

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：電子装置の製造方法および限界値設定装置

技術分野

[0001] 本発明は、電子装置の製造方法および限界値設定装置に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、電子装置に印加される電源電圧に基づいて異常の有無を判定する装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。具体的には、特許文献 1 に記載の技術によれば、電子装置が、電源電圧の A/D 変換値と所定の電圧範囲の上限または下限との比較に基づいて、異常の有無を判定している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：特開 2008-232859 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかし、A/D 変換値を出力する A/D 変換器の個体間の特性のばらつきにより、同じ型番の複数の電子装置に同じ電源電圧を印加しても、各電子装置の A/D 変換器で変換された A/D 変換値は、電子装置毎に異なってしまう。逆にいえば、或る 1 つの電子装置の A/D 変換器が或る A/D 変換値を出力したとき、その電子装置に印加された I/G 電圧は、所定の推定幅内のいずれかの値であると推定される。このような推定幅が広いほど、上記電圧範囲を狭くしなければならない。

[0005] 上記点に鑑み、電源電圧に基づく電圧の A/D 変換値と限界値との比較に基づいて異常の有無を判定する電子装置において、A/D 変換値を出力する A/D 変換器の個体間の特性のばらつきがあっても、上記電圧範囲の狭小化を抑制する技術を提供することが望ましいであろう。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の第1の例示的な実施形態による方法は、電子装置の製造方法であって、前記電子装置は、ポートとA/D変換器とメモリと判定回路とを備え、前記判定回路は、前記ポートに入力された電源電圧に基づく電圧を前記A/D変換器が変換した結果のA/D変換値を、前記メモリに記録された限界値と比較することで、異常の有無を判定し、当該製造方法は、前記電子装置を製造する工程において、前記電子装置の前記ポートに所定の電圧を入力する入力ステップと、前記電子装置において、前記ポートに入力された前記所定の電圧に基づく電圧を前記A/D変換器が変換した結果のA/D変換値を、前記メモリの前記限界値として記録する記録ステップと、を備える。

[0007] このように、ポートに入力された所定の電圧に基づくA/D変換値を、メモリの限界値として記録することで、異常の有無の判定においては、A/D変換器の個体間のばらつきという要因が相殺されているので、実質的に、電源電圧の推定幅を狭くすることができる。ひいては、限界値によって規定される電圧範囲の狭小化を抑制することができる。

[0008] 本発明の第2の例示的な実施形態による方法は、複数個の電子装置の製造方法であって、前記複数個の電子装置の各々は、ポートとA/D変換器とメモリと判定回路とを備え、前記判定回路は、前記ポートに入力された電源電圧に基づく電圧を前記A/D変換器が変換した結果のA/D変換値を、前記メモリに記録された限界値と比較することで、異常の有無を判定し、当該製造方法は、前記複数個の電子装置の各々を製造する工程において、製造対象の電子装置の前記ポートに、所定の電圧を入力する入力ステップと、製造対象の電子装置において、前記ポートに入力された前記所定の電圧に基づく電圧を前記A/D変換器が変換した結果のA/D変換値を、前記メモリの前記限界値として記録する記録ステップと、を備え、前記所定の電圧は、前記複数個の電子装置のどれが製造対象であっても同じであることを特徴とする製造方法である。

[0009] このように、当該所定の電圧は、複数個の電子装置のどれが製造対象であっても同じになっているので、それら複数個の電子装置は、個体間のばらつ

きに影響されない統一的な基準で異常の有無を判定することができる。

[0010] 本発明は上記第1の実施形態による方法を実施するための装置も提供する。
この装置は、

電子装置に電圧を印加する限界値設定装置であって、

前記電子装置の各々は、ポートとA/D変換器とメモリと判定回路とを備え、前記判定回路は、前記ポートに入力された電源電圧に基づく電圧を前記A/D変換器が変換した結果のA/D変換値を、前記メモリに記録された限界値と比較することで、異常の有無を判定し、

前記限界値設定装置は、

前記電子装置の限界値設定時に、限界値設定対象の前記電子装置にコマンドを送信するためのデジタルインターフェースと、

前記電子装置の各々の限界値設定時に、限界値設定対象の前記電子装置の前記ポートに電圧を印加するためのアナログインターフェースと、

制御回路と、を備え、

前記制御回路は、前記電子装置の限界値設定時において、前記アナログインターフェースから前記限界値設定対象の前記電子装置の前記ポートに所定の電圧を入力し、更に、前記デジタルインターフェースから前記コマンドを送信することで、限界値設定対象の前記電子装置において、前記ポートに入力された前記所定の電圧に基づく電圧を前記A/D変換器が変換した結果のA/D変換値を、前記メモリの前記限界値として記録させることを特徴とする限界値設定装置である。

本発明は上記第2の実施形態による方法を実施するための装置も提供する。
この装置は、

複数個の電子装置に電圧を印加する限界値設定装置であって、

前記複数個の電子装置の各々は、ポートとA/D変換器とメモリと判定回路とを備え、前記判定回路は、前記ポートに入力された電源電圧に基づく電圧を前記A/D変換器が変換した結果のA/D変換値を、前記メモリに記録された限界値と比較することで、異常の有無を判定し、

前記限界値設定装置は、

前記複数個の電子装置の各々への限界値設定時に、限界値設定対象の電子装置にコマンドを送信するためのデジタルインターフェースと、

前記複数個の電子装置の各々の限界値設定時に、限界値設定対象の電子装置の前記ポートに電圧を印加するためのアナログインターフェースと、
制御回路と、を備え、

前記制御回路は、前記複数個の電子装置の各々の限界値設定時において、前記アナログインターフェースから前記限界値設定対象の電子装置の前記ポートに所定の電圧を入力し、更に、前記デジタルインターフェースから前記コマンドを送信することで、前記限界値設定対象の電子装置において、前記ポートに入力された前記所定の電圧に基づく電圧を前記 A / D 変換器が変換した結果の A / D 変換値を、前記メモリの前記限界値として記録させ、

前記所定の電圧は、前記複数個の電子装置のどれが限界値設定対象であっても同じであることを特徴とする限界値設定装置である。

本発明の上記第 1 及び第 2 の方法を実施するための限界値設定装置はそれぞれ、上記第 1 及び第 2 の方法の利点と同様の利点を提供することができる。

関連出願の相互参照

[0011] 本出願は、日本国特許出願第 2013-136891 号（出願日：2013 年 6 月 28 日）に基づくパリ条約上の優先権を主張する。当該出願に開示された内容は全て、この引用により、本明細書に含まれるものとする。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の一実施形態による、監視通知システム、検査装置等の全体構成図である。

[図2]図 1 に示されているレーダ装置の構成図である。

[図3] I G 電圧モニタリング処理のフローチャートである。

[図4] I G 電圧の性能保証範囲、 I G 電圧の推定幅、ねらい値等を示す図である。

[図5]検査時に検査装置から印加されるIG電圧の変化を示す図である。

[図6]検査モードに移行する際の作動を示すシーケンス図である。

[図7]上限値および下限値をフラッシュROMに書き込むための作動を示すシーケンス図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の一実施形態について説明する。図1に示すように、監視通知システム1は、自動車に搭載して用いられるシステムである。この監視通知システム1は、レーダ装置20と、電源I/F（インターフェース）回路60とを備え、少なくとも、レーダ装置20の動作状況を監視して、監視通知システム1以外に当該車両に搭載された外部装置に、当該動作状況を出力するシステムである。

[0014] レーダ装置20は、高周波回路25および信号処理回路50を備えた、FMCW方式のいわゆるミリ波レーダ装置である。レーダ装置20では、レーダ波を送信し、該レーダ波が反射されることで生じた反射波（以下、到来波とも称す）を受信して、該レーダ波を反射した物標に関する情報（以下、物標情報とする）lobを生成する。そして、レーダ装置20は、生成した物標情報lobや、レーダ装置20の動作状況を監視した結果（以下、状況監視結果と称す）lreを外部装置に出力する。

[0015] 本実施形態における物標とは、物体において、レーダ波を反射したポイントを表すものである。レーダ装置20では、通常、1つの物体を1つの物標として検出する。また、本実施形態における物標情報lobは、検出した物標までの自車両からの距離と、予め規定された基準軸に対して物標が存在する方位（即ち、角度、以下、到来方位と称す）と、自車両と物標との間の相対速度とを少なくとも含むものである。本実施形態における監視通知システム1には、走行支援ECU10、ブレーキECU、エンジンECU、シートベルトECU等が、外部装置として接続されている。

[0016] 走行支援ECU10は、少なくともROM、RAM、CPUを備えた周知のマイクロコンピュータを中心に構成され、少なくとも通信バスを介して通

信を行うためのバスコントローラを備えている。また、走行支援ECU10には、図示しない警報ブザー、モニター、クルーズコントロールスイッチ、目標車間設定スイッチ等が接続されている。

[0017] つまり、走行支援ECU10は、レーダ装置20からの物標情報lobや状況監視結果ireに基づいて、自車両の走行を支援する走行支援制御を実行する。走行支援制御としては、例えば、先行車両と自車両との車間距離を予め設定された距離に保持するアダプティブクルーズ制御や、自車両と先行車両との車間距離が予め設定された距離以下となると、警告を出力したり、シートベルトを巻き取ったりするプリクラッシュセーフティ制御がある。

[0018] また、電源I/F回路60は、車載バッテリー5から印加されるIG電圧を変換した電圧V1、V2、V3、V4をレーダ装置20に供給する。さらに、電源I/F回路60は、レーダ装置20にて生成した物標情報lob及び状況監視結果ireを、少なくとも走行支援ECU10に出力する。

[0019] それらを実現するために、電源I/F回路60は、車両接続コネクタ(CNT)62と、通信IC64と、統合電源回路68と、抵抗R1、R2とを備えている。

[0020] 車両接続CNT62は、走行支援ECU10や車載バッテリー5が接続されるコネクタ(Connector)である。車載バッテリー5は、自動車に搭載される周知の蓄電池である。この車載バッテリー5は、イグニッションスイッチがオンされると、自車両に搭載された各種装置にIG電圧の印加を開始する。より詳しくは、車載バッテリー5から印加されるIG電圧(電源電圧の一例に相当する)は、車両接続CNT62の1つのIGポート62aに入力される。

[0021] 通信IC64は、レーダ装置20にて生成した物標情報lob及び状況監視結果ireを、車両接続CNT62を介して走行支援ECU10に出力する。この通信IC64が車両接続CNT62を介して外部装置と行う通信方式は、周知の通信方式であり、例えば、周知のCAN(Controller Area Network)が利用される。

- [0022] 統合電源回路68は、車載バッテリー5から供給されるIG電圧を、レーダ装置20にて必要な電圧V1、V2、V3、V4（電源電圧に応じた電圧の一例に相当する）へと変換して供給する電源回路である。このうち、電圧V1は、レーダ装置20の高周波回路25に供給される負電圧である。また、電圧V2は、レーダ装置20を作動させる駆動電圧である。また、電圧V3は、レーダ装置20の高周波回路25に供給される正電圧である。電圧V4は、信号処理回路50の一部の構成を動作させる駆動電圧である。
- [0023] つまり、電源I/F回路60では、車両接続CNT62を介して車載バッテリー5から供給されるIG電圧を変換した電圧V1、V2、V3、V4をレーダ装置20に供給する。
- [0024] さらに、電源I/F回路60では、レーダ装置20にて生成した物標情報lob及び状況監視結果ireを、少なくとも走行支援ECU10に出力する。
- [0025] 抵抗R1、R2は、IGポート62aに入力されたIG電圧を分圧するための抵抗であり、分圧されたIG電圧（電源電圧に基づく電圧の一例に相当する）は、信号処理回路50に入力される。
- [0026] なお、監視通知システム1の工場出荷時には、作業者が、車載バッテリー5および外部装置（走行支援ECU10等）の代わりに、検査装置（ダイアグツール）2を車両接続CNT62に接続し、検査装置2を用いて監視通知システム1の検査を行う。
- [0027] その際、検査装置2と車両接続CNT62の間は、監視通知システム1とデータの送受信を行うコマンド／データ線、および、IG電圧を印加するためのIG線によって、繋がる。検査装置2から出力されるIG電圧は、IG線を介して、車載バッテリー5からのIG電圧の代わりに、IGポート62aに接続される。
- [0028] 検査装置2（限界値設定装置の一例に相当する）は、ダイアグツールとも呼ばれる周知の装置であり、図1に示すように、デジタルインターフェース21、アナログインターフェース22、操作部23、および制御回路24を

有している。デジタルインターフェース 21 は、上記コマンド／データ線を介して車両接続 CNT 62 と接続して、コマンドやデータ等のデジタルデータを送受信するためのインターフェース回路である。アナログインターフェース 22 は、上記の I G 線を介してポート 62 a と接続して、ポート 62 a に I G 電圧を印加するためのインターフェース回路である。操作部 23 は、作業者の操作を受け付ける部材である。制御回路 24 は、プログラムを実行することで種々の制御を実行する装置であり、例えば、マイクロコンピュータで実現可能である。

[0029] 次に、レーダ装置 20 の構成の詳細について説明する。上述したように、レーダ装置 20 は、FMCW 方式のいわゆるミリ波レーダ装置であり、高周波回路 25 および信号処理回路 50 を備えている。

[0030] 高周波回路 25 は、ミリ波帯域の電波をレーダ波として送受信する回路であり、具体的には、図 2 に示すように、監視回路 27 と、発振器 31 と、増幅器 33 と、分配器 35 と、増幅器 37 と、送信アンテナ 39 とを備えている。さらに、高周波回路 25 は、受信アンテナ 40 と、ミキサ 441～44N と、ASIC 46 と、マルチプレクサ 48 とを備えている。

[0031] 発振器 31 は、時間に対して周波数が直線的に増加（漸増）する上り区間、及び周波数が直線的に減少（漸減）する下り区間を一変調周期として有するように変調されたミリ波帯の高周波信号を生成する。増幅器 33 は、発振器 31 が生成する高周波信号を増幅する。

[0032] 分配器 35 は、増幅器 33 の出力を送信信号 S_s とローカル信号 L_s とに電力分配する。増幅器 37 は、分配器 35 の出力のうち、送信信号 S_s を増幅する。送信アンテナ 39 は、増幅器 37 にて増幅された送信信号 S_s に応じたレーダ波を放射する。

[0033] 受信アンテナ 40 は、レーダ波を受信する N 個（N は、2 以上の自然数）のアンテナ 421～42N を備えている。アンテナ 421～42N は、アレイ状に配置されており、アンテナ 421～42N のそれぞれに、チャンネル CH1～CHN が割り当てられている。

- [0034] ミキサ441～44Nは、アンテナ421～42Nのそれぞれにて受信した受信信号 S_r にローカル信号 L_s を混合して、送信信号 S_s と受信信号 S_r との周波数の差を表すビート信号 B_T を生成する。なお、本実施形態のミキサ441～44Nは、チャンネル CH_1 ～ CH_N に1対1に対応して用意されている。
- [0035] ASIC46は、少なくとも、ミキサ441～44Nそれぞれが生成したビート信号 B_T から不要な信号成分を除去するフィルタとしての機能や、フィルタを通過したビート信号 B_T を増幅する増幅器としての機能を備えた、集積回路である。
- [0036] マルチプレクサ48は、入力されたビート信号 B_T を信号処理回路50へと出力する。監視回路27は、高周波回路25を構成する各部へ駆動電圧を供給すると共に、レーダ波の送信開始を表す送信指令を発振器31に出力する。具体的には、監視回路27は、電源1/F回路60からの電圧 V_1 に基づいて、負電圧（例えば、 $-3[V]$ ）の電圧 V_{v1} を生成する。さらに、監視回路27は、電源1/F回路60からの電圧 V_3 に基づいて、正電圧（例えば、 $5[V]$ ）の電圧 V_{v3} を生成する。監視回路27は、それらの生成した電圧 V_{v1} 、 V_{v3} を、発振器31や、増幅器33、増幅器37、ASIC46に供給する。
- [0037] これと共に、監視回路27は、高周波回路25を構成する各部の電圧をモニタリングした結果（以下、監視電圧と称す）や、信号処理回路50との通信結果に基づいて、レーダ装置20に異常が発生しているか否かを判定する監視処理を実行する。この監視処理は、監視回路27に対して電圧 V_1 の供給が開始されると実行が開始され、以降、繰り返し実行される。
- [0038] 本実施形態の監視回路27において、監視電圧としてモニタリングする電圧は、例えば、発振器31、増幅器33、増幅器37に印加される電圧 V_{v1} 、電圧 V_{v3} や、レーダ波の送信電圧などである。
- [0039] つまり、監視処理において、高周波回路25に異常が生じているものとする条件は、監視電圧が、予め規定された範囲内ではない場合や、監視回路2

7と信号処理回路50との間で通信異常が生じた場合などである。このように、監視処理において高周波回路25に異常が生じているものとした場合、監視回路27は、高周波回路25に異常が生じていることを表す異常通知を状況監視結果Ireとして、信号処理回路50に対して出力する。

[0040] 次に、信号処理回路50の構成の詳細について説明する。信号処理回路50は、A/D変換器52と、フラッシュROM54と、マイクロコンピュータ（以下、マイコンと称す）56とを備えている。

[0041] A/D変換器52は、マルチプレクサ48からのビート信号BT、および、電源I/F回路60の抵抗R1、R2で分圧されたIG電圧を、デジタルデータに変換して出力する。フラッシュROM54（メモリの一例に相当する）は、マイコン56が実行する処理プログラム、監視回路27からの状況監視結果Ire、および、後述するIG電圧の上限値541、下限値542（いずれも限界値の一例に相当する）を記憶する。

[0042] マイコン56（判定回路の一例に相当する）は、少なくとも、ROM、RAM、CPUを備えた周知のコンピュータであり、A/D変換器52にて変換したビート信号BTに基づいて、物標を検出して、各物標についての物標情報Iobを生成し、電源I/F回路60を介して外部装置に出力する。

[0043] なお、マイコン56は、電源I/F回路60からの電圧V1の供給が開始されると起動される。そして、マイコン56は、起動されると、イニシャル処理を実行する。このイニシャル処理では、予め規定された各部の電圧をモニタリングした結果や、監視回路27との通信結果、外部装置との通信結果に基づいて、信号処理回路50、ひいてはレーダ装置20に異常が生じているか否かを判定する。

[0044] なお、イニシャル処理においてモニタリングされる各部の電圧とは、例えば、A/D変換器52にて変換されたIG電圧、マイコン56に印加される電圧V2、監視回路27に印加される電圧V1、V2等である。これと共に、マイコン56は、監視回路27からの監視処理の結果（すなわち、状況監視結果Ire）を、電源I/F回路60を介して外部装置（例えば走行支援

ECU10)に出力する。

[0045] 次に、上記のような構成の監視通知システム1の作動について説明する。
まず、マイコン56が、A/D変換器52にて変換されたIG電圧をモニタリングする処理について説明する。このID電圧モニタリング処理の詳細を図3に示す。

[0046] マイコン56は、通常使用時に、上述したイニシャル処理時、および、その他の複数のタイミング（例えば、定期的に訪れるタイミング、外部装置から要求が入力されたタイミング）において、このID電圧モニタリング処理を実行する。なお、通常使用時とは、監視通知システム1が、車両に搭載され、車載バッテリー5からIGポート62aを介してIG電圧の印加を受けているときをいう。

[0047] マイコン56は、ID電圧モニタリング処理において、連続カウンタという変数を利用する。この連続カウンタは、マイコン56の起動時にゼロにリセットされ、ID電圧モニタリング処理において値が変更される。

[0048] 以下、ID電圧モニタリングの詳細について説明する。マイコン56は、まずステップ300で、IGポート62aからIG電圧が入力され、そのIG電圧が抵抗R1、R2で分圧され、更にA/D変換器52でデジタルデータに変換される。変換後の値は、IG電圧に基づく電圧のA/D変換値である。以下、この値を、単にA/D変換値という。

[0049] 続いてステップ310では、フラッシュROM54に記録されている上限値541および下限値542と、取得したA/D変換値とを比較する。具体的には、A/D変換値が下限値542以上かつ上限値541以下の範囲内に入っているか否かを判定する。

[0050] 取得したA/D変換値が上記範囲内に入っていると判定した場合は、ステップ340に進み、IGポート62aを介して入力されているIG電圧が正常であると判定し、連続カウンタをゼロにリセットし、今回のID電圧モニタリング処理を終了する。しかし、入っていないと判定した場合、過大電圧または過小電圧であるため、ステップ320に進む。

- [0051] ステップ320では、検出判定条件が満たされているか否かを判定する。
例えば、通信IC64を介して、外部装置から車速を取得し、取得した車速が0km/h以外の基準速度（例えば20km/h）以上であるか否かで、検出判定条件が満たされているか否かを判定する。
- [0052] 検出判定条件が満たされない典型的な場合としては、車両のエンジンを始動している場合がある。この場合にはIG電圧が大きく変動するが、この変動を異常とみなさないために、エンジン始動時には検出判定条件が満たされなくなるよう、あらかじめ上記のように検出判定条件を設定する。
- [0053] 検出判定条件が満たされていない場合、ステップ340に進み、IGポート62aを介して入力されているIG電圧が正常であると判定し、連続カウンタをゼロにリセットし、今回のID電圧モニタリング処理を終了する。検出判定条件が満たされている場合、ステップ330に進む。
- [0054] ステップ330では、連続カウンタを1だけ増加させ、連続カウンタが判定値（1でもよいし、2以上でもよい。例えば2であってもよい。）以上であるか否かを判定する。そして、判定値未満であれば今回のID電圧モニタリング処理を終了し、判定値以上であれば、ステップ350に進む。このように、ステップ350に進むのは、ステップ320からステップ330に進む処理が、判定値の回数以上連続した場合のみである。
- [0055] ステップ350では、IGポート62aを介して入力されているIG電圧が異常であると判定し、その判定結果を、状況監視結果ireに含めて、電源I/F回路60を介して走行支援ECU10および他の外部装置に出力する。ステップ350の後、今回のID電圧モニタリング処理を終了する。
- [0056] このように、マイコン56は、A/D変換値が、下限値を下回るか上限値を上回るかしたことに基づいて、IG電圧の異常を走行支援ECU10に通知するようになっている。すなわち、上限値と前記下限値に基づく範囲から外れているか否かに基づいて、IG電圧の異常の有無を判定する。
- [0057] ここで、レーダ装置20のIG電圧に対する性能保証範囲と、上記上限値および下限値との関係について、図4を用いて説明する。どのようなIG電

圧の範囲でレーダ装置 20 が正常に作動するかを、製造、販売者が対外的に（例えば監視通知システム 1 の販売先に対して）保証するかを表すのが、この性能保証範囲である。

[0058] この性能保証範囲が、I G ポート 62 a に入力される I G 電圧を縦軸とする図 4 のグラフ中で、範囲 71 のようになっているとする。この場合、レーダ装置 20 が正常に作動する I G 電圧範囲は、実際はもっと広いのが通常である。性能保証範囲は、余裕をもって決められるからである。

[0059] したがって、I G ポート 62 a に入力される I G 電圧が、性能保証範囲 71 の上限よりも高い I G 電圧 72 から、性能保証範囲 71 の下限よりも低い I G 電圧 73 までの範囲を、外れたことに基づいて、I G 電圧が異常であると判定することを目標とする場合がある。このような I G 電圧 72、73 を、ねらい値という。

[0060] ただしその場合でも、この I G 電圧 72、73 を I G ポート 62 a に入力したときに A/D 変換器 52 から得られる「設計上の」A/D 変換値そのものを、フラッシュ ROM 54 に記録する上限値 541 および下限値 542 とはしない。なぜなら、A/D 変換器 52 の個体間の特性のばらつきにより、同じ型番の複数の製品（複数の監視通知システム 1）に同じ I G 電圧を印加しても、各監視通知システム 1 の A/D 変換器 52 で変換された結果の A/D 変換値は、製品毎に異なってしまうからである。

[0061] 逆に言えば、A/D 変換器 52 の個体間の特性のばらつきを考えれば、或る 1 つの監視通知システム 1 の A/D 変換器 52 が或る A/D 変換値を出力したとき、その監視通知システム 1 の I G ポート 62 a に入力された I G 電圧は、その A/D 変換値に対応する設計上の電圧値であるとは限らず、その設計上の電圧値を中心とする所定の推定幅内のいずれかの値であると推定される。

[0062] このような I G 電圧の推定幅は、A/D 変換器 52 の個体間の特性のばらつきの他にも、温度等の環境要因等によっても増大する。これら種々の要因による I G 電圧の推定幅を積み上げる（加算する）ことで、或る A/D 変換

値が出力されたときに I G ポート 6 2 a に入力されていた I G 電圧の推定幅が、ある値 X に見積もられていたとする。

[0063] この場合、フラッシュ R O M 5 4 に記録する上限値 5 4 1 は、推定幅 X の中心位置をねらい値電圧 7 2 に設定したときの幅 X の下限値とし、下限値 5 4 2 は、幅 X の中心位置をねらい値電圧 7 3 に設定したときの幅 X の上限値とするのが安全である。

[0064] しかしながら、種々の理由（例えば、取引上の理由）で、ねらい値を性能保証範囲 7 1 内の値 7 6、7 7 にしなければならない場合もある。

[0065] また、走行支援 E C U 1 0 も同様に、例えば I G 電圧に対する性能保証範囲 8 3 が設定されている。そして走行支援 E C U 1 0 は、車載バッテリー 5 から走行支援 E C U 1 0 に入力される電圧が性能保証範囲 8 3 を外れていることに基づいて、I G 電圧が異常であると判定するようになっている。このような走行支援 E C U 1 0 よりも先に、監視通知システム 1 が、I G 電圧の異常を検知しなければならない場合もある。その場合も、ねらい値を、走行支援 E C U 1 0 の性能保証範囲 8 3 内の値 7 6、7 7 にしなければならない。

[0066] このような場合に、I G 電圧の推定幅が、幅 X で見積もられるならば、上限値 5 4 1 は、幅 X の中心位置を電圧 7 6 に設定したときの幅 X の下限値とし、下限値 5 4 2 は、幅 X の中心位置を電圧 7 7 に設定したときの幅 X の上限値とすることになる。その結果、上限値 5 4 1 から下限値 5 4 2 までの範囲が、幅 8 0 のように狭くなってしまう。つまり、推定幅が広いほど、上限値から下限値までの範囲が狭くなってしまうという問題がある。これを避けるためには、I G 電圧の推定幅を、幅 X よりも狭くする必要がある。

[0067] 本実施形態では、この目的のために、複数個の監視通知システム 1 の各々について、工場出荷時に、検査装置 2 を用いて当該監視通知システム 1 の検査を行うと共に、上限値 5 4 1、下限値 5 4 2 をフラッシュ R O M 5 4 に記録する。

[0068] 具体的には、検査装置 2 を用いて、I G ポート 6 2 a に I G 電圧として所定の高電圧 8 4 を入力し、その際に監視通知システム 1 の A / D 変換器 5 2

が出力したA/D変換値を、上限値541としてフラッシュROM54に記録する。また、検査装置2を用いて、IGポート62aにIG電圧として所定の低電圧85を入力し、その際にA/D変換器52が出力したA/D変換値を、下限値542としてフラッシュROM54に記録する。

[0069] これにより、A/D変換器52の個々の特性が、上限値541、下限値542に反映されるので、IG電圧の推定値のばらつき幅を、幅Xよりも狭い幅Yとすることができる。したがって、上記高電圧は、幅Yの中心位置を電圧76に設定したときの幅Yの下限値84とする。また、上記低電圧は、幅Xの中心位置を電圧77に設定したときの幅Xの上限値85とする。

[0070] 以下、検査装置2を用いて複数個の監視通知システム1の各々の検査を行う際の、検査対象の監視通知システム1および検査装置2の作動について、図5～図7を参照して説明する。なお、複数個の監視通知システム1の各々の検査を行う工程は、複数個の監視通知システム1の各々の製造方法に含まれる一工程でもある。この製造方法は、上記のような構成の監視通知システム1を用意する工程と、上記検査を行う工程とを、少なくとも含んでいる。

[0071] 図5は、検査時に検査装置から検査対象（製造対象でもあり、限界値設定対象でもある。以下同じ。）の監視通知システム1のIGポート62aに印加されるIG電圧の変化を示す図である。図6は、検査モードに移行する際の作動を示すシーケンス図である。図7は、上限値および下限値をフラッシュROMに書き込むための作動を示すシーケンス図である。

[0072] 検査時には、まず作業者が、車載バッテリーも走行支援ECU10等の外部装置も接続されていない検査対象の監視通知システム1に対し、検査装置2を接続する。具体的には、デジタルインターフェース21と車両接続CNT62とをコマンド／データ線で接続し、アナログインターフェース22とIGポート62aとをIG線で接続する。これにより、検査装置2から伸びるコマンド／データ線とIG電圧線（いずれも図1中に点線で示す）が、車両接続CNT62に接続される。特にIG電圧線は、車載バッテリー5からのIG電圧が入力されるべきIGポート62aに接続される。

- [0073] これにより、デジタルインターフェース 21、車両接続 C N T 62 および通信 I C 64 を介して、マイコン 56 と制御回路 24 との間でコマンドおよびデータの送受信が可能となる。また、検査装置 2 のアナログインターフェース 22 からの I G 電圧が、I G ポート 62 a を介して統合電源回路に入力可能となる。また、アナログインターフェース 22 からの I G 電圧が、I G ポート 62 a を介し、抵抗 R 1、R 2 で分圧され、A/D 変換器 52 に入力可能となる。
- [0074] 続いて、作業者は、検査装置 2 の操作部 23 に対して所定の操作を行い、制御回路 24 は、この操作があったことに基づいて、所定のプログラムを実行することで、以下のような作動を行う。
- [0075] まず制御回路 24 は、図 6 のステップ 110 で、検査コマンドの 1 つである検査起動コードをデジタルインターフェース 21 およびコマンド／データ線から送信する。それと共に、ステップ 120 で、アナログインターフェース 22 および I G 線を介して I G ポート 62 a に I G 電圧の印加を開始する。この時点は、図 5 の時点 t 1 に相当し、I G 電圧の値は T Y P 電圧（すなわち基準電圧、例えば 12 V）である。
- [0076] マイコン 56 は、この検査起動コードを通信 I C 64 から受信し、受信した検査起動コードに従って、検査モードに遷移し、ステップ 210 で、通信 I C 64 を介して、検査起動確認コードを、検査装置 2 に送信する。
- [0077] 制御回路 24 は、コマンド／データ線およびデジタルインターフェース 21 を介してこの検査起動確認コードを受信したことに基づいて、図 7 のステップ 130 に進む。そしてステップ 130 では、アナログインターフェース 22 を制御することで、I G ポート 62 a に入力する I G 電圧を、所定の高電圧設定値に上昇させる。この高電圧設定値は、図 4 の電圧 84 に相当する。この処理により、図 5 に示すように、時点 t 2 で I G 電圧が上昇し始め、時点 t 3 で高電圧設定値に到達して安定する。
- [0078] 制御回路 24 は、ステップ 130 の後、I G 電圧が高電圧設定値で安定するのに十分な所定時間だけ待機し、その後、ステップ 140 で、検査コマン

ドの1つであるAD取得コードを、デジタルインターフェース21およびコマンド／データ線から送信する。

[0079] マイコン56は、このAD取得コードを通信IC64から受信し、受信したAD取得コードに従って、ステップ220で、A／D変換器52から入力されるA／D変換値を取得する。そして、取得したA／D変換値を、A／D変換データとして、通信IC64を介して、検査装置2に送信する。制御回路24は、コマンド／データ線およびデジタルインターフェース21を介してこのA／D変換データを受信したことに基づいて、ステップ145で、受信したA／D変換データを、上限値として自機のメモリ（図示せず）に記録する。

[0080] 制御回路24は、続いてステップ150に進み、アナログインターフェース22を制御することで、IGポート62aに入力するIG電圧を、所定の低電圧設定値に低下させる。この低電圧設定値は、図4の電圧85に相当する。この処理により、図5に示すように、時点t4でIG電圧が低下し始め、時点t5で低電圧設定値に到達して安定する。

[0081] 制御回路24は、ステップ150の後、IG電圧が低電圧設定値で安定するのに十分な所定時間だけ待機し、その後、ステップ160で、検査コマンドの1つであるAD取得コードを、デジタルインターフェース21およびコマンド／データ線から送信する。

[0082] マイコン56は、このAD取得コードを通信IC64から受信し、受信したAD取得コードに従って、ステップ230で、A／D変換器52から入力されるA／D変換値を取得する。そして、取得したA／D変換値を、A／D変換データとして、通信IC64を介して、検査装置2に送信する。制御回路24は、コマンド／データ線およびデジタルインターフェース21を介してこのA／D変換データを受信したことに基づいて、ステップ165で、受信したA／D変換データを、下限値として制御回路24内のメモリ（図示せず）に記録する。

[0083] 続いて制御回路24は、ステップ170に進み、検査コマンドの1つであ

るフラッシュ書き込みコードを、デジタルインターフェース 21 およびコマンド／データ線から送信する。マイコン 56 は、このフラッシュ書き込みコードを通信 IC 64 から受信し、受信したフラッシュ書き込みコードに従って、ステップ 240 で、フラッシュ書き込み開始確認コードを、通信 IC 64 を介して、検査装置 2 に送信する。

[0084] 制御回路 24 は、コマンド／データ線およびデジタルインターフェース 21 を介してこのフラッシュ書き込み開始確認コードを受信したことに基いて、ステップ 180 に進む。そしてステップ 180 では、ステップ 145 で記録した上限値のデータおよびステップ 165 で保存した下限値のデータを、デジタルインターフェース 21 およびコマンド／データ線から送信する。

[0085] マイコン 56 は、この上限値および下限値のデータを、通信 IC 64 から受信し、受信した上限値をフラッシュ ROM 54 中に上限値 541 として書き込み、受信した下限値をフラッシュ ROM 54 中に下限値 542 として書き込む。

[0086] 制御回路 24 は、ステップ 180 の後、ステップ 190 に進み、IGポート 62a に入力する IG 電圧を、上記 TYP 電圧に戻すため、上昇させる。この処理により、図 5 に示すように、時点 t6 で IG 電圧が上昇し始め、時点 t6 で TYP 電圧に到達して安定する。

[0087] なお、制御回路 24 は、時点 t1 から時点 t2 までの期間、および、時点 t7 以降の期間において、他の検査（例えば、電圧 V1、V2、V3、V4 の検査等）を行うようになっていてもよい。

[0088] 1 個の監視通知システム 1 に対して図 5～図 7 の検査が終わると、複数の監視通知システム 1 のうち次の監視通知システム 1 を検査対象として、上記と同様の工程が実行される。

[0089] このように、複数ある監視通知システム 1 の各々を検査対象とするとき、検査装置 2 は、IGポート 62a に高電圧設定値の IG 電圧 84 を入力する（ステップ 130）。そして、その際に監視通知システム 1 の A/D 変換器 52 が出力した A/D 変換値を保持し（ステップ 140、145）、後に上

限值 541 としてフラッシュROM 54 に記録する（ステップ 170、180）。また検査装置 2 は、IG ポート 62a に低電圧設定値の IG 電圧 85 を入力する（ステップ 150）。そして、その際に A/D 変換器 52 が出力した A/D 変換値を保持し（ステップ 160、165）、後に下限値 542 としてフラッシュROM 54 に記録する（ステップ 170、180）。

[0090] なお、ここで用いられる高電圧設定値および低電圧設定値は、複数ある監視通知システム 1 のうち、どの監視通知システム 1 を検査対象とした場合でも、同じである。このようになっているので、これら複数個の電子装置は、個体間のばらつきに影響されない統一的な基準で異常の有無を判定することができる。

[0091] このように、複数ある監視通知システム 1 に対して同じ値の IG 電圧（高電圧設定値または低電圧設定値）を入力し、入力した IG 電圧が分圧された電圧を A/D 変換器 52 で読み取った値（すなわち、A/D 変換値）をフラッシュROM 54 に記録する。このときの IG 電圧の A/D 変換値は、すべての監視通知システム 1 で同じになる可能性は低く、むしろ、監視通知システム 1 毎に異なる。これは、上述の通り、A/D 変換器 52 の個体間の特性のばらつき等の要因が存在するからである。

[0092] このように、複数の監視通知システム 1 間で、各監視通知システム 1 の A/D 変換器 52 の特性に応じて、フラッシュROM 54 に記録される IG 電圧の A/D 変換値（上限値および下限値）がばらつく。しかし、このようにして記録された A/D 変換値（上限値 541 および下限値 542）は、後に、図 3 の処理において、同じ A/D 変換器 52 から入力された IG 電圧の異常有無を判定するための基礎的判定（ステップ 310 の判定）の閾値として利用される。

[0093] したがって、IG 電圧の異常の有無の判定においては、A/D 変換器 52 の個体間のばらつきという要因が相殺されているので、実質的に、IG 電圧の推定幅を、幅 Y のように狭くすることができる。ひいては、上限値から下限値までの電圧範囲の狭小化を抑制することができる。

[0094] なお、上記１３０、１５０における処理が、入力ステップの一例に相当し、ステップ１４０、１４５、１６０、１６５、１７０、１８０が、記録ステップの一例に相当する。

[0095] (他の実施形態)

なお、本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載した範囲内において適宜変更が可能である。また、上記各実施形態は、互いに無関係なものではなく、組み合わせが明らかに不可な場合を除き、適宜組み合わせが可能である。また、上記各実施形態において、実施形態を構成する要素は、特に必須であると明示した場合および原理的に明らかに必須であると考えられる場合等を除き、必ずしも必須のものではないことは言うまでもない。また、上記各実施形態において、実施形態の構成要素の個数、数値、量、範囲等の数値が言及されている場合、特に必須であると明示した場合および原理的に明らかに特定の数に限定される場合等を除き、その特定の数に限定されるものではない。また、上記各実施形態において、構成要素等の形状、位置関係等に言及するときは、特に明示した場合および原理的に特定の形状、位置関係等に限定される場合等を除き、その形状、位置関係等に限定されるものではない。例えば、以下のような変形例も許容される。

[0096] (変形例１)

上記実施形態では、検査装置２は、監視通知システム１のＩＧポート６２aに高電圧設定値のＩＧ電圧８４を入力し、その際にＡ／Ｄ変換器５２が出力したＡ／Ｄ変換値を、上限値５４１としてフラッシュＲＯＭ５４に記録する。それと共に、ＩＧポート６２aに低電圧設定値のＩＧ電圧８５を入力し、その際にＡ／Ｄ変換器５２が出力したＡ／Ｄ変換値を、下限値５４２としてフラッシュＲＯＭ５４に記録する。

[0097] 代替的な実施形態では、例えば、上限値５４１については上記実施形態のようにし、ＩＧ電圧８５に基づくＡ／Ｄ変換値を下限値５４２としてフラッシュＲＯＭ５４に記録せず、フラッシュＲＯＭ５４中の下限値５４２は、監

視通知システム 1 によらず一定値に設定してもよい。

[0098] 別の代替的な実施形態では、下限値 5 4 2 については上記実施形態のように、A/D 変換値を上限值 5 4 1 としてフラッシュ ROM 5 4 に記録することを行わず、フラッシュ ROM 5 4 中の上限値 5 4 1 は、監視通知システム 1 によらず一定値に設定してもよい。

[0099] これらのようになっていても、A/D 変換器 5 2 の個体間のばらつきという要因を一部相殺できるので、IG 電圧の推定幅を低減することができ、更に、上限値から下限値までの電圧範囲の狭小化を抑制することができる。

[0100] (変形例 2)

上記実施形態では、複数ある監視通知システム 1 の各々を検査対象とするとき、IG ポート 6 2 a に入力する高電圧設定値の IG 電圧 8 4 および低電圧設定値の IG 電圧 8 5 は、どの監視通知システム 1 を検査対象とした場合でも、同じである。

[0101] 代替的な実施形態では、例えば、検査装置 2 は、検査時において、検査対象の監視通知システム 1 の周囲の温度に応じて、IG ポート 6 2 a に入力する高電圧設定値の IG 電圧および低電圧設定値の IG 電圧を変化させてもよい。

[0102] その場合でも、上記複数個のうち一部の複数個において、検査時の周囲の温度が同じであれば、それら一部の複数個のうち、どれが検査対象となった場合も、IG ポート 6 2 a に入力する高電圧設定値の IG 電圧および低電圧設定値の IG 電圧は、同じにする。

[0103] このように、IG ポート 6 2 a に入力する高電圧設定値の IG 電圧および低電圧設定値の IG 電圧は、環境要因に応じて変化することはあっても、複数個の監視通知システム 1 のうちどれが検査対象であるかによって変化しないようになっていてもよい。

[0104] (変形例 3)

上記実施形態では、監視通知システム 1 に対して電源電圧の上限値および下限値を設定する方法について説明した。代替的な実施形態では、電源電

圧の上限値および下限値を設定する対象は、監視通知システム 1 に限らず、他のどのような装置であってもよい。

符号の説明

- [0105] 1 . . . 監視通知システム（電子装置）
2 . . . 検査装置（限界値設定装置）
5 2 . . . A / D 変換器
5 4 . . . フラッシュ R O M （メモリ）
5 6 . . . マイクロコンピュータ（判定回路）
6 2 a . . . I G ポート（ポート）
8 4 . . . 高電圧（所定の電圧）
8 5 . . . 低電圧（所定の電圧）
5 4 1 . . . 上限値（限界値）
5 4 2 . . . 下限値（限界値）

請求の範囲

[請求項1]

電子装置（１）の製造方法であって、

前記電子装置は、ポート（６２a）とA／D変換器（５２）とメモリ（５４）と判定回路（５６）とを備え、前記判定回路は、前記ポートに入力された電源電圧に基づく電圧を前記A／D変換器が変換した結果のA／D変換値を、前記メモリに記録された限界値（５４１、５４２）と比較することで、異常の有無を判定し、

当該製造方法は、前記電子装置を製造する工程において、

製造対象の前記電子装置の前記ポートに所定の電圧（８４、８５）を入力する入力ステップ（１３０、１５０）と、

製造対象の前記電子装置において、前記ポートに入力された前記所定の電圧に基づく電圧を前記A／D変換器が変換した結果のA／D変換値を、前記メモリの前記限界値として記録する記録ステップ（１４０、１４５、１６０、１６５、１７０、１８０）と、を備えることを特徴とする製造方法。

[請求項2]

前記判定回路は、前記ポートに入力された前記電源電圧に基づく電圧を前記A／D変換器が変換した結果のA／D変換値が、前記メモリに記録された上限値（５４１）と下限値（５４２）に基づく範囲から外れているか否かに基づいて、異常の有無を判定し、

前記入力ステップは、製造対象の前記電子装置の前記ポートに所定の高電圧（８４）を入力し、製造対象の前記電子装置の前記ポートに所定の低電圧（８５）を入力し、

前記記録ステップは、製造対象の前記電子装置において、前記ポートに入力された前記高電圧に基づく電圧を前記A／D変換器が変換した結果のA／D変換値を、前記メモリの前記上限値として記録する共に、前記ポートに入力された前記低電圧に基づく電圧を前記A／D変換器が変換した結果のA／D変換値を、前記メモリの前記下限値として記録することを特徴とする請求項１に記載の製造方法。

[請求項3]

複数個の電子装置（１）の製造方法であって、

前記複数個の電子装置の各々は、ポート（６２a）とA／D変換器（５２）とメモリ（５４）と判定回路（５６）とを備え、前記判定回路は、前記ポートに入力された電源電圧に基づく電圧を前記A／D変換器が変換した結果のA／D変換値を、前記メモリに記録された限界値（５４１、５４２）と比較することで、異常の有無を判定し、

当該製造方法は、前記複数個の電子装置の各々を製造する工程において、

製造対象の電子装置の前記ポートに、所定の電圧（８４、８５）を入力する入力ステップ（１３０、１５０）と、

製造対象の電子装置において、前記ポートに入力された前記所定の電圧に基づく電圧を前記A／D変換器が変換した結果のA／D変換値を、前記メモリの前記限界値として記録する記録ステップ（１４０、１４５、１６０、１６５、１７０、１８０）と、を備え、

前記所定の電圧は、前記複数個の電子装置のどれが製造対象であっても同じであることを特徴とする製造方法。

[請求項4]

電子装置（１）の限界値設定方法であって、

前記電子装置は、ポート（６２a）とA／D変換器（５２）とメモリ（５４）と判定回路（５６）とを備え、前記判定回路は、前記ポートに入力された電源電圧に基づく電圧を前記A／D変換器が変換した結果のA／D変換値を、前記メモリに記録された限界値（５４１、５４２）と比較することで、異常の有無を判定し、

当該限界値設定方法は、前記電子装置を製造する工程において、

限界値設定対象の前記電子装置の前記ポートに所定の電圧（８４、８５）を入力する入力ステップ（１３０、１５０）と、

限界値設定対象の前記電子装置において、前記ポートに入力された前記所定の電圧に基づく電圧を前記A／D変換器が変換した結果のA／D変換値を、前記メモリの前記限界値として記録する記録ステップ

(140、145、160、165、170、180)と、を備えることを特徴とする限界値設定方法。

[請求項5]

電子装置(1)に電圧を印加する限界値設定装置であって、

前記電子装置の各々は、ポート(62a)とA/D変換器(52)とメモリ(54)と判定回路(56)とを備え、前記判定回路は、前記ポートに入力された電源電圧に基づく電圧を前記A/D変換器が変換した結果のA/D変換値を、前記メモリに記録された限界値(541、542)と比較することで、異常の有無を判定し、

前記限界値設定装置は、

前記電子装置の限界値設定時に、限界値設定対象の前記電子装置にコマンドを送信するためのデジタルインターフェース(21)と、

前記電子装置の各々の限界値設定時に、限界値設定対象の前記電子装置の前記ポートに電圧を印加するためのアナログインターフェース(22)と、

制御回路(24)と、を備え、

前記制御回路は、前記電子装置の限界値設定時において、前記アナログインターフェースから前記限界値設定対象の前記電子装置の前記ポートに所定の電圧(84、85)を入力し、更に、前記デジタルインターフェースから前記コマンドを送信することで、限界値設定対象の前記電子装置において、前記ポートに入力された前記所定の電圧に基づく電圧を前記A/D変換器が変換した結果のA/D変換値を、前記メモリの前記限界値として記録させることを特徴とする限界値設定装置。

[請求項6]

前記判定回路は、前記ポートに入力された前記電源電圧に基づく電圧を前記A/D変換器が変換した結果のA/D変換値が、前記メモリに記録された上限値(541)と下限値(542)に基づく範囲から外れているか否かに基づいて、異常の有無を判定し、

前記制御回路は、前記電子装置の限界値設定時において、前記アナ

ログインターフェースから限界値設定対象の前記電子装置の前記ポートに所定の高電圧（８４）を入力し、限界値設定対象の前記電子装置の前記ポートに所定の低電圧（８５）を入力し、更に、前記デジタルインターフェースから前記コマンドを送信することで、限界値設定対象の前記電子装置において、前記ポートに入力された前記高電圧に基づく電圧を前記Ａ／Ｄ変換器が変換した結果のＡ／Ｄ変換値を、前記メモリの前記上限値として記録させると共に、前記ポートに入力された前記低電圧に基づく電圧を前記Ａ／Ｄ変換器が変換した結果のＡ／Ｄ変換値を、前記メモリの前記下限値として記録させることを特徴とする請求項５に記載の限界値設定装置。

[請求項７] 複数個の電子装置（１）に電圧を印加する限界値設定装置であって、

前記複数個の電子装置の各々は、ポート（６２ａ）とＡ／Ｄ変換器（５２）とメモリ（５４）と判定回路（５６）とを備え、前記判定回路は、前記ポートに入力された電源電圧に基づく電圧を前記Ａ／Ｄ変換器が変換した結果のＡ／Ｄ変換値を、前記メモリに記録された限界値（５４１、５４２）と比較することで、異常の有無を判定し、

前記限界値設定装置は、

前記複数個の電子装置の各々への限界値設定時に、限界値設定対象の電子装置にコマンドを送信するためのデジタルインターフェース（２１）と、

前記複数個の電子装置の各々の限界値設定時に、限界値設定対象の電子装置の前記ポートに電圧を印加するためのアナログインターフェース（２２）と、

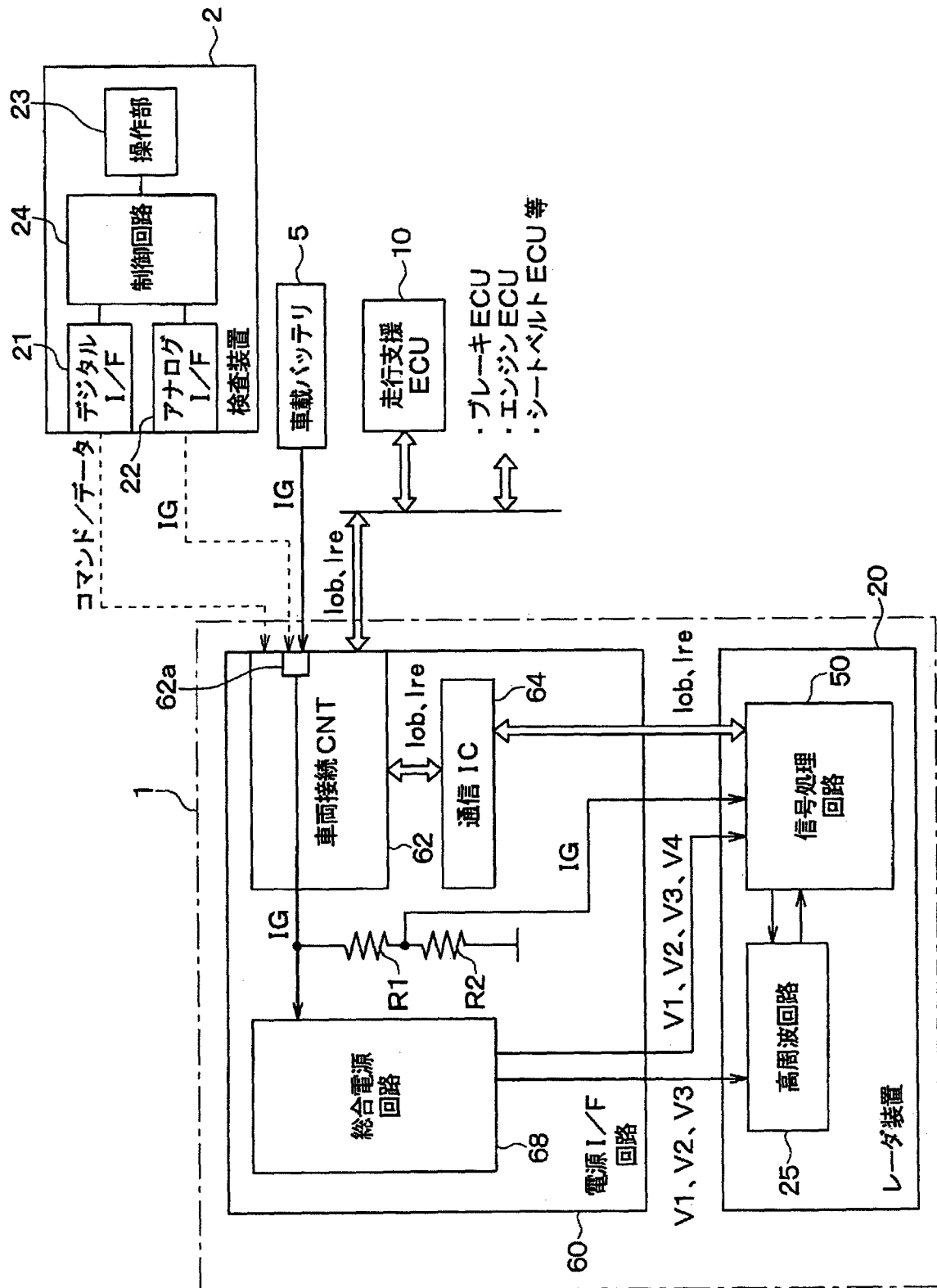
制御回路（２４）と、を備え、

前記制御回路は、前記複数個の電子装置の各々の限界値設定時ににおいて、前記アナログインターフェースから前記限界値設定対象の電子装置の前記ポートに所定の電圧（８４、８５）を入力し、更に、前記

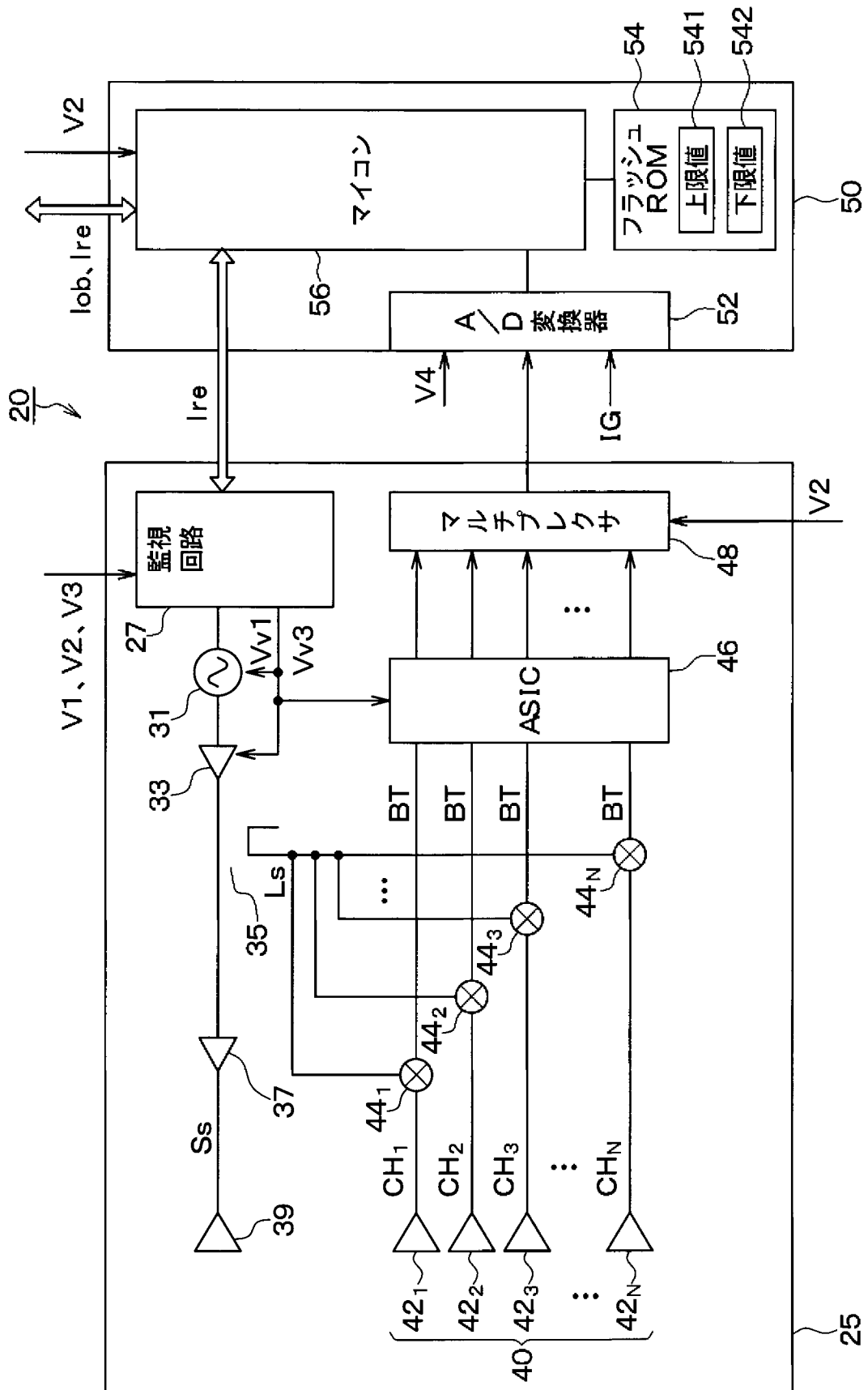
デジタルインターフェースから前記コマンドを送信することで、前記限界値設定対象の電子装置において、前記ポートに入力された前記所定の電圧に基づく電圧を前記A／D変換器が変換した結果のA／D変換値を、前記メモリの前記限界値として記録させ、

前記所定の電圧は、前記複数個の電子装置のどれが限界値設定対象であっても同じであることを特徴とする限界値設定装置。

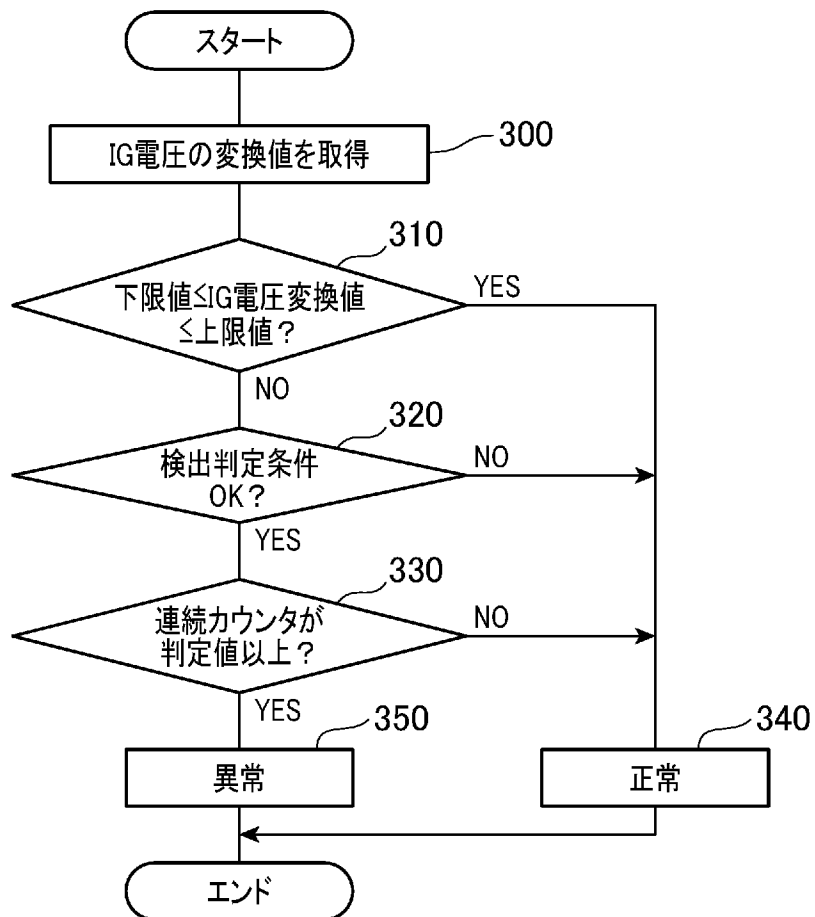
【図1】



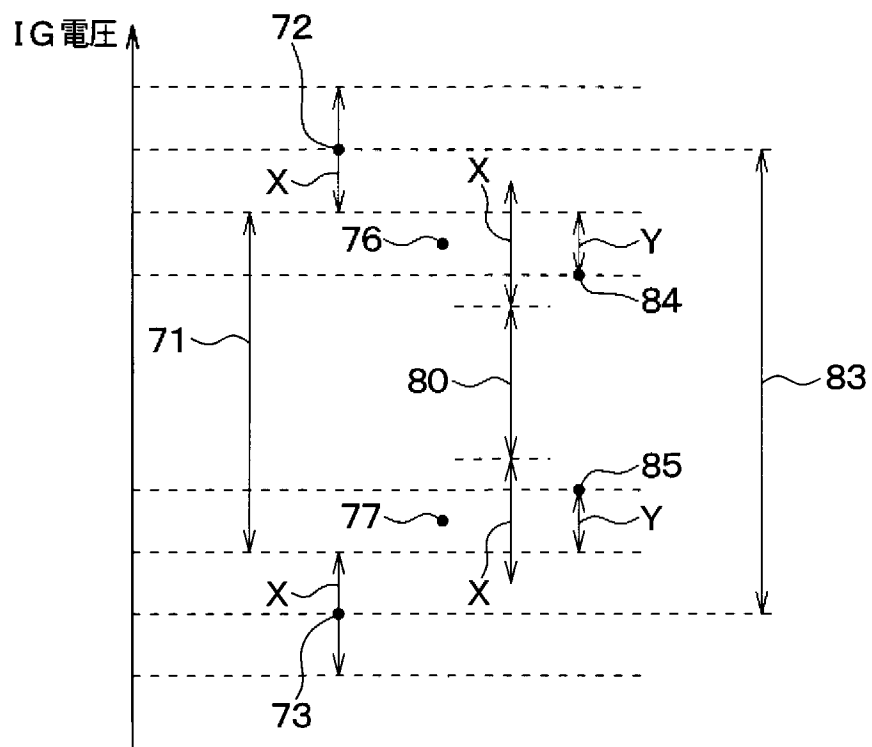
[図2]



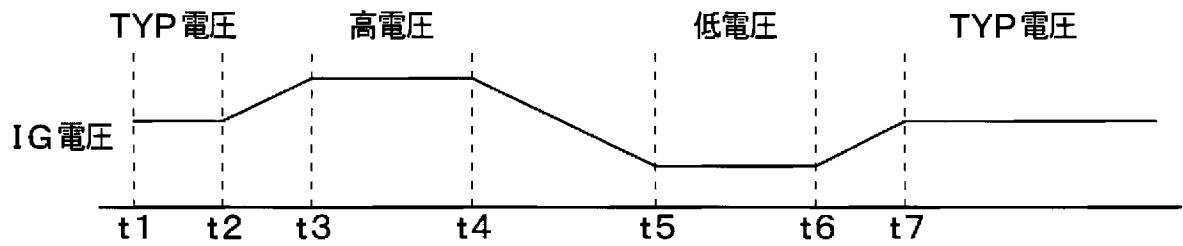
[図3]



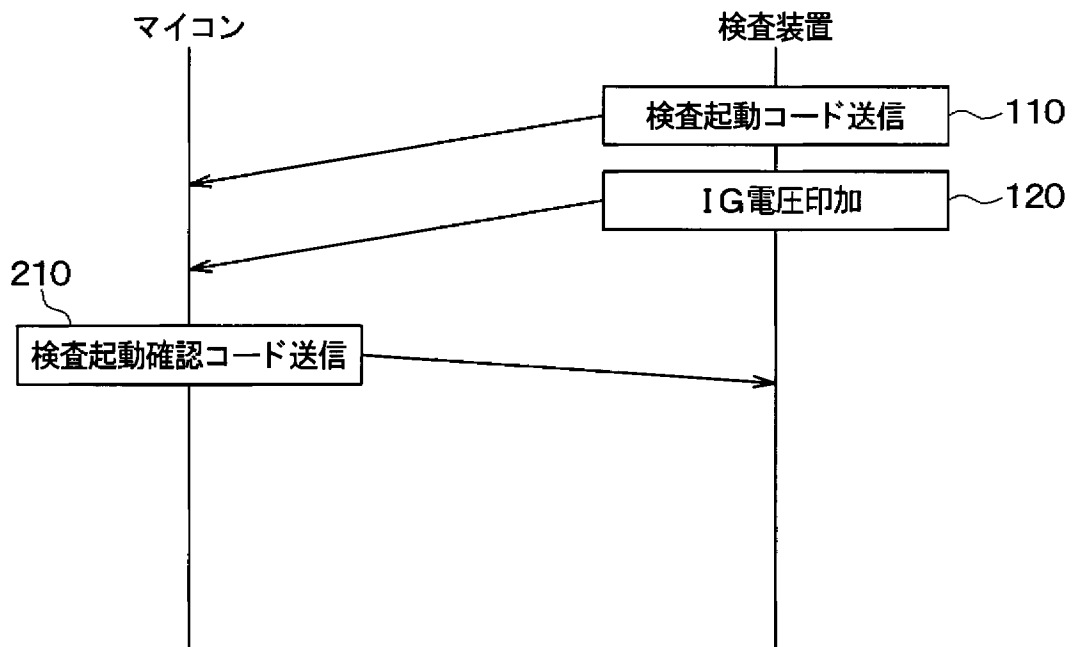
[図4]



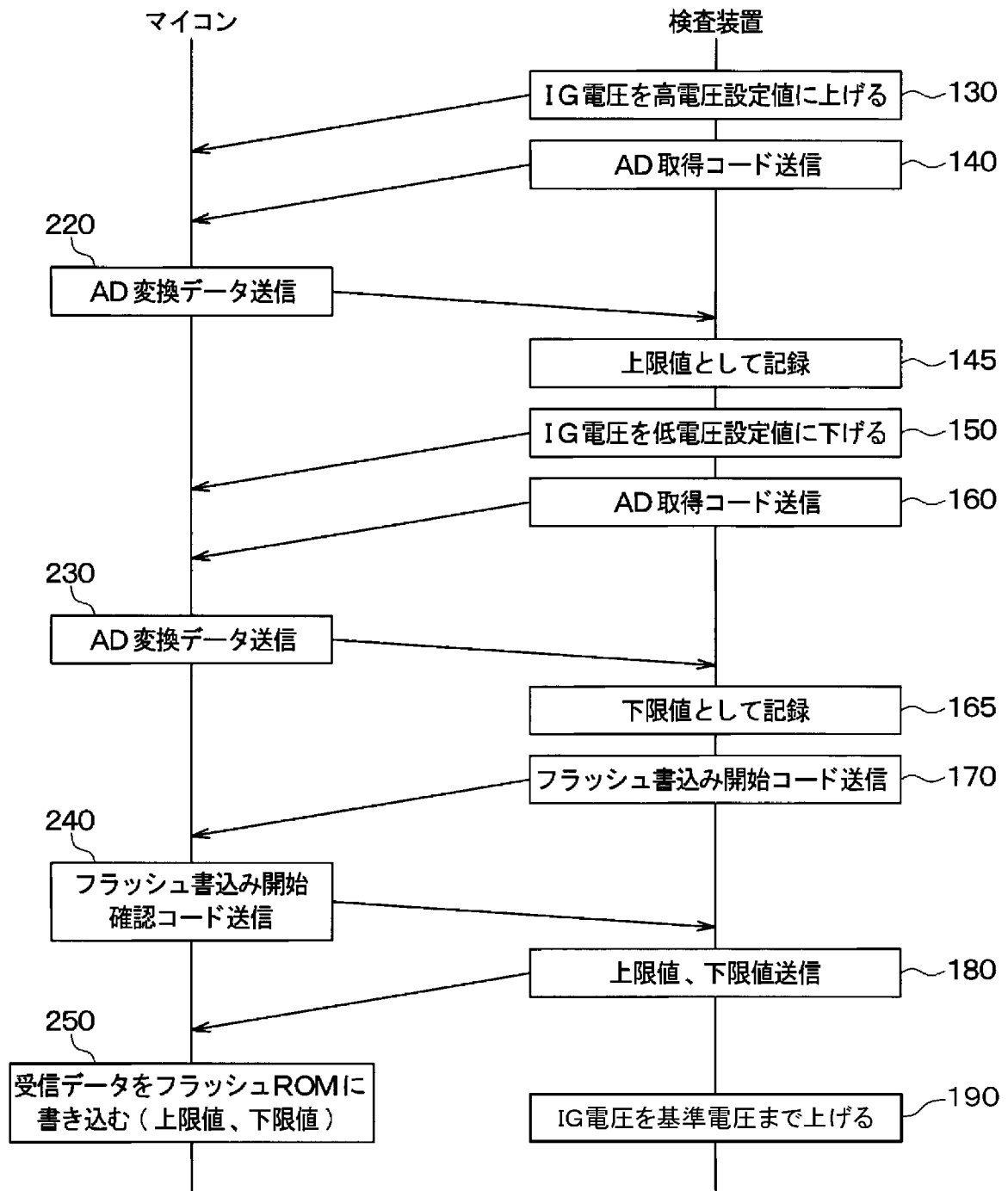
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/067348

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H03M1/12(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H03M1/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 11-055844 A (Hitachi, Ltd.), 26 February 1999 (26.02.1999), paragraphs [0003] to [0018]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1, 3, 4, 5, 7 2, 6
Y	JP 10-209864 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 07 August 1998 (07.08.1998), paragraphs [0002] to [0003] (Family: none)	2, 6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
01 September, 2014 (01.09.14)

Date of mailing of the international search report
09 September, 2014 (09.09.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/067348

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 072067/1990 (Laid-open No. 031835/1992) (Yokogawa Electric Corp.), 16 March 1992 (16.03.1992), fig. 1 (Family: none)	2, 6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H03M1/12(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H03M1/12

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 11-055844 A（株式会社日立製作所）1999.02.26, 段落	1, 3, 4, 5, 7
Y	[0003]-[0018], 図 1-4（ファミリーなし）	2, 6
Y	JP 10-209864 A（松下電器産業株式会社）1998.08.07, 段落	2, 6
	[0002]-[0003]（ファミリーなし）	
Y	日本国実用新案登録出願02-072067号（日本国実用新案登録出願公開 04-031835号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマ イクロフィルム（横河電機株式会社）1992.03.16, 第1図（ファミ リーなし）	2, 6

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 1 . 0 9 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

0 9 . 0 9 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

宮島 郁美

5 X

5 2 9 0

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 9 6