

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7630237号
(P7630237)

(45)発行日 令和7年2月17日(2025.2.17)

(24)登録日 令和7年2月6日(2025.2.6)

(51)国際特許分類

F I

G 0 6 Q 50/04 (2012.01)

G 0 6 Q 50/04

請求項の数 50 外国語出願 (全29頁)

(21)出願番号	特願2020-103550(P2020-103550)	(73)特許権者	512132022
(22)出願日	令和2年6月16日(2020.6.16)		フィッシャー・ローズマウント システ
(65)公開番号	特開2021-2340(P2021-2340A)		ムズ, インコーポレイテッド
(43)公開日	令和3年1月7日(2021.1.7)		アメリカ合衆国 テキサス 7 8 6 8 1 -
審査請求日	令和5年3月24日(2023.3.24)		7 4 3 0 ラウンド ロック ウェスト ル
(31)優先権主張番号	62/864,913		イス ヘナ ブルバード 1 1 0 0 ビルデ
(32)優先日	令和1年6月21日(2019.6.21)		イング 1 エマーソン プロセス マネー
(33)優先権主張国・地域又は機関			ジメント
	米国(US)	(74)代理人	100096091
(31)優先権主張番号	16/896,624		弁理士 井上 誠一
(32)優先日	令和2年6月9日(2020.6.9)	(72)発明者	ロバート・エス・ディロン
(33)優先権主張国・地域又は機関			アメリカ合衆国 ミネソタ州 5 5 1 2 5
	米国(US)		ウッドベリー パークサイド ドライブ
			9 1 9 0
		(72)発明者	グレゴリー・エイチ・ローム
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 強化された作業指示生成および追跡システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の制御デバイスを有するプロセスプラントと共に使用するための保守システムであって、

前記制御デバイスにおいて診断を実行して資産診断データを作成する1つ以上の資産診断アプリケーションと、

前記プロセスプラント内の前記複数の制御デバイスのうちの1つ以上において実行される作業を指定する1つ以上の作業指示を生成する資産管理システムと、

作業指示支援システムであって、

前記複数の制御デバイスに関係する前記1つ以上の資産診断アプリケーションから前記資産診断データを受信するために、前記1つ以上の資産診断アプリケーションに連結されるように、かつ前記1つ以上の資産診断アプリケーションと通信するように適合されている、第1の通信インターフェースと、

前記資産管理システムに連結されるように、かつ前記資産管理システムと通信するように適合されている、第2の通信インターフェースと、

前記第1の通信インターフェースを介して前記1つ以上の資産診断アプリケーションから受信した前記資産診断データを使用して、前記複数の制御デバイスに関連する1つ以上の作業指示に関する情報を決定し、前記第2の通信インターフェースを介して、前記資産管理システムによって作成された1つ以上の作業指示に関して前記資産管理システムと通信する、作業指示支援モジュールと、を含む、作業指示支援システムと、

10

20

前記 1 つ以上の資産診断アプリケーションによって提供される前記資産診断データを、前記資産管理システムによって使用可能な形式に転換する、転換モジュールと、を備え、前記転換モジュールは、前記資産診断アプリケーションのうちの 1 つにおいて使用される制御デバイスに対する資産名またはタグを、前記資産管理システムにおいて使用されるのと同じ制御デバイスに対する資産名またはタグに変換する

、保守システム。

【請求項 2】

前記作業指示支援システムは、ユーザが、前記複数の制御デバイスのうちの 1 つ以上に対する提案されたアクションに関する前記 1 つ以上の資産診断アプリケーションからの前記資産診断データを再検討することと、前記資産管理システムを介して 1 つ以上の作業指示の生成を開始して、前記複数の制御デバイスのうちの前記 1 つ以上に対する前記提案されたアクションを実施することと、を可能にする、ユーザインターフェースを含む、請求項 1 に記載の保守システム。

10

【請求項 3】

前記ユーザインターフェースは、前記ユーザが、前記 1 つ以上の資産診断アプリケーションから受信した前記資産診断データからの情報を、前記資産管理システム内で作業指示を開始する際に使用するための形式にコピーすることを可能にする、請求項 2 に記載の保守システム。

【請求項 4】

前記作業指示支援システムは、ユーザディスプレイを介してユーザに 1 つ以上の所定のインターフェース画面を提供して、前記 1 つ以上の資産診断アプリケーションのうちの異なる資産診断アプリケーションによって共通形式で作られた資産推奨を表示し、かつユーザが、前記共通形式で資産推奨が適用される前記 1 つ以上の制御デバイスに関連する資産情報を視認することを可能にする、ユーザインターフェースモジュールを含む、請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の保守システム。

20

【請求項 5】

前記作業指示支援システムは、ユーザディスプレイを介してユーザに 1 つ以上のインターフェース画面を提供して、前記 1 つ以上の資産診断アプリケーションのうちの 1 つによって作られた資産推奨を表示する、ユーザインターフェースモジュールを含み、前記ユーザインターフェースモジュールは、ユーザが前記資産推奨を受け入れる、または拒否することを可能にし、前記ユーザが前記資産推奨を受け入れるとき、前記作業指示支援モジュールは、前記資産管理システムを介して作業指示の生成を開始する、請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の保守システム。

30

【請求項 6】

前記作業指示支援システムは、ユーザディスプレイを介して、ユーザに作業指示開始フォームを提供するユーザインターフェースモジュールを含み、前記ユーザインターフェースモジュールは、ユーザが、前記資産診断アプリケーションのうちの 1 つ以上からの 1 つ以上のメッセージにおいて提供されるデータを、新たな作業指示を生成するために前記資産管理システムに送信される前記作業指示開始フォームにインポートすることによって、作業指示を生成することを可能にする、請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の保守システム。

40

【請求項 7】

前記ユーザインターフェースモジュールは、資産転換データベースをさらに使用して、前記制御デバイスに関するデータを転換し、前記資産管理システムによって使用することができる状態で、前記作業指示開始フォームにおいて使用するための情報を提供する、請求項 6 に記載の保守システム。

【請求項 8】

前記作業指示支援システムは、前記第 2 の通信インターフェースを介して前記資産管理システムによって作成された前記 1 つ以上の作業指示に関する前記情報を受信する、作業指示データベースを含み、前記作業指示支援システムは、ユーザが、前記作業指示データ

50

ベースに記憶された前記 1 つ以上の作業指示に関する前記情報を視認することを可能にする、ユーザインターフェースアプリケーションを含む、請求項 1 から請求項 7 のいずれかに記載の保守システム。

【請求項 9】

前記作業指示データベースは、前記資産管理システムによって作成された前記 1 つ以上の作業指示の状況に関する情報を受信し、前記ユーザインターフェースアプリケーションは、ユーザが、前記資産管理システムによって作成された前記 1 つ以上の作業指示の前記状況に関する前記情報を視認することを可能にする、請求項 8 に記載の保守システム。

【請求項 10】

前記作業指示データベースは、前記資産管理システムによって以前に生成された前記 1 つ以上の作業指示の前記状況に関する前記情報を受信および記憶し、前記作業指示支援モジュールは、前記 1 つ以上の作業指示の前記状況に関する前記情報を使用して、追加の作業指示の生成を開始するかどうかを決定する、請求項 9 に記載の保守システム。

10

【請求項 11】

前記作業指示支援モジュールは、前記資産診断アプリケーションのうちの 1 つによって新たに識別された問題を修正するために、作業指示が以前に生成されたが、まだ完了していないことを検出して、前記以前に生成された作業指示の存在をユーザに警告する、請求項 8 から請求項 10 のいずれかに記載の保守システム。

【請求項 12】

前記 1 つ以上の作業指示の前記状況に関する前記情報は、作業指示が保守作業員に送信されたかどうか、作業指示が保守作業員によって受け入れられたかどうか、作業指示が完了したかどうか、作業指示が取り消されたかどうか、および作業指示が処理中であるかどうか、のうちの 1 つの指標を含む、請求項 9 から請求項 11 のいずれかに記載の保守システム。

20

【請求項 13】

前記ユーザインターフェースアプリケーションは、ユーザが、特定の制御デバイスに係する 1 つ以上の作業指示に関して、前記作業指示データベースを検索することを可能にする、請求項 8 から請求項 12 のいずれかに記載の保守システム。

【請求項 14】

前記作業指示支援システムは、前記資産診断アプリケーションからの前記資産診断データを処理するために使用されるルール of 1 つ以上のセットを記憶するルールデータベースと、前記ルールのセットのうちの 1 つ以上を使用して、前記資産診断アプリケーションからの前記資産診断データを処理し、前記 1 つ以上の作業指示に関する前記情報を生成するルールエンジンと、を含む、請求項 1 から請求項 13 のいずれかに記載の保守システム。

30

【請求項 15】

前記ルールエンジンは、前記ルールのセットのうちの 1 つ以上を使用して前記資産診断アプリケーションからの前記資産診断データを処理して、前記資産管理システムにおいて 1 つ以上の作業指示を自動的に生成する、請求項 14 に記載の保守システム。

【請求項 16】

前記ルールエンジンは、前記ルールのセットを使用して、作業指示が生成される 1 つ以上の所定の条件を検出し、前記資産管理システムを介して作業指示の生成を自動的に開始する、請求項 15 に記載の保守システム。

40

【請求項 17】

前記ルールエンジンは、前記ルールのセットのうちの 1 つ以上を使用して前記資産診断アプリケーションからの前記資産診断データを処理して、前記資産管理システムにおいて 1 つ以上の提案された作業指示を生成し、ユーザインターフェースを介して前記ユーザと通信して、前記 1 つ以上の提案された作業指示を示し、およびユーザが前記資産管理システムを介して前記 1 つ以上の提案された作業指示の作成を開始することを可能にする、請求項 14 から請求項 16 のいずれかに記載の保守システム。

【請求項 18】

50

前記作業指示支援モジュールは、前記 1 つ以上の前記ルールセットおよび前記ルールエンジンを使用して、前記資産診断アプリケーションからの前記資産診断データを処理し、前記 1 つ以上の作業指示に関する前記情報を生成する、請求項 1 4 から請求項 1 7 のいずれかに記載の保守システム。

【請求項 1 9】

前記 1 つ以上の資産診断アプリケーションのうちの 1 つが前記プロセスプラント内に配置される、請求項 1 から請求項 1 8 のいずれかに記載の保守システム。

【請求項 2 0】

前記 1 つ以上の資産診断アプリケーションのうちの 1 つが前記プロセスプラントの外部に配置され、前記第 1 の通信インターフェースは外部通信ネットワークを介して前記 1 つ以上の資産診断アプリケーションのうちの前記 1 つに接続する、請求項 1 から請求項 1 9 のいずれかに記載の保守システム。

【請求項 2 1】

複数の制御装置と、前記制御装置において診断を実行して資産診断データを作成する 1 つ以上の資産診断アプリケーションと、プロセスプラント内で前記複数の制御装置のうちの 1 つ以上において実行される作業を指定する 1 つ以上の作業指示を生成する資産管理システムと、を有するプロセスプラントで使用するための保守システムであって、前記保守システムは、

前記複数の制御装置に係る前記 1 つ以上の資産診断アプリケーションから前記資産診断データを受信するために前記 1 つ以上の資産診断アプリケーションに連結されるように、および前記 1 つ以上の資産診断アプリケーションと通信するように適合されている第 1 の通信インターフェースと、

前記資産管理システムに連結されるように、および前記資産管理システムと通信するように適合されている第 2 の通信インターフェースと、

コンピュータプロセッサ上で実行されるコンピュータメモリに記憶されたユーザインターフェースアプリケーションと、

コンピュータプロセッサで実行され、前記第 1 の通信インターフェースを介して前記 1 つ以上の資産診断アプリケーションから受信した前記資産診断データを受信し、前記第 2 の通信インターフェースを介して前記資産管理システムと通信して、前記資産管理システムによって作成された 1 つ以上の作業指示に関する情報を受信し、ならびに、前記資産診断データおよび前記 1 つ以上の作業指示に係る前記ユーザインターフェースアプリケーションを介してユーザに前記情報を提供する、コンピュータメモリに記憶された作業指示支援モジュールと、

前記 1 つ以上の資産診断アプリケーションによって提供される前記資産診断データを、前記資産管理システムによって使用可能な形式に転換する、転換モジュールと、を備え、

前記転換モジュールは、前記資産診断アプリケーションのうちの 1 つにおいて使用される制御デバイスに対する資産名またはタグを、前記資産管理システムにおいて使用されるのと同じ制御デバイスに対する資産名またはタグに変換する、保守システム。

【請求項 2 2】

前記ユーザインターフェースアプリケーションは、ユーザが、前記複数の制御装置のうちの 1 つ以上に対して行われるべき提案されたアクションに関する前記 1 つ以上の資産診断アプリケーションからの前記資産診断データを再検討することと、前記複数の制御装置のうちの前記 1 つ以上への前記提案されたアクションを実施するために前記資産管理システムを介した 1 つ以上の作業指示の生成を開始することと、を可能にする、請求項 2 1 に記載の保守システム。

【請求項 2 3】

前記ユーザインターフェースアプリケーションは、前記ユーザが、前記 1 つ以上の資産診断アプリケーションから受信された前記資産診断データからの情報を、前記資産管理システム内で作業指示を開始する際に使用するための形式にコピーすることを可能にする、請求項 2 2 に記載の保守システム。

【請求項 2 4】

前記ユーザインターフェースアプリケーションは、ユーザディスプレイを介してユーザに 1 つ以上の所定のインターフェース画面を提供して、共通形式で前記 1 つ以上の資産診断アプリケーションのうちの異なる資産診断アプリケーションによって作られた資産アクション推奨を表示し、および、ユーザが、資産アクション推奨が共通の形式で適用される前記 1 つ以上の制御装置に関連する資産情報を視認することを可能にする、請求項 2 1 から請求項 2 3 のいずれかに記載の保守システム。

【請求項 2 5】

前記ユーザインターフェースアプリケーションは、ユーザディスプレイを介してユーザに 1 つ以上のインターフェース画面を提供して、前記 1 つ以上の資産診断アプリケーションのうちの 1 つによって作られた資産アクション推奨を表示し、前記ユーザインターフェースモジュールは、ユーザが前記資産アクション推奨を受け入れる、または拒否することを可能にし、前記ユーザが前記資産アクション推奨を受け入れると、前記作業指示支援モジュールは前記資産管理システムを介して作業指示の生成を開始する、請求項 2 1 から請求項 2 4 のいずれかに記載の保守システム。

10

【請求項 2 6】

前記資産診断アプリケーションのうちの 1 つ以上で使用される制御装置に対する資産情報を、前記資産管理システムで使用されるのと同じ制御装置に対する資産情報に転換する情報を記憶する資産転換データベースをさらに含む、請求項 2 1 から請求項 2 5 のいずれかに記載の保守システム。

20

【請求項 2 7】

前記第 2 の通信インターフェースを介して前記資産管理システムによって作成された前記 1 つ以上の作業指示に関する前記情報を受信する作業指示データベースをさらに含み、前記ユーザインターフェースアプリケーションは、ユーザが前記作業指示データベースに記憶された前記 1 つ以上の作業指示に関する前記情報を視認することを可能にする、請求項 2 1 から請求項 2 6 のいずれかに記載の保守システム。

【請求項 2 8】

前記作業指示データベースは、前記資産管理システムによって作成された 1 つ以上の作業指示の状況に関する情報を受信し、前記ユーザインターフェースアプリケーションは、ユーザが前記資産管理システムによって作成された前記 1 つ以上の作業指示の前記状況に関する前記情報を視認することを可能にする、請求項 2 7 に記載の保守システム。

30

【請求項 2 9】

前記作業指示データベースは、前記資産管理システムによって以前に生成された 1 つ以上の作業指示の前記状況に関する前記情報を受信し、および記憶し、前記作業指示支援モジュールは、前記 1 つ以上の作業指示の前記状況に関する前記情報を使用して、前記 1 つ以上の資産診断アプリケーションのうちの 1 つからの資産変更推奨の受信に回答して、追加の作業指示の生成を開始するかどうかを決定する、請求項 2 8 に記載の保守システム。

【請求項 3 0】

前記ユーザインターフェースアプリケーションは、ユーザが、特定の制御装置に関係する 1 つ以上の作業指示に関して、前記作業指示データベースを検索することを可能にする、請求項 2 7 から請求項 2 9 のいずれかに記載の保守システム。

40

【請求項 3 1】

複数の制御装置と、前記制御装置において診断を実行して資産診断データを作成する 1 つ以上の資産診断アプリケーションと、前記プロセスプラント内の前記複数の制御装置のうちの 1 つ以上において実行される作業を指定する 1 つ以上の作業指示を生成する資産管理システムと、を有する、プロセスプラントと共に使用するための作業指示生成システムであって、前記作業指示生成システムは、

前記複数の制御装置に関係する前記 1 つ以上の資産診断アプリケーションから前記資産診断データを受信するために前記 1 つ以上の資産診断アプリケーションに連結されるように、および前記 1 つ以上の資産診断アプリケーションと通信するように適合されている第

50

1の通信インターフェースと、

前記資産管理システムに連結されるように、および前記資産管理システムと通信するように適合されている第2の通信インターフェースと、

コンピュータプロセッサ上で実行され、前記第1の通信インターフェースを介して前記1つ以上の資産診断アプリケーションから受信した前記資産診断データを処理して、1つ以上の作業指示の生成の必要性を決定し、前記第2の通信インターフェースを介して前記資産管理システムと通信して、前記資産管理システムによって作成される1つ以上の作業指示に関する情報を前記資産管理システムに送信する、コンピュータメモリに記憶された作業指示支援モジュールと、

前記1つ以上の資産診断アプリケーションによって提供される前記資産診断データを、前記資産管理システムによって使用可能な形式に転換する、転換モジュールと、を備え、

前記転換モジュールは、前記資産診断アプリケーションのうちの1つにおいて使用される制御デバイスに対する資産名またはタグを、前記資産管理システムにおいて使用されるのと同じ制御デバイスに対する資産名またはタグに変換する、作業指示生成システム。

【請求項32】

前記作業指示支援モジュールは、前記資産診断アプリケーションからの前記資産診断データを処理するために使用されるルール of 1つ以上のセットを記憶するルールデータベースと、前記ルールのセットのうちの1つ以上を使用して前記資産診断アプリケーションからの前記資産診断データを処理し、前記資産管理システムによって作成される前記1つ以上の作業指示に関する前記情報を生成するルールエンジンとを含む、請求項31に記載の作業指示生成システム。

【請求項33】

前記ルールエンジンは、前記ルールのセットのうちの1つ以上を使用して、前記資産診断アプリケーションからの前記資産診断データを処理して、前記資産管理システムにおいて1つ以上の作業指示を自動的に生成する、請求項32に記載の作業指示生成システム。

【請求項34】

前記ルールエンジンは、前記ルールのセットを使用して、作業指示が生成される1つ以上の所定の条件を検出し、前記資産管理システムを介して作業指示の生成を自動的に開始する、請求項32または請求項33に記載の作業指示生成システム。

【請求項35】

ユーザインターフェースをさらに含み、前記ルールエンジンは、前記ルールのセットのうちの1つ以上を使用して前記資産診断アプリケーションからの前記資産診断データを処理して、前記資産管理システムにおいて1つ以上の提案された作業指示を生成し、および前記1つ以上の提案された作業指示を示し、ユーザが前記資産管理システムを介して前記1つ以上の提案された作業指示の作成を開始することを可能にするために、前記ユーザインターフェースを介して前記ユーザと通信する、請求項32から請求項34のいずれかに記載の作業指示生成システム。

【請求項36】

ユーザインターフェースをさらに含み、前記作業指示支援モジュールは、前記1つ以上の資産診断アプリケーションから受信した前記資産診断データを前記ユーザインターフェースを介してユーザに提供し、ユーザが、作業指示開始フォームを作成して、前記資産診断データを使用して前記資産管理システムを介して作業指示を作成することを可能にする、請求項31から請求項35のいずれかに記載の作業指示生成システム。

【請求項37】

前記ユーザインターフェースは、前記ユーザが、前記1つ以上の資産診断アプリケーションから受信された前記資産診断データから、前記資産管理システム内で作業指示を開始する際に使用するための形式に、情報をコピーすることを可能にする、請求項36に記載の作業指示生成システム。

【請求項38】

資産診断データを作成するためにプロセスプラント内の制御装置で診断を実行する1つ

10

20

30

40

50

以上の資産診断アプリケーションと、前記プロセスプラント内の前記複数の制御装置のうちの1つ以上において実行されるアクションを指定する1つ以上の作業指示を生成する資産管理システムと、の動作を調整する方法であって、

前記1つ以上の資産診断アプリケーションと通信して、前記複数の制御装置に係る前記1つ以上の資産診断アプリケーションから前記資産診断データを受信することと、

前記資産管理システムと通信して、前記資産管理システムから1つ以上の作業指示に関する情報を受信することと、

前記1つ以上の資産診断アプリケーションから受信された前記資産診断データを処理して、前記複数の制御装置に関連する前記1つ以上の作業指示に関する情報を決定することであって、

当該処理が、前記1つ以上の資産診断アプリケーションによって提供される前記資産診断データを、前記資産管理システムによって使用可能な形式に転換することであって、

当該転換が、前記資産診断アプリケーションのうちの1つにおいて使用される制御デバイスに対する資産名またはタグを、前記資産管理システムにおいて使用されるのと同じ制御デバイスに対する資産名またはタグに変換することである、

前記決定することと、

前記1つ以上の作業指示に関する前記情報を前記資産管理システムと通信して、前記資産管理システムにおいて1つ以上の作業指示の作成を開始することと、を含む方法。

【請求項39】

ユーザが、前記複数の制御装置のうちの1つ以上に対する提案されたアクションに関する前記1つ以上の資産診断アプリケーションから前記資産診断データを再検討することと、前記資産管理システムを介して1つ以上の作業指示の生成を開始して、前記複数の制御装置のうちの前記1つ以上に対する前記提案されたアクションを実施することと、を可能にするためにユーザインターフェースを介して前記ユーザに情報を提供することをさらに含む、請求項38に記載の1つ以上の資産診断アプリケーションおよび資産管理システムの動作を調整する方法。

【請求項40】

ユーザが、前記ユーザインターフェースを介して、前記1つ以上の資産診断アプリケーションから受信した前記資産診断データから、前記資産管理システム内で作業指示を開始する際に使用するための形式に、情報をコピーすることを可能にすることをさらに含む、請求項39に記載の1つ以上の資産診断アプリケーションおよび資産管理システムの動作を調整する方法。

【請求項41】

前記1つ以上の資産診断アプリケーションのうちの異なる資産診断アプリケーションによって作られた資産アクション推奨を共通形式で表示するため、およびユーザが、資産アクション推奨が前記共通形式で適用される前記1つ以上の制御装置に関連する資産情報を視認することを可能にするために、ユーザディスプレイを介してユーザに1つ以上の所定のインターフェース画面を提供することをさらに含む、請求項39または請求項40に記載の1つ以上の資産診断アプリケーションおよび資産管理システムの動作を調整する方法。

【請求項42】

前記ユーザが資産アクション推奨を受け入れる、または拒否することを可能にすることをさらに含み、前記ユーザが前記資産アクション推奨を受け入れると、前記資産管理システムを介して作業指示の生成を開始する、請求項38から請求項41のいずれかに記載の1つ以上の資産診断アプリケーションおよび資産管理システムの動作を調整する方法。

【請求項43】

資産転換データベースに資産転換データを記憶して、前記制御装置に関するデータを、前記1つ以上の資産診断アプリケーションによって使用される形式から、前記資産管理システムによって使用される形式に転換することをさらに含む、さらに含む、請求項38から請求項42のいずれかに記載の1つ以上の資産診断アプリケーションおよび資産管理システムの動作を調整する方法。

10

20

30

40

50

【請求項 4 4】

作業指示データベースにおいて前記資産管理システムによって作成された前記 1 つ以上の作業指示に関する前記情報を受信することと、ユーザが、前記作業指示データベースに記憶された前記 1 つ以上の作業指示に関する前記情報を視認することを可能にすることと、をさらに含む、請求項 3 8 から請求項 4 3 のいずれかに記載の 1 つ以上の資産診断アプリケーションおよび資産管理システムの動作を調整する方法。

【請求項 4 5】

前記資産管理システムから前記資産管理システムによって作成された 1 つ以上の作業指示の状況に関する情報を受信することと、ユーザが、前記資産管理システムによって作成された前記作業指示のうちの 1 つ以上に関する前記状況を視認することを可能にすることと、をさらに含む、請求項 4 4 に記載の 1 つ以上の資産診断アプリケーションおよび資産管理システムの動作を調整する方法。

10

【請求項 4 6】

前記 1 つ以上の作業指示の前記状況に関する前記情報を使用して、前記資産管理システムを介して追加の作業指示の生成を開始するかどうかを決定することをさらに含む、請求項 4 5 に記載の 1 つ以上の資産診断アプリケーションおよび資産管理システムの動作を調整する方法。

【請求項 4 7】

ユーザが、特定の制御装置に関係する 1 つ以上の作業指示に関して、前記作業指示データベースを検索することを可能にすることをさらに含む、請求項 4 4 から請求項 4 6 のいずれかに記載の 1 つ以上の資産診断アプリケーションおよび資産管理システムの動作を調整する方法。

20

【請求項 4 8】

ルールのセットをルールデータベースに記憶することと、前記ルールデータベースに記憶された前記ルールのセットを使用して前記資産診断アプリケーションからの前記資産診断データを処理して、1 つ以上の作業指示に関する前記情報を生成することと、をさらに含む、請求項 3 8 から請求項 4 7 のいずれかに記載の 1 つ以上の資産診断アプリケーションおよび資産管理システムの動作を調整する方法。

【請求項 4 9】

前記ルールデータベースに記憶された前記ルールのセットを使用して前記資産診断アプリケーションからの前記資産診断データを処理して、前記 1 つ以上の作業指示に関する前記情報を自動的に生成することをさらに含む、請求項 4 8 に記載の 1 つ以上の資産診断アプリケーションおよび資産管理システムの動作を調整する方法。

30

【請求項 5 0】

前記 1 つ以上のルールに基づいて前記資産管理システムにおいて 1 つ以上の提案された作業指示を生成することと、前記 1 つ以上の提案された作業指示を示すためにユーザインターフェースを介して前記ユーザと通信することと、前記ユーザインターフェースを介するユーザが、前記資産管理システムを介して前記 1 つ以上の提案された作業指示の作成を開始にすることを可能にすることと、をさらに含む、請求項 4 8 または請求項 4 9 に記載の 1 つ以上の資産診断アプリケーションおよび資産管理システムの動作を調整する方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

関連出願

本出願は、2019年6月21日に出願され、「Enhanced Work Order Generation and Tracking System」と題された米国仮特許出願第62/864,913の利益を主張し、その各々の全体が、参照により本明細書に明示的に組み込まれる。

【0 0 0 2】

本発明は、概して、プロセスプラントに関し、より詳細には、プロセスプラントにおけ

50

る強化された保守計画およびスケジューリング機能を提供する分散保守およびサービスシステムに関する。

【背景技術】

【0003】

化学品製造プロセス、石油精製プロセス、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プラントは、典型的に、アナログ、デジタル、またはアナログ/デジタル混在バスを介して、少なくとも1つのホストまたはオペレータ作業ステーションに、およびフィールドデバイスなどの1つ以上のプロセス制御および計装デバイスに通信可能に連結される、1つ以上の集中型または分散型プロセスコントローラを含む。フィールドデバイスは、例えば、バルブ、バルブポジショナ、スイッチ、送信機、およびセンサ（例えば、温度、圧力、流量センサ）などであり得、バルブの開閉およびプロセスパラメータの測定などのプロセス内における機能を実行する。プロセスコントローラは、フィールドデバイスによって作り出された、またはフィールドデバイスに関連付けられた、プロセス測定値またはプロセス変数および/またはフィールドデバイスに関連するその他の情報を示す信号を通信バスを介して受信し、制御ルーチンを実施するためにこの情報を使用して、プロセスの動作を制御すべくバスのうちの1つ以上を通じてフィールドデバイスに送信される制御信号を生成する。典型的に、フィールドデバイスおよびコントローラからの情報はオペレータ作業ステーションによって実行される1つ以上のアプリケーションで利用可能になっており、それによりオペレータが、プロセスの現状の視認、プロセスの動作の修正など、プロセスに関する所望の機能を行えるようになる。

【0004】

過去において、従来のフィールドデバイスは、アナログバスまたはアナログラインを介してプロセスコントローラとの間でアナログ（例えば、4～20ミリアンペア）信号を送受信するために使用されていた。これらの4～20mAの信号は、デバイスによって作り出された測定値またはデバイスの動作を制御するために必要なコントローラによって生成された制御信号を示すという点で、本質的に制限されていた。しかしながら、最近では、1つ以上のプロセス制御機能を実行するスマートフィールドデバイスがプロセス制御業界で普及している。プロセス内の主要な機能を実行することに加えて、各スマートフィールドデバイスは、デバイスに関連するデータを記憶し、デジタル形式またはデジタルおよびアナログ混在形式でコントローラおよび/または他のデバイスと通信し、および自己較正、識別、診断などの二次タスクを実行する機能を有するメモリおよびマイクロプロセッサを含む。HART（登録商標）、PROFIBUS（登録商標）、FOUNDATION（商標）Fieldbus、WORLDFIP（登録商標）、Device-Net（登録商標）およびCANプロトコルなどの多数の標準、オープン、デジタル、またはデジタルおよびアナログ混在通信プロトコルは、様々なメーカーによって作り出されたスマートフィールドデバイスが、プロセス制御ネットワーク内で相互接続されて互いに通信し、1つ以上のプロセス制御機能を実行することを可能にするために開発された。

【0005】

FOUNDATION（商標）Fieldbus（これ以降で、「Fieldbus」）プロトコルとして知られる、Fieldbus Foundationによって公布された全デジタル2線式バスプロトコルは、分散コントローラまたは様々なフィールドデバイスに位置する機能ブロックを使用して、集中型コントローラ内で通常実行される制御動作を実行する。特に、各Fieldbusフィールドデバイスは、1つ以上の機能ブロックを含むことができ、および1つ以上の機能ブロックを実行することができ、それらの各々は他の機能ブロックから入力を受信し、および/または他の機能ブロックに出力を提供する（同じデバイス内または異なるデバイス内）。各機能ブロックは、プロセスパラメータを測定すること、または検出すること、デバイスを制御すること、比例-積分-微分（PID）制御ルーチンを実施することなどの制御動作を実行することなど、いくつかのプロセス制御動作も実行してもよい。プロセスプラント内の様々な機能ブロックは、互いに通信して（例えば、バスを介して）1つ以上のプロセス制御ループを形成するように構成

され、その個々の動作はプロセス全体に拡散されているため、分散型である。

【 0 0 0 6 】

スマートフィールドデバイスの登場により、プロセスプラント内で発生する問題を迅速に診断して修正できることが、これまで以上に重要である。不十分に実行しているループおよびデバイスを検出すること、および修正することの失敗は、生産される製品の品質および量の両方に関してコストが増大し得るプロセスの準最適な性能につながる。典型的には、アプリケーション、すなわち、システムによって提供される情報を使用してプロセスプラント内の機能を実行するために使用されるルーチンは、ホストまたはオペレータ作業ステーションにインストールされ、実行され得る。これらのアプリケーションは、プロセス内の設定ポイントを設定すること、および変更することなどのプロセス機能に関係し得る、および/または業務機能または保守機能に関係し得る。例えば、オペレータは、プラントに関する原材料、交換部品またはデバイスの注文に関連付けられた業務アプリケーション、ならびに販売および生産ニーズの予測に係する業務アプリケーションなどを開始してもよく、および実行してもよい。

10

【 0 0 0 7 】

また、多くのプロセスプラント、特にスマートフィールドデバイスを使用するプロセスプラントは、プラント内のデバイスの多くを監視し、および保守するのに役立つ保守アプリケーションを含む。例えば、Emerson Process Management, Performance Technologiesによって販売されているAsset Management Solutions (AMS) アプリケーションは、フィールドデバイスとの通信を可能にし、およびフィールドデバイスに関連するデータを記憶して、フィールドデバイスの動作状態を確認し、および追跡する。このアクティビティは通常、状態監視と呼ばれる。そのようなシステムの例は、「Integrated Communication Network for use in a Field Device Management System」と題された米国特許第5,960,214号に開示されている。いくつかのインスタンスでは、AMSアプリケーションは、オペレータが、フィールドデバイスとの通信を開始して、例えばデバイス内のパラメータを変更し、およびデバイス構成、デバイス較正、状況確認アプリケーションなどのデバイス上のアプリケーションを実行することを許容する。

20

【 0 0 0 8 】

さらに、多くのスマートデバイスは、現在、デバイス内の問題を検出し、および修正するために使用されることができる自己診断および/または自己較正ルーチンも含む。例えば、Fisher Controls International, Inc.製のFieldVueおよびValveLinkデバイスは、特定の問題を修正するために使用されることができる診断機能を有する。しかしながら、効果的であるためには、オペレータはデバイスに問題が存在することを認識し、その後、デバイスの自己診断および/または自己較正機能を開始しなければならない。プロセスプラント内の不十分に調整されたループを修正するために使用されることができるオートチューナーなどの他のプロセス制御アプリケーションもある。しかしながら、やはり、効果的であるために、オペレータまたは他のユーザが、不十分に動作しているループを特定し、その後、そのようなオートチューナーの使用を開始することが必要である。

30

40

【 0 0 0 9 】

さらに、プロセスプラント内の各デバイスまたは機能ブロックは、そこで発生するエラーを検出し、アラームやイベントなどの信号を送信して、プロセスコントローラまたはオペレータ作業ステーションにエラーまたはその他の問題が起こったことを通知する機能を有し得る。しかしながら、これらのアラームまたはイベントの発生は、必ずしも修正されなければならないデバイスまたはループの長期的な問題は示さない。例えば、これらのアラームまたはイベントは、不十分に実行しているデバイスまたはループが原因ではない他の要因に回答して生成され得る。したがって、ループ内のデバイスまたは機能ブロックがアラームまたはイベントを生成しても、デバイスまたはループが修正されることが必要な

50

問題を有することを必ずしも意味しない。また、これらのアラームまたはイベントは、問題の原因や問題の解決策を示さない。その結果、オペレータまたはその他の専門家は、アラームやイベントに応答して、デバイスが修理、較正、いくつかのその他の修正アクションを必要とするかどうかを判断し、その後、適切な修正アクションを開始する必要性が未だにある。

【 0 0 1 0 】

現在、プロセス制御変数と、制御ルーチン、機能ブロック、デバイス、およびプロセス制御ルーチンに関連付けられたその他のプラント資産の動作状態に関する情報と、を使用して、不十分に動作しているデバイスまたはループを検出する 1 つ以上の診断ツールを提供することが知られている。不十分に動作しているデバイスまたはループの検出に応答して、診断ツールは、問題を修正するために提案される一連のアクションについての情報をオペレータに提供してもよい。例えば、診断ツールは、問題をさらに特定する、または修正するために、他のより具体的な診断アプリケーションまたはツールの使用を推奨してもよい。次に、オペレータは、問題を修正するためにどのアプリケーションまたはツールを実行するかを選択することが許容される。このようなシステムの例は、「*Diagnos tics in a Process Control System*」と題された米国特許第 6, 298, 454 号に開示されている。同様に、専門システム、相関分析ツール、スペクトル分析ツール、ニューラルネットワークなど、デバイスまたはループに関して収集された情報を使用して、その中の問題を検出する、および問題の修正を助ける、他の、より複雑な診断ツールがある。いくつかの場合では、これらの診断ツールは、プラント内のデバイスに対する修理の変更を推奨してもよく、次に、作業指示生成アプリケーションなどの業務アプリケーションを使用して、一般に承認され、スケジューリングされ、および実施される。

【 0 0 1 1 】

また、いくつかの場合では、遠隔サービスプロバイダがプロセスプラントに接続されてもよく、プロセスプラントから制御およびデバイスデータならびに他の情報を受信してもよく、ならびに、データおよび情報に対して 1 つ以上の分析を実行して、プラント内の問題を検出して、プラントにおける変更についての推奨を作り出してもよい。そのような遠隔システムの例は、米国特許出願公開第 2 0 0 4 / 0 1 5 8 4 7 4 号に記載されている。この場合、遠隔サービスプロバイダは、プラントの修理および変更に関する推奨を生成、および提供してもよく、次に、プラント内の保守担当者などの担当者によってアクションが行われてもよい。

【 0 0 1 2 】

上述のように、プロセス全体の効率的な動作を維持し、それによってプラントのシャットダウンおよび利益の損失を最小限にするために、プロセスプラントに関連付けられたデバイスは適切に、かつ確実に機能しなければならない。通常、1 人以上の熟達した人間であるオペレータが、主に、プロセスプラント内のデバイスが効率的に動作していることを確認し、誤動作しているデバイスを修理する、および交換することの責任を負う。このようなオペレータは、プロセス内のデバイスについての情報を提供する、上記のツールやその他の利用可能なツールなどのツールおよびアプリケーションを使用してよい。保守アプリケーションは、監視、診断、および保守機能を実行するために、プロセスプラントに関連付けられた 1 つ以上のオペレータ作業ステーション、コントローラ、保守アプリケーション、専用サーバなどにインストールされてもよく、およびオペレータ作業ステーション、コントローラ、保守アプリケーション、専用サーバなどによって実行されてもよい。

【 0 0 1 3 】

プロセスプラント内の多くの保守インフラストラクチャは、プラント内の変更を注文する、スケジューリングする、および管理するために使用される 1 つ以上の業務または作業管理システムも含む。多くの場合、業務および作業管理システムは、実際に作業指示を設定し、定義し、および作成するために使用される作業指示生成システムを含み、次に、業務および作業管理システムは、フィールドデバイスの修理または交換、デバイスの調整、

10

20

30

40

50

デバイスの較正、デバイス上での診断の実行などのプロセスプラントにおいて実行される作業を開始する、および定義するために使用される。このような作業指示生成システムの1つは、米国特許第6,965,806号に詳細に記載されている。さらに、共通の業務または作業指示管理システムは、SAP（登録商標）またはMAXIMOエンタープライズリソースシステムまたはエンタープライズ資産管理ソフトウェアを使用して実施される。
【0014】

したがって、理解されるように、プラントにおける変更、アップグレード、またはその他の修理または保守アクティビティの必要性を検出し得る多くの異なる診断システム（遠隔またはプラント内システムのいずれかを含む）がある一方で、これらの診断システムの各々の結果は、プラント内の1人以上の保守担当者または他のプラント専門家に送信されて、および再検討されて、その結果、これらの人々が、作業がプラント内で実行される必要があるかどうか、およびどのような作業が実行される必要があるか、を決定できるようにしなければならない。これらの人々が、プラントにおいて特定の作業または修理アクティビティが行われる、または実行される必要があることを決定した、または判断した場合、次に、これらの人々は業務または作業管理システムにアクセスして、作業が実行される1つまたは複数のプラント資産に関連するデータを入力すること、実行される作業またはアクティビティの性質を定義すること、作業の優先度を選択することなどを含む作業指示を作成しなければならない。多くの場合、このアクティビティは、保守担当者が、作業指示生成システム（作業および業務保守システムの一部）を開き、次に、1つまたは複数の資産、作業の種類などについてのデータを手動で入力して、作業指示を生成することを必要とする。作業指示は、生成されると、指示された作業またはアクティビティを実行するために、保守担当者に送信され、または保守担当者によって使用される。しかしながら、多くの場合、保守スケジュールは、診断アプリケーションによって、または遠隔の専門家からの推奨から提供された資産情報（資産タグ情報、資産データ、資産名など）を作業指示生成システムに再入力しなければならない、これは単調であり得、および時間がかかり得る。さらに、作業指示が生成されると、保守者は、作業指示の状況（完了したかどうか、いつ実行されるようにスケジュールリングされているかなど）を理解する能力が、実際になく、または非常に限られていることがあり得る。さらに、多くの場合において、診断システムは、検出された問題を修正するために作業指示が生成された後でも、同じまたは同様のアクティビティを推奨し得る。しかしながら、保守者は、この事実を知る能力がまったくないか、非常に限られていることがあり得、同じ問題を修正するために多数の作業指示を生成することになり得る。この問題は、遠隔サービスプロバイダがプラント内の作業指示生成システムにアクセスできないことがあり得、したがって、以前の推奨がプラント担当者によって承認されたか、または拒否されたか、進行中であるか、などを知ることができないことがあり得るため、遠隔サービスプロバイダがプラント変更に対する推奨を提供している場合に悪化する。

【発明の概要】

【0015】

プロセスプラント保守システムは、様々なプラント資産診断システム（プラントから遠隔に、またはプラント内にあり得る）と、プラント内の作業または業務管理システムとの間に連結された作業指示開始および追跡システム（例えば、アプリケーションとして実施される）と、を含む。作業指示の開始および追跡システムは、保守担当者などのユーザが、プラント資産への潜在的または推奨される変更に関する1つ以上の遠隔またはプラント内診断システムからの診断データ、推奨、および他の情報を再検討すること、および、診断システムからの情報に基づく推奨または修正を実施するための1つ以上の作業指示の生成を開始することを可能にするユーザインターフェースを含んでもよい。作業指示開始および追跡システムは、以前の診断情報または推奨に基づいてプラントにおける様々な資産に関連付けられた作成された作業指示を追跡する、および視認することによって、ユーザが、診断アプリケーションからデータまたは情報を作業指示生成システム内にコピーすることを可能にすること（それによって、作業指示の生成における作業を減少させ、および

10

20

30

40

50

精度を向上させること)によって、診断システムから作業指示生成システムへの資産名およびタグデータなどのデータを転換して、または関連付けて、作業指示において正確な資産が特定されることを確実にすることによって、ならびに、業務および作業管理システムに送信され、および業務および作業管理システムによって生成された作業指示の進行状況を追跡して、プラント内で以前に指示された作業に関連する情報をユーザに提供することによって、作業指示を生成することにおいてユーザを支援してもよい。この最後の利点は、同じ問題に対する多数の作業指示の生成を減少させることを助ける。

【0016】

さらに、作業指示開始および追跡システムは、診断システムのうちの様々な診断システムからのデータに対して自動的に動作して作業指示を開始させてもよいルールエンジンを含んでもよい。そのようなルールエンジンは、様々な異なる診断システムからの情報またはメッセージに適用される記憶されたルール(論理)のセットにアクセスしてもよく、および、作業指示開始および追跡システムがその下にある様々な所定の条件を検出して、人間の関与をあまり伴わずに、またはまったく伴わずに、自動的に作業指示を生成するために、そのルールを使用してもよい。この自動分析システムは、事前に指定された条件で様々な作業指示を生成するために、より高速、かつ、より効率的に動作しなければならない。

【0017】

さらに、作業指示開始および追跡システムは、以前に生成された様々な作業指示の状況を追跡してもよく、および、追加の作業指示を生成することにおいて、この状況を使用してもよい。いくつかの場合では、作業指示開始および追跡システムは、作業指示が以前に生成された(しかし、まだ対処されていない)ことを検出して、診断システムのうちの1つによって新たに特定された問題を修正してもよく、および、ユーザにそのような状態を警告して、同じ問題または課題を解決することにおける多数の作業指示の生成を防いでもよい。さらに、作業指示開始および追跡システムは、特定の1つまたは複数のプラント資産に対して生成されたすべての作業指示に関する検索を実行してもよく(およびそのような作業指示の状況を決定してもよく)、ならびに、ユーザが、診断システムのうちの1つからの推奨または通知に対してアクションを行っているときにそのようなリストをユーザに提供して、ユーザが、影響される資産について、どのアクション(作業)がすでに進行中であることを理解することを助けてもよい。この追跡アクティビティは、ユーザが、プラント内の問題を解決することにおいて、より良好な、またはより包括的な作業指示を作成することを可能にし得る。さらに、作業指示開始および追跡システムは、推奨アクションがプラントにおいて受け入れられたかどうか、その推奨に基づいて1つ以上の作業指示が生成されたかどうか、およびそれらの作業指示の状況の指標などの状況情報を遠隔ユーザに提供してもよい。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】多数のプラント内および遠隔診断および分析システムと通信し、ならびに業務および作業管理システムに連結された、プロセスプラント内のサービスまたは保守システムの概略図である。

【図2】図1のプロセスプラント内の保守システムと診断および作業指示生成システムとの間のデータフローの概略ブロック図である。

【図3】図2の作業指示開始および追跡システムのブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

図1は、プラント5内の変更および修理を分析する、および管理するために、プラント5内でアクティビティを実行する1つ以上の資産分析および業務管理システムを含む、例示のプロセスプラント、プロセス制御システム、またはプロセス制御環境5の図を示す。一般的に言えば、プロセスプラント5は、稼働中に、フィールドデバイスによって行われたプロセス測定値を示す信号を受信し、この情報を処理して制御ルーチンを実装し、有線または無線プロセス制御通信リンクまたはネットワークを経由して、同一かまたは他のフ

10

20

30

40

50

フィールドデバイスに送信されて、プラント 5 内のプロセスの動作を制御する制御信号を生成し得る 1 つ以上のプロセスコントローラを含む。典型的には、少なくとも 1 つのフィールドデバイスが物理的機能を実行して（例えば、バルブの開閉、温度の増減など）、プロセスの動作を制御し、および、いくつかの種類のフィールドデバイスが、入力／出力（I／O）デバイスを使用してコントローラと通信する。プロセスコントローラ、フィールドデバイスおよび I／O デバイスは、有線または無線であってもよく、任意の数および組み合わせの有線および無線プロセスコントローラ、フィールドデバイスおよび I／O デバイスが、プロセスプラント環境またはシステム 5 内に含まれてもよい。

【0020】

例えば、図 1 に示されるプロセスプラント 5 は、I／O カード 26 および 28 を介して有線フィールドデバイス 15～22 に通信可能に接続され、無線ゲートウェイ 35 およびプロセス制御データハイウェイまたはバックボーン 10（1 つ以上の有線および／または無線通信リンクを含んでもよく、例えば、イーサネットプロトコルなどの、任意の所望のまたは適切な通信プロトコルを使用して実装されてもよい）を介して、無線フィールドデバイス 40～46 に通信可能に接続されたプロセスコントローラ 11 を含む。いくつかの場合では、コントローラ 11 は、バックボーン 10 以外の 1 つ以上の通信ネットワークを使用して、1 つ以上の通信プロトコル、例えば、Wi-Fi または他の IEEE 802.11 に準拠する無線ローカルエリアネットワークプロトコル、移動体通信プロトコル（例えば、WiMAX、LTE、もしくは他の ITU-R 対応プロトコル）、Bluetooth（登録商標）、HART（登録商標）、Wireless HART（登録商標）、Profibus、FOUNDATION（登録商標）Fieldbusなどをサポートする、任意の数の他の有線または無線通信リンクを使用することによって、無線ゲートウェイ 35 と通信可能に接続されてもよい。

【0021】

コントローラ 11 は、例として、Emerson Process Management より販売されている Delta V（商標）コントローラであってもよく、フィールドデバイス 15～22 および 40～46 のうちの少なくともいくつかを使用して、1 つ以上のバッチプロセスまたは連続的プロセスを実施するように動作し得る。さらに、プロセス制御データハイウェイ 10 に対して通信可能に接続されるのに加えて、コントローラ 11 は、例えば標準的な 4～20 mA デバイス、I／O カード 26、28、および／または FOUNDATION（登録商標）Fieldbus プロトコル、HART（登録商標）プロトコル、Wireless HART（登録商標）プロトコル、CAN プロトコル、Profibus プロトコルなどの任意のスマート通信プロトコルと関連付けられた、任意の所望のハードウェアおよびソフトウェアを使用して、フィールドデバイス 15～22 および 40～46 のうちの少なくともいくつかとも通信可能に接続される。図 1 において、コントローラ 11、フィールドデバイス 15～22 および I／O カード 26、28 は、有線デバイスであり、フィールドデバイス 40～46 は、無線フィールドデバイスである。当然ながら、有線フィールドデバイス 15～22 および無線フィールドデバイス 40～46 は、任意の他の所望の規格（複数可）またはプロトコル、例えば今後開発される任意の規格またはプロトコルを含む任意の有線または無線プロトコルに適合することができる。

【0022】

図 1 のプロセスコントローラ 11 は、1 つ以上のプロセス制御ルーチン 38（例えば、メモリ 32 内に記憶されている）を実装または監督するプロセッサ 30 を含む。プロセッサ 30 は、フィールドデバイス 15～22 および 40～46、ならびにコントローラ 11 と通信可能に接続されている他のプロセス制御装置と通信するように構成される。本明細書に記載される任意の制御ルーチンまたはモジュールは、そのように所望される場合は、その一部を異なるコントローラまたは他のデバイスによって実装または実行させてもよいことに留意されたい。同様に、プロセス制御システム 5 内で実装される本明細書に記載の制御ルーチンまたはモジュール 38 は、ソフトウェア、ファームウェア、ハードウェア等を含む任意の形態を取ってよい。制御ルーチンは、オブジェクト指向プログラミング、ラ

10

20

30

40

50

ダー論理、シーケンシャルファンクションチャート、機能ブロックダイアグラム、または任意の他のソフトウェアプログラミング言語もしくは設計パラダイムを使用するもの等の任意の所望のソフトウェア形式において実装されてもよい。制御ルーチン 38 は、ランダムアクセスメモリ (RAM) または読み取り専用メモリ (ROM) 等の任意の所望の種類メモリ 32 に記憶され得る。同様に、制御ルーチン 38 は、例えば 1 つ以上の EPROM、EEPROM、特定用途向け集積回路 (ASIC)、または任意の他のハードウェアもしくはファームウェア要素にハードコードされてもよい。したがって、コントローラ 11 は、任意の所望の、または知られた様式で制御ストラテジまたは制御ルーチンを実施するように構成されてもよい。

【0023】

いくつかの場合では、コントローラ 11 は、一般的に機能ブロックと呼ばれるものを使用して制御ストラテジを実装し、各機能ブロックは、全体的な制御ルーチンのオブジェクトまたは他の部分 (例えば、サブルーチン) であり、(リンクと呼ばれる通信を介して) 他の機能ブロックと共に動作して、プロセス制御システム 5 内でプロセス制御ループを実装し得る。制御ベースの機能ブロックは、典型的には、送信器、センサ、もしくは他のプロセスパラメータ測定デバイスと関連付けられるものなどの入力機能、PID、ファジー論理などの制御を実施する制御ルーチンと関連付けられるものなどの制御機能、またはバルブなどの何らかのデバイスの動作を制御して、プロセス制御システム 5 内で何らかの物理的機能を実施する出力機能のうちの 1 つを実施する。当然のことながら、ハイブリッドおよび他のタイプの機能ブロックが存在する。機能ブロックはコントローラ 11 内に記憶され、それによって実行されてもよく、これは典型的には、これらの機能ブロックが標準的な 4 ~ 20 mA デバイスおよび HART (登録商標) デバイス等のいくつかのタイプのスマートフィールドデバイス用に使用されるかもしくはそれと関連するときに成り立ち、または機能ブロックは、フィールドデバイスそのものの内部に記憶され、それによって実装されてもよく、これは FOUNDATION (登録商標) Fieldbus デバイスの場合に成り立ち得る。コントローラ 11 は、機能ブロックのうちの 1 つ以上を実行することで実施され得る、1 つ以上の制御ループを実装し得る、1 つ以上の制御ルーチン 38 を含んでよい。

【0024】

有線フィールドデバイス 15 ~ 22 は、センサ、バルブ、トランスミッタ、ポジショナ等の任意のタイプのデバイスであってよく、一方で I/O カード 26 および 28 は、任意の所望の通信またはコントローラプロトコルに適合する任意のタイプの I/O デバイスであってよい。図 1 では、フィールドデバイス 15 ~ 18 は、アナログ回線またはアナログデジタル結合回線を通じて I/O カード 26 (本明細書では「非スマート」または「ダム」デバイスとも呼ばれる) と通信する、標準的な 4 ~ 20 mA デバイスまたは HART (登録商標) デバイスであり、一方で、フィールドデバイス 19 ~ 22 は、FOUNDATION (登録商標) Fieldbus 通信プロトコルを使用して、デジタルバスを通じて I/O カード 28 と通信する、FOUNDATION (登録商標) Fieldbus フィールドデバイス等のスマートデバイスである。しかし、いくつかの実施形態では、有線フィールドデバイス 15、16 および 18 ~ 22 のうちの少なくともいくつかならびに / または I/O カード 26、28 のうちの少なくともいくつかは、加えてまたは代わりに、プロセス制御データハイウェイ 10 を使用して、および / または他の好適な制御システムプロトコル (例えば、プロフィスバス、DeviceNet、Foundation Fieldbus、ControlNet、Modbus、HART 等) を使用することによって、コントローラ 11 と通信し得る。

【0025】

図 1 の例示のプロセスプラント 5 において、無線フィールドデバイス 40 ~ 46 は、Wireless HART (登録商標) プロトコルなどの無線プロトコルを使用して、無線プロセス制御通信ネットワーク 70 を介して通信する。そのような無線フィールドデバイス 40 ~ 46 は、(同じまたは別の無線プロトコルを使用して) 無線通信するようにも構

10

20

30

40

50

成される無線ネットワーク 70 の 1 つ以上の他のデバイスまたはノードと直接通信し得る。無線で通信するには構成されていない 1 つ以上の他のノードと通信するために、無線フィールドデバイス 40 ~ 46 は、プロセス制御データハイウェイ 10 または別のプロセス制御通信ネットワークに接続される無線ゲートウェイ 35 を利用してもよい。無線ゲートウェイ 35 は、無線通信ネットワーク 70 の種々の無線デバイス 40 ~ 58 へのアクセスを提供する。特に、無線ゲートウェイ 35 は、無線デバイス 40 ~ 58、有線デバイス 11 ~ 28、および/またはプロセス制御プラント 5 の他のノードまたはデバイス間の通信可能な結合を提供する。例えば、無線ゲートウェイ 35 は、プロセス制御データハイウェイ 10 を使用することによって、および/またはプロセスプラント 5 の 1 つ以上の他の通信ネットワークを使用することによって、通信可能な結合を提供する。

10

【0026】

有線フィールドデバイス 15 ~ 22 と同様に、無線ネットワーク 70 の無線フィールドデバイス 40 ~ 46 は、プロセスプラント 5 内で、物理的制御機能、例えば、バルブの開放もしくは閉鎖、またはプロセスパラメータの測定値の取得を実行する。しかしながら、無線フィールドデバイス 40 ~ 46 は、ネットワーク 70 の無線プロトコルを使用して通信するように構成されている。このように、無線フィールドデバイス 40 ~ 46、無線ゲートウェイ 35、および無線ネットワーク 70 の他の無線ノード 52 ~ 58 は、無線通信パケットの生産者でありコンシューマである。

【0027】

プロセスプラント 5 のいくつかの構成では、無線ネットワーク 70 は、非無線デバイスを含む。例えば、図 1 では、フィールドデバイス 48 は、従来の 4 ~ 20 mA デバイスであり、フィールドデバイス 50 は、有線 HART (登録商標) デバイスである。ネットワーク 70 内で通信するために、フィールドデバイス 48 および 50 は、無線アダプタ 52a、52b を介して無線通信ネットワーク 70 に接続される。無線アダプタ 52a、52b は、無線 HART 等の無線プロトコルをサポートし、かつ Foundation (登録商標) Fieldbus、Profibus、DeviceNet 等の 1 つ以上の他の通信プロトコルもサポートし得る。加えて、いくつかの構成では、無線ネットワーク 70 は、無線ゲートウェイ 35 と有線通信する別個の物理デバイスであり得るか、または一体型デバイスとして無線ゲートウェイ 35 と共に提供され得る、1 つ以上のネットワークアクセスポイント 55a、55b を含む。また、無線ネットワーク 70 はまた、無線通信ネットワーク 70 内の 1 つの無線デバイスから別の無線デバイスにパケットを転送するための 1 つ以上のルータ 58 を含み得る。図 1 では、無線デバイス 40 ~ 46 および 52 ~ 58 は、無線通信ネットワーク 70 の無線リンク 60 を経由して、および/またはプロセス制御データハイウェイ 10 を介して、互いに、および無線ゲートウェイ 35 と通信する。さらに、いくつかの場合では、ハンドヘルド通信デバイス 69 を使用して、1 つ以上のフィールドデバイス 15 ~ 22、40 ~ 58 または他のデバイス (例えば、ゲートウェイ 35、コントローラ 11、I/O デバイス 26、28 など) と直接的に通信し、これによって、保守者または他のユーザが、デバイスと通信し、デバイスの構成を変更し、デバイスを直接コミショニングすることを可能にする。ハンドヘルドデバイス 69 は、他のプロセスプラント資産と直接通信してもよく、設置されたプラントデバイスとハンドヘルドデバイス 69 との間に、一時的に確立された直接的な有線または無線通信リンクを介して通信してもよく、もしくは、恒久的または稼働プラント通信ネットワークの一部として確立されたネットワークまたは他の通信リンク上のアクセスポイントを介して、プラント資産と通信してもよい。ユーザは、ハンドヘルドデバイス 69 を使用して、フィールドデバイスまたは他のプラント資産上で何らかのアクティビティを実施してよく、このアクティビティに関するデバイス情報等の情報を記憶してよく、後でその情報を構成データベースまたは以下に説明する資産管理データベース等の、1 つ以上のデータベースにダウンロードしてよい。

20

30

40

【0028】

図 1 に例証されるように、プロセス制御システム 5 はまた、データハイウェイ 10 に通

50

信可能に接続されている、１つ以上のオペレータおよび／または保守作業ステーション 7 1 を含む。オペレータおよび保守作業ステーション 7 1 を使用し、オペレータまたは保守担当者は、プロセスプラント 5 のリアルタイム動作の閲覧および監視に加えて、必要であり得る任意の診断、是正、保守、および／または他のアクションを取り得る。一般的に言えば、オペレータは、稼働中にプラントの進行中の動作を変更して、プラント制御システムをより良く動作させるためのアクションを取る。一方で、保守担当者は、一般に、プラント内の様々なデバイスの動作の状態または状況に関連するデータを視認し、デバイスの保守、修理、較正などのためのアクションをとって、デバイスが制御システムによる十分な実施が可能な状態で、動作していることを確実にする。オペレータおよび保守作業ステーション 7 1 のうちの少なくともいくつかは、プラント 5 内またはその近くの様々な防護領域内に位置付けられてよく、いくつかの状況では、オペレータおよび保守作業ステーション 7 1 のうちの少なくともいくつかは、遠隔に位置付けられるが、それでもなお、プラント 5 と通信可能に接続されてよい。オペレータおよび保守作業ステーション 7 1 は、有線または無線コンピューティングデバイスであり得る。

【 0 0 2 9 】

例示的なプロセス制御システム 5 は、構成アプリケーション 7 2 a および構成データベース 7 2 b を含むものとしてさらに示され、それら各々は、データハイウェイ 1 0 にも通信可能に接続される。構成アプリケーション 7 2 a の種々のインスタンスは、ユーザによるプロセス制御モジュールの作成または変更、およびこれらのモジュールを、データハイウェイ 1 0 を介して、コントローラ 1 1 へのダウンロードを可能にするため、ならびにオペレータがプロセス制御ルーチン内でデータを閲覧し、データ設定を変更することができることを介して、ユーザによるオペレータインターフェースの作成または変更を可能にするために、１つ以上のコンピューティングデバイス（図示せず）を実行してよい。構成データベース 7 2 b は、作成された（例えば、構成された）モジュールおよび／またはオペレータインターフェースを記憶する。加えて、構成データベース 7 2 b は、フィールドデバイス 1 5 ~ 2 2、4 0 ~ 4 6 のうちのいずれかに関連付けられた定義されたまたはベースラインのコミッシングパラメータのセットを記憶する。概して、構成アプリケーション 7 2 a および構成データベース 7 2 b は、構成アプリケーション 7 2 a のうちの複数のインスタンスが、プロセス制御システム 5 内で同時に実行され得るにもかかわらず、集中化され、プロセス制御システム 5 に対して単一の論理的な外観を有してよく、構成データベース 7 2 b は、複数のデータ記憶デバイスにまたがって実装され得る。したがって、構成アプリケーション 7 2 a、構成データベース 7 2 b、およびそれらへのユーザインターフェース（図示せず）は、制御および／または表示モジュールのための構成または開発システム 7 2 を構成する。典型的には、構成システム 7 2 のユーザインターフェースは、プラント 5 がリアルタイムで動作しているかどうかにかかわらず、構成および開発エンジニアによって利用されるので、構成システム 7 2 のユーザインターフェースは、オペレータおよび保守作業ステーション 7 1 とは異なるが、必ずしもそうである必要はないオペレータおよび保守作業ステーション 7 1 は、典型的に、プロセスプラント 5 のリアルタイム動作中にオペレータによって利用される。

【 0 0 3 0 】

例示のプロセス制御システム 5 は、データ履歴アプリケーション 7 3 a およびデータ履歴データベース 7 3 b も含み、それらの各々も、データハイウェイ 1 0 に通信可能に接続される。データ履歴アプリケーション 7 3 a は、データハイウェイ 1 0 をわたって提供されたデータのいくつかまたはすべてを収集し、長期にわたる記憶のために、データを履歴化するか、または履歴データベース 7 3 b 内に記憶するように動作する。構成アプリケーション 7 2 a および構成データベース 7 2 b と同様に、データ履歴アプリケーション 7 3 a および履歴データベース 7 3 b は、通常、データ履歴アプリケーション 7 3 a のうちの多数のインスタンスが、プロセス制御システム 5 内で同時に実行され得るにもかかわらず、集中化され、プロセス制御システム 5 に対して単一の論理的な外観を有し、データ履歴データベース 7 3 b は、多数の物理的データ記憶デバイスにまたがって実装されてもよい。

【 0 0 3 1 】

いくつかの構成では、プロセス制御システム 5 は、他の無線プロトコル、例えば Wi-Fi または他の IEEE 802.11 準拠の無線ローカルエリアネットワークプロトコル、モバイル通信プロトコル、例えば WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access)、LTE (Long Term Evolution) または他の ITU-R (国際電気通信連合無線通信部門 (International Telecommunication Union Radio Communication Sector)) 互換性プロトコル、短波無線通信、例えば近距離無線通信 (NFC) および Bluetooth、または他の無線通信プロトコルを使用して、他のデバイスと通信する 1 つ以上の他の無線アクセスポイント 74 を含む。典型的には、そのような無線アクセスポイント 74 は、無線ネットワーク 70 とは異なり、かつ無線ネットワーク 70 とは異なる無線プロトコルをサポートする、それぞれの無線プロセス制御通信ネットワークを経由して、ハンドヘルドまたは他の携帯用コンピューティングデバイス (例えば、ユーザインターフェースデバイス 75) による通信を可能にする。例えば、無線または携帯用ユーザインターフェースデバイス 75 は、モバイル作業ステーションであってもよく、プロセスプラント 5 内のオペレータまたは保守者 (例えば、オペレータまたは保守作業ステーション 71 のうちの 1 つのインスタンス) によって利用される診断試験機器であってもよい。いくつかのシナリオでは、携帯用コンピューティングデバイスに加えて、1 つ以上のプロセス制御装置 (例えば、コントローラ 11、フィールドデバイス 15 ~ 22、I/O デバイス 26、28 または無線デバイス 35、40 ~ 58) もまた、アクセスポイント 74 によってサポートされる無線プロトコルを使用して通信する。

10

20

【 0 0 3 2 】

図 1 は有限数のフィールドデバイス 15 ~ 22 および 40 ~ 46、無線ゲートウェイ 35、無線アダプタ 52、アクセスポイント 74、ルータ 58、ならびに例示のプロセスプラント 5 内に含まれるプロセス制御通信ネットワーク 70 と共に単一の無線コントローラ 11 を示すのみであるが、これは例示的かつ非限定的実施形態であるに過ぎないことが留意される。任意の数のコントローラ 11 がプロセス制御プラントまたはシステム 5 内に含まれてもよく、コントローラ 11 のうちのいずれが、任意の数の有線または無線デバイスおよびネットワーク 15 ~ 22、40 ~ 46、35、52、55、58、および 70 と通信して、プラント 5 内でのプロセスを制御してもよい。

30

【 0 0 3 3 】

さらに、図 1 のプロセスプラントまたは制御システム 5 は、フィールド環境 122 (例えば、「プロセスプラントフロア 122」) と、データハイウェイ 10 によって通信可能に接続されるバックエンド環境 125 とを含むことが留意される。図 1 に示されるように、フィールド環境 122 は、その中に配設、設置および相互接続され、稼働中にプロセスを制御するように動作する物理的構成要素 (例えば、プロセス制御装置、ネットワーク、ネットワーク要素等) を含む。例えば、コントローラ 11、I/O カード 26、28、フィールドデバイス 15 ~ 22、および他のデバイスおよびネットワーク構成要素 40 ~ 46、35、52、55、58 および 70 は、位置付けられるか、配設されるか、さもなければプロセスプラント 5 のフィールド環境 122 に含まれる。概して言えば、プロセスプラント 5 のフィールド環境 122 においては、その中に配設された物理的構成要素を使用して原料が受け取られて処理され、1 つ以上の製品を生成する。

40

【 0 0 3 4 】

プロセスプラント 5 のバックエンド環境 125 は、過酷な状況およびフィールド環境 122 の材料から遮蔽されおよび / または保護されたコンピューティングデバイス、オペレータ作業ステーション、データベースまたはデータバンク等の様々な構成要素を含む。図 1 を参照すると、バックエンド環境 125 は、例えばオペレータおよび保守作業ステーション 71、モジュールおよび他の実行可能モジュールを制御するための構成または開発システム 72、データ履歴システム 73、および / またはプロセスプラント 5 の稼働動作を

50

サポートする他の集中管理システム、コンピューティングデバイス、および/または機能性を含む。いくつかの構成では、プロセスプラント5のバックエンド環境125に含まれる種々のコンピューティングデバイス、データベース、および他の構成要素および器機は、異なる物理的位置に物理的に位置付けられ得、そのうちのいくつかは、プロセスプラント5に対してローカルであってもよく、そのうちいくつかは遠隔であってもよい。

【0035】

本明細書で説明されるように、構成データベース(複数可)72bは、プロセスプラント5のバックエンド環境125に配設され、コミショニングの目的で使用されてよい。構成データベース(複数可)72bは、とりわけ、プロセスプラントフロアまたはフィールド環境122において実装されるように計画されているか、または実装が望まれる様々なデバイスまたは構成要素およびそれらの相互接続を特に特定し、および/またはアドレス指定するデータおよび他の情報を記憶し得る。このコミショニングデータのいくつかは、その中のデバイスおよびループのコミショニングに使用するために、フィールド環境122内の構成要素に提供されてよく、このデータのいくつかは、バックエンド環境125において、例えばプロセスプラント5の稼働中にフィールド環境122と連携して動作する設計、開発および制御モジュールおよび/またはオペレータインターフェースモジュールの準備のために利用され得る。

【0036】

さらに、図1に図示されるように、資産保守システム180は、保守担当者等の1人以上のユーザに、例えば、保守インターフェース71または他の専用インターフェースのうちの1つ以上を介して、フィールドデバイス、コントローラ、I/Oデバイス、またはプラント5のフロントエンドまたはフィールド環境122内の他の資産のうちの様々なものの状態または状況に関連する様々な情報を提供する。より詳細には、資産管理システム180は、専用の資産管理コンピュータまたはサーバ182(および関連付けられたユーザインターフェース191)、および1つ以上の資産管理データベース184を含んでもよい。

【0037】

さらに、図1に例証されるように、プラント全体のウェブ(LAN)またはデータハイウェイ200は、アクセスポイント74に接続され、および、プラント5内の様々な分析および業務システムを接続する。特に、図1に例証されるように、様々なデータ分析システム210、212、および214がLAN200に接続される。データ分析システム210、212、および214は、それらがプラント5に配置され、および、プラント5からデータを受信するため、本明細書では、プラント内データ分析システムと呼ばれる。これらのシステムは、任意の知られた方法で動作して、プラント5において行われる変更に対する推奨または提案を行ってもよい。さらに、データ分析システム210、212、および214は、保守システム(例えば、AMSシステム180)、制御システム(作業ステーション71内の情報およびデータベース72および73)、構成システム(構成システム72など)などの他の知られたシステムの一部であってもよく、および/または他の知られたシステムに組み込まれてもよい。一般的に言えば、データ分析システム210、212および214は、プラントからのデータ(例えば、プロセスデータ、アラートおよびアラームデータなど)に対して様々なプログラムまたはルーチンを実施し、または実行して、プラント5における不十分に動作している機器を検出し、ユーザに問題またはプラント5における潜在的な問題を通知してもよく、および、変更に対する推奨を行ってもよい。そして、データ分析システム210、212、および214は、検出されたプラント内の重要な状態の存在および/またはプラント5における1つ以上の資産を修正するための推奨を示す、ユーザ(例えば、保守担当者)への推奨メッセージを生成し、および送信して、プラント5をより良好に実行させ、またはプラント5における問題を軽減してもよく、または減少させてもよい。

【0038】

同様に、1つ以上の外部または遠隔データ分析アプリケーションまたはソースがプラン

10

20

30

40

50

ト 5 に接続されてもよい。特に、遠隔エキスパートシステム 2 3 0 は、遠隔サーバ 2 3 2 を介してプラント 5 に接続されて、プラント 5 から制御データ、保守データ、構成データ、履歴データ資産データなどを含む様々なデータを受信する。遠隔データ分析アプリケーションまたはソース 2 3 0 は、プラント環境または施設の外に配置されてもよく、および、プラントデータを分析してプラントにおける潜在的な問題を検出し、プラント 5 における変更を推奨して、検出された問題を修正し、減少させ、または軽減するために動作してもよい。所望される場合、遠隔データ分析アプリケーションまたはソース 2 3 0 は、様々なデータ分析アプリケーションまたはプログラムを実行してもよく、専門家にプラントデータまたは処理されたプラントデータを提供して、専門家がプラント 5 またはその両方に対する推奨を行うことを可能にしてもよい。いずれにせよ、遠隔データ分析アプリケーションまたはソース 2 3 0 は、プラント 5 内の資産に対して行われる問題および / または推奨もしくは提案された変更の通知を、LAN 2 0 0 に接続された遠隔サーバ 2 3 2 または別の外部ゲートウェイ 2 3 4 を介して、プラント 5 のバックエンド 1 2 5 内の 1 つ以上の操作インターフェースまたはアプリケーションに送信してもよい。

10

【 0 0 3 9 】

さらに、図 1 に例証されるように、業務または作業管理システム 2 3 8 は、LAN 2 0 0 に接続され、および、LAN 2 0 0 上の様々な他のデバイスから入力またはデータを受信する。この場合、SAP または MAXIMO システムまたは任意の他の業務または作業管理システムであってもよい作業管理システム 2 3 8 は、作業指示を生成し、作業指示に記載されている修理アクティビティを実施することの責任を負うプラント 5 の担当者に適切に配布する作業指示生成アプリケーションまたはユーティリティを含む。

20

【 0 0 4 0 】

重要なことに、図 1 に例証されるように、作業指示開始および追跡システム 2 4 0 は、作業指示開始および追跡システム 2 4 0 に接続されたユーザインターフェースを含んでもよく、または含まなくてもよい 1 つ以上のサーバ 2 4 2 によって配置されて実行される。一般的に言えば、作業指示開始および追跡システム 2 4 0 は、内部データ分析システム 2 1 0、2 1 2 および 2 1 4、ならびにいくつかの場合では、遠隔分析システム 2 3 0 と、業務または作業指示管理システム 2 3 8 との間の仲介デバイスとして動作して、データ分析システム 2 1 0、2 1 2、2 1 4 および 2 3 0 からの推奨または他のデータに応答して、作業指示の作成および / または開始を支援する。作業指示開始および追跡システム 2 4 0 は、保守担当者などの 1 人以上のユーザが遠隔またはプラント内診断システム 2 1 0、2 1 2、2 1 4 および / または 2 3 0 のうちの 1 つ以上からの診断データおよび情報を再検討することを可能にして、診断システムからの情報に基づいて（推奨または修正を実施するために使用される）1 つ以上の作業指示を生成するユーザインターフェースを含んでもよい。特に、ユーザは、通常の過程での 1 つ以上の作業指示の作成のために、業務および作業管理システム 2 3 8 への作業指示開始コマンドを作成し、および送信するために、システム 2 4 0 を使用してもよい。作業指示開始および追跡システム 2 4 0 はまた、以前の診断情報または推奨に基づいてプラント 5 内の様々な資産に関連付けられた作業指示を追跡することによって、ユーザが、診断アプリケーションからのデータまたは情報を作業指示生成システム内にコピーすることを可能にすること（それによって、作業指示を生成する際の作業を減少させ、および精度を向上させること）によって、資産名およびタグデータなどのデータを診断システム 2 1 0、2 1 2、2 1 4、2 3 0 のパラダイムまたは固有語から、作業管理システム 2 3 8 のパラダイムまたは固有語へ転換する、または関連付けることによって、ならびにプラント内で以前に指示された作業に関連する情報をユーザに提供するため、および、同じ問題に対する多数の作業指示の生成を減少させるために、業務および作業管理システム 2 3 8 に送信され、および生成された作業指示の進行状況を追跡することによって、作業指示を生成することにおいてユーザを支援してもよい。

30

40

【 0 0 4 1 】

さらに、作業指示開始および追跡システム 2 4 0 は、診断システム 2 1 0、2 1 2、2 1 4、および 2 3 0 のうちの様々な診断システムからの様々なデータに対して自動的に動

50

作して、作業指示を開始してもよいルールエンジンを含んでもよい。このようなルールエンジンは、様々な異なる診断システム 210、212、214、230 などからの情報またはメッセージに適用される論理のセットを含んで、または論理のセットにアクセスして、作業指示開始および追跡システム 240 が人間の関与をほとんど、または全く伴わずに作業指示を自動的に生成する、様々な所定の条件を検出してよい。さらに、作業指示開始および追跡システム 240 は、以前に生成された様々な作業指示の状況を追跡し、および、追加の作業指示を生成することにおいてこの状況を使用してもよい。いくつかの場合では、作業指示開始および追跡システム 240 は、診断システム 210、212、214、および 230 のうちの 1 つによって新たに識別された問題を修正するために、作業指示が以前に生成された（しかしまだ処理されていない）ことを検出してよく、ユーザにそのような状態を警告して、同じ問題または課題を解決することにおいて多数の作業指示の生成を防いでもよい。さらに、作業指示開始および追跡システム 240 は、特定の 1 つまたは複数のプラント資産について生成されたすべての作業指示（およびそのような作業指示の状況）に関して検索を実行してもよく、およびユーザが診断システム 210、212、214、230 のうちの 1 つからの推奨または通知に働きかけているときにそのようなリストをユーザに提供して、診断システム 210、212、214、230 のいずれかからの推奨または通知に基づいて、影響を受ける資産に対してユーザがどのアクション（作業）がすでに進行中であるかを理解することを助けてもよい。この追跡アクティビティは、ユーザが、プラント内の問題を解決することにおいて、より良好な、またはより包括的な作業指示を作成することを可能にしてもよい。同様に、作業指示開始および追跡システム 240 は、データ分析システム 210、212、214 および / または 230、特に遠隔システム 230 にフィードバックを提供して、それらのシステムによる推奨または通知に対する何らかのアクションとしてそれらのシステムに情報を提供してもよい。このフィードバックは、将来の推奨を行うときに進行中の作業（プラントの変更）を知ることに

10

20

【0042】

図 2 は、図 1 における保守システムの構成要素のうちのいくつかの間のデータフローを示す簡略化されたデータフロー図を例証する。図 2 に例証されるように、図 1 の作業指示開始および追跡システム 240 であってもよい作業指示開始および追跡システム 300 は、サーバまたは他のコンピュータデバイス 302 に配置され、いくつかのプラント内データ分析システム 310、312、314（監視システムでもある）に通信可能に連結され、その結果、例えば、図 1 のプラント 5 であってもよいプラント環境 320 に連結される。同様に、作業指示開始および追跡システム 300 は、プラントインターフェースまたはサーバ 332 を介して 1 つ以上の遠隔データ分析システム 330 に接続されている。一般的に言って、データ分析システム 310、312、314、330 は、プラント 320 からデータを受信し、そのデータを様々な方法のうちのいずれかで処理して、プラント 320 内の問題を検出し、1 人以上のユーザに、プラント 320 内の資産への変更など、プラント 320 内で行われるべき変更について推奨を行う。1 つの例では、遠隔分析システム 330 は、インターフェース 332 を介して、または図 1 に示すような他の接続を介してプラント 320 からデータを受信するエキスパートシステムであってもよく、および、そのデータを操作または分析してプラント 320 内の問題、より具体的にはプラント 320 内の資産に関する問題を決定してもよく、および / またはデバイスの較正、プラントにおける様々な診断の実行、パルプバックキングを変更すること、デバイスを修理または交換すること、もしくはは任意の他の修理または修正作業を実行することなどのプラント 320 における変更について推奨してもよい。次に、遠隔エキスパートシステム 330 は、適切な場合は、作業指示を生成すること、または開始することにおいて使用するために、インターフェース 332 を介して作業指示開始および追跡システム 300 にこれらの推奨を送信してもよい。

30

40

【0043】

図 3 は、図 2 の作業指示開始および追跡システム 300 をより詳細に示す。特に、作業

50

指示開始および追跡システム 300 は、図 2 のデータ分析システムまたは監視システム 310、312、314 および 330 などの 1 つ以上のデータ分析ソースとインターフェースする入力通信インターフェース 402 を含み、それらのソースからデータを受信する。受信したデータは、問題を有する、または作業指示が生成される必要があり得る資産に関する推奨を含んでもよい。さらに、作業指示開始および追跡システム 300 は、ルールエンジン 410 およびルールデータベース 412 を含み、これらは、データ分析ソース 310、312、314、および 330 からのデータに対して動作して、1 つ以上の作業指示が自動的に作成される必要があるかどうかを決定してもよい。作業指示開始および追跡システム 300 はまた、作業指示開始モジュール 410 と、図 2 のシステム 338 または図 1 のシステム 238 などの作業および業務管理システムと通信して、業務管理システム 238、338 内の作業指示生成システムに、1 つ以上の特定の作業指示を生成するように命令し、およびこれらの作業指示の作成と生成に必要な情報を提供する出力通信インターフェース 412 と、を含む。

【0044】

さらに、作業指示開始および追跡システム 300 は、ユーザインターフェース 416（図 1 または図 2 のユーザインターフェースのいずれであってもよい）を介してユーザと通信するユーザインターフェース通信モジュール 414 を含む。ユーザインターフェース通信モジュール 414 は、ユーザが、システム 300 とインターフェースすることを可能にし、システム 300 が、データ分析ソース 310、312、314、および 330 からの推奨または他の情報に基づいて図 2 の作業 / 業務管理システム 338 を介して作業命令を生成する、または開始することにおいてユーザを支援することを可能にする。また、作業指示開始および追跡システム 300 は、出力通信インターフェース 412 に連結され、生成された作業指示をログに記録し、作業および業務管理システム 338（または他の外部作業指示生成システム）から情報を受信するように動作して、作成された様々な作業指示の状況を追跡する作業指示状況データベース 420 を含む。作業指示状況情報は、作業指示が作成されているかどうか、作業指示が保守作業員に伝達されているかどうか、作業オーダーが保守作業員によって受け入れられたか、完了したか、取り消されたか、処理中か、もしくは作業オーダーが拒否された、または完了できないなどの何らかの他の状態にあるかなど、作業指示管理システムによって発行されている作業指示についての作成された各作業指示の状態を含んでもよい。

【0045】

図 3 に例証されるように、システム 300 は、様々なプラント資産についての情報を記憶してもよい資産転換データベース 430 に接続されてもよく、または資産転換データベース 430 を含んでもよく、これらの資産は、データ分析システム 310、312、314 および 330 の各々で参照される、または知られている。資産転換データベース 430 は、例えば、資産名、タグ、デバイス ID、または各資産の他の資産情報を記憶してもよく、その情報は、システム 300 に推奨を提供している異なるデータ分析システムの各々において使用され、同じ資産が作業指示管理システム 338 で参照されるため、システム 300 が、データ分析システムのうちの 1 つ以上が同じ資産に対して異なる命名または資産パラダイムを使用する場合、作業指示生成システム 340 のパラダイムまたは命名法を使用して、特定の資産の作業指示を作成することを可能にする。このようにして、システム 300 が、業務管理システム 338 を介して作業指示を生成することにおいて生成する、またはユーザを支援する場合、システム 300 は、推奨システムによって使用される資産情報を作業指示生成システム 338 によって使用される資産情報に自動的に転換してもよい。したがって、転換データベース 430 は、作業指示開始モジュール 410 が、推奨を作るデータ分析システムにおいて資産が異なる形（例えば、異なる名前、タグ、パスなど）で参照される場合でも、プラント 320 における正確な資産についての作業指示を開始することを可能にする。

【0046】

動作中、作業命令開始および追跡システム 300 は、様々な異なるモードまたは動作状

10

20

30

40

50

態の1つで動作して、作業指示を生成すること、これらの作業指示の状況を追跡すること、および例えば、ユーザインターフェース416を介してユーザに作業指示状況情報を提供することに関する機能を実行してもよい。特に、第1の、より初歩的なモードでは、システム300は、ユーザインターフェース416を介してシステム300に接続されていてもよい保守者または保守専門家などのユーザをより単純に支援して、より効率的な状態で作業および業務管理システム338を使用して作業指示を生成してもよく、および追跡してもよい。特に、この場合、システム300は、入力通信インターフェース402を介して、データ分析ソースまたは監視システム310、312、314、および330の1つによって生成されたプラント320内の問題を示す推奨または他のデータを受信してもよい。図3に示すように、このデータは、ユーザインターフェース416におけるユーザが、推奨を理解すること、ならびに/または、推奨が関連する1つおよび/または複数の資産についての他のデータを視認する、および理解することを可能にする1つ以上の特化された、または所定のインターフェース画面を使用して、ユーザインターフェースモジュール414を介してユーザインターフェース416に提供されてもよい。このようにして、システム300は、ユーザが、共通の形式を使用して単一の場所で様々な異なる分析、監視またはエキスパートシステムからの資産変更についての推奨または提案を視認することを可能にし、これは、これらの推奨を理解すること、処理すること、および追跡することをより容易にする。このプロセスの一部として、ユーザインターフェースモジュール414は、ユーザが資産の問題を理解して、資産を修正する、または変更するための作業指示が作成されるべきかどうかを決定するのに十分な情報をユーザに提供してもよい。いくつかの場合では、この決定は、遠隔データ分析システム330などのデータ分析ソースの1つから提案された変更または推奨を受け入れる、または拒否するという形式をとってもよい。また、このモードでは、ユーザインターフェースモジュール416が追跡状況モジュール420とインターフェースして、影響を受ける資産に対して以前の作業指示が生成されているかどうかを決定して、現在のそれらの作業指示の状況などを決定してもよい。この情報は、ユーザインターフェースモジュール414によってユーザインターフェース416に提供されて、ユーザが、特定の推奨についての新たな作業指示を生成することが有益か、または必要かを決定するプロセスにおけるプラント資産の修理の状態をより良好に理解することを許容する。多くの場合、データ分析システム310、312、314、または330の1つによるシステムまたはプラント資産の変更についての推奨にかかわらず、ユーザは作業指示状況情報を使用して、その資産について作業指示がすでに生成されていることを決定してもよく、および/または、ユーザが、存在する他の作業指示に照らして重要ではないため、作業指示が生成される必要がないことを決定することを可能にしてもよい。他の場合では、ユーザは、プラント320内の問題に既に精通していることがあり得、ユーザインターフェースモジュール414によって提供される情報を使用して、問題が何らかの他の方法で解決されている最中か、または問題が現時点で解決される、または対処される必要がないことを決定することができる。

【0047】

ユーザインターフェースモジュール414は、また、ユーザが、(ユーザインターフェース416を介して)データ分析ソースから(入力通信インターフェース402を介して)メッセージにおいて提供されるデータを作業指示開始フォームにコピーする、またはインポートすることによって作業指示を生成することを可能にし、必要に応じて、ユーザが作業指示開始フォームに記入するときに、資産名、プラント名などの資産に関するデータを転換するために資産転換データベース430を使用してもよい。ユーザが、生成されるべき作業指示およびそれが関連する資産を示す作業指示開始フォームを作成し、記入すると、ユーザインターフェースモジュール414は、その情報を作業指示開始モジュール410に提供してもよく、そして、作業指示開始モジュール410は、作業指示開始メッセージまたは指示を生成し、およびそのような指示を出力通信インターフェース422を介して作業および業務管理システム338に送信して、作業および業務管理システム338において作業指示を実際に生成し、その作業指示をアクションのために保守者に伝達する。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 8 】

作業指示が生成され、修理または保守者に割り当てられた後、作業および業務管理システム 3 3 8 は、保守者とのインタラクションを介して、その作業指示の状況（例えば、それが受け入れられたか、拒否されたか、進行中であるか、完了したかなど）を追跡して、そして、およびその作業指示の状況についてのメッセージを、出力通信インターフェース 4 1 2 を介してシステム 3 0 0 に返してもよい。そのような状況情報は、システム 3 0 0 の状況追跡モジュール 4 2 0 に提供され、状況追跡モジュール 4 2 0 内に記憶されてもよい。このようにして、システム 3 0 0 は、ユーザが、業務管理システム 3 3 8 によって、シンプルで見やすい状態で、ユーザインターフェース 4 1 6 を介して、作成されて処理中の様々な作業指示を理解すること、および追跡すること、完了した作業指示を追跡することなどを可能にする。さらに、このシステムは、ユーザが、データ分析ソース 3 1 0、3 1 2、3 1 4、3 3 0 から他の推奨を実際に見るときに、データ分析ソース 3 1 0、3 1 2、3 1 4 および / または 3 3 0 の 1 つからの推奨や他の情報に対していつ働きかけるか、および働きかけるかどうかを決定するプロセスで、作業指示状況情報に簡単にアクセスすることを可能にする。このようにして、システム 3 0 0 は、ユーザが一貫した、および一致した状態で作業指示を手動で作成するのを助け、ユーザが業務管理システム 3 3 8 内のそれらの作業指示の状況を追跡することを可能にする。

10

【 0 0 4 9 】

別の動作のモードでは、システム 3 0 0 は、データ分析ソース 3 1 0、3 1 2、3 1 4、および 3 3 0 のうちの 1 つ以上からの情報に基づいて、作業指示を自動的に作成してもよい。この場合、論理エンジンまたは論理アナライザであるルールエンジン 4 0 4 は、ルールデータベース 4 0 6 内のルールのセット内の条件またはルールを適用することによって、入力通信モジュール 4 0 2 を介して提供されるデータ分析ソース 3 1 0、3 1 2、3 1 4 および 3 3 0 からのメッセージまたはファイル内のデータを分析して、所定の条件のセットが（ルールの各々によって定義されるように）満たされているかどうかを決定してもよい。この場合、ルールエンジン 4 0 4 は、データに関連付けられた特定の論理条件（ルールデータベース 4 0 6 におけるルールによって定義される）が真実であるか、または満たされているかを決定してもよい。ルールのうちの 1 つが満たされた場合（すなわち、ルールのうちの 1 つによって定義されたロジックまたは所定の条件のセットが満たされた場合）、ルールエンジン 4 0 4 は、適切な資産情報を作業指示開始モジュール 4 1 0 に送信することによって、関連付けられた資産の作業指示を自動的に作成してもよく、そして、作業指示開始モジュール 4 1 0 は、作業指示開始メッセージを作成し、および、このメッセージを出力通信モジュール 4 1 2 を介して作業管理システム 3 3 8 に送信する。いくつかの場合では、ルールエンジン 4 0 4 は、指示がユーザインターフェースモジュール 4 1 4 を介して自動的に作成されたことを示してもよく、および / または、ルールの自動作成を受け入れる、または拒否する機能を、自動的に生成された作業指示の作成を受け入れる、または拒否するラジオボタンをクリックするなど簡単な状態でユーザに提供してもよい。

20

30

【 0 0 5 0 】

一例として、データ分析ソース 3 1 0、3 1 2、3 1 4、または 3 3 0 からのデータまたは推奨内の所定の条件のセットを探すルールを、ルールデータベース 4 0 6 が記憶してもよく、およびルールエンジン 4 0 4 が実施してもよい。一例として、ルールの論理は、データ分析ソースからの推奨に特定のレベルの優先度（例えば、「高い」優先度）がある場合、作業指示が自動的に作成されること、作業指示が作成される資産の正常性値が特定のレベルを下回っている（例えば、特定の正常性レベルを下回るほど十分に低い）こと、およびこの資産に対してオープンである作業指示がないことを特定してもよく、これらは状況追跡モジュール 4 2 0 から決定されてもよい。ルールエンジン 4 0 4 がこれらの所定の条件が満たされていることを決定した場合、ルールエンジン 4 0 4 は、資産の作業開始モジュール 4 1 0 を介して作業指示の作成を開始してもよい。もちろん、任意の数のルールがルールデータベース 4 0 6 に記憶され、およびルールエンジン 4 0 4 によって使用さ

40

50

れて、データ分析ソース 310、312、314、330 から着信する推奨またはメッセージの各々を分析することができ、ならびに、ルールデータベース 406 におけるルールは、ルールエンジン 404 が本質的に堅牢で、および特定の状況（つまり、異なるプラント環境における異なるユーザのニーズに適合する）に適合可能であることを可能にするために、適切な特権を持つユーザによって作成されてもよく、追加されてもよく、適合されてもよく、または変更されてもよい。さらに、ルールエンジン 404、作業指示開始モジュール 410、およびユーザインターフェースモジュール 414 は、データ分析ソース 310、312、314 および 330 によって推奨が作られた資産が、作業指示が生成された資産と同じであることを確実にするために、作業および業務管理システム 338 内の参照される、または知られた、同じ資産を有する異なるデータ分析ソースの各々によって識別される適切な資産を識別する、または関連付けるために、資産転換データベース 430 を使用してもよい。この転換機能は、データ分析ソースが、作業指示および業務管理システム 338 で使用される特定の命名法とは少し異なる命名法、または推奨が行われている資産についての情報を有することを可能にし、それによってシステム 300 をより堅牢にし、ユーザがそれらのシステム間で資産名とその他のデータとの潜在的な違いを認識することの必要性をなくす。

【0051】

システム 300 の動作の 1 つの特定の例では、監視システム（例えば、プラント内データ分析システム 310、312、314 または遠隔システム 330）は、プラント 320 からデータを受信し、分析する。重大な資産ベースの状態が検出されると、これらの分析システムは、資産推奨または資産状態メッセージ（例えば、資産の検出された状態に関するメッセージ、もしくは資産の変更または修理についての必要に関する推奨）を生成し、作業指示開始および追跡システム 300 に送信してもよい。このメッセージは、資産識別データ、条件データ、推奨データ、条件またはメッセージの 1 つ以上の優先度など、任意の必要なデータを含んでもよい。いくつかの場合では、作業指示開始および追跡システム 300 は、メッセージまたはデータ分析システム 310、312、314、および / または 330 について、これらのデータ分析システム 310、312、314 および / または 330 をポーリングしてもよく、条件が検出されると、通常の過程でこのデータを自動的に作成し、システム 300 に送信してもよい。いずれの場合でも、プラント内監視システム 310、312、314 または遠隔システム 330 のうちの 1 つは、重大な資産の問題または状態を検出し、そして、その状態のメッセージを（このメッセージは資産の変更についての推奨を含んでもよい）を作成し、作業指示開始および追跡システム 300 に送信し、システム 300 はこのメッセージを受信して処理する。所望される場合、図 2 の遠隔サーバ 332 は、メッセージをシステム 300 に転送する前に、このメッセージおよびこのメッセージの状況を記憶してもよい。サーバ 332 およびユーザインターフェースモジュール 414 のいずれかまたは両方は、推奨または資産状態メッセージをログに記録してもよく、および、メッセージにおける様々な推奨についての特定のデータ、これらのメッセージが関連する資産、推奨または他の状態メッセージが受信され、および送信されたかどうか、いつ受信され、および送信されたかの指標、ならびに、メッセージが再検討されたかどうか、メッセージに対して 1 つ以上の作業指示が生成されたか、作業指示の状況などの推奨または状態メッセージに対して実行されたアクションの説明および状態など、メッセージの状況についての追加のデータを記憶してもよい。

【0052】

いずれにせよ、システム 300 は、手動で、自動的に、またはその両方で、状態または推奨メッセージに作用することができる。手動の場合、状態または推奨メッセージおよびそれに関連するデータは、ユーザインターフェースモジュール 414 を介して、ユーザインターフェース 416 におけるユーザに提供される。ユーザインターフェースモジュール 414 は、受信した情報を一貫した形式で入れてもよく、または所定のディスプレイのセットを使用して、適切な情報をユーザに提示してもよい。このようなフォームまたはディスプレイは、資産の名前と場所、検出された状態または推奨、メッセージまたは状態の優

10

20

30

40

50

先度、資産の優先度または正常性の指標（例えば、メッセージまたはプラント 3 2 0 における保守データベースから取得されてもよい）、（作業指示状況モジュール 4 2 0 から決定された）資産についての他の作業指示（過去および／または現在未処理の作業指示）のリスト、ある場合は、その他の作業指示の状況、ならびに他の情報を含んでもよい。システム 3 0 0 は、構成、制御および保守システムを含む、図 1 に記載されたプラントシステムのいずれかから、ならびにデータ分析ソース 3 1 0、3 1 2、3 1 4 および／または 3 3 0 自体から、もしくは資産転換データベース 4 3 0 から、この情報のいずれかを取得してもよい。一般に、ユーザインターフェースモジュール 4 1 4 は、資産についての情報、資産の検出された状態、および変更に関する任意の推奨を、一貫した形式でユーザに提供して、ユーザが、推奨を理解し、条件または推奨メッセージを生成したデータ分析ソース
10
に
関係なく、作業指示を生成すること、作業指示を拒否すること、またはそれに関連するその他のアクションを行うことなどの 1 つ以上のアクションを行うことを可能にする。

【 0 0 5 3 】

さらに、ユーザインターフェースモジュール 4 1 4 は、ユーザが、一貫したインターフェースを介して状態または推奨メッセージに関してアクションを行うことを可能にしてもよい。そのようなアクションは、推奨またはメッセージを拒否する、または無視すること、推奨またはメッセージを削除すること、または推奨またはメッセージに基づいて作業指示を作成することであってもよい。ユーザが作業指示を作成することを望む場合、ユーザ
20
インターフェースモジュール 4 1 4 は、ターゲットとなる 1 つ以上の資産およびその識別情報、作業指示の優先順位およびタイミングを含む、作成される作業指示の詳細を指定するフォームに入力する、または記入することにおいてユーザを支援してもよい。作業指示のタイミング、および必要なその他の情報。ユーザインターフェースモジュール 4 1 4 は、状態または推奨メッセージからのデータを使用して、および／または資産転換データベース 4 3 0、保守、制御または構成データベース（図 1 のデータベースなど）などの他のプラントシステムからこの情報を取得することによって、作業指示開始フォーム（例えば、資産名、資産タグ、資産経路、較正および修理情報、作業指示において行われるアクション、優先順位など）に自動的に入力することができる。追加で、または代わりに、ユーザ
30
インターフェースモジュール 4 1 4 は、ユーザが、必要な情報を入力すること、および／または推奨または条件メッセージから作業指示開始フォームに情報を手動でコピーすることを可能にすることができる。

【 0 0 5 4 】

ユーザが状態または推奨メッセージを視認してアクションを行った後、ユーザインターフェース 4 1 6 を介して、ユーザインターフェースモジュール 4 1 4 は適切に反応する。特に、ユーザが、作業指示が作成されることを示す場合、ユーザインターフェースモジュール 4 1 4 は、作業指示開始モジュール 4 1 0 を介して、ユーザインターフェース 4 1 6 を介してユーザによって指定された、または確認された作業指示開始フォームの情報を
40
用いて、作業指示の作成を開始する。さらに、ユーザインターフェースモジュール 4 1 4 は、作業指示の作成についての情報を作業指示状況追跡モジュール 4 2 0 に記憶してもよい（または作業指示が作成されなかった、または条件または推奨がユーザによって拒否されたことの指標を記憶してもよい）。システムは、所望される場合、この状況情報を入力通信モジュール 4 0 2 を介して、推奨または条件メッセージを生成したデータ分析ソースに返してもよい。この状況情報は、このシステムにおける専門家は、推奨に対して、プラントにおいてアクションが行われているのかを知る方法を他に有さないため、推奨または状況メッセージが遠隔システム 3 3 0 などの外部（たとえば、エキスパート）システムからのものである場合に特に重要であり得る。プラント内で特定の推奨に対してアクションが行われているかどうかを知ることは、プラントからの新たなデータに基づいて新たな推奨を生成して、同じ推奨が複数回作られることを防ぐことにおいて便利であり得る。

【 0 0 5 5 】

別の場合では、システム 3 0 0 は、ルールエンジン 4 0 4 およびルールデータベース 4 0 6 を使用して、新たな条件または推奨メッセージの受信に基づいて、1 つ以上の作業指
50

示を自動的に生成してもよい。特に、この場合、ルールエンジン 404 は、条件または推奨メッセージ内のデータを受信し、ルールデータベース 406 におけるロジックルールのうちの 1 つ以上に基づいて、またはそれを使用して、受信したデータを分析し、ルールのうちの 1 つ以上が満たされた場合、作業指示開始モジュール 410 を介して 1 つ以上の作業指示を生成する。上記のように、ルールエンジン 404 は、ルールが作業指示の作成をもたらしたことをユーザインターフェースモジュール 414 およびユーザインターフェース 416 を介してユーザに通知してもよく、ならびに、ユーザが、サインオフすること、または作業指示が生成されるべきであることを確認することを可能にしてもよい。ルールの分析が、（必要に応じてユーザの確認を得て）作業指示が生成されるべきであることを指定する場合、ルールエンジン 404 は、条件または推奨メッセージから、および、潜在的に、資産転換データベース 430 または図 1 のプラント内システムのうちの 1 つなどの他のソースから適切な情報を取得し、作業指示開始モジュール 410 に、業務および作業管理システム 338 に提供される作業指示開始メッセージを作成させる。そして、ルールエンジン 404 または作業指示開始モジュール 410 は、新たな作業指示の存在を作業指示状況モジュール 420 に記憶してもよい。

10

【0056】

作業指示開始メッセージを受信した後、作業指示管理システム 338 は、作業指示を生成し、その作業指示を、通常の業務の現場スタッフであってもよい特定の保守者に割り当てる。作業指示が最終的に受け入れられてもよく、および、完了されてもよく、作業指示を実施する人は業務システム 338 とインターフェースして、作業指示の状況（例えば、受け入れられた、拒否された、完了した、取り消された、処理中など）を示してもよい。そして、業務システム 338 は、この状況情報を（例えば、出力通信インターフェース 412 を介して）システム 300 に返してもよく、作業指示状況モジュール 420 は、その作業指示の状況を更新してもよい。その後、または様々な時点で、作業指示状況モジュール 420 は、入力通信モジュール 402 を介して作業指示の状況指標をデータ分析ソース（例えば、図 2 の遠隔エキスパートシステム 330）に提供して、推奨メッセージを作った、または送信した人またはシステムに、作業指示の存在および状況を通知してもよい。これらの例のいずれにおいても、作業指示の状況は、例えば、保留中（例えば、作成されたが、割り当てられていない、またはアクションが行われていない）、アクティブ（割り当てられて処理中）、および非アクティブ（完了または取り消された）であってもよい。もちろん、代わりにまたは同様に他の状況指標が使用されることができる。

20

30

【0057】

本明細書で説明される作業指示開始および追跡システムは、1 つ以上のコンピュータアプリケーション、モジュールまたはプログラムとして実装されることができ、任意の所望のプロセスプラント環境内の 1 つ以上のコンピュータプロセッサデバイスで実行できることが理解されよう。本明細書に記載のアプリケーション、ルーチン、およびモジュールは、好ましくは、例えば、サーバ、作業ステーション、ハンドヘルドデバイスまたは他のコンピュータに記憶されたソフトウェアにおいて実施されるが、これらのルーチンは、所望される場合、代替的または追加的に、ハードウェア、ファームウェア、アプリケーション固有の集積回路、プログラマブル論理回路などにおいて実施されてもよい。ソフトウェアで実装される場合、ルーチンまたはアプリケーションは、磁気ディスク、レーザーディスク（登録商標）、EPROM または EEPROM、ソリッドステートまたはその他の記憶媒体などのコンピュータ読み取り可能なメモリ、コンピュータの RAM または ROM、ハンドヘルドデバイスなどに記憶されてもよい。同様に、このソフトウェアは、例えば、電話線、インターネットなどの通信チャネルを介して、コンピュータ可読ディスクなどの可搬型の媒体上で、などを含む、任意の知られた、または所望される配信方法を介してユーザまたはデバイスに配信されてもよい。

40

【0058】

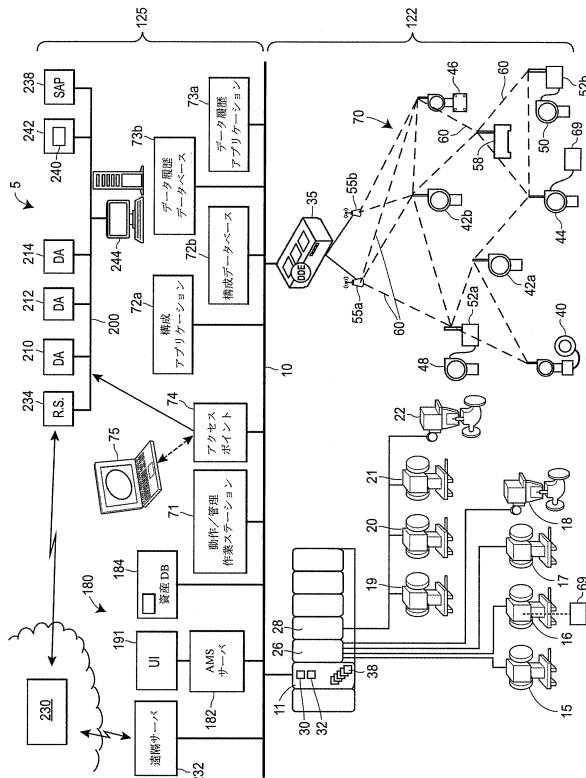
したがって、本発明は具体的な例に関して記載されてきたが、これらの例は例解的であるに過ぎず、本発明の限定であることを意図せず、変更、追加、または削除が、本発明の

50

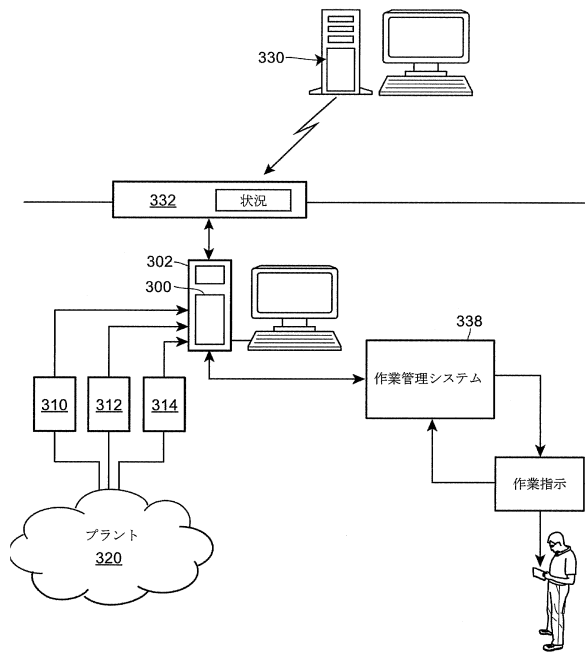
趣旨および範囲から逸脱することなく、開示される実施形態に対して行われ得ることが当業者には明らかであろう。

【図面】

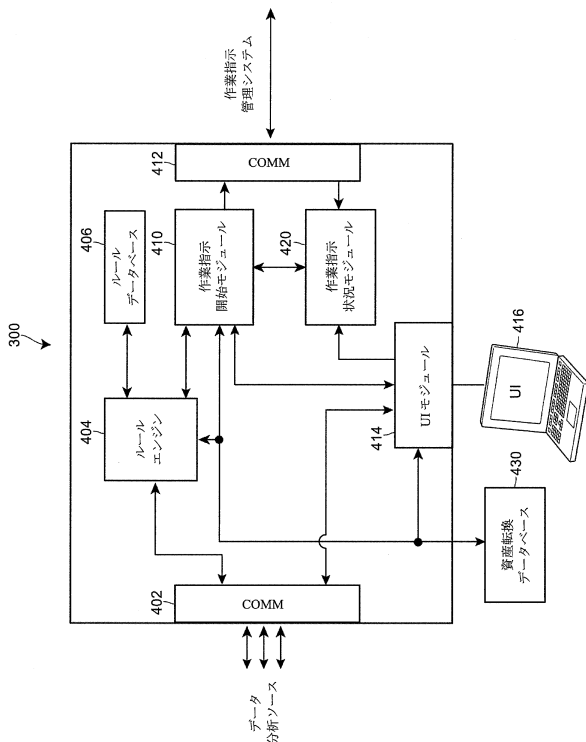
【図 1】



【図 2】



【図 3】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

アメリカ合衆国 ミネソタ州 5 5 1 1 9 メイプルウッド ホワイト オーク サークル イースト
2 6 2 1
(72)発明者 スコット・エヌ・ホークネス
アメリカ合衆国 ミネソタ州 5 5 0 4 4 レイクビル ジャマイカ パス 1 8 0 4 9
審査官 滝谷 亮一
(56)参考文献 特表 2 0 0 5 - 5 3 1 8 2 6 (J P , A)
特表 2 0 0 4 - 5 2 6 2 4 3 (J P , A)
(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
G 0 6 Q 1 0 / 0 0 - 9 9 / 0 0