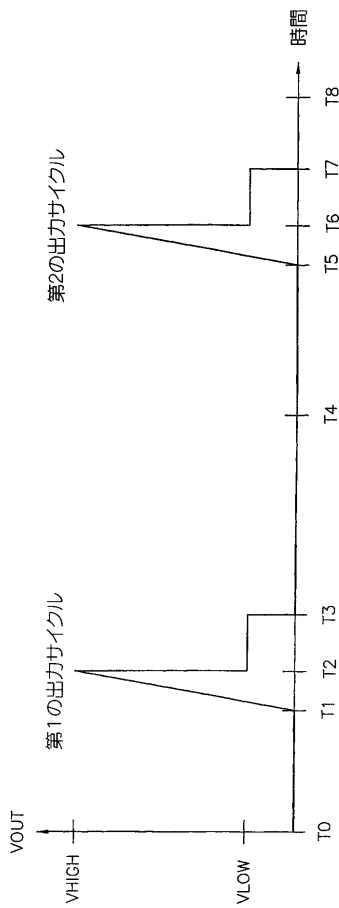
【図8】



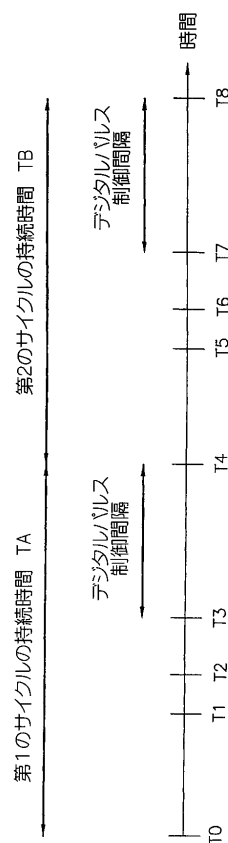
【図7】



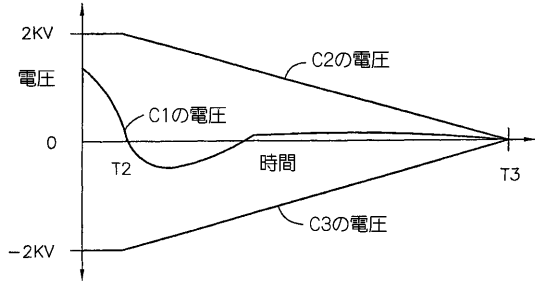
【図9】



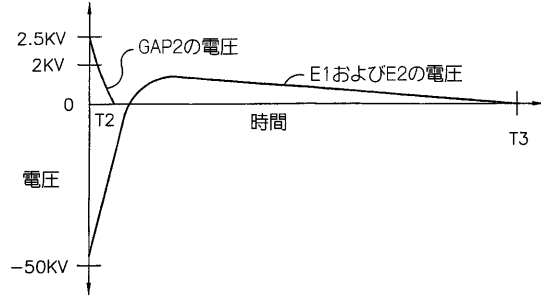
【図10】



【図17】



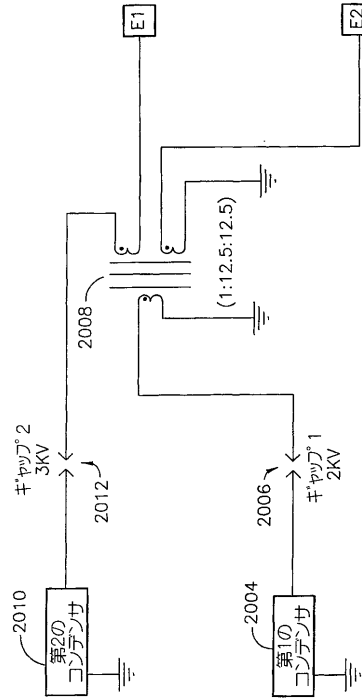
【図18】



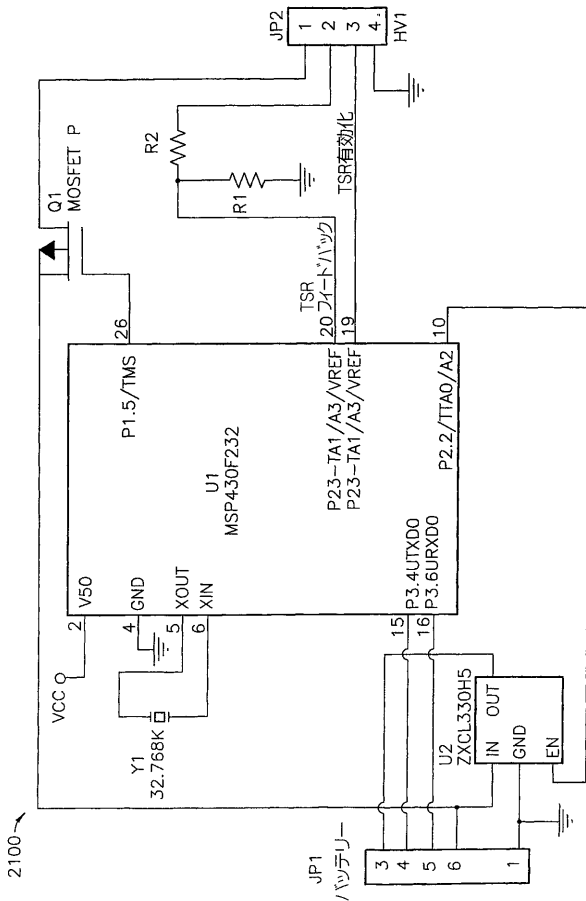
【図19】

間隔の番号	時間	ギャップ1	ギャップ2
1	T0-T1	OFF	OFF
2	T1-T2	ON	OFF
3	T2-T3	OFF	ON
4	T3-T4	OFF	OFF

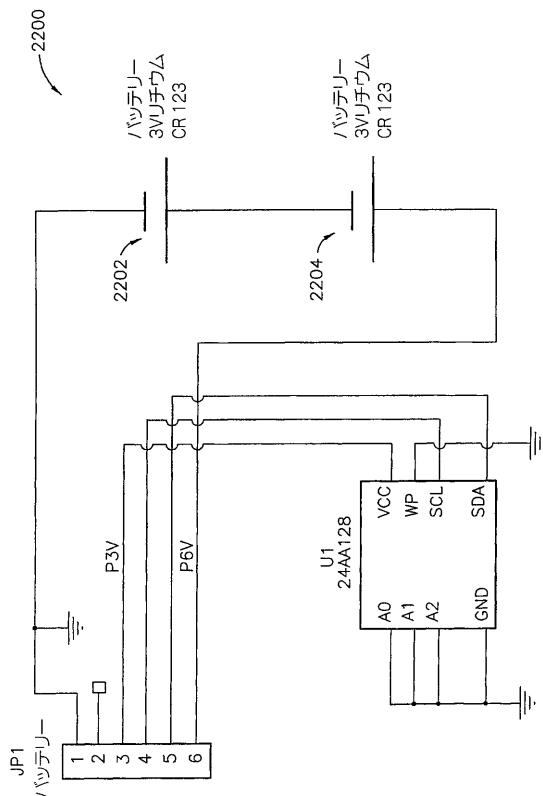
【図20】



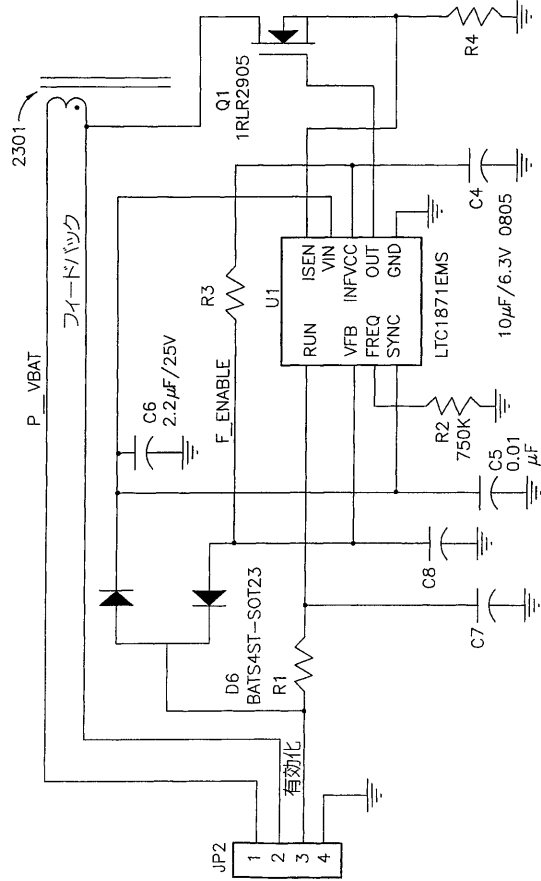
【図21】



【図22】



【図 23 A】



【図 23 B】

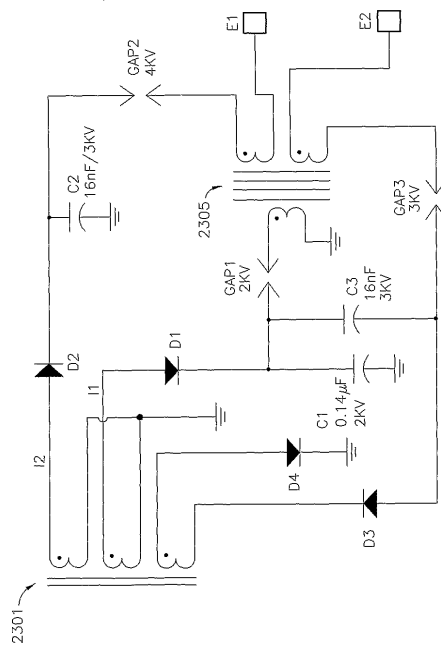


FIG. 23B

【図 24】

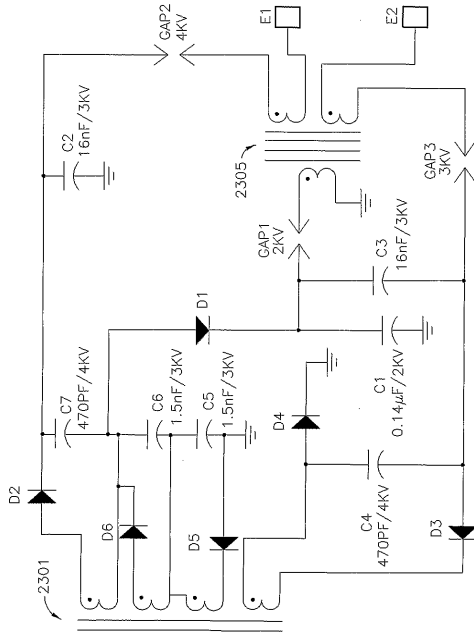


FIG. 24

【図 25】

温度 [°C]	パルス電力 µAH/PULSE	レーザ µAH/SEC	投光器具 µAH/SEC	クロック µAH/24HRS	マイクロプロセッサ µAH/SEC
-20	2104	19	64	350	4
-19	2042	18.8	63.45	349	4
-18	1980	18.6	62.9	348	4
-17	1918	18.4	62.35	347	4
-16	1856	18.2	61.8	346	4
-15	1794	18	61.25	345	4
-14	1732	17.8	60.7	344	4
-13	1670	17.6	60.15	343	4
-12	1608	17.4	59.6	342	4
-11	1546	17.2	59.05	341	4
-10	1484	17	58.5	340	4
-9	1431	16.8	57.95	339	4
-8	1378	16.6	57.4	338	4

フロントページの続き

前置審査

(74)代理人 100096013

弁理士 富田 博行

(74)代理人 100153028

弁理士 上田 忠

(72)発明者 ナーハイム, マグネ・エイチ

アメリカ合衆国アリゾナ州 8 5 2 5 4 , スコッツデイル, イースト・ジョアン・デ・アーク 7 0
3 3

審査官 加藤 友也

(56)参考文献 米国特許出願公開第 2 0 0 3 / 0 1 0 6 4 1 5 (U S , A 1)

米国特許出願公開第 2 0 0 3 / 0 0 9 4 1 1 3 (U S , A 1)

米国特許第 0 5 8 3 1 1 9 9 (U S , A)

米国特許第 0 5 6 9 8 8 1 5 (U S , A)

特公昭 5 1 - 0 3 9 0 4 0 (J P , B 2)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F41B 15/00