

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5479014号  
(P5479014)

(45) 発行日 平成26年4月23日 (2014. 4. 23)

(24) 登録日 平成26年2月21日 (2014. 2. 21)

(51) Int. Cl.

F I

G 0 5 B 23/02 (2006. 01)

G 0 5 B 23/02 V

G 0 6 F 3/048 (2013. 01)

G 0 6 F 3/048 6 5 5 B

請求項の数 29 (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願2009-229794 (P2009-229794)  
 (22) 出願日 平成21年10月1日 (2009. 10. 1)  
 (65) 公開番号 特開2010-86541 (P2010-86541A)  
 (43) 公開日 平成22年4月15日 (2010. 4. 15)  
 審査請求日 平成24年10月1日 (2012. 10. 1)  
 (31) 優先権主張番号 12/244, 134  
 (32) 優先日 平成20年10月2日 (2008. 10. 2)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 512132022  
 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  
 アメリカ合衆国 テキサス州 7 8 6 8 1  
 ラウンド ロック ウェスト ルイス  
 ヘナ ブルバード 1 1 0 0 ビルディン  
 グ 1  
 (74) 代理人 100079049  
 弁理士 中島 淳  
 (74) 代理人 100084995  
 弁理士 加藤 和詳  
 (74) 代理人 100085279  
 弁理士 西元 勝一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 統合プロセス制御インターフェースシステム、方法、プログラム記録媒体、並びにプロセス制御システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

バッチ制御および非バッチ制御プロセスデータを表示し、プロセス制御工場内のバッチおよび非バッチ・プロセスを制御するためのユーザ入力を受け取る統合プロセス制御インターフェースであって、

表示装置と、

ユーザ入力を受け取るための入力装置と、

プログラム命令を実行するように構成されたプロセッサと、

コンピュータ・メモリーと、

前記プロセッサにより実行されると、前記表示装置に非バッチ・プロセス制御表示構成が表示されるようにし、プロセス工場における非バッチ・プロセスの制御を目的としたユーザ入力を入力装置から受け取ることを可能にする、前記コンピュータ・メモリーに格納された非バッチ・プロセス制御インターフェース・アプリケーションをなすプログラム命令であって、非バッチ・プロセス制御インターフェースには、前記プロセッサにより実行されると、前記表示装置にバッチプロセス・インターフェース表示構成が表示されるようにし、プロセス工場におけるバッチ・プロセスの制御を目的としたユーザ入力を入力装置から受け取ることを可能にする複数のソフトウェア・オブジェクトが、その中に埋め込まれた状態で含まれる、プログラム命令と、

前記プロセッサにより実行されると、前記複数のソフトウェア・オブジェクトから書き込まれたデータが前記コンピュータ・メモリーに格納されることを可能にするとともに前

10

20

記コンピュータ・メモリーに格納されたデータが複数のソフトウェア・オブジェクトに書き込まれることを可能することで、前記複数のソフトウェア・オブジェクトのうち第2のソフトウェア・オブジェクトが、前記プロセッサにより実行されると、前記複数のソフトウェア・オブジェクトのうち第1のソフトウェア・オブジェクトからのデータに少なくとも部分的に基づいてバッチプロセス制御表示構成を表示する、前記コンピュータ・メモリーに格納された黑板サービスをなすプログラム命令と、

を備える統合プロセス制御インターフェース。

【請求項2】

前記黑板サービスをなすプログラム命令がさらに、前記プロセッサに、前記複数のソフトウェア・オブジェクトが実行される時に表示されるバッチプロセス・インターフェース表示構成に表示されるバッチプロセス制御データを受け取り格納するために、バッチ制御サーバと通信させるように構成されることを特徴とする、請求項1に記載の統合プロセス制御インターフェース。

【請求項3】

前記黑板サービスをなすプログラム命令が、プロセス工場内のバッチプロセスを制御するための表示されたバッチプロセス・インターフェース表示構成と関連して受け取られたユーザ入力コマンドを転送するようプロセッサにバッチ制御サーバとの通信を行わせるようにさらに構成されることを特徴とする請求項1又は2に記載の統合プロセス制御インターフェース。

【請求項4】

埋込式の前記複数のソフトウェア・オブジェクトが、前記プロセッサにより実行されると、バッチリスト表示構成、手順関数チャート表示構成、フェーズ表示構成、プロンプト表示構成、調停表示構成、またはバッチイベント表示構成の少なくとも一つを含むバッチインターフェース表示構成を表示させるように構成されることを特徴とする、請求項1～3のいずれか一項に記載の統合プロセス制御インターフェース。

【請求項5】

前記第1のソフトウェア・オブジェクトが、前記表示装置に表示された第1のバッチプロセス・インターフェース表示構成の状態を示すコンテキスト情報を黑板サービスに書き込むように構成され、前記第2のソフトウェア・オブジェクトが、前記第1のソフトウェア・オブジェクトにより黑板サービスに書き込まれたコンテキスト情報を読み取るように構成されることで、前記第2のソフトウェア・オブジェクトが実行されると前記表示装置に表示される第2のバッチプロセス・インターフェース表示構成が、前記表示装置に表示された第1のバッチプロセス・インターフェース表示構成の状態に関するデータを含むようにすることを特徴とする、請求項1～4のいずれか一項に記載の統合プロセス制御インターフェース。

【請求項6】

前記第1のソフトウェア・オブジェクトが、前記第1のソフトウェア・オブジェクトの実行に基づき表示装置に表示されたバッチプロセス・インターフェース表示構成の状態を示すコンテキスト情報を必要とする、前記複数のソフトウェア・オブジェクトのうちのその他のソフトウェア・オブジェクトを一以上特定し、

前記その他のソフトウェア・オブジェクトの一以上により要求されるコンテキスト情報を黑板サービスに書き込むことを特徴とする、請求項5に記載の統合プロセス制御インターフェース。

【請求項7】

各ソフトウェア・オブジェクトが、前記各ソフトウェア・オブジェクトの実行終了時に黑板サービスにコンテキスト情報を書き込むように構成され、

前記コンテキスト情報は、前記各ソフトウェア・オブジェクトの実行終了時点での前記表示装置に表示されたバッチプロセス・インターフェース表示構成の状態を示し、

前記各ソフトウェア・オブジェクトはさらに、前記各ソフトウェア・オブジェクトが次に実行される時に黑板サービスからコンテキスト情報を読み取るように構成されることで

10

20

30

40

50

、前記各ソフトウェア・オブジェクトと関連するバッチプロセス・インターフェース表示構成が、前記各ソフトウェア・オブジェクトの実行終了時のバッチプロセス・インターフェース表示構成と同じ状態で表示装置に表示されうることとを特徴とする、請求項 1～6 のいずれか一項に記載の統合プロセス制御インターフェース。

【請求項 8】

バッチプロセス制御データおよび非バッチ・プロセス制御データの両方を表示するとともにプロセス工場内のバッチプロセスおよび非バッチ・プロセスの両方を制御するためのユーザ入力を受け取る統合プロセス制御インターフェース・システムであって、

バッチプロセス制御データサーバと、

非バッチ・プロセス制御データサーバと、

前記バッチプロセス制御データサーバおよび前記非バッチプロセス制御データサーバに通信可能に連結される一以上のワークステーションであって、前記バッチプロセス制御データサーバおよび前記非バッチ・プロセス制御データサーバが、バッチプロセス・データおよび非バッチ・プロセスデータを一以上のワークステーションへと提供し、前記一以上のワークステーションがプロセス工場内で作動するバッチおよび非バッチ・プロセスを制御するためのバッチプロセス制御データおよび非バッチ・プロセス制御データを前記バッチプロセス制御データサーバおよび前記非バッチプロセス制御データサーバへと提供する、一以上のワークステーションと、

前記非バッチ・プロセス制御データをユーザに提示するとともにプロセス工場内の非バッチ・プロセスを制御するためのユーザ入力を受け取るための複数の非バッチ・プロセスインターフェース表示構成を表示する非バッチ・プロセス制御インターフェース・アプリケーションを実施する、前記一以上のワークステーションのうちの少なくとも一つと、

実行されると、前記バッチプロセス制御データをユーザに提示するとともにプロセス工場内のバッチプロセスを制御するためのユーザ入力を受け取るためのバッチプロセス・インターフェース表示構成を生成する、複数の埋込式ソフトウェア・オブジェクトを含む、非バッチ・プロセス制御インターフェース・アプリケーションと、

黑板サービスを実施する、前記一以上のワークステーションのうちの少なくとも一つであって、前記黑板サービスは前記複数の埋込式ソフトウェア・オブジェクトによりアクセス可能であり、1つの埋込式ソフトウェア・オブジェクトからのバッチプロセス制御データが別の埋込式ソフトウェア・オブジェクトにより使用できるように前記複数の埋込式ソフトウェア・オブジェクトが前記黑板サービスにデータを書き込むこと及び前記黑板サービスからデータを読み取ることができる、前記一以上のワークステーションのうちの少なくとも一つと、

を備える統合プロセス制御インターフェース・システム。

【請求項 9】

前記非バッチ・プロセス制御インターフェース・アプリケーション内の各埋込式ソフトウェア・オブジェクトにより生成されたバッチプロセス・インターフェース表示構成が、バッチリスト表示構成、手順関数チャート表示構成、フェーズ表示構成、プロンプト表示構成、調停表示構成、バッチイベント表示構成の少なくとも一つを備えることを特徴とする、請求項 8 に記載の統合プロセス制御インターフェース・システム。

【請求項 10】

前記複数の埋込式ソフトウェア・オブジェクトのうち第 1 の埋込式ソフトウェア・オブジェクトが、前記複数の埋込式ソフトウェア・オブジェクトのうち第 2 の埋込式ソフトウェア・オブジェクトが実行される前に前記第 1 の埋込式ソフトウェア・オブジェクトにより生成された第 1 のバッチプロセス・インターフェース表示構成に関して行われた一以上のユーザ入力アクションを示すコンテキストデータを前記黑板サービスに書き込み、前記第 2 の埋込式ソフトウェア・オブジェクトが実行されると、前記第 2 の埋込式ソフトウェア・オブジェクトが前記黑板サービスからコンテキストデータを読み取って、前記コンテキストデータに基づいて第 2 のバッチプロセス・インターフェース表示構成を生成し、前記第 1 のバッチプロセス・インターフェース表示構成に関して行われた一以上のユーザ入

10

20

30

40

50

カアクションと前記第2のバッチプロセス・インターフェース表示構成が一貫していることを特徴とする、請求項8又は9に記載の統合プロセス制御インターフェース・システム。

【請求項11】

前記複数の埋込式ソフトウェア・オブジェクトのうち第1の埋込式ソフトウェア・オブジェクトが実行されると、前記第1の埋込式ソフトウェア・オブジェクトが前記複数の埋込式ソフトウェア・オブジェクトのうちのその他の埋込式ソフトウェア・オブジェクトを一以上特定し、前記その他の埋込式ソフトウェア・オブジェクトは、実行されると前記第1の埋込式ソフトウェア・オブジェクトにより生成されたバッチプロセス・インターフェース表示構成と関連するコンテキストデータに基づいて決定されるバッチプロセス・インターフェース表示構成を生成するものであり、前記第1の埋込式ソフトウェア・オブジェクトが、前記その他の埋込式ソフトウェア・オブジェクトにより要求されるコンテキストデータを前記黑板サービスに書き込むことを特徴とする、請求項8～10のいずれか一項に記載の統合プロセス制御インターフェース・システム。

10

【請求項12】

前記その他の埋込式ソフトウェア・オブジェクトの一つが実行されると、前記その他の埋込式ソフトウェア・オブジェクトの一つの実行前に実行され、前記その他の埋込式ソフトウェア・オブジェクトの一つにより生成されたバッチプロセス・インターフェース表示構成の少なくとも一部分を決定する以前に表示された表示状態を有することにより、前記その他の埋込式ソフトウェア・オブジェクトの一つに対するコンテキスト上の先行オブジェクトでありうる一以上の埋込式ソフトウェア・オブジェクトを特定し、前記その他の埋込式ソフトウェア・オブジェクトの一つが、前記その他の埋込式ソフトウェア・オブジェクトの一つのコンテキスト上の先行オブジェクトとして特定された前記1以上の埋込式ソフトウェア・オブジェクトにより書き込まれたコンテキストデータを前記黑板サービスから読み取ることの特徴とする、請求項11に記載の統合プロセス制御インターフェース・システム。

20

【請求項13】

前記複数の埋込式ソフトウェア・オブジェクトのうち第1の埋込式ソフトウェア・オブジェクトが、前記複数の埋込式ソフトウェア・オブジェクトのうち第2の埋込式ソフトウェア・オブジェクトの実行前に前記第1の埋込式ソフトウェア・オブジェクトにより生成されたバッチプロセス・インターフェース表示構成の表示状況を示すコンテキストデータを前記黑板サービスに書き込むように構成され、前記第1の埋込式ソフトウェア・オブジェクトが二度目に実行されると前記黑板サービスから前記コンテキストデータを読み取るように構成されることで、前記第1の埋込式ソフトウェア・オブジェクトにより生成されたバッチプロセス・インターフェース表示構成が前記第2の埋込式ソフトウェア・オブジェクトの実行前に表示されたのと同じ表示状態で再度表示されることを特徴とする、請求項8～12のいずれか一項に記載の統合プロセス制御インターフェース・システム。

30

【請求項14】

非バッチ・プロセス制御インターフェース・アプリケーションを介してバッチプロセス制御インターフェース表示構成を表示する方法であって、

40

前記非バッチ・プロセス制御インターフェース・アプリケーション内に、各々がインターフェース表示装置に表示するためのバッチプロセス制御インターフェース表示構成を生成するように構成された複数のソフトウェア・オブジェクトを埋め込み、

第1のバッチプロセス制御インターフェース表示構成を表示するために第1のソフトウェア・オブジェクトを実行し、

前記第1のソフトウェア・オブジェクトを閉じ、

前記第1のソフトウェア・オブジェクトが閉じられた時に前記第1のバッチプロセス制御インターフェース表示構成の表示状態を表わすコンテキストデータを黑板サービスに書き込み、

前記非バッチ・プロセス制御インターフェース・アプリケーションに埋め込まれた第2

50

のソフトウェア・オブジェクトを実行し、

前記黒板サービスに書き込まれた前記コンテキストデータを読み取り、

前記第 2 のソフトウェア・オブジェクトにより生成され、前記第 1 のソフトウェア・オブジェクトが閉じられた時の前記第 1 のバッチプロセス制御インターフェース表示構成の表示状態を反映する第 2 のバッチプロセス制御インターフェース表示構成を表示すること、

を含む方法。

【請求項 15】

各ソフトウェア・オブジェクトにより生成されたバッチプロセス制御インターフェース表示構成が、バッチリスト表示構成、手順関数チャート表示構成、フェーズ表示構成、プロンプト表示構成、調停表示構成、またはバッチイベント表示構成の少なくとも一つを含むことを特徴とする、請求項 14 に記載の方法。

10

【請求項 16】

前記黒板サービスに書き込まれた前記コンテキストデータが、プロセス工場においてアクティブ状態にあるバッチを特定するデータを含むことで、前記第 2 のバッチプロセス制御インターフェース表示構成が、前記特定されたバッチに関係するさらに詳しい情報を表示することを特徴とする、請求項 14 又は 15 に記載の方法。

【請求項 17】

前記黒板サービスに書き込まれた前記コンテキストデータが、プロセス工場内の設備を特定するデータを含むことで、前記第 2 のバッチプロセス制御インターフェース表示構成が、前記特定された設備に関係するさらに詳しい情報を表示することを特徴とする、請求項 14 ~ 16 のいずれか一項に記載の方法。

20

【請求項 18】

前記黒板サービスに書き込まれた前記コンテキストデータが、プロセス工場内の領域を特定するデータを含むことで、前記第 2 のバッチプロセス制御インターフェース表示構成が、前記工場の特定された領域に関係するさらに詳しい情報を表示することを特徴とする、請求項 14 ~ 17 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 19】

前記黒板サービスに書き込まれた前記コンテキストデータが、処理加工工場内のプロセス・ユニットを特定するデータを含むことで、前記第 2 のバッチプロセス制御インターフェース表示構成が、前記特定されたプロセス・ユニットに関係するさらに詳しい情報を表示することを特徴とする請求項 14 ~ 18 のいずれか一項に記載の方法。

30

【請求項 20】

前記第 1 のソフトウェア・オブジェクトを再実行し、

前記黒板サービスに書き込まれた前記コンテキストデータを読み取り、

前記第 1 のソフトウェア・オブジェクトが閉じられた時と同じ表示状態で前記第 1 のバッチプロセス制御インターフェース表示構成を表示すること、

をさらに含む請求項 14 ~ 19 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 21】

バッチプロセス制御データサーバと、

非バッチ・プロセス制御データサーバと、

バッチプロセス制御データサーバおよび非バッチ・プロセス制御データサーバに通信可能に接続され、バッチプロセス制御データサーバおよび非バッチ・プロセス制御データサーバから受け取られたプロセスデータを各々含むバッチプロセス制御インターフェース表示構成および非バッチ・プロセス制御インターフェース表示構成の両方を表示するように構成された、統合ヒューマンマシン・インターフェースである統合 HMI と、

40

統合 HMI と関連付けられ、独立したバッチプロセス制御インターフェース表示構成がコンテキストデータを含むデータを取り交わすことを可能にすることで、後で開かれるバッチプロセス制御インターフェース表示構成が、以前に開かれたバッチプロセス制御インターフェース表示構成と関連する画面表示コンテキストと一貫したバッチプロセス制御デ

50

ータを表示して開かれうるようにする、黑板サービスと、  
を備えるプロセス制御システム。

【請求項 2 2】

前記統合 H M I により実行および表示された第 1 のバッチプロセス制御インターフェース表示構成が、前記第 1 のバッチプロセス制御インターフェース表示構成からのコンテキストデータを要求する後続のバッチプロセス制御インターフェース表示構成を一以上特定し、前記特定された一以上の後続のバッチプロセス制御表示構成が要求するコンテキストデータを特定し、前記特定されたコンテキストデータを、前記特定された一以上の後続のバッチプロセス制御インターフェース表示構成と関連付けられているメモリ構造に格納されるように前記黑板サービスに書き込むことを特徴とする、請求項 2 1 に記載のプロセス制御システム。

10

【請求項 2 3】

前記統合 H M I により実行および表示される後続のバッチプロセス制御インターフェース表示構成が、前記後続のバッチプロセス制御インターフェース表示構成と関連付けられているメモリ構造に前記黑板サービスにより格納されたコンテキストデータを読み取ることとを特徴とする、請求項 2 2 に記載のプロセス制御システム。

【請求項 2 4】

前記統合 H M I による第 1 のバッチプロセス制御インターフェース表示構成の第 1 の実行中に、前記第 1 のバッチプロセス制御インターフェース表示構成が、前記統合 H M I による第 2 のバッチプロセス制御インターフェース表示構成の実行前に、前記第 1 のバッチプロセス制御表示構成の表示状態を特定するコンテキストデータを前記黑板サービスに書き込み、

20

前記第 1 のバッチプロセス制御インターフェース表示構成が前記コンテキストデータにより特定された表示状態で再度表示されるように、前記第 1 のバッチプロセス制御インターフェース表示構成の 2 度目の実行中に前記黑板サービスから前記コンテキストデータを読み取ることとを特徴とする、請求項 2 1 ~ 2 3 のいずれか一項に記載のプロセス制御システム。

【請求項 2 5】

コンピュータにより実行されると、

埋め込まれた複数のバッチプロセス制御インターフェース表示構成を有する非バッチ・プロセス制御インターフェース・アプリケーションを提供するステップと、

30

前記非バッチ・プロセス制御インターフェース・アプリケーションに埋め込まれている前記バッチプロセス制御インターフェース表示構成が、前記バッチプロセス制御インターフェース表示構成に関して行われたインターフェース・アクションに係るコンテキストデータを読み出し及び書き込むことができる黑板サービスを提供するステップと、

バッチプロセス制御インターフェース表示構成を表示するステップと

をコンピュータに実行させ、

前記バッチプロセス制御インターフェース表示構成に表示されたデータが、バッチプロセス制御インターフェース表示構成により前記黑板サービスに書き込まれたコンテキストデータに少なくとも部分的に基づいて決定されることを特徴とするプログラム命令を格納する、コンピュータ可読媒体。

40

【請求項 2 6】

前記非バッチ・プロセス制御インターフェース・アプリケーションに埋め込まれた第 1 のバッチプロセス制御インターフェース表示構成が、前記第 1 のバッチプロセス制御インターフェース表示構成からのコンテキストデータを要求する第 2 のバッチプロセス制御インターフェース表示構成を特定するように構成され、前記黑板サービスに必要なコンテキストデータを書き込むことを特徴とする、請求項 2 5 に記載のコンピュータ可読媒体。

【請求項 2 7】

前記第 2 のバッチプロセス制御インターフェース表示構成が、前記黑板サービスから前記コンテキストデータを読み取るように構成されることで、前記第 2 のバッチプロセス制

50

御インターフェース表示構成が、前記第 1 のバッチプロセス制御インターフェース表示構成により前記黒板サービスに書き込まれた前記コンテキストデータと一貫しているデータを含んで表示されることを特徴とする、請求項 2 6 に記載のコンピュータ可読媒体。

【請求項 2 8】

前記非バッチ・プロセス制御インターフェース・アプリケーションに埋め込まれた第 1 のバッチプロセス制御インターフェース表示構成が、第 2 のバッチプロセス制御インターフェース表示構成の実行前の前記第 1 のバッチプロセス制御インターフェース表示構成の表示状態を記録するために、前記第 2 のバッチプロセス制御インターフェース表示構成の実行前に前記黒板サービスにコンテキストデータを書き込み、前記第 2 のバッチプロセス制御インターフェース表示構成の実行後に前記黒板サービスから前記コンテキストデータを読み取るよう構成されることで、前記第 1 のバッチプロセス制御インターフェース表示構成が、前記第 2 のバッチプロセス制御インターフェース表示構成の実行後に、前記第 2 のバッチプロセス制御インターフェース表示構成の実行前と同じ表示状態で表示されることを特徴とする、請求項 2 5 ~ 2 7 のいずれか一項に記載のコンピュータ可読媒体。

10

【請求項 2 9】

前記非バッチ・プロセス制御インターフェース・アプリケーションに埋め込まれた複数の前記バッチプロセス制御インターフェース表示構成が、バッチリスト表示構成、手順関数チャート表示構成、バッチイベント表示構成、フェーズ表示構成、プロンプト表示構成、または調停表示構成の少なくとも一つを含むことを特徴とする、請求項 2 5 ~ 2 8 のいずれか一項に記載のコンピュータ可読媒体。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本開示は、プロセス工場環境における工程を制御するためのヒューマン マシン・インターフェース (HMI) に関する。より具体的には、バッチプロセス制御インターフェース表示構成 (ビュー) と非バッチ・インターフェース制御表示構成を単一のヒューマン マシン・インターフェースアプリケーションの中に統合するためのシステムと方法が開示される。

【背景技術】

【0 0 0 2】

一般に、生産加工工場内で制御される工程として、バッチプロセスおよび、連続または非バッチプロセスの二種類がある。ほとんどの場合、バッチプロセスを監視するとともにそれらと通信するためのバッチ HMI と非バッチプロセスを監視するとともにそれと通信するための非バッチ HMI との二種の異なる工程と、工場作業員やエンジニアおよびその他の要員が通信することを可能にする、二つの別々のインターフェースがある。一般に、バッチインターフェースは、一例としてアクティブなバッチのリスト、バッチの履歴またはイベント・ログ、バッチ・アラーム、アクティブなフェーズの概括情報など、バッチ動作に特有のインターフェース表示構成を含んでいる。連続または非バッチ HMI は、一例として、非バッチ・アラーム、PID フェイスプレート、フローおよびその他の主要な変数を示す設備グラフィックなど、連続プロセスインターフェース表示構成を含んでいる。ここ何年にもわたって、バッチ HMI および非バッチ HMI の二種のインターフェースが別々に発展し、また一般的に別々のままの状態が維持されてきた。二種のインターフェースは異なる必要性を満たし、最近までそれらを融合させる強力な理由はなかった。

30

40

【0 0 0 3】

しかしながら最近になって、バッチ処理環境がより複雑になるとともにより多く一般に使用されるようになってきた。大抵の場合、今日のバッチ処理工場は、複数の異なる製品レシピを同時に稼動することができる。また、同じ設備を異なる時点で異なる製品レシピに当てることができる。よって、バッチ制御システムは、同時にプロセス工場の複数の平行バッチを管理するとともに多くの異なる部分と通信できるものでなければならない。今日のバッチプロセスのサイズと複雑性が増し、処理加工工場 (プラント) におけるフレキシ

50

ビリティへの要求が高まるにつれて、処理加工工場内のバッチと非バッチ動作間のより緊密な統合が必要となってきた。これは、バッチプロセス制御システム並びに非バッチプロセス制御システムの両方に負荷をかける。

【 0 0 0 4 】

バッチと非バッチ動作を統合する負荷が現れる 1 つの領域として、オペレーターインターフェースの領域がある。バッチと非バッチ動作のより緊密な統合により、作業員、エンジニアおよびその他の工場要員がバッチと非バッチプロセスの両方を同時に監視するとともにそれらと交信することがしばしば要求される。但し、この作業を行うには、一般にバッチおよび非バッチ H M I が別々であるので、バッチと非バッチ H M I アプリケーションの間を行ったり来たりすることが要求される。二つのアプリケーションが別々のワークステーションで実行される場合にこの作業を行うには、1 つの機械から別の機械まで物理的に移動してバッチ表示構成から非バッチ表示構成へと、または非バッチ表示構成から処理加工工場内で制御される様々なプロセスのバッチ表示構成へと切り替えることが要求される。たとえ二つのアプリケーションが同じ機械で実行されている場合でも、作業員またはその他の要員は、両方の H M I を起動し、閲覧すべきアプリケーション間を交互に切り替えてある種類又は別のデータなどと交信しなければならない。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

この問題を解決するべく、統合された H M I アプリケーションには、バッチ H M I および非バッチ H M I の機能性を結合することが要求される。かかる統合 H M I は、スタンドアロン・バッチ制御 H M I およびスタンドアロン非バッチ制御 H M I の両方の機能性の全てを提供するものでなければならない。さらに、かかる統合された H M I アプリケーションは、全体的な処理加工工場制御システムのリソースに負担をかけることなく、効率的に且つ分かり易い状態で、ユーザにデータを提示するとともにユーザからの入力を受け取るものでなければならない。

20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

プロセス工場においてバッチおよび非バッチ・プロセスの両方を監視し且つそれらと交信するための統合 H M I アプリケーションを提供するためのシステムおよび方法が開示される。様々なバッチプロセス・インターフェース表示構成を定義する複数の独立したスタンドアロン・ソフトウェア・オブジェクトが、非バッチプロセス制御インターフェース・アプリケーション内に埋め込まれる。様々なスタンドアロン・ソフトウェア・オブジェクトにより使用されるバッチ制御データを格納するために黒板 (Blackboard) サービスが提供される。黒板サービスは、プロセス工場において実行される様々なバッチプロセスに関するデータを様々なバッチインターフェース表示構成に投入するためのバッチ制御データを受け取り、且つ様々なバッチプロセス・インターフェース表示構成を介して様々なバッチを制御することを目的としてユーザにより入力された指示を送信するべくバッチ制御サーバと通信するように構成される。様々なバッチプロセス・インターフェース表示構成を定義するスタンドアロン・ソフトウェア・オブジェクトは、プロセッサにより実行されると、バッチプロセス・インターフェース表示構成間を効率的且つ直観的にナビゲーションできるようにする目的でバッチプロセス・インターフェース表示構成間のデータを通信してインターフェース表示構成間のコンテキスト情報を維持するべく黒板サービスからデータを読み取るとともに黒板サービスにデータを書き込むように構成される。

30

40

【 0 0 0 7 】

一実施形態によると、バッチ制御および非バッチ制御プロセスデータの表示するため、およびプロセス工場内のバッチおよび非バッチ・プロセスの制御のためのユーザ入力を受け取るための統合プロセス制御インターフェースが提供される。統合プロセス制御インターフェースは、表示装置、ユーザ入力を受け入れるための入力装置、プログラム命令を実行するように構成されたプロセッサ、およびコンピュータ・メモリーを含んでいる。プログ

50



ラム命令はコンピュータ・メモリーに格納される。プログラム命令は、非バッチ・プロセス制御インターフェース・アプリケーションを定義し、プロセッサにより実行されると非バッチ・プロセス制御表示構成を表示装置に表示させ、プロセス工場における非バッチ・プロセスの制御を目的としてユーザ入力を入力装置から受け取ることができる。プログラム命令は、非バッチ・プロセス制御インターフェース・アプリケーション内に埋め込まれている複数の自己完結型ソフトウェア・オブジェクトを含んでいる。自己完結型のソフトウェア・オブジェクトがプロセッサにより実行されると、表示装置にバッチプロセス・インターフェース表示構成を表示させ、プロセス工場内のバッチプロセスの制御について入力装置からユーザ入力を受け取ることができる。最後に、黑板サービスを定義するプログラム命令は、コンピュータ・メモリーに格納される。プロセッサにより実行されると、黑板サービスは、自己完結型のソフトウェア・オブジェクトから書き込まれたデータをコンピュータ・メモリーに格納することを可能にするとともに、コンピュータ・メモリーに格納されたデータを自己完結型のソフトウェア・オブジェクトに書き込むことを可能にする。従って、第2の自己完結型のソフトウェア・オブジェクトは、プロセッサにより実行されると、少なくとも部分的に第1の自己完結型のソフトウェア・オブジェクトからのデータに基づいてバッチプロセス制御表示構成を表示することができる。

#### 【0008】

バッチプロセス制御データおよび非バッチ・プロセス制御データの両方を表示するため、およびプロセス工場内のバッチプロセスおよび非バッチ・プロセスの両方を制御するためにユーザ入力を受け取るための統合プロセス制御インターフェース・システムの別の実施形態は、バッチプロセス・データサーバおよび非バッチ・プロセス・データ・サーバを含んでいる。一以上のワークステーションが、バッチプロセス制御データサーバおよび非バッチ・プロセス制御データサーバに通信可能に連結される。バッチプロセス制御データサーバおよび非バッチ・プロセス制御データサーバは、バッチおよび非バッチ・プロセスデータを一以上のワークステーションに提供する。同様に、一以上のワークステーションは、プロセス工場内で作動するバッチおよび非バッチ・プロセスを制御するためのユーザ入力を表わすバッチおよび非バッチ・プロセス制御データを、バッチプロセス制御サーバおよび非バッチ・プロセス制御サーバに提供する。一以上のワークステーションの少なくとも一つが、非バッチ・プロセス制御データをユーザに提示し且つプロセス工場内の非バッチ・プロセスを制御するためのユーザ入力を受け取るための複数の非バッチ・プロセスインターフェース表示構成を表示するための非バッチ・プロセス制御インターフェース・アプリケーションを実行する。非バッチ・プロセス制御インターフェース・アプリケーションは、複数の埋込式自己完結型のソフトウェア・オブジェクトを含んでおり、これはワークステーションにより実行されると、バッチプロセス制御データをユーザに提示し且つプロセス工場内のバッチプロセスを制御するためのユーザ入力を受け取るためのバッチプロセス・インターフェース表示構成を生成する。また、一以上のワークステーションの少なくとも一つは、埋込式ソフトウェア・オブジェクトによりアクセス可能な黑板サービスを実施し、それによって一つの埋込式ソフトウェア・オブジェクトからのバッチプロセス制御データが別の埋込式ソフトウェア・オブジェクトにより使用できるように埋込式ソフトウェア・オブジェクトが黑板サービスにデータを書き込み且つそれからデータを読み取ることができるようにする。

#### 【0009】

非バッチ・プロセス制御インターフェース・アプリケーションを介してバッチプロセス制御インターフェース表示構成を表示する方法も開示される。本方法は、複数の自己完結型のソフトウェア・オブジェクトを非バッチ・プロセス制御インターフェース・アプリケーション内に埋め込むことを要件とする。自己完結型のソフトウェア・オブジェクトは、インターフェース・表示装置上に表示するために、バッチプロセス・インターフェース表示構成を生成するように構成される。さらに、本方法は、第1のバッチプロセス制御インターフェース表示構成を表示するべく第1の自己完結型のソフトウェア・オブジェクトを実行し、第1のバッチプロセス制御インターフェース表示構成の表示状態を表わす黑板サー

10

20

30

40

50

ビスにコンテキストデータを書き込み、非バッチ・プロセス制御インターフェース・アプリケーションに埋め込まれている第2の自己完結型のソフトウェア・オブジェクトを実行して黑板サービスに書き込まれたコンテキストデータを読み出し、第1の自己完結型のソフトウェア・オブジェクトが閉じられた時点で第1のバッチプロセス制御インターフェース表示構成の表示状態を反映する第2の自己完結型のソフトウェア・オブジェクトにより生成された第2のバッチプロセス制御インターフェース表示構成を表示することを要件とする。

#### 【0010】

プロセス制御システムのさらに別の実施形態は、バッチプロセス制御データサーバ、非バッチ・プロセス制御データサーバ、そしてバッチおよび非バッチ・プロセス制御データサーバに通信可能に接続された統合化されたヒューマンマシン・インターフェース(HMI)を要件とする。統合HMIは、バッチおよび非バッチ・プロセス制御データサーバから各々受け取ったプロセスデータを含むようにバッチおよび非バッチ・プロセス制御インターフェース表示構成の両方を表示するように構成される。黑板サービスは統合HMIと関連付けられている。黑板サービスは、コンテキストデータを含むデータを取り交わすための独立したバッチプロセス制御インターフェース表示構成を可能にし、それによって、それ以降に開かれたバッチプロセス制御インターフェース表示構成が、以前に開いたバッチプロセス制御インターフェース表示構成の一以上と関連する表示コンテキスト(文脈)と一貫しているバッチプロセス制御データを表示するように開かれるようになる。

#### 【0011】

最後に、コンピュータ可読媒体が提供される。プログラム命令はコンピュータ可読媒体に格納される。プログラム命令がコンピュータにより実行されると、複数の自己完結型バッチプロセス制御インターフェース表示構成をその中に埋め込まれた状態で有する非バッチ・プロセス制御インターフェース・アプリケーションを提供する。さらに、プログラム命令は黑板サービスを提供し、非バッチ・プロセス制御インターフェース・アプリケーションに埋め込まれた自己完結型バッチプロセス制御インターフェース表示構成が、自己完結型バッチプロセス制御インターフェース表示構成に関して行われたインターフェース・アクションに関するコンテキストデータをこの黑板サービスから読み取り、この黑板サービスに書き込みうる。コンピュータにより実行されると、プログラム命令はさらにバッチプロセス制御インターフェース表示構成を表示するようコンピュータに命じるが、この場合バッチプロセス制御インターフェース表示構成に表示されるデータは、バッチプロセス制御インターフェース表示構成により黑板サービスに書き込まれたコンテキストデータに少なくとも部分的に基づいて決定される。

#### 【0012】

さらなる態様および利点については、当業者であれば次の詳細な説明を図面と共に検討することにより明らかとなるであろう。本システムと方法は様々な形式の実施形態をとりうるが、以下の説明には、本開示は一例示に過ぎず本発明をここに記載される特定の実施形態に限定するためのものではないという理解のもとに、特定の実施形態が示されている。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0013】

【図1】プロセス工場制御ネットワークの代表例としての一部分を示すブロック図である。

【図2】プロセス制御システムにおけるクライアントサーバネットワークを示すブロック図である。

【図3】別々のバッチおよび非バッチHMIアプリケーションを示すブロック図である。

【図4】バッチおよび非バッチ・インターフェース表示構成の両方を含む統合HMIアプリケーションを示すブロック図である。

【図5】従来からのスタンドアロン・バッチオペレータHMIを示すブロック図である。

【図6】コンポーネント・ベースのバッチオペレータHMIを示すブロック図である。

【図7】「黑板」サービスを含むコンポーネント・ベースのバッチオペレータHMIを示

10

20

30

40

50

すブロック図である。

【図 8】バッチリスト (Batch List) バッチインターフェース表示構成の表示画面の図である。

【図 9】手順関数チャート (Procedure Function Chart) バッチインターフェース表示構成の表示画面の図である。

【図 10】フェーズ (Phase) バッチインターフェース表示構成の表示画面の図である。

【図 11】調停 (Arbitration) バッチインターフェース表示構成の表示画面の図である。

【図 12】プロンプト (Prompt) バッチインターフェース表示構成の表示画面の図である。

【図 13】バッチイベント (Batch Event) バッチインターフェース表示構成の表示画面の図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

本開示は、工業プロセス工場環境において使用されるヒューマン・マシン・インターフェース・システム (HMI) に関する。具体的には、バッチプロセス・データおよび非バッチ・プロセスデータが、単一の非バッチ・プロセス・インタフェース・アプリケーションを介して閲覧されることを可能にする統合 HMI システムが開示される。

【0015】

図 1 は、代表的なプロセス工場制御ネットワーク 10 の代表例としての一部分を示す。プロセス工場の制御ネットワーク 10 は、一以上の入・出力 (I/O) 装置 (図示せず) および一式の通信回線及び / 又はバス 18 を介してプロセス工場内で幾多の装置および設備に連結されるコントローラ 12 を含んでいる。全般的に、コントローラ 12 に接続されている様々な装置および設備は参照番号 16 で示される。コントローラ 12 は、例えばエマソン・プロセスマネジメント社により販売される Delta V (登録商標) バッチ・コントローラでありうる。コントローラ 12 は、工場内で行われる様々なプロセスを制御するために一以上のプロセス制御ルーチンを実行するべくプロセス工場の全体にわたって設けられているフィールド装置およびフィールド装置内の機能ブロックなど、様々なプロセス制御要素と通信する。プロセス制御ルーチンは連続プロセス制御ルーチンおよびバッチプロセス制御ルーチンの両方を含んでいてもよい。

【0016】

また、プロセスコントローラ 12 は、例えばイーサネット (登録商標) ・ネットワークまたはそれ同等のものなどのローカル・エリア・ネットワーク (LAN) 15 を介して、一以上のワークステーション 14 に連結されうる。ワークステーション 14 は、パソコン、サーバまたはその他のデータ処理装置でありうる。ワークステーション 14 は、処理加工工場のエンジニア、オペレータまたはその他の要員によって、コントローラ 12 により実行される一以上のプログラム制御ルーチンを設計および実行するため、このようなプロセス制御ルーチンを実施するためにコントローラと通信するため、プロセス工場の稼動に関する情報を受け取り表示するため、またそれ以外の場合に、コントローラ (及び / 又は、その他のプロセスコントローラまたは制御装置) により実行されるプロセス制御ルーチンと交信するべく使用されうる。また、データ・ヒストリアン 19 は、LAN 15 に接続されうる。データ・ヒストリアン 19 は、プロセス工場内 (コントローラ 12 内、フィールド装置および他の設備 16 内、そして恐らくワークステーション 14 内など) で生成されたデータを自動的に収集しうる。ワークステーション 14 は、プロセス工場の稼動に関するデータをインターフェース表示ページに投入するべく、データ・ヒストリアン 19 およびそれ以外の場所に格納されたデータにアクセスしうる。

【0017】

ワークステーション 14 の各々には、HMI アプリケーションなどのアプリケーションを格納するための、及びプロセス工場の稼動に関するバッチプロセス・データおよび連続プロセス変数データなどを格納するためのメモリ 20 が含まれる。また、ワークステーショ

10

20

30

40

50

ン 1 4 の各々には、その他数あるアプリケーションの中でも特に、ユーザが非バッチまたは連続プロセスデータ並びにプロセス工場の稼動に係のあるバッチプロセス・データを閲覧できるようにする一以上のアプリケーションを実行するプロセッサ 2 1 も含まれる。コントローラ 1 2 は、プロセス工場内の設備 1 6 を制御するために使用される構成データおよびプロセス制御ルーチンを格納するためのメモリ 2 2 と、プロセス制御方法を実施するためにプロセス制御ルーチンを実行するプロセッサ 2 4 とを含む。ワークステーション 1 4 はコントローラ 1 2 と共に機能して、プロセス制御ルーチン内の制御要素と、これらの制御要素がプロセス工場の 1 6 の内で実行されるプロセスの制御を提供するようにどのように構成されたか（構成方法）とを示して、コントローラ 1 2 内のプロセス制御ルーチンのグラフィック描写をユーザに提供しうる。

10

#### 【 0 0 1 8 】

図 1 に示される例示的なプロセス工場の制御ネットワーク 1 0 において、コントローラ 1 2 は、バス 1 8 を介して同様に構成された二セットの設備に通信可能に接続され、これら設備の各一セットは、本明細書において反応装置\_\_ 0 1 ( R 1 ) または反応装置\_\_ 0 2 ( R 2 ) として示される反応装置ユニットと、本明細書においてフィルタ\_\_ 0 1 ( F 1 ) またはフィルタ\_\_ 0 2 ( F 2 ) として示されるフィルターユニットと、本明細書において乾燥器\_\_ 0 1 ( D 1 ) または乾燥器\_\_ 0 2 ( D 2 ) として示される乾燥機ユニットを有する。反応装置\_\_ 0 1 は、反応器槽 1 0 0 と、例えばヘッドタンク（図示せず）から反応器槽 1 0 0 の中に流体を提供する流体入口配管を制御するように接続されている二つの入力バルブ 1 0 1 および 1 0 2、そして流体出口配管を介して反応器槽 1 0 0 から出る流体の流れを制御するように接続されている出力バルブ 1 0 3 とを含む。装置 1 0 5 は、例えば温度センサ、圧力センサ、液面レベル計測器などのセンサ、或いは電氣的なヒータまたは蒸気ヒータなどその他の何らかの設備などであってよく、反応器槽 1 0 0 に、または反応器槽の近くに配置される。反応装置\_\_ 0 1 は、乾燥機設備 1 2 0 を有する乾燥器\_\_ 0 1 に順じて連結されるフィルタ設備 1 1 0 を有するフィルタ\_\_ 0 1 にバルブ 1 0 3 を介して連結されている。同様に、設備の第 2 のセットは、反応器槽 2 0 0、2 つの入力バルブ 2 0 1 および 2 0 2、出力バルブ 2 0 3 および装置 2 0 5 を有する反応装置\_\_ 0 2 を含んでいる。反応装置\_\_ 0 2 は、乾燥機設備 2 2 0 を有する乾燥器\_\_ 0 2 に次に連結されるフィルタ設備 2 1 0 を有するフィルタ\_\_ 0 2 に連結される。フィルタ設備 1 1 0 と 2 1 0 および乾燥機設備 1 2 0 と 2 2 0 は、これらに関連付けられている付加的な制御要素（ヒータ、コンベヤベルトおよびそれ同等のものなど）やセンサなどを有しうる。図示されていないが、所望であれば反応装置とフィルタおよび乾燥機のそれぞれの一つを使用するバッチ運転が図 1 に示される設備 1 6 の任意の組み合わせを使用しうるように、フィルターユニットであるフィルタ\_\_ 0 1 とフィルタ\_\_ 0 2 の各々は、反応装置ユニットである反応装置\_\_ 0 1 および反応装置\_\_ 0 2 の各々に物理的に連結され、乾燥機ユニットである乾燥器\_\_ 0 1 と乾燥器\_\_ 0 2 の各々は、フィルターユニットであるフィルタ\_\_ 0 1 およびフィルタ\_\_ 0 2 の各々に連結されてもよい。

20

30

#### 【 0 0 1 9 】

図 1 に示されるように、コントローラ 1 2 は、これらの要素に関する一以上の動作を行なうためにこれらの要素（ユニット、フィールド装置、などでありうる）の動作を制御するよう、バス 1 8 を介して、バルブ 1 0 1 - 1 0 3、2 0 1 - 2 0 3 に、装置 1 0 5 および 2 0 5 に、フィルタ 1 1 0 および 2 1 0 に、そして乾燥機 1 2 0、2 2 0（およびそれに関連付けられている他の設備）に通信可能に連結されている。このような動作には、例えば、反応器槽または乾燥機の充填、反応器槽または乾燥機内の材料の加熱、反応器槽または乾燥機の中身の排出、反応器槽または乾燥機の清掃、フィルタの操作、などが含まれる。もちろん、コントローラ 1 2 は、付加的なバスを介して、また 4 - 2 0 m A 回線、H A R T（登録商標）通信回線などの専用通信回線を介して、プロセス工場内の要素 1 6 に連結することができる。

40

#### 【 0 0 2 0 】

図 1 に示されるバルブやセンサおよびその他の設備は、例えばフィールドバス・フィール

50

ド装置（標準 4 - 20 mA のフィールド装置）、HART（登録商標）フィールド装置など任意の所望の種類またはタイプの設備であってよく、フィールドバス・プロトコル、HART（登録商標）プロトコル、4 - 20 mA アナログ・プロトコルなど任意の周知または所望の通信プロトコルを使用してコントローラ 12 と通信してよい。さらにまた、その他のタイプの装置を、任意の所望の方法にてコントローラ 12 に接続し、コントローラ 12 により制御してもよい。また、例えばイーサネット（登録商標）通信回線 15 を介して他のコントローラをコントローラ 12 およびワークステーション 14 に接続して、プロセス工場 16 と関連付けられているその他の装置または領域を制御するようにしても良く、この場合、このような付加的なコントローラの動作を、任意の所望のまたは周知の方法で図 1 に示されるコントローラ 12 の動作に合わせるようにしても良い。

10

#### 【0021】

一般的に、図 1 のプロセス制御システムは、例えば、ワークステーション 14 の一つが、プロセス工場内の異なるバッチ運転を実施し、場合によっては協調するバッチ実行アプリケーションを実行するバッチプロセスを実行するのに使用されうる。なお、このようなバッチ実行エンジン 30 は図 1 のワークステーション 14 a に格納された状態で示されているが、当然のことながら、バッチ実行エンジン 30 はその他のワークステーション 14（または任意のワイヤレス手法を含む任意の所望の方法でバス 15 またはバス 18 に通信可能に接続されたその他のコンピュータ）に格納され、それにより実行することができる。同様に所望であれば、バッチ実行エンジン 30 を様々な構成素子に分割しても、或いはプロセス工場 16 内の異なるコンピュータまたはワークステーションに格納されそこで実行される様々な構成要素に関連させてもよい。

20

#### 【0022】

バッチ実行エンジン 30 は一般に高レベルの制御ルーチンであり、ユーザがプロセス工場内で行われる複数のバッチ運転を指定することを可能にし、複数の異なるバッチ運転またはバッチプロセスを本質的にプロセス工場の制御ネットワーク 10 内で個々独立して作動するように設定するバッチキャンペーン・マネージャー（管理ルーチン）と呼ばれるものを含む。また、バッチ実行エンジン 30 は、キャンペーン・マネージャーにより指定される異なるバッチ運転を実施し監視するバッチ監視ルーチンまたはアプリケーションを含む。このようなバッチ運転の各々は、バッチの一以上の手順、ユニット手順、動作、フェーズ、および、バッチのその他の一部分（それぞれが反応装置ユニット、フィルターユニット、乾燥機ユニットまたはプロセス工場内のその他の設備のうちの一つなど単一ユニット上で作動するサブルーチンまたはプロセスであるか、またはあってよい）の動作を指示する。この実施例において、各ユニット手順（一般にワークステーション 14 の一つで実行されるバッチ運転の一部である）は、物理的ユニット上で一以上のフェーズをそれぞれが行いうる一連の動作を行うことができる。これを説明するにあたり、フェーズとはユニット上で行われる最下位レベルのアクションまたはステップであり、一般にコントローラ 12 の一つにおいて実施または実行されるものであり、動作とはユニットにおいて特定の機能を実行し、一般にコントローラ 12 内の一連のフェーズを呼び出すことによりワークステーション 14 の一つで実施または実行される、一式のフェーズであり、ユニット手順とは単一ユニットにおいてで行われ、一般にワークステーション 14 の一つを要求する一式の動作として実施される一連の一以上の動作である。同様に、処理手順とは、例えばプロセス工場 16 内の異なる物理的装置で実行されうる一式のユニット手順である。従って、あらゆる処理手順は一以上のユニット手順を含むことができ、あらゆるユニット手順は一以上のフェーズ及び / または一以上の動作を含むことができる。このように、各バッチプロセスは、例えば食品製品や薬物などの製品を製作するために必要とされる異なるステップまたは段階（例えば、ユニット手順）を実行する。

30

40

#### 【0023】

個々のバッチに対して異なる手順、ユニット手順、動作およびフェーズを実施するために、バッチプロセスは、実行すべきステップや、該ステップおよび該ステップの順番に関連する量および時間を指定する、一般にレシピと呼ばれるものを使用する。1つのレシピの

50

ステップには、例えば、反応器槽を適切な材料または原料で充填すること、反応器槽内の材料を混合すること、反応器槽内の材料を特定の時間、特定の温度に加熱すること、反応器槽を空にしてから次のバッチの準備をするために反応器槽を清掃すること、反応装置の出力を濾過するためにフィルタを稼働させてから反応器槽において作られた製品を乾燥するために乾燥機を稼働することが含まれていてよい。異なるユニットと関連する一連のステップの各々はバッチのユニット手順を定義し、バッチプロセスは、これらユニット手順の各々に対して異なる制御アルゴリズムを実行する。もちろん、特定の材料、材料の量、加熱温度および時間などは様々なレシピによって異なりうるので、これらのパラメータは、製造または生産されている製品および使用されるレシピによってバッチ運転毎に変わらう。

10

#### 【 0 0 2 4 】

また一以上のワークステーション 1 4 は、バッチデータを収集して、ユーザに対して表示装置（例えばコンピュータの画面、プリンタ、など）に簡潔で分かり易い方法で一以上のバッチ運転の動作を示す画面表示を提示するためにコントローラ 1 2、データ・ヒストリアン 1 9 およびバッチ実行エンジン 3 0 の一以上とインターフェース接続する、バッチ表示画面アプリケーション（BDA）3 2 を格納及び実施しうる。図 1 のワークステーション 1 4 a だけが BDA 3 2 を含む状態で図示されているが、他のワークステーション 1 4、並びに LAN 1 5 に接続されたその他のコンピュータまたはワークステーション 1 4 の一つでも BDA 3 2 を格納および実施することが可能である。同様に、BDA 3 2 を実施するコンピュータは、有線接続または無線接続（または両者混在）を介してプロセス制御システム 1 0 に接続することが可能であり、さらにラップトップ、個人用データ補助装置や携帯電話などのようなハンドヘルド（携帯型）装置、またはその他の携帯型または非携帯型コンピュータ装置などの装置を含むことができる。バッチ表示は本明細書において図 1 に図示されるような反応器ユニット、フィルターユニットおよび乾燥器ユニットを使用したバッチとして記載されているが、その他のいかなる所望のバッチプロセスの実行を行うためにその他所望の装置の動作を図示するためにも表示ルーチンを使用しうることは、当事者であれば理解できるはずである。

20

#### 【 0 0 2 5 】

図 2 は、複数のバッチ・エグゼクティブ・エンジンを、また希望する場合は複数の BDA 3 2 を実施するためにプロセス制御システムにおいて使用されうる既知のクライアント/サーバ・ネットワーク 4 0 のブロック図である。また、クライアントサーバネットワーク 4 0 は、連続プロセスオペレーターインターフェース・アプリケーションなどの非バッチ・プロセス制御アプリケーションを実行するためにもプロセス制御システムにおいて使用されうる。特に、ネットワーク 4 0 は、一以上のバッチ監視ルーチン及び/又はバッチ表示画面アプリケーション、並びにプロセス工場内の連続プロセスまたは非バッチ監視ルーチンおよび連続プロセスまたは非バッチ表示画面アプリケーションを可能にし、実施するのに使用されうる、バスまたはその他の通信ネットワーク 4 6 を介して接続されている一式のクライアント・コンピュータまたはノード 4 2 および一式のサーバコンピュータまたはノード 4 4 を含んでいる。一般に、図 2 のバッチ・ネットワーク・アーキテクチャは、（図 2 には図示されていない）クライアントノード 4 2 がコマンドまたはメッセージをサーバ・ノード 4 4 に提供した後にプロセス工場内の実際のバッチおよび非バッチ・プロセスを実行する従来ながらのツーティア（2 階層式）クライアント/サーバ主体設計の形をとる。一般に、クライアントノード 4 2 は一以上のバッチおよび非バッチ・オペレーターインターフェース・アプリケーションを含んでいる。バッチ・オペレーターインターフェース・アプリケーション（BOI）は、ユーザが工場に適用可能である任意の所望の方式を使用してプロセス工場内の複数のバッチ運転を設定し構成することを可能にするとともに、一人以上のユーザが工場内で実行されるバッチと関係するバッチデータを閲覧することを可能にし、連続プロセスまたは非バッチ・オペレーターインターフェース・アプリケーション（COI）は、ユーザが非バッチ・プロセスを設定し制御するとともに、プロセス工場内のこのような非バッチ・プロセスに関係のある作動データを閲覧することを可能

30

40

50

にする。図 2 には、三つのクライアントノード 4 2 a、4 2 c および 4 2 d が、オペレータが実行すべき個々のバッチを設定し指定する（即ち、一以上のバッチ運転を始動し、始動されたバッチ運転を監視し、それと交信する）ことを可能にするべくオペレータとインターフェース接続するルーチンである、バッチ・オペレーターインターフェース（BOI）アプリケーション 4 8 を含んだ状態で示されている。同様に、クライアントノード 4 2 b および 4 2 c は、ユーザがプロセス工場内で将来的に特定の順番または特定の時間に稼動または実行すべき（通常複数の連続するバッチ運転を含む）バッチ運転のキャンペーンを設定することを可能にするキャンペーン・マネージャー・オペレータインターフェース（CMOI）アプリケーション 5 0 を含んだ状態で図示されている。このようなキャンペーン・マネージャー・アプリケーションの一つが、2 0 0 6 年 3 月 2 8 日公開された「Ca  
10  
campaign Management for Batch Processes（バッチプロセスのキャンペーン管理）」と題する米国特許第 7, 0 2 0, 8 7 6 号に詳細にわたり記載されている。（当該特許は参照により本明細書に明示的に援用される。）当然のことながら、その他の BOI および CMOI のアプリケーションも既知であり、同様に使用されうる。さらに二つのクライアントノード 4 2 c および 4 2 d は、プロセス工場において運転するように設定された、運転中または運転済みの一以上のバッチプロセスの稼動と関連付けられているバッチ表示構成を提供しうるバッチ表示画面アプリケーション（BDA）3 2 を含んだ状態で図示されている。また、クライアントノード 4 2 c および 4 2 d は、連続プロセスオペレーターインターフェース・アプリケーション（COI）3 3 も含んだ状態で示されている。COI または非バッチ表示画面アプリケーションはプロセス  
20  
工場の稼動と関係する連続プロセスまたは非バッチ・データを表示するように適応される。

#### 【0026】

一般に、サーバ・ノード 4 4 a および 4 4 b は、それぞれが既知のバッチ監視ルーチンまたはアプリケーション 5 2 を有するバッチ・サーバであり、ノード 4 2 a、4 2 c および 4 2 d 内で一以上の BOI アプリケーション 4 8 及び / 又は BDA アプリケーション 3 2 と双方向通信を確立し、同時でプロセス工場内の別々のバッチを一以上実施および監視するものである。同じように、クライアントノード 4 4 c は、CMOI アプリケーション 5 0 及び / 又は BDA アプリケーション 3 2 と双方向通信を確立して、バッチ・サーバ・ノード 4 4 a および 4 4 b 内で（バッチ始動依頼を使用して）バッチ・エグゼクティブ・ア  
30  
pplication 5 2 とインターフェース接続または通信することにより CMOI アプリケーション 5 0 を使用して作成されたバッチキャンペーンを実施する、キャンペーン・マネージャー・サーバアプリケーション 5 4 を含んでいる。クライアントノード 4 4 d は、プロセス工場内で行われる連続または非バッチプロセスを制御するとともにプロセス工場における連続または非バッチプロセス実施および監視する目的で連続プロセスまたは非バッチ作動するデータを表示してユーザ入力を受け取るために、クライアントノード 4 2 c および 4 2 d において連続プロセスオペレーターインターフェース（COI）アプリケーション 3 3 と双方向通信を確立する、連続プロセスサーバアプリケーション 5 6 を含む連続プロセスサーバである。従来、図 2 のクライアント / サーバ・アーキテクチャは、より効果的なフォルトトレランス（耐故障性）を提供するために、サーバアプリケーションから  
40  
クライアントアプリケーションを分離するのに使用されてきた。

#### 【0027】

バッチ・エグゼクティブ・アプリケーション 5 2 は、プロセス工場内で一以上のバッチ運転を実施するべくキャンペーン・マネージャー・サーバ 5 4 および BOI アプリケーション 4 8 により送られたバッチ始動依頼に応答し、稼動に関するバッチデータを表示のために BOI アプリケーション 4 8 および BDA アプリケーション 3 2 へと送る。同様に、CPサーバ 5 6 は、プロセス工場内で稼動している連続または非バッチプロセスを制御するべく COI アプリケーション 3 3 から送られて来るプロセス制御コマンドに反応して、稼動に関する連続プロセスデータを表示のために COI アプリケーションへと送る。当然のことながら、バッチ・サーバおよび連続プロセスノード 4 4 は、一方で、例えば図 1 に示  
50

されるプロセス工場内の一以上の装置、ユニットなどを示す 16 に通信可能に接続される一以上のコントローラ 12 に通信可能に接続される。

【0028】

通常、図 2 に示される BDA 32、BOI 48 および CMOI 50 などのバッチ制御 HMI および COI 33 などの連続プロセス（非バッチ）HMI は、別々および特有のアプリケーションである。オペレータまたはエンジニアがバッチ動作を監視することができるように、またそれ以外の場合として一台のワークステーションからバッチプロセスと通信したり別のワークステーションから非バッチ動作を閲覧およびそれと通信したりすることができるように、バッチ HMI および非バッチ HMI を別々のワークステーションに提供するようにしても良い。或いは、バッチおよび非バッチ HMI を同じワークステーションで実施するようにしても良い。但し、同じワークステーションで実行する場合でも、バッチおよび非バッチ HMI は一般に異なるアプリケーションである。バッチプロセスを閲覧したりそれと通信したりするためには、非バッチ HMI 上で非バッチ・プロセスデータを閲覧しているオペレータまたはエンジニアは、非バッチ HMI アプリケーションを終了させてから別のバッチ HMI を開かなければならない。この「アプリケーション障壁（バリア）」が図 3 に図解されている。バッチ HMI 60 は、別の異なる非バッチ HMI 70 の横に並んだ状態で示されている。バッチ HMI 60 は、迅速に正確にオペレータ、エンジニアまたはその他の工場要員にバッチ関連データを提示するとともに、バッチプロセスとの通信を目的としてオペレータ・エンジニアまたはその他の要員からの入力を受け取るために様々な構造化された形式でバッチ動作データを提示する複数の表示構成または表示画面を含んでいる。図 3 に示されるバッチ表示構成（ビュー）は、バッチリスト 61、アクティブフェーズ 62、プロンプト 63、バッチイベント 64、手順関数チャート 65 および調停 66 の表示構成を含んでいる。非バッチ HMI 70 も同様に、連続プロセスデータをオペレータやエンジニアまたはその他のプロセス工場要員に提示するとともに、オペレータやエンジニアまたはその他のプロセス工場要員からのユーザ入力を受け取るための複数の表示構成または表示画面を含んでいる。非バッチ HMI 70 に示される様々な連続プロセス表示構成は、アクティブアラーム 71、ポンプ制御 72、工程履歴 73、設備管理 74 および安全システム 75 の表示構成を含んでいる。図 3 を参照しても分かるように、バッチ HMI 60 および非バッチ HMI 70 は「アプリケーション障壁」76 により分けられている。アプリケーション障壁 76 は物的障壁ではなく、むしろバッチ HMI アプリケーション 60 と非バッチ HMI アプリケーション 70 の間の論理的な分離である。この論理的な分離は、バッチ HMI 60 と非バッチ HMI 70 は、個別かつ異なるアプリケーションであり両者間には機能的な重複がないという事実を強調するものである。バッチ HMI アプリケーション 60 に含まれる表示構成は、非バッチ HMI アプリケーション 70 に含まれる表示構成との通信を行わない。これら二つのアプリケーションはデータを共有しないし、他方のアプリケーションにおいて生成されたデータに依存せず、また、他方のアプリケーションに関して行われたアクションによる影響を受けない。

【0029】

図 3 においてバッチ HMI 60 と非バッチ HMI 70 の間に描かれたアプリケーション障壁 76 は、フィールドにおいて不便なものとなりうる。様々な時点でオペレータ、エンジニアまたはその他の工場要員は、バッチデータと連続プロセスデータの両方を同時に閲覧する必要がある。図 3 に示される配置では、バッチ HMI アプリケーションと非バッチ HMI が別々のワークステーションで実施される場合、ユーザはバッチ表示構成と非バッチ表示構成を切り替えるために一台のワークステーションから物理的に移動しなければならない。最低でも、バッチおよび非バッチ HMI の両方が同じワークステーションで実施されている場合、オペレータ・エンジニアまたはその他の工場要員はバッチおよび非バッチ表示構成間を切り替えるために、1つのアプリケーションを終了させてから他方のアプリケーションを開かなければならない。この状況を避けるためには、バッチ表示構成と非バッチ表示構成の両方を含む単一の統合 HMI を作成することが望ましい。統合 HMI 90 は、図 3 に示される独立したバッチ HMI と非バッチ HMI において別々に提供され



るバッチリスト61などのバッチリスト表示構成、フェーズ62、プロンプト63、バッチイベント64、手順関数チャート65、調停66、並びに非バッチ・プロセスHMIアプリケーション70からのアクティブアラーム71、ポンプ制御72、工程履歴73、設備管理74および安全システム75などの非バッチ・プロセス表示構成を含む。但し、統合HMI90においては、バッチ表示構成61～65および非バッチ・プロセス表示構成71～75を含めた様々な表示構成の全てが、単一のアプリケーションにおいて単一のプラットフォーム上で実施される。この実施形態においては、連続プロセス表示構成とバッチ表示構成はアプリケーション障壁によって分かれられない。オペレータ、エンジニアまたはその他の工場要員は、単一統合HMIアプリケーション90を終了せずに、バッチ表示構成から非バッチ表示構成に、または非バッチ表示構成からバッチ表示構成へ等、1つの表示構成から別の表示構成へと自由に切り替えることができる。

10

#### 【0030】

しかしながら、図4に示されるようにプロセス制御バッチ表示構成と非バッチ表示構成を単一のHMIアプリケーションの中に統合することは容易な作業ではない。バッチプロセス・データおよび非バッチ・プロセスデータは著しく異なり、バッチデータと非バッチ・データの収集および表示には著しく異なる論理的过程が要される。そもそもバッチ制御HMIと連続プロセスHMIが別々に発展してきたのはこれらの理由による。連続プロセスデータを表示することは、比較的率直な計測プロセス変数であり、プロセスの動作に関する洞察をユーザに提供するような方法で測定されたプロセス変数値を表示することである。但し、バッチデータは、処理の状態をより良く把握・維持することができるものであり、またイベントドリブン型（事象駆動型）である。バッチHMIは、何らかの意味を有する方法でデータを提示するために、より豊富な収集データパレットおよびより精巧な処理を必要とする。

20

#### 【0031】

代表的なスタンドアロン・バッチオペレータHMIのブロック図が図5に示されている。スタンドアロン・バッチHMIアプリケーション100は、バッチ制御サーバ102との単一の論理的通信接続104を有する。スタンドアロン・バッチHMI100は、プロセス工場において行われているバッチプロセスの複数の表示構成をサポートする。例えば、バッチインターフェース表示構成は、上記図3および図4に関して説明されたバッチリスト61、アクティブフェーズ62、プロンプト63、バッチイベント64、手順関数チャート65および調停66の表示構成を含みうる。このような表示構成に投入されるデータは、1対1に接続されるサーバ接続104を介してバッチ制御サーバ102から読み出され、様々な表示構成間で共有される。様々な表示構成が同じアプリケーション内から生成されアクセスされるので、スタンドアロン・バッチHMIアプリケーションは、アクティブ状態であるかまたはプロセス工場における処理について待ち行列に入れられた様々なバッチプロセスの現状に関する情報を格納および表示したり、様々な表示構成間のコンテキスト（状況・文脈）に応じたナビゲーションを提供するように好適に構成される。

30

#### 【0032】

スタンドアロン・バッチオペレータHMI100において、バッチHMIを構成する様々なインターフェース表示構成は、単一ソフトウェアアプリケーションの相互に関係する構成部分である。個々の表示構成はデータを共有しうる。また、ユーザによる1つの表示構成との交信は、別の表示構成に表示されるデータ、又はデータが他の表示構成に表示される様式に容易に反映されうる。よって、第1のインターフェース表示構成において特定のバッチを選択することにより、それ以降のインターフェース表示構成では表示されている選択されたバッチに関するより具体的なデータに達しうる。様々なインターフェース表示構成を通じて行われるこのようなコンテキストに応じたナビゲーションは、バッチHMIアプリケーションの有用性を大幅に向上させる。また、プロセス工場内でアクティブ状態にある様々なバッチプロセスの状態に関係のあるデータにアクセスするために、スタンドアロン・バッチHMIアプリケーションは、バッチ制御サーバとの単一の論理的な通信接続だけを必要とする。バッチHMIアプリケーションはデータ要求をバッチ・サーバに

40

50

送り、このような要求に応答して受け取られたデータは様々なインターフェース表示構成間で共有される。従って、同じデータが別々のインターフェース表示構成に表示される場合には、そのデータが異なるインターフェース表示構成により表示される度に同じデータを繰り返し要求する必要はなく、むしろバッチ制御サーバに一度だけデータを要求する必要があるだけである。

#### 【 0 0 3 3 】

図 6 は構成部品化（コンポーネント化）されたバッチ H M I 1 0 1 のブロック図である。構成部品化バッチ H M I は、複数の別々のバッチ H M I 表示構成 1 0 6、1 0 8、1 1 0 などを定義する複数の独立したソフトウェア・オブジェクトを含んでいる。独立した構成部品化されたバッチ表示構成は、バッチおよび非バッチインターフェース表示構成の両方を提供する単一の統合 H M I アプリケーションを作成するべく、従来からの非バッチ H M I に埋め込まれる。

10

#### 【 0 0 3 4 】

この実施形態において、バッチ制御インターフェース表示構成を構成するグラフィック構成部品は、それらに投入されるデータから分けられる。特定のスタンドアロン・バッチ制御インターフェース接続する表示構成が非バッチ H M I アプリケーションにより実行される場合、バッチ制御インターフェース表示構成のグラフィック構成部品が表示される。但し、グラフィック構成部品へ投入される必要があるデータは、バッチ制御サーバから読み出されなければならない。従って、構成部品表示構成 1 0 6、1 0 8、1 1 0 などはそれぞれバッチ制御サーバ 1 0 2 との独自の論理的通信接続 1 1 2、1 1 4、1 1 6 などを含んでいる。バッチ制御インターフェース表示構成を定義するスタンドアロン・ソフトウェア・オブジェクトは、バッチ制御サーバ 1 0 2 から様々なバッチインターフェース表示構成に投入するための必要なデータを要求する命令を含んでいる。しかしながら、バッチ制御サーバにデータを要求する命令は、バッチプロセス・インターフェース表示構成が実行されるコンテキストに関係なく実行される毎に実行されることになる、という点で問題が生じる。即ち、新規バッチプロセス・インターフェース表示構成が起動されると、それは、バッチプロセス表示構成が起動されている特定のコンテキストに対して実際にどのデータが必要とされるかに関係なく全てのコンテキストについて表示構成を表示するために必要なデータを全て要求することになる。さらにまた、バッチ表示構成は、同じデータが以前に実行されたバッチインターフェース表示構成により要求されているか否か、またはそれ自体が前回最後に起動された時に同じデータを依頼したかどうかに関係なく、データを要求しなければならない。従って、バッチ H M I アプリケーションを、非バッチ H M I アプリケーション内に埋め込まれた別々のスタンドアロン・ソフトウェア・オブジェクトに分割することで、システム上のデータ通信要求が著しく増加する。

20

30

#### 【 0 0 3 5 】

さらに、各構成部品化されたバッチ表示構成がその他のものから独立しているので、構成部品バッチ表示構成が起動されるコンテキストが失われる。特定のバッチインターフェース表示構成には、どの表示構成が前回表示されたか、または、どのデータが前回の表示構成において閲覧されたかを知るべきがない。例えば、新規起動されたインターフェース表示構成に適切なデータを表示するためには、工場のどのバッチまたはレシピ、または領域が前回の表示構成に表示されたのか、または他の何らかのコンテキストデータを認知していることが必要となりうる。従って、図 6 に示される実施形態では、構成部品化バッチ表示構成がコンテキストに適切なデータを表示するように、個々の構成部品バッチ表示構成が開かれているコンテキストが何らかの方法で提供されなければならない。これには、ユーザからの追加入力を必要としうる。例えば、特定のバッチと関連するバッチイベントを閲覧したいユーザは、たとえそのバッチが以前に閲覧された構成部品バッチ表示構成と関連する動作中に選択されたものであるとしても、イベントデータを希望する特定のバッチを指定する必要がある。異なるバッチ表示構成が表示される度にコンテキストに応じた情報を再入力することをユーザに要求する方法では、ユーザにとって極めて煩雑になりえる。

40

50

## 【 0 0 3 6 】

これらの問題の解決策が図 7 に示されている。この解決策には、バッチ・サーバ 1 0 2 と、非バッチ H M I 1 0 1 の中に統合されている構成部品化されたバッチ表示構成 1 0 6、1 0 8、1 1 0 などとの間に「黑板サービス」1 1 8 を挿入することを含む。この実施形態において、構成部品バッチ表示構成 1 0 6、1 0 8、1 1 0 の各々は黑板サービス 1 1 8 との論理的通信接続を独自に有するが、黑板サービス 1 1 8 はバッチ制御サーバ 1 0 2 との論理的な通信接続を一つだけ必要とする。

## 【 0 0 3 7 】

バッチ制御サーバ 1 0 2 は黑板サービス 1 1 8 にデータを書き込み、構成部品バッチ表示構成 1 0 6、1 0 8、1 1 0 は、黑板サービス 1 1 8 からデータを読み取り、それにデータを書き込むように構成される。このように、黑板サービスは、バッチ・サーバから様々な構成部品バッチ表示構成 1 0 6、1 0 8、1 1 0 などに投入するための必要なデータを全て収集してそのデータを格納し、様々なバッチ表示構成が統合 H M I アプリケーションにより個々に起動されると、必要に応じて様々なバッチ表示構成にデータを提供しうる。このような構成によって、構成部品化されたバッチ表示構成のそれぞれが独自にバッチ制御サーバ 1 0 2 と直接接続される論理的通信接続を有する図 6 の状況と比較して、バッチ・サーバ 1 0 2 アプリケーションへの通信負荷が、著しく削減される。

## 【 0 0 3 8 】

図 7 に示されるもののような統合 H M I インターフェース 1 0 1 の構成部品バッチ表示構成 1 0 6、1 0 8、1 1 0 などは、図 4 の統合 H M I 9 0 に示されるバッチリスト 6 1、フェーズ 6 2、プロンプト 6 3、バッチイベント 6 4、手順関数チャート ( P F C ) 6 5 および調停 6 0 を含む。バッチリスト表示構成 1 4 0、P F C 表示構成 2 0 0、フェーズ表示構成 2 1 0、調停表示構成 2 4 0、プロンプト表示構成 2 6 0、およびバッチイベント表示構成 2 7 0 の具体的な実施例が各々図 8 ~ 図 1 2 に示されている。図 8 のバッチリスト表示構成 1 4 0 は、バッチ制御システムにおいて現在アクティブ状態にある全てのバッチのリスト 1 4 2 を示す。バッチは、バッチ I D 1 4 4、レシピ 1 4 6、記述 1 4 8、開始時間 1 5 0、経過時間 1 5 2、状態 1 5 4、モード 1 5 6、領域 1 5 8、プロセスセル 1 6 0、ユニット 1 6 2、フェーズ 1 6 4、不具合 1 6 6、公式 1 6 8、概括情報 1 7 0 および設備系列 1 7 2 など、それぞれ様々なバッチプロパティと共に一覧される。

## 【 0 0 3 9 】

P F C 表示構成 2 0 0 ( 図 9 ) は、バッチの現状に関する詳細情報を示す。P F C 表示構成 2 0 0 の左側 2 0 1 は階層ツリーとしてバッチレシピを示す。バッチレシピはかなり複雑なものでありえ、統合 H M I の一実施形態においては分岐の深さが 4 レベルにまでおよぶ。P F C 表示構成の右側 2 0 2 は、P F C 表示構成の左側のレシピ階層ツリーから選択された特定の項目に含まれる工程段階のグラフィック表示を示す。特定の段階のグラフィック表示の色でその段階の現状を表わすようにグラフィックを色分けするようにしても良い。英数字列の名前を各段階に伴わせても良い。段階の色、並びに脚部に沿って設けられている情報パネルに含まれる記載情報に基づいて不具合情報を伝えても良い。ユニットの情報もパネル底部に沿って提供しうる。

## 【 0 0 4 0 】

フェーズ表示構成 2 1 0 ( 図 1 0 ) は、設備階層 2 1 2、フェーズのリスト 2 1 4 および、名前 2 1 6、状態 2 1 8、モード 2 2 0、ユニット 2 2 2、段階インデックス 2 2 4、所有者 2 2 6、バッチ I D 2 2 8、メッセージ 2 3 0、不具合 2 3 2、領域、ユニット、プロセスセル、複合履歴 I D および単一段階などが挙げられる ( がこれらに限定されない ) フェーズ・プロパティを示す。 ( 領域、単位プロセスセル、複合履歴 I D および単一段階などのフェーズ・プロパティは図 1 0 のフェーズ表示構成 2 1 0 の画面には図示されていないが、脚部のスクロールバーを移動させることにより表示することができる。 )

## 【 0 0 4 1 】

調停表示構成 2 4 0 ( 図 1 1 ) は、バッチ制御システム内で所有されうるあらゆるもの、またはバッチ制御システム内のその他のものを所有できるあらゆる所有者に関する詳細情

10

20

30

40

50

報を示す。設備階層は、画面表示の左側 2 4 2 に示される。画面表示の右側に示される所有者情報は、「～を所有する」2 4 4、「～により所有される」2 4 6、「～を必要とする」2 4 8そして「～により必要とされる」2 5 0の四つの分類に分割されうる。各分類によりリストが構成される。一つの項目が、複数のオブジェクトを所有したり、複数のオブジェクトにより所有されたり、複数のオブジェクトを必要としたり、また複数のオブジェクトにより必要とされることが可能である。

#### 【 0 0 4 2 】

プロンプト表示構成 2 6 0 ( 図 1 2 ) はプロンプト情報 2 6 2 を示す。プロンプトは、様々なバッチの処理を進めるために必要な情報をバッチがオペレータに求める方法である。

#### 【 0 0 4 3 】

E V T 表示構成 2 7 0 ( 図 1 3 ) は、バッチが処理されるとともにそれにより生成された詳細にわたる履歴情報を示す。その情報をアーカイブに保存しても良く、それによってバッチがもはやシステム上で稼動しなくなった後もクライアントがイベント情報を読むことができるようにしても良い。イベントデータには、時間 2 7 2、バッチ I D 2 7 4、レシピ 2 7 6、記述 2 7 8、イベント・タイプ 2 8 0、値 2 8 2、工学単位 2 8 4、領域 2 8 6、プロセスセル 2 8 8 およびユニット 2 9 0 が含まれうる。

#### 【 0 0 4 4 】

図 7 に戻って参照すると、様々な構成部品バッチ表示構成とバッチ制御サーバの間に黑板サービスを挿入することの利点は、様々なバッチ表示構成がコンテキストに応じたデータ ( コンテキストデータ ) を黑板サービスに書き込むことができるので、一度起動された構成部品バッチ表示構成がそれ以降に開かれた場合、前回の表示構成により書き込まれたコンテキストデータをその後の表示構成が読み込み、新規表示構成が起動されたコンテキストに対して適切なデータをその新規表示構成に投入することができる、ということである。多くの場合、ユーザは、最初 ( 第 1 ) のバッチ表示構成に提示されるデータに基づいて項目に対して処置 ( アクション ) を講じることになる。ユーザが講じたい処置は、特定の項目に対して処置をとる決定をなす時にユーザが閲覧している特定の表示構成以外のバッチ表示構成において実施されうる。ユーザは、第 1 の表示構成に表示された項目に関係のある処置を講ずるために追加データを閲覧して、さらに別のインターフェース・オプションにアクセスするために第 2 の表示構成を開くことを希望する可能性がある。黑板サービスは、第 1 または先のインターフェース表示構成から選択された特定の項目に関係したデータとインターフェースのオプションを表示するように第 2 または後続のバッチ表示構成を開くことを可能にする。例えば、ユーザが図 9 に示される P F C 表示構成 2 0 0 を閲覧している状況を考える。ユーザが P F C 表示構成において閲覧しているバッチプロセス・ステップによりまもなく必要とされるだろうプロセス・ユニットの調停整理をユーザが閲覧することを希望していると仮定する。ユーザが調停表示構成を優先させて P F C 表示構成を終了すると、P F C 表示構成は、ユーザが P F C 表示構成上で閲覧していたユニットの名前を黑板サービスに書き込む。黑板サービスは、調停表示構成がデータを検索するよう構成されている領域にユニットの名前を格納する。調停表示構成が開かれると、黑板サービスの指定位置から設備名を読み取る。これにより調停表示構成は、表示された調停表示構成に、指定されたユニットと関連する調停データを投入することを認識する。別の実施例において、バッチリスト表示構成は、P F C 表示構成など別の表示構成が起動された時に、現在選択されているバッチのアイデンティティ ( 識別子 ) を黑板に書き込むことができる。この場合、新規起動された表示構成には、選択されたバッチに関係のある詳細が投入されうる。複数の表示モニタを有するシステムでは、たとえ第 1 の表示構成 ( この場合バッチリスト表示構成 ) が第 1 の表示モニタに表示されたままでも、第 2 の表示構成を異なる表示モニタに直ちに表示することができる。

#### 【 0 0 4 5 】

上述されるような後続の埋込式バッチ表示構成のコンテキストに応じた起動を円滑に実施するために、各先行する表示構成は、先行表示構成が表示された状態に基づきコンテキストに応じて開かれうる後続の表示構成を全て決定するように構成されうる。先行表示構成

10

20

30

40

50

はさらに、特定された後続の表示構成の各々により必要とされる特定のコンテキストデータを特定し、且つ特定された後続の表示構成の各々に対応して黑板サービスの中の指定位置にコンテキストデータを書き込むように構成されうる。同様に、様々な埋込式バッチ表示構成は、その起動時に黑板サービスの指定位置に格納されたデータを読み取るように構成されうる。例えば、第1の埋込式バッチ表示構成を定義するコンピューターコードは、第1のバッチ表示構成が開かれた後に開くことができる統合HMIにおけるその他の全ての埋込式バッチ表示構成を特定する表を含みうる。この場合、この表については、後続の表示構成に表示される内容が、後続の表示構成が開かれた時の第1のバッチ表示構成のコンテキストまたは状態に依存する。この表は、第1の埋込式バッチ表示構成からのどのコンテキストデータが、後続の表示構成の各々に対して必要とされるかをさらに指定することができる。よって、（異なる表示構成が開かれるために）第1の埋込式バッチ表示構成が閉じられると、指定されたコンテキストデータを、黑板サービスの表中にて特定された埋込式バッチ表示構成に対応する場所書き込むように構成されうる。同様に、各埋込式バッチ表示構成を定義するコンピューターコードは、コンテキストデータが格納され、且つ、起動されたコンテキストに対して適切なデータが投入された埋込式バッチ表示構成を開くために必要とされるコンテキストデータを取得するために、埋込式バッチ表示構成が読み込むべき黑板サービス中の様々な場所のアドレス、それを指す指針、または他の何らかの指標を含みうる。

#### 【0046】

下表は、図8～図13に示される埋込式バッチ表示構成間で共有されうる様々なコンテキストデータを示すために提供されている。各表における第1の列は、特定の埋込式バッチ表示構成に含まれる様々なコンテキストデータ項目を示す。第2の列は、第1の列におけるコンテキストデータ要素を必要としうる、またはそれによって益を得ることができる、対応する埋込式バッチ表示構成を特定する。

#### 【表1】

バッチリスト表示構成	
バッチ表示構成データ要素	対応するバッチ表示構成要素に依存して共有コンテキストにおいて起動できるバッチ表示構成
バッチID	PFC、EVT、プロンプト、フェーズ、調停
状態	PFC（除外／選別）
領域	プロンプト、フェーズ、調停、EVT
プロセスセル	プロンプト、フェーズ、調停、EVT
ユニット	プロンプト、フェーズ、調停、EVT
フェーズ	プロンプト、フェーズ、調停、EVT
不具合	フェーズ
レシピ	プロンプト
複合履歴ID	フェーズ、PFC、EVT、プロンプト、調停

【表 2】

P F C 表示構成	
P F C 表示構成データ要素	対応する P F C 表示構成要素に依存して共有コンテキストにおいて起動できるバッチ表示構成
ユニット	バッチリスト、プロンプト、フェーズ、調停、E V T
不具合	バッチリスト、フェーズ
フェーズ	バッチリスト、プロンプト、フェーズ、調停、E V T
バッチ I D	バッチリスト、プロンプト、フェーズ、調停、E V T

10

【表 3】

E V T 表示構成	
E V T 表示構成データ要素	対応する E V T 表示構成要素に依存して共有コンテキストにおいて起動できるバッチ表示構成
バッチ I D	バッチリスト、P F C、プロンプト、フェーズ、調停
領域	バッチリスト、プロンプト、フェーズ、調停
プロセスセル	バッチリスト、プロンプト、フェーズ、調停
ユニット	バッチリスト、プロンプト、フェーズ、調停
フェーズ	バッチリスト、プロンプト、フェーズ、調停

20

【表 4】

プロンプト表示構成	
プロンプト表示構成データ要素	対応するプロンプト表示構成要素に依存して共有コンテキストにおいて起動できるバッチ表示構成
バッチ I D	バッチリスト、P F C、E V T、フェーズ、調停
レシピ	バッチリスト
領域	バッチリスト、E V T、フェーズ、調停
プロセスセル	バッチリスト、E V T、フェーズ、調停
ユニット	バッチリスト、E V T、フェーズ、調停
フェーズ	バッチリスト、E V T、フェーズ、調停

30

40

【表 5】

フェーズ表示構成	
フェーズ表示構成データ要素	対応するフェーズ表示構成要素に依存して共有コンテキストにおいて起動できるバッチ表示構成
フェーズ	バッチリスト、プロンプト、EVT、調停
所有者	調停
領域	バッチリスト、EVT、プロンプト、調停
ユニット	バッチリスト、EVT、プロンプト、調停
プロセスセル	バッチリスト、EVT、プロンプト、調停
バッチID	バッチリスト、PFC、EVT、プロンプト、調停
複合履歴ID	EVT、バッチリスト、PFC、プロンプト、調停
不具合	バッチリスト

10

【表 6】

調停表示構成	
調停表示構成データ要素	対応する調停表示構成要素に依存して共有コンテキストにおいて起動できるバッチ表示構成
バッチID	バッチリスト、PFC、EVT、フェーズ、プロンプト
領域	バッチリスト、EVT、プロンプト、フェーズ
ユニット	バッチリスト、EVT、プロンプト、フェーズ
プロセスセル	バッチリスト、EVT、プロンプト、フェーズ
フェーズ	バッチリスト、EVT、プロンプト、フェーズ
所有者	フェーズ

20

30

## 【0047】

他の実施例において、非バッチHMIアプリケーション内に埋め込まれた様々なバッチプロセス・インターフェース表示構成を定義するスタンドアロン・ソフトウェア・オブジェクトは、黒板サービスに書き込まれるべきコンテキストデータと、いつデータが書き込まれるべきかと、データが書き込まれるべき黒板サービス内の場所と、を定義するための一式的構成可能な規則を含みうる。同様に、構成可能な規則は、いつ様々なバッチインターフェース表示構成が黒板サービスからデータを読み取るか、およびデータが読まれることになっている様々な場所を定義してよい。このような構成可能な規則は、実環境のプロセス工場アプリケーションにおいて統合HMIを作成し実施する者に対して多大なるフレキシビリティを提供する。HMIを実施する業務を担う者は、どのデータがバッチインターフェース表示構成間で取り交わされるか、並びに、いつ、およびどのようにデータが取り交わされるかを、極めて高いレベルの詳細を含めて指定することができる。実際、最大のフレキシビリティを提供するために、様々なバッチプロセス表示構成を定義するスタンドアロン・ソフトウェア・オブジェクトまたはスタンドアロン・ソフトウェア・オブジェクトを構成するための別のアプリケーションは、HMIを実施するエンジニアまたはその他の要員がバッチインターフェース表示構成間でデータを取り交わすための構成可能規則をカスタマイズまたは拡張できるようにするオープンスクリプティングを提供しうる。このようなデータを取り交わすための構成可能規則へのアクセス、並びにデータを取り交

40

50

わすための構成可能規則をカスタマイズまたは拡張できるようにするオープンスクリプティングは、オペレータ特権に基づいて、またはそれぞれのレシピによって、またはその他何らかのセキュリティ判定基準に基づいて制限されうる。

#### 【 0 0 4 8 】

黑板サービス 1 1 8 の別の利点は、オペレータが表示構成間でナビゲート中に同じ表示構成に何度も頻繁に戻るといった場合にデータの持続性を提供できるということである。ユーザは、繰り返して何度も戻る表示構成が、開かれる度に同じデータを表示し、同じ状態で開かれることを希望しうる。黑板サービスは、何度も戻る表示構成が常に同じ状態で同じデータを伴って表示されることを保証できる。第 1 のインターフェース表示構成は、ユーザが後続の別の表示構成を開くために第 1 の表示構成を終了すると黑板サービスにデータを書き込むことができる。後続の表示構成を閲覧した後に、オペレータは第 1 の表示構成に戻ることを希望するかもしれない。第 1 の表示構成が二度目に実行されると、黑板サービスに格納されたデータを直ちに読み出し、第 1 の表示構成が、前回最後に終了された時と同じデータを伴い、同じ状態で作成されることができるようにする。上述のように、例えば、ユーザが図 9 に示される P F C 表示構成 2 0 0 を閲覧していると仮定する。ユーザは、ユーザがたまたま観察していた特定のバッチプロセスにより特定の一台の設備がまもなく必要とされるだろうことを知る。ユーザは、重複使用などの可能性を解消するために監視中のバッチにより必要とされるだろう設備の所有者を確認することを希望するかもしれない。ユーザは調停表示構成 2 4 0 ( 図 1 1 ) を優先させて P F C 表示構成 2 0 0 を終了する。しかしながら、P F C 表示構成 2 0 0 は閉じられる前に、ユーザが P F C 表示構成 2 0 0 の終了を選択して調停表示構成 2 4 0 にアクセスする前と全く同じ状態で P F C 表示構成を再生するのに必要な状態データとバッチデータの全てを、黑板サービスに格納する。調停表示構成 2 4 0 を閲覧し、バッチの適切な動作の保証するために必要な全てのアクションを講じた後、ユーザは P F C 表示構成 2 0 0 に戻る。P F C 表示構成 2 0 0 の再起動に際して、ユーザが調停表示構成を起動する前に閲覧していたレシピ階層ツリーにおける全く同じステップおよびレベルで P F C 表示構成を再生するために、P F C 表示構成は、黑板サービスに格納された状態データとバッチデータのみを読み取れば良い。これは、図 6 に示される統合 H M I ( P F C 表示構成が二度目に起動されると P F C 表示構成は、バッチ制御サーバから、P F C 表示構成に投入するデータを全て依頼しなければならず、且つ調停表示構成 2 4 0 が開かれた前に表示されていた特定のステップを表示するためにユーザはレシピ階層ツリーを一段階ずつ進まなければならない) と比較すると著しい向上である。

#### 【 0 0 4 9 】

P F C 表示構成に関連して上述されるデータ持続性は、他の埋込式バッチ H M I 構成部品の全てにも利用可能にできる。さらに、特定の構成部品化バッチ表示構成の終了時に黑板サービスに書き込まれた状態およびバッチデータは、その他の間接的に関連する構成部分によりアクセスされることができる。例えば、アラーム表示構成は、ユーザにより閲覧されているユニットとフェーズを黑板サービスに書き込みうる。これらのデータを読み取ってアラームを有するユニットの履歴を維持するために、別の構成部品を作成することが可能である。このような構成部品は、特定のユニットが過剰な数の問題を有しているかどうかを判断し、アラームの数を減らすための工程改善によって益を得られるかもしれない問題点を示すことができる。

#### 【 0 0 5 0 】

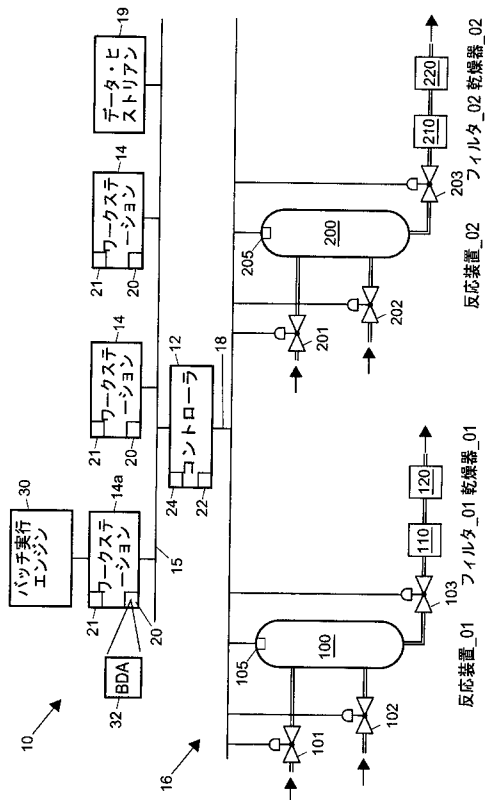
黑板サービス 1 1 8 の別の利点は、直接的なつながりが全く無い様々な埋込式バッチ表示構成間で間接通信チャンネルを作成するのに使用できるということである。例えば、いくつかの H M I 実施形態は、複数のモニタ ( それぞれが表示構成を個々独立して読み込むことができる ) を有しうる。この場合、1 つのモニタに表示されたバッチリスト表示構成は、現在選択されているバッチを黑板に書き込むことができる。選択されているバッチに関する P F C 詳細を全て示して別のモニタに P F C 表示構成を直ちに起動することが可能である。



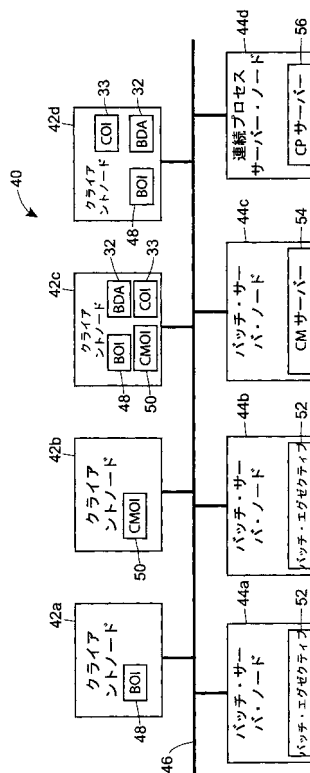
**【 0 0 5 1 】**

本開示は特定の実施例を参照して説明されているが、これら特定の実施例は、例示的なものに過ぎず本発明を限定するためのものではなく、開示される実施形態に対して本発明の精神と範囲から逸脱することなく変更、追加または削除などが行われうることは、当業者にとっては明らかであろう。

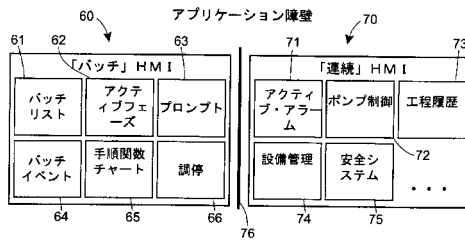
【圖 1】



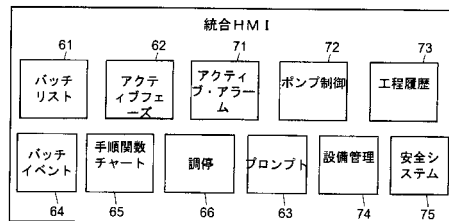
【圖 2】



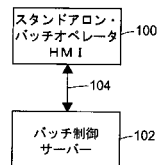
【図 3】



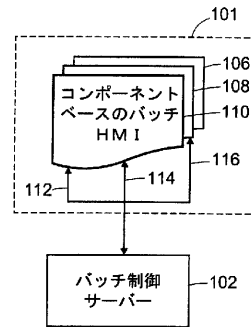
【図 4】



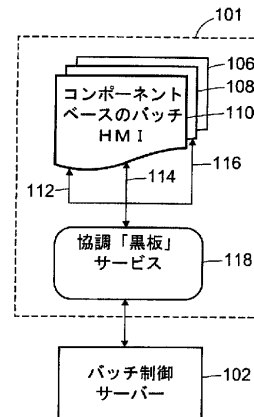
【図 5】



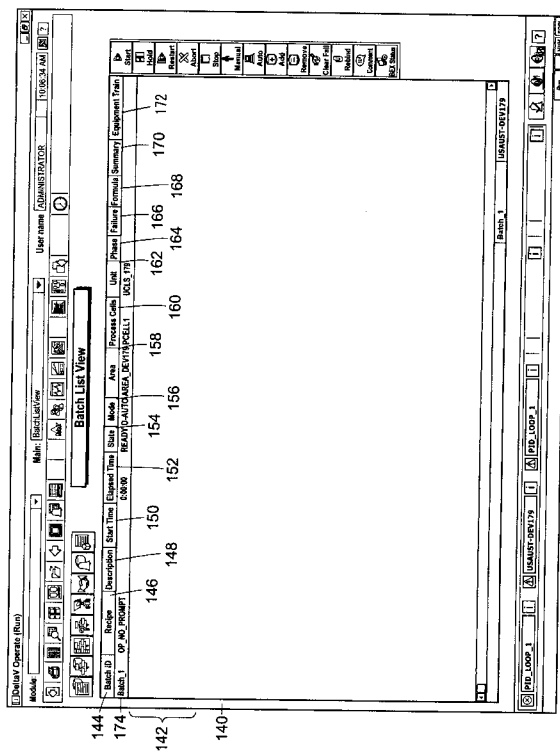
【図 6】



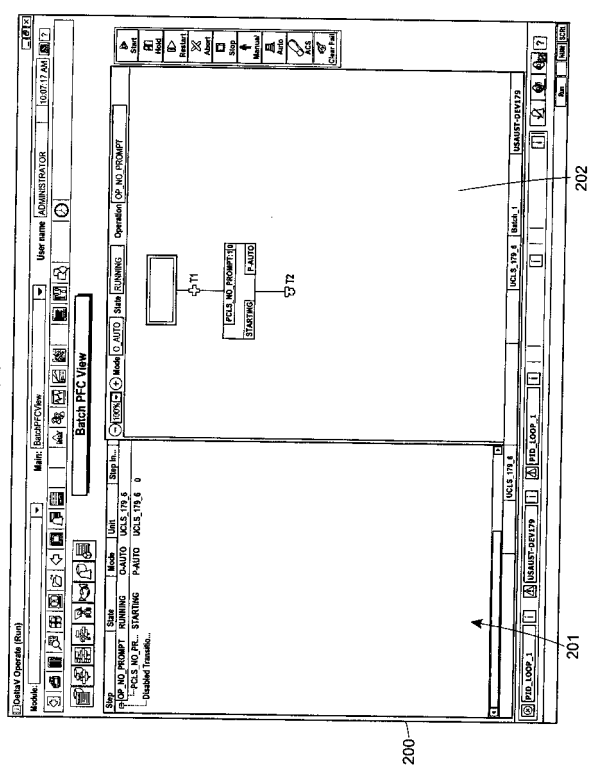
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【 図 1 0 】

【 図 1 1 】

[illegible]

【 図 1 2 】

[illegible]

【 図 1 3 】

[illegible]

## フロントページの続き

- (72)発明者 ネイサン ウィリアム ペッタス  
アメリカ合衆国 78628 テキサス州 ジョージタウン アレン サークル 304
- (72)発明者 トゥーザー ナンダ  
アメリカ合衆国 78665 テキサス州 ラウンド ロック クラリ セージ ループ 1501
- (72)発明者 アーロン シー・ジョーンズ  
アメリカ合衆国 78664 テキサス州 ラウンド ロック キャピラノ クレセント 1003
- (72)発明者 ウィリアム ジョージ アーウィン  
アメリカ合衆国 78750 テキサス州 オースティン ブライトリング レーン 10010
- (72)発明者 ジェイムズ ヘンリー ムーア ジュニア  
アメリカ合衆国 78628 テキサス州 ジョージタウン オーク ブラザ ドライブ 140
- (72)発明者 デイビッド アイ・デイツ  
アメリカ合衆国 78731 テキサス州 オースティン マウンテン ヴィラ ドライブ 5915
- (72)発明者 ダニー エイチ・ドゥー  
アメリカ合衆国 78660 テキサス州 プルフューガーヴィル ビクトリア リッジ ドライブ 1003
- (72)発明者 ドーン マルチェッラ  
アメリカ合衆国 78717 テキサス州 オースティン パームブルック ドライブ 10100

審査官 柿崎 拓

- (56)参考文献 特開平05-053641(JP,A)  
特開平11-073218(JP,A)  
特開2004-355622(JP,A)  
特開2000-353010(JP,A)  
特開2003-036114(JP,A)  
特開2002-297234(JP,A)  
特開2003-345427(JP,A)  
特表2003-504712(JP,A)

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