

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6863073号
(P6863073)

(45) 発行日 令和3年4月21日 (2021.4.21)

(24) 登録日 令和3年4月5日 (2021.4.5)

(51) Int. Cl.	F I
H04N 1/00 (2006.01)	H04N 1/00 O O 2 A
B41J 29/38 (2006.01)	B41J 29/38
B41J 29/42 (2006.01)	B41J 29/42
G03G 21/00 (2006.01)	G03G 21/00 5 1 O
G03G 15/00 (2006.01)	G03G 15/00 6 8 O
請求項の数 12 (全 19 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2017-101856 (P2017-101856)	(73) 特許権者	000006747
(22) 出願日	平成29年5月23日 (2017.5.23)		株式会社リコー
(65) 公開番号	特開2018-198364 (P2018-198364A)		東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(43) 公開日	平成30年12月13日 (2018.12.13)	(74) 代理人	100089118
審査請求日	令和2年2月6日 (2020.2.6)		弁理士 酒井 宏明
		(72) 発明者	原 徹也
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
			会社リコー内
		(72) 発明者	下田 淳一
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
			会社リコー内
		(72) 発明者	武井 一史
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
			会社リコー内
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 制御システム、画像形成装置、及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

プロセッサを搭載した第1の電子基板と、

前記プロセッサの通信相手となるICと該ICと前記プロセッサとの電気的な接続状態を切断するスイッチ回路とを搭載した第2の電子基板と、

前記プロセッサから前記スイッチ回路に制御信号を送信する制御線と、

前記スイッチ回路による電気的な接続状態において前記プロセッサと前記ICとが通信を行う複数の通信線と、

前記プロセッサから前記第2の電子基板に配置されている前記スイッチ回路の前段の複数の前記通信線に対し、遅延回路によりそれぞれ位相を遅らせて入力する故障診断信号を入力する故障診断信号線と、

複数の前記通信線と前記故障診断信号線とを含み、前記第1の電子基板と前記第2の電子基板とを接続するワイヤハーネスと、

を有し、

前記プロセッサは、

故障箇所を判定する故障判定部と、

前記故障判定部による前記故障箇所の判定結果を出力する出力部と、

を有し、

前記プロセッサは、前記スイッチ回路に制御信号を出力し且つ前記故障診断信号線にHigh、Low、およびクロック信号をそれぞれ出力することで検知される複数の前記通

10

20

信線の入力信号から故障個所を判定する、
ことを特徴とする制御システム。

【請求項 2】

前記故障診断信号線は、前記第 2 の電子基板において前記通信線にワイヤードオア接続されている、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の制御システム。

【請求項 3】

前記プロセッサは、前記故障診断信号として L o w レベル信号又は H i g h レベル信号を出力し、

前記通信線が前記プロセッサとプルアップ接続されている場合に、前記故障判定部は、

前記 L o w レベル信号の出力に基づいてオープン故障であるかの判定を行い、

前記 H i g h レベル信号の出力に基づいて G N D ショート故障であるかの判定を行う、

ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の制御システム。

【請求項 4】

前記プロセッサは、前記故障診断信号としてクロック信号を出力し前記クロック信号の入力された信号波形に基づいて通信線間のショート故障であるかの判定を行う、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のうちの何れか一項に記載の制御システム。

【請求項 5】

前記プロセッサは、前記制御線に前記スイッチ回路を接続の状態に切り替える制御信号を出力している期間に前記故障診断信号線の入力レベルを読み込み、

読み込んだ前記入力レベルに応じて、前記制御線に前記スイッチ回路を切断の状態に切り替える制御信号を出力する、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 4 の内の何れか一項に記載の制御システム。

【請求項 6】

前記出力部は、

前記故障判定部による前記故障個所の判定結果を通知する通知部と、

前記通知部による通知により前記判定結果を表示する表示部と、

を有する、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 5 の内の何れか一項に記載の制御システム。

【請求項 7】

前記出力部は、

前記故障判定部による前記故障個所の判定結果を記憶する記憶部と、

前記記憶部が記憶する前記判定結果を読み出す読出部と、

を有する、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 5 の内の何れか一項に記載の制御システム。

【請求項 8】

プロセッサを搭載した第 1 の電子基板と、

前記プロセッサの通信相手となる I C と該 I C と前記プロセッサとの電気的な接続状態を切断するスイッチ回路とを搭載した第 2 の電子基板と、

前記プロセッサから前記スイッチ回路に制御信号を送信する制御線と、

前記スイッチ回路による電気的な接続状態において前記プロセッサと前記 I C とが通信を行う複数の通信線と、

前記プロセッサから前記第 2 の電子基板に配置されている前記スイッチ回路の前段の複数の前記通信線に対し、遅延回路によりそれぞれ位相を遅らせて入力する故障診断信号を入力する故障診断信号線と、

複数の前記通信線と前記故障診断信号線とを含み、前記第 1 の電子基板と前記第 2 の電子基板とを接続するワイヤハーネスと、

を有し、

前記プロセッサは、

故障個所を判定する故障判定部と、

前記故障判定部による前記故障個所の判定結果を出力する出力部と、
を有し、

前記プロセッサは、前記スイッチ回路に制御信号を出力し且つ前記故障診断信号線にH i g h、L o w、およびクロック信号をそれぞれ出力することで検知される複数の前記通信線の入力信号から故障個所を判定する、

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 9】

更に、

前記故障判定部による前記故障個所の判定結果に応じて動作可能な機能を持続するモード切替部を有する、

ことを特徴とする請求項 8 に記載の画像形成装置。

【請求項 10】

前記第 2 の電子基板として、スキャナを制御するスキャナ制御基板とプロッタを制御するプロッタ制御基板の少なくとも 2 種類を備え、

前記プロセッサは、前記制御線に前記スキャナ制御基板と前記プロッタ制御基板の前記スイッチ回路を前記切断の状態に切り替える制御信号を出力し、

前記プロセッサは、前記故障診断信号線に前記故障診断信号を出力し、

前記プロセッサは、前記故障診断信号線に出力された前記故障診断信号を前記スキャナ制御基板と前記プロッタ制御基板のそれぞれに対応する前記通信線から読み込み、

前記故障判定部は、読み込まれた前記故障診断信号を基に故障個所を判定し、

前記モード切替部は、前記スキャナ制御基板と前記プロッタ制御基板の内の何れか一方との故障がある場合に、前記スキャナ制御基板と前記プロッタ制御基板の内の故障がない方の動作を持続する、

ことを特徴とする請求項 9 に記載の画像形成装置。

【請求項 11】

前記モード切替部は、前記スキャナ制御基板と前記プロッタ制御基板の内の何れか一方との故障がある場合に、故障がある方において可能な動作も持続する、

ことを特徴とする請求項 10 に記載の画像形成装置。

【請求項 12】

プロセッサを搭載した第 1 の電子基板と、

前記プロセッサの通信相手となる I C と該 I C と前記プロセッサとの電気的な接続状態を切断するスイッチ回路とを搭載した第 2 の電子基板と、

前記プロセッサから前記スイッチ回路に制御信号を送信する制御線と、

前記スイッチ回路による電気的な接続状態において前記プロセッサと前記 I C とが通信を行う複数の通信線と、

前記プロセッサから前記第 2 の電子基板に配置されている前記スイッチ回路の前段の複数の前記通信線に対し、遅延回路によりそれぞれ位相を遅らせて入力する故障診断信号を入力する故障診断信号線と、

複数の前記通信線と前記故障診断信号線とを含み、前記第 1 の電子基板と前記第 2 の電子基板とを接続するワイヤハーネスと、

を有する制御システムを、

前記プロセッサが、

前記スイッチ回路に制御信号を出力し且つ前記故障診断信号線にH i g h、L o w、およびクロック信号をそれぞれ出力するステップと、

複数の前記通信線の入力信号から故障個所を判定するステップと、

前記判定した結果を出力するステップと、

を含む方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

20

30

40

50

本発明は、制御システム、画像形成装置、及び方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、画像形成装置は、全体を制御する第1の電子基板と、第1の電子基板からの指示に基づいて各部を制御する第2の電子基板とを有する。これらのマスタとスレーブとの間で生じる通信故障は、エラー表示などにより確認され、サービスマンにより修理が行われる。

【0003】

上位の制御部と複数の下位の制御部とがFFC (Flexible Flat Cable) ハーネスで接続されている構成において、上位の制御部が各下位の制御部に対しFFCハーネスを通じて接続状態の検知用信号を送信し、各下位の制御部が検知用信号に対する応答信号を、それぞれの割り当てられた時間に返信するという技術が開示されている。この技術では、上位の制御部がそれぞれの所定時間内に各下位の制御部から応答信号を受信したかにより、各下位の制御部との接続状態が正常であるかを判定する(特許文献1参照)。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、従来の技術では、第2の電子基板が故障していると、第2の電子基板から第1の電子基板に~~応答信号が戻らない~~ため、第2の電子基板が故障している場合もワイヤハーネスの接続故障と判定されてしまう。この場合、故障箇所とは関係がない箇所の修理、つまりワイヤハーネスの交換など、不要な修理作業が必要になる。そのため、実際の故障箇所の修理に至るまでの、修理時間や修理費用に無駄が発生するという問題があった。

【0005】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、故障箇所の切り分けが可能な制御システム、画像形成装置、及び方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明の一実施形態の制御システムは、プロセッサを搭載した第1の電子基板と、上記プロセッサの通信相手となるICと該ICと上記プロセッサとの電気的な接続状態を切断するスイッチ回路とを搭載した第2の電子基板と、上記プロセッサから上記スイッチ回路に制御信号を送信する制御線と、上記切替スイッチによる電気的な接続状態において上記プロセッサと上記ICとが通信を行う複数の通信線と、上記プロセッサから上記第2の電子基板に配置されている上記切替スイッチの前段の複数の上記通信線に対し、遅延回路によりそれぞれ位相を遅らせて入力する故障診断信号を入力する故障診断信号線と、複数の上記通信線と上記故障診断信号線とを含み、上記第1の電子基板と上記第2の電子基板とを接続するワイヤハーネスと、を有し、上記プロセッサは、故障箇所を判定する故障判定部と、上記故障判定部による上記故障箇所の判定結果を出力する出力部と、を有し、上記プロセッサは、上記スイッチ回路に制御信号を出力し且つ上記故障診断信号線にHigh、Low、およびクロック信号をそれぞれ出力することで検知される複数の上記通信線の入力信号から故障箇所を判定する、ことを特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、故障箇所の切り分けが可能になるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】図1は、第1の実施の形態にかかる画像形成装置の一例を示す図である。

【図2】図2は、制御システムの主な構成の一例を示す図である。

【図3】図3は、ICの入出力構成の一例を示す図である。

【図4】図4は、接続回路の構成の一例を示す図である。

【図 5】図 5 は、機能ブロックの構成の一例を示す図である。

【図 6】図 6 は、故障検出処理フローの一例を示す図である。

【図 7】図 7 は、故障検出処理フローの続きを示す図である。

【図 8】図 8 は、故障検出処理フローの続きを示す図である。

【図 9】図 9 は、故障検出処理中の信号の入出力例（その一）を示す図である。

【図 10】図 10 は、故障検出処理中の信号の入出力例（その二）を示す図である。

【図 11】図 11 は、故障検出処理中の信号の入出力例（その三）を示す図である。

【図 12】図 12 は、Low 幅の変化について説明するための図である。

【図 13】図 13 は、機能持続処理フローの一例を示す図である。

【図 14】図 14 は、機能持続処理フローのその他の一例を示す図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下に添付図面を参照して、制御システム、画像形成装置、及び方法の実施の形態を詳細に説明する。

【0010】

（第 1 の実施の形態）

図 1 は、第 1 の実施の形態にかかる画像形成装置の一例を示す図である。図 1 には画像形成装置の一例として複合機を示している。

【0011】

図 1 に示す複合機 1 は、画像読取ユニット（スキャナ）10 と、記録紙供給ユニット 20 と、画像形成ユニット（プロッタ）30 とを備えている。これらについては、構成を分かり易くするために、外部カバーを外し内部の構成を露出させた状態のものを示している。

20

【0012】

複合機 1 は、筐体の上部に操作パネルを備える。操作パネルは、例えば液晶ディスプレイ上にタッチパネルを重ねて配置した表示入力装置である。操作パネルには、タッチパネル以外に操作用のハードウェアキーなどを設けても良い。操作パネルは、操作情報を表示し、ユーザによる操作指示を受け付けるユーザインタフェースとして機能する。

【0013】

画像読取ユニット 10 は、照明装置や、光学系や、CCD（Charge Coupled Device）等を内部に収めたスキャナ 10a を有する。スキャナ 10a は上面に原稿を配置するコンタクトガラス 11 を有し、コンタクトガラス 11 越しに原稿を照明し、その反射光を光学系を通じて内部の CCD で読み取る。スキャナ 10a の上方にはADF（Auto Document Feeder）10b を設けている。ADF 10b は、原稿を自動搬送し、コンタクトガラス 11 の読取面に原稿を送る。

30

【0014】

画像形成ユニット 30 は下部に記録紙供給ユニット 20 を有する。記録紙供給ユニット 20 は、多段に配設された記録紙給紙カセット 21、22 から記録体である記録紙を画像形成ユニット 30 へ繰り出す。

【0015】

画像形成ユニット 30 は、光書込装置 31 や、タンデム方式の作像ユニット 32Y、32M、32C、32K や、中間転写ベルト 35 や、定着装置 37 などと有し、下部の記録紙供給ユニット 20 から供給された記録紙上にトナーなどで画像を形成する。

40

【0016】

具体的に、作像ユニット 32Y、32M、32C、32K は、それぞれ、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、黒（K）の、4 つの感光体ドラム 33 を、図の反時計回りに回転可能に並設して備え、各感光体ドラム 33 の周囲に、帯電ローラ、現像器、一次転写ローラ 34、クリーナーユニット、及び除電器を含む作像要素を備える。

【0017】

中間転写ベルト 35 は、各感光体ドラム 33 と各一次転写ローラ 34 との間のニップに

50

、駆動ローラと従動ローラとにより張架して配置している。

【0018】

この構成を有する画像形成ユニット30は、各感光体ドラム33の表面を帯電器により帯電し、帯電した各感光体ドラム33の表面に向けて光書込装置31から例えばレーザ光を照射する。そのレーザ光の照射により、各感光体ドラム33の表面に静電潜像画像が形成される。続いて、画像形成ユニット30は、各感光体ドラム33に向けて現像装置から該当色のトナーを供給して静電潜像画像を現像する。

【0019】

更に、画像形成ユニット30は、各感光体ドラム33の表面の、現像された各色のトナー画像を、図の時計回りに走行する中間転写ベルト35に一次転写ローラ34により一次転写する。続いて、画像形成ユニット30は、中間転写ベルト35上の一次転写されたトナー画像を、二次転写装置36により、その位置に搬送されてきた記録紙に二次転写する。その後、画像形成ユニット30は、トナー画像が転写された記録紙を定着装置37に搬送し、定着装置37において記録紙上の各色のトナー像を加圧などによりカラー画像として定着させ、ファンを回して乾燥させた後、機外の排紙トレイへ排出する。

10

【0020】

続いて、複合機1を制御する「制御システム」について説明する。当該制御システムは、複合機1の全体制御を司る制御基板（第1の電子基板）と、画像読取ユニット10や画像形成ユニット30などのそれぞれの制御基板（第2の電子基板）とを含む。第1の電子基板と各第2の電子基板とはワイヤハーネスにより接続されている。ここで「ワイヤハーネス」とは、第1の電子基板と第2の電子基板との間で信号を伝送する2つ以上の電線を有する電線群の総称である。

20

【0021】

各電子基板は、所定の収容エリアに収められている。例えば、複合機1の筐体内部に設けた1箇所にとまとめて収められていても良いし、複合機1の筐体内部に設けた複数個所に分散して収められていても良い。

【0022】

図2は、当該制御システムの主な構成の一例を示す図である。図2に示すように、制御システム100は、第1の電子基板110と、2つの第2の電子基板120とを有する。第1の電子基板110と2つの第2の電子基板120（120-1、120-2）は、AC電源やバッテリーなどから電源回路を介して供給される電力により動作する。

30

【0023】

第1の電子基板110と2つの第2の電子基板120は、それぞれ、FFC（Flexible Flat Cable）130を介して電氣的に接続されている。FFCは「ワイヤハーネス」の一例である。

【0024】

第1の電子基板110は、CPU（Central Processing Unit）111やROM（Read Only Memory）112やRAM（Random Access Memory）113などを備える。CPU111は、「プロセッサ」の一例であり、制御プログラムを実行して複合機1全体を統括的に制御する。ROM112は制御プログラムを記憶する。RAM113は、CPU111によりワークエリアとして使用される。

40

【0025】

2つの第2の電子基板120は、それぞれ、IC（Integrated Circuit）121、例えばASIC（Application Specific Integrated Circuit）等を備えている。CPU111と各IC121とは、マスタとスレーブの関係にある。各IC121は、第1の電子基板110のCPU111の通信相手であり、CPU111から出力される信号に基づいて制御対象を制御する。本実施の形態では、2つの第2の電子基板120の内、第2の電子基板120-1のIC121-1は、画像読取ユニット10を制御し、第2の電子基板120-2のIC121-2は、画像形成ユニット30（記録紙供給ユニット20を含む）を制御する。

50

【0026】

図3は、IC121の入出力構成の一例を示す図である。ここでは、画像形成ユニット30（記録紙供給ユニット20を含む）を制御するIC121-2の入出力構成の一例を示す。

【0027】

図3に示すように、IC121-2は、CPU111からの制御信号を入力する入力ポートIn1、In2、・・・を有する。制御信号は、画像形成ユニット30（記録紙供給ユニット20を含む）の制御対象をオンやオフにする信号や、制御対象にセットするデータなどを示す信号である。当該入力ポートには、光書込装置31についての制御信号を入力する入力ポートや、作像ユニット32Y、32M、32C、32Kについての制御信号
10
を入力する入力ポートや、定着装置37についての制御信号を入力する入力ポートや、ファン38についての制御信号を入力する入力ポートや、各種のローラ用の駆動モータ39についての制御信号を入力する入力ポートなどが含まれている。

【0028】

また、IC121-2は、光書込装置31や、作像ユニット32Y、32M、32C、32Kや、定着装置37や、ファン38や、各種のローラ用の駆動モータ39など、制御対象に制御信号を出力する出力ポートOut1、Out2、・・・を有する。

【0029】

続いて、第1の電子基板110のCPU111と第2の電子基板120のIC121とを接続する接続回路の構成について説明する。なお、第2の電子基板120-1のIC1
20
21-1と、第2の電子基板120-2のIC121-2は、共に、次に示す接続回路の構成に従うものとする。

【0030】

図4は、第1の電子基板110のCPU111と第2の電子基板120のIC121とを接続する接続回路の構成の一例を示す図である。図4には、接続回路の主な構成部品以外（ROM112やRAM113等）の図示を省略している。図4に示す接続回路の構成について、第1の電子基板110、FFC130、及び第2の電子基板120における構成の順に説明する。

【0031】

第1の電子基板110には、CPU111とコネクタ115との間に、IC121との
30
通信に使用する通信線A1と、故障診断用の信号線A2とを配線する。なお、ここでは、通信線A1を4線示しているが、説明を理解しやすくするためである。通信線A1の数は通信対象のIC121-1やIC121-2などの入出力構成に応じて適宜増減させて良い。

【0032】

各通信線A1は、それぞれ、CPU111の所定の入出力ピンに入出力ポートP21、P22、P23、P24を割り当て、それぞれの入出力ピンとコネクタ115の所定の接続ピンとを1対1で電線で配線したものである。それぞれの電線にはプルアップ抵抗r1を接続することによりプルアップ接続する。

【0033】

信号線A2は、CPU111の入出力ピンの一つを故障診断用の入出力ポートP11に割り当て、その入出力ピンと、コネクタ115のピン配列にある所定の接続ピン（故障診断用に割り当てた接続ピン）とを1対1で電線で配線したものである。

【0034】

FFC130は、FFC130の両端部の嵌合部（接続部）をそれぞれ第1の電子基板110のコネクタ115と第2の電子基板120のコネクタ125とに接続することにより第1の電子基板110と第2の電子基板120とを電氣的に接続する。FFC130は、通信線としての電線B1と信号線としての電線B2とを有する。電線B1は、第1の電子基板110側で通信線A1と電氣的に接続し、電線B2は、第1の電子基板110側で
50
信号線A2と電氣的に接続する。

【0035】

第2の電子基板120には、スイッチ回路122と遅延回路123とを設けている。スイッチ回路122は、IC121とCPU111との電気的な状態を接続と切断の何れか一方の状態に切り替える電子スイッチである。スイッチ回路122は、入力端子E1から入力されるHighレベルやLowレベルの切替信号に従い接続か切断の何れか一方の状態に切り替える。具体的に、スイッチ回路122は、入力端子E1にHighレベル信号が入力された場合に接続に切り替え、Lowレベル信号が入力された場合に切断に切り替える。

【0036】

遅延回路123は、CPU111が出力する故障診断信号をCPU111の各通信用の入出力ピンに向けてそれぞれ位相をずらして出力する。具体的に、遅延回路123は、遅延時間を異ならせた4つの遅延ブロック123-1、123-2、123-3、123-4を備えている。各遅延ブロック123-1、123-2、123-3、123-4は、各遅延ブロック123-1、123-2、123-3、123-4に同時に入力された故障診断信号を、各遅延ブロック123-1、123-2、123-3、123-4の出力側に接続されているそれぞれの所定の一つの通信線A1に向けて、遅延ブロック123-1、123-2、123-3、123-4毎に異なる遅延時間で遅延させて出力する。

【0037】

図4に示すように、遅延回路123は、コネクタ125のピン配列中の故障診断用の接続ピンに対し各遅延ブロック123-1、123-2、123-3、123-4を電線（信号線C2）により並列接続する。各遅延ブロック123-1、123-2、123-3、123-4の出力線C21、C22、C23、C24は通信線C1のそれぞれの電線にワイヤードオア接続する。

【0038】

コネクタ125とIC121の間には、スイッチ回路122を介して通信線C1を配線する。通信線C1の4つの線はそれぞれ電線であり、FFC130を介して入出力ポートP21、P22、P23、P24の通信線A1の各線に電气的に接続する。IC121側では所定の入出力ピンと通信線C1の各線とが接続されている。

【0039】

本実施の形態では、更に、CPU111とスイッチ回路122とを制御線A3で配線する。具体的には、CPU111の出力ピンの一つをスイッチ回路122の制御用の出力ポートP31として割り当て、その出力ピンと、スイッチ回路122の入力端子E1とを電線（制御線A3）により配線する。制御線A3にはプルアップ抵抗r2を接続する。また、第2の電子基板120において制御線A3に信号線C2をワイヤードオア接続する。

【0040】

本実施の形態において、主に通信線A1と電線B1と通信線C1が「通信線」に相当する。主に、信号線A2と電線B2と信号線C2と出力線C21～C24とが「故障診断信号線」に相当する。

【0041】

続いて、故障を切り分ける機能と、故障を切り分ける手順について説明する。ここでは、CPU111が所定のプログラムを実行することにより故障を切り分ける場合の一例を示す。

【0042】

図5は、CPU111がプログラムを実行することにより実現する機能ブロックの構成の一例を示す図である。図5には、故障の切り分けに係る機能部を主に示している。図5に示すように、CPU111は、サービスコール部300や、故障の切り分けを行う故障検出部400を有する。

【0043】

サービスコール部300は、所定のサービスコールを発する。例えば、サービスコール部300は、IC121との通信に異常があることを知らせる割り込み信号を受け付けた

10

20

30

40

50

場合、その故障個所を検出する処理のサービスコールを発する。

【0044】

故障検出部400は、モード切替部401と、第1の信号出力部402と、第2の信号出力部403と、信号読込部404と、故障判定部405と、通知部406と、フラグ領域操作部407とを有する。

【0045】

モード切替部401は、モード切替を行う。例えば、故障個所を特定するための制御が可能のように所定の制限を解除するモードにモードを切り替える。

【0046】

第1の信号出力部402は、出力信号の信号レベル（High又はLow）を設定し、その出力信号を出力ポートP31から出力させる。

10

【0047】

第2の信号出力部403は、入出力ポートP11を出力に切り替えて出力信号の信号レベル（High又はLow）又は繰り返しのパターン信号（クロック信号など）を設定し、その出力信号を入出力ポートP11から出力させる。

【0048】

信号読込部404は、入出力ポートP11、P21～P24を適宜入力に切り替え、入出力ポートP11、P21～P24から入力信号（信号レベル等）を所定時間読み込む。

【0049】

故障判定部405は、信号読込部404が読み込んだ信号レベルの読取値と所定の閾値とを比較して故障個所を判定する。

20

【0050】

通知部406は、故障個所を示す結果情報を操作パネルに通知する。フラグ領域操作部407は、レジスタ等に故障個所を示すフラグ領域を設け、そのフラグ領域にフラグ値（故障を示す値「1」又は正常を示す値「0」）を設定する。本実施の形態では第2の電子基板120を単位に「オープン故障フラグ」、「GND（板金等）ショート故障フラグ」、「第2の電子基板120の故障フラグ」、及び「線同士のショート故障フラグ」の設定領域を設ける。なお、これら故障フラグの種類は一例であり、これらの内の一部のみを設けても良いし、その他の種類の故障フラグを設けても良い。

【0051】

30

本実施の形態において、主に操作パネルなどが「表示部」に相当する。また、主に、レジスタのフラグ領域などが「記憶部」に相当し、フラグ領域操作部407などが「読出部」に相当する。「出力部」は、例えば、通知部406と操作パネルとを含み、通知部406の通知に基づいて故障個所の判定結果を操作パネルに出力する。また、「出力部」は、「記憶部」と「読出部」とを含み、判定結果を「記憶部」に記憶して「記憶部」の判定結果を「読出部」が出力する。「出力部」は、故障個所の判定結果の出力が可能であれば、その他の構成であっても良い。

【0052】

図6～図8は、故障を切り分ける手順を示す故障検出処理フローの一例を示す図である。図9～図12は、故障検出処理中のCPU111における信号の入出力例などを示す図である。図6～図8の処理フローについて、図9～図12を適宜参照しながら説明する。

40

【0053】

まず、通信異常が発生したかをサービスコール部300が判定する（S1）。例えば、サービスコール部300は、複合機1の起動時や起動後においてCPU111とIC121との通信障害を示す割り込み信号を受け付ける。そして、サービスコール部300は、その割り込み信号を受け付けた場合に通信異常の発生と判定する（S1：Yes判定）。ステップS1のYes判定において、サービスコール部300は、故障個所を検出する処理のサービスコールを発し、これを受けて故障検出部400が次のように故障検出処理を行う。

【0054】

50

まず、モード切替部401が、処理中の処理モードを故障検出モードに切り替える（S2）。故障検出モードは、例えば所定のユーザ制限を解除した管理者モードである。

【0055】

続いて、第1の信号出力部402が出力ポートP31からHighレベル信号（Highレベルのスイッチ制御信号）を出力させた状態で（S3）、信号読込部404が、そのときの入出力ポートP11に入力される信号（故障診断信号）の信号レベルを読み込む（S4）。図9には、そのときの信号の入出力例を示している。図9に示すように、出力ポートP31からスイッチ回路122に、スイッチ回路122を接続するHighレベル信号L1が出力されている。この状態で、出力ポートP31から入出力ポートP11にループバックする信号L11の信号レベルを信号読込部404が読み込む。

10

【0056】

続いて、故障判定部405が、信号読込部404が読み込んだ信号レベルと、所定の閾値とを比較し、信号レベルがHighであるかを判定する（S5）。

【0057】

当該信号レベルがHighではない場合、つまり所定の閾値よりも低い場合（S5：No判定）、故障判定部405はFFC130の故障と判断し（S6）、通知部406がFFC130の交換を指示する情報を通知する（S7）。

【0058】

このように、入出力ポートP11にHighレベル信号L1が戻らない場合、第1の電子基板110と第2の電子基板120とを接続するFFC130の故障と考えられ、通知部406がFFC130の交換を指示する情報を通知する。この通知により、操作パネルの画面に故障箇所を示す通知情報が表示される。

20

【0059】

このようにして、故障検出部400は、ステップS5がNo判定となる場合にFFC130を故障箇所として切り分ける。

【0060】

一方、当該信号レベルがHighである場合（S5：Yes判定）、つまり入出力ポートP11にHighレベル信号L1が戻る場合、切り分けができない。この場合、次のような手順で切り分けを行う。

【0061】

まず、第1の信号出力部402が出力ポートP31からLowレベル信号（Lowレベルのスイッチ制御信号）を出力させる（S8）。つまり、スイッチ回路122にLowレベル信号を入力させて、CPU111とFFC130とを含む回路からIC121を電氣的に切り離す。

30

【0062】

続いて、第2の信号出力部403が入出力ポートP11からLowレベル信号（Lowレベルの故障診断信号）を出力させ（S9）、信号読込部404がそのときの入出力ポートP21、P22、P23、P24に入力される信号の信号レベルを読み込む（S10）。図10には、スイッチ回路122の切断後の信号の入出力例を示している。図10に示すように、入出力ポートP11からLowレベル信号L2を出力し、信号読込部404が、入出力ポートP21、P22、P23、P24に入力する信号L21、L22、L23、L24の各信号レベルを読み込む。

40

【0063】

続いて、故障判定部405が、信号L21、L22、L23、L24の各信号レベルがLowであるかを閾値との比較により判定する（S11）。

【0064】

各信号レベルのうちLowでないものがある場合（S11：No判定）、Lowでない信号が読み取られた入出力ポートをオープン故障と判断し（S12）、フラグ領域の「オープン故障フラグ」の設定領域に「1」をセットする（S13）。

【0065】

50

そして、通知部406がFFC130の交換を指示する情報を通知する(S14)。

【0066】

信号L21、L22、L23、L24の信号レベルの全てがLowである場合(S11:Yes判定)、第2の信号出力部403が入出力ポートP11からHighレベル信号(Highレベルの故障診断信号)を出力させ(S15)、信号読込部404がそのときの入出力ポートP21、P22、P23、P24に入力される信号の信号レベルを読み込む(S16)。図11には、そのときの信号の入出力例を示している。図11に示すように、入出力ポートP11からHighレベル信号L3を出力し、信号読込部404が、入出力ポートP21、P22、P23、P24に入力する信号L31、L32、L33、L34の各信号レベルを読み込む。

10

【0067】

続いて、故障判定部405が、信号L31、L32、L33、L34の各信号レベルがHighであるかを閾値との比較により判定する(S17)。

【0068】

各信号レベルのうちHighでないものがある場合(S17:No判定)、Highでない信号が読み取られた入出力ポートをGNDショート故障と判断し(S18)、フラグ領域の「GNDショート故障フラグ」の設定領域に「1」をセットする(S19)。

【0069】

そして、通知部406がFFC130の交換を指示する情報を通知する(S20)。

【0070】

20

信号L31、L32、L33、L34の信号レベルの全てがHighである場合(S17:Yes判定)、第2の信号出力部403が入出力ポートP11から繰り返しのパターン信号を出力させ(S21)、信号読込部404がそのときの入出力ポートP21、P22、P23、P24のそれぞれの入力信号を読み込む(S22)。ここでは、一例として、繰り返しのパターン信号としてクロック信号(クロック波形の故障診断信号)を出力し、信号波形のLowレベル幅(Low幅)を読み込むものとする。

【0071】

図12は、Low幅の変化を説明するための図である。図12(a)には正常時のLow幅を示しており、図12(b)には、FFC130の通信線間でショートが発生している場合のLow幅を示している。

30

【0072】

入出力ポートP11からLow幅が t (ms)のクロック信号が出力されたとした場合、正常時であれば、図12(a)に示すように入出力ポートP21、P22、P23、P24のそれぞれの入力波形のLowレベルの幅が同じになる。これに対し、例えば入出力ポートP21と入出力ポートP22との間にショートが起こっている場合、図12(b)に示すように、入出力ポートP21と入出力ポートP22のそれぞれの入力波形が入出力ポートP21の入力波形とそれよりも少し遅延した入出力ポートP22の入力波形の合成波形になり、入出力ポートP21と入出力ポートP22のそれぞれの入力波形(合成入力波形)のLowレベルの幅が、正常の入出力ポートP23、P24よりも大きくなる。

【0073】

40

ステップS22に続き、故障判定部405が、当該入力信号毎にLow幅と閾値 $t + \beta$ (ms)とを比較し、Low幅が閾値 $t + \beta$ (ms)以上であるかを判定する(S23)。なお、 β は、 $\beta < \alpha$ を満たす正の値とする。

【0074】

当該入力信号の全て、Low幅が閾値 $t + \beta$ (ms)未満である場合(S23:No判定)、第2の電子基板120(IC121)の故障と判断し(S24)、フラグ領域の「第2の電子基板120の故障フラグ」の設定領域に「1」をセットする(S25)。

【0075】

そして、通知部406が第2の電子基板120の交換を指示する情報を通知する(S26)。

50

【0076】

当該入力信号のうちLow幅が閾値 $t + \beta$ (ms) 以上のものがある場合 (S23: Yes判定)、通信線A1内における線同士のショートと判断し (S27)、フラグ領域の「線同士のショート故障フラグ」の設定領域に「1」をセットする (S28)。

【0077】

そして、通知部406がFFC130の交換を指示する情報を通知する (S29)。

【0078】

このように、故障検出部400は、FFC130と第2の電子基板120との故障の切り分けを行う。

【0079】

サービスマンは、操作パネルに表示された通知情報の画面から故障個所を特定し、その部分の部品交換を行う。また、そのときにサービスマンが不在の場合は、サービスマンが到着後に操作パネルを操作することにより、フラグ領域操作部407にフラグ領域の各設定値を読み出させる。サービスマンは、フラグ領域操作部407により読み出された各設定値を操作画面などで確認し、故障個所を特定する。

【0080】

サービスマンが不在の場合に、サービスマンの到着まで複合機1の全ての機能を停止させると、複合機1が復旧するまで作業が中断され、作業性や生産性が低下することになる。よって、故障として特定された箇所を除き、複合機1を停止させることなく持続して利用できるようにすることが好ましい。このような持続可能な制御方法について次に示す。

【0081】

本実施の形態において一例として示す複合機1の制御システム100は、画像読取ユニット10を制御する第2の電子基板（「読取基板」又は「スキャン制御基板」と呼ぶ）120-1と画像形成ユニット30を制御する第2の電子基板（「画像形成基板」又は「プロッタ制御基板」と呼ぶ）120-2とを備えている。第2の電子基板120-1は原稿の画像データを生成する機能（いわゆるスキャニング機能）を有し、第2の電子基板120-2は記録紙に画像を形成する機能を有する。従って、第2の電子基板120（120-1、120-2）の内の何れか一方に故障が生じた場合でも、故障していない電子基板を正常に動作させ、それが有する機能を使い続けることは可能である。

【0082】

図13は、2つの第2の電子基板120-1、120-2の内の何れか一方に故障が生じた場合に他方の機能を持続させる機能持続処理フローの一例を示す図である。先ず、モード切替部401が故障検出処理が完了したかを判定する (S51)。

【0083】

故障検出処理が完了した場合 (S51: Yes判定)、モード切替部401は、画像形成基板120-2との間に故障があるかを判定する (S52)。具体的に、モード切替部401は、読取基板120-1と画像形成基板120-2のそれぞれについての図6～図8の故障検出処理フローの処理結果（フラグ領域の設定値）から、画像形成基板120-2との間に故障があるかを判定する。例えば、モード切替部401は、フラグ領域の設定値から画像形成基板120-2や画像形成基板120-2との間の配線の故障を読み取る、画像形成基板120-2との間に故障があると判定する (S52: Yes判定)。

【0084】

モード切替部401は、画像形成基板120-2との間に故障があると判定した場合 (S52: Yes判定)、更に読取基板120-1との間に故障があるかを判定する (S53)。ここで、モード切替部401は、フラグ領域の設定値から読取基板120-1との間にも故障があると判定すると (S53: Yes判定)、読取基板120-1と画像形成基板120-2とが共に故障していると判断し (S54)、複合機1のスキャナ動作とプロッタ動作とを停止させる機能停止モードに移行する (S55)。ステップS53において読取基板120-1との間に故障がないと判定した場合は (S53: No判定)、モード切替部401は、プロッタ動作を停止しスキャナ動作を可能にするスキャナ動作可能モ

10

20

30

40

50

ードに移行する（S 5 6）。

【0085】

一方、ステップS 5 2において画像形成基板1 2 0－2との間に故障がないと判定した場合（S 5 2：N o判定）、モード切替部4 0 1は、続いて読取基板1 2 0－1との間に故障があるかを判定する（S 5 7）。ここで、モード切替部4 0 1は、読取基板1 2 0－1との間に故障があると判定すると（S 5 7：Y e s判定）、スキャナ動作を停止しプロッタ動作を可能にするプロッタ動作可能モードに移行する（S 5 8）。

【0086】

画像形成基板1 2 0－2との間にも読取基板1 2 0－1との間にも故障がないと判定した場合には（S 5 7：N o判定）、モード切替部4 0 1は、読取基板1 2 0－1と画像形成基板1 2 0－2以外の場所に故障があると判断し（S 5 9）、複合機1のマシン停止モードに移行する（S 6 0）。

【0087】

本実施形態に示す複合機1の構成例において、F F C 1 3 0の一部の線が故障している場合であっても、故障している線に応じ、その線が接続されている第2の電子基板1 2 0の機能を利用し続けることができる場合がある。そこで、故障時に機能を持続させる場合は、フラグ領域に、例えばファン制御信号のオープン故障など、故障個所と故障内容とを具体的に示すフラグ領域を設ける。また、故障と、機能を持続させる回避パターンの設定とを対応付けた対応データをプログラムと共に記憶させておく。例えば、ファン制御信号がオープン故障である場合の機能を持続させる回避パターンの設定を対応付ける。以下では、ファン制御信号がオープン故障である場合の機能を持続させる回避パターンを一例に、機能持続処理について示す。

【0088】

図1 4は、F F C 1 3 0の一部の線に故障が生じている第2の電子基板1 2 0の機能を持続させる機能持続処理フローの一例を示す図である。

【0089】

まず、モード切替部4 0 1が故障検出処理が完了したかを判定する（S 7 1）。

【0090】

故障検出処理が完了した場合（S 7 1：Y e s判定）、モード切替部4 0 1は、故障個所を示すフラグ領域の設定状態を確認する（S 7 2）。具体的に、モード切替部4 0 1は、フラグ領域操作部4 0 7からフラグ領域の設定値を取得し、フラグ領域の設定状態を確認する。

【0091】

続いて、モード切替部4 0 1は、ファン制御信号がオープン故障かを判定する（S 7 3）。具体的に、モード切替部4 0 1は、フラグ領域から取得した設定値においてファン制御信号がオープン故障であるかを判定する。

【0092】

ファン制御信号がオープン故障である場合（S 7 3：Y e s判定）、モード切替部4 0 1は、ファン制御信号がオープン故障である場合の回避パターンに基づき、次の回避処理を行う。

【0093】

まず、モード切替部4 0 1は、定着装置3 7についての制御信号（定着制御信号）が正常であるかを判定する（S 7 4）。具体的に、モード切替部4 0 1は、フラグ領域から定着制御信号が正常であるかを判定する。続いて、定着制御信号が正常である場合（S 7 4：Y e s判定）、モード切替部4 0 1は、プロッタ間欠動作モードに移行する（S 7 5）。プロッタ間欠動作モードとは、画像形成後の記録紙を排出口へ排出するまでの動作を前後の記録紙間で自然乾燥の乾燥時間の時間間隔を空けて行う動作である。

【0094】

このように、故障内容がファン制御信号のオープン故障である場合、定着制御信号が正常であればプロッタ間欠動作モードで機能を持続させることができる。この条件をファン

10

20

30

40

50

制御信号のオープン故障に対応する回避パターンとして対応データ等として設定しておくことにより、その設定に応じてモード切替部 401 が回避処理を実行する。

【0095】

一方、定着制御信号が正常でない場合（S74：No判定）、モード切替部 401 は、定着異常（回避パターンの条件に不一致）と判断し（S76）、基本通りに複合機 1 のプロッタ動作を停止させる（S77）。

【0096】

なお、ファン制御信号がオープン故障でない場合（S73：No判定）、モード切替部 401 は、ファン制御信号以外の箇所が故障していると判断し（S78）、その他の故障個所の故障内容についての回避処理（対応データ等に設定されている回避パターンの処理）を行う（S79）。

10

【0097】

本実施の形態では、第 1 の電子基板の通信相手となる第 2 の電子基板を 2 つ設けた例を示したが、1 つでも、3 つ以上でも故障個所を切り分ける処理を実施することが可能である。

【0098】

本実施の形態では、一つの線と他の線とのショートを検出するために遅延回路 123 を設けたが、一つの線と他の線とのショートを検出しない場合は遅延回路 123 を除外してもよい。

【0099】

20

本実施の形態では、画像形成装置に搭載する制御システムの一例を示したが、当該制御システムを、画像形成装置以外の装置に適用しても良い。その他の装置に適用する場合、第 1 の電子基板は、適用装置全体の制御基板とし、第 2 の電子基板は適用装置が備える制御対象の各ユニットの制御基板などとして組み込む。

【0100】

本実施の形態において一例として示す複合機は、コピー機能、プリンタ機能、スキャナ機能およびファクシミリ機能のうち少なくとも 2 つの機能を有する複合機への適用が可能である。

【0101】

以上のように、本実施の形態の制御システムを適用することにより故障個所の切り分けが可能になるという効果を奏する。

30

【符号の説明】

【0102】

- 110 第 1 の電子基板
- 111 CPU
- 115 コネクタ
- 120 第 2 の電子基板
- 121 IC
- 122 スイッチ回路
- 123 遅延回路
- 125 コネクタ
- 130 FFC
- 300 サービスコール部
- 400 故障検出部
- 401 モード切替部
- 402 第 1 の信号出力部
- 403 第 2 の信号出力部
- 404 信号読込部
- 405 故障判定部
- 406 通知部

40

50

4 0 7 フラグ領域操作部
 A 1 通信線
 A 2 信号線
 A 3 制御線
 B 1 電線
 B 2 電線
 C 1 通信線
 C 2 信号線
 E 1 入力端子
 P 1 1 入出力ポート
 P 2 1、P 2 2、P 2 3、P 2 4 入出力ポート
 P 3 1 出力ポート
 r 1 プルアップ抵抗
 r 2 プルアップ抵抗

10

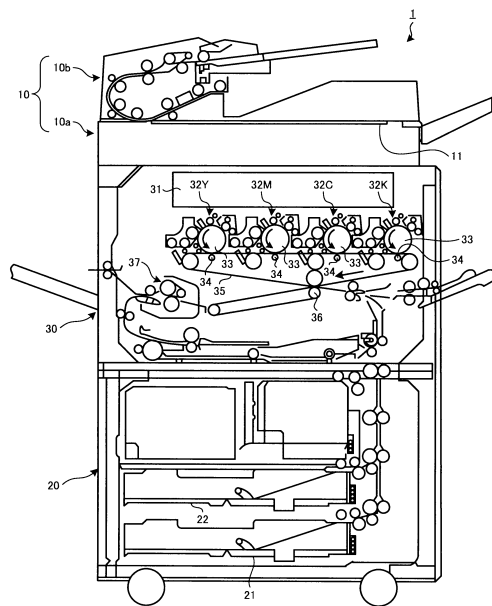
【先行技術文献】

【特許文献】

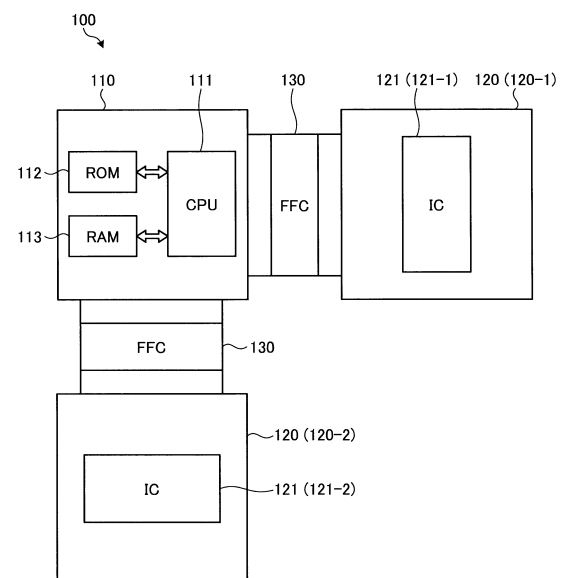
【0 1 0 3】

【特許文献 1】 特開 2 0 1 3 - 2 3 4 9 9 2 号公報

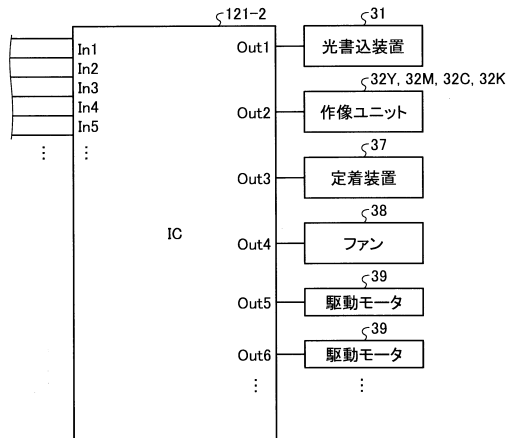
【図 1】



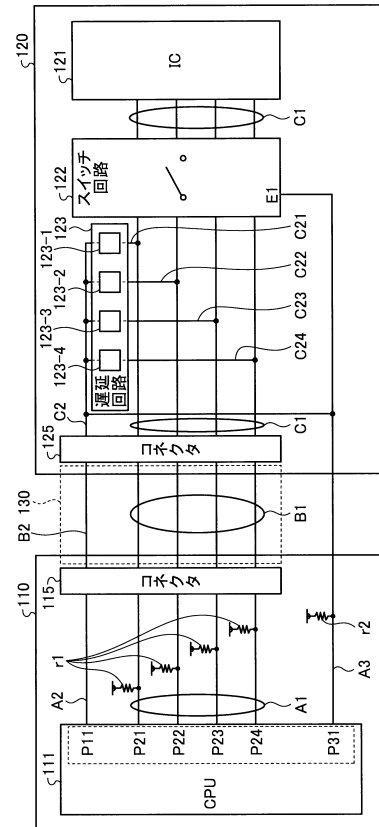
【図 2】



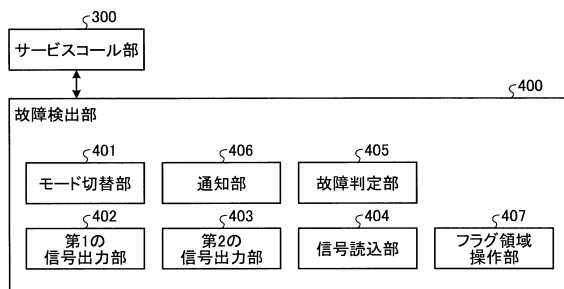
【図 3】



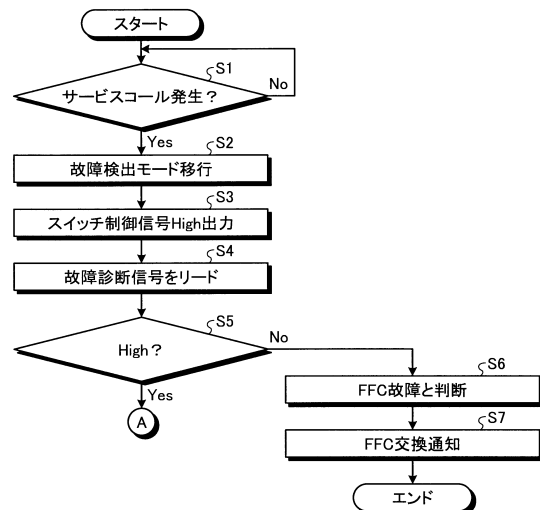
【図 4】



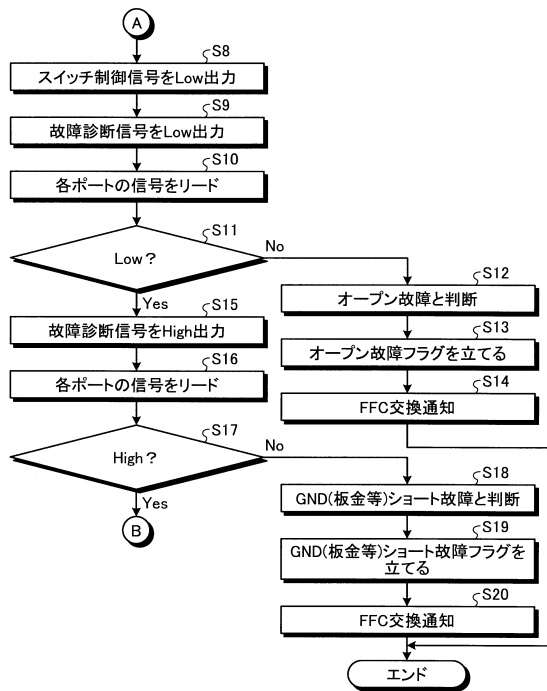
【図 5】



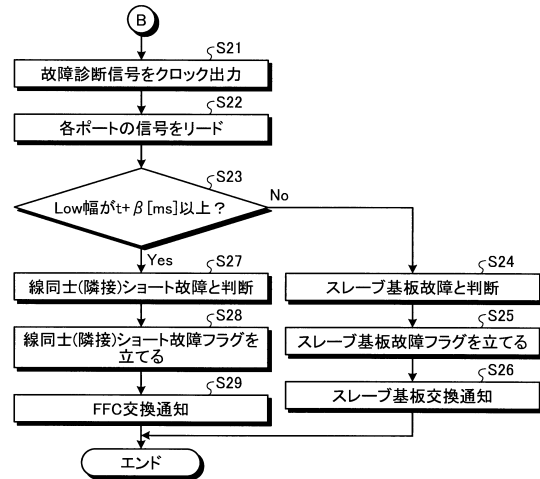
【図 6】



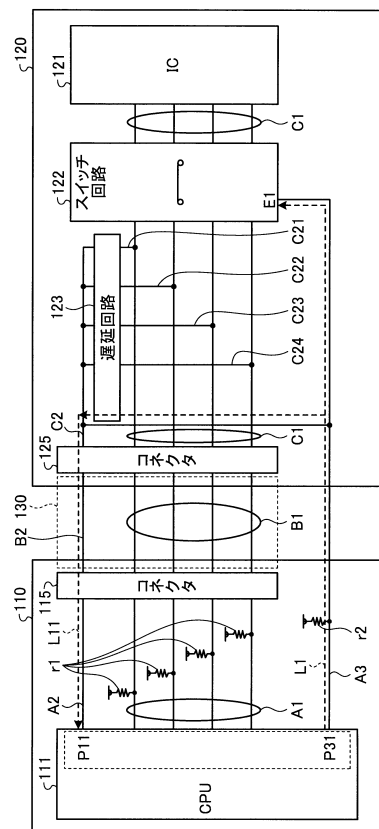
【図 7】



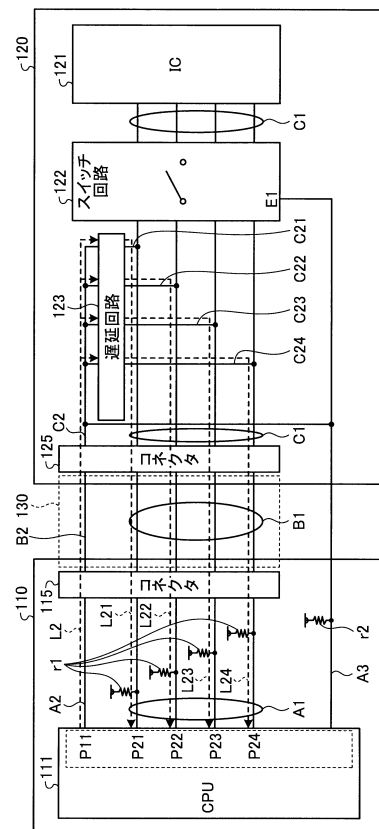
【図 8】



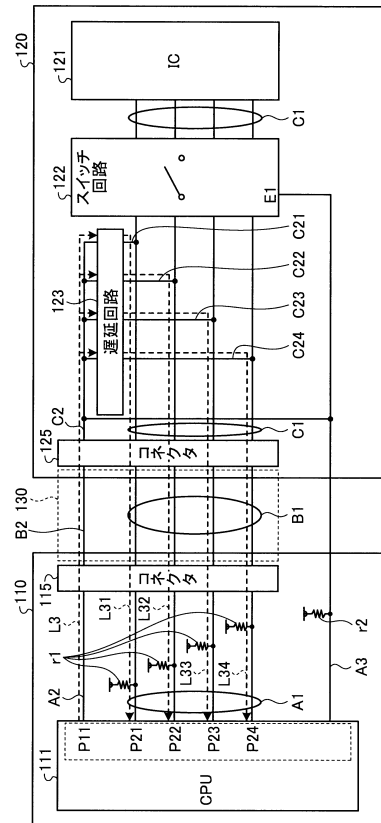
【図 9】



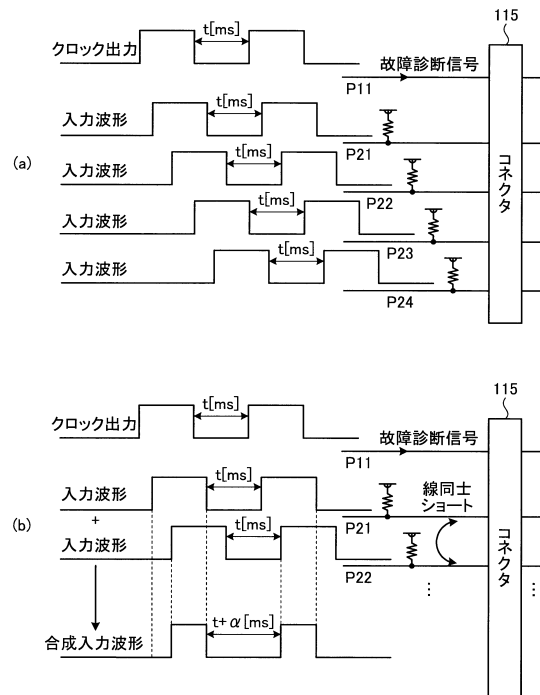
【図 10】



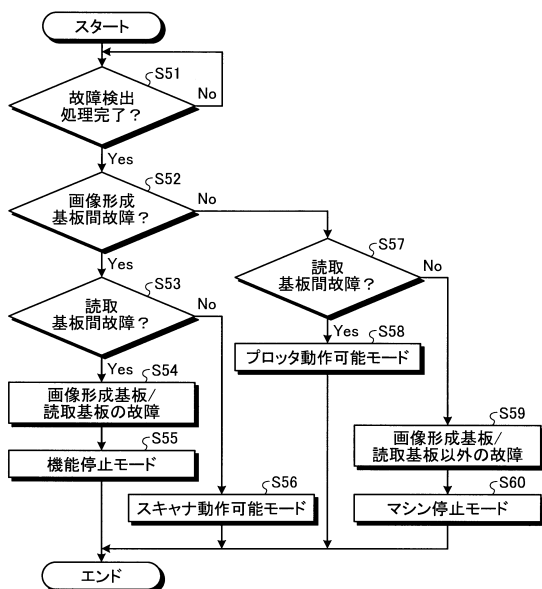
【図 1 1】



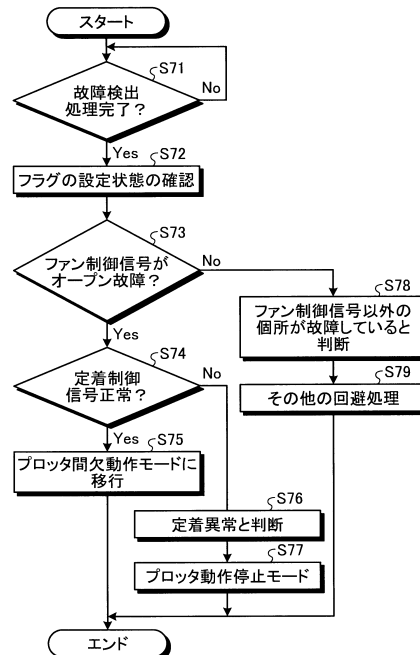
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 3 G 21/16 (2006.01) G 0 3 G 21/16 1 5 2

- (72)発明者 佐藤 隆一
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
- (72)発明者 剣持 拓哉
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
- (72)発明者 近藤 友秀
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
- (72)発明者 石塚 奈都子
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

審査官 西谷 憲人

- (56)参考文献 特開2004-098315 (JP, A)
特開平04-296956 (JP, A)
特開2005-308556 (JP, A)
特開平11-338594 (JP, A)
特開2017-011700 (JP, A)
特開2015-054485 (JP, A)
米国特許出願公開第2013/0265603 (US, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|---------|-----------|
| H 0 4 N | 1 / 0 0 |
| B 4 1 J | 2 9 / 3 8 |
| B 4 1 J | 2 9 / 4 2 |
| G 0 3 G | 1 5 / 0 0 |
| G 0 3 G | 2 1 / 0 0 |
| G 0 3 G | 2 1 / 1 6 |