

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5038161号
(P5038161)

(45) 発行日 平成24年10月3日(2012.10.3)

(24) 登録日 平成24年7月13日(2012.7.13)

(51) Int.Cl.		F I		
G05B 23/02	(2006.01)	G05B 23/02		V
G05B 9/02	(2006.01)	G05B 9/02		G

請求項の数 3 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2007-555792 (P2007-555792)	(73) 特許権者	501137636
(86) (22) 出願日	平成18年1月24日 (2006.1.24)		東芝三菱電機産業システム株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2006/301035		東京都港区三田三丁目13番16号
(87) 国際公開番号	W02007/086102	(73) 特許権者	000003078
(87) 国際公開日	平成19年8月2日 (2007.8.2)		株式会社東芝
審査請求日	平成20年11月10日 (2008.11.10)		東京都港区芝浦一丁目1番1号
前置審査		(74) 代理人	100117787
			弁理士 勝沼 宏仁
		(74) 代理人	100082991
			弁理士 佐藤 泰和
		(74) 代理人	100103263
			弁理士 川崎 康
		(74) 代理人	100107582
			弁理士 関根 毅

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プラント制御システムの制御プログラム作成・表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

コントローラと、コンピュータと、ローカルエリアネットワークと、ヒューマン・マシン・インターフェース装置とをそなえ、

前記コンピュータは、

インターロック条件およびインターロックの診断を含む制御プログラムを作成する制御プログラム編集手段と、

論理動作部と表示部とを有し、現在以前の所定時点における前記インターロック条件の成立・不成立を更新表示し、さらにインターロック回路が複数段形成されていてもその不成立の源流要因変数だけを特定し、図式言語によるインターロック診断画面を自動的に表示するインターロック診断手段と、

前記制御プログラムのソースファイル、前記制御プログラムのオブジェクトファイル、および指定されたインターロック回路の論理式を格納するデータベース部とにより構成され、

前記コントローラは、

診断用ファンクションコードおよび診断用データを格納するオブジェクトメモリと、

前記制御プログラムにおけるプログラムオブジェクトを実行するプラント制御手段とにより構成され、

前記ローカルエリアネットワークは、

前記コントローラと前記コンピュータと前記ヒューマン・マシン・インターフェース装

置とを接続し、

前記ヒューマン・マシン・インターフェース装置は、

プラント運転室において、運転者がプラントの一般的なオペレータ操作・監視を行なうオペレータ操作・監視手段と、

前記コンピュータに備えられているインターロック診断手段と同一機能を実行するインターロック診断手段とにより構成される

プラント制御システムの制御プログラム作成・表示装置において、

前記インターロック診断手段は、

インターロック条件が不成立の源流要因変数だけを特定し、インターロック条件が不成立の源流要因変数に関する接点だけのインターロック条件図をラダー回路として表示することを特徴とするプラント制御システムの制御プログラム作成・表示装置。

10

【請求項 2】

請求項1記載のプラント制御システムの制御プログラム作成・表示装置において、

前記インターロック診断手段は、

互いに対比し得るように配された第1および第2の表示フィールドを有し、

現時点におけるインターロック条件図を前記第1の表示フィールドに、

過去最新時点におけるインターロック条件図を前記第2の表示フィールドに

表示する

ことを特徴とするプラント制御システムの制御プログラム作成・表示装置。

【請求項 3】

20

請求項1記載のプラント制御システムの制御プログラム作成・表示装置において、

前記オペレータ操作・監視手段は、前記インターロック診断画面を表示し、

インターロック条件が不成立の源流要因変数に関する詳細情報と、

インターロック条件が不成立の源流要因変数が制御プログラム全体の中で使用されている箇所とを表示する

ことを特徴とするプラント制御システムの制御プログラム作成・表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、プラント制御システムに係わり、特にプラント制御プログラムの作成・表示および診断を行う装置に関する。

30

【背景技術】

【0002】

一般に、プラント制御システムにおいて、システムプログラマは、プラントを自動運転するためのプログラムを、プラント制御システムの制御プログラムとして作成、試験、調整の後、プラント運転者に提供する。

【0003】

また、システムプログラマは、プラントを安全に制御するために、回転機等プラント機器の起動、運転のインターロック条件（機器運転の許可条件）を制御プログラム内に装備しなければならない。インターロック条件が成立しているか否かは、プラント運転者の当然の関心事なので、それをプラント運転者に分り易く提示することが求められるからである。

40

【0004】

従来のプラント制御システムとして、プラント機器が停止したとき、現在以前の所定時点におけるインターロック条件の成立・不成立を更新表示し、また、インターロック回路が複数段形成されていてもその不成立の源流要因変数だけを特定し、自動的に図式言語で表示するインターロック診断手段を備えたものが提案されている（特願2004-201978号参照）。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

50

【 0 0 0 5 】

しかしながら、従来のプラント制御システムは、下記のような欠点がある。

(a) インターロック条件の成立、不成立を更新表示し、また、インターロック回路が複数段形成されていてもその不成立の源流要因変数だけを特定し、自動的に図式言語で表示するインターロック診断手段は、プラント制御プログラムの作成・表示手段により提供されているため、プラント運転室において運転者により操作される一般的なオペレータ操作・表示機器の上からは容易に見付けられない。

(b) インターロック条件が不成立となる原因の信号について、プラント全体の膨大なインターロックの中から、対象となる設備のインターロック条件が不成立である回路と、インターロック条件が不成立である変数（信号）を素早く見付けられない。

10

【 0 0 0 6 】

本発明は上述の点を考慮してなされたもので、

インターロック条件の成立・不成立の更新表示機能を、プラント運転室において運転者により操作される一般的なオペレータ操作・表示機器の上で動作させる機能を有し、

上記インターロック条件の成立・不成立の更新表示機能は、

- ・いずれかのインターロック条件が不成立であることを通知する機能、
- ・インターロック条件が不成立である回路が含まれる任意のグループ名称を指示して通知する機能、

- ・インターロック条件が不成立である回路名称を指示して通知する機能、
- ・不成立の源流要因変数だけを特定し、図式言語で表示された回路図をインターロック診断画面として表示する機能

20

により階層化された表示機能を持つ、プラント制御システムの制御プログラム作成・表示装置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 】

【 0 0 0 7 】

上記目的達成のため、本発明では、

コントローラと、コンピュータと、ローカルエリアネットワークと、ヒューマン・マシン・インターフェース装置とをそなえ、

前記コンピュータは、

インターロック条件およびインターロックの診断を含む制御プログラムを作成する制御プログラム編集手段と、

30

論理動作部と表示部とを有し、現在以前の所定時点における前記インターロック条件の成立・不成立を更新表示し、さらにインターロック回路が複数段形成されていてもその不成立の源流要因変数だけを特定し、図式言語によるインターロック診断画面を自動的に表示するインターロック診断手段と、

前記制御プログラムのソースファイル、前記制御プログラムのオブジェクトファイル、および指定されたインターロック回路の論理式を格納するデータベース部とにより構成され、

前記コントローラは、

診断用ファンクションコードおよび診断用データを格納するオブジェクトメモリと、

前記制御プログラムにおけるプログラムオブジェクトを実行するプラント制御手段とにより構成され、

40

前記ローカルエリアネットワークは、

前記コントローラと前記コンピュータと前記ヒューマン・マシン・インターフェース装置とを接続し、

前記ヒューマン・マシン・インターフェース装置は、

プラント運転室において、運転者がプラントの一般的なオペレータ操作・監視を行なうオペレータ操作・監視手段と、

前記コンピュータに備えられているインターロック診断手段と同一機能を実行するインターロック診断手段とにより構成される

50

プラント制御システムの制御プログラム作成・表示装置において、
前記インターロック診断手段は、
インターロック条件が不成立の源流要因変数だけを特定し、自動的に図式言語で表示されたインターロック診断画面より、インターロック条件が不成立の源流要因変数に関する接点だけのインターロック条件図をラダー回路として表示する

ことを特徴とするプラント制御システムの制御プログラム作成・表示装置、
を提供するものである。

【発明の効果】

【0008】

本発明では、プラント運転者に対して、現在および過去最新で、インターロック不成立時の要因接点およびトリガ接点をラダー回路として一瞥して理解できる形で提供する基本的な効果に加えて、監視機能の操作性を向上させ、適用する機器の範囲を拡大することで、大規模なプラントの中で、対象とする設備のインターロック条件に関する情報を、素早く見出すための装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の実施形態1の全体構成を示す概念図。

【図2】インターロックを含む制御プログラムの例を示すシーケンス図。

【図3】インターロック診断画面の一例を示す説明図。

【図4】一般的なオペレータ操作・表示機器による画面の上にインターロック診断画面を表示する一例を示す説明図。

【図5】本発明の実施形態2におけるインターロック診断用グループ名称リストの一例と、インターロック診断画面を階層化した手順で展開、表示する方法を示す説明図。

【図6】本発明の実施形態3における変数詳細情報画面と変数使用箇所情報画面の一例と、展開、表示方法を示す説明図。

【図7】本発明の実施形態4におけるいずれかのインターロック条件が不成立であることを通知する代表故障表示機能の一例と、インターロック診断画面を階層化した手順で展開、表示する方法を示す説明図。

【図8】本発明の実施形態5における一般的なオペレータ操作・表示手段による画面の上に変数詳細情報画面と変数使用箇所情報画面を展開、表示する方法を示す説明図。

【図9】本発明の実施形態6におけるインターロック条件が不成立であることを個別表示する一例と、インターロック診断画面を直接、展開、表示する方法を示す説明図。

【図10】本発明の実施形態7におけるインターロック条件が不成立の際にこれを故障表示する一例と、インターロック診断画面を直接、展開、表示する方法を示す説明図。

【図11】本発明の実施形態8における対象設備が動作しない場合、または、一定時間以上経過しても動作しない場合、自動的にインターロック診断画面を展開、表示する方法を示す説明図。

【符号の説明】

【0010】

- 10 制御プログラム編集手段
- 11 プログラムコンパイラ
- 12 ラダー/論理式変換部
- 13 プログラムロードクライアント部
- 20 インターロック診断手段
- 21 論理式読出し部
- 22 インターロック状態クライアント部
- 23 要因特定論理式変換部
- 24 論理式合成部
- 25 論理式/ラダー変換部
- 30 データベース部

10

20

30

40

50

- 31 ソースファイル部
 32 オブジェクトファイル部
 33 論理式ファイル部
 40 オブジェクトメモリ
 41 データメモリ
 42 コードメモリ
 50 標準処理部
 51 コードプログラムサーバ部
 52 プログラム実行処理部
 53 プロセス入出力処理部 10
 54 インターロック状態読出サーバ部
 60 画面操作表示手段
 61 画面プログラム部
 62 データベース部
- 【発明を実施するための最良の形態】
 【0011】
 以下、本発明の実施形態について、添付図面を参照して説明する。
- 【実施形態1】
 【0012】 20
 (構成)
 まず、図1ないし図4を用いて実施形態1を説明する。
 図1は、本発明の実施形態1の全体構成図であり、次の(1)ないし(4)の4つの部分からなる。すなわち、(1)プラント制御システムとしてのコントローラCONTと、(2)制御プログラム作成・表示装置としてのコンピュータCOMPと、(3)両者を接続するLAN(ローカルエリアネットワーク)とにより構成される従来のプラント制御システムの制御プログラム作成・表示装置の部分に加えて、(4)プラント運転室において運転者により操作される一般的なオペレータ操作・表示機器HMI(ヒューマン・マシン・インターフェース装置)と、により構成されていて、このHMIも前記LANに接続されている。
- 【0013】 30
 コントローラCONTは、大別して2つの部分、すなわち制御プログラムオブジェクトを格納するためのオブジェクトメモリ40と、これらの書き込み、読み出し、実行を行う標準処理部50により構成される。さらに、オブジェクトメモリ40は、データメモリ41およびコードメモリ42により構成される。
- 【0014】
 データメモリ41は、通常の変数の他に、後述するインターロック診断用ファンクションブロックDIAGの内部データを含む。また、コードメモリ42は、通常のプログラムコードの他に、インターロック診断用ファンクションブロックの内部コードを含む。
- 【0015】 40
 標準処理部50は、LANを経由して送付される制御プログラムのオブジェクトプログラムをデータメモリ41およびコードメモリ42に配置するためのプログラムロードサーバ部51と、コントローラCONT内の制御プログラム、すなわちコードメモリを実行するためのプログラム実行処理部52と、プラントからのプロセス信号を制御プログラムに与えるためのプロセス入出力処理部53と、制御プログラム実行中のインターロック回路状態を読み出すためのインターロック状態読出サーバ部54とにより構成されている。
- 【0016】
 一方、コンピュータCOMPは、大別して3つの部分からなり、システムプログラマが制御プログラムを作成するための制御プログラム編集手段10と、プラント運転者がインターロックの不成立原因を知るためのインターロック診断手段20と、制御プログラムおよびインターロックの論理式を格納するデータベース部30とにより構成されている。
- 【0017】 50

制御プログラム編集手段10は、内部処理として、制御プログラムのソースファイルをオブジェクトファイルに変換するためのプログラムコンパイラ11と、制御プログラム内の指定されたインターロック回路を論理式に変換するためのラダー（LD）/論理式変換部12と、制御プログラムのオブジェクトファイルをコントローラへ送付するためのプログラムロードクライアント部13とにより構成されている。

【0018】

インターロック診断手段20は、論理動作部と表示部とにより構成されている。論理動作部は、指定されたインターロックの論理式をファイルから読み出すための論理式読み出し部21と、指定されたインターロック回路の過去および現在の接点状態をコントローラから読み出すためのインターロック状態読み出しクライアント部22と、論理式およびその接点状態からインターロックの不成立要因を特定するための要因特定論理式変換部23と、多段の論理式を1つの論理式に合成するための論理式合成部24と、論理式からラダーを描画するための論理式/ラダー（LD）変換部25と、により構成されている。表示部は、論理動作部による動作結果を表示する。

10

【0019】

データベース部30は、制御プログラムのソースファイルを格納するためのソースファイル部31と、制御プログラムのオブジェクトファイルを格納するためのオブジェクトファイル部32と、指定されたインターロック回路の論理式を格納するための論理式ファイル部33と、により構成されている。

【0020】

20

ソースファイル部31は、後述するインターロック診断用ファンクションブロックのソースを含む。また、オブジェクトファイル部32は、後述するインターロック診断用ファンクションブロックの内部データおよびコードを含む。

【0021】

さらに、一般的なオペレータ操作・表示機器HMIは、大別して2つの部分からなり、運転者がプラントを操作・監視するための一般的な機能であるオペレータ操作・監視手段60と、コンピュータCOMPに備えられていたインターロック診断手段と同一機能を実行する、同等のインターロック診断手段20とにより構成されている。

【0022】

オペレータ操作・監視手段60は、プラント操作に必要な操作・監視を行うための画面プログラムを格納する画面プログラム部61と、操作・監視情報に必要なデータを格納するデータベース部62とにより構成されている。

30

【0023】

（作用）

まず、実施形態1における基本的な作用を、以下に示す。システムプログラマは、制御プログラム編集手段10を使用して、プラント機器のインターロックロジックを含む制御プログラムを作成する。

【0024】

図2は、JISB3503（またはIEC61131-3）で規定されるラダー言語を使って作成した制御プログラムの事例であり、その内容は、回転機M30を運転するインターロック回路および起動回路を示している。

40

【0025】

そして、図2の上から順に、インターロック条件C5を出力するインターロック回路、M30の運転条件を出力するM30運転インターロック回路、およびM30運転指令回路が設けられている。

【0026】

一番上のインターロック回路は、接点B1ないしB5、インターロック診断用ファンクションブロックDIAGおよびコイルC5により構成されており、このコイルC5の接点C5が2番目のM30運転インターロック回路に挿入されている。この2番目のM30運転インターロック回路は、接点C1ないしC7、インターロック診断用ファンクションブロックDIAGおよびコイルRU

50

N_PRMにより構成され、このコイルRUN_PRMの接点RUN_PRMが3番目のM30運転指令回路に挿入されている。M30運転回路は、接点START_PB、START_PRM、STOP_PB、M30_RUNおよびRUN_RPM、ならびにコイルM30_RUNにより構成されている。

【0027】

インターロック回路は、そのコイル出力の前にインターロック診断用ファンクションブロックDIAGが接続されている。システムプログラマが制御プログラムを保存したとき、その制御プログラムは、データベース部30のソースファイル部31に格納され、かつソースファイルはプログラムコンパイラ11で生成された結果をデータベース部30のオブジェクトファイル32として保存される。

【0028】

このとき、ラダー/論理式変換部12は、インターロック診断用ファンクションブロックを発見すると、その入力に接続されたラダー回路を検索し、インターロックの論理式を生成し、データベース部30の論理式ファイルとして保存する。

【0029】

システムプログラマは、制御プログラムを作成、保存した後に、コントローラCONTに対してこれらの書き込みを行い、制御プログラムを実行させる。コントローラCONTに書き込みを行うとき、内部的には、プログラムロードクライアント部13がデータベース部30のオブジェクトファイル32を取り出し、LANを経由してコントローラCONTのプログラムロードサーバ部51に委譲する。これを受けたプログラムロードサーバ51は、オブジェクトメモリ40のデータメモリ41およびコードメモリ42上に配置し、さらにプログラム実行処理部52がこれを実行して、制御プログラムが実行される。

【0030】

インターロック回路の接点およびコイルの信号は、コントローラCONTの外部との間で入出力されるべきプロセス信号であり、これは、プロセス入出力部53からプログラム実行処理部52に与えられて動作する。

【0031】

図3は、インターロック診断手段20によるインターロック診断画面の表示例で、インターロック診断対象の回路名称リストは、制御プログラム内において、インターロック診断用ファンクションブロックにより指定されたインターロック条件のリストを表示している。これは、データベース部30の論理式ファイルとして格納されたインターロック条件、すなわちコイル変数のリストであり、これを表示する。リスト内には、現時点のインターロック条件の成立、不成立の状態(フィールド[Live])と、過去最新の不成立の発生時刻(フィールド[Faulted])が表示されている。

【0032】

実際、論理式読出し部21を使って、該当インターロック信号名からインターロック診断用ファンクションブロックのコントローラ内アドレスを知ってインターロック状態読出クライアント部22に渡す。インターロック状態読出クライアント部22は、LANを経由して、コントローラCONTのインターロック状態読出サーバ部54に委譲することで、実行中のインターロック診断ファンクションブロックの内部変数[Permissive(現在のインターロック状態)]、[Time Stamp(過去最新のインターロック不成立発生時刻)]を獲得し、これをそれぞれのフィールド[Live]、[Faulted]に表示することで、インターロック診断対象の回路名称リストの表示を実現できる。

【0033】

このインターロック診断対象の回路名称リストから一つを選択すると、該当するインターロック診断画面を表示する。この[Live]欄には、現時点において該当するインターロック条件が不成立の時、その要因となる接点だけのインターロック図をラダーで表示する。また、この[Faulted]欄には、過去最新において、該当するインターロック条件が不成立の時、その要因となる接点だけのインターロック図をラダーで表示する。

【0034】

また、過去最新のインターロック条件不成立を表示するラダー図の中で、インターロ

10

20

30

40

50

ク不成立のトリガ（第一原因）となった接点が表示される。

【0035】

以下、本発明の実施形態1における作用を示す。

オペレータ操作・表示機器HMIは、コンピュータCOMPに備えられているのと同等のインターロック診断手段20を備えることで、図3に示したインターロック診断画面の表示機能を有している。

【0036】

そして、コンピュータCOMPのインターロック診断手段20が、データベース部30の論理式ファイルを参照するように、オペレータ操作・表示機器HMIのインターロック診断手段20が、LANを経由して、コンピュータCOMPのデータベース部30の論理式ファイルとして格納されたインターロック条件、すなわちコイル変数のリストを参照することで、プラント操作・監視画面の上に、インターロック診断対象の回路名称リスト、およびここから選択されるインターロック診断画面を表示することができる。

10

【0037】

図4は、プラント運転室において、運転者により操作される一般的なオペレータ操作・表示機器HMIにおける、運転者がプラントを操作・監視するために使用するプラント操作・監視画面の上で、インターロック診断画面を表示する事例である。

【0038】

（効果）

上述の構成および作用による実施形態1の基本的な効果は、以下のとおりである。

20

図2に示したように、既存のインターロック回路に対して、インターロック診断用ファンクションブロックを挿入するという、統一的で簡便なプログラミング手法を、システムプログラマに提供するとともに、図3に示したようなプラント運転支援機能を提供する。

【0039】

プラント運転支援機能とは、(1)プラント運転者に対して、現在および過去最新で、インターロック不成立時の要因接点およびトリガ接点をラダー回路として一瞥して理解できる形で提供すること、すなわち、現在のインターロック不成立の提示により、プラント運転者が「今、操作対象機器の起動ボタンを押したが、なぜ起動できないのか」に端的に答えるプラント運転支援機能、(2)過去最新のインターロック不成立要因の提示により、プラント運転者が「操作対象機器が停止したが、なぜ停止したのか」に端的に答えるプラント運転支援機能、および(3)過去最新のインターロック不成立トリガ要因の提示により、プラント運転者が「操作対象機器が停止したが、第一原因は何か」に端的に答えるプラント運転支援機能である。

30

【0040】

これに加わる実施形態1に固有の効果は、以下のとおりである。

図4で示したように、運転者により操作される一般的なオペレータ操作・表示機器HMIにおいて、オペレータ操作・監視手段によるプラント操作・監視画面の事例の上に、インターロック診断手段によるインターロック診断対象の回路リスト、およびインターロック診断画面を表示する機能を持たせることで、プラント運転者は、システムプログラマがプログラムの設計時に使用するコンピュータCOMPを操作しなくても、また、システムプログラマの支援を受けなくても、プラント運転者自身が常時使用するオペレータ操作・表示機器HMIのみにより、インターロック不成立の状態を直接監視することができる。

40

【0041】

また、オペレータ操作・監視手段において専用に作成していたインターロック監視用画面の画面プログラムが不要となり、設備の改造に伴うインターロックの変更、追加、削除が生じた場合でも、オペレータ操作・監視手段の画面プログラムに手を加えることなく、常に最新のインターロック状態の表示ができる。

【0042】

これにより、監視機能の操作性を向上させ、適用する機器の範囲が拡大することで、大規模なプラントの中で、対象とする設備のインターロック条件に関する情報を、素早く見

50

出すための装置を提供することができる。

【実施形態 2】

【0043】

図5は、本発明の実施形態2を示している。上記実施形態1では、コンピュータCOMPに格納されたインターロック診断手段20により、インターロック診断対象の回路名称リストが表示され、この回路名称リストから一つの回路名称を選択すると、該当するインターロック診断画面が表示される。

【0044】

これに対し実施形態2では、回路名称リストを、グループ毎の回路名称リストとして、グループ名称を付けて複数作成できるようにし、さらに、複数の回路名称リストのグループ名称を一覧化した、インターロック診断用グループ名称リストを提供することができる。

10

【0045】

また、インターロック診断対象の回路名称リストから、一つの回路名称を選択することで、該当するインターロック診断画面を表示していたのと同様に、インターロック診断用グループ名称リストから、一つのグループ名称を選択することで、該当するインターロック診断用回路名称リストを表示できる。

【0046】

これにより、実際のプラント全体における、膨大な量のインターロック回路の中からも、階層化された表示機能により、対象となるインターロック回路を順次展開していくことができ、対象とする設備のインターロック条件に関する情報を、素早く見出すための装置を提供することができる。

20

【実施形態 3】

【0047】

図6は、本発明の実施形態3を示している。上記実施形態1では、コンピュータCOMPに格納されたインターロック診断手段20により、インターロック診断対象の回路名称リストが表示され、この回路名称リストから一つの回路名称を選択すると、該当するインターロック診断画面が表示される。

【0048】

これに対し実施形態3では、不成立の源流要因変数に関する詳細情報と、不成立の源流要因変数が制御プログラム全体の中で使用されている箇所を表示する機能を有するインターロック診断画面を提供する。

30

【0049】

この実施形態3では、インターロック診断画面に表示された任意の変数名称から、変数詳細情報(Device Property)展開機能を選択することで、任意の変数に関する変数詳細情報画面が展開され、また、変数使用箇所情報(Cross-reference)展開機能を選択することで、任意の変数に関する変数使用箇所情報画面が展開される。

【0050】

変数に関する詳細情報とは、例えば、変数の種別、変数名称、変数コメント、データタイプ、変数を使用するステーション名称、変数を使用するコントローラ名称、変数を読み込むI/Oモジュール名称の位置と名称、変数のアドレス、入力・出力の種別、などである。

40

【0051】

変数に関する使用箇所情報とは、例えば、変数名称、変数を使用するステーション名称、変数を使用するコントローラの位置情報(スロットNO.)、変数を使用するタスク(プログラム)NO./タスク(プログラム)内での位置、コイル/接点の識別、などであり、一つの変数使用先を選択すると、他の使用先でのプログラムが自動的に展開する機能を有する。

【0052】

これにより、実際のプラント全体における、膨大な量のインターロック回路の中からで

50

も、個々の変数に関する詳細情報を採取することができ、対象とする設備のインターロック条件に関する情報を素早く見出し、インターロック条件が不成立となっている原因究明を素早く行うための装置を提供することができる。

【実施形態 4】

【0053】

図7は、本発明の実施形態4を示している。上記実施形態1では、コンピュータCOMPに格納されたインターロック診断手段20により、インターロック診断対象の回路名称リストが表示され、この回路名称リストから一つの回路名称を選択すると、該当するインターロック診断画面が表示される。

【0054】

これに対し実施形態4では、インターロック診断手段20に、いずれかのインターロック条件が不成立であることを検出し、通知する機能を付加する。

【0055】

図7においては、プラント運転室において、運転者により操作される一般的なオペレータ操作・表示機器HMIにおけるオペレータ操作・監視手段による画面の上に、インターロック診断手段により出力され、いずれかのインターロック条件が不成立であることを通知する機能により、これを代表故障表示機能として画面上に表示し、さらに、この代表故障表示部を選択することで、実施形態2に記載したインターロック診断用のグループ名称リスト、インターロック診断対象の回路名称リスト、インターロック診断画面を、順次、展開する機能を提供する。

【0056】

これにより、プラント運転者は、オペレータ操作・監視手段の上に代表故障表示を見つけると、即座にインターロック診断用グループ名称リストを展開し、引き続きインターロック条件が不成立であるグループのインターロック診断対象の回路名称リスト、インターロック条件が不成立である回路のインターロック診断画面を順次、展開、表示するという手順で、不成立となっているインターロック条件を階層的に検索することができる。

【0057】

この結果、プラントの運転中に、インターロック不成立の状態が発生していることを、プラント運転者に素早く通知することができ、また、実際のプラント全体における膨大な量のインターロック回路の中からでも、階層化された表示機能により、対象となるインターロック回路を順次展開していくことができ、対象とする設備のインターロック条件に関する情報を、素早く見出すための装置を提供することができる。

【実施形態 5】

【0058】

図8は、本発明の実施形態5を示している。上記実施形態3では、コンピュータCOMPに格納されたインターロック診断手段20により、インターロック診断画面に表示された任意の変数名称から、変数詳細情報展開機能を選択することで、任意の変数に関する変数詳細情報画面が展開、表示され、また、変数使用箇所情報展開機能を選択することで、任意の変数に関する変数使用箇所情報画面が展開、表示される。

【0059】

これに対し実施形態5では、インターロック診断手段20による実施形態3の機能を、プラント運転室において、運転者により操作される一般的なオペレータ操作・表示機器HMIに装備する。

【0060】

この実施形態5では、プラント運転室において、運転者により操作される一般的なオペレータ操作・表示機器HMIにおける、オペレータ操作・監視手段による画面の上に、インターロック診断画面を実施形態4の要領で展開、表示し、インターロック診断画面に表示された任意の変数名称から、変数詳細情報展開機能を選択することで、任意の変数に関する変数詳細情報画面を展開、表示し、また、変数使用箇所情報展開機能を選択することで、任意の変数に関する変数使用箇所情報画面を展開、表示する機能を提供する。

10

20

30

40

50

【0061】

これによりプラント運転者は、オペレータ操作・監視手段の上において、実際のプラント全体における、膨大な量のインターロック回路の中からでも、個々の変数に関する詳細情報を採取することができ、対象とする設備のインターロック条件に関する情報を素早く見出し、インターロック条件が不成立となっている原因究明を素早く行うための装置を提供することができる。

【実施形態6】

【0062】

図9は、本発明の実施形態6を示している。上記実施形態4では、インターロック診断手段20での、いずれかのインターロック条件が不成立であることを検出、通知する機能により、代表故障表示を行い、この代表故障表示部を選択することで、不成立となっているインターロック条件を、階層的な手順で検索する。

10

【0063】

これに対し、実施形態6では、対象とする設備について、インターロック条件が不成立であることを個別表示し、対象とする設備、回路のインターロック診断画面を直接、展開、表示する。

【0064】

プラント運転室では、運転者により操作される一般的なオペレータ操作・表示機器HMIにおける、オペレータ操作・監視手段による画面の上に、インターロック条件の監視対象となる設備および回路を指し示し、インターロック条件が不成立であることを個別表示し、さらに、この表示部を選択することで、直接、インターロック診断を展開、表示する機能を提供する。

20

【0065】

これによりプラント運転者は、オペレータ操作・監視手段のプラント操作・監視画面の上に、インターロック条件が不成立であることを指し示す個別表示を見つけた場合、即座に該当するインターロック診断画面を展開、表示するという手順で、不成立となっているインターロック条件を検索することができる。

【0066】

この結果、プラントの運転中に、インターロック不成立の状態が発生していることをプラント運転者に素早く通知することができ、実際のプラント全体における、膨大な量のインターロック回路の中からでも、対象となるインターロック回路を即座に展開することができ、対象とする設備のインターロック条件に関する情報を、素早く見出し得る装置を提供することができる。

30

【実施形態7】

【0067】

図10は、本発明の実施形態7を示している。上記実施形態4では、インターロック診断手段20での、いずれかのインターロック条件が不成立であることを検出、通知する機能により、代表故障表示を行い、この代表故障表示部を選択することで、不成立となっているインターロック条件を、階層的な手順で検索する。

【0068】

これに対し、実施形態7では、対象とする設備について、インターロック条件が不成立であることを故障表示し、対象とする設備、回路のインターロック診断画面を直接、展開、表示する。

40

【0069】

プラント運転室では、運転者により操作される一般的なオペレータ操作・表示機器HMIにおいて、オペレータ操作・監視手段による画面の上に、オペレータ操作・監視手段の一般的な故障監視機能によって、インターロック条件の監視対象となる設備と回路に関する故障表示情報を登録しておき、インターロック条件が不成立の際にこれを故障表示し、さらに、この表示部を選択することで、直接、インターロック診断画面を展開、表示する機能を提供する。

50

【0070】

これによりプラント運転者は、オペレータ操作・監視手段のプラント操作・監視画面の上に、インターロック条件が不成立であることを通知する故障表示を見つけた場合、即座に該当するインターロック診断画面を展開、表示するという手順で、不成立となっているインターロック条件を検索することができる。

【0071】

この結果、プラントの運転中に、インターロック不成立の状態が発生していることをプラント運転者に素早く通知することができ、実際のプラント全体における、膨大な量のインターロック回路の中からでも、対象となるインターロック回路を即座に展開することができ、対象とする設備のインターロック条件に関する情報を、素早く見出すための装置を提供することができる。

10

【実施形態8】

【0072】

図11は、本発明の実施形態8を示している。

実施形態6では、対象とする設備について、インターロック条件が不成立であることを個別表示し、実施形態7では、インターロック条件が不成立の際にこれを故障表示する。

【0073】

これに対し、実施形態8では、対象とする設備について、インターロック条件が不成立であることの個別表示が無くても、対象とする設備のインターロック診断画面を展開、表示させる。

20

【0074】

プラント運転室では、運転者により操作される一般的なオペレータ操作・表示機器HMIにおいて、オペレータ操作・監視手段による画面の上には、通常、[運転]、[停止]のように制御対象となる設備を操作するための操作部が用意されている。

【0075】

そして、プラント運転者が、制御対象となる設備を操作するために、この操作部を操作しても、対象設備が動作しない場合、または、一定時間以上経過しても動作しない場合、インターロック条件が不成立であると判断し、自動的にインターロック診断画面を展開、表示する機能を提供する。

【0076】

これによりプラント運転者が、オペレータ操作・監視手段の上で操作を行い、インターロック条件が不成立であるために、対象設備を動作させることができない場合、即座に該当するインターロック診断画面を展開、表示することで、不成立となっているインターロック条件を検索することができる。

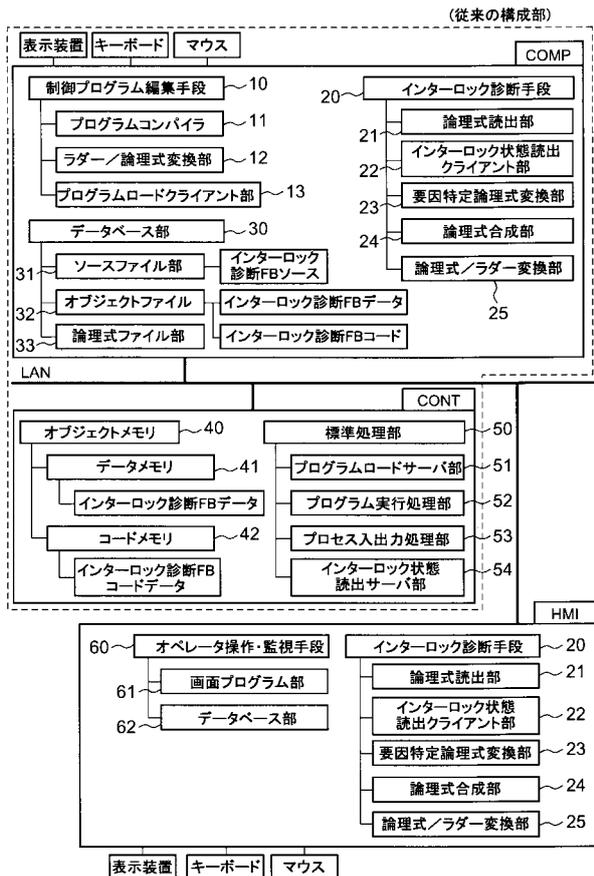
30

【0077】

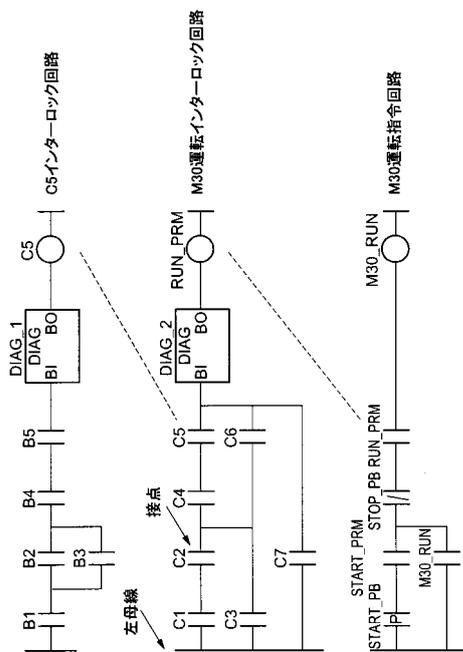
この結果、プラントの運転中に、インターロック不成立の状態が発生していることをプラント運転者に素早く通知することができ、実際のプラント全体における、膨大な量のインターロック回路の中からでも、対象となるインターロック回路を即座に展開することができ、対象とする設備のインターロック条件に関する情報を、素早く見出すための装置を提供することができる。

40

【図1】



【図2】

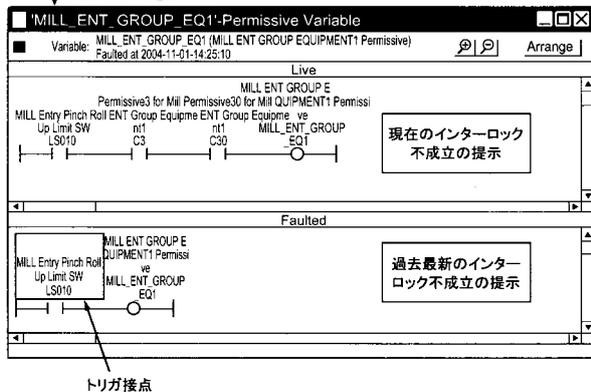


【図3】

インターロック診断対象の回路名称リスト

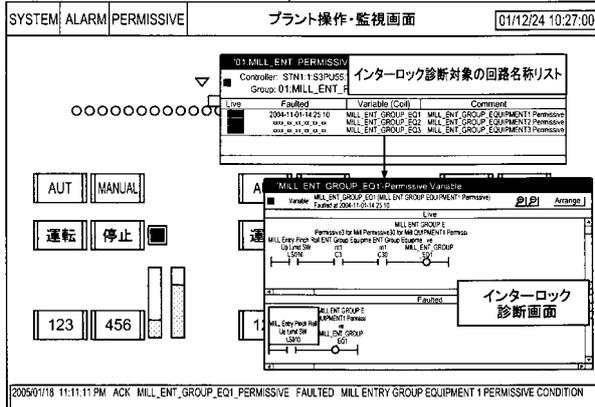
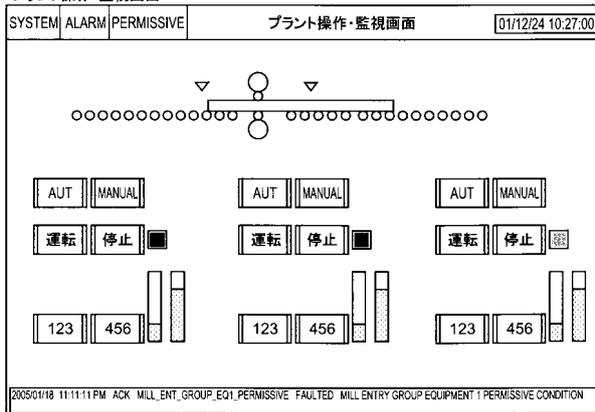
Live	Faulted	Variable (Coil)	Comment
	2004-11-01 14:25:10	MILL_ENT_GROUP_EQ1	MILL_ENT_GROUP_EQ1 Permissive
	xxxx_xx_xx_xx_xx_xx	MILL_ENT_GROUP_EQ2	MILL_ENT_GROUP_EQ2 Permissive
	xxxx_xx_xx_xx_xx_xx	MILL_ENT_GROUP_EQ3	MILL_ENT_GROUP_EQ3 Permissive

インターロック診断画面

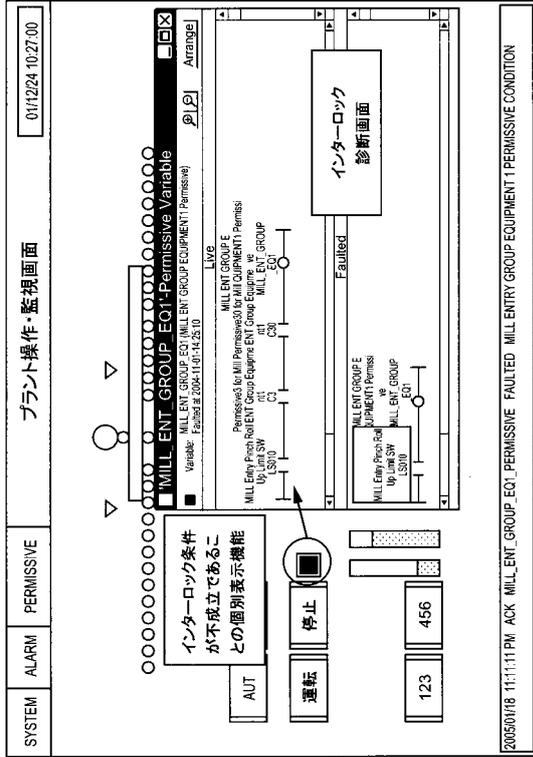


【図4】

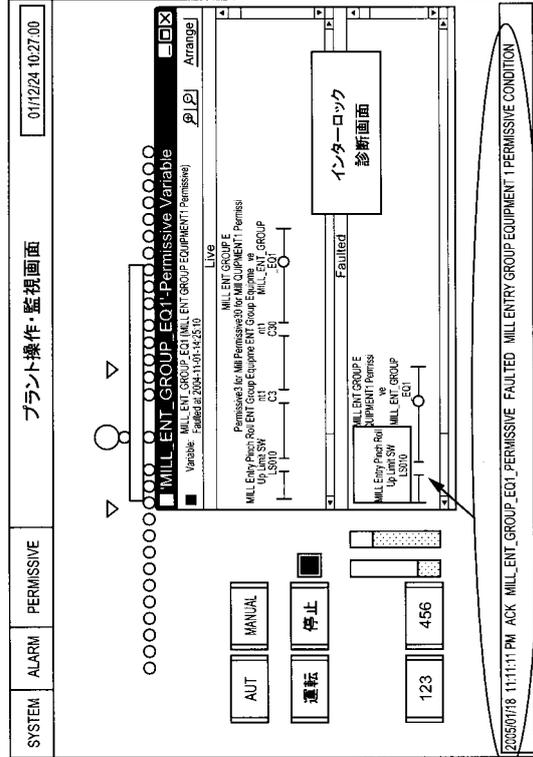
プラント操作・監視画面



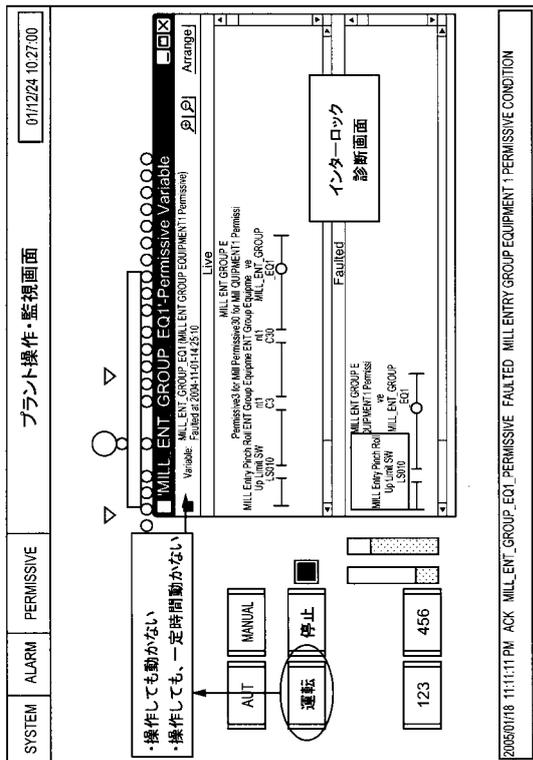
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



フロントページの続き

(74)代理人 100118843

弁理士 赤岡 明

(74)代理人 100077609

弁理士 玉真 正美

(72)発明者 野 島 章

東京都港区三田三丁目13番16号 東芝三菱電機産業システム株式会社内

(72)発明者 糸 川 幸 雄

東京都港区三田三丁目13番16号 東芝三菱電機産業システム株式会社内

(72)発明者 垂 石 肇

東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝知的財産部内

審査官 川東 孝至

(56)参考文献 特開平11-242507(JP,A)

特開2004-280246(JP,A)

登録実用新案第3057415(JP,U)

特開昭56-149608(JP,A)

特開平04-286001(JP,A)

特開平06-195111(JP,A)

特開平09-288512(JP,A)

特開2006-024015(JP,A)

特開平11-024728(JP,A)

特開昭56-101211(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G05B 23/02

G05B 9/02