

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2019年11月14日(14.11.2019)



(10) 国際公開番号
WO 2019/216199 A1

(51) 国際特許分類:
G06F 11/32 (2006.01) *G06F 3/0482* (2013.01)
G05B 19/05 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/017209

(22) 国際出願日: 2019年4月23日(23.04.2019)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2018-092053 2018年5月11日(11.05.2018) JP

(71) 出願人: オムロン株式会社 (OMRON CORPORATION) [JP/JP]; 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 椿野 凌平 (TSUBAKINO, Ryohei); 〒6048152 京都府京都市中京区烏丸通錦小路上

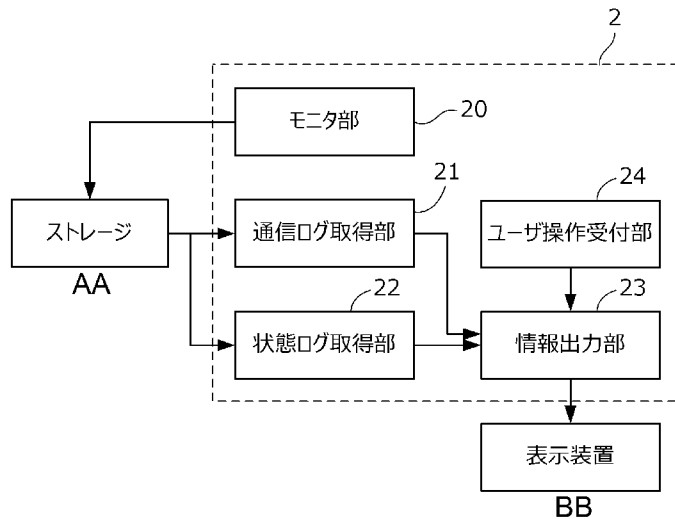
ル手洗水町659番地 烏丸中央ビル8F オムロンソフトウェア株式会社内 Kyoto (JP). 小松幸広(KOMATSU, Yukihiro); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人秀和特許事務所 (IP FIRM SHUWA); 〒1030004 東京都中央区東日本橋三丁目4番10号 アクロポリス21ビル8階 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

(54) Title: ANALYSIS ASSISTANCE DEVICE AND ANALYSIS ASSISTANCE METHOD

(54) 発明の名称: 解析支援装置及び解析支援方法



- 20 Monitor unit
- 21 Communication log acquisition unit
- 22 State log acquisition unit
- 23 Information output unit
- 24 User operation reception unit
- AA Storage
- BB Display device

(57) Abstract: This analysis assistance device comprises: a communication log acquisition means for acquiring communication log data that is a record of transmitted data transmitted between a control device and a target device; a state log acquisition means for acquiring state log data that is a record of the state of the target device and/or of the control device; and an information output means that, in order to make it possible to identify the temporal correspondence between the transmitted data and the state or states, outputs, to a display device, a first information screen in which the communication log data and the state log data are used as a basis to chronologically display the content of the transmitted data between the control device and the target device and a second information screen in which temporal change in the state of the target device and/or the control device is displayed.



WO 2019/216199 A1

NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約 : 解析支援装置が、制御機器と対象機器との間で伝送された伝送データの記録である通信ログデータを取得する通信ログ取得手段と、対象機器及び/又は制御機器の状態の記録である状態ログデータを取得する状態ログ取得手段と、通信ログデータ及び状態ログデータに基づき、制御機器と対象機器との間の伝送データの内容を時系列に表示する第1情報画面と、対象機器及び/又は制御機器の状態の時間的な変化を表示する第2情報画面とを、伝送データと状態との時間的な対応関係が識別できるように、表示装置に出力する情報出力手段と、を有する。

明 細 書

発明の名称：解析支援装置及び解析支援方法

技術分野

[0001] 本発明は、F A 機器において問題が発生した場合の原因特定を支援する技術に関する。

背景技術

[0002] F A (ファクトリー・オートメーション) においては、P L C (プログラマブル・ロジック・コントローラ) などの制御機器と、制御機器からの制御命令に従って動作する各種の対象機器 (センサ、アクチュエータなど) とで構成される制御システムが広く利用されている。このような制御システムにおいては、対象機器が設計通りに動作しなかったり、意図しない動作やエラーが発生したりする場合がある。そのような不具合が生じる原因としては、例えば、制御機器で動作するプログラムのバグ (制御命令の記述や送出タイミングの誤りなど)、対象機器で動作するプログラムのバグ (計測フローのロジックの誤りなど)、制御機器又は対象機器の故障、ケーブルの断線、ネットワークの輻輳などのさまざまな原因が想定されるため、問題箇所や原因を特定するのは容易ではない。従来は、制御機器と対象機器の間の通信ログをビューワソフトで閲覧し、不適切なパケットがないかを 1 データ (1 パケット) ずつ確認するといった作業を行わざるを得なかったため、このような解析作業には、F A 機器の通信に関する高度なスキルが必要になるとともに、原因特定までに膨大な時間 (例えば数百時間) を要するという課題があった。なお、特許文献 1 では、並列計算機内部のネットワークの挙動を監視するための装置が提案されているが、同装置を上述した制御システムの挙動監視に転用することは難しい。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：特開平 10-40224 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 本発明は、上記実情に鑑みなされたものであって、制御機器と対象機器との間の通信の解析作業を容易化するための技術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

[0005] 本発明の第一側面は、制御機器と前記制御機器によって制御される対象機器との間の通信の解析を支援するための解析支援装置であって、前記制御機器と前記対象機器との間で伝送された伝送データの記録である通信ログデータを取得する通信ログ取得手段と、前記対象機器及び／又は前記制御機器の状態の記録である状態ログデータを取得する状態ログ取得手段と、取得された前記通信ログデータ及び前記状態ログデータに基づき、前記制御機器と前記対象機器との間の伝送データの内容を時系列に表示する第1情報画面と、前記対象機器及び／又は前記制御機器の状態の時間的な変化を表示する第2情報画面とを、前記伝送データと前記状態との時間的な対応関係が識別できるように、表示装置に出力する情報出力手段と、を有することを特徴とする解析支援装置を提供する。

[0006] この構成によれば、前記対象機器及び／又は前記制御機器の状態変化と同じ時刻の伝送データの内容とを簡単に見比べることができるので、問題箇所や原因の発見が容易化される。その結果、原因の解析作業に要する時間の大幅な短縮が期待できる。また、解析作業が容易化されることで、例えば、ユーザサイドでの原因究明やメンテナンスが可能になり、FA機器のユーザビリティが向上する、といった副次的な効果も期待できる。

[0007] 前記第1情報画面に時系列に表示された前記伝送データのうちの一部のデータ、又は、前記第2情報画面に表示された前記状態の時間的な変化の一部のデータを、注目データとして選択する操作をユーザから受け付けるユーザ操作受付手段を有し、前記情報出力手段は、前記注目データが選択されている場合に、前記第1情報画面と前記第2情報画面の両方において、前記注目

データに対応するデータを他のデータから識別可能な方法で表示してもよい。

[0008] この構成によれば、ユーザが注目データを選択すると、それに対応するデータを第1情報画面と第2情報画面の両方で確認することができる。したがって、ユーザが関心をもった注目データに関して、前記対象機器及び／又は前記制御機器の状態変化と同じ時刻の伝送データの内容とを簡単に見比べることができるので、問題箇所や原因の探索を効率よく行うことができる。

[0009] 前記ユーザ操作受付手段は、前記第1情報画面と前記第2情報画面を切り替える画面切替指示をユーザから受け付け可能であり、前記情報出力手段は、前記第1情報画面において一部のデータが前記注目データとして識別可能に表示されている状態で前記画面切替指示を受け付けた場合に、前記第2情報画面に切り替え且つ前記注目データと同じ時刻のデータを識別可能に表示し、前記第2情報画面において一部のデータが前記注目データとして識別可能に表示されている状態で前記画面切替指示を受け付けた場合に、前記第1情報画面に切り替え且つ前記注目データと同じ時刻のデータを識別可能に表示してもよい。

[0010] このように2つの情報画面を切り替え表示する構成を採用することにより、サイズの小さな（あるいは解像度の低い）表示装置においても、情報画面の視認性を低下させることなく表示が可能となる。FA機器に具備される表示装置は、小型ないし低解像度のものが多いため、上記のような切り替え表示は有用である。

[0011] 前記制御機器と前記対象機器との間で伝送される伝送データの中に、前記制御機器の状態又は前記対象機器の状態を示す情報が含まれており、前記状態ログ取得手段は、前記通信ログ取得手段によって取得された前記通信ログデータから前記状態ログデータを取得してもよい。この構成によれば、同じ情報源から通信に関する情報と状態に関する情報を得ることができるため、通信に関する情報と状態に関する情報との時間的な同期をとる処理が不要となるなど、データ処理が簡便になるという利点がある。

[0012] 前記情報出力手段は、前記第1情報画面及び／又は前記第2情報画面において、前記対象機器及び／又は前記制御機器の状態が変化している変化点を識別可能に表示してもよい。制御に関わる不具合が発生すると、対象機器又は制御機器の状態が変化する場合が多い。したがって、情報画面において対象機器や制御機器の状態変化点をわかりやすく表示することで、不具合が発生した可能性の高い箇所の絞り込みを容易にでき、問題箇所や原因の探索を効率よく行うことができる。

[0013] 前記ユーザ操作受付手段は、前記ユーザが前記変化点を前記注目データとして選択する操作を補助する選択補助手段を有してもよい。制御に関わる不具合が発生すると、対象機器又は制御機器の状態が変化する場合が多い。したがって、情報画面において対象機器や制御機器の状態変化点を注目データとして選択する操作を簡便に行えるようにすることで、不具合が発生した可能性の高い箇所の絞り込みを容易にでき、問題箇所や原因の探索を効率よく行うことができる。

[0014] 前記伝送データの中に、伝送順に付与された番号情報が含まれており、前記情報出力手段は、前記通信ログデータに記録されている各伝送データの番号情報を解析することにより、正しい伝送順で伝送データの伝送が行われていない伝送エラー箇所を検出し、前記第1情報画面及び／又は前記第2情報画面において、前記伝送エラー箇所を識別可能に表示してもよい。制御に関わる不具合は、伝送エラーが原因で発生する可能性も高い。したがって、伝送エラー箇所を自動で検出し、且つ、伝送エラー箇所を伝送データの内容や状態変化の情報と共に表示することにより、問題箇所や原因の探索を効率よく行うことができる。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、制御機器と対象機器との間の通信の解析作業を容易化することができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]図1は、制御システムの構成図である。

[図2]図2は、解析支援装置の構成図である。

[図3]図3は、タイムライン表示画面の例を示す図である。

[図4]図4は、タイムチャート表示画面の例を示す図である。

[図5]図5は、正常状態ガイド表示の例を示す図である。

[図6]図6は、解析支援装置の処理フローを示す図である。

[図7]図7は、解析支援装置の処理フローを示す図である。

[図8]図8A及び図8Bは、解析支援装置の処理フローを示す図である。

発明を実施するための形態

[0017] <適用例>

本発明に係る解析支援装置は、例えば図1に示されるような制御機器11と対象機器12から構成される制御システム1に適用され、制御システム1において不具合が発生した場合などに、ユーザによる原因解析作業を支援する目的で利用されるものである。解析支援装置は、制御機器11と対象機器12の間の通信ログデータと、制御システム1の状態ログデータとを読み込み、図3と図4に示されるような2種類の情報画面を出力可能である。図3のタイムライン表示画面30では、制御機器11と対象機器12の間の伝送データの内容が時系列に表示される。図4のタイムチャート表示画面40では、制御システム1の状態の時間的な変化を示す波形が表示される。これらの情報画面は、伝送データと制御システム1の状態との時間的な対応関係が識別可能なように表示される。したがって、ユーザは、例えば、制御システム1の状態変化と同じ時刻の伝送データの内容とを簡単に見比べることができるので、問題箇所や原因の発見を容易に且つ効率的に行うことができる。

[0018] <システム構成>

図1を参照して、本発明の実施形態に係る制御システムを説明する。この制御システム1は、制御機器としてのPLC（プログラマブル・ロジック・コントローラ）11と、制御機器によって制御される対象機器としてのセンサ12とを有している。PLC11とセンサ12との間は通信ケーブル13によって接続されている。

- [0019] センサ12としては、例えば、画像センサ、変位センサ、測長センサ、コードリーダ、エリアセンサなどのデバイスを用いることができる。通信ケーブル13としては、例えば、イーサネットケーブル、パラレルI/Oケーブル、シリアルケーブルなどを用いることができ、通信プロトコルとしては、例えば、パラレル、PLCリンク、Ethernet/IP、EtherCAT、無手順などを利用することができる。また、有線接続ではなく、無線通信によりPLC11とセンサ12を接続することも可能である。
- [0020] 以下、センサ12の一例として、画像センサの構成を説明する。画像センサ12は、工場の製造ラインなどに設置され、画像を利用したさまざまな処理（例えば、検査対象の画像データの取得、形状の認識、検査、エッジ検出、数の計測、面積の計測、色特徴の取得、ラベリングやセグメンテーション、物体認識、バーコードや2次元コードの読み取り、OCR、個体識別など）に利用されるデバイスである。画像センサ12は、視覚センサ（vision sensor）や視覚システム（vision system）などとも呼ばれる。
- [0021] 本実施形態の画像センサ12は、概略、センサコントローラ120とカメラ121から構成され、センサコントローラ120とカメラ121の間はカメラケーブルによって接続されている。なおセンサコントローラ120には複数のカメラI/Oが設けられており、複数台のカメラ121を接続できるようになっている。本実施形態では処理系（センサコントローラ120）と撮像系（カメラ121）が別体構成となっているが、処理系と撮像系とが一体となった構成を採ることもできる。このような一体構成の画像センサは「スマートカメラ」とも呼ばれる。
- [0022] カメラ121は、検査対象などの被写体を撮像し画像データを取得するデバイスであり、レンズなどの光学系と、CCDやCMOSなどの撮像素子とを備えて構成される。必要に応じて、オートフォーカス機構、パン／チルト／ズーム機構、照明装置などをカメラ121に設けてもよい。
- [0023] センサコントローラ120は、画像センサ12全体の制御及び各種の演算

処理を行うデバイスである。センサコントローラ120は、例えば、プロセッサ（CPU）、メモリ、ストレージ、通信モジュール、I/Oを有するコンピュータと、液晶ディスプレイなどの表示装置と、マウスやタッチパネルなどの入力装置とを有している。各種のプログラムがストレージに格納されており、画像センサ12の稼働時には、必要なプログラムがメモリにロードされ、プロセッサによって実行されることにより、後述する処理及び機能が提供される。なお、画像センサ12が提供する処理及び機能のうちの少なくとも一部をASICやFPGAなどの回路で構成したり、分散コンピューティングやクラウドコンピューティングにより構成したりしても構わない。

[0024] PLC11から、制御命令（計測トリガなどの制御信号、各種の制御コマンドなど）がセンサコントローラ120に送信（入力）されると、センサコントローラ120は制御命令にしたがって所定の計測フローを実行する。計測フローは、例えば、カメラ121からの画像入力工程S10、画像を用いた計測処理工程S11（物体検出、検査、文字読み取りなど）、計測結果（OK/NGの判定結果など）の出力工程S12から構成される。各工程で実行する処理項目はユーザが自由に設計できるものとする。センサコントローラ120は、PLC11からの制御命令に応答して、センサの状態を表す状態信号をPLC11に通知したり、計測結果（判定結果など）や計測値や読み取った文字列などのデータをPLC11に送信（出力）する。このようにして、PLC11の制御によって画像センサ12による計測処理が実行されることとなる。

[0025] 上記のような制御システム1においては、画像センサ12が設計通りに動作しなかったり、意図しない動作やエラーが発生したりする場合がある。そのような不具合が生じる原因としては、例えば、PLC11で動作するプログラムのバグ（制御命令の記述や送出タイミングの誤りなど）、画像センサ12で動作するプログラムのバグ（計測フローのロジックの誤りなど）、PLC11又は画像センサ12の故障、ケーブルの断線、ネットワークの輻輳などのさまざまな原因が想定されるため、問題箇所や原因を特定するのは容

易ではない。

[0026] そこで本実施形態では、PLC 11と画像センサ12の間の通信の解析を支援するための解析支援プログラムを制御システム1に実装し、上記のような不具合の原因特定を容易化する。なお、解析支援プログラムは、画像センサ12などの対象機器にインストールし、対象機器のプロセッサにより実行してもよい。この場合、対象機器が解析支援装置を兼ねる（あるいは、対象機器が解析支援装置としての機能を提供する）こととなる。また、解析支援プログラムは、PLC 11などの制御機器にインストールし、制御機器のプロセッサにより実行してもよい。この場合、制御機器が解析支援装置を兼ねる（あるいは、制御機器が解析支援装置としての機能を提供する）こととなる。また、解析支援プログラムは、制御機器・対象機器のいずれとも異なるコンピュータ（例えば、制御システム1の管理や保守用のコンピュータ）にインストールし、当該コンピュータのプロセッサにより実行してもよい。

[0027] <解析支援装置>

図2は、本実施形態に係る解析支援装置の構成の一例を示すブロック図である。解析支援装置2は、主たる構成要素として、モニタ部20、通信ログ取得部21、状態ログ取得部22、情報出力部23、ユーザ操作受付部24を有している。本実施形態では、画像センサ12に解析支援プログラムをインストールすることによって解析支援装置2が構成されており、図2に示す各構成要素は、画像センサ12のプロセッサが解析支援プログラムを実行することによってソフトウェア的に実現されている。ただし、この構成は一例であり、図2に示す構成要素の一部又は全部をASICやFPGAなどの回路で構成してもよいし、サーバなどの他のコンピュータ上で実行してもよい。

[0028] モニタ部20は、PLC 11と画像センサ12との間の通信をモニタし、両者の間で伝送（送信及び受信）された伝送データを解析支援装置2（画像センサ12）内のストレージに記録する処理を行う。記録された伝送データの時系列データを「通信ログデータ」と呼ぶ。モニタ部20は、伝送データ

をそのままの形式で通信ログデータに残してもよいし、伝送データを加工した情報（例えば圧縮ないしエンコードした情報、データの一部のみを抽出した情報など）を通信ログデータとして記録してもよい。

[0029] また、モニタ部20は、制御システム1の状態をモニタし、解析支援装置2（画像センサ12）内のストレージに記録する処理を行ってもよい。記録された制御システム1の状態の時系列データを「状態ログデータ」と呼ぶ。制御システム1の状態には、画像センサ12の状態とPLC11の状態のいずれか又は両方を含むことができる。

[0030] 画像センサ12の状態は、例えば、ビジー（処理を実行中であり、外部から新たな制御コマンドの入力を受け付けることができない状態）、コマンド完了（外部から入力された制御コマンドの実行を完了した状態）、データ出力（計測結果などのデータを外部へ出力している状態）、レディー（計測の開始が可能な状態）、エラー（異常が発生した状態）などがある。画像センサ12の状態は、画像センサ12のメモリに保持されている状態変数の値から検知してもよいし、画像センサ12からPLC11に送信される伝送データに含まれている状態信号の値から検知してもよい。後者の場合、モニタ部20は、通信ログデータから画像センサ12の状態の情報を抽出してもよい。

[0031] PLC11の状態は、例えば、コマンド実行（対象機器に対して制御コマンドを送信している状態）、データ出力要求（対象機器からデータ出力を受信可能な状態）、エラー（異常が発生した状態）などがある。PLC11の状態は、PLC11のメモリに保持されている状態変数の値から検知してもよいし、PLC11から画像センサ12に送信される伝送データに含まれている制御信号の値から検知してもよい。後者の場合、モニタ部20は、通信ログデータからPLC11の状態の情報を抽出してもよい。

[0032] 通信ログ取得部21は、PLC11と画像センサ12との間の通信ログデータを取得する処理を行う。本実施形態では、モニタ部20によって蓄積された通信ログデータをストレージから読み込むことを想定しているが、通信

ログ取得部 21 は、ネットワークあるいは USB メモリのような記録媒体を介して、外部から通信ログデータを読み込んでよい。

[0033] 状態ログ取得部 22 は、制御システム 1 の状態ログデータを取得する処理を行う。本実施形態では、モニタ部 20 によって蓄積された状態ログデータをストレージから読み込むことを想定しているが、状態ログ取得部 22 は、ネットワークあるいは USB メモリのような記録媒体を介して、外部から状態ログデータを読み込んでよい。

[0034] 情報出力部 23 は、取得された通信ログデータ及び状態ログデータに基づいて、ユーザによる解析作業を支援するための情報画面を生成し、表示装置に出力する処理を行う。ユーザ操作受付部 24 は、ユーザによる各種の操作を受け付ける処理を行う。情報出力部 23 及びユーザ操作受付部 24 の処理の詳細については後述する。

[0035] <情報画面の例>

図 3 及び図 4 は、解析支援装置 2 により出力される情報画面の一例を示す。本実施形態の解析支援装置 2 は、タイムライン表示画面 30 (図 3) とタイムチャート表示画面 40 (図 4) の 2 種類の情報画面を出力可能である。タイムライン表示画面 30 は、PLC 11 と画像センサ 12 の間の伝送データの内容を時系列に表示するための第 1 情報画面の一例であり、タイムチャート表示画面 40 は、制御システム 1 の状態の時間的な変化を表示するための第 2 情報画面の一例である。

[0036] 以下、各情報画面においてユーザ操作受付部 24 によって提供されるユーザインタフェース (UI) を説明する。

[0037] (共通の UI)

ログファイル読込ボタン 320 は、解析対象とする通信ログデータ及び状態ログデータのファイルを指定するための UI である。ユーザがログファイル読込ボタン 320 を押下すると、ファイル選択画面 (不図示) が開き、ログデータファイルを選択することができる。

[0038] ビュー切替ボタン 321 は、タイムライン表示画面 30 とタイムチャート

表示画面40を切り替えるためのUIである。ユーザがビュー切替ボタン321を押下するたびに（つまり、ユーザ操作受付部24がユーザによる画面切替指示を受け付けるたびに）、情報出力部23がタイムライン表示画面30とタイムチャート表示画面40の表示の切り替えを行う。なお、本実施形態では2つの情報画面を切り替え表示するUIを採用したが、表示装置の解像度が十分高い場合には、2つの情報画面を上下又は左右に並べて表示したり、別ウィンドウで表示してもよい。

[0039] （タイムライン表示）

タイムライン表示画面30の各行は1つの伝送データの内容を示している。例えばPLC11と画像センサ12の間でパケット通信が行われている場合であれば、各行が1つのパケットデータの内容を示す。図3の表示例では、伝送データごとに、「番号」、「タイムスタンプ」、「時間」、「送信元」、「送信先」、「プロトコル」、「長さ」、「データ」、「解析内容」、「識別子」の10項目の情報が表示されている。各項目の意味は以下のとおりである。

[0040] （1）番号・・・解析支援装置2（モニタ部20）が通信ログデータの記録時に各伝送データに割り振る番号。伝送順に1から順に番号が割り振られる。

（2）タイムスタンプ・・・解析支援装置2（モニタ部20）がモニタを開始してから伝送データを受信／送信するまでの経過時間。

（3）時間・・・伝送データの受信／送信時刻。

（4）送信元・・・伝送データを送信した機器のIPアドレス。

（5）送信先・・・伝送データを受信した機器のIPアドレス。

（6）プロトコル・・・伝送データのプロトコル（UDP、TCPなど）。

（7）長さ・・・伝送データのデータ長。

（8）データ・・・伝送データ（16進数表示）。

（9）解析内容・・・伝送データの意味内容を人が理解しやすい表現形式

で表したものの。伝送データに含まれる「制御コマンドの種別」、「制御コマンドの内容」、「画像センサの状態」などの項目を自然言語に変換し、表示するとよい。以下、伝送データ（16進数表示）とその解析内容の一例を記載する。

[例1] 11-00-00-0A-05-06-64-0A-05-06

→ 実行コマンド 計測実行RES-CODE XXXXXX

[例2] 45-00-00-39-7D-B3-00-00-80-11

→ コマンドデータ 書き込み D102 データレジスタ

[例3] 06-64-0A-05-06-7B-25-80-25

→ 4チャンネル 応答エリア CMD-CODE

(10) 識別子・・・伝送データの送信元がデータ送信時に割り当てるユニークな番号。送信順に番号が割り振られるため、識別子をチェックすることで、伝送データの抜け、伝送データの受信順序の異常などを検出できる。

[0041] ユーザは、タイムライン表示画面30において、一部の伝送データを注目データとして選択（マーキング）することができる。選択された注目データの行は、他の伝送データから識別可能な方法（例えば、色付け、反転、強調など）にて表示される。図3では、1つの行が注目データとしてマーキングされた例を示しているが、複数の行をマーキングできるようにしてもよい。

[0042] 絞り込み機能301は、タイムライン表示画面30に表示されている情報の中から、条件に合致するものを抽出して表示する機能である。本例では、タイムスタンプ、プロトコル、任意文字列などの絞り込み条件を設定することが可能である。

[0043] (タイムチャート表示)

図4のタイムチャート表示画面40の例では、EXE、BUSY、FLG、DSA、GATEの5つの信号の状態値の時間変化が表示されている。横軸が時間であり、各信号の状態値はOFF (Lo) とON (Hi) の2つの値をとる。

[0044] ここで、EXEは、PLC11が画像センサ12に対して制御コマンドを

発行するときにOFF→ONと変化する信号である。BUSYは、画像センサ12がPLC11から入力された制御コマンドに応じた処理を開始するときにOFF→ONと変化する信号である。FLAGは、画像センサ12が制御コマンドの実行を完了したときにOFF→ONと変化する信号である。DSAは、PLC11が画像センサ12からのデータ出力を受信可能になったときにOFF→ONと変化する信号である。GATEは、画像センサ12がデータ出力を開始するときにOFF→ONとなる信号である。

[0045] 例えば、画像センサ12による計測フローを実行する場合には、まずEXEがONに変化した後、BUSYがONに変化し、計測フローの実行完了とともにFLAGがONに変化する。また、画像センサ12の計測データをPLC11に出力する場合には、まずDSAがONに変化した後、GATEがONに変化する。このように、PLC11の制御に従って画像センサ12が動作する系においては、PLC11や画像センサ12の状態値が予め決められた順番で変化する必要がある。したがって、タイムチャート表示画面40において、各信号の変化点（状態値が変化する点）の出現順序や変化点同士の間隔などを見ることで、PLC11や画像センサ12が正常に動作しているかどうかを簡便にチェックすることができる。

[0046] 本実施形態では、情報出力部23が、各信号の変化点に対してタイムスタンプで昇順となるように変化点番号を付与し、タイムチャート表示画面40の各信号のグラフの変化点の部分に変化点番号を表示する。この変化点番号表示によって、変化点の出現順を容易に判別できるようになる。

[0047] ユーザは、タイムチャート表示画面40において、任意の変化点を注目データとして選択（マーキング）することができる。選択された変化点は、他の変化点から識別可能な方法（例えば、色付け、反転、強調など）にて表示される。また、本例では、選択された変化点がタイムチャート表示画面40の中央に表示されるように、タイムスタンプの表示範囲が調整される。さらに、選択された変化点のタイムスタンプを横軸に表示する。図4の例では、タイムスタンプ「4696」の変化点（番号：1）が中央に表示されている

。

[0048] 選択補助機能401は、タイムチャート表示画面40に表示するデータの位置（タイムスタンプ）の移動、及び、変化点の選択を補助するUIである。ユーザが中央のテキストボックスに任意のタイムスタンプを入力すると、そのタイムスタンプのデータが注目データとして選択され、且つ、タイムチャート表示画面40の中央に表示されるように、表示範囲が自動調整される。また、テキストボックスの左右に配置された矢印ボタンをユーザが押下すると、選択している変化点が昇順又は降順に1つずつ移動する。このような選択補助機能401により、注目データの選択が容易になる。

[0049] エラー箇所表示402は、正しい伝送順でデータ伝送が行われていない箇所（伝送エラー箇所）を示している。例えば、画像センサ12がPLC11から受信した伝送データの受信順序が逆転している箇所、伝送データに抜けがある箇所などが、伝送エラー箇所として表示される。

[0050] （タイムライン表示とタイムチャート表示の連携）

本実施形態のUIの特徴の一つは、タイムライン表示画面30とタイムチャート表示画面40とが時間的に対応付けられて表示される点、すなわち、タイムライン表示画面30上の伝送データとタイムチャート表示画面40上の状態変化との時間的な対応関係が識別できるように各表示画面が生成・表示される点にある。具体的には、タイムライン表示画面30上で注目データを選択した状態で、タイムライン表示からタイムチャート表示に切り替えた場合には、その注目データと同じタイムスタンプのデータがタイムチャート表示画面40上でも選択され、且つ、画面の中央に表示される。逆に、タイムチャート表示画面40上で変化点を注目データとして選択した状態で、タイムチャート表示からタイムライン表示に切り替えた場合には、その注目データ（変化点）と同じタイムスタンプの伝送データがタイムライン表示画面30上でも選択される。このような連携表示によって、制御システムの状態変化とそのときの伝送データの内容とを簡単に見比べることができ、問題箇所や原因の発見が容易化される。

[0051] また、タイムチャート表示画面40上に伝送データのエラー箇所表示402が行われることも、伝送データと制御システム1の状態との時間的な対応関係を示す表示の一つである。これにより、伝送エラーが生じた時点での制御システム1の状態のチェックが容易にでき、問題箇所や原因の発見を効率的に行うことができる。なお、タイムライン表示画面30においても伝送エラー箇所を識別可能に表示してもよい。また、タイムライン表示画面30においても状態の変化点の位置を識別可能に表示してもよい。このようにタイムライン表示画面30において伝送エラー箇所や状態変化点を明示することで、問題箇所や原因の発見の手掛かりとして役立てることができる。

[0052] (正常状態ガイド表示)

情報出力部23が、タイムチャート表示画面40上に、制御システム1の正常な状態遷移を示す信号波形(「正常状態ガイド」と呼ぶ)を重畳表示する機能を提供してもよい。図5に正常状態ガイドの表示例を示す。前述のように、PLC11からの制御コマンドに従って計測フローを実行する際には、EXE→BUSY→FLAGの順に状態値がONに変化するのが正常な状態遷移であることが予めわかっている。そこで、このような状態遷移を示す正常状態ガイド50(太破線)を、状態ログデータに基づき表示された各信号の波形の上に重畳表示する。これにより、制御システム1で実際に生じた状態遷移と、正常な状態遷移とを簡単に見比べることができるので、問題箇所や原因の発見に役立てることができる。図5の例では、BUSYの状態変化のタイミングに異常があることがわかる。なお、正常状態ガイド50は、ガイド表示ボタン51を押すたびに表示と非表示が切り替えられるとよい。

[0053] <処理フローの例>

次に、図6、図7、図8A及び図8Bのフローチャートを用いて、解析支援装置2の処理フローの一例を説明する。

[0054] 図6の処理フローは、ユーザによって解析対象とするファイルが選択されると開始される。まず、通信ログ取得部21及び状態ログ取得部22が、ユーザによって選択されたログデータファイルを読み込む(ステップS60)

。このとき、状態ログ取得部22は、通信ログ取得部21によって取得された通信ログデータから各信号の状態ログデータを取得してもよい。次に、情報出力部23が、通信ログデータに含まれる各伝送データの解析を行い、上述した(1)から(10)の項目を抽出する(ステップS61)。その後、情報出力部23は、各伝送データの識別子(伝送順に付与された番号情報)を解析し、正しい伝送順でデータ伝送が行われていない箇所を検出し、メモリに記憶する(ステップS62)。また、情報出力部23は、状態ログデータを解析することにより、各信号の状態変化点を検出し、メモリに記憶する(ステップS63)。そして、情報出力部23は、初期状態としてタイムライン表示画面30を生成し表示装置に出力する(ステップS64)。

[0055] 図7の処理フローは、ユーザ操作受付部24がユーザによる操作イベントを受け付けた場合に実行される処理を示している。ユーザ操作が画面切替操作(ビュー切替ボタン321の押下)である場合(ステップS70のYES)、情報出力部23は、現在の画面がタイムチャート表示画面40であれば(ステップS71のNO)、タイムライン表示画面30への切り替えを行い(ステップS72)、現在の画面がタイムライン表示画面30であれば(ステップS71のYES)、タイムチャート表示画面40への切り替えを行う(ステップS73)。ステップS72及びS73の処理の詳細は後述する。ユーザ操作がタイムライン表示画面30上での注目データ(伝送データ)の選択操作である場合(ステップS74)、情報出力部23はタイムライン表示画面30において選択された伝送データを注目データとして記憶するとともに(ステップS75)、その注目データの行を色表示する(ステップS76)。ユーザ操作がタイムチャート表示画面40上での注目データ(状態変化点)の選択操作である場合(ステップS77)、情報出力部23はタイムチャート表示画面40上で選択された変化点を注目データとして記憶するとともに(ステップS78)、その注目データが中央に表示されるよう、タイムチャートの表示範囲を更新する(ステップS79)。

[0056] ステップS72の詳細を図8Aに示す。情報出力部23は、現在の画面(

切替前の画面) であるタイムチャート表示画面40において注目データ(変化点)が選択されているか否か(具体的には、注目データの情報がメモリに記憶されているか否か)を確認する(ステップS720)。注目データが選択されている場合、情報出力部23は、注目データに対応する時刻の伝送データを選択状態にする(ステップS721)。そして、情報出力部23は、タイムライン表示画面30を生成し出力する(ステップS722)。このとき、ステップS721で選択された伝送データの行は色表示される。

[0057] ステップS73の詳細を図8Bに示す。情報出力部23は、現在の画面(切替前の画面)であるタイムライン表示画面30において注目データ(伝送データ)が選択されているか否か(具体的には、注目データの情報がメモリに記憶されているか否か)を確認する(ステップS730)。注目データが選択されている場合、情報出力部23は、注目データに対応する時刻の状態値が中央に表示されるように、タイムチャートの表示範囲を変更する(ステップS731)。もし注目データが選択されていない場合は、タイムチャートの表示範囲はデフォルト値(例えばログデータの先頭)に設定される(ステップS732)。そして、情報出力部23は、タイムチャート表示画面40を生成し出力する(ステップS733)。

[0058] 以上のような処理フローによって、上述したタイムライン表示とタイムチャート表示の連携表示が実現される。

[0059] <その他>

上記実施形態は、本発明の構成を例示的に説明するものに過ぎない。本発明は上記の具体的な形態には限定されることはなく、その技術的思想の範囲内で種々の変形が可能である。例えば、上記実施形態では、PLCと画像センサで構成される制御システムを例示したが、制御機器としてはPLC以外にも各種のコントローラやコンピュータなどを用いることができ、対象機器としては画像センサ以外にも各種のセンサ・計測機器やアクチュエータなどを用いることができる。すなわち、互いに通信を行いながら動作する制御機器と対象機器からなる制御システムであれば、本発明を好ましく適用するこ

とができる。また、対象機器の数は1つに限られず、複数台の対象機器が接続されている制御システムにも本発明を適用することができる。この場合、対象機器ごとに解析支援装置を実装してもよいし、いずれか1つの対象機器のみ解析支援装置を実装して、1つの解析支援装置で複数台の対象機器のログ解析を行ってもよい。また、制御システムとはオフラインの解析支援装置を用いて、制御システムのログ解析を行うことも可能である。この場合、制御システムにおいて蓄積されたログデータをUSBメモリなどの記録媒体を利用して解析支援装置に読み込ませればよい。また、図3及び図4の情報画面はあくまで一例であり、表示項目や表示方法などは、解析対象となるデータの形式、解析の目的・用途などに応じて、適宜設計すればよい。

[0060] <付記>

(1) 制御機器(11)と前記制御機器(11)によって制御される対象機器(12)との間の通信の解析を支援するための解析支援装置(2)であって、

前記制御機器(11)と前記対象機器(12)との間で伝送された伝送データの記録である通信ログデータを取得する通信ログ取得手段(21)と、

前記対象機器(12)及び/又は前記制御機器(11)の状態の記録である状態ログデータを取得する状態ログ取得手段(22)と、

取得された前記通信ログデータ及び前記状態ログデータに基づき、前記制御機器(11)と前記対象機器(12)との間の伝送データの内容を時系列に表示する第1情報画面(30)と、前記対象機器(12)及び/又は前記制御機器(11)の状態の時間的な変化を表示する第2情報画面(40)とを、前記伝送データと前記状態との時間的な対応関係が識別できるように、表示装置に出力する情報出力手段(23)と、

を有することを特徴とする解析支援装置(2)。

(2) 制御機器(11)と前記制御機器(11)によって制御される対象機器(12)との間の通信の解析を支援するための解析支援方法であって、

コンピュータが、

前記制御機器（１１）と前記対象機器（１２）との間で伝送された伝送データの記録である通信ログデータを取得するステップと、

前記対象機器（１２）及び／又は前記制御機器（１１）の状態の記録である状態ログデータを取得するステップと、

取得された前記通信ログデータ及び前記状態ログデータに基づき、前記制御機器（１１）と前記対象機器（１２）との間の伝送データの内容を時系列に表示する第１情報画面（３０）と、前記対象機器（１２）及び／又は前記制御機器（１１）の状態の時間的な変化を表示する第２情報画面（４０）とを、前記伝送データと前記状態との時間的な対応関係が識別できるように、表示装置に出力するステップと、

を実行することを特徴とする解析支援方法。

符号の説明

- [0061] １：制御システム
２：解析支援装置
１１：制御機器、ＰＬＣ
１２：対象機器、画像センサ

請求の範囲

- [請求項1] 制御機器と前記制御機器によって制御される対象機器との間の通信の解析を支援するための解析支援装置であって、
- 前記制御機器と前記対象機器との間で伝送された伝送データの記録である通信ログデータを取得する通信ログ取得手段と、
- 前記対象機器及び／又は前記制御機器の状態の記録である状態ログデータを取得する状態ログ取得手段と、
- 取得された前記通信ログデータ及び前記状態ログデータに基づき、前記制御機器と前記対象機器との間の伝送データの内容を時系列に表示する第1情報画面と、前記対象機器及び／又は前記制御機器の状態の時間的な変化を表示する第2情報画面とを、前記伝送データと前記状態との時間的な対応関係が識別できるように、表示装置に出力する情報出力手段と、
- を有することを特徴とする解析支援装置。
- [請求項2] 前記第1情報画面に時系列に表示された前記伝送データのうちの一部のデータ、又は、前記第2情報画面に表示された前記状態の時間的な変化の一部のデータを、注目データとして選択する操作をユーザから受け付けるユーザ操作受付手段を有し、
- 前記情報出力手段は、前記注目データが選択されている場合に、前記第1情報画面と前記第2情報画面の両方において、前記注目データに対応するデータを他のデータから識別可能な方法で表示することを特徴とする請求項1に記載の解析支援装置。
- [請求項3] 前記ユーザ操作受付手段は、前記第1情報画面と前記第2情報画面を切り替える画面切替指示をユーザから受け付け可能であり、
- 前記情報出力手段は、
- 前記第1情報画面において一部のデータが前記注目データとして識別可能に表示されている状態で前記画面切替指示を受け付けた場合に、前記第2情報画面に切り替え且つ前記注目データと同じ時刻のデ

ータを識別可能に表示し、

前記第2情報画面において一部のデータが前記注目データとして識別可能に表示されている状態で前記画面切替指示を受け付けた場合に、前記第1情報画面に切り替え且つ前記注目データと同じ時刻のデータを識別可能に表示する

ことを特徴とする請求項2に記載の解析支援装置。

[請求項4]

前記制御機器と前記対象機器との間で伝送される伝送データの中に、前記制御機器の状態又は前記対象機器の状態を示す情報が含まれており、

前記状態ログ取得手段は、前記通信ログ取得手段によって取得された前記通信ログデータから前記状態ログデータを取得する

ことを特徴とする請求項2又は3に記載の解析支援装置。

[請求項5]

前記情報出力手段は、前記第1情報画面及び／又は前記第2情報画面において、前記対象機器及び／又は前記制御機器の状態が変化している変化点を識別可能に表示する

ことを特徴とする請求項2～4のいずれか1項に記載の解析支援装置

。

[請求項6]

前記ユーザ操作受付手段は、前記ユーザが前記変化点を前記注目データとして選択する操作を補助する選択補助手段を有する

ことを特徴とする請求項5に記載の解析支援装置。

[請求項7]

前記伝送データの中に、伝送順に付与された番号情報が含まれており、

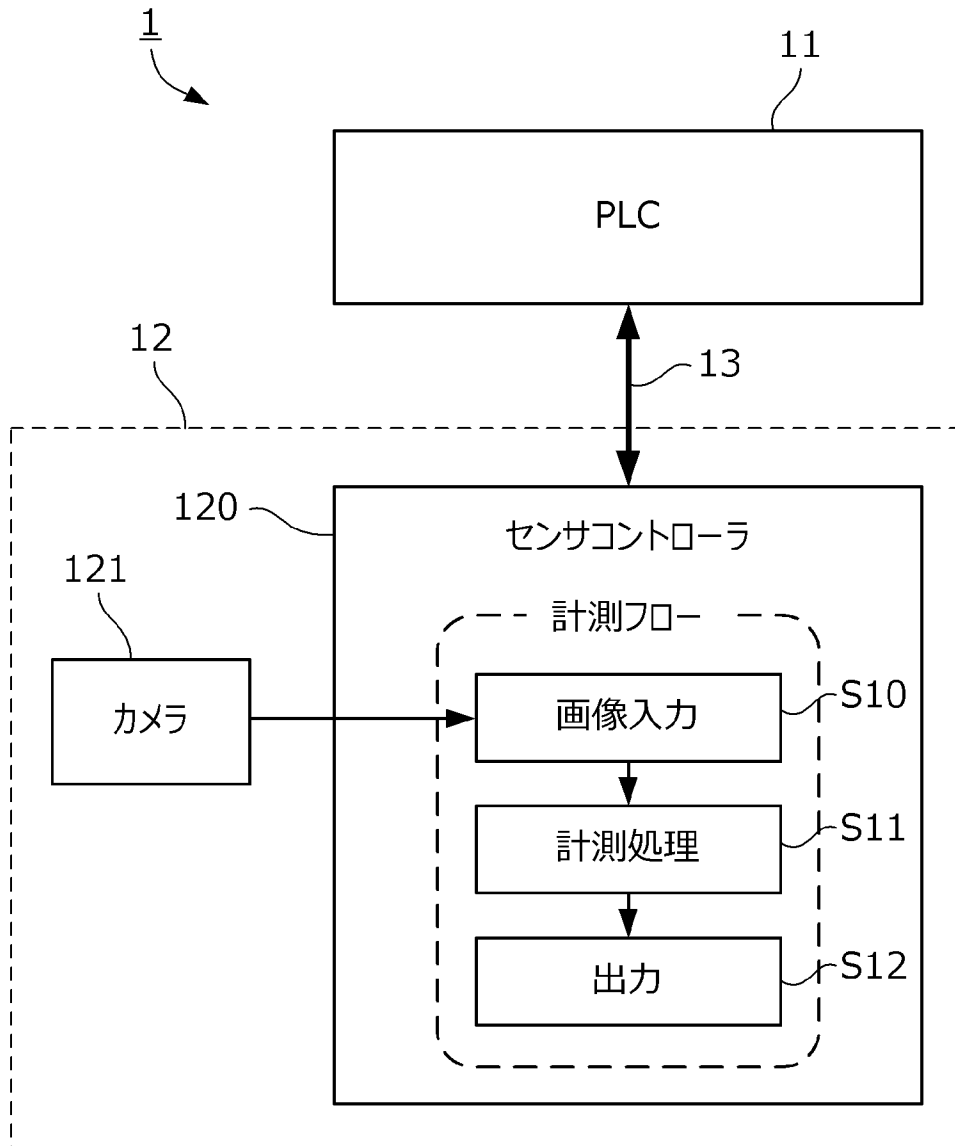
前記情報出力手段は、前記通信ログデータに記録されている各伝送データの番号情報を解析することにより、正しい伝送順で伝送データの伝送が行われていない伝送エラー箇所を検出し、前記第1情報画面及び／又は前記第2情報画面において、前記伝送エラー箇所を識別可能に表示する

ことを特徴とする請求項2～6のいずれか1項に記載の解析支援装置

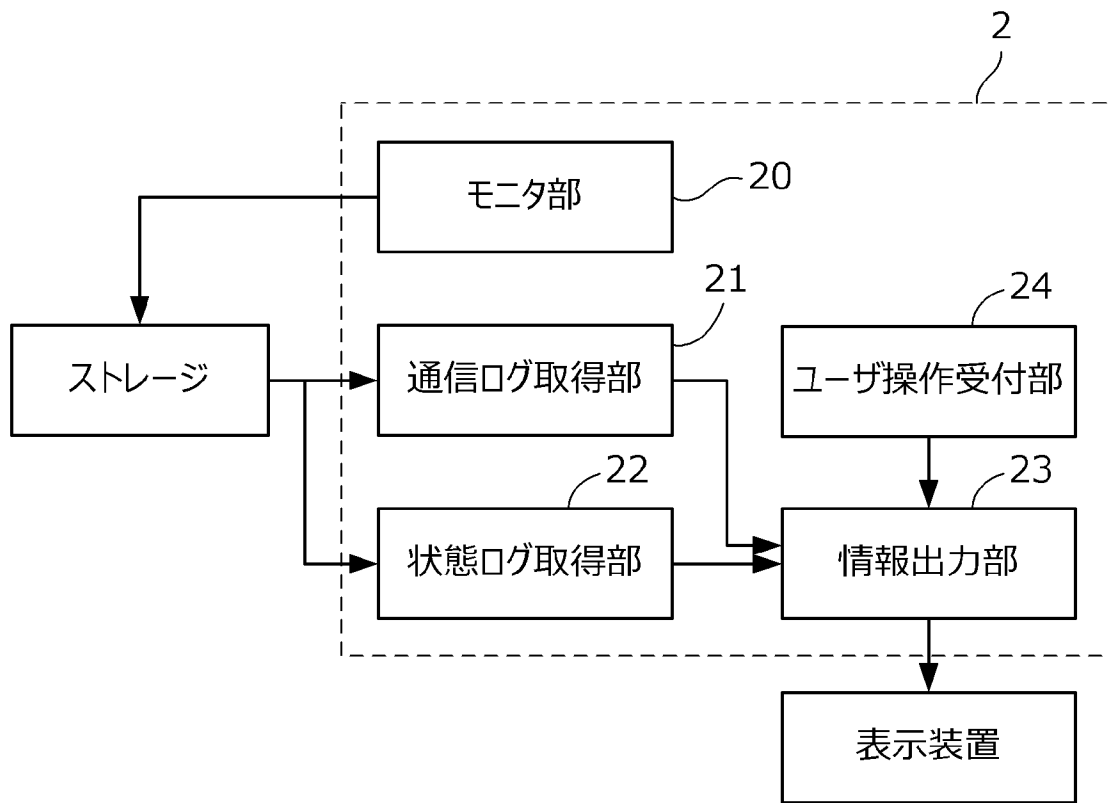
。

- [請求項8] 制御機器と前記制御機器によって制御される対象機器との間の通信の解析を支援するための解析支援方法であって、
- コンピュータが、
- 前記制御機器と前記対象機器との間で伝送された伝送データの記録である通信ログデータを取得するステップと、
- 前記対象機器及び／又は前記制御機器の状態の記録である状態ログデータを取得するステップと、
- 取得された前記通信ログデータ及び前記状態ログデータに基づき、前記制御機器と前記対象機器との間の伝送データの内容を時系列に表示する第1情報画面と、前記対象機器及び／又は前記制御機器の状態の時間的な変化を表示する第2情報画面とを、前記伝送データと前記状態との時間的な対応関係が識別できるように、表示装置に出力するステップと、
- を実行することを特徴とする解析支援方法。
- [請求項9] コンピュータを、請求項1～7のいずれか1項に記載の解析支援装置の各手段として機能させるためのプログラム。

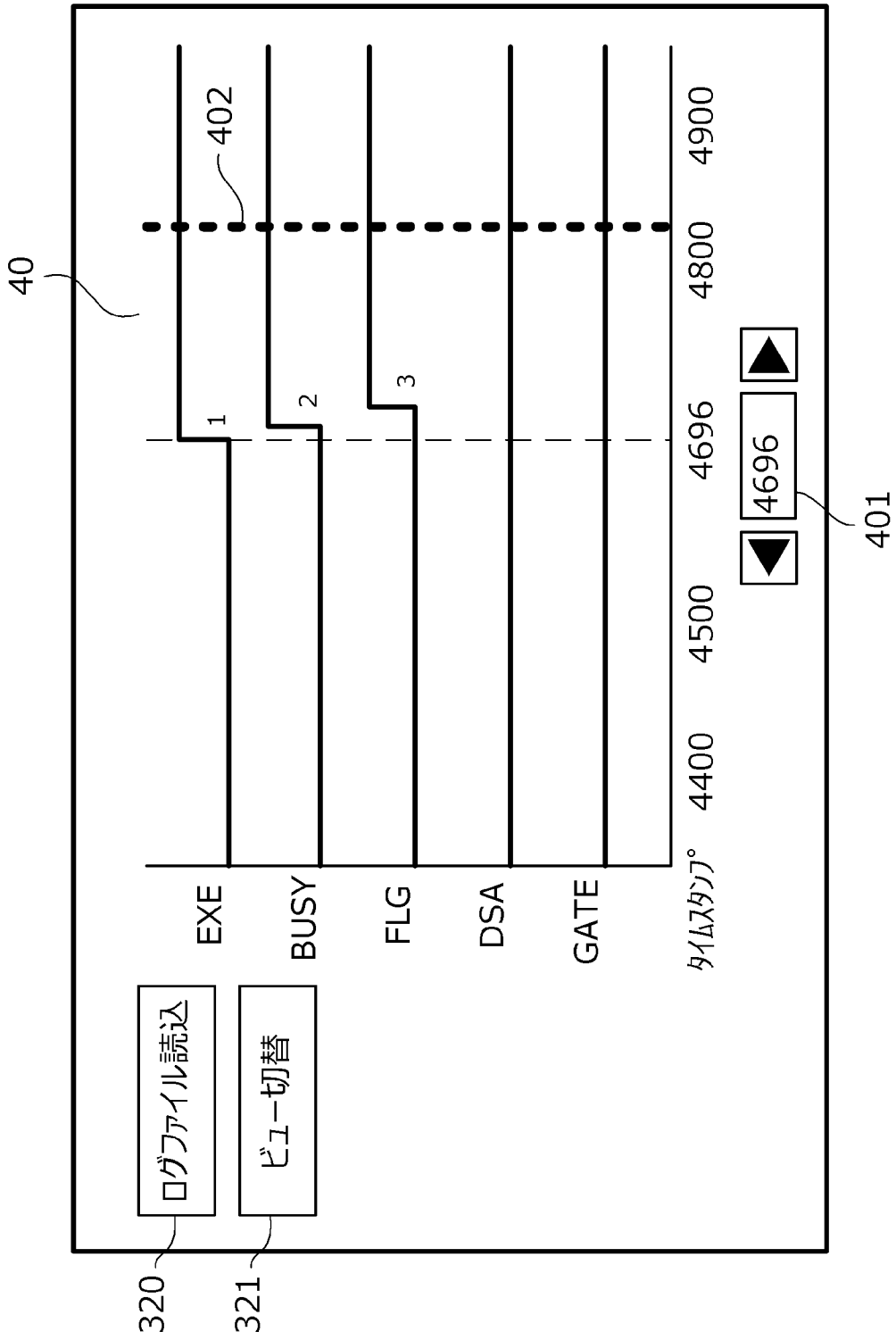
[図1]



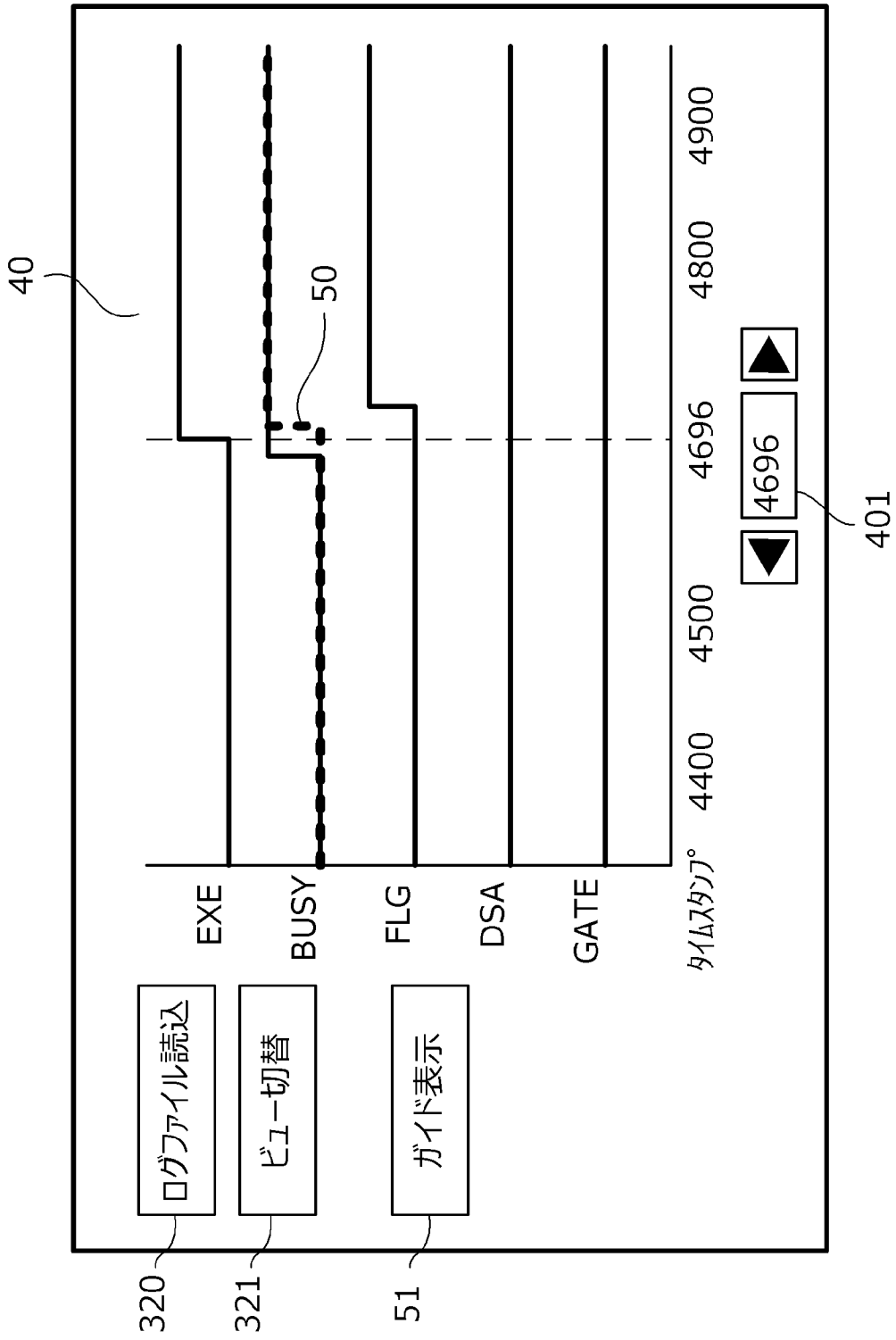
[図2]



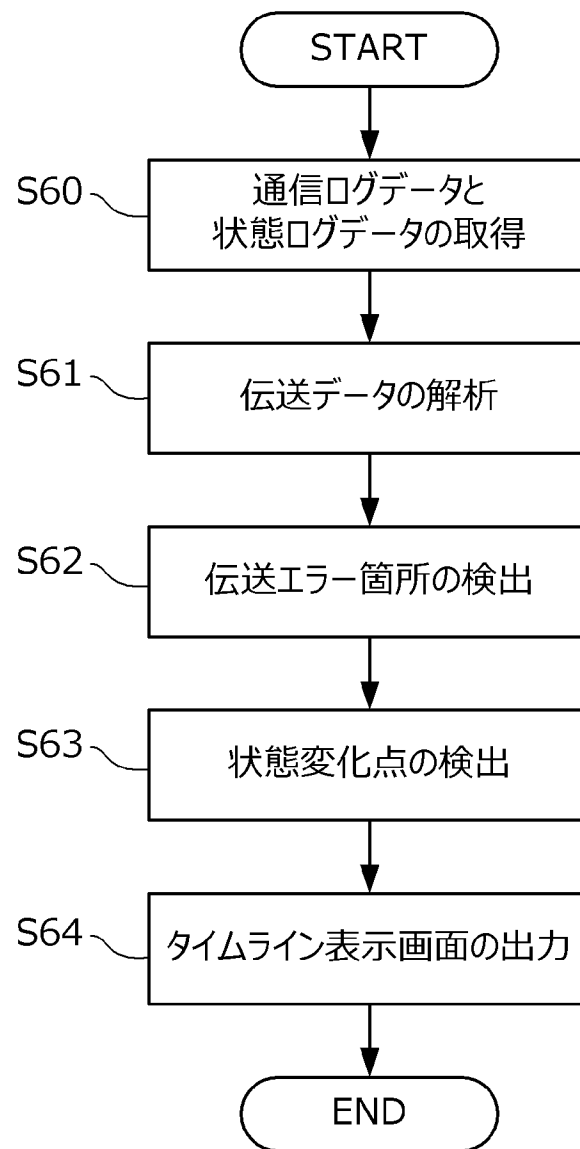
[図4]



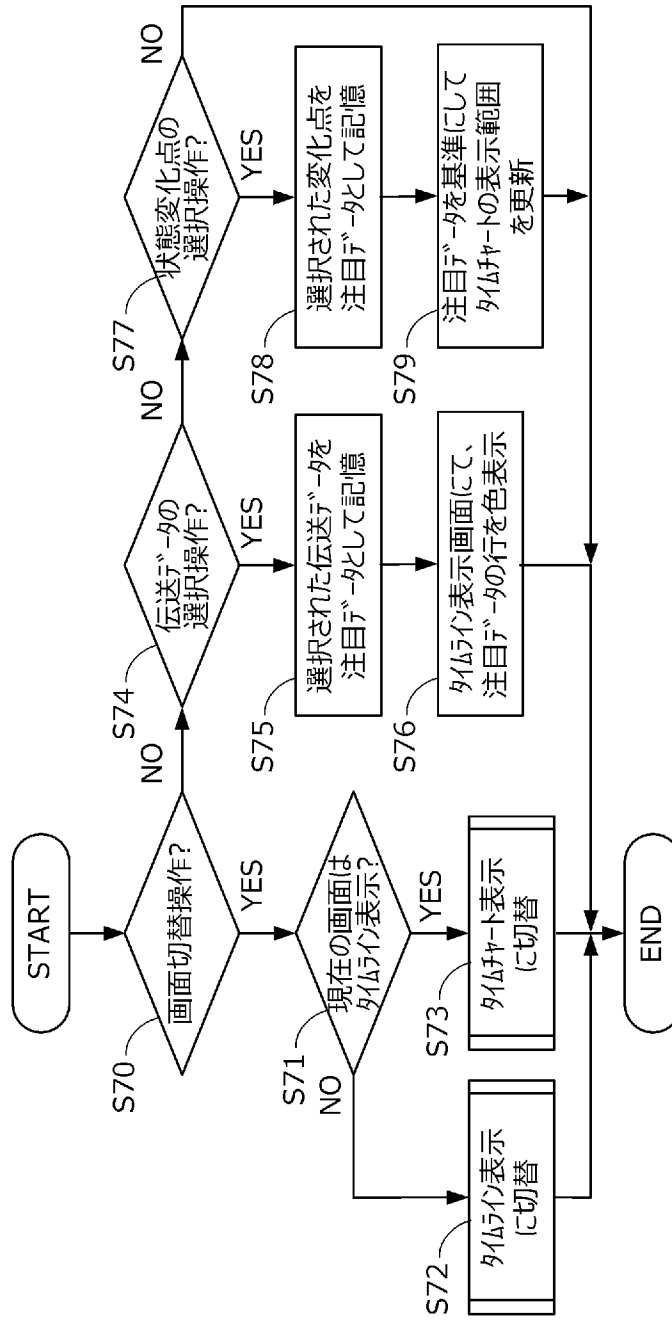
[図5]



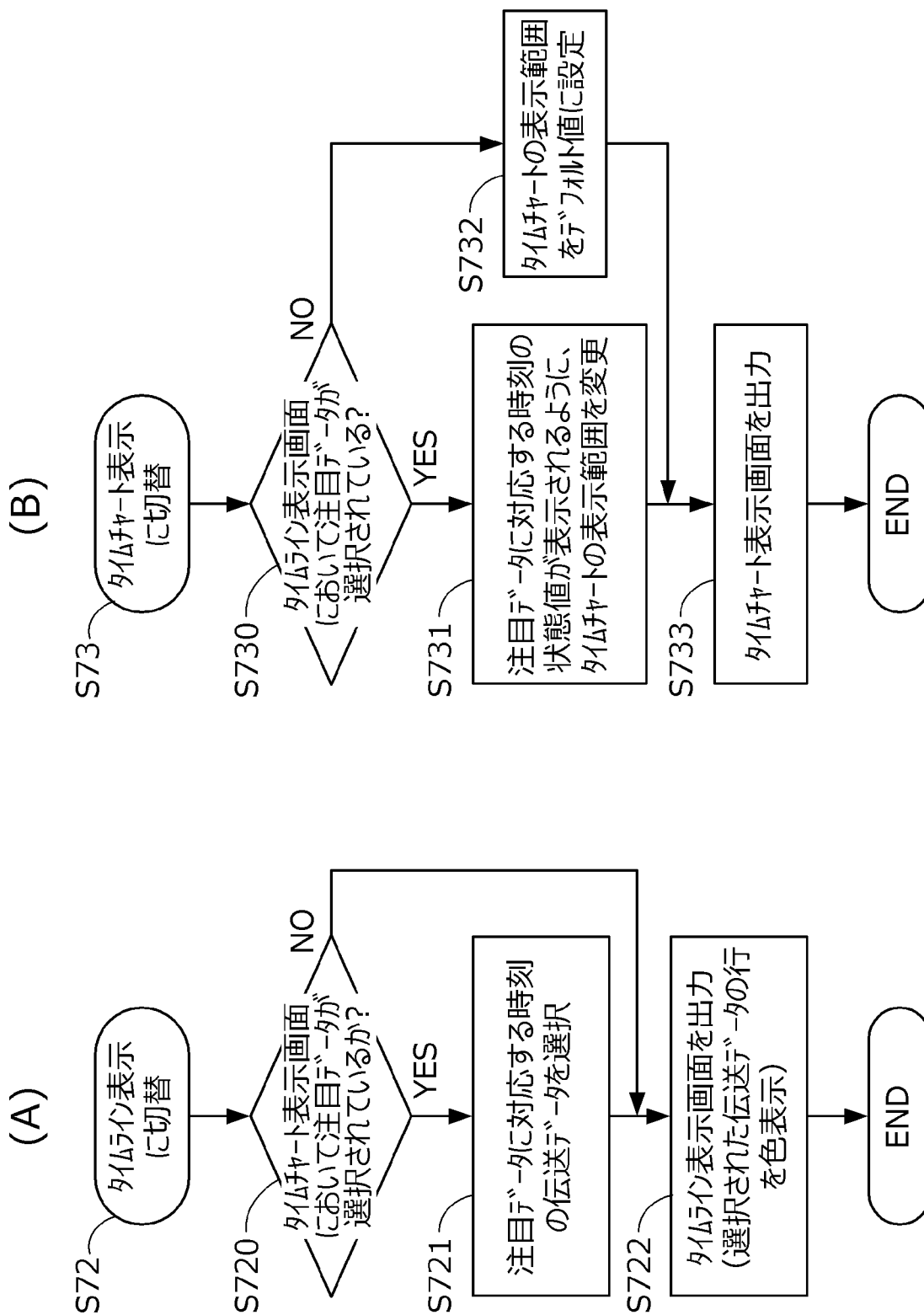
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/017209

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G06F11/32 (2006.01) i, G05B19/05 (2006.01) i, G06F3/0482 (2013.01) 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)

Int.Cl. G06F11/32, G05B19/05, G06F3/0482

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

| | |
|--|-----------|
| Published examined utility model applications of Japan | 1922-1996 |
| Published unexamined utility model applications of Japan | 1971-2019 |
| Registered utility model specifications of Japan | 1996-2019 |
| Published registered utility model applications of Japan | 1994-2019 |

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. |
|-----------|--|-------------------------|
| Y A | WO 2015/136959 A1 (OMRON CORPORATION) 17 September 2015, paragraphs [0006], [0023], [0057], [0090], fig. 11 & US 2017/0068229 A1, paragraphs [0006], [0033], [0068], [0103], fig. 11 & CN 106062722 A | 1-2, 4-5, 8-9 3, 6-7 |
| Y A | JP 2015-1758 A (OMRON CORPORATION) 05 January 2015, paragraphs [0020], [0052]-[0057] & US 2016/0091883 A1, paragraphs [0030], [0066]-[0071] & CN 105209987 A | 1-2, 4-5, 8-9 3, 6-7 |

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

| | |
|---|--|
| * Special categories of cited documents: | “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 |
| “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance | “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 |
| “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date | “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 |
| “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) | “&” document member of the same patent family |
| “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 | |

| | |
|---|--|
| Date of the actual completion of the international search 14.06.2019 | Date of mailing of the international search report 25.06.2019 |
|---|--|

| | |
|--|---|
| Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan | Authorized officer Telephone No. |
|--|---|

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/017209

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| A | JP 2009-70279 A (TOKYO ELECTRON LTD.) 02 April 2009, paragraph [0068] & US 2009/0076640 A1, paragraph [0069] | 3, 6-7 |

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. G06F11/32(2006.01)i, G05B19/05(2006.01)i, G06F3/0482(2013.01)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（IPC））
 Int.Cl. G06F11/32, G05B19/05, G06F3/0482

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 | 1922-1996年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971-2019年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2019年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2019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 |
|-----------------|---|-------------------------|
| Y A | WO 2015/136959 A1（オムロン株式会社）2015.09.17, 段落 [0006]、[0023]、[0057]、[0090]、図11 & US 2017/0068229 A1, 段落 [0006]、[0033]、[0068]、[0103]、 図11 & CN 106062722 A | 1-2, 4-5, 8-9 3, 6-7 |
| Y A | JP 2015-1758 A（オムロン株式会社）2015.01.05, 段落 [0020]、 [0052] ~ [0057] & US 2016/0091883 A1, 段落 [0030]、 [0066] ~ [0071] & CN 105209987 A | 1-2, 4-5, 8-9 3, 6-7 |

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 | の日の後に公表された文献 |
| 「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 | 「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 |
| 「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 | 「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 |
| 「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） | 「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 |
| 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 | 「&」同一パテントファミリー文献 |
| 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 | |

国際調査を完了した日
 14.06.2019

国際調査報告の発送日
 25.06.2019

国際調査機関の名称及びあて先
 日本国特許庁（ISA/J P）
 郵便番号100-8915
 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） 福西 章人 | 5B | 4687 |
| 電話番号 03-3581-1101 内線 3545 | | |

| C (続き) . 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 |
| A | JP 2009-70279 A (東京エレクトロン株式会社) 2009. 04. 02, 段落 [0068] & US 2009/0076640 A1, 段落 [0069] | 3, 6-7 |