

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6477319号

(P6477319)

(45) 発行日 平成31年3月6日(2019.3.6)

(24) 登録日 平成31年2月15日(2019.2.15)

(51) Int.Cl.

G 0 5 B 19/05 (2006.01)

F I

G 0 5 B 19/05

D

請求項の数 1 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2015-143059 (P2015-143059)	(73) 特許権者	501137636
(22) 出願日	平成27年7月17日 (2015.7.17)		東芝三菱電機産業システム株式会社
(65) 公開番号	特開2017-27211 (P2017-27211A)		東京都中央区京橋三丁目1番1号
(43) 公開日	平成29年2月2日 (2017.2.2)	(74) 代理人	100082175
審査請求日	平成29年8月14日 (2017.8.14)		弁理士 高田 守
		(74) 代理人	100106150
			弁理士 高橋 英樹
		(72) 発明者	藤枝 宏之
			東京都中央区京橋三丁目1番1号 東芝三菱電機産業システム株式会社内
		審査官	大野 明良

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プラント制御システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

オペレータに選択されたプラントの制御内容に応じた I / O T A G 名称を送信する S C A D A クライアント部を有するクライアント機と、

前記 S C A D A クライアント部から送信された第 1 I / O T A G 名称を受信する第 1 シングルショット出力機能部、および、S C A D A の T A G を管理し、前記第 1 シングルショット出力機能部から出力される信号に応じて前記第 1 I / O T A G 名称に関連する I / O T A G を出力する第 1 S C A D A サーバ部を有する第 1 サーバ機と、

前記 S C A D A クライアント部から送信された第 2 I / O T A G 名称を受信する第 2 シングルショット出力機能部、および、S C A D A の T A G を管理し、前記第 2 シングルショット出力機能部から出力される信号に応じて前記第 2 I / O T A G 名称に関連する I / O T A G を出力する第 2 S C A D A サーバ部を有する第 2 サーバ機と、

前記第 1 S C A D A サーバ部および第 2 S C A D A サーバ部から出力された I / O T A G に基づいて、前記プラントを制御するプログラマブルロジックコントローラと、を備え、

前記クライアント機と前記第 1 サーバ機と第 2 サーバ機とは第 1 ネットワークを介して接続され、前記第 1 サーバ機と第 2 サーバ機と前記プログラマブルロジックコントローラとは第 2 ネットワークを介して接続され、

前記第 1 シングルショット出力機能部は、

前記 S C A D A クライアント部から送信された前記第 1 I / O T A G 名称を記憶する

10

20

第 1 記憶部と、

前記 S C A D A クライアント部で第 1 制御内容を実行する操作がなされた場合に、予め設定された一定時間の計測を開始する第 1 タイマーカウンタ部と、

前記一定時間の計測開始時に、前記第 1 記憶部に記憶されている前記第 1 I / O T A G 名称に対応する第 1 制御 I / O T A G を送信させるための O N 信号を前記第 1 S C A D A サーバ部に出力し、その後、前記一定時間の計測終了時に、前記第 1 制御 I / O T A G を消去する第 1 消去 I / O T A G を送信させるための O F F 信号を前記第 1 S C A D A サーバ部に出力する第 1 出力部と、を備え、

前記 S C A D A クライアント部は、前記第 1 制御内容に応じた前記第 1 I / O T A G 名称を前記第 1 シングルショット出力機能部へ、第 2 制御内容に応じた前記第 2 I / O T A G 名称を前記第 2 シングルショット出力機能部へ、それぞれ送信可能であり、

10

前記第 2 シングルショット出力機能部は、

前記 S C A D A クライアント部から送信された前記第 2 I / O T A G 名称を記憶する第 2 記憶部と、

前記 S C A D A クライアント部で前記第 2 制御内容を実行する操作がなされた場合に、予め設定された一定時間の計測を開始する第 2 タイマーカウンタ部と、

前記一定時間の計測開始時に、前記第 2 記憶部に記憶されている前記第 2 I / O T A G 名称に対応する第 2 制御 I / O T A G を送信させるための O N 信号を前記第 2 S C A D A サーバ部に出力し、その後、前記一定時間の計測終了時に、前記第 2 制御 I / O T A G を消去する第 2 消去 I / O T A G を送信させるための O F F 信号を前記第 2 S C A D A サーバ部に出力する第 2 出力部と、

20

を備えることを特徴とするプラント制御システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、プラントの制御を行うプラント制御システムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、プラント制御システムにおいて、プラントは、プログラマブルロジックコントローラにより制御される。このプログラマブルロジックコントローラは、監視制御装置・コントローラ間ネットワーク（スキャン伝送装置）を介して、H M I（H u m a n M a c h i n e I n t e r f a c e）を備える監視制御装置に接続される。プログラマブルロジックコントローラと監視制御装置は、相互にデータを伝送する。

30

【0003】

ここで、監視制御装置には、S C A D A（S u p e r v i s o r y C o n t r o l A n d D a t a A c q u i s i t i o n）が適用される。この S C A D A では、監視画面が複数作成される。また、S C A D A では、内部用信号として、内部 T A G（プログラマブルロジックコントローラと通信を行わないタグ）が使用される。さらに、S C A D A では、プログラマブルロジックコントローラとの伝送用信号として、I / O T A G（I n p u t / O u t p u t T A G）（プログラマブルロジックコントローラと通信を行うタグ）が使用される。1 台の S C A D A で使用できる T A G 点数には上限がある。そのため、内部 T A G として使用する T A G が増えれば、I / O T A G として使用できる T A G は少なくなる。

40

【0004】

かかるプラント制御システムにおいて、監視制御装置からプラントを制御する場合がある。この場合、オペレータにより、S C A D A に表示された制御操作ボタン等が押下される。これにより、制御操作ボタン等に対応した I / O T A G が選択される。その後、実行ボタン等の確認ボタンが押下される。これにより、選択された I / O T A G が O N する。O N 状態の I / O T A G は、プログラマブルロジックコントローラに伝達される。

【0005】

50

このON状態を監視制御装置・コントローラ間ネットワーク上でそのまま制御すると、監視制御装置・コントローラ間ネットワークの断線等により、選択されたI/O T A Gがプログラマブルロジックコントローラに到達しないことがある。この場合、プログラマブルロジックコントローラは、選択されたI/O T A GがOFFになったと誤判定してしまう場合がある（例えば、プログラマブルロジックコントローラが、I/O T A Gを受信し続けることでON状態と判定するようプログラムされている場合）。この誤判定を防止するために、通常は、プログラマブルロジックコントローラは、選択されたI/O T A Gの変化を検出し、選択されたI/O T A GのON状態を保持する。

【0006】

ここで、ON状態に保持されたI/O T A Gは、次の制御操作ボタン等の操作までに、OFFする必要がある。I/O T A GをOFFする方法としては、一定時間後に選択されたI/O T A GをOFFするように指令を出すプログラムをS C A D A内で実行し、プログラマブルロジックコントローラに指令信号を出力するものがある。このように、I/O T A GがONしてから一定時間後にOFFする指令信号出力は、シングルショット出力と呼ばれている。

【0007】

上記構成では、誤動作を防止するため、制御操作ボタンが押された後、確認ボタンが押されて初めて制御が実行される。そのため、選択されたI/O T A GをS C A D A内で保持するために、内部T A Gが制御操作ボタン毎に必要となる。また、確認ボタンが押下されたことを基準に一定時間を計測するカウンタ用の内部T A Gも、制御操作ボタン毎に必要となる。従って、制御操作ボタン等が多くなると、内部T A Gの点数が大きく増加する。また、これに伴い、制御用プログラムも増加する。このため、シングルショット出力の作成に、大量のプログラムと内部T A Gが必要となるという問題があった。また、かかる問題に伴って、S C A D Aの性能低下、プログラムミスによる信頼性の低下、信号の追加削除時の作業量の増加等の問題があった。さらに、T A G点数には制限があるため、大規模システムでは、内部T A Gが枯渇するという問題もあった。

【0008】

かかる問題を解決するために、様々な提案がなされている、例えば、監視制御装置とプログラマブルロジックコントローラとに信号伝達に関するプログラムを付加することなく、シングルショット出力を行うことができるプラント制御システムが提案されている（特許文献1）。このプラント制御システムは、プラントを制御するプログラマブルロジックコントローラに接続されたS C A D Aに対し、選択されたプラントの制御内容（制御操作ボタン毎に定められている）に対応する制御信号（制御I/O T A G）を、プログラマブルロジックコントローラへ送信させた後、プログラマブルロジックコントローラに保持された制御信号を消去する消去信号（消去I/O T A G）を、プログラマブルロジックコントローラへ送信させるシングルショット出力機能部、を備え、シングルショット出力機能部は、S C A D Aの外部かつプログラマブルロジックコントローラの外部に設けられる構成を有する。

【0009】

特許文献1のプラント制御システムによれば、I/O T A G以外のT A Gを使用することなく（内部T A Gを増加させることなく）シングルショット出力を実現できるため、多くのT A G点数をI/O T A Gに使用することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0010】

【特許文献1】国際公開第2011/036799号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

しかしながら、特許文献1に記載されているプラント制御システムでは、S C A D Aが

10

20

30

40

50

直接プログラマブルロジックコントローラと相互にデータを伝送するため、プラント制御システム全体で扱うことのできるTAGの点数はSCADA 1台分のTAGの点数が上限値となる。また、各監視制御装置のSCADAが個別にTAGを管理するため、SCADAの台数が多い大規模なプラントではTAGを変更する度に、すべてのSCADAのデータを更新しなければならない。そのためデータを管理する作業量が増加する問題がある。さらに、TAGの更新を実施しなかった監視制御装置は、古いTAGデータでプラントの監視と制御を行うため、誤った制御データで制御され製品にキズがついたり、寸法が要求と異なったりと、品質が低下するおそれがある。また古いTAGデータにより誤った操作となることで、プラントの設備に異常が生じる可能性もある。

【0012】

10

この発明は、上述のような課題を解決するためになされたもので、その目的は、TAG点数を拡張可能なプラント制御システムを提供することである。加えて、監視制御装置とプログラマブルロジックコントローラとに両者間の信号伝達に関するプログラムを付加することなく、かつI/O TAG以外のTAGを使用することなくシングルショット出力が実現できるプラント制御システムを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0013】

この発明に係るプラント制御システムは、上記の目的を達成するため、以下の構成を備える。プラント制御システムは、クライアント機と、サーバ機と、プログラマブルロジックコントローラを備える。監視制御装置としてのクライアント機とサーバ機が連携してプログラマブルロジックコントローラを制御する。

20

【0014】

クライアント機は、オペレータに選択されたプラントの制御内容に応じたI/O TAG名称を送信するSCADAクライアント部を有する。

【0015】

サーバ機は、シングルショット出力機能部とSCADAサーバ部を備える。シングルショット出力機能部は、SCADAサーバ部の外部に設けられる。シングルショット出力機能部は、SCADAクライアント部から送信されたI/O TAG名称を受信する。SCADAサーバ部は、SCADAのTAGを管理し、シングルショット出力機能部から出力される信号に応じてI/O TAG名称に関連するI/O TAGを出力する。

30

【0016】

プログラマブルロジックコントローラは、SCADAサーバ部から出力されたI/O TAGに基づいて、プラントを制御する。

【0017】

クライアント機とサーバ機とプログラマブルロジックコントローラは、ネットワーク機器を介して接続される。具体的には、クライアント機のSCADAクライアント部は、監視制御装置間ネットワークを介して、サーバ機のシングルショット出力機能部に接続される。シングルショット出力機能部は、サーバ機内部でSCADAサーバ部に接続される。SCADAサーバ部は、監視制御装置・コントローラ間ネットワークを介してプログラマブルロジックコントローラに接続される。

40

【0018】

上述したシングルショット出力機能部は、記憶部とタイマーカウンタ部と出力部を備える。記憶部は、SCADAクライアント部から送信されたI/O TAG名称を記憶する。なお、サーバ機が複数台のクライアント機に接続される場合には、シングルショット出力機能部は、各クライアント機のSCADAクライアント部毎に記憶部を備える。

【0019】

タイマーカウンタ部は、SCADAクライアント部で制御内容を実行する操作がなされた場合に、予め設定された一定時間の計測を開始する。

【0020】

出力部は、一定時間の計測開始時に、記憶部に記憶されているI/O TAG名称に対応

50

する制御 I / O T A G を送信させるための O N 信号を S C A D A サーバ部に出力する。その後、出力部は、一定時間の計測終了時に、制御 I / O T A G を消去する消去 I / O T A G を送信させるための O F F 信号を S C A D A サーバ部に出力する。

【発明の効果】

【0021】

この発明によれば、S C A D A を S C A D A の T A G を管理する S C A D A サーバと、操作画面で構成される S C A D A クライアントとに分離し、S C A D A サーバで T A G の管理を一元化する。そのため、S C A D A サーバを複数設けることで T A G 点数を拡張可能である。また、この発明によれば、S C A D A を S C A D A サーバと S C A D A クライアントとに分離した構成において、互いに干渉することなく、監視制御装置とプログラマブルロジックコントローラとに両者間の信号伝達に関するプログラムを付加することなく、かつ、I / O T A G 以外の T A G を使用することなくシングルショット出力を実現できる。

10

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】この発明の実施の形態1におけるプラント制御システムの構成図である。

【図2】この発明の実施の形態1におけるプラント制御システムの動作を説明するためのデータの流れ図である。

【図3】この発明の実施の形態1におけるプラント制御システムのシングルショット機能部の詳細を説明するための構成図である。

20

【図4】この発明の実施の形態1におけるプラント制御システムの動作を説明するためのタイミングチャートである。

【図5】この発明の実施の形態2におけるプラント制御システムの構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

この発明を実施するための形態について添付の図面に従って説明する。なお、各図中、同一又は相当する部分には同一の符号を付しており、その重複説明は適宜に簡略化ないし省略する。

【0024】

実施の形態1.

30

図1は、この発明の実施の形態1におけるプラント制御システムの構成図である。図1に示すプラント制御システムは、監視制御装置としてのクライアント機とサーバ機が連携してプログラマブルロジックコントローラを制御する。監視制御装置(H M I C 1)1はクライアント機である。監視制御装置(H M I C 2)3はクライアント機である。監視制御装置(H M I S 1)5は、サーバ機である。

【0025】

監視制御装置(H M I C 1)1には、S C A D A クライアント2が適用される。このS C A D A クライアント2には、画面A 1 1が表示される。この画面A 1 1には、プラント(図示省略)の種々の制御内容に対応するボタンが配置される。具体的には、この画面A 1 1には、制御操作ボタンA 1 4が配置される。制御操作ボタンは複数種類ある。具体的には、制御操作ボタンA 1 4の他に、制御操作ボタンB 1 5・・・、制御操作ボタンn(図示省略)が設けられている。この制御操作ボタンA 1 4は、手動ボタンと自動ボタンからなる。制御操作ボタンB 1 5は後退ボタンと前進ボタンからなる。また、画面A 1 1には、クリアボタン12、実行ボタン13も配置される。

40

【0026】

同様に、監視制御装置(H M I C 2)3には、S C A D A クライアント4が適用される。このS C A D A クライアント4には、S C A D A クライアント2の画面A 1 1と同じ画面となる画面A 2 1を表示することができる。画面A 2 1には、プラント(図示省略)の種々の制御内容に対応するボタンが配置される。具体的には、この画面A 2 1には、制御操作ボタンA 2 4が配置される。制御操作ボタンは複数種類ある。具体的には、制御操作

50

ボタン A 2 4 の他に、制御操作ボタン B 2 5 ・ ・ ・ 、制御操作ボタン n (図示省略) が設けられている。また、画面 A 2 1 には、クリアボタン 2 2 、実行ボタン 2 3 も配置される。

【 0 0 2 7 】

一方、監視制御装置 (H M I S 1) 5 には、 S C A D A サーバ 6 が適用される。 S C A D A サーバ 6 は、 S C A D A の T A G を管理し、シングルショット出力機能部 5 1 から出力される信号に応じて I / O T A G 名称に関連する I / O T A G を出力する。 S C A D A サーバ 6 には、 I / O T A G 格納部 2 0 が設けられる。この I / O T A G 格納部 2 0 には、 I / O T A G が格納される。この I / O T A G は、外部との伝送用信号として使用されるものである。具体的には、 I / O T A G には、 B i t 信号やアナログ信号等が割り付けられる。この I / O T A G は、プラントの制御内容に対応する信号も含まれる。この I / O T A G の数には制限がある。また、 S C A D A サーバ 6 には、内部 T A G 格納部 (図示省略) が設けられる。この内部 T A G 格納部には、内部 T A G が格納される。この内部 T A G は、 S C A D A サーバ 6 内の内部信号として使用される。この内部 T A G の数には制限がある。

10

【 0 0 2 8 】

3 2 は監視制御装置間ネットワークである。監視制御装置間ネットワーク 3 2 は、監視制御装置 (H M I C 1) 1 と監視制御装置 (H M I C 2) 3 および監視制御装置 (H M I S 1) 5 とを接続する。なお、図 1 において、 S C A D A クライアント 2 および S C A D A クライアント 4 と監視制御装置 (H M I S 1) 5 内のシングルショット出力機能部 5 1 の配線は図示省略されている。監視制御装置 (H M I S 1) 5 は、信頼性向上のため、冗長化構成としてもよい。

20

【 0 0 2 9 】

4 1 はプログラマブルロジックコントローラである。このプログラマブルロジックコントローラ 4 1 は、 S C A D A サーバ 6 の外部に設けられる。このプログラマブルロジックコントローラ 4 1 は、 S C A D A サーバ 6 から出力された I / O T A G に基づいて、プラント (図示省略) を制御する機能を備える。

【 0 0 3 0 】

3 1 は監視制御装置・コントローラ間ネットワークである。この監視制御装置・コントローラ間ネットワーク 3 1 は、 I / O T A G 格納部 2 0 とプログラマブルロジックコントローラ 4 1 とを接続する。かかる接続により、 I / O T A G 格納部 2 0 に格納された I / O T A G が、プログラマブルロジックコントローラ 4 1 に出力されるようになっている。

30

【 0 0 3 1 】

本実施の形態の監視制御装置 (H M I S 1) 5 には、 S C A D A サーバ 6 の外部にシングルショット出力機能部 5 1 が設けられる。このシングルショット出力機能部 5 1 は、 S C A D A クライアント 2 用の関数を用いて S C A D A クライアント 2 とデータの受渡しを行う機能を備える。同様に S C A D A クライアント 4 用の関数を用いて S C A D A クライアント 4 とデータの受渡しを行う機能も備える。また、このシングルショット出力機能部 5 1 は、 S C A D A サーバ 6 の I / O T A G 格納部 2 0 に出力する機能を有する。具体的には、シングルショット出力機能部 5 1 は、記憶部 6 0 、タイマーカウンタ部 6 5 、出力部 8 1 を備える。

40

【 0 0 3 2 】

記憶部 6 0 は、 S C A D A クライアント 2 または S C A D A クライアント 4 から送信された I / O T A G 名称を記憶する。タイマーカウンタ部 6 5 は、 S C A D A クライアント 2 または S C A D A クライアント 4 で制御内容を実行する操作がなされた場合に、予め設定された一定時間の計測を開始する。出力部 8 1 は、一定時間の計測開始時に、記憶部 6 0 に記憶されている I / O T A G 名称に対応する制御 I / O T A G を送信させるための O N 信号を S C A D A サーバ 6 に出力する。その後、出力部 8 1 は、一定時間の計測終了時に、制御 I / O T A G を消去する消去 I / O T A G を送信させるための O F F 信号を S C A D A サーバ 6 に出力する。

50

【0033】

ここで、図2を用いてSCADAクライアント2を例に各機能のデータの受渡について説明する。図2は、この発明の実施の形態1におけるプラント制御システムの動作を説明するためのデータの流れ図である。

【0034】

クライアント機のSCADAクライアント2は、監視制御装置間ネットワーク32を介して、サーバ機のシングルショット出力機能部51に接続される。シングルショット出力機能部51は、サーバ機内部でSCADAサーバ6に接続される。SCADAサーバ6は、監視制御装置・コントローラ間ネットワーク31を介してプログラマブルロジックコントローラ41に接続される。

10

【0035】

SCADAクライアント2は、オペレータに選択されたプラントの制御内容に応じたI/OTAG名称を送信する。SCADAクライアント2には、制御操作ボタンA14の押下された場合にI/OTAG名称等を出力する関数が記述されている。具体的には、制御操作ボタンA14が押下された場合に、制御操作ボタンA14に対応したI/OTAG名称等の記号に関する信号が送信される。監視制御装置(HMIS1)5のシングルショット出力機能部51は、SCADAクライアント2から送信されたI/OTAG名称に関する信号を受信し、I/OTAG名称を記憶部60に記憶する。

【0036】

このとき、記憶部60に当該I/OTAG名称が記憶されていない場合は、記憶部60に当該I/OTAG名称が記憶されるようになっている。これに対し、記憶部60に当該I/OTAG名称が記憶されている場合は、記憶部60から当該I/OTAG名称の記憶が消去されるようになっている。これにより、制御操作ボタンA14を再押下することで、制御操作ボタンA14の選択を解除することができる。

20

【0037】

また、SCADAクライアント2には、制御操作ボタンA14に対応して、記憶部60にI/OTAG名称が記憶されているか否かに応答する関数も記述されている。具体的には、記憶部60に記憶されているI/OTAG名称に対応する制御操作ボタンA14等の銘版(「手動」や「自動」)を点滅させたり、制御操作ボタンA14を凹状態に変化させたりするようになっている。これにより、SCADAクライアント2を操作しているオペレータに対し、制御操作ボタンA14等の選択状況が明示される。

30

【0038】

さらに、SCADAクライアント2には、実行ボタン13に対応して、2つの関数が記述されている。これらの関数は、記憶部60に記憶されたI/OTAG名称の消去に関するものと、タイマーカウンタ部65の起動に関するものからなる。具体的には、SCADAクライアント2で所定の実行操作がなされた場合に、記憶部60に記憶されているI/OTAG名称が消去されるようになっている。また、これと同時にタイマーカウンタ部65が、一定時間として予め設定されたタイマー設定時間の計測を開始するようになっている。なお、本関数は、タイマーカウンタ部65に対し、タイマー設定時間を因数として伝達するように設定される場合もある。

40

【0039】

さらに、SCADAクライアント2には、クリアボタン12に対応して、記憶部60に記憶されたI/OTAG名称の消去に関する関数が記述されている。具体的には、クリアボタン12が押下された場合に、記憶部60に記憶されたI/OTAG名称が消去されるようになっている。

【0040】

監視制御装置は複数台あるため、複数の監視制御装置に対応するシングルショット出力機能について図3を用いて説明する。図3は、この発明の実施の形態1におけるプラント制御システムのシングルショット機能部の詳細を説明するための構成図である。

【0041】

50

シングルショット出力機能部 51 は、記憶部 60 とタイマーカウンタ部 65、および出力部 81 から構成されている。記憶部 60 は、制御操作ボタン用記憶部 (HMI C1 用) 61、制御操作ボタン用記憶部 (HMI C2 用) 71、・・・制御操作ボタン用記憶部 (HMI Cn 用) (図示省略) が設けられている。さらに、制御操作ボタン用記憶部 (HMI C1 用) 61 は制御操作ボタン用記憶部 A 62、制御操作ボタン用記憶部 B 63、・・・制御操作ボタン用記憶部 n 64 が設けられる。同様に制御操作ボタン用記憶部 (HMI C2 用) 71 は制御操作ボタン用記憶部 A 72、制御操作ボタン用記憶部 B 73、・・・制御操作ボタン用記憶部 n 74 が設けられる。

【0042】

タイマーカウンタ部 65 は、タイマーカウンタ部 (HMI C1 用) 66 とタイマーカウンタ部 (HMI C2 用) 76、・・・タイマーカウンタ部 (HMI Cn 用) (図示省略) が設けられる。

【0043】

次に、図 4 を用いて、プラント制御システムの動作を説明する。図 4 は、この発明の実施の形態におけるプラント制御システムの動作を説明するためのタイミングチャートである。

【0044】

図 4 において、横軸は時間である。91 は監視制御装置 (HMI C1) 1 の制御操作ボタン A に対応した I/O TAG 名称の記憶状態である。92 は監視制御装置 (HMI C1) 1 の制御操作ボタン B に対応した I/O TAG 名称の記憶状態である。93 は監視制御装置 (HMI C2) 3 の制御操作ボタン A に対応した I/O TAG 名称の記憶状態である。94 は監視制御装置 (HMI C2) 3 の制御操作ボタン B に対応した I/O TAG 名称の記憶状態である。95 は監視制御装置 (HMI C1) 1 に対応するタイマー値である。96 は監視制御装置 (HMI C2) 3 に対応するタイマー値である。97、98 は出力信号である。具体的には、出力信号 97 は、制御操作ボタン A 14 に対応して、出力部 81 から出力されるものである。出力信号 98 は、制御操作ボタン B 15 に対応して、出力部 81 から出力されるものである。

【0045】

図 4 において、制御操作ボタン A 14 や制御操作ボタン B 15 に対応した I/O TAG 名称は、監視制御装置 (HMI C1) 1 から操作が行われた場合は、操作順に記憶部 A 62 や記憶部 B 63 に記憶されていく。即ち、時刻 t_1 において、制御操作ボタン A 14 が監視制御装置 (HMI C1) 1 にて押下されると、記憶状態 91 に示すように制御操作ボタン A 14 に対応した I/O TAG 名称が記憶部 A 62 に記憶される。

【0046】

時刻 t_1 後の時刻 t_2 において、制御操作ボタン B 25 が監視制御装置 (HMI C2) 3 にて押下されると、記憶状態 94 に示すように制御操作ボタン B 25 に対応した I/O TAG 名称が記憶部 B 72 に記憶される。

【0047】

時刻 t_2 後の時刻 t_3 において、監視制御装置 (HMI C1) 1 にて実行ボタン 13 が押下されると、記憶部 A 62 では、制御操作ボタン A 14 に対応した I/O TAG 名称が消去される。また、これと同時にタイマーカウンタ部 66 でタイマーが起動する。

【0048】

そして、タイマー値 95 がタイマー設定時間に到達するまで (時刻 t_5 に達するまで) の間は、出力部 81 が、記憶部 A 62 ~ 記憶部 n 64 に記憶されている全ての I/O TAG 名称の各々に対応した出力信号 97 などと同期をとりながら ON 信号を出力する。I/O TAG 格納部 20 は、当該 ON 信号が入力されると、監視制御装置・コントローラ間ネットワーク 31 を介して、プログラマブルロジックコントローラ 41 に、当該 ON 信号に対応した制御 I/O TAG を出力する。これにより、出力信号 97 に対応した全ての制御 I/O TAG の制御内容でプラントを制御できる状態となる。

【0049】

10

20

30

40

50

時刻 t_3 後の時刻 t_4 において、この状態で、監視制御装置 (H M I C 2) 3 にて実行ボタン 2 3 が押下されると、記憶部 A 7 2 では、制御操作ボタン B 2 5 に対応した I / O T A G 名称が消去される。また、これと同時にタイマーカウンタ部 7 6 でタイマーが起動する。

【 0 0 5 0 】

そして、タイマー値 9 6 がタイマー設定時間に到達するまで (時刻 t_8 に達するまで) の間は、出力部 8 1 が、記憶部 A 7 2 ~ 記憶部 n 7 4 に記憶されている全ての I / O T A G 名称の各々に対応した出力信号 9 8 などと同期をとりながら ON 信号を出力する。I / O T A G 格納部 2 0 は、当該 ON 信号が入力されると、監視制御装置・コントローラ間ネットワーク 3 1 を介して、プログラマブルロジックコントローラ 4 1 に、当該 ON 信号に対応した制御 I / O T A G を出力する。これにより、出力信号 9 8 に対応した全ての制御 I / O T A G の制御内容でプラントを制御できる状態となる。

10

【 0 0 5 1 】

時刻 t_4 後の時刻 t_5 において、タイマー値 9 5 がタイマー設定時間に達すると、出力部 8 1 が出力信号 9 7 等を OFF 信号にして同時に出力する。I / O T A G 格納部 2 0 は、OFF となった当該出力信号 9 7 等が入力されると、プログラマブルロジックコントローラ 4 1 に、出力信号 9 7 等の各々に対応した全ての消去 I / O T A G を出力する。これにより、出力信号 9 7 等の各々に対応した制御 I / O T A G の制御内容でプラントは制御を停止した状態となる。

【 0 0 5 2 】

20

また、時刻 t_7 後の時刻 t_8 において、タイマー値 9 6 がタイマー設定時間に達すると、出力部 8 1 が出力信号 9 8 等を OFF 信号にして同時に出力する。I / O T A G 格納部 2 0 は、OFF となった当該出力信号 9 8 等が入力されると、プログラマブルロジックコントローラ 4 1 に、出力信号 9 8 等の各々に対応した全ての消去 I / O T A G を出力する。これにより、出力信号 9 8 等の各々に対応した制御 I / O T A G の制御内容でプラントは制御を停止した状態となる。

【 0 0 5 3 】

時刻 t_5 後の時刻 t_6 において、制御操作ボタン A 2 4 が監視制御装置 (H M I C 2) 3 にて押下されると、記憶状態 9 3 に示すように制御操作ボタン A 2 4 に対応した I / O T A G 名称が記憶部 A 7 2 に記憶される。

30

【 0 0 5 4 】

また、時刻 t_6 後の時刻 t_7 において、制御操作ボタン A 1 4 が監視制御装置 (H M I C 1) 1 にて押下されると、記憶状態 9 1 に示すように再び制御操作ボタン A 1 4 に対応した I / O T A G 名称が記憶部 A 6 2 に記憶される。

【 0 0 5 5 】

時刻 t_8 後の時刻 t_9 において、この状態で、監視制御装置 (H M I C 2) 3 のクリアボタン 2 2 が押下されると、H M I C 2 用記憶部 7 1 の記憶部 A 7 2 ~ 記憶部 n 7 4 では、記憶している全ての I / O T A G 名称が同時に消去される。従って、I / O T A G 格納部 2 0 では、出力信号 9 7 に対応した制御 I / O T A G が出力されることはない。即ち、出力信号 9 7 等の各々に対応した制御 I / O T A G の制御内容ではプラントは制御を停止した状態が維持される。

40

【 0 0 5 6 】

時刻 t_9 後の時刻 t_{10} において、監視制御装置 (H M I C 1) 1 にて実行ボタン 1 3 が押下されると、記憶部 A 6 2 では、制御操作ボタン A 1 4 に対応した I / O T A G 名称が消去される。また、これと同時にタイマーカウンタ部 6 6 でタイマーが起動する。

【 0 0 5 7 】

そして、タイマー値 9 5 がタイマー設定時間に到達するまで (時刻 t_{11} に達するまで) の間は、出力部 8 1 が、記憶部 A 6 2 ~ 記憶部 n 6 4 に記憶されている全ての I / O T A G 名称の各々に対応した信号出力 9 7 などと同期をとりながら ON 信号を出力する。I / O T A G 格納部 2 0 は、当該 ON 信号が入力されると、監視制御装置・コントローラ間

50

ネットワーク 31 を介して、プログラマブルロジックコントローラ 41 に、当該 ON 信号に対応した制御 I / O T A G を出力する。これにより、出力信号 97 に対応した全ての制御 I / O T A G の制御内容で再びプラントを制御できる状態となる。

【 0 0 5 8 】

時刻 t_{10} 後の時刻 t_{11} において、タイマー値 95 がタイマー設定時間に達すると、出力部 81 が出力信号 97 等を OFF 信号にして同時に出力する。I / O T A G 格納部 20 は、OFF となった当該出力信号 97 等が入力されると、プログラマブルロジックコントローラ 41 に、出力信号 97 等の各々に対応した全ての消去 I / O T A G を出力する。これにより、出力信号 97 等の各々に対応した制御 I / O T A G の制御内容でプラントは制御を停止した状態に再びもどる。

10

【 0 0 5 9 】

以上説明した実施の形態 1 に係るプラント制御システムによれば、SCADA を SCADA の T A G を管理する SCADA サーバと、操作画面で構成される SCADA クライアントとに分離し、SCADA サーバで T A G の管理を一元化することができる。そのため、SCADA サーバを複数設けることで T A G 点数を拡張可能であり、多くの I / O T A G が必要になる大規模プラントに対応できる。そして、1 台のクライアント機が複数のサーバ機のシングルショット出力機能部と連携することで、1 台のクライアント機で、大規模システムの全体を監視することが可能になる。

【 0 0 6 0 】

また、実施の形態 1 に係るプラント制御システムによれば、一定時間の計測の開始時に、出力部 81 は、複数の監視制御装置から操作された、複数の I / O T A G 名称の各々に対する複数の ON 信号の出力を監視制御装置毎の操作したタイミングに合わせて互いに干渉することなく同時に開始する。また、出力部 81 は、一定時間の計測の終了時に、複数の I / O T A G 名称の各々に対応する複数の OFF 信号を監視制御装置毎の操作したタイミングに合わせて互いに干渉することなく同時に出力する。I / O T A G 名称を用いることで内部 T A G を用いずに I / O T A G を出力できるため、SCADA サーバ 6 内の T A G の肥大化が防止される。また、SCADA サーバ 6 とプログラマブルロジックコントローラ 41 の I / F 用プログラムを煩雑にすることなく、複数の制御内容を複数の監視制御装置に対応して互いに干渉することなくまとめて実行することができる。即ち、プラント制御の操作性が向上する。

20

30

【 0 0 6 1 】

実施の形態 2 .

図 5 は、この発明の実施の形態 2 におけるプラント制御システムの構成図である。なお、実施の形態 1 と同一又は相当部分には同一符号を付して説明を省略する。なお、図 5 において、SCADA クライアント 2 および SCADA クライアント 4 と監視制御装置 (H M I S 1) 5 内のシングルショット出力機能部 51 および監視制御装置 (H M I S 2) 7 内のシングルショット出力機能部 52 との間の配線は図示省略されている。監視制御装置 (H M I S 1) 5 および監視制御装置 (H M I S 2) 7 は信頼性向上のため、冗長化構成としてもよい。

【 0 0 6 2 】

40

実施の形態 1 の監視制御装置 (H M I S 1) 5 は 1 台のみ設けられていた。一方、実施の形態 2 ではサーバ機としての監視制御装置が複数設けられている。具体的には、監視制御装置 (H M I S 1) 5 の他に、監視制御装置 (H M I S 2) 7、・・・監視制御装置 (H M I S n) (図示省略) がサーバ機として設けられている。

【 0 0 6 3 】

図 5 に示す例では、監視制御装置間ネットワーク 32 は監視制御装置 (H M I C 1) 1 および監視制御装置 (H M I C 2) 3 と監視制御装置 5 (H M I S 1) および監視制御装置 (H M I S 2) 7 とを接続する。

【 0 0 6 4 】

本実施の形態の監視制御装置 (H M I S 2) 7 には、監視制御装置 (H M I S 1) 5 と

50

同様にSCADAサーバ8の外部にシングルショット出力機能部52が設けられる。このシングルショット出力機能部52は、SCADAクライアント2用の関数を用いてSCADAクライアント2とデータの受渡しを行う機能を備える。具体的には、SCADAクライアント2用の関数は、I/OTAG名称の送信先として監視制御装置(HMIS1)5または監視制御装置(HMIS2)7を指定できる。そのため、SCADAクライアント2は、制御操作ボタン(制御内容)毎に予め定められた送信先とI/OTAG名称に基づいて、送信先にI/OTAG名称を送信することができる。すなわち、SCADAクライアント2は、押下される制御操作ボタン(制御内容)毎に、異なるサーバ機のシングルショット出力機能部にI/OTAG名称を送信可能である。

【0065】

10

同様にSCADAクライアント4用の関数を用いてSCADAクライアント4とデータの受渡しを行う機能も備える。また、このシングルショット出力機能部52は、SCADAサーバ8のI/OTAG格納部30に出力する機能を有する。具体的には、シングルショット出力機能部52は、記憶部80、タイマーカウンタ部85、出力部82を備える。各部の構成については実施の形態1で説明した監視制御装置(HMIS1)5と同様であるため説明を省略する。

【0066】

以上で説明した実施の形態2によれば、監視制御装置(HMIS1)5内のI/OTAG格納部20のみでなく、監視制御装置(HMIS2)7内のI/OTAG格納部30も利用することにより、プラント制御システムでインタフェースするI/OTAGの点数を拡張することができる。また、SCADAサーバ6およびSCADAサーバ8とプログラマブルロジックコントローラ41のI/F用プログラムを煩雑にすることなく、複数の制御内容を複数の監視制御装置に対応して互いに干渉することなくまとめて実行することができる。即ち、プラント制御の操作性を向上させつつプラント制御の範囲を拡張することができる。

20

【0067】

尚、上述した実施の形態2においては、監視制御装置(HMIC1)1又は監視制御装置(HMIC1)3が請求項1における「クライアント機」に、監視制御装置(HMIS1)5が請求項1における「サーバ機」に、監視制御装置(HMIS2)7、・・・監視制御装置(HMISn)のいずれか1つが請求項2における「第2サーバ機」に、SCADAサーバ8が請求項2における「第2SCADAサーバ部」に、シングルショット出力機能部52が請求項2における「第2シングルショット機能部」に、記憶部80が請求項2における「第2記憶部」に、タイマーカウンタ部85が請求項2における「第2タイマーカウンタ部」に、出力部82が請求項2における「第2出力部」に、それぞれ相当している。

30

【産業上の利用可能性】

【0068】

以上のように、この発明に係るプラント制御システムによれば、SCADAを用いて監視制御されるプラントに利用できる。

【符号の説明】

40

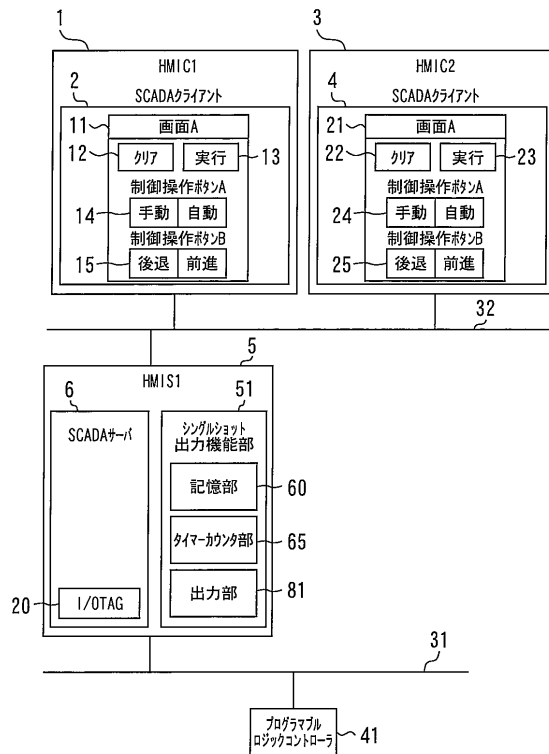
【0069】

- 1 監視制御装置(HMIC1)
- 2、4 SCADAクライアント
- 3 監視制御装置(HMIC2)
- 5 監視制御装置(HMIS1)
- 6、8 SCADAサーバ
- 7 監視制御装置(HMIS2)
- 12、22 クリアボタン
- 13、23 実行ボタン
- 14、24 制御操作ボタンA

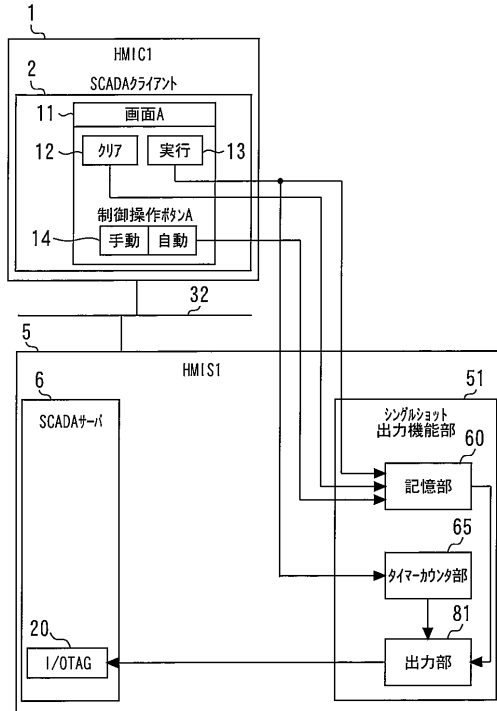
50

15、25	制御操作ボタンB	
20、30	I/OTAG格納部	
31	監視制御装置・コントローラ間ネットワーク	
32	監視制御装置間ネットワーク	
41	プログラマブルロジックコントローラ	
51、52	シングルショット出力機能部	
60、80	記憶部	
61	HMIC1用記憶部	
62、72	記憶部A	
63、73	記憶部B	10
64、74	記憶部n	
65、85	タイマーカウンタ部	
66	タイマーカウンタ部(HMIC1用)	
71	HMIC2用記憶部	
76	タイマーカウンタ部(HMIC2用)	
81、82	出力部	
91	監視制御装置(HMIC1)1の制御操作ボタンAに対応したI/OTAG名称の記憶状態	
92	監視制御装置(HMIC1)1の制御操作ボタンBに対応したI/OTAG名称の記憶状態	20
93	監視制御装置(HMIC2)3の制御操作ボタンAに対応したI/OTAG名称の記憶状態	
94	監視制御装置(HMIC2)3の制御操作ボタンBに対応したI/OTAG名称の記憶状態	
95	監視制御装置(HMIC1)1に対応するタイマー値	
96	監視制御装置(HMIC2)3に対応するタイマー値	
97、98	出力信号	

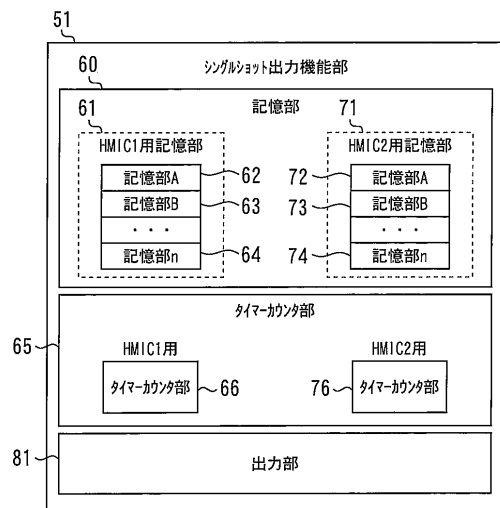
【図 1】



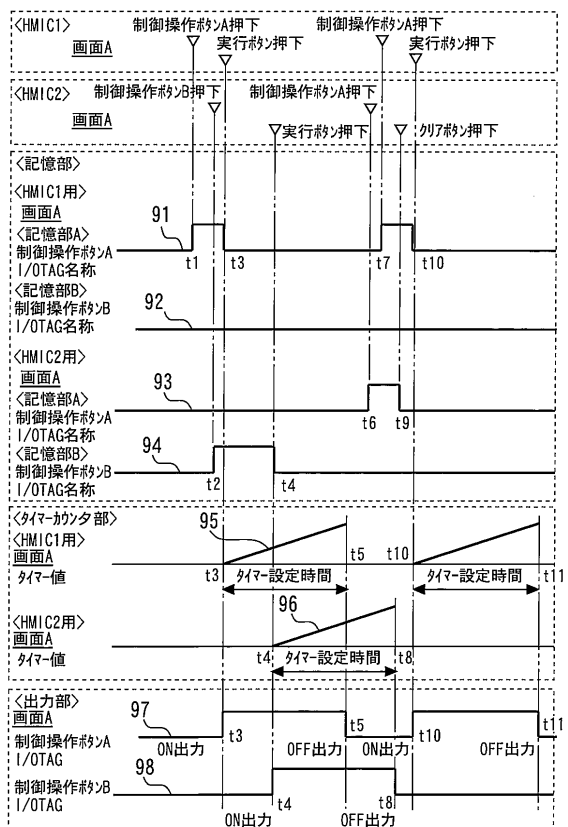
【図 2】



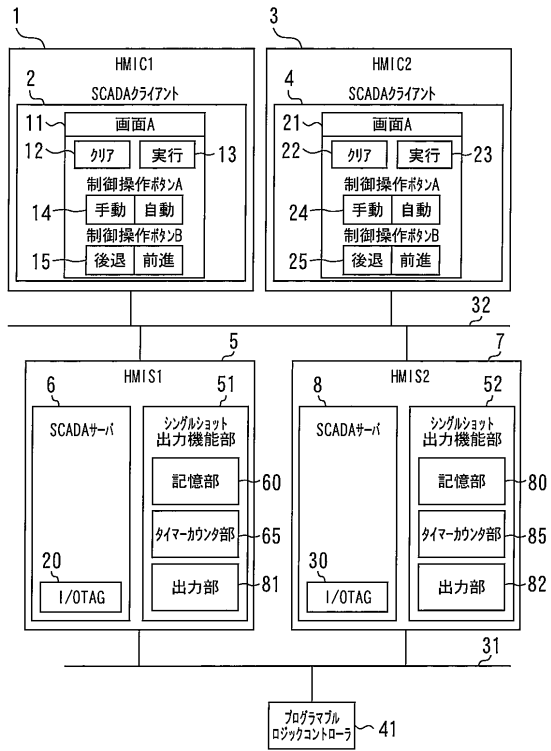
【図 3】



【図 4】



【図5】



フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第2011/036799(WO, A1)

特開2006-155456(JP, A)

特表2011-512512(JP, A)

米国特許第06799080(US, B1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G05B 9/00 - 9/05

15/00 - 15/02

19/00 - 19/16

23/00 - 24/04