

(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
2021年1月28日(28.01.2021)



(10) 国際公開番号
WO 2021/014646 A1

(51) 国際特許分類:
G05B 19/05 (2006.01) **G06F 11/36** (2006.01)
G06F 9/445 (2018.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/029229

(22) 国際出願日: 2019年7月25日(25.07.2019)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人:三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: ▲高 ▼橋 雅也(TAKAHASHI Masaya); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番

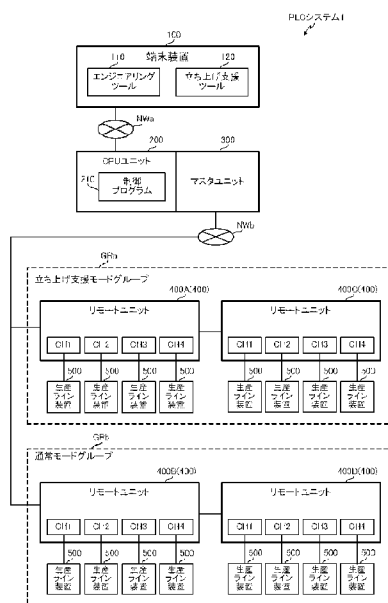
3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 高松 佳広(TAKAMATSU Yoshihiro); 〒1020073 東京都千代田区九段北一丁目13番5号 三菱電機エンジニアリング株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人:木村 満(KIMURA Mitsuru); 〒1010054 東京都千代田区神田錦町二丁目7番地協販ビル2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, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: PRODUCTION ASSISTING DEVICE, PRODUCTION SYSTEM, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 生産支援装置、生産システム及びプログラム



- 1 PLC system
- 100 Terminal device
- 110 Engineering tool
- 120 Start-up assisting tool
- 200 CPU unit
- 210 Control program
- 300 Master unit
- 400 Remote unit
- 500 Production line device
- GRa Start-up assisting mode group
- GRb Normal mode group

(57) Abstract: A terminal device (100) is provided with a start-up assisting tool (120) which: classifies a plurality of remote units (400), which have channels (CH) to which production line devices (500) to be controlled are connected, into a plurality of groups; on the basis of information pertaining to the groups, sets the operation mode of remote units belonging to a specific group among the plurality of groups to a first operation mode for implementing operation confirmation; and creates an image for displaying the operation of the remote units belonging to a first group.

MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
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：端末装置（100）は、制御対象の生産ライン装置（500）が接続されるチャンネル（CH）を備える複数のリモートユニット（400）を複数のグループに分類し、グループの情報に基づいて、複数のグループのうちの特定のグループに属するリモートユニットの動作モードを、動作確認を実施する第1の動作モードに設定し、第1のグループに属するリモートユニットの動作を表示するための画像を作成する立ち上げ支援ツール（120）を備える。

明 細 書

発明の名称：生産支援装置、生産システム及びプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、生産支援装置、生産システム及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] 工場の生産ラインでは、P L Cユニットにより生産ライン装置の制御を行っている。P L Cユニットを使用したシステムでは、C P Uユニットで実行される制御プログラムに従い、通信ネットワークを介してリモートユニットへの入出力が行われる。このC P Uユニットからリモートユニットへの入出力により、リモートユニットの各チャンネルに接続されたセンサ及びモータの制御が行われる。一般的に、リモートユニットを用いたシステムでは、複数台のリモートユニットが分散して配置され、複数のリモートユニットに対して、個別に入出力が行われる（例えば、特許文献1を参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2015／162754号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 生産ラインの立ち上げ時又は生産ラインの変更時には、複数のリモートユニットの1台ごとの動作を確認する必要がある。動作確認を行う際、システムインテグレータに代表される生産ライン立ち上げ業者は、エンジニアリングツールを用いて、複数台配置されているリモートユニットに対して1台ずつリモートユニットの入出力値を読み出し動作モニタするための制御プログラムを作成するか、複数台のリモートユニットをまとめて動作モニタするための制御プログラムを作成している。C P Uユニットに該制御プログラムを実行させることで、1台ずつ動作モニタする制御プログラムを実行する場合、個別にリモートユニットの入出力値を読み取り、該入出力値を表示画面に

表示して、個別にリモートユニットの動作確認を行っている。例えば、リモートユニットが10台である場合、リモートユニットの入出力値を読み取り、該入出力値を表示画面に表示して、個別にリモートユニットの動作確認を行うという作業が10回発生してしまう。また、10台のリモートユニットをまとめて動作モニタする制御プログラムを作成する場合、制御プログラムが複雑化してしまい、制御プログラムの作成に多大な時間を要してしまう。これらの要因により、生産ラインの立ち上げ時に多大な時間を要してしまう。

[0005] 本発明は、上記実情に鑑みてなされたものであって、生産ラインの立ち上げ時又は生産ラインの変更時に必要な作業を簡便なものとすることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記の目的を達成するため、本発明に係る生産支援装置は、制御対象機器と接続されるチャンネルを介して信号の入力及び出力の少なくとも一方を実行する複数のリモートユニットを複数のグループに分類するためのユニット特定情報を複数のリモートユニットから収集する情報収集手段と、情報集手段によって収集されたユニット特定情報を用いて、複数のグループを設定するグループ設定手段と、複数のグループ毎にリモートユニットの動作モードを設定し、複数のグループのうちの少なくとも一のグループについては、該一のグループに属するリモートユニットの動作モードを、該リモートユニットの動作を確認するための第1の動作モードに設定する動作モード設定手段と、リモートユニットに関する情報をグループ毎に示す画像であって、第1の動作モードに設定された一のグループに属するリモートユニットの動作を表示するための画像を作成する表示画像作成手段と、を備える。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、情報収集手段がユニット特定情報をリモートユニットから収集し、ユニット特定情報を用いてグループが設定される。そして、動作モード設定手段が、一のグループに属するリモートユニットの動作モードを

第 1 の動作モードに設定し、表示画像作成手段が、第 1 の動作モードに設定された一のグループに属するリモートユニットの動作を表示するための画像を作成する。このため、グループ単位でリモートユニットの動作モードを設定でき、さらに、一括して、グループ毎のリモートユニットの動作状態又は動作結果を確認することができる。これにより、生産ラインの立ち上げ時又は生産ラインの変更時に必要な作業を簡便なものとすることができる。

図面の簡単な説明

- [0008] [図1]本発明の実施の形態 1 に係る P L C システムの構成図
- [図2]図 1 に示す C P U ユニットとマスタユニットの構成図
- [図3]図 1 に示すリモートユニットの構成図
- [図4]図 1 に示す端末装置のハードウェア構成図
- [図5]図 1 に示す端末装置上に構成されるエンジニアリングツールの機能構成図
- [図6]図 1 に示す端末装置上に構成される立ち上げ支援ツールの機能構成図
- [図7]図 4 に示す補助記憶部に格納されるグループ設定情報の例を示す図
- [図8]図 4 に示す補助記憶部に格納される動作モード設定情報の例を示す図
- [図9]実施の形態 1 に係る状態図の一例を示す図
- [図10]図 1 に示す立ち上げ支援ツールの操作画面の一例を示す図
- [図11]実施の形態 1 に係る動作モード切り替え時のリモートユニットの処理のフローチャート
- [図12]この発明の実施の形態 2 に係る P L C システムの構成図
- [図13]実施の形態 2 に係る立ち上げ支援ツールの構成図
- [図14]実施の形態 2 に係る操作画面に配置されるボタンの例を示す図。
- [図15]実施の形態 2 に係るチャンネル割り付け情報の例を示す図
- [図16]実施の形態 2 に係るデータ受信情報の例を示す図
- [図17]実施の形態 2 に係るデータ送信情報の例を示す図

発明を実施するための形態

- [0009] 以下、本発明の実施の形態に係る生産支援装置と生産システムについて、

図面を参照しながら詳細に説明する。

[0010] (実施の形態 1)

本実施の形態に係る生産システムは、P L C (Programmable Logic Controller) の制御により、ライン生産方式により製品を生産するシステムである。

[0011] 生産システムを構成する P L C システム 1 は、図 1 に示すように、生産ライン装置 5 0 0 の動作を管理するための各種パラメータ値の表示、設定、更新を行う端末装置 1 0 0、制御プログラム 2 1 0 を実行する C P U (Central Processing Unit) ユニット 2 0 0、C P U ユニット 2 0 0 をネットワークに接続するマスタユニット 3 0 0、マスタユニット 3 0 0 を介して C P U ユニット 2 0 0 と各種データを送受信し、生産ライン装置 5 0 0 との間で電流信号及び電圧信号の入出力を行うリモートユニット 4 0 0 A ~ リモートユニット 4 0 0 D、製品の生産に係る加工、センシングを行う生産ライン装置 5 0 0、を含む。端末装置 1 0 0 は、生産支援装置の一例である。マスタユニット 3 0 0 はリモートユニット 4 0 0 A ~ 4 0 0 D と通信を行う上位装置の一例である。

[0012] 以下、リモートユニット 4 0 0 A ~ リモートユニット 4 0 0 D を、総称してリモートユニット 4 0 0 ともいう。

[0013] 端末装置 1 0 0 は、P C (Personal Computer) から構成され、P L C システム 1 のエンジニアリングツール 1 1 0 または立ち上げ支援ツール 1 2 0 として、設定内容を C P U ユニット 2 0 0 及びマスタユニット 3 0 0 を経由してリモートユニット 4 0 0 に供給する。リモートユニット 4 0 0 は、取得した設定内容に応じて生産ライン装置 5 0 0 が接続されるチャンネルを制御し、生産ライン装置 5 0 0 を制御する。

[0014] 端末装置 1 0 0 と C P U ユニット 2 0 0 とは、ネットワーク N W a により通信可能に接続されている。C P U ユニット 2 0 0 は、リモートユニット 4 0 0 とは、直接通信を行わず、マスタユニット 3 0 0 を介して、通信を行う。また、マスタユニット 3 0 0 とリモートユニット 4 0 0 とは、ネットワー

クNWbにより通信可能に接続されている。ネットワークNWa及びネットワークNWbは、有線または無線を問わず、例えば、インターネット、LAN (Local Area Network)、VPN (Virtual Private Network) に代表される任意の通信網である。

[0015] (端末装置100)

端末装置100は、生産ライン装置500の監視、設定、制御を含む管理を支援するための装置である。端末装置100は、汎用コンピュータから構成され、エンジニアリングツール110及び立ち上げ支援ツール120が搭載されている。

[0016] エンジニアリングツール110は、動作モードが通常モードに設定されているリモートユニット400を指定して、当該リモートユニット400に、リモートユニット400の動作を規定する種々のユニットパラメータ情報を、CPUユニット200及びマスタユニット300を経由して供給する。指定されたリモートユニット400は、取得した設定内容に応じて、生産ライン装置500が接続されるチャンネルを制御し、生産ライン装置500を制御する。

[0017] また、立ち上げ支援ツール120は、動作モードが立ち上げ支援モードに設定されているリモートユニット400に、リモートユニット400の動作を規定する種々のユニットパラメータ情報を、CPUユニット200及びマスタユニット300を経由して、供給する。立ち上げ支援モードに設定されているリモートユニット400は、供給された設定内容に応じて、生産ライン装置500が接続されるチャンネルを制御し、生産ライン装置500を制御する。端末装置100とエンジニアリングツール110と立ち上げ支援ツール120の詳細は後述する。

[0018] (CPUユニット200及びマスタユニット300)

図2を参照して、CPUユニット200とマスタユニット300の構成の一例を説明する。

[0019] CPUユニット200は、プロセッサ20と、外部バスI/F (外部バス

インタフェース) 21と、PCI/F (PCIインターフェース) 22と、記憶部23と、メモリ24と、内部バス25とを備える。

[0020] プロセッサ20は、メモリ24に記憶された制御プログラム210を実行する。この制御プログラム210は、プロセッサ20自身を制御すると共に、マスタユニット300及びリモートユニット400の動作を制御する。外部バスI/F21は、通信経路CPを介して、マスタユニット300の後述する外部バスI/F31に接続される。CPUユニット200は、外部バスI/F21を経由してマスタユニット300とデータを送受信する。

[0021] PCI/F22には、ネットワークNWaを介して端末装置100が接続される。

[0022] 記憶部23は、プロセッサ20が実行する制御プログラム210と、プロセッサ20が制御プログラム210を実行する際に必要な各種データとを記憶している。記憶部23には、ROM (Read Only Memory) といった不揮発性の半導体メモリ、記憶媒体を用いることができる。

[0023] メモリ24は、CPUユニット200の起動時に、記憶部23に記憶されている制御プログラム210を読み込み、プロセッサ20に実行させることができるようにする記憶素子である。メモリ24には、RAM (Random Access Memory) といった揮発性または不揮発性の半導体メモリを用いることができる。内部バス25は、プロセッサ20と、外部バスI/F21と、PCI/F22と、記憶部23と、メモリ24とを電氣的に接続する。

[0024] マスタユニット300は、データの伝送に特化した機能を有する点を除けば、CPUユニット200と類似の構成を有している。マスタユニット300は、プロセッサ30と、外部バスI/F31と、記憶部32と、メモリ33と、ネットワークI/F (ネットワークインターフェース) 34と、内部バス35とを備える。

[0025] プロセッサ30、記憶部32、メモリ33は、データ伝送の機能を実現する点を除けば、プロセッサ20、記憶部23、メモリ24と同様の機能を備える。外部バスI/F31は、通信経路CPを介して、CPUユニット20

0の外部バス1/F21に接続される。外部バス1/F31と外部バス1/F21は、互いにデータを送受信する。ネットワーク1/F34は、ネットワークNWbを介して、リモートユニット400に接続される。ネットワーク1/F34とリモートユニット400とは、互いにデータを送受信することができる。内部バス35は、プロセッサ30と、外部バス1/F31と、記憶部32と、メモリ33と、ネットワーク1/F34とを電氣的に接続する。

[0026] (リモートユニット400)

図1に戻り、リモートユニット400は、立ち上げ支援ツール120の設定により、グループ毎に動作モードを任意のタイミングで変更することが出来る。動作モードとしては、エンジニアリングツール110によって、リモートユニット400のユニットパラメータ情報122の個別設定及び個別動作確認を実施する通常モードと、立ち上げ支援ツール120によって、リモートユニット400のユニットパラメータ情報126の一括設定及び一括動作確認を実施する立ち上げ支援モードとがある。ユニットパラメータ情報122、126は、例えば、リモートユニット400のチャンネル毎に入出力される電流又は電圧のレンジ設定、アナログ/デジタル変換を施すか否かを示す許可/禁止の設定を含む。立ち上げ支援モードは、グループに属する一又は複数のリモートユニット400の動作を一括して確認するための第1の動作モードの一例であり、通常モードは、第1の動作モードとは異なるモードであって、リモートユニット400の動作を個別に確認するための第2の動作モードの一例である。

[0027] なお、図1において、リモートユニット400A及びリモートユニット400Cは、グループGRaに属し、立ち上げ支援モードで動作しており、リモートユニット400B及びリモートユニット400Dは、グループGRbに属し、通常モードで動作しているものとする。グループGRa及びグループGRbは、リモートユニット400が分類される複数のグループの一例である。

[0028] (生産ライン装置500)

生産ライン装置500は、製品の生産に係る加工、センシングを行う装置である。生産ライン装置500は、リモートユニット400が備えるチャンネルに接続され、リモートユニット400の制御に従って動作する。生産ライン装置500は、制御対象機器の一例である。

[0029] 図3は、各リモートユニット400のブロック図である。図示するように、リモートユニット400は、各種プログラムを実行するための制御部410と、CPUユニット200からの命令を、マスタユニット300を介して受信するためのネットワークI/F420と、記憶部430と、メモリ440と、チャンネルCHを切り換えるチャンネルセクタ450と、これらを電氣的に接続する内部バス45と、を有する。リモートユニット400は、制御対象機器としての生産ライン装置500と接続されるチャンネルCHを介して信号の入力及び出力の少なくとも一方を実行する。

[0030] 制御部410は、プロセッサから構成され、通常モード411と立ち上げ支援モード412との2つの動作モードを備え、いずれかの動作モードで動作する。制御部410は、有効な動作モードを、メモリ440に格納されている動作モードフラグ441を参照することにより特定する。制御部410は、動作モードフラグ441から特定された動作モードを自己の動作モードとして設定する。

[0031] ネットワークI/F420はマスタユニット300を介して、CPUユニット200からの命令及びデータを受信して、制御部410に提供し、制御部410からのデータを受信し、受信したデータをマスタユニット300を介してCPUユニット200に送信する。

[0032] 記憶部430は、ROMといった不揮発性の半導体メモリ、記憶媒体により構成され、このリモートユニット400が所属しているグループを表すユニット番号431を格納している。ユニット番号431は、各種部品を調達して組み立てた製品を提供するセットメーカーにより、リモートユニット400毎に予め格納されている。ただし、ユニット番号431は、立ち上げ支援

ツール１２０によって、後から変更することも可能である。ユニット番号４３１は、複数のリモートユニット４００を複数のグループに分類するためのユニット特定情報の一例である。

[0033] メモリ４４０は、ＲＡＭなどから構成され、制御部４１０のワークエリアとして機能し、現在の動作モードの種別を示す動作モード情報である動作モードフラグ４４１、出力値を常に格納しておくための出力値保持データ４４２と、電流及び電圧の出力停止時の形式データであるＯＦＦ時の出力形式４４３を格納する。なお、出力値保持データ４４２と、ＯＦＦ時の出力形式４４３は、リモートユニットが出力ユニットである場合においてメモリ４４０に記憶される情報の一例である。

[0034] チャンネルセクタ４５０は、チャンネルＣＨ１～ＣＨ４に接続されている。チャンネルセクタ４５０は、制御部４１０により実行されるプログラムからの指示に基づいて、ＣＰＵユニット２００から受信した指示データを生産ライン装置５００に送信するチャンネルＣＨを選択する。これにより、制御部４１０と選択されたチャンネルＣＨとの間でデータの授受が可能となる。なお、チャンネルセクタ４５０は、ＣＰＵユニット２００からの指示に基づいて、ＣＰＵユニット２００から受信した指示データを生産ライン装置５００に送信するチャンネルを選択してもよい。

[0035] 図１に示す端末装置１００は、パーソナルコンピュータから構成され、図４に示すように、ハードウェア的に、ＣＰＵ１０１、ＲＯＭ１０２、ＲＡＭ１０３、補助記憶部１０４、表示部１０５、入力部１０６、通信Ｉ／Ｆ（通信インターフェース）１０７、これらを接続するバスＢＬを備える。

[0036] ＣＰＵ１０１は、ＲＯＭ１０２から各種プログラム及び各種データをＲＡＭ１０３上に読み出して処理を実行することにより、端末装置１００全体を制御する。ＣＰＵ１０１は、エンジニアリングツール１１０としての動作と立ち上げ支援ツール１２０としての動作を実行する。

[0037] ＲＯＭ１０２は、ＣＰＵ１０１が実行する各種プログラムとこれらのプログラム実行の際に使用される初期データ、テーブルデータに代表される固定

データを記憶する。RAM 103は、CPU 101のワークメモリとして機能する。

[0038] 補助記憶部104は、ハードディスク装置、フラッシュメモリ装置などから構成され、各種データを記憶する。本実施の形態において、補助記憶部104の記憶領域は、複数のパーティションに区切られており、エンジニアリングツール110と立ち上げ支援ツール120は互いに異なるパーティションを用いて各種情報を保持するものとする。なお、これに限らず、補助記憶部104に記憶された各種情報をエンジニアリングツール110と立ち上げ支援ツール120のいずれもが利用できるように構成してもよい。

[0039] 表示部105は、CPU 101の制御に基づいて、画像を表示する。入力部106は、ユーザの操作に従って指示及びデータを入力する。通信I/F 107は、CPUユニット200との間で、通信を行う。

[0040] CPU 101は、各種プログラムをRAM 103に展開して実行することにより、エンジニアリングツール110として、図5に示すように、動作モード設定部111、ネットワーク情報設定部112、送受信設定部113として機能する。

[0041] 動作モード設定部111は、各リモートユニット400を個別に指定して、そのメモリ440に動作モードフラグ441を設定し、また、記憶部430にユニット番号431を設定する。

[0042] ネットワーク情報設定部112は、各リモートユニット400を個別に指定して、リモートユニット400の接続関係を設定する。ネットワーク情報設定部112は、リモートユニット400の接続状態を探索するために、例えば、マスタユニット300にARP (Address Resolution Protocol) 要求のブロードキャストを指示することにより、リモートユニット400を識別するユニット情報及びマスタユニット300とリモートユニット400との接続関係を示すネットワーク情報121を取得する。例えば、ネットワーク情報設定部112は、各リモートユニット400のユニット情報、リモートユニット400Aとリモートユニット400Bとがマスタユニット300に

ネットワークNWbを介して接続され、リモートユニット400Aにリモートユニット400Cが従属していること、リモートユニット400Bにリモートユニット400Dが従属していることを示すネットワーク情報121を生成して補助記憶部104に格納することによりリモートユニット400の接続関係を設定する。また、ネットワーク情報設定部112は、各リモートユニット400のネットワークアドレスを設定する。

[0043] 送受信設定部113は、リモートユニット400を個別に指定して、補助記憶部104に格納されているそのリモートユニット400用のユニットパラメータ情報122を設定する。ユニットパラメータ情報122は、各リモートユニット400の各種パラメータのデフォルト値を含む。

[0044] 一方、CPU101は、各種プログラムをRAM103に展開して実行することにより、立ち上げ支援ツール120として、図6に示すように、グループ設定部114、動作モード設定部115、表示画像作成部116、ネットワーク情報取得部117、送受信設定部118として機能する。また、補助記憶部104には、グループ設定情報123、動作モード設定情報124、ネットワーク情報125、ユニットパラメータ情報126が格納されている。

[0045] グループ設定部114は、複数のリモートユニット400を複数のグループに分類して設定する。グループ設定部114は、例えば、各リモートユニット400にユニット番号431の送信を要求する送信要求信号を、CPUユニット200及びマスタユニット300を経由してユーザ操作が発生したタイミングで送信し、その応答として各リモートユニット400からユニット番号431を取得し、補助記憶部104が記憶するグループ設定情報123を更新して設定する。この際、グループ設定部114は、同一のユニット番号431を取得したリモートユニット400を同一のグループとして設定する。グループ設定部114は、情報収集手段及びグループ設定手段の一例である。ここで、情報収集手段は、制御対象機器と接続されるチャンネルを介して信号の入力及び出力の少なくとも一方を実行する複数のリモートユニ

ットを複数のグループに分類するためのユニット特定情報を複数のリモートユニットから収集する手段であり、グループ設定手段は、情報集手段によって収集されたユニット特定情報を用いて、複数のグループを設定する手段である。なお、グループ設定部 114 を分割して、ユニット番号 431 を収集する機能と、グループを設定する機能と、を個別に実現してもよい。

[0046] グループ設定情報 123 は、図 7 に示すように、各リモートユニット 400 のアドレスであるリモートユニットアドレスと、リモートユニット 400 の型名と、そのリモートユニット 400 が属するグループの識別情報とが対応付けられた情報である。図 7 に例示するグループ設定情報 123 は、図 1 の構成に従い、リモートユニット 400A とリモートユニット 400C がグループ I に設定され、リモートユニット 400B とリモートユニット 400D がグループ II に設定されていることを示す。本実施の形態では、グループ I に属するリモートユニット 400 は、図 1 におけるグループ GRa に属するリモートユニット 400 と同一であり、グループ II に属するリモートユニット 400 は、図 1 におけるグループ GRb に属するリモートユニット 400 と同一である。

[0047] グループ設定部 114 は、入力部 106 から入力された情報に基づいて、各リモートユニット 400 の記憶部 430 にユニット番号の設定を指示する。リモートユニット 400 の制御部 410 は、指示に応答して、記憶部 430 に記憶されているユニット番号 431 を更新する。

[0048] 動作モード設定部 115 は、グループ毎に動作モードを設定する。ユーザは、入力部 106 を操作してグループとそのグループに属するリモートユニット 400 に設定する動作モードを入力する。動作モード設定部 115 は、入力された動作モード設定情報 124 を、図 8 に例示するように、補助記憶部 104 に設定し、また、指定されたグループに属するリモートユニット 400 に設定する。図 8 に例示する動作モード設定情報 124 は、図 1 の構成に従い、グループ I に立ち上げ支援モードが、グループ II に通常モードが設定されている。動作モード設定部 115 は、動作モード設定手段の一例で

ある。ここで、動作モード設定手段は、複数のグループ毎にリモートユニットの動作モードを設定し、複数のグループのうちの少なくとも一のグループについては、該一のグループに属するリモートユニットの動作モードを、該リモートユニットの動作を確認するための第1の動作モードに設定する手段である。

[0049] 表示画像作成部116は、グループ設定情報123、動作モード設定情報124、ネットワーク情報125を基に、状態図を生成し、表示部105に表示する。状態図は、マスタユニット300とリモートユニット400との相互の接続関係、リモートユニットのグループ分け、さらに、各グループにどの動作モードが設定されているかを示す情報としての図表である。状態図により、後述のネットワーク情報取得部117が取得したネットワーク情報により示される接続関係と、グループ設定部114により設定されたグループと、動作モード設定部115により設定された動作モードとが対応付けて表示される。また、表示画像作成部116は、動作モードが設定された各リモートユニット400の各チャンネルがユニットパラメータ情報126に基づき動作した結果を各リモートユニット400の各チャンネル番号に対応させた画像を生成する。この画像は、後述する設定画面DS1として表示できる。表示画像作成部116は、表示画像作成手段の一例である。ここで、表示画像作成手段は、リモートユニットに関する情報をグループ毎に示す画像であって、第1の動作モードに設定された一のグループに属するリモートユニットの動作を表示するための画像を作成する手段であって、一のグループに属するリモートユニットのチャンネルと第1の動作モードを実行した実行結果とを対応付けて表示するための画像を作成する手段である。

[0050] 図9に状態図の一例を示す。この状態図は、図1の構成に従って、i) マスタユニット300にリモートユニット400Aとリモートユニット400Bとが接続され、リモートユニット400Aにリモートユニット400Cが従属し、リモートユニット400Bにリモートユニット400Dが従属していること、ii) リモートユニット400Aとリモートユニット400Cが

グループⅠに設定され、リモートユニット４００Ｂとリモートユニット４００ＤがグループⅠⅠに設定され、 $i \ i \ i$) グループⅠが立ち上げ支援モードに設定され、グループⅠⅠが通常モードに設定されていることを示している。

[0051] ネットワーク情報取得部１１７は、エンジニアリングツール１１０と立ち上げ支援ツール１２０との間のソフトウェアインタフェースであるエンジニアリングツールⅠ／Ｆ（エンジニアリングツールインタフェース）１０８を介して、エンジニアリングツール１１０からネットワーク情報を受信し、補助記憶部１０４のネットワーク情報１２５に登録する。ネットワーク情報１２５は、リモートユニット４００同士がどのような接続関係にあるか、及び、マスタユニット３００とリモートユニット４００とがどのような接続関係にあるかを示す情報である。図１の構成であれば、マスタユニット３００にリモートユニット４００Ａとリモートユニット４００Ｂとが接続され、リモートユニット４００Ａにリモートユニット４００Ｃが従属し、リモートユニット４００Ｂにリモートユニット４００Ｄが従属している、ことを表す情報である。ネットワーク情報取得部１１７は、ネットワーク情報取得手段の一例である。ここで、ネットワーク情報取得手段は、リモートユニットの相互間と、リモートユニットと該リモートユニットと通信を行う上位装置と、の接続関係を示すネットワーク情報を取得する手段である。

[0052] 送受信設定部１１８は、グループ単位で、補助記憶部１０４に記憶されているユニットパラメータ情報１２６を、各リモートユニット４００に設定する。送受信設定部１１８は、パラメータ設定手段の一例である。ここで、パラメータ設定手段は、リモートユニットに、該リモートユニットの動作を規定するユニットパラメータ情報を設定する手段である。

[0053] また、表示部１０５は、立ち上げ支援用の設定画面を表示し、入力部１０６は、制御情報を入力し、通信Ⅰ／Ｆ１０７を介してＣＰＵユニット２００と通信を行う。

[0054] また、表示画像作成部１１６は、立ち上げ支援ツール１２０の操作画面と

して、図10に例示する画面を作成し、表示部105に表示する。

[0055] この操作画面は、操作ボタン群BTと、設定画面DS1と、状態表示画面DS2を含む。

[0056] 操作ボタン群BTは、ユニット情報設定ボタンBT1と、グループ読み出しボタンBT21とグループ書き込みボタンBT22を含むグループ設定ボタンBT2と、動作モード設定ボタンBT3と、状態図作成ボタンBT4と、開始／終了ボタンBT5を備える。

[0057] ユニット情報設定ボタンBT1は、ネットワーク情報取得部117に、エンジニアリングツール110で設定した各リモートユニット400のユニット情報及びマスタユニット300とリモートユニット400との接続関係を示すネットワーク情報の取得を指示するボタンである。このボタンの操作に応答して、ネットワーク情報取得部117は、エンジニアリングツール110／F108を介してエンジニアリングツール110が保有するネットワーク情報121を読み出し、補助記憶部104にネットワーク情報125として格納する。

[0058] グループ読み出しボタンBT21は、グループ設定部114に、各リモートユニット400からグループ情報を読み出して収集させることを指示するボタンである。このボタンの操作に応答して、グループ設定部114は、CPUユニット200及びマスタユニット300を介して各リモートユニット400の記憶部430に設定されているユニット番号431を取得し、図7に例示したように、補助記憶部104にグループ設定情報123として格納する。また、表示画像作成部116は、グループ設定情報123を、設定画面DS1と状態表示画面DS2に反映する。

[0059] 一方、グループ書き込みボタンBT22は、グループ設定部114に、各リモートユニット400にグループ情報を書き込んでグループ構成を更新することを指示するボタンである。グループ設定部114は、ユーザにより、リモートユニット400とそのユニット番号431が入力部106から入力されると、CPUユニット200とマスタユニット300を介して、指定さ

れたリモートユニット４００と通信し、そのリモートユニット４００の記憶部４３０に記憶されているユニット番号４３１にユーザが指定する新たなユニット番号４３１を書き込んで更新する。また、グループ設定部１１４は、補助記憶部１０４に記憶されているグループ設定情報１２３を更新する。

[0060] 動作モード設定ボタンＢＴ３は、動作モード設定部１１５に、グループ単位で動作モードを設定することを指示するボタンである。このボタンの操作に応答し、動作モード設定部１１５は、グループ単位で、そのグループに属するリモートユニット４００のメモリ４４０に登録されている動作モードフラグ４４１を更新する。ユーザは、入力部１０６から、グループとそのグループに属するリモートユニット４００に設定する動作モードを指示する。動作モード設定部１１５は、指示された動作モードに応じて、ＣＰＵユニット２００とマスタユニット３００を介してリモートユニット４００にアクセスし、動作モードフラグ４４１を更新する。また、動作モード設定部１１５は、補助記憶部１０４に記憶されている動作モード設定情報１２４を更新する。

[0061] 状態図作成ボタンＢＴ４は、表示画像作成部１１６に、図９に例示するシステム構成を示す状態図の作成を指示する。この指示に応答して、表示画像作成部１１６は、図９に例示した状態図を作成し、表示部１０５に表示する。

[0062] 開始／終了ボタンＢＴ５は、立ち上げ支援モードに設定されているリモートユニット４００に対する処理の開始と終了を指示する。開始の指示に応答して、送受信設定部１１８は、補助記憶部１０４に格納されているユニットパラメータ情報１２６を、立ち上げ支援モードに設定されているリモートユニット４００に設定する処理を開始し、終了の指示により終了する。

[0063] 一方、設定画面ＤＳ１は、リモートユニット４００を識別するユニット情報と、リモートユニット４００の動作設定を示す動作設定情報と、リモートユニットの現在の入出力状態を示す現在状態情報とを含む。設定画面ＤＳ１は、表示画像作成部１１６により生成される画像の一例である。

- [0064] ユニット情報は、リモートユニット400のリモートユニットアドレスと型名を含む。動作設定情報は、リモートユニット400に設定されている動作モード、所属するグループ、各チャンネルCHの電流値及び電圧値の範囲を示すレンジ設定を含む。なお、図10に示す設定画面DS1のレンジ設定には、各チャンネルCHの電流値の範囲のみを記している。動作設定情報に含まれるレンジ設定は、リモートユニット400に設定されているユニットパラメータ情報として表示される。現在状態情報は、リモートユニット400の各チャンネルCHの現在の入出力量、エラーが発生した際のエラーコードを示すエラー内容を含む。これらの入出力量及びエラー内容は、リモートユニット400が動作モードを実行した実行結果として表示される。
- [0065] 状態表示画面DS2は、図9のシステム構成を示す状態図を表示する。
- [0066] 次に、ユーザが、立ち上げ支援ツール120を用いて、リモートユニット400を再立ち上げる処理を説明する。
- [0067] まず、ユーザは、入力部106を操作して、図10に示す操作画面を表示部105に表示させる指示を入力する。
- [0068] 表示画像作成部116は、補助記憶部104に格納されているグループ設定情報123、動作モード設定情報124、ネットワーク情報125、ユニットパラメータ情報126に基づいて、図10に示す操作画面を構成し、表示部105に表示する。
- [0069] ユーザは、設定画面DS1上のユニット情報設定ボタンBT1を操作して、ネットワーク情報取得部117にエンジニアリングツール110が保有する最新のネットワーク情報121を取得させる。ネットワーク情報取得部117は、補助記憶部104に記憶されたネットワーク情報125を更新し、表示画像作成部116は、設定画面DS1の表示を更新する。
- [0070] 次に、ユーザは、グループ読み出しボタンBT21を操作して、グループ設定部114にグループ設定情報123を更新させる。グループ設定部114は、各リモートユニット400から取得したユニット番号に基づいて、補助記憶部104に記憶されているグループ設定情報123を更新する。また

、表示画像作成部１１６は、設定画面ＤＳ１上の表示を更新する。

[0071] ユーザは、操作画面に表示されている設定情報に何らかの変更を加えて編集する場合には、動作モード設定ボタンＢＴ３を操作する。この操作に応答して、表示画像作成部１１６は、入力部１０６からの操作画面上のデータの操作を受け付ける。例えば、ユーザは、グループ毎に動作モードを設定する。また、立ち上げ支援モードに設定されているリモートユニット４００については、必要に応じて、チャンネルＣＨ毎に電流レンジの設定を含むユニットパラメータ情報１２６を設定する。表示画像作成部１１６及び入力部１０６は、パラメータ設定手段、および、編集手段の一例である。ここで、編集手段は、設定画面に表示されたユニットパラメータ情報の編集を受け付ける手段である。具体的には、編集手段はユニットパラメータ情報をユーザが編集する手段であり、編集手段により編集されたユニットパラメータ情報、すなわち編集手段を介してユーザにより編集されたユニットパラメータ情報は、パラメータ設定手段により、必要に応じて立ち上げ支援モードに設定されているリモートユニット４００に設定される。ここで、表示画像作成部１１６に代えて送受信設定部１１８がパラメータ設定手段として機能してもよい。表示画像作成部１１６及び送受信設定部１１８が一体としてパラメータ設定手段として機能してもよい。

[0072] また、ユーザは、必要に応じて、状態図作成ボタンＢＴ４を操作し、状態図を作成する。このボタン操作に応答して、表示画像作成部１１６は、最新の情報に基づいて状態図を作成し、操作画面上の状態図を更新する。

[0073] 最後に、開始／終了ボタンＢＴ５を操作すると、送受信設定部１１８は、立ち上げ支援モードに設定されている各リモートユニット４００について、設定画面ＤＳ１上に設定されている設定値を、対応するリモートユニット４００に送信する。立ち上げ支援モードに設定されているグループに属するリモートユニット４００の制御部４１０は、送信された設定値を、対応する箇所を設定する。例えば、制御部４１０は、電流レンジの設定情報を受信すると、各チャンネルＣＨに指示された電流レンジを設定する。

- [0074] 次に、立ち上げ支援ツール１２０からの指示を受けたりモートユニット４００の動作について、動作モード切り替えが通知された場合を例に、図１１を参照して説明する。
- [0075] 各りモートユニット４００の制御部４１０は、動作モードフラグ４４１を定期的に監視している（ステップＳ１０１）。
- [0076] 動作モードフラグ４４１が変更されたと判別すると（ステップＳ１０１：Ｙｅｓ）、制御部４１０の動作モードを、動作モードフラグ４４１に従って通常モード４１１と立ち上げ支援モード４１２との間で切り替える（ステップＳ１０２）。これにより、動作モードフラグ４４１が更新されたときには、りモートユニット４００は、更新後の動作モードフラグ４４１で特定される動作モードを自己の動作モードとして設定する。
- [0077] なお、りモートユニット４００が出力ユニットの場合、動作モード切り替え時に、出力値が突然オフすると、生産ライン装置５００が意図しない動きをする場合がある。そのため、制御部４１０は、メモリ４４０に格納されているＯＦＦ時の出力形式４４３を読み出し、その出力形式がホールド値か否かを判別する（ステップＳ１０３）。
- [0078] ＯＦＦ時の出力形式としてホールド値が設定されている場合（ステップＳ１０３：Ｙｅｓ）、出力値保持データ４４２として保持している直前の出力値を保持する（ステップＳ１０４）。一方、ＯＦＦ時の出力形式としてホールド値が設定されていない場合（ステップＳ１０３：Ｎｏ）、出力値にＯＦＦ値、例えば、電氣的接続を解除するオープン状態を設定する（ステップＳ１０５）。
- [0079] このようにして制御部４１０の動作モードとして立ち上げ支援モード４１２が設定されたりモートユニット４００は、立ち上げ支援ツール１２０が設定するグループ単位の動作パラメータの設定及び更新を受け入れて、対応する設定を行う。例えば、各チャンネルＣＨの電流レンジを指示された値に設定する。
- [0080] 一方、動作モードとして通常モード４１１が設定されているりモートユニ

ット４００については、エンジニアリングツール１１０を用いて、リモートユニット４００を個別に指定し、ユニットパラメータ情報１２２の設定及び更新を行う。

[0081] 本実施の形態によれば、複数のリモートユニット４００を一括してグループ分けして、グループに属するリモートユニット４００に、グループ単位で動作モードの変更、プログラム及びパラメータを設定することができる。そして、設定されたパラメータに応じたりモートユニット４００の動作をグループ単位で表示することで、一括してリモートユニット４００の動作を確認できる。これにより、生産ラインの立ち上げ時又は生産ラインの変更時に必要な作業を簡便なものとすることができる。

[0082] (実施の形態２)

次に、本発明の実施の形態２に係る生産システムを説明する。本実施の形態では、立ち上げ支援モードに設定されたりモートユニットを仮想的に１つのユニットとして動作させ、複数台のリモートユニットを１つのユニットとして認識して制御する手法である。ここで、生産ラインの数が多い大規模な生産ラインの立ち上げ時には、例えば、ＣＰＵユニット２００と通信を行う複数のリモートユニット４００が含まれた複数の生産ラインを生産ラインごとに分けて立ち上げることがある。ＣＰＵユニット２００が、複数のリモートユニット４００と接続されて通信を行う場合、制御プログラム２１０が変更されると、ＣＰＵユニット２００の再起動が必要となる。つまり、リモートユニット４００の使用台数或いは使用機器の変更が生じると、制御プログラム２１０の変更が必要となり、ＣＰＵユニット２００の再起動が必要となる。ＣＰＵユニット２００が再起動されると、動作中のすべてのリモートユニット４００が停止する等の問題が発生する。また、生産ラインの立ち上げ時だけでなく、その後の生産ラインの変更時にリモートユニット４００を取り替える場合、及び使用するリモートユニット４００の数を増減させる場合も同様である。

[0083] 図１２は、本実施の形態のシステム構成を示すブロック図である。本実施

の形態に係る PLC システム 1 の基本構成は、実施の形態 1 の構成と同一である。ただし、立ち上げ支援モードが設定されたリモートユニット 400 が仮想的に 8 チャンネルの 1 つのリモートユニットとして動作する仮想ユニット 400V に設定されている。仮想ユニット 400V は、マスタユニット 300 に接続された代表ユニット 400A と従属ユニット 400C とから構成される。立ち上げ支援ツール 120 が、仮想ユニット 400V の動作モードを立ち上げ支援モードに設定した場合、仮想ユニット 400V に含まれるリモートユニット 400 は、代表ユニット 400A 又は従属ユニット 400C として動作する。

[0084] この動作のため、立ち上げ支援ツール 120 は、代表ユニット 400A のチャンネル CH1～CH4 を、仮想ユニット 400V のチャンネル VCH1～VCH4 として見せかけるように代表ユニット 400A に動作パラメータを設定し、従属ユニット 400C の持つチャンネル CH1～CH4 を仮想ユニット 400V のチャンネル VCH5～VCH8 として見せかけるように従属ユニット 400C に動作パラメータを設定する。

[0085] 仮想ユニット 400V は、仮想チャンネル VCH1～VCH8 を経由し生産ライン装置 500 を制御する。

[0086] この場合、CPU ユニット 200 及びマスタユニット 300 から見て、代表ユニット 400A と従属ユニット 400C は 8 つの仮想チャンネル VCH1～VCH8 を有する 1 台のリモートユニットとして認識される。そのため、立ち上げ支援ツール 120 は、直列に接続されているリモートユニット 400 のうちの 1 台を代表ユニットに設定する。他は自動的に従属ユニットとなる。なお、以下の説明では、リモートユニット 400A が代表ユニットであるとする。

[0087] 代表ユニット 400A は、マスタユニット 300 から受信したデータを、代表ユニット 400A 自身で処理するデータか従属ユニット 400C で処理するデータかを判断し、自身が処理するデータの場合には、自身で処理し、従属ユニット 400C で処理するデータの場合には、マスタユニット 300

から指示された仮想チャンネルの番号を従属ユニットのチャンネル番号に変換して、従属ユニット400Cに供給する。

[0088] 具体的に、仮想ユニット400Vが仮想チャンネルVCH1～VCH8を介して生産ライン装置500に電流及び電圧を出力する出力ユニットであるとする。この場合、マスタユニット300は、仮想ユニット400Vの仮想チャンネルVCH1～VCH8用の電流及び電圧の出力値データを代表ユニット400Aに送信する。代表ユニット400Aは、受信した出力値データのうち仮想チャンネルVCH1～VCH4用の出力値データに基づく電流及び電圧を、自己のチャンネルCH1～CH4から出力する。

[0089] 代表ユニット400Aは、仮想チャンネルVCH5～VCH8用の電流及び電圧の出力値データを従属ユニット400Cで処理すべきと判別する。代表ユニット400Aは、仮想チャンネルVCH5～VCH8が従属ユニット400CのチャンネルCH1～CH4に相当することを示す情報を付して、仮想チャンネルVCH5～VCH8用の出力値データを、従属ユニット400Cに送信する。従属ユニット400Cは、供給された仮想チャンネルVCH5～VCH8用の出力値データに基づく電流及び電圧を、自己のチャンネルCH1～CH4から出力する。

[0090] 仮想ユニット400Vが入力ユニットの場合、従属ユニット400Cは、自己のチャンネルCH1～CH4に供給された電流及び電圧の入力値データをチャンネル番号と共に代表ユニット400Aに送信する。代表ユニット400Aは、自己のチャンネルCH1～CH4に供給された電流及び電圧の入力値データを仮想チャンネルVCH1～VCH4に供給された入力値データとして、従属ユニット400CのチャンネルCH1～CH4に供給されたデータを仮想チャンネルVCH5～VCH8に供給された入力値データとして、マスタユニット300に送信する。

[0091] 図13は、実施の形態2を実現するために必要な立ち上げ支援ツール120の構成をブロック図で示したものである。図13に示すように、実施の形態2に係る立ち上げ支援ツール120は、図6に示す構成に加えて、補助記

憶部 104 にチャンネル割り付け情報 127 と、データ受信情報 128 と、データ送信情報 129 とが格納されており、CPU 101 に仮想ユニット設定部 119 と、代表ユニット設定部 11A と、チャンネル割り付け部 11B と、データ送受信情報作成部 11C と、仮想ユニット設定反映部 11D を有する。

[0092] 図 14 に示すように、本実施の形態においては、設定画面上のユニット情報設定ボタン BT1 は、ユニット情報読み出しボタン BT11 とユニット情報書き込みボタン BT12 を備える。ユニット情報読み出しボタン BT11 は、実施の形態 1 におけるユニット情報設定ボタン BT1 と同一の機能、即ち、リモートユニット 400 のユニット情報及びマスタユニット 300 とリモートユニット 400 の接続関係を示すネットワーク情報を読み出すことを指示するボタンである。一方、ユニット情報書き込みボタン BT12 は、立ち上げ支援ツール 120 で設定されたりリモートユニット 400 を仮想ユニットとして動作させることを指示するボタンである。

[0093] 仮想ユニット設定部 119 は、上述の通りグループ分けされたグループを仮想ユニット 400V として設定する。そして、ユニット情報書き込みボタン BT12 の操作に応答して、立ち上げ支援モードに設定されている仮想ユニット 400V に対して、仮想ユニット 400V に設定する動作パラメータを該当するリモートユニット 400 に設定する。ここでは、上述したグループ GRa に属するリモートユニット 400 が仮想ユニット 400V に設定されている。仮想ユニット設定部 119 は仮想ユニット設定手段の一例である。ここで、仮想ユニット設定手段は、グループ設定手段によって設定された一又は複数のグループを仮想ユニットとして設定する手段である。代表ユニット設定部 11A は、ネットワーク情報 125 に基づいて、マスタユニット 300 に接続されているリモートユニット 400 を代表ユニットに、残りのリモートユニット 400 を従属ユニットに自動的に設定する。代表ユニット設定部 11A は、代表ユニット設定手段の一例である。ここで、代表ユニット設定手段は、仮想ユニットに属するリモートユニットのうちの 1 台を、仮

想ユニットと通信を行う上位装置とデータを送受信する代表ユニットとして設定する手段である。マスタユニット300は、仮想ユニットと通信を行う上位装置の一例に相当する。

[0094] チャンネル割り付け部11Bは、グループ設定情報123と動作モード設定情報124から、チャンネル割り付け情報127を自動生成する。生成されるチャンネル割り付け情報127の一例を図15に示す。図示するように、仮想ユニット400Vの各チャンネルとそれを構成するリモートユニットの形名とチャンネルとリモートアドレスが対応付けられている。また、代表ユニットを特定する情報が設定されている。チャンネル割り付け部11Bは、チャンネル割り付け手段の一例である。ここで、チャンネル割り付け手段は、仮想ユニットのチャンネルを、仮想ユニットを構成するリモートユニットのチャンネルに割り付ける手段である。

[0095] データ送受信情報作成部11Cは、仮想ユニット400Vを構成するように、データ受信情報128及びデータ送信情報129を自動的に生成する。データ受信情報128の例を図16に、データ送信情報129の例を図17に示す。

[0096] 仮想ユニット設定反映部11Dは、リモートユニット400を仮想ユニット400Vとして動作するための設定データをエンジニアリングツール110に反映する。具体的には、仮想ユニット設定反映部11Dは、チャンネル割り付け情報127と、ユニットパラメータ情報126と、データ受信情報128と、データ送信情報129とを、エンジニアリングツール110から通知する。この通知は、エンジニアリングツール110に送信される。仮想ユニット設定反映部11Dは、仮想ユニット設定反映手段の一例である。ここで、仮想ユニット設定反映手段は、少なくとも仮想ユニットのチャンネルと仮想ユニットに含まれるグループに属するリモートユニットのチャンネルとの対応関係を示すチャンネル割り付け情報と、ユニットパラメータ情報とを、第1の動作モードとは異なる第2の動作モードに設定されているリモートユニットへ反映させるための手段である。また、エンジニアリング

ツール 1 / F 1 0 8 は、通知手段の一例である。ここで、通知手段は、第 2 の動作モードに設定されているリモートユニットのユニットパラメータ情報を設定するツールに、チャンネル割り付け情報とユニットパラメータ情報とを通知するための手段である。

[0097] このようにして、立ち上げ支援モードに設定されたりリモートユニット 4 0 0 を自動的に仮想ユニット 4 0 0 V に設定することができる。この仮想ユニット 4 0 0 V を用いることにより、複数のリモートユニット 4 0 0 は仮想的に 1 台のユニットとして認識することができるため、仮想ユニット 4 0 0 V 内のリモートユニット 4 0 0 の数を増減、または、取り換えを行った場合でも、CPU ユニット 2 0 0 側から見れば、リモートユニットは 1 台のまま変更がないため、制御プログラムを変更する必要がなく、CPU ユニット 2 0 0 を再起動する必要がない。したがって、生産ラインの立ち上げ時又は生産ラインの変更時に必要な作業を簡便なものとすることができる。

[0098] 以上説明したように、この実施の形態によれば、グループ単位で立ち上げ支援モードに設定して、仮想ユニットを形成させることができる。これにより、ユーザ自身で仮想ユニットを形成するための設定情報を個々のリモートユニットに個別に設定する場合に比して、仮想ユニットを形成する工程が削減され、形成が容易となる。

[0099] また、立ち上げ支援ツール 1 2 0 からエンジニアリングツール 1 1 0 には、チャンネル割り付け情報 1 2 7 と、ユニットパラメータ情報 1 2 6 と、データ受信情報 1 2 8 と、データ送信情報 1 2 9 とが通知される。立ち上げ支援ツール 1 2 0 によって利用される仮想ユニットの設定情報がエンジニアリングツール 1 1 0 に引き継がれて、生産ラインの立ち上げ又は変更時に使用される立ち上げ支援ツール 1 2 0 と同様の設定で、生産ラインの稼働開始後にエンジニアリングツール 1 1 0 を利用して仮想ユニットを扱うことが容易になる。

[0100] 上述の実施の形態 1 では、リモートユニット 4 0 0 が分類されるグループとして、グループ G R a 及びグループ G R b の 2 つを示したが、リモートユ

ニット400を分類するグループの数は、3つ以上であってもかまわない。また、グループGRa及びグループGRbに含まれるリモートユニット400の数も、1つ以上であればよく、3つ以上でも構わない。また、各グループに含まれるリモートユニット400の数は同数でもよいが、異なっている場合でもかまわない。また、リモートユニット400を分類するグループの数が、例えば5つである場合、動作モード設定部115は、5つのグループのうちの3つを選択して、第1の動作モードを設定し、残りの2つグループに第1の動作モードと異なる動作モードを設定してもよい。つまり、動作モード設定部115は、少なくとも一のグループについて、グループに属するリモートユニット400の動作モードを設定することができる。

[0101] 上述の実施の形態2では、2つのリモートユニット400が含まれるグループGRaを仮想ユニット400Vとして扱ったが、仮想ユニット400Vに含まれるリモートユニット400は3つ以上でも構わない。また、仮想ユニット400Vに含まれるグループが複数であってもかまわない。

[0102] また、端末装置100の機能は、専用のハードウェアによっても、また、通常のコンピュータシステムによっても実現することができる。

[0103] 例えば、CPU101によって実行されるプログラムを、コンピュータ読み取り可能な非一時的な記録媒体に格納して配布し、そのプログラムをコンピュータにインストールすることにより、上述の処理を実行する装置を構成することができる。このような記録媒体としては、例えばフレキシブルディスク、CD-ROM (Compact Disc Read-Only Memory)、DVD (Digital Versatile Disc)、MO (Magneto-Optical Disc) が考えられる。

[0104] また、プログラムをインターネットに代表される通信ネットワーク上のサーバ装置が有するディスク装置に格納しておき、例えば、搬送波に重畳させて、コンピュータにダウンロードするようにしてもよい。

[0105] また、通信ネットワークを介してプログラムを転送しながら起動実行することによっても、上述の処理を達成することができる。

[0106] さらに、プログラムの全部又は一部をサーバ装置上で実行させ、その処理

に関する情報をコンピュータが通信ネットワークを介して送受信しながらプログラムを実行することによっても、上述の処理を達成することができる。

[0107] なお、上述の機能を、OS (Operating System) が分担して実現する場合又はOSとアプリケーションとの協働により実現する場合には、OS以外の部分のみを媒体に格納して配布してもよく、また、コンピュータにダウンロードしてもよい。

[0108] また、端末装置100の機能を実現する手段は、ソフトウェアに限られず、その一部又は全部を、回路を含む専用のハードウェアによって実現してもよい。

[0109] 本発明は、本発明の広義の精神と範囲を逸脱することなく、様々な実施の形態及び変形が可能とされるものである。また、上述した実施の形態は、本発明を説明するためのものであり、本発明の範囲を限定するものではない。つまり、本発明の範囲は、実施の形態ではなく、請求の範囲によって示される。そして、請求の範囲内及びそれと同等の発明の意義の範囲内で施される様々な変形が、本発明の範囲内とみなされる。

産業上の利用可能性

[0110] 以上のように、本発明に係る制御方法は、複数台のリモートユニットを用いて生産ラインを立ち上げる際の一括動作確認の適用に好適である。

符号の説明

[0111] 1…PLCシステム、100…端末装置、101…CPU、102…ROM、103…RAM、104…補助記憶部、105…表示部、106…入力部、107…通信I/F、108…エンジニアリングツールI/F、110…エンジニアリングツール、111…動作モード設定部、112…ネットワーク情報設定部、113…送受信設定部、114…グループ設定部、115…動作モード設定部、116…表示画像作成部、117…ネットワーク情報取得部、118…送受信設定部、119…仮装ユニット設定部、11A…代表ユニット設定部、11B…チャンネル割り付け部、11C…データ送受信情報作成部、11D…仮想ユニット設定反映部、121…ネットワーク情報、

1 2 2…ユニットパラメータ情報、1 2 3…グループ設定情報、1 2 4…動作モード設定情報、1 2 5…ネットワーク情報、1 2 6…ユニットパラメータ情報、1 2 7…チャンネル割り付け情報、1 2 8…データ受信情報、1 2 9…データ送信情報、1 2 0…立ち上げ支援ツール、2 0 0…CPUユニット、2 0…プロセッサ、2 1…外部バス I/F、2 2…PCI/F、2 3…記憶部、2 4…メモリ、2 5…内部バス、2 1 0…制御プログラム、3 0 0…マスタユニット、3 0…プロセッサ、3 1…外部バス I/F、3 2…記憶部、3 3…メモリ、3 4…ネットワーク I/F、3 5…内部バス、4 0 0, 4 0 0 A~4 0 0 D…リモートユニット、4 0 0 V…仮想ユニット、4 1 0…制御部、4 1 1…通常モード、4 1 2…立ち上げ支援モード、4 2 0…ネットワーク I/F、4 3 0…記憶部、4 3 1…ユニット番号、4 4 0…メモリ、4 4 1…動作モードフラグ、4 4 2…出力値保持データ、4 4 3…OFF時の出力形式、4 5 0…チャンネルセクタ、4 5…内部バス、5 0 0…生産ライン装置、B L…バス、B T…操作ボタン群、B T 1…ユニット情報設定ボタン、B T 1 1…ユニット情報読み出しボタン、B T 1 2…ユニット情報書き込みボタン、B T 2…グループ設定ボタン、B T 2 1…グループ読み出しボタン、B T 2 2…グループ書き込みボタン、B T 3…動作モード設定ボタン、B T 4…状態図作成ボタン、B T 5…開始/終了ボタン、C P…通信経路、C H, C H 1~C H 4…チャンネル、D S 1…設定画面、D S 2…状態表示画面、G R a, G R b…グループ、N W a, N W b…ネットワーク、V C H…仮想チャンネル

請求の範囲

[請求項1] 制御対象機器と接続されるチャンネルを介して信号の入力及び出力の少なくとも一方を実行する複数のリモートユニットを複数のグループに分類するためのユニット特定情報を前記複数のリモートユニットから収集する情報収集手段と、

前記情報収集手段によって収集された前記ユニット特定情報を用いて、前記複数のグループを設定するグループ設定手段と、

前記複数のグループ毎に前記リモートユニットの動作モードを設定し、前記複数のグループのうちの少なくとも一のグループについては、該一のグループに属する前記リモートユニットの動作モードを、該リモートユニットの動作を確認するための第1の動作モードに設定する動作モード設定手段と、

前記リモートユニットに関する情報をグループ毎に示す画像であって、前記第1の動作モードに設定された前記一のグループに属する前記リモートユニットの動作を表示するための前記画像を作成する表示画像作成手段と、

を備える生産支援装置。

[請求項2] 前記表示画像作成手段は、前記一のグループに属する前記リモートユニットのチャンネルと前記第1の動作モードを実行した実行結果とを対応付けて表示するための前記画像を作成する、

請求項1に記載の生産支援装置。

[請求項3] 前記リモートユニットの相互間と、前記リモートユニットと該リモートユニットと通信を行う上位装置と、の接続関係を示すネットワーク情報を取得するネットワーク情報取得手段、をさらに備え、

前記表示画像作成手段は、前記ネットワーク情報取得手段が取得したネットワーク情報により示される接続関係と、前記グループ設定手段により設定されたグループと、前記動作モード設定手段により設定された動作モードとを対応付けて表示するための状態図を作成する、

請求項 1 または 2 に記載の生産支援装置。

[請求項4]

前記リモートユニットに、該リモートユニットの動作を規定するユニットパラメータ情報を設定するパラメータ設定手段と、

前記ユニットパラメータ情報の編集を受け付ける編集手段と、をさらに備え、

前記表示画像作成手段は、前記一のグループに属する前記リモートユニットに設定されている前記ユニットパラメータ情報を表示する設定画面を作成し、

前記編集手段は、前記設定画面に表示された前記ユニットパラメータ情報の編集を受け付け、

前記パラメータ設定手段は、前記編集手段により編集された前記ユニットパラメータ情報を前記一のグループに属する前記リモートユニットに設定する、

請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の生産支援装置。

[請求項5]

前記グループ設定手段によって設定された一又は複数のグループを仮想ユニットとして設定する仮想ユニット設定手段と、

前記仮想ユニットに属する前記リモートユニットのうちの 1 台を前記仮想ユニットと通信を行う上位装置とデータを送受信する代表ユニットとして設定する代表ユニット設定手段と、

前記仮想ユニットのチャンネルを、前記仮想ユニットを構成する前記リモートユニットのチャンネルに割り付けるチャンネル割り付け手段と、さらに備える、

請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の生産支援装置。

[請求項6]

前記グループ設定手段によって設定された一又は複数のグループを仮想ユニットとして設定する仮想ユニット設定手段と、

前記仮想ユニットに属する前記リモートユニットのうちの 1 台を前記仮想ユニットと通信を行う上位装置とデータを送受信する代表ユニットとして設定する代表ユニット設定手段と、

前記仮想ユニットのチャンネルを、前記仮想ユニットを構成する前記リモートユニットのチャンネルに割り付けるチャンネル割り付け手段と、

少なくとも前記仮想ユニットのチャンネルと前記仮想ユニットに含まれるグループに属する前記リモートユニットのチャンネルとの対応関係を示すチャンネル割り付け情報と、前記ユニットパラメータ情報とを、前記第1の動作モードとは異なる第2の動作モードに設定されている前記リモートユニットへ反映させるための仮想ユニット設定反映手段と、

前記第2の動作モードに設定されている前記リモートユニットの前記ユニットパラメータ情報を設定するツールに、前記チャンネル割り付け情報と前記ユニットパラメータ情報とを通知するための通知手段と、さらに備える、

請求項4に記載の生産支援装置。

[請求項7]

制御対象機器と接続されるチャンネルを介して信号の入力及び出力の少なくとも一方を実行する複数のリモートユニットと、

前記複数のリモートユニットに接続される生産支援装置と、を備え、

前記生産支援装置は、

前記複数のリモートユニットを複数のグループに分類するためのユニット特定情報を前記複数のリモートユニットから収集する情報収集手段と、

前記情報収集手段によって収集された前記ユニット特定情報を用いて、前記複数のグループを設定するグループ設定手段と、

前記複数のグループ毎に前記リモートユニットの動作モードを設定し、前記複数のグループのうちの少なくとも一のグループについては、該一のグループに属する前記リモートユニットの動作モードを、該リモートユニットの動作を確認するための第1の動作モードに設定す

る動作モード設定手段と、

前記リモートユニットに関する情報をグループ毎に示す画像であって、前記第1の動作モードに設定された前記一のグループに属する前記リモートユニットの動作を表示するための前記画像を作成する表示画像作成手段と、を有する、

生産システム。

[請求項8]

各前記リモートユニットは、動作モードを指定する動作モード情報を監視し、前記動作モード情報が更新されたときに、更新後の前記動作モード情報で特定される動作モードを自己の動作モードとして設定する、

請求項7に記載の生産システム。

[請求項9]

コンピュータを、

制御対象機器と接続されるチャンネルを介して信号の入力及び出力の少なくとも一方を実行する複数のリモートユニットを複数のグループに分類するためのユニット特定情報を前記複数のリモートユニットから収集する情報収集手段、

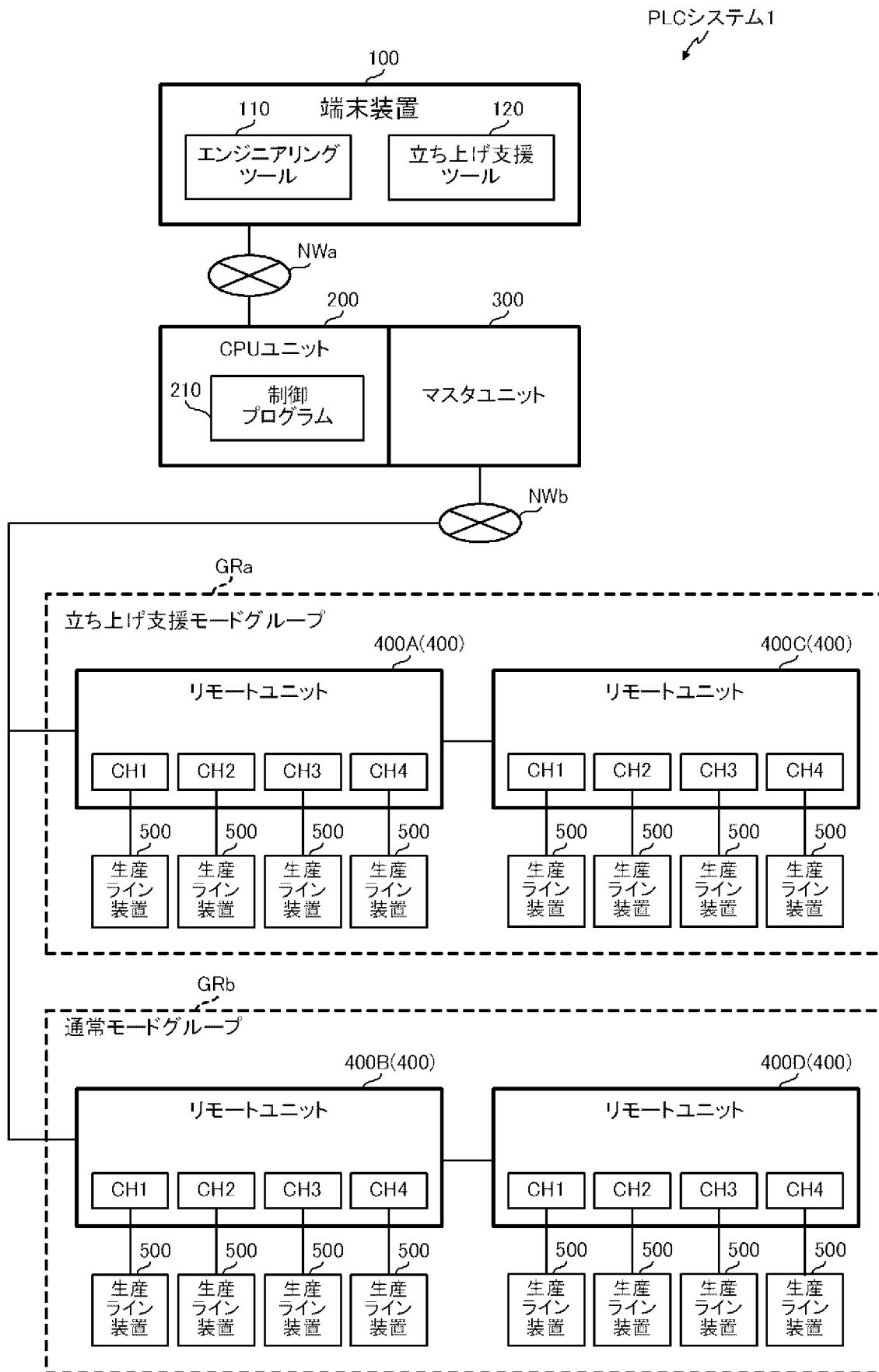
前記情報収集手段によって収集された前記ユニット特定情報を用いて、前記複数のグループを設定するグループ設定手段、

前記複数のグループ毎に前記リモートユニットの動作モードを設定し、前記複数のグループのうちの少なくとも一のグループについては、該一のグループに属する前記リモートユニットの動作モードを、該リモートユニットの動作を確認するための第1の動作モードに設定する動作モード設定手段、

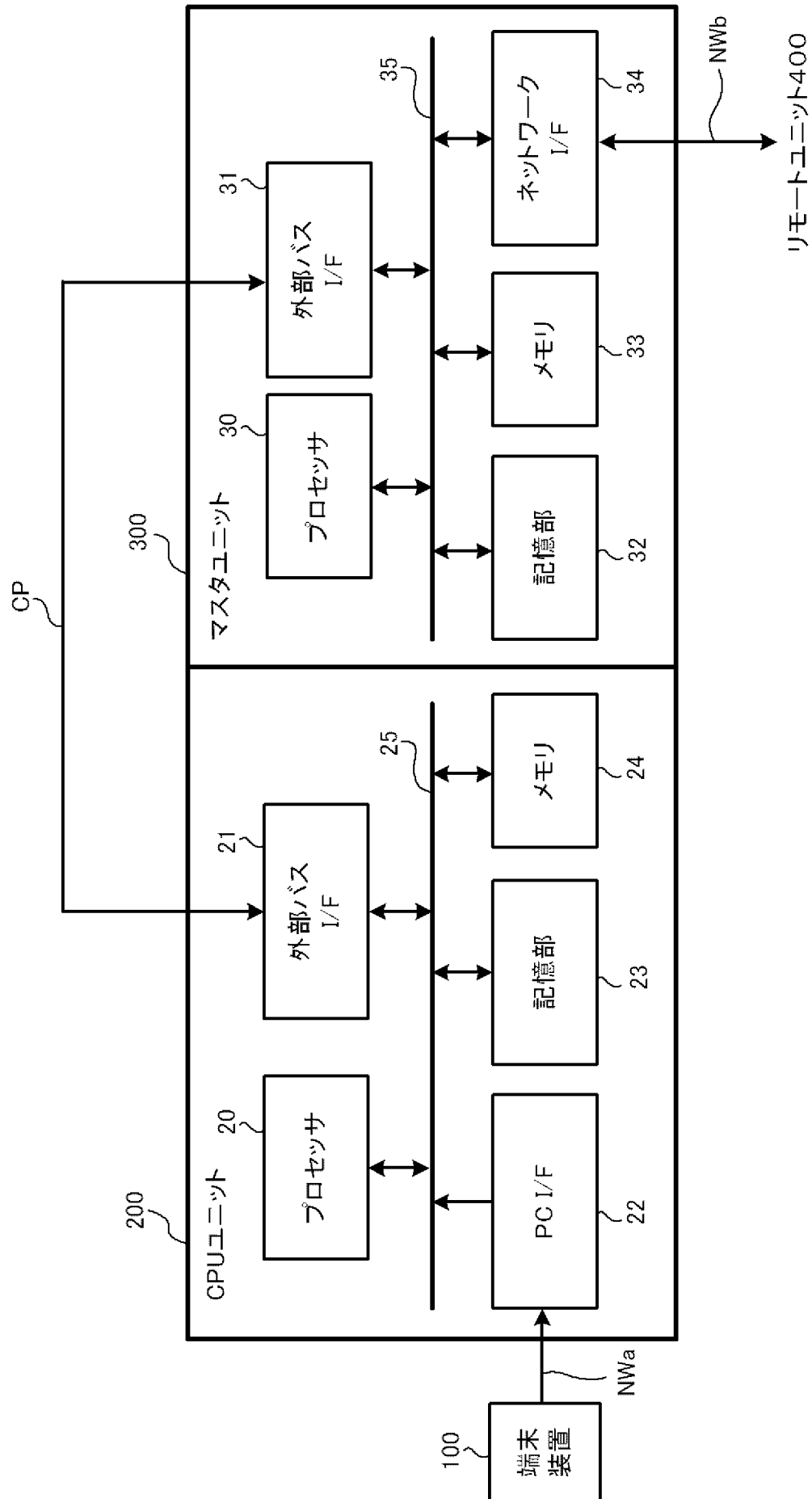
前記リモートユニットに関する情報をグループ毎に示す画像であって、前記第1の動作モードに設定された前記一のグループに属する前記リモートユニットの動作を表示するための前記画像を作成する表示画像作成手段、

として機能させるためのプログラム。

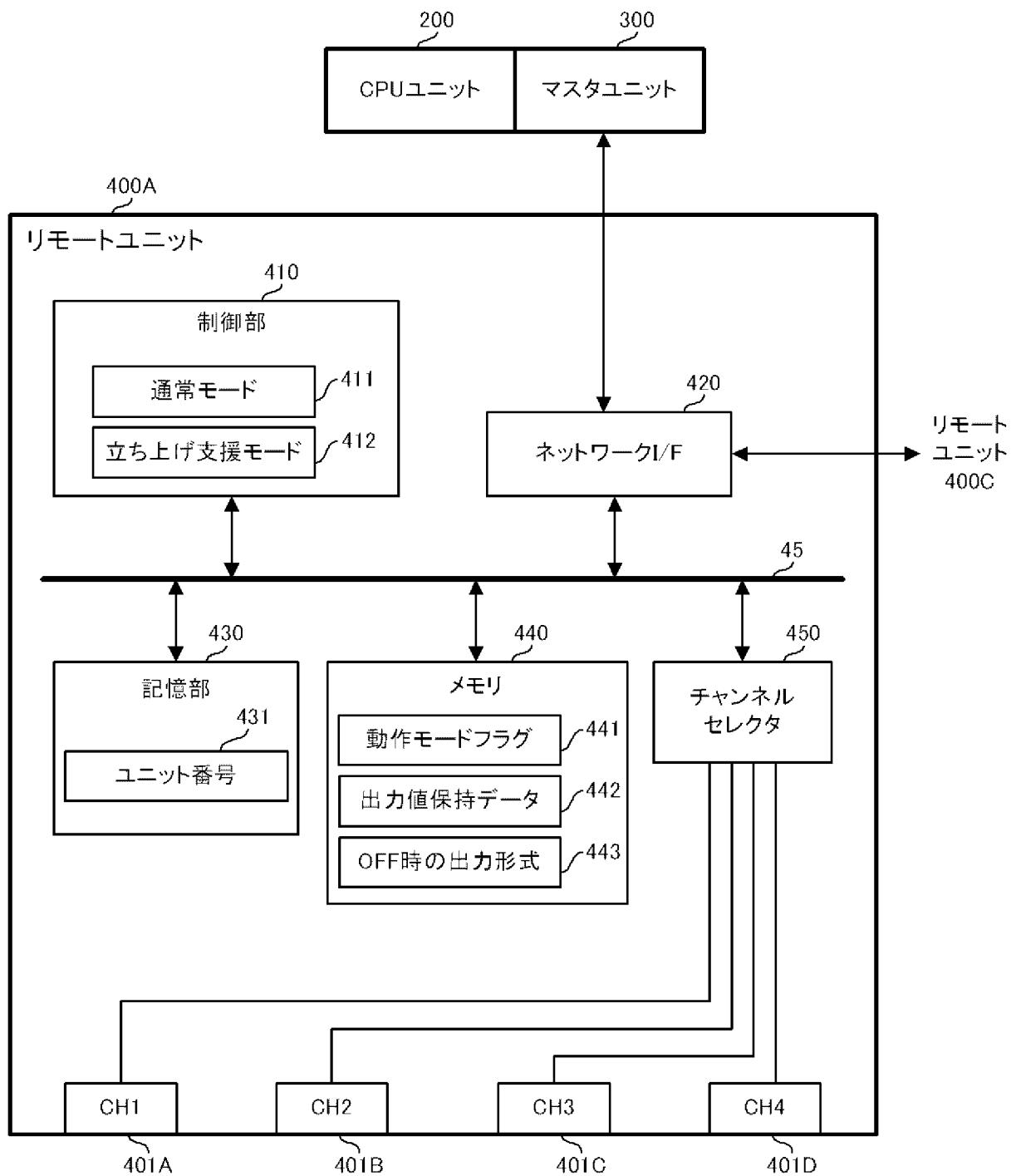
[図1]



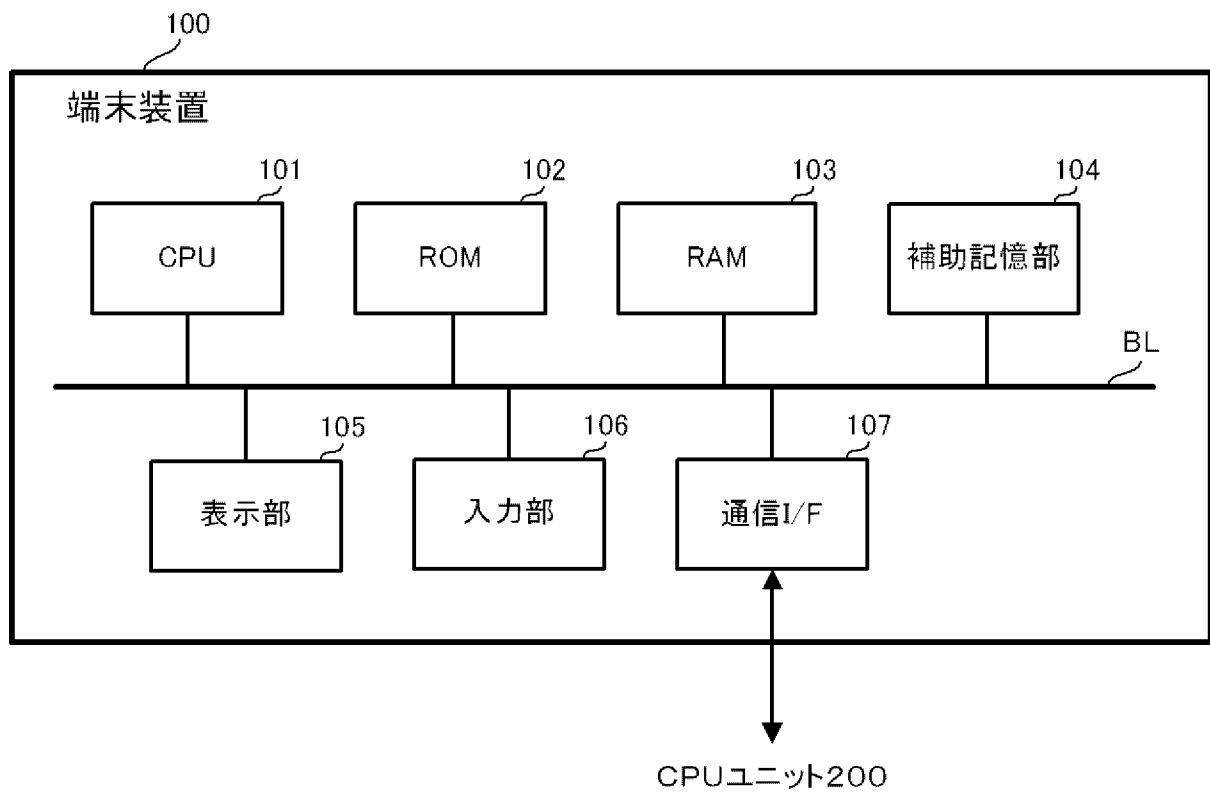
[図2]



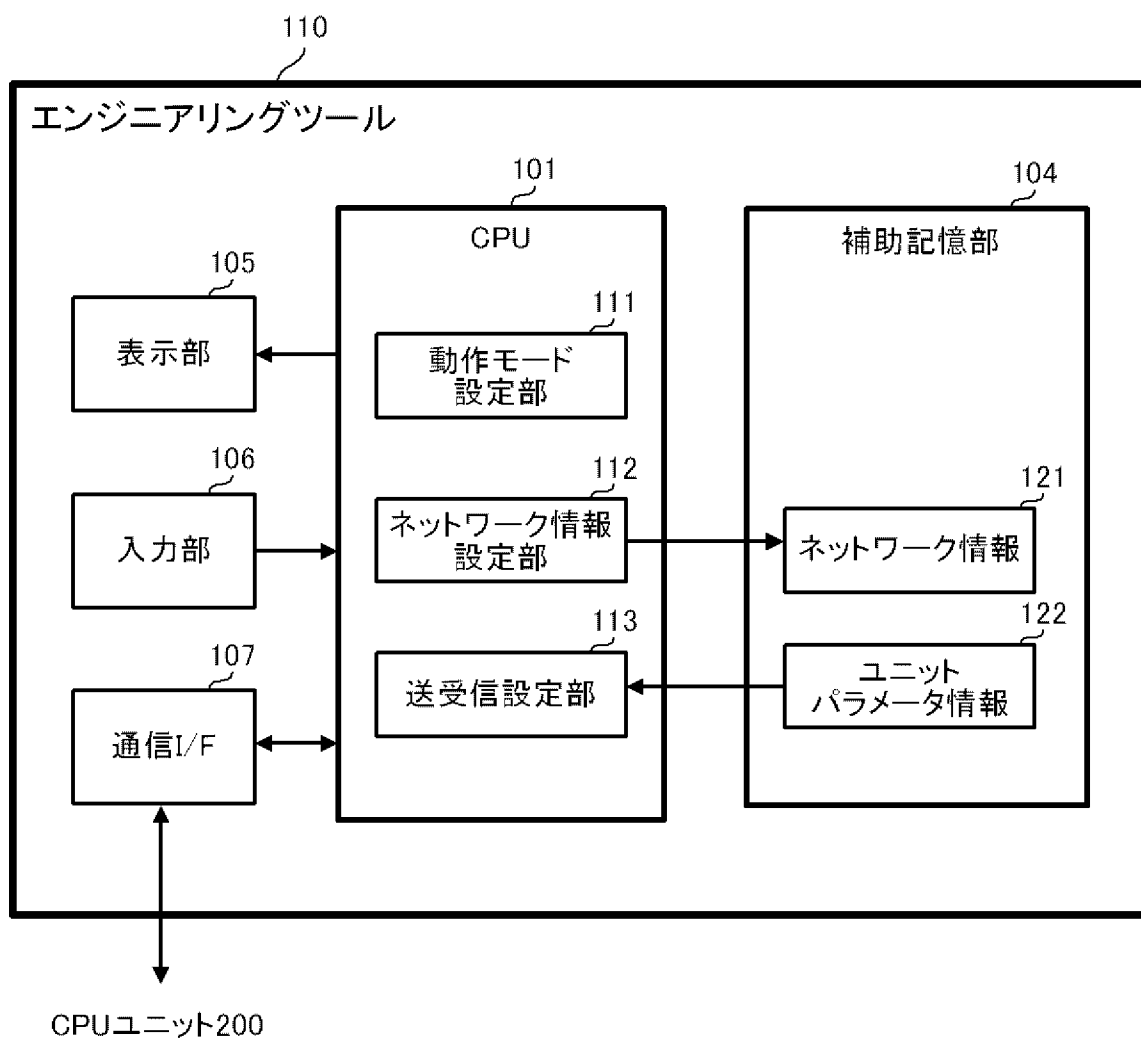
[図3]



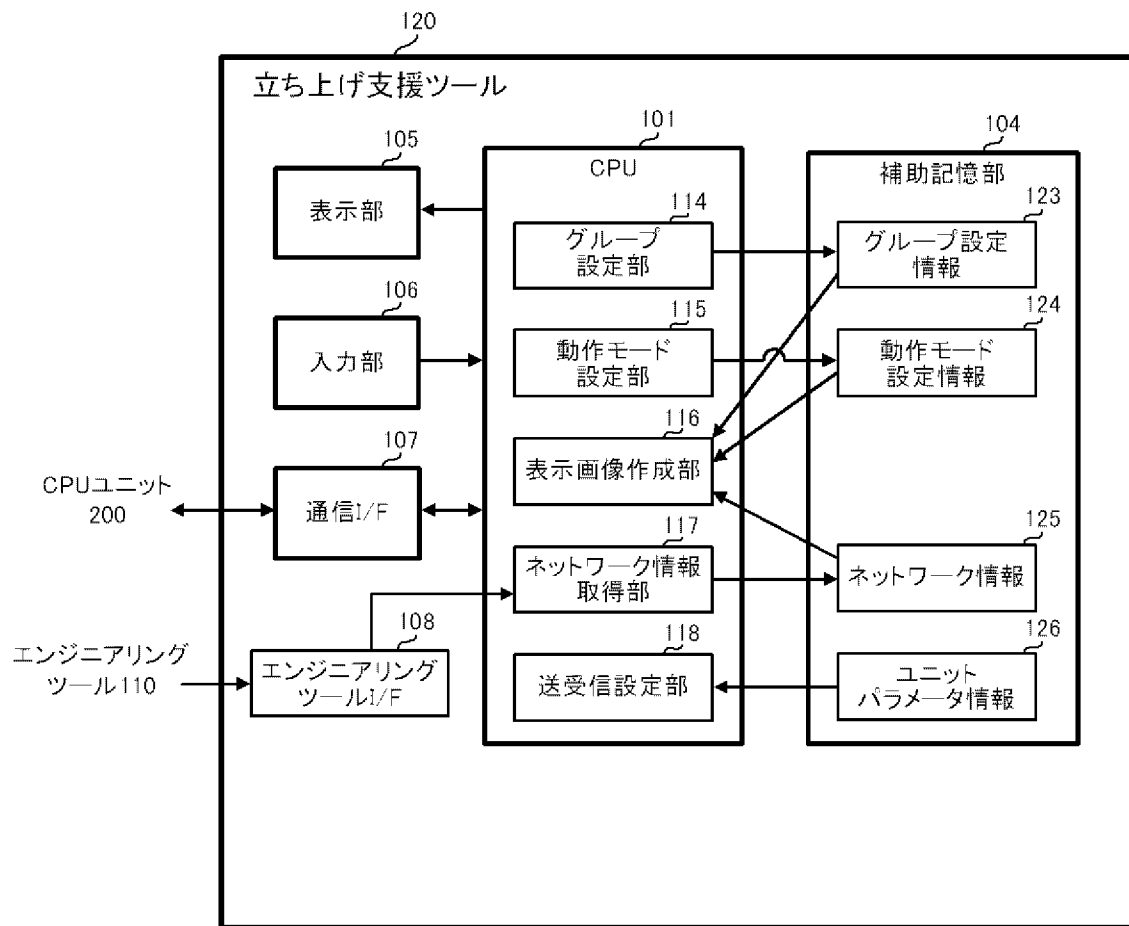
[図4]



[図5]



[図6]



[図7]

グループ設定情報

リモートユニット アドレス	型名	グループ
1	リモートユニットA	I
2	リモートユニットB	II
3	リモートユニットC	I
4	リモートユニットD	II

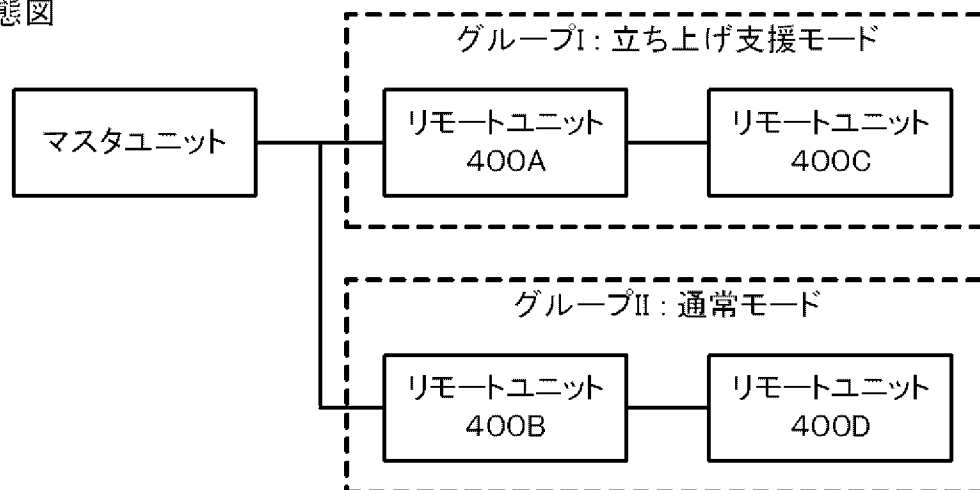
[図8]

動作モード設定情報

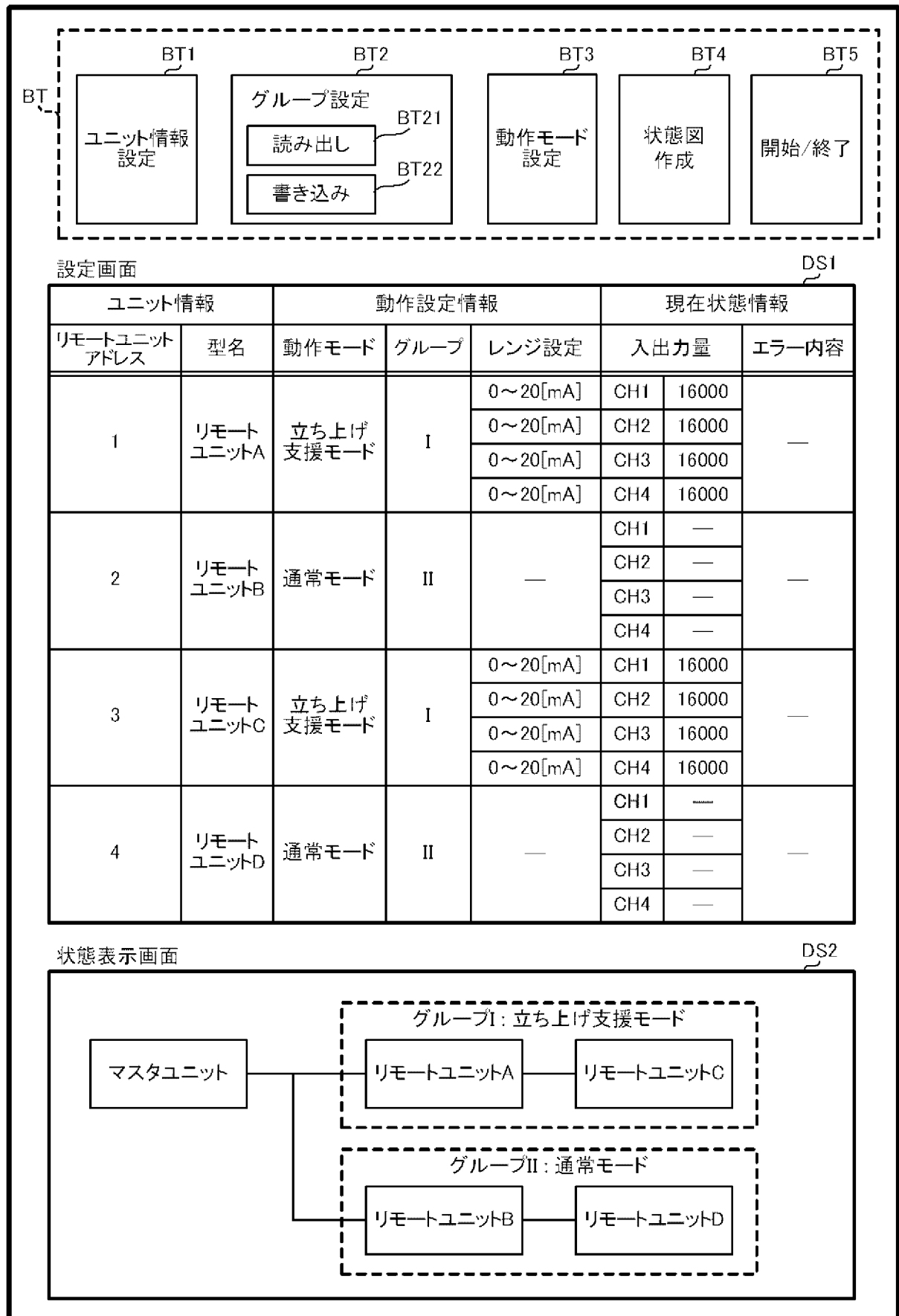
グループ	動作モード
I	立ち上げ支援モード
II	通常モード

[図9]

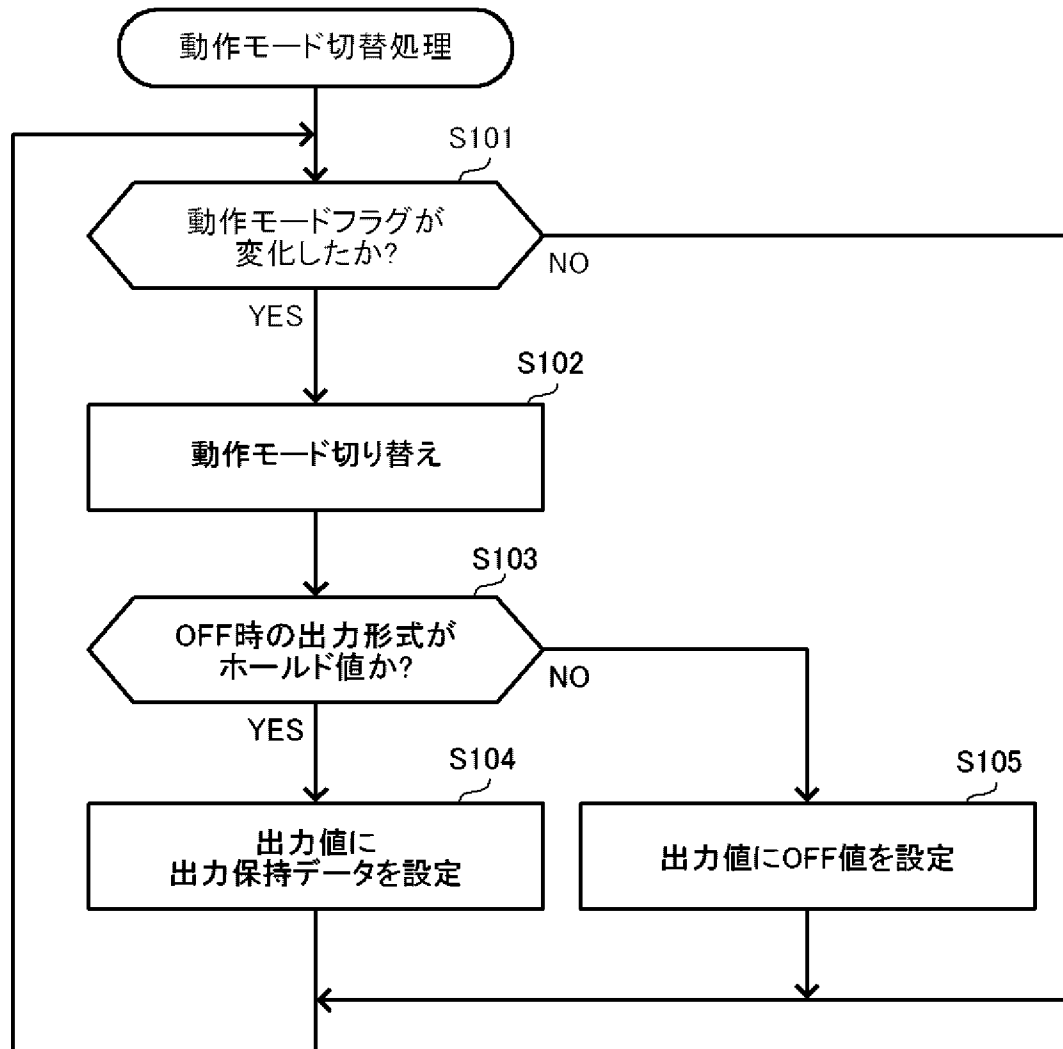
状態図



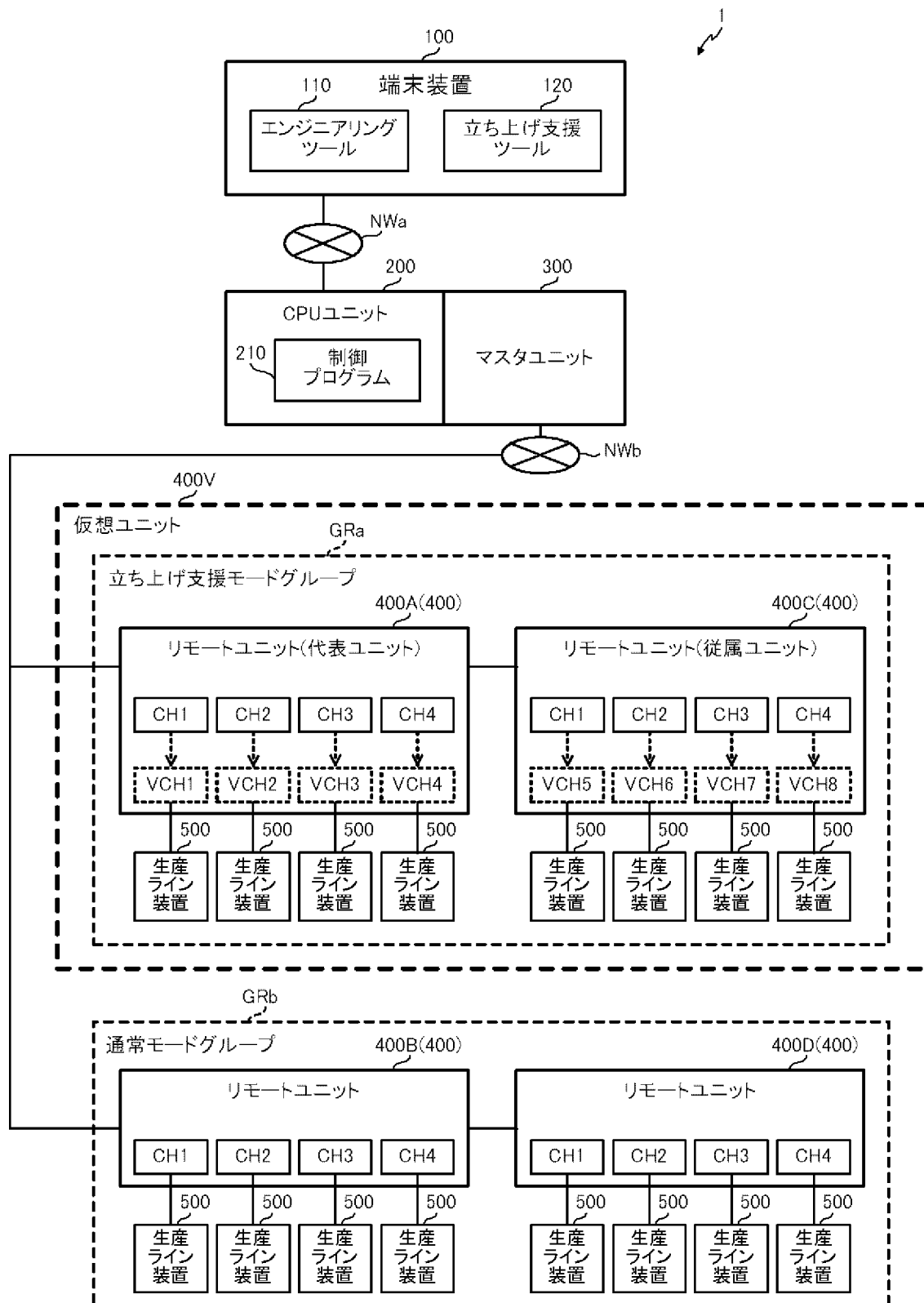
[図10]



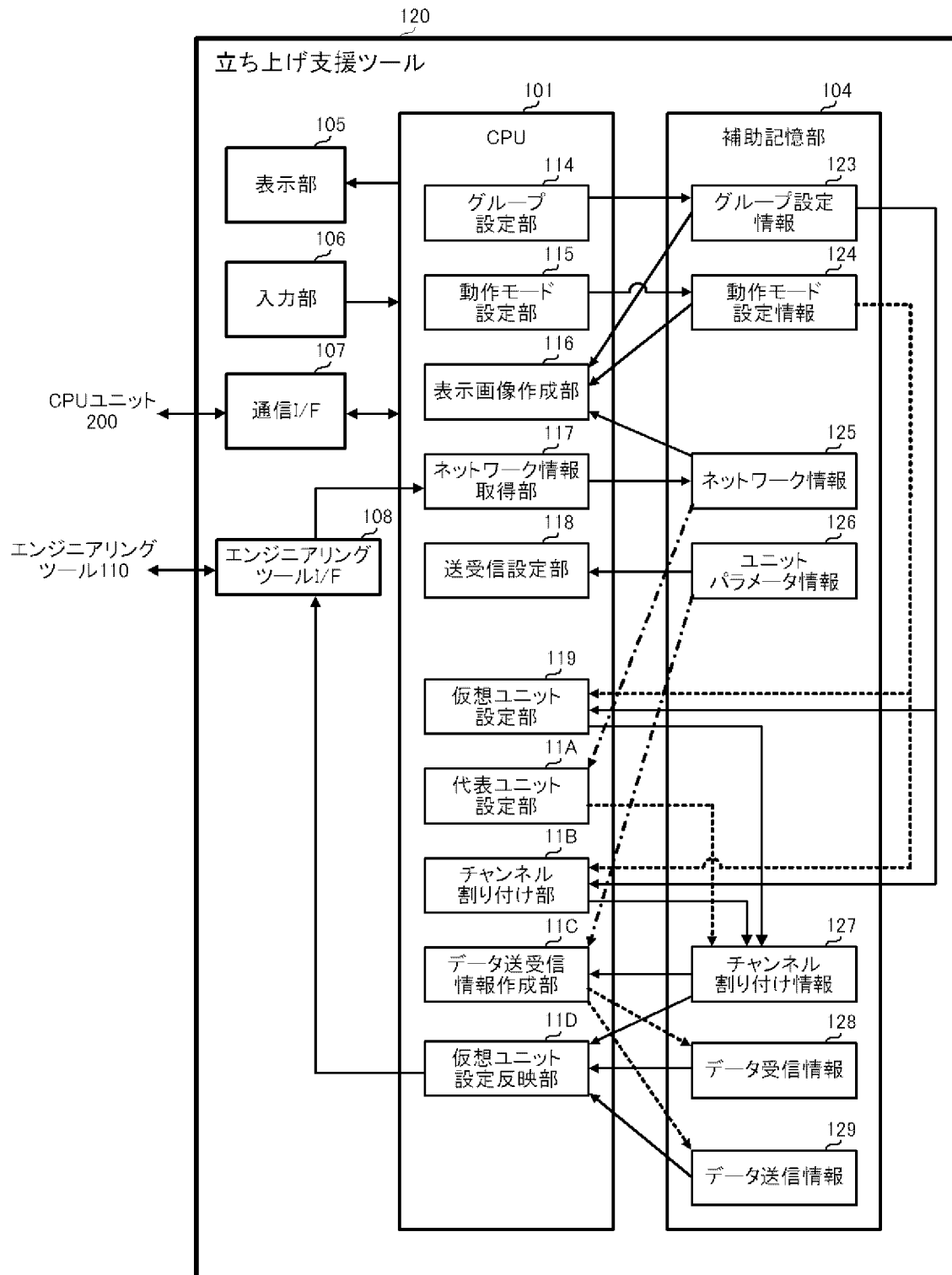
[図11]



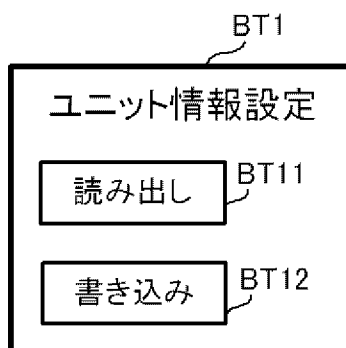
[図12]



[図13]



[図14]



[図15]

チャンネル割り付け情報

仮想ユニット		実際のリモートユニット			
CH	入出力情報	型名	CH	リモートユニットアドレス	代表ユニット
CH1	出力	リモートユニットA	CH1	1	○
CH2	出力	リモートユニットA	CH2	1	—
CH3	出力	リモートユニットA	CH3	1	—
CH4	出力	リモートユニットA	CH4	1	—
CH5	出力	リモートユニットC	CH1	3	—
CH6	出力	リモートユニットC	CH2	3	—
CH7	出力	リモートユニットC	CH3	3	—
CH8	出力	リモートユニットC	CH4	3	—

[図16]

データ受信情報

マスタユニットから 受信するデータ	仮想ユニット内の転送データ	
	リモートユニットアドレス	受信データ
CH1から出力する電圧値	1	CH1から出力する電圧値
CH5から出力する電圧値	3	CH1から出力する電圧値

[図17]

データ送信情報

マスタユニットへ 送信するデータ	仮想ユニット内の取得データ	
	リモートユニットアドレス	送信データ
エラーコード	1	エラーコード
	3	エラーコード
CH1から入力する電圧値	1	CH1から入力する電圧値
CH5から入力する電圧値	3	CH1から入力する電圧値

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/029229

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G05B19/05 (2006.01) i, G06F9/445 (2018.01) i, G06F11/36 (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)

Int.Cl. G05B19/05, G06F9/445, 11/36, 13/00-13/14, 15/17-15/177

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.
A	JP 2008-210090 A (OMRON CORPORATION) 11 September 2008 (Family: none)	1-9
A	JP 2004-30345 A (OMRON CORPORATION) 29 January 2004 (Family: none)	1-9
A	JP 2006-259938 A (OMRON CORPORATION) 28 September 2006 (Family: none)	1-9



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
11.10.2019

Date of mailing of the international search report
21.10.2019

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/JP2019/029229

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 2017-167595 A (OMRON CORPORATION) 21 September 2017 & WO 2017/158954 A1 & US 2018/0196410 A1 & EP 3432096 A1 & CN 107924168 A	1-9
A	JP 2018-120558 A (OMRON CORPORATION) 02 August 2018 & WO 2018/138984 A1 & CN 110073297 A	1-9
A	JP 2007-20150 A (OMRON CORPORATION) 25 January 2007 & US 2006/0282506 A1 & EP 1731977 A2 & CN 1881120 A	1-9
A	WO 2016/051573 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 07 April 2016 & JP 5868563 B1 & US 2016/0269487 A1 & CN 105659174 A & TW 201629654 A & KR 10-2016-0050021 A & DE 112014003865 A5	1-9
A	WO 2015/162754 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 29 October 2015 & JP 5908175 B2 & US 2016/0134475 A1 & DE 112014004709 T5 & CN 105393241 A & TW 201541207 A & KR 10-2016-0021272 A	1-9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G05B19/05(2006.01)i, G06F9/445(2018.01)i, G06F11/36(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（IPC））

Int.Cl. G05B 19/05, G06F 9/445, 11/36, 13/00-13/14, 15/17-15/177

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
A	JP 2008-210090 A（オムロン株式会社）2008.09.11 （ファミリーなし）	1-9
A	JP 2004-30345 A（オムロン株式会社）2004.01.29 （ファミリーなし）	1-9
A	JP 2006-259938 A（オムロン株式会社）2006.09.28 （ファミリーなし）	1-9

☒ 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

11.10.2019

国際調査報告の発送日

21.10.2019

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）

永田 和彦

3U

3116

電話番号 03-3581-1101 内線 3364

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 2017-167595 A (オムロン株式会社) 2017. 09. 21 & WO 2017/158954 A1 & US 2018/0196410 A1 & EP 3432096 A1 & CN 107924168 A	1-9
A	JP 2018-120558 A (オムロン株式会社) 2018. 08. 02 & WO 2018/138984 A1 & CN 110073297 A	1-9
A	JP 2007-20150 A (オムロン株式会社) 2007. 01. 25 & US 2006/0282506 A1 & EP 1731977 A2 & CN 1881120 A	1-9
A	WO 2016/051573 A1 (三菱電機株式会社) 2016. 04. 07 & JP 5868563 B1 & US 2016/0269487 A1 & CN 105659174 A & TW 201629654 A & KR 10-2016-0050021 A & DE 112014003865 A5	1-9
A	WO 2015/162754 A1 (三菱電機株式会社) 2015. 10. 29 & JP 5908175 B2 & US 2016/0134475 A1 & DE 112014004709 T5 & CN 105393241 A & TW 201541207 A & KR 10-2016-0021272 A	1-9