

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6536755号
(P6536755)

(45) 発行日 令和1年7月3日(2019.7.3)

(24) 登録日 令和1年6月14日(2019.6.14)

(51) Int.Cl. F 1
B 6 6 B 5/00 (2006.01) B 6 6 B 5/00 G

請求項の数 3 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2018-558533 (P2018-558533)	(73) 特許権者	000236056
(86) (22) 出願日	平成28年12月26日(2016.12.26)		三菱電機ビルテクノサービス株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2016/088703		東京都千代田区有楽町一丁目7番1号
(87) 国際公開番号	W02018/122918	(74) 代理人	100082175
(87) 国際公開日	平成30年7月5日(2018.7.5)		弁理士 高田 守
審査請求日	平成30年12月20日(2018.12.20)	(74) 代理人	100106150
早期審査対象出願			弁理士 高橋 英樹
		(74) 代理人	100142642
			弁理士 小澤 次郎
		(72) 発明者	田島 広泰
			東京都千代田区有楽町一丁目7番1号 三
			菱電機ビルテクノサービス株式会社内
		(72) 発明者	山▲崎▼ 智史
			東京都千代田区有楽町一丁目7番1号 三
			菱電機ビルテクノサービス株式会社内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エレベーターの制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

エレベーターの機器に発生した故障を検出し、検出された故障に対応する故障コードを出力する故障検出部と、

故障に対する処置が実施された日時を故障コードごとに記憶している記憶部と、

前記記憶部の記憶内容に基づいて、故障に対する処置が実施されてから予め設定された閾値以上の時間が経過するまで前記故障検出部により当該故障に対応する故障コードが出力されなかった場合に当該故障が発生していた機器が正常に復旧したと判定する復旧判定部と、

を備え、

前記閾値は、過去に前記故障検出部により検出された同一の故障コードに対応する故障の発生間隔を表すデータの分布において下位の特定の割合を占めるデータの中で最も大きい値に基づいて設定されたエレベーターの制御装置。

【請求項2】

故障に対する処置が実施されてから前記閾値以上の時間が経過するまでの期間中に、当該故障の発生直前における制御シーケンスに基づいてエレベーターを動作させる運転制御部を備え、

前記復旧判定部は、故障に対する処置が実施されてから前記閾値以上の時間が経過する前に前記故障検出部により当該故障に対応する故障コードが出力された場合に当該故障が再発したと判定する請求項1に記載のエレベーターの制御装置。

【請求項 3】

前記復旧判定部により故障が発生していた機器が正常に復旧したと判定された場合に、当該機器の復旧を確認した旨を監視センターに発報する発報部を備えた請求項 1 又は 2に記載のエレベーターの制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エレベーターの制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、エレベーターに故障が発生した場合、当該エレベーターは、当該故障を検出する。この場合、例えば、保守作業者によって故障に対する処置が実施される。エレベーターの故障に関する技術として、例えば、下記特許文献 1 に記載されたものがある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】日本特開 2011-020758 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

エレベーターの故障に対する処置が実施された後に同様の故障が再発した場合、当該エレベーターは、当該故障を検出する。一方、エレベーターが正常に復旧した場合、当該エレベーターは、復旧したことを認識できない。

【0005】

本発明は、上記の課題を解決するためになされた。その目的は、正常に復旧したことをエレベーター自身が認識できるエレベーターの制御装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係るエレベーターの制御装置は、エレベーターの機器に発生した故障を検出し、検出された故障に対応する故障コードを出力する故障検出部と、故障に対する処置が実施された日時を故障コードごとに記憶している記憶部と、記憶部の記憶内容に基づいて、故障に対する処置が実施されてから予め設定された閾値以上の時間が経過するまで故障検出部により当該故障に対応する故障コードが出力されなかった場合に当該故障が発生していた機器が正常に復旧したと判定する復旧判定部と、を備え、閾値は、過去に故障検出部により検出された同一の故障コードに対応する故障の発生間隔を表すデータの分布において下位の特定の割合を占めるデータの中で最も大きい値に基づいて設定されたものである

【発明の効果】

【0007】

本発明に係るエレベーターの制御装置において、復旧判定部は、故障に対する処置が実施されてから予め設定された閾値以上の時間が経過するまで故障検出部により当該故障に対応する故障コードが出力されなかった場合に当該故障が発生していた機器が正常に復旧したと判定する。このため、本発明によれば、正常に復旧したことをエレベーター自身が認識することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図 1】エレベーターの構造の一例を示す模式図である。

【図 2】実施の形態 1 における制御装置の機能ブロック図である。

【図 3】実施の形態 1 における故障の発生間隔を表すデータの分布の一例を示す図である。

10

20

30

40

50

【図4】実施の形態1における制御装置の動作例を示すフローチャートである。

【図5】制御装置のハードウェア構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

添付の図面を参照して、本発明を詳細に説明する。各図では、同一又は相当する部分に同一の符号を付している。重複する説明は、適宜簡略化あるいは省略する。

【0010】

実施の形態1.

エレベーターの構造の一例を示す模式図である。

【0011】

図1に示すように、エレベーター1は、昇降路2、巻上機3、ロープ4、かご5、釣合おもり6及び制御装置7を備えている。昇降路2は、例えば、図示しない建物の各階を貫くように形成されている。巻上機3は、例えば、図示しない機械室等に設けられている。ロープ4は、巻上機3に巻き掛けられている。かご5及び釣合おもり6は、ロープ4によって昇降路2内に吊り下げられている。かご5及び釣合おもり6は、巻上機3が駆動することにより昇降する。巻上機3は、制御装置7によって制御される。

【0012】

制御装置7は、巻上機3及び保守装置8と電気的に接続されている。保守装置8は、監視センター9と通信する機能を有する。

【0013】

制御装置7及び保守装置8は、例えば、エレベーター1が設置された建物に設けられている。監視センター9は、例えば、エレベーター1が設置された建物とは別の建物に設けられている。監視センター9は、例えば、エレベーター1の管理会社に設けられたサーバー等である。

【0014】

図2は、実施の形態1における制御装置の機能ブロック図である。

【0015】

図2に示すように、制御装置7は、運転制御部10、故障検出部11、発報部12、記憶部13及び復旧判定部14を有する。

【0016】

運転制御部10は、エレベーター1の動作を制御する。運転制御部10は、例えば、巻上機3の駆動を制御することで、かご5の移動を制御する。運転制御部10は、例えば、図示しない戸開閉装置を介して、エレベーター1のドアの開閉を制御する。

【0017】

故障検出部11は、エレベーター1の機器に発生した故障を検出する。故障検出部11は、検出された故障に対応する故障コードを出力する。故障コードは、例えば、故障の種類及び発生箇所等を特定する予め設定された情報である。

【0018】

発報部12は、保守装置8を介して、監視センター9に発報を行う。発報部12は、例えば、故障検出部11により故障が検出された際に、当該故障に対応する故障コードを監視センター9に発報する。

【0019】

監視センター9は、例えば、制御装置7から発報された故障コード及び当該故障コードの発報が行われた日時を記憶する。つまり、監視センター9は、例えば、故障の発生日時を故障コードごとに記憶する。

【0020】

エレベーター1に故障が発生した場合、例えば、エレベーター1の管理会社によって故障に対する処置が実施される。故障に対する処置とは、例えば、監視センター9からの遠隔操作で制御装置7を再起動することでもよい。故障に対する処置とは、例えば、保守作業者がエレベーター1の設置場所を訪問して保守作業を行うことでもよい。保守作業を行

10

20

30

40

50

った保守作業者は、例えば、制御装置 7 に復旧フラグをセットする。復旧フラグのセットは、例えば、保守作業者が携帯する保守用端末を介して行われる。

【 0 0 2 1 】

記憶部 1 3 は、例えば、故障検出部 1 1 によって故障が検出された日時を故障コードごとに記憶する。つまり、記憶部 1 3 は、例えば、故障の発生日時を故障コードごとに記憶する。

【 0 0 2 2 】

記憶部 1 3 は、例えば、故障の発生直前におけるエレベーター 1 の制御シーケンスを故障コードごとに記憶する。制御シーケンスには、例えば、かご 5 の停止位置、かご 5 の移動範囲、かご 5 の移動距離、かご 5 の移動速度及びドアの戸開閉等を示す情報が含まれる。つまり、記憶部 1 3 は、例えば、故障の発生直前に行われたエレベーター 1 の動作又は故障の発生直前に行われる予定であったエレベーター 1 の動作を故障コードごとに記憶する。

10

【 0 0 2 3 】

記憶部 1 3 は、例えば、故障に対する処置が実施された日時を故障コードごとに記憶する。故障に対する処置が実施された日時とは、例えば、制御装置 7 が再起動された日時及び復旧フラグがセットされた日時等である。

【 0 0 2 4 】

復旧判定部 1 4 は、記憶部 1 3 の記憶内容に基づいて、エレベーター 1 が正常に復旧したか否かを判定する。復旧判定部 1 4 は、例えば、前回の故障に対する処置が実施されてから閾値以上の時間が経過する前に故障検出部 1 1 により当該故障に対応する故障コードが出力された場合に、当該故障が再発したと判定する。復旧判定部 1 4 は、例えば、前回の故障に対する処置が実施されてから予め設定された閾値以上の時間が経過するまで故障検出部 1 1 により当該故障に対応する故障コードが出力されなかった場合に、当該故障が発生していた機器が正常に復旧したと判定する。閾値は、例えば、記憶部 1 3 に記憶されている。

20

【 0 0 2 5 】

運転制御部 1 0 は、前回の故障に対する処置が実施されてから閾値以上の時間が経過するまでの期間中に、例えば、当該故障の発生直前における制御シーケンスを実行してもよい。例えば、前回の故障が「9 階での戸開不良」であった場合、運転制御部 1 0 は、上記の期間中に、かご 5 を 9 階に移動させて戸開閉を繰り返させてもよい。故障の発生直前における制御シーケンスの実行は、例えば、一定時間ごとに繰り返されてもよい。

30

【 0 0 2 6 】

故障の発生直前における制御シーケンスの実行は、例えば、乗場呼び及びかご呼びが発生していない時に行われる。故障の発生直前における制御シーケンスの実行は、例えば、エレベーター 1 の利用者が居ない時間帯に行われてもよい。

【 0 0 2 7 】

発報部 1 2 は、例えば、復旧判定部 1 4 により故障が再発したと判定された場合、当該故障に対応する故障コードを監視センターに発報する。発報部 1 2 は、例えば、復旧判定部 1 4 により故障が発生していた機器が正常に復旧したと判定された場合、当該機器の復旧を確認した旨を監視センター 9 に発報する。

40

【 0 0 2 8 】

復旧判定部 1 4 による判定に用いられる閾値は、例えば、故障コードごとに設定されている。閾値は、例えば、同一の故障コードに対応する故障の発生間隔を表すデータの分布において下位の特定の割合を占めるデータの中で最も大きい値に基づいて設定される。故障の発生間隔は、例えば、監視センター 9 に蓄積された故障コードごとの故障の発生日時から導出されたものである。

【 0 0 2 9 】

図 3 は、実施の形態 1 における故障の発生間隔を表すデータの分布の一例を示す図である。以下、図 3 を参照して、閾値を設定する方法の一例を説明する。

50

【 0 0 3 0 】

図 3 における横軸は、発報間隔の値を表す。図 3 における縦軸は、それぞれの発報間隔が出現する頻度を表す。発報間隔とは、ある故障コードが発報されてから同一の故障コードが次に発報されるまでの経過時間である。つまり、発報間隔は、同一の故障コードに対応する故障の発生間隔を表すデータである。

【 0 0 3 1 】

図 3 に示す分布において、例えば、下位 X % を占める発報間隔は、短すぎるので故障の再発に起因すると推定できる。この場合、閾値は、例えば、下位 X % を占める発報間隔の中で最も大きい値に基づいて設定される。閾値としては、例えば、当該最も大きい値をそのまま設定してもよい。閾値としては、例えば、当該最も大きい値を予め設定された方法で調整した値を設定してもよい。

10

【 0 0 3 2 】

閾値の設定は、例えば、監視センター 9 の機能によって自動的に行われてもよい。閾値の設定は、例えば、制御装置 7 に接続された保守用端末を保守作業者が操作することで行われてもよい。

【 0 0 3 3 】

図 4 は、実施の形態 1 における制御装置の動作例を示すフローチャートである。

【 0 0 3 4 】

制御装置 7 は、例えば、再起動又は復旧フラグのセットが行われてから閾値以上の時間が経過したか否かを判定する（ステップ S 1 0 1）。ステップ S 1 0 1 で、閾値以上の時間が経過していないと判定された場合、制御装置 7 は、故障直前の制御シーケンスを読み出す（ステップ S 1 0 2）。ステップ S 1 0 2 に続いて、制御装置 7 は、現在呼びが発生しているか否かを判定する（ステップ S 1 0 3）。ステップ S 1 0 3 で、呼びが発生していると判定された場合、制御装置 7 は、ステップ S 1 0 1 の処理を行う。

20

【 0 0 3 5 】

ステップ S 1 0 3 で、呼びが発生していないと判定された場合、制御装置 7 は、読み出した制御シーケンスを実行する（ステップ S 1 0 4）。ステップ S 1 0 5 に続いて、制御装置 7 は、故障が再発したか否かを判定する（ステップ S 1 0 5）。ステップ S 1 0 5 で、故障が再発していないと判定された場合、制御装置 7 は、ステップ S 1 0 1 の処理を行う。

30

【 0 0 3 6 】

ステップ S 1 0 5 で、故障が再発したと判定された場合、制御装置 7 は、監視センター 9 に故障コードを発報する（ステップ S 1 0 6）。ステップ S 1 0 1 で、閾値以上の時間が経過したと判定された場合、制御装置 7 は、監視センター 9 に復旧確認した旨を発報する（ステップ S 1 0 7）。

【 0 0 3 7 】

実施の形態 1 において、復旧判定部 1 4 は、例えば、記憶部 1 3 の記憶内容に基づいて、前回の故障に対する処置が実施されてから予め設定された閾値以上の時間が経過するまで故障検出部 1 1 により当該故障に対応する故障コードが出力されなかった場合に、当該故障が発生していた機器が正常に復旧したと判定する。このため、実施の形態 1 によれば、正常に復旧したことをエレベーター自身が認識することができる。

40

【 0 0 3 8 】

実施の形態 1 において、運転制御部 1 0 は、例えば、前回の故障に対する処置が実施されてから閾値以上の時間が経過するまでの期間中に、当該故障の発生直前における制御シーケンスに基づいてエレベーター 1 を動作させる。復旧判定部 1 4 は、例えば、前回の故障に対する処置が実施されてから閾値以上の時間が経過する前に故障検出部 1 1 により当該故障に対応する故障コードが出力された場合に、当該故障が再発したと判定する。このため、実施の形態 1 によれば、故障の発生直前におけるエレベーターの動作を再現することで、エレベーターが正常に復旧したか否かをより確実に確認することができる。

【 0 0 3 9 】

50

実施の形態 1 において、復旧判定部 1 4 による判定に用いられる閾値は、例えば、過去に故障検出部 1 1 により検出された同一の故障コードに対応する故障の発生間隔を表すデータの分布において下位の特定の割合を占めるデータの中で最も大きい値に基づいて設定される。このため、実施の形態 1 によれば、同一の故障の統計データから導き出された基準に基づいて、エレベーターが正常に復旧したか否かをより確実に確認することができる。

【 0 0 4 0 】

実施の形態 1 において、発報部 1 2 は、例えば、復旧判定部 1 4 により故障が発生していた機器が正常に復旧したと判定された場合に、当該機器の復旧を確認した旨を監視センター 9 に発報する。このため、実施の形態 1 によれば、故障に対する処置を遠隔操作で行った場合であっても、エレベーターが復旧したことを保守作業者が確認しに行く必要がない。

10

【 0 0 4 1 】

実施の形態 1 によれば、例えば、故障に対する処置を行う際に保守作業者が使用した故障対応マニュアルが適切であったか否かを評価することもできる。使用された故障対応マニュアルを示す情報は、例えば、保守作業者によって監視センター 9 等に入力される。下記表 1 は、一例として、故障コード A に対応する故障に対する処置を行う際に使用された故障対応マニュアルごとに分類された故障コード A の発報間隔を示している。

【 0 0 4 2 】

【表 1】

20

故障対応マニュアル	故障コード A の発報間隔	
	閾値未満	閾値以上
マニュアル 1	80%	20%
マニュアル 2	47%	53%
マニュアル 3	7%	93%

【 0 0 4 3 】

表 1 によれば、マニュアル 1 を使用して処置を行った場合、発報間隔の大部分が閾値未満である。つまり、マニュアル 1 に従って処置を行った場合、故障の再発率が高い。このため、マニュアル 1 は、故障コード A に対応する故障への対応策として不適切であると評価される。

30

【 0 0 4 4 】

表 1 によれば、マニュアル 2 を使用して処置を行った場合、発報間隔の半数程度が閾値未満である。つまり、マニュアル 2 に従って処置を行った場合、故障の再発率は中程度である。このため、マニュアル 2 は、故障コード A に対応する故障への対応策として不十分であると評価される。

【 0 0 4 5 】

表 1 によれば、マニュアル 3 を使用して処置を行った場合、発報間隔の大部分が閾値以上である。つまり、マニュアル 3 に従って処置を行った場合、故障の再発率が低い。このため、マニュアル 3 は、故障コード A に対応する故障への対応策として適切であると評価される。

40

【 0 0 4 6 】

このような評価を行うことで、エレベーター 1 の管理会社は、優先して使用すべき故障対応マニュアルを故障コードごとに決定することができる。また、エレベーター 1 の管理会社は、故障対応マニュアルの内容を見直すことができる。また、エレベーター 1 の管理会社は、故障コード A の条件を見直すこともできる。つまり、例えば、故障コード A の条件を更に場合分けし、故障コード A に対応する故障を故障コード A 1 に対応する故障と故障コード A 2 に対応する故障とに分ける。この場合、例えば、故障コード A 1 にはマニュアル 2 を対応させ、故障コード A 2 には別のマニュアルを対応させる、といった改善につなげることができる。

50

【 0 0 4 7 】

図 5 は、制御装置のハードウェア構成図である。

【 0 0 4 8 】

制御装置 7 における運転制御部 1 0、故障検出部 1 1、発報部 1 2、記憶部 1 3 及び復旧判定部 1 4 の各機能は、処理回路により実現される。処理回路は、専用ハードウェア 5 0 であってもよい。処理回路は、プロセッサ 5 1 及びメモリ 5 2 を備えていてもよい。処理回路は、一部が専用ハードウェア 5 0 として形成され、更にプロセッサ 5 1 及びメモリ 5 2 を備えていてもよい。図 5 は、処理回路が、その一部が専用ハードウェア 5 0 として形成され、プロセッサ 5 1 及びメモリ 5 2 を備えている場合の例を示している。

【 0 0 4 9 】

処理回路の少なくとも一部が、少なくとも 1 つの専用ハードウェア 5 0 である場合、処理回路は、例えば、単回路、複合回路、プログラム化したプロセッサ、並列プログラム化したプロセッサ、ASIC、FPGA、又はこれらを組み合わせたものが該当する。

【 0 0 5 0 】

処理回路が少なくとも 1 つのプロセッサ 5 1 及び少なくとも 1 つのメモリ 5 2 を備える場合、運転制御部 1 0、故障検出部 1 1、発報部 1 2、記憶部 1 3 及び復旧判定部 1 4 の各機能は、ソフトウェア、ファームウェア、又はソフトウェアとファームウェアとの組み合わせにより実現される。ソフトウェア及びファームウェアはプログラムとして記述され、メモリ 5 2 に格納される。プロセッサ 5 1 は、メモリ 5 2 に記憶されたプログラムを読み出して実行することにより、各部の機能を実現する。プロセッサ 5 1 は、CPU (Central Processing Unit)、中央処理装置、処理装置、演算装置、マイクロプロセッサ、マイクロコンピュータ、DSP ともいう。メモリ 5 2 は、例えば、RAM、ROM、フラッシュメモリー、EPROM、EEPROM 等の、不揮発性又は揮発性の半導体メモリ、磁気ディスク、フレキシブルディスク、光ディスク、コンパクトディスク、ミニディスク、DVD 等が該当する。

【 0 0 5 1 】

このように、処理回路は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、又はこれらの組み合わせによって、制御装置 7 の各機能を実現することができる。なお、監視センター 9 の各機能も、図 5 に示す処理回路と同様の処理回路により実現される。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 5 2 】

以上のように、本発明は、エレベーターに適用できる。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 3 】

- 1 エレベーター
- 2 昇降路
- 3 巻上機
- 4 ロープ
- 5 かご
- 6 釣合おもり
- 7 制御装置
- 8 保守装置
- 9 監視センター
- 1 0 運転制御部
- 1 1 故障検出部
- 1 2 発報部
- 1 3 記憶部
- 1 4 復旧判定部
- 5 0 専用ハードウェア
- 5 1 プロセッサ

10

20

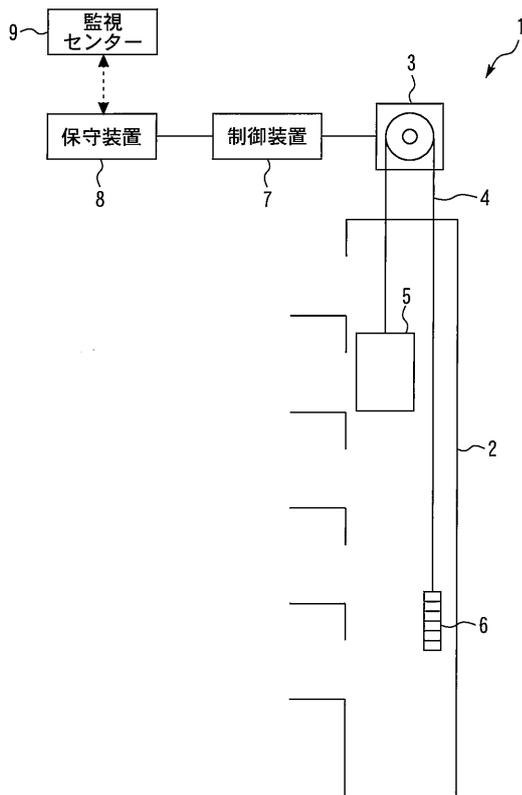
30

40

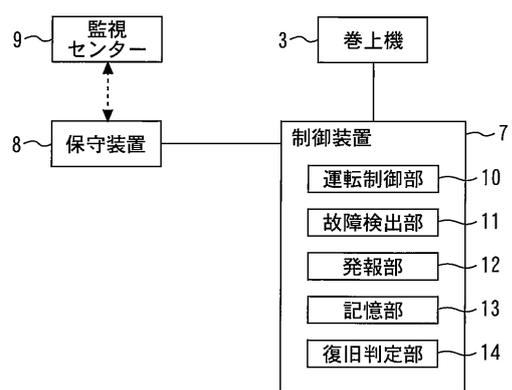
50

5 2 メモリ

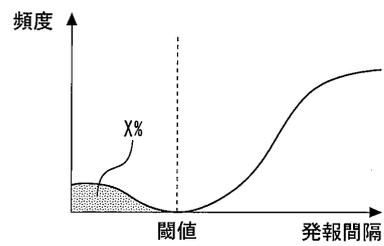
【図 1】



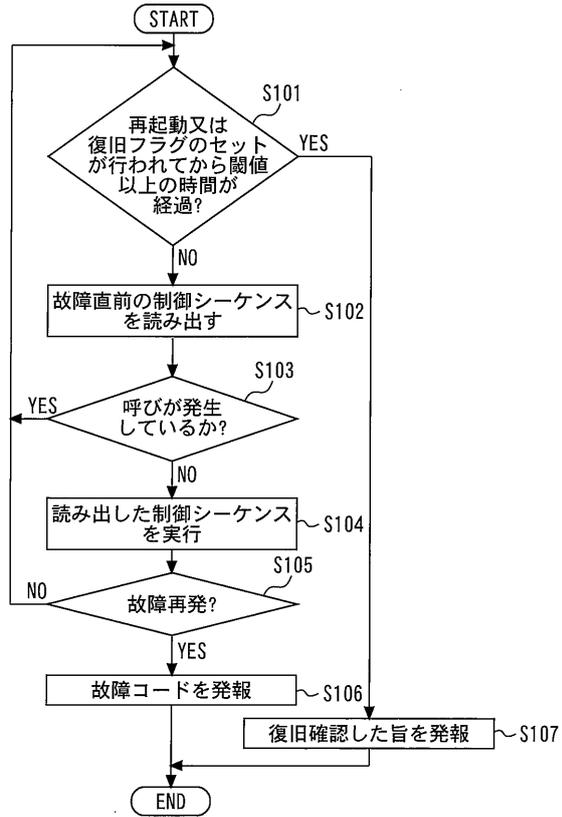
【図 2】



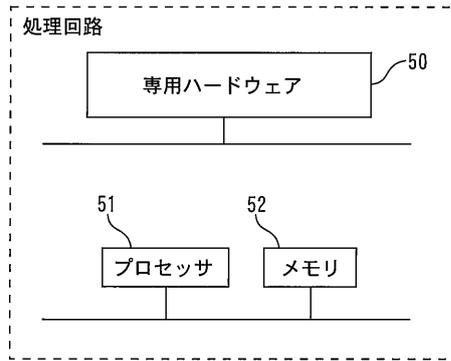
【図 3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

- (72)発明者 阪田 恒次
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 大澤 奈々穂
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 小泉 賢一
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

審査官 八板 直人

(56)参考文献 特開2012-218854(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B66B 5/00 - 5/02
G08B 25/08