

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7213247号
(P7213247)

(45)発行日 令和5年1月26日(2023.1.26)

(24)登録日 令和5年1月18日(2023.1.18)

(51)国際特許分類		F I			
B 2 5 F	5/00 (2006.01)	B 2 5 F	5/00	A	
F 1 6 P	3/12 (2006.01)	B 2 5 F	5/00	C	
		F 1 6 P	3/12		

請求項の数 15 (全34頁)

(21)出願番号	特願2020-528281(P2020-528281)	(73)特許権者	519087251 ペランク PELLENC フランス共和国, 84120 ペルテュ イ, カルティエ ノートル ダム
(86)(22)出願日	平成30年11月20日(2018.11.20)	(74)代理人	100080447 弁理士 太田 恵一
(65)公表番号	特表2021-504160(P2021-504160 A)	(72)発明者	ペランク, ロジェ フランス共和国, 84120 ペルテュ イ, シュマン ドゥ ラベイ 110
(43)公表日	令和3年2月15日(2021.2.15)	(72)発明者	ロベス, ベルナル フランス共和国, 84240 ラトゥー ル デーグ, カルティエ レゾルト, ル ート ドゥ ラ ボンド
(86)国際出願番号	PCT/FR2018/052915	審査官	大光 太郎
(87)国際公開番号	WO2019/102130		
(87)国際公開日	令和1年5月31日(2019.5.31)		
審査請求日	令和3年5月27日(2021.5.27)		
(31)優先権主張番号	17/71254		
(32)優先日	平成29年11月23日(2017.11.23)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	フランス(FR)		
(31)優先権主張番号	17/71255		
(32)優先日	平成29年11月23日(2017.11.23)		

最終頁に続く

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電動工具のための制御装置、およびそのような制御装置を含む安全確保された工具

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

電動工具のための制御装置であって、

- 動作制御インターフェース(128)であって、手作動式制御部材(130)を備えており、静止位置と少なくとも1つの動作位置との間での制御部材の移動のための手の寄りかかり領域(22)を有する動作制御インターフェース、

- 保護のインピーダンス測定インターフェース(131)であって、互いに電気的に絶縁されている第一の手接触電極(132)と第二の手接触電極(134)とを含む保護のインピーダンス測定インターフェースを含み、

第一の手接触電極(132)及び第二の手接触電極(134)が、手作動式制御部材(130)上に設けられ、また、制御部材の手の寄りかかり領域(22)にわたって広がる、電動工具のための制御装置。

10

【請求項2】

手作動式制御部材(130)が、吸湿性材料と疎水性材料のうちで選ばれる材料を含む電気絶縁セパレータ(31)と第一の凹状部分(40)のうちの少なくとも1つを有し、第一の凹状部分(40)、電気絶縁セパレータ(31)がそれぞれ、第一の手接触電極(132)と第二の手接触電極(134)との間に、手の寄りかかり領域(22)にわたって広がる、請求項1に記載の装置。

【請求項3】

第一の凹状部分(40)が、角張った縁を有する、請求項2に記載の装置。

20

【請求項 4】

手作動式制御部材(130)が細長い形をしており、また第一と第二の手接触電極(132、134)、および、前記第一の凹状部分(40)が、制御部材(130)上で長手方向に広がる、請求項2または3に記載の装置。

【請求項 5】

手作動式制御部材(130)が、レバー型引き金(18)と押しボタン(19)のうちの1つを含む、請求項2から4のいずれか一つに記載の装置。

【請求項 6】

手作動式制御部材(130)がレバー(18)を含み、該レバーにおいて、第一の凹状部分(40)が、手の寄りかかり領域(22)を形成するレバーの第一の面(52)に広がる、請求項2から5のいずれか一つに記載の装置。

10

【請求項 7】

レバー(18)が、レバーの第一の面(52)と反対側のレバーの第二の面(54)に広がる少なくとも1つの第二の凹状部分(42)を含む、請求項6に記載の装置。

【請求項 8】

手作動式制御部材(130)が、電気絶縁材料製の中心体(30、31)と、中心体の横側面上に付け加えられる導電性の材料製の取付け部品とを含み、取付け部品がそれぞれ、インピーダンス測定インターフェース(131)の第一の手接触電極(132)と第二の手接触電極(134)とを形成する、請求項2から5のいずれか一つに記載の装置。

【請求項 9】

インピーダンス測定インターフェース(131)が、制御装置の利用者によって着用される少なくとも1つの導電性の手袋(133)をそのうえ含む、請求項1から8のいずれか一つに記載の装置。

20

【請求項 10】

安全確保された電動工具(12)であって、

- 導電性の作動部材(112)、
- 制御装置(10)、
- 作動部材の駆動用原動機(120)、
- 利用者の作動部材(112)との接触を感知できる、電気的特性コンパレータ付き監視装置(131、142、143、144、174、175)、
- 監視装置によって操作される、作動部材の緊急停止装置(120、126、127)、

を含み、

- 制御装置(10)が、請求項1から9のいずれか一つにかなっていること、
- 作動部材の駆動用原動機が、制御装置(10)の動作制御インターフェース(128)を介して制御されること、そして
- 監視装置が、制御装置(10)の保護のインピーダンス測定インターフェース(131)を含むことを特徴とする、安全確保された電動工具。

30

【請求項 11】

監視装置が、

- 第一の電気回路(142)であって、第一の手接触電極(132)と、第一の電気インピーダンス(152)と作動部材(112)とを含み、利用者が前記第一の手接触電極(132)と作動部材(112)とに同時に接触するとき閉じうる第一の電気回路(142)、
- 第二の電気回路(144)であって、第一と第二の手接触電極(132、134)と、第一の電気インピーダンス(152)と第二の電気インピーダンス(154)とを含み、利用者が第一と第二の手接触電極(132、134)とに同時に接触するとき閉じうる第二の電気回路、
- 第一の電気回路のインピーダンスの特性、および、第二の電気回路のインピーダンスの特性の少なくとも1つの測定装置(156、158)、
- 第一の電気回路(142)のインピーダンスの特性と、第二の電気回路(144)のイ

40

50

ンピーダンスの特性によって決まる少なくとも1つの閾値の特性とのコンパレータ(174)であって、閾値の特性を越えた場合に、緊急停止を引き起こすための緊急停止装置(120、126、127)に接続されているコンパレータ、
を有する、請求項10に記載の工具。

【請求項12】

第二の電気回路(144)がスイッチ(170)を含み、スイッチが、手作動式制御部材(130)が動作位置にあるとき第二の回路(144)を開くように、また制御部材(130)が静止位置にあるとき第二の回路を閉じるように動作制御インターフェース(128)によって操作され、測定装置(156、158)が、第二の電気回路(144)が開いているとき第一の電気回路(142)のインピーダンスの特性を測定するように、また第二の電気回路(144)が閉じているとき第二の電気回路(144)のインピーダンスの特性を測定するように設定される、請求項11に記載の工具。

10

【請求項13】

監視装置が、
- 監視用電気回路(143)であって、第一の手接触電極(132)と作動部材(112)とを含み、利用者が前記第一の手接触電極(132)と作動部材(112)とに同時に接触するとき閉じうる監視用電気回路、
- 第一の電気回路における監視用電流の発電機(156)、
- 作動部材(112)と第二の手接触電極(134)との間の監視用電圧の測定装置(145)、
- 監視用電圧によって決まる少なくとも1つの監視用電氣的特性と、人体の導電インピーダンスの値を超えるインピーダンスの値によって決まる閾値の電氣的特性とのコンパレータ(175)であって、監視用電氣的特性が閾値の電氣的特性を超えるとき緊急停止を引き起こすための緊急停止装置(120、126、127)に接続されているコンパレータ(175)、
を有する、請求項10に記載の工具。

20

【請求項14】

監視用電氣的特性が、監視用電圧によって決まる電圧であり、また閾値の電氣的特性が、人体の導電インピーダンスの値を超えるインピーダンスの値と監視用電流によって決まる閾値電圧である、請求項13に記載の工具。

30

【請求項15】

監視用電氣的特性が、
- 監視用電圧に等しい電圧、または監視用電圧によって決まる電圧であって、人体の導電インピーダンスの値を超えるインピーダンスの値と監視用電流との積に等しい閾値の電氣的特性、
- 監視用電圧と監視用電流とによって決まるインピーダンスの値であって、人体の導電インピーダンスの値を超えるインピーダンスの値によって決まるインピーダンスの値である閾値の特性、
- 監視用電流に対する監視用電圧の比率であって、人体の導電インピーダンスの値を超えるインピーダンスの値に等しい閾値の特性、
のうちの1つである、請求項12から14のいずれか一つに記載の工具。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電動工具のための制御装置とそのような制御装置を含む安全確保された工具とに関するものである。

【0002】

制御装置とは、工具を作動もしくは停止させること、または、利用中の工具の動作を変更することを可能にする装置を意味する。動作の変更は、回転式作動部材を有する工具の場合における回転速度の連続的または離散的な方法での変更であり得る。それはまた作動

50

部材の全部かまたは一部の相対位置の変更でもあり得る。電動剪定ばさみの具体的事例において、それは例えば、切断フックの上へ切断刃を開くことおよび閉じることである。

【0003】

動作の変更はまた、工具の動作モードの変更も含み得る。例えば、剪定ばさみについて、それは刃の比例閉鎖式動作モードから、オンオフのインパルスによる動作モードへの移行であり得る。

【0004】

工具の動作の変更はまた、動作の内径または範囲の変更でもあり得る。剪定ばさみに関して、やはりそれは例えば、切断フックに対する切断刃の最大の開きまたは刃の最大ストロークの変更の制御である。

【0005】

利用者の怪我を防ぐことを目的とする、または利用者が工具の作動部材と不意に接触した場合には少なくとも、利用者の怪我の重症度を抑えることを目的とする自動緊急停止装置を工具が備えているとき、工具は、安全が確保されていると考えられる。

【0006】

緊急停止装置は、緊急停止が、利用者の自発的な介入なく、怪我のリスクのある状況を検出しただけで始動するならば、自動であると見なされる。

【0007】

本発明は、例えば丸鋸のような工作機械に応用され、または携帯用電動工具のための、またとりわけ、可動刃すなわち鋭いもしくは鈍い作動部材を有する切断工具に応用される。本発明はとりわけ、大ばさみ、剪定ばさみ、チェーンソー、のこぎり、グラインダーまたはドリルに応用される。

【背景技術】

【0008】

工具の安全確保に関する現状技術の説明は、以下の文献によって示されている。仏国特許出願公開第2712837号明細書、仏国特許出願公開第2779669号明細書、仏国特許出願公開第2831476号明細書、仏国特許出願公開第2838998号明細書、仏国特許出願公開第2846729号明細書、仏国特許出願公開第2963081号明細書、仏国特許出願公開第3001404号明細書、欧州特許出願公開第2490865号明細書、欧州特許出願公開第2825811号明細書、米国特許第5025175号明細書、米国特許第7365955号明細書、国際公開第2012/025456号明細書。

【0009】

これらの文献は、利用者が負傷しないようにするための緊急停止装置を備えた電気制御の機械および工具に関する。

【0010】

対象になる工具はとりわけ、植生を切るために片手だけでつかむ電動剪定ばさみであり得る。この場合、利用者は、電動剪定ばさみを片手でつかみ、そして空いているもう一方の手を、切られたまたは切られるべき植物の取扱いのために利用する。その場合、剪定ばさみをつかんでいない手が、切断の際に切断部材のすぐ近くにくるかまたは切断部材と接触するようになるとき、負傷するリスクがある。剪定ばさみまたは大ばさみの場合において、切断部材は多くは、固定刃すなわちフックおよび枢動刃の形を呈している。枢動刃は、フックの上での開いた位置と閉じた位置との間で枢動し、枢動刃とフックとの間でせん断効果を伴う。特定の剪定ばさみの切断部材は、刃が開いた位置から閉じた位置へ移る際にせん断効果を実現するために互いの間で協働する2つの可動刃を有することもあり得る。

【0011】

ドリル、グラインダー、丸鋸またはチェーンソーの場合において、切断部材は、軸の周りを回転するまたは平行移動する鋭い部分を有する。

【0012】

10

20

30

40

50

せん断機、粉碎機または丸鋸のような工作機械の場合において、切断部材は、固定フレームとの関係において軸の周りを回転するまたは平行移動する鋭い部分の形を呈している。

【0013】

手が切断部材のすぐ近くにあること、または、手が切断部材と接触したことを検出するために、さまざまな手段が用いられる。とりわけ、電波手段、刃上の電位検出手段、容量性手段、あるいはまた、インピーダンス測定手段が際立ち得る。

【0014】

既知の安全装置は、通信の係によって安全装置に電氣的に接続される手袋、靴あるいはまたビーコンを利用している。係は、有線による、または場合によっては、電波手段による係であり得る。

【0015】

手袋が利用される場合、手袋は、電気伝導体を備えており、また手袋と切断部材との間の測定回路を作り出す役目を持っている。同様に、導電性の靴は、地面に接続され、また利用者の体を含む測定回路を作り出すために利用されることができる。

【0016】

切断工具に電氣的に接続される電子ビーコン、導電性の手袋、導電性の靴、またはより一般的には、導電性の服の利用は、利用者の切断部材との接触を検出することを可能にする。導電性の服の切断部材との接触の検出に反応しての、切断作業の緊急停止は、場合によっては起こりうる怪我を回避するまたは怪我の重症度を抑えることを可能にする。

【0017】

既知の安全装置はしかしながら、利用者にとっての困難または不都合をいくつか有する。それらの中でとりわけ以下、

- 導電性の服と剪定ばさみとの間の有線の係によって生じる不自由、
 - 導電性の服と剪定ばさみとの間の有線の係を切断するリスク、
- を指摘することができる。

【0018】

親出願

本発明は、言及された、仏国特許出願公開第1771254号明細書および仏国特許出願公開第1771255号明細書中に開示されている発明の特徴のいくつかを採用するものである。本発明はそこから改良されたものとなる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0019】

【文献】仏国特許出願公開第2712837号明細書

仏国特許出願公開第2779669号明細書

仏国特許出願公開第2831476号明細書

仏国特許出願公開第2838998号明細書

仏国特許出願公開第2846729号明細書

仏国特許出願公開第2963081号明細書

仏国特許出願公開第3001404号明細書

欧州特許出願公開第2490865号明細書

欧州特許出願公開第2825811号明細書

米国特許第5025175号明細書

米国特許第7365955号明細書

国際公開第2012/025456号

仏国特許出願公開第1771254号明細書

仏国特許出願公開第1771255号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0020】

10

20

30

40

50

本発明は、現状技術の装置を用いて遭遇する困難を乗り越えることを目的とする。

【0021】

本発明はまた、既存の制御装置を、操作機能、例えば作動部材の制御と安全機能とを同時に組み入れる改良された制御装置に替えることを提案することも目的とする。

【0022】

本発明の別の目的は、制御装置と、とりわけ、安全機能に関して信頼できる人間工学に基づく制御装置を組み入れる工具とを提案することである。

【課題を解決するための手段】

【0023】

これらの目的を達成するために、本発明はより具体的には、以下を含む、電動工具のための制御装置を提案する。

- 動作制御インターフェースであって、手作動式制御部材を備えており、静止位置と少なくとも1つの動作位置との間での制御部材の移動のための手の寄りかかり領域を有する動作制御インターフェース、

- 保護のインピーダンス測定インターフェースであって、互いに電氣的に絶縁されている、第一の手接触電極と第二の手接触電極とを含む保護のインピーダンス測定インターフェース。

【0024】

手接触電極は、制御部材上に設けられ、また制御部材の手の寄りかかり領域にわたって広がる。

【0025】

制御装置は、電動工具、またとりわけ、電動切断工具の制御を目的とし得る。

【0026】

制御装置の第一のインターフェースは、動作制御インターフェース、すなわち工具の動作を管理するインターフェースである。動作制御インターフェースは、インターフェースが電気信号を発する、電気信号を変更する、または制御回路の電氣的特性、例えば制御回路の抵抗、容量、インダクタンスまたは信号の周波数を変更するという点で、電氣的インターフェースであり得る。動作制御インターフェースの非常に簡単な表現において、該インターフェースは、電動機の電源回路の課電、または、供給停止の役目を果たすことができるスイッチに要約されることができる。動作制御インターフェースは、手作動式制御部材の移動または位置に応じて可変信号を発生させることを可能にする可変コンデンサ、可変抵抗器または電力制御装置も有し得る。制御インターフェースはさらに、制御部材の位置を測定し、また、この位置によって決まる信号を出す光学センサ、例えば距離センサを有し得る。

【0027】

制御部材は、動作制御インターフェースの一部を成す。制御部材は、利用者が、本質的に制御部材を押さえつけることによって、または、制御部材の位置を変更することによって制御を行うことを可能にする。制御部材は、例えば押しボタンの形、レバー型引き金の形、またはトリガーの形であり得る。

【0028】

動作制御インターフェースは、好ましくは、電氣的インターフェースではあるが、それはまた、例えば駆動用熱機関の吸気で動く機械的インターフェースでもあり得る。

【0029】

制御部材の移動は本質的に、工具の停止に相当する静止位置と、例えば工具の作業に相当する、少なくとも1つの動作位置との間で解釈される。工具の作業は本質的に、工具の作動部材の作動として理解される。この態様は、後で記述される。

【0030】

より具体的には、制御部材は、いかなる制御も伝達されないし、また、制御装置を備えた工具が停止中、または、待機中である停止位置または静止位置にあることができる。制御部材はまた、単数または複数の動作位置にあることもでき、工具の単数または複数の動

10

20

30

40

50

作状態または動作モードに対応するものであり、または制御部材の移動の振幅に比例した制御の場合には、工具の比例動作に対応するものである。

【0031】

例として、比例制御は、ドリルやトリマの場合における可変回転速度を管理することができる。比例制御は、剪定ばさみのフックに対する剪定ばさみの切断刃の相対位置を管理することもできる。

【0032】

制御部材が手によって、ただ1本の指、複数の指、または場合によっては、手のひらのような手の別の部分を用いて作動することを目的としているときに、制御部材は、手動であると考えられる。手は、素手か、または、導電性の手袋で完全に、またはとりわけ手が制御部材と接触するところで部分的に覆われ得る。

10

【0033】

本明細書の続きにおける利用者の手の言及は、手が素手か、導電性の手袋で覆われるかということを決めてかかるものではなく、また制御を実行する手または指の部分を決めてかかるものではない。

【0034】

制御部材の手の寄りかかり領域は、利用者が制御部材を作動させるとき、利用者の手と接触するようになる制御部材の単数または複数の部分を指す。

【0035】

作動は例えば、制御部材の寄りかかり領域に圧力をかけることによって起こる。

20

【0036】

制御装置の第二のインターフェースは、動作制御インターフェースとははっきり異なるものであり、インピーダンス測定インターフェースである。インピーダンス測定インターフェースとは、単数または複数のインピーダンス、および、意味を広げて、インピーダンスによって決まる単数または複数の電気的特性を測定または比較することを可能にするインターフェースを意味する。それは例えば、抵抗のインピーダンス、および/または、インピーダンスに比例して変化する電圧、および/または、電流である。とりわけ、インピーダンス測定インターフェースの第一と第二の電極は、同じ電気回路に属するかもしれないし、または比較すべき電気的特性を確立するためにはっきり異なる2つの電気回路に属するかもしれない。インピーダンス測定インターフェースの利用の可能性のより詳細な説明は、後で示される。

30

【0037】

有利には、インピーダンス測定インターフェースの手接触電極が制御部材の寄りかかり領域に広がっているので、利用者がこの部材を押さえつけることによって制御部材をまさに作動させるときに、同時に2つの手接触電極を用いて、インピーダンス測定インターフェースと接触している利用者の手の存在を検出することが可能である。

【0038】

付属的に、インピーダンス測定インターフェースは、制御装置の利用者によって着用される少なくとも1つの導電性の手袋を含み得る、または、該手袋と接続され得る。導電性の手袋とは、導電性の手袋の全体または、制御部材と接触する利用者の手の一部と接続した導電性の部分を有する手袋を意味する。それは例えば、手の指と接続した制御部材用の導電性の指サックである。手袋の導電特性は、インピーダンス測定インターフェースの手接触電極との接触インピーダンスを下げるためにインピーダンス測定インターフェースに触るようになりうる手袋の外側部分から解釈される。手袋の導電特性はまた、利用者の手に接触するようになる手袋の内側部分からも解釈される。この場合、内側の導電性の部分と外側の導電性の部分とは、利用者の手と手接触電極との間の接触を確立するために互いの中で電氣的に接続されている。好ましくは、また手と手袋との間の低インピーダンスの接触の良好なレベルを確立するために、接触面積が大きいことが優遇され、また手袋の内側部分は完全に導電性であり得る。導電性の手袋は例えば、金属（銀、ステンレス鋼、ニッケルなど）製の導電性の繊維、または、炭素繊維ベースの導電性の繊維を有することが

40

50

できる。

【 0 0 3 9 】

制御部材に戻ると、またこの部材の有利な実施の可能性によると、この部材は、吸湿性材料と疎水性材料のうちで選ばれる材料を含む電気絶縁セパレータと第一の凹状部分のうちの少なくとも1つを有することができ、第一の凹状部分、セパレータはそれぞれ、第一の手接触電極と第二の手接触電極との間に、手の寄りかかり領域にわたって広がる。

【 0 0 4 0 】

第一の凹状部分、または、セパレータの機能は、制御部材上に蓄積し、また、このようにインピーダンス測定インターフェース上の利用者の接触の検出を狂わせうる湿気による、第一電極と第二電極との間の導電性のブリッジの形成を回避することである。制御部材上に蓄積しうる湿気は、周囲環境または利用者の汗に同時に由来し得る。例として、制御装置が剪定ばさみの一部を成す場合、制御部材の湿気は、雨の間、または、雨の後のブドウ畑や樹液の果樹園における、または露で覆われた植物上での、剪定ばさみの利用に起因し得る。

10

【 0 0 4 1 】

制御部材上の湿った薄膜の場合において、単数または複数の凹状部分は、薄膜の破断用バリアとなり得る。湿気がより多量である場合、単数または複数の凹状部分はそのうえ、毛細管現象によって湿気を閉じ込めるのに、または湿気の排出路または水路となるのに役立つことができる。

【 0 0 4 2 】

第一の凹状部分によって得られる薄膜破断用バリアをさらに改善するために、第一の凹状部分は、角張った縁の起伏であり得る。

20

【 0 0 4 3 】

また、制御部材は、湿気を吸収し、ついで、吸い寄せることができる、または反対に、湿気を押し返すことができるセパレータを有することもできる。該セパレータは、湿った薄膜を回避することを可能にし、またしたがって、手を使った接触がないときの2つの手接触電極間の低インピーダンスの意図しない接触を回避することができる。セパレータは、同じ効果を有しつつ、凹状部分に代わって設けられることもできるし、または凹状部分に加えて設けられることもできる。

【 0 0 4 4 】

セパレータは、吸湿性材料、例えば多孔質セラミックス製で実現されることができ、セパレータはまた、P V D F (ポリフッ化ビニリデン)、P T F E (ポリテトラフルオロエチレン)、T e f l o n (ポリテトラフルオロエチレン)のような疎水性材料、または疎水性材料製の独立気泡発泡体で実現されることができ、セパレータは、塊であることもできるし、または表面被覆の形であることもできる。セパレータはさらに、手接触電極間の補強材となるために利用されることができ、または手接触電極の支持体となるために利用されることができ、

30

【 0 0 4 5 】

制御部材が細長い形をしている好ましい形状によると、第一と第二の手接触電極、および前記第一の凹状部分は、制御部材上で長手方向に広がることができる。

40

【 0 0 4 6 】

制御部材は、さまざまな方法で実行されることができ、制御部材は例えば、レバー型引き金と押しボタンのうちの1つを含むことができる。

【 0 0 4 7 】

場合に応じて、制御部材の作動は、その基部に向かって制御部材を押さえるように、または枢動レバーの場合には制御部材を枢動させるように、制御部材を押さえつけることによってなされることができる。

【 0 0 4 8 】

制御部材がレバーである制御部材の特定実施可能性によると、第一の凹状部分は、手の寄りかかり領域を形成するレバーの第一の面に広がり得る。レバーは、レバーの第一の面

50

と反対側のレバーの第二の面に広がる少なくとも1つの第二の凹状部分を有し得る。

【0049】

第一の凹状部分および第二の凹状部分は例えば、単一または二分割のまたは隣接した複数の起伏の形であり得る。

【0050】

制御部材がレバーである制御部材の別の実施可能性によると、第一の凹状部分は、レバーの第一の面と、レバーの第一の面と反対側のレバーの第二の面との間に、レバーを貫通する空洞を有することができる。貫通する空洞はこのように、例えば、湿気が、電極を有しないレバーの面の方へ流れることを可能にすることができる。空洞は、第二の面の正面に配置される場合によってはあり得る光学センサを介して制御部材のところの利用者の手の存在を検出することを可能にすることもできる。

10

【0051】

レバーの第一の面とレバーの第二の面は例えば、レバーのピボットの軸に平行な面であり得る。面のうちの1つは、制御部材の寄りかかり領域となる、または寄りかかり領域の一部を成すことができ、このようにレバーを作動させるために利用者の指または手を受ける。

【0052】

制御部材は、押しボタンにせよ、レバーにせよ、電気絶縁材料製の中心体と、中心体の横側面上に付け加えられる導電性の材料製の取付け部品とを含むことができ、取付け部品はそれぞれ、第一の手接触電極と第二の手接触電極とを形成するものである。

20

【0053】

中心体の横側面は、静止位置と動作位置との間の制御部材の移動面に平行な側面と考えられる。中心体は、金属製の取付け部品またしたがって、手接触電極を互いの間で電氣的に絶縁するのに役立つ。中心体はまた、金属製の取付け部品のための支持体としても役立つことができる。

【0054】

制御部材は、利用者が寄りかかり領域上に掛けられた圧力を緩めるとき、動作位置から停止位置の方へ制御部材を戻す戻しばねによって運ばれることができる。

【0055】

本発明はまた、以下を含む安全確保された電動工具にも関している。

30

- 導電性の作動部材、
- 作動部材から電氣的に絶縁されている制御装置、
- 作動部材の駆動用原動機、
- 利用者の作動部材との接触を感知できる、電氣的特性コンパレータ付き監視装置、
- 監視装置によって操作される、作動部材の緊急停止装置。

【0056】

- 本発明によると、
- 先に記述された制御装置にかなっており、
 - 作動部材の駆動用原動機は、制御装置の動作制御インターフェースを介して制御され、そして
 - 監視装置は、制御装置の保護のインピーダンス測定インターフェースを含む。

40

【0057】

工具は、工作機械または携帯用工具であり得る。それは、熱機関式工具、または、好ましくは電動機式工具であり得る。

【0058】

緊急停止装置は、駆動用原動機のエネルギー供給を中断すること、および/または駆動用原動機にブレーキをかけること、および/または作動部材にブレーキをかけること、および/または作動部材を妨げることを機能とするさまざまな部材を有することができる。緊急停止はまた、作動部材の正常な動きを阻むこと、また場合によっては起こりうる作動中の部品の運動エネルギーを補うことを可能にする、対立する緊急作動を始動させること

50

にもあり得る。

【 0 0 5 9 】

作動中の部品は、作動部材の作動中の部品、作動部材の駆動用原動機の作動中の部品、または原動機を作動部材に接続する、動力伝達装置の作動中の部品であり得る。

【 0 0 6 0 】

とりわけ、駆動用原動機が電動機であるとき、原動機の制御用電子基板は、電動機を利用する電磁ブレーキ機能を制御するために設けられることができる。電磁ブレーキはまた、原動機のフライホイールに作用することもできるし、あるいはまた作動部材に直接作用することもできる。

【 0 0 6 1 】

作動部材の全部または一部は、導電性の材料製である。

【 0 0 6 2 】

このことはしかしながら、場合によっては起こりうるその表面への絶縁被覆の有無について決めてかかるものではない。作動部材は、後で記述されるように、作動部材と利用者の容量性接触、または、抵抗の接触を介した工具の利用の監視に干渉しうる。

【 0 0 6 3 】

作動部材はとりわけ、切断部材であり得る。それは、大ばさみ、または、剪定ばさみの切断刃を有し得る。作動部材は、必要があれば、錐やフライスを備えた、ドリルやリッパのコレットチャックを有することもできる。

【 0 0 6 4 】

本発明の制御装置は、二重の機能を有する。第一の機能は、利用者が工具の動作制御を行うことを可能にするインターフェース機能である。それは、工具の作動、工具の特定の動作モードの連動、または停止、もしくは、待機モードへの工具の戻りのような、オンオフの制御であり得る。制御はまた、例えば駆動用原動機および/または、作動部材の回転速度を管理する比例制御、または作動部材の全部か、もしくは、一部の移動比例制御でもあり得る。

【 0 0 6 5 】

制御装置はまた、制御装置のインピーダンス測定インターフェースを含む工具の監視装置を介した監視機能も有する。

【 0 0 6 6 】

監視装置の形状、および、インピーダンス測定インターフェースの利用のいくつかの可能性が、以下に記述される。

【 0 0 6 7 】

第一の可能性によると、監視装置は、

- 第一の電気回路であって、第一の手接触電極と、第一の電気インピーダンスと作動部材とを含み、利用者が前記第一の手接触電極と作動部材とに同時に接触するとき閉じうる第一の電気回路、
- 第二の電気回路であって、第一と第二の手接触電極と、第一の電気インピーダンスと第二の電気インピーダンスとを含み、利用者が第一と第二の手接触電極とに同時に接触するとき閉じうる第二の電気回路、
- 第一の電気回路のインピーダンスの特性および第二の電気回路のインピーダンスの特性の少なくとも1つの測定装置、
- 第一の電気回路のインピーダンスの特性と第二の電気回路のインピーダンスの特性によって決まる少なくとも1つの閾値の特性とのコンパレータであって、閾値の特性を越えた場合に緊急停止を引き起こすための緊急停止装置に接続されているコンパレータ、

を有し得る。

【 0 0 6 8 】

用語「第一のインピーダンス」または「第二のインピーダンス」はそれぞれ、抵抗成分ばかりでなく容量成分および/または誘導成分も有し得る単数または複数の電子部品を示す。好ましい実施において、第一のインピーダンスおよび第二のインピーダンスはそれぞれ

10

20

30

40

50

れ、規定値の電気抵抗器のような電子部品によって形成され得る。第一のインピーダンスおよび第二のインピーダンスは、既知の定まった抵抗の値を有する。

【0069】

さらに、第一および第二の電気回路に関して、「インピーダンスの特性」とは、第一の電気回路および第二の電気回路のインピーダンスそれぞれに関連した電圧値、電流値、抵抗の値、またはより一般的には、電気的特性を意味する。インピーダンスの特性は、測定装置によって確立される。閾値の特性もまた、第二の回路のインピーダンスの特性によって決まる電圧値、電流値、または、抵抗の値であり得る。閾値の特性はとりわけ、第二の電気回路のインピーダンスの特性に比例し得るか、このインピーダンスの特性に等しくあり得る。

10

【0070】

利用者の手が、インピーダンス測定インターフェースの第一および第二の手接触電極と同時に接触することにより、第一および第二の手接触電極のそれぞれと手との間の接触インピーダンスの合計に本質的に相当するインピーダンスを用いて、利用者の手を介してこれらの電極を電氣的に接続することが可能となる。

【0071】

良好な物理的接触、および、電気的接触を保証するように、制御装置を作動させるために利用される利用者の手は、導電性の手袋で、少なくとも手の寄りかかり領域の正面にある手袋の表面のところで覆われることができ、接触インピーダンスを下げる。続く説明は、導電性の手袋を利用するかしないかについて決めてかかるものではなく、また先に示されたように、電極と接触するようになる手の部分について決めてかかるものではない。

20

【0072】

利用者の手は、インピーダンス測定インターフェースの各手接触電極と接触する異なった部分と、またこうして各手接触電極に伴って異なり得る接触インピーダンスとを有する。これらの各インピーダンスは、利用者の手の状態、電極へのその圧力、電極の表面の状態、周囲環境、そしてもちろん、場合によってはありうる導電性の手袋の着用にも依る。

【0073】

インピーダンス測定インターフェースの手接触電極の固有インピーダンス、および、監視装置の配線の固有インピーダンスを無視することによって、インピーダンス測定インターフェースの各手接触電極との手の接触インピーダンスは、第二の電気回路において第一の電気インピーダンスおよび第二の電気インピーダンスと直列にある。第一および第二の電気インピーダンスの値は、工具の製造時に固定された既知のものである。

30

【0074】

第二の回路のインピーダンスの特性の測定装置は、これらのインピーダンスの合計を特徴づける値をそこから示す。

【0075】

第一の手接触電極と、第一の電気インピーダンスと、導電性の作動部材とを含む第一の電気回路は、利用者がインピーダンス測定インターフェースに触れているとき、開いた回路のままである。ところで、回路が開いているとき、第一の電気回路の総インピーダンスは、ほぼ無限大であり、したがって必然的に第二の電気回路のインピーダンスを上回っている。

40

【0076】

第一の電気回路はしかしながら、利用者が導電性の作動部材と第一の手接触電極とに同時に触るときに閉じる。本明細書の続きにおいて、単純化により、利用者が、インピーダンス測定インターフェースに触っていない手の指を用いて工具の作動部材に触ると考えられる。

【0077】

作動部材に触る指の言及はしかしながら、作動部材に触りうる体の部分について決めてかかるものではない。本発明の安全装置の動作は、実際に、顔、前腕、脚、または、空いている手のような利用者の体の別の部分が作動部材と接触するときと同様である。

50

【 0 0 7 8 】

第一の電気回路が、インピーダンス測定インターフェースの第一の手接触電極との手の接触と接続した、作動部材との指の不意の接触によって閉じるとき、第一のインピーダンス、第一の手接触電極との手の接触インピーダンス、第一の手接触電極と接触している利用者の手と作動部材に触っている指との間の利用者の体のインピーダンス、作動部材との指の接触インピーダンスおよび作動部材は、第一の電気回路において直列に接続された状態である。

【 0 0 7 9 】

このように第一の電気回路のインピーダンスの特性の測定装置は、これらのインピーダンスの合計の値を示す。

10

【 0 0 8 0 】

電極のインピーダンス、配線のインピーダンスおよび作動部材のインピーダンスは、無視できると考えられる。また、インピーダンス測定インターフェースに触るように仕向けられる利用者の第一の手と作動部材に触るように仕向けられるもう一方の手との間の、利用者の体のインピーダンスのおおよその大きさはまた知られている。それは実際に、人体の導電率に関連しており、また10000オームを下回る値を有する。しかしながら、第一と第二の電気回路における単数または複数の手接触電極との手の接触インピーダンスならびに指と作動部材との間の接触インピーダンスの値は、高い可変性を有し得、また大抵の場合、とりわけ弱い接触圧力の場合および低い導電率を有する手の皮膚の場合には、利用者の体のインピーダンスの値を大きく上回る。ところで、作動部材との指の接触による怪我をするリスクがあるとき、作動部材との指の接触インピーダンスの値は、利用者の体のインピーダンスの値と同じおおよその大きさ、さらには該値より低くなる。

20

【 0 0 8 1 】

作動部材が切断刃である具体的事例において、指は、刃が指に接触するようになるとき大きな弾力性を有するので、刃が指の表皮をまず切って軽い怪我を引き起こし得るには有意な圧力だけが伴われることとなり、その後で、切断し続けることによって深刻な怪我を負わせることになる。表皮レベルのひっかき傷のような軽い切り傷の場合、作動部材、この場合、切断刃と体の皮下部分との間の接触インピーダンスの値はそのとき、人体のインピーダンスの値を大きく下回っている。

【 0 0 8 2 】

このことからしたがって、重大な接触の場合の作動部材のところでの接触インピーダンスの値が、人体のインピーダンスの値を下回ることが結論づけられる。このおおよその大きさのインピーダンスの検出はそのとき、利用者の作動部材との瞬時の望まれない接触の存在を、非常に高い可能性をもって特定することを可能にする。

30

【 0 0 8 3 】

インピーダンス測定インターフェースに触る利用者の手の接触インピーダンスについては同様ではない。この接触インピーダンスは、より大幅に変化し得る。事実、第一の回路のインピーダンスの特性を単に測定しても、その測定だけでは、利用者と作動部材との間の接触の存在を特定することはできない。

【 0 0 8 4 】

作動部材による軽い怪我があるとすぐに、接触インピーダンスは、人体のインピーダンスより低い値に非常に素早く減少し、また接触インピーダンスは、深い切り傷または深刻な怪我があるときさらに減少して、数百オームという非常に低い値に達する。そのような接触の特徴的な閾値のインピーダンスは、全体的に低く、またいずれにせよ、人体のインピーダンスより低いおおよその大きさであると推定されるその値を考慮すると、利用者の手とインピーダンス測定インターフェースの第一の手接触電極との間の接触インピーダンスの可能な変化によって広く覆い隠される。したがってこのように、第一の回路のインピーダンスの特性を測定するだけでは、作動部材のところでの接触リスクの存在を、十分に信頼できる方法で特徴づけることはできない。

40

【 0 0 8 5 】

50

利用者の指と作動部材との間の接触の確実性を確立することを可能にし、また利用者の手とインピーダンス測定インターフェースとの間の接触特性の変化から解放されることを可能にする閾値の固定は、したがって重要である。

【0086】

このことは、本発明によると、第二の回路のインピーダンスの特性から閾値の特性を固定することによって行われる。インピーダンス測定インターフェースの手接触電極と手の接触インピーダンスまたとりわけ第一の手接触電極と手の接触インピーダンスの影響から解放されることによって、第一の電気回路のインピーダンスを第二のインピーダンスのそれと比較対照させることが、このように可能である。第一の電気回路の高インピーダンスの値から第二の電気回路で実行される測定から決定される閾値より低い値への移行の場合、利用者と作動部材との間の非常に高い接触リスクの存在がそのとき決定される。緊急停止装置はそのとき作動する。

10

【0087】

このように、また先に言及されたように、閾値の特性は、基準回路の役目を果たす第二の電気回路のインピーダンスの特性に応じて固定される。

【0088】

第二の電気回路のインピーダンスは、第一のインピーダンスと、第二のインピーダンスと、手接触電極への手の接触インピーダンスとの合計に等しい。第一のインピーダンスと第二のインピーダンスとの合計は好ましくは、利用者の体の推定インピーダンスと、深刻な怪我のない作動部材への指の推定接触インピーダンスとの合計を上回る値に固定される。例えば、インピーダンスおよびインピーダンスの特性をオーム()で表すことによって、第一および第二のインピーダンスの累積値は、20k を上回る、また好ましくは、100k を上回るように選択され得る。体のインピーダンス、および、指の接触インピーダンスは、それぞれ10k より低いと推定される。指の接触インピーダンスは、インピーダンス測定インターフェースに触る利用者の手が導電性の手袋で覆われているだけいっそう低い。

20

【0089】

そのような場合において、また作動部材との指の接触がない場合、第一の回路のインピーダンスは、ほぼ無限大であり、また20k、または100k を明らかに上回っている。怪我に起因するインピーダンスよりも高いインピーダンスの選択は、装置をさらにいっそう安全なものにすること、また軽い怪我也含めて、怪我を回避することを可能にする。

30

【0090】

指が作動部材と接触するに至るとき、第一の電気回路における、利用者の体のインピーダンスおよび作動部材へのその指の接触インピーダンスはそのとき、第二の電気回路の第一および第二の電気インピーダンスの合計のインピーダンスの値より低くなる。このように第一の電気回路の測定されたインピーダンスの特性は、閾値のインピーダンスの特性よりも低くなり、または閾値の特性を少なくとも超える。

【0091】

測定されるインピーダンスの特性が、電圧、電流または抵抗の値の形で表され得ることが想起される。場合に応じて、第一の回路のインピーダンスの特性が閾値の特性を上回る値から閾値の特性を下回る値に通過するとき(電圧、または、インピーダンスの場合)、または、閾値の特性を下回る値から閾値の特性を上回る値に通過するとき(電流の場合)、閾値は超えられる。

40

【0092】

第一の電気インピーダンスの値および第二の電気インピーダンスの値が、利用者の体のインピーダンスと指の接触インピーダンスとの合計の推定値を必ずしも上回るものではないことに留意する必要がある。実際に、第二の回路のインピーダンスの特性に応じて、またとりわけ、このインピーダンスの特性に比例して閾値の特性を選択することにより、工具の安全化を最適にするように、比例係数を用いて閾値の特性を調整することが可能である。

50

【 0 0 9 3 】

好ましい実施形態によると、以下の特徴のうちの単数または複数もまた取り上げられることができる。

- 第二の電気インピーダンスは、20 k を上回る抵抗の値、また好ましくは、100 k を上回る抵抗の値を有する、
- 第一の電気インピーダンスは、第二の電気インピーダンスの抵抗の値に等しい抵抗の値を有する、
- 第一の電気インピーダンス、および、第二のインピーダンスは、純抵抗である。

【 0 0 9 4 】

とりわけ、第一の電気インピーダンスは、20 k の値を上回る、第二の電気インピーダンスの抵抗の値に等しい抵抗の値を有し得、また第一の閾値の特性は、第二の回路のインピーダンスの特性に等しく選択され得る。

10

【 0 0 9 5 】

第一の電気回路のインピーダンスの特性の測定、および第二の電気回路のインピーダンスの特性の測定は、必ずしも同時に起こるとは限らず、作動部材の始動に応じて、またとりわけ、剪定ばさみの切断の始動に応じて交互でもあり得る。測定を交互に行うことはとりわけ、2つの回路のインピーダンスの特性を測定するためにただ1つの測定装置を利用することを可能にする。

【 0 0 9 6 】

この場合、第二の電気回路はスイッチを有することができ、スイッチは、動作始動の際に第二の回路を開くように、また動作始動がなく第二の回路を閉じるように、動作制御インターフェースによって操作され、測定装置は、第二の回路が開いているとき第一の電気回路のインピーダンスの特性を測定するように、また第二の回路が閉じているとき第二の電気回路のインピーダンスの特性を測定するように設定される。

20

【 0 0 9 7 】

用語「スイッチ」はここで、機能的な方法で理解される。それは、導電状態から阻止状態へ、またその逆に移る電気機械式スイッチ、またはトランジスタ式スイッチであり得る。

【 0 0 9 8 】

スイッチは、その開放が機械的にまたは電氣的に制御部材の作動に管理されているとき、動作制御インターフェースによって操作されていると考えられる。

30

【 0 0 9 9 】

ここで話題になっている動作制御はとりわけ、作動部材が切断部材であるときの切断制御であり得る。

【 0 1 0 0 】

第一の電気回路のインピーダンスの特性と第二の電気回路のインピーダンスの特性の交互の測定の場合において、閾値は、第二の電気回路のインピーダンスの特性によって決まるものであり、定期的な時間間隔でおよび/またはこのインピーダンスの特性の新たな測定ごとに、変更および更新され得る。

【 0 1 0 1 】

また、工具は、閾値の特性の保存メモリを有することができる。メモリは、新たな測定ごとに一新されることができ、また保存された値は、コンパレータに提供される。

40

【 0 1 0 2 】

先に言及されたように、測定装置は、第一および第二の回路のインピーダンスを必ずしも測定するものではないが、少なくとも1つのインピーダンスの特性、すなわちインピーダンスに関連した特性を測定する。測定装置はとりわけ、第一と第二の電気回路と直列である電流源と、以下のうちの少なくとも1つとを有し得る。

- 第一のインピーダンスの端子に並列接続される電圧計、
- 第一のインピーダンスと直列接続される電流計または抵抗計。

【 0 1 0 3 】

この場合、電圧計によって読み取られる電圧、または電流計によって読み取られる電流

50

の強さ、または抵抗計によって読み取られるインピーダンスは、インピーダンスの特性として利用しうる。

【0104】

閾値の特性は、閾値の電圧、閾値のインピーダンスまたは閾値の電流として比較可能な方法で固定され得る。

【0105】

作動部材への指の接触による第一の電気回路の閉鎖は、その場合には、第一の回路を貫流する電流を増加させ、第一のインピーダンスの端子での電圧を減少させ、またはインピーダンスの特性を減少させ、またしたがって閾値の特性を超えることを引き起こす。

【0106】

改善された一実施形態によると、測定装置の電流源は、交流電流源であり得る。それは例えば、10kHzの交流周波数を用いた電源である。

【0107】

交流電流源の利用は、導電性の作動部材が、とりわけその腐食を回避するために絶縁被覆で覆われうる工具を用いて本発明の実施を考慮することを可能にする。

【0108】

このことは例えば、剪定ばさみの刃が、切断時のカウンターブレードでのその滑りを容易にするようにPTFE製の薄い被覆で覆われるときの場合であり得る。作動部材との指の接触は、この場合、主に容量性の接触であるだろう。

【0109】

続く説明は、インピーダンス測定インターフェースの利用と監視装置の形状の別の可能性に関している。

【0110】

形状のこの別の可能性によると、監視装置が、

- 監視用電気回路であって、インピーダンス測定インターフェースの第一の手接触電極と作動部材とを含み、利用者が前記第一の手接触電極と作動部材とに同時に接触するとき閉じうる監視用電気回路、
- 第一の電気回路における監視用電流の発電機、
- 作動部材と第二の手接触電極との間の監視用電圧の測定装置、
- 監視用電圧によって決まる少なくとも1つの監視用電気的特性と、人体の導電インピーダンスの値を超えるインピーダンスの値によって決まる閾値の電気的特性とのコンパレータであって、監視用電気的特性が閾値の電気的特性を超えるとき緊急停止を引き起こすための緊急停止装置に接続されているコンパレータ、

を有し得る。

【0111】

作動部材とインピーダンス測定インターフェースの第二の手接触電極との間の監視用電圧の測定装置は、好ましくは、電圧計のような、高インピーダンス測定装置であり得る。その内部インピーダンスは、監視用電気回路内を循環する電流を妨害しないように、監視用電気回路内の問題のインピーダンスを桁違いに上回る。それは例えば、10MΩを上回る内部インピーダンスである。監視用電圧は、好ましくは、工具のアース電位に相当する作動部材の電位との関係において測定される。監視用電圧はまた、アースに対するまたは作動部材に対する固定電位との関係において測定または決定されることもできる。

【0112】

監視用電気的特性は、電圧、電流、インピーダンスの値あるいはまたコンダクタンス値の形で表されることができ特性であり得る。監視用電気的特性は、オームの法則を適用して、監視用電圧から確立される。

【0113】

人体の導電インピーダンスから確立される、またとりわけ人体のインピーダンスの値を超える値から確立される閾値の特性についても同様である。閾値の特性はまた、オームの法則を適用して、電圧、電流、インピーダンスの値またはコンダクタンス値、および電気

10

20

30

40

50

回路のインピーダンスの値の形で確立されることもできる。

【0114】

監視用電気的特性、および、閾値の電気的特性のさまざまな表現の形が、本明細書の続きにおいて明確に述べられている。

【0115】

監視用電気回路は、先に言及されたように、第一の手接触電極と、導電性の作動部材とを含む。監視用電気回路は、利用者が、工具のインピーダンス測定インターフェースの第一の手接触電極と作動部材とに同時に触るときに閉じる。

【0116】

単純化により、利用者が、片手を使ってインピーダンス測定インターフェースの第一の手接触電極に触ること、また利用者がもう片方の手の指を使って作動部材に触り、この場合、指は怪我をするリスクがあることがやはり考えられる。この選択はしかしながら、作動部材に触る体の部分について、いかなる制限も意味するものではない。

10

【0117】

このように利用者が、インピーダンス測定インターフェースの第一の手接触電極と作動部材とに同時に触るとき、いくつかのインピーダンスが第一の手接触電極と作動部材との間の測定回路において直列になる。それは以下である。

- 手と第一の手接触電極との間の接触インピーダンスであって、 Z_{M1} と書き留められている、

- 第一の手接触電極に触っている手ともう一方の手の指との間の、利用者の体のインピーダンスであって、 Z_C と書き留められている、および

20

- 指と作動部材との間の接触インピーダンスであって、 Z_D と書き留められている。

【0118】

また、工具が剪定ばさみである具体的事例において、 Z_V は、植生のインピーダンス、例えばブドウの若枝のインピーダンスと、作動部材、この場合は刃によって切られる利用者の空いている手によって掴まれる物体上の、または植生上の指、またより一般的には、手の接触インピーダンスとの合計と指摘される。掴まれる物体は、その場合には固定用鉄線であり得る。他の工具について大きさ Z_V は、切られるまたは加工される資材の、この資材が利用者の空いている手によって触られると仮定して、この資材との指の接触と接続したインピーダンスを特徴づける。

30

【0119】

第一の手接触電極の固有インピーダンスの値および作動部材の固有インピーダンスの値を無視することによって、監視用電気回路の Z_T と書き留められる総インピーダンスは、以下の3つの値を採用することができるであろう。

- 作動部材が触られていないときの値、無限大 $Z_T =$

- 指が作動部材に触れているときの値、 $Z_T = Z_{M1} + Z_C + Z_D$

- 空いている手によって掴まれている資材が作動部材に触れているときの値、 $Z_T = Z_{M1} + Z_C + Z_V$

【0120】

利用者の体の、インピーダンス測定インターフェースに触っているその第一の手と作動部材に触りうるもう一方の手のその指との間のインピーダンスの値 Z_C のおおよその大きさは、容易に評価されることができ。それは、インピーダンスが10000オームより低い値を有する人体の導電率である。

40

【0121】

第一の手接触電極との手の接触インピーダンス Z_{M1} の値、ならびに指と作動部材との間の接触インピーダンス Z_D の値、または作動部材と接触している資材の介在インピーダンスを含むインピーダンス Z_V の値は、高い可変性を有し得、また大抵の場合、低い導電率を有する手の皮膚の一部を用いた弱い接触圧力の場合とりわけ、利用者の体のインピーダンスの値を大きく上回る。

【0122】

50

説明の続きにおいて、作動部材との指の直接接触にしか関わらない。実際に、介在資材との指の接触の状況は、利用者に対するリスクを発生させない。該状況は場合によっては、インピーダンス Z_V の値が Z_D に近いとき、すなわち介在資材が優れた導電体であるとき、緊急停止装置を始動させる可能性がある。

【0123】

しかしながら、作動部材との指の接触による怪我をするリスクがあるとき、指の接触インピーダンス Z_D の値は、利用者の体のインピーダンス Z_C の値と同じおおよその大きさであると評価され得、さらには該値より低くなり得る。この話題について先行の説明を参照することができる。

【0124】

ここでもまた、重大な接触の場合の作動部材のところでの接触インピーダンスの値が、人体のインピーダンスの値を下回ることが推定される。人体のインピーダンスのおおよその大きさのインピーダンスの検出はそのとき、利用者の作動部材との瞬時の望まれない接触の存在を、非常に高い可能性をもって特定することを可能にする。

【0125】

利用者の手と第一の手接触電極との間の接触インピーダンス Z_{M1} については同様ではなく、その値はより大幅に変化し得、また事実、利用者の指と作動部材との間の接触の状況を覆い隠し得る。

【0126】

本発明の測定装置は、利用者の手と第一の手接触電極との間の接触インピーダンス Z_{M1} から解放されることを可能にする。このことは、インピーダンス測定インターフェースの第二の手接触電極での電圧を測定することにより行われる。

【0127】

インピーダンス測定インターフェースの第二の手接触電極は、インピーダンス測定インターフェースに触る利用者の手を介して第一の手接触電極に接続される。手接触電極はこのように、2つの潜在的に高いインピーダンスによって直列に接続されている。それは、インピーダンス測定インターフェースの第一の手接触電極との手の接触インピーダンス Z_{M1} と、第二の手接触電極との手の接触インピーダンス Z_{M2} である。

【0128】

このように、第二の手接触電極が、第二の手接触電極との手の接触インピーダンスによって、利用者の体のインピーダンスに接続されることもまた考えられる。電圧測定装置の高い内部インピーダンスのため、第二の手接触電極で測定される電圧 V_{E2} 、またより具体的には、この電極と工具のアースとの間の電位差は、 C と書き留められる利用者の手の内部の仮想点と、工具のアースに接続される作動部材との間で測定されうる電位差 V_C とほぼ等しい。実際に、ゼロ、または、ほぼゼロの電流が、この内部の仮想点とインピーダンス測定インターフェースの第二の手接触電極との間を循環し、電位 V_{E2} と電位 V_C がほぼ等価であることを保証し、これらの2つの電圧は、監視用電圧を構成するとみなされることができる。

【0129】

監視用電流の発電機は、監視用回路が閉じるとき、すなわち作動部材との利用者の直接または間接の接触の際に、監視用電流 I_S を監視用回路内で循環させる役目を持っている。

【0130】

発電機は、例えば電流源を有することができる。発電機は、電圧源を有することもできる。電流源、または、電圧源は、監視用回路内で直列に接続されることができる。

【0131】

監視用電流の発電機は、自律電源、例えば電池を利用することができる。それは、工具が駆動用電動機を備えた工具であるとき、工具の電気供給源、例えばバッテリー電源によってエネルギー供給されることもできる。

【0132】

発電機が電流源を有するとき、回路が閉じているときの電流の強さは、知られている。

10

20

30

40

50

電流の強さはそのとき、監視用電流 I_s の強さに相当する。

【0133】

工具は、電気回路内に直列に、 Z_1 と認識される予め決められたインピーダンスの値を有する調整の電気インピーダンス、ならびに調整の電気インピーダンスの端子に電圧 V_1 の測定装置を有することもできる。この電圧の測定はそのとき、監視用電流 I_s の強さを認識することもまた可能にする。実際に、監視用電流 I_s は、調整の電気インピーダンスの値に対する、調整の電気インピーダンスの端子で測定される電圧の比率に等しい。

【0134】

$$I_s = V_1 / Z_1$$

【0135】

調整のインピーダンスの値 Z_1 の選択は、監視用回路内を循環する電流の強さに影響を及ぼしうる。

【0136】

それはしかしながら重大ではなく、その機能は本質的に、監視用電流の強さを決定することである。例えば、調整のインピーダンスの値は、1 と 200 k との間で選択されることができる。

【0137】

測定装置は、例えば電圧計であり、またとりわけ、コンパレータをそのうえ含む電子基板に組み込まれた電圧計である。

【0138】

利用者の体の累積インピーダンス Z を、 V_{E2} の測定および監視用電気回路内を循環する監視用電流 I_s の測定から認識することがこのように可能である。

【0139】

$$Z = Z_c + Z_D \text{ であり、また}$$

【0140】

$$V_{E2} = I_s \times Z \text{ である。すなわち}$$

【0141】

$$Z = V_{E2} / I_s \text{ である。}$$

【0142】

このインピーダンスは、人体のインピーダンスの値 Z_c を超える、また好ましくは人体のインピーダンスの値 Z_c を3倍超えるインピーダンス閾値 Z_{seuil} と比較されることができる。とりわけ、人体のインピーダンスを超える値は 20 k に等しく、また好ましくは、100 k より大きく選択されることができる。

【0143】

監視用電气的特性は、

- 監視用電圧に等しい電圧、または監視用電圧によって決まる電圧であって、人体の導電インピーダンスの値を超えるインピーダンスの値と監視用電流との積に等しい閾値の電气的特性、
- 監視用電圧と監視用電流とによって決まるインピーダンスの値であって、人体の導電インピーダンスの値を超えるインピーダンスの値によって決まるインピーダンスの値である閾値の特性、
- 監視用電流に対する監視用電圧の比率であって、人体の導電インピーダンスの値を超えるインピーダンスの値に等しい閾値の特性、

のうちの1つであり得る。

【0144】

上に示されたように、監視用電气的特性は、監視用電圧によって決まる電圧であり得、また閾値の電气的特性は、人体の導電インピーダンスの値を超えるインピーダンスの値 Z_{seuil} と監視用電流によって決まる閾値電圧であり得る。

【0145】

監視用電气的特性が監視用電圧 V_{E2} に等しい具体的事例において、閾値の電气的特性

10

20

30

40

50

は、人体の導電インピーダンスの値を超えるインピーダンスの値と監視用電流との積に等しい電圧 V_{seuil} に等しくあり得る。

【0146】

この場合 V_{E2} と V_{seuil} が比較される。

【0147】

ここで $V_{seuil} = Z_{seuil} \times I_s$ である。

【0148】

$V_{E2} > V_{seuil}$ であるとき、工具の動作は正常である。

【0149】

$V_{E2} < V_{seuil}$ または $V_{E2} = V_{seuil}$ であるとき、緊急停止装置は始動する

10

【0150】

監視用電気的特性が監視用電圧と監視用電流とによって決まるインピーダンスの値であるとき、閾値の特性は、人体の導電インピーダンスの値を超えるインピーダンスの値 Z_{seuil} によって決まるインピーダンスの値であり得る。

【0151】

とりわけ、監視用電気的特性は監視用電流に対する監視用電圧の比率に等しいインピーダンス Z に等しくあり得、また閾値の特性は、人体の導電インピーダンスの値を超えるインピーダンスの値 Z_{seuil} に等しくあり得る。

【0152】

この場合、 $Z > Z_{seuil}$ であるとき、工具の動作は正常である。

20

【0153】

しかしながら、 $Z < Z_{seuil}$ または $Z = Z_{seuil}$ であるとき、緊急停止装置は始動する。

【0154】

上述の大きさの一次関数のような別の監視用特性および別の閾値の特性もまた取り上げられることができる。コンダクタンスを比較することがさらに可能である。

【0155】

インピーダンス Z とインピーダンス Z_{seuil} との間の比較、または先に言及されたように、監視用電圧 V_{E2} の電圧 V_{seuil} との比較、あるいはまた、より一般的には、監視用電圧によって決まる別の監視用電気的特性の、人体のインピーダンスを超えるインピーダンスによって決まる閾値の電気的特性との比較は、コンパレータによって行われる。

30

【0156】

このために、 Z_{seuil} 値、 V_{seuil} 値、またはより一般的には、人体のインピーダンスを超えるインピーダンスによって決まる閾値の電気的特性の値は、コンパレータに接続されるメモリの中にストックされることができる。メモリ内に含まれる閾値は、工具の製造時に固定されることができる。メモリへのアクセスもまた、必要な場合には、緊急停止装置の始動の感度を変更するように閾値を変更するために設けられることができる。

【0157】

発電機が電流源を有するとき、監視用電気回路内に直列に接続される調整のインピーダンスに、電流源は、並列に接続されることができる。先に言及されたように、オームの法則はそのとき、監視用回路内を循環する電流の値 I_s を決定することを可能にする。

40

【0158】

発電機は、交流電流式発電機でもあり得るし、または直流電流式発電機でもあり得る。交流電流式発電機は例えば、10 kHz の動作周波数を有する。先に示されたように、監視用交流電流の利用は、導電性の作動部材が電気絶縁層で覆われるときに装置が作動することを可能にする。

【0159】

付属的に、工具は、人体のインピーダンスの値を超えるインピーダンスの値を桁違いに

50

超える値の、接地インピーダンスを有することができ、接地インピーダンスは、第二の手接触電極を作動部材に電氣的に接続する。この場合、工具は、測定装置によって測定される監視用電圧がゼロのとき、そのうえ緊急停止と動作停止のうちの1つを引き起こすように設定されることができる。接地インピーダンスは、第二の手接触電極の浮遊電位を回避することを可能にする。

【0160】

その値は、第二の手接触電極に有意な電流を導入しないように、またこのように監視用電圧の測定に悪影響を及ぼさないように、非常に高く、例えば数百万オームである。また、接地インピーダンスのおかげで、手が第一と第二の手接触電極に同時に接触しなくても、監視用電圧が第二の電極のところでゼロであることが可能である。ゼロの電圧 V_{E2} の測定はそのとき、上に示されたように、工具の利用を禁止するために緊急停止装置を始動させること、または、単純に動作停止を始動させることを可能にする。

10

【0161】

必要な場合には、利用者が、とりわけ寒さから自分を守るために、導電性の手袋を着用し得ることに注目する必要がある。この場合、手袋と手の接触が、有意なインピーダンスの変化を発生させないこと、またとりわけ、インピーダンス測定インターフェースの手接触電極と手の直接接触の変化を上回るインピーダンスの変化を発生させないことが推定される。

【0162】

本発明の他の特徴および利点は、図面を参照して続く説明から明らかになるであろう。この説明は、例証としてかつ限定されないものとして与えられる。

20

【図面の簡単な説明】

【0163】

【図1.2】制御部材が静止位置にある、本発明にかなった制御装置の簡略図である。

【図3.4】制御部材が動作位置または作業位置にある、図1および図2の装置の図である。

【図5A.5B.5C】それぞれ、本発明にかなった制御装置の制御部材を形成する押しボタンの斜視図、側面図、およびA-A面に沿った横断面図である。

【図6A.6B.6C】それぞれ、本発明にかなった制御装置の制御部材を形成するレバー型引き金の斜視図、側面図、およびB-B面に沿った横断面図である。

30

【図7】制御装置を利用する本発明にかなった安全確保された電動工具の実行の一可能性を示している機能面の概略図である。

【図8】制御装置を利用する本発明にかなった安全確保された電動工具の実行の別の可能性を示している機能面の概略図である。

【0164】

図面は、自由な縮尺で実現される。

【発明を実施するための形態】

【0165】

続く説明において、様々な図面の同一部分、類似部分、または、同等部分は、図面間での転記を容易にするように、同じ参照記号を用いて目印をつけられる。

40

【0166】

図1から図4は、作動部材を有する工具12のための制御装置10を示しており、ただし、工具は、その柄14だけが示されている。柄は、利用者の手によってつかまれている。制御装置は、動作制御インターフェース128を含む。

【0167】

動作制御インターフェース128は、手作動式制御部材130と、作動部材を作動させるために制御信号を出すまたは変更するための、制御部材によって作動する単数または複数の電気部品20とを含む。

【0168】

図1から図4で、動作制御インターフェースの電気部品20は、単純なスイッチによっ

50

て象徴されているが、だからといってこの部材の形状について決めてかかるものではなく、この部材はまた電力制御装置、光インターフェース、または制御信号を形成もしくは変更することを可能にする別の部品を有することもできる。

【0169】

電動工具の場合において、制御信号は、制御信号に応じた原動機の電気供給を管理する、作動部材の駆動用電動機の電源用電気基板の方へ向けられることができる。

【0170】

熱機関式工具の場合において、動作制御インターフェースは、電氣的制御インターフェースまたは機械的制御インターフェースであり得る。

【0171】

図1および図3は、柄を握る利用者の手の指によって作動可能なレバー型引き金18を含む制御部材130を示している。図1で、指は、制御部材130の手の寄りかかり領域22に触っているが、だからといってレバー型引き金を押しはしていない。それは、工具が静止、または、待機状態である、レバー型引き金の段階的な静止位置である。

【0172】

図3で、手の寄りかかり領域22に触る指は、この手の寄りかかり領域に圧力をかけている。指は、レバー型引き金を枢動させ、そして制御インターフェース128は、工具を作動させる信号を発する、または、変更する。図3の制御部材130の位置は、動作位置を示している。

【0173】

同じように、図2および図4は、柄をつかんでいる手の指によってやはり作動される押しボタン19を含む制御部材130を示している。指は、制御部材の手の寄りかかり領域22と接触して示されている。図2は、押しボタンが取っ手14の上に突き出ている静止位置における押しボタンに関連する。図4は、動作位置における制御部材に関連する。押しボタン19は、手の寄りかかり領域22と接触している指によってかけられる圧力によって、取っ手14の中に押さえられている。

【0174】

押しボタン19、または、レバー型引き金18は、手作動式制御部材130を構成し、また動作制御インターフェース128の一部を成すが、以下で記述されるインピーダンス測定インターフェース131もまた構成する。

【0175】

図2での利用者の手が、導電性の手袋133で覆われていることを観察することができる。この手袋は、動作制御インターフェースの一部を成しているか、または少なくともそこに接続されている。この手袋は、インピーダンス測定インターフェース131との手または指の接触を改善することを可能にする。インピーダンス測定インターフェースと接触している手袋の部分だけが、導電性の被覆で覆われればよいことに注目することができる。導電性の被覆はただし、インピーダンス測定インターフェースと接触するようになるために手袋の外側にあるだけでなく、また利用者の皮膚とも接触するようになるように、手袋の内側にもある。外側の導電性の被覆および内側の導電性の被覆はそのとき、利用者の手をインピーダンス測定インターフェースと電気接触させるために電氣的に接続されている。手袋の内側の導電性の被覆と利用者の皮膚との間の不完全接触を回避するために、内側の導電性の被覆は好ましくは、インピーダンス測定インターフェースの正面にくる部分だけに限定されない。手袋が、利用者の手と手袋との間の低い接触インピーダンスを保証するために、手と接触する大きな面積にわたって導電性であることが好ましく、このように、手とインピーダンス測定インターフェースとの間の低い接触インピーダンスが保証される。

【0176】

インピーダンス測定インターフェース131は、第一の手接触電極132と第二の手接触電極134とを主に含む。インピーダンス測定インターフェース131の手接触電極は、図5Aおよび図5C、ならびに図6Aおよび図6Cでよりよく見えるようになる。

10

20

30

40

50

【 0 1 7 7 】

図 5 A は、手作動式制御部材 1 3 0 の一特定実施可能性、またより具体的には、工具の取っ手から突き出ている制御部材の部分を構成する押しボタン 1 9 の一特定実施可能性の斜視図である。

【 0 1 7 8 】

図 5 C は、押しボタンの側面図を示している図 5 B で示された A - A 切断面に沿った、押しボタンの断面図である。該図は、押しボタンが、例えばプラスチック材料製の電気絶縁中心体 3 0 を有し、その横側面 3 2、3 4 が、手接触電極 1 3 2、1 3 4 を形成する金属製の取付け部品を受けることを示している。中心体 3 0 はまた、セパレータを有する、または、構成することもできる。セパレータはこの場合、多孔質セラミックスのような吸湿性材料、または P T F E、P V D F のような疎水性材料、T e f l o n タイプの被覆、または疎水性材料製の独立気泡発泡体を含む。図 5 C は、T e f l o n 製のそのようなセパレータ 3 1 で覆われた中心体 3 0 を示している。

10

【 0 1 7 9 】

参照記号 2 2 は、押しボタン 1 9 の寄りかかり領域を示すものである。図 5 A、図 5 B および図 5 C が示しているように、押しボタンの中心体 3 0 は、手接触電極間に凹状部分 4 0 を設けるように、手接触電極に対して引っ込んでいる。凹状部分は、押しボタン上で長手方向に広がり、また手の寄りかかり領域にわたって広がる。

【 0 1 8 0 】

図 1 から図 4 に戻ると、制御部材 1 3 0 の作動の際に、利用者の指が、手接触電極を互いの間で接続するように、凹状部分 4 0 に垂直に広がっていることに注目することができる。

20

【 0 1 8 1 】

図 6 A、図 6 B および図 6 C は、手作動式制御部材 1 3 0 の別の実施可能性を示しており、ここで該制御部材は、レバー型引き金 1 8 を含んでいる。レバー 1 8 は、枢動軸 5 0 を有し、また表示されていない工具のピボットに取り付けられる。ここで工具のピボットが、手接触電極を電氣的に接続しないように、プラスチック材料製、または絶縁セラミックス製で作製されることが注目される。ピボットは、金属製材料でもあり得る。しかしながら、この場合、電極は、ピボットによって電氣的に接続されないように、ピボットと接触しないように設定される。

30

【 0 1 8 2 】

図 6 A、および、図 6 C は、レバー 1 8 が、中心体 3 0 を含み、その向かい合った側面が、手接触電極 1 3 2、1 3 4 を形成する金属製の取付け部品を受けることを示している。中心体は、電気絶縁材料製、例えばプラスチック材料製である。第一の凹状部分 4 0 は、長手方向の溝の形である。該溝は、手の寄りかかり領域 2 2 を形成する、レバー 1 8 の第一の面 5 2 を長手方向に貫く。第一の凹状部分 4 0 は、手接触電極 1 3 2、1 3 4 の間に、手接触電極に平行して広がる。第一の凹状部分は、手の寄りかかり領域 2 2 に対して中心体 3 0 の引っ込みによって形成される。

【 0 1 8 3 】

図 6 C は、レバーの側面図を示している図 6 B で示された B - B 切断面に沿った、レバー 1 8 の断面図を示している。図 6 C が示しているように、第二の凹状部分 4 2 は、第一の面 5 2 と反対側にある第二の面 5 4 にわたって、やはり手接触電極間で長手方向にレバーを貫くことによって同様に広がっている。図 6 C の例において、中心体 3 0 は、吸湿性電気絶縁材料製、または、疎水性電気絶縁材料製で全体が作製されている。中心体はこのように、本発明の趣旨でのセパレータ 3 1 を構成している。

40

【 0 1 8 4 】

図 7 は、緊急停止装置を備え、また、先に記述されたような制御装置を利用する安全確保された電動工具 1 2 を概略的に示している。工具 1 2 は、作動部材 1 1 2 を備えている。それは例えば、電動剪定ばさみであり、その作動部材は、刃とフックとの間に捕らえられた枝や小枝を切断するように、フックの上へ閉じうる可動刃で形成される切断部材であ

50

る。刃およびフックは、導電性の金属製部分である。それらは、腐食から保護されるため、また、互いに対するそれらの滑りを容易にするために、電気絶縁ポリマー層 1 1 3 で場合によっては覆われ得る。

【 0 1 8 5 】

作動部材 1 1 2 は、基準電位となる工具のアース 1 1 8 に電氣的に接続されている。

【 0 1 8 6 】

工具 1 2 はそのうえ、動力伝達機構 1 2 2 によって作動部材 1 1 2 に機械的に接続される駆動用電動機 1 2 0 を含む。

【 0 1 8 7 】

駆動用原動機 1 2 0 は、電源 1 2 4 と原動機の制御用電子基板 1 2 6 とに接続されている。制御用電子基板 1 2 6 は、制御装置 1 0 の動作制御インターフェース 1 2 8 の信号を受ける。

10

【 0 1 8 8 】

動作制御インターフェースは、概略的に示されている手作動式制御部材 1 3 0 を含む。

【 0 1 8 9 】

工具の駆動用電動機 1 2 0 の緊急停止装置 1 4 0 は、2つの電気回路 1 4 2、1 4 4 によって管理される。電気回路 1 4 2、1 4 4 は、工具の部品、またとりわけ、作動部材 1 1 2 を含むが、それだけでなく、工具を利用する人間の体の部分を含むこともできる。

【 0 1 9 0 】

第一の電気回路 1 4 2 は、第一の電気インピーダンス 1 5 2 を形成する部品と、第一の手接触電極 1 3 2 と、作動部材 1 1 2 とを直列で含む。

20

【 0 1 9 1 】

第一の電気インピーダンス 1 5 2 は、その値が Z_1 と書き留められており、電気抵抗器のような単純な電子部品であり得る。

【 0 1 9 2 】

その値は好ましくは、1 0 0 k 以上と定義される。

【 0 1 9 3 】

第一の電気回路 1 4 2 は通常、開いた回路、したがってほぼ無限大の総インピーダンスを有する回路である。

【 0 1 9 4 】

利用者が、制御装置 1 0 のインピーダンス測定インターフェース 1 3 1 に触るとき、その手は、手接触電極 1 3 2、1 3 4、またしたがって、第一の手接触電極 1 3 2 と接触するようになる。第一の電気回路 1 4 2 は、開いたままである。

30

【 0 1 9 5 】

一方、利用者が、例えばその空いている手の指を使って作動部材 1 1 2 にもまた触るとき、利用者が第一の電気回路 1 4 2 を閉じる。この場合、第一の電気インピーダンス 1 5 2 は、第一の手接触電極 1 3 2、第一の手接触電極 1 3 2 との利用者の手または指の接触インピーダンス 1 6 0、利用者の体のインピーダンス 1 6 2、作動部材 1 1 2 との指の接触インピーダンス 1 6 4、そして最後に、作動部材 1 1 2 それ自体と、相次いで直列になる。

40

【 0 1 9 6 】

ここで、工具 1 2 が剪定ばさみである場合において、もし利用者が、切られようとしている枝、ブドウの若枝、さらには固定用鉄線のような電気伝導体を介して、作動部材 1 1 2、この場合には刃に間接的に触ることがあるとすれば、回路がやはり閉じる可能性があることに注目することができる。この状況は、回路内に追加のインピーダンスを付け加えることになるだけであって、動作を再検討するものではない。単純化により、作動部材との指の直接接触の場合だけが、あとで言及される。

【 0 1 9 7 】

インピーダンス測定インターフェースに触る手、または、指の接触インピーダンス 1 6 0 の値、体のインピーダンス 1 6 2 の値、および作動部材との指の接触インピーダンス 1

50

64の値は、それぞれ Z_{M1} 、 Z_C 、そして Z_D と書き留められている。

【0198】

このように、第一の回路が閉じるとき、総インピーダンス Z_{142} は、以下のようである。

【0199】

$$Z_{142} = Z_1 + Z_{M1} + Z_C + Z_D$$

【0200】

配線のインピーダンス、および、切断部材のインピーダンスは、ここでは無視されている。

【0201】

第一の電気回路のインピーダンスの特性の測定装置が設けられる。図7の実施例において、該測定装置は、第一の回路142と直列の、交流電流源の形の発電機156と、第一のインピーダンス152と並列接続される電圧計158とを含む。電圧計によって測定される電圧の値は、この場合、本発明の趣旨での、第一の回路のインピーダンスの特性である。

10

【0202】

第二の電気回路144は、第一の電気インピーダンス152と、第一の手接触電極132と、第二の手接触電極134と、第二の電気インピーダンス154とを含む。

【0203】

第一の電気インピーダンスとまったく同じように、第二の電気インピーダンスは、好ましくは100kΩを上回る、規定値の単純な抵抗器のような電子部品によって形成され得る。

20

【0204】

そのインピーダンスの値は、それが実数または複素数であっても、 Z_2 と書き留められる。

【0205】

第二の電気回路もまた、利用者が工具12のインピーダンス測定インターフェース131に触っていないとき、開いた回路である。

【0206】

手接触電極132、134は実際に、互いに電氣的に絶縁されている。

30

【0207】

しかしながら、利用者が、指、または、その手を制御部材130のインピーダンス測定インターフェース131の上に置くとき、その指、または、その手は、インピーダンス測定インターフェース131の第一と第二の手接触電極132、134を電氣的に接続するようになる。 Z_{M1} の値の、第一の手接触電極132との利用者の手または指の接触インピーダンス160、および、 Z_{M2} と書き留められている値の、インピーダンス測定インターフェース131の第二の手接触電極134との利用者の手または指の接触インピーダンス161は、そのとき、第二の回路において直列に付け加えるようになる。

【0208】

この場合、第二の電気回路144のインピーダンス Z_{144} は、以下のようである。

40

【0209】

$$Z_{144} = Z_1 + Z_2 + Z_{M1} + Z_{M2}$$

【0210】

ところで、値 Z_{M1} 、および、値 Z_{M2} は、同じ性質の接触に由来しており、それらの変化はしたがって類似している。第一の回路における値 Z_D についても同様であり、また各回路はこのように、同じ性質の接触インピーダンスの値を2つ有する。 Z_{142} と Z_{144} との比較はそのとき、手接触電極との接触インピーダンスの変化から解放されること、また Z_2 および Z_{M2} と比較して Z_C および Z_D を評価することによって、作動部材112との利用者の指の接触の状況を測定することを可能にする。

【0211】

50

測定装置はまた、第二の電気回路のインピーダンスの特性を確立するためにも設けられる。それは、記述される実施例において、第一の電気回路 1 4 2 とも連係して利用される、既に言及された発電機 1 5 6 と電圧計 1 5 8 である。第一の電気インピーダンス 1 5 2 の端子で測定される電圧は、第二の電子回路 1 4 4 の特性値である。

【 0 2 1 2 】

ただ 1 つの測定装置だけが、第一、および、第二の電気回路 1 4 2、1 4 4 のインピーダンスの特性を測定するために設けられているので、交互の測定が設けられている。

【 0 2 1 3 】

このために、第二の電気回路 1 4 4 は、第二の電気回路を開くまたは閉じることを可能にするスイッチ 1 7 0 を含む。

【 0 2 1 4 】

スイッチ 1 7 0 は、電気機械タイプかもしれないし、または好ましくは、トランジスタ式電子スイッチであるかもしれない。

【 0 2 1 5 】

スイッチ 1 7 0 は、静止位置において閉じるように、また、動作位置において開くように、動作制御インターフェース 1 2 8 に管理されている。

【 0 2 1 6 】

動作制御がない場合、作動部材による利用者の切り傷のリスクは、低い、または、存在しない。第一の回路は、利用者が作動部材 1 1 2 に触らないと仮定して開いている。

【 0 2 1 7 】

第二の回路のスイッチ 1 7 0 はそのとき閉じており、そして、第二の電気回路 1 4 4 の特性の測定を可能にする。ただし単一の値の電気的特性は、利用者が 2 つの手接触電極を同時に触らない場合、またしたがって、スイッチ 1 7 0 が閉じているにもかかわらず、回路 1 4 4 が開いているとき、測定されることができる。

【 0 2 1 8 】

例えば、押しボタンまたはレバー型引き金を押すことによって、利用者が制御部材 1 3 0 を作動させるとき、第二の電気回路 1 4 4 のスイッチ 1 7 0 は、第一の電気回路 1 4 2 のインピーダンスの特性の測定を可能にするように開いている。

【 0 2 1 9 】

第二の電気回路 1 4 4 のインピーダンスの特性の測定ごとに、このインピーダンスの特性の値、または、インピーダンスの特性に応じた値は、更新され、そして次回の測定までメモリ 1 7 2 の中に保存される。第二の電気回路 1 4 4 のインピーダンスの特性の測定、および、メモリ 1 7 2 の更新は、第二の電気回路のスイッチ 1 7 0 が閉じるごとに、または前記スイッチが閉じたままであるとき、予め決定された時間間隔で実行されることができる。

【 0 2 2 0 】

記憶された値は、閾値の特性となる。

【 0 2 2 1 】

メモリ 1 7 2 は、閾値の特性を基準値として提供するように、コンパレータ 1 7 4 の入力に接続される。

【 0 2 2 2 】

コンパレータ 1 7 4 の第二の入力は、動作制御の際に、すなわち第二の電気回路 1 4 4 のスイッチ 1 7 0 が開いているとき、第一の電気回路のインピーダンスの特性を受ける。

【 0 2 2 3 】

第一の電気回路のインピーダンスの特性はこのように、閾値と比較される。

【 0 2 2 4 】

コンパレータ 1 7 4 の出力は、駆動用原動機 1 2 0 の制御用電子基板 1 2 6 に接続される。選択されたインピーダンスの特性に応じて、上回る、または、下回る値によって閾値をはみ出す場合、コンパレータは、駆動用原動機の制御用電子基板に向かって停止信号を発する。停止信号は、駆動用原動機および切断作業の緊急停止を始動させるために、電子

10

20

30

40

50

基板によって利用される。緊急停止は例えば、駆動用原動機の電源回路の開放、または、切断部材の動きを止めるための原動機の操作を含み得る。

【 0 2 2 5 】

付属的に、コンパレータは、インピーダンス測定インターフェース 1 3 1 の 2 つの手接触電極の同時の接触のないことを意味する単一の値の存在がメモリ 1 7 2 内にある場合、そのような停止信号を発することもあり得る。そのような状況は実際に、作動部材との利用者の不意の接触の検出を危うくしうる。

【 0 2 2 6 】

駆動用原動機の制御用電子基板 1 2 6 はこのように、緊急停止装置 1 4 0 の一部を成す。緊急停止装置は、駆動用原動機の電源回路の開放用スイッチ 1 2 7 も有し得る。

10

【 0 2 2 7 】

切断工具のとりわけ単純な実施において、第一の電気インピーダンス 1 5 2 および第二の電気インピーダンス 1 5 4 は、 $Z_1 = Z_2$ である同じ値、およそ 1 0 0 k または 2 0 0 k に固定されることができる。これらの値は、人体の推定されるインピーダンスまた切断部材との指の推定される接触インピーダンスを明らかに上回る。

【 0 2 2 8 】

人体のインピーダンスは、1 0 k より低く推定される。作動部材との指の接触インピーダンスについても同様であり、該接触インピーダンスは、1 0 k より低く推定され、またむしろ、とりわけ発生しかかっている怪我に起因する場合 1 k のおおよその大きさと推定される。

20

【 0 2 2 9 】

この実施例において、取り上げられた閾値の特性 Z_{seuil} は、完全に、第二の回路の測定インピーダンスであり、すなわち以下の通りである。

【 0 2 3 0 】

$$Z_{seuil} = Z_{144} = Z_1 + Z_2 + Z_{M1} + Z_{M2}$$

【 0 2 3 1 】

第一の電気回路が開いているとき、そのインピーダンス Z_{142} は、ほぼ無限大であり、よって以下ようになる。

【 0 2 3 2 】

$$Z_{142} > Z_{seuil}$$

30

【 0 2 3 3 】

しかしながら、利用者がインピーダンス測定インターフェース 1 3 1 と作動部材 1 1 2 とを同時に触るとき、第一の電気回路のインピーダンスは、以下ようになる。

【 0 2 3 4 】

$$Z_{142} = Z_1 + Z_{M1} + Z_C + Z_D$$

【 0 2 3 5 】

コンパレータ 1 7 4 はこうして、 $Z_1 + Z_{M1} + Z_C + Z_D$ と $Z_1 + Z_{M1} + Z_{M2} + Z_2$ とを比較する。

【 0 2 3 6 】

2 つの総インピーダンスにおける Z_1 と Z_{M1} とを取り除くことによって、つまり、利用者の体のインピーダンスおよび作動部材との接触インピーダンスの合計を、値 Z_{M2} だけ加算された電気インピーダンス Z_2 と比較するということになる。

40

【 0 2 3 7 】

このように、 Z_2 が、 Z_C および Z_D の推定値の合計を上回るように選択されるので、合計 $Z_{M2} + Z_2$ は、 Z_C と Z_D との合計を上回り、よってそのとき以下となる。

【 0 2 3 8 】

$$Z_{142} < Z_{seuil}$$

【 0 2 3 9 】

閾値は超えられ、そしてコンパレータは緊急停止信号を出す。

【 0 2 4 0 】

50

参照記号 176 は、作動部材 112 に電氣的に接続される検査電極を示している。それは、作動部材に触らずに緊急停止テストを可能にするために設けられる。実際に、インピーダンス測定インターフェースに触っている利用者が、その空いている手を使って、緊急停止を引き起こすために検査電極 176 を同時に触るだけでよい。

【0241】

制御用電子基板 126 は、場合によっては、緊急停止装置の良好な動作を保証するように、そのような定期的な検査作業を求めるように設定されることができる。

【0242】

切断部材の電位の監視用回路 178 もまた設けられる。それは、電圧計の周りに組み立てられ、また切断部材の電位が設定値と異なるとき緊急停止を引き起こすように、駆動用電動機 120 の制御用電子基板 126 にも接続されている。示された実施例において、切断部材の電位が、工具の基準電位によることが確認される。

10

【0243】

工具 12 の実行の別の可能性が、図 8 によって示されており、また以下に記述される。

【0244】

図 8 の工具 12 は、図 7 の工具と共通の部材をかなり有しており、その説明はここで再び行われぬ。図 7、および、先行する説明を参照することができる。

【0245】

工具 12 の駆動用電動機 120 の緊急停止装置 140 は、監視用電気回路 143 によって管理されている。

20

【0246】

図 7 の工具についてのように、監視用電気回路 143 は、工具の部品 112 を含むだけでなく、工具を利用する人間の体の部分を含むこともできる。

【0247】

監視用電気回路 143 は、とりわけ、調整のインピーダンス 152 と、インピーダンス測定インターフェース 131 の第一の手接触電極 132 と、作動部材 112 と、監視用電流の発電機 156 とを直列で含む。発電機は、電圧源または電流源であり得る。それは例えば、電池または電気バッテリーである。調整のインピーダンス 152 は、電気インピーダンスの値 Z_1 が知られている単数、または、複数の電気部品で形成され得る。それは場合によっては、発電機 156 の中に含まれ得る。例えばそれは、例えば 100 k である値を伴う電気抵抗器である。しかしながら、その値は重大ではない。その値は例えば、 1 と 200 k との間に含まれ得る。調整のインピーダンス 152 の端子での電圧 V_1 の測定はそのとき、監視用回路の中を循環する監視用電流 I_s を決定することを可能にする。

30

【0248】

調整のインピーダンス 152 は、発電機 156 が電流源であるときには必要ない。監視用電気回路 143 が閉じるとき、発電機はそのとき、 I_s と定義される値の電流を提供する。説明の続きにおいて、発電機は、電圧源と見なされるが、しかしながら、電圧源を電流源に替える可能性について決めてかかるものではない。

【0249】

利用者との接触がないとき、監視用電気回路 143 は通常、開いた回路、したがって、ほぼ無限大の総インピーダンス、および、ゼロ電流を有する回路である。

40

【0250】

利用者が、インピーダンス測定インターフェース 131 に触るとき、その手、または、その指は、手接触電極 132、134 またはしたがって、第一の手接触電極 132 と接触するようになる。第一の電気回路 143 は、開いたままである。

【0251】

しかしながら、利用者が、例えば、その空いている手の指を使って作動部材 112 にも、また触るとき、監視用電気回路 143 は閉じられる。この場合、調整のインピーダンス 152 は、第一の手接触電極 132、第一の手接触電極 132 との利用者の手、または、指の接触インピーダンス 160、利用者の体のインピーダンス 162、作動部材 112 と

50

の利用者の指の接触インピーダンス 1 6 4、そして最後に、作動部材 1 1 2 と、相次いで直列になる。

【 0 2 5 2 】

第一の手接触電極 1 6 2 との手、または、指の接触インピーダンス 1 6 0 の値、体のインピーダンス 1 6 2 の値、および作動部材との指の接触インピーダンス 1 6 4 の値は、それぞれ Z_{M1} 、 Z_C 、そして Z_D と書き留められている。

【 0 2 5 3 】

このように、第一の回路が閉じるとき、総インピーダンス Z_T は、以下のようである。

【 0 2 5 4 】

$$Z_T = Z_1 + Z_{M1} + Z_C + Z_D$$

10

【 0 2 5 5 】

配線のインピーダンスおよび作動部材のインピーダンスは、ここでは無視されている。

【 0 2 5 6 】

ここで電圧源と見なされている発電機 1 5 6 のインピーダンスもまた無視される。

【 0 2 5 7 】

監視用電気回路 1 4 3 が閉じるとき、発電機 1 5 6 は、監視用電流 I_s を回路内で循環させる。

【 0 2 5 8 】

電流の値 I_s は、それが電流源を有するとき、電流発生器によって予め定義され得る。それは例えば、発電機が電圧源を含むとき、調整のインピーダンス 1 5 2 の端子で行われる電圧測定から決定されることもできる。 Z_1 の値である調整のインピーダンス 1 5 2 の端子での電圧 V_1 の測定は、組み込まれた電圧計 1 5 3 によって行われる。

20

【 0 2 5 9 】

電圧測定装置 1 4 5、例えば、別の組み込まれた電圧計は、工具 1 2 のアース 1 1 8 と第二の手接触電極 1 3 4 との間に接続される。それは、アース 1 1 8 と第二の手接触電極 1 3 4 との間の電位 V_{E2} 、またはより具体的には、監視用電圧 V_{E2} を測定する。

【 0 2 6 0 】

監視用電圧 V_{E2} 、ならびに組み込まれた電圧計 1 5 3 によって出される電圧は、デジタル管理装置 1 7 5 に提供される。

【 0 2 6 1 】

デジタル管理装置、例えば、マイクロコントローラ、または、専用の集積回路は、様々な作業を実行することを可能にする。

30

【 0 2 6 2 】

第一の作業は、比率 V_1 / Z_1 を実現することにより、監視用電流 I_s を計算することにある。

【 0 2 6 3 】

第二の作業は、監視用電圧、および、監視用電流からインピーダンスの値 Z を計算することにあることができる。先行の説明を参照することによって、以下のように想起される。

【 0 2 6 4 】

$$Z = Z_C + Z_D = V_{E2} / I_s$$

40

【 0 2 6 5 】

最後に、また主として、デジタル管理装置 1 7 5 は、コンパレータを構成する。

【 0 2 6 6 】

デジタル管理装置はとりわけ、インピーダンスの値 Z を、人体のインピーダンスの値を超える閾値 Z_{seuil} と比較するために利用され得る。

【 0 2 6 7 】

デジタル管理装置はさらに、監視用電圧 V_{E2} を、 $V_{seuil} = Z_{seuil} \times I_s$ のような閾値電圧 V_{seuil} と比較するために利用され得る。

【 0 2 6 8 】

電圧が電圧閾値の下に低下するとき、またはインピーダンスがインピーダンス閾値の下

50

に低下するとき、閾値の電気的特性は、それぞれ越えられ、そして緊急停止が始動する。

【0269】

比較は、デジタル管理装置175によってまた計算される上述のパラメータに依存している別のパラメータに基づいて実行されることができる。例えば、インピーダンスよりもむしろ、コンダクタンスを比較することが可能である。

【0270】

比較の後に、また、閾値の電気的特性が、選択される特性に応じて上回る値、または、下回る値によって越えられるとき、緊急停止装置140は始動する。

【0271】

デジタル管理装置のコンパレータによって利用される閾値の電気的特性、例えば、 V_{seuil} の値、または、 Z_{seuil} の値は、デジタル管理装置175に接続されたメモリ172内に記憶されることができる。

10

【0272】

図8の例において、緊急停止装置はまた、駆動用電動機120の制御用電子基板126も有する。制御用電子基板126は、鎖線での連係によって示される緊急停止信号を受け、原動機の制御用電子基板はこの場合、作動部材112の動きを阻むのに適した駆動用原動機の動きを始動させるように、および/または電動機の誘導性回路を利用することによって原動機、および、作動部材の電磁ブレーキを引き起こすように設定される。

【0273】

作動工具の動きのほぼ瞬時の停止がこのように得られる。

20

【0274】

作動部材112の停止の後、電気供給停止もまた実行され得る。電気供給停止は、スイッチ127によって、またとりわけ、デジタル管理装置175によって操作されるトランジスタ式スイッチによって実行され得る。

【0275】

デジタル管理装置175、またとりわけそれが構成するコンパレータ、ならびに駆動用原動機120の制御用電子基板126が、ただ1つの組み込まれた部品の形で実現されることができることに注目することが望ましい。

【0276】

参照記号180は、接地インピーダンスを示している。それは、図8の例において、第二の手接触電極134と工具12のアース118との間に接続された1M以上の電気抵抗器である。それは、第二の手接触電極134の浮遊電圧を回避することを可能にする。それはまた、第二の手接触電極が利用者の手、または、指と接触していないとき、第二の手接触電極134の電圧を、ゼロ値に固定することも、可能にする。

30

【0277】

電圧測定装置145によるゼロの監視用電圧の測定はこのように、工具の動作を禁止するために、または、緊急停止を引き起こすために、デジタル管理装置175によって活用されることができる。図8の例において、駆動用原動機120の電気供給は、監視用電圧の測定値がゼロである場合、単純に抑制されることができる。

【0278】

このことは例えば、切断部材との接触の検出を妨げうる絶縁手袋を着用している利用者によって工具が操作されるとき、工具の動作を妨げることを可能にする。

40

【0279】

接地インピーダンス180を貫流する電流または、インピーダンス測定インターフェース131の第二の手接触電極134と接触している利用者の指を貫流する電流はほぼゼロである。このように、第二の手接触電極134で測定される電位 V_{E2} は、インピーダンス測定インターフェース131に触る利用者の体の内部の想像上の点Cと作動部材112またしたがって工具のアースとの間で測定されるであろう電位 V_C とほぼ同一である。

【0280】

参照記号176は、図7を参照して既に記述されたように、切断部材12に電氣的に接

50

続される検査電極を示している。

【 0 2 8 1 】

切断部材の電位の監視用回路 1 7 8 もまた設けられる。該監視用回路は、電圧計の周りに組み立てられ、また作動部材 1 1 2 の電位が設定値と異なるとき緊急停止を引き起こすために、電動機 1 2 0 の制御用電子基板 1 2 6 にも接続されている。示された実施例において、切断部材の電位が、工具のアース電位によることが確認される。電圧計は、デジタル管理装置と同じ電子基板の一部を成す組み込まれた部品であり得る。

【 0 2 8 2 】

先行の説明において、作動部材の駆動用原動機は、電動機である。駆動用原動機が熱機関であるとき、制御用電子基板 1 2 6 は、燃料供給および/または点火の制御基板に替えられ得る。駆動用原動機が熱機関であるとき、原動機 1 2 0 に作用する、動力伝達装置 1 2 2 に作用する、または、直接に作動部材 1 1 2 に作用する電磁ブレーキ、もしくは、電気機械ブレーキは、速やかな緊急停止を引き起こすように、図 7 のコンパレータ 1 7 4 によって、または、図 8 のデジタル管理装置 1 7 5 によって操作されることができる。電磁ブレーキ、もしくは、電気機械ブレーキは、図面に示されていない。

10

【 0 2 8 3 】

駆動用電動機の場合、電磁ブレーキが、原動機 1 2 0 自体によって直接、例えばそれらの相をショートさせることによって実行されることができる。

【符号の説明】

【 0 2 8 4 】

- 2 2 手の寄りかかり領域
- 1 2 8 動作制御インターフェース
- 1 3 0 手作動式制御部材
- 1 3 1 保護のインピーダンス測定インターフェース
- 1 3 2 第一の手接触電極
- 1 3 4 第二の手接触電極

20

30

40

50

【図面】

【図 1】

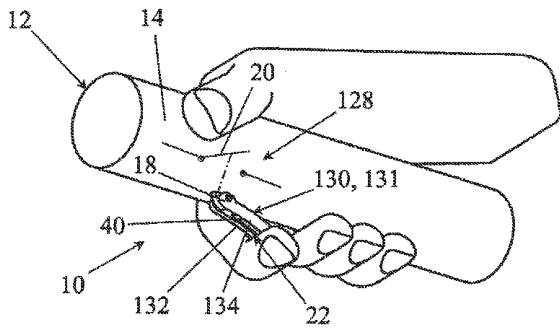


FIG. 1

【図 2】

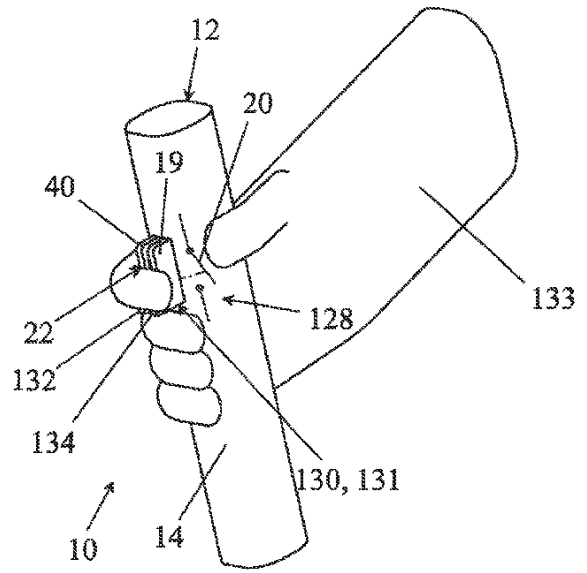


FIG. 2

【図 3】

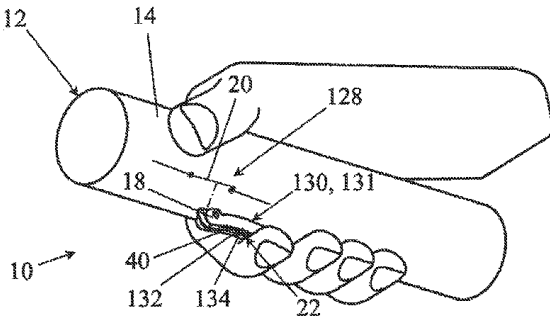


FIG. 3

【図 4】

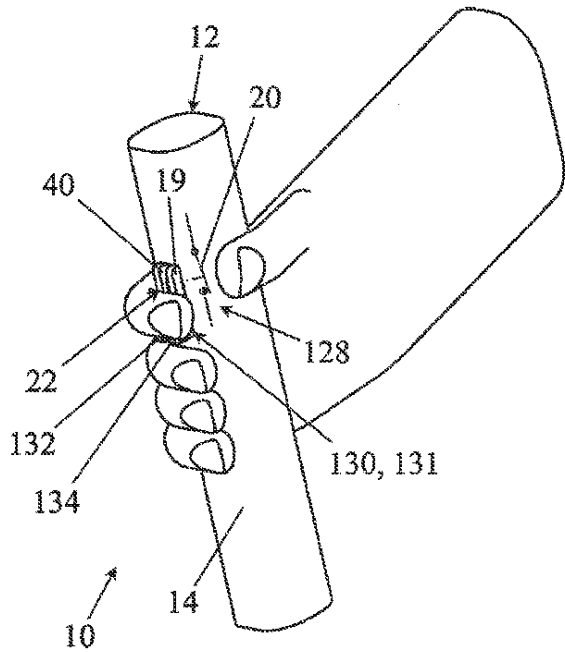


FIG. 4

10

20

30

40

50

【図 5 A】

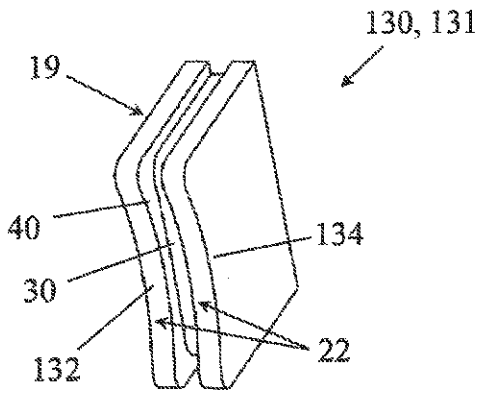


FIG. 5A

【図 5 B】

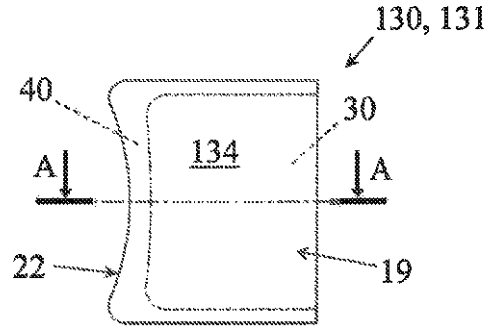


FIG. 5B

【図 5 C】

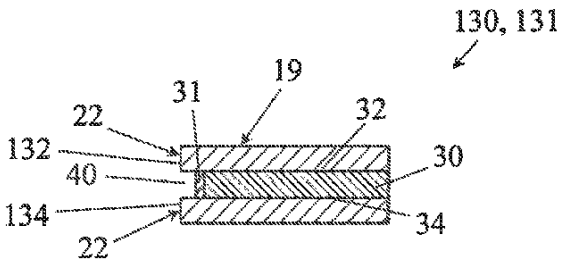


FIG. 5C

【図 6 A】

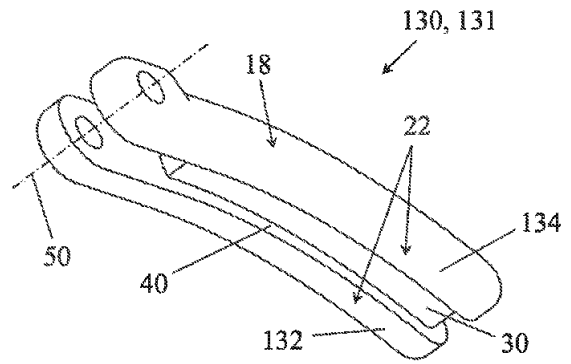


FIG. 6A

10

20

30

40

50

【図 6 B】

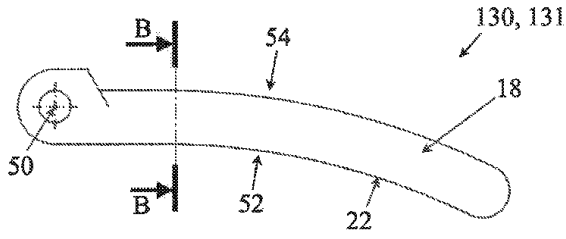


FIG. 6B

【図 6 C】

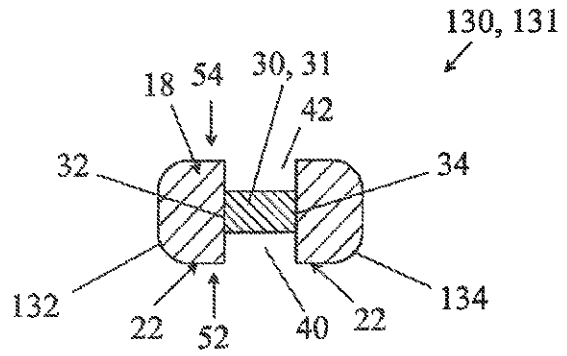


FIG. 6C

【図 7】

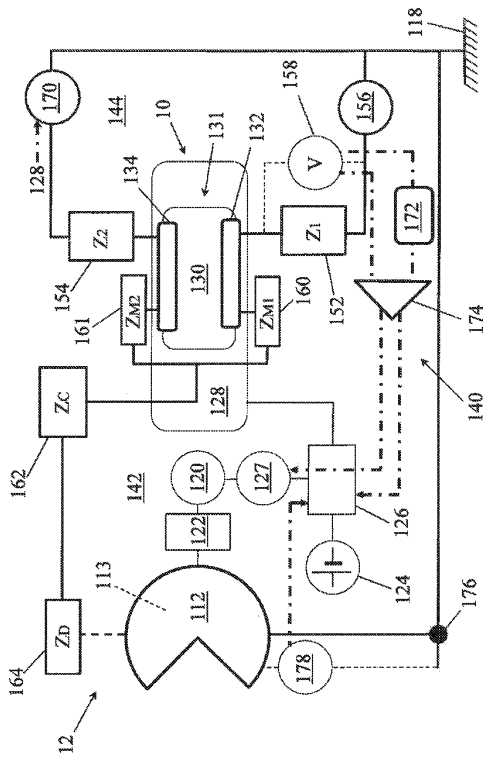


FIG. 7

【図 8】

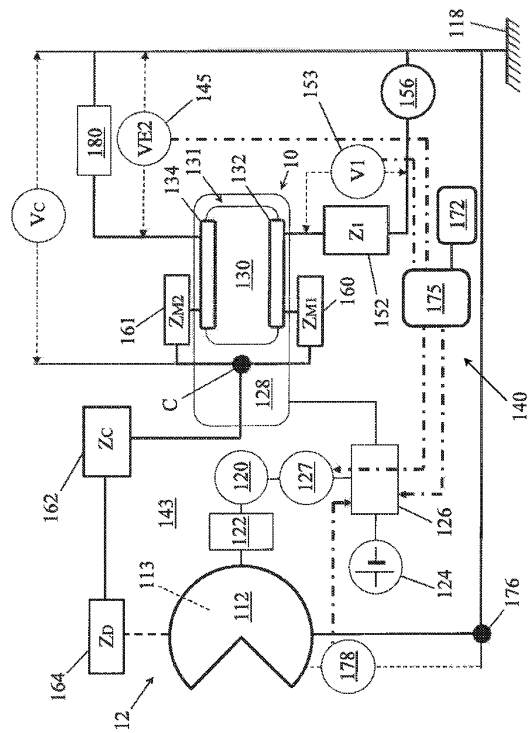


FIG. 8

10

20

30

40

50

フロントページの続き

(33)優先権主張国・地域又は機関

フランス(FR)

(56)参考文献 欧州特許出願公開第03241654(E P, A 1)

欧州特許出願公開第01440771(E P, A 1)

国際公開第2013/136311(WO, A 1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

B 2 5 F 5 / 0 0

F 1 6 P 3 / 1 2