

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-199421

(P2017-199421A)

(43) 公開日 平成29年11月2日(2017.11.2)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)  
**G 0 5 B 9/02 (2006.01)** G 0 5 B 9/02 A 5 H 2 0 9

審査請求 有 請求項の数 26 O L (全 22 頁)

|              |                                     |            |                                                               |
|--------------|-------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------|
| (21) 出願番号    | 特願2017-133709 (P2017-133709)        | (71) 出願人   | 591055436                                                     |
| (22) 出願日     | 平成29年7月7日 (2017.7.7)                |            | フィッシャー コントロールズ インター<br>ナショナル リミテッド ライアビリティ<br>カンパニー           |
| (62) 分割の表示   | 特願2014-538845 (P2014-538845)<br>の分割 |            | アメリカ合衆国 5 0 1 5 8 アイオワ<br>マーシャルタウン サウス センター ス<br>トリート 2 0 5   |
| 原出願日         | 平成24年10月19日 (2012.10.19)            | (74) 代理人   | 100098914                                                     |
| (31) 優先権主張番号 | 13/280,060                          |            | 弁理士 岡島 伸行                                                     |
| (32) 優先日     | 平成23年10月24日 (2011.10.24)            | (72) 発明者   | ジェンセン, カーティス, ケビン                                             |
| (33) 優先権主張国  | 米国 (US)                             |            | アメリカ合衆国 5 0 1 5 8 アイオワ,<br>マーシャルタウン, ハイランド アク<br>レス ロード 8 1 4 |
|              |                                     | F ターム (参考) | 5H209 AA01 BB04 BB08 CC01 DD05<br>DD11 DD13 GG05 HH10 JJ09    |

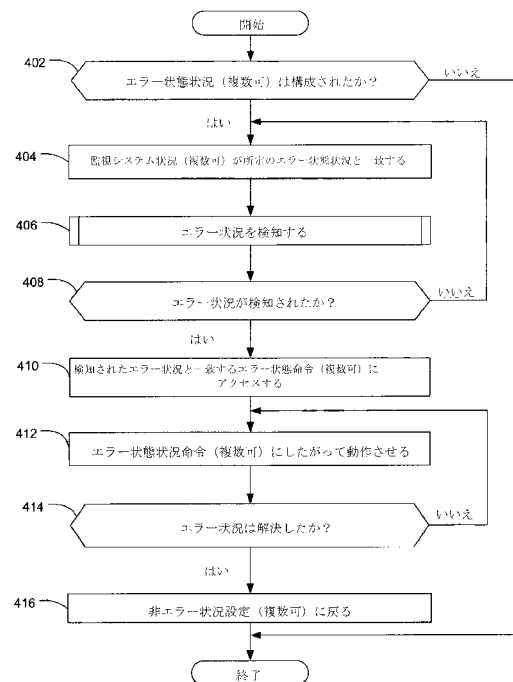
(54) 【発明の名称】 所定のエラー状態を有するフィールド制御デバイスおよび関連する方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 所定のエラー状態を有する制御器装置を使用し  
て有効に制御させる。

【解決手段】 エラー状況の発生が検知されていないとき  
に、フィールド制御デバイスを動作させ、この制御器から遠隔に設置された制御システムからの通信を受け取る  
ことと、エラー状況が発生したかどうかを検知すること  
と、エラー状況が検知されたときに、制御器に格納され  
た既定のエラー状態命令に基づいて、フィールド制御デ  
バイスを動作させることとを含む。

【選択図】 図 4



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

フィールド制御デバイスを制御する方法であって、

前記フィールド制御デバイスに連結された制御器を介して、非エラー状況中に前記フィールド制御デバイスを動作させる、前記制御器から遠隔に設置された制御システムからの通信を受け取ることと、

エラー状況が発生したかどうかを検知することと、

前記エラー状況の発生が検出されていないときに、前記制御システムからの通信に基づいて前記フィールド制御デバイスを動作させることと、

前記エラー状況の発生が検知されたときに、前記制御器に格納された既定のエラー状態命令に基づいて前記フィールド制御デバイスを動作させ、前記既定のエラー状態命令に基づいてフィールド制御デバイスを動作させることは、前記エラー状況の検知から設定期間経過した後に前記フィールド制御デバイスを遅延して動作させることと、を含む、方法。

10

**【請求項 2】**

前記制御器のインターフェースを介して、前記既定のエラー状態命令を前記制御器に提供することをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 3】**

前記エラー状況が検知されたときに、前記通信を無効にすることをさらに含む、請求項 1 または 2 に記載の方法。

**【請求項 4】**

前記エラー状況を検知することは、前記制御器を介してプロセスパラメータを監視することを含む、請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の方法。

20

**【請求項 5】**

前記プロセスパラメータを監視することは、前記制御システムと前記制御器との間のネットワーク接続が中断されたかどうかを判定することを含む、請求項 4 に記載の方法。

**【請求項 6】**

前記プロセスパラメータを監視することは、前記制御器の周囲の温度が閾値を上回るかどうかを判定することを含む、請求項 4 に記載の方法。

**【請求項 7】**

前記プロセスパラメータを監視することは、  
前記フィールド制御デバイスを所望される動作位置へと移動させるための指令位置の値を前記制御器に提供することと、

30

前記フィールド制御デバイスの実際の位置を表す測定された位置の値を受け取ることと、

前記測定された位置の値を前記指令位置の値と比較することと、を含む、請求項 4 に記載の方法。

**【請求項 8】**

前記測定された位置の値と前記指令位置の値との差が既定の閾値を上回った場合に、前記既定のエラー状態命令に基づいて前記フィールド制御デバイスを動作させることをさらに含む、請求項 7 に記載の方法。

40

**【請求項 9】**

前記プロセスパラメータを監視することは、

前記フィールド制御デバイスの位置センサから、前記フィールド制御デバイスの実際の位置を表す測定された位置の値を受け取ることと、

受け取った前記測定された位置の値を予め設定された校正範囲と比較することと、を含む、請求項 4 に記載の方法。

**【請求項 10】**

前記フィールド制御デバイスを動作させることは、受け取った前記測定された位置の値が前記予め設定された校正範囲外である場合に、前記フィールド制御デバイスを校正することを含む、請求項 9 に記載の方法。

50

**【請求項 1 1】**

前記エラー状況が検知されたときに、前記既定のエラー状態命令に基づいて前記フィールド制御デバイスを動作させることは、前記フィールド制御デバイスを全開位置と全閉位置との間の中間位置へと動かすことを含む、請求項 1 ~ 1 0 のいずれかに記載の方法。

**【請求項 1 2】**

前記エラー状況が検知されたときに、前記既定のエラー状態命令に基づいて前記フィールド制御デバイスを動作させることは、前記フィールド制御デバイスを第 1 の時間の間、第 1 の位置に動かすことと、引き続き前記フィールド制御デバイスを第 2 の時間の間、第 2 の位置に動かすことと

を含む、請求項 1 ~ 1 1 のいずれかに記載の方法。

10

**【請求項 1 3】**

前記第 1 の位置は、第 1 の中間位置であり、および前記第 2 の位置は、第 2 の中間位置である、請求項 1 2 に記載の方法。

**【請求項 1 4】**

前記既定のエラー状態命令に基づいて前記フィールド制御デバイスを動作させることは、第 2 のフィールド制御デバイスが適切な位置にないときに、前記制御システムにより提供された制御信号を遅延させることであって、前記第 2 のフィールド制御デバイスの動作は前記フィールド制御デバイスの動作に優先することを含む、請求項 1 ~ 1 3 のいずれかに記載の方法。

**【請求項 1 5】**

20

フィールド制御デバイスを制御する方法であって、  
プロセス制御システムの動作パラメータを監視することと、  
前記動作パラメータに基づいてエラー状況を検知することと、

前記エラー状況の発生が検知されないときに、遠隔制御システムからの通信に基づいて前記フィールド制御デバイスを動作させることと、

前記エラー状況が検知されたときに、前記フィールド制御デバイスに動作可能に連結されたローカル制御器を介して、前記制御器の中に格納された少なくとも 1 つの既定のエラー状態設定に基づいて前記フィールド制御デバイスを制御し、前記少なくとも 1 つの既定のエラー状態設定に基づいてフィールド制御デバイスを動作させることは、前記エラー状況の検知から設定期間経過した後に前記フィールド制御デバイスを遅延して動作させること

30

**【請求項 1 6】**

ユーザインターフェースを介して前記少なくとも 1 つの既定のエラー状態設定を選択することをさらに含む、請求項 1 5 に記載の方法。

**【請求項 1 7】**

ユーザインターフェースを介して前記少なくとも 1 つの既定のエラー状態設定を定義することをさらに含む、請求項 1 5 または 1 6 のいずれかに記載される方法。

**【請求項 1 8】**

前記プロセスシステムの前記動作パラメータを監視することは、通信接続、前記ローカル制御器の周囲の温度、校正パラメータ、または位置パラメータのうちの少なくとも 1 つを監視することを含む、請求項 1 5 ~ 1 7 のいずれかに記載される方法。

40

**【請求項 1 9】**

前記フィールド制御デバイスは、流体バルブを備え、前記フィールド制御デバイスを制御することは、ネットワーク通信接続が中断されたときに、前記制御器を介して前記流体バルブを閉位置に移動させることを含む、請求項 1 5 ~ 1 8 のいずれかに記載される方法。

**【請求項 2 0】**

プロセス流体の流量を制御するための流体制御デバイスと、

前記流体制御デバイスに取り付けられた制御器であって、前記流体制御デバイスに動作可能に連結され、前記流体制御デバイスの位置を制御するために、前記制御器から遠隔的

50

に設置されるシステムから指令を受け取るように構成され、さらにローカル制御システムを有し、エラー状況が検知されたときに、前記ローカル制御システムの中に格納された所定のエラー状態設定に基づいて前記流体制御デバイスに指令を出し、前記所定のエラー状態設定に基づいて流体制御装置を動作させることは、前記エラー状況の検知から設定期間経過した後に前記流体制御デバイスを遅延して動作させることを含んでいる、制御器と、を備える、フィールド制御装置。

【請求項 2 1】

前記エラー状況は、前記制御器と前記ローカル制御システムとの間のネットワーク通信中断を含む、請求項 2 0 に記載のフィールド制御装置。

【請求項 2 2】

前記エラー状況は、前記制御器の周囲の温度が閾値を上回ることの検知を含む、請求項 2 0 または 2 1 のいずれかに記載のフィールド制御装置。

【請求項 2 3】

前記エラー状況は、前記制御システムまたは前記制御器により提供された指令位置の値に一致しない、前記フィールド制御装置の位置センサにより提供された前記流体制御装置の測定された位置の値を含む、請求項 2 0 ~ 2 2 のいずれかに記載のフィールド制御装置。

【請求項 2 4】

ユーザが前記所定のエラー状態設定を選択または構成することを可能にするためのユーザインターフェースをさらに含む、請求項 2 0 ~ 2 3 のいずれかに記載のフィールド制御装置。

【請求項 2 5】

前記ユーザインターフェースは、前記所定のエラー状態設定を要求するプロンプトを提示するためのディスプレイと、前記所定のエラー状態設定を受け取るための入力デバイスとを含む、請求項 2 4 に記載のフィールド制御装置。

【請求項 2 6】

前記フィールド制御デバイスは、流体制御バルブを備え、前記所定のエラー状態設定は、少なくともバルブ絞り位置を含む、請求項 2 0 ~ 2 5 のうちのいずれかに記載のフィールド制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本特許はフィールド制御装置に関し、より具体的には、所定のエラー状態を有するフィールド制御デバイスおよび関連する方法に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

プロセス制御システムは、さまざまなフィールドデバイスを用いてプロセスパラメータを制御および/または監視する。バルブなどのフィールドデバイスは典型的に、プロセスプラント内において、1つ以上の所望されるプロセス(複数可)および/または動作(複数可)を実施するために、そのフィールドデバイスの位置を制御し、および/またはそのフィールドデバイスについての情報をブロードキャストする、バルブ位置制御器および/または位置送信器などの関連付けられる計器を有する。バルブアセンブリの例は、隔膜型空気圧アクチュエータを含み、これは電空式バルブ位置制御器によって制御される。バルブ位置制御器は、例えば、制御ユニットまたはシステム(例えば、制御室システム)から制御信号を受け取り、その制御信号(複数可)を、一致するフィールドデバイスまたはバルブの位置を開く、閉じる、または保持するために空気圧アクチュエータに提供される、1つ以上の空気圧に変換する。しかしながら、いくつかの事例において、プロセスシステムは、バルブの精度および信頼性に影響し得るエラーまたは故障状況を経験し得る。例えば、制御器と制御システムとの間の通信が中断または停止され得る。かかる事例において、制御器は制御システムから信号を受け取ることができず、よって流量制御デバイスがそ

10

20

30

40

50

の最後の位置または状況に留まることを招く。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0003】

本明細書に記載のフィールド制御デバイスを動作させるための方法の例は、フィールド制御デバイスに連結された制御器を介して、非エラー状況の間にフィールド制御デバイスを動作させる、制御器から遠隔に設置された制御システムからの通信を受け取ることと、エラー状況が発生したかどうかを検知することと、エラー状況が検知されたときに、制御器に格納された既定のエラー状態命令に基づいて、フィールド制御デバイスを動作させることとを含む。

10

【0004】

本明細書に記載の流量制御システムを動作させるための方法の別の例は、プロセス制御システムの動作パラメータを監視することと、その動作パラメータに基づいてエラー状況を検知することと、エラー状況が検知されたときに、制御器上に格納された少なくとも1つの規定のエラー状態設定または命令に基づいて、フィールド制御デバイスに動作可能に連結されたローカル制御器を介してフィールド制御デバイスを制御することとを含む。

【0005】

本明細書に記載のフィールド制御システムの例は、プロセス流体の流体流量を制御するための流体制御デバイスと、フィールド制御デバイスに取り付けられた制御器とを含む。制御器は、フィールド制御デバイスに動作可能に連結され、フィールド制御デバイスの位置を制御するために、制御器から遠隔的に設置されたシステムから指令を受け取るように構成される。制御器は、エラー状況が検知されたときに、ローカル制御システムの中に格納された所定のエラー状態設定に基づいてフィールド制御デバイスに指令を出すためのローカル制御システムを有する。

20

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】本明細書に記載の制御器装置の例を有するプロセス制御システムである。

【図2】図1の制御器装置の例の略図である。

【図3】図1および図2の制御器装置の例とともに実施され得る方法の例を表すフローチャートである。

30

【図4】図1および図2の制御器装置の例を動作させるために用いられ得るプロセスの例を表すフローチャートである。

【図5】エラー状況を検知するための、図4のプロセスの例を表すフローチャートである。

【図6】本明細書に記載の方法および装置の例を実施するために用いられ得るプロセッサシステムの例のブロック図である。

【図7】図1に記載の制御器装置を装備するための方法の例を表すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0007】

40

本明細書に記載の装置および関連する方法の例は、動作状況および/またはパラメータが非エラー状況または非故障状況（例えば、通常の動作状況）から逸脱しているときに、フィールド制御デバイスまたはフィールドデバイス（例えば、バルブ、ポンプ、通気孔、ルーバー、最終制御要素など）を、またはより一般的に、最終制御要素を、所定のエラー状態設定に基づいて動作させることを可能にする。非エラー状況からの逸脱は、フィールドデバイスの機能性に影響を与えることがあり、および/またはフィールドデバイスを制御する能力に影響を与えることがある。

その結果、フィールドデバイスへの制御流体（例えば、空気、油圧オイルなど）が非故障状況にあれば、エラー状況が発生すると、フィールドデバイスはその最後の現在位置に留まり得る。

50

## 【 0 0 0 8 】

例えば、1つの周知のフィールドデバイス（例えば、バルブ）が、制御器から遠隔的に設置された制御システムからプロセス制御信号を受信するための通信インターフェースを有する制御器（例えば、バルブ保定装置、トランシーバ、変換器など）に連結され得る。いくつかの事例では、例えば、制御システムへの電力が中断されたときに、制御システムと制御器の通信インターフェースとの間の通信は失われ得る。制御器への通信がなければ、制御器はフィールドデバイスを制御するための信号も命令も受け取ることができない。ゆえに、周知のフィールドデバイスは典型的に、制御器がエラー状況（例えば、制御器と制御システムとの間の通信が中断した）を検知したとき、エラーセーフ状況に移動しない。

10

## 【 0 0 0 9 】

周知のフィールドデバイスと違い、本明細書に記載の装置の例および関連する方法は、動作状況またはパラメータ（例えば、ネットワーク通信状態）が非エラー状況から逸脱したときに、最終制御要素またはフィールド制御デバイス（例えば、流体制御アセンブリ）の制御を可能にする。フィールドデバイス、最終制御要素、および/または流体制御装置の例は、例えば、流体または流量制御バルブ、ポンプ、通気孔、ルーバー、空気圧アクチュエータなどのアクチュエータ、油圧アクチュエータ、および/またはあらゆる他のフィールドデバイス（複数可）および/または最終制御要素（複数可）を含み得る。周知の制御器装置と違い、本明細書に記載の制御器装置の例および関連する方法は、プロセス制御システムの動作パラメータおよび/または状況、および/またはフィールドデバイスが非

20

## 【 0 0 1 0 】

例えば、本明細書に記載の制御器装置の例は、エラー状況が検知されたときに、フィールドデバイスを所定のエラー状態状況に移動させ得る。所定のエラー状態状況（複数可）および/または命令（複数可）、または設定（複数可）は、ユーザによって選択される、ユーザによって定義される、および/または例えば本明細書に記載の制御器装置の例の入力インターフェースを介してプログラム可能である。いくつかの例では、本明細書に記載の制御器装置の例は、例えば、表または一覧から1つ以上の所定のエラー状態状況（複数可）または設定（複数可）を選択または活性化するようにユーザをプロンプトし得る。その結果、本明細書に記載の制御器装置は、プロセス制御システムの制御システムおよび/または他の制御器装置がたとえ本明細書に記載の制御器装置の例と通信できなくても、エラー状況に応答することができる。

30

## 【 0 0 1 1 】

ユーザによって定義された、または所定のエラー状態状況は、遠隔地にある制御システム（例えば、制御室またはシステム）と本明細書に記載の制御器装置との間の通信中断の検知に一致し得る。その結果、本明細書に記載の制御器装置の例のローカル制御システムまたは論理回路は、所定のエラー状況設定または制御器装置の例の中に格納または構成された命令に基づいて、フィールドデバイスまたはフロー制御アセンブリを制御または動作させ得る。例えば、本明細書に記載のエラー状態設定または命令は、例えば、通信中断が検知されたときに、フィールドデバイスを開位置、閉位置、絞り位置、全開位置と全閉位置との間のあらゆる位置に移動することを含み得る。

40

## 【 0 0 1 2 】

本明細書に記載のユーザによって定義されるエラー状況は、本明細書に記載の制御器装置例の温度閾値を上回る周囲の温度の検知を含み得る。いくつかの例では、本明細書に記載のエラー状況は、制御器装置および/またはフィールドデバイスの校正値が予め設定された校正範囲から逸脱したときに発生し得る。他の例では、本明細書に記載のエラー状況は、フィールドデバイスの測定された位置の値が、プロセスシステムの制御システムによって制御器装置の例に提供された指令位置の値と一致しないときに発生し得る。

## 【 0 0 1 3 】

50

いくつかの例では、所定のエラー状態設定または命令は、フィールドデバイス（例えば、バルブ）を、第１の、または全開位置（例えば、１００％ストローク）と、第２の、または全閉位置（例えば、０％ストローク）との間の位置に位置付けすることを含み得る。追加的にまたは代替的に、いくつかの例では、所定のエラー状態設定または命令は、エラー状況の検知後に、フィールドデバイスを第１の位置に第１の持続期間または時間、位置付けること、および第１の持続期間の期限が切れた後にエラー状況が持続する場合、第１の持続期間の期限が切れた後にフィールドデバイスを第２の位置に第２の持続期間または時間、位置付けることを含み得る。第１の位置は、第２の位置と異なり得る。

【００１４】

追加的にまたは代替的に、いくつかの事例では、フィールドデバイスの動作は、プロセス制御システム（例えば、連動プロセス、カスケードプロセスなど）の中の別のフィールドデバイスの動作および／または位置に依存し得る。かかる事例において、本明細書に記載の制御器装置は、制御器装置が制御信号を受け取ったときに、他のフィールドデバイスが適切に位置付けされていないときに、制御システムによって提供された制御信号（例えば、協調信号）を、遅延させる、無視する、および／または無効にし得る。追加的にまたは代替的に、制御器装置は、制御室のオペレータに注意を喚起するために、他のフィールドデバイスが適切に位置付けされていないという警告またはメンテナンス信号を制御システムにブロードキャストし得る。

【００１５】

追加的にまたは選択的に、本明細書に記載の制御器装置の例は、例えば、バルブが予測通りに動かない、ある位置に過剰に長く留まる、メンテナンスが予測通りに実施されていないなどのときに、診断情報および注意喚起（例えば、メンテナンス注意喚起）を検知または提供するために使用され得る。いくつかの例では、本明細書に記載の制御器装置は、ユーザによって定義されたスケジュール（例えば、バルブの流量制御部材が固着することを防ぐために、バルブを定期的に動作させる）などに基づいて、自動メンテナンスルーチン（例えば、フィールドデバイスの電源を切って入れなおす）を起動することができる。

【００１６】

図１は、１つ以上の所定のエラー状態状況（複数可）または命令（複数可）を有する、本明細書に記載の制御器装置またはデバイス１０２を含むプロセス制御システム１００の例を図示する。図１に示すように、プロセス制御システムの例１００は、通信ネットワーク１０６を介して制御システム１０４（例えば、制御室システム）に通信可能に連結される。概して、制御器装置１０２がプロセス制御システム１００内で機能することを可能にする通信チャネル、リンク、およびバスは、一般にまとめて通信ネットワーク１０６と称される。図１の例において、通信ネットワーク１０６は、無線通信ネットワークを含む。図示されていないが、他の例では、通信ネットワーク１０６は、配線接続された通信システムであり得る。

【００１７】

図１のプロセス制御システム１００の例は、流体格納容器装置またはタンク１１０内で、プロセス流体（例えば、液体、ガスなど）のプロセスパラメータ（例えば、圧力、液面など）を監視または感知するためのフィールドデバイスまたはセンサ１０８（例えば、無線送信器またはセンサ）を含む。タンク１１０からの流体流量を制御するため、プロセス制御システム１００はタンク１１０に流体連結されたフィールドデバイス１１２を利用する。図１に示すように、図１のフィールドデバイス１１２は、下記で詳細に説明されるように、流量制御装置１１４の動作を制御するために、制御器装置１０２の例を有する流量制御装置または制御バルブ１１４を備える。図１に示すように、プロセス制御システム１００の例は、タンク１１０の中への流体の流量を制御するために、別のまたは第２のフィールドデバイス１１６を含み得る。第２のフィールドデバイス１１６は、流量制御装置１１８の動作を制御するために、本明細書に記載の流量制御装置または制御バルブ１１８、および別のまたは第２の制御器装置１２０の例を含み得る。

【００１８】

10

20

30

40

50

図 1 の通信ネットワーク 106 の例は、少なくとも 1 つの無線インターフェース 124 (例えば、ゲートウェイ) を介して、無線フィールドデバイス 108、112、および 116 を、制御システム 122 (例えば、ホストシステム、制御器、注意喚起システム、または他のシステム) に通信可能に連結する。例えば、制御システム 122 は、フィールドデバイス 108、122、および 116 から遠隔に設置された制御室の中にあり得る。無線インターフェース 124 は、例えば、イーサネット (登録商標) 接続、モdbus (Modbus) イーサネット接続、シリアル R485 接続、および / または他の適切な接続 (複数可) などの接続 126 を介して、制御システム 122 に通信可能に連結される。無線インターフェース 124 はまた、例えば、ローカルインターフェース、シリアルモdbus、遠隔インターフェース、モdbus TCP/IP、ハート (HART)、または他の適切な通信規格 (複数可) および / またはプロトコル (複数可) などの通信規格およびプロトコルをサポートまたは活用し得る。追加的に、無線インターフェース 124 は、通信ハブとしての役割を果たし得る。

10

20

30

40

50

#### 【0019】

いくつかの例では、無線フィールドデバイス 112 は、無線フィールドデバイス 108 または 116 などの他の使用可能な無線フィールドデバイス、および / または無線インターフェース 124 などの 1 つ以上の無線インターフェースとの無線通信を実施することを可能とされ得る。特に、無線フィールドデバイス 108、112、および 116 のそれぞれは、1 つ以上の無線通信チャネル、バス、またはリンク 128a、128b、および 128c を介して通信するように構成され得る。ゆえに、無線フィールドデバイス 108、112、および 116 のそれぞれは、多重または冗長通信バス 128a ~ f を介して無線インターフェース 124 と通信し得る。

#### 【0020】

追加的に、フィールドデバイス 108、112、および / または 116 は、メッシュネットワーク (例えば、完全または部分メッシュトポロジ) のノードにあってもよく、よって、プロセス制御システム 100 内で他の無線機器対応のフィールドデバイスおよび / または無線インターフェース (例えば、他のゲートウェイ、ルータ、またはリピータ) と同時に通信し得る。いくつかの例では、無線通信ネットワーク 106 であって、それと関連付けられるハードウェアおよびソフトウェアを含む無線通信ネットワーク 106 は、インストールの間に選択され、引き続くシステムの動作の間に作成される、二地点間または直接接続バスを提供する。

#### 【0021】

図 1 の流量制御装置 114 の例は、バルブ 130、空気圧アクチュエータ 132 (例えば、隔膜またはピストンアクチュエータ)、および位置センサ 134 を含む。位置センサ 134 は、例えば、バルブ 130 のステムおよび / またはアクチュエータ 132 に連結されたトラベルインジケータの異なる位置について異なる値 (例えば、電圧または電流) を有する、アナログ信号を出力する直線配列のホール効果センサなどの非接触センサであり得るが、それに限定されない。位置センサの他の例は、リミットスイッチ、接点、および電位差計をベースにした位置センサを含み得る。図 1 のバルブ 130 の例は、入り口 136 と出口 138 との間にオリフィス (例えば、弁座によって画定される) および流体流量通路を提供する。図 1 のアクチュエータ 132 の例は、流量制御部材 140 を、入り口 136 と出口 138 との間のより多い流体流量を可能にするための第 1 の方向 (例えば、オリフィスから離れる) と、アクチュエータ 132 の感知要素にわたって制御流体 (例えば、空気) を介して提供される圧力差に基づいて、入り口 136 と出口 138 との間の流体流量を抑制または阻止する第 2 の方向 (例えば、オリフィスに向かう) とに移動させるバルブシステム 142 を介して、流量制御部材 140 に動作可能に連結される。流体制御装置 114 は、オリフィスに対する流量制御部材 140 の位置を検知または感知するための位置センサ 134 を利用する。位置センサ 134 は、バルブ 130 の位置を表す信号を生成するように構成され得る。

#### 【0022】

他の例では、制御器装置 102 は、例えば、電動の油圧アクチュエータなどの他の種類の装置を制御するために利用され得る。例えば、油圧アクチュエータに動作可能に連結されたとき、制御器装置 102 は、電動アクチュエータに電子制御信号を提供することができ、および / または油圧アクチュエータに提供されることになる油圧制御流圧を示す信号を提供し得る。

#### 【0023】

動作中、フィールドデバイスまたはセンサ 108 は、タンク 110 の中の液面を監視し、タンク 110 の中の液面を表す信号を生成する。フィールドデバイス 108 の送信器は、この信号を制御システム 122 に、および / またはフィールドデバイス 112 および 116 に、通信ネットワーク 106 を介してブロードキャストまたは通信する。加えて、フィールドデバイス 112 および 116 は、制御器装置 102 および 120 によって生成された、各々のフィールドデバイス 112 および 116 の位置に一致する信号を、通信ネットワーク 106 を介して制御システム 122 にブロードキャストまたは通信するように構成されることができ、および / または通信ネットワーク 106 を介して制御システム 122 から命令信号を受け取るように構成されてもよい。例えば、制御器装置 102 は、タンク 110 からの流体の流れを阻止するために、バルブ 130 を閉位置に移動させるために、制御システム 122 から制御信号を受け取り得る。

#### 【0024】

制御システム 122 が、タンク 110 の中の所望されるレベルを上回る液面と一致する信号をフィールドデバイス 108 から受け取ったとき、制御システム 122 は、流体がタンク 110 から流れることを可能にするために、バルブ 130 を開位置に移動させるために、制御器装置 102 に制御信号を送る。例えば、制御器装置 102 は、制御システム 122 から制御信号（例えば、4 ~ 20 ミリアンペア (mA) 制御信号、0 ~ 10 ボルトの直流 (VDC) 制御信号、デジタル制御信号など）を受け取り、および制御器装置 102 は、この制御信号（複数可）を、バルブ 130 を開位置に移動させるために通路 144 a および / または 144 b を介してアクチュエータ 132 に提供されることになる空気圧または油圧に変換する。代替的に、他の例では、制御器装置 102 は、バルブを開位置に移動させるために、1 つ以上の電気信号を変換し、および / または電動アクチュエータに送るよう構成され得る。例えば、制御システム 122 のプロセス制御ルーチンが、バルブ 130 がプロセス流体のより多量の、および / または速い速度での流れの通過を許可したと判定した場合、バルブに関連付けられる制御器に供給される制御信号の大きさは、現在の型の制御信号の使用を仮定して、4 mA から 8 mA に増大し得る。

#### 【0025】

しかしながら、動作中、プロセス制御システム 100 の 1 つ以上の動作パラメータは、非エラー状況（例えば、通常の動作状況）から逸脱することがある。非エラー状況からの逸脱は、流量制御アセンブリの機能性に影響を与えることがあり、および / またはフィールドデバイス 112 を制御する能力に影響を与えることがあり得る。その結果、例えば、バルブ 130（例えば、オリフィスに対する流量制御部材 140 の位置）は、エラー状況が発生したとき、最後の現在位置に留まり得る（ただし、流量制御アセンブリへの制御流体が非故障状況にある場合）。

#### 【0026】

例えば、非エラー状況からの逸脱は、制御システム 122 とフィールドデバイス 108、112、および / または 116 との間の通信が中断または停止されたときに発生し得る。例えば、制御システム 122 への電力が故障し、または制御信号（例えば、二地点間通信バスによって提供される）が遮断または劣化し、よってフィールドデバイス 108、112、および / または 116 と有効に通信することができなくなり、それによりプロセス制御システム 100 の精度および信頼性が低下する。いくつかの例では、制御器装置 102 の周囲の温度は、推奨される動作温度よりも高い温度に上昇し得る。いくつかの事例では、制御器装置 102 および / または位置センサ 134 の校正範囲または値は、予め設定された構成される範囲または値を逸脱し得る。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 7 】

下記でさらに詳細に説明されるように、制御器装置 1 0 2 は、1 つ以上の動作パラメータが非エラー状況から逸脱したときに、制御器装置 1 0 2 がフィールドデバイス 1 1 2 (例えば、バルブ 1 3 0) を制御することを可能にする、所定のエラー状態状況または命令を含む。例えば、制御器装置 1 0 2 は、制御システム 1 2 2 と制御器装置 1 0 2 との間の通信が中断された場合に、制御器装置 1 0 2 が所定のエラー状態命令 (複数可) に基づいてバルブ 1 3 0 の流体制御部材 1 4 0 を所定の位置に移動させることを可能にする、所定のエラー状態命令 (例えば、指令) を含み得る。いくつかの例では、エラー状態状況が検知されたとき、制御器装置 1 0 2 は制御システム 1 2 2 から提供された制御信号を無効にし、その代わりに所定のエラー状態命令 (複数可) に基づいて、エラー状況が解決するまでフィールドデバイス 1 1 2 を動作させることができる。

10

## 【 0 0 2 8 】

追加的にまたは代替的に、フィールドデバイス 1 1 2 の動作的作用は、図 1 の第 2 のフィールドデバイス 1 1 6 などのプロセス制御システム 1 0 0 の別のフィールドデバイスの位置に依存し得る。より具体的には、本明細書に記載の制御器装置 1 0 2 の例は、第 2 のフィールドデバイス 1 1 6 の制御器装置 1 2 0 からの状態信号を受け取るように構成されてもよく、その動作はフィールドデバイス 1 1 2 の動作に優先する。その場合、制御器装置 1 0 2 は、第 2 のフィールドデバイス 1 1 6 が正しい位置にある場合にのみフィールドデバイス 1 1 2 を動作させる。いくつかの事例では、制御器装置 1 0 2 は、第 2 のフィールドデバイス 1 1 6 が正しい位置にない場合、制御システム 1 2 2 から受け取った指令信号 (例えば、協調信号) を無効にし得る。

20

## 【 0 0 2 9 】

例えば、図 1 の例を参照して、フィールドデバイス 1 0 8 は、タンク 1 1 0 の中の液面が所望のレベルにあるという信号を制御システム 1 2 2 および / または制御器装置 1 0 2 ならびに 1 2 0 にブロードキャストし得る。制御システム 1 2 2 のプロセス制御ルーチンは、バルブ 1 3 0 および 1 1 8 が協調して閉位置に移動することになるということを判定することができ、制御システム 1 2 2 は、この判定に基づいて協調された制御信号を構成し、バルブ 1 3 0 と 1 1 8 のそれぞれをこれらの閉位置に移動させるために、この信号を制御器装置 1 0 2 および 1 2 0 に通信し得る。しかしながら、所定のエラー状態命令は、バルブ 1 1 8 が閉位置以外の位置にあることを表す信号を制御器装置 1 2 0 がブロードキャストすると、制御器装置 1 0 2 がバルブ 1 3 0 を閉位置に移動させることを遅延させることを招き得る。このように、制御器装置 1 0 2 がバルブ 1 1 8 の位置が閉位置にないことを示す信号を制御器装置 1 2 0 から受け取ると、制御器装置 1 0 2 はバルブ 1 3 0 を閉位置に移動させない場合があり、これは制御システム 1 2 2 から通信された制御信号に関わらず、そうすることがタンク 1 1 0 の中の液面を上昇させるからである。

30

## 【 0 0 3 0 】

また他の例では、エラー状況が発生したとき、制御器装置 1 0 2 はバルブ 1 3 0 を特定のストローク位置または中間位置に移動させるように構成され得る。例えば、特定のストローク位置は、0 % ストロークと 1 0 0 % ストロークとの間であり得る。例えば、制御器装置 1 0 2 は、バルブ 1 3 0 を 1 0 % ストローク位置 (すなわち、1 0 % 開) 移動させるようにし得る。また他の例では、エラー状況が検知されたとき、制御器装置 1 0 2 はバルブ 1 3 0 を第 1 の位置に第 1 の持続期間または時間、および第 2 の位置に第 2 の持続期間または時間、移動させるように構成され得る。例えば、制御器装置 1 0 2 は、エラー状況の検知または発生後、バルブ 1 3 0 を 8 5 % 開位置に最初の 1 時間、移動させてもよく、および引き続きバルブ 1 3 0 を 1 5 % 開位置にエラー状況の検知または発生から最初の 1 時間後に移動させてもよい。また他の例では、エラー状況が検知されたとき、このエラー状況の検知からの予め設定された持続期間の経過後 (例えば、エラー状況検知から 1 時間)、エラー状態命令が制御器装置 1 0 2 に指令を出してフィールドデバイス 1 2 2 を動作させることを遅延させ得る。

40

## 【 0 0 3 1 】

50

図 1 の例はフィールドデバイス 1 1 2 をバルブ 1 3 0 として図示しているが、本明細書に記載の故障状態設定（複数可）を予め定義するための装置および方法の例は、最終制御要素、流量制御デバイス、ポンプ、通気孔、ルーバー、またはあらゆる他のデバイス（複数可）を含むがこれらに限定されない他のデバイスとともに用いられ得る。追加的にまたは代替的に、図 1 のアクチュエータの例 1 3 2 は複動式隔膜またはピストンアクチュエータとして描写されているが、例えば、回転アクチュエータ、単動式ばね復帰隔膜またはピストンアクチュエータ、電動アクチュエータ、油圧アクチュエータなどのあらゆる他の種類（複数可）のアクチュエータ（複数可）が代替的に使用され得る。

#### 【 0 0 3 2 】

図 2 は、図 1 の制御器装置 1 0 2 の例のブロック図である。図示された例では、制御器装置 1 0 2 は、図 1 のフィールドデバイス 1 1 2 などのフィールドデバイスに搭載された、または代替的に、近接して取り付けられた、無線電空式バルブ位置制御器 1 0 2 である。本明細書に記載のバルブ位置制御器 1 0 2 の例は、無線バルブ位置監視およびフィールドデバイス 1 1 2 の空気圧制御を提供するために、フィールドデバイス 1 1 2 に動作可能に連結され得る。しかしながら、他の例では、制御器装置 1 0 2 は、位置送信器、トランシーバ、変換器、および / または例えば、最終制御要素、電動アクチュエータ、油圧アクチュエータ、ポンプ、通気孔、ルーバーなどのフィールドデバイスを制御するための、あらゆる他の制御器であり得る。

#### 【 0 0 3 3 】

図 1 および図 2 を参照して、制御器装置 1 0 2 は、プロセッサ 2 0 4 を保持するためのハウジング 2 0 2、通信インターフェース 2 0 6、フィールドデバイス制御モジュールおよび / または流体デバイス制御モジュール 2 0 8、位置インターフェース 2 1 0、エラー状況検出器 2 1 2、所定のエラー状態状況モジュール 2 1 4、メモリ 2 1 6、入力インターフェース 2 1 8、および電源 2 2 0 を含む。電源 2 2 0 は、交流電流、直流電流を受け取ってもよく、またはループ電源式であり得る。追加的にまたは代替的に、電源 2 2 0 は、内蔵型電力モジュール（例えば、バッテリーバック）を含み得る。ゆえに、制御器装置 1 0 2 は、電源内臓型の制御器であり得る。

#### 【 0 0 3 4 】

制御システム、または制御システム 1 2 2 などの別のフィールドデバイスおよび / または図 1 のフィールドデバイス 1 0 8 ならびに 1 1 6 と通信する（例えば、情報を送る / 受け取る）ために、制御器装置 1 0 2 の例は、通信インターフェース 2 0 6 を含む。例えば、本明細書に記載の制御器装置 1 0 2 の例は、処理のために、情報（例えば、フィールドデバイス 1 1 2 の位置センサ 1 3 4 から受け取った位置情報）を制御システム（例えば、図 1 の制御システム 1 2 2）に伝達する。制御システム 1 2 2 は次に、位置情報（例えば、バルブが開けられる / 閉じられるべきかを判定するため）を処理し、通信インターフェース 2 0 6 を介して適切な指令をプロセッサ 2 0 4 に戻す。通信インターフェース 2 0 6 は、バスまたはリンク 2 2 2 を介して命令をプロセッサ 2 0 4 に提供する。ゆえに、制御器装置 1 0 2 の例は、情報を収集および中継する、および通信インターフェース 2 0 6 を介してフィールドデバイス 1 1 2 を直接制御するための、制御システム 1 2 2 または他のフィールドデバイス 1 0 8 ならびに 1 1 6 からの情報および / または指令を受け取る能力がある。

#### 【 0 0 3 5 】

プロセッサ 2 0 4 は、通信インターフェース 2 0 6 から受け取った制御信号を処理し、およびバスまたはリンク 2 2 4 を介して、この信号を制御流体 2 2 6（例えば、空気圧制御流体）によってアクチュエータ 1 3 2 のチャンバに供給する空気圧を制御するフィールドデバイス制御モジュール 2 0 8 に通信する。例えば、プロセッサ 2 0 4 および / またはフィールドデバイス制御モジュール 2 0 8 は、通信インターフェース 2 0 6 によって受け取られた指令（例えば、制御システム 1 2 2 によって送られた命令）にしたがってフィールドデバイス 1 1 2 を制御するために用いられ得る空気圧信号（例えば、比例圧力信号）を生成するために、通信インターフェース 2 0 6 によって受け取られた電子指令または信

10

20

30

40

50

号（例えば、電圧、電流など）を変換（例えば、I/Pコンバータを介して）し得る。プロセッサ204によって提供された圧力制御値に基づいて、フィールドデバイス制御モジュール208は、流体通路144aおよび144bを介してフィールドデバイス112に提供されることになる空気圧を上げるか下げるかを判定する。例えば、フィールドデバイス制御モジュール208は、流体通路144aおよび144bに流れる制御流体226の量を制御するためのバルブまたは流量制御装置を含み得る。いくつかの例では、フィールドデバイス制御モジュール208は、供給流体信号を増幅するための空気圧増幅器を含み得る。他の例では、上述したように、制御器装置102は、電動アクチュエータまたは他の最終制御要素を制御するように構成され得る。かかる例では、フィールドデバイス制御モジュール208は、ポンプを動作させるためのポンプデバイスに、電動アクチュエータに連結されたバルブを移動させるための電動アクチュエータに、および/またはあらゆる他の最終制御要素および/または流体制御デバイス（複数可）に、電子信号または他の命令（複数可）または指令（複数可）を提供し得る。

10

20

30

40

50

#### 【0036】

フィールドデバイス112（例えば、アクチュエータ132）が動作するにつれて、位置インターフェース210がフィールドデバイス112の位置を監視する。例えば、位置インターフェース210は、フィールドデバイス制御モジュール208を介してフィールドデバイス112のアクチュエータ132に提供された圧力の差に基づいて、位置センサ134からフィールドデバイス112の位置（例えば、図1の流量制御部材140）と一致するフィードバック信号288を受け取る。位置インターフェース210は、リンクまたはバス230を介して、位置情報をプロセッサ204に通信する。そして、プロセッサ204は位置情報を処理し、通信インターフェース206は通信ネットワーク（図1の通信インターフェース106）に位置情報をブロードキャストまたは通信する。

#### 【0037】

ゆえに、図1のプロセス制御システム100が非故障状態または非エラー状況にあるとき、プロセッサ204は、通信インターフェース206を介してフィールドデバイス112および/またはフィールドデバイス112の通信状態情報を制御するために、通信インターフェース206によって受け取られた命令を処理する。

#### 【0038】

エラー状態が発生したかどうかを検知するために、制御器装置102の例は、エラー状況検知器212を利用する。エラー状況は、フィールドデバイス112の所定のプロセスパラメータ、制御器装置102および/または図1のプロセス制御システム100の他のパラメータまたは状況が非エラー状況から逸脱したときに検知される。例えば、エラー状況検知器212が、エラー状況が発生したことを検知したとき、エラー状況検知器212は、バスまたはリンク232を介してこのエラー状況の検知をプロセッサ204に通信する。かかる事例では、プロセッサ204は通信インターフェース206によって提供される命令を受け取らず、処理しないことがある。通信インターフェース206から受信する命令を受け取ったりまたは処理したりする代わりに、プロセッサ204は、フィールドデバイス112を制御または動作させるために、代替の供給元によって提供された命令を処理および/または受け取る。図示される例では、代替の供給元は、所定のエラー状態状況モジュール214によって供給される。例えば、エラー状況検知器212がエラー状況を検知したとき、所定のエラー状態状況モジュール214は、リンク234を介して制御命令をプロセッサ204に供給する。追加的にまたは代替的に、いくつかの例では、プロセッサ204は、フィールドデバイス112を制御または動作させるために、通信インターフェース206からの部分的な命令および所定のエラー状態状況モジュール214からの部分的な命令を受け取るかまたは処理し得る。いくつかの例では、プロセッサ204は、検知された第1のエラー状況に基づいて、第1の所定のエラー状態命令または指令を、および検知された第2のエラー状況に基づいて、第2の所定のエラー状態命令または指令を受け取り得る。

#### 【0039】

エラー状況に一致する所定のエラー状態命令（複数可）または指令（複数可）は、ユーザによってプログラム可能であるか、または構成可能であり得る。例えば、ユーザはプロセスパラメータの値または制限を定義してもよく、およびエラー状況検知器は、プロセスパラメータの値または制限が、割り当てられた、選択された、および／または構成された非エラー状況を超えるかまたは逸脱したときに、エラー状況が発生したかどうかを検知する。

#### 【0040】

図2に示すように、エラー状況検知器の例212は、通信検知器236、温度検知器238、位置検知器240、校正検知器242、および依存フィールドデバイス検知器244を含む。

#### 【0041】

通信検知器236は、通信ネットワーク106、制御システム122、および／またはフィールドデバイス108および／または116との通信エラーを検知する。例えば、通信検知器236が通信インターフェース206とプロセッサ204との間のリンクまたはバス222において通信中断を検知すると、次に通信検知器236は、所定のエラー状態状況モジュール214から所定のエラー状態命令を受け取るための信号をプロセッサ204に送る。そして、所定のエラー状態状況モジュール214は、通信エラーの検知と一致する所定のエラー状態命令または指令を提供する。例えば、所定の状況または命令は、通信エラーがエラー状況検知器212によって検知されると、プロセッサ204に指令を出して、フィールドデバイス112を、例えば、開位置、閉位置、絞り位置、または開位置と閉位置との間のあらゆる他の位置に動作させ得る。いくつかの例では、別の所定のエラー状態命令がプロセッサ204に命令を出して、流体デバイス112の動作を第1の期間（例えば、エラー状況の検知の1時間後に動作を開始する）遅延させ得る。いくつかの例では、所定のエラー状態命令は、タンク110の中の実際の液面を監視することなく、タンク110を特定の時間、空にすることを可能にするために、プロセッサ204にフィールドデバイス112を位置（例えば、開位置）に制御させ得る。

#### 【0042】

温度検知器238は、制御器装置102の周囲の温度を検知する。例えば、温度検知器238は、制御器装置102および／またはプロセス制御システム100の温度センサから測定された温度の値を受け取り得る。温度検知器238は、例えば、コンパレータを介して、温度センサによって提供された測定された温度の値を、例えば、メモリ216の中に格納され得る温度閾値と比較する。上述したように、温度閾値は予め定義されてもよく、または入力インターフェース218を介してユーザによって選択可能であってもよい。測定された温度の値が温度閾値を上回ると、温度検知器238は、プロセッサ204に信号を送る。そして、所定のエラー状態状況モジュール214は、閾値を上回る温度の検知に関連付けられる所定のエラー状態命令または指令をプロセッサ204に提供する。例えば、所定のエラー命令は、プロセッサ204に指令を出して電源を切らせ得る。いくつかの例では、所定のエラー状態命令は、電源を切ることに先立って、プロセッサ204にフィールドデバイスを開位置または閉位置に移動させ得る。

#### 【0043】

位置検知器240は、通信インターフェース206によってプロセッサ204に提供された位置指令信号および／または所定のエラー状態状況モジュール214が、位置センサ134によって位置インターフェース210に提供された測定された温度の値（例えば、位置信号228）と相関するかどうかを判定する。例えば、位置検知器240は、例えば、コンパレータを介して、フィールドデバイス112が正しい位置にあるかどうかを判定するために、位置指令信号と測定された位置の値とを比較し得る。位置検知器240が測定された位置の値が位置指令信号と相関しないと判定すると、所定のエラー状態状況モジュール214がプロセッサ204に、フィールドデバイス112の正しくない位置の検知に関連付けられる所定のエラー状態命令または指令を提供する。例えば、所定のエラー状態状況モジュール214は、通信インターフェース206を介して通信ネットワーク10

10

20

30

40

50

6に警告またはメンテナンス信号を送るかまたはブロードキャストし得る。追加的にまたは代替的に、所定のエラー状態命令の例は、正しくない位置が固着したバルブのせいであり得るかどうかを判定するために、プロセッサ204に定期的にまたは迅速にフィールドデバイス112の電源を切って入れなおすためのメンテナンスルーチンを起動させ得る。

【0044】

校正検知器242は、制御器装置102と位置センサ134との間の校正が予め設定された校正範囲または値を逸脱しているかどうかを判定するために用いられ得る。校正検知器242が予め設定された校正範囲または値の逸脱を検知すると、所定のエラー状態状況モジュール214がプロセッサ204に、あらかじめ設定された校正された設定または範囲の逸脱の検知に関連付けられる所定のエラー状態命令または指令を提供する。例えば、

10

【0045】

依存フィールドデバイス検知器244は、フィールドデバイス112の動作が、プロセス制御システム100の別のフィールドデバイス（例えば、図1の第2のフィールドデバイス116）の動作または動きに依存しているかどうかを検知する。例えば、いくつかの事例では、第2のフィールドデバイス116の動作は、フィールドデバイス112の動作に優先し、および/またはその動作と強調する必要がある。依存フィールドデバイス検知器244がフィールドデバイス112の動作が最初に（または同時に）発生している第2のフィールドデバイス116の動作に依存していると判定すると、次にエラー状況検知器212がプロセッサ204に、および/または所定のエラー状態状況モジュール214に信号を送る。一方、所定のエラー状態状況モジュール214は、フィールドデバイス112が第2のフィールドデバイス116の動作に依存していることの検知に関連付けられる所定のエラー状態命令または指令をプロセッサ204に提供する。例えば、メンテナンスプロセスの間、制御システム122は、制御器装置102および120に、各々のフィールドデバイス112および116を閉位置に移動させる（例えば、同時に）ための信号をブロードキャストまたは通信し得る。しかしながら、第2のフィールドデバイス116の制御器装置120が、フィールドデバイス116が閉位置にないことを示す信号をブロードキャストすると、依存フィールドデバイス検知器の例244は、プロセッサ204に信号を送り、依存フィールドデバイス検知器244は、エラー状況が発生したと判定する。そして、所定のエラー状態命令がプロセッサ204に指示を出して、依存フィールドデバイス検知器244が第2のフィールドデバイス116が正しい位置にあると判定するまで、制御システム122の指令信号を遅延させ、無視し、または無効にし得る。

20

30

【0046】

上述したように、図示される例では、エラー状況および/または所定のエラー状態命令または指令は、ユーザによって構成可能であるか、またはプログラム可能であり得る。いくつかの所定のエラー状態命令または指令の例は、例えば、フィールドデバイス112などのフィールドデバイスに、全開位置、全閉位置、絞り位置、および/または例えば10%開位置、80%開位置などの、全開位置と全閉位置との間のあらゆる他の位置に移動させ得る。

40

【0047】

いくつかの例では、所定のエラー状態命令は、プロセッサ204に命令して、出力またはフィールドデバイス112の位置を、一定時間（例えば、15分、5時間など）、変更または移動（例えば、閉位置から開位置へ）させ、つぎに前の出力状態または位置（例えば、閉位置）に戻し得る。

【0048】

また他の例では、所定のエラー状態命令は、プロセッサ204に命令して、エラー状況検知器212によるエラー状況の検知時に、フィールドデバイス112の最後の現在位置を維持させ得る（例えば、フェールラスト位置）。かかる事例では、かかるフェールラスト位置は、いかなる空気出力もなしで提供され得る。例えば、プロセッサ204は、フィ

50

ールドデバイス制御モジュール 208 に命令して、フィールドデバイス制御モジュール 208 が排出孔 246 を介してアクチュエータ 132 の中の制御流体を排出しないように、制御流体をアクチュエータ 132 のチャンバの中に維持させ得る。

【0049】

いくつかの例では、所定のエラー状態命令は、プロセッサ 204 に指令を出して、空気出力を使ってまたは使わずに、またはフィールドデバイス制御モジュール 208 および / または制御流体 226 を用いてまたは用いずに、フィールドデバイス 112 をあらゆる予め選択された位置（例えば、フェールセット位置）に移動させ得る。例えば、空気出力なしでフィールドデバイス 112 を位置決めするために、プロセッサ 204 は、フィールドデバイス制御モジュール 208 に命令して、フィールドデバイス 112 をフェールセット位置に移動させるために、排出孔 246 を介してアクチュエータ 132 の少なくとも 1 つのチャンバから圧力を排出させ得る。例えば、フィールドデバイスが単動式のばね付きアクチュエータを含む場合、アクチュエータの制御チャンバから制御流体を排出することは、ばねに制御流体 226 を用いずに、バルブの流量制御部材を全開位置または全閉位置に移動させることになる。

【0050】

追加的にまたは代替的に、所定のエラー状態命令は、フィールドデバイス 112 に命令して、エラー状況検知器 212 がエラー状況を検知した後に、第 1 の持続期間、第 1 の位置に移動させることができ、およびエラー状況検知器 212 が第 1 の持続期間の期限が切れたときにエラー状況が解決していないことを検知すると、フィールドデバイス 112 に命令して、第 1 の持続期間に引き続く第 2 の持続期間、第 2 の位置に移動させることができる。

【0051】

エラー状況（複数可）および / または所定のエラー状態命令は、入力インターフェース 218 を介してプログラム可能であり得る。入力インターフェース 218 は、入力情報を、例えば、ユーザまたはオペレータから受け取るための入力モジュール（例えば、キーボード、押しボタンなど）を有するディスプレイ（例えば、LCD ディスプレイ、タッチスクリーンディスプレイなど）を含み得る。加えて、入力インターフェース 218 は、オペレータまたはユーザが、通信インターフェース 206 および / または所定のエラー状態状況モジュール 214 から提供された指令または命令を無効にすることを可能にする、無効オプション（例えば、ボタン）を含み得る。かかる事例では、プロセッサ 204 は、入力インターフェース 218 を介して命令または指令を受け取り得る。

【0052】

図示される例の制御器装置 102 はまた、所定のエラー状態指令または命令を格納するためのメモリ 216 を含む。例えば、エラー状況がエラー状況検知器 212 によって検知されると、所定のエラー状態状況モジュール 214 は、検知されたエラー状況と関連する 1 つ以上の所定のエラー状態命令（複数可）をメモリ 216 から取り出し得る。

【0053】

追加的にまたは代替的に、制御器装置 102 の例は、メンテナンスおよび / または診断ルーチンを含み得る。メンテナンス / 診断起動器 250 は、起動、例えば、警告または注意喚起、リマインダを含み得るルーチンを起動する。いくつかの例では、メンテナンス / 診断起動器 250 は、メンテナンス / 診断起動器 250 が、フィールドデバイス 112 が指令を出された通りに移動していない、比較的長時間にわたって、ある位置に留まっている、メンテナンススケジュールに見落としがある、または遅延している、ことを検知したとき、プロセッサ 204 への通信（例えば、命令または指令）を起動する。いくつかの事例では、フィールドデバイス 112 が非活動のために固着することを防ぐため、メンテナンス / 診断起動器の例 250 は、フィールドデバイス 112 の動作（例えば、フィールドデバイス 112 の電源を入れなおすための命令を出す）を定期的に起動し得る。メンテナンス / 診断ルーチンは、あらゆる所望の日、時間、発生（例えば、再発生）などに自動的に起動するようにプログラムされ得る。例えば、自動メンテナンススケジュールは、ユー

10

20

30

40

50

ザ入力インターフェース 218 を介して、制御器装置 102 の中に格納され得る。

【0054】

図1および図2の制御器装置102の実装の手法の例が図2に図示されているが、1つ以上の要素、プロセス、および/またはデバイスは、組み合わされる、分離される、再配置される、割愛される、除外される、および/または他の方法で実装され得る。さらに、所定のエラー状態状況モジュールの例214、エラー状況検知器の例212、および/またはより一般的に、図1および図2の制御器装置の例102は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、および/またはハードウェア、ソフトウェア、および/またはファームウェアのあらゆる組み合わせによって実装され得る。ゆえに、例えば、所定のエラー状態状況モジュールの例214、エラー状況検知器212、および/またはより一般的に、図1および図2の制御器装置120の例は、1つ以上の回路(複数可)、プログラム可能なプロセッサ(複数可)、特定用途向け集積回路(複数可)(ASIC(複数可))、プログラム可能な論理デバイス(複数可)(PLD(複数可))および/またはフィールドプログラマブル論理デバイス(複数可)(FPLD(複数可))などによって実装されることができる。制御器装置102の例は、図2に図示されるものに加えて、またはこれらの代わりに、1つ以上の要素、プロセス、および/またはデバイスを含んでもよく、および/または図示された要素、プロセス、およびデバイスのあらゆるものまたはすべてのうちの1つ以上を含んでもよい。

10

【0055】

図3~図5は、図1および図2の制御器装置102の例を制御、動作、および/または別様に実装するために用いられ得る方法の例を示すフローチャートである。方法の例300、400、および500が図3~図5に図示されているが、図3~図5に図示されている動作のうちの1つ以上が、組み合わされる、分離される、再配置される、割愛される、除外される、および/または他の方法で実装され得る。さらにまた、図3~図5の方法の例は、図3~図5に図示されたものに加えて、またはこれらの代わりに、1つ以上の動作を含んでもよく、および/または図示された動作のあらゆるものまたはすべてのうちの2つ以上を含んでもよい。さらに、方法の例は図3~図5に図示されたフローチャートを参照して説明されているが、プロセス制御システムのエラー状況を検知する多くの他の方法が代替的に用いられ得る。

20

【0056】

図3は、図1および図2の制御器装置102の例を実装するために用いられ得る方法の例を示すフローチャートである。

30

【0057】

図3を参照して、制御器装置102は、検出されたエラー状況と一致する所定のエラー状態命令とともに提供される(ブロック302)。例えば、所定のエラー状態命令および/または一致するエラー状況は、プログラム可能であり得る。例えば、所定のエラー状態命令は、制御器装置102に予め装備(例えば、工場にて)されていてもよく、および/または制御器装置102のフィールドデバイス112への装備(例えば、現場で)後に制御器装置102に提供されてもよい。いくつかの例では、所定のエラー状態命令および/または一致するエラー状況は、前述のように入力インターフェース218を介して制御器装置102に入力される、ユーザによってプログラムされた命令または指令であり得る。

40

【0058】

動作の間、制御器装置102は、制御システムから受け取った指令信号に基づいて、フィールドデバイスを動作させる(ブロック304)。例えば、制御器装置102が、エラー状況が発生したことを検知しないと、プロセッサ204は、通信インターフェース206を介して、制御システム122によって提供された制御信号または命令に基づいてフィールドデバイス112を動作させる。

【0059】

また、動作の間、制御器装置102および/またはエラー状況検知器212は、エラー状況が発生したかどうかを検知する(ブロック306)。例えば、エラー状況検知器21

50

2 は、制御器装置 1 0 2 の中に格納されたエラー状況に関連付けられる、1 つ以上のプロセス制御システムパラメータまたは設定を監視する。例えば、エラー状況検知器 2 1 2 は、通信検知器 2 3 6 を介して通信を、温度検知器 2 3 8 を介して温度を、位置検知器 2 4 0 を介してフィールドデバイス位置を、校正検知器 2 4 2 を介して校正を、および / または依存フィールドデバイス検知器 2 4 4 を介して連動プロセスまたはカスケードプロセスを監視する。

【 0 0 6 0 】

例えば、エラー状況検知器 2 1 2 によってエラー状況が検知されると、制御器装置 1 0 2 は、検知されたエラー状況と一致する所定のエラー状態命令を受け取るかまたは取り出す ( ブロック 3 0 8 ) 。例えば、プロセッサ 2 0 4 は、所定のエラー状態状況モジュール 2 1 4 から所定のエラー状態命令を受け取るかまたは取り出す。

10

【 0 0 6 1 】

制御器装置 1 0 2 は、所定のエラー状態命令に基づいてフィールドデバイス 1 1 2 を動作させるかまたは制御する ( ブロック 3 1 0 ) 。例えば、プロセッサ 2 0 4 は、通信検知器 2 3 6 によって提供される通信エラー状況の検知時に、フィールドデバイス 1 1 2 を閉位置に移動させるための所定のエラー状態命令を受け取り得る。プロセッサ 2 0 4 は、フィールドデバイス制御モジュール 2 0 8 に指令を出して、流体がバルブ 1 3 0 の通路の中に流れることを制限するかまたは防ぐために、流体制御部材 1 4 0 をオリフィスの方へ移動させるために、制御流体 2 2 6 をアクチュエータ 1 3 2 の上部チャンバに提供し得る。他の例では、所定のエラー状態命令は、例えば、電氣的に作動するバルブ、ポンプ、通気孔、および / またはあらゆる他の適切なフィールドデバイス ( 複数可 ) または最終制御要素 ( 複数可 ) などの最終制御要素に指令を出すか、または動作させ得る。いくつかの例では、所定のエラー状態命令は、油圧作動バルブまたは最終制御要素とともに用いられる高圧信号であり得る。

20

【 0 0 6 2 】

図 4 は、図 1 および図 2 の制御器装置の例 1 0 2 を制御するためのプロセスの例を表すフローチャートである。

【 0 0 6 3 】

エラー状況を検知するため、プロセッサ 2 0 4 および / またはエラー状況検知器 2 1 2 の例は、エラー状況および / またはエラー状態命令が制御器装置 1 0 2 の中に格納されるか、または別様に構成されているかどうかを判定する ( ブロック 4 0 2 ) 。例えば、プロセッサ 2 0 4 および / またはエラー状況検知器 2 1 2 は、所定のエラー状態状況が制御器装置 1 0 2 のメモリ 2 1 6 の中に格納されているかどうかを判定する。所定のエラー状態状況が提供されていないかまたは定義されていない場合、プロセス 4 0 0 は終了する。

30

【 0 0 6 4 】

プロセッサ 2 0 4 および / またはエラー状況検知器 2 1 2 が所定のエラー状態状況がブロック 4 0 2 で提供されていると判定すると、プロセッサ 2 0 4 および / またはエラー状況検知器 2 1 2 は、制御器装置 1 0 2 の中に構成される所定のエラー状態状況と一致する、図 1 のプロセス制御システム 1 0 0 の 1 つ以上のシステム状況 ( 複数可 ) および / またはパラメータ ( 複数可 ) を監視する ( ブロック 4 0 4 ) 。上述したように、構成されることのできるシステム状況の例および / またはパラメータは、ネットワーク通信、温度バルブ、校正設定、位置の値、複数のフィールドデバイスの協調動作、および / または監視されることのできるあらゆる他のプロセス制御システム状況 ( 複数可 ) および / またはパラメータ ( 複数可 ) を含むがこれらに限定されない。

40

【 0 0 6 5 】

プロセッサ 2 0 4 および / またはエラー状況検知器 2 1 2 は次に、エラー状況を検知するためのエラー状況検知プロセスを実行または遂行する ( ブロック 4 0 6 ) 。例えば、プロセッサ 2 0 4 および / またはエラー状況検知器 2 1 2 は、監視したシステム状況および / またはブロック 4 0 4 で受け取ったパラメータ情報に基づいて、エラー状況を検知し得る。ブロック 4 0 6 で実施されるために用いられ得るエラー状況検知プロセスの例 5 0 0

50

は、図 5 と関連して説明される。

【 0 0 6 6 】

プロセッサ 2 0 4 および / またはエラー状況検知器が、ブロック 4 0 6 でエラー状況が発生していないと判定すると、プロセス 4 0 0 はブロック 4 0 4 に戻る ( ブロック 4 0 8 )。例えば、ブロック 4 0 6 でエラー状況が検知されない場合、プロセッサ 2 0 4 は、通信インターフェース 2 0 6 を介して受け取った命令に基づいて、フィールドデバイス 1 1 2 を制御または動作させ続ける。エラー状況検知器 2 1 2 がエラー状況を検知すると、エラー状況検知器 2 1 2 は、エラー状況が発生したことを示す信号をプロセッサ 2 0 4 に提供する ( ブロック 4 0 8 )。

【 0 0 6 7 】

プロセッサ 2 0 4 および / またはエラー状況検知器 2 1 2 は、検知されたエラー状況と一致する所定のエラー状態命令にアクセスする、これを取得する、または受け取る。( ブロック 4 1 0 )。例えば、所定のエラー状態状況モジュール 2 1 4 は、ブロック 4 0 6 で検知された特定のエラー状況と一致する所定のエラー状態命令をメモリから取り出してもよく、または所定のエラー状態命令 ( 複数可 ) をプロセッサ 2 0 4 に送るかまたは提供してもよい。プロセッサ 2 0 4 は次に、ブロック 4 0 4 で検知されたエラー状況に関連付けられる所定のエラー状態命令 ( 複数可 ) にしたがって、フィールドデバイス 1 1 2 を動作させる ( ブロック 4 1 2 )。

【 0 0 6 8 】

プロセッサ 2 0 4 は次に、検知されたエラー状況が解決されたかどうかを判定する ( ブロック 4 1 4 )。検知されたエラー状況がブロック 4 1 4 で解決されていない場合、次にプロセッサ 2 0 4 は、ブロック 4 1 2 で取得した所定のエラー状態命令に従ってフィールドデバイス 1 1 2 を動作させ続ける。検知されたエラー状況が解決されると、次に制御器装置 1 0 2 は非エラー状況設定に戻る ( ブロック 4 1 6 )。制御器装置 1 0 2 が非エラー状況に戻ったとき、プロセッサ 2 0 4 は、通信インターフェース 2 0 4 によって受け取った命令 ( 例えば、制御システム 1 2 2 によって提供される命令 ) を介してフィールドデバイス 1 1 2 を制御する。

【 0 0 6 9 】

図 5 は、図 4 のブロック 4 0 6 を実施し得るエラー状況検知プロセスを表すフローチャートである。

【 0 0 7 0 】

エラー状況を判定するために、エラー状況検知器 2 1 2 は、監視されたシステム状況および / または図 4 のブロック 4 0 4 で取得されたパラメータを分析または処理する ( ブロック 5 0 2 )。例えば、エラー状況検知器 2 1 2 は、制御器装置 1 0 2 の中に構成された所定のエラー状況のそれぞれについて、監視されたシステム状況および / またはパラメータを分析、測定、および / または処理し得る。

【 0 0 7 1 】

エラー状況検知器 2 1 2 は次に、監視されたシステム状況 ( 複数可 ) および / またはパラメータ ( 複数可 ) が非エラー状況から逸脱するかどうかを判定する ( ブロック 5 0 4 )。監視されたシステム状況 ( 複数可 ) またはパラメータ ( 複数可 ) がブロック 5 0 4 で非エラー状況から逸脱していない場合、次にエラー状況検知器 2 1 2 は、エラー状況が検知されていないことを判定する ( ブロック 5 0 6 )。プロセス 5 0 0 は次に、図 4 のブロック 4 0 6 に戻る。

【 0 0 7 2 】

監視されたシステム状況 ( 複数可 ) またはパラメータ ( 複数可 ) がブロック 5 0 4 で非エラー状況から逸脱している場合、次にエラー状況検知器 2 1 2 は、エラー状況が検知されたことを判定する ( ブロック 5 0 8 )。プロセス 5 0 0 は次に、図 4 のブロック 4 0 6 に戻る。

【 0 0 7 3 】

図 6 は、本明細書に記載の方法および装置の例を実施するために用いられ得る、プロセ

10

20

30

40

50

ッサシステムの例のブロック図である。図 6 のプロセッサシステム 610 は、相互接続バス 614 に連結されたプロセッサ 612 を含む。プロセッサ 612 は、あらゆる適切なプロセッサ、プロセッシングユニット、またはマイクロプロセッサ（例えば、1 つ以上の Pentium（登録商標）系、Itanium（登録商標）系または XScale（登録商標）系の Intel（登録商標）マイクロプロセッサ、または Texas Instruments（登録商標）の組み込みプロセッサ、および / または他の系列の他のプロセッサ）であり得る。システム 610 は、マルチプロセッサシステムであってもよく、ゆえに、プロセッサ 612 と同一または類似の、および相互接続バス 614 に通信可能に連結された、1 つ以上の追加のプロセッサを含み得る。

#### 【0074】

10

図 6 のプロセッサ 612 はチップセット 618 に連結される、これはメモリ制御器 620 および入力 / 出力（I / O）制御器 622 を含む。チップセットは、I / O およびメモリに、チップセット 618 に連結された 1 つ以上のプロセッサによってアクセス可能であるか、またはそれらによって用いられる、複数の汎用および / または特定用途レジスタ、タイマなどに加えて、管理機能を提供する。メモリ制御器 620 は、プロセッサ 612 がシステムメモリ 624 および大容量記憶メモリ 625、および / またはデジタル多用途ディスク（DVD）640 にアクセスすることを可能にする機能を行う。

#### 【0075】

20

概して、システムメモリ 624 は、例えば、静的ランダムアクセスメモリ（SRAM）、動的ランダムアクセスメモリ（DRAM）、フラッシュメモリ（FRAM（登録商標））、読み取り専用メモリ（ROM）などの、あらゆる所望の種類の揮発性および / または非揮発性メモリ（NVM）を含み得る。大容量記憶メモリ 625 は、ハードディスクドライブ、光学ドライブ、テープ記憶デバイスなどの、あらゆる所望の種類の大容量記憶デバイスを含み得る。図 4 および図 5 の機械可読命令は、システムメモリ 624、大容量記憶メモリ 625、および / または DVD 640 の中に格納され得る。

#### 【0076】

30

I / O 制御器 622 は、プロセッサ 612 が I / O バス 632 を介して、周辺機器の入力 / 出力（I / O）装置 626 ならびに 628、およびネットワークインターフェース 630 と通信することを可能にする機能を行う。I / O 装置 626 および 628 は、例えば、キーボード、押しボタン、ビデオまたは他のローカルユーザインターフェースディスプレイまたはモニタ、マウスなどの、あらゆる所望の種類の I / O デバイスであり得る。ネットワークインターフェース 630 は、例えば、プロセッサシステム 610 が別のプロセッサシステムと通信することを可能にする、イーサネットデバイス、非同期転送モード（ATM）デバイス、802.11 デバイス、DSL モデム、ケーブルモデム、携帯電話モデム、HART 通信プロセス制御システム、ファウンデーションフィールドバス（Foundation Fieldbus）およびプロフィバス（Profibus）に類似するあらゆるフィールドバス通信システムであり得る。図 6 のネットワークインターフェース 630 の例もまた、イントラネット、ローカルエリアネットワーク、広域ネットワーク、インターネットなどのネットワーク 634 に通信可能に連結される。

#### 【0077】

40

メモリ制御器 620 および I / O 制御器 622 は、図 6 でチップセット 618 内の別個の機能ブロックとして描かれているが、これらのブロックによって行われる機能は、単一の半導体回路内に集積され得るか、または 2 つ以上の別個の集積回路を用いて実施され得る。

#### 【0078】

図 7 は、図 1 において説明される制御器装置 102 の装備方法の例を表すフローチャートである。制御器装置 102 を装備するために、制御器装置はフィールドデバイス（例えば、フィールドデバイス 112 のアクチュエータ 132）に取り付けられ、および / または台またはブラケットを介してフィールドデバイスに近接して連結され得る（ブロック 702）。制御器装置 102 は次に、フィールドデバイス 112 に動作可能に連結される（

50

ブロック 704)。例えば、通路 144 a および 144 b は、フィールドデバイス制御モジュール 208 およびアクチュエータ 132 に連結される。加えて、制御器装置 102 は、通信ネットワーク 106 を介して、通信制御システム 122 および / または他のフィールドデバイス (例えば、フィールドデバイス 108 および 118) に動作可能に連結されるか、および / または構成される (ブロック 706)。

#### 【0079】

いくつかの例では、制御器装置は、所定のエラー状況の選択をプロンプトし得る (ブロック 708)。例えば、所定のエラー状態は、入力インターフェースを介してユーザまたは技術者に提示されるドロップダウンメニューから選択されてもよく、および / または所定のエラー状況は、例えば、コンピュータを介して制御器装置 102 の中にプログラムされ得る。

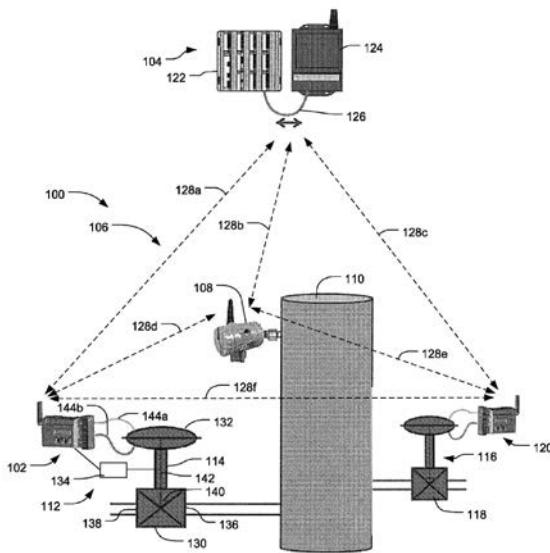
#### 【0080】

所定のエラー状況は次に提供または構成される (ブロック 710)。いくつかの例では、所定のエラー状況は、工場出荷時に装備済であってもよく、および / または現場で構成されてもよい。エラー状況がいったん提供または構成されると、選択されたまたは定義された所定のエラー状況のそれぞれと一致する所定のエラー状態命令が提供および構成される (ブロック 712)。上述したように、かかる所定のエラー状態命令は、プログラム可能である、ユーザによって定義される、および / またはユーザの要求ごとにカスタマイズされ得る。

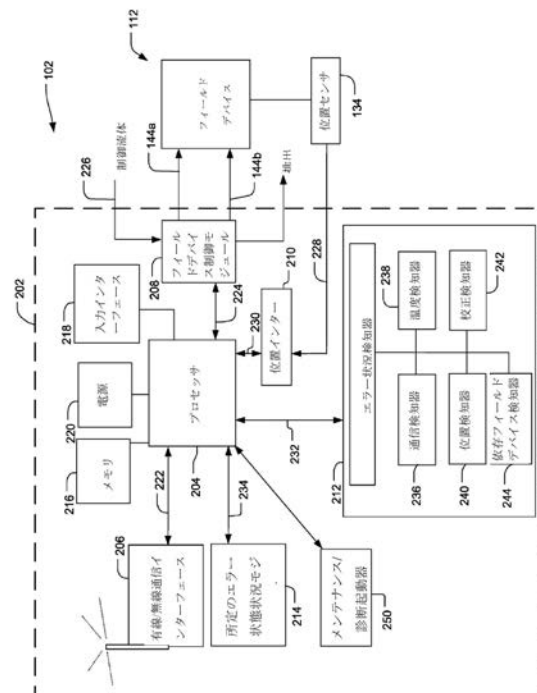
#### 【0081】

本明細書には、ある方法および装置の例が記載されてきたが、本特許の対象範囲は、これらに限定されない。それどころか、本特許は、文言上、または均等論の下で適正に添付の特許請求の範囲内である、すべての方法、装置および製品を対象とする。

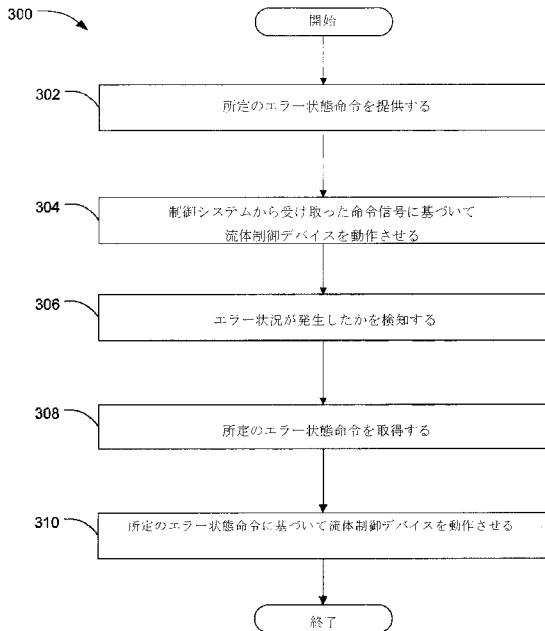
【図 1】



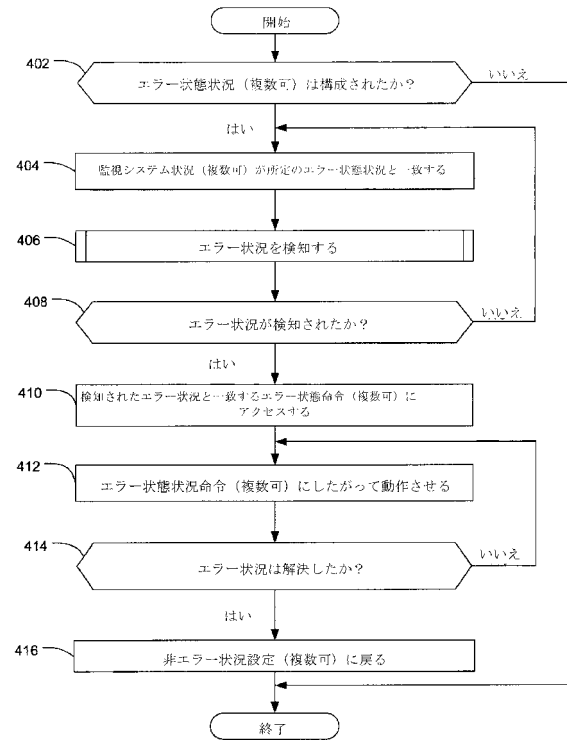
【図 2】



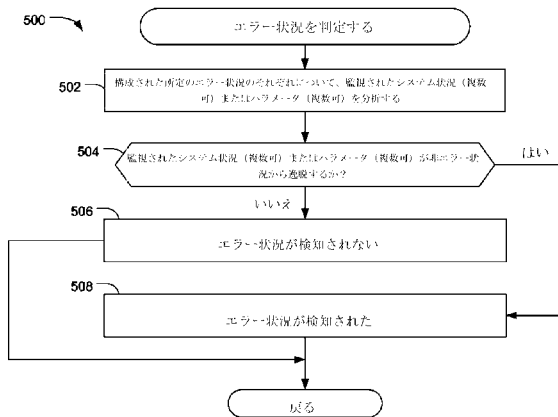
【図 3】



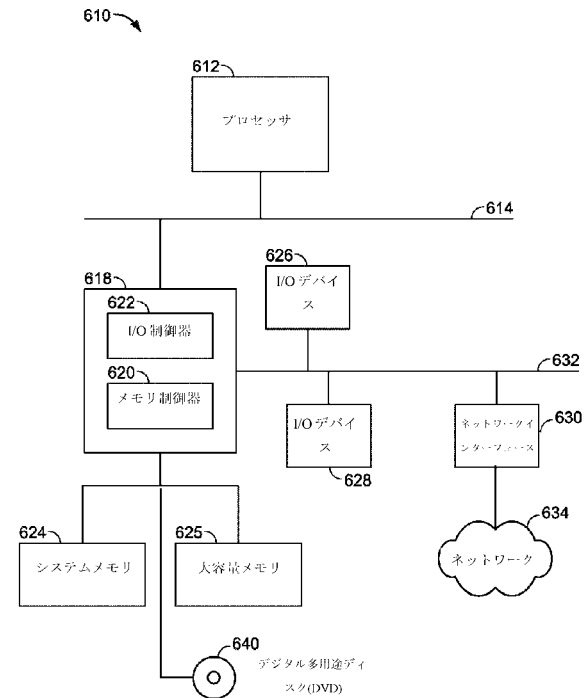
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

