

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2006 年 3 月 23 日 (23.03.2006)

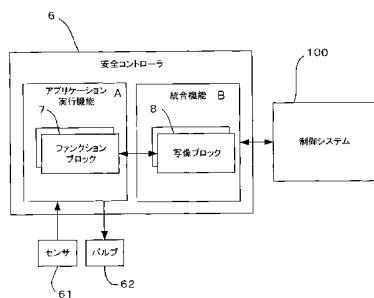
PCT

(10) 国際公開番号
WO 2006/030643 A1

- (51) 国際特許分類:
G05B 23/02 (2006.01) G05B 9/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/015917
- (22) 国際出願日: 2005 年 8 月 31 日 (31.08.2005)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2004-255080 2004 年 9 月 2 日 (02.09.2004) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 横河電機株式会社 (YOKOGAWA ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1808750 東京都武蔵野市中町 2 丁目 9 番 3 2 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 沖田 直幸 (OKITA, Naoyuki) [JP/JP]; 〒1808750 東京都武蔵野市中町 2 丁目 9 番 3 2 号 横河電機株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 内藤 照雄, 外 (NAITO, Teruo et al.); 〒1076012 東京都港区赤坂一丁目 1 2 番 3 2 号 アーク森ビル 1 2 階 信栄特許事務所 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: UNIFICATION SYSTEM, SYSTEM UNIFICATION METHOD, AND SYSTEM UNIFICATION PROGRAM

(54) 発明の名称: 統合システム、システム統合方法およびシステム統合プログラム



6... SAFETY CONTROLLER
A... APPLICATION EXECUTION FUNCTION
7... FUNCTION BLOCK
B... UNIFICATION FUNCTION
8... MAPPING BLOCK
61... SENSOR
62... VALVE
100... CONTROL SYSTEM

(57) Abstract: A safety controller includes a function block and a mapping block. The function block executes a function inherent to the safety controller. The mapping block converts the data used in the control system among the data treated in the function block into a data format which can be directly treated by the control system and attaches a common tag to these data. Moreover, the mapping block executes calculation according to the data treated in the function block and outputs a signal instructing whether to transmit a process alarm according to the calculation result. Moreover, the mapping block attaches a common tag to this signal. Accordingly, in the control system, it is possible to recognize these data groups related to one another.

[続葉有]



(57) 要約:

安全コントローラにファンクションブロックと写像ブロックとを設ける。ファンクションブロックは、安全コントローラ本来の機能を実行する。写像ブロックは、ファンクションブロックで取り扱うデータのうち制御システムで使用するデータを、当該制御システムで直接取り扱えるデータ形式に変換するとともに、これらのデータに共通のタグを付与する。また、写像ブロックは、ファンクションブロックで取り扱うデータに基づいて演算を実行し、演算結果に応じてプロセスアラームを発信するか否かを指令する信号を出力する。また、写像ブロックは、この信号にも共通のタグを付与する。このため、制御システムではこれらのデータ群を互いに関連するものとして認識することができる。

明 細 書

統合システム、システム統合方法およびシステム統合プログラム

技術分野

- [0001] 本発明は、複数のシステムを統合する統合システム、システム統合方法、およびシステム統合プログラムに関する。

背景技術

- [0002] 端末を用いてプラントを広範囲に監視、操作できる制御システムが知られている。また、プラントで発生する異常を検出し、対応する装置をシャットダウンするなどしてプラントの安全を確保するための安全保障システムが知られている。
- [0003] 特開2004-29910号公報には、写像ブロックを介してフィールドバス機器と分散型制御システムの制御ステーションとの間の通信を行う技術が記載されている。

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0004] しかし、制御システムと安全保障システムを互いに独立した別のシステムとして機能させる場合には、2つのシステムに対し独立した監視や操作が必要となるため、オペレーションの負担が増加する。このため、2つのシステムを統合することによりオペレーションの負担を低減することが考えられる。しかし、制御システムと安全保障システムが異なるシステム基盤を採用している場合には、両者間でのデータのやり取りのための特別な仕組みが必要になる。
- [0005] 図6は、安全保障システムを構成する安全コントローラ106と制御システム100とを、ゲートウェイを用いて接続する方法を示すブロック図である。安全コントローラ106はIEC61131-3規格に適合するシステムで使用されるものであるのに対し、制御システム100はこの規格に対応していないシステムである。図6に示すように、安全コントローラ106は、センサ161の信号を受けて、必要に応じてバルブ162を閉じるための信号を送出する。これにより、バルブ162が設けられた装置をシャットダウンすることでプラントの安全を確保している。一方、プラント全体を制御する制御システム100にはゲートウェイ101が設けられ、ゲートウェイ101がデータ形式の変換等の処理を

行うことで、安全コントローラ106のアプリケーション実行機能107と、制御システム100との間でのデータの送受信を可能としている。

[0006] また、図7は、安全コントローラ106と制御システム100とを通信システムを用いて接続する方法を示すブロック図である。図7の例では、安全コントローラ106の通信機能108、および制御システム100に設けられた通信機能102にゲートウェイと同様の機能を持たせている。

[0007] しかしながら、これらの方法では、安全コントローラ106を接続するために、ハードウェアであるゲートウェイを設け、あるいは制御システム100に通信機能を持たせる必要があり、システム構築コストが上昇するという問題がある。また、安全コントローラ106のアプリケーションで使用するデータを、1つずつ入出力データとしてマッピングする必要があり、エンジニアリングコストが増加する。さらに、このようなデータ群は本来1つのグループとして纏めるべきものであるが、それぞれのデータが異なるタグに割りついてしまうという問題がある。このため、制御システム100の側からこれらのデータ群を参照する場合には複数のタグを組み合わせる必要があり、オペレーションコストの増大を招く。

[0008] 図8は、図6の構成においてプロセスアラームを発信する動作例を示す図である。この例では、センサ161の信号の値が第1上限値、第2上限値を上回った場合、および第1下限値、第2下限値を上回った場合に、制御システム100においてプロセスアラームを発信するアプリケーションを考える。このような単純なアプリケーションにもかかわらず、入力されたプロセス値「PV」が第1上限値を上回っているか否かを示す信号「HI」、入力されたプロセス値「PV」が第2上限値を上回っているか否かを示す信号「HH」、入力されたプロセス値「PV」が第1下限値を下回っているか否かを示す信号「LO」、入力されたプロセス値「PV」が第2下限値を下回っているか否かを示す信号「LL」と、それぞれの閾値に対応する警報の有無を示す信号「HI警報」、信号「HH警報」、信号「LO警報」、信号「LL警報」を別々に定義しなければならず、エンジニアリングが煩雑となる。また、本来1つのグループで纏めるべき信号が異なるタグに割りついてしまい、互いの関連が失われている。このため、これらの信号を1つのデータ群としてアクセスすることができない。また、例えば、信号「HI」と信号「HI警報」、信号「H

H」と信号「HH警報」、信号「LO」と信号「LO警報」、信号「LL」と信号「LL警報」は、本来ペアの信号として取り扱われるべきである。しかし、この例ではそれぞれの信号に別々のタグが付与されるため、プロセスアラームが発生しても関連するデータに容易にアクセスできない。このような問題は、ゲートウェイを通信機能に置き換えた場合(図7)も同様に発生する。

- [0009] 本発明の目的は、単独のシステム使用時と同様の使い勝手を維持しつつ、2つのシステムを統合することができる統合システム、システム統合方法およびシステム統合プログラムを提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0010] 本発明は、第1のシステムおよび第2のシステムを統合する統合システムにおいて、前記第1のシステムは、前記第1のシステムの機能を実行するファンクションブロックと、前記ファンクションブロックで取り扱うデータのうち前記第2のシステムで使用するデータを、前記第2のシステムで直接取り扱えるデータ形式に変換するとともに互いに関連付けて出力する写像ブロックと、を備える統合システムを提供する。

この統合システムによれば、第1のシステムの機能を、ファンクションブロックを用いて実行するので、ファンクションブロックで取り扱うデータを自由に選択して第2のシステムに提供することができる。このため、第2のシステムの使い勝手を犠牲にすることなく両者のシステムを統合できる。また、写像ブロックは、第2のシステムで使用するデータを互いに関連付けて出力するので、第2のシステムにおいてこれらのデータを互いに関連したものとして取り扱うことができ、必要なデータに対し容易にアクセスすることができる。

- [0011] 当該統合システムでは、前記写像ブロックは、前記ファンクションブロックで取り扱うデータを用いた演算を実行し、前記第2のシステムで直接取り扱えるデータ形式で演算結果を出力してもよい。

この場合には、ハードウェアや複雑なエンジニアリングを必要とせずに、写像ブロックに異なる機能を発揮させることができる。

- [0012] 本発明は、第1のシステムおよび第2のシステムを統合する統合システムにおいて、前記第1のシステムは、前記第1のシステムの機能を実行するファンクションブロックと

、前記ファンクションブロックで取り扱うデータを用いた演算を実行し、前記第2のシステムで直接取り扱えるデータ形式で演算結果を出力する写像ブロックと、を備える統合システムを提供する。

この統合システムによれば、第1のシステムの機能を、ファンクションブロックを用いて実行するので、ファンクションブロックで取り扱うデータを自由に選択して第2のシステムに提供することができる。このため、第2のシステムの使い勝手を犠牲にすることなく両者のシステムを統合できる。また、写像ブロックはファンクションブロックで取り扱うデータを用いた演算を実行し、第2のシステムで直接取り扱えるデータ形式で演算結果を出力するので、ハードウェアや複雑なエンジニアリングを必要とせずに、写像ブロックに異なる機能を発揮させることができる。

[0013] 当該統合システムでは、前記第2のシステムはプラントを制御する制御システムであってもよい。また、当該統合システムでは、前記第1のシステムはプラントの安全を確保するためのシステムであってもよい。

[0014] 本発明は、第1のシステムおよび第2のシステムを統合するシステム統合方法において、ファンクションブロックを用いて前記第1のシステムの機能を実行するステップと、前記ファンクションブロックで取り扱うデータのうち前記第2のシステムで使用するデータを、前記第2のシステムで直接取り扱えるデータ形式に変換するとともに互いに関連付けて出力するステップと、を備えるシステム統合方法を提供する。

このシステム統合方法によれば、第1のシステムの機能を、ファンクションブロックを用いて実行するので、ファンクションブロックで取り扱うデータを自由に選択して第2のシステムに提供することができる。このため、第2のシステムの使い勝手を犠牲にすることなく両者のシステムを統合できる。また、第2のシステムで使用するデータを互いに関連付けて出力するので、第2のシステムにおいてこれらのデータを互いに関連したものとして取り扱うことができ、必要なデータに対し容易にアクセスすることができる。

[0015] 当該システム統合方法では、前記ファンクションブロックで取り扱うデータを用いた演算を実行し、前記第2のシステムで直接取り扱えるデータ形式で演算結果を出力するステップを備えてもよい。

この場合には、ハードウェアや複雑なエンジニアリングを必要とせずに、異なる機能を発揮させることができる。

- [0016] 本発明は、第1のシステムおよび第2のシステムを統合するシステム統合方法において、ファンクションブロックを用いて前記第1のシステムの機能を実行するステップと、前記ファンクションブロックで取り扱うデータを用いた演算を実行し、前記第2のシステムで直接取り扱えるデータ形式で演算結果を出力するステップと、を備えるシステム統合方法を提供する。

このシステム統合方法によれば、第1のシステムの機能を、ファンクションブロックを用いて実行するので、ファンクションブロックで取り扱うデータを自由に選択して第2のシステムに提供することができる。このため、第2のシステムの使い勝手を犠牲にすることなく両者のシステムを統合できる。また、ファンクションブロックで取り扱うデータを用いた演算を実行し、第2のシステムで直接取り扱えるデータ形式で演算結果を出力するので、ハードウェアや複雑なエンジニアリングを必要とせずに、異なる機能を発揮させることができる。

- [0017] 当該システム統合方法では、前記第2のシステムはプラントを制御する制御システムであってもよい。また、当該システム統合方法では、前記第1のシステムはプラントの安全を確保するためのシステムであってもよい。

- [0018] 本発明は、第1のシステムおよび第2のシステムを統合するシステム統合方法を実行するシステム統合プログラムにおいて、コンピュータに、ファンクションブロックを用いて前記第1のシステムの機能を実行するステップと、前記ファンクションブロックで取り扱うデータのうち前記第2のシステムで使用するデータを、前記第2のシステムで直接取り扱えるデータ形式に変換するとともに互いに関連付けて出力するステップと、を実行させるシステム統合プログラムを提供する。

このシステム統合プログラムによれば、第1のシステムの機能を、ファンクションブロックを用いて実行するので、ファンクションブロックで取り扱うデータを自由に選択して第2のシステムに提供することができる。このため、第2のシステムの使い勝手を犠牲にすることなく両者のシステムを統合できる。また、第2のシステムで使用するデータを互いに関連付けて出力するので、第2のシステムにおいてこれらのデータを互いに

関連したものとして取り扱うことができ、必要なデータに対し容易にアクセスすることができる。

- [0019] 当該システム統合プログラムでは、前記ファンクションブロックで取り扱うデータを用いた演算を実行し、前記第2のシステムで直接取り扱えるデータ形式で演算結果を出力するステップをコンピュータに実行させてもよい。

この場合には、ハードウェアや複雑なエンジニアリングを必要とせずに、異なる機能を発揮させることができる。

- [0020] 本発明は、第1のシステムおよび第2のシステムを統合するシステム統合方法を実行するシステム統合プログラムにおいて、コンピュータに、ファンクションブロックを用いて前記第1のシステムの機能を実行するステップと、前記ファンクションブロックで取り扱うデータを用いた演算を実行し、前記第2のシステムで直接取り扱えるデータ形式で演算結果を出力するステップと、を実行させるシステム統合プログラムを提供する。

このシステム統合プログラムによれば、第1のシステムの機能を、ファンクションブロックを用いて実行するので、ファンクションブロックで取り扱うデータを自由に選択して第2のシステムに提供することができる。このため、第2のシステムの使い勝手を犠牲にすることなく両者のシステムを統合できる。また、ファンクションブロックで取り扱うデータを用いた演算を実行し、第2のシステムで直接取り扱えるデータ形式で演算結果を出力するので、ハードウェアや複雑なエンジニアリングを必要とせずに、異なる機能を発揮させることができる。

発明の効果

- [0021] 以上説明した統合システム、システム統合方法およびシステム統合プログラムによれば、第1のシステムの機能を、ファンクションブロックを用いて実行するので、ファンクションブロックで取り扱うデータを自由に選択して第2のシステムに提供することができる、あるいはこれらのデータを自由に用いて演算を実行することができる。このため、第2のシステムの使い勝手を犠牲にすることなく第1のシステムおよび第2のシステムを有機的に統合できる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]は、本発明の統合システムを適用した制御システムの構成を示すブロック図。

[図2]は、安全コントローラの機能を示すブロック図。

[図3]は、安全コントローラおよび制御システムの動作例を示す図。

[図4]は、写像ブロックから得られるデータに基づいて作成される表示画面を示す図。

[図5]は、写像ブロックにおけるプロセスアラームの発生および管理の手順を示すフローチャート。

[図6]は、安全コントローラと制御システムとをゲートウェイを用いて接続する方法を示すブロック図。

[図7]は、安全コントローラと制御システムとを通信システムを用いて接続する方法を示すブロック図。

[図8]は、プロセスアラームを発信する動作例を示す図。

符号の説明

[0023] 6 安全コントローラ(第1のシステム)

7 ファンクションブロック

8 写像ブロック

100 制御システム(第2のシステム)

発明を実施するための最良の形態

[0024] 以下、図1～図6を参照して、本発明による統合システムの一実施形態について説明する。本実施形態は、プラントを制御する制御システムに本発明を適用した例を示す。

[0025] 図1は、本発明の統合システムを適用した制御システムの構成を示すブロック図である。図1に示すように、制御システム(第2のシステム)100は、オペレータによる監視を可能とするとともにオペレータの操作を受け付ける端末1と、プラント各部を制御するコントローラ2と、制御システム100全体を制御するサーバ3とを備える。端末1、コントローラ2およびサーバ3は、互いに通信回線5により接続される。コントローラ2には、プラントに設けられたセンサ21、22やバルブ23、24等が接続される。

[0026] 制御システム100では、コントローラ2を介してプラント各部を制御することにより、プラントの自動操業を行うことができる。また、コントローラ2を介してプラント各部のデー

タが端末1に転送され、オペレータは端末1を介してプラント全体を監視することができる。さらに、端末1に対する操作により、プラント各部を手動で制御することができる。

[0027] また、図1に示すように、通信回線5には安全保障システム(第1のシステム)を構成する安全コントローラ6が接続されている。コントローラ6には、プラントに設けられたセンサ61やバルブ62等が接続される。

[0028] 図2は、安全コントローラ6の機能を示すブロック図である。図2に示すように、安全コントローラ6はアプリケーション実行機能を発揮するファンクションブロック7と、ファンクションブロック7で取り扱うデータの中から必要なデータを取り出し、制御システム100で使用可能なデータ形式に変換する写像ブロック8とを備える。ファンクションブロック7は機能ごとに用意され、写像ブロック8は各ファンクションブロック7に対応して設けられている。ファンクションブロック7および写像ブロック8はコントローラ6を機能させるプログラムを用いて構築される。

[0029] 次に、安全コントローラ6の動作について説明する。

ファンクションブロック7は、安全コントローラ6本来の機能を実行する。ファンクションブロック7は、センサ61等からの情報を監視し、異常を検出した場合には警報を発信するとともにバルブ62等に必要な信号を送出する。例えば、異常検出時にはバルブ62等を閉じるための信号を送出することで対応する装置をシャットダウンし、プラントの安全を確保する。また、例えば、火災を検知して消火のための放水を実行する。このような機能は制御システム100から独立して実行され、制御システム100が安全コントローラ6の動作に悪影響を及ぼすことはない。

[0030] 一方、写像ブロック8は制御システム100と、安全コントローラ6とを統合的に接続するための統合機能を発揮する要素として機能する。写像ブロック8はファンクションブロック7で取り扱うデータのうち、制御システム100で使用するデータを取り込む。また、そのデータを制御システム100で認識可能なデータ形式に変換して、制御システム100に受け渡す機能を有する。なお、実際には、ファンクションブロック7のデータは一時バッファに格納された後、写像ブロック8に取り込まれる。さらに、写像ブロック8は、ファンクションブロック7で取り扱うデータを用いて演算を実行し、演算結果を制御

システムで認識可能なデータ形式で出力する機能を持つ。

- [0031] 本実施形態では、制御システム100と安全コントローラ6とを統合することにより、制御システム100において安全コントローラ6からの情報を取り扱うことができる。このため、端末1において安全コントローラ6からの情報を監視することができ、別の端末等を用意することなく、安全コントローラ6を含めたプラント全体の統合的な監視を可能としている。また、安全コントローラ6を介して得られた情報をコントローラ2やサーバ3において利用することもできる。
- [0032] 以下、図3を参照して安全コントローラ6および制御システム100の動作例について説明する。
- [0033] 図3に示すように、この例では、ファンクションブロック7はセンサ61から得られるプロセス値「PV」の値と、第1上限値(90. 0)、第2上限値(95. 0)、第1下限値(10. 0)、第2下限値(5. 0)とを比較する。そして、ファンクションブロック7は、プロセス値「PV」と第1上限値との比較結果を信号「HI」として、プロセス値「PV」の値と第2上限値との比較結果を信号「HH」として出力する。また、プロセス値「PV」の値と第1下限値との比較結果を信号「LO」として、プロセス値「PV」の値と第2下限値との比較結果を信号「LL」として出力する。信号「HI」、信号「HH」、信号「LO」および信号「LL」はそれぞれ2値の値を取る。安全コントローラ6は、信号「HI」、信号「HH」、信号「LO」および信号「LL」の値に応じて、必要な警報を発信する。
- [0034] また、ファンクションブロック7は、プロセス値「PV」に基づいて所定の演算を実行し、所定の条件が充たされたか否かを示す信号「HI」、「HH」、「LO」、「LL」を出力する。所定の条件が充たされる場合、信号「HI」、「HH」、「LO」、「LL」はバルブ62の閉状態を指示する値をとり、これによりセンサ61の監視対象である装置をシャットダウンする。上記所定の条件の内容は任意に設定できるが、例えば、プロセス値「PV」が第2上限値を上回った場合、およびプロセス値「PV」が第2下限値を下回った場合にシャットダウンすることができる。また、プロセス値「PV」の現在の値、プロセス値「PV」の変化の速度、プロセス値「PV」の変化の履歴等を単独で用いて、あるいはこれらを組み合わせて条件を設定することもできる。
- [0035] 以上の動作は、制御システム100とは独立した安全コントローラ6の動作として実行

される。

[0036] 写像ブロック8は、ファンクションブロック7で取り扱われ順次更新されるデータ群のうち、端末1のモニタにおける表示に必要なデータにアクセスし、これらのデータを順次取り込む。また、取り込まれたデータを制御システム100で使用されるデータ形式に変換する。例えば、写像ブロック8は、プロセス値「PV」および信号「OUT」、信号「HI」、信号「HH」、信号「LO」、信号「LL」の値を、ファンクションブロック7から順次取り込むとともに、それらの値のデータ形式を制御システム100のデータ形式に変換する。また、これらの値には安全コントローラ6に割り当てられた同一のタグを付し、これらの値を互いに関連付けられたデータとして提示する。したがって、制御装置100では、これらのデータが同一のタグを付された、すなわち互いに関連付けられた一連のデータとして認識される。

[0037] 制御システム100では、各コントローラ2に対して1つのタグを割り当てている。そして、タグを頼りとして、各コントローラ2に関連するデータを互いに関連付けられたデータとして認識する方法を採用している。したがって、特定のコントローラ2に割り当てられたタグを指定することで、そのコントローラ2に関連するデータ群にアクセスすることができる。そして、安全コントローラ6に割り当てられたタグを指定することで、安全コントローラ6に関連する全データにアクセス可能となる。このように、制御システム100では、安全コントローラ6に関連するデータ群が、制御システム100内の1つのコントローラ2に関連するデータ群と同様に取り扱われる。

[0038] 図4は、安全コントローラ6の写像ブロック8から得られるデータに基づいて作成される表示画面を示している。このような画面は、例えば、安全コントローラ6に割り当てられたタグをオペレータが指定することにより、端末1のモニタに表示させることができる。図4に示すように、端末1のモニタには、現在のプロセス値「PV」がグラフィック表示された領域R1が設けられ、第1上限値、第2上限値、第1下限値および第2下限値との関係が視覚的に示されている。図4の例では、上下方向に延びる棒グラフ状の表示によりプロセス値「PV」が示されており、プロセス値「PV」が第1上限値と第1下限値の間にある様子が示されている。また、モニタの領域R2には、安全コントローラ6によりシャットダウンの動作が実行されているか否かを示す情報が表示される。この情

報は、信号「HH」の値に基づくものである。

[0039] 次に、写像ブロック8はプロセスアラームを発生させる機能を有する。写像ブロック8は、ファンクションブロック7から取り込まれたプロセス値「PV」に基づいて所定の演算を実行し、所定の条件が満たされるとアラーム信号を出力する。この演算は、制御システム100においてプロセスアラームを発信するか否かを定めるためのものであり、プロセスアラームは安全コントローラ6の本来の機能とは独立して発信される。アラーム信号を出力する条件は、ファンクションブロック7における信号「OUT」の値を決める条件とは独立して定めることができる。アラーム信号を出力する条件は任意に設定でき、例えば、プロセス値「PV」が第1上限値または第2上限値を上回った場合、およびプロセス値「PV」が第1下限値または第2下限値を下回った場合にアラーム信号を出力することができる。また、現在のプロセス値「PV」、プロセス値「PV」の変化の速度、プロセス値「PV」の変化の履歴等を単独で用いて、あるいはこれらを組み合わせて条件を設定することもできる。

[0040] アラーム信号は、他の信号と同様、制御システム100で取り扱われるデータ形式で出力される。また、アラーム信号は写像ブロック8から出力される他の値、すなわち、プロセス値「PV」および信号「OUT」、信号「HI」、信号「HH」、信号「LO」、信号「LL」の値と同一のタグを付したデータとして提示される。したがって、制御装置100では、アラーム信号も他の信号の値と同様、安全コントローラ6に関連する一群のデータに含まれるものとして認識できる。したがって、例えば、図4に示すように、安全コントローラ6に関連する他の情報と共に、端末1のモニタの領域R3にプロセスアラームの発生の有無を表示することができる。

[0041] なお、安全コントローラ6に関連するこれらのデータ群は、端末1のみならず、コントローラ2やサーバ3を含む制御装置100各部で利用できる。また、これらのデータ群に対し、安全コントローラ6に割り当てられたタグを指定することにより、適宜アクセスすることができる。

[0042] さらに、写像ブロック8は、プロセスアラームが発信された場合の管理機能を有する。写像ブロック8はアラーム信号を出力した場合、オペレータがプロセスアラームの発信を認識したことを示す確認操作が実行されたか否かを確認する。そして、確認操作

の実行が確認された場合には、プロセスアラームが停止される。確認操作の実行が確認されるまでの間、プロセスアラームが継続して、あるいは繰り返し発信される。

[0043] 図5は、写像ブロック8におけるプロセスアラームの発生および管理の手順を示すフローチャートである。図5のステップS1では、アラーム信号を出力するための条件が満たされるのを待ってステップS2へ進む。ステップS2ではアラーム信号の出力を開始する。これにより、制御装置100ではプロセスアラームが発信され、端末1のモニタにその旨が表示される(図4)。次に、ステップS3では端末1を介してオペレータの確認操作が実行されるのを待って、ステップS4へ進む。ステップS4では、アラーム信号の出力を停止し、ステップS1へ戻る。これにより、制御装置100におけるプロセスアラームが停止され、端末1の表示にプロセスアラームの停止が反映される。

[0044] このように、本実施形態では、写像ブロック8にプロセスアラームの発生および管理の機能を持たせることにより、制御システム100に手を加えることなく、必要な機能を実現している。プロセスアラームの発生および管理は、本来コントローラ2に備えられる機能であるが、本実施形態では安全コントローラ6にこのような機能を持たせることで、安全コントローラ6をコントローラ2と同様に取り扱っている。

[0045] 以上、説明したように、本実施形態の統合システムでは、安全コントローラ6にファンクションブロック7および写像ブロック8の機能を持たせることにより、見かけ上、安全コントローラ6を制御システム1の一部として機能させている。このため、安全コントローラ6以外にハードウェアを追加することなくシステムを統合できるので、システムを構築する際のコストを低減できる。

[0046] また、安全コントローラ6に関する機能は単独のファンクションブロック7に集約され、シンプルな構成とすることができる。このため、エンジニアリングコストを低減することができる。さらに、写像ブロック8にはファンクションブロック7で取り扱われる種々のデータのうち、制御システム100で必要なデータを任意に選択することができる。このため、例えば、演算結果として安全コントローラ6から出力される信号のみを利用する場合とは異なり、制御システム100で使用したいデータのみを適宜選択することが可能となる。なお、図3の例では、センサ61からのプロセス値「PV」を複数の閾値と比較するという単純なオペレーションを例示している。しかし、実際のプラント等では多

数のセンサからの信号を用いて複雑なプロセスでの演算を実行しなければならない場合も多く、このような場合にはファンクションブロック7で取り扱われるデータ数も多くなる。このため、エンジニアリングに負担を与えることなく任意のデータを容易に選択できるという写像ブロック8の利点は非常に重要なものとなる。また、制御システム100で利用したいセンサからの信号数が多くなる場合には、センサから制御システム100への配線を設けることもコスト的に困難となるが、本実施形態によれば、このような問題をも効果的に解決できる。

[0047] また、上記実施形態では、ファンクションブロック7で使用されるデータを取り込むだけでなく、写像ブロック8において、そのデータの一部を用いてプロセスアラームの発生および管理の処理を実行している。このため、制御システム100において、安全コントローラ6の本来の機能に関連するデータへのアクセスのみならず、プロセスアラームを含む広範な範囲での制御を可能としている。また、ファンクションブロック7に関連するデータおよびプロセスアラームに関連するデータに共通のタグが付されることにより、制御システム100においてこれらのデータ群を互いに関連付けられた一群のデータとして認識することができるので、これらのデータを有効に利用できる。また、必要なデータにアクセスする際のオペレーションコストを低減できる。さらに、システムを構築する際には、これらのデータに共通のタグを付与するだけで足りるため、この点においてもエンジニアリングへの負担を増大させることはない。

[0048] 上記実施形態では、写像ブロック8をソフトウェアによってコントローラ6の機能を用いて実現しているが、専用のゲートウェイあるいはデータサーバ等のハードウェアを用いて写像ブロックを構築してもよい。

[0049] また、上記実施形態では、制御システム100としてタグによりデータ群を識別する方法を用いているが、他のオペレーション方法を用いる場合についても本発明を適用することができる。データを関連付ける方法は、適宜選択できる。

[0050] 本発明の適用範囲は上記実施形態に限定されることはない。本発明は、プラントを制御するための制御システムへの適用に限定されず、2つの異なるシステムを統合する場合に対し、広く適用することができる。

[0051] 本出願は、2004年9月2日出願の日本特許出願(特願2004-255080)に基づくもの

であり、その内容はここに参照として取り込まれる。

請求の範囲

- [1] 第1のシステムおよび第2のシステムを統合する統合システムにおいて、
前記第1のシステムは、
前記第1のシステムの機能を実行するファンクションブロックと、
前記ファンクションブロックで取り扱うデータのうち前記第2のシステムで使用するデータを、前記第2のシステムで直接取り扱えるデータ形式に変換するとともに互いに
関連付けて出力する写像ブロックと、
を備えることを特徴とする統合システム。
- [2] 前記写像ブロックは、前記ファンクションブロックで取り扱うデータを用いた演算を実行し、前記第2のシステムで直接取り扱えるデータ形式で演算結果を出力することを
特徴とする請求項1に記載の統合システム。
- [3] 第1のシステムおよび第2のシステムを統合する統合システムにおいて、
前記第1のシステムは、
前記第1のシステムの機能を実行するファンクションブロックと、
前記ファンクションブロックで取り扱うデータを用いた演算を実行し、前記第2のシステムで直接取り扱えるデータ形式で演算結果を出力する写像ブロックと、
を備えることを特徴とする統合システム。
- [4] 前記第2のシステムはプラントを制御する制御システムであることを特徴とする請求
項1に記載の統合システム。
- [5] 前記第2のシステムはプラントを制御する制御システムであることを特徴とする請求
項3に記載の統合システム。
- [6] 前記第1のシステムはプラントの安全を確保するためのシステムであることを特徴と
する請求項4に記載の統合システム。
- [7] 前記第1のシステムはプラントの安全を確保するためのシステムであることを特徴と
する請求項5に記載の統合システム。
- [8] 第1のシステムおよび第2のシステムを統合するシステム統合方法において、
ファンクションブロックを用いて前記第1のシステムの機能を実行するステップと、
前記ファンクションブロックで取り扱うデータのうち前記第2のシステムで使用するデ

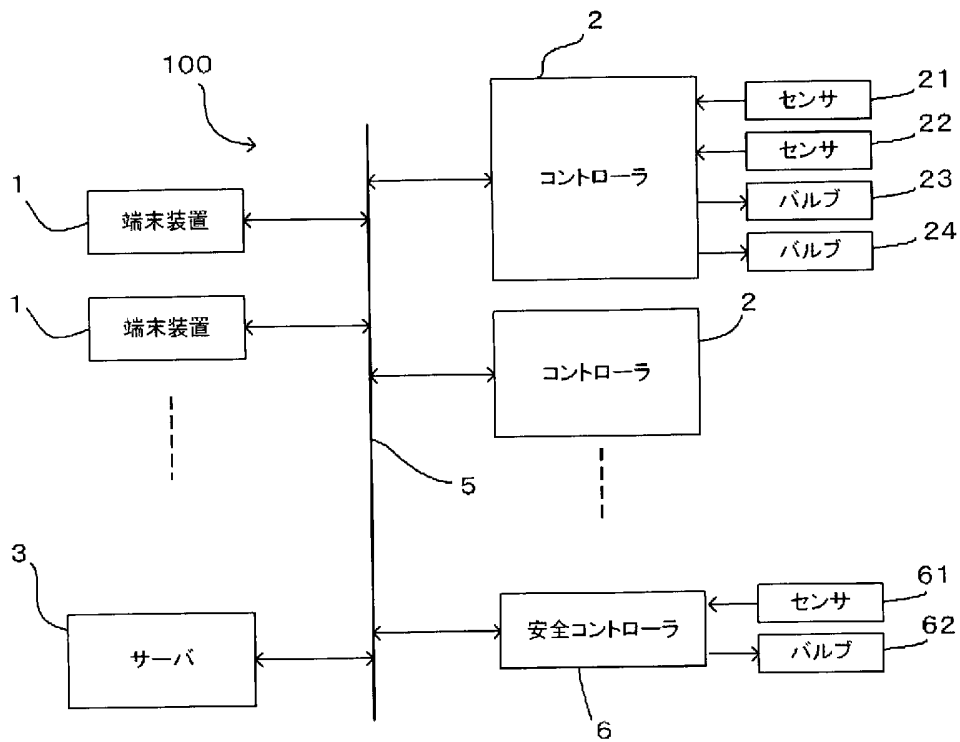
ータを、前記第2のシステムで直接取り扱えるデータ形式に変換するとともに互いに
関連付けて出力するステップと、
を備えることを特徴とするシステム統合方法。

- [9] 前記ファンクションブロックで取り扱うデータを用いた演算を実行し、前記第2のシステムで直接取り扱えるデータ形式で演算結果を出力するステップを備えることを特徴とする請求項8に記載のシステム統合方法。
- [10] 第1のシステムおよび第2のシステムを統合するシステム統合方法において、
ファンクションブロックを用いて前記第1のシステムの機能を実行するステップと、
前記ファンクションブロックで取り扱うデータを用いた演算を実行し、前記第2のシステムで直接取り扱えるデータ形式で演算結果を出力するステップと、
を備えることを特徴とするシステム統合方法。
- [11] 前記第2のシステムはプラントを制御する制御システムであることを特徴とする請求項8に記載のシステム統合方法。
- [12] 前記第2のシステムはプラントを制御する制御システムであることを特徴とする請求項10に記載のシステム統合方法。
- [13] 前記第1のシステムはプラントの安全を確保するためのシステムであることを特徴とする請求項11に記載のシステム統合方法。
- [14] 前記第1のシステムはプラントの安全を確保するためのシステムであることを特徴とする請求項12に記載のシステム統合方法。
- [15] 第1のシステムおよび第2のシステムを統合するシステム統合方法を実行するシステム統合プログラムにおいて、
コンピュータに、
ファンクションブロックを用いて前記第1のシステムの機能を実行するステップと、
前記ファンクションブロックで取り扱うデータのうち前記第2のシステムで使用するデータを、前記第2のシステムで直接取り扱えるデータ形式に変換するとともに互いに
関連付けて出力するステップと、
を実行させることを特徴とするシステム統合プログラム。
- [16] 前記ファンクションブロックで取り扱うデータを用いた演算を実行し、前記第2のシステム

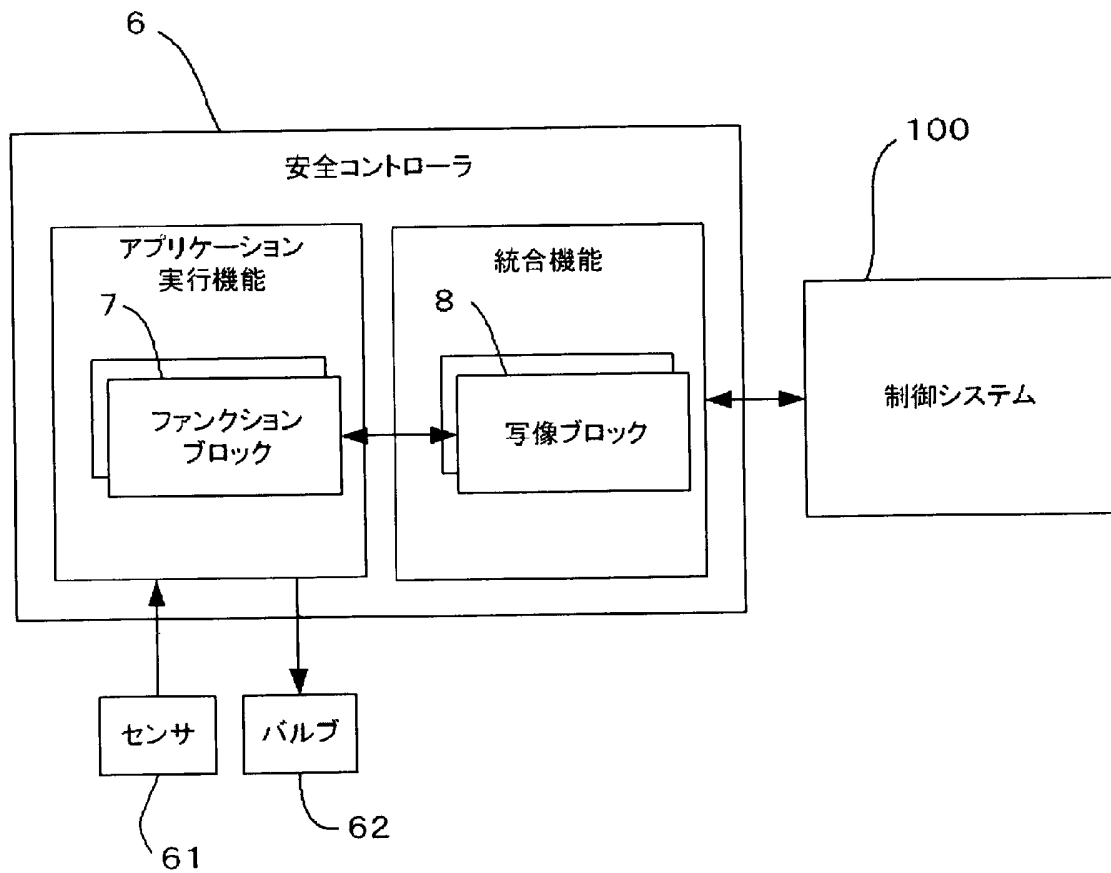
テムで直接取り扱えるデータ形式で演算結果を出力するステップをコンピュータに実行させることを特徴とする請求項11に記載のシステム統合プログラム。

- [17] 第1のシステムおよび第2のシステムを統合するシステム統合方法を実行するシステム統合プログラムにおいて、
- コンピュータに、
- ファンクションブロックを用いて前記第1のシステムの機能を実行するステップと、
- 前記ファンクションブロックで取り扱うデータを用いた演算を実行し、前記第2のシステムで直接取り扱えるデータ形式で演算結果を出力するステップと、
- を実行させることを特徴とするシステム統合プログラム。

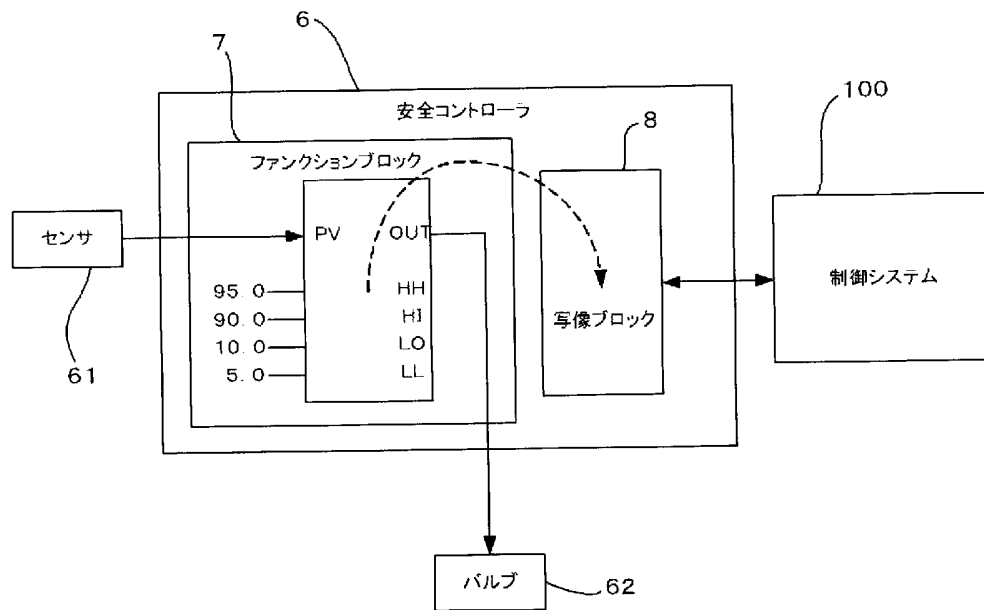
[図1]



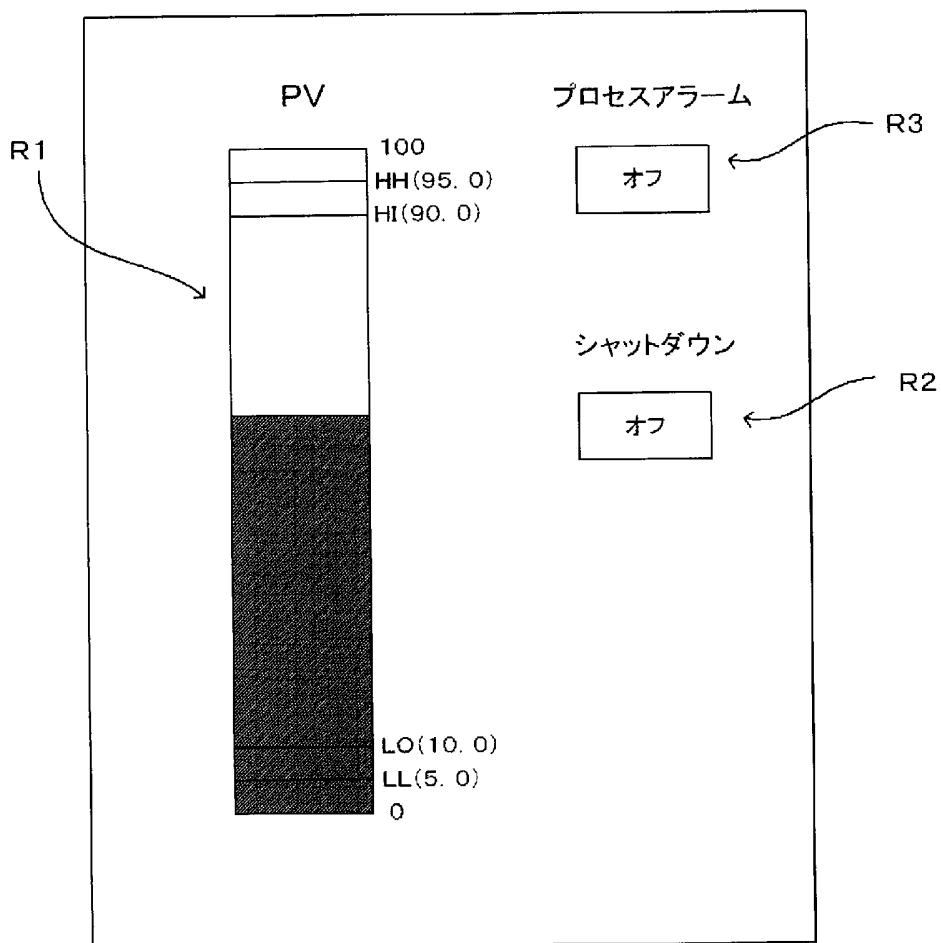
[図2]



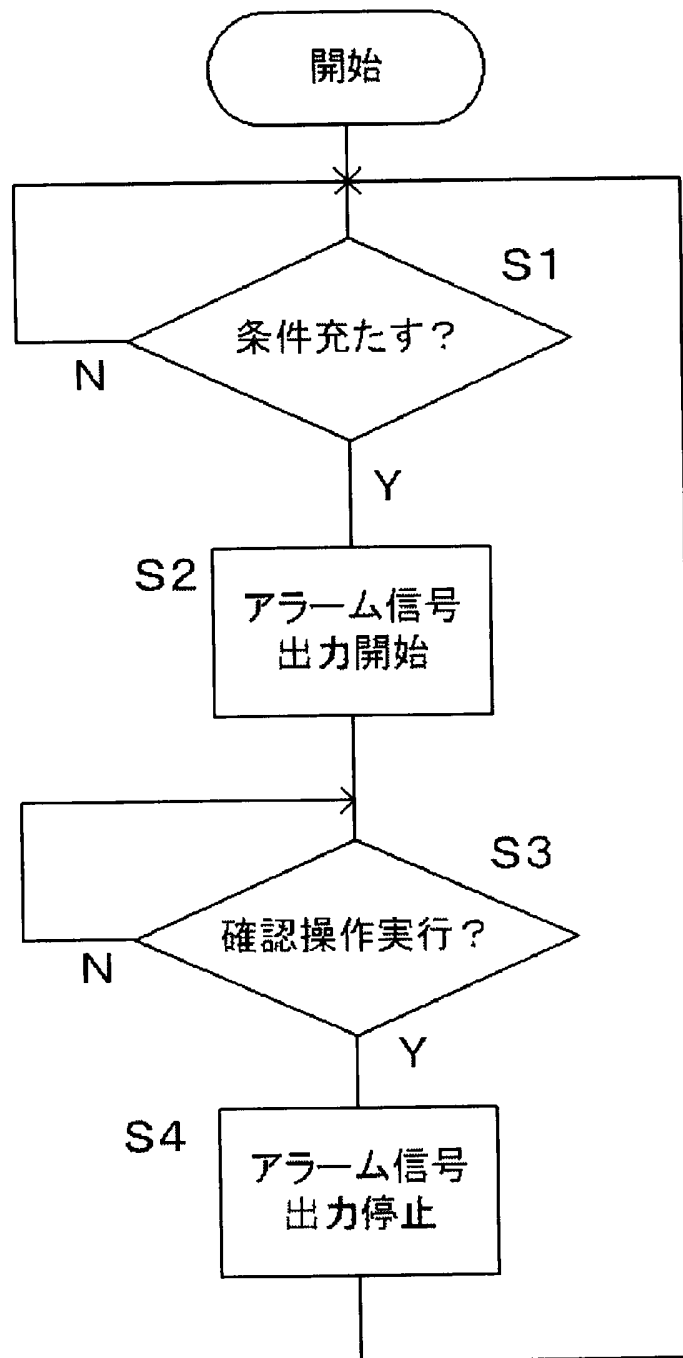
[図3]



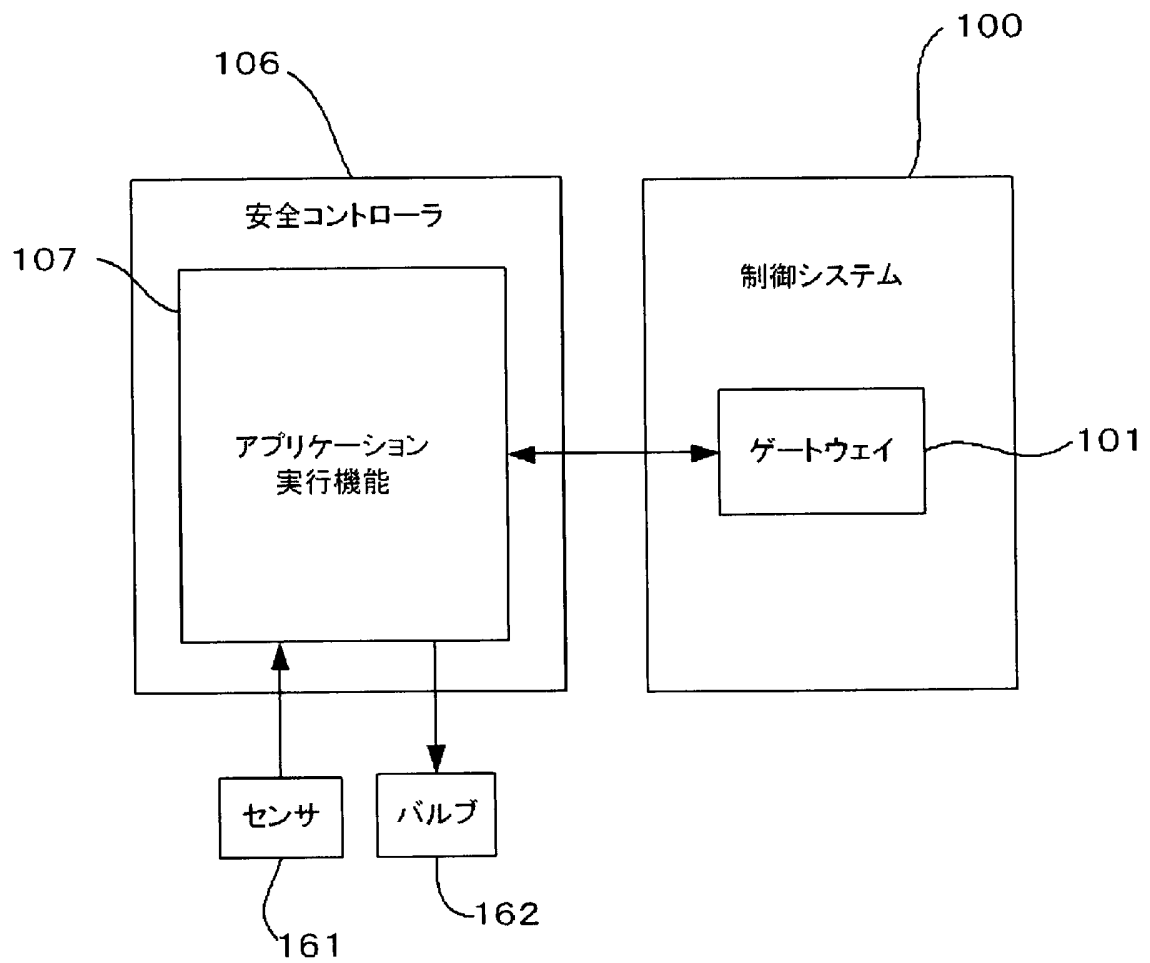
[図4]



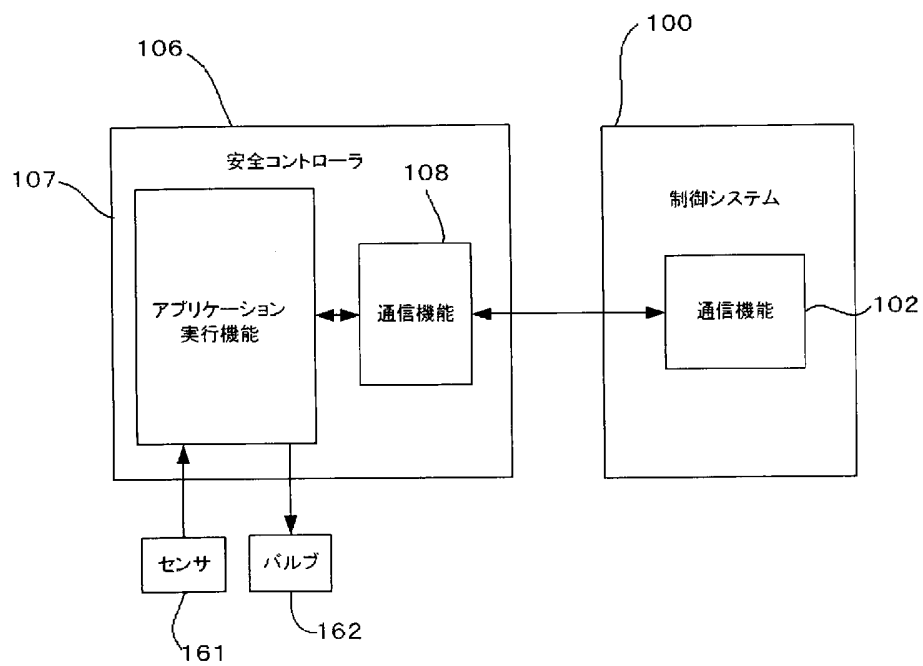
[図5]



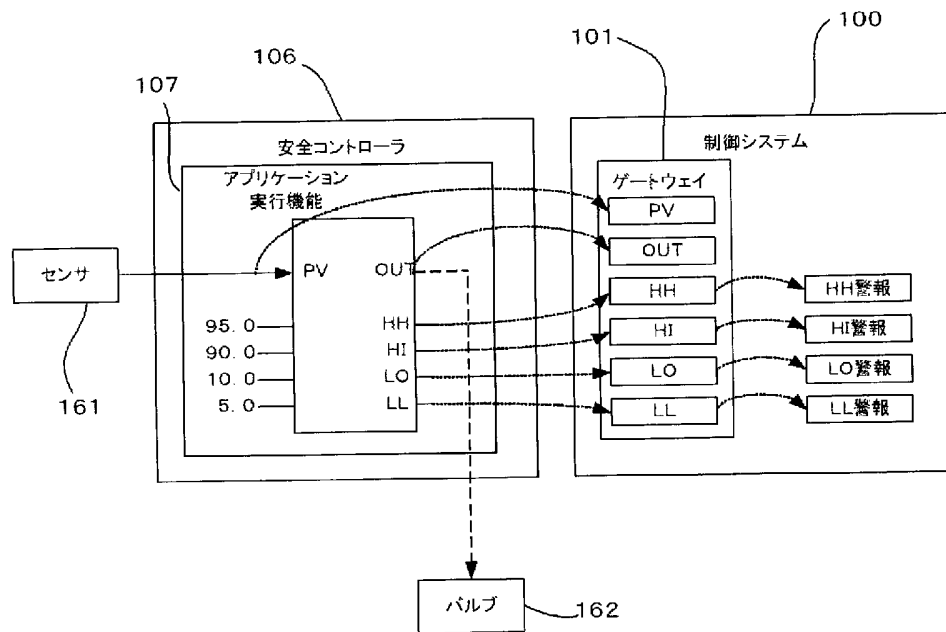
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/015917

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G05B23/02 (2006.01), **G05B9/02** (2006.01)

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)

G05B23/02 (2006.01), **G05B9/02** (2006.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

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.
X	JP 2004-234658 A (Fisher-Rosemount Systems Inc.), 19 August, 2004 (19.08.04), Par. Nos. [0056] to [0063], [0047] & JP 2004-234655 A & JP 2004-234657 A & JP 2004-246888 A & US 2004/0260408 A1 & US 2004/0158713 A1 & US 2004/0148130 A1 & US 2004/0148513 A1 & US 2004/0243260 A1 & GB 2399193 A & GB 2398395 A & GB 2399192 A & GB 2398888 A & WO 2005/038544 A2	1-17
A	JP 7-78004 A (Hitachi, Ltd.), 20 March, 1995 (20.03.95), Par. No. [0008]; Fig. 3 (Family: none)	1-17

☒ 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
29 November, 2005 (29.11.05)

Date of mailing of the international search report
13 December, 2005 (13.12.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/015917

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 2004-127242 A (Fisher-Rosemount Systems Inc.), 22 April, 2004 (22.04.04), Full text & US 2003/0195639 A1 & GB 2389427 A & DE 10316217 A1	1-17

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int.Cl. G05B23/02 (2006.01), G05B9/02 (2006.01)

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. G05B23/02 (2006.01), G05B9/02 (2006.01)

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	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005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 請求の範囲の番号
X	JP 2004-234658 A (フィッシャーローズマウント システムズ, インコーポレイテッド) 2004.08.19, 段落【0056】-【0063】, 【0047】 & JP 2004-234655 A & JP 2004-234657 A & JP 2004-246888 A & US 2004/0260408 A1 & US 2004/0158713 A1 & US 2004/0148130 A1 & US 2004/0148513 A1 & US 2004/0243260 A1 & GB 2399193 A & GB 2398395 A & GB 2399192 A & GB 2398888 A & WO 2005/038544 A2	1-17

☒ 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

29.11.2005

国際調査報告の発送日

13.12.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
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)

梶木澤 昌司

電話番号 03-3581-1101 内線 3324

3U

9326

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 請求の範囲の番号
A	JP 7-78004 A (株式会社日立製作所) 1995. 03. 20, 段落【0008】, 図3 (ファミリーなし)	1-17
A	JP 2004-127242 A (フィッシャーローズマウント システムズ, インコーポレイテッド) 2004. 04. 22, 全文 & US 2003/0195639 A1 & GB 2389427 A & DE 10316217 A1	1-17