

(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2015-54009

(P2015-54009A)

(43) 公開日 平成27年3月23日(2015.3.23)

(51) Int.Cl.
A61B 17/32 (2006.01)

F I
A61B 17/32

テーマコード(参考)
4C160

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2013-187984 (P2013-187984)
(22) 出願日 平成25年9月11日 (2013.9.11)

(71) 出願人 000002369
セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(74) 代理人 110000028
特許業務法人明成国際特許事務所
(74) 代理人 100173037
弁理士 増田 将典
(72) 発明者 川上 大介
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
(72) 発明者 宮▲崎▼ 新一
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 制御装置

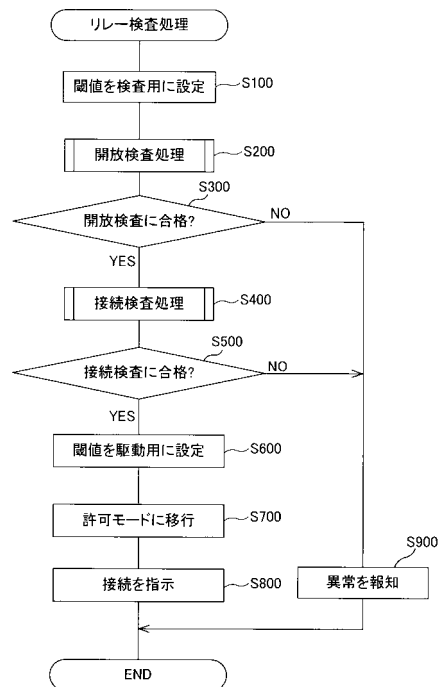
(57) 【要約】

【課題】液体噴射の制御装置を、使用前に検査すること。

【解決手段】制御装置は、着脱可能な電気機器を制御する。制御装置は、電気機器に駆動信号を出力する駆動信号出力部と、駆動信号の送信経路に設けられたリレーと、リレーのオン、オフを切り替える切替信号を出力する切替部と、電気機器が接続されていない状態で、リレーを検査するための検査信号を送信経路に出力する検査信号出力部と、切替信号によってリレーがオフにされた状態で、検査信号がリレーによって遮断されているかを判定する遮断判定部とを備える。

【選択図】 図3

図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

着脱可能な電気機器を制御する制御装置であって、
前記電気機器に駆動信号を出力する駆動信号出力部と、
前記駆動信号の送信経路に設けられたリレーと、
前記リレーのオン、オフを切り替える切替信号を出力する切替部と、
前記電気機器が接続されていない状態で、前記リレーを検査する検査信号を前記送信経路に出力する検査信号出力部と、
前記切替信号によって前記リレーがオフにされた状態で、前記検査信号が前記リレーによって遮断されているかを判定する遮断判定部と
を備える制御装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の制御装置であって、
前記電気機器は、医療機器であり、
前記検査信号出力部は、前記医療機器が接続されていない状態において前記検査信号を出力する
制御装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の制御装置であって、
前記リレーの前段の電圧の監視結果を示す信号を出力する第 1 の監視部と、
前記リレーの後段の電圧の監視結果を示す信号を出力する第 2 の監視部と、を備え、
前記第 1 及び第 2 の監視部は、前記監視結果を示す信号を出力し、
前記遮断判定部は、前記第 1 の監視部から出力される信号と、前記第 2 の監視部から出力される信号と、を比較する
制御装置。

20

【請求項 4】

請求項 3 に記載の制御装置であって、
前記切替信号によって前記リレーがオンにされた状態で、前記検査信号が前記リレーを通過されていないかを判定する開放判定部
を備える制御装置。

30

【請求項 5】

請求項 4 に記載の制御装置であって、
前記開放判定部は、前記第 1 の監視部から出力される信号と、前記第 2 の監視部から出力される信号と、を比較する
制御装置。

【請求項 6】

請求項 3 から請求項 5 までの何れか一項に記載の制御装置であって、
前記第 1 の監視部によって出力される信号は、前記リレーに入力される電圧が閾値以上かを示し、
前記第 2 の監視部によって出力される信号は、前記リレーから出力される電圧が前記閾値以上かを示し、
前記閾値は、前記検査信号が出力されている場合、前記検査信号によって発生する最大電圧よりも小さい値に設定され、
前記検査信号によって発生する最大電圧は、前記駆動信号によって発生する最大電圧よりも小さい
制御装置。

40

【請求項 7】

請求項 6 に記載の制御装置であって、
前記閾値は、前記駆動信号が出力されている場合、前記駆動信号によって発生する最大電圧よりも大きい値に設定される

50

制御装置。

【請求項 8】

着脱可能な医療機器を制御する制御装置であって、
前記医療機器に駆動信号を出力する駆動信号出力部と、
前記駆動信号の送信経路に設けられたリレーと、
前記リレーのオン、オフを切り替える切替信号を出力する切替部と、
前記リレーに検査信号を出力する検査信号出力部と
を備え
前記切替信号によって前記リレーがオフにされた状態で、前記検査信号出力部が前記検査信号を前記リレーに出力したとき、前記リレーを通過した場合の前記検査信号を検出する

10

制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、制御に関する。

【背景技術】

【0002】

医療機器として用いられる液体噴射装置として、液体を噴射するハンドピースと、ハンドピースの動作を制御する制御装置とを備えるものが知られている。制御装置は、ユーザからの入力に従って、ハンドピースに液体の噴射を実行させたり中断させたりする（例えば特許文献1）。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2012-047071号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

前記先行技術は、刃物を用いずに、切開または切除を実現できる優れたものである。発明者等は、こうした装置の使用を開始する際の検査手順について検討し、以下の発明を想到した。この他、装置の小型化や、低コスト化、省資源化、製造の容易化、使い勝手の向上等が望まれていた。発明者等は、こうした課題についても解決を試みた。

30

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、上記課題の少なくとも1つを解決するためのものであり、以下の形態として実現できる。

【0006】

(1) 本発明の一形態によれば、着脱可能な電気機器を制御する制御装置が提供される。この制御装置は、前記電気機器に駆動信号を出力する駆動信号出力部と；前記駆動信号の送信経路に設けられたリレーと；前記リレーのオン、オフを切り替える切替信号を出力する切替部と；前記電気機器が接続されていない状態で、前記リレーを検査する検査信号を前記送信経路に出力する検査信号出力部と；前記切替信号によって前記リレーがオフにされた状態で、前記検査信号が前記リレーによって遮断されているかを判定する遮断判定部とを備える。この形態によれば、電気機器を接続する前に、信号を遮断する機能が正常に動作するかを判定できるので、電気機器を接続した後に、駆動信号が電気機器に意図せず入力されることを回避できる。

40

【0007】

(2) 上記形態において、前記電気機器は、医療機器であり；前記検査信号出力部は、前記医療機器が接続されていない状態において前記検査信号を出力する。この形態によれば

50

、駆動信号が医療機器に意図せず入力されることを回避できる。

【0008】

(3) 上記形態において、前記リレーの前段の電圧の監視結果を示す信号を出力する第1の監視部と；前記リレーの後段の電圧の監視結果を示す信号を出力する第2の監視部とを備え；前記第1及び第2の監視部は、前記監視結果を示す信号を出力し；前記遮断判定部は、前記第1の監視部から出力される信号と、前記第2の監視部から出力される信号と、を比較する。この形態によれば、検査信号がリレーによって遮断されているかを、簡易な構成で判定できる。

【0009】

(4) 上記形態において、前記切替信号によって前記リレーがオンにされた状態で、前記検査信号が前記リレーを通過されていないかを判定する開放判定部を備える。この形態によれば、駆動信号が電気機器に入力されることを確認できる。

10

【0010】

(5) 上記形態において、前記開放判定部は、前記第1の監視部から出力される信号と、前記第2の監視部から出力される信号と、を比較する。この形態によれば、駆動信号が電気機器に入力されるかを、簡易な構成で判定できる。

【0011】

(6) 上記形態において、前記第1の監視部によって出力される信号は、前記リレーに入力される電圧が閾値以上かを示し；前記第2の監視部によって出力される信号は、前記リレーから出力される電圧が前記閾値以上かを示し；前記閾値は、前記検査信号が出力されている場合、前記検査信号によって発生する最大電圧よりも小さい値に設定され；前記検査信号によって発生する最大電圧は、前記駆動信号によって発生する最大電圧よりも小さい。この形態によれば、駆動信号よりも低い電圧の検査信号を用いて、検査を実行できる。

20

【0012】

(7) 上記形態において、前記閾値は、前記駆動信号が出力されている場合、前記駆動信号によって発生する最大電圧よりも大きい値に設定される。この形態によれば、駆動信号の出力時において、余計に信号が出力されることを回避できる。

【0013】

(8) 本発明の他の形態によれば、着脱可能な医療機器を制御する制御装置が提供される。この制御装置は、前記医療機器に駆動信号を出力する駆動信号出力部と；前記駆動信号の送信経路に設けられたリレーと；前記リレーのオン、オフを切り替える切替信号を出力する切替部と；前記リレーに検査信号を出力する検査信号出力部；とを備える。この制御装置は、前記切替信号によって前記リレーがオフにされた状態で、前記検査信号出力部が前記検査信号を前記リレーに出力したとき、前記リレーを通過した場合の前記検査信号を検出するものとしてよい。かかる制御装置によれば、医療機器を接続する前に、駆動信号の送信経路に設けられたリレーをオフにした状態で、リレーを検査信号が通過した場合、これを検出することができる。従って、駆動信号が医療機器に意図せず出力される状態を検出することができる。

30

【0014】

本発明は、上記以外の種々の形態でも実現できる。例えば、検査方法、この方法を実現するためのプログラム、これらのプログラムを記憶した記憶媒体等の形態で実現できる。或いは、上記の制御装置を備える液体噴射装置、液体噴射方法、医療機器、手術方法の形態で実現できる。

40

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】液体噴射装置の構成図。

【図2】制御装置の内部構成を示すブロック図。

【図3】リレー検査処理を示すフローチャート。

【図4】開放検査処理を示すフローチャート。

50

【図 5】開放検査処理における波形を示すグラフ。

【図 6】接続検査処理を示すフローチャート。

【図 7】接続検査処理における波形を示すグラフ。

【図 8】液体の噴射時における各波形を示すグラフ。

【発明を実施するための形態】

【0016】

実施形態 1 を説明する。図 1 は、液体噴射装置 10 の構成を示す。液体噴射装置 10 は、医療機関において利用される医療機器であり、患部に対して液体を噴射することによって、患部を切開または切除する機能を有する。

【0017】

液体噴射装置 10 は、ハンドピース 20 と、液体供給機構 50 と、吸引装置 60 と、制御装置 70 と、液体容器 80 とを備えている。液体供給機構 50 及び液体容器 80 は、接続チューブ 51 によって互いに接続されている。液体供給機構 50 及びハンドピース 20 は、液体供給流路 52 によって互いに接続されている。接続チューブ 51 及び液体供給流路 52 は、樹脂によって形成されている。接続チューブ 51 及び液体供給流路 52 は、樹脂以外（例えば金属）の材料によって形成されてもよい。

【0018】

液体容器 80 は、生理食塩水を貯留する。生理食塩水に代えて、純水や薬液であってもよい。液体供給機構 50 は、内蔵したポンプの駆動によって、接続チューブ 51 を介して液体容器 80 から吸引した液体を、液体供給流路 52 を介してハンドピース 20 に供給する。

【0019】

ハンドピース 20 は、液体噴射装置 10 の使用者が手に持って操作する器具である。使用者は、ハンドピース 20 から間欠的に噴射される液体を患部に当てることによって、患部の切開または切除を行う。

【0020】

吸引装置 60 は、噴射口 58 周辺の液体や切除物を吸引するためのものである。吸引装置 60 及びハンドピース 20 は、吸引流路 62 によって互いに接続されている。吸引装置 60 は、吸引装置 60 を動作させるためのスイッチがオンの間、吸引流路 62 の内部を常時、吸引する。吸引流路 62 は、ハンドピース 20 内を貫通して、噴射管 55 の先端近傍において開口する。

【0021】

吸引流路 62 は、ハンドピース 20 の先端から伸び出した噴射管 55 に覆い被さる。このため、図 1 の A 矢視図に示すように、噴射管 55 の壁および吸引流路 62 の壁は、略同心の円筒を形成する。噴射管 55 の外壁と吸引流路 62 の内壁との間には、吸引流路 62 の先端である吸引口 64 から吸引された吸引物が流れる流路が形成される。吸引物は、吸引流路 62 を介して吸引装置 60 に吸引される。

【0022】

ハンドピース 20 は、ディスポーザブル製品であり、手術毎に新品に交換される。液体供給流路 52、吸引流路 62 及び信号ケーブル 72（以下、この 3 つを「ケーブル類」と総称する）は、ハンドピース 20 に固定されており、ハンドピース 20 と共に交換される。新たなハンドピース 20 を使用する場合、ケーブル類が接続されたハンドピース 20 を用意し、ケーブル類をそれぞれの接続先に接続する。

【0023】

制御装置 70 は、ケーブル類が接続された状態で、使用者がフットスイッチ 75 をオンにすると、ハンドピース 20 に内蔵された脈動発生部 30 に、信号ケーブル 72 を介して駆動信号を送信する。脈動発生部 30 は、駆動信号が入力されると、供給された液体の圧力に脈動を発生させる。この脈動によって、先述した液体の間欠的な噴射が実現される。脈動発生部 30 は、この脈動の発生を、内蔵する圧電素子の伸縮を利用して実行する。駆動信号は、この圧電素子を伸縮させるためのものである。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 4 】

但し、上記のようにフットスイッチ 7 5 がオンになった場合に液体が噴射されるのは、制御装置 7 0 が許可モードに設定されている場合である。制御装置 7 0 は、自身を許可モード及び不許可モードの何れかに設定する。不許可モードの場合にフットスイッチ 7 5 がオンになっても、制御装置 7 0 は脈動発生部 3 0 及び液体供給機構 5 0 を駆動しない。よって、不許可モードの場合、液体は噴射されない。

【 0 0 2 5 】

制御装置 7 0 のデフォルトのモードは、不許可モードである。許可モードへの移行は、信号ケーブル 7 2 の接続前に、リレー検査処理（図 3 と共に後述）を実行し、検査に合格した場合に実行される。許可モードは、許可モードへの移行後に信号ケーブル 7 2 が接続され、その後、信号ケーブル 7 2 が外されるまで維持される。

10

【 0 0 2 6 】

図 2 は、制御装置 7 0 の内部構成を示すブロック図であり、制御装置 7 0 とハンドピース 2 0 とが信号ケーブル 7 2 を介して接続された状態を示す。制御装置 7 0 は、制御部 9 0 と、前段電圧測定部 9 1 と、信号出力部 9 2 と、リレー 9 3 と、後段電圧測定部 9 4 とを備える。リレー 9 3 は、電磁リレーであり、接点 9 6 と、ソレノイド 9 7 とを備える。

【 0 0 2 7 】

制御部 9 0 は、マイコンによって構成されており、信号出力部 9 2 に対して駆動信号の出力を指示する。信号出力部 9 2 は、この指示を受けると、駆動信号を出力する。信号出力部 9 2 から出力された駆動信号は、リレー 9 3 と、前段電圧測定部 9 1 とに入力される。接点 9 6 が閉じている状態（以下「リレー 9 3 がオン」という）において、駆動信号は、リレー 9 3 を通過し、信号ケーブル 7 2 を介して脈動発生部 3 0 に入力される。

20

【 0 0 2 8 】

制御部 9 0 は、切替信号をリレー 9 3 のソレノイド 9 7 に入力することによって、リレー 9 3 のオン、オフ（接点 9 6 が開放した状態）を切り替える。先述した許可モードにおいてはリレー 9 3 がオンに維持され、不許可モードにおいてはオフに維持される。接点 9 6 は、常開接点である。よって、リレー 9 3 は、切替信号が入力されている状態ではオンになり、切替信号が入力されていない状態ではオフになる。

【 0 0 2 9 】

前段電圧測定部 9 1 は、前段測定信号を制御部 9 0 に入力する。前段測定信号は、リレー 9 3 の前段における電圧値が、閾値以上であれば値 H、閾値未満であれば値 L に設定されるデジタル信号である。リレー 9 3 の前段とは、信号出力部 9 2 とリレー 9 3 との間のことである。この閾値は、制御部 9 0 によって決定される可変値である。

30

【 0 0 3 0 】

後段電圧測定部 9 4 は、後段測定信号を制御部 9 0 に入力する。後段測定信号は、リレー 9 3 の後段（リレー 9 3 と脈動発生部 3 0 との間）における電圧値が、閾値以上であれば値 H、閾値未満であれば値 L に設定されるデジタル信号である。この閾値は、制御部 9 0 によって決定される可変値である。

【 0 0 3 1 】

図 3 は、リレー検査処理を示すフローチャートである。リレー検査処理は、ハンドピース 2 0 が信号ケーブル 7 2 を介して制御装置 7 0 に接続されていない状態において、制御装置 7 0 に設けられたセットアップスイッチが押されたことを契機に、制御部 9 0 によって実行される。後述するように、この処理における検査に合格すると、不許可モードから許可モードに移行する。

40

【 0 0 3 2 】

初めに、前段電圧測定部 9 1 及び後段電圧測定部 9 4 が使用する閾値を、検査用の閾値 T_{h1} に設定する（ステップ S 1 0 0）。続いて、開放検査処理を実行する（ステップ S 2 0 0）。

【 0 0 3 3 】

図 4 は、開放検査処理を示すフローチャートである。まず、リレー 9 3 をオフに設定す

50

る（ステップ S 2 1 0）。次に、検査信号を信号出力部 9 2 に出力させる（ステップ S 2 2 0）。出力された検査信号は、前段電圧測定部 9 1 に入力される。その後、前段測定信号が所定期間において値 H になったかを判定する（ステップ S 2 3 0）。

【 0 0 3 4 】

図 5 の（ A ）は、検査信号の波形を示す。つまり、検査信号が出力された場合において、前段電圧測定部 9 1 によって取得される電圧値を示す。図 5 の（ A ）に示されるように、検査信号の電圧値は、検査信号の出力が開始されるとゼロから電圧 V 1 まで線形に上昇し、電圧 V 1 に達した後、電圧 V 1 を所定時間、維持する。所定時間経過後、電圧値は、線形に減少してゼロになる。電圧 V 1 は、図 5 の（ A ）に示されるように、閾値 T h 1 よりも大きい。電圧 V 1 を所定時間、維持するとは、電圧 V 1 を所定の電圧範囲に留めることを意味する。

10

【 0 0 3 5 】

図 5 の（ B ）は、検査信号が出力された場合における前段測定信号を示すグラフである。図 5 の（ A ）（ B ）に示されるように、検査信号の電圧値が閾値 T h 1 以上となるのが時刻 t 1 ~ 時刻 t 2 であるので、この期間において前段測定信号は値 H になる。

【 0 0 3 6 】

先述したステップ S 2 3 0 は、信号出力部 9 2 による出力が正常に実行されているかを、上記のように前段測定信号が所定期間（時刻 t 1 ~ 時刻 t 2）において値 H であり、且つ時刻 t 1 以前と時刻 t 2 以降とにおいて値 L であることに基づき、確認するためのステップである。

20

【 0 0 3 7 】

所定期間において前段測定信号が値 H でなかった場合（ステップ S 2 3 0、NO）、出力異常フラグを立てる（ステップ S 2 4 0）。なお、ステップ S 2 3 0 において YES と判定する条件として、前段測定信号が値 H となる期間が厳密に時刻 t 1 ~ 時刻 t 2 である必要はなく、所定内の時間差は許容される。

【 0 0 3 8 】

時刻 t 1 ~ 時刻 t 2 において前段測定信号が値 H になった場合（ステップ S 2 3 0、YES）又は出力異常フラグを立てた後、後段測定信号が値 L であったかを判定する（ステップ S 2 5 0）。

【 0 0 3 9 】

図 5 の（ C ）は、開放検査処理において検査信号が出力された場合に、後段電圧測定部 9 4 によって取得される電圧値を示す。図 5 の（ D ）は、開放検査処理において検査信号が出力された場合における後段測定信号を示す。開放検査処理においてはリレー 9 3 がオフに設定されているので、検査信号は後段電圧測定部 9 4 に入力されない。

30

【 0 0 4 0 】

先述したステップ S 2 5 0 は、リレー 9 3 が駆動信号を正常に遮断しているかを、前段測定信号が値 H になったのに対して後段測定信号が値 L であったことに基づき判定するためのステップである。後段測定信号が僅かな期間でも値 H になった場合（ステップ S 2 5 0、NO）、リレー 9 3 をオフに設定できない状態であるという検査結果を示すために、開放異常フラグを立てて（ステップ S 2 6 0）、開放検査処理を終える。リレー 9 3 をオフに設定できない原因としては、接点 9 6 の溶着などが挙げられる。かかる処理が、遮断判定部としての処理に相当する。

40

【 0 0 4 1 】

一方、後段測定信号が値 L を維持した場合（ステップ S 2 5 0、YES）、開放異常フラグを立てることなく開放検査処理を終える。

【 0 0 4 2 】

続いて、開放検査に合格したかを判定する（ステップ S 3 0 0）。具体的には、出力異常フラグ及び開放異常フラグの何れも立てられていない場合には、開放検査に合格したと判定する。開放検査に合格した場合（ステップ S 3 0 0、YES）、接続検査処理を実行する（ステップ S 4 0 0）。

50

【 0 0 4 3 】

図 6 は、接続検査処理を示すフローチャートである。まず、リレー 9 3 をオンに設定する (ステップ S 4 1 0)。次に、検査信号を信号出力部 9 2 に出力させる (ステップ S 4 2 0)。ここで出力される検査信号は、開放検査処理における検査信号と同じ波形の信号である。なお、制御部 9 0 におけるステップ S 2 1 0 や S 4 1 0 の処理が、切替部の処理に相当する。

【 0 0 4 4 】

その後、前段測定信号が値 H になったかを判定する (ステップ S 4 3 0)。前段測定信号が値 H でなかった場合 (ステップ S 4 3 0、NO)、出力異常フラグを立てる (ステップ S 4 4 0)。ステップ S 4 3 0、S 4 4 0 の手法および目的は、開放検査処理のステップ S 2 3 0、S 2 4 0 と同じである。

10

【 0 0 4 5 】

前段測定信号が値 H になった場合 (ステップ S 4 3 0、YES) 又は出力異常フラグを立てた後、後段測定信号が値 H になったかを判定する (ステップ S 4 5 0)。

【 0 0 4 6 】

図 7 の (A) は検査信号の波形を、図 7 の (B) は、検査信号が出力された場合における前段測定信号を示すグラフである。図 7 の (A) (B) は、図 5 の (A) (B) と同じであるので、詳しい説明を省略する。

【 0 0 4 7 】

図 7 の (C) は、接続検査処理において検査信号が出力された場合に、後段電圧測定部 9 4 によって取得される電圧値を示す。図 7 の (D) は、接続検査処理において検査信号が出力された場合における後段測定信号を示す。

20

【 0 0 4 8 】

接続検査処理においては、リレー 9 3 がオンに設定されているので、検査信号が後段電圧測定部 9 4 に入力される。このように前段電圧測定部 9 1 及び後段電圧測定部 9 4 は、同じ信号が入力され、且つ同じ閾値 T_{h1} に設定されているので、前段測定信号および後段測定信号は、同じ期間において値 H になる。

【 0 0 4 9 】

先述したステップ S 4 5 0 は、リレー 9 3 が駆動信号を正常に通過させているかを、後段測定信号が前段測定信号と同じ波形を示すことに基づき判定するためのステップである。後段測定信号が値 H にならなかった場合 (ステップ S 4 5 0、NO)、リレー 9 3 がオンに設定できない状態であるという検査結果を示すために、接続異常フラグを立てて (ステップ S 4 6 0)、接続検査処理を終える。

30

【 0 0 5 0 】

一方、後段測定信号が前段測定信号と同様に値 H になった場合 (ステップ S 4 5 0、YES)、接続異常フラグを立てることなく接続検査処理を終える。

【 0 0 5 1 】

続いて、接続検査に合格したかを判定する (ステップ S 5 0 0)。具体的には、出力異常フラグ及び接続異常フラグの両方が立てられていない場合に、接続検査に合格したと判定する。接続検査に合格した場合 (ステップ S 5 0 0、YES)、閾値を閾値 T_{h2} (図 8 参照) に設定し (ステップ S 6 0 0)、許可モードに移行する (ステップ S 7 0 0)。最後に、ケーブル類の接続を使用者に指示し (ステップ S 8 0 0)、リレー検査処理を終える。接続の指示は、制御装置 7 0 に設けられたディスプレイに「ケーブル類を接続して下さい」等のメッセージを表示することによって実現する。

40

【 0 0 5 2 】

一方、開放検査に合格しなかった場合 (ステップ S 3 0 0、NO) 又は接続検査に合格しなかった場合 (ステップ S 5 0 0、NO)、使用者に異常を報知し (ステップ S 9 0 0)、不許可モードを維持したままリレー検査処理を終える。異常の報知は、制御装置 7 0 に設けられたディスプレイに「制御装置を修理して下さい」などと表示すると共に、ブザー音を出力することによって実行する。

50

【 0 0 5 3 】

図 8 は、許可モードにおいて駆動信号が出力されている場合のグラフを示す。図 8 の (A) は前段電圧測定部 9 1 によって取得される電圧値を、図 8 の (B) は前段測定信号を、図 8 の (C) は後段電圧測定部 9 4 によって取得される電圧値を、図 8 の (D) は後段測定信号を縦軸に示す。横軸は、何れも時間である。

【 0 0 5 4 】

駆動信号が出力されている場合、図 8 の (A) に示されるように、前段電圧測定部 9 1 は、駆動信号の入力を受ける。さらに、許可モードの場合なので、リレー 9 3 がオンに設定されるので、図 8 の (C) に示されるように、後段電圧測定部 9 4 も駆動信号の入力を受ける。

【 0 0 5 5 】

図 8 の (A) (C) に示されるように、駆動信号の電圧値は、周期的に増減する。周期的な電圧値の増減によって、脈動発生部 3 0 に内蔵された圧電素子が周期的に伸縮し、液体の間欠的な噴射が実現される。

【 0 0 5 6 】

先述したように、許可モードの場合、前段電圧測定部 9 1 及び後段電圧測定部 9 4 には、閾値 $T_h 2$ が設定される。つまり、許可モードにおいて駆動信号の電圧値が $T_h 1$ に達した場合、前段電圧測定部 9 1 及び後段電圧測定部 9 4 は値 H を出力する。閾値 $T_h 2$ は、正常な駆動信号の最大値よりも高い値である。よって、駆動信号が正常に出力されている場合、前段測定信号および後段測定信号は、常に値 L である。このように、駆動信号の出力中においては値 L に維持し、制御部 9 0 に対して負荷を掛けないようにしている。

【 0 0 5 7 】

本実施形態によれば、制御装置 7 0 が駆動信号を正常に遮断できるか、及び正常に出力できるかを、ハンドピース 2 0 を制御装置 7 0 に接続する前に検査できる。さらに、この検査において、前段電圧測定部 9 1 及び後段電圧測定部 9 4 は、閾値との比較結果を示すデジタル信号を出力するので、制御部 9 0 は、正常か異常かを容易に判定できる。

【 0 0 5 8 】

本発明は、本明細書の実施形態や実施例、変形例に限られるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲において種々の構成で実現できる。例えば、発明の概要の欄に記載した各形態中の技術的特徴に対応する実施形態、実施例、変形例中の技術的特徴は、先述の課題の一部又は全部を解決するために、あるいは、先述の効果の一部又は全部を達成するために、適宜、差し替えや、組み合わせを行うことができる。その技術的特徴が本明細書中に必須なものとして説明されていなければ、適宜、削除できる。例えば、以下のものが例示される。

【 0 0 5 9 】

リレーの接点は、常閉接点でも、電流が流れるたびに接点の開閉が切り替わるタイプでもよい。

リレーの動作の変更に合わせて、切替信号の出力の仕方を変更してもよい。

リレーの種類は、ソリッドステートリレーでもプログラムリレーでもよい。ソリッドステートリレーは、機械式の接点を備えない。但し、本願における「接点」は、機械式の接点に限られず、ソリッドステートリレーにおけるオン、オフを実現するための構成を含む。

【 0 0 6 0 】

接続検査を実行しなくてもよい。

開放検査と接続検査との少なくとも一方において、制御部がアナログ信号に基づき判定してもよい。この場合、前段電圧測定部や後段電圧測定部を用いずに、リレーの前段や後段における電圧値を制御部が取得してもよい。

検査信号と、駆動信号とを別々のハードウェアによって監視してもよい。

検査信号の波形は、変更してもよい。例えば、閾値を跨ぐように電圧値が変化する三角波に変更してもよい。

10

20

30

40

50

【0061】

ケーブル類を接続した後に、リレー検査処理を実行してもよい。この場合、仮に駆動信号が脈動発生部に意図せず入力されたとしても、支障がない電圧値の範囲内で検査をしてもよい。

ハンドピースとケーブル類とが固定されていなくてもよい。例えば、制御装置、液体供給機構および吸引装置に対してケーブル類が固定されていてもよい。

【0062】

駆動信号を出力する駆動信号出力部と、リレーのオン、オフを切り替えるための切替信号を出力する切替部と、検査信号が接点によって遮断されているかを判定する遮断判定部のうち、少なくとも2つ以上の作動部を1つのCPUで処理してもよい。1つのCPUで処理することにより、制御装置の小型化や低コストを図ることができる。また上記の処理を複数のCPUで分散して実施しても良い。分散処理することにより1つのCPUの負担を減らし、高速に処理を実行することができる。

10

【0063】

リレーは、複数でもよく、複数のリレーを直列接続してもよい。リレーが複数あれば、たとえ1つのリレーが電流を遮断できなくとも、遮断可能なリレーにより電流を遮断することができる。

検査信号を入力するリレーは、1つでも複数でもよい。検査信号を入力するリレーを1つとすることで、回路構成が簡略化できるとともに、1つのリレーが電流を遮断できないことをユーザに報知させながらも、遮断可能なリレーによりオン、オフが切替えられ医療機器を使用することができるため、緊急を要する治療においても適用できる。また、検査信号を入力するリレーを複数とすることで、より信頼性が高い制御装置を提供することができる。

20

【0064】

液体噴射装置は、ハンドピースとして説明したが、内視鏡に用いられる液体噴射装置でもよい。また、ディスプレイ製品でなくともよく、手術毎に新品に交換されてもされなくともよい。

液体噴射装置と制御装置とが接続され、液体噴射装置が使用された後に、液体噴射装置が接続されていない状態で、リレーを検査する検査信号を送信経路に出力し、リレーがオフにされた状態で、検査信号が接点によって遮断されているかを判定してもよい。その結果、次に制御装置を使う前に、信号を遮断する機能が正常に動作するかを判定できるため、この判定を省略して早期に液体噴射装置を使うことができる。また、早期に制御装置の異常を検知することができる。

30

【0065】

液体噴射装置は、医療機器以外に利用されてもよい。

例えば、液体噴射装置は、噴射した液体によって汚れを除去する洗浄装置に利用されてもよい。

液体噴射装置は、噴射した液体によって線などを描く描画装置に利用されてもよい。

液体噴射の方式は、レーザー光を用いたものでもよい。レーザー光を用いる噴射方式は、例えば、液体にレーザー光を間欠的に照射し、液体を気化させることによって生じる圧力変動を利用したものでもよい。

40

本発明の医療機器は、液体噴射装置に限定されず、例えば電気メスや超音波メスなどにおいても適用できる。

【符号の説明】

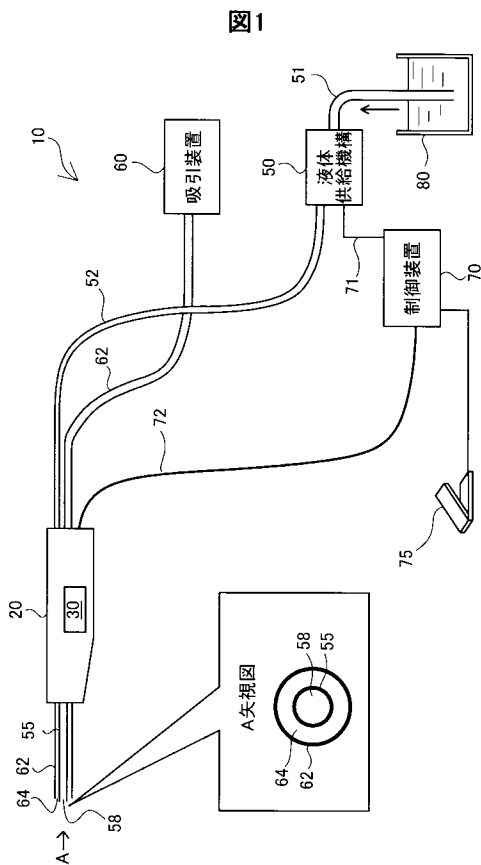
【0066】

- 10 ... 液体噴射装置
- 20 ... ハンドピース
- 30 ... 脈動発生部
- 50 ... 液体供給機構
- 51 ... 接続チューブ

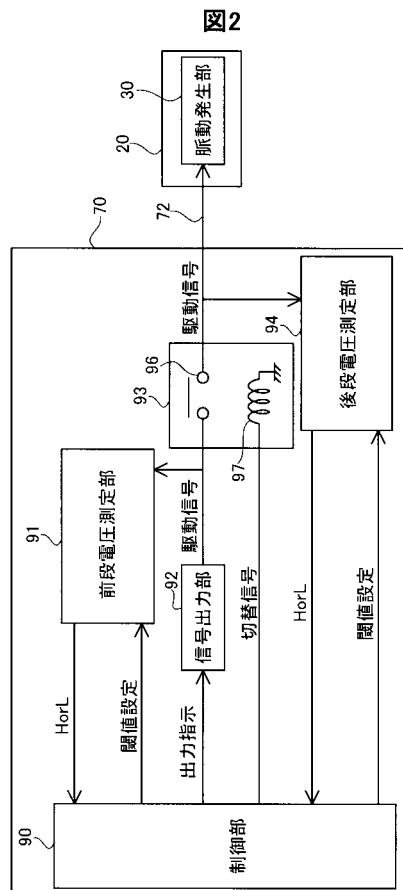
50

- 5 2 ... 液体供給流路
- 5 5 ... 噴射管
- 5 8 ... 噴射口
- 6 0 ... 吸引装置
- 6 2 ... 吸引流路
- 6 4 ... 吸引口
- 7 0 ... 制御装置
- 7 2 ... 信号ケーブル
- 7 5 ... フットスイッチ
- 8 0 ... 液体容器
- 9 0 ... 制御部
- 9 1 ... 前段電圧測定部
- 9 2 ... 信号出力部
- 9 3 ... リレー
- 9 4 ... 後段電圧測定部
- 9 6 ... 接点
- 9 7 ... ソレノイド

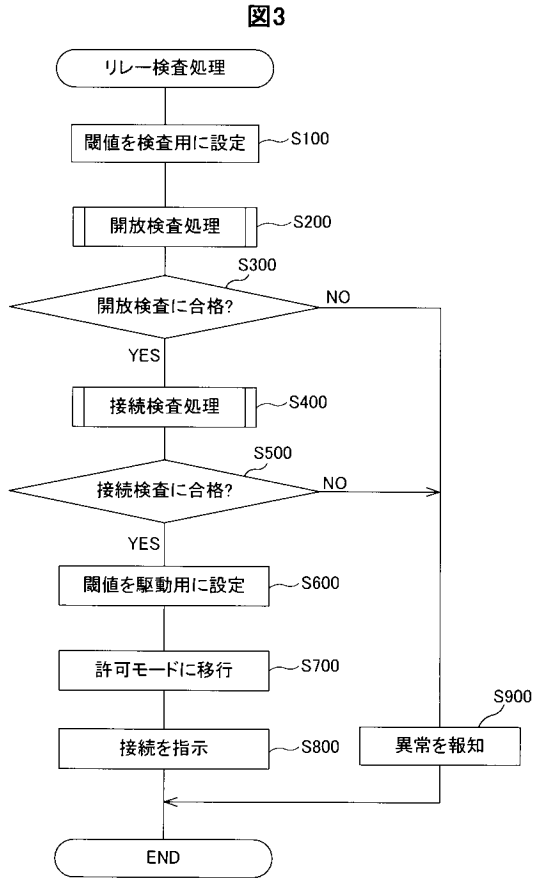
【 図 1 】



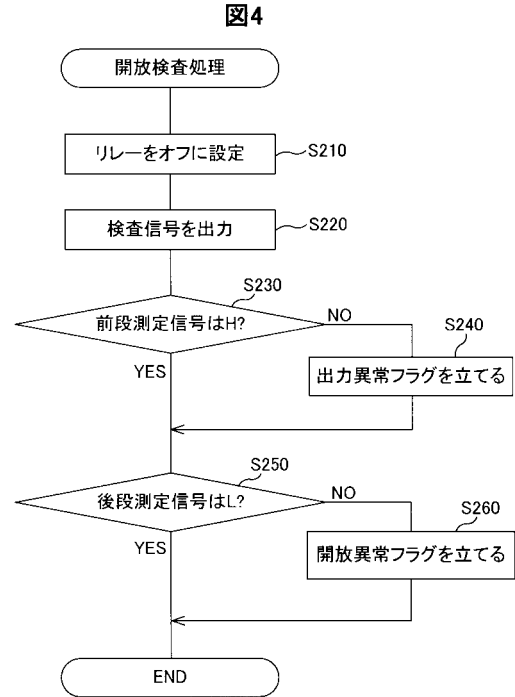
【 図 2 】



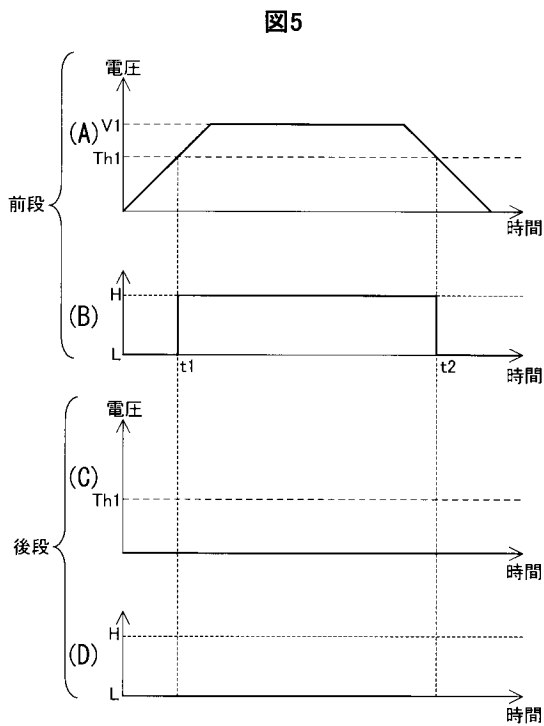
【 図 3 】



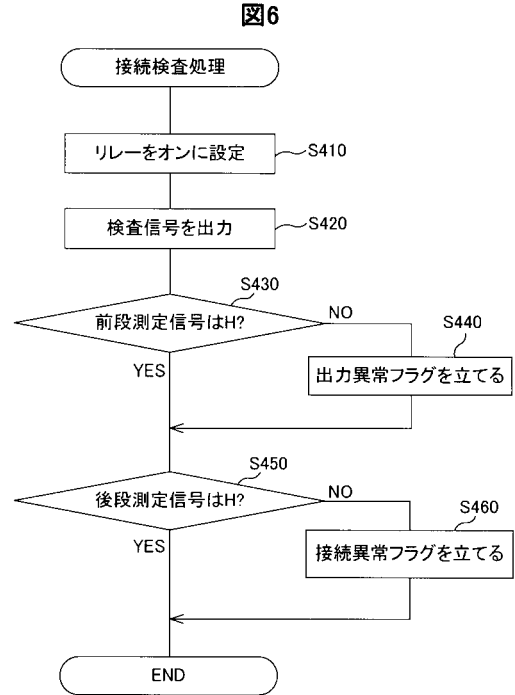
【 図 4 】



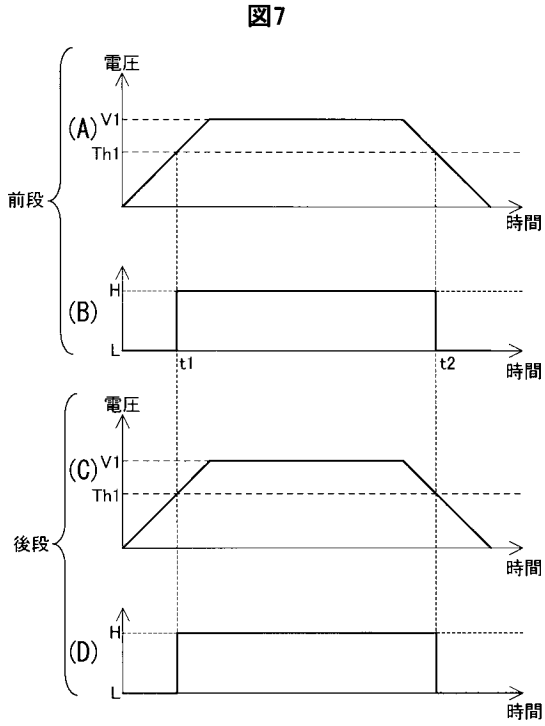
【 図 5 】



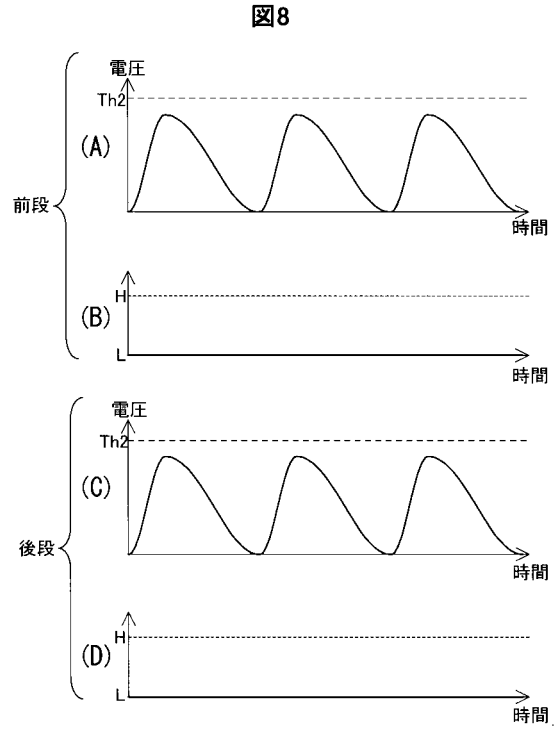
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(72)発明者 吉野 浩行

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

Fターム(参考) 4C160 FF10 MM32