

(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2014-48813

(P2014-48813A)

(43) 公開日 平成26年3月17日(2014.3.17)

(51) Int.Cl.
G06K 17/00 (2006.01)

F I
G06K 17/00 C

テーマコード(参考)
5B058

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2012-190220 (P2012-190220)
(22) 出願日 平成24年8月30日 (2012.8.30)

(71) 出願人 000002233
日本電産サンキョー株式会社
長野県諏訪郡下諏訪町5329番地
(74) 代理人 100094053
弁理士 佐藤 隆久
(74) 代理人 100135828
弁理士 飯島 康弘
(74) 代理人 100157989
弁理士 葛谷 稔
(72) 発明者 佐伯 和人
長野県諏訪郡下諏訪町5329番地 日本
電産サンキョー株式会社内
Fターム(参考) 5B058 CA19 KA24 KA28

(54) 【発明の名称】 検査装置および検査方法

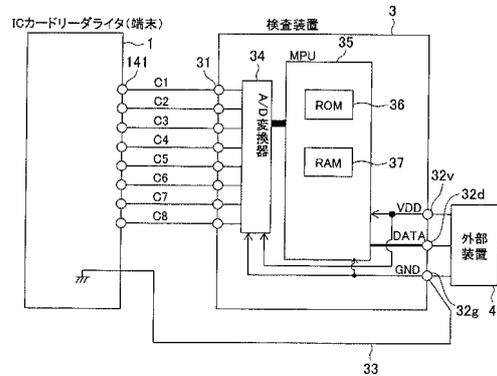
(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 ICカードとリーダライタとの間に設けられた電源電圧供給のための端子が接触不良の場合でも、この端子や他の端子の接触状態を知ることができるようにする。

【解決手段】 ICカードに代えてICカードリーダライタ1に挿入される検査装置3において、その挿入時に、ICカードリーダライタ1の接続端子141と接触する測定用端子31と、外部装置4からの電源電圧が供給される被給電端子32v、32d及び32gと、外部装置4から電源電圧供給を受けて動作し、測定用端子31にICカードリーダライタ1から供給される信号または電圧の電圧値を測定する測定手段(A/D変換器34及びMPU35)を設けた。

【選択図】 図3

検査装置の内部構成と外部接続



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

情報処理装置が情報記録媒体に対し情報の読み取りまたは書き込みを行うときに前記情報記録媒体の端子が接触する接続端子に接続して前記情報処理装置に配置される、検査装置であって、

前記検査装置が前記情報処理装置に配置されると前記接続端子に接触する測定用端子と

外部装置から電源電圧が供給される被給電端子と、

前記外部装置からの電源電圧により動作し、前記測定用端子に前記接続端子が接触した状態で当該測定用端子に前記情報処理装置から供給される信号または電圧の電圧値を測定する測定手段と、

を有することを特徴とする、

検査装置。

【請求項 2】

前記測定手段は、前記測定用端子に前記情報処理装置から供給される信号または電圧の電圧レベルであるアナログ値をデジタル値に変換することで、前記信号または電圧の電圧値の大きさを測定する、

請求項 1 に記載の検査装置。

【請求項 3】

前記測定手段が測定した電圧値が、正常値を示す電圧範囲内か否かにより、前記測定用端子と前記接続端子との接触状態が正常か異常かを判定する判定手段を、

さらに有する、

請求項 2 に記載の検査装置。

【請求項 4】

前記外部装置との間でデータ通信が可能な通信端子を、

さらに有する、

請求項 1 または 2 に記載の検査装置。

【請求項 5】

前記外部装置との間でデータ通信が可能な通信端子を、

さらに有する、

請求項 3 に記載の検査装置。

【請求項 6】

前記測定手段は、前記電圧の測定結果を、前記外部装置からの要求に応じて前記通信端子から出力する、

請求項 4 または 5 に記載の検査装置。

【請求項 7】

前記判定手段は、前記電圧の測定結果と、前記接触状態が正常か異常かの判定結果との少なくとも一方を、前記外部装置からの要求に応じて前記通信端子から出力する、

請求項 5 に記載の検査装置。

【請求項 8】

前記判定手段が判定した前記接触状態の正常と異常を表示する表示手段を、

さらに有する、

請求項 3 , 6 または 7 に記載の検査装置。

【請求項 9】

前記情報記録媒体は、集積回路 (IC) を内蔵する IC カードであり、

前記情報処理装置は、IC カードリーダーライタである、

請求項 1 から 8 の何れか一項に記載の検査装置。

【請求項 10】

前記 IC カードは、端子の数と配置が ISO / IEC 7816 規格に準拠したものであり、

10

20

30

40

50

前記検査装置は、前記ＩＣカードと対応した外形を有し、
前記ＩＳＯ／ＩＥＣ 7816規格に準拠した前記情報記憶媒体の端子に対応して、前記測定用端子の数と配置が決められている、
請求項 9 に記載の検査装置。

【請求項 1 1】

情報処理装置が情報記録媒体に対し情報の読み取りまたは書き込みを行うときに前記情報記録媒体の端子が接触する接続端子に接続して前記情報処理装置に配置される、検査装置であって、

前記検査装置が前記情報処理装置に配置されると前記接続端子に接触する測定用端子と

10

外部装置から電源電圧が供給される被給電端子と、

前記外部装置からの電源電圧により動作し、前記測定用端子に前記接続端子が接触した状態で当該測定用端子に前記情報処理装置から供給される信号または電圧の電圧値が、正常値を示す電圧範囲内か否かにより、前記測定用端子と前記接続端子との接触状態が正常か異常かを判定する判定手段と、

を有することを特徴とする、

検査装置。

【請求項 1 2】

情報処理装置が情報記録媒体に対し情報の読み取りまたは書き込みを行うときに前記情報記録媒体の端子が接触する接続端子に、検査装置の測定用端子が接触するように、当該検査装置を前記情報処理装置に配置させ、

20

前記情報処理装置から前記接続端子に信号または電圧を供給し、

前記測定用端子とは別に前記検査装置に設けておいた被給電端子から前記検査装置へ電源電圧供給を行なって、当該検査装置により前記信号または電圧の電圧値を前記測定用端子にて測定し、

前記測定用端子と前記接続端子との電気的接点の接触状態を、前記測定の結果に基づいて検査する、

検査方法。

【請求項 1 3】

前記測定した電圧値が、正常値を示す電圧範囲内か否かにより、前記測定用端子と前記接続端子との接触状態が正常か異常かを判定する、

30

請求項 1 2 に記載の検査方法。

【請求項 1 4】

前記測定した電圧値と、前記接触状態の判定結果の少なくとも一方を、前記被給電端子に接続されて電源電圧供給を行う外部装置からの要求に応じて、前記検査装置から前記外部装置へ出力する、

請求項 1 3 に記載の検査方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

40

本発明は、情報記録媒体の被接続端子に接続端子を接触させた状態で、当該情報記録媒体に対し情報の読み取りまたは書き込みを行う情報処理装置に配置される検査装置および検査方法に関する。

【背景技術】

【0002】

ＩＣカードなどの接触式の情報記録媒体の端子は、情報処理装置（例えば、カードリーダーライター）の端子と使用時に接触し、使用後に非接触とされ、この接触と非接触が使用のたびに繰り返される。このため接触式の情報記録媒体と情報処理装置は、端子の汚れなどによって端子間の接触不良が発生しやすい。端子で接触不良が発生した場合、情報処理装置は、情報記録媒体との通信に失敗する。

50

【0003】

以下、従来から知られる構成と課題を、接触式の情報記録媒体がICカードの場合を例に説明する。ここで、カードリーダーライタ等の情報処理装置を、単に「端末」と称する。

【0004】

ICカードを接続する端子の接触状態を調べるために、ICカード側で、端子の信号電圧をチェックする方法が知られる（例えば、特許文献1，2参照）。

【0005】

特許文献1では、端子の接触が十分でないことによる電源電圧の供給不良によりICカードが誤動作することを防止するために、電源電圧の供給を受けるICカード側端子の電圧を監視するための端子（以下、モニタ端子）を、電源電圧を供給する端子とは別に端末に設けている。

10

モニタ端子の電圧を端末内の検出装置が取得する。検出装置は、取得した電圧を基準電圧と比較して、比較の結果から給電状態の良否を判定する。

【0006】

特許文献2には、端末とICカードを接続する端子の接触状態を判定する手段を設けたICカードが記載されている。特許文献2は、接触状態の判定手段としてICカード内に設けた回路が、リセット（RST）端子またはクロック（CLK）端子の接点不良を検出する構成を開示する。

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0007】

【特許文献1】特開2001-222689号公報

【特許文献2】特許第3486057号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

特許文献1では、ICカード側で電源電圧の供給を受ける端子（被給電端子）の電圧を監視するモニタ端子を、電源電圧の供給を行う端子（給電端子）とは別に端末に設けている。モニタ端子と給電端子は、ICカード側の1つの被給電端子に対して同時に接触する。

30

ところが、ICカード側の被給電端子は、サイズが規格で決められていて自由に面積を大きくできない。特許文献1の技術を適用すると、その限られた面積の端子に対し、2つの端末側端子（給電端子とモニタ端子）を同時に接触させなければならないことから、このような構成は確実な給電のためには望ましくない。

また、他の端子の接触状態は正常でもモニタ端子だけが接触異常となる可能性もあり、このような場合、エラー検出が正しくできない。

【0009】

特許文献2では、ICカード内に、リセット（RST）端子またはクロック（CLK）端子の接触状態を検出する接触状態検出回路を設けている。より詳細に、接触状態検出回路は、オンとオフが逆に動作する2つのトランジスタ（特許文献2の図1におけるトランジスタ21，22）や論理回路（図4）で構成される入力部と、CPUの機能（判定部）とが共働することで端子接触不良を判定する。そして、CPUは、接触不良の場合、異常判定情報を端末側に通知する。

40

【0010】

ICカード内の回路は、被給電端子を介して端末側から供給される電源電圧により動作する。したがって、RST端子またはCLK端子の接触不良を検出するためには、電源電圧やグランド電圧が正常に供給されることが前提となる。

しかしながら、特許文献2に示すICカードは、端末に接続されたRST端子またはCLK端子が接触不良のときは、同様に端末に接続された被給電端子やグランド端子も接触不良となる蓋然性が高い。このため、ICカードは端末から電源電圧供給を正しく受けら

50

れず、回路が誤動作して不良検出ができないことがある。また、特許文献2に記載のICカードは、被給電端子やグランド端子の接触不良の検出機能がない。

【0011】

以上の課題は、ICカードとそのリーダライタ以外の、接触式の情報記録媒体と情報を処理する情報処理装置とにおいても共通する。

【0012】

本発明は、何れかの端子に接触不良があっても全ての端子で接触状態を測定により知ることができ、または、接触状態の良否を検査する検査装置を提供するものである。

また、本発明は、何れかの端子に接触不良があっても全ての端子で接触状態の良否を検査する検査方法を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明の第1の観点に関わる電圧測定装置は、情報処理装置が情報記録媒体に対し情報の読み取りまたは書き込みを行うときに前記情報記録媒体の端子が接触する接続端子に接続して前記情報処理装置に配置される、検査装置であって、前記検査装置が前記情報処理装置に配置されると前記接続端子に接触する測定用端子と、外部装置から電源電圧が供給される被給電端子と、前記外部装置からの電源電圧により動作し、前記測定用端子に前記接続端子が接触した状態で当該測定用端子に前記情報処理装置から供給される信号または電圧の電圧値を測定する測定手段と、を有する。

【0014】

本発明の第2の観点に関わる検査装置は、情報処理装置が情報記録媒体に対し情報の読み取りまたは書き込みを行うときに前記情報記録媒体の端子が接触する接続端子に接続して前記情報処理装置に配置される、検査装置であって、前記検査装置が前記情報処理装置に配置されると前記接続端子に接触する測定用端子と、外部装置から電源電圧が供給される被給電端子と、前記外部装置からの電源電圧により動作し、前記測定用端子に前記接続端子が接触した状態で当該測定用端子に前記情報処理装置から供給される信号または電圧の電圧値が、正常値を示す電圧範囲内か否かにより、前記測定用端子と前記接続端子との接触状態が正常か異常かを判定する判定手段と、を有する。

【0015】

第1及び第2の観点においては、情報記録媒体に代えて情報処理装置に配置される検査装置に、外部装置から電源電圧が供給される被給電端子が形成されている。

第1の観点では、被給電端子から供給される電源電圧により、検査装置が内蔵する測定手段を動作させる。したがって、測定手段に確実な電源電圧供給がなされる。

測定手段は、測定用端子に接続端子が接触した状態で当該測定用端子に情報処理装置から供給される信号または電圧の電圧値を測定する。この測定した電圧値の大きさによって、接触状態の良否判断に供することが可能な接触状態の程度が詳しく示される。

【0016】

第2の観点では、被給電端子から供給される電源電圧により判定手段が動作する。したがって、判定手段に確実な電源電圧供給がなされる。

判定手段は、測定手段が測定した電圧値が、正常値を示す電圧範囲内か否かにより、測定用端子と接続端子との接触状態が正常か異常かを判定する。この判定の結果によって、接触状態の良否が示される。

【0017】

本発明の第3の観点に関わる検査方法は、情報処理装置が情報記録媒体に対し情報の読み取りまたは書き込みを行うときに前記情報記録媒体の端子が接触する接続端子に、検査装置の測定用端子が接触するように、当該検査装置を前記情報処理装置に配置させ、前記情報処理装置から前記接続端子に信号または電圧を供給し、前記測定用端子とは別に前記検査装置に設けておいた被給電端子から前記検査装置へ電源電圧供給を行なって、当該検査装置により前記信号または電圧の電圧値を前記測定用端子にて測定し、前記測定用端子と前記接続端子との電氣的接点の接触状態を、前記測定の結果に基づいて検査する。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 8 】

なお、上記第 1 乃至第 3 の観点において、「被給電端子」は、例えば正の電源電圧を供給する端子以外に、グランド電圧等の、例えば正の電源電圧の基準となる共通電圧（電源電圧の一種）を供給する端子を概念として含んでもよい。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 9 】

本発明によれば、情報記録媒体と情報処理装置とを接続する端子のうち、何れかの端子に接触不良があっても全ての端子で接触状態を測定により知ることができ、または、接触状態の良否を検査する検査装置を提供することが可能となる。

また、本発明によれば、情報記録媒体と情報処理装置とを接続する端子のうち、何れかの端子に接触不良があっても全ての端子で接触状態の良否を検査する検査方法を提供することが可能となる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 0 】

【 図 1 】実施の形態に関わる検査装置と IC カードリーダーを含む全体構成（システム構成）図である。

【 図 2 】検査装置の外観を示す概略的な平面図である。

【 図 3 】検査装置のブロック構成、並びに他の装置との接続を示す図である。

【 図 4 】実施の形態に関わる検査方法のフローチャートである。

【 図 5 】C 1 の検査の詳細なフローチャートである。

【 図 6 】C 5 の検査の詳細なフローチャートである。

【 図 7 】C 2 , C 3 , C 7 の検査の詳細なフローチャートである。

【 図 8 】C 4 , C 6 , C 8 の検査（測定のみ）の詳細なフローチャートである。

【 図 9 】外部装置と検査装置のデータ通信の要求と応答のタイミングを示す図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 1 】

本発明の実施形態を、情報記録媒体が IC カードの場合を例として、図面を参照して説明する。

【 0 0 2 2 】

< 1 . 実施の形態 >

[全体構成]

図 1 に、実施の形態に関わる検査装置と、「情報処理装置」としての IC カードリーダーとを中心とした全体構成（システム構成）を示す。

【 0 0 2 3 】

図 1 に図解したシステムは、IC カードリーダー 1、上位装置 2、検査装置 3 および外部装置 4 を有して構成される。

上位装置 2 は、IC カードリーダー 1 が内蔵される装置であり、使用用途に応じた機能を実行するときに IC カードの情報を利用する装置である。上位装置 2 として、キャッシュディスク、券売機、自動販売機等を例示できる。

【 0 0 2 4 】

IC カードリーダー 1 は、CPU 10、ROM 11、RAM 12、上位装置インターフェイス（上位装置 I / F）13、およびカードインターフェイス（カード I / F）14 を有する。

ROM 11 は、IC カードリーダー 1 の動作プログラムや初期値、パラメータなどを格納する。

RAM 12 は、例えば、CPU 10 のワーキングエリアとして機能する。

CPU 10 は、ROM 11、RAM 12、上位装置 I / F 13、カード I / F 14、および図示を省略した電源部や操作部等を統括して制御する。

【 0 0 2 5 】

IC カードリーダー 1 は、上位装置 I / F 13 を介して上位装置 2 と電氣的に接続

10

20

30

40

50

されるとともに、カード I / F 1 4 を介して I C カード 3 0 0 と通信可能となるように構成される。

I C カードリーダライタ 1 は、上位装置 2 との間の通信規約に則した情報列のコマンド（信号の一種）に基づき動作するとともに、I C カード 3 0 0 との間の通信規約に則した情報列（コマンドやデータ等、以下、単に信号という）の送受信を行う機能を有する。

【 0 0 2 6 】

上位装置 I / F 1 3 は、上位装置 2 から I C カードリーダライタ 1 へ送られた信号を所定レベルの信号に変換し、それを C P U 1 0 に転送する機能を有する。また、上位装置 I / F 1 3 は、C P U 1 0 からの信号を逆変換して、逆変換後の信号を上位装置 2 へ転送する。上位装置 2 と I C カードリーダライタ 1 の間の通信規約を定める規格は、U S B や R S 2 3 2 C 等が一般的である。

10

【 0 0 2 7 】

カード I / F 1 4 は、C P U 1 0 からの信号を、I C カード 3 0 0 に応じた電圧レベルの信号に変換し、I C カード 3 0 0 に送信する。また、I C カード 3 0 0 から受信した信号を、所定レベルの信号に逆変換し、それを C P U 1 0 に伝える機能を有する。

【 0 0 2 8 】

I C カードリーダライタ 1 と I C カード 3 0 0 間の通信は、I S O / I E C 7 8 1 6 - 3 , - 1 0 , - 1 2 等に準拠して実行される。

I S O / I E C 7 8 1 6 - 3 に、電気的特性と通信プロトコルが規定されている。I S O / I E C 7 8 1 6 - 1 0 に、同期式カードの電気的特性とカードからの応答が規定されている。また、I S O / I E C 7 8 1 6 - 1 2 に、通信規格が U S B の場合の U S B 物理層と操作手順が規定されている。

20

【 0 0 2 9 】

I C カードリーダライタ 1 のカード I / F 1 4 は、I C カード 3 0 0 のカード差し込み口（スロット等）を有する。I C カードリーダライタ 1 が上位装置 2 に組み込まれて市場で使用されるときは、通常、スロット等に I C カード 3 0 0 が差し込まれて配置される。そのため、I C カード 3 0 0 は、カード I / F 1 4 のスロット等に数百回から数十万回も抜き差しされる。

【 0 0 3 0 】

I C カード 3 0 0 は、例えば I S O / I E C 7 8 1 6 - 2 で端子の寸法と位置が規定され、一方のカード面に接触端子群が露出して形成されている。図 1 において、I C カード 3 0 0 の端子 3 0 1 の配置および数は、4 行 2 列の計 8 個を例示する。

30

I C カード 3 0 0 の端子 3 0 1 の配置に対応して、カード I / F 1 4 のスロット内に接続端子 1 4 1 が設けられる。図 1 において、接続端子 1 4 1 の配置および数は、I C カード 3 0 0 の端子 3 0 1 との対応を考慮して模式的に、4 行 2 列の計 8 個となっている。

【 0 0 3 1 】

この模式的な対応を示す図 1 の形態は、端子 3 0 1 と接続端子 1 4 1 が同一の外形を有することを必ずしも意味しない。

I C カードは、その全体がスロット等から I C カードリーダライタ 1 内部に引き込まれるタイプと、I C カードの一部を挿入するタイプがある。I C カードは、I C カードリーダライタ 1 内のメカスイッチ等で、その挿入が検出される。

40

何れのタイプであっても、I C カード 3 0 0 の少なくとも一部が I C カードリーダライタ 1 内に配置されると、端子 3 0 1 と接続端子 1 4 1 が 1 対 1 で電氣的に接触すればよい。

【 0 0 3 2 】

図 1 に図解する検査装置 3 は、I C カード 3 0 0 と対応したカード状の外形を有する。

但し、検査装置 3 は、少なくともその一部が I C カードリーダライタ 1 内に配置可能な形状であればよい。言い換えると、検査装置 3 と I C カード 3 0 0 は、スロット等に挿入される部分がスロット等にスムーズに挿入され、その挿入をメカスイッチ等で検出できる程度に近似していればよい。

50

特に、ICカードの一部を挿入するタイプの場合、スロットから飛び出た部分は、ICカード300と検査装置3で全く異なる形状を有していても構わない。

【0033】

検査装置3に、カードI/F14の接続端子141に対応して測定用端子31が設けられている。検査装置3がICカードリーダー1内に配置されると、上記端子301と接続端子141との関係と同様に、測定用端子31と接続端子141が1対1で電氣的に接触する。この電氣的接触が得られるならば、測定用端子31の形状は、ICカード300の端子301の形状と同じである必要は必ずしもない。

【0034】

検査装置3は、詳細は後述するが、外部装置4から電源電圧の供給を受けるための被給電端子32を備える。さらに検査装置3は、データ通信が可能な通信端子を備えてもよい。

10

【0035】

検査装置3が検査結果を表示等で知らせることができるものであれば、外部装置4は、単に、検査装置3に電源電圧を供給する装置であってよい。

これに対し外部装置4が、検査の最終工程としてデータの処理や出力(表示を含む)を担う場合は、検査装置3と外部装置4が通信端子を介してデータ通信可能に接続される。この場合の代表的な外部装置4としては、パーソナルコンピュータ(PC)を例示できる。

【0036】

[検査装置の端子構成]

20

つぎに、検査装置3の詳細な構成のうち、端子構成を先ず、述べる。

図2に検査装置の外観を、図3に検査装置のブロック構成を示す。図3は、外部装置、ICカードリーダーおよび外部装置の接続関係も併せて示す。

【0037】

図2に図解する検査装置3は、ICカード状の外観を有し、C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7及びC8により示す8つの端子(測定用端子)を持つ。

これら測定用端子(C1~C8)の配置及び寸法は、例えば、ISO/IEC7816-2により規定される。

【0038】

これら測定用端子(C1~C8)は、例えば、ISO/IEC7816-3, -10, -12の通信規約に準拠した信号や電圧が割り当てられる。

30

具体的には、4行2列配置の左列においては、測定用端子C1に電源電圧(VCC)、測定用端子C2にリセット信号(RST)、測定用端子C3にクロック信号(CLK)が割り当てられる。左列最後の測定用端子C4は、予備1(AUX1)となっている。

4行2列配置の右列においては、測定用端子C5にグランド電圧(GND)、測定用端子C7に入出力信号(I/O)が割り当てられている。測定用端子C5とC7の間の測定用端子C6は、現時点で有効な利用法が標準化されていないことを意味する、SPU(Standard or Proprietary Use)となっている。また、右列最後の測定用端子C8は、予備2(AUX2)となっている。

【0039】

40

なお、ISO/IEC7816-3によれば、C1(VCC), C2(RST), C3(CLK), C5(GND), C7(I/O)により示す端子(測定用端子)を通信に使用する。

【0040】

図2に図解する検査装置3は、さらに、外部装置4が接続される3つの端子を備える。

ここで3つの端子は、電源電圧端子32v、グランド電圧端子32g、データ通信を行うための通信端子32dである。

なお、図1に示す被給電端子32は、図2及び図3において電源電圧端子32vとグランド電圧端子32gに相当する。

【0041】

50

図3において、グランド電圧端子32gは、検査装置3の内部回路に電氣的に接続される一方で、経路33を介してICカードリーダーライタ1のグランド電位と電氣的に接続されている。但し、グランド電圧端子32gが外部装置4と接続されるため、検査装置3の接地は外部装置4側から十分にとられる。したがって、グランド電圧端子32gとICカードリーダーライタ1のグランド電位との接続は必須ではない。

【0042】

図3においては、測定用端子C5(GND)を経由しない経路33で、グランド電圧端子32gとICカードリーダーライタ1とのグランド電位との接続を実現する手法は任意である。

一例を挙げるとすれば、例えば、検査装置3がICカードリーダーライタ1内のスロットに挿入されたときに、リーダーライタの導電性シャーシに検査装置3が機械的に接触する部分を導電性のグランド接続部としておく。また、グランド接続部をグランド電圧端子32gに外部装置4内部で接続しておく。この構成では、外部装置4をICカードリーダーライタ1に挿入するだけで、グランド電圧端子32gがグランド接続部を介してICカードリーダーライタ1のシャーシに電氣的に接続されて接地される。

また、他の例では、ICカードリーダーライタ1に接続端子141とは別の接地端子が存在する場合には、その接地端子とグランド電圧端子32gを専用ラインで接続する。このICカードリーダーライタ1の接地端子は導電性シャーシであってもよい。

【0043】

なお、測定用端子C5(GND)が接触不良となると測定用端子C5を介した接地はできないが、検査装置3の接地は外部装置4側から十分にとられるので、図3に経路33で示す接地線は省略してもよい。

【0044】

[検査装置の内部構成]

図3に示すように、検査装置3は、A/D変換器34、MPU(Micro-Processing Unit)35、ROM36、およびRAM37を備える。ROM36とRAM37は、図3ではMPU35内に備えるが、これらをMPU35に外付けしてもよい。

【0045】

A/D変換器34の入力は、8つの測定用端子31にICカードリーダーライタ1から供給される信号または電圧である。A/D変換器34は、入力した信号の電圧レベル(アナログ値)を、それぞれデジタル値に変換して出力する。A/D変換器34からは、ICカードリーダーライタ1から供給される信号の電圧値(デジタル値)がMPU35へ出力される。このため、A/D変換器34及びこれを制御するMPU35は、信号または電圧の電圧値を測定する「測定手段」として機能する。

【0046】

A/D変換器34を、測定用端子31ごとに設けて並列処理する構成でもよい。但し、外部装置4は出荷検査、市場での定期検査、市場不良解析等で用いることを想定しているため、リアルタイム処理するほどの高速性は要求されない。したがって、A/D変換器34内にA/D変換部を1つ設けて、不図示の入力部にマルチプレクサの機能を持たせ、8つ測定用端子31からの信号または電圧を順次または所定の順番で切り換えてA/D変換部に入力する構成が望ましい。

A/D変換器34の出力側にMPU35が接続されている。

【0047】

MPU35は、A/D変換器34から入力されるデジタルの電圧値(以下、測定電圧値とも言う)に基づいて、測定用端子31と接続端子141との接触状態が正常か異常かを判定する「判定手段」の機能を有する。この機能は、MPU35が、内蔵のプログラムを実行することで実現される。

ROM36は、プログラムを保存し、プログラム実行に際して必要となる初期値や各種パラメータ(例えば判定基準等)を格納している。

RAM37は、AD変換結果(デジタルの測定電圧値)や判定結果を更新可能に保存す

10

20

30

40

50

る。RAM 37の一部をMPU 35のワークスペースとして活用してもよい。

【0048】

A/D変換結果(デジタルの測定電圧値)や判定結果は、検査装置3のデータ通信の機能により、MPU 35内のRAM 37から適宜読み出され、通信端子32dを介して外部装置4に送信される。

【0049】

なお、検査装置3が外部装置4と通信を行うための通信規格は任意である。代表的な通信規格として、UART(Universal Asynchronous Receiver / Transmitter)、USBを挙げることができる。図3では特に図示しないが、決められた通信規格に準拠した通信部やI/F部が、MPU 35の一部の機能として、あるいはMPU 35と被給電端子32との間に設けられた回路として、実装される。

【0050】

[検査方法の概略]

先ず、図1~図3に示す構成を前提として実施される検査方法の概略を、図4のフローチャートを用いて述べる。

図4においてステップST3以降は、図3に示すMPU 35が、プログラムに則してA/D変換器34、ROM 36、RAM 37等を適宜制御して実行される。

【0051】

ICカードリーダーライタ1に検査装置3が配置される状況は、製品出荷検査時(工場での検査)、市場における定期検査時、エラー発生時あるいは市場不良解析時である。製品出荷検査や市場不良解析の場合、ICカードリーダーライタ1は、上位装置2から外して検査されることがあるが、市場での検査では、通常、ICカードリーダーライタ1が上位装置2に組み込まれたまま検査される。

【0052】

図4のステップST1で、ICカードリーダーライタ1に対し検査装置3が配置され、被給電端子32(電源電圧端子32v及びグランド電圧端子32g)が外部装置4とケーブル等で接続される。データ通信を行う場合、このとき同時に通信端子32dが外部装置4とケーブル等で接続される。また、必要に応じてグランド電圧端子32gが、専用のケーブル等を介して、ICカードリーダーライタ1側の接地端子と接続される。

【0053】

ステップST2では、ICカードリーダーライタ1および外部装置4の電源投入を行う。これにより、外部装置4から検査装置3に電源電圧供給がなされ、検査装置3が起動する。

【0054】

ステップST3では、例えば外部装置4からの制御により、検査が開始される。この検査開始は、検査装置3に設けたボタン等の操作を契機として行なってもよい。

【0055】

次のステップST4-1~4-4は、測定用端子に対する実際の検査ステップである。

ステップST4-1では、C1(VCC)の測定用端子に対する検査を実行する。ステップST4-2では、C5(GND)の測定用端子に対する検査を実行する。ステップST4-3では、C2(RST)、C3(CLK)、C7(I/O)の各測定用端子に対する検査を実行する。ステップST4-4では、C4(AUX1)、C6(SPU)、C8(AUX2)の各測定用端子に対する検査(但し、測定のみ)を実行する。

【0056】

なお、ステップST4-1~4-4の検査は、図3に示すA/D変換器34が測定用端子ごとにA/D変換部を備える場合は、並列に実行される。

一方、A/D変換器34が1つのA/D変換部の入力をマルチプレクサで切り替える場合は、ステップST4-1~4-4の検査が所定の順序で実行される。

【0057】

ステップST5で、全ての測定用端子に対する検査が終了したことを確認する。全ての

10

20

30

40

50

測定用端子に対する検査が終了していない場合は、検査終了の待ち状態となる。

全ての測定用端子に対する検査が終了したことが確認できたら、次のステップ S T 6 では、通信要求が外部装置 4 から送られてくることを契機に、当該測定した電圧値と判定結果を外部装置 4 にデータ通信により出力する。

例えば、十分な時間が経過しても通信要求が来ないことの検知、または電源オフなどの終了契機が得られると、当該処理フローが終了する。

【 0 0 5 8 】

図 5 ~ 図 8 は、図 4 のステップ S T 4 - 1 ~ 4 - 4 の各処理の詳細を示すフローチャートである。図 5 ~ 図 8 における各ステップは、図 3 の M P U 3 5 が、プログラムに則して A / D 変換器 3 4、R O M 3 6、R A M 3 7 を適宜制御して実行される。

10

【 0 0 5 9 】

[C 1 の検査]

図 5 に示す C 1 (V C C) の測定用端子に対する検査では、先ず、A D 変換回数を示すパラメータ n を「 1 」に初期設定して、最初の A D 変換を開始する (S T 1 1)。

続いて、A D 変換の終了の待ち状態となる (S T 1 2)。

【 0 0 6 0 】

A D 変換の終了が確認されると、得られたデジタルの電圧値 (V C C 電圧) が最小値 (= 1 . 6 2 V) 以上、最大値 (= 5 . 5 V) 以下の範囲内にあるかが判別される (S T 1 3)。

本例における最小値と最大値は、中心電圧 5 . 0 V の Class A、中心電圧 3 . 0 V の Class B、中心電圧 1 . 8 V の Class C をマージした全体の電圧範囲における最小値と最大値を表す。したがって、クラス分けが本例以外の場合、他の中心電圧値を有する V C C 電圧クラスを含む場合は、その含まれるクラスに応じて、最大値と最小値も適宜、変更される。

20

なお、本例で示すクラスごとの許容範囲は、I S O / I E C 7 8 1 6 - 3 で規定された値である。

【 0 0 6 1 】

A D 変換後のデジタルの V C C 電圧値が、Class A (4 . 5 ~ 5 . 5 V)、Class B (2 . 7 ~ 3 . 3 V)、Class C (1 . 6 2 ~ 1 . 9 8 V) の何れかに入ると判定されたときは (S T 1 4 A ~ S T 1 4 C)、その V C C 電圧は正常と判定し (S T 1 4 D)、それ以外のときは異常と判定する (S T 1 4 E)。

30

但し、I C カードリーダーおよび I C カードが、例えば Class A 対応 (5 . 0 V 系) であるのに、測定電圧値が、Class B あるいは C の場合、または、Class A と B の間や Class B と C の間に入る場合、当該測定電圧値は異常と判定される。同様に、I C カードリーダーおよび I C カードが Class B 対応 (3 . 3 V 系) または Class C (1 . 8 V 系) であるのに、測定電圧値が、その対応 Class と異なる電圧範囲の場合は、異常と判定される。

【 0 0 6 2 】

測定後の電圧値及び / 又は判定結果を、図 3 の R A M 3 7 に保存する (S T 1 5)。

続いてパラメータ n をインクリメントする (S T 1 6)。インクリメント後のパラメータ n が規定値 N (2) でなければ (S T 1 7 が「 N O 」)、再度 A D 変換を開始する (S T 1 8)。この場合、処理フローがステップ S T 1 2 の前に戻る。

40

【 0 0 6 3 】

以上の処理を N 回繰り返し、A D 変換による測定値を N 個、その判定結果を N 個得て保存する。N 回目の測定値と判定値が保存されると次のステップ S T 1 7 の判断が「 Y E S 」となるので、処理フローが図 5 から抜ける (終了)。

なお、N 個の測定値は、その後平均化してもよいし、最初の数回は無効とするなど、用い方は任意である。

【 0 0 6 4 】

なお、図 5 において、各 Class の範囲に入らない電圧値は全て異常とするならば、ステ

50

ップ S T 1 3 の判断は省略可能である。

【 0 0 6 5 】

[C 5 の検査]

図 6 に示す C 5 (G N D) の測定用端子に対する検査では、先ず、パラメータ n を初期設定して、最初の A D 変換を開始する (S T 2 1)。

続いて、A D 変換の終了の待ち状態となる (S T 2 2)。

【 0 0 6 6 】

A D 変換の終了が確認されると、得られたデジタルの電圧値 (G N D 電圧) が 0 . 4 V 以下であるかが判断される (S T 2 3)。

G N D 電圧が 0 . 4 V 以下であれば正常と判定し (S T 2 4 A)、それ以外の場合は異常と判定する (S T 2 4 B)。

【 0 0 6 7 】

測定後の電圧値及び / 又は判定結果を、図 3 の R A M 3 7 に保存する (S T 2 5)。

続いてパラメータ n をインクリメントする (S T 2 6)。インクリメント後のパラメータ n が規定値 N (2) でなければ (S T 2 7 が「 N O 」)、再度 A D 変換を開始する (S T 2 8)。この場合、処理フローがステップ S T 2 2 の前に戻る。

【 0 0 6 8 】

以上の処理を N 回繰り返し、A D 変換による測定値を N 個、その判定結果を N 個得て保存する。N 回目の測定値と判定値が保存されると次のステップ S T 2 7 の判断が「 Y E S 」となるので、処理フローが図 6 から抜ける (終了)。

なお、N 個の測定値は、その後平均化して保存してもよいし、最初の数回は無効とするなど、用い方は任意である。

【 0 0 6 9 】

[C 2 , C 3 , C 7 の検査]

図 7 に示す C 2 (R S T) , C 3 (C L K) または C 7 (I / O) の測定用端子に対する検査では、先ず、パラメータ n を初期設定して、最初の A D 変換を開始する (S T 3 1)。ここでの A D 変換は信号のハイレベルとローレベルをデジタルの電圧値に、それぞれ変換する。

続いて、A D 変換の終了の待ち状態となる (S T 3 2)。A D 変換の終了により、ハイレベル測定値 (V I H) とローレベル測定値 (V I L) が得られる。

【 0 0 7 0 】

A D 変換の終了が確認されると、得られたハイレベル測定値 (V I H) とローレベル測定値 (V I L) のそれぞれが、I S O / I E C 7 8 1 6 - 3 で規定された範囲内か否かが判断される (S T 3 3)。

ハイレベル測定値 (V I H) とローレベル測定値 (V I L) の双方が範囲内の場合、正常と判定し (S T 3 4 A)、その片方でも範囲外であれば異常と判定する (S T 3 4 B)。

【 0 0 7 1 】

測定後の電圧値及び / 又は判定結果を、図 3 の R A M 3 7 に保存する (S T 3 5)。

続いてパラメータ n をインクリメントする (S T 3 6)。インクリメント後のパラメータ n が規定値 N (2) でなければ (S T 3 7 が「 N O 」)、再度 A D 変換を開始する (S T 3 8)。この場合、処理フローがステップ S T 3 2 の前に戻る。

【 0 0 7 2 】

以上の処理を N 回繰り返し、A D 変換による測定値を N 組み、その判定結果を N 組み得て保存する。N 回目の各測定値と判定値が保存されると次のステップ S T 3 7 の判断が「 Y E S 」となるので、処理フローが図 7 から抜ける (終了)。

なお、N 組みの測定値は、その後平均化して保存してもよいし、最初の数回は無効とするなど、用い方は任意である。

【 0 0 7 3 】

[C 4 , C 6 , C 8 の検査 (測定のみ)]

10

20

30

40

50

図 8 に示す C 4 (A U X 1) , C 6 (S P U) または C 8 (A U X 2) の測定用端子に対する検査では、先ず、パラメータ n を初期設定して、最初の A D 変換を開始する (S T 4 1) 。

続いて、A D 変換の終了の待ち状態となる (S T 4 2) 。

ここでは C 4 (A U X 1) , C 6 (S P U) または C 8 (A U X 2) の測定用端子は未使用であるため、その各測定結果 (測定電圧値) が不定となる。したがって、判定は行わずに、得られた測定結果 (測定電圧値) をそのまま図 3 の R A M 3 7 に保存する (S T 4 3) 。

続いてパラメータ n をインクリメントする (S T 4 4) 。インクリメント後のパラメータ n が規定値 N (2) でなければ (S T 4 5 が「 N O 」) 、再度 A D 変換を開始する (S T 4 6) 。この場合、処理フローがステップ S T 4 2 の前に戻る。

【 0 0 7 4 】

以上の処理を N 回繰り返し、A D 変換による測定値を N 個得て保存する。N 回目の各測定値が保存されると次のステップ S T 4 5 の判断が「 Y E S 」となるので、処理フローが図 8 から抜ける (終了) 。

なお、N 個の測定値は保存しなくてもよいが、不定であることを後で確認出来るように、保存することが望ましい。

【 0 0 7 5 】

[通信の送受信例]

図 9 は、外部装置 4 と検査装置 3 のデータ通信の要求と応答のタイミングを示す図である。

A D 変換結果 (測定電圧値) 及び / 又は判定結果は、図 3 に示す通信端子 3 2 d を介して、検査装置 3 から外部装置 4 へと送信される。

【 0 0 7 6 】

その送信処理は、図 9 に示すように、要求信号 (判定結果通知要求 S 5 1 A と A D 変換結果通知要求 S 5 1 B の少なくとも一方) が外部装置 4 から検査装置 3 に送られることを契機に開始する。

検査装置 3 の M P U 3 5 は、受信した要求信号から、判定結果を要求しているのか、A D 変換結果 (測定電圧値) を要求しているのか、あるいは、その双方を要求しているのかを検知する。

そして、M P U 3 5 は、判定結果通知要求 S 5 1 A の場合は判定結果 S 5 2 A を、A D 変換結果通知要求 S 5 1 B の場合は A D 変換結果 S 5 2 B (測定電圧値) を、それぞれ R A M 3 7 から読み出す。読み出した判定または A D 変換の結果を、必要に応じて送信のための処理を行った後、通信端子 3 2 d から外部装置 4 へ送信する。

【 0 0 7 7 】

外部装置 4 は、受信した判定または A D 変換の結果を、必要に応じて統計処理し、あるいは見やすい形態にして画像表示する。

【 0 0 7 8 】

< 2 . 変形例 >

以下に、上記した構成および方法に対し、個別にあるいは任意の組み合わせで適用可能な幾つかの変形例を述べる。

【 0 0 7 9 】

[変形例 1]

上記においては、測定結果や判定結果を外部に通知する構成としたが、検査装置 3 に判定結果を示す表示装置 (例えば、L E D 等の表示素子とその駆動回路) を付けて、表示装置で簡単に検査結果を表示することが可能である。より詳細には、接触状態の良否判定結果を、例えば緑の L E D 点灯で「良」、赤の L E D 点灯で「否 (不良) 」として、簡易的に表示させるとよい。

【 0 0 8 0 】

この緑または赤で点灯する L E D 表示部を、測定用端子ごとに 1 個、合計で 8 個設けて

10

20

30

40

50

、その点灯と消灯を測定用端子ごとに独立して行なってもよい。あるいは、LED表示部を1個設けて、どれか1つでも接触不良が生じると赤のLEDを点灯させる構成でも構わない。

LEDの点灯は、図4のフローチャートで検査終了時(ST4-1~4-4の直後)に行なってもよいし、ステップST5で全ての検査終了が確認できた以後に行なってもよい。

【0081】

[変形例2]

変形例1のように、数個のLEDの点灯と消灯では簡易的な表示しかできない。

これに対し、具体的な電圧値を併せて示す、あるいは時系列な判定結果や電圧値の推移を示したい場合は、LED表示に代えて、あるいはLED表示と併用して外部装置4による表示も可能である。

その一方で、外部装置4による処理や表示が不要な場合は、図2, 3に示す電源電圧端子32v、グランド電圧端子32gおよび通信端子32dのうち、通信端子32dは省略してもよい。

外部装置4は、通信端子32dを介して接続された表示機能を有する、例えばパーソナルコンピュータ(PC)であり、電圧値の表示、電圧値は判定結果の推移等、詳細なデータをディスプレイに画像表示することが可能である。

【0082】

[変形例3]

図2では、左側が検査装置3をICカードリーダー1のスロット等に差し込む方向である。図2においては、検査装置3を差し込む方向の後方端部側(図2の右端の辺)に、外部装置4に接続する3つの端子を配置している。但し、3つの端子の配置位置は図示のものに限定されない。

【0083】

[変形例4]

3つの端子は個々に孤立した端子であってもよいし、1つのソケットまたはプラグに集約させたものでもよい。3つの端子をソケットまたはプラグに集約させた場合、検査装置3と外部装置4をつなぐケーブルは見かけ上1本にでき望ましい。

【0084】

外部装置4に接続する3つの端子は、例えば、市場不良が発生した場合の解析等で端子接触不良の有無を調べる時に用いられる。そのため、外部装置4に接続する3つの端子は、C1(VCC)やC5(GND)等の規格で決められた端子のように使用時に頻りに接触と非接触が繰り返されるものではない。したがって、外部装置4に接続される3つの端子は、使用頻度が極端に少なく、この点だけでも接点不良が起こりにくく、確実な電源電圧供給を保証する意味の信頼性が高いと言える。

【0085】

ただし、外部装置4に接続する3つの端子に対する接続形態は、さらに確実に電源電圧等の供給を行うために配慮されたものが望ましい。その意味でも、より信頼性が高いソケットやプラグによる接続形態は望ましい。

なお、信頼性をさらに上げる意味で接触式接点を持たない構成、すなわち3つの端子に、それぞれケーブルを直付け(例えば半田付け)しても構わない。

【0086】

[変形例5]

図3の構成は、「測定手段」の機能だけでなく「判定手段」の機能を検査装置3内にもたせている。但し、外部装置4がPC等のようにプログラムで動作するコンピュータベースの装置であれば、この外部装置に「判定手段」の機能を持たせ得る。この場合、図3における検査装置3と外部装置4で、発明対象の「検査装置」が実現される。

このように「判定手段」の機能を外部装置に持たせるか否かは任意事項である。

【0087】

10

20

30

40

50

[変形例 6]

A / D 変換器 3 4 を備える構成に限定されない。

例えば、アナログの信号または電圧をサンプリングして保持し、そのサンプリング後の電圧をコンパレータで基準値と比較する構成でもよい。この構成は、A D 変換の基本構成であるが、A D 変換の場合の基準値は、基準電圧を均等に抵抗分割して細かく区切って得た電圧値が用いられる。

これに対し、コンパレータに与える基準値を、例えば図 5 の場合の各 Class の上限または下限を与える電圧値とする。これにより、コンパレータは、M P U 3 5 と共働して測定と同時に判定も行う手段として機能する。

【 0 0 8 8 】

図 5 に示すフローを実行するために、Class ごとに上限判定用と下限判定用のコンパレータを対で設ける構成が採用できる。この構成におけるコンパレータ数は、最低でも、各 Class に 2 つずつ、合計 6 つ必要となる。また、各 Class の範囲に入らない電圧値は全て異常とするならば、図 5 のステップ S T 1 3 の判断は不要である。

あるいは、上限判定用と下限判定用のコンパレータを 2 つだけ設け、基準値を Class A 用、Class B 用、Class C 用といった具合に変化させてもよい（但し、変化の順番は任意である）。

【 0 0 8 9 】

但し、これらの構成では、測定した電圧値そのものを出力できないので、その保存も不可能である。但し、接触状態の良否だけが知りたい場合に、簡単な構成で良否判定ができる点で、変形例 6 の構成は有用である。

【 0 0 9 0 】

< 3 . 効果 >

以上の実施の形態及び変形例は、以下の効果がある。

【 0 0 9 1 】

I C カードリーダーライター（端末）側ではなく、I C カードに代えて配置される検査装置測での測定としたことで各端子の接触不良を確実に検査することができる。

【 0 0 9 2 】

ここで I C カードリーダーライター（端末）側で各端子の信号電圧をチェックする場合、以下の不都合がある。

I C カードは、端末側からの信号に応答して信号を端末側へ出力する。このため、I C カードが信号を端末側へ出力するには、それに先立って端末からの信号を受け取る必要がある。

ところが、端末側が信号を正常に出力しても、接触不良等が原因で I C カードがその信号を受け取れないことがある。この場合、I C カードが端末からの信号を受けとれないことが原因で I C カードから端末に信号が返ってこない。そのため、端末側で信号電圧のチェックができず、エラー検出もできないことがある。

本実施形態では、I C カードに代えて配置される検査装置側で電圧値を測定するため、確実に検査が可能である。

【 0 0 9 3 】

電源（V D D）、接地（G N D）を I C カードリーダーライターからの供給でなく、独自に設けた外部装置からの供給とすることにより、それらの端子の接触不良も検出可能となる。

検査結果を C 7（I / O）ではなく、別端子（通信端子 3 2 d）から通知することにより、C 7（I / O）が接触不良の場合でも確実に結果の確認ができる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 9 4 】

本発明は、接触式の I C カードと、カードリーダーライターとに限定されるものでなく、接触式の情報記録媒体と、その情報の読み取りまたは書き込みを行う情報処理装置に広く適用される。

10

20

30

40

50

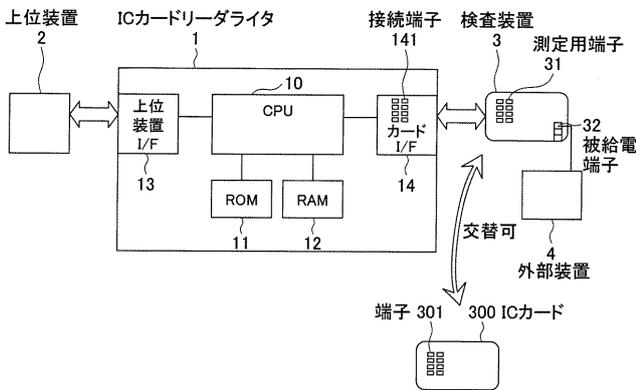
【符号の説明】

【0095】

1・・・ICカードリーダーライター（情報処理装置）、2・・・上位装置、3・・・検査装置、31・・・測定用端子、32・・・被給電端子、32v・・・電源電圧端子、32g・・・グランド電圧端子、32d・・・通信端子、34・・・A/D変換器、35・・・MPU、141・・・接続端子、300・・・ICカード、301・・・端子

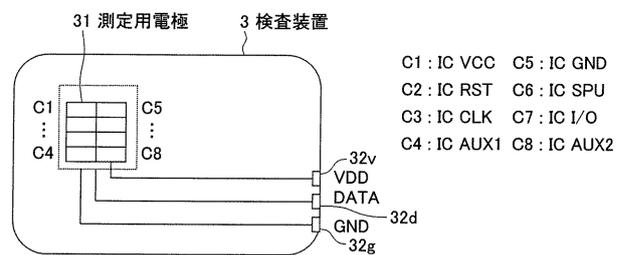
【図1】

全体構成



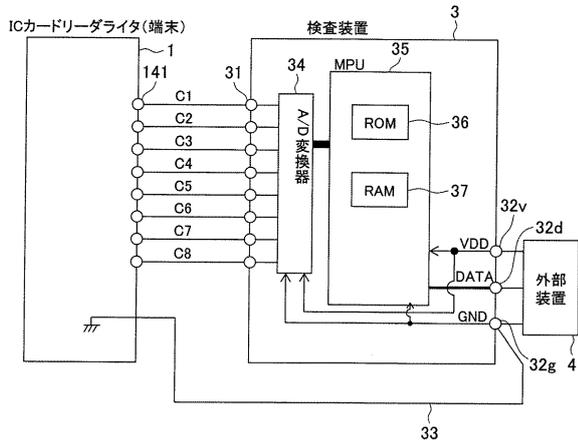
【図2】

検査装置の外観



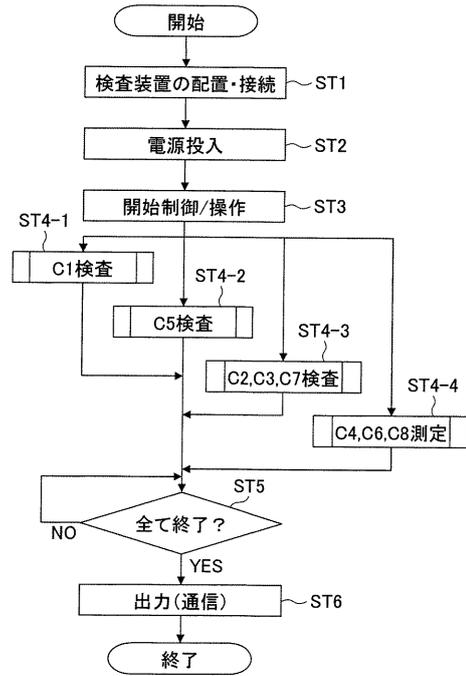
【 図 3 】

検査装置の内部構成と外部接続

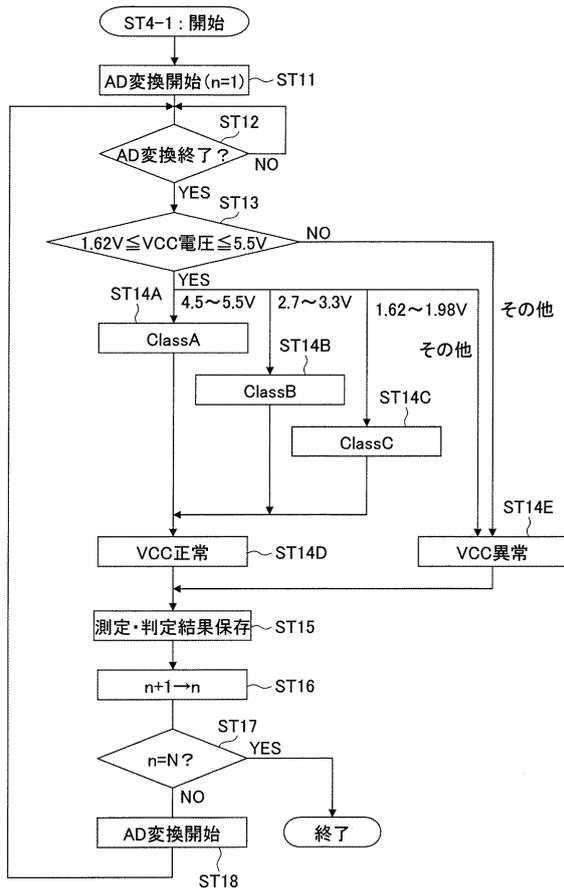


【 図 4 】

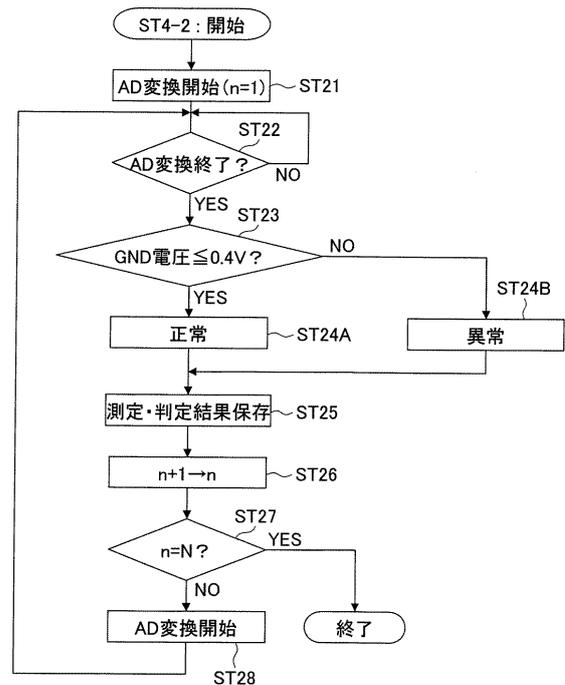
全体フロー



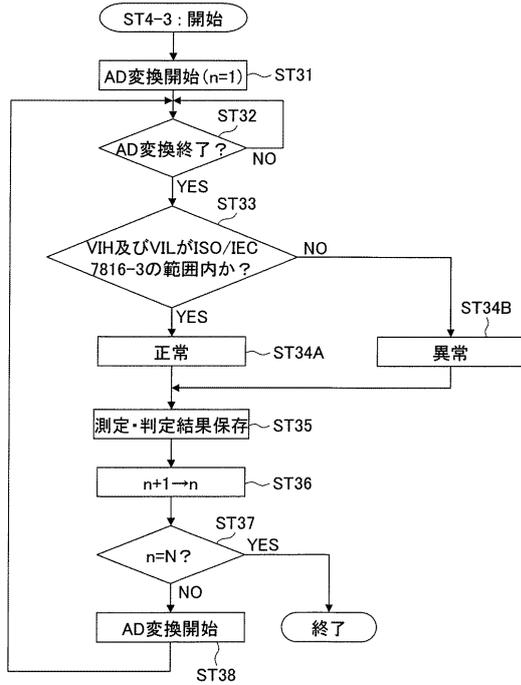
【 図 5 】



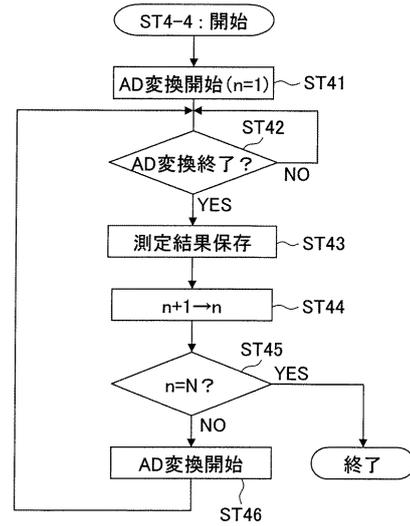
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】

