

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7187749号
(P7187749)

(45)発行日 令和4年12月13日(2022.12.13)

(24)登録日 令和4年12月5日(2022.12.5)

(51)国際特許分類

F I

G 0 5 B 23/02 (2006.01)

G 0 5 B 23/02 3 0 1 X

G 0 5 B 23/02 3 0 1 V

請求項の数 13 (全36頁)

(21)出願番号	特願2016-93203(P2016-93203)	(73)特許権者	512132022
(22)出願日	平成28年5月6日(2016.5.6)		フィッシャー・ローズマウント システ
(65)公開番号	特開2016-212875(P2016-212875		ムズ, インコーポレイテッド
	A)		アメリカ合衆国 テキサス 7 8 6 8 1 -
(43)公開日	平成28年12月15日(2016.12.15)		7 4 3 0 ラウンド ロック ウェスト ル
審査請求日	令和1年5月7日(2019.5.7)		イス ヘナ ブルバード 1 1 0 0 ビルデ
審判番号	不服2021-12445(P2021-12445/J		イング 1 エマーソン プロセス マネー
	1)		ジメント
審判請求日	令和3年9月16日(2021.9.16)	(74)代理人	100079049
(31)優先権主張番号	14/703,544		弁理士 中島 淳
(32)優先日	平成27年5月4日(2015.5.4)	(72)発明者	ヴィディヤ ラマドス
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		アメリカ合衆国 7 8 7 1 7 テキサス州
			オースティン キャッスル パインズ ド
			ライブ 9 4 1 2
		(72)発明者	ブランドン ヒープ
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 プロセス制御システム内のアラームパターンの根本的要因を検出するための方法及び装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

プロセス制御システム内のアラームパターンの根本的要因を検出するための方法であって、

ユーザにより設定される開始時間および終了時間を有する履歴期間中にプロセス制御システム内で生成されるプロセス制御データを取得することであって、前記プロセス制御データが、前記履歴期間中に起動されるアラームに関連付けられるアラームデータを含み、前記プロセス制御データが、前記履歴期間中に操作者によって取られた制御行為を示す操作者制御データを含む、取得することと、

前記履歴期間のアラーム起動タイムラインを生成することであって、前記アラーム起動タイムラインが、前記アラームの起動の時間的關係を視覚的に表現するための前記アラームを表現するアイコン、および前記履歴期間中に操作者によって取られた前記アラームを表現するアイコンに関連する制御行為のタイミングを図的に表現するアイコンを含み、前記アラームを表現するアイコンが、前記履歴期間中に起動されたアラームのうち、前記操作者によって取られた制御行為に基づいてクリアされてもはや起動していないアラームを表現するアイコン、およびクリアされることなく依然起動中のアラームを表現するアイコンを含む、生成することと、

前記アラーム起動タイムラインをデータベース内に記憶することと、を含む、方法。

【請求項 2】

ユーザから前記履歴期間に関するコメントを受信することと、

前記コメントを、前記データベース内に記憶された前記アラーム起動タイムラインと関連付けることと、を更に含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記プロセス制御システムを実質的に実時間で監視して、実時間アラームデータを受信することと、

前記プロセス制御システム内で起動中のアラームの時間的関係を視覚的に表現するための起動中アラームタイムラインを生成することと、

前記実時間アラームデータを追加のプロセス制御データとして記憶することと、を更に含む、請求項 1 または 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記アラーム起動タイムラインに関連付けられるタイムスケール上に表現される副時間間隔の継続時間を定義する時間の基本増分単位のユーザ選択を受信することであって、前記副時間間隔のそれぞれの間に起動される前記アラームを表現する前記アイコンが、前記副時間間隔の他のものの間に起動される前記アラームを表現する前記アイコンとは別個に、前記アラーム起動タイムラインを介した表示のためにグループ化される、受信することと、

前記アラーム起動タイムラインについての前記時間の基本増分単位及び利用可能な空間の幅に基づいて、前記タイムスケールのタイムスパンを決定することと、

前記タイムスケールにより前記アラーム起動タイムラインを表示することと、を更に含む、請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 5】

プロセス制御システム内のアラームパターンの根本的要因を検出するための装置であって、

ユーザにより設定される開始時間および終了時間を有する履歴期間中にプロセス制御システム内で生成されるプロセス制御データを取得することであって、前記プロセス制御データが、前記履歴期間中に起動されるアラームに関連付けられるアラームデータを含み、前記プロセス制御データが、前記履歴期間中に操作者によって取られた制御行為を示す操作者制御データを含む、取得することと、

前記履歴期間のアラーム起動タイムラインを生成することであって、前記アラーム起動タイムラインが、前記アラームの起動の時間的関係を視覚的に表現するための前記アラームを表現するアイコン、および前記履歴期間中に操作者によって取られた前記アラームを表現するアイコンに関連する制御行為のタイミングを図的に表現するアイコンを含み、前記アラームを表現するアイコンが、前記履歴期間中に起動されたアラームのうち、前記操作者によって取られた制御行為に基づいてクリアされてもはや起動していないアラームを表現するアイコン、およびクリアされることなく依然起動中のアラームを表現するアイコンを含む、生成することと、

を行うためのアラーム起動タイムライン生成器と、

前記アラーム起動タイムラインを記憶するためのアラーム起動タイムラインデータベースと、を備える装置。

【請求項 6】

ユーザから前記履歴期間に関するコメントを受信することと、

前記コメントを、前記アラーム起動タイムラインデータベース内に記憶された前記アラーム起動タイムラインと関連付けることと、を行うためのアラーム提示モジュールを更に備える、請求項 5 に記載の装置。

【請求項 7】

前記プロセス制御システムを実質的に実時間で監視して、実時間アラームデータを受信するための通信インターフェースであって、前記実時間アラームデータが、追加のプロセス制御データとして記憶される、通信インターフェースと、

前記プロセス制御システム内で起動中のアラームの時間的関係を視覚的に表現する起動中アラームタイムラインを生成するための起動中アラームタイムライン生成器と、を更に

10

20

30

40

50

備える、請求項 5 または 6 に記載の装置。

【請求項 8】

ユーザによって選択される時間の基本増分単位に基づいて、前記アラーム起動タイムラインに関連付けられるタイムスケール上に表現される副時間間隔の継続時間を定義するためのタイムスケール生成器であって、前記副時間間隔のそれぞれの間に起動される前記アラームを表現する前記アイコンが、前記副時間間隔の他のものの間に起動される前記アラームを表現する前記アイコンとは別個に、前記アラーム起動タイムラインを介した表示のためにグループ化され、前記タイムスケール生成器が、前記アラーム起動タイムラインについての前記時間の基本増分単位及び利用可能な空間の幅に基づいて、前記タイムスケールのタイムスパンを更に決定する、タイムスケール生成器と、

10

前記タイムスケールにより前記アラーム起動タイムラインを表示するためのアラーム提示モジュールと、を更に備える、請求項 5 ～ 7 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 9】

命令であって、実行されると、機械に、

ユーザにより設定される開始時間および終了時間を有する履歴期間中にプロセス制御システム内で生成されるプロセス制御データを取得することであって、前記プロセス制御データが、前記履歴期間中に起動されるアラームに関連付けられるアラームデータを含み、前記プロセス制御データが、前記履歴期間中に操作者によって取られた制御行為を示す操作者制御データを含む、取得することと、

20

前記履歴期間のアラーム起動タイムラインを生成することであって、前記アラーム起動タイムラインが、前記アラームの起動の時間的関係を視覚的に表現するための前記アラームを表現するアイコン、および前記履歴期間中に操作者によって取られた前記アラームを表現するアイコンに関連する制御行為のタイミングを図的に表現するアイコンを含み、前記アラームを表現するアイコンが、前記履歴期間中に起動されたアラームのうち、前記操作者によって取られた制御行為に基づいてクリアされてもはや起動していないアラームを表現するアイコン、およびクリアされることなく依然起動中のアラームを表現するアイコンを含む、生成することと、

前記アラーム起動タイムラインをデータベース内に記憶することと、を行わせる命令を含む、有形コンピュータ可読記憶媒体。

30

【請求項 10】

前記命令が、前記機械に、

実時間アラームデータに基づいて、プロセス制御システム内で起動中のアラームの時間的関係を視覚的に表現するための起動中アラームタイムラインを生成することと、

前記実時間アラームデータに基づく第 1 のアラームのパターンを、前記履歴期間の前記プロセス制御データに基づく第 2 のアラームのパターンと比較することと、

前記第 1 のアラームのパターンと前記第 2 のアラームのパターンとの間の類似度を算出することと、を更に行わせる、請求項 9 に記載の記憶媒体。

【請求項 11】

前記命令が、前記機械に、

前記アラーム起動タイムラインに関連付けられるタイムスケール上に表される副時間間隔の継続時間を定義する時間の基本増分単位のユーザ選択を受信することであって、前記副時間間隔のそれぞれの間に起動される前記アラームを表現する前記アイコンが、前記副時間間隔の他のものの間に起動される前記アラームを表現する前記アイコンとは別個に、前記アラーム起動タイムラインを介した表示のためにグループ化される、受信することと、

40

前記アラーム起動タイムラインについての前記時間の基本増分単位及び利用可能な空間の幅に基づいて、前記タイムスケールのタイムスパンを決定することと、

前記タイムスケールにより前記アラーム起動タイムラインを表示することと、を更に行わせる、請求項 9 または 10 に記載の記憶媒体。

【請求項 12】

前記命令が、前記機械に、

50

前記タイムスケールに沿って主要時間間隔の境界を画定することであって、各主要時間間隔が、前記副時間間隔のうちの少なくとも2つを含む、境界を画定することと、

前記主要時間間隔をラベル付けすることであって、前記主要時間間隔のうちのいくつか、1分のゼロ秒マーク、1時間のゼロ分マーク、操作者シフト変更、深夜12時、または正午のうちの少なくとも1つに対応する時点と揃えられる、ラベル付けすることと、を更に行わせる、請求項11に記載の記憶媒体。

【請求項13】

前記主要時間間隔及び前記副時間間隔のそれぞれが、1秒、5秒、15秒、30秒、1分、5分、10分、15分、30分、1時間、2時間、3時間、4時間、6時間、8時間、12時間、または1日のうちの少なくとも1つに対応する一般的に使用される時間分割に関連付けられる、請求項12に記載の記憶媒体。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は一般にプロセス制御システムに関し、より具体的にはプロセス制御システム内のアラームパターンの根本的要因を検出するための方法及び装置に関する。

【背景技術】

【0002】

化学、石油、または他のプロセスにおいて使用されるもののようなプロセス制御システムは、典型的に、アナログ、デジタル、またはアナログ/デジタルの組み合わせバスを介して、1つ以上のフィールドデバイスに通信的に結合された1つ以上のプロセス制御器を含む。例えば、バルブ、バルブポジショナ、スイッチ、及び送信器（例えば、温度、圧力、及び流量感知器）などであり得るフィールドデバイスは、プロセスにおいて、バルブの開閉及びプロセス制御パラメータの測定などのプロセス制御機能を行う。プロセス制御器は、フィールドデバイスによってなされたプロセス測定を示す信号を受信し、その後この情報を処理して、制御ルーチンを実装するため、他のプロセス制御決定を行うため、及びプロセス制御システムアラームを開始させるための制御信号を生成する。

20

【0003】

フィールドデバイス及び/または制御器からの情報は、通常、データハイウェイまたは通信ネットワークを通して、操作者のワークステーション、パーソナルコンピュータ、データヒストリアン、報告生成器、集中データベースなどの1つ以上の他のハードウェアデバイスに対して利用可能となる。そのようなデバイスは、典型的に、制御室及び/またはより厳しい施設環境に対して遠隔に置かれる他の位置に位置する。これらのハードウェアデバイスは、例えば、操作者が、プロセスの現在の状態を閲覧すること、動作状態を変更すること、プロセス制御ルーチンの設定を変更すること、プロセス制御器及び/またはフィールドデバイスの動作を修正すること、フィールドデバイス及び/またはプロセス制御器によって生成されたアラームを閲覧すること、人員を訓練する及び/またはプロセスを評価する目的のためにプロセスの動作をシミュレーションすることなどの、プロセス制御システムのプロセスに関する様々な機能のうちのいずれかを行うことを可能にするアプリケーションを実行する。

30

40

【0004】

これらのハードウェアデバイスは、典型的に、制御システム（複数可）及び/または制御システム内のデバイスの動作状態（複数可）に関する関連情報を表示するための1つ以上の操作者インターフェースディスプレイを含む。例示的ディスプレイは、制御器またはプロセス制御システム内のデバイスによって生成されたアラームを受信及び/または表示するアラームディスプレイ、制御器（複数可）及びプロセス制御システム内の他のデバイス（複数可）の動作状態（複数可）を示す制御ディスプレイの形態などを取る。

【0005】

プロセス制御システム内で、プロセス制御システムの操作者に潜在的な問題を通知するために、何千ものアラームがプロセス制御システム内に定義されることは一般的である。

50

アラームは、例えば、人々及び／もしくは環境を保護するため、環境事例を避けるため、ならびに／または生産中の製品品質を確保するために定義される。各アラームは、典型的に、問題が発生したとき及び／またはアラームを始動するときを定義する１つ以上の設定（例えば、アラーム限度）、ならびに他のアラームと比較したそのアラームの重要度を定義する優先度（例えば、重大または警告）によって定義される。

【 0 0 0 6 】

典型的に、アラームは、リストまたは表の形式で操作者に提示される（例えば、表示される）。そのような形式において、各アラームは、操作者に制御システムの状態を知らせることに関係し得る特定のデータを有する、リスト内の単一線として提示される。アラームリスト内に提供されるデータとしては、例えば、アラームの説明、アラームが始動した時間、アラームの発生源、アラームの重要度及び優先度、アラームの状態（例えば、承認されているか否か、起動中か否か）、アラームを始動させたパラメータ、パラメータの値などが挙げられる。情報がプロセス制御器及び／またはフィールドデバイスから受信されるにつれて、アラームリストデータは実時間で更新されて、操作者が全ての起動中のアラームに関する現在の情報にアクセスすることを可能にし得る。

【 発明の概要 】

【 0 0 0 7 】

プロセス制御システム内のアラームパターンの根本的要因を検出するための方法及び装置が開示される。一例示的方法は、履歴期間中にプロセス制御システム内で生成されるプロセス制御データを取得することを含む。プロセス制御データは、履歴期間中に起動されるアラームに関連付けられるアラームデータを含む。本例示的方法はまた、履歴期間のアラーム起動タイムラインを生成することを含む。アラーム起動タイムラインは、アラームの起動の時間的関係を視覚的に表現するためのアラームを表現するアイコンを含む。アイコンのうちの１つは、もはや起動していないアラームを表現する。本例示的方法は、アラーム起動タイムラインをデータベース内に記憶することを更に含む。

【 0 0 0 8 】

一例示的装置は、履歴期間中にプロセス制御システム内で生成されたプロセス制御データを取得するためのアラーム起動タイムライン生成器を含む。プロセス制御データは、履歴期間中に起動されるアラームに関連付けられるアラームデータを含む。アラーム起動タイムライン生成器はまた、履歴期間のアラーム起動タイムラインを生成する。アラーム起動タイムラインは、アラームの起動の時間的関係を視覚的に表現するためのアラームを表現するアイコンを含む。アイコンのうちの１つは、もはや起動していないアラームを表現する。本例示的装置は、アラーム起動タイムラインを記憶するためのアラーム起動タイムラインデータベースを更に含む。

【 0 0 0 9 】

命令であって、実行されると、機械に、履歴期間中にプロセス制御システム内で生成されたプロセス制御データを取得させる、命令を含む、一例示的有形コンピュータ可読記憶媒体。プロセス制御データは、履歴期間中に起動されるアラームに関連付けられるアラームデータを含む。命令は更に、機械に、履歴期間のアラーム起動タイムラインを生成させる。アラーム起動タイムラインは、アラームの起動の時間的関係を視覚的に表現するためのアラームを表現するアイコンを含む。アイコンのうちの１つは、もはや起動していないアラームを表現する。命令は更に、機械に、アラーム起動タイムラインをデータベース内に記憶させる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 0 】

【 図 1 】 一例示的プロセス制御システムの模式的図示である。

【 図 2 】 図 1 の例示的操作者ステーションを実装する一例示的様式を図示する。

【 図 3 】 一例示的な起動中アラームタイムラインを表示する、図 1 及び／または 2 の例示的操作者ステーションによって生成される一例示的アラーム提示インターフェースを図示する。

10

20

30

40

50

【図 4】一例示的アラーム起動タイムラインを表示する図 3 のアラーム提示インターフェースを図示する。

【図 5】ユーザが、図 4 の例示的アラーム起動タイムラインをキャプチャするための関係する情報を特定することを可能にするための、一例示的ポップアップインターフェースを図示する。

【図 6】データベースから取得された別の例示的アラーム起動タイムラインを表示する図 3 の例示的アラーム提示インターフェースを図示する。

【図 7】図 4 に類似するが、異なる時間の基本増分単位を有する例示的アラーム起動タイムラインを図示する。

【図 8】図 4 に類似するが、異なる時間の基本増分単位を有する例示的アラーム起動タイムラインを図示する。

10

【図 9】図 9 ~ 12 は、図 1 及び / または 2 の例示的操作者ステーションを実装するために実施され得る例示的方法を表現する流れ図である。

【図 10】

【図 11】

【図 12】

【図 13】図 9 ~ 12 の本例示的方法を実施するため、ならびに / またはより一般的には、図 1 及び / もしくは 2 の例示的操作者ステーションを実装するために使用及び / もしくはプログラムされ得る一例示的プロセッサプラットフォームの模式的図示である。

【発明を実施するための形態】

20

【0011】

プロセス制御システム操作者が、所与のいかなる時間においても複数のアラームに直面することは珍しくない。操作者は 10 分の期間内に最大 5 ~ 10 個のアラームを管理することが可能であり得る一方で、そのアラームの割合を超えることは操作者を圧倒する可能性がある。小さな時間枠内で多くのアラームが始動するとき、これは一般的にアラーム洪水と呼ばれ、結果として生じる情報の量は、アラームを分析し、それらに効率的に応答する操作者の能力を超え得る。

【0012】

更に、アラームは典型的にリストの形式で提示されるため、操作者は、状況全体を素早く把握することができる可能性が低い。例えば、アラームの数はアラームリストのために提供される垂直空間を超え、それによって、全てのアラームを再検討するために、操作者がリストを通してスクロールするか、または別の方法でアラームリストを分類及び / またはフィルター処理することを必要とし得る。この課題はしばしば、アラームデータが典型的に実時間で更新されるという事実によって複雑化する。したがって、アラームがクリアするか、もしくは状態を変更する場合、または追加のアラームが始動する場合、操作者はこれらの変更のうちの 1 つ以上を見逃す可能性がある。これを避けるための唯一の方法は、操作者がアラーム情報のリストを繰り返しかつ頻繁に再読し、それによって（例えば、障害の高価な及び / または危険な結果を避けることによって）アラーム洪水、ならびに潜在的にはそれに関連するプロセス制御システム障害に対処するための貴重な時間を犠牲にすることである。

30

【0013】

更に、プロセス制御システムの特定の状況及び / または状態が、次々と生じる予測可能なアラームをもたらし、しばしば予測可能な順序で失敗することが一般的である。そのような一連のアラームを引き起こすプロセス制御システムの最初の状況及び / または状態は、根本的要因と呼ばれる。操作者がアラーム洪水の根本的要因をより早く特定することができるほど、彼らはあらゆるエラーを訂正するために必要な行為をより早く取ることができる。それによってプロセス制御システム障害の影響を最小化することができる。そのようなものとして、操作者が予期されるアラーム起動パターン（例えば、発生 の 順序及び離間配置）を認識することが予期される、予定された高結果異常プロセス条件のために、専門的な操作者の訓練が必要とされる可能性がある。しかしながら、データ自体が変化してい

40

50

る間に分類及び／またはフィルター処理されたアラームリストのみを備えている操作者は、アラームの関係を認識して、一般的なパターン及び根本的要因を特定できる可能性が低い。

【 0 0 1 4 】

時折、操作者は、プロセス制御システム内で現在起動中のアラームのそれぞれを表現するアイコンをタイムラインに事前設定することによって、プロセス制御システムの全体の状態を図的に示すアラームタイムラインの使用を通して、アラーム洪水及び／または他のアラームパターンを認識すること、理解すること、及び／またはそれに応答することを補助され得る。いくつかのそのような例示的タイムラインは、米国特許第 8 , 7 7 9 , 9 1 6 号に示され、記載され、その全体がこれにより本明細書に参照によって組み込まれる。

10

【 0 0 1 5 】

アラーム洪水に応答するプロセスにおいて、操作者は、同一または類似したアラームのパターン（例えば、アラーム洪水）が再度発生した場合に、同一の操作者及び／または異なる操作者（例えば、後のシフトの操作者または訓練される新たな操作者）による将来の参照に有益であり得る、そのようなアラームパターンに対する応答方法への洞察を得ることができる。しかしながら、操作者がアラーム洪水中的のアラームを解決するための訂正行為を取るとき、アラームは、もはや起動中ではないように、したがって起動中のアラームの図的タイムライン内の対応するアイコンによってもはや表現されないように、クリアされるであろう。結果として、アラーム洪水中に起動される完全なアラームのパターンは、アラーム洪水が終了及び／または通過するときまでにタイムライン内に表現され得る可能性が低く、（例えば、視覚的タイムライン内に表現される）アラームのパターンは想起のために利用可能ではないであろう。そのようなものとして、アラーム洪水が通過した後に起動中のアラームのタイムラインを再検討することは、ユーザが、取られた応答行為の有効性を評価すること、交互の応答の選択肢を再検討または考慮すること、他の操作者に何が発生したかを知らせること、及び／または類似のアラーム洪水に応答するように他の操作者を訓練することを可能にするには不十分である。

20

【 0 0 1 6 】

したがって、本明細書に開示される実施例において、特定の期間中に発生する特定のアラーム洪水及び／または他のアラームパターンの視覚的タイムラインは、履歴アラームパターンのデータベース内に保存され得る。いくつかの実施例において、これらの履歴タイムラインは、関係する期間中に起動される全てのアラームに対応するアイコンを含む。つまり、（実質的に実時間の更新に基づいて）ライブデータを表現するタイムラインが、典型的に起動中のアラームのアイコンのみを表示する一方で、例示的な履歴アラームタイムラインは、（例えば、操作者の行為によって）解決または他の方法（例えば、瞬間アラーム）でクリアされているアラームを含む、関係する期間中の全てのアラームの起動を表現するアイコンを含む。この様式において、対象となる期間中に起動される一連のアラーム全体がその後の参照のために保存され、想起され得る。説明の目的のために、実時間のデータを使用して（例えば、ライブデータに基づいて）更新される起動中のアラームのみを表現するタイムラインは、本明細書では起動中アラームタイムラインと呼ばれる。対照的に、履歴データ（例えば、ライブデータ以外）に基づく、（依然起動中か否かに関わらず）以前に起動したアラームを表現するタイムラインは、本明細書ではアラーム起動タイムラインと呼ばれる。

30

40

【 0 0 1 7 】

いくつかの実施例において、アラーム起動タイムラインは、関係する期間中に操作者によって取られた制御行為に関連付けられるデータを含む。いくつかの実施例において、アラーム起動タイムラインは、そのような制御行為を表現するアイコンを含む。更にまたはあるいは、いくつかの実施例において、操作者及び／または他の施設人員は、保存されたアラームパターンの性質、取られた特定の行為及び／またはそのような行為の背後にある理論、ならびに潜在的な代替的応答戦略への洞察などを更に説明する注釈、意見、またはコメントを、アラーム起動タイムラインに追加し得る。

50

【 0 0 1 8 】

いくつかの実施例において、データベース内に以前に保存されたアラーム起動タイムラインは、ライブアラームデータ（実質的に実時間で更新されるプロセス制御システムからのデータ）に基づく、現在発生しているアラームのパターンとの比較のために想起され得る。例えば、操作者が起動中アラームタイムライン内に提示される特定のアラームのパターンに直面するとき、操作者は、参照のために、同一または類似のアラームパターンを呈するアラーム起動タイムラインをデータベースから取得することを要求することができる。いくつかの実施例において、データベース内に記憶された、履歴的に起動されたアラームの各タイムライン（例えば、アラーム起動タイムライン）は、アルゴリズムに整合するパターンを使用して、実時間のタイムライン（例えば、起動中アラームタイムライン）と比較される。いくつかのそのような実施例において、各アラーム起動タイムラインは、対応するアラームと、起動中アラームタイムライン内のアラームとの類似の程度に基づいて点数を与えられて、操作者が最も関係するアラーム起動タイムラインを特定するのを補助する。いくつかの実施例において、操作者は、記憶されたアラーム起動タイムライン（及びあらゆる関連する注釈または意見）を、操作者が現在対処しているアラームのパターンに応答する上での指針または参照として使用し得る。いくつかの実施例において、操作者は、アラーム洪水に対処する訂正行為を取るのに忙しすぎて、その時間には類似した洪水のアラーム起動タイムラインを再検討することができない可能性がある。しかしながら、アラーム洪水が制御下になると、操作者は、彼らの行為を、類似した洪水のアラーム起動タイムライン内に記憶されたものと比較して、それぞれの訂正行為の差が、いかに素早くアラーム洪水が解決されたかの異なる影響をもたらしたかを決定することができる。更にまたはあるいは、類似度点数は、操作者がちょうど今対処されたアラーム洪水を、その後の参照のためのアラーム起動タイムラインとして記憶することを決めるかどうかを決定し得る。例えば、ちょうど今操作者によって経験された洪水に類似したアラーム洪水が、既にデータベース内に記憶されている場合、操作者は、ちょうど今経験されたアラーム洪水を表現する第2のタイムラインを記憶する必要性はないと決定し得る。代わりに、操作者は、以前に保存されたタイムラインに、将来の参照のために任意の意見またはコメントを追加し得る。他の実施例において、操作者は、類似したアラーム起動タイムラインが既に存在するときでも、いかなる差も比較され、分析され得るように、新たなアラーム起動タイムラインを保存することを決め得る。

【 0 0 1 9 】

いくつかの実施例において、操作者が起動中アラームタイムライン内に表現されるアラーム洪水に応答するとき、彼らは、既に閲覧を終了しているアラーム（例えば、既に取り除かれた制御行為に基づいてクリアされているアラーム）を再検討することを所望し得る。したがって、いくつかの実施例において、操作者は、直近の期間中に起動中のアラームのライブ閲覧と、同一時期に起動された全てのアラームの履歴閲覧との間をトグルで切り替えることができる。つまり、いくつかの実施例において、アラーム起動タイムラインのあらゆるデータベースから独立して、操作者は（実時間アラームデータに基づく）起動中アラームタイムラインの表示と、同一のタイムスパンの履歴アラーム起動タイムライン（すなわち、能動的には更新されておらず、クリアされたアラームを示す）との間をトグルで切り替えることができる。

【 0 0 2 0 】

図1は、例示的プロセス制御システム100の模式的図示である。図1の例示的プロセス制御システム100は、1つ以上のプロセス制御器（そのうちの1つが参照番号102に指定される）と、1つ以上の操作者ステーション（そのうちの1つが参照番号104に指定される）と、1つ以上のワークステーション（そのうちの1つが参照番号106に指定される）と、を含む。例示的プロセス制御器102と、例示的操作者ステーション104と、例示的ワークステーション106とは、バス及び/またはローカルエリアネットワーク（LAN）108を介して通信的に結合され、これは一般的にアプリケーション制御ネットワーク（ACN）と呼ばれる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 1 】

図 1 の例示的操作者ステーション 1 0 4 は、操作者が、プロセス制御システム変数を閲覧すること、プロセス制御システム状態を閲覧すること、プロセス制御システム条件を閲覧すること、プロセス制御システムアラームを閲覧すること、及び／またはプロセス制御システム設定（例えば、設定点、動作状態、クリアアラーム、消音アラームなど）を変更することを可能にする 1 つ以上の操作者表示画面及び／またはアプリケーションを、操作者が再検討及び／または操作することを可能にする。図 1 の例示的操作者ステーション 1 0 4 を実装する一例示的様式を、図 2 との関連で以下に記載する。

【 0 0 2 2 】

例示的操作者ステーション 1 0 4 は、起動中アラームタイムライン内で起動中のアラームを図的に表示して、プロセス制御システム操作者がアラームの時間的關係を視覚的に知覚することを可能にするためのアラーム提示インターフェース（例えば、図 3 ～ 6 の例示的アラーム提示インターフェース 3 0 0 ）を含む、及び／または実装する。アラーム提示インターフェースはまた、履歴期間中に起動される全てのアラームを図的に表現するアラーム起動タイムラインを表示する。いくつかの実施例において、履歴期間は、直近または現在の期間（例えば、過去の時点と今の時間との間の時間）を含む。いくつかの実施例において、アラーム起動タイムラインの直近の期間は、起動中アラームタイムライン内に表現される期間に対応する。いくつかの実施例において、図 1 の操作者ステーション 1 0 4 は、起動アラームタイムラインをメモリ内に記憶して、参照、訓練、及び／またはその後の分析のために想起されることを可能にする。

【 0 0 2 3 】

図 1 の例示的ワークステーション 1 0 6 は、1 つ以上の情報技術アプリケーション、ユーザ相互作用アプリケーション、及び／または通信アプリケーションを実行するためのアプリケーションステーションとして構成され得る。例えば、アプリケーションステーション 1 0 6 は、プロセス制御関連アプリケーションを主に実行するように構成されてもよい一方で、別のアプリケーションステーション（図示せず）は、プロセス制御システム 1 0 0 が、任意の所望される通信媒体（例えば、無線、実配線など）及びプロトコル（例えば、HTTP、SOAP など）を使用して他のデバイスまたはシステムと通信することを可能にする通信アプリケーションを主に実行するように構成されてもよい。図 1 の例示的操作者ステーション 1 0 4 及び例示的ワークステーション 1 0 6 は、1 つ以上のワークステーション、ならびに／または任意の他の好適なコンピュータシステム及び／もしくは処理システムを使用して実装されてもよい。例えば、操作者ステーション 1 0 4 及び／またはワークステーション 1 0 6 は、単一プロセッサのパーソナルコンピュータ、単一または複数プロセッサのワークステーションなどを使用して実装されてもよい。

【 0 0 2 4 】

図 1 の例示的 LAN 1 0 8 は、任意の所望される通信媒体及びプロトコルを使用して実装されてもよい。例えば、例示的 LAN 1 0 8 は、実配線及び／または無線イーサネット（登録商標）通信方式に基づき得る。しかしながら、任意の他の好適な通信媒体（複数可）及び／またはプロトコル（複数可）が使用されてもよい。更に、図 1 では単一の LAN 1 0 8 が図示されるものの、図 1 の例示的システム間の重複した通信経路を提供するために、1 つ以上の LAN 及び／または他の代替的通信ハードウェアが使用されてもよい。

【 0 0 2 5 】

図 1 の例示的制御器 1 0 2 は、デジタルデータバス 1 1 6 及び入力／出力（I/O）ゲートウェイ 1 1 8 を介して複数のスマートフィールドデバイス 1 1 0、1 1 2、及び 1 1 4 に結合される。スマートフィールドデバイス 1 1 0、1 1 2、及び 1 1 4 は、フィールドバス対応バルブ、アクチュエータ、感知器などであってもよく、この場合、スマートフィールドデバイス 1 1 0、1 1 2、及び 1 1 4 は、デジタルデータバス 1 1 6 を介して、既知の Foundation フィールドバスプロトコルを使用して通信する。もちろん、他の種類のスマートフィールドデバイス及び通信プロトコルが代わりに使用されてもよい。例えば、代わりに、スマートフィールドデバイス 1 1 0、1 1 2、及び 1 1 4 は、デー

タバス 116 を介して、既知のプロフィバス及び HART 通信プロトコルを使用して通信するプロフィバス及び / または HART 対応デバイスであってもよい。(I / O ゲートウェイ 118 に類似した、及び / またはそれと同一の) 追加の I / O デバイスは、制御器 102 に結合されて、スマートフィールドデバイスの追加のグループ (Foundation フィールドバスデバイス、HART デバイスなどであり得る) が制御器 102 と通信することを可能にし得る。

【 0026 】

例示的スマートフィールドデバイス 110、112、及び 114 に加えて、1つ以上の非スマートフィールドデバイス 120 及び 122 が、例示的制御器 102 に通信的に結合されてもよい。図 1 の例示的非スマートフィールドデバイス 120 及び 122 は、例えば、実配線連結を介して制御器 102 と通信する、従来の 4 ~ 20 ミリアンプ (mA) または 0 ~ 10 ボルトの直流 (VDC) デバイスであってもよい。

10

【 0027 】

図 1 の例示的制御器 102 は、例えば、Emerson Process Management の会社である Fisher - Rosemount Systems, Inc. によって販売される Delta V (商標) 制御器であり得る。しかしながら、任意の他の制御器が代わりに使用されてもよい。更に、図 1 には 1 つのみの制御器 102 が示される一方で、任意の所望される種類及び / または種類の組み合わせの、追加の制御器及び / またはプロセス制御プラットフォームが、LAN 108 に結合されてもよい。いずれの場合においても、例示的制御器 102 は、操作者ステーション 104 を使用して、システムエンジニア及び / または他のシステム操作者によって生成され、制御器 102 にダウンロード及び / またはその中にインストールされた、プロセス制御システム 100 に関連付けられる 1 つ以上のプロセス制御ルーチンを行う。

20

【 0028 】

図 1 は、以下により詳細に記載される、プロセス制御システム操作者及び / または他の人員に提示される情報を制御するための方法及び装置が有利に用いられ得る例示のプロセス制御システム 100 を図示する一方で、当業者は、所望される場合、操作者及び / または他の人員に提示される情報を制御するための本明細書に記載される方法及び装置が、その複雑さ (例えば、1つ以上の地理的位置にわたって 1 つ以上の制御器を有することなど) が図 1 の図示される実施例よりも大きい、または小さい、他のプロセス施設及び / またはプロセス制御システムにおいて有利に用いられ得ることを容易に理解するであろう。

30

【 0029 】

図 2 は、図 1 の例示的操作者ステーション 104 を実装する一例示の様式を図示する。図 2 の例示的操作者ステーション 104 は、例示的アラーム提示モジュール 202 と、例示的通信インターフェース 204 と、例示的履歴データアーカイブ 206 と、例示的な起動中アラームタイムライン生成器 208 と、例示的アラーム起動タイムライン生成器 210 と、例示的アラーム起動タイムラインデータベース 212 と、例示的タイムスケール生成器 214 と、例示的アラームパターン分析器 216 と、を含む。

【 0030 】

操作者及び / または他のユーザが、図 2 の例示的操作者ステーション 104 と相互作用することを可能にするために、例示的操作者ステーション 104 は、例示的アラーム提示モジュール 202 を含む。図示される実施例において、アラーム提示モジュール 202 は、関係する情報を操作者に図的に表現するためのデータをディスプレイに提供する。いくつかの実施例において、データは図 3 ~ 6 との関連で示され、記載されるアラーム提示インターフェースなどのユーザインターフェースを含む。更に、いくつかの実施例において、アラーム提示モジュール 202 は、ディスプレイへのユーザインターフェース出力と相互作用する操作者ステーション 104 の操作者及び / または他のユーザによって提供される入力を受信する。

40

【 0031 】

図 2 の例示的操作者ステーション 104 は、図 1 のプロセス制御システム 100 内の他

50

の構成要素と通信するための例示的通信インターフェース 204 とともに提供される。例えば、操作者によって提供されるコマンドは制御器 102 へと送信され、このようにして通信インターフェース 204 を介してフィールドデバイス 110、112、114、120、及び 122 へと送信され得る。更に、通信インターフェース 204 は、プロセス制御システム 100 内の他の構成要素を監視して、関連するデータを受信し得る。いくつかの実施例において、受信されるデータは、制御器 102 を介して受信される、プロセス制御システム 100 内のアラームの状態を示すアラームデータ、及びそのアラームに関連付けられる関連メタデータを含む。アラームデータとしては、例えば、アラームの説明、アラームが始動した時間、アラームの供給源、アラームの重要度及び優先度、アラームの状態（例えば、承認されているか否か、起動中か否か）、アラームを始動させたパラメータ、パラメータの値などが挙げられ得る。いくつかの実施例において、アラームデータは実質的に実時間で更新され、（例えば、アラームリスト及び/またはアラームタイムライン内の）アラーム提示モジュール 202 を介して操作者に提示される。更に、いくつかの実施例において、アラームデータが通信インターフェース 204 を介して受信されるとき、アラームデータは、後の取得及び/または分析のために履歴データアーカイブ 206 に記憶される。更に、いくつかの実施例において、履歴データアーカイブ 206 はまた、操作者及び/または他の人員によって取られた制御行為を示す操作者制御データを記憶する。操作者制御データとしては、例えば、制御行為の性質、そのような行為の時間、そのような行為によって影響されたパラメータなどが挙げられ得る。履歴データアーカイブ 206 に記憶された、プロセス制御システム 100 によって生成される収集されたアラームデータ、操作者制御データ、及び/または任意の他の関係するデータは、本明細書ではまとめてプロセス制御データと呼ばれる。

【0032】

履歴データアーカイブ 206 が操作者ステーション 104 の一部として示されるものの、いくつかの実施例において、プロセス制御データの履歴アーカイブは、操作者ステーション 104 とは別に維持される。いくつかの実施例において、ローカル履歴データアーカイブ 206 及び別個の履歴データアーカイブが実装される。

【0033】

図 2 の図示される実施例において、操作者ステーション 104 は、起動中アラームタイムラインを生成するための例示的な起動中アラームタイムライン生成器 208 とともに提供される。上述のように、起動中アラームタイムラインは、現時点でプロセス制御システム内で依然起動中であるアラームの最初の発生、開始、または起動の時間的關係を視覚的に表現するタイムラインを指す。いくつかの実施例において、依然起動中ではあるものの特定のタイムスパン外に起動されるアラームの時間的關係がタイムライン内に表現されないように、起動中アラームタイムラインは特定のタイムスパンに限定され得る。いくつかのそのような実施例において、タイムスパン外に起動中のアラームの数の指示は、それでもタイムラインとの組み合わせで提供される。

【0034】

いくつかの実施例において、起動中アラームタイムラインは、通信インターフェース 204 を介して図 1 のプロセス制御システム 100 内の構成要素から獲得される、実時間アラームデータ（例えば、実質的に実時間で更新されるプロセス制御データ）に基づいて生成される。いくつかの実施例において、プロセス制御システム 100 内の各起動中のアラームは、起動中アラームタイムライン内の対応するアイコンによって表現される。アラームがクリアされ、非起動中になる（例えば、操作者によって取られた訂正行為を介して解決される）と、そのようなアラームはもはや起動していないため、起動中アラームタイムライン内の対応するアイコンは消える。更に、いくつかの実施例において、起動中アラームタイムラインは、アラーム及び制御行為の時間的關係を示すために、操作者によって取られた制御行為を表現するアイコンを含む。一例示的な起動中アラームタイムラインを、図 3 との関連で以下により詳細に示し、記載する。

【0035】

10

20

30

40

50

図 2 の図示される実施例において、操作者ステーション 104 は、アラーム起動タイムラインを生成するための例示的アラーム起動タイムライン生成器 210 とともに提供される。上述のように、アラーム起動タイムラインは、今そのアラームが依然起動中であるかに関わらず、履歴期間中のプロセス制御システム内のアラームの起動の時間的関係を視覚的に表現するタイムラインを指す。つまり、いくつかの実施例において、アラーム起動タイムラインは、(起動中アラームタイムライン内のように) 起動中のアラーム、及び(起動中アラームタイムライン内に表現されない) 操作者によってクリアまたは解決されているアラームを表現するアイコンを含む。更に、いくつかの実施例において、アラーム起動タイムラインは、始動され、その直後に操作者の行為なくクリアされる瞬間アラームを表現するアイコン(例えば、瞬間的に設定点を超えるが、操作者の介入なく正常範囲に戻るパラメータ値)を含む。いくつかの実施例において、アラーム起動タイムラインは、繰り返し始動され、クリアされる反復アラーム(例えば、パラメータ値が設定点に非常に近く、システムの変性がアラームの頻繁な始動を引き起こすもの)を表現するアイコンを含む。いくつかのそのような実施例において、反復アラームが始動されて、アラームの各起動のタイミングを示す度に別個のアイコンが提供される。更に、いくつかの実施例において、アラーム起動タイムラインは、抑圧及び/または延期アラームを表現するアイコンを含む。いくつかの実施例において、1つ以上の種類のアラーム(例えば、反復アラーム、瞬間アラーム、抑圧もしくは延期アラーム、自動承認アラームなど)は、アラーム起動タイムラインのレンダリングからフィルター処理または除去されてもよい。

【0036】

アラーム起動タイムラインは、クリアされている可能性がある(すなわち、もはや起動していない)以前に起動したアラームを含み得るため、いくつかの実施例において、起動中アラームタイムラインは、履歴期間に対応する履歴データアーカイブ 206 から取得された履歴アラームデータに基づいて生成される。更に、いくつかの実施例において、アラーム起動タイムラインは、アラーム及び制御行為の時間的関係を示すために、履歴期間中に操作者によって取られた制御行為を表現するアイコンを含む。いくつかの実施例において、アラーム起動タイムラインの履歴期間は、現在操作者によって閲覧されている起動中アラームタイムラインに関連付けられるタイムスパンに対応してもよい。この様式において、操作者は、起動中アラームタイムラインの閲覧とアラーム起動タイムラインの閲覧との間をトグルで切り替えて、どのアラームが既にクリアされているのかに対して、どのアラームが現在起動中であるのかを視覚的に比較することができる。他の実施例において、履歴期間は、操作者によって指定された他の期間であってもよい。いくつかの実施例において、操作者または他のユーザは、後の参照のために、特定の履歴期間のアラーム起動タイムラインを記憶することを所望する可能性がある。例えば、特定の履歴期間は、操作者または他のユーザが再検討して、操作者の応答戦略の有効性を決定及び/または改善することを所望する、アラーム洪水または他のアラームのパターンに対応してもよい。したがって、いくつかの実施例において、操作者は、アラーム起動タイムラインの特定の期間を指定し、そのタイムラインを例示的アラーム起動タイムラインデータベース 212 内に保存してもよい。

【0037】

例示的アラーム起動タイムラインを、図 4 及び 6 との関連で以下により詳細に示し、記載する。更に、アラーム起動タイムラインがアラーム起動タイムラインデータベース 212 内に記憶されるための特定の履歴期間の指定を、図 5 との関連で以下により詳細に示し、記載する。

【0038】

図 2 の図示される実施例において、操作者ステーション 104 は、ユーザ選択入力に基づいて、起動中アラームタイムライン及び/またはアラーム起動タイムラインを表示するのに好適なタイムスケールを生成するための例示的タイムスケール生成器 214 とともに提供される。いくつかの実施例において、ユーザは、タイムスケールの時間の基本増分単位を選択してもよく、そこからアラームタイムラインの特定のレンダリング中に表現され

10

20

30

40

50

る時間量が決定されてもよい。例えば、ユーザは、アラームの時間的關係がいかにより具体的に（例えば、それに伴う粒度のレベル）表現されるかを定義する基本時間増分を選択することができる。いくつかのそのような実施例において、同一の時間の増分単位内に起動される全てのアラームを表現するアイコンは、アラームタイムライン内で視覚的にグループ化されて、同一の増分時間間隔内に発生される対応するアラームを示す。いくつかの実施例において、ユーザによって選択され得る時間の基本増分単位は、一般的に使用される時間分割及び／または直感的時間分割（例えば、1秒、5秒、15秒、30秒、1分、5分、10分、15分、30分、1時間、2時間、4時間、8時間、12時間、1日など）に対応する。したがって、3つのアラームが12:13:32PM、12:14:26PM、及び12:15:56PMに連続的に起動され、ユーザが1分の基本増分単位を選択する場合、3つのアラームのそれぞれは、12:13PMと12:16PMとの間の各分に対応する異なる時間間隔内に発生していると表現される。いくつかの実施例において、ユーザが時間の基本増分単位として5分を選択した場合、最初の2つのアラームは12:10PMと12:15PMとの間の期間内にグループ化される一方で、第3のアラームは後の5分の時間増分（12:15PM～12:20PM）内に表現される。更に、上の実施例において、ユーザが基本時間増分として30分の時間の増分単位を選択した場合、アラームのうちの全ては、タイムライン内に表示される同一の時間の増分単位（例えば、12:00PM～12:30PM）内に発生していると表現される。

【0039】

いくつかの実施例において、各アラームタイムラインとともに提供されるタイムスケールは、ユーザによって選択される各時間の基本増分単位を示すマーキング（例えば、ハッシュマーク）を含む。いくつかの実施例において、タイムスケール上のそのようなマーク間の離間配置（例えば、各基本時間増分に提供される幅）は、選択される時間の基本増分単位に関わらず固定された距離である。いくつかの実施例において、固定された距離は、アラームタイムライン内でレンダリングされるアラームアイコンのそれぞれを表示するために使用される（例えば、画素数の）幅に基づいて定義される。例えば、タイムスケール上の各時間の増分単位に提供される幅もまた20画素であるように、アラームアイコンは20画素幅であり得る。いくつかの実施例において、時間の基本単位の画素幅は、隣接する時間間隔内のアラームアイコン間に通過または空間を提供するために、アラームアイコンの画素幅よりもわずかに大きい（例えば、22画素、24画素など）。いくつかのそのような実施例において、画素幅の時間の基本単位がアラームアイコンの画素幅におよそ等しいと、同一の時間の単位内に起動される全てのアラームは、対応するアラームが発生したタイムスケール内に示される時間の単位と揃って、アラームアイコンによってアラームタイムライン内に垂直列に表現される（例えば、互いの上に図的に積み重ねられる）。いくつかの実施例において、時間の単一増分単位の、垂直積み重ねにおけるアラームアイコンの順序は、時間の増分単位内でのアラームのタイミングに基づいて順序化される。上の実施例において、時間の基本単位の画素幅はアラームアイコンの単一の列に対応するものとして記載されるものの、他の実施例において、時間の基本単位の画素幅は任意の他の好適な幅（例えば、2列のアラームアイコンを含むのに十分なもの）であってもよい。

【0040】

いくつかの実施例において、アラームタイムラインのタイムスケールに指定される時間の基本増分単位が増加すると、時間の基本増分単位内に発生するアラームの数は増加する傾向にあり、アラームタイムラインはより高い列のアラームアイコンを含む傾向にある。逆に、操作者が時間の基本増分単位を減少させる場合、任意の特定の時間間隔内により少ないアラームが表示される（例えば、積み重ねられる）ように、アラームアイコンは複数のより小さな時間間隔にわたって分配される傾向にある。この様式において、操作者は、関連するアラームアイコンが重複するか、または別の方法で過剰に凝縮され、認識するのが困難になるという懸念なく、変動するレベルの粒度の全てのアラームの時間的關係についての感覚を素早く得ることができる。

【0041】

いくつかの実施例において、異なる時間の基本増分単位に対応し得る表現された時間間隔の固定された幅は、固定された全体幅を有するタイムスケールの異なる時間の長さ（例えば、タイムスパン）をもたらす。つまり、特定のタイムラインが1時間の期間にわたって1分の基本増分単位で（タイムスケールに沿って合計60個の時間間隔で）発生するアラームを表現する場合、時間の基本増分単位を5分に変更することは、タイムスケールの総継続時間が5時間に増加することをもたらす。いくつかの実施例において、タイムスケール生成器214は、時間の基本増分単位によって分割されるアラームタイムラインのために提供される空間全体の画素幅に基づいて、全体のタイムスケールの特定の継続時間を決定する。更に、いくつかの実施例において、タイムスケール生成器214は、タイムスケールの特定のマーキング及びラベル付けが指定された時間の基本単位に基づいて使用されることを決定する。例えば、タイムスケールが1分の基本増分単位で丸1時間延長する場合、例示的タイムスケール生成器214は、ラベル付けされたマーカーを15分間隔（1時間に4個の間隔）で追加し得る。他の実施例において、例示的タイムスケール生成器214は、ラベル付けされたマーカーを10分間隔（1時間に6個の間隔）で追加し得る。ユーザが、5時間の総タイムスケールの長さにわたって、タイムスケールを5分の基本間隔に変更する場合、上の実施例のうちのいずれかのラベル付けされた間隔は、ユーザにとって紛らわしい可能性がある（例えば、4個の間隔はそれぞれ75分間に対応し、6個の間隔はそれぞれ50分間に対応する）。したがって、いくつかの実施例において、タイムスケール生成器214は、マーカーを1時間間隔（5時間のタイムスケールに対して5個の間隔）または30分間隔（5時間のタイムスケールに対して10個の間隔）でラベル付けするように、タイムスケールを更新する。この様式において、異なる時間的粒度のアラームを再検討する操作者及び/または他のユーザは、タイムスケールの直感的マーキング及びラベルに基づいてアラームの時間的関係を素早く理解することができる。異なる例示的タイムスケールによる例示的アラームタイムラインを、図3～8との関連で以下により詳細に示し、記載する。上に、例示的タイムスケール生成器214を独立して記載しているものの、いくつかの実施例において、タイムスケール生成器214及び/または関連する機能性は、起動中アラームタイムライン生成器208及びアラーム起動タイムライン生成器210のそれぞれの中に組み込まれる。更に、アラームタイムラインを生成する文脈で、タイムスケール生成器214が本明細書に開示される一方で、タイムスケール生成器214は、時間軸を含む任意の種類の図のためにタイムスケール（例えば、マーキング及び/またはラベル）を自動的に配置するように実装され得る。

【0042】

図2の図示される実施例において、操作者ステーション104はまた、異なるアラームタイムラインを、その中に表現されるアラームのパターンの類似度について比較するための例示的アラームパターン分析器216を有して提供される。いくつかの実施例において、起動中アラームタイムラインは、アラーム起動タイムラインデータベース212内に記憶される異なる履歴期間の複数の異なるアラーム起動タイムラインに対して比較されてもよい。起動中アラームタイムラインはいくつかのアラームを既にクリアしている可能性があるため、いくつかのそのような実施例において、起動中アラームタイムラインに関連付けられるタイムスパンのアラーム起動タイムラインは、記憶されたアラーム起動タイムラインと比較される。そのような実施例において、記憶されたアラーム起動タイムラインは、起動中アラームタイムラインとの類似度（または起動中アラームタイムラインに対応するアラーム起動タイムラインに対する類似度）の程度に基づいて点数化され得る。この方法において、操作者は、任意の以前に記憶されたアラーム起動タイムラインが、操作者が現在対処しているアラームのパターンに類似しているか、及びどの記憶されたアラーム起動タイムラインが最も関係性があるかを特定することができる。更にまたはあるいは、いくつかの実施例において、異なる履歴期間に対応する異なる記憶されたアラーム起動タイムラインは、アラーム洪水の循環の根本的要因の特定を補助するため、及び/または類似したアラーム洪水及び/または他のアラームのパターン中に操作者によって取られる異なる応答の順番の有効性を比較するために、互いに比較されてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 3 】

いくつかの実施例において、アラームパターン分析器 2 1 6 は、好適なパターン整合アルゴリズムを使用して、2つのタイムラインを比較し、タイムライン間の類似度の程度を示す点数または値（例えば、1～100の間）を割り当てる。比較において使用される因子、及びタイムラインを比較するためのアルゴリズムの対応する複雑さは、所望される正確さの程度に依存する可能性がある。例えば、比較的単純な比較は、他のタイムライン内で起動されるアラームと共通する、各タイムライン内で起動されるアラームの数に純粋に基づいてもよい（例えば、14個の共通するアラームを有する2つのタイムラインは、11個のみの共通するアラームを有するタイムラインよりも高い点数を与えられる（より類似度が高い））。いくつかの実施例において、共通するアラームの数に対する、共通しないアラームの数が考慮に入れられてもよい（例えば、14個のアラームが共通であるものの、1つのタイムライン内で起動される8個の特有のアラーム、及び他のタイムライン内で起動される5個の特有のアラームがある可能性があり、これはタイムライン間の相違度を示す）。いくつかの実施例において、2つのタイムライン間の共通するアラームの数に加えて、アラームの順序または順番付けが比較されてもよい。更にまたはあるいは、いくつかの実施例において、アラームの特定のタイミング及び／または時間的離間配置が考慮に入れられてもよい。いくつかの実施例において、制御行為及び／または制御行為のタイミングもまた、2つのタイムラインを比較する上で考慮されてもよい。

10

【 0 0 4 4 】

図1の操作者ステーション104を実装する一例示の様式が図2に図示される一方で、図2に図示される要素、プロセス、及び／またはデバイスのうちの1つ以上は、組み合わせ、分割、再配置、省略、排除、及び／または別の方法で実装されてもよい。更に、例示的アラーム提示モジュール202、例示的通信インターフェース204、例示的履歴データアーカイブ206、例示的な起動中アラームタイムライン生成器208、例示的アラーム起動タイムライン生成器210、例示的アラーム起動タイムラインデータベース212、例示的タイムスケール生成器214、例示的アラームパターン分析器216、及び／またはより一般的には図2の例示的操作者ステーション104は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、ならびに／またはハードウェア、ソフトウェア、及び／もしくはファームウェアの任意の組み合わせによって実装されてもよい。したがって、例えば、例示的アラーム提示モジュール202、例示的通信インターフェース204、例示的履歴データアーカイブ206、例示的な起動中アラームタイムライン生成器208、例示的アラーム起動タイムライン生成器210、例示的アラーム起動タイムラインデータベース212、例示的タイムスケール生成器214、例示的アラームパターン分析器216、及び／またはより一般的には例示的操作者ステーション104のうちのいずれも、1つ以上のアナログもしくはデジタル回路（複数可）、論理回路、プログラム可能プロセッサ（複数可）、特定用途向け集積回路（複数可）（ASIC（複数可））、プログラム可能論理デバイス（複数可）（PLD（複数可））、及び／またはフィールドプログラム可能論理デバイス（複数可）（FPLD（複数可））によって実装されてもよい。純粋にソフトウェア及び／またはファームウェアの実装を網羅するための本特許の装置またはシステム請求項のいずれかを閲読するとき、例示的アラーム提示モジュール202、例示的通信インターフェース204、例示的履歴データアーカイブ206、例示的な起動中アラームタイムライン生成器208、例示的アラーム起動タイムライン生成器210、例示的アラーム起動タイムラインデータベース212、例示的タイムスケール生成器214、及び／または例示的アラームパターン分析器216のうちの少なくとも1つは、ソフトウェア及び／またはファームウェアを記憶する、メモリ、デジタル多用途ディスク（DVD）、コンパクトディスク（CD）、ブルーレイディスクなどの有形コンピュータ可読記憶デバイスまたは記憶ディスクを含むことが、これにより明示的に定義される。その上更に、図1の例示的操作者ステーション104は、図2に図示されるものに加えて、またはそれらの代わりに、1つ以上の要素、プロセス、及び／もしくはデバイスを含んでもよく、ならびに／または図示される要素、プロセス、及びデバイスのいずれかまたは全てのうちの1つ以上を含

20

30

40

50

んでもよい。

【0045】

図3は、例示的な起動中アラームタイムライン302を有する、図1及び/または2の例示的操作者ステーション104によって生成される例示のアラーム提示インターフェース300を図示する。図示される実施例において、起動中アラームタイムライン302は、タイムライン302のタイムスパン中、プロセス制御システム100内の起動中のアラームの時間的関係を図的に表現するための起動中のアラームアイコン304を含む。図示される実施例に示すように、起動中のアラームアイコン304は、異なる優先度（例えば、警告対重大）及び/またはアラームの他の特徴を示すために異なる形状である。更にまたはあるいは、アイコン304は、アラーム特徴を区別するために異なる色であってもよい。いくつかの実施例において、図3に示すように、アイコン304は、操作者が対応するアラームを承認していることを示すチェックマークを含む。

10

【0046】

図示される実施例において、各アイコン304は、関連するアラームが起動または起動される時間に対応する位置付けで、タイムスケール306に沿って位置する。より具体的には、図示される実施例において、アイコン304は、ユーザによって選択されるタイムスケール306の時間の基本増分単位を表現するマーキング間に位置する。つまり、各増分時間間隔に図的に揃えられたアラームアイコン304は、対応する時間間隔中に起動されたアラームを表現する。いくつかの実施例において、同一の時間間隔中に1つ以上のアラームが起動された場合、対応するアラームは、アラームが起動された増分期間の境界を画定する副ハッシュマーク312間に、タイムスケール306上の単一の列で、グループ化され、互いの上に積み重ねられる。図示される実施例に示すように、2つの起動中のアラームが1:01PMと1:02PMとの間に（後述のアラームリスト326に示されるように、両方とも1:01:13PMに）起動され、別の起動中のアラームが1:07PMと1:08PMとの間に（1:07:24PMに）起動され、第4の起動中のアラームが1:11PMと1:12PMとの間に（1:11:53PMに）起動された。したがって、2つの起動中のアラームアイコン304が、1:01PMと1:02PMとの間の時間の増分単位に対応する同一の時間間隔内にグループ化または積み重ねられて示され、1つの起動中のアラームアイコンが、1:07PM及び1:11PMでそれぞれ開始する各増分時間間隔内に表現される。いくつかの実施例において、単一のグループ化または列（例えば、単一の時間の基本増分単位）に積み重ねられるときのアラームアイコンの順序は、関連する時間間隔内でアラームが発生した順序に対応する（例えば、より古いアラームは上にあり、最新のアラームは下にある）。

20

30

【0047】

図示される実施例において、タイムスケール306は、主要ハッシュマーク308、中間ハッシュマーク310、及び副ハッシュマーク312を含む。いくつかの実施例において、主要ハッシュマーク308は、主要ハッシュマーク308によって表現される時間を示す対応する時間ラベル314に関連付けられる。いくつかの実施例において、各主要ハッシュマークと対応するラベル314との間の時間は、タイムスケール306の総タイムスパンに適切な、一般的に使用される時間分割または直感的時間分割に自動的に設定または調節される。例えば、図示される実施例に示すように、主要時間分割（主要ハッシュマーク308に対応する）は15分、すなわち1/4時間延長し、これは、分割が13分毎にラベル付けされた場合よりも、操作者にとって直感的に理解するのがはるかに容易である。いくつかの実施例において、タイムスケール306がより長いまたはより短い期間であるように変更される場合、主要ハッシュマーク308の時間分割及び対応するラベル314は自動的に更新される。いくつかの実施例において、一般的に使用される時間分割または直感的時間分割は、1分、1時間、半日（例えば、12時間）、または丸1日（例えば、24時間）が均等に分割された部分に対応する。より具体的には、いくつかの実施例において、一般的に使用される時間分割は、人々が時間を指すときに自然に使用する分割である。いくつかの一般的に使用される時間分割または直感的時間分割としては、1秒、

40

50

5 秒、10 秒、15 秒、30 秒、1 分、5 分、10 分、15 分、30 分、1 時間、3 時間、4 時間、6 時間、8 時間、及び 12 時間が挙げられるが、他の時間分割もまた使用されてもよい。更に、図示される実施例に示すように、(ラベル 314 によって示されるような) 各主要ハッシュマーク 308 によって表現される時間は、直感的時点と揃ってもよい。いくつかの実施例において、直感的時点は、1 分のゼロ秒マーク、1 時間のゼロ分マーク、ならびにそのようなゼロマークと揃う連続する分及び / または時間の間の循環時点に対応する。例えば、主要ハッシュマーク 308 は、いくらかの恣意的な時間量だけずらされる(例えば、12:54、1:09、1:24、1:39 などにラベル付けされた時間を有する、6 分のずれ)よりもむしろ、毎正時及び 15 分毎の増分にある。更に、他の例示的直感的点は、正午、深夜 12 時(例えば、日付変更)、及び / または操作者シフト変更(例えば、12:00 AM、4:00 AM、8:00 AM、12:00 PM、4:00 PM など)と揃う時間分割に対応する。

10

【0048】

いくつかの実施例において、中間ハッシュマーク 310 は、各主要ハッシュマーク 308 間のタイムスケール 306 をより小さな時間分割に分割する。いくつかの実施例において、より小さな時間分割はまた、一般的に使用される時間分割または直感的時間分割に対応する。したがって、図示される実施例に示すように、中間ハッシュマーク 310 は、(15 分の) 各主要時間分割を(5 分の) 3 つのより小さな期間に分割するために、5 分間離れて離間配置される。いくつかの実施例において、中間ハッシュマーク 310 の数は、主要時間分割に応じて変化する。例えば、10 分の主要時間分割を 3 つのより小さな分割に分割することは、より小さな各分割が 3 と 1 / 3 分であることをもたらし、これは操作者にとって直感的ではない可能性がある。したがって、いくつかの実施例において、主要ハッシュマーク 308 が、タイムスケール 306 によって表現される総タイムスパンの変化に基づいて、直感的時間分割に自動的に調節されるため、中間ハッシュマーク 310 (各主要ハッシュマーク 308 間の量を含む) もまた、自動的に調節される。いくつかの実施例において、複数のレベルの中間ハッシュマークが存在してもよい。つまり、中間ハッシュマーク間の時間分割は、副ハッシュマークよりも大きいより小さな分割に更に分割され得る。他の実施例において、中間ハッシュマーク 310 は、タイムスケール 306 から完全に省略されてもよい。

20

【0049】

図示される実施例において、副ハッシュマーク 312 は、タイムスケール 306 を定義する時間の基本増分単位を表現する。いくつかの実施例において、タイムスケール 306 及び対応するタイムライン 302 の生成に使用される、時間の特定の増分単位を選択するためのタイムスケールボタン 318 を含む、表示制御バナー 316 が提供される。図 3 の図示される実施例において、タイムスケール 306 の副ハッシュマーク 312 が 1 分の増分に設定されるように、1 分の増分に関連付けられるタイムスケールボタン 318 が選択される。主要及び中間ハッシュマーク 308、310 と同様に、副ハッシュマーク 312 もまた、直感的時点と揃う(例えば、恣意的な時間量だけずらされていない)一般的に使用される時間分割または直感的時間分割に対応する。したがって、図示される実施例に示すように、各副ハッシュマーク 312 間の時間は 1 分間に対応し、各分は(恣意的な秒数だけずらされるよりもむしろ)ゼロ秒マークで開始するように設定される。副ハッシュマーク 312 がタイムスケール 306 の時間の基本増分単位を表現するのと同様に、いくつかの実施例において、主要ハッシュマーク 308 及び / または中間ハッシュマーク 310 は、時間の基本増分単位の整数の倍数に対応するように自動的に指定される。

30

40

【0050】

いくつかの実施例において、各副ハッシュマーク 312 間の空間的距離(例えば、画素数)は、起動中のアラームアイコン 304 の幅に対応するように固定される。いくつかの実施例において、副ハッシュマーク 312 の間の離間配置は、各アラームアイコンの画素幅よりもわずかに大きい。この様式において、アラームは、増分期間内で、及びそれと隣接して発生する他のアラームと重複せずに、基本増分期間に対応する、それらの発生の時

50

間隔内に表現され得る。

【 0 0 5 1 】

いくつかの実施例において、タイムスケール 3 0 6 の最右限度または最先端は、現在または今の時間に対応する。いくつかの実施例において、タイムスケール 3 0 6 の最右端は、現在の時間の基本増分単位の終了に関連付けられる将来の時点に対応する。例えば、（図示される実施例におけるように）実際の時間が 1 : 5 8 : 0 7 P M であり、基本単位が 1 分である場合、タイムスケールの最右限度は、1 : 5 9 : 0 0 P M に切り上げられ、移行される。この様式において、（現在の時間の増分単位と関連付けられる）1 : 5 8 と 1 : 5 9 P M との間の時間間隔の全幅は、その期間中に起動されるアラームを表現するアイコンを表示するために利用可能である。いくつかのそのような実施例において、時刻が 1 : 5 9 : 0 0 を経過するとすぐに、タイムスケール 3 0 6 は最先端が 2 : 0 0 : 0 0 に設定されるように移動する。対照的に、タイムスケール 3 0 6 について設定される時間の基本増分単位が 5 分である場合、5 分の時間の基本増分単位の次の直感的時点は 2 : 0 0 P M であるため、（実際の時間が 1 : 5 8 : 0 7 P M であるときの）タイムスケール 3 0 6 の最先端は、2 : 0 0 : 0 0 P M である。

10

【 0 0 5 2 】

図示される実施例において、タイムスケール 3 0 6 の最先端が上述のように設定され、副ハッシュマーク 3 1 2 間の距離がアラームアイコン 3 0 4 の幅に対して固定されると、アラームアイコンがグループ化される別個の増分時間間隔の数（例えば、タイムスケール 3 0 6 の全長に沿った副ハッシュマーク 3 1 2 の数）は、アラームタイムライン 3 0 2 の利用可能な幅に基づいて決定され得る。更に、そのような実施例において、タイムスケール 3 0 6 に沿って表現される総タイムスパンは、別個の増分時間間隔の数と、各間隔に割り当てられた対応する時間の基本増分単位との関数である。例えば、アラームアイコンは、2 0 画素幅であるように設計されてもよく、各時間の基本増分単位の表現（例えば、隣接する副ハッシュマーク 3 1 2 の間の離間配置）は、アラームアイコンの両側に追加の画素を提供するように、2 2 画素幅に設定される。更に、タイムライン 3 0 2 のために提供される空間の全幅は、1 4 2 0 画素であってもよい。各増分時間間隔について、1 4 2 0 画素の総幅を 2 2 画素で分割すると、合計 6 4 の基本増分時間間隔と、残り 1 2 画素がもたらされる。そのような一例において、1 分の基本間隔で、タイムスケール 3 0 6 によって表現される時間の長さの合計は、6 4 分である。時間の基本増分単位が 5 分に増加されると、タイムスケール 3 0 6 の総タイムスパンは、3 2 0 分、すなわち 5 時間 2 0 分である。

20

30

【 0 0 5 3 】

図 3 に示す主要ハッシュマーク 3 0 8、中間ハッシュマーク 3 1 0、及び副ハッシュマーク 3 1 2 に関して、タイムスケール 3 0 6 が記載されているものの、表示の変動または異なる時間間隔の境界画定が任意の好適な様式において実装され得る。例えば、ハッシュマークに加えて、またはそれらの代わりに、アラームタイムライン 3 0 2 の全高さを延長する垂直線が使用されてもよい。いくつかの実施例において、タイムスケール 3 0 6 によって表現される異なる時間間隔を視覚的に表現するために、ハッシュマーク 3 0 8、3 1 0、3 1 2 に加えて、またはそれらの代わりに、異なって色付け及び／または濃淡付けされた垂直帯が使用されてもよい。

40

【 0 0 5 4 】

いくつかの実施例において、時間が進行し、新たなアラームが起動されるにつれて、新たなアラームを表現するアイコンが最右の増分期間を事前設定するように、起動中アラームタイムライン 3 0 2 は実質的に実時間で更新される。更に、時間が現在の増分期間の終了を過ぎて進行し続けるにつれて、タイムスケール 3 0 6 及び起動中のアラームアイコン 3 0 4 は、左に向かって移動する。いくつかの実施例において、そのようなアラームのアイコンがタイムライン 3 0 2 内にもはや表現されないように、特定のアラームは、起動中アラームタイムライン 3 0 2 のタイムスパンよりも長い期間、起動中のままであってもよい。いくつかのそのような実施例において、そのようなアラームは、より古いアラームバ

50

ナー 3 2 0 内にまとめられる。

【 0 0 5 5 】

起動中のアラームアイコン 3 0 4 に加えて、いくつかの実施例において、起動中アラームタイムライン 3 0 2 は、タイムスケール 3 0 6 内に表現される、対応する増分時間間隔 3 1 6 中に操作者によって取られた制御行為を示す制御行為アイコン 3 2 2 を含む。いくつかの実施例において、操作者は、選択された増分時間間隔内に複数の制御行為を実装してもよい。したがって、いくつかの実施例において、各制御行為アイコン 3 2 2 は 1 つ以上の制御行為を表現する。いくつかの実施例において、各アイコン 3 2 2 によって表現される制御行為の数は、各制御行為アイコン 3 2 2 に関連付けられる数値指標 3 2 4 を介して示される。そのようなものとして、いくつかの実施例において、各制御行為アイコン 3 2 2 によって表現される制御行為の数は、選択された時間の基本増分単位によって定義されるタイムラインの規模に依存する。更にまたはあるいは、例えば、アラーム洪水の根本的要因を特定する、新たな操作者を訓練する、などのためにアラームパターンを再検討する上で、操作者、エンジニア、及び/または他の人員にとって対象となり得る他の事象を表現するために、他のアイコンがタイムライン内に含まれてもよい。例えば、プロセス制御システム内の特定のデバイスによって行われる自己診断試験によって始動されるデバイス警報を表現するアイコンが、制御行為アイコン 3 2 2 の上または下に含まれてもよい。この様式において、施設人員には、プロセス制御システム内で発生する事象についてのより完全な描写、及びアラームの可能性のある供給源及び要因が提供される。

10

【 0 0 5 6 】

いくつかの実施例において、アラーム提示インターフェース 3 0 0 は、起動中アラームタイムライン 3 0 2 内に典型的なアラームリスト形式で表現される、起動中のアラームに関連付けられる関係する情報を提供するためのアラームリスト枠 3 2 6 を含む。更にまたはあるいは、いくつかの実施例において、アラーム提示インターフェース 3 0 0 は、起動中アラームタイムライン 3 0 2 内に制御行為アイコン 3 2 2 によって表現される、制御行為に関連付けられる関係する情報を提供するための制御行為枠 3 2 8 を含む。更に、いくつかの実施例において、アラーム提示インターフェース 3 0 0 は、特定のアラーム特徴に基づいて、起動中アラームタイムライン 3 0 2 内に表現される、起動中のアラームをまとめる情報を提供するためのアラーム特徴パナー 3 3 0 を含む。いくつかの実施例において、起動中アラームタイムライン 3 0 2、対応するアラームリスト枠 3 2 6、及び対応する制御行為枠 3 2 8 内に表現されるアラームは、アラーム特徴パナー 3 3 0 を介して選択及び/またはフィルター処理され得る。例えば、図 2 に示すように、起動中のアラームアイコン 3 0 4 の全ては、プロセス制御システムのオーバーヘッド受信器ユニット 3 3 2 からのアラームに関連付けられる。

20

30

【 0 0 5 7 】

図 3 の図示される実施例に示すように、表示制御パナー 3 1 6 は、起動履歴ボタン 3 3 4 を含む。いくつかの実施例において、起動履歴ボタン 3 3 4 は、操作者及び/または他のユーザが履歴プロセス制御データ（例えば、アラームデータ及び/または制御行為データ）にアクセスして、以下により完全に示され、記載されるアラーム起動タイムラインを生成し、表示することを可能にするために提供される。

40

【 0 0 5 8 】

図 4 は、図 3 に示す起動中アラームタイムライン 3 0 2 の代わりに、例示的アラーム起動タイムライン 4 0 2 を有する図 3 の例示的アラーム提示インターフェース 3 0 0 を図示する。図 4 の例示的タイムライン 4 0 2 は、図 3 の起動中アラームタイムライン 3 0 2 と同一の期間に対応する。図示される実施例に示すように、アラーム起動タイムライン 4 0 2 は、タイムライン 4 0 2 のタイムスパン中、履歴的に起動されたプロセス制御システム 1 0 0 内の起動中の各アラームの時間的關係を図的に表現するための履歴アラームアイコン 4 0 4 を含む。図示される実施例に示すように、アラーム起動タイムライン 4 0 2 は、既にクリアされている、及び/または起動中アラームタイムライン 3 0 2 内での表示から抑圧されたアラームを表現するため、図 4 のアラーム起動タイムライン 4 0 2 内には、図

50

3の起動中アラームタイムライン302内の起動中のアラームアイコン304よりも多くの履歴アラームアイコン404が存在する。図示される実施例に示すように、起動中のアラームを表現する履歴アラームアイコン404(図3の起動中のアラームアイコン304に対応する)は、濃淡付けによってアラーム起動されたタイムライン402アラームにおいて特定される。他の実施例において、起動中のアラームに対応する履歴アラームアイコン404は、任意の他の視覚的様式(例えば、色変化、強調、点滅など)で特定または区別されてもよい。他の実施例において、起動中のアイコンに対応する履歴アラームアイコン404は、以前に起動したがもはや起動していないアラームを表現するアイコンに対して、境界を画定されない。

【0059】

いくつかの実施例において、アラーム提示インターフェース300は、ユーザが図3の起動中アラームタイムライン302の閲覧と図4のアラーム起動タイムライン402の閲覧との間をトグルで切り替えることを可能にする。例えば、上述のように、ユーザは、起動履歴ボタン334を(例えば、マウスのクリックを介して)選択して、表示を起動中アラームタイムライン302からアラーム起動タイムライン402へと変更することができる。いくつかのそのような実施例において、起動履歴ボタン334を選択解除すると、表示は起動中アラームタイムライン302に戻る。いくつかの実施例において、アラーム起動タイムライン402が、表現されるアラームデータが履歴であり、ライブであること、または実時間で更新されていないことを示すようにレンダリングされるとき、アラーム提示インターフェース300内に1つ以上の視覚的指示が含まれる。例えば、図4の図示される実施例において、アラーム起動タイムライン402は、タイムラインの背景に、タイムラインが履歴データに基づくことを記号で表現する透かし408を含む。更に、いくつかの実施例において、上部バナー内のメッセージ410(例えば、表示制御バナー316及び/または別個に作製されたバナー)は、現在の閲覧が更新していないことを示す。いくつかのそのような実施例において、ユーザが選択して、ライブ閲覧(例えば、起動中アラームタイムライン302)に戻ることができるボタン412が表示されてもよい。

【0060】

いくつかの実施例において、ユーザが、図3に示すような起動中アラームタイムライン302の閲覧から、図4に示すようなアラーム起動タイムライン402の閲覧へと切り替えると、アラームリスト枠326内のプロセス制御データは、アラーム起動タイムライン402のタイムスパン中に起動される全てのアラームに関連付けられるデータを提供するように変化してもよい。他の実施例において、図4に示すように、アラームリスト枠326は、アラーム起動タイムライン402が示されるときですら、起動中のアラームのみに関連付けられるデータを提供する。この様式において、操作者はアラーム起動タイムライン402を再検討しながら、操作者は(少なくともアラーム起動タイムラインが最初に生成される時点で)依然起動中のアラームを特定することができる。

【0061】

いくつかの実施例において、操作者によって取られた制御行為は、起動中アラームタイムライン302内と同一の様式で、アラーム起動タイムライン402内に表現される。つまり、図示される実施例に示すように、図4のアラーム起動タイムライン402は、図3の起動中アラームタイムライン302に示される同一の制御行為アイコン322を含む。同様に、いくつかの実施例において、起動中アラームタイムライン302またはアラーム起動タイムライン402が閲覧のために選択されるかに関わらず、制御行為枠328内に提供されるデータは同一である。

【0062】

起動中アラームタイムラインとアラーム起動タイムラインとの間をトグルで切り替えて、既に起動中アラームタイムラインから消えているあらゆるアラームを再検討する他に、操作者及び/または他のユーザは、後の参照及び/または分析のために、経験された特定のアラームのパターンを記憶することを所望する可能性がある。例えば、操作者は、次のシフトの第2の操作者と共有して、何が発生したか、及び取られる必要のあり得るあらゆる

10

20

30

40

50

る追跡行為についての第2の操作者の理解を促進するために、特定のアラーム洪水に対処される全てのアラームの指示を保存することを望む可能性がある。いくつかの実施例において、操作者は、類似したアラームのパターンに応答するときの参照として役立てるため、特定のアラームのパターン（例えば、アラーム洪水）を、取られる対応する制御行為とともに記憶することを所望する可能性がある。いくつかの実施例において、操作者は、彼らがライブアラーム洪水に反応しているとき、記憶された起動アラームタイムラインを参照する時間がない可能性がある。しかしながら、いくつかの実施例において、操作者及び/または他の人員は、根本的要因を決定するため、彼らの応答戦略の有効性を評価するため、及び/またはアラームのパターンに反応する上での異なるアプローチを考慮するために、アラーム洪水後の分析用のアラームの循環のパターンを記憶することを所望する可能性がある。起動アラームタイムラインを記憶する別の理由は、記録されたアラームのパターンに対処するために、新たな操作者を訓練する上での資源として役立てることである。

【0063】

いくつかの実施例において、アラーム起動タイムライン402がアラーム提示インターフェース300を介して表示されるとき、操作者が、現在閲覧されるアラーム起動タイムライン402の、データベース（例えば、アラーム起動タイムラインデータベース212）内へのキャプチャまたは保存を要求することを可能にするために、キャプチャボタン414が提供される。いくつかの実施例において、キャプチャボタン414が選択されると、タイムライン402内にボックスまたは他の境界線416が示される。図示される実施例において、アラーム起動タイムラインとして保存されることが所望される履歴期間の境界を画定する開始時間及び終了時間を視覚的に設定するために、ボックス416は、タイムスケール306に沿って（例えば、矢印418を介して）調節可能である。図示される実施例に示すように、履歴期間は、アラーム起動タイムライン402の全タイムスパンよりも短くあってもよい。いくつかの実施例において、操作者がボックス416を所望されるように位置付けると、ポップアップインターフェース500（図5）が提示されて、操作者指定のアラーム起動タイムラインを記憶するための他の関係する情報を集め得る。いくつかの実施例において、ユーザが、最初に調節可能なボックス416を提供せずに、新たなアラーム起動タイムラインの作製または保存を要求するとき、ポップアップインターフェース500が提供される。いくつかの実施例において、ポップアップインターフェース500は、アラーム提示インターフェース300に組み込まれる。

【0064】

図5の図示される実施例に示すように、ユーザは、名称ボックス502に、保存されるアラーム起動タイムラインの名称を入力してもよい。いくつかの実施例において、記憶されたアラーム起動タイムラインとして作製される特定のアラームのパターンについてのユーザからの任意のコメント、意見、及び/または注釈を収集するために、コメントボックス504が提供される。この様式において、特定のアラームのパターンに関する操作者の任意の特定の観察または見解は、後の参照のためにタイムラインに関連付けられてもよい。いくつかの実施例において、コメントは、後の操作者自身の参照のためののものであってもよい。他の実施例において、別の人（例えば、次のシフトを引き継ぐ第2の操作者、訓練中の操作者など）に操作者の観察を知らせるために、コメントが含まれてもよい。いくつかの実施例において、コメントは、アラーム起動タイムラインが作製され、保存された後に追加及び/または編集されてもよい。例えば、操作者は、アラーム起動タイムラインを作製する時点で、特定のコメントを追加してもよい。後に、他の施設人員（例えば、プロセスエンジニア、制御エンジニア、操作管理者、及び/または他の主題の専門家）は、アラーム起動タイムラインを取得し、再検討し、保存されたアラーム起動タイムライン内に表現されたアラーム洪水の根本的要因の研究に基づいて、保存されたタイムラインに関連付けられる追加のコメントを追加（または以前に入力されたコメントを編集）してもよい。

【0065】

図5の図示される実施例において、ポップアップインターフェース500は、特定のア

10

20

30

40

50

ラーム起動タイムラインの開始及び終了時間が指定され得る、開始時間ボックス 5 0 6 及び終了時間ボックス 5 0 8 を含む。いくつかの実施例において、開始時間及び終了時間ボックス 5 0 6、5 0 8 は、図 4 に示すようにユーザによって設定されるボックス 4 1 6 の位置付けに基づいて、自動的に事前設定される。いくつかの実施例において、ポップアップインターフェース 5 0 0 は、その期間中にプロセス制御データが保存され、タイムラインと関連付けられる、アラーム起動タイムラインの指定された開始時間の前の期間、及び指定された終了時間の後の期間を指定するパディングボックス 5 1 0 を含む。プロセス制御データのこの追加の緩和策は、アラーム起動タイムラインとともに記憶されて、タイムライン内に表現されるアラームパターンの後の分析のための、全ての関係する情報の提供を補助し得る。例えば、操作者は、図 4 との関連で上に示され、記載されるようなボックス 4 1 6 を使用して、特定のアラームのパターンを特定することができる。しかしながら、アラーム洪水の根本的要因は、第 1 のアラームが起動される前のある時に発生した制御行為から生じている。したがって、パディングボックス 5 1 0 内で特定された履歴期間の指定された開始及び終了時間の前後の履歴データを関連付けることによって、ユーザは、状況のより良い理解を獲得することができる。

10

【 0 0 6 6 】

図 6 は、データベース（例えば、図 2 のアラーム起動タイムラインデータベース 2 1 2 ）から取得された別の例示的アラーム起動タイムライン 6 0 2 を有する、図 3 の例示的アラーム提示インターフェース 3 0 0 を図示する。いくつかの実施例において、上述のように新たなアラーム起動タイムラインをキャプチャまたは作製するよりもむしろ、操作者及び/または他のユーザは、直近の期間以外（例えば、起動中アラームタイムライン 3 0 2 のタイムスケール 3 0 6 に対応する期間以外）のいくつかの履歴期間に対応する、以前に記憶されたアラーム起動タイムラインを取得または想起することを所望する可能性がある。したがって、いくつかの実施例において、ユーザが起動履歴ボタンを選択した後、アラーム提示インターフェース 3 0 0 は、図 6 に示すような想起ボタン 6 0 4 を提示する。いくつかの実施例において、ユーザが想起ボタン 6 0 4 を選択するとき、記憶されたアラーム起動タイムライン 6 0 8 のリストを含む想起バナー 6 0 6 が提示される。いくつかの実施例において、ユーザは、プロセス制御システム内の現在のアラームに対する関連性によって、記憶されたアラーム起動タイムライン 6 0 8 が分類されることを要求する可能性がある。つまり、ユーザは、記憶されたアラーム起動タイムライン 6 0 8 のそれぞれによって表現されるどのアラームのパターンが、図 3 の起動中アラームタイムライン 3 0 2 と同一の期間に対応する、図 4 のアラーム起動タイムライン 4 0 2 において表現されるアラームのパターンに最も類似しているのかを知ることが所望する可能性がある。

20

30

【 0 0 6 7 】

いくつかの実施例において、現在のアラーム起動タイムライン 4 0 2 に対する、記憶されたアラーム起動タイムライン 6 0 8 の関連性または類似度は、タイムラインのそれぞれの中のアラームパターンの比較または整合に基づく。上述のように、この分析は、図 2 のアラームパターン分析器 2 1 6 によって、任意の好適なパターン整合アルゴリズムを使用して行われ得る。いくつかの実施例において、異なる記憶されたアラーム起動タイムライン 6 0 8 の関連性の比較を促進するために、関連性または類似度は点数または値 6 1 0 として表現される。いくつかの実施例において、点数 6 1 0 は、比較されるタイムライン内で起動されるアラーム間の重複（例えば、共通するアラームの数）の量に基づく。いくつかの実施例において、点数 6 1 0 は、各タイムライン間の異なるアラームの部分に対する、共通または重複するアラームの部分に基づく。いくつかの実施例において、点数 6 1 0 は、それらの時間的離間配置に関わらず、各タイムライン内のアラームの順序または順番付けに基づく。他の実施例において、点数 6 1 0 は、各タイムライン内のアラームの特定のタイミング及び/または時間的離間配置に基づく。いくつかの実施例において、点数 6 1 0 は、各タイムライン中に起動されるアラームに加えて、制御行為及び/または制御行為のタイミングの比較に基づく。

40

【 0 0 6 8 】

50

いくつかの実施例において、ユーザが、想起バナー 606 内に列挙される記憶されたアラーム起動タイムライン 608 のうちの 1 つを（例えば、マウスのクリックを介して）選択するとき、対応するタイムラインは、図 3 の起動中アラームタイムライン 302 または図 4 のアラーム起動タイムライン 402 の代わりに、アラーム提示インターフェース 300 内でレンダリングされる。この様式において、ユーザは、各タイムラインを素早く閲覧して、それぞれにおいて表現されるアラームのパターンを視覚的に比較することができる。図 6 に見られ得るように、アラームタイムライン 602 は、図 4 のアラーム起動タイムライン 402 とは幾分異なる。いくつかの実施例において、記憶されたアラーム起動タイムライン 608 がアラーム起動タイムラインデータベース 212 から取得されるとき、アラームリスト枠 326 及び制御行為枠 328（図 6 では折り畳まれる）内のデータは、選択されたアラーム起動タイムラインに対応するデータを含むように更新される。いくつかの実施例において、同様にデータベース 212 内に記憶された複数のアラームタイムラインの比較を更に促進するために、複数のタイムラインが別個のタブで開かれ得る。更にまたはあるいは、いくつかの実施例において、1 つ以上のタイムラインは、同時にレンダリングされて、各タイムライン内のアラームのパターンの横並び比較を可能にし得る。

【0069】

図 7 は、図 4 の例示的アラーム起動タイムライン 402 に示すように、同一の履歴期間（例えば、同一の現在時間から戻る）に対応する例示的アラーム起動タイムライン 702 を図示する。図 7 の例示的アラーム起動タイムライン 702 は、タイムスケール 306 が異なる時間の基本増分単位で生成されるという点において、図 4 のアラーム起動タイムライン 402 とは異なる。具体的には、図 4 のタイムスケール 306 は、時間の基本増分単位を使用して生成される一方で、図 7 のアラーム起動タイムライン 702 内のタイムスケール 306 は、5 分の時間の増分基本単位を使用して生成される。結果として、タイムライン 402、702 の両方の最先端での時間は同一であるが、図 7 の時間の基本増分単位がより大きいため、図 7 のアラーム起動タイムライン 702 内のタイムスケール 306 は、より長く過去に延長する。同様に、図 4 のアラーム起動タイムライン 402 の全長に渡って示されるアラームアイコン 404 の全ては、図 7 のタイムライン 702 の最右部分内に位置付けられる。図 7 の図示される実施例における、アラームアイコン 404 のより凝縮されたグループ化は、より長い増分時間間隔に対応するアイコンの各積み重ねまたは列から生じる。説明及び比較の目的のために、図 3 の起動中のアラームアイコン 304 に対応するアイコンを、図 7 に濃淡付けして示す。更に、図 7 の図示される実施例において、制御行為アイコン 322 に関連付けられる数値指標 324 は、更新（例えば、増加）されて、より長い増分時間間隔中に発生するより多い数の制御行為を反映する。

【0070】

図 7 のアラーム起動タイムライン 702 に示すように、タイムスケール 306 は、図 4 のアラーム起動タイムライン 402 におけるものとは異なる配置の、対応するラベル 314 を有する主要ハッシュマーク 308 を含む。具体的には、図 7 の隣接する主要ハッシュマーク 308 間の時間の継続時間は、（5 分の時間の基本増分単位に基づいて）1 時間に対応する。更に、そのような各主要期間は、（副ハッシュマーク 312 によって表現される）3 つの時間の基本増分単位に対応して、各時間の間に 15 分間隔の境界を画定するための中間ハッシュマーク 310 によって、4 つの区分に分割される。対照的に、図 4 の隣接する主要ハッシュマーク 308 間の時間の継続時間は、（1 分の時間の基本増分単位に基づいて）（副ハッシュマーク 312 によって表現される）5 分の時間の増分単位の（中間ハッシュマーク 308 によって境界を画定される）3 つの分割を有する 15 分に対応する。この様式で、異なる配置のハッシュマーク 308、310、312、及び対応するラベル 314 によって、選択された時間の基本増分単位に基づいてタイムスケール 306 を動的に調節することは、操作者が、一般的に使用される及び/または直感に基づく時間分割及びラベルに基づいてタイミング及びアラームの時間的關係を素早く理解することを可能にする。

【0071】

10

20

30

40

50

図 8 は、30 分の時間の基本増分単位を有することを除いて、図 4 及び 7 の例示的アラーム起動タイムライン 402、702 に示すものと同一のアラーム履歴に対応する、例示的アラーム起動タイムライン 802 を図示する。更に、図示される実施例に示すように、図 8 のアラーム起動タイムライン 802 の全体幅は、図 4 及び 7 のタイムライン 402、702 の総幅よりも小さい。結果として、隣接する副ハッシュマーク間の空間（例えば、画素幅）が、タイムライン 802 の全体のサイズ（例えば、全体の画素幅）に関わらず一貫して保持されるため、アラーム起動タイムライン 802 内のタイムスケール 306 はより少ない間隔の時間の基本単位を含む。この様式において、ユーザが異なる時間の基本増分単位を選択しない限り、タイムライン内に表現される特定のアラームパターンは、ユーザがアラーム提示インターフェースをサイズ変更するか、または他の方法で（例えば、画面の解像度を変更することによって）タイムラインの表示に利用可能な空間を変更するかに関わらず、一定のままである。

【0072】

図 8 の図示される実施例において、図 8 において選択される時間の基本単位はより長い継続時間（30 分間）に対応するため、アラームアイコン 404 は、図 4 及び / または 7 においてよりも少ない増分時間間隔でより集中している。より具体的には、図示される実施例において、図 4 のアラーム起動タイムライン 402 の全タイムスパンにわたって表現される履歴アラームアイコン 404 の全ては、図 8 のアラーム起動タイムライン 802 の最初（最右）の 3 つの時間増分内に表現される。全ての他の履歴アラームアイコン 404 は、より早い時点で発生するアラームを表現する。いくつかの実施例において、特定の増分期間中により多くのアラームが起動されている可能性があるため、アラームを表現するタイムライン内の垂直空間が、これらのアラームを表現するために必要とされるアイコンの全てを収容することができない。したがって、図 8 に示すようないくつかの実施例において、その特定の増分期間内にアイコンで表現されないアラームの数を示す数字とともに、アラームアイコンの積み重ねの上に過剰アラームアイコン 804 が提供される。

【0073】

いくつかの実施例において、本明細書に開示されるタイムライン及び / または関連するタイムスケールは、操作者及び / または他の人員がタイムライン内に表現される表現を認識し、理解するのを促進するための、追加視覚的指標を含んでもよい。例えば、図 7 に示すように、別個の時間は、タイムスケールの対応する長さに沿った濃淡付け及び / または色付け（例えば、図 7 の濃淡付け 704）によって境界画定されてもよい。いくつかの実施例において、そのような 1 時間の区分は、時間の基本増分単位に関わらず、一貫して強調される。したがって、図示される実施例に示すように、図 4、7、及び 8 の各タイムスケールタイムライン 402、702、802 内の 306 は、1 時間の期間に対応して、濃淡付けされた区分と濃淡付けされていない区分とを交互に含む。いくつかの実施例において、タイムラインにわたって垂直に延長する線（例えば、図 7 の線 706）は、AM と PM との間の推移（逆もまた同じ）を特定する。他の実施例において、タイムラインにわたって垂直に延長する線（例えば、図 8 の線 806）は、午前と午後との間の対応する指示なく、日の間の推移（例えば、深夜 12 時の日付の変更）を特定する。いくつかのそのような実施例において、タイムスケールは、アイコン 404 が表現される日付（複数可）を操作者が素早く評価し、午前から午後への変化（例えば、12:00 PM）に伴う潜在的な混乱を減少させることを補助するために、深夜 12 時（例えば、12:00 AM）に対応するハッシュマークで日付ラベル 808 を含む。図示される実施例において、ラベル 808 は、線 806 の両側の各日に対応する日付を含む。他の実施例において、日付変更は、他の様式（例えば、新しい日の日付のみを示すこと）で示されてもよい。1 時間期間、12 時間期間、及び 24 時間期間がユーザの利益のために視覚的に境界画定され得るものの、例えば、異なる操作者及び / または他の人員のシフトなどの任意の他の好適な期間もまた、強調され得る。更に、ユーザに関係する期間を視覚的に特定するために、濃淡付け、色付け、及び / または線以外の任意の好適な視覚的指標が、追加的または代替的に使用されてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 4 】

図 1 及び / または 2 の操作者ステーション 1 0 4 を実装するための例示的方法を表現する流れ図を、図 9 ~ 1 2 に示す。本方法は、図 1 3 との関連で以下に論じる、例示のプロセッサプラットフォーム 1 3 0 0 に示すプロセッサ 1 3 1 2 などのプロセッサによる実行用のプログラムを含む、機械可読命令を使用して実装され得る。プログラムは、プロセッサ 1 3 1 2 に関連付けられる 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 ）、ブルーレイディスク、またはメモリなどの有形コンピュータ可読記憶媒体上に記憶されたソフトウェア内で具現化され得るが、プログラム全体及び / またはその一部は、プロセッサ 1 3 1 2 以外のデバイスによって代替的に実行される、及び / またはファームウェアまたは専用ハードウェア内で具現化され得る。更に、例示的プログラムが、図 9 ~ 1 2 に図示される流れ図を参照しながら記載されるものの、例示的操作者ステーション 1 0 4 を実装する多くの他の方法が代替的に用いられるもよい。例えば、ブロックの実行の順序は変更されてもよく、及び / または記載されるブロックのうちのいくつかは変更、排除、または組み合わせられてもよい。

10

【 0 0 7 5 】

上述するように、図 9 ~ 1 2 の本例示的方法是、ハードディスクドライブ、フラッシュメモリ、読み出し専用メモリ（ R O M ）、コンパクトディスク（ C D ）、デジタル多用途ディスク（ D V D ）、キャッシュ、ランダムアクセスメモリ（ R A M ）、及び / または情報が任意の継続時間にわたって（例えば、長期間にわたって、永久に、短いインスタンスにわたって、一時的バッファのため、及び / または情報をキャッシュするため）記憶される、任意の他の記憶デバイスもしくは記憶ディスクなどの有形コンピュータ可読記憶媒体上に記憶された、符号化された命令（例えば、コンピュータ及び / または機械可読命令）を使用して実装されてもよい。本明細書で使用される場合、有形コンピュータ可読記憶媒体という用語は、あらゆる種類のコンピュータ可読記憶デバイス及び / または記憶ディスクを含み、伝搬信号を除外し、送信媒体を除外することが明示的に定義される。本明細書で使用される場合、「有形コンピュータ可読記憶媒体」及び「有形機械可読記憶媒体」は互換的に使用される。更にまたはあるいは、本図 9 ~ 1 2 の例示的方法是、ハードディスクドライブ、フラッシュメモリ、読み出し専用メモリ、コンパクトディスク、デジタル多用途ディスク、キャッシュ、ランダムアクセスメモリ、及び / または情報が任意の継続時間（例えば、長期間、永久に、短時間の事例のため、一時的バッファのため、及び / または情報をキャッシュするため）記憶される、任意の他の記憶デバイスもしくは記憶ディスクなどの非一時的コンピュータ及び / または機械可読媒体上に記憶された、符号化された命令（例えば、コンピュータ及び / または機械可読命令）を使用して実装されてもよい。本明細書で使用される場合、非一時的コンピュータ可読媒体という用語は、あらゆる種類のコンピュータ可読記憶デバイス及び / または記憶ディスクを含み、伝搬信号を除外し、送信媒体を除外することが明示的に定義される。本明細書で使用される場合、「少なくとも」という語句が請求項の全文において推移の用語として使用されるとき、それには、「を含む（ c o m p r i s i n g ）」という用語に制限がないのと同じの様式で、制限がない。

20

30

【 0 0 7 6 】

図面を詳細に見てみると、図 9 は、起動中アラームタイムラインとアラーム起動タイムラインとの間をトグルで切り替えるように、図 1 及び / または 2 の例示的操作者ステーション 1 0 4 を実装するために実施され得る一例示的方法を表現する流れ図である。本例示的方法是、例示的通信インターフェース 2 0 4 がプロセス制御システムから実時間アラームデータを受信するブロック 9 0 0 で開始する。ブロック 9 0 2 で、例示的履歴データアーカイブ 2 0 6 は、実時間アラームデータを履歴アラームデータとしてアーカイブする。ブロック 9 0 4 で、例示的アラーム提示モジュール 2 0 2 は、ライブアラームデータまたは履歴アラームデータを表示するかを決定する。いくつかの実施例において、この決定は、ユーザ入力（例えば、ユーザが図 4 の起動履歴ボタン 3 3 4 を選択するか）に基づく。アラーム提示モジュール 2 0 2 がライブアラームデータが表示されることを決定する場合

40

50

、制御は、例示的な起動中アラームタイムライン生成器 208 が、実時間アラームデータに基づいて起動中アラームタイムラインを生成するブロック 906 へと進む。ブロック 908 で、例示的アラーム提示モジュール 202 は、起動中アラームタイムラインを表示する。その後、制御は、例示的アラーム提示モジュールが例示的プロセスを継続するかを決定するブロック 918 に進む。

【0077】

ブロック 904 に戻ると、アラーム提示モジュール 202 が履歴アラームデータが表示されることを決定する場合、制御は、例示的アラーム起動タイムライン生成器 210 が、（例えば、ブロック 906 で生成された）起動中アラームタイムラインに対応する期間中の履歴アラームデータを取得するブロック 910 へと進む。したがって、履歴アラームデータが取得されるものの、図示される実施例において履歴データに関連付けられる期間は、実時間データの表現に対応する直近の期間である。つまり、実時間アラームデータ及び履歴アラームデータは同一の期間に対応するが、履歴アラームデータは既にクリアされているアラームに関連付けられるデータを含むため、履歴的にのみ表現される。ブロック 912 で、例示的アラーム起動タイムライン生成器 210 は、実時間アラームデータに基づいてアラーム起動タイムラインを生成する。ブロック 914 で、例示的アラーム提示モジュール 202 は、アラーム起動タイムラインを表示する。ブロック 916 で、例示的アラーム提示モジュール 202 は、アラーム起動タイムラインがライブアラームデータに基づかないことを示す視覚的指示を表示する。つまり、視覚的指示は、ユーザに、起動中アラームタイムラインとは対照的に、表示されたアラーム起動タイムラインが実時間で更新されていないことを知らせる役割を果たす。ブロック 918 で、例示的アラーム提示モジュールは、例示的プロセスを継続するかを決定する。継続する場合、制御はブロック 900 に戻る。さもなければ、図 9 の本例示的方法は終了する。

【0078】

図 10 は、アラーム起動タイムラインデータベース 212 内での記憶のための、新たなアラーム起動タイムラインを作製するために、図 1 及び / または 2 の例示的操作者ステーション 104 を実装するために実施され得る一例示的方法を表現する流れ図である。図 10 の本例示的方法は、例示的アラーム提示モジュール 202 が、プロセス制御システムに関連付けられる履歴期間の開始及び終了を特定するブロック 1000 で開始する。いくつかの実施例において、履歴期間の開始及び終了は、プロセス制御システム内で起動されるアラームを表現するタイムライン内のアイコンの周りにボックス 416 の境界を視覚的に調節するユーザによって特定される。ブロック 1002 で、例示的アラーム起動タイムライン生成器 210 は、履歴期間に関連付けられる履歴プロセス制御データを取得する。いくつかの実施例において、プロセス制御データは、履歴期間中のアラームデータ及び / または操作者制御データを含む。いくつかの実施例において、取得されたプロセス制御データは、全ての関係する情報が作製されるアラーム起動タイムラインに関連付けられることを確保するために、履歴期間の開始及び終了時間の直前または直後に収集されたアラームデータ及び / または操作者制御データを含む。ブロック 1004 で、例示的アラーム起動タイムライン生成器 210 は、履歴プロセス制御データに基づいてアラーム起動タイムラインを生成する。ブロック 1006 で、例示的アラーム提示モジュール 202 は、ユーザからアラーム起動タイムラインに関するコメントを受信する。ブロック 1008 で、例示的アラーム起動タイムラインデータベース 212 は、アラーム起動タイムライン及び関連するコメントを記憶し、この時点で図 10 の本例示的方法は終了する。

【0079】

図 11 は、現在経験されるアラームのパターンに類似した履歴期間の記憶されたアラーム起動タイムラインを特定するために、図 1 及び / または 2 の例示的操作者ステーション 104 を実装するために実施され得る一例示的方法を表現する流れ図である。本例示的方法は、例示的アラーム提示モジュール 202 が、ユーザから、現在のアラームのパターンに類似したアラーム起動タイムラインを特定するための要求を受信するブロック 1100 で開始する。いくつかの実施例において、現在のアラームのパターンは、起動中アラーム

タイムライン内でユーザに提示され得る。いくつかの実施例において、アラームが起動中アラームタイムライン内に表現されないように、ユーザ（例えば、操作者）は、対象となるパターンに関連付けられるいくつかのアラームを既に解決している可能性がある。そのようなものとして、いくつかの実施例において、アラームのパターンは、起動中アラームタイムラインに関連付けられるタイムスパンに対応するアラーム起動タイムライン内でユーザに提示されてもよい。

【0080】

ブロック1102で、例示的アラームパターン分析器216は、現在のアラームのパターン（例えば、起動中アラームタイムラインに対応するアラーム起動タイムライン）を、データベース内に記憶された異なるアラーム起動タイムライン（例えば、アラーム起動タイムラインデータベース212）と比較する。ブロック1104で、例示的アラームパターン分析器216は、アラームパターンの、現在のアラームのパターンとの類似度に基づいて、各アラーム起動タイムラインに点数を割り当てる。ブロック1106で、例示的アラーム提示モジュール202は、対応する点数とともにアラーム起動タイムラインのリストを表示する。ブロック1108で、例示的アラーム提示モジュール202は、点数化されたアラーム起動タイムラインのうちの1つを閲覧するための、ユーザからの選択を受信する。ブロック1110で、例示的アラーム提示モジュール202は、ユーザによって選択されたアラーム起動タイムラインを表示する。ブロック1112で、例示的アラーム提示モジュール202は、閲覧のためにユーザによって選択される別のアラーム起動タイムラインかを決定する。選択される場合、制御はブロック1110に戻る。さもなければ、図11の本例示的方法は終了する。

【0081】

図12は、タイムラインのためのタイムスケールを生成するために、図1及び/または2の例示的操作者ステーション104を実装するために実施され得る一例示的方法を表現する流れ図である。本例示的方法は、例示的通信インターフェース204がアラームタイムラインのタイムスケールの時間の基本増分単位の選択を受信するブロック1200で開始する。いくつかの実施例において、そのような選択は、ユーザが、アラーム提示インターフェース300のタイムスケールボタン318を（例えば、マウスのクリックを介して）選択するときに受信される。ブロック302で、例示的タイムスケール生成器214は、タイムスケールの最先端（例えば、最右端）を、時間の基本増分単位に基づいて、直近のアラームデータの時間の後の次の直感的時点に設定する。タイムラインが、実質的に実時間で更新されている起動中アラームタイムラインである実施例において、直近のアラームデータの時間は今である。したがって、そのような実施例において、次の直感的時点は、将来までの選択された増分期間のいくつかの部分である。例えば、現在時刻が2:37:14 PMである場合、1分の時間の増分単位にとって次の直感的時点は2:38:00 PMであり、5または10分の時間の増分単位にとって2:40:00 PMであり、15分の時間の増分単位にとって2:45:00 PMであり、30分の時間の増分単位にとって3:00:00 PMである、などである。（起動中アラームタイムラインのタイムスパンに対応する）直近の時間以外の履歴期間に関連付けられる（履歴データに基づく）タイムラインが起動アラームタイムラインである実施例において、直近のアラームデータの時間は、アラーム起動タイムラインが例示的アラーム起動タイムラインデータベース212内に記憶されるときに、ユーザによって指定される履歴期間の終了時間に対応する。

【0082】

ブロック1204で、例示的タイムスケール生成器214は、時間の基本増分単位に基づいて、ハッシュマーク（または他の時間マーキング）及びタイムスケールの関連するラベルの配置を決定する。いくつかの実施例において、副ハッシュマークの規模は、時間の基本増分単位によって定義される。しかしながら、操作者が、規模に沿って表現された時間を素早く特定することを可能にするために、対応するラベルを有する主要ハッシュマークが指定されてもよい。いくつかの実施例において、主要ハッシュマークは、主要ハッシュマークのラベルが容易に読み取られ、特定され得るように十分に広く離れて（例えば、

10

20

30

40

50

それらの間に十分な数の副ハッシュマークを有して)、しかし操作者がラベル付けされた主要なものが有するマーク間のハッシュマークのタイミングを素早く決定し得るように互いに十分に近く、配置される。更に、いくつかの実施例において、主要ハッシュマーク及び対応するラベルは、直感的時点で、一般的に使用される時間間隔及び/または直感的時間間隔に対応するように配置される。つまり、毎第4、第5、第10、またはいくつかの恣意的な数の副ハッシュマークを主要ハッシュマークとして指定するよりもむしろ、例示的タイムスケール生成器214は、タイムスケールの直感的間隔を自動的に決定し、時間の基本増分単位の変更に基づいてタイムスケールを動的に変更する。例えば、時間の基本増分単位が1分である場合、1/4時間間隔は一般的に使用され、直感的に理解されるため、例示的タイムスケール生成器214は、(図3、4、6、7のように)主要ハッシュマークを15分の期間に定置し得る。他の実施例において、主要ハッシュマークは、毎10分離れて、または時間の基本増分単位の倍数であり、一般的に使用される時間分割である、任意の他の好適な間隔で定置されてもよい。更に、いくつかの実施例において、副ハッシュマークに対する主要ハッシュマークの定置は、主要ハッシュマーク間の時間間隔に対応する直感的時点にあるように指定される。つまり、タイムスケールの端で開始するタイムスケールに沿った間隔で主要ハッシュマークを定置するよりもむしろ、主要ハッシュマークは、タイムスケールに沿って、操作者にとって容易に認識可能な時間で設定される。例えば、(1分の時間の基本単位を有する)タイムスケールの最先端が2:38:00PMであり、主要ハッシュマークが15分離れて設定される場合、第1の主要ハッシュマークは、15分前、2:23:00PMよりもむしろ、8分前、2:30:00PMに設定される。更に、いくつかの実施例において、タイムスケール生成器214は、主要時間間隔よりも小さいが、時間の基本増分単位よりも大きい直感的時間間隔を指定するための中間ハッシュマーク(または他の視覚的指標)を含んでもよい。

【0083】

ブロック1206で、例示的タイムスケール生成器214は、各ハッシュマーク間の距離を決定する。いくつかの実施例において、各ハッシュマーク間の距離は、アラームタイムライン内に表示されるアラームアイコンの幅(例えば、それにわたる画素数)に対応する。いくつかの実施例において、いずれかの側にいくらかのパディングまたは空間を提供して、ユーザが各アイコンをはっきりと閲覧することができるように、隣接するハッシュマーク間の距離は各アラームアイコンの画素幅よりもわずかに大きい。いくつかの実施例において、ハッシュマーク間の距離もまた固定されるように、アラームアイコンの画素幅は固定され得る。他の実施例において、ハッシュマーク間の対応する距離が決定され、それに応じて調節される必要があるように、ユーザは、アラームアイコンをズームする、またはそのサイズを変更する能力を有してもよい。

【0084】

ブロック1208で、例示的アラーム提示モジュール202は、アラームタイムラインにとって利用可能な幅を決定する。いくつかの実施例において、利用可能な幅は画素数に基づく。そのようなものとして、いくつかの実施例において、アラームタイムラインにとって利用可能な幅は、アラーム提示インターフェースが表示されるウィンドウまたはアプリケーション枠の全体のサイズ、アラーム提示インターフェースを表示する画面の解像度、及びアラームタイムラインのために指定されるアラーム提示インターフェースの部分に依存する。

【0085】

ブロック1210で、例示的タイムスケール生成器214は、タイムスケール上に表現される時間の長さを決定する。いくつかの実施例において、タイムスケールの時間の長さまたはタイムスパンは、タイムスケールにとって利用可能な幅にわたって適合するハッシュマークの数、掛ける時間の基本増分単位に対応する。例えば、各ハッシュマーク間の距離が22画素に設定され(ブロック1206で決定される)、タイムラインに指定される利用可能な空間が1260画素である(ブロック1208で決定される)場合、ハッシュマークの総数及び対応する増分時間間隔は57である($1260 \div 22 = 57.3$)。し

10

20

30

40

50

たがって、時間の基本増分単位が（ブロック 1 2 0 0 で）1 分に設定される場合、表現される時間の長さは 5 7 分である。比較すると、時間の増分単位が 1 5 分に設定される場合、表現される時間の長さは 8 5 5 分、すなわち 1 4 時間と 1 / 4 時間である。

【 0 0 8 6 】

ブロック 1 2 1 2 で、例示的タイムスケール生成器 2 1 4 は、タイムスケール上に（例えば、タイムスケールの最左端で）表現される開始時間を決定する。そのような実施例において、開始時間は、タイムスケール上に表現される時間の長さの後方の、タイムスケールの最先（最右）端での時間に対応する。上の実施例を使用すると、現在時刻が 2 : 3 7 : 1 4 P M である場合、1 分の時間の基本増分単位でのタイムスケールの開始時間は 1 : 4 1 : 0 0 P M である（2 : 3 8 : 0 0 P M から 5 7 分戻る）。1 5 分の時間の基本増分単位で、現在時刻が 2 : 3 7 : 1 4 P M である実施例において、タイムスケールの開始時間は 1 2 : 3 0 : 0 0 A M である（2 : 4 5 : 0 0 P M から 8 5 5 分戻る）。

10

【 0 0 8 7 】

ブロック 1 2 1 4 で、例示的タイムスケール生成器 2 1 4 は、アラームタイムラインのためのタイムスケールを生成する。ブロック 1 2 1 6 で、例示的タイムスケール生成器 2 1 4 は、タイムスケール上の期間の境界を画定する。例えば、時間の変化を区別するための色付けまたは濃淡付けによって、1 時間おきに境界が画定されてもよい。いくつかの実施例において、アラームタイムラインによって表現される時間についてのユーザの理解を促進するために、他の期間が更にまたは代替的に特定されてもよい。

【 0 0 8 8 】

20

ブロック 1 2 1 8 で、例示的アラーム提示モジュール 2 0 2 は、アラームタイムラインのために利用可能な幅が変化しているかを決定する。例えば、アラーム提示インターフェースのウィンドウまたは枠がサイズ変更される、及び / またはアラーム提示インターフェース（例えば、図 3 のアラーム特徴バナー 3 3 0）内の内容の一部がサイズ変更される場合に、利用可能な幅の変化が発生し得る。利用可能な幅が変化すると、制御はブロック 1 2 0 8 に戻って、異なるスパンにわたるタイムスケールを再生する。さもなければ、制御は、通信インターフェース 2 0 4 が、異なる時間の基本増分単位が選択されているかを決定するブロック 1 2 2 0 へと進む。選択されている場合、制御はブロック 1 2 0 2 に戻って、タイムスケールをそれに応じて再生する。さもなければ、図 1 2 の本例示的方法は終了する。

30

【 0 0 8 9 】

図 1 3 は、図 9 ~ 1 2 の本例示的方法を実施するため、より一般的には、図 1 及び / または 2 の例示的操作者ステーション 1 0 4 を実装するために使用及び / またはプログラムされ得る、例示的プロセッサプラットフォーム 1 3 0 0 の模式的図示である。プロセッサプラットフォーム 1 3 0 0 は、例えば、サーバ、パーソナルコンピュータ、モバイルデバイス（例えば、携帯電話、スマートフォン、i P a d（登録商標）などのタブレット）、携帯情報端末（P D A）、インターネット家電、D V D プレーヤー、C D プレーヤー、デジタルビデオレコーダ、ブルーレイプレーヤー、ゲームコンソール、パーソナルビデオレコーダ、セットトップボックス、または任意の他の種類のコンピューティングデバイスであり得る。

40

【 0 0 9 0 】

図示される実施例のプロセッサプラットフォーム 1 3 0 0 は、プロセッサ 1 3 1 2 を含む。図示される実施例のプロセッサ 1 3 1 2 は、ハードウェアである。例えば、プロセッサ 1 3 1 2 は、任意の所望される系統群または製造者からの 1 つ以上の集積回路、論理回路、マイクロプロセッサ、または制御器によって実装され得る。

【 0 0 9 1 】

図示される実施例のプロセッサ 1 3 1 2 は、ローカルメモリ 1 3 1 3（例えば、キャッシュ）を含む。図示される実施例において、プロセッサ 1 3 1 2 は、例示的アラーム提示モジュール 2 0 2、例示的な起動中アラームタイムライン生成器 2 0 8、例示的アラーム起動タイムライン生成器 2 1 0、例示的タイムスケール生成器 2 1 4、及び / または例示

50

的アラームパターン分析器 2 1 6 を実装する。図示される実施例のプロセッサ 1 3 1 2 は、揮発性メモリ 1 3 1 4 及び非揮発性メモリ 1 3 1 6 を含む主メモリと、バス 1 3 1 8 を介して通信する。揮発性メモリ 1 3 1 4 は、シンクロナスダイナミックランダムアクセスメモリ (S D R A M)、ダイナミックランダムアクセスメモリ (D R A M)、R A M B U S ダイナミックランダムアクセスメモリ (R D R A M)、及び / または任意の他の種類のランダムアクセスメモリデバイスによって実装されてもよい。非揮発性メモリ 1 3 1 6 は、フラッシュメモリ及び / または任意の他の種類のメモリデバイスによって実装されてもよい。主メモリ 1 3 1 4、1 3 1 6 へのアクセスは、メモリ制御器によって制御される。

【 0 0 9 2 】

図示される実施例のプロセッサプラットフォーム 1 3 0 0 はまた、インターフェース回路 1 3 2 0 を含む。インターフェース回路 1 3 2 0 は、イーサネット (登録商標) インターフェース、ユニバーサルシリアルバス (U S B)、及び / または P C I エクスプレスインターフェースなどの任意の種類のインターフェース規格によって実装されてもよい。

【 0 0 9 3 】

図示される実施例において、1つ以上の入力デバイス 1 3 2 2 は、インターフェース回路 1 3 2 0 に接続される。入力デバイス (複数可) 1 3 2 2 は、ユーザがデータ及びコマンドをプロセッサ 1 3 1 2 に入力することを可能にする。入力デバイス (複数可) は、例えば、オーディオ感知器、マイクロフォン、カメラ (静止画またはビデオ)、キーボード、ボタン、マウス、タッチ画面、トラックパッド、トラックボール、アイソポイント、及び / または音声認識システムによって実装されてもよい。

【 0 0 9 4 】

1つ以上の出力デバイス 1 3 2 4 はまた、図示される実施例のインターフェース回路 1 3 2 0 に接続される。出力デバイス 1 3 2 4 は、例えば、ディスプレイデバイス (例えば、発光ダイオード (L E D)、有機発光ダイオード (O L E D)、液晶ディスプレイ、陰極線管ディスプレイ (C R T)、タッチ画面、触覚出力デバイス、発光ダイオード (L E D)、プリンタ、及び / またはスピーカ) によって実装されてもよい。したがって、図示される実施例のインターフェース回路 1 3 2 0 は、典型的に、グラフィックドライバカード、グラフィックドライバチップ、またはグラフィックドライバプロセッサを含む。

【 0 0 9 5 】

図示される実施例のインターフェース回路 1 3 2 0 はまた、ネットワーク 1 3 2 6 (例えば、イーサネット (登録商標) 接続、デジタル加入者線 (D S L)、電話線、同軸ケーブル、携帯電話システムなど) を介した外部機械 (例えば、任意の種類のコンピューティングデバイス) とのデータの交換を促進するための送信器、受信器、モデム、及び / またはネットワークインターフェースカードなどの通信デバイスを含む。

【 0 0 9 6 】

図示される実施例のプロセッサプラットフォーム 1 3 0 0 はまた、ソフトウェア及び / またはデータを記憶するための1つ以上の大容量記憶デバイス 1 3 2 8 を含む。例えば、大容量記憶デバイス 1 3 2 8 は、図 2 の例示的履歴データアーカイブ 2 0 6 及び / または例示的アラーム起動タイムラインデータベース 2 1 2 を含んでもよい。そのような大容量記憶デバイス 1 3 2 8 の例としては、フロッピー (登録商標) ディスクドライブ、ハードドライブディスク、コンパクトディスク、ブルーレイディスクドライブ、R A I D システム、及びデジタル多用途ディスク (D V D) ドライブが挙げられる。

【 0 0 9 7 】

図 9 ~ 1 2 の本方法を実装するための符号化された命令 1 3 3 2 は、大容量記憶デバイス 1 3 2 8 内、揮発性メモリ 1 3 1 4 内、非揮発性メモリ 1 3 1 6 内、及び / または C D または D V D などの取り外し可能有形コンピュータ可読記憶媒体上に記憶され得る。

【 0 0 9 8 】

前述のことから、上に開示される方法、装置、及び製造の物品が、操作者及び / または他のユーザに対する、表現される現在起動中のアラームの時間的關係、そのようなアラームと、以前に発生したが、もはや起動していない他のアラームとの關係、及びそのような

10

20

30

40

50

アラーム起動のパターンと、他の履歴期間中に発生するアラームパターンとの関係または類似度についての彼らの理解を促進する様式での視覚的表示のために、プロセス制御システム内のアラームに関連付けられるプロセス制御データを受信し、構築することが理解され得る。具体的には、いくつかの実施例において、アラーム起動タイムラインは、アラーム洪水の根本的要因を特定するため、操作者の応答戦略の有効性を評価するため、及び/またはどのアラームパターンは発生しているのかに関しての（例えば、訓練中、及び/またはその後のシフトを引き継ぐ）他の操作者に対する指針を提供するための更なる分析のために、生成、記憶、それらについてコメント、及びその後に想起されてもよい。更に、いくつかの実施例において、記憶されたアラームタイムラインは、操作者及び/または他のユーザが、操作者が直面している現在のアラーム洪水もしくは他のパターンに関係し得るアラームパターンまたは順番を潜在的に特定することを補助するために、他のアラームタイムラインに対して比較され、類似度に基づいて点数を割り当てられてもよい。更に、本明細書に開示されるタイムラインが実時間データまたは異なる履歴期間に関連付けられる履歴データに基づくこと、いくつかの実施例において、タイムラインのために生成されるタイムスケールは、ユーザ選択時間の基本増分単位の変化に基づいて、直感的であり、かつユーザが表現されるアラームデータの時間的関係を素早く理解することを促進するマーキング及び関連するラベルを含むように動的に更新され得る。

10

【 0 0 9 9 】

特定の例示的方法、装置、及び製造の物品が本明細書に開示されているものの、本特許の適用の範囲はそれらに限定されない。それどころか、本特許は、公正に本特許の請求項の範囲内にある、全ての方法、装置、及び製造の物品を網羅する。

20

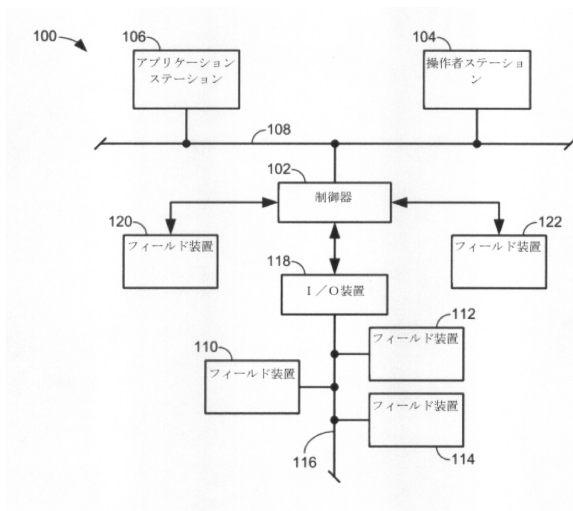
30

40

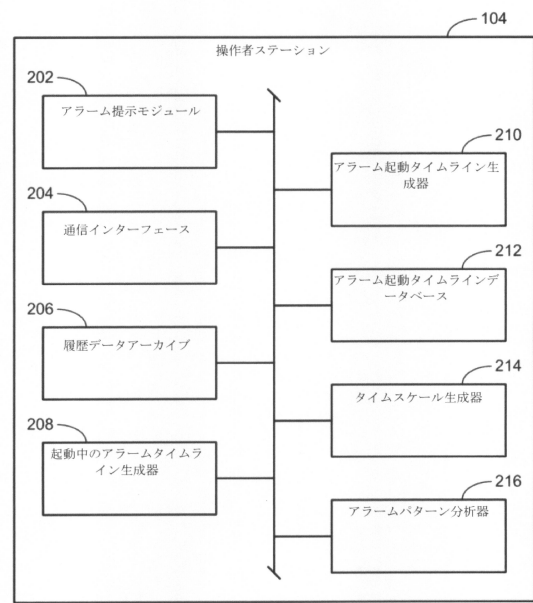
50

【図面】

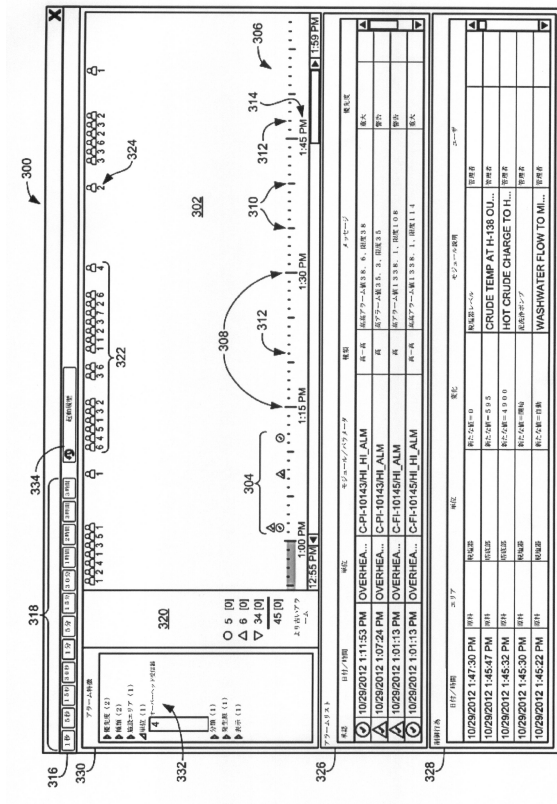
【図 1】



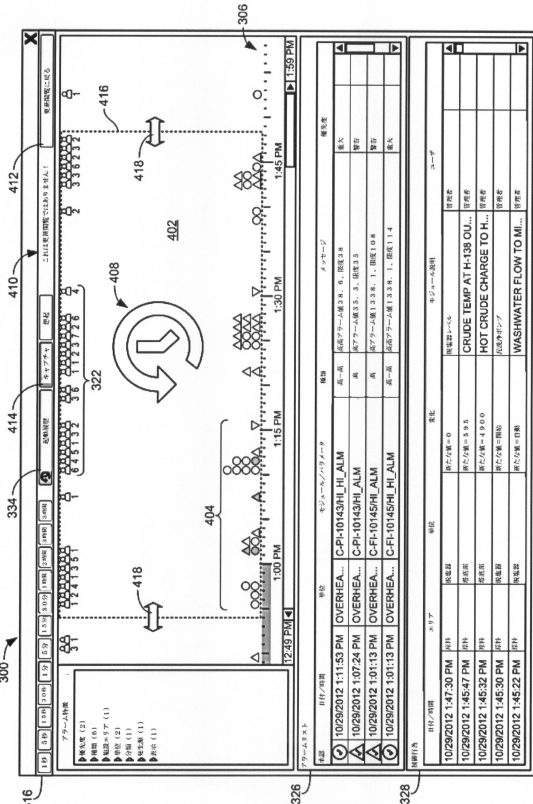
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

20

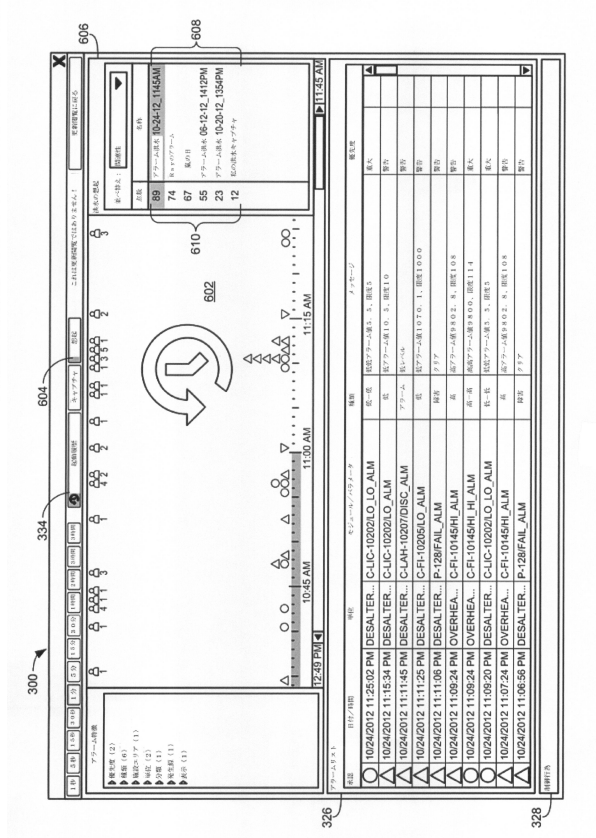
30

40

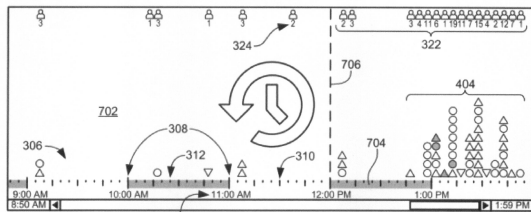
50

【図 5】

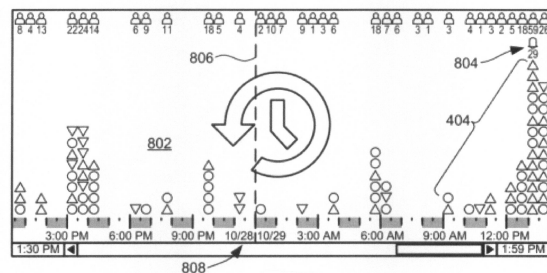
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

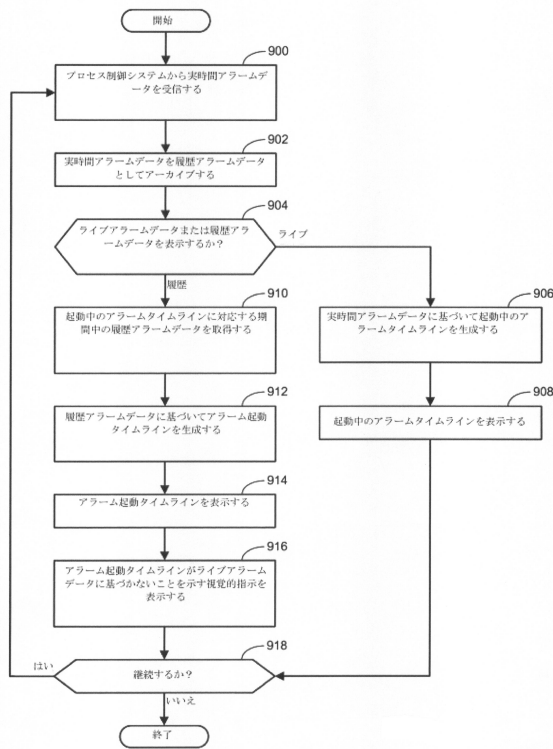
20

30

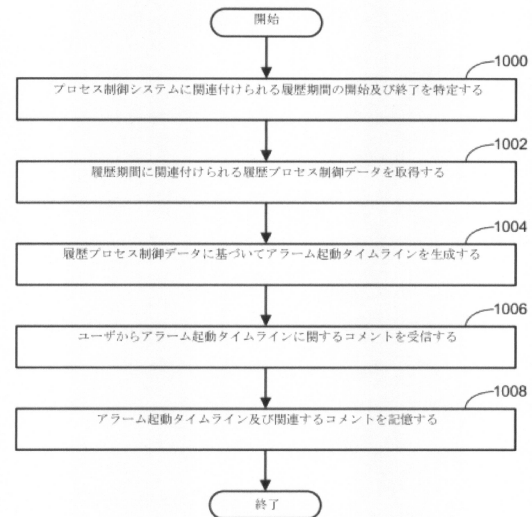
40

50

【図 9】



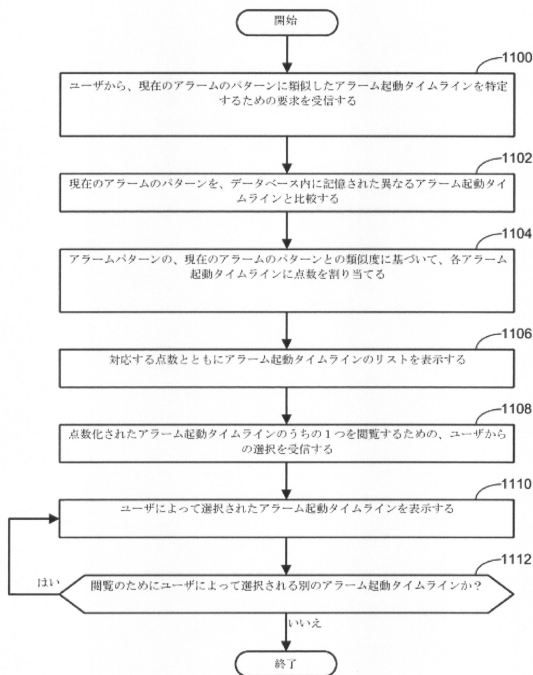
【図 10】



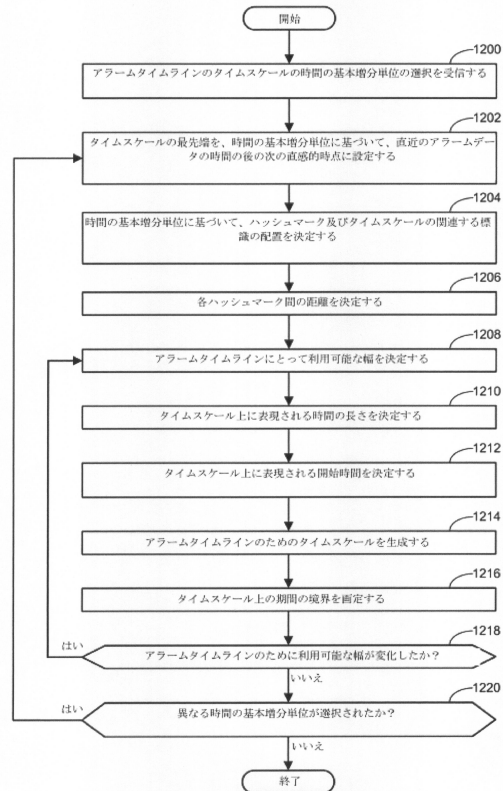
10

20

【図 11】



【図 12】

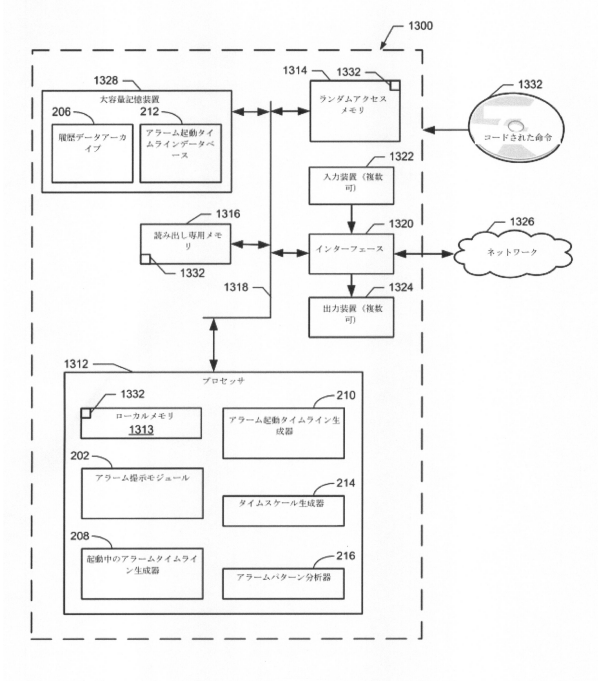


30

40

50

【図 13】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- アメリカ合衆国 7 8 6 1 3 テキサス州 シダー パーク ページデール ドライブ 1 4 0 8
(72)発明者 デビッド アール . デニソン
アメリカ合衆国 7 8 7 2 6 テキサス州 オースティン インディゴ ブラッシュ ドライブ 9 7 0 5
(72)発明者 キム オー . ヴァン キャンプ
アメリカ合衆国 テキサス州 ジョージタウン フレンズウッド ドライブ 5 0 1
(72)発明者 ボール ケー . ダリー
アメリカ合衆国 7 8 6 1 3 テキサス州 シダー パーク ネルソン ランチ ロード 7 0 5
(72)発明者 デルグッツィ、 ディーアン ゲーツ
アメリカ合衆国 7 8 6 6 0 テキサス州 フラッグービル ウェスト カスターズ クリーク ベンド
5 0 1
(72)発明者 ギャリー キース ロー
アメリカ合衆国 7 8 6 3 3 テキサス州 ジョージタウン ミッチェル コート 1 1 0
(72)発明者 スティーブン リー ディーンストビール
アメリカ合衆国 7 8 6 8 1 テキサス州 ラウンド ロック モッキングバード ドライブ 2 2 1 2
(72)発明者 ラジャラマン ラマチャンドラン
アメリカ合衆国 7 8 7 5 0 テキサス州 オースティン パトリス ドライブ 9 8 0 1
(72)発明者 ブルース ハバート キャンプニー
アメリカ合衆国 7 8 6 9 1 テキサス州 フラッグービル ピー . オー . ボックス 1 4 1 7
- 合議体
審判長 刈間 宏信
審判官 中里 翔平
審判官 大山 健
- (56)参考文献 特開 2 0 0 2 - 3 2 3 9 2 3 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 1 1 1 6 9 (J P , A)
特表 2 0 1 2 - 5 1 3 0 6 6 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
G05B 23/02