

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5995395号
(P5995395)

(45) 発行日 平成28年9月21日(2016.9.21)

(24) 登録日 平成28年9月2日(2016.9.2)

(51) Int.Cl.

G05B 19/418 (2006.01)

F 1

G 05 B 19/418

Z

請求項の数 16 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2008-290570 (P2008-290570)
 (22) 出願日 平成20年11月13日 (2008.11.13)
 (65) 公開番号 特開2009-123213 (P2009-123213A)
 (43) 公開日 平成21年6月4日 (2009.6.4)
 審査請求日 平成23年11月10日 (2011.11.10)
 審判番号 不服2015-6039 (P2015-6039/J1)
 審判請求日 平成27年4月1日 (2015.4.1)
 (31) 優先権主張番号 11/939,304
 (32) 優先日 平成19年11月13日 (2007.11.13)
 (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 78681
 ラウンド ロック ウエスト ルイス
 ヘナ ブルバード 1100 ビルティング 1
 (74) 代理人 100079049
 弁理士 中島 淳
 (74) 代理人 100084995
 弁理士 加藤 和詳
 (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 テキサス州 78628
 ジョージタウン オーク ブラザ ドライブ 140

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】プロセス制御システムのレシピをレシピ実行中に修正変更する方法及び機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一以上のプロセッサが、レシピ実行中にレシピのプロセスフローを修正変更するための方法であって、

一以上のプロセッサが、レシピを実行し、

前記レシピの実行の完了前に、

前記一以上のプロセッサが、レシピのプロセスフローへの依頼された修正変更を示すプロセスフロー変更情報を受け取り、前記依頼された修正変更が前記レシピのプロセスフローのうち現在有効な有効工程段階を無効にする依頼を含み、

前記一以上のプロセッサが、プロセスフロー規則データベースからプロセスフロー規則を読み出し、前記プロセスフロー規則が、プロセスフロー変更を実施するために当該プロセスフロー変更が準拠しなければならない規則であり、

前記一以上のプロセッサが、前記プロセスフロー変更情報により示される前記依頼された修正変更がプロセスフロー規則のうちの一つに違反しないとの判断に応答して、プロセスフロー変更情報に基づきレシピのプロセスフローを修正変更すること、

を含み、

前記依頼された修正変更がプロセスフロー規則のうちの一つに違反しないと判断することが、

(i) 前記一以上のプロセッサが、無効にすべき前記有効工程段階が実行されているかどうかを判断し、

10

20

(i i) 前記一以上のプロセッサが、前記有効工程段階が実行されているとの判断に応答して、前記プロセスフロー規則により、前記有効工程段階の実行が完了する前に、前記有効工程段階を終了できるかどうか判断すること、

を含む、方法。

【請求項 2】

前記一以上のプロセッサが、プロセスフロー変更情報に基づいてプロセスフローを修正変更するようにとのプロセスフロー変更依頼を受け取り、

前記一以上のプロセッサが、プロセスフロー変更依頼の受信に応答してプロセスフローを修正変更すること、

をさらに含む請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 3】

前記一以上のプロセッサが、プロセスフローを修正変更する前に、前記プロセスフローの以降の工程段階が実行されないように前記以降の工程段階を無効化することをさらに含み、前記以降の工程段階は、直近に実行した工程段階の後の未実行の工程段階である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記一以上のプロセッサが、プロセスフロー変更情報に基づいて、有効にすべき少なくとも一つの標的工程段階を同定することをさらに含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記一以上のプロセッサが、前記有効工程段階を終了できないとの判断に応答して、レシピのプロセスフローを修正変更する前に前記有効工程段階の実行が終了するのを待つことをさらに含む請求項 1 に記載の方法。

20

【請求項 6】

前記一以上のプロセッサが、プロセスフロー変更情報またはプロセスフロー規則データベースの少なくとも一つに格納されている規則に基づいて、前記有効工程段階を終了できるかどうか判断することをさらに含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

プロセスフロー規則データベースが、製造メーカー定義のプロセスフロー規則または業界定義のプロセスフロー規則の少なくとも一つを格納し、

プロセスフロー規則が、レシピを実行するのに使用されるプロセス制御システムにより実行されるその他あらゆるレシピに適用されることを特徴とする、
請求項 1 に記載の方法。

30

【請求項 8】

前記一以上のプロセッサが、有効にすべき工程段階を選択して段階変更ユーザインタフェース・ボタンを選択するという手順のみをユーザが実行するのに応答して、プロセスフロー変更情報に基づき、レシピのプロセスフローが修正変更されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

レシピ実行中にレシピのプロセスフローを修正変更するための機器であって、

レシピの実行の完了前にレシピのプロセスフローへの依頼された修正変更を示すプロセスフロー変更情報であって、前記依頼された修正変更が前記レシピのプロセスフローのうち現在有効な有効工程段階を無効にする依頼を含む、プロセスフロー変更情報を受け取るためのユーザ入力インターフェースと、

40

プロセスフロー変更情報により示される前記依頼された修正変更が、プロセスフロー規則データベースにおける複数のプロセスフロー規則の少なくとも一つに違反するかどうか判断するための規則順守検証機構であって、前記プロセスフロー規則が、プロセスフロー変更を実施するためにプロセスフロー変更が準拠しなければならない規則である、規則順守検証機構と、

プロセスフロー変更情報により示される前記依頼された変更がプロセスフロー規則の一つに違反しないとの判断に応答して、プロセスフロー変更情報に基づきプロセスフローを

50

修正変更するための工程段階有効化機構と、
を備え、

前記規則順守検証機構が、前記依頼された修正変更がプロセスフロー規則のうちの一つに違反しないと判断した場合、

(i) プロセス状態識別子が、無効にすべき前記有効工程段階が実行されているかどうかを判断し、

(i i) 工程段階終止機構が、前記有効工程段階が実行されているとの判断に応答して、前記プロセスフロー規則により、前記有効工程段階の実行が完了する前に、前記有効工程段階を終了できるかどうかを判断すること、

を含む、機器。

10

【請求項 1 0】

ユーザ入力インターフェースが、プロセスフロー変更情報に基づいてプロセスフローを修正変更するようにとのプロセスフロー変更依頼をさらに受け取ることを特徴とする請求項 9 に記載の機器。

【請求項 1 1】

プロセスフロー変更情報に基づいて無効にすべき有効工程段階を同定するための工程段階無効化機構をさらに備え、

前記工程段階有効化機構が、プロセスフロー変更情報に基づいて有効にすべき少なくとも一つの標的工程段階を同定することを特徴とする、

請求項 9 に記載の機器。

20

【請求項 1 2】

前記有効工程段階が終了できないとの判断に応答して、レシピのプロセスフローを修正変更する前に前記有効工程段階の実行が終了するのを待つ待機期間が必要であることを、前記工程段階終止機構がさらに判断することを特徴とする請求項 9 に記載の機器。

【請求項 1 3】

プロセスフロー変更情報またはプロセスフロー規則データベースの少なくとも一つに格納されている規則に基づいて、前記有効工程段階を終了できるかどうかを、前記工程段階終止機構が判断することを特徴とする請求項 9 に記載の機器。

【請求項 1 4】

プロセスフロー規則データベースが、製造メーカー定義のプロセスフロー規則または業界定義のプロセスフロー規則の少なくとも一つを格納し、

30

プロセスフロー規則が、レシピを実行するのに使用されるプロセス制御システムにより実行されるその他あらゆるレシピに適用されることを特徴とする、

請求項 9 に記載の機器。

【請求項 1 5】

一以上のプロセッサが、レシピ実行中にレシピのプロセスフローを修正変更する方法であって、

一以上のプロセッサが、レシピを実行し、

前記レシピの実行の完了前に、

前記一以上のプロセッサが、レシピのプロセスフローへの依頼された修正変更を示すプロセスフロー変更情報を受け取り、前記依頼された修正変更が前記レシピのプロセスフローのうち現在有効な有効工程段階を無効にする依頼を含み、

40

前記一以上のプロセッサが、プロセスフロー規則データベースからプロセスフロー規則を読み出し、前記プロセスフロー規則が、プロセスの安全稼働又は製品品質を保証するためにプロセスフロー変更が準拠しなければならない規則であり、

前記一以上のプロセッサが、プロセスフロー変更情報により示される前記依頼された修正変更がプロセスフロー規則のうちの一つに違反しないとの判断に応答して、プロセスフロー変更情報に基づきレシピのプロセスフローを修正変更すること、

を含み、

前記依頼された修正変更がプロセスフロー規則のうちの一つに違反しないと判断するこ

50

とが、

(i) 前記一以上のプロセッサが、無効にすべき前記有効工程段階が実行されているかどうかを判断し、

(i i) 前記一以上のプロセッサが、前記有効工程段階が実行されているとの判断に応答して、前記プロセスフロー規則により、前記有効工程段階の実行が完了する前に、前記有効工程段階を終了できるかどうか判断すること、

を含む、方法。

【請求項 1 6】

前記プロセスフロー規則が、ANSI / ISA 規格 S 8.8 バッチ標準である、請求項 1
5 に記載の方法。 10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、概してプロセス制御システム、より具体的にはレシピ実行中にプロセス制御システムに関連したレシピのプロセスフローを修正変更する方法および装置に関する。 20

【背景技術】

【0002】

化学薬品処理工程、石油精製工程またはその他のプロセスにおいて使用されるようなプロセス制御システムには、一般に、アナログバス、デジタルバスまたはアナログ・デジタル混在バスを介して少なくとも一つのホストまたはオペレーターワークステーションに、且一つ以上のフィールド装置に通信可能に連結された一つ以上のプロセスコントローラおよび入・出力 (I/O) 装置が含まれている。フィールド装置は、例えば、バルブ、バルブ・ポジショナ、スイッチおよびトランスマッタ (例えば、温度、圧力、流量センサ) などでありえ、バルブの開閉や工程パラメータの測定などのプロセス内における機能を行う。プロセスコントローラは、フィールド装置により生成されたプロセス計測及び / 又はフィールド装置に関するその他の情報を示す信号を受け取り、制御ルーチンを実施するためにこの情報を使い、その後プロセスの動作を制御すべくバスまたはその他の通信回線でフィールド装置に送信されることになる制御信号を生成する。このように、プロセスコントローラは、フィールド装置を通信可能に連結するバス及び / 又はその他の通信リンクを介してフィールド装置を使用して、1 以上 の制御手法を実行および協調させうる。 30

【0003】

多くの場合、プロセス制御システムは製品を生産するためのバッチレシピに従ってプロセスを実行するように構成される。製品の設計者またはエンジニアが設計時間中にレシピを準備し、以後プロセス制御システムによって複数回使用されることになるレシピを格納する。一般に、製品を生成するためのプロセス制御システム内にある成分を移動したり混合したりなどするための、ユニット手順、動作およびフェーズ (これらは全て制御プロセス設備 (例えば、タンク、大樽、混合機、ボイラ、蒸発器、ポンプ、バルブ、など) への指示を含む) の組合せが、レシピには含まれる。

【0004】

プロセス制御システムは、ごく一般的な状況において、所望の製品を生産するために始めから終わりまでレシピを実行する。但し、例えば、成分の誤り、製品を精製する必要性、特定の動作に悪影響を及ぼす外部または環境要因 (例えば、温度、湿度、など) などによって、レシピの正規なプロセスフローから外れる必要が時によっては生じる場合もある。大抵の場合、レシピは、レシピの妨害または修正変更無しに始めから終わりまで実行するようになっている。このため、一旦その実行が始まつてからレシピを修正変更する簡単な方法は現在のところ存在しない。万一、何らかの理由でレシピの実行中の処置において誤差が生じた場合、または、実行の開始後にレシピを修正変更したいような場合、設計時間中にレシピを再設計しその後レシピを再開することになるので、部分的に処理済みの材料を高価なものであっても廃却しなければならない場合もある。レシピをその実行中に変更する従来の方法の一つでは、経験を積んだオペレータまたはオペレータの集団が共同 40

作業でマニュアル操作によりレシピの特定の工程段階をシャットダウンし、レシピから不要な工程段階を取り除くか迂回してから、修正変更が社内標準及び／又は工業規格で指定されるプロセスの流れの規則（以下、「プロセスフロー規則」）に対する違反につながらないことを保証しつつ所望の工程段階を挿入する、といった作業が要求される。かかるマニュアル操作によるプロセスは、忍耐を要するだけではなくコストが高く、時間のかかるものであり、また、製品の品質に悪影響が及ぼされないこと及び／又は安全な動作状態が維持されることを保証するためにはオペレータ側にかなりの専門知識が要求されるので間違이が発生し易い。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0005】

本発明は、ユーザがレシピ実行中にレシピのプロセスフローを容易に修正変更できるようにする方法、装置、及び機械アクセス可能な媒体を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一態様は、レシピ実行中にレシピのプロセスフローを修正変更するための方法であって、レシピを実行し、レシピの実行の完了前に、レシピのプロセスフローへの修正変更を示すプロセスフロー変更情報を受け取り、プロセスフロー規則データ構造からのプロセスフロー規則を読み出し、プロセスフロー変更情報により示される少なくとも一つの依頼されている変更がプロセスフロー規則のうちの一つに違反しないとの判断に応答してプロセスフロー変更情報に基づきレシピのプロセスフローを修正変更すること、を含むことを特徴とする。

20

【0007】

前記方法は、プロセスフロー変更情報に基づいてプロセスフローを修正変更するようにとのプロセスフロー変更依頼を受け取り、プロセスフロー変更依頼の受信に応答してプロセスフローを修正変更すること、をさらに含んでもよい。

【0008】

前記方法は、プロセスフローを修正変更する前にそれ以降の工程段階を実行しないようにレシピの実行を構成することをさらに含んでもよい。

30

【0009】

前記方法は、プロセスフロー変更情報に基づいて、無効にすべき少なくとも一つの有効工程段階および有効にすべき少なくとも一つの標的工程段階を同定することをさらに含んでもよい。

【0010】

前記方法は、プロセスフローを修正変更する前に、無効にすべき少なくとも一つの有効工程段階が実行されているかどうかを判断し、少なくとも一つの有効工程段階が実行されているとの判断に応答して、少なくとも一つの有効工程段階を終了できるかどうか判断すること、をさらに含んでもよい。

【0011】

前記方法は、少なくとも一つの有効工程段階を終了できないとの判断に応答して、レシピのプロセスフローを修正変更する前に少なくとも一つの有効工程段階が実行を終了するのを待つことをさらに含んでもよい。

40

【0012】

前記方法は、プロセスフロー変更情報またはプロセスフロー規則データ構造の少なくとも一つに格納されている規則に基づいて、少なくとも一つの有効工程段階を終了できるかどうか判断することをさらに含んでもよい。

【0013】

前記方法では、プロセスフロー規則データ構造が、製造メーカ定義のプロセスフロー規則または業界定義のプロセスフロー規則の少なくとも一つを格納し、プロセスフロー規則が、レシピを実行するのに使用されるプロセス制御システムにより実行されるその他あら

50

ゆるレシピに適用されてもよい。

【0014】

前記方法では、有効にすべき工程段階を選択して段階変更ユーザインタフェース・ボタンを選択するという手順のみをユーザが実行するのに応答して、プロセスフロー変更情報に基づき、レシピのプロセスフローが修正変更されてもよい。

【0015】

本発明の別の態様は、レシピ実行中にレシピのプロセスフローを修正変更するための機器であって、レシピの実行の完了前にレシピのプロセスフローへの修正変更を示すプロセスフロー変更情報を受け取るためのユーザ入力インターフェースと、プロセスフロー変更情報により示される少なくとも一つの依頼されている変更が、プロセスフロー規則データ構造における複数のプロセスフロー規則の少なくとも一つに違反するかどうか判断するための規則順守検証機構と、プロセスフロー変更情報により示される少なくとも一つの依頼されている変更がプロセスフロー規則の一つに違反しないとの判断に応答して、プロセスフロー変更情報に基づきプロセスフローを修正変更するための工程段階有効化機構と、を備えることを特徴とする。10

【0016】

前記機器において、ユーザ入力インターフェースが、プロセスフロー変更情報に基づいてプロセスフローを修正変更するようにとのプロセスフロー変更依頼をさらに受け取ってもよい。

【0017】

前記機器が、プロセスフロー変更情報に基づいて無効にすべき少なくとも一つの有効工程段階を同定するための工程段階無効化機構をさらに備え、前記工程段階有効化機構が、プロセスフロー変更情報に基づいて有効にすべき少なくとも一つの標的工程段階を同定してもよい。20

【0018】

前記機器が、無効にすべき少なくとも一つの有効工程段階が実行されているかどうか判断するためのプロセス状態識別子と、

少なくとも一つの有効工程段階が実行されているとのプロセス状態識別子の判断に応答して、少なくとも一つの有効工程段階が終了できるかどうか判断するための工程段階終止機構と、をさらに備えてもよい。30

【0019】

前記機器において、少なくとも一つの有効工程段階が終了できないとの判断に応答して、レシピのプロセスフローを修正変更する前に少なくとも一つの有効工程段階が実行を終了するのを待つ待機期間が必要であることを、工程段階終止機構がさらに判断してもよい。

【0020】

前記機器において、プロセスフロー変更情報またはプロセスフロー規則データ構造の少なくとも一つに格納されている規則に基づいて、少なくとも一つの有効工程段階を終了するかどうかを、工程段階終止機構が判断してもよい。40

【0021】

前記機器において、プロセスフロー規則データ構造が、製造メーカー定義のプロセスフロー規則または業界定義のプロセスフロー規則の少なくとも一つを格納し、プロセスフロー規則が、レシピを実行するのに使用されるプロセス制御システムにより実行されるその他あらゆるレシピに適用されてもよい。

【0022】

本発明のさらに別の態様は、命令を格納して有する機械アクセス可能な媒体であって、前記命令は、実行されると、機械に、レシピを実行させ、レシピの実行の完了前に、レシピのプロセスフローへの修正変更を示すプロセスフロー変更情報を受け取らせ、プロセスフロー規則データ構造からプロセスフロー規則を読み出させ、プロセスフロー変更情報に50

より示される少なくとも一つの依頼されている変更がプロセスフロー規則のうちの一つに違反しないとの判断に応答して、プロセスフロー変更情報に基づきレシピのプロセスフローを修正変更させることを特徴とする。

【0023】

前記命令は、実行されると、機械に、プロセスフロー変更情報に基づいてプロセスフローを修正変更するようにとのプロセスフロー変更依頼を受け取らせ、プロセスフロー変更依頼の受信に応答してプロセスフローを修正変更させてもよい。

【0024】

前記命令は、実行されると、機械に、プロセスフローを修正変更する前にそれ以降の工程段階を実行しないようにレシピの実行を構成させてもよい。

10

【0025】

前記命令は、実行されると、機械に、プロセスフロー変更情報に基づいて、無効にすべき少なくとも一つの有効工程段階および有効にすべき少なくとも一つの標的工程段階を同定させてもよい。

【0026】

前記命令は、実行されると、機械に、無効にすべき少なくとも一つの有効工程段階が実行されているかどうか判断させ、少なくとも一つの有効工程段階が実行されているとの判断に応答して、少なくとも一つの有効工程段階を終了できるかどうか判断させてもよい。

20

【0027】

前記命令は、実行されると、機械に、少なくとも一つの有効工程段階を終了できないとの判断に応答してプロセスフローを修正変更する前に少なくとも一つの有効工程段階が実行を終了するのを待機させてもよい。

【0028】

前記命令は、実行されると、機械に、プロセスフロー変更情報またはプロセスフロー規則データ構造の少なくとも一つに格納されている規則に基づいて、少なくとも一つの有効工程段階を終了できるかどうか判断させてもよい。

30

【0029】

前記プロセスフロー規則データ構造が、製造メーカー定義のプロセスフロー規則または業界定義のプロセスフロー規則の少なくとも一つを格納し、プロセスフロー規則が、レシピを実行するのに使用されるプロセス制御システムにより実行されるその他あらゆるレシピに適用されてもよい。

【0030】

前記命令は、実行されると、機械に、有効にすべき工程段階を選択して段階変更ユーザインターフェース・ボタンを選択するという手順のみをユーザが実行するのに応答してプロセスフロー変更情報に基づきレシピのプロセスフローを修正変更させてもよい。

【発明を実施するための最良の形態】

【0031】

以下、レシピ実行中にプロセス制御システムに関連したレシピのプロセスフローを修正変更する例示的な機器および方法を説明する。本稿記載の一実施例による方法は、レシピを実行することと、レシピの実行完了前にレシピのプロセスフローへの修正変更を示すプロセスフロー変更情報を受け取ることを伴っている。その後、プロセスフロー規則がプロセスフロー規則データ構造から読み出される。プロセスフロー変更情報により示される少なくとも一つの依頼されている変更がプロセスフロー規則のうちの一つに違反しないとの判断に応答してプロセスフロー変更情報に基づきレシピのプロセスフローが修正変更される。

40

【0032】

本稿記載の別の実施例による機器は、レシピの実行完了前にレシピのプロセスフローへの修正変更を示すプロセスフロー変更情報を受け取るためのユーザ入力インターフェースを含んでいる。それに加え、プロセスフロー規則データ構造におけるプロセスフロー変更情報により示される少なくとも一つの依頼されている変更が複数のプロセスフロー規則の

50

少なくとも一つに違反するかどうかを判断するための規則順守検証機構が、例示的な機器に含まれている。また、プロセスフロー変更情報により示される少なくとも一つの依頼されている変更がプロセスフロー規則の一つに違反しないとの判断に応答してプロセスフロー変更情報に基づきレシピのプロセスフローを修正変更するための工程段階有効化機構（工程段階アクチベータ）も例示的な機器に含まれている。

【0033】

以下、数ある構成要素の中でも特に、ハードウェア上で実行されるソフトウェア及び／又はファームウェアを含んだ状態で例示的な方法および機器が説明されているが、これらの実施例は単なる例示に過ぎずに、本発明を制限するものと見なされるべきでないことをここに述べておく。例えば、当該ハードウェア、ソフトウェアおよびファームウェア構成要素のいずれか又は全ては、ハードウェアにおいてのみ、またはソフトウェアにおいてのみ、あるいはハードウェアとソフトウェアの任意の組合せにおいて具体化できるものとして考慮されるべきである。10

よって、実施例として挙げられる方法と機器が以下において説明されているが、通常の技術を有する当業者であれば、本明細書に提供される実施例がこれらの方法と機器を実施する唯一の手段ではないことが容易に理解できるはずである。

【0034】

本明細書に記載される方法と機器は、レシピがプロセス制御システムにより実行されている間、動的にレシピのプロセスフローを修正変更するために使用することができる。オペレータは、レシピ（例えば、バッチ、手順、など）を実行している間に、現在有効になっているか又は稼動中のバッチレシピ（以下、「有効レシピ」）のプロセスフローを修正変更することにより訂正を加えることを希望するかもしれない。同定された問題または状況は、プロセス制御システム外部の因子（例えば異なる成分の配送や間違ったプロセス設定）により、または単に最終製品の組成を変更することを希望したために、引き起こされる場合がある。例えば、バッチレシピを実行中に、混合物の粘稠度を変更するためにバッチレシピ内の一つ以上の工程段階を再実行する必要が有る、とオペレータが判断しうる。別の例では、混合物が通常よりも混合され過ぎているので一つ以上の工程段階を飛ばす必要が有る、と判断しうる。20

【0035】

レシピが実行されている間にレシピのプロセスフローを変更する従来の方法では、オペレータが、有効レシピを手動実行モードにし、有効段階変更（A S C : Active Step Change）オプションを選択し、レシピ中の工程段階において「有効リスト」から削除したいとオペレータが希望するものの各々すべてを同定し、有効にしたいとオペレータが希望する全工程段階を同定することが要求される。この工程全体を通じて、オペレータは、工程段階の削除およびその他の工程段階の追加によって、いかなるプロセスフロー規則も違反されないと確認しなければならない。プロセスフロー規則は、工業規格及び／又は製造メーカーの規格でありえ、安全稼動を保証し、かつ高品質なプロセスの運行を促進するために適用される。プロセスフロー規則を定義する例示的な標準としては、S - 88 ANSI / ISA 規格 - S 88 . 01 - 1995 バッチ標準がある。しかしながら、プロセスフロー規則に関するその他の標準も、それに加えて、又はその代わりとして、ここに記載される例示的な方法および機器に関連して適用しうる。3040

【0036】

A S C を実行するために従来からの技法を使用することは、非常に困難で複雑な工程であり、誤りが発生し易く、高額なミスにつながる（例えば、大量の使用不可製品を破棄することが必要になる）可能性、および時間の損失（例えば、レシピを再構成してプロセスを再起動するのに必要な時間による損失）につながる可能性がある。レシピを実行中に修正変更することは、大抵の場合、製品バッチ全体を失う危険性を承知の上で行われる。さらに、有効レシピを修正変更することによって、オペレータが正しくレシピの修正変更を行おうと何度も試みる手間にかかる時間の損失にもつながる場合がある。50

【0037】

レシピを実行中に修正変更するために使用され且つ、ユーザによる対話処理と専門知識をかなり必要とする従来の方法とは異なり、本明細書に記載される例示的な方法および機器は、ユーザとの対話処理量をかなり削減しつつユーザがレシピを実行中に修正変更することを可能にする。具体的に、本明細書に記載される例示的な方法および機器は、省略または追加すべきレシピ工程段階と、かかるプロセスフロー変更が準拠しなければならないプロセスフロー規則とを知覚する自動ASCプロセスを提供する。プロセスフロー規則は、プロセスフロー変更中に自動ASCプロセスにより参照されることになるデータベースに配置および格納され、それによって、ユーザが特定のレシピ修正変更に関係しうる全ての規則を認知または記憶した上で適用する必要がなくなる。このようにして、本明細書に記載される方法と機器は、プロセス制御システムのエンドユーザによる高額なミスおよび時間の損失を実質的に削減またはゼロにすることができる。10

【0038】

本明細書に記載される例示的な方法および機器によって、ユーザは、バッチレシピを実行時に必要になるであろうと予見した上で、事前に異なるプロセスフロー変更構成モジュールを任意の数だけ定義できるようになる。例えば、製品（例えば、ペンキ）について、一つ以上の成分の割合（%）を変えることにより様々な顧客によって異なったものが準備されることをユーザは承知しているかもしれない。それぞれの顧客用にあまたの異なるレシピを準備する代わりに、または、一般的なペンキ・レシピの実行中にそのプロセスフローを各顧客に対してマニュアル操作で修正変更するといった困難で複雑なプロセスを実行する代わりに、ユーザは、包括的なペンキ・レシピを使用して、それぞれの顧客に対応する異なるプロセスフロー変更構成モジュールを定義しうる。このように、ASCを実施するために本明細書に記載される例示的な方法および機器を使用して、ユーザは、実施すべきプロセスフロー変更構成モジュールを同定し、プロセスフローの修正変更を始めるためにASCオプションを選択しうる。本明細書に記載される例示的な方法および機器は、その後、工程段階の無効化と有効化を制御し、いずれの変更もプロセスフロー規則を違反しないことを保証することにより準備中の製品への破損を防止するべく、所定の手順に従ってレシピのプロセスフローを修正変更する。20

【0039】

別の実施例では、ユーザが、例えば特定の工程段階を飛ばすことを希望するような、プロセスにおける異なる動作またはフェーズを同定することができる。ユーザは、レシピ内のさらに進んだ工程段階に製品バッチを進めるために、ある工程段階を無効にするプロセスフロー構成モジュールを事前に定義しうる。30

【0040】

また別の実施例において、ユーザは、例えば欠陥または誤差を含む製品バッチを廃棄することを希望するような、レシピにおけるいくつかのリスク軽減点を同定して、最終的には必ず廃棄されることになる製品バッチだけではなく、成分をさらに無駄にすることにつながりかねないレシピの残り分が実行されることを防ぐことができる。

【0041】

ここで図1を参照するに、本明細書に記載される例示的な方法および機器を実施しうる例示的な事業体100には、アプリケーションステーション102を有するプロセス制御システム110と、オペレータステーション104と、コントローラ106とが含まれてあり、これらは全て、バスまたはローカルエリアネットワーク（LAN）108を介して通信可能に連結されうる。LAN 108は、一般にアプリケーション制御ネットワーク（ACN）と指称され、任意の所望の有線または無線通信媒体およびプロトコルを使用して実施されうる。図中ではプロセス制御システムが一つだけ設けられた状態で示されているが、例示的な事業体100には任意の数の分散型プロセス制御システムを含むようにしても良い。

【0042】

例えば、アプリケーションステーション102及び／又はオペレータステーション1040

50

4 及び / 又はコントローラ 106 がその他の装置またはシステムと通信できるようにする通信アプリケーションおよびプロセス制御関連アプリケーションなどの一つ以上のソフトウェアアプリケーションに関連する動作を実行するように、アプリケーションステーション 102 を構成しうる。また、アプリケーションステーション 102 は、バッチレシピを実行するために必要とされるプロセス制御システム 110 及び / 又はその他いかなるプロセス制御システムの動作を制御するべくバッチレシピを実行するようにも構成しうる。例えば、アプリケーションステーション 102 には、レシピの実行に必要なコントローラの任意のもの（例えば、コントローラ 106）及び / 又はその他リソースの任意のもの（例えば、プロセス用設備、フィールド装置、計装、など）を取得できるバッチレシピ・プロセッサまたはアプリケーション（図示せず）を備えられる。その上に、実行中にレシピのプロセスフローを修正変更するべく、本明細書に記載される例示的な方法および機器を実施するために使用される一つ以上のアプリケーションに関連付けられている動作を、アプリケーションステーション 102 は実行することができる。例示的な実施形態のいくつかでは、アプリケーションステーション 102 およびオペレータステーション 104 が同じ機能を実行するよう構成されうる間、その他の例示的な実施形態では、オペレータステーション 104 が主としてプロセス状態を表示してユーザのプロセスとの対話処理を最小限に制限できるように構成されうる。アプリケーションステーション 102 およびオペレータステーション 104 は、例えばシングルプロセッサのパソコン、シングルまたはマルチプロセッサのワークステーションなどをはじめとする一つ以上のワークステーションまたはその他いかなる適切なコンピュータシステムや処理システム（例えば、図 5 のプロセッサシステム 510）を使用して実施しうる。10

20

【0043】

コントローラ 106 は、デジタルデータバス 114 および入・出力（I/O）装置 116 を介して複数のフィールド装置 112 に連結されうる。フィールド装置 112 は、フィールドバス適合のバルブ、アクチュエータ、センサなどでありうる。もちろん、その他のタイプのフィールド装置および通信プロトコル（例えば、PROFIBUS（登録商標）装置とプロトコル、HART（登録商標）装置とプロトコル、など）をその代りに使用することも可能である。（I/O 装置 116 に類似するか同一の）I/O 装置を付加的に設けてコントローラ 106 に連結されることによって、フィールドバス装置や HART（登録商標）装置などありうるフィールド装置の更なる別の集団がコントローラ 106 と通信出来るようにしても良い。30

【0044】

コントローラ 106 には、例えばエマソン・プロセスマネジメント社（Emerson Process Management）により販売される Delta（登録商標）コントローラを使用しうる。但し、その他のコントローラを代りに使用することも可能である。さらに、図 1においてはコントローラが一つだけ備えられた状態で図示されているが、LAN 108 に所望のあらゆるタイプのまたはタイプを組み合わせたコントローラを追加して連結することが可能である。いかなる場合も、コントローラ 106 は、アプリケーションステーション 102 やオペレータステーション 104 または任意のワークステーションを使用して、システムエンジニアまたはその他のシステム・オペレータにより生成されたものであり、且つ、コントローラ 106 にダウンロードしてインスタンス化されたものである一つ以上のプロセス制御ルーチンを実行しうる。40

【0045】

また、事業体 100 には、別の LAN 124 を介してアプリケーションステーション 102 に、そしてアプリケーションステーション 102 を介してオペレータステーション 104 とコントローラに通信可能に連結されるワークステーション 118 が含まれている。ワークステーション 118 は、事業体レベルの機能または全工場レベルの機能を実行するように構成されうる。ワークステーション 118 は、別のプロセス制御システムネットワーク（図示せず）に関連し、主としてプロセス制御機能や、一つ以上の通信機能などを実行するように構成されうる。さらに、ワークステーション 118 は、地理的に離れた場50

所に配置しうる。この場合、例えばワイヤレス通信回線、インターネットを基盤とする通信ネットワークまたはその他のパケット交換方式の通信ネットワーク、電話回線（例えば、デジタル加入者線）、またはそれのいかなる組合せを使用して実施される広域ネットワーク（WAN）を介して、ワークステーションを LAN 124 に通信可能に連結しうる。

【0046】

図示される実施例において、処理されるべき流体または材料の流れを制御するべく、フィールド装置 112 の各々がプロセス用設備に連結される。具体的に言うと、フィールド装置 112 の各々は、タンク 122 から混合機 124a-c への流れ、そして混合機 124a-c から別のプロセス・フェーズへの流れを制御すべく、各々のバルブに連結されている。コントローラ 106 には、複数のコントローラの間に分散されうるレシピまたはレシピの一部分が備えられている。レシピは、特定の製品（例えば、ペンキ、燃料、薬剤、など）を準備するための手順を定義することができ、一つ以上のフェーズ（すなわち工程諸段階）を各々含む一つ以上の動作を含んでいる一つ以上のユニット手順を含んでいる。図 1 に示される実施例では、手順によって、特定の色のペンキを準備するために複数のユニット手順を定義することができる。各ユニット手順によって、異なる混合作業フェーズを定義することができる。例えば、第 1 のユニット手順は基礎成分（例えば、ラテックス、オイル、溶剤、など）を混合するために使用される予混合手順を定義することができ、第 2 のユニット手順は、中間成分（例えば、集束剤、界面活性剤、など）を混合するために使用してもよく、また、別のユニット手順は製品に有色顔料を混合するのに使用しうる。

【0047】

各ユニット手順は、一つ以上のフェーズまたは工程段階を各々有する一つ以上の動作を用いて実施される。フェーズは、特定のプロセス用設備（例えば、混合機 124a-c の一つ）に対応することが可能である。図 1 に示される実施例では、タンク 122 に対応する成分添加フェーズと、混合機 124a に対応する混合または攪拌フェーズを使用することが動作の実行には含まれうる。既に混合機 124a に入っている別の成分まで成分をタンク 122 から追加することと、成分を混合するために混合機 124a を制御することが、添加フェーズには含まれうる。混合機 124a が成分を混合し終えた後、フィールド装置 112d-e は、混合済みの複合物が、混合機 124a から、同じまたは別の動作の一部でありうる別のフェーズまで流れよう制御されうる。

【0048】

従来では、フェーズや動作及び／又はユニット手順を追加、修正変更、及び／又は取り除くために自動的な方法でレシピを修正変更する余地無く、レシピが設計時間中に設計され、そして実行時に実行される。本明細書に記載される方法と機器によって、オペレータまたはその他のユーザは、レシピを停止したり、既に混合済みの成分を廃棄したり、設計フェーズ中にレシピを修正変更したり、レシピを再起動したりする必要なく、レシピの稼動中にレシピのプロセスフローを修正変更できるようになる。例えば、元のレシピに予混合動作を含め、タンク 122 からの材料を混合機 124a 内の別の材料と混合し、結果的に得られる混合物をその後別のフェーズへの投入または転送するようにしても良い。稼動中に、オペレータまたはその他のユーザが混合機 124b で別の構成部分を混合したい場合、オペレータまたはその他のユーザは、本明細書に記載される方法と機器を使用して、レシピ・プロセスが稼動している間に所望の変更を加えて、始めからレシピ実行を停止したり再起動したりする必要なく実行中のプロセスが更なる別の動作を実行できるようにその変更を有效地にすることができる。

【0049】

本明細書に記載される例示的な方法および機器によって、レシピの修正変更プロセスをユーザにとって実質的に透過的にでき、よって、ユーザは、特殊な動作状態を認知したり、特定の変更の生成を妨げるような設定構成（例えば、安全規則、品質管理規則、など）を使用する必要が無くなる。むしろ本明細書に記載される例示的な方法および機器によつ

て、ユーザは、実行すべき所望の修正変更を選択したり、依頼されている修正変更が正当でありプロセスフロー規則（例えば、ANSI / ISA 規格 S 88 バッチ標準規則）を違反しないことを保証するために変更を規則と比較することを伴う自動レシピ修正変更プロセスを開始するべく、ユーザインターフェース表示ディスプレイ上の有効段階変更ボタンを選択したりできるようになる。その上に、本明細書に記載される例示的な方法および機器は、特定のレシピに対する変更がその他のフェーズまたは動作に干渉しないこと、または悪影響を及ぼさないことを保証するためにも使用することができる。

【0050】

例示的な事業体 100 は、以下更に詳しく説明されている例示的な方法および機器を有利に採用しうるシステムの一種を示すために提示されている。但し、本明細書に記載される例示的な方法および機器は、希望する場合、図 1 に示される例示的な事業体 100 よりも複雑な、または該事業体 100 ほど複雑でない構成を有するその他のシステムにおいても、及び／又はプロセス制御作業、事業体系管理作業、通信作業などに関連して使用されるシステムにおいても有利に採用しうる。

10

【0051】

図 2 は、例示的な手順の機能チャート（PFC）閲覧インターフェース 200 のグラフィカルユーザインターフェース（GUI）を示す図である。例示的な PFC 閲覧インターフェース 200 は、図 1 のアプリケーションステーション 102、オペレータステーション 104 及び／又はワークステーション 118 の一つ以上により表示することができる。例示的な PFC 閲覧インターフェース 200 は、例示的なレシピ 204 の手順機能チャート（PFC）202 を含んでいる。PFC 202 は、プロセスを実施するべくあらかじめ構成された流れに従って実行される工程段階またはフェーズ 206 a - j を有するレシピを示す。ここに示される実施例において、レシピ 204 のあらかじめ定められた流れには、工程段階 206 a と、それに引続く工程段階 206 b を実行することが含まれている。工程段階 206 b 完了後に、工程段階 206 c - e が並行して実行され、工程段階 206 c - e の完了後に工程段階 206 f が実行される。工程段階 206 f 完了後に工程段階 206 g および 206 h が並行して実行し、工程段階 206 g と 206 h が完了した後に工程段階 206 i が実行する。工程段階 206 i の完了後、工程段階 206 j が実行される。その後、制御は、工程段階 206 j 完了後に工程段階に 206 f に戻り、工程段階 206 f が再実行される。ここに示される実施例において、レシピ 204 は、工程段階間の遷移がいかなるプロセスフロー規則（例えば、ANSI / ISA 規格 S 88 バッチ標準規則）にも違反しないようにプロセスフロー規則に従って実施される。

20

【0052】

レシピの正規またはあらかじめ構成された流れから外れた工程段階を実行できるように、レシピのあらかじめ構成された流れの一部として含まれない工程段階をレシピの一部として実行できるように、及び／又はあらかじめ構成されたレシピの工程段階を完全に削除できるように、レシピの実行時にプロセスフローを修正変更するために本明細書に記載される例示的な方法および機器を使用することができる。図 2 に示される実施例では、レシピ 204 の実行中にレシピ 204 のプロセスフローを修正変更する際にユーザが選択できるワンクリック式有効段階変更（ASC）グラフィックボタン（または入力制御）210 が PFC 閲覧インターフェース 200 に備えられている。レシピ 204 の流れを修正変更するために、ユーザは、有効にすべき工程段階変更構成モジュール（例えば、一つ以上の標的工程段階）を選択してから、ワンクリック式 ASC ボタン 210 を選択またはクリックする。ここに示される実施例において、工程段階変更構成モジュールは標的工程段階 206 i を含んでいる。本明細書に記載される例示的な方法および機器は、ユーザによる異なる対話処理を必要とせずに、レシピ 204 のプロセスフローを修正変更するべく、ワンクリック式 ASC ボタン 210 の選択に応答して、以下に説明される動作を自動的に実行する。このようにして、実行中レシピの流れを修正変更するべく有効段階変更を行うのに必要とされるユーザとの対話処理の量が、実質的に最小の量に抑えられ、それも場合によつては、工程段階変更構成モジュールを選択してワンクリック式 ASC ボタン 210 をク

30

40

50

リックするだけ、若しくはワンクリック式 A S C ボタン 2 1 0 をクリックするだけで済む場合もある。

【 0 0 5 3 】

図 3 は、レシピを実行中にそれを動的に修正変更するために使用しうる例示的な機器 3 0 0 のブロック図である。例示的な機器 3 0 0 には、ユーザ入力インターフェース 3 0 2 、表示インターフェース 3 0 4 、プロセス状態識別子 3 0 6 、作動モード選択子 3 0 8 、工程段階無効化機構 3 1 0 、工程段階有効化機構 3 1 2 、工程段階終止機構（ターミネータ）3 1 4 、プロセスフロー変更構成モジュールデータベース 3 1 6 、規則順守検証機構 3 1 8 、およびプロセスフロー規則データベース 3 2 0 が含まれており、これらは全て、図示される如く、またはその他任意の適切な方法によって、通信可能に連結されうる。例示的な機器 3 0 0 は、ハードウェア、ファームウェア及び／又はソフトウェアの任意の所望の組合せを使用して実施されうる。例えば、一つ以上の集積回路、ディスクリート（単機能）半導体構成素子または受動電子部品を使用しうる。それに加えて、又はその代わりとして、機械アクセス可能媒体に格納されており、例えばプロセッサシステム（例えば、図 5 のプロセッサシステム 5 1 0 ）により実行されると図 4 A および図 4 B のフローダイヤグラムに示される動作を実行するような指示（命令）、コード、及び／又はその他のソフトウェア及び／又はファームウェアなどを使用することによって、例示的な機器 3 0 0 のブロック（またはそれの一部）のいくつかまたは全てを実施しうる。例示的な機器 3 0 0 は後述される各ブロックを一つ有する状態で説明されているが、例示的な機器 3 0 0 には、後述されるブロックの任意のものを二つ以上備えうる。さらに、いくつかのブロックを無効にしても、省略しても、または他のブロックと組み合わせても良い。10
20

【 0 0 5 4 】

ユーザから入力を受け取るために、例示的な機器 3 0 0 にはユーザ入力インターフェース 3 0 2 が備えられている。ユーザ入力インターフェース 3 0 2 は、グラフィカルユーザインターフェース（G U I ）及び／又は機械的な（例えば、物理的なボタンの）インターフェースを使用して実施されうる。図 2 に示される実施例を参照するに、ユーザ入力インターフェース 3 0 2 は、ワンクリック式 A S C グラフィックボタン 2 1 0 を含む P F C 閲覧インターフェース 2 0 0 を使用して実施されうる。ユーザに情報を表示するために、例示的な機器 3 0 0 には表示インターフェース 3 0 4 が備えられている。表示インターフェース 3 0 4 は、P F C インターフェース 2 0 0 及び／又は、レシピの修正変更に関係したその他いかなる情報を表示するように構成されうる。30

【 0 0 5 5 】

レシピを実施するために使用されるプロセスの状態を同定するために、例示的な機器にはプロセス状態識別子 3 0 6 が備えられている。例えば、プロセス状態識別子 3 0 6 は、どの工程段階またはフェーズが実行されているか、工程段階の実行が完了したかを判断するために使用されうる。レシピの実行が工程段階の安全な削除を可能にする状態であるか、及び／又はレシピを安全に（例えば、製品の品質に悪影響を及ぼすことなく）修正変更できるような特定の状態へのレシピ遷移を可能にするために待機期間が必要かどうかを判断するためにプロセス状態情報を使用しうる。40

【 0 0 5 6 】

レシピの作動モードを変更するために、例示的な機器 3 0 0 には作動モード選択子 3 0 8 が備えられている。例えば、作動モード選択子 3 0 8 は、正規実行モードから休止モードにレシピの作動モードを変更するために使用することができ、それによって、レシピのそれ以降の工程段階のいかなるものを実行できないようにする。作動モードのかかる変更是、実行中のレシピを有効段階変更に向けて準備するために使用することができる。

【 0 0 5 7 】

工程段階が実行されるのを妨げるべくそれを無効するために、例示的な機器 3 0 0 には工程段階無効化機構 3 1 0 が備えられている。工程段階無効化機構 3 1 0 は、ユーザにより選択されたプロセスフロー変更構成モジュールに従ってプロセスフロー変更を実施する50

のに無効にする必要がある工程段階を同定するように構成することができる。ユーザが実行を希望する工程段階で、有効に設定しないと現在のレシピ構成下において実行されないだろう工程段階を有効にするために、例示的な機器 300 には工程段階有効化機構 312 が備えられている。工程段階有効化機構 312 は、ユーザにより選択されたプロセスフロー変更構成モジュールに従ってプロセスフロー変更を実施するために有効に設定すべき工程段階を同定するように構成することができる。

【0058】

レシピの修正変更を可能にする状態にレシピを置くために工程段階を終了すべく、例示的な機器 300 には工程段階終止機構 314 が備えられている。工程段階終止機構 314 は、工程段階が依然として実行されているかどうか判断するために、プロセス状態識別子 306 からプロセス状態情報を受け取るように構成することができる。さらに、工程段階終止機構 314 は、どの工程段階が未完了のまま途中で終了できるか、また、どの工程段階が未完了のまま途中で終了してはならないものを判断するために、ユーザにより選択されたプロセスフロー変更構成モジュールから情報を受け取ることができる。例えば、プロセスフロー変更構成モジュールの設計中に、システムエンジニアは、特定のプロセスフローの変更を実施することが別のプロセスフローの変更を実行した後に生じるかを識別しうる。プロセスフローの変更を実行する前の時点において実行されている工程段階が（例えば、安全または製品品質の理由で）未完了のまま終了するべきでないものの一つである場合、システムエンジニアは、「工程段階終止機構 314 が、実行中の工程段階を未完了のまま途中で終了するべきでないこと」、そして「その代わりに、実行中の工程段階が単独で終了したとプロセス状態識別子 306 によって判断されるまで依頼のプロセスフローの変更を実施するのを例示的な機器 300 は待つべきであること」を指示する設定をプロセスフロー変更構成モジュールに作成することができる。例示的な実施形態のいくつかでは、工程段階終止機構 314 は、それに加えて、又はその代わりとして、プロセスフロー規則データベース 320 に格納されている規則に基づいて工程段階が未完了のまま途中で終了できるかどうかを判断できる。

【0059】

ユーザにより選択可能なプロセスフロー変更を示すプロセスフロー変更構成モジュールを格納するために、例示的な機器 300 には、プロセスフロー変更構成モジュールデータベース 316 が備えられている。依頼されたプロセスフロー変更がプロセスフロー規則に準拠するかどうかを判断するために、例示的な機器 300 には、規則順守検証機構 318 と、プロセスフロー規則データベース 320 が備えられている。プロセスフロー規則データベース 320 は、安全な稼動及び／又は製品品質の維持を保証するためにプロセスフロー変更が準拠しなければならない規則を格納するように構成される。例えば、プロセスフロー規則は、特定の工程段階が並行してまたは次々に実行されなければならないことを示しうる。また、その他の現在実行中のレシピが終了するまで、または意図する修正変更済みプロセスフローを実行するのに必要な設備（例えば、図 1 のタンク 122、混合機 124 a - c、など）を解放するまで、特定のプロセスフロー修正変更は実施できないことをプロセスフロー規則に示してもよい。その他の規則を使用しても良い。規則順守検証機構 318 は、選択されたプロセスフロー変更構成モジュールに基づいて変更を加えるべきプロセスフローがプロセスフロー規則データベース 320 に格納された規則に準拠すること確認するように構成される。プロセスフロー変更のいずれかが規則に違反する場合、表示インターフェース 304 はエラーメッセージを表示できる。

【0060】

図 4 A および図 4 B は、レシピの実行中にレシピのプロセスフローを修正変更するために図 3 の例示的な機器 300 を実施するのに使用しうる例示的な方法のフローダイヤグラムを描く図である。例示的な実施形態のいくつかにおいて、図 4 A および図 4 B の例示的な方法は、プロセッサ（例えば、図 5 の例示的なプロセッサシステム 510 中に示されるプロセッサ 512）により実行するためのプログラムから成る機械可読命令を使用して実

10

20

30

40

50

施しうる。該プログラムは、C D - R O M、フロッピー（登録商標）ディスク、ハードドライブ、デジタル多用途ディスク（D V D）、またはプロセッサ512に関連するメモリなどの有形媒体に格納されたソフトウェア、及び／又は、周知の方法においてファームウェア及び／又は専用ハードウェアにて具現化しうる。さらに、例示的なプログラムについては図4Aおよび図4Bに示されるフローダイヤグラムを参照して説明したが、その代わりにその他の多くの方法を使用して例示的な機器300を実施しうることは、通常の技術を有する当業者ならば容易に理解できるはずである。例えば、ブロックの実行順序は変更しうるものであり、及び／又は、ここに記載されるブロックのうちのいくつかを変更、除外、または組み合わせることが可能である。

【0061】

10

図2の例示的なレシピ204のプロセスフローの修正変更に関連して図4A及び4Bの例示的な方法を説明する。初めに、バッチ・プロセッサ（図示せず）がレシピ204を受け取り（ブロック402）、そしてレシピ204を実行するために必要とされるリソース（例えば、コントローラ106、一つ以上のタンク122、一つ以上の混合機124a-c、フィールド装置112a-eの一つ以上の、など）を獲得する（ブロック404）。例示的な実施形態のいくつかにおいて、レシピ204が複数のユニット手順を含んでいる場合、バッチ・プロセッサは、今から実行されることになっているユニット手順だけに対してリソースを獲得しうる。ユニット手順の完了に際して、バッチ・プロセッサは、そのユニット手順のために獲得したリソースを解放し、それ以降のユニット手順に対してはその他のリソースを獲得しうる。その後、バッチ・プロセッサはレシピ204を実行する（ブロック406）。

【0062】

20

レシピ204の実行中に、ユーザ入力インターフェース302（図3）は、レシピ204のプロセスフローを修正変更する旨のユーザ依頼を受け取ったかどうか判断する（ブロック408）。図示される実施例においては、ユーザが、プロセスフロー変更構成モジュールデータベース316（図3）からプロセスフロー変更構成モジュールを選択して、図2のワンクリック式A S Cボタン210を選択した時に、ユーザ入力インターフェース302が、プロセスフローを修正変更する旨のユーザ依頼（すなわちプロセス変更依頼）を受け取る。

【0063】

30

プロセスフローを修正変更するとのユーザ選択をユーザ入力インターフェース302が受け取ると（ブロック408）、作動モード選択子308（図3）は、レシピ204の実行を、「次の段階（複数可）を実行しない」モードに置く（ブロック410）。「次の段階（複数可）を実行しない」モードでは、現在実行中の1以上の工程段階に順次追従する工程段階またはフェーズの実行が妨げられ、現在実行中の工程段階の完了後（但し別の工程段階が実行を開始する前）にレシピ204のプロセスフローを例示的な機器300によって修正変更できるようになる。図2に示される実施例を参照するに、「次の段階（複数可）を実行しない」モードによって、工程段階206c-eが実行を終了した後に工程段階206fの実行が妨げられている。

【0064】

40

その後、工程段階無効化機構310（図3）は、ブロック408でユーザにより提供されるプロセスフロー変更構成モジュールに基づいて、現在有効になっている工程段階で無効にすべきものを同定する（または選択する）（ブロック412）。図2に示される実施例では、工程段階206c-eは、バッチ・プロセッサがブロック408でプロセスフローを修正変更するようにとのユーザ選択を受け取った時点で作動していた段階であるため、この時点で無効とされるべき1以上の有効段階である。その後、工程段階有効化機構312は、有効にすべき一つ以上の標的工程段階を同定する（ブロック414）。図2に示される実施例では、プロセスフロー変更構成モジュールが、フェーズ206iが有効にされるべき標的工程段階であることを示す。その後、規則順守検証機構318は、該遷移がプロセスフロー規則のいかなるものに違反しないことを保証するべく、例えは標的段階2

50

0 6 i の特徴と現在有効な工程段階（例えば、工程段階 2 0 6 c - e）の特徴をプロセスフロー規則に対して比較して、プロセスフロー変更構成モジュールで意図される流れの修正変更がプロセスフロー規則のいずれかに違反するかどうか判断する（ブロック 4 1 6）。意図する流れの修正変更が一つ以上のプロセスフロー規則に違反する、と規則順守検証機構 3 1 8 が判断した場合（ブロック 4 1 6）、表示インターフェース 3 0 4 はエラーメッセージ（ブロック 4 1 8）を表示し、制御がブロック 4 0 8 に戻る。

【 0 0 6 5 】

意図する流れの修正変更が一つ以上のプロセスフロー規則に違反しない場合（ブロック 4 1 6）、プロセス状態識別子 3 0 6（図 3）が、現在有効になっている工程段階 2 0 6 c - e の実行が完了しているかどうか判断する（ブロック 4 2 0）（図 4 B）。現在有効になっている工程段階 2 0 6 c - e の実行が完了していない場合（ブロック 4 2 0）、工程段階終止機構 3 1 4（図 3）は、それが有効工程段階 2 0 6 c - e の実行を終了すべきかどうか判断する（ブロック 4 2 2）。いくつかの工程段階は、生産されている製品に影響することなく未完了のまま途中で終了しうるものであるが、他の工程段階は、未完了のまま途中で終了すると製品に有害または好ましからざる影響をもたらす可能性がある、若しくは何らか望ましくない結果を及ぼしうるので、未完了のまま途中で終了するべきでない。工程段階を未完了のまま途中で終了できるかどうかを示す規則は、ユーザにより選択されたプロセスフロー変更構成モジュールに格納しうる。それに加えて、又はその代わりとして、工程段階終止機構 3 1 4 は、段階が終了することができるかどうか判断するために、プロセスフロー規則データベース 3 2 0 に格納された規則を使用できる。

【 0 0 6 6 】

工程段階終止機構 3 1 4 によって、現在有効になっている工程段階 2 0 6 c - e を終了するべきでないと判断されると（ブロック 4 2 2）、有効な工程段階（複数可）2 0 6 c - e が完了するまで待機するように制御がブロック 4 2 0 に戻る。逆に、工程段階終止機構 3 1 4 によって、現在有効になっている工程段階 2 0 6 c - e を終了できると判断されると（ブロック 4 2 2）、工程段階終止機構 3 1 4 は、その有効な工程段階（複数可）2 0 6 c - e の実行を終了させる（ブロック 4 2 4）。有効な工程段階（複数可）2 0 6 c - e の実行を終了させた後（ブロック 4 2 4）、または、有効工程段階 2 0 6 c - e の実行が完了していると工程段階終止機構 3 1 4 が判断した場合（ブロック 4 2 0）、工程段階無効化機構 3 1 0 は、完了した有効段階 2 0 6 c - e および工程段階 2 0 6 c - e と工程段階 2 0 6 i の間に介在する段階 2 0 6 f - h を無効にする（ブロック 4 2 6）。その後、工程段階有効化機構 3 1 2 は標的工程段階 2 0 6 i を有効にし（ブロック 4 2 8）、作動モード選択子 3 0 8 は、レシピ 2 0 4 の実行を実行モードに置く（ブロック 4 3 0）。その後、パッチ・プロセッサは、ユーザに選択された標的工程段階 2 0 6 i を実行する（ブロック 4 3 2）。選択された標的段階 2 0 6 i を実行後（ブロック 4 3 2）、または、レシピ 2 0 4 のプロセスフローを修正変更するようにとのユーザ選択をユーザ入力インターフェース 3 0 2 が受け取っていない場合（ブロック 4 0 8）（図 4 A）、プロセス状態識別子 3 0 6 は、レシピ 2 0 4 が実行を完了したかどうか判断する（ブロック 4 3 4）。レシピの実行が完了していない場合、制御はブロック 4 0 8（図 4 A）に戻る。それ以外の場合は、図 4 A および図 4 B の例示的なプロセスは終了する。

【 0 0 6 7 】

図 5 は、本明細書に記載される機器および方法を実施するために使用される例示的なプロセッサシステム 5 1 0 のブロック図である。図 5 に示されるように、プロセッサシステム 5 1 0 は相互接続バス 5 1 4 に連結されるプロセッサ 5 1 2 を含んでいる。プロセッサ 5 1 2 には、レジスタセットまたはレジスタ領域 5 1 6 が含まれている。このレジスタセットまたはレジスタ領域 5 1 6 は、図 5 において完全にチップ上に備えられた状態で示されているが、その代わりとして、完全に又は部分的にチップ外に備えられた状態で、専用の電気接続を介して、及び / 又は相互接続バス 5 1 4 を介して、プロセッサ 5 1 2 に直接連結することも可能である。プロセッサ 5 1 2 には、適切なプロセッサ、処理装置またはマイクロプロセッサであればいかなるものでも使用しうる。図 5 には図示されていない

10

20

30

40

50

が、システム 510 は、マルチプロセッサシステムでありえ、よってプロセッサ 512 と同一であるかまたは類似する、且つ相互接続バス 514 に通信可能に連結される、一つ以上の更なる付加的な別のプロセッサを含みうる。

【0068】

図 5 のプロセッサ 512 は、メモリーコントローラー 520 および周辺入出力 (I/O) コントローラ 522 を含むチップセット 518 に連結される。周知の如く、チップセットは一般に、チップセット 518 に連結される一つ以上のプロセッサによりアクセス可能または使用される複数の汎用及び / 又は専用レジスタやタイマーなどに加え、入出力および記憶管理機能を備える。メモリーコントローラー 520 は、プロセッサ 512 (または、複数のプロセッサが備えられている場合は「複数のプロセッサ」) がシステムメモリー 524 および大容量記憶メモリ 525 にアクセスできるようにする機能を果たす。
10

【0069】

システムメモリー 524 は、例えば静的ランダムアクセス記憶装置 (SRAM) 、動的ランダムアクセス記憶装置 (DRAM) 、フラッシュメモリ、読み取り専用メモリなど (ROM) など所望のあらゆるタイプの持久及び / 又は揮発性記憶装置を含みうる。大容量記憶メモリ 525 は、ハードディスクドライブ、オプティカルドライブ、テープ記憶装置などを含む所望のあらゆるタイプの大容量記憶装置を含んでいてもよい。

【0070】

周辺 I/O コントローラ 522 は、周辺 I/O バス 532 を介して、周辺入出力 (I/O) 装置 526 および 528 、ならびにネットワーク・インターフェース 530 とプロセッサ 512 が通信することを可能にする機能を行う。I/O 装置 526 および 528 には、例えば、キーボード、ビデオディスプレイまたはモニター、マウスなど、所望する任意のタイプの I/O 装置を使用しうる。ネットワーク・インターフェース 530 は、例えばイーサネット (登録商標) 装置、非同期転送モード (ATM) 装置、802.11 装置、DSL モデム、ケーブルモデム、セルラーモデムなどでありえ、プロセッサシステム 510 が別のプロセッサシステムと通信することを可能にする。
20

【0071】

メモリーコントローラー 520 と I/O コントローラ 522 は、図 5 においてチップセット 518 内の別々の機能ブロックとして表されているが、これらのブロックにより実行される機能は、単一の半導体回路内に統合しても、個別の集積回路を 2 つ以上用いても実施しうるものである。
30

【0072】

実施例として挙げられる特定の方法、機器および製造品が本明細書において記載されているが、本願の適用領域の範囲はそれに限定されるものではない。反対に、本願は、字義的に若しくは均等論に基づいて添付の特許請求の範囲内に公正に含まれる方法、機器および製造品の全てを網羅するものである。

【図面の簡単な説明】

【0073】

【図 1】本明細書に記載される例示的な方法および機器を実施しうる例示的な事業体を示すプロック図である。
40

【図 2】例示的な手順の機能チャート (PFC) 閲覧インターフェースのグラフィカルユーザインターフェース (GUI) を示す図である。

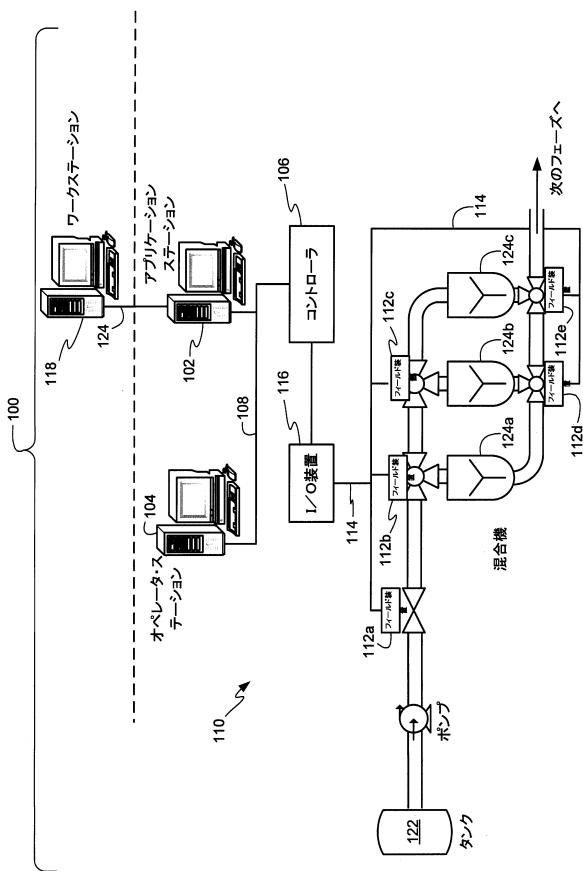
【図 3】レシピを実行中に動的に修正変更するために使用しうる例示的な機器のプロック図である。

【図 4 A】レシピ実行中にレシピを修正変更するための図 3 の例示的な機器を実施するために使用しうる例示的な方法のフローダイヤグラムを描く図である。

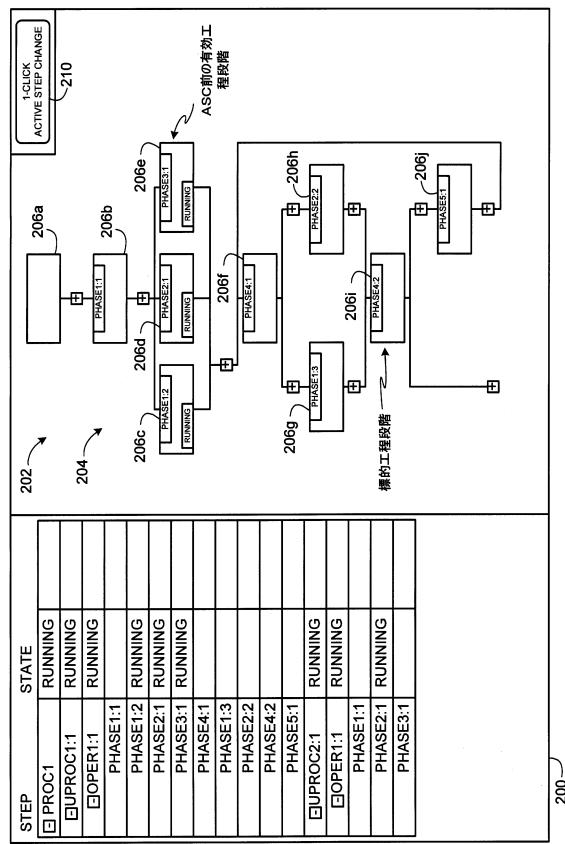
【図 4 B】レシピ実行中にレシピを修正変更するための図 3 の例示的な機器を実施するために使用しうる例示的な方法のフローダイヤグラムを描く図である。

【図 5】本明細書に記載される機器および方法を実施するために使用しうる例示的なプロセッサシステムのプロック図である。
50

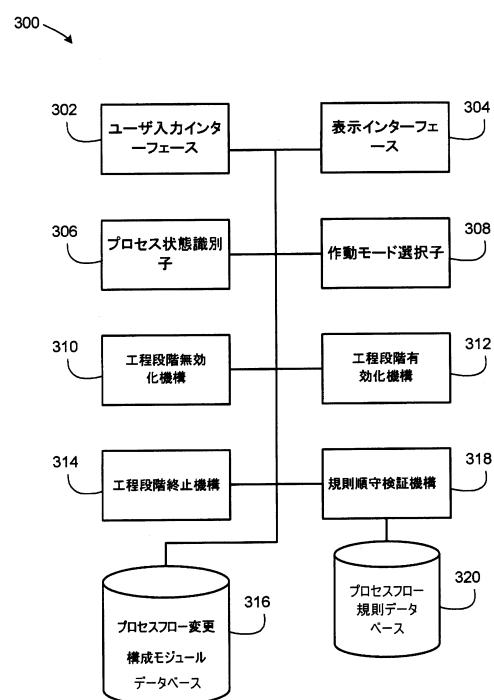
【図1】



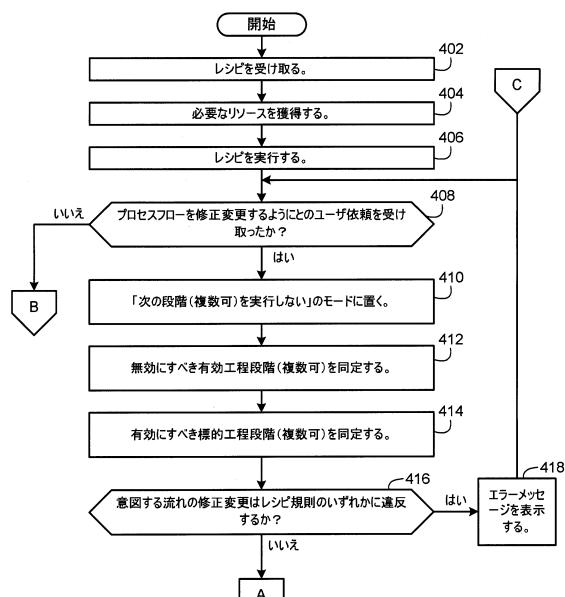
【図2】



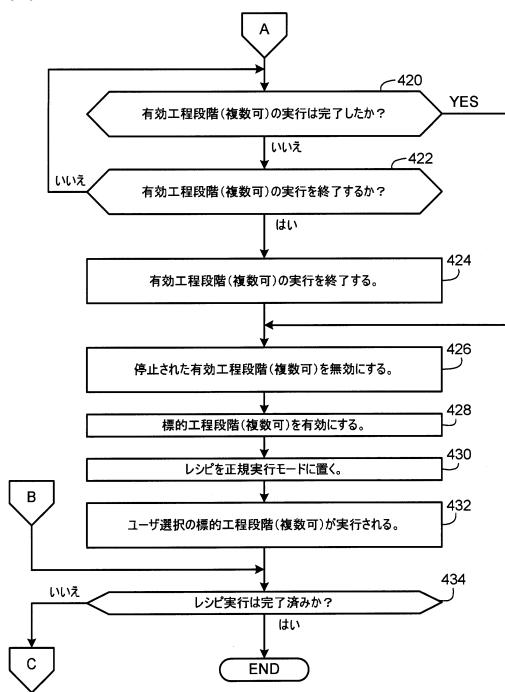
【図3】



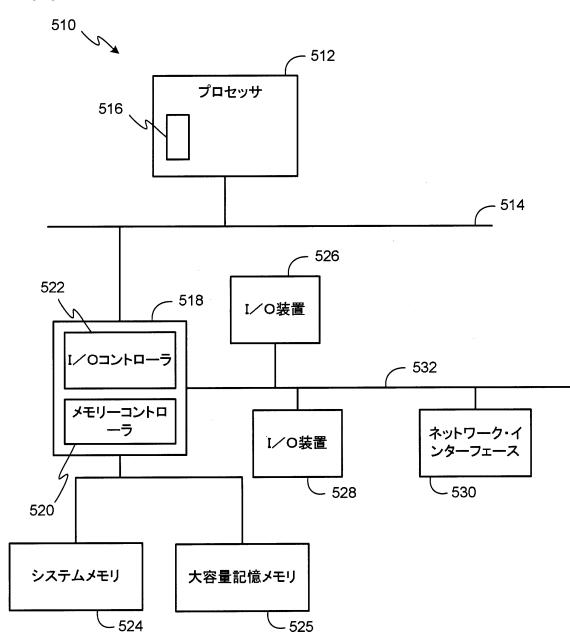
【図4A】



【図4B】



【図5】



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 テキサス州 78628 ジョージタウン アレン サークル 304

(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 テキサス州 78750 オースティン ブライトリング レーン 10010

(72)発明者 トゥーザー ナンダ

アメリカ合衆国 テキサス州 78727 オースティン センチュリー パーク 3201 #
1033

合議体

審判長 栗田 雅弘

審判官 落合 弘之

審判官 平岩 正一

(56)参考文献 特開2001-284203(JP,A)

特開平6-325992(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G05B19/418