

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-157702

(P2012-157702A)

(43) 公開日 平成24年8月23日 (2012.8.23)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 5/0402 (2006.01)	A 6 1 B 5/04 3 1 0 U	4 C 0 2 7
A 6 1 B 18/14 (2006.01)	A 6 1 B 17/39 3 1 1	4 C 1 6 0

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L 外国語出願 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2012-18044 (P2012-18044) (22) 出願日 平成24年1月31日 (2012.1.31) (31) 優先権主張番号 13/018, 773 (32) 優先日 平成23年2月1日 (2011.2.1) (33) 優先権主張国 米国 (US)	(71) 出願人 511099630 バイオセンス・ウェブスター・(イスラエル)・リミテッド Biosense Webster (Israel), Ltd. イスラエル国 20692 ヨークナム、 ハトヌファ・ストリート 4 4 Hatnufa Street, Yokneam 20692, Israel (74) 代理人 100088605 弁理士 加藤 公延 (74) 代理人 100130384 弁理士 大島 孝文
---	---

最終頁に続く

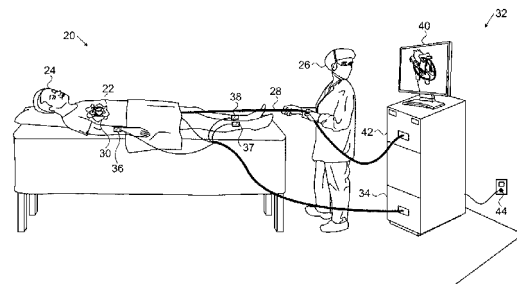
(54) 【発明の名称】 漏れ電流に起因する安全上の問題の防止

(57) 【要約】

【課題】患者の身体に結合された電気医用装置に接続するように構成された電力供給部を有する医用機器を提供する。

【解決手段】一実施形態において、この機器は、アースラインを含んだ交流 (AC) ラインを有する。スイッチが、AC電源にACラインを接続し、かつAC電源からACラインを切断するように結合される。電流センサーが、アースライン内に流れる電流を感知するように、また、その電流が所定の閾値を超えたときにスイッチを作動させてACラインを切断するように結合される。別の実施形態において、コモンリード線を含む複数の心電図 (ECG) リード線が患者の身体に結合される。補助電流センサーが、コモンリード線を通じて流れる電流を監視するように、また、その電流が所定の限界値を超えたときにスイッチを作動させて電力接続部を切断するように結合される。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

患者の身体に結合された電気医用装置に接続するように構成された電力供給部であって、アースラインを含んだ交流（ＡＣ）ラインを備える電力供給部と、

ＡＣ電源に前記ＡＣラインを接続し、かつ前記ＡＣ電源から前記ＡＣラインを切断するように結合されたスイッチと、

前記アースライン内に流れる電流を感知するように、また、前記電流が所定の閾値を超えたときに前記スイッチを作動させて前記ＡＣラインを切断するように結合された電流センサーと、を備える、医用機器。

【請求項 2】

前記電力供給部が、前記医用装置に電力を供給するために並列に配置された複数の電力供給部を含む、請求項 1 に記載の機器。

【請求項 3】

前記複数の電力供給部が、前記身体から組織を焼灼切除するための前記医用装置上の電極に高周波（ＲＦ）電力を供給するように構成されている、請求項 2 に記載の機器。

【請求項 4】

前記複数の電力供給部の各々が、十分な絶縁レベルを個々に有し、そのため、前記複数の電力供給部のすべてにわたる漏れ電流の合計が、適用される安全規格によって与えられる限界値を超える一方で、前記医用装置にＡＣライン電圧を印加することに起因する前記アースライン内の前記漏れ電流が、前記限界値よりも小さなものとなる、請求項 2 に記載の機器。

【請求項 5】

前記患者の前記身体に結合するための、コモンリード線を含む複数の心電図（ＥＣＧ）リード線と、

前記コモンリード線を通じて流れる電流を監視し、前記電流が所定の限界値を超えたときに前記スイッチを作動させて前記ＡＣラインを切断するように結合された補助電流センサーとを備える、請求項 1 に記載の機器。

【請求項 6】

患者の身体に結合された電気医用装置に接続するように構成された電力供給部であって、電力接続部を備える電力供給部と、

前記電力接続部を接続及び切断するように結合されたスイッチと、

前記患者の前記身体に結合するための、コモンリード線を含む複数の心電図（ＥＣＧ）リード線と、

前記コモンリード線を通じて流れる電流を監視するように、また、前記電流が所定の限界値を超えたときに前記スイッチを作動させて前記電力接続部を切断するように結合された補助電流センサーと、を備える医用機器。

【請求項 7】

前記コモンリード線が、前記患者の右足に接続される、請求項 6 に記載の機器。

【請求項 8】

前記補助電流センサーが、前記コモンリード線と基準点との間に接続された抵抗器と、前記抵抗器を通した電圧降下を測定するように結合された感知回路とを備える、請求項 6 に記載の機器。

【請求項 9】

患者の身体に結合された電気医用装置を操作するための方法であって、

前記電気医用装置に接続するための電力供給部を設けることであって、前記供給部がＡＣ電源に接続するためのアースラインを含んだ交流（ＡＣ）ラインを備える、ことと、

前記アースライン内に流れる電流を感知することと、

前記アースライン内に流れる前記電流が所定の閾値を超えたときにスイッチを作動させて前記ＡＣラインを切断することと、を含む方法。

【請求項 10】

前記電力供給部が、前記医用装置に電力を供給するために並列に配置された複数の電力供給部を含む、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 1 1】

前記複数の電力供給部から、前記身体から組織を焼灼切除するための前記医用装置上の電極に、高周波 (R F) 電力を供給することを含む、請求項 1 0 に記載の方法。

【請求項 1 2】

前記複数の電力供給部の各々が、十分な絶縁レベルを個々に有し、そのため、前記複数の電力供給部のすべてにわたる漏れ電流の合計が、適用される安全規格によって与えられる限界値を超える一方で、前記医用装置に A C ライン電圧を印加することに起因する前記アースライン内の前記漏れ電流は、前記限界値よりも小さなものとなる、請求項 1 0 に記載の方法。

10

【請求項 1 3】

前記患者の前記身体に結合するための、コモンリード線を含んだ複数の心電図 (E C G) リード線を結合することと、

前記コモンリード線を通じて流れる電流を監視することと、

前記電流が所定の限界値を超えたときに前記スイッチを作動させて前記 A C ラインを切断することを含む、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 1 4】

患者の身体に結合された電気医用装置を操作するための方法であって、

前記電気医用装置に接続するための電力供給部を設けることであって、前記供給部が電力接続部を備える、ことと、

コモンリード線を含む複数の心電図 (E C G) リード線を前記患者の前記身体に結合することと、

前記コモンリード線を通じて流れる電流を監視することと、

前記電流が所定の限界値を超えたときにスイッチを作動させて前記電力接続部を切断することを含む方法。

20

【請求項 1 5】

前記複数の E C G リード線を結合することが、前記コモンリード線を前記患者の右足に接続することを含む、請求項 1 4 に記載の方法。

【請求項 1 6】

前記電流を監視することが、前記コモンリード線と基準点との間に接続された抵抗器を接続し、前記抵抗器を通した電圧降下を測定することを含む、請求項 1 4 に記載の方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、広義には医用電子装置に関し、具体的には、そのような装置における患者の安全性を改善するための方法及び回路に関する。

【背景技術】

【0002】

人体と接触する医用電子装置は、厳格な安全要求事項を満たさなければならない。そのような要求事項の 1 つが、患者の身体に流れる電流を制限することである。

40

【0003】

参照によって本明細書に組み込まれる I E C 60601-1 規格「医用電気機器 - 第 1 部：基礎安全及び基本性能に関する一般的要求事項 (Medical Electrical Equipment-Part 1: General Requirements for Safety and Essential Performance)」(ジュネーブ：国際電気標準会議、1995 年) には、関連する多数の国際規格と同様に、漏れ電流に関する試験及び制限について記載されている。これらの規格は、3 種類の漏れ電流、つまり、患者漏れ電流 (P L C)、患者測定漏れ電流 (P A L C)、及び印加部のメイン電圧による患者漏れ電流 (patient leakage current by mains voltage on applied part) (P L C M V A P) に関するものである。医用装置の印加部 (A P) は、患者の身体へのす

50

すべての接点を含むと見なされる。P L C は、互いに接続されたすべての A P 電線と保安用アースとの間に流れる電流である。P A L C は、A P の任意の電線の間に流れる電流である。

【 0 0 0 4 】

P L C 及び P A L C 電流は、医用装置の通常状態 (N C) の間だけでなく、故障状態 (F C) の間にも存在し得る。I E C 6 0 6 0 1 - 1 では、これらの漏れ電流は共に、N C において $10 \mu A$ 、単一故障状態 (S F C) において $50 \mu A$ に制限されている。P L C M V A P は F C においてのみ存在し得るものであり、同様に $50 \mu A$ に制限されている。許容漏れ値は、医用機器のクラス及び A P の種類に依存する。上記の漏れ値は、「C F 型 (cardiac floating)」印加部を有するクラス I の機器に対するものであり、大部分の心臓学的な機器に当てはまる。

10

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

以下で説明する本発明の実施形態は、安全規格に適合するように医用装置にて用いるための回路及び方法を提供する。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 6 】

したがって、本発明の実施形態により、ある電力供給部を有する医用機器が提供され、その電力供給部は、患者の身体に結合された電気医用装置に接続するように構成され、アースラインを含む交流 (A C) ラインを有するものである。スイッチが、A C 電源に A C ラインを接続し、かつ A C 電源から A C ラインを切断するように結合される。電流センサーが、アースライン内に流れる電流を感知するように、また、その電流が所定の閾値を超えたときにスイッチを作動させて A C ラインを切断するように結合される。

20

【 0 0 0 7 】

いくつかの実施形態において、電力供給部は、医用装置に電力を供給するために並列に配置された複数の電力供給部を含む。一実施形態において、その複数の電力供給部は、身体から組織を焼灼切除するための医用装置上の電極に高周波 (R F) 電力を供給するように構成される。通常、それら複数の電力供給部の各々は、十分な絶縁レベルを個々に有し、そのため、複数の電力供給部のすべてにわたる漏れ電流の合計が、適用される安全規格によって与えられる限界値を超える一方で、医用装置に A C ライン電圧を印加することによって起因するアースライン内の漏れ電流は、その限界値よりも小さなものとなる。

30

【 0 0 0 8 】

一実施形態において、この機器はまた、コモンリード線を含んだ、患者の身体に結合するための複数の心電図 (E C G) リード線を有する。補助電流センサーが、コモンリード線を通じて流れる電流を監視するように、また、その電流が所定の限界値を超えたときにスイッチを作動させて電力供給を切断するように結合される。

【 0 0 0 9 】

また、本発明の実施形態により、ある電力供給部を有する医用機器が提供され、その電力供給部は、患者の身体に結合された電気医用装置に接続するように構成され、電力接続部を有するものである。スイッチが、電力接続部を接続及び切断するように結合される。コモンリード線を含んだ複数の心電図 (E C G) リード線が、患者の身体に結合される。補助電流センサーが、コモンリード線を通じて流れる電流を監視するように、また、その電流が所定の限界値を超えたときにスイッチを作動させて電力接続部を切断するように結合される。

40

【 0 0 1 0 】

通常、コモンリード線は患者の右足に接続される。

【 0 0 1 1 】

開示する実施形態において、補助電流センサーは、コモンリード線と基準点との間に接続された抵抗器と、その抵抗器を通した電圧降下を測定するように結合された感知回路と

50

を備える。

【0012】

加えて、本発明の実施形態により、患者の身体に結合された電気医用装置を操作するための方法が提供される。この方法は、電気医用装置に接続するための電力供給部を設けることを含み、その供給部がAC電源に接続するためのアースラインを含んだ交流(AC)ラインを備える。アースライン内に流れる電流が感知され、そのアースライン内に流れる電流が所定の閾値を超えたときにスイッチが作動されて、ACラインが切断される。

【0013】

更に、本発明の実施形態により、患者の身体に結合された電気医用装置を操作するための方法が提供される。その方法は、電気医用装置に接続するための電力供給部を設けることを含み、その電力供給部は電力接続部を有する。コモンリード線を含む複数の心電図(ECG)リード線が、患者の身体に結合される。コモンリード線を通じて流れる電流が監視され、その電流が所定の限界値を超えたときにスイッチが作動されて電力接続部が切断される。

10

【0014】

本発明は、添付の図面と共になされる、以下の本発明の実施形態の詳細な説明によって更に十分に理解されよう。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の実施形態による、医療診断及び治療のためのシステムの概略絵画図。

20

【図2】本発明の実施形態による、試験下の焼灼エネルギー発生器を概略的に示す構成図。

【図3】本発明の実施形態による、PALCの測定のための回路を示す概略回路図。

【発明を実施するための形態】

【0016】

医用電気装置の一般的な安全規格では、医用装置と接触したときに患者に流れることが許容され得る最大定常漏れ電流が定義されている。例えば、上記のように、上述のIEC 60601-1では、通常状態下で最大1kHzの周波数範囲において10μA、単一故障状態で50μAの最大患者漏れ電流レベルが指定されている。この規格では、印加部におけるメイン電圧の存在など、この規格が適用可能となる単一故障状態が指定されている。この状態は、ライン電圧が誤って患者に(あるいは患者の身体と接触する装置の部分に(PLCMVAP))印加されたときに生じ得る。

30

【0017】

そのような状態で定常漏れ電流を指定の限界未満に保つために、医用装置の製造業者は通常、患者を電力ラインアースから絶縁することを含めて、装置のうちの患者と接触する部分を電力ラインから分離するために、絶縁性の高い絶縁変圧器及び他の手段を用いている。高周波(RF)焼灼器などの高出力装置において、この種の絶縁変圧器及びそれに関連する構成要素は、大型かつ高価になることがある。

【0018】

本発明の実施形態は、異なる対処法を採るが、その対処法では、より薄くかつより廉価な絶縁の手段を用いながらも、特にPALC及びPLCMVAPに関して、漏れ規格への適合が可能となる。これらの実施形態に従って動作する装置は、通常状態で定常状態における漏れ電流要求事項を満たす。しかしながら、故障状態が生じた場合、センサーが、関連する漏れ過電流を検出し、メイン又は他の電力供給部(電池など)から装置を切断する。

40

【0019】

これらの実施形態は、医療診断及び/又は治療のための多種多様なシステムにて実現され得るが、それらのシステムは通常、患者の身体と接触する医用装置に接続された電力供給部を有する。例えば、電源は、RF焼灼を目的としてカテーテル上の電極に給電するRF発生器の一部であってもよい。この種の機器(少なくともクラス1)において、電力供

50

給部は通常、アースラインを含む交流（ＡＣ）ライン接続部を有する。

【００２０】

開示する実施形態において、電力供給部は、高出力リレーなどの高速安全スイッチを介してＡＣラインに接続される。ＰＬＣＭＶＡＰ過電流を防止するため、高感度電流センサーが、通常状態でゼロに近いはずであるアースライン上の電流を監視する。該当する規格によって課せられた制限に近いあるいはそれに等しいレベルなど、特定の閾値を超えるアース電流をセンサーが検出した場合（例えば、高電圧が患者にあるいはカテーテル電極に印加された場合に生じ得るように）、センサーは直ちにスイッチを作動させてＡＣラインを切断し、したがって、焼灼器を停止させ、カテーテルとラインのアースとの間の接続を遮断する。

10

【００２１】

この対処法により、医用システムにおける患者とラインのアースとの間の定常絶縁のレベルを減じることが可能となり、したがって、通常の動作状態下では依然として適切な絶縁をもたらす、より小型でかつより廉価な絶縁用構成要素を使用することが可能となる。センサーとスイッチは、故障状態下での漏れの増大に対する保護を引き受ける。この対処法は一般的ではないが、患者を十分に保護し、かつ既知の安全規格に適合するものである。焼灼器など、高出力医用装置の費用及び寸法を減じる上で、これは特に有用である。

【００２２】

それに代わって、あるいはそれに加えて、医用システムにおけるＰＡＬＣは、患者の身体を通じて流れる電流を直接測定することによって監視されてもよい。多くのシステムにおいて、心電図（ＥＣＧ）リード線は、監視の目的で身体に結合される。リード線の組は通常、それぞれの増幅器の高インピーダンス入力部に接続された複数本のリード線と、増幅器の絶縁共通点又は絶縁アースに接続された１本の共通のリード線とを含む。コモンリード線は、慣習的に患者の右足に取り付けられる（ただし、身体上の他の箇所に取り付けられてもよい）。開示する実施形態において、更なる電流センサーが、コモンリード線を通じて流れるＰＡＬＣ電流を監視し、その電流が所定の限界値を超えたときにはスイッチを作動させてＡＣライン又は電池を切断する。

20

【００２３】

図１は、本発明の実施形態による、心臓診断及び治療のためのシステム２０の概略絵画図である。システム２０は、例えばバイオセンス・ウェブスター社（Biosense Webster Inc.）（カリフォルニア州ダイヤモンドバー（Diamond Bar））によって生産されているＣＡＲＴＯ（商標）システムに基づいていてもよい。システム２０はカテーテル２８を備えており、このカテーテル２８は、操作者２６、通常は心臓病専門医が、患者２４の心臓２２内での組織のマッピング及び焼灼に使用するものである。操作者２６は、カテーテルの遠位端部３０が心室に進入するように、患者２４の脈管系を通じてプローブ２８を挿入する。電気生理学的信号を感知するために、また必要に応じて所望の位置で組織を焼灼切除するために、操作者は、カテーテルの遠位先端部が心室内の心内膜組織と係合するように、体内でカテーテルを前進させ、操作する。

30

【００２４】

カテーテル２８は、その近位端部にて、信号処理ユニット３４を備えた制御卓３２に接続されており、その信号処理ユニット３４は、カテーテルが出力した信号を受信及び解析する。加えて、ユニット３４は、患者の身体の表面に取り付けられたリード線３６、３７、３８、．．．、からＥＣＧ信号を受信する。通常、これらのリード線は、接着性の皮膚電極を備えているが、当該技術分野で知られている他の種類のリード線が同様に使用されてもよい。患者２４の右足上のリード線３７など、リード線のうちの１本はコモンリード線として識別されるものであり、アース電位に対応する基準点に結合されている。

40

【００２５】

カテーテル２８、電極３６、３７、３８、．．．、及びシステム２０の他の構成要素ら受信した信号に基づいて、処理ユニット３４がディスプレイ４０を駆動する。ディスプレイは、心臓２２のマッピング、ＥＣＧトレース、操作者２６へのシステムメッセージ、及び当

50

該技術分野において知られる他の関連する種類のデータなどの情報を提示してもよい。

【0026】

コンソール32はまたエネルギー発生器42を備えており、エネルギー発生器42は、心臓22内の病的部位を焼灼切除するためにカテーテル28にエネルギーを供給する。例えば、エネルギー発生器42は、高周波(RF)焼灼を実施するためにカテーテル28の遠位先端部の電極(図2に示す)に高周波(RF)エネルギーを供給してもよい。ACメイン電力、つまりシステム20の電源は、ラインコネクタ44を介して、エネルギー発生器42及びシステムの他の構成要素に供給される。

【0027】

図2は、本発明の実施形態による、試験下の焼灼エネルギー発生器42を概略的に示す構成図である。従来の焼灼電力供給部は大型でかつ高価であり、適切に患者を絶縁して高出力電力を供給するためには一般に特注設計されなければならないが、より小型で廉価な医療用の電力供給部が幅広く利用可能である。したがって、エネルギー発生器42は、そのような多数の小型の電力供給部50を備えており、それらの電力供給部50は、カテーテル28の遠位端部の焼灼電極62に十分な電力を供給するために、並列にまとめられている。これらの小型の電力供給部は、定常状態においては医療安全規格を個々に満たし得るが、これらの電力供給部が並列に配備され、ライン電圧が患者に印加されると、すべての電力供給部を通じた総漏れ電流は、障害状態に対する規格限界を超えることがある。

【0028】

この問題を解決するために、ライン52及び54並びにアースライン56を含む、電力供給部50のACラインが、高速高出力リレーなどの安全スイッチ60を通じてメイン電源に(コネクタ44を介して)接続されている。ラインのアースに流れる電流を感知するために、電流センサー58がアースライン56に結合されている。センサー58は、例えば、ラインの周波数(50~60Hz)の範囲内にある電流を選択的に通過させ増幅するための帯域フィルタと、ある測定値のAC電流を発生させるためのRMS-DCコンバータとを備えてもよい。測定した電流が、故障状態下で50 μ Aなど、所定の限界値を超えた場合、センサーは開放するようスイッチ60に命令し、したがってライン52、54及び56をコネクタ44から、故にメイン電源及びアースから切断する。したがって、センサー及びスイッチのこのような構成は、特にPLCMVAPに関する安全規格を満たす上で有用である。

【0029】

システム20の安全試験において、試験治具64がライン電圧(例えば220ボルト)を電極62に印加し、この電圧が患者に印加される状況をシミュレートする。これらの状況下で、電流センサー58は通常、アースライン56上の漏れ電流の増加を感知し、その電流が所定の限界値を超えた場合にスイッチ60を直ちに開放する。通常、スイッチは30ms以内に開放する。

【0030】

図3は、本発明の実施形態による、PALCの測定のための回路70を示す概略回路図である。この回路は、例えば、処理ユニット34のフロントエンドに統合されてもよく、あるいは、別のユニットとして制御卓32の中に若しくは制御卓32に結合されてもよい。回路70は、システム20内のECG回路における故障状態が原因で生じ得るPALC上昇に起因する安全問題に対し、解決策を提供する。この解決策は、上述のPLCMVAP検出及び防止回路と共に用いられても、それらとは独立に用いられてもよい。

【0031】

コモンECGリード線37を通じた患者測定漏れ電流が安全限界を超えるのを防止する1つの方法は、典型的には約5M Ω の大きな直列抵抗器を、リード線と直列に接続することである。しかしながら、この対処法に伴う問題は、抵抗器が、抵抗値に正比例する熱雑音をECG測定回路内に発生させることである。

【0032】

故障状態下での過度の漏れを依然として防止する一方で、この雑音の問題を回避するた

10

20

30

40

50

めに、回路 70 は、コモンリード線 37 を通過する電流を連続的に測定する。回路 70 において、リード線 37 は、通常は 1 k Ω などの小さな抵抗値を有する抵抗器 R 1 を通じて基準点（図 3 にアースとして記す）に接続されている。差動増幅器 72 は、入力低域フィルタを通じてこの抵抗器の向こう側へ結合された入力を有しており、その入力低域フィルタは、例えば、抵抗器 R 2 及び R 3 と、コンデンサ C 1 とによって実装され得る。通常、R 1 及び R 2 の抵抗値は、数 k Ω ~ 数百 k Ω の範囲内であり、C 1 の静電容量は、数百ヘルツのカットオフ周波数を与えるように選定される。この低域フィルタは、雑音に対する回路 70 の感度を低減し、したがって誤り検出を防止する。

【0033】

差動増幅器 72 は、抵抗器 R 1 を通した電圧降下に比例する出力を制御卓 32 に供給する。増幅器 72 の出力はしたがって、患者測定漏れ電流に正比例する。この出力は、比例定数を発見し、漏れ限界値に対応する安全閾値を設定するために予め較正されてもよい。増幅器 72 の出力が閾値を超えると、ラインコネクタ 44（又はシステム 20 に供給する他の任意の電力接続部）は自動的に切断され、システム 20 は停止される。

【0034】

上記の実施形態については、明確にするために、システム 20 の構成要素に関連して説明したが、本発明の原理は、実質的に任意の他の好適な種類の電気医用装置に等しく応用され得る。上述した実施形態は一例として記載されたものであり、本発明は、本明細書において上に具体的に図示及び説明した内容に限定されないことが明らかとなろう。むしろ、本発明の範囲には、上で説明した様々な特徴の組み合わせと部分的組み合わせの両方、並びにそれらの変形形態及び修正形態が含まれ、これらは、上述の説明を読めば当業者には思いつくものであり、先行技術では開示されていないものである。

【0035】

〔実施の態様〕

（１） 患者の身体に結合された電気医用装置に接続するように構成された電力供給部であって、アースラインを含んだ交流（AC）ラインを備える電力供給部と、

AC 電源に前記 AC ラインを接続し、かつ前記 AC 電源から前記 AC ラインを切断するように結合されたスイッチと、

前記アースライン内に流れる電流を感知するように、また、前記電流が所定の閾値を超えたときに前記スイッチを作動させて前記 AC ラインを切断するように結合された電流センサーと、を備える、医用機器。

（２） 前記電力供給部が、前記医用装置に電力を供給するために並列に配置された複数の電力供給部を含む、実施態様 1 に記載の機器。

（３） 前記複数の電力供給部が、前記身体から組織を焼灼切除するための前記医用装置上の電極に高周波（RF）電力を供給するように構成されている、実施態様 2 に記載の機器。

（４） 前記複数の電力供給部の各々が、十分な絶縁レベルを個々に有し、そのため、前記複数の電力供給部のすべてにわたる漏れ電流の合計が、適用される安全規格によって与えられる限界値を超える一方で、前記医用装置に AC ライン電圧を印加することに起因する前記アースライン内の前記漏れ電流が、前記限界値よりも小さなものとなる、実施態様 2 に記載の機器。

（５） 前記患者の前記身体に結合するための、コモンリード線を含む複数の心電図（ECG）リード線と、

前記コモンリード線を通じて流れる電流を監視し、前記電流が所定の限界値を超えたときに前記スイッチを作動させて前記 AC ラインを切断するように結合された補助電流センサーとを備える、実施態様 1 に記載の機器。

（６） 患者の身体に結合された電気医用装置に接続するように構成された電力供給部であって、電力接続部を備える電力供給部と、

前記電力接続部を接続及び切断するように結合されたスイッチと、

前記患者の前記身体に結合するための、コモンリード線を含む複数の心電図（ECG）

10

20

30

40

50

リード線と、

前記コモンリード線を通じて流れる電流を監視するように、また、前記電流が所定の限界値を超えたときに前記スイッチを作動させて前記電力接続部を切断するように結合された補助電流センサーと、を備える医用機器。

(7) 前記コモンリード線が、前記患者の右足に接続される、実施態様6に記載の機器。

(8) 前記補助電流センサーが、前記コモンリード線と基準点との間に接続された抵抗器と、前記抵抗器を通した電圧降下を測定するように結合された感知回路とを備える、実施態様6に記載の機器。

(9) 患者の身体に結合された電気医用装置を操作するための方法であって、

10

前記電気医用装置に接続するための電力供給部を設けることであって、前記供給部がAC電源に接続するためのアースラインを含んだ交流(AC)ラインを備える、ことと、

前記アースライン内に流れる電流を感知することと、

前記アースライン内に流れる前記電流が所定の閾値を超えたときにスイッチを作動させて前記ACラインを切断することと、を含む方法。

(10) 前記電力供給部が、前記医用装置に電力を供給するために並列に配置された複数の電力供給部を含む、実施態様9に記載の方法。

【0036】

(11) 前記複数の電力供給部から、前記身体から組織を焼灼切除するための前記医用装置上の電極に、高周波(RF)電力を供給することを含む、実施態様10に記載の方法。

20

(12) 前記複数の電力供給部の各々が、十分な絶縁レベルを個々に有し、そのため、前記複数の電力供給部のすべてにわたる漏れ電流の合計が、適用される安全規格によって与えられる限界値を超える一方で、前記医用装置にACライン電圧を印加することに起因する前記アースライン内の前記漏れ電流は、前記限界値よりも小さなものとなる、実施態様10に記載の方法。

(13) 前記患者の前記身体に結合するための、コモンリード線を含んだ複数の心電図(ECG)リード線を結合することと、

前記コモンリード線を通じて流れる電流を監視することと、

前記電流が所定の限界値を超えたときに前記スイッチを作動させて前記ACラインを切断することとを含む、実施態様9に記載の方法。

30

(14) 患者の身体に結合された電気医用装置を操作するための方法であって、

前記電気医用装置に接続するための電力供給部を設けることであって、前記供給部が電力接続部を備える、ことと、

コモンリード線を含む複数の心電図(ECG)リード線を前記患者の前記身体に結合することと、

前記コモンリード線を通じて流れる電流を監視することと、

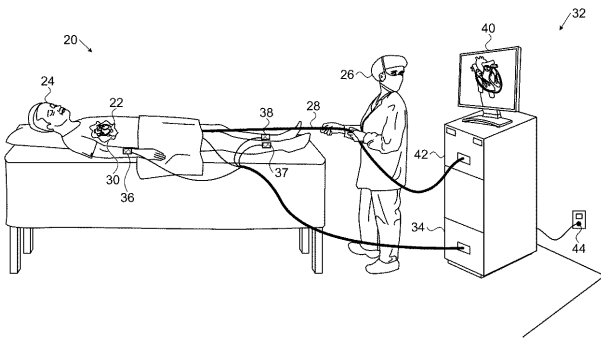
前記電流が所定の限界値を超えたときにスイッチを作動させて前記電力接続部を切断することとを含む方法。

(15) 前記複数のECGリード線を結合することが、前記コモンリード線を前記患者の右足に接続することを含む、実施態様14に記載の方法。

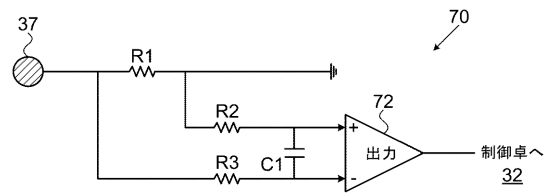
40

(16) 前記電流を監視することが、前記コモンリード線と基準点との間に接続された抵抗器を接続し、前記抵抗器を通した電圧降下を測定することを含む、実施態様14に記載の方法。

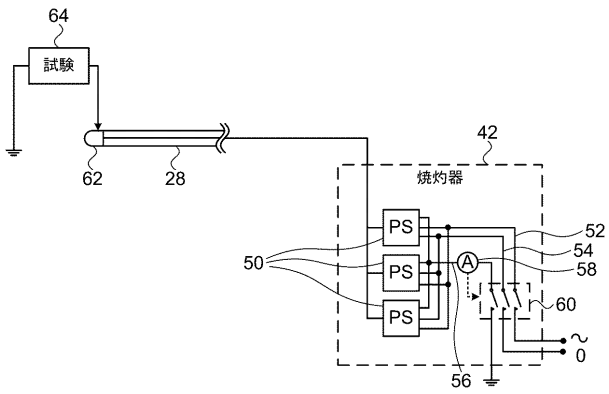
【図 1】



【図 3】



【図 2】



フロントページの続き

- (72)発明者 マイケル・レビン
イスラエル国、3 5 5 9 0 ハイファ、シムタット・ロダン・ストリート 1 2
- (72)発明者 アサフ・ゴバリ
イスラエル国、3 4 4 0 0 ハイファ、ビッツォ 1
- (72)発明者 ヤロン・エフラス
イスラエル国、3 5 1 7 0 カルクル、ツァフリリム 3 0
- (72)発明者 アンドレス・クラウディオ・アルトマン
イスラエル国、3 4 7 5 7 ハイファ、グリーンバーグ・ウリ・ツビ 1 5
- F ターム(参考) 4C027 AA02 BB05 CC04 CC10 EE01 KK07
4C160 KK03 KK13 KK26

【外国語明細書】
2012157702000001.pdf