

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5000624号
(P5000624)

(45) 発行日 平成24年8月15日(2012.8.15)

(24) 登録日 平成24年5月25日(2012.5.25)

(51) Int.Cl. F I
G O 5 B 19/05 (2006.01) G O 5 B 19/05 L

請求項の数 2 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2008-279252 (P2008-279252)	(73) 特許権者	000134109
(22) 出願日	平成20年10月30日(2008.10.30)		株式会社デジタル
(65) 公開番号	特開2010-108219 (P2010-108219A)		大阪府大阪市住之江区南港東8丁目2番5 2号
(43) 公開日	平成22年5月13日(2010.5.13)	(74) 代理人	110000338
審査請求日	平成22年9月3日(2010.9.3)		特許業務法人原謙三国際特許事務所
		(72) 発明者	成瀬 正人
			大阪府大阪市住之江区南港東8-2-52 株式会社デジタル内
		審査官	佐藤 彰洋

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 制御システムおよび携帯型プログラマブル表示器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

携帯型プログラマブル表示器と、それぞれIPアドレスが設定された複数のプログラマブルロジックコントローラと、各プログラマブルロジックコントローラと前記携帯型プログラマブル表示器との通信を中継する複数の通信中継装置とを備え、複数の前記プログラマブルロジックコントローラにおける任意の前記プログラマブルロジックコントローラと前記携帯型プログラマブル表示器との接続を確立しうる制御システムであって、

各通信中継装置は、前記IPアドレスのいずれか1つに対応付けて設定された前記通信中継装置のIDを登録するID記憶手段と、前記携帯型プログラマブル表示器よりの送信要求に応じて前記IDを前記ID記憶手段から読み出して前記携帯型プログラマブル表示器に送信するID送信手段とを有し、

前記携帯型プログラマブル表示器は、前記IPアドレスと前記IDとの各対応付けを記憶する記憶手段と、接続を確立しようとする前記プログラマブルロジックコントローラの前記IPアドレスに対応する前記IDが登録された前記通信中継装置へIDの送信要求を行う送信要求手段と、送信された前記IDに対応する前記IPアドレスを前記対応付けから特定して通信相手のIPアドレスとし、当該IPアドレスが設定されている前記プログラマブルロジックコントローラとの通信を確立する通信確立手段と、前記携帯型プログラマブル表示器に表示するための各プログラマブルロジックコントローラに対応した画面の画面データを一括して記憶するメモリから、送信された前記IDに対応する前記画面データを読み出す画面データ読出手段とを有していることを特徴とする制御システム。

10

20

【請求項 2】

IPアドレスが設定されたプログラマブルロジックコントローラと携帯型プログラマブル表示器との通信を中継する通信中継装置であって、前記IPアドレスに対応付けて設定された前記通信中継装置のIDを登録するID記憶手段と、前記携帯型プログラマブル表示器よりの送信要求に応じて前記IDを前記ID記憶手段から読み出して前記携帯型プログラマブル表示器に送信するID送信手段とを備えている通信中継装置と接続しうる携帯型プログラマブル表示器であって、

前記IPアドレスと前記IDとの各対応付けを記憶する記憶手段と、

接続を確立しようとする前記プログラマブルロジックコントローラの前記IPアドレスに対応する前記IDが登録された前記通信中継装置へIDの送信要求を行う送信要求手段と、送信された前記IDに対応する前記IPアドレスを前記対応付けから特定して通信相手のIPアドレスとし、当該IPアドレスが設定されている前記プログラマブルロジックコントローラとの通信を確立する通信確立手段と、

前記携帯型プログラマブル表示器に表示するための各プログラマブルロジックコントローラに対応した画面の画面データを一括して記憶するメモリから、送信された前記IDに対応する前記画面データを読み出す画面データ読出手段とを備えていることを特徴とする携帯型プログラマブル表示器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、携帯型プログラマブル表示器とそれぞれIPアドレスが設定された複数のプログラマブルロジックコントローラとの接続を容易にした通信中継装置、それに接続される携帯型プログラマブル表示器およびそれらを備えた制御システムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

プログラマブル表示器は、プログラマブルロジックコントローラ（PLC）、温調器、インバータなどのコントローラとの通信インターフェースを備えており、コントローラの稼働状況を表示したり、コントローラに対する制御指示を与えるための操作入力を画面から受け付けたりする機能を備えた操作型表示器である。一般に、プログラマブル表示器は、グラフィック表示機能を有するので、操作盤、スイッチ、表示灯等を表示することができ、制御システムにおける操作端末としての役割を果たす。このような制御システムにおいて、各コントローラの稼働状況などの表示やコントローラへの制御指示は、プログラマブル表示器によって行われる。

【0003】

このようなプログラマブル表示器は、例えば特許文献1に開示されているように、その通信機能を活用して、PLCだけでなくホストコンピュータなどと接続され、各機器とデータのやり取りを行う。特許文献1に開示されている制御システムでは、複数のPLC、複数のプログラマブル表示器およびホストコンピュータがネットワークを介して接続されている。また、この制御システムにおいて、PLC、プログラマブル表示器およびホストコンピュータには、それぞれ、予め設定された自身および送信先のIPアドレスおよびポート番号が記憶されている。このような制御システムにおいては、プログラマブル表示器は、常時ネットワークに接続されている。

【特許文献1】特開2002-111680号公報（2002年6月14日公開）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記の制御システムで用いられるプログラマブル表示器としては、装置等に組み込まれた据え置き型の機種である。このような据え置き型プログラマブル表示器以外に、携帯型のプログラマブル表示器も存在している。

【0005】

10

20

30

40

50

このような携帯型のプログラマブル表示器を上記の制御システムのプログラマブル表示器として用いる場合、プログラマブル表示器に接続する P L C を変更するときにはオフライン状態にして、接続先の P L C の I P アドレスを新たに接続される P L C の I P アドレスに変更しなければならない。具体的には、プログラマブル表示器をオフライン状態にしてから、通信条件を設定するための画面を表示させた状態で接続先の P L C の I P アドレスを変更する。

【 0 0 0 6 】

ところが、上記の設定画面には、他の設定項目も表示されているため、誤って必要以外の設定項目まで変更してしまう可能性がある。特に、設定画面の操作に慣れていない操作者が設定を変更する場合や、P L C の接続を頻繁に切り替える度に設定を変更する場合などは、その可能性が高くなる。このような誤設定が生じると、正常な通信ができなくなる虞がある。

【 0 0 0 7 】

本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、携帯型のプログラマブル表示器を複数の P L C に接続を切り替えて使用する場合、容易かつ誤設定なくプログラマブル表示器と P L C との接続を確立することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

本発明に係る制御システムは、携帯型プログラマブル表示器と、それぞれ I P アドレスが設定された複数のプログラマブルロジックコントローラと、各プログラマブルロジックコントローラと前記携帯型プログラマブル表示器との通信を中継する複数の通信中継装置とを備え、複数の前記プログラマブルロジックコントローラにおける任意の前記プログラマブルロジックコントローラと前記携帯型プログラマブル表示器との接続を確立しうる制御システムであって、各通信中継装置が、前記 I P アドレスのいずれか 1 つに対応付けて設定された I D を登録する I D 記憶手段と、前記携帯型プログラマブル表示器よりの送信要求に応じて前記 I D を前記 I D 記憶手段から読み出して前記携帯型プログラマブル表示器に送信する I D 送信手段とを有し、前記携帯型プログラマブル表示器が、前記 I P アドレスと前記 I D との各対応付けを記憶する記憶手段と、接続を確立しようとする前記プログラマブルロジックコントローラの前記 I P アドレスに対応する前記 I D が登録された前記通信中継装置へ I D の送信要求を行う送信要求手段と、送信された前記 I D に対応する前記 I P アドレスを前記対応付けから特定して通信相手の I P アドレスとし、当該 I P アドレスが設定されている前記プログラマブルロジックコントローラとの通信を確立する通信確立手段とを有していることを特徴としている。

【 0 0 0 9 】

また、本発明に係る通信中継装置は、I P アドレスが設定されたプログラマブルロジックコントローラと携帯型プログラマブル表示器との通信を中継する通信中継装置であって、前記 I P アドレスに対応付けて設定された I D を登録する I D 記憶手段と、前記携帯型プログラマブル表示器よりの送信要求に応じて前記 I D を前記 I D 記憶手段から読み出して前記携帯型プログラマブル表示器に送信する I D 送信手段とを備えていることを特徴としている。

【 0 0 1 0 】

また、本発明に係る携帯型プログラマブル表示器は、上記通信中継装置と接続しうる携帯型プログラマブル表示器であって、前記 I P アドレスと前記 I D との各対応付けを記憶する記憶手段と、接続を確立しようとする前記プログラマブルロジックコントローラの前記 I P アドレスに対応する前記 I D が登録された前記通信中継装置へ I D の送信要求を行う送信要求手段と、送信された前記 I D に対応する前記 I P アドレスを前記対応付けから特定して通信相手の I P アドレスとし、当該 I P アドレスが設定されている前記プログラマブルロジックコントローラとの通信を確立する通信確立手段とを備えていることを特徴としている。

【 0 0 1 1 】

上記の構成では、携帯型プログラマブル表示器が、接続された通信中継装置へIDの送信を要求すると、ID記憶手段に登録されているIDがID送信手段によって携帯型プログラマブル表示器に送信される。携帯型プログラマブル表示器は、そのIDを取得すると、通信確立手段によって、記憶手段に記憶されている対応付けから、当該IDに対応するIPアドレスを特定して通信相手のIPアドレスとして登録し、当該IPアドレスが設定されているプログラマブルロジックコントローラとの通信を確立する。

【0012】

これにより、携帯型プログラマブル表示器の通信中継装置への接続を切り替えに伴い、携帯型プログラマブル表示器からの送信要求によって取得したIDに応じて、携帯型プログラマブル表示器で接続されるべきプログラマブルロジックコントローラのIPアドレスが設定される。その結果、従来の据え置き型のプログラマブル表示器のように、オフライン状態にして、ユーザによって設定画面上でIPアドレスを設定し直す必要がないので、IPアドレスの設定に習熟する必要もなく、容易に誤設定を回避することができる。

【発明の効果】

【0013】

本発明に係る制御システムは、IPアドレスが設定された複数のプログラマブルロジックコントローラと、当該プログラマブルロジックコントローラに対応した複数の前記通信中継装置と、各通信中継装置と接続可能な前記携帯型プログラマブル表示器とを備えているので、接続が切り替えられたプログラマブルロジックコントローラのIPアドレスを容易かつ正確に携帯型プログラマブル表示器に登録することができる。したがって、携帯型プログラマブル表示器と複数のプログラマブルロジックコントローラとの接続の切り替え作業を効率的に行うことができるという効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

本発明の実施形態について図1～図6に基づいて説明すると、以下の通りである。

【0015】

図1に示すように、本実施形態に係る制御システム1は、PLC（プログラマブルロジックコントローラ）11～14と、変換アダプタ21～24と、プログラマブル表示器30とを備えている。

【0016】

PLC11～14は、ネットワーク通信が可能なようにIP（Internet Protocol）アドレスが個々に設定されている。このPLC11～14は、それぞれ対応する変換アダプタ21～24とLAN（Local Area Network）ケーブルを介して接続されている。PLC11～14は、ユーザが作成したシーケンスプログラム（ラダープログラムなど）にしたがって、例えば、数十msなどの予め定められたスキャンタイム毎に、入力ユニットを介して入力用のデバイス（各種センサ、各種スイッチ等）の状態を取り込むとともに、出力用のデバイス（アクチュエータ、リレー、電磁弁、表示器等）に制御指示を与える。

【0017】

PLC11～14内のメモリ（デバイスメモリ）は、デバイスの状態（デバイスからの出力値やデバイスへの設定値）を示すデータ（ワードデータやビットデータ）を、デバイスアドレスで特定される領域に格納している。上記メモリにおいて、ワードデバイスとビットデバイスとが設定される。ワードデバイスは、入出力されるデータが数値のようなワードデータを格納する領域として設定され、ワードアドレス（デバイスアドレス）で指定される。また、ビットデバイスは、オン・オフ状態のようなビットデータを格納する領域として設定され、ビットアドレス（デバイスアドレス）で設定される。このような設定により、メモリ内の任意のワードデバイスまたはビットデバイスをデバイスアドレスを指定してアクセスするだけでデバイスを制御し、またはその状態に関する情報を個別に取り出すことができる。

【0018】

変換アダプタ21～24は、それぞれに接続されているPLC11～14とプログラマ

10

20

30

40

50

ブル表示器 30 との通信を中継する装置である。また、変換アダプタ 21 ~ 24 は、接続されている PLC 11 ~ 14 の IP アドレスに対応する ID がそれぞれ登録されている。変換アダプタ 21 ~ 24 の詳細については、後に詳しく説明する。

【0019】

携帯型プログラマブル表示器であるプログラマブル表示器 30 は、変換アダプタ 21 ~ 24 のいずれとも通信可能に接続するインターフェースを有している。また、プログラマブル表示器 30 は、各 PLC 11 ~ 14 に設定されている IP アドレスと、各変換アダプタ 21 ~ 24 の ID とを個々に対応付けたアドレスリストを記憶している。また、プログラマブル表示器 30 は、変換アダプタ 21 ~ 24 のうちの接続された 1 つから ID を取得し、上記のアドレスリストから当該 ID に対応する IP アドレスを特定して通信ドライバに設定する。これにより、プログラマブル表示器 30 は、この IP アドレスが設定されている PLC 11 ~ 14 のうちの 1 つと接続された変換アダプタを介して通信を行う。プログラマブル表示器 30 についても、後に詳しく説明する。

10

【0020】

さらに、図 2 に示す他の制御システム 2 について説明する。

【0021】

なお、制御システム 2 において、制御システム 1 における構成要素と同じ構成要素については同一の符号を付記して、その説明を省略する。

【0022】

図 2 に示すように、本実施形態に係る他の制御システム 2 は、ホストコンピュータ 4 と、ハブ 5 と、PLC 11 ~ 14 と、変換アダプタ 21 ~ 24 と、プログラマブル表示器 30 とを備えている。なお、PLC 11 ~ 14 には加工装置や製造装置等の各種機器が接続され、ハブ 5、PLC 11 ~ 14、変換アダプタおよび前記各種機器により制御システム本体が構成されている（図示略）。

20

【0023】

この制御システム 2 では、PLC 11 ~ 14 と変換アダプタ 21 ~ 24 とが、スター型 LAN の集線装置であるハブ 5 を介して相互に接続され、ホストコンピュータ 4 もハブ 5 に接続されている。このような構成により、プログラマブル表示器 30 は、接続された変換アダプタ 11 ~ 14 の 1 つから取得した ID に対応する IP アドレスが設定されている PLC 11 ~ 14 のうちの 1 つと、接続された変換アダプタおよびハブ 5 とを介して通信を行う。また、ホストコンピュータ 4 は、例えば、ハブ 5 を介して PLC 11 ~ 14 およびプログラマブル表示器 30 と通信することにより、制御指示を与えたり、データを収集したりする。

30

【0024】

続いて、変換アダプタ 21 ~ 24 について説明する。図 3 に示すように、ここでは、変換アダプタ 21 ~ 24 を代表する変換アダプタ 20 について説明する。

【0025】

図 3 に示すように、変換アダプタ 20 は、インターフェース部（図中「I/F」にて示す）201、マイクロコンピュータ 202 およびロータリディップスイッチ（図中「SW」にて示す）203 を有している。

40

【0026】

インターフェース部 201 は、プログラマブル表示器 30 に接続されるコネクタ等を含む部分である。このインターフェース部 201 を介して、プログラマブル表示器 30 と PLC 10（PLC 11 ~ 14 に対応）との間でイーサネット（登録商標）データ DATA がやり取りされる。また、インターフェース部 201 を介して、プログラマブル表示器 30 とマイクロコンピュータ 202 との間で、後述する ID 要求コマンド COM および ID がやり取りされる。また、インターフェース部 201 は、プログラマブル表示器 30 への電源供給の機能を果たすため、図示はしないが、外部から変換アダプタ 20 に入力される電源電圧をプログラマブル表示器 30 に出力するためのコネクタも含んでいる。

【0027】

50

プログラマブル表示器 30 にかかる過重を軽減し、かつプログラマブル表示器 30 の操作性を損なわないようにするため、変換アダプタ 20 とプログラマブル表示器 30 とを接続するためのケーブルは極力細く（軽く）かつ柔軟であることが好ましい。このため、当該ケーブルは、通信線と電源線とを 1 本のケーブル内にまとめるように形成されている。具体的には、1 本のケーブルにおいて、中心側に通信線が配され、その周囲を取り囲むように電源線が配されている。

【0028】

マイクロコンピュータ 202 は、CPU やメモリを備えており、ロータリディップスイッチ 203 で設定された ID を登録し、プログラマブル表示器 30 からの要求によって読み出すために、ID メモリ 202 a と、ID 管理部 202 b とを有している。ID メモリ 202 a は、マイクロコンピュータ 202 に設けられる上記メモリで構成され、ID を記憶する。ID 管理部 202 b は、ロータリディップスイッチ 203 で設定された ID を ID メモリ 202 a に書き込む一方、プログラマブル表示器 30 からの ID 要求コマンド COM を受けると、ID メモリ 202 a に記憶されている ID を読み出して、プログラマブル表示器 30 に送信する。ID 管理部 202 b は、マイクロコンピュータ 202 のプログラムメモリ（図示せず）に格納されている ID 管理プログラムを CPU が実行することにより実現される機能ブロックの部分である。

【0029】

ロータリディップスイッチ 203 は、回転式のディップスイッチであり、ID を設定するために設けられている。このロータリディップスイッチ 203 を複数のディップスイッチの組み合わせで構成することにより、多数の ID を設定することができる。例えば、4 つの値を設定できるディップスイッチを 2 個組み合わせる場合は、16 の ID を設定することができる。

【0030】

引き続き、プログラマブル表示器 30 について説明する。

【0031】

プログラマブル表示器 30 は、CPU などの演算処理装置を備えており、入力操作および表示用の画面をユーザが作成した画面データに基づいて表示することによりプログラマブル表示器特有の操作機能および表示機能を実現する専用コンピュータである。HMI (Human Machine Interface) 機器として好適に使用されるプログラマブル表示器 30 は、ユーザ画面に関連して行われる各種の処理を規定する処理規定情報を組み合わせて決定される画面データに基づいて、PLC 11 ~ 14 に接続されたデバイスの状態を画面表示する際の動作や、画面への操作に応じてデバイスの状態を制御するときの動作を特定する。

【0032】

このプログラマブル表示器 30 は、PLC 11 ~ 14 との通信により、PLC 11 ~ 14 を介して画面に表示する各デバイスの状態を取得し、例えば、後述のディスプレイ 32 に各デバイスの状態を表示する機能を有する。また、プログラマブル表示器 30 は、後述のタッチパネル 35 への操作に応じて、PLC 11 ~ 14 へデバイスの制御を指示する機能を有する。

【0033】

プログラマブル表示器 30 は、上記の機能を実現するために、HMI 制御部 31 と、ディスプレイ 32 と、タッチパネル 33 と、ユーザメモリ 37 と、作業メモリ 38 と、インターフェース部（図中、I/F）34 と、通信ドライバ 35 と、メモリカードリーダー/ライター 36 とを備えている。以下、プログラマブル表示器 30 の主要各部について詳細に説明する。

【0034】

ディスプレイ 32 は、プログラマブル表示器 1 を薄型に構成するために、液晶ディスプレイや、EL ディスプレイや、プラズマディスプレイのような平板型ディスプレイが好適に用いられる。タッチパネル 33 は、ディスプレイ 32 の表示画面上でタッチ入力を行うために設けられている入力装置である。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 5 】

インターフェース部 3 4 は、プログラマブル表示器 3 0 をネットワーク（LAN またはインターネット）に接続して PLC 1 1 ~ 1 4 や他の機器と間の通信を行うための通信制御部である。このインターフェース部 3 4 は、通信ドライバ 3 5 で規定されている処理手順で PLC 1 1 ~ 1 4 などの機器の IP アドレスに基づくネットワーク通信を行うことができるように構成されている。

【 0 0 3 6 】

また、プログラマブル表示器 3 0 が電源または専用の電源入力端子を備えておらず、前述のように変換アダプタ 2 0 から電源供給を受けることから、インターフェース部 3 4 は、電源入力のための回路や端子構造等を含んでいる。

10

【 0 0 3 7 】

ユーザメモリ 3 7 は、画面データ、上記の通信プロトコルなどを格納するためのメモリであり、F E P R O M (Flash Erasable and Programmable ROM) が用いられる。F E P R O M は、書き替え可能な読み出し専用のフラッシュメモリであるので、一般のパーソナルコンピュータにおけるハードディスクドライブの役割を果たす。フラッシュメモリは、可動部を持たず、かつ衝撃に強いので、劣悪な周囲環境でも安定して動作する。

【 0 0 3 8 】

画面データは、プログラマブル表示器 3 0 に表示される 1 つ以上のユーザ画面（1 フレーム分の画面データによって構成される単位画面）のデータをまとめた画面ファイルである。画面データは、通常、ターゲットシステムやターゲットシステムで製造される製品などに応じた一連の関連する複数の画面データがひとまとまりのプロジェクトファイルとして用意される。また、画面データ（プロジェクトファイル）は、パーソナルコンピュータ等にインストールされた画面作成用のソフトウェアを用いて作成される。

20

【 0 0 3 9 】

また、ユーザメモリ 3 7 は、PLC 1 1 ~ 1 4 の IP アドレスと変換アダプタ 2 1 ~ 2 4 とを対応付けたアドレスリストのデータ（アドレスリストデータ）を格納している。アドレスリストは、例えば、表 1 のように、IP アドレスと ID とを対応付けている。

【 0 0 4 0 】

【表 1】

ID (データ値)	IP アドレス
0	192.168.0.2
1	192.168.0.3
2	192.168.0.4
4	192.168.0.5

30

【 0 0 4 1 】

作業メモリ 3 8 は、例えば、DRAM によって構成されており、表示制御などの演算処理時の作業用に用いられる他、PLC 1 1 ~ 1 4 との間でやり取りされるデータの一時的な記憶に用いられる。また、作業メモリ 3 8 は、変換アダプタ 2 1 ~ 2 4 から取得した ID データを格納する。

40

【 0 0 4 2 】

プログラマブル表示器 3 0 は、上記のユーザメモリ 3 7 や作業メモリ 3 8 以外にも、図示はしないが、データメモリを含んでいる。データメモリは、SRAM によって構成されており、PLC 1 1 ~ 1 4 から得たデータやプログラマブル表示器 3 0 で発生したデータを格納している。

【 0 0 4 3 】

通信ドライバ 3 5 は、インターフェース部 3 4 にネットワーク通信をさせるためのドライバソフトウェアである。この通信ドライバ 3 5 は、プログラマブル表示器 3 0 の IP アドレスやポート番号、通信相手の機器（例えば PLC 1 1 ~ 1 4 ）の IP アドレスやポート番号等が設定されており、これらに基づいて通信相手の機器との通信処理を行う。

50

【 0 0 4 4 】

通信ドライバ35への上記の各設定は、画面データの作成において行われる。また、通信ドライバ35に設定されたIPアドレスは、後述するように、IPアドレス設定部31aによって変更可能であるが、エクスポートおよびインポートの機能を用いて変更することも可能である。具体的には、IPアドレスをCSV形式で外部のエディタにエクスポートし、当該エディタで編集されたIPアドレスをインポートによって読み込む。

【 0 0 4 5 】

メモ리카ードリーダー/ライタ36は、プログラマブル表示器30に着脱自在に接続されるメモ리카ード6へのデータの書き込みおよび読み出しを行う装置である。このメモ리카ード6は、例えば、画面データ(プロジェクトファイル)を記憶している。このメモ리카ード6としては、CFカード(登録商標)が好適に用いられる。

10

【 0 0 4 6 】

HMI制御部31は、所定の時間間隔毎や所定のイベント毎にPLC11~14と通信することによって、PLC11~14のデバイスメモリから、デバイスの状態を状態データとして取得して、プログラマブル表示器30内に用意された一時的なメモリ空間、例えば前述の作業メモリの特定の領域(状態メモリ領域)に書き込む。また、HMI制御部31は、PLC11~14のデバイスメモリにおける状態データを更新するように、状態メモリ領域におけるデバイスの状態データを書き替えて、PLC11~14に送信する。HMI制御部31は、前述の画面データに基づいて、デバイスの状態データをPLC11~14から取得してディスプレイ33上で描画表示するときの動作や、画面への操作に応じてデバイス6の状態の変更を指示するときの動作を処理規定情報によって特定する。

20

【 0 0 4 7 】

また、HMI制御部31は、IPアドレス設定部31aを有している。

【 0 0 4 8 】

IPアドレス設定部31aは、接続された変換アダプタ21~24にIDデータの送信を要求するためのID要求コマンドCOMを送信する。また、IPアドレス設定部31aは、変換アダプタ21~24から送信されてきたIDデータを作業メモリ38に格納しておく。また、IPアドレス設定部31aは、ユーザメモリ37に格納されているアドレスリストデータを作業メモリ38に読み出して参照し、作業メモリ38に格納したIDデータに対応するIPアドレスを特定して通信ドライバ35に設定する。

30

【 0 0 4 9 】

HMI制御部31は、HMI制御プログラムをプログラマブル表示器30が備えるCPUなどの演算処理手段に実行させることにより実現される機能ブロックである。上記のHMI制御プログラムは、プログラマブル表示器30と分離可能に構成される記録媒体にも記録可能であり、その記録媒体からプログラマブル表示器30にインストールされてもよい。HMI制御プログラムは、プログラマブル表示器30の機種に応じた機能を発揮させるために、機種毎に個別に用意されている。

【 0 0 5 0 】

上記の記録媒体は、磁気テープやカセットテープなどのテープ系、フレキシブルディスクやハードディスクなどの磁気ディスク系、CD-ROM、MO、MD、DVDなどの光ディスク系、ICカード(メモ리카ードを含む)、光カードなどのカード系が好適である。その他、上記のプログラムメディアは、マスクROM、EPROM、EEPROM、フラッシュROMなどによる半導体メモリを含めた固定的にプログラムを担持する媒体であってもよい。

40

【 0 0 5 1 】

また、プログラマブル表示器30が、インターネットを含む通信ネットワークと接続可能に構成されていれば、当該通信ネットワークからプログラムをダウンロードするように流動的にプログラムを担持する媒体であってもよい。ただし、このように通信ネットワークからプログラムをダウンロードする場合には、そのダウンロード用プログラムは予めプログラマブル表示器30に格納されるか、あるいは別な記録媒体からインストールされる

50

ものであってもよい。

【 0 0 5 2 】

ここで、上記のように構成される制御システム 1, 2 におけるプログラマブル表示器 30 と PLC 11 ~ 14 との通信を確立させるための動作について、図 5 および図 6 のフローチャートを参照して説明する。

【 0 0 5 3 】

先に、変換アダプタ 20 (変換アダプタ 21 ~ 24) においてマイクロコンピュータ 202 が行う ID データ送信処理について説明する。

【 0 0 5 4 】

まず、図 5 に示すように、マイクロコンピュータ 202 の CPU が初期化されると (ステップ S1)、コマンド受け付け可能な待機状態となる (ステップ S2)。ステップ S2 でプログラマブル表示器 30 からのコマンドを受け付けると、そのコマンドが ID 要求コマンド COM であるか否かを判定する (ステップ S3)。ここで、受け付けたコマンドが ID 要求コマンドであれば、ID をプログラマブル表示器 30 に送信する (ステップ S4)。

10

【 0 0 5 5 】

続いて、プログラマブル表示器 30 において HMI 制御部 31 (IP アドレス設定部 31a) が行う ID データ取得処理および IP アドレス設定処理について説明する。ここでは、プログラマブル表示器 30 が変換アダプタ 21 に接続されている場合について説明する。

20

【 0 0 5 6 】

まず、図 6 に示すように、プログラマブル表示器 30 の電源投入に伴って HMI 制御部 31 が初期化されると (ステップ S11)、IP アドレス設定部 31a から ID 要求コマンド COM を変換アダプタ 21 に発行 (送信) する (ステップ S12)。次に、この ID 要求コマンド COM を受けて、上記のステップ S4 により、変換アダプタ 21 のマイクロコンピュータ 202 から送信されてきた ID を取得 (受信) したか否かを判定する (ステップ S13)。ここで、ID を取得すると、作業メモリ 38 に格納し、ID を取得できなかった場合は処理を終了する。

【 0 0 5 7 】

そして、ユーザメモリ 37 のアドレスリストデータを参照しながら、取得した ID に対応する IP アドレスを特定する (ステップ S15)。さらに、当該 IP アドレスを通信ドライバ 35 に設定して (ステップ S16)、当該 IP アドレスが設定されている PLC 11 と通信を開始し (ステップ S17)、通信が終了すると処理を終える。

30

【 0 0 5 8 】

以上のように、本実施形態における制御装置 1, 2 は、個々に対応するプログラマブル表示器 11 ~ 14 の IP アドレスに対応付けられた ID を登録する変換アダプタ 21 ~ 24 を備えるとともに、プログラマブル表示器 30 が接続された変換アダプタ 21 ~ 24 から取得した ID に基づいて接続すべき PLC 11 ~ 14 の IP アドレスを特定し、当該 IP アドレスを通信ドライバ 35 に設定して通信を確立するように構成されている。これにより、プログラマブル表示器 30 の変換アダプタ 21 ~ 24 への接続を切り替えたときに、プログラマブル表示器 30 の電源を投入するだけで、それぞれ変換アダプタ 21 ~ 24 を介して、自動的に PLC 11 ~ 14 との接続が行われる。その結果、従来の据え置き型のプログラマブル表示器のように、オフライン状態にして、ユーザによって設定画面上で IP アドレスを設定し直す必要がないので、IP アドレスの設定に習熟する必要もなく、容易に誤設定を回避することができる。

40

【 0 0 5 9 】

また、特に、制御システム 2 においては、PLC 11 ~ 14 が組み込まれる制御システム本体の前方、両側方および後方にそれぞれ PLC 11 ~ 14 が設けられていれば、操作者が制御システム本体の各所に移動して、PLC 11 ~ 14 に対して可動状況の監視や制御指示を行う必要がある。このような場合、プログラマブル表示器 30 の PLC 11 ~ 1

50

4 への接続変更が頻繁に行われるので、接続変更に伴う IP アドレスの設定変更により、作業効率を大幅に向上させることができる。

【 0 0 6 0 】

さらに、変換アダプタ 2 1 ~ 2 4 においては、操作者がロータリディップスイッチ 2 0 3 を操作することによって、プログラブル表示器 3 0 がオンライン状態にあるときでも ID を変更することができる。具体的には、IP アドレス設定部 3 1 a が、前述のステップ S 1 2 の処理のように、初期化後のみに ID 要求コマンド COM を送信するのではなく、定期的に ID 要求コマンド COM を送信するようにしておけば、ID が変更されると、それに応じて ID を取得することができる。これにより、同一の変換アダプタ 2 1 ~ 2 4 に接続した状態で、プログラブル表示器 3 0 に接続される PLC 1 1 ~ 1 4 が切り替えられるので、プログラブル表示器 3 0 の変換アダプタ 2 1 ~ 2 4 への接続を切り替えることなく、異なる PLC 1 1 ~ 1 4 を監視および制御することができる。

10

【 0 0 6 1 】

なお、本実施形態では、制御システム 1 , 2 がそれぞれ PLC 1 1 ~ 1 4 および変換アダプタ 2 1 ~ 2 4 を 4 台備える構成について説明したが、それぞれの台数はこれに限定されない。

【 0 0 6 2 】

また、本実施形態では、プログラブル表示器 3 0 の変換アダプタ 2 1 ~ 2 4 への接続を切り替えると IP アドレスもそれに合わせて変更されるが、変更されるのは IP アドレス以外ののものであってもよい。例えば、図 2 に示す制御システム本体が PLC 1 1 ~ 1 4 の機種やメーカーが異なる構成の装置として複数存在する場合、メモリカード 6 に各装置に対応した複数のプロジェクトファイルを格納しておき、変換アダプタ 2 1 ~ 2 4 への接続を切り替えると、それに対応したプロジェクトファイルをメモリカード 6 から読み出して表示に供するようにしてもよい。これにより、例えば、メーカー A の PLC 1 1 ~ 1 4 で構成される装置 X の変換アダプタ 2 1 ~ 2 4 にプログラブル表示器 3 0 を接続すると、それに対応したプロジェクトファイルが読み出される。それゆえ、プロジェクトファイルを変更するための操作を省くことができる。

20

【 0 0 6 3 】

本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能である。すなわち、請求項に示した範囲で適宜変更した技術的手段を組み合わせ得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

30

【 0 0 6 4 】

例えば、上記実施形態では、ディップスイッチを用いて変換アダプタに登録されている ID を変更するようになされているが、変換アダプタが、CF カード（登録商標）等のメモリカード（外部記憶媒体）を接続でき、かつメモリカードのデータを少なくとも読み出すことのできるメモリカード接続部と、メモリカードから読み出したデータを記憶する内部メモリ（変換アダプタの記憶部）とを有し、内部メモリにメモリカードから読み込んだ ID を書き込むこと、さらに、書き込んだ ID を読み込んだデータで上書き（変更）するようにしてもよい。

40

【 0 0 6 5 】

また、メモリカードから内部メモリに各種データ、例えば各種表示画面を書き込むようにするとよい。そして、書き込まれた各種データを、ID を介して PLC の IP アドレスと対応付けてもよい。

【 0 0 6 6 】

このようにすれば、例えば、接続を確立した PLC に適した画面をプログラブル表示器に表示することができる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 6 7 】

本発明の制御システムは、複数のプログラブルロジックコントローラ（PLC）に設定された IP アドレスに対応する ID が設定された複数の通信中継装置を備えるとともに

50

、携帯型プログラマブル表示器が接続された通信中継装置から取得したIDに基づいて接続すべきPLCのIPアドレスを設定して通信を確立するので、容易に携帯型プログラマブル表示器と接続すべきPLCとの通信を確立することができ、携帯型プログラマブル表示器のPLCへの接続変更時の作業効率を向上させることに好適に利用できる。

【図面の簡単な説明】

【0068】

【図1】本発明の実施形態に係る制御システムの構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の実施形態に係る他の制御システムの構成を示すブロック図である。

【図3】上記両制御システムにおける変換アダプタの構成を示すブロック図である。

【図4】上記両制御システムにおけるプログラマブル表示器の構成を示すブロック図である。

10

【図5】上記変換アダプタによるIDデータの送信処理の手順を示すフローチャートである。

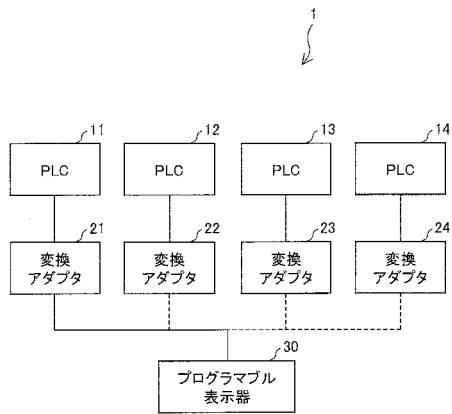
【図6】上記プログラマブル表示器によるIDデータの取得処理およびIPアドレスの設定処理の手順を示すフローチャートである。

【符号の説明】

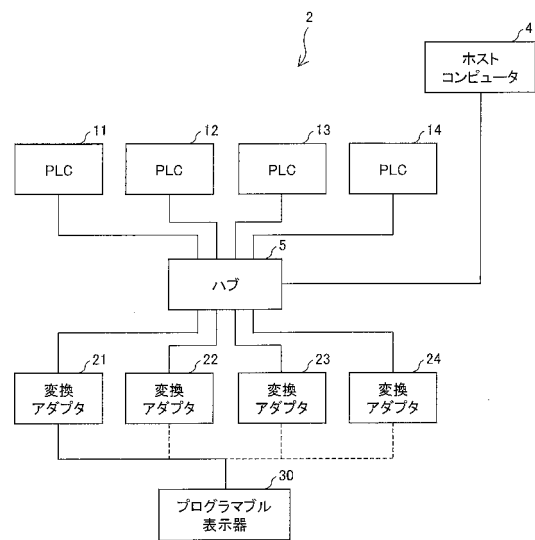
【0069】

1, 2	制御システム	
5	ハブ	
11 ~ 12	PLC	20
21 ~ 22	変換アダプタ（通信中継装置）	
30	プログラマブル表示器（携帯型プログラマブル表示器）	
31 a	IPアドレス設定部（送信要求手段，通信確立手段）	
<u>35</u>	通信ドライバ	
<u>37</u>	ユーザメモリ（記憶手段）	
202 a	IDメモリ（ID記憶手段）	
202 b	ID管理部（ID送信手段）	

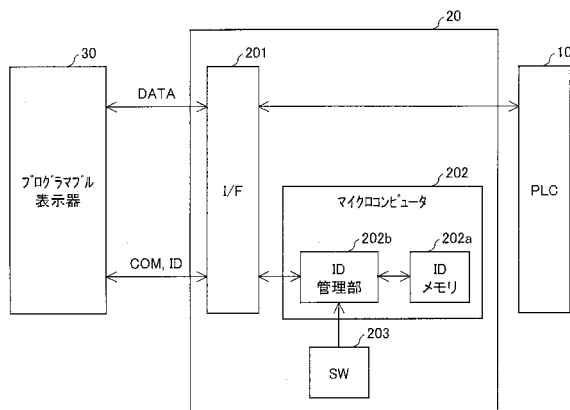
【図1】



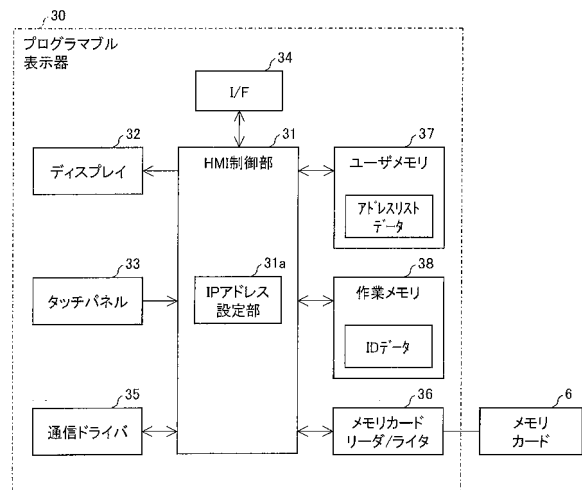
【図2】



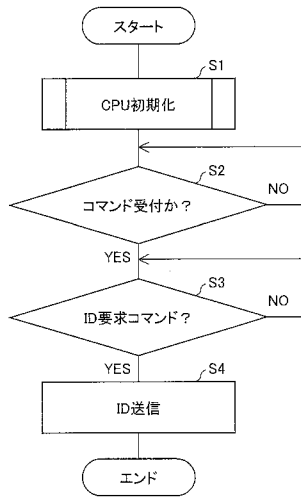
【図3】



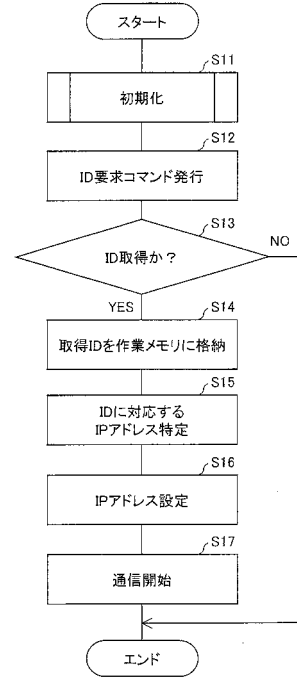
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2002-366205(JP,A)
特開2006-294012(JP,A)
特開2002-111680(JP,A)
特開2004-151762(JP,A)
特開2007-181231(JP,A)
特開2005-027352(JP,A)
特開2006-092141(JP,A)
特開平10-011690(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G05B 19/05
G05B 23/02
H04L 12/00 - 12/28
H04L 12/44 - 12/66
H04L 13/02 - 13/18
H04L 29/00 - 29/12
H04B 7/24 - 7/26