(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4485326号
(P4485326)
(45)発行日　平成22年6月23日(2010.6.23)　(24)登録日　平成22年4月2日(2010.4.2)

(51)Int.Cl.　　F I
G05B 19/05 (2006.01)　　G05B 19/05　D
G05B 23/02 (2006.01)　　G05B 23/02　V

請求項の数 4　(全 20 頁)

(21)出願番号　特願2004-322659 (P2004-322659)
(22)出願日　平成16年11月5日 (2004.11.5)
(65)公開番号　特開2006-134097 (P2006-134097A)
(43)公開日　平成18年5月25日 (2006.5.25)
審査請求日　平成18年10月17日 (2006.10.17)

(73)特許権者　000134109
株式会社デジタル
大阪府大阪市住之江区南港東８丁目２番５２号
(74)代理人　110000338
特許業務法人原謙三国際特許事務所
(74)代理人　100080034
弁理士　原　謙三
(72)発明者　小川　勝樹
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】プログラマブル表示器、表示制御プログラムおよびそのプログラムを記録した記録媒体

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
制御状態を示す画面のデータの複数からなる画面データ群から１つの画面データを選択して表示するプログラマブル表示器において、
前記画面データ群の名称と、当該画面データ群が格納される格納部を特定する格納部情報とが対応付けられた一覧として前記画面データ群を選択するための選択情報を作成して表示する選択情報作成手段と、
表示された前記選択情報から選択された画面データ群を前記格納部情報により特定された前記格納部から読み出して、使用する画面データ群として設定する画面データ群設定手段とを備え、
前記格納部は、プログラマブル表示器に通信可能に接続された複数の機器であり、
前記選択情報作成手段は、前記機器がプログラマブル表示器に通信可能な状態にある場合に、当該機器に格納された画面データ群を選択可能な画面データ群として前記選択情報に加えることを特徴とするプログラマブル表示器。
【請求項２】
複数の前記画面データ群を１つの画面データ群として統合管理する画面データ群管理手段を備えていることを特徴とする請求項１に記載のプログラマブル表示器。
【請求項３】
請求項１または２に記載のプログラマブル表示器を動作させる表示制御プログラムであって、コンピュータを前記各手段として機能させるための表示制御プログラム。

【請求項４】
請求項３に記載の表示制御プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、多数の画面を容易に管理することができるプログラマブル表示器、表示制御プログラムおよびそのプログラムを記録した記録媒体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、ホストコントローラ（ＰＬＣ）とのインタフェースを備えており、ホストコントローラに接続されたデバイスの稼働状況を表示したり、デバイスへの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。
【０００３】
このようなプログラマブル表示器で表示される画面は、制御システムの仕様に応じて、画面作成ソフトウェア（作画ソフト）を用いてユーザ独自で作成できるようになっている。画面作成に際しては、ユーザが、パーソナルコンピュータ等において作画ソフトによって提供される部品、描画機能等を用いて所望の画面を構成する。
【０００４】
上記の部品は、スイッチ、テンキー、メータ表示器、グラフ表示器等をそれぞれ表す画像であって、実際の部品のごとく組み合わせて扱えるように、予めライブラリ形式で作画ソフトに用意されている。また、上記の部品は、部品を表すイメージと、そのイメージの動的変化を画面上の指定された位置で表現するための設定データとが組み合わされて用いられる。その設定データは、画面のデータの一部としてプログラマブル表示器のメモリに記憶される。
【０００５】
作成された画面は、画面データとしてプログラマブル表示器に転送されて記憶される。そして、ホストコントローラの稼働時には、ホストコントローラに接続されたデバイスの状態に応じて、プログラマブル表示器の表示部に表示される画面上のメータ表示器等の出力部品が動的に変化する。また、スイッチ等の入力部品への画面上の入力操作が制御指示としてデバイスに与えられる。
【０００６】
また、作成された画面は、画面番号で呼び出し可能に管理されており、制御対象となるターゲットシステムについて一連の関連する複数の画面としてまとめて管理される。例えば、特許文献１には、１または複数の単位画面のファイルによってプロジェクトファイルを構成し、各画面を管理することが開示されている。
【特許文献１】特開平１０－１０５１４７号公報（１９９８年４月２４日公開）
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００７】
従来、１台のプログラマブル表示器には、１つのプロジェクトファイルを格納するという使用形態が一般的であった。このような使用形態においては、例えば、２台のＰＬＣを接続できるプログラマブル表示器について、それぞれのＰＬＣに対応する画面を１つのプロジェクトファイルに作成しておき、スイッチでＰＬＣを切り替える画面でＰＬＣが切り替えられることに応じて、選択されたＰＬＣに対応する画面を呼び出していた。
【０００８】
しかしながら、昨今の多品種少量生産では、同じ製造ラインで多品種に対応するため、

１つのプロジェクトファイルに全品種の製造ラインに対応する画面を含ませる必要がある。このため、プロジェクトファイルに膨大な量の画面が含まれることになるので、プロジェクトファイル内での画面管理が複雑になる上、プログラマブル表示器内でプロジェクトファイルを記憶するメモリの容量が不足するという不都合がある。

【０００９】

また、メモリ容量の制限を回避するには、製造ラインを切り替える毎に、プログラマブル表示器のメモリに格納されているプロジェクトファイルを記録媒体にバックアップしておき、切り替える製造ラインに対応したプロジェクトファイルをプログラマブル表示器に転送するという方法がある。しかしながら、このような手法では、プロジェクトファイルの転送に時間がかかるため、頻繁に品種を変更することに対応して迅速に製造ラインを変更することができない。

【００１０】

本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、複数のプロジェクトファイルの管理を容易にすることを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【００１１】

本発明に係るプログラマブル表示器は、制御状態を示す画面のデータの複数からなる画面データ群から１つの画面データを選択して表示するプログラマブル表示器において、前記の課題を解決するために、前記画面データ群に関する画面データ群情報に基づいて画面データ群を選択するための選択情報を作成する選択情報作成手段と、前記選択情報に基づいて選択された画面データ群を使用する画面データ群として設定する画面データ群設定手段とを備えていることを特徴としている。

【００１２】

上記の構成では、選択情報作成手段によって、画面データ群に関する画面データ群情報に基づいて選択情報が作成される。画面データ群情報は、例えば、画面データ群の名称を含み、これらがリスト形式で選択情報として作成される。ユーザによって、選択情報から１つの画面データ群が選択されると、画面データ群設定手段によって、その画面データ群が使用される画面データ群として設定される。

【００１３】

これにより、複数の画面データ群が切り替えて設定されるので、複数の画面データ群をプログラマブル表示器の内外の格納部に分散して管理することができる。それゆえ、多品種少量生産を目的として同じ製造ラインで多品種に対応するため、１つの画面データ群に全品種の製造ラインに対応する画面を含ませる必要がなく、各品種に対応した画面データ群を用意しておけばよい。

【００１４】

前記プログラマブル表示器において、前記選択情報作成手段は、前記画面データ群情報に基づいて前記画面データ群が格納される格納部を検索し、前記画面データ群情報として予め登録された画面データ群を認識すると、当該画面データ群を選択可能な画面データ群として前記選択情報に加えることが好ましい。このような構成では、選択情報作成手段によって、格納部が検索され、登録されていた画面データ群が認識されると、その画面データ群が選択情報に加えられる。これにより、ある格納部がプログラマブル表示器と通信不能な状態にあるなどして、その格納部に格納されている画面データ群を使用できない場合は、その画面データ群が選択情報に加えられない。それゆえ、使用できる画面データ群のみ選択情報に加えられることになり、使用可能な画面データ群を容易に把握することができる。

【００１５】

あるいは、前記プログラマブル表示器において、前記選択情報作成手段は、前記画面データ群情報として前記画面データ群が格納される格納部の所在を示す格納所在情報を一括して格納する所在情報格納部を検索し、格納所在情報を認識すると、当該格納所在情報に対応する画面データ群を選択可能な画面データ群として選択情報に加えることが好ましい

。このような構成では、選択情報作成手段によって、画面データ群情報としての格納所在情報に基づいて選択情報が作成される。格納所在情報としては、格納部の所在を示すアドレス（ネットワークアドレス）のような情報が利用できる。このような格納所在情報を利用することにより、前記の構成のように格納部を検索する必要がなくなり、ネットワークに接続された格納部を検索する場合に要する時間を短縮することができる。また、このような構成は、ある格納部がプログラマブル表示器と通信不能な状態にあるなどして、その格納部に格納されている画面データ群を使用できない場合でも、格納所在情報に基づいて画面データ群が選択情報に加えられるので、使用できるか否かに関わらず、格納部に格納されている画面データ群を確認することができる。

【００１６】

本発明の他のプログラマブル表示器は、シーケンスプログラムにしたがって制御動作を行う制御装置の制御状態を示す画面のデータの複数からなる画面データ群から１つの画面データを選択して表示するプログラマブル表示器において、前記の課題を解決するために、複数のシーケンスプログラムのうち使用されるシーケンスプログラムが指定されたことを示す指定情報に基づいて、指定されたシーケンスプログラムに応じた前記画面データ群を使用する画面データ群として設定する画面データ群設定手段を備えていることを特徴としている。

【００１７】

上記の構成では、製造ラインの変更などによって、ラダープログラムなどのシーケンスプログラムが他のシーケンスプログラムに変更されると、そのシーケンスプログラムが指定されたことが指定情報によって示される。すると、画面データ群設定手段によって、指定されたそのシーケンスプログラムに応じた画面データ群が、使用される画面データ群として設定される。

【００１８】

これにより、複数の画面データ群が切り替えて設定されるので、複数の画面データ群をプログラマブル表示器の内外の格納部に分散して管理することができる。それゆえ、多品種少量生産を目的として同じ製造ラインで多品種に対応するため、１つの画面データ群に全品種の製造ラインに対応する画面を含ませる必要がなく、各品種に対応した画面データ群を用意しておけばよい。また、複数の画面データ群がシーケンスプログラムの変更に応じて自動的に切り替えられるので、画面データ群を切り替えるための操作が不要になる。

【００１９】

前記のいずれかのプログラマブル表示器において、複数の前記画面データ群を１つの画面データ群として統合管理する画面データ群管理手段を備えていることが好ましい。このような構成では、これにより、本来１つの画面データ群として作成されるべき画面データ群を複数の画面データ群に分散して作成することができる。それゆえ、サイズの大きい（画面数の多い）画面データ群の開発をより効率的に行うことができる。

【００２０】

本発明の表示制御プログラムは、前記プログラマブル表示器を動作させる表示制御プログラムであって、コンピュータを前記各手段として機能させる。また、この表示制御プログラムは、コンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録されて提供される。これにより、前記のように複数の画面データ群を切り替えて設定するので、複数の画面データ群の分散管理が可能になる。

【発明の効果】

【００２１】

本発明に係るプログラマブル表示器は、以上のように、複数の画面データ群を選択情報に基づいて選択されることにより、使用される画面データ群を切り替えて設定する。これにより、複数の画面データ群の分散管理が可能になるので、プログラマブル表示器のメモリ容量に制限があっても、多数の画面データ群を切り替えて使用することができる。したがって、多品種に対応した製造ラインの切り替えに応じて所望の画面データ群を迅速に用意することができ、生産性向上に寄与す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】
【００２２】
本発明の実施形態を図１ないし図９に基づいて説明すると、以下の通りである。
【００２３】
図１に示すように、本実施形態に係る制御システム１は、ホストコンピュータ２と、プログラマブル表示器３と、ＰＬＣ４と、共通ネットワーク５と、専用ネットワーク６と、デバイス７とを備えている。
【００２４】
ホストコンピュータ２およびプログラマブル表示器３は、共通ネットワーク５を介して互いに接続されている。一方、プログラマブル表示器３およびＰＬＣ４は、専用ネットワーク６を介して接続されている。共通ネットワーク５は、共通の通信プロトコル（共通通信プロトコル）で通信を行うことが可能なイーサネット（登録商標）などからなるローカルエリアネットワーク（ＬＡＮ）のようなネットワークである。専用ネットワーク６は、ＰＬＣ４に固有の通信プロトコル（専用通信プロトコル）で通信を行うことが可能なシリアルケーブルなどからなるネットワークである。専用通信プロトコルは、ＰＬＣ４がシーケンサから発達してきた経緯もあって、製造会社毎、あるいは、同一会社であっても製品毎など、ＰＬＣ４の機種毎に異なっていることが多い。
【００２５】
本実施形態に係る制御システム１は、各ＰＬＣ４にそれぞれ接続されるプログラマブル表示器３とホストコンピュータ２とを共通ネットワーク５で接続するとともに、共通ネットワーク５で使用する共通通信プロトコルとして、専用通信プロトコルとは独立して定めた共通のプロトコルを採用している。さらに、プログラマブル表示器３は、後述するように、プロトコルを変換する機能も有しており、例えば、命令コードの変換や引数の変換あるいは伝送時の制御コードの変換などのプロトコル変換を行って、ホストコンピュータ２と自機器に接続されたＰＬＣ４との通信を中継する。
【００２６】
このような構成において、プログラマブル表示器３は、ＨＭＩとして動作するためＰＬＣ４に比べて演算能力に余力があるので、通信の大半を処理する。例えば、画面データのダウンロードのように、ＰＬＣ４を介さず、ホストコンピュータ２からプログラマブル表示器３へ直接通信できる。したがって、ＰＬＣ４の負担を軽減でき、制御システム１全体に必要な演算能力を削減できる。なお、プログラマブル表示器３は、オペレータの操作を待ち受けている間、演算能力に余力があるので、プロトコル変換のために演算能力を向上させることなく、プロトコル変換できる。
【００２７】
制御装置としてのＰＬＣ４は、ユーザが作成した制御プログラム（ラダープログラムなどのシーケンスプログラム）にしたがって、入力ユニットを介して入力用のデバイス７から出力される出力データを取り込むとともに、出力用のデバイス７に制御データを与える。入力用のデバイス７としては、センサ（温度センサ、光センサなど）、スイッチ（押ボタンスイッチ、リミットスイッチ、圧力スイッチなど）のような機器が用いられる。出力用のデバイス７としては、アクチュエータ、リレー、電磁弁、表示器などが用いられる。これらのデバイス７…は、製造ラインなどの各種のターゲットシステムの所要各部に配置される。また、デバイス７は、後述するタッチパネル３３などの入力装置から手動で入力されたデータを格納するための後述するメモリ部３２における特定のメモリ領域であってもよい。
【００２８】
ＰＬＣ４内のメモリ（デバイスメモリ）は、デバイス７の状態やデバイス７の設定値などのデータ（ワードデータやビットデータ）を、デバイスアドレスで指定された領域に格納している。メモリにおいて、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、ＰＬＣ４内の任意のワードデバイスまたはビットデバイスをアクセスするだけでデバイス７…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。

【００２９】

以降の説明では、デバイスアドレスを適宜アドレスと称する。

【００３０】

プログラマブル表示器３は、ＣＰＵなどの演算処理装置を備えており、ユーザが作成した入力操作および表示用のプログラム（画面データ）を実行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ＰＬＣ４の制御状態を表示する表示機能を実現するコンピュータである。制御システム１のＨＭＩとして好適に使用されるプログラマブル表示器３は、後述する処理指示語（タグ）を組み合わせて決定される画面データに基づいて、デバイス７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７の状態を制御する際の動作を特定する。

【００３１】

このプログラマブル表示器３は、専用ネットワーク６を介したＰＬＣ４との通信により、自機に接続されたＰＬＣ４を介して表示画面に状態を表示する各デバイス７の状態を取得し、例えば、後述のディスプレイ３６に各デバイス７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３は、後述のタッチパネル３５への操作に応じて、デバイス７へデバイスの状態制御を指示する機能を有する。

【００３２】

なお、デバイス７の状態の取得／変更は、その都度指示してもよいし、プログラマブル表示器３内にキャッシュを用意し、取得／変更時には、キャッシュへアクセスするとともに、所定の時間間隔毎や所定のイベント毎に通信してデバイスアドレスの実体と同期を取ってもよい。

【００３３】

プログラマブル表示器３は、上記の機能を実現するために、ＨＭＩ処理部３１と、メモリ部３２と、メモリカードインターフェース部（図中、メモリカードＩ／Ｆ）３３、ＵＳＢインターフェース部（図中、ＵＳＢＩ／Ｆ）、タッチパネル３５、ディスプレイ３６およびインターフェース部（図中、Ｉ／Ｆ）３７，３８を備えている。以下、プログラマブル表示器３の主要各部について詳細に説明する。

【００３４】

メモリカードインターフェース部３３は、メモリカード１１に対するデータの書き込みおよび読み出しを行なうリーダ／ライタである。メモリカード１１としては、小型かつ大容量のＣＦ（登録商標）カードが好適である。

【００３５】

ＵＳＢインターフェース部３４は、ＵＳＢ（Universal Serial Bus）規格の機器を接続するためのインターフェースであり、ＵＳＢホスト側機器の制御装置であるＵＳＢホストコントローラによって構成されている。このＵＳＢインターフェース部３４には、ＵＳＢ機器であるハードディスクドライブ（図中、ＨＤＤ）１２やメモリカードリーダ／ライタ１３が接続されるが、ＵＳＢハブ（図示せず）を介してこれらのＵＳＢ機器が接続されてもよい。

【００３６】

タッチパネル３５は、ディスプレイ３６の表示画面上で入力を行うために設けられている入力装置である。ディスプレイ３６は、プログラマブル表示器３を薄型に構成するために、液晶ディスプレイやＥＬディスプレイのような平板型ディスプレイが好適に用いられる。

【００３７】

インターフェース部３７は、プログラマブル表示器３が共通ネットワーク５上のホストコンピュータ２などとの間の通信を行うための通信制御部であり、共通ネットワーク５に接続されている。この共通ネットワーク５を介した通信により、ホストコンピュータ２な

どとの間でデータ送信が行われる。一方、インターフェース部３８は、プログラマブル表示器３がＰＬＣ４との間の通信を行うための通信制御部であり、専用ネットワーク６に接続されている。この専用ネットワーク６を介した通信により、ＰＬＣ４との間でデータ送信が行われる。

【００３８】

このように構成される通信システムにおいては、ＰＬＣ４からの出力データが、プログラマブル表示器３に送信され、さらにそのプログラマブル表示器３を介してホストコンピュータ２や共通ネットワーク５に接続された他の機器（図示せず）などに転送される。また、プログラマブル表示器３に設定されたデータは直接ＰＬＣ４に送信されるだけでなく、ホストコンピュータ２や他の機器から送信されてきた設定データが、通信先のＰＬＣ４に接続されたプログラマブル表示器３を介してそのＰＬＣ４に転送される。

【００３９】

ＨＭＩ処理部３１は、後述するユーザ画面の表示制御およびプロトコル変換の処理を行うために各種のデータ処理を行う。

【００４０】

プロトコル変換処理は、両ネットワーク５，６での通信プロトコルが互いに異なる場合、ＦＥＰＲＯＭ３２ｂに記憶された後述のプロトコル変換データを参照しながら、一方の通信プロトコルから他方の通信プロトコルへ変換する処理である。プロトコル変換処理は、メモリ部３２に格納されたプロトコル変換プログラムがＣＰＵなどの演算処理手段に実行されることによって実現される。なお、表示制御処理（表示制御機能）については、後に詳しく説明する。

【００４１】

メモリ部３２は、ＤＲＡＭ３２ａ、ＦＥＰＲＯＭ(Flash Erasable and Programmable ROM)３２ｂ、ＳＲＡＭ３２ｃ等のメモリを含んでいる。

【００４２】

ＤＲＡＭ３２ａは、主に、表示制御などの演算処理時の作業用に用いられる他、ＰＬＣ４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。特に、ＤＲＡＭ３２ａは、ＰＬＣ４の入出力メモリに格納されるデバイス７の状態（デバイスアドレスの内容）を入出力メモリとの間で受け渡しするための状態メモリ領域を有している。

【００４３】

ＳＲＡＭ３２ｃは、ＰＬＣ４から得られたデータをロギングしたり、ＰＬＣ４に与える設定値データ（レシピデータ）を記憶したりするために用いられる。

【００４４】

ＦＥＰＲＯＭ３２ｂ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り、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。

【００４５】

また、上記のＦＥＰＲＯＭ３２ｂは、図２に示すように、表示制御システムプログラムＤＣＰと、プロトコル変換データＰＴＤと、通信プロトコルＣＰと、複数のプロジェクトファイルＰＦと、プロジェクト登録データＰＲＤと、リンクデータＬＤと、プロジェクト管理ファイルＰＭＦとをそれぞれ格納するエリアを有している。

【００４６】

表示制御システムプログラムＤＣＰは、画像表示制御を行うための基本機能を実現するためのプログラムである。この表示制御システムプログラムＤＣＰがＨＭＩ処理部３１において実現する機能については、後に詳しく説明する。

【００４７】

プロトコル変換データＰＴＤは、専用ネットワーク６と共通ネットワーク５との間で通信プロトコルを相互変換できれば、どのような形式でもよいが、本実施の形態では、専用ネットワーク６で伝送されるデータのフォーマットを示すデータ転送フォーマットと、両

ネットワーク５，６で伝送されるコマンドコード間の対応関係を示すコマンド変換テーブルとを記憶している。

【００４８】

通信プロトコル（専用通信プロトコル）ＣＰは、ＰＬＣ４との通信処理で用いられるプロトコルであり、ＰＬＣ４の機種（メーカ）に応じて固有に定められている。この通信プロトコルには、ＰＬＣ４へのデータの読み出しを指示するコマンドコードが含まれている。このコマンドコードは、ＰＬＣ４の制御機能に対応付けられているアドレスと組み合わされることによって、所望の制御機能についてのデータをＰＬＣ４に送信することができる。

【００４９】

プロジェクトファイルＰＦは、後に詳しく説明するが（図４参照）、プログラマブル表示器３に表示される複数の画面（単位画面）のデータ（画面ファイル）の集合体（画面データ群）である。各画面データは、ディスプレイ３６に表示すべきベース画面や部品のデータおよび各部品に付与された後述する処理指示語Ｗなどを含んでいる。プロジェクトファイルＰＦやプロジェクトファイルＰＦを構成する個々の画面ファイルは、後述する作画エディタ２３によって作成されて、プログラマブル表示器３の内外の格納部としての記憶装置（記録媒体）に格納される。プログラマブル表示器３は、上記のプロジェクトファイルＰＦから１つの画面データを選択して表示する。

【００５０】

画面データは、図形データ部およびアドレスデータ部から構成されている。図形データ部は、円や四角形などの図形データ、部品のデータ、文字列、処理指示語Ｗなどを含んでいる。アドレスデータ部は、図形データ部における部品のデータや処理指示語Ｗなどのアドレスに対応付けられるデータについて、作画エディタ２３で設定された前記のアドレスおよびアドレスに対応するコメントを含んでいる。

【００５１】

コメントとしては、デバイスの動作状態のような事象名や、スイッチに対応するＳＷやランプに対応するＬＡＭＰのようなデバイス７に対応する符号や、操作指示などが挙げられる。また、コメントは、変数として扱うこともできる。このように定義されるコメントは、デバイス７に対応する所望の入出力端子番号（後述のデバイスアドレス）に予め対応付けられている。

【００５２】

プロジェクト登録データＰＲＤは、プログラマブル表示器３で表示されるプロジェクトファイルＰＦのプロジェクトファイル名と、そのプロジェクトファイルＰＦが格納される前記の格納部をプログラマブル表示器３が通信可能な機器（メモリ装置を含む）として特定する機器名の情報とを画面データ群情報として登録している。図１に示す制御システム１では、上記の機器として、ＦＥＰＲＯＭ３２ｂ、メモリカードインターフェース部３３（メモリカード１１）、ハードディスクドライブ１２、メモリカードリーダ／ライタ１３（メモリカード１４）およびデータ記憶部２４（ホストコンピュータ２）が登録される。

【００５３】

リンクデータＬＤは、後述するプロジェクト設定処理部３１ｂが表示するプロジェクトファイルＰＦの選択画面（図６および図８参照）のリスト表示をするためのプロジェクトファイルＰＦおよびそれを格納する格納部としての記憶装置や記録媒体のインターフェースの所在をアドレス（ネットワークアドレス）などで示し、それぞれの格納部へリンクするための情報であり、例えばショートカットのデータとして用意される。このリンクデータＬＤは、所在情報格納部としてのＦＥＰＲＯＭ３２ｂに一括して格納されている。リンクデータＬＤをショートカットのデータとして持つことは、メモリ容量の消費が少ないので好ましい。なお、リンクデータＬＤは、ＦＥＰＲＯＭ３２ｂに限らず、メモリカード１１などの外部の任意の記録媒体に一括して格納されていてもよい。

【００５４】

プロジェクト管理ファイルＰＭＦは、複数のプロジェクトファイルＰＦを単一の統合さ

れたプロジェクトファイルＰＦとして機能させるために上記の複数のプロジェクトファイルＰＦを管理する情報を含むファイルである。このプロジェクト管理ファイルＰＭＦは、プロジェクトファイル名および各プロジェクトファイルＰＦにおいて利用する画面ファイルの範囲（画面番号）を情報として有している。

【００５５】

図３に示すように、画面データに含まれる処理指示語（タグ）Ｗは、ベース画面上で実行されるべき事象毎に作成されている。この処理指示語Ｗは、基本的には、表示制御動作を実行すべきベース画面のファイル番号Ｆと、このベース画面上で実行すべき動作内容を特定する事象名Ｔと、各実行事象毎に参照される１または複数のデータからなる参照情報Ｉとを一組として備えている。

【００５６】

本実施形態に係るプログラマブル表示器３では、上記のタグとして、ベース画面上の領域（表示範囲）とその領域への表示に対応するデバイスのアドレスとの対応を示す表示タグ、および画面上の領域（入力範囲）とその領域へのタッチ入力に対応するアドレスとの対応を示す入力タグが規定されている。さらに、本実施形態では、各タグは、複数の単位画面の少なくとも１つと関連付けることができる。

【００５７】

表示タグは、タッチパネル３５の操作と連動して、ベース画面上における対応位置に所定の図形を表示可能とする。すなわち、表示タグは、ファイル番号Ｆとしてベース画面のファイル番号を含み、事象名として図形などの表示対象の表示を特定する事象名を含み、表示対象の表示座標範囲、呼び出す表示対象を特定するファイル番号、および表示対象を表示時に参照するアドレスを含んでいる。

【００５８】

また、入力タグは、例えば、タッチパネル３５に対するタッチ操作と連動して、ＤＲＡＭ３２ａ内に設けられた前述の状態メモリ領域内の所定アドレス位置に設定したビットデバイスを反転可能とする。すなわち、入力タグは、ファイル番号Ｆとして単位画面のファイル番号を含み、事象名Ｔとしてタッチパネル３５の操作を特定する事象名を含み、参照情報Ｉとしてタッチパネル３５からの入力操作を有効とする入力座標範囲、およびタッチパネル３５のタッチ操作と連動してデータを書き替えるべきアドレスを含んでいる。

【００５９】

図４に示すように、画面ファイルは、１または複数の単位画面ファイルＵＦ１，ＵＦ２，…，ＵＦｎ（以降、全単位画面に共通して述べる場合は単に「ＵＦ」とする）、および各単位画面ＵＦから呼び出して表示するための関連する図形ファイルＦＦ１，ＦＦ２，…，ＦＦｍからなるプロジェクトファイルＰＦによって構成される。プロジェクトファイルＰＦにおいては、例えば、メイン画面となる単位画面ファイルＵＦ１から単位画面ファイルＵＦ２を呼び出し、この単位画面ファイルＵＦ２からさらに単位画面ファイルＵＦ３を呼び出すというように、各単位画面ファイルＵＦが階層的に関連付けられている。また、単位画面ファイルＵＦは、ベース画面上で構成された各要素におけるデータを１つにまとめて１つの単位画面ファイルＵＦとして構成されている。

【００６０】

ＨＭＩ処理部３１の表示制御機能は、画面データの表示、ユーザ画面への各種のデータの設定、設定されたデータのＰＬＣ４への送信およびＰＬＣ４から受信されたデータのユーザ画面への表示を、前述の表示制御システムプログラムをプログラマブル表示器３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する機能である。この表示制御機能は、画面データから、現在表示中の単位画面に関連する表示タグを抽出するとともに、各表示タグに関連するデバイスアドレスの内容をそれらの表示タグについて所定の周期毎に読み出し、表示タグで指定された表現形式の部品等を読み出した値に応じた形態で画面上の指定された領域へ表示する。

【００６１】

一方、上記の表示制御機能は、タッチパネル３５への入力操作を受け付けると、現在表

示中の単位画面に対応し、その入力操作にマッチする入力タグを画面データから検索し、入力タグが示すデバイスアドレスの内容（デバイスアドレスで特定されるメモリ領域に格納されたデータ）を入力結果に応じて書き替える。これにより、プログラマブル表示器３は、画面データが示すデバイス７の状態を、画面データが示す表現形式で画面データが示す表示位置（部品など）に表示したり、画面データにおいて部品などによる入力操作に応じて制御したりできる。続いて、この表示制御機能について詳細に説明する。

【００６２】

ＨＭＩ処理部３１において実現される表示制御機能は、図５に示すように、表示制御部３１ａ、プロジェクト設定処理部３１ｂおよびプロジェクト合成処理部３１ｃを含んでいる。

【００６３】

表示制御部３１ａは、画面データに含まれる前述のベース画面データおよびパーツデータを用いて、ベース画面上にパーツを表示する処理を実行する。また、表示制御部３１ａは、ＰＬＣ４から取得したデバイスデータをデータ表示用のパーツ（メータ表示器、数値表示器、グラフ表示器等）を用いて、所定のベース画面上の指定された領域に表示させる。表示においては、画面データに基づいてＶＲＡＭなどを用いてディスプレイ３４にユーザ画面を描画させる。

【００６４】

プロジェクト設定処理部３１ｂは、プロジェクトファイルＰＦの切替モードとして、リスト切替モードと自動切替モードとを用意している。

【００６５】

選択情報作成手段としてのプロジェクト設定処理部３１ｂは、リスト切替モードでは、ユーザインターフェースとしてプログラマブル表示器３の電源投入時に図６に示すようなプロジェクト選択メニュー画面１０１を時間制限（１秒～６０秒）を設けて選択情報として表示する。プロジェクト選択メニュー画面１０１は、予め登録されているプロジェクトファイル名とそのプロジェクトファイルの格納先のリストを含んでいる。

【００６６】

プロジェクト設定処理部３１ｂは、前記のプロジェクト登録データに基づいて、前記の格納先としてのプログラマブル表示器３におけるＦＥＰＲＯＭ３２ｂおよびプログラマブル表示器３に接続されているプロジェクトファイル格納部１０を検索して、プロジェクトファイルＰＦを認識すると（プロジェクトファイル名を読み取ると）、上記のリストにプロジェクトファイルＰＦ（具体的にはプロジェクトファイル名および格納先）を選択可能なプロジェクトファイルＰＦとして加えて表示する。また、プロジェクト設定処理部３１ｂは、登録された格納先を検索した結果、格納先が接続されていなかったり、格納先が動作していなかったりして、格納先がプログラマブル表示器３と通信不能な状態にあるときにはプロジェクトファイルＰＦを認識できないので、リストにプロジェクトファイル名と格納先とを表示しない。

【００６７】

プロジェクトファイル格納部１０としては、メモリカードインターフェース部３３（メモリカード１１）、ハードディスクドライブ１２、メモリカードリーダ／ライタ１３（メモリカード１４）およびデータ記憶部２４（ホストコンピュータ２）が格納部として登録される。

【００６８】

なお、プロジェクト設定処理部３１ｂは、所定の画面にプロジェクト選択メニュー画面１０１を表示させるためのボタンを設けておくことにより、プログラマブル表示器３の電源投入時だけでなく、プログラマブル表示器３の動作時にも上記のボタンが操作されることでプロジェクト選択メニュー画面１０１を表示させるようにしてもよい。このとき、プロジェクト設定処理部３１ｂは、プログラマブル表示器３の電源投入時に検索を行っているので、改めて検索を行わずに、検索結果に基づいてリストにプロジェクトファイル名と格納先とを表示する。

【００６９】
プロジェクト設定処理部３１ｂは、格納先の検索時に、まず前記のリンクデータＬＤが格納されているＦＥＰＲＯＭ３２ｂなどを検索し、リンクデータＬＤを認識すると、上記のリストにリンクデータＬＤに対応するプロジェクトファイルＰＦ（具体的にはプロジェクトファイル名およびリンクデータＬＤ）を上記のリストに選択可能なプロジェクトファイルＰＦとして加えて表示し、実際の格納先を検索しない。これにより、プロジェクト設定処理部３１ｂは、上記のように格納先でプロジェクトファイルＰＦを認識できないような状態でも、設計上予め用意されている格納先をリスト表示することができる。また、リンクデータＬＤを検索することにより、各格納先を個々に検索する必要がなく、検索に要する時間を短縮することができる。

【００７０】
プロジェクト設定処理部３１ｂは、上記のリストにおいてプロジェクトファイル名の表示部分がユーザによりタッチされると、初期設定されていたプロジェクトファイルＰＦから指定されたそのプロジェクトファイルＰＦに設定を切り替えて、そのプロジェクトファイルＰＦを格納先からＤＲＡＭ３２ａに読み込む。

【００７１】
あるいは、プロジェクト設定処理部３１ｂは、オフラインモードにおいて他のリスト切替モードを用意していてもよい。

【００７２】
オフラインモードは、プログラマブル表示器３がＰＬＣ４とデータ通信を遮断している状態であり、ＨＭＩ処理部３１によって各種の設定や動作を行うためのモードである。オンラインモードの表示画面上の４隅のうち所定の対角の２点をタッチするとメニューバーが表示されるので、そのメニューバーからオフラインモードを選択することによって、オフラインモードに移行する。あるいは、上記のメニューバーからパスワード入力を選択すると、パスワードを問い合わせるウインドウが表示されるので、登録されているパスワードを入力すると、オフラインモードに移行するようにしてもよい。

【００７３】
オフラインモードに移行すると、プログラマブル表示器３は、図７に示すメインメニュー画面１０２を表示する。このメインメニュー画面１０２は、初期設定ボタン１０２ａ、画面データ転送ボタン１０２ｂ、自己診断ボタン１０２ｃ、運転ボタン１０２ｄおよびプロジェクト選択ボタン１０２ｅを含んでいる。

【００７４】
初期設定ボタン１０２ａは、プログラマブル表示器３を運転する上で必要な各種の設定事項（システム環境、Ｉ／Ｏ、メモリ初期化等）を設定するときに操作するボタンである。画面データ転送ボタン１０２ｂは、画面データを作画エディタ２３からプログラマブル表示器３に転送するときにタッチするボタンである。自己診断ボタン１０２ｃは、プログラマブル表示器３の各部に異常がないか自己診断を行うモードに移行するときに操作するボタンである。運転ボタン１０２ｄは、オフラインモードからプログラマブル表示器３を運転動作させるときに操作するボタンである。プロジェクト選択ボタン１０２ｅは、プロジェクトファイルＰＦを選択して切り替えるときに操作するボタンである。

【００７５】
プロジェクト選択ボタン１０２ｅがタッチされると、プロジェクト設定処理部３１ｂは、図８に示すプロジェクト選択画面１０３を選択情報として表示する。プロジェクト選択画面１０３は、予め登録されているプロジェクトファイル名とそのプロジェクトファイルＰＦの格納先のリストを含んでいる。プロジェクト設定処理部３１ｂは、前述のプロジェクト選択メニュー画面１０１におけるリスト表示を行う場合と同様にして、プロジェクト登録データＰＲＤに基づいて、プログラマブル表示器３に接続されている前記の各格納先としてのプロジェクトファイル格納部１０を検索して、プロジェクトファイルＰＦを認識すると、プロジェクト選択画面１０３にそのプロジェクトファイル名と格納先とを加えてリスト表示する。また、プロジェクト設定処理部３１ｂは、プロジェクト選択画面１０３

におけるリスト表示でプロジェクトファイル名の表示部分がユーザによりタッチされると、初期設定されていたプロジェクトファイルＰＦから指定されたそのプロジェクトファイルＰＦに設定を切り替えて、そのプロジェクトファイルＰＦを格納先からＤＲＡＭ３２ａに読み込む。

【００７６】

プロジェクト選択メニュー画面１０１を用いる場合、プログラマブル表示器３を操作する作業者がプロジェクトファイルの切り替えを行うことができる。この切り替えは、現場の作業者がラインの切り替えに応じてプロジェクトファイルを切り替える必要がある場合に適している。このため、プロジェクト選択メニュー画面１０１に表示されるプロジェクトファイル名は、切り替えるラインで生産される製品名などに代えることが作業者にとっては分かりやすく好ましい。

【００７７】

プロジェクト選択画面１０３を用いる場合、プログラマブル表示器３を操作する作業者にプロジェクトファイルの切り替えをさせないようにできる。これは、オフラインモードが初期設定などを行う都合上、通常、システム管理者などの限られた者しか操作できないことから（前述のパスワードによるアクセス制限）、例えば、切り替えるプロジェクトファイルの数が多いなどの理由で、作業者に切り替えの判断が難しいといった状況に適している。

【００７８】

プロジェクト設定処理部３１ｂ、自動切替モードにおいて、ＰＬＣ４におけるラダープログラムの切り替えに応じてプロジェクトファイルＰＦを切り替える。具体的には、図９（ａ）および（ｂ）に示す構成によって切替を行う。

【００７９】

図９（ａ）に示す構成では、プロジェクト切替ビットおよびプロジェクトファイル名（例えば、プロジェクトＰＪ１～ＰＪｎ）の対が、ＰＬＣ４における所定のメモリ領域４１に、全てのプロジェクトファイルＰＦについて割り当てられている。また、ＰＬＣ４において、ラダープログラム実行処理部４２は、プログラムメモリ４３に格納されているラダープログラムＰ１～Ｐｎ（任意のラダープログラムについて述べる場合は単に「ラダープログラムＰ」と称する）の選択された１つを実行している。

【００８０】

また、各ラダープログラムＰは、先頭部分に各ラダープログラムＰに対応する上記のプロジェクト切替ビットを“０”から“１”に切り替えるビット切替命令を含むとともに、末尾部分に各ラダープログラムＰに対応する上記のプロジェクト切替ビットを“１”から“０”に切り替えるビット切替命令を含む。ビット切替命令は、プロジェクト切替ビットが格納されている領域のメモリアドレスを含んでおり、そのメモリアドレスによってラダープログラムＰから対応するプロジェクト切替ビットが特定される。このプロジェクト切替ビットは、“０”から“１”に変化することによって、ラダープログラムＰが指定されたことを示す指定情報として機能する。

【００８１】

これにより、あるラダープログラムＰが実行されるときは、そのラダープログラムＰの先頭部分に含まれるビット切替命令により、対応するプロジェクト切替ビットが“０”から“１”に切り替えられる。プロジェクト設定処理部３１ｂは、各プロジェクト切替ビットの状態をスキャンしており、“１”に切り替わったプロジェクト切替ビットに対応するプロジェクトファイル名を読み出し、このプロジェクトファイル名のプロジェクトファイルＰＦに設定を切り替えて、そのプロジェクトファイルＰＦをプロジェクトファイル格納部１０（格納先）からＤＲＡＭ３２ａに読み込む。

【００８２】

また、ラダープログラムＰの実行（１スキャン）が終了するときには、そのラダープログラムＰの末尾部分に含まれるビット切替命令により、対応するプロジェクト切替ビットが“１”から“０”に切り替えられる。これにより、プロジェクト設定処理部３１ｂは、

各プロジェクト切替ビットをスキャンした結果、“０”に切り替わったプロジェクト切替ビットに対応するプロジェクトファイル名を読み出し、そのプロジェクトファイルＰＦの使用を停止する。

【００８３】

しかしながら、同じラダープログラムＰが連続して複数回実行される場合、同じプロジェクト切替ビットが再び“０”から“１”に切り替えられることになる。このような場合、プロジェクト設定処理部３１ｂは、メモリ領域４１から前回に読み出したプロジェクトファイル名と同じプロジェクトファイル名を読み出すことになる。そこで、プロジェクト設定処理部３１ｂは、前回読み出したプロジェクトファイル名と今回読み出したプロジェクトファイル名とを比較して、両者が同じであれば同じプロジェクトファイルＰＦを使用することを決定してプロジェクトファイルＰＦの切り替えを行わない。したがって、この場合は、ＤＲＡＭ３２ａに前回読み込まれたプロジェクトファイルＰＦが使用される。

【００８４】

以上の構成により、ＰＬＣ４において実行されるラダープログラムＰが切り替えられると、それに応じてプログラマブル表示器３において使用するプロジェクトファイルＰＦが自動的に切り替えられる。それゆえ、ユーザによるプロジェクトファイルＰＦの切替操作を不要にすることができる。

【００８５】

図９（ｂ）に示す構成では、プロジェクト切替ビットおよびプロジェクトファイル名（例えば、プロジェクトＰＪ１～ＰＪｎ）の対が、プログラマブル表示器３におけるメモリ部３２の所定のメモリ領域（例えば、ＤＲＡＭ３２ａの所定の領域）に、全てのプロジェクトファイルＰＦについて割り当てられている。この構成は、プロジェクト切替ビットおよびプロジェクトファイル名の対が、ＰＬＣ４のメモリ領域４１の代わりにメモリ部３２に格納されている点で図９（ａ）の構成と異なるが、プロジェクト設定処理部３１ｂの処理としては、メモリ領域４１に対してプロジェクト切替ビットのスキャンとプロジェクトファイル名の読み出しを行うのと同様、メモリ部３２に対してプロジェクト切替ビットのスキャンとプロジェクトファイル名の読み出しを行うので、図９（ａ）と同様のプロジェクトファイル自動切替を実現することができる。

【００８６】

また、プロジェクト設定処理部３１ｂは、プログラマブル表示器３が図１に示すように共通ネットワーク５（ＬＡＮ）に接続されている環境では、例えば、ホストコンピュータ２からの指示に応じてプロジェクトファイルＰＦを切り替えるようにしてもよい。これにより、共通ネットワーク５に複数のプログラマブル表示器３が接続されており、一斉に各プログラマブル表示器３で使用するプロジェクトファイルＰＦを同様に切り替えるといった処理を行うことができる。このような構成では、ＰＬＣ４がＬＡＮ対応であり共通ネットワーク５に接続されていれば、ホストコンピュータ２からＰＬＣ４にラダープログラムの切り替えを指示すると同時に、各プログラマブル表示器３に切り替えられたラダープログラムＰに対応するプロジェクトファイルＰＦに切り替える指示を与えることも可能にする。

【００８７】

プロジェクト統合管理部３１ｃは、ＦＥＰＲＯＭ３２ｂに格納された複数のプロジェクトファイルＰＦを１つのプロジェクトファイルＰＦとして扱えるように、前述のプロジェクト管理ファイルからなる統合プロジェクトファイルによって、各プロジェクトファイルＰＦを１つに統合する処理を行う。プロジェクト統合管理部３１ｃは、例えば、図１０に示すように、プロジェクトＡ－１，Ａ－２，Ａ－３という個別のプロジェクトファイルＰＦをプロジェクトＡと名付けたプロジェクト管理ファイル（管理情報）で統合管理しており、プロジェクトＡにおけるプロジェクトＡ－１，Ａ－２，Ａ－３のプロジェクトファイルＰＦの実体は統合処理の前と何ら変わりがない。また、プロジェクトＡは、プロジェクトファイルＰＦとしての実体を有していないが、ユーザからはプロジェクトＡ－１，Ａ－２，Ａ－３を含む単一のプロジェクトファイルＰＦに見える。

【００８８】
プロジェクト統合管理部３１ｃは、上記のプロジェクト管理ファイル（図１０ではプロジェクトＡ）に基づいて、表示制御部３１ａによって指定されたプロジェクトファイルＰＦ（プロジェクトＡ－１，Ａ－２，Ａ－３）をＦＥＰＲＯＭ３２ｂから読み出す。
【００８９】
また、プロジェクト統合管理部３１ｃは、プログラマブル表示器３の外部装置や記録媒体に格納された複数のプロジェクトファイルＰＦを統合管理してもよい。この場合、プロジェクト管理ファイルは、各プロジェクトファイルＰＦの格納先としての記憶装置（記録媒体）を特定する情報も含んでいる。これにより、プロジェクト統合管理部３１ｃは、統合プロジェクトファイルにおいて読み出すべきプロジェクトファイルＰＦを指定された格納先（ＦＥＰＲＯＭ３２ｂやプロジェクトファイル格納部１０）から読み出す。
【００９０】
１つのシステムで作成すべき画面の数が膨大になると、一人の担当者による画面作成が困難になってくる。また、一部の画面の作成を外部業者に委託するような場合も想定される。そのような場合、個別の担当者により作成された各プロジェクトファイルＰＦを１つのシステム用にまとめる必要がある。そこで、上記のようにプロジェクト統合管理部３１ｃによれば、複数のプロジェクトファイルＰＦをあたかも１つのプロジェクトファイルＰＦように統合管理されるので、プロジェクトファイルＰＦの作成を分散的に行い、作業効率を向上させることが可能である。また、統合処理の前に、上記のような複数のプロジェクトファイルＰＦをメモリカードなどの記録媒体にコピーし、プログラマブル表示器３においてそれらの動作確認をして必要に応じて作画エディタ２３などで修正することにより、統合処理後の修正を回避することができる。
【００９１】
上記のＨＭＩ制御部３１は、ＦＥＰＲＯＭ３２ｂなどに格納される表示制御システムプログラムＤＣＰ（表示制御プログラム）がＣＰＵなどの演算処理部によって実行されることで実現される機能ブロックの部分である。この表示制御システムプログラムＤＣＰは、プログラマブル表示器３と分離可能に構成される記録媒体に記録可能であり、その記録媒体からプログラマブル表示器３にインストールされる。
【００９２】
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、フロッピ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（メモリカードを含む）、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。
【００９３】
また、本制御システム１は、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、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ホストコンピュータ２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ものであってもよい。
【００９４】
続いて、ホストコンピュータ２について説明する。ホストコンピュータ２は、一般の汎用パーソナルコンピュータと同様に、ＣＰＵ、メモリ（ＲＡＭ、ＲＯＭなど）、外部記憶装置（ハードディスクドライブ、ＭＯドライブなど）、表示装置および入力装置（キーボード、マウスなど）を有している。また、ホストコンピュータ２は、図１に示すように、制御部２１、インターフェース部（図中、Ｉ／Ｆ）２２、作画エディタ２３およびデータ記憶部２４を備えている。
【００９５】

インターフェース部２２は、プログラマブル表示器３との間の通信を行うための通信制御部であり、共通ネットワーク５に接続されている。

【００９６】

制御部２１は、ＣＰＵやメモリを含む演算処理を行う部分であり、オペレーティングシステム上でアプリケーションプログラムである作画エディタ２３を実行する。ホストコンピュータ２は、制御部２１に作画エディタ２３を実行させることにより、画面作成装置として機能する。

【００９７】

作画エディタ２３は、ユーザ独自の画面であるユーザ画面を作成できるように、スイッチ、ランプ、テンキー、各種表示器（例えば、数値表示器、メータ表示器およびグラフ表示器）などの部品、各種のタグ設定機能、描画機能、テキスト入力機能などを備えている。部品としては、単一の機能を有する部品だけでなく、複数の機能を有する、複合スイッチ、カウンタ、タイマといった複合機能を有する部品が用意されている。図形要素としての部品は、ユーザが容易に選択できるようにライブラリ形式で登録されており、部品の機能に応じた入力タグや表示タグなどが予め付与されている。描画機能は、直線や曲線の線図形（図形要素）を描画したり、円、四角形、三角形などの基本図形（図形要素）の描画および図形内の指定色や模様による塗りつぶしを行ったりするための機能である。また、作画エディタ２３は、ベース画面上で構成された各要素におけるデータを１つにまとめて１つの単位画面ファイルＵＦを構成するとともに、複数の単位画面ファイルＵＦを１つにまとめて、前述のプロジェクトファイルＰＦを構成する。

【００９８】

ユーザは、表示された部品一覧からドラッグ＆ドロップなどの操作によってベース画面に選択した部品を配置したり、部品の大きさを変更したりする。また、ユーザは、描画機能を用いて、従来の作画ソフトウエアとほぼ同様に、直線や曲線を主体とする線画あるいはその内部や基本図形の内部を所定の色や模様で塗りつぶすことにより、任意の描画図形をベース画面上で作成できる。さらに、ユーザは、タグ設定機能を用いて、プログラマブル表示器３が用意する処理指示語群から、必要とする機能の処理指示語Ｗをベース画面上に描画した任意の図形に個別に設定することにより、作画エディタ２３に予め用意されている上記の部品と異なる新たな部品を作成することができる。

【００９９】

ここで、上記のように構成される制御システム１におけるプロジェクトファイルＰＦの管理について説明する。

【０１００】

まず、制御システム１の立ち上げ時にプログラマブル表示器３の電源を投入すると、図６に示すプロジェクト選択メニュー画面１０１が初期画面として表示される。作業者がそのプロジェクト選択メニュー画面１０１に表示されたリストから使用するプロジェクトファイルをタッチして選択すると、プロジェクト設定処理部３１ｃによって、選択されたプロジェクトファイルＰＦが設定され、ＦＥＰＲＯＭ３２ｂやプロジェクトファイル格納部１０からＤＲＡＭ３２ａに読み込まれる。

【０１０１】

また、同じラインで製品が変更されるなどして、プロジェクトファイルＰＦの変更が必要になった場合、リスト切替モードでは、所定の画面のボタン操作によりプロジェクト選択メニュー画面１０１を表示させるか、またはオフラインモードに移行して図８に示すプロジェクト選択画面１０３を表示させるかによって、表示された画面のリスト表示からプロジェクトファイルＰＦが選択される。すると、プロジェクト設定処理部３１ｂによって、選択されたプロジェクトファイルＰＦが設定され、ＦＥＰＲＯＭ３２ｂやプロジェクトファイル格納部１０からＤＲＡＭ３２ａに読み込まれる。

【０１０２】

あるいは、プロジェクトファイルＰＦの変更が必要になった場合、自動切替モードでは、図９（ａ）または（ｂ）に示す構成によって、ラダープログラムＰが切り替えられる。

すると、それに応じてプロジェクト切替ビットが“０”から“１”に切り替えられることによって、プロジェクト設定処理部３１ｂは、そのプロジェクト切替ビットに対応するプロジェクトファイル名を読み出し、そのプロジェクトファイル名のプロジェクトファイルＰＦをＦＥＰＲＯＭ３２ｂやプロジェクトファイル格納部１０からＤＲＡＭ３２ａに読み込む。

【０１０３】

このように、本制御システム１においては、プログラマブル表示器３がプロジェクト設定処理部３１ｂを備えることによって、プログラマブル表示器３に格納されたプロジェクトファイルＰＦ、ハードディスクドライブ１２のような外部装置およびメモリカード１１のような外部媒体に格納されたプロジェクトファイルＰＦを切り替えて設定する。それゆえ、多品種少量生産を目的として同じ製造ラインで多品種に対応するため、１つのプロジェクトファイルＰＦに全品種の製造ラインに対応する画面を含ませる必要がなく、各品種に対応したプロジェクトファイルＰＦを用意しておけばよい。

【０１０４】

これにより、プログラマブル表示器３は、１つのプロジェクトファイルＰＦ内で画面ファイルを切り替えるような複雑な画面管理をする必要がなくなる。また、プロジェクトファイル格納部１０を外部の記憶装置などに分散して設けることができるので、ＦＥＰＲＯＭ３２ｂの容量が足りなくても、複数のプロジェクトファイルＰＦを分散管理することができる。さらに、製造ラインを切り替える毎に、切り替える製造ラインに対応したプロジェクトファイルＰＦをプログラマブル表示器３に転送するという作業は必要ないので、頻繁に品種を変更することに対応して迅速に製造ラインを変更することができる。

【０１０５】

上記の構成によれば、プログラマブル表示器３が２台のＰＬＣ４を接続できる機種である場合、それぞれのＰＬＣに対応するプロジェクトファイルＰＦを用意しておくことにより、ＰＬＣ４の切り替えに応じてプロジェクトファイルＰＦを切り替えるようにしてもよい。この場合、具体的には、プロジェクト設定処理部３１ｂが、図９（ａ）または（ｂ）に示す構成において、ＰＬＣ４が切り替えられたときにプロジェクト切替ビットを切り替えるようにして、そのプロジェクト切替ビットに応じたプロジェクトファイルＰＦを選択する。

【０１０６】

また、本制御システム１においては、プログラマブル表示器３がプロジェクト統合管理部３１ｃを備えることによって、独立した複数のプロジェクトファイルＰＦを１つの統合プロジェクトファイルとして管理している。これにより、本来１つのプロジェクトファイルＰＦとして作成されるべきプロジェクトファイルＰＦを複数のプロジェクトファイルＰＦに分散して作成することができる。それゆえ、サイズの大きい（画面数の多い）プロジェクトファイルＰＦの開発をより効率的に行うことができる。

【０１０７】

さらに、本制御システム１においては、プログラマブル表示器３がリンクデータＬＤを持つことにより、プロジェクト設定処理部３１ｂがプロジェクト選択メニュー画面１０１またはプロジェクト選択画面１０３にプロジェクトファイルＰＦのリストを表示するときに、リンクデータＬＤを検索するだけで、登録されている格納先を確認することができる。それゆえ、プログラマブル表示器３の外部の格納先を検索する場合に比べて検索に要する時間が短くなるので、リスト表示に要する時間を短縮することができる。

【０１０８】

なお、ホストコンピュータ２を制御システム１のサーバとして機能させる場合、プロジェクトファイルＰＦをデータ記憶部２４に一括して管理してもよい。これにより、プロジェクトファイルＰＦをプログラマブル表示器３に転送する必要がなくなり、同一の画面を変更した場合でも、再度転送する手間を省くことができる。ただし、共通ネットワーク５がＬＡＮで構成されている場合は、プログラマブル表示器３が画面表示を切り替える度にホストコンピュータ２に画面データを読み出すので、表示の切り替えが遅くなる。そこで

、選択されたプロジェクトファイルＰＦをデータ記憶部２４から容量の大きいメモリカード１１などに一旦読み出しておき、画面表示を切り替える度にメモリカード１１から画面データを読み出せば、表示の切り替えを速くすることができる。

【０１０９】

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て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。

【産業上の利用可能性】

【０１１０】

本発明のプログラマブル表示器は、複数のプロジェクトファイルを切り替えて設定することによって、迅速なライン変更に対応できるだけでなく、プロジェクトファイルを分散して管理することもできるので、多品種少量生産に対応する制御システムなどに好適に利用できる。

【図面の簡単な説明】

【０１１１】

【図１】本発明の一実施形態に係るプログラマブル表示器を含む制御システムの構成を示すブロック図である。

【図２】上記プログラマブル表示器のＦＥＰＲＯＭに格納されるプログラムおよびデータを示す図である。

【図３】上記プログラマブル表示器で表示される画面のデータである画面データに含まれる処理指示語の基本的フォーマットを示す図である。

【図４】上記ＦＥＰＲＯＭに格納されるプロジェクトファイルの構成を示す図である。

【図５】上記プログラマブル表示器の制御の中心部であるＨＭＩ処理部を含む要部の構成を示すブロック図である。

【図６】上記プログラマブル表示器に表示されるプロジェクトファイルの切替のためのプロジェクト選択メニュー画面を示す図である。

【図７】プログラマブル表示器のオフラインモードで表示されるメインメニュー画面を示す図である。

【図８】上記プログラマブル表示器のオフラインモードで表示されるプロジェクトファイルの切替のためのプロジェクト選択画面を示す図である。

【図９】（ａ）および（ｂ）はラダープログラムの切り替えに応じてプロジェクトファイルを自動的に切り替える構成を示すブロック図である。

【図１０】複数のプロジェクトファイルがプログラマブル表示器に設けられたプロジェクト統合管理部によって統合された状態をを示す図である。

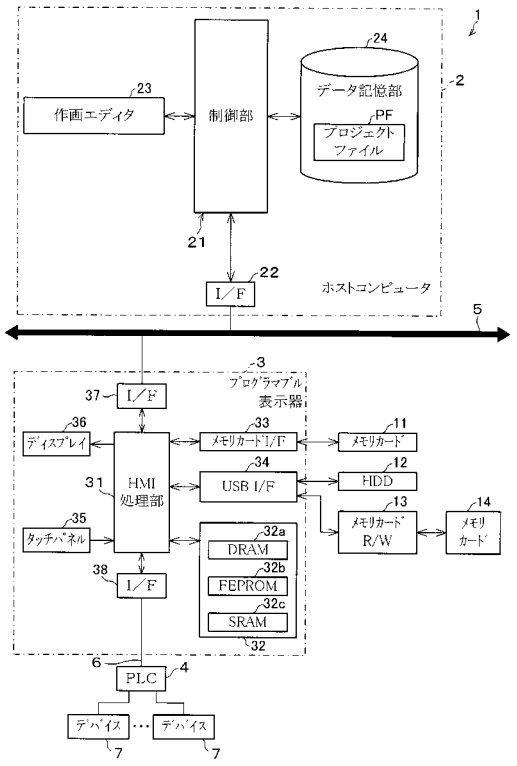
【符号の説明】

【０１１２】

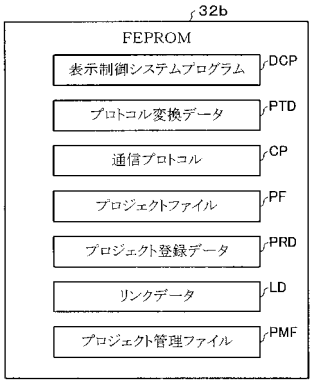
３	プログラマブル表示器
４	ＰＬＣ（制御装置）
１０	プロジェクトファイル格納部（格納部）
１１，１４	メモリカード（格納部）
１２	ハードディスクドライブ（格納部）
１３	メモリカードリーダ／ライタ
２４	データ記憶部（格納部）
３１ｂ	プロジェクト設定処理部（選択情報作成手段，画面データ群設定手段）
３２	メモリ部
３１ｃ	プロジェクト統合管理部（統合管理手段）
３２ｂ	ＦＥＰＲＯＭ（格納部，所在情報格納部）
３３	メモリカードインターフェース部（格納部）
４１	メモリ領域
１０１	プロジェクト選択メニュー画面（選択情報）

１０３　　プロジェクト選択画面（選択情報）
ＬＤ　　リンクデータ（格納所在情報）
ＰＦ　　プロジェクトファイル（画面データ群）
Ｐ，Ｐ１～Ｐｎ　ラダープログラム（シーケンスプログラム）
ＰＲＤ　　プロジェクト登録データ（画面データ群情報）

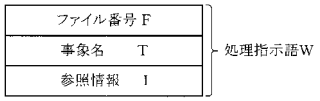
【図１】



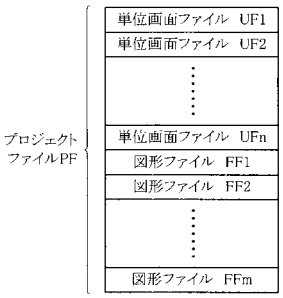
【図２】



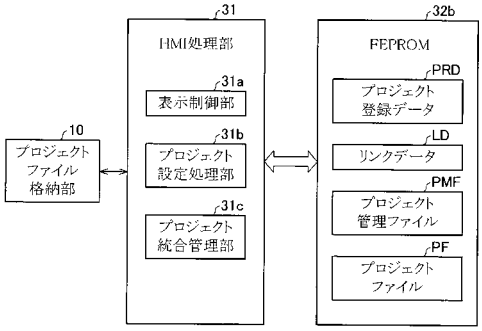
【図３】



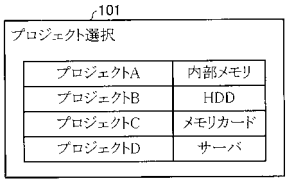
【図４】



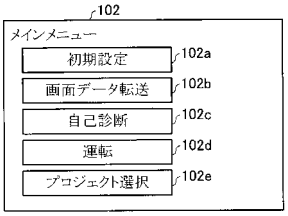
【図５】



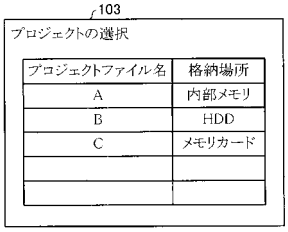
【図６】



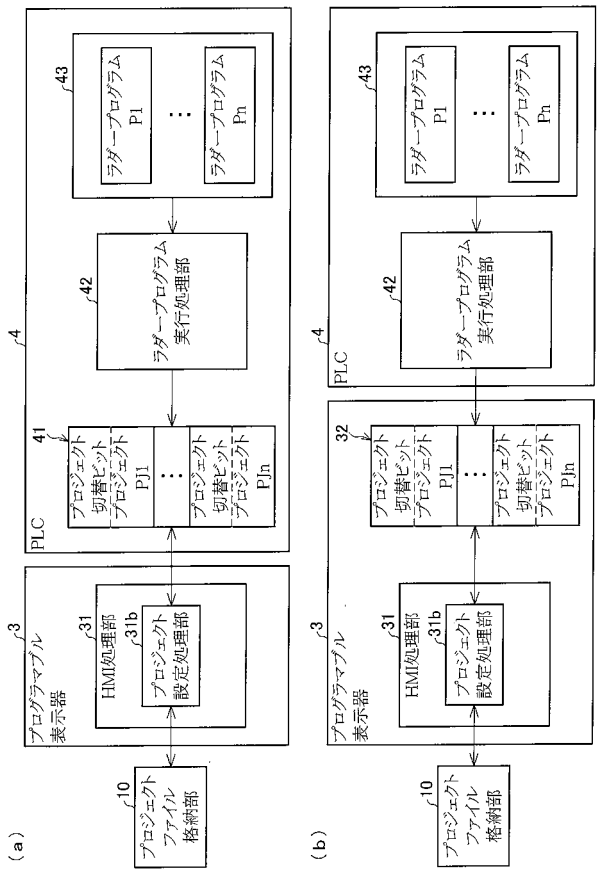
【図７】



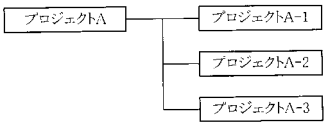
【図８】



【図９】



【図１０】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開２００３－２９５９０８（ＪＰ，Ａ）
特開平０１－３０４５９８（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－００５８２５（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－０２２３１７（ＪＰ，Ａ）
特開昭６０－２１７４１１（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０５Ｂ １９／０５
Ｇ０５Ｂ ２３／０２