

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7301984号

(P7301984)

(45)発行日 令和5年7月3日(2023.7.3)

(24)登録日 令和5年6月23日(2023.6.23)

(51)国際特許分類

F I

E 0 2 F 9/20 (2006.01)

E 0 2 F

9/20

N

G 0 5 B 19/042 (2006.01)

G 0 5 B

19/042

E 0 2 F 9/26 (2006.01)

E 0 2 F

9/26

B

請求項の数 26 (全49頁)

(21)出願番号 特願2021-543494(P2021-543494)

(86)(22)出願日 令和2年2月7日(2020.2.7)

(65)公表番号 特表2022-519488(P2022-519488
A)

(43)公表日 令和4年3月24日(2022.3.24)

(86)国際出願番号 PCT/AU2020/050103

(87)国際公開番号 WO2020/163901

(87)国際公開日 令和2年8月20日(2020.8.20)

審査請求日 令和4年11月16日(2022.11.16)

(31)優先権主張番号 2019900428

(32)優先日 平成31年2月11日(2019.2.11)

(33)優先権主張国・地域又は機関
オーストラリア(AU)

早期審査対象出願

(73)特許権者 521329279

クーダイデリ イノベーション アンド
テクノロジー プロプライエタリー リミ
テッドオーストラリア連邦 6 1 6 5 ウェスタ
ン オーストラリア ネイバル ベース バ
ーリントン ストリート 3 8

(74)代理人 100107766

弁理士 伊東 忠重

(74)代理人 100070150

弁理士 伊東 忠彦

(74)代理人 100107515

弁理士 廣田 浩一

(74)代理人 100107733

弁理士 流 良広

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 油圧システムの遠隔制御

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

油圧回路調整システムであって、

油圧回路を含む他のシステムの調整のための少なくとも1つの動作を実行するように操
作可能なツールと、

コントローラと、

前記コントローラを制御するための電子プログラム命令を記憶する記憶装置と、

入力手段と、

を含み、

前記コントローラが、

前記入力手段を介して入力を受信し、

前記入力を処理して、前記処理に基づき、前記ツールを制御して前記油圧回路の調整
のための前記動作を実行するように、

前記電子プログラム命令の制御下で操作可能であり、

前記他のシステムが少なくとも1つの油圧の調節ポイントを含み、

前記ツールが、前記他のシステムの調整のために前記他のシステムの前記油圧の調節ポ
イントと、アクチュエータの制御のために前記コントローラとに操作可能に接続されてい
る少なくとも1つのアクチュエータを含み、前記油圧回路調整システムが、前記アクチュ
エータを前記他のシステムの前記油圧の調節ポイントに操作可能に接続するために、前記
ツールを前記他のシステムに取り付けるように適合された複数のブラケットを更に含み、

前記ツールを任意の油圧バルブ本体に取り付けるために、各ブラケットは、前記アクチュエータに取り外し可能に取り付けられるように適合されており、前記ブラケットを、他のブラケットと異なる形状の別のブラケットに取り替えることを可能とすることを特徴とする油圧回路調整システム。

【請求項 2】

前記コントローラが、無線で作動されるように適合されており、前記入力手段が、前記油圧回路から離れた位置からの前記油圧回路の調整のために、前記コントローラを無線で作動するように適合されている請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 3】

前記ツールが、前記システムを前記他のシステムに操作可能に結合するためのインターフェースの一部を含む請求項 1 から 2 のいずれかに記載のシステム。

10

【請求項 4】

前記入力の詳細を含み、

前記詳細が、前記ツールと；実行される前記動作と；前記他のシステムと；から選択される少なくともいずれかに関する、データ及び／又は情報を含む、請求項 1 から 3 のいずれかに記載のシステム。

【請求項 5】

前記データ及び／又は情報が、前記ツール及び前記他のシステムを含む 1 以上のソースから、前記データ及び／又は情報を検索する、受信する、抽出する、及び同定することの 1 以上によって取得される請求項 4 に記載のシステム。

20

【請求項 6】

前記入力の処理が、前記詳細の分析を含み、前記コントローラが、前記分析に基づいて前記ツールを制御するように、前記電子プログラム命令の制御下で操作可能である請求項 4 から 5 のいずれかに記載のシステム。

【請求項 7】

更に、ユーザインターフェースを表示するためのディスプレイを含み、前記コントローラが、前記処理に基づいて出力を生成し、前記ディスプレイを介して前記出力を通信するように、前記電子プログラム命令の制御下で操作可能である請求項 1 から 6 のいずれかに記載のシステム。

【請求項 8】

30

前記少なくとも 1 つのアクチュエータが、アクチュエータシステム又はアクチュエータのセットの一部である請求項 1 から 7 のいずれかに記載のシステム。

【請求項 9】

前記入力手段が、センサシステム又はセンサのセットの一部であり得る少なくとも 1 つのセンサを含み、センサの前記セット内の個別のセンサが、前記システム、実行される前記動作、前記他のシステム、及び周囲環境のうちの 1 以上又は前記システム、実行される前記動作、前記他のシステム、及び前記周囲環境と関連付けられる若しくは結合されるコンポーネント、システム、又はデバイスの、1 以上の特性、性質、及び／又はパラメータに関連する及び／又は関係するセンサデータ及び／又は情報を、モニタリング、感知及び収集、又は測定するように操作可能である請求項 1 から 8 のいずれかに記載のシステム。

40

【請求項 10】

前記少なくとも 1 つのセンサが、油圧センサ、油圧フローセンサ、温度センサを含む請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 11】

前記入力手段が、前記入力手段を介してユーザによって入力されるユーザの命令を含み、前記ユーザの命令が、前記動作を実行するためのコマンドを含み、前記コントローラが、受信したユーザの命令にしたがって前記動作を実行するように、前記電子プログラム命令の制御下で操作可能である請求項 1 から 10 のいずれかに記載のシステム。

【請求項 12】

前記システムによって実行される操作が、ヒトの介入を必要とすることなしに自動的に

50

行われる請求項 1 から 11 のいずれかに記載のシステム。

【請求項 13】

油圧回路を含む他のシステムを調整するためのシステムを操作するための方法であって、コントローラを制御するための電子プログラム命令を記憶することと、

前記コントローラを、

入力手段を介して入力を受信し、

前記入力を処理して、前記処理に基づき、少なくとも 1 つの動作を実行するように操作可能なツールを制御して、前記油圧回路の調整のための前記動作を実行するように

前記電子プログラム命令を介して制御することを含み、

前記他のシステムが少なくとも 1 つの油圧の調節ポイントを含み、

前記ツールが、前記他のシステムの調整のために前記他のシステムの前記油圧の調節ポイントと、アクチュエータの制御のために前記コントローラとに操作可能に接続されるように適合された少なくとも 1 つのアクチュエータを含み、前記油圧回路の調整システムが、前記アクチュエータを前記油圧の調節ポイントに操作可能に接続するために、前記ツールを前記他のシステムに取り付けるように適合された複数のブラケットを更に含み、前記ツールを任意の油圧バルブ本体に取り付けるために、各ブラケットは、前記アクチュエータに取り外し可能に取り付けられるように適合されており、前記ブラケットを、他のブラケットと異なる形状の別のブラケットに取り替えることを可能とすることを特徴とする方法。

10

【請求項 14】

前記コントローラが、無線で作動されるように適合されており、前記入力手段が、前記コントローラを無線で作動するように適合されている請求項 13 に記載の方法。

20

【請求項 15】

前記ツールが、前記システムを前記他のシステムに操作可能に結合するためのインターフェースの一部を含む請求項 13 から 14 のいずれかに記載の方法。

【請求項 16】

前記入力の詳細を含み、

前記詳細が、前記ツールと；実行される前記動作と；前記他のシステムと；から選択される少なくともいずれかに関する、データ及び／又は情報を含む、請求項 14 から 15 のいずれかに記載の方法。

30

【請求項 17】

前記データ及び／又は情報が、前記ツール及び前記他のシステムを含む 1 以上のソースから、前記データ及び／又は情報を検索する、受信する、抽出する、及び同定することの 1 以上によって取得される請求項 16 に記載の方法。

【請求項 18】

前記入力の処理が、前記詳細の分析を含み、前記コントローラが、前記分析に基づいて前記ツールを制御するように、前記電子プログラム命令の制御下で操作可能である請求項 16 から 17 のいずれかに記載の方法。

【請求項 19】

更に、前記処理に基づいて出力を生成し、ユーザインターフェースを表示するためのディスプレイを介して前記出力を通信するように、前記電子プログラム命令を介して前記コントローラを制御することを含む請求項 13 から 18 のいずれかに記載の方法。

40

【請求項 20】

前記少なくとも 1 つのアクチュエータが、アクチュエータシステム又はアクチュエータのセットの一部である請求項 13 から 19 のいずれかに記載の方法。

【請求項 21】

前記入力手段が、センサシステム又はセンサのセットの一部であり得る少なくとも 1 つのセンサを含み、センサの前記セット内の個別のセンサが、前記システム、実行される前記動作、前記他のシステム、及び周囲環境のうちの 1 以上又は前記システム、実行される前記動作、前記他のシステム、及び前記周囲環境と関連付けられる若しくは結合されるコ

50

ンポーネント、システム、又はデバイスの、1以上の特性、性質、及び／又はパラメータに関連する及び／又は関係するセンサデータ及び／又は情報を、モニタリング、感知及び収集、又は測定するように操作可能である請求項13から20のいずれかに記載の方法。

【請求項22】

前記少なくとも1つのセンサが、油圧センサ、油圧フローセンサ、温度センサを含む請求項21に記載の方法。

【請求項23】

前記入力、前記入力手段を介してユーザによって入力されるユーザの命令を含み、前記ユーザの命令が、前記動作を実行するためのコマンドを含み、前記方法が、受信したユーザの命令にしたがって前記動作を実行するように、前記電子プログラム命令を介して前記コントローラを制御することを含む請求項13から22のいずれかに記載の方法。

10

【請求項24】

前記システムによって実行される操作が、ヒトの介入を必要とすることなしに自動的に行われる請求項13から23のいずれかに記載の方法。

【請求項25】

前記ブラケットが、取り外し可能なスプラインリアクションアームを含む請求項1から12のいずれかに記載のシステム。

【請求項26】

前記ブラケットが、取り外し可能なスプラインリアクションアームを含む請求項13から24のいずれかに記載の方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般に、動作を実行することに関する。

【0002】

本発明は、油圧回路を含むシステムに関して油圧調節動作を遠隔で実行することに特に関連して記載される。

【0003】

しかし、本発明は、この特定の使用分野に限定されず、他のシステムに関して、及び1以上の動作を実行するために、及び追加及び／又は代替の目的のために、使用できることが理解される。

30

【背景技術】

【0004】

本明細書全体に亘る背景技術の議論は、係る背景技術が先行技術であるとみなされず、また、係る背景技術が広く知られている、又はオーストラリア若しくは世界の当該分野における技術常識の一部を構成しているとみなされるものではない。

【0005】

本明細書で引用される特許又は特許出願を含む文献はいずれも、参照により本明細書に援用される。いかなる参照も、先行技術を構成するとは認められない。文献の議論は、それらの著者が主張することを述べており、出願人は、引用文献の正確性と適切性に異議を唱える権利を留保する。本明細書では多くの先行技術文献が参照されているが、この参照は、これらの文献のいずれも、オーストラリア又は他国における技術常識の一部を構成することを認めるものではないことが明確に理解される。

40

【0006】

油圧回路は、液体を輸送する個別のコンポーネントが相互接続されたセットを含むシステムである。このシステムの目的は、流体が流れる場所を制御する又は流体の圧力を制御することであり得る。一例として、油圧マシンは、圧力下で、油圧ポンプ、パイプ、チューブ、ホース、油圧モータ、油圧シリンダなどの個別のコンポーネントを介して油圧流体を押して、荷重を移動させる油圧回路を用いる。

【0007】

50

図面の図 1 は、油圧回路 12 を含む既存の油圧マシン 10 の例を示す。

【0008】

設計通りに機能するために、油圧回路とそれらの個別のコンポーネントは、回路を目的の機能に設定するための初期の調節及び定期的な調節と、経時での、回路の性能に影響を与え得る個別のコンポーネントの状態の調節を必要とする。このような調節動作の実行は、回路の油圧調整と呼ばれることがある。

【0009】

これらの調節は、従来、訓練を受けた技術者又は整備士によって、例えば図 2 に示すような手工具 14 と、油圧試験装置（例えば、図 3 に示す流量計 16 及び図 4 に示す圧力計 18 など）を使用して行われ、多くの場合、複数の高圧油圧回路に囲まれた危険な場所、運動中のマシンの内部、周囲温度が 60℃を超えることが多い場所で行われる。係る環境でこのような作業を行うことは、それに関与する技術者にとって不快であり危険でもある。

【0010】

特に、図面の図 5 を参照すると、油圧回路のバルブ 20 の調節（即ち、バルブ調節動作）は、現在、技術者が、調節される回路に操作可能に取り付けられた圧力計／流量計をモニタリングしながら、バルブ 20 の調節スクリュロックナット 22 のロックを解除し、バルブ 20 の本体 26 の内部の調節スクリュ 24 を、適切な手工具（レンチなど）を使用して物理的に回転させることによって行われている。

【0011】

調節スクリュ 24 は、図面の図 6 に示されるように、回路が所望の圧力又は流量定格になるまで回転させられる。

【0012】

油圧ポンプ／回路が設計又は意図した通りに機能していることを確認するためには、油圧フローテストが必要である。これを達成するために、油圧流量試験動作が行われ、図面の図 7 に示される油圧流量計 28 が技術者によって回路に操作可能に取り付けられ、入力ポート 30 を介して油圧入力を受け取られ、出力ポート 32 を介して油圧出力が提供される。油圧流量計 28 のローディングバルブ 34 は、技術者が回路の上流圧力を人為的に上昇させることを可能にするように操作可能である。このように、油圧流量計 28 は、（適切な指示装置 40 に操作可能に接続された油圧流量計 28 の油圧試験ポイント 36 並びにオイルフロー及び温度信号 38 を介して）圧力及び油圧流量の読み取り値を技術者に提供しながら、上流で試験されている回路の油圧コンポーネントの動作及び完全性の検証を容易にする。

【0013】

図 8 に示されるように、ローディングバルブ 34 を使用して油圧回路内の圧力を手動で上昇させるために、技術者が、高圧油圧回路、高周囲温度、及び操作機器内の高ノイズ環境の近傍に位置する場合が多く、それによって、技術者の健康と安全が著しいリスクに曝される。

【0014】

次に、図面の図 22A～図 22F を参照して、前述の従来の（手動）バルブ制御方法及び関連する問題点の具体例について記載する。

【0015】

図 22A～図 22C に示されるように、掘削機／ローディングショベル（Excavators／Loading Shovels）210 などの大型掘削機は、その掘削アーム 212 を操作するために、多くの高圧油圧ラム又はシリンダを使用する。通常、油圧シリンダはいずれも、適切な油圧システム制御回路の一部として実装された油圧スプールバルブ（方向制御バルブ又は DCV と呼ばれる）によって制御され、その例を図 22D 及び図 22E に示す。

【0016】

定期的に、マシンの油圧システムは、その最適な操作を保証又は実現するために、掘削機／ローディングショベル 210 の制御室又はポンプ室に配置されたスプールバルブ回路

10

20

30

40

50

レリーフ（その例を、図 2 2 F に示す）を手動で調節する技術者が関与する調整を必要とする。

【0017】

この調整の方法に関連する問題点としては、以下が挙げられる。

- ・制御／ポンプ室は、油圧システム（ポンプ／バルブを介して最大 5 0 0 0 P S I で稼働／動作している場合がある）を含むので、技術者にとって潜在的に危険な操作である。誤動作が発生した場合、技術者は、（火傷や油圧注入などにより）重度のけがを負う可能性がある。

- ・制御室の高熱／高温及び換気不良の状態による、操作に関わる技術者の不快感。

- ・技術者に、制御室にアクセスして調整を行い、油圧システムのステータスの確認を求める退屈なプロセス。

- ・時間を要するプロセスであり、油圧システムの生データにアクセスできない。

【0018】

本発明より前は、このタイプのマシンのバルブ及びポンプの調節は、前述したように、適切なツールを使用して各スプールバルブを手動で調節することが唯一の方法であった。

【0019】

これは、技術者に、制御／ポンプ室に物理的に入って必要な調節を行うことを求めるので、油圧事故及び熱への曝露のリスクを含む、潜在的なリスク／不快感に対する曝露が増えている。

【0020】

調節が終わり次第、技術者は、掘削機／ローディングショベル 2 1 0 の運転室に行って、行った調節をテストする必要がある。

【0021】

したがって、係るマシンを調整する従来の方法は、危険で、時間を要し、非効率的である。

【0022】

本発明は、こうした背景に対して開発されたものである。

【発明の概要】

【0023】

本発明の実施形態は、先行技術の欠点の 1 以上を克服する又は少なくとも改善すること、又は消費者に、有用又は商業的な選択肢を提供することを目的とする。

【0024】

本発明の実施形態の他の利点は、例証及び実例として本発明の好ましい実施形態が開示される添付図面に関連する以下の記載から明らかとなる。

【0025】

本発明の第 1 の広い態様によれば、動作を実行するためのシステムであって、

少なくとも前記動作を実行するように操作可能なツールと、

コントローラと、

前記コントローラを制御するための電子プログラム命令を記憶する記憶装置と、

入力手段と

を含み、

前記コントローラが、

前記入力手段を介して入力を受信し、

前記入力を処理して、前記処理に基づき、前記ツールを制御して前記動作を実行するように、

前記電子プログラム命令の制御下で操作可能であるシステムが提供される。

【0026】

前記態様並びに以下に記載の態様の形態及び実施形態は、以下の任意の特徴のうちの 1 以上を含むことができる。

【0027】

10

20

30

40

50

任意に、前記動作は、他のシステムに対して、関連して、及び／又は関係して実行され、前記他のシステムは、少なくとも1つの油圧回路を含むことができる。

【0028】

任意に、前記ツールは、前記システムを前記他のシステムに操作可能に結合するためのインターフェースの一部であることができる。

【0029】

任意に、前記入力は、詳細を含む。前記詳細は、前記ツール、実行される前記動作、及び／又は前記他のシステムのデータ及び／又は情報、並びに前記ツール、実行される前記動作、及び／又は前記他のシステムに関連する及び／又は関係するデータ及び／又は情報を含むことができる。

【0030】

前記データ及び／又は情報は、前記ツール及び前記他のシステムを含み得る1以上のソースから、それを検索する、受信する、抽出する、及び同定することの1以上によって取得することができる。

【0031】

前記入力の処理は、前記詳細の分析を含むことができ、その場合、前記コントローラは、前記分析に基づいて前記ツールを制御するように、前記電子プログラム命令の制御下で操作可能であることができる。

【0032】

任意に、前記システムは、ユーザインターフェースを表示するためのディスプレイを含み、前記コントローラは、前記処理に基づいて出力を生成し、前記ディスプレイを介して前記出力を通信するように、前記電子プログラム命令の制御下で操作可能である。

【0033】

前記ツールは、アクチュエータシステム又はアクチュエータのセットの一部であり得る少なくとも1つのアクチュエータを含むことができる。

【0034】

前記入力手段は、センサシステム又はセンサのセットの一部であり得る少なくとも1つのセンサを含むことができる。センサのセット内の個別のセンサは、前記システム、実行される前記動作、前記他のシステム、及び周囲環境のうちの1以上又はそれらと関連付けられる若しくは結合されるコンポーネント、システム、又はデバイスの、1以上の特性、性質、及び／又はパラメータに関連する及び／又は関係するセンサデータ及び／又は情報を、モニタリング、感知及び収集、又は測定するように操作可能であることができる。

【0035】

センサのセット内の個別のセンサは、油圧センサ、油圧フローセンサ、及び温度センサを含み得る。

【0036】

前記動作は、前記システムのユーザにより遠隔で実行することができる。

【0037】

任意に、前記入力は、前記入力手段を介してユーザによって入力されるユーザの命令を含む。前記ユーザの命令は、前記動作を実行するためのコマンドを含むことができ、この場合、前記コントローラは、受信したユーザの命令にしたがって前記動作を実行するように、電子プログラム命令の制御下で操作可能である。

【0038】

実施形態では、前記電子プログラム命令は、ソフトウェアを含む。

【0039】

任意に、前記システムは、デバイス内で実行される。前記デバイスは、移動通信デバイスであることができ、この場合、ソフトウェアがインストールされているスマートフォン、ノートパソコン／タブレット／デスクトップコンピュータ、又は携帯用メディアデバイスを含むことができる。ソフトウェアは、デバイスにダウンロードすることができるソフトウェアアプリケーションとして提供することができる。

10

20

30

40

50

【0040】

任意に、前記システムによって実行される操作は、ヒトの介入を必要とすることなしに自動的に行われる。

【0041】

本発明の第2の広い態様によれば、動作を実行するための方法であって、コントローラを制御するための電子プログラム命令を記憶することと、前記コントローラを、

入力手段を介して入力を受信し、

前記入力を処理して、前記処理に基づき、少なくとも前記動作を実行するように操作可能なツールを制御して、前記動作を実行するように

前記電子プログラム命令を介して制御することを含む方法が提供される。

【0042】

本発明の第3の広い態様によれば、前述した、本発明の第1の広い態様に係るシステム、及び／又は本発明の第2の広い態様に係る方法と共に使用するためのアクチュエータが提供される。

【0043】

本発明の第4の広い態様によれば、前述した、本発明の第1の広い態様に係るシステム、及び／又は本発明の第2の広い態様に係る方法と共に使用するためのセンサが提供される。

【0044】

本発明の第5の広い態様によれば、演算手段によって実行されるときに、前述した本発明の第2の広い態様に係る方法を前記演算手段に実行させる命令が記憶されているコンピュータ可読記憶媒体が提供される。

【0045】

本発明の第6の広い態様によれば、前述した本発明の第2の広い態様に係る方法を実行するようにプログラムされている演算手段が提供される。

【0046】

本発明の第7の広い態様によれば、演算システムによって受信及び解釈することができる少なくとも1つの命令を含むデータ信号であって、前記命令が、前述した本発明の第2の広い態様に係る方法を実行させるデータ信号が提供される。

【0047】

本発明の第8の広い態様によれば、前述した本発明の第1の広い態様に係るシステムを含む動作を実行するためのデバイスが提供される。

【0048】

本発明の範囲内であり得る任意の他の形態があるにもかかわらず、以下、本発明をよりよく理解し、実施することができるようにするために、添付の図面を参照して、本発明の好ましい実施形態について記載するが、これらの実施形態は、単なる一例に過ぎない。

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図1】図1は、油圧回路を含む既存の油圧マシンの例を示す。

【0050】

【図2】図2は、既存の手道具の例を示す。

【0051】

【図3】図3は、既存の流量計の例を示す。

【0052】

【図4】図4は、既存の圧力計の例を示す。

【0053】

【図5】図5は、油圧回路のバルブの例を示す。

【0054】

【図6】図6は、油圧回路のバルブに対して行われる従来の調節動作の例を示す。

【 0 0 5 5 】

【図 7】図 7 は、既存の油圧流量計の例を示す。

【 0 0 5 6 】

【図 8】図 8 は、既存の油圧流量計を使用して行われる従来の油圧流量試験動作の例を示す。

【 0 0 5 7 】

【図 9】図 9 は、第 1 の動作設定にしたがって配置された、本発明の態様に係る動作を実行するためのシステムの実施形態を示す。

【 0 0 5 8 】

【図 10】図 10 は、第 2 の動作設定にしたがって配置された、図 9 のシステムの実施形態を示す。

【 0 0 5 9 】

【図 11】図 11 は、図 9 のシステムの実施形態の制御システムのコンポーネントの概略図を示す。

【 0 0 6 0 】

【図 12】図 12 は、遠隔デバイスと通信する図 9 のシステムの簡略化されたシステム図を示す。

【 0 0 6 1 】

【図 13 A】図 13 A は、図 9 のシステムのバルブアクチュエータツールの斜視図を示す。

【 0 0 6 2 】

【図 13 B】図 13 B は、図 13 A のバルブアクチュエータの斜視図を示しており、そのリアクションアームへの結合を示す分解図である。

【 0 0 6 3 】

【図 13 C】図 13 C は、代替のリアクションアームを有する、図 13 A のバルブアクチュエータの斜視図を示す。

【 0 0 6 4 】

【図 13 D】図 13 D は、代替のリアクションアームを有する、図 13 A のバルブアクチュエータの斜視図を示す。

【 0 0 6 5 】

【図 13 E】図 13 E は、図 13 C のバルブアクチュエータの側面図を示す。

【 0 0 6 6 】

【図 13 F】図 13 F は、図 13 C のバルブアクチュエータの端面図を示す。

【 0 0 6 7 】

【図 13 G】図 13 G は、図 13 C のバルブアクチュエータの上面図を示す。

【 0 0 6 8 】

【図 13 H】図 13 H は、図 13 C のバルブアクチュエータの斜視図を示しており、そのリアクションアームへの結合を示す分解図である。

【 0 0 6 9 】

【図 13 I】図 13 I は、代替のリアクションアームを有する、図 13 A のバルブアクチュエータの斜視図を示す。

【 0 0 7 0 】

【図 14 A】図 14 A は、嵌合位置又は取付け位置で、油圧ポンプのバルブ調節ポイントに操作可能に接続された、図 9 のシステムのバルブアクチュエータの斜視図を示す。

【 0 0 7 1 】

【図 14 B】図 14 B は、嵌合位置又は取付け位置で、油圧ポンプのバルブ調節ポイントに操作可能に接続された、図 9 のシステムのバルブアクチュエータの別の斜視図を示す。

【 0 0 7 2 】

【図 15 A】図 15 A は、図 13 A のバルブアクチュエータのコンポーネントの分解斜視図を示す。

【 0 0 7 3 】

10

20

30

40

50

【図 1 5 B】図 1 5 B は、図 1 3 A のバルブアクチュエータのコンポーネントの分解斜視図を示す。

【0 0 7 4】

【図 1 6 A】図 1 6 A は、図 1 3 A のバルブアクチュエータのスプラインのプロファイルを示す。

【0 0 7 5】

【図 1 6 B】図 1 6 B は、図 1 3 A のバルブアクチュエータのスプラインの仕様の表を示す。

【0 0 7 6】

【図 1 7 A】図 1 7 A は、図 1 3 A のバルブアクチュエータのスクエアドライブを示す。

10

【0 0 7 7】

【図 1 7 B】図 1 7 B は、スクエアツールドライブの標準的なサイズ及び寸法の表を示す。

【0 0 7 8】

【図 1 8】図 1 8 は、図 1 3 A のバルブアクチュエータのベアリングの仕様を示す。

【0 0 7 9】

【図 1 9 A】図 1 9 A は、図 1 3 A のバルブアクチュエータのボール戻り止めブランジャの仕様を示す。

【図 1 9 B】図 1 9 B は、図 1 3 A のバルブアクチュエータのボール戻り止めブランジャの仕様を示す。

【図 1 9 C】図 1 9 C は、図 1 3 A のバルブアクチュエータのボール戻り止めブランジャの仕様を示す。

20

【0 0 8 0】

【図 2 0 A】図 2 0 A は、図 1 3 A のバルブアクチュエータのスプラインリアクションアームアタッチメントのスプリングブランジャの仕様を示す。

【図 2 0 B】図 2 0 B は、図 1 3 A のバルブアクチュエータのスプラインリアクションアームアタッチメントのスプリングブランジャの仕様を示す。

【図 2 0 C】図 2 0 C は、図 1 3 A のバルブアクチュエータのスプラインリアクションアームアタッチメントのスプリングブランジャの仕様を示す。

【0 0 8 1】

【図 2 1 A】図 2 1 A は、図 9 のシステムの流量計のコンポーネントの分解アイソメトリック図を示す。

30

【0 0 8 2】

【図 2 1 B】図 2 1 B は、図 2 1 A の流量計のコンポーネントの正面図を示す。

【0 0 8 3】

【図 2 1 C】図 2 1 C は、図 2 1 A の流量計のコンポーネントの断面図を示す。

【0 0 8 4】

【図 2 1 D】図 2 1 D は、図 2 1 A はの流量計のコンポーネントの立面図を示す。

【0 0 8 5】

【図 2 1 E】図 2 1 E は、図 2 1 A はの流量計のコンポーネントの側面図を示す。

【0 0 8 6】

40

【図 2 2 A】図 2 2 A は、既存の大型掘削機／ローディングショベルの例を示す。

【図 2 2 B】図 2 2 B は、既存の大型掘削機／ローディングショベルの例を示す。

【図 2 2 C】図 2 2 C は、既存の大型掘削機／ローディングショベルの例を示す。

【0 0 8 7】

【図 2 2 D】図 2 2 D は、図 2 2 A、図 2 2 B、及び図 2 2 C の掘削機／ローディングショベルの油圧システム制御回路の例を示す。

【図 2 2 E】図 2 2 E は、図 2 2 A、図 2 2 B、及び図 2 2 C の掘削機／ローディングショベルの油圧システム制御回路の例を示す。

【0 0 8 8】

【図 2 2 F】図 2 2 F は、油圧システム制御回路のスプールバルブ回路レリーフの例を示

50

す。

【0089】

【図23】図23は、図9及び図10のシステムの実施形態の制御ボックス、流量計ボックス、及びバルブアクチュエータの実施形態の相互作用関係の概略図を示す。

【0090】

【図24】図24は、図23の制御ボックスの実施形態の概略図を示す。

【0091】

【図25】図23の流量計ボックスの実施形態の概略図を示す。

【0092】

【図26】図26は、カバー部分が所定の位置にない、図23の流量計ボックスの例示的な実施形態の斜視図を示す。

10

【0093】

【図27】図27は、カバー部分が所定の位置にある、図23の流量計ボックスの例示的な実施形態の斜視図を示す。

【0094】

【図28】図28は、1以上のポンプを収容する部屋又は他の空間に配置された、図23のバルブアクチュエータのセットの例の概略ブロック図を示す。

【0095】

【図29】図29は、図9及び図10のシステムの移動通信デバイスのディスプレイを介して生成及び表示されるユーザインターフェースのメインメニューページ画面の例を示す。

20

【0096】

【図30】図30は、ディスプレイを介して生成及び表示されるユーザインターフェースのセットアップメニューページ画面の例を示す。

【0097】

【図31】図31は、ディスプレイを介して生成及び表示されるユーザインターフェースの調整メニュー回路ページ画面の例を示す。

【0098】

【図32】図32は、図9及び図10のシステムのソフトウェアアプリによって実行される動作のプログラムシーケンスのフローチャートを示す。定義

【0099】

30

以下の定義は、一般的な定義として提供されており、本発明の範囲をそれらの用語のみに限定するものではなく、以下の記載のよりよい理解のために提示される。

【0100】

特段の断りがない限り、本明細書中で使用される技術用語及び科学用語はいずれも、本発明が属する分野の当業者によって通常理解される意味と同一の意味を有する。本明細書で使用される用語は、本明細書及び関連技術の文脈におけるそれらの意味と一致する意味を有し、本明細書中で明示的に定義されない限り、理想化された、又は過度に形式的な意味で解釈されないことが更に理解される。本発明の目的のために、更なる用語を以下に定義する。更に、本明細書で定義及び使用される定義はいずれも、辞書の定義、参照により援用される文書における定義、及び／又は定義された用語の意味に対して優先される理解される。但し、特定の用語の意味に関して疑いがない場合に限られ、このような場合には、用語の通常の辞書の定義及び／又は一般的な使用法が優先される。

40

【0101】

本発明の目的のために、次の用語を以下に定義する。

【0102】

冠詞「a」及び「an」は、本明細書では、冠詞の文法上の目的語の1つ又は複数（即ち、少なくとも1つ）を意味するために使用される。一例として、「an element」は、1つの要素又は複数の要素を意味する。

【0103】

用語「約」は、本明細書では、レファレンス量に対して30%、好ましくは20%、よ

50

り好ましくは10%変わる量を意味するために使用される。数値を修飾する用語「約」の使用は、その数値が精密な値として解釈されるべきではないことの明示的な指標に過ぎない。

【0104】

本明細書全体を通して、文脈上特段の事情がない限り、用語「含む (comprise、comprises、comprising)」は、記載されたステップ若しくは要素又はステップ若しくは要素の群を含むことを意味し、他のステップ若しくは要素又はステップ若しくは要素の群を除外することを意味しないと理解される。

【0105】

本明細書で使用される用語「含む (including又はwhich includes又はthat includes)」のいずれも、その用語に続く要素／特徴を少なくとも含むが、他のものを除外しないことを意味するオープンな用語である。したがって、「含む (including)」は、「含む (comprising)」と同義であり、「含む (comprising)」を意味する。

【0106】

特許請求の範囲並びに前記概要及び下記の説明において、「含む (comprising)」、「含む (including)」、「有する (carrying)」、「有する (having)」、「含む (containing)」、「関与する (involving)」、「保持する (holding)」、「から構成される (composed of)」などのあらゆる移行句は、オープンエンド、即ち、「含むがこれらに限定されない (including but not limited to)」を意味すると理解される。「からなる (consisting of)」及び「本質的にからなる (consisting essentially of)」単独の移行句のみが、それぞれクローズド又はセミクローズドな移行句であるものとする。

【0107】

用語「リアルタイム」、例えば「リアルタイムデータの表示」は、システムの処理制限とデータを正確に測定するための所要時間とを考慮して、意図的な遅延なしにデータを表示することを意味する。

【0108】

用語「略リアルタイム」、例えば「リアルタイム又は略リアルタイムデータを取得する」は、意図的な遅延なし（「リアルタイム」）又は実用的に可能な限りリアルタイムに近いデータの取得を意味する（即ち、データを取得及び記録又は送信するためのシステムの制約及び処理制限内で、意図的であるかどうかにかかわらず、僅かではあるが最小限の遅延を伴う）。

【0109】

本明細書に記載されるものと類似又は同等の任意の方法及び材料を、本発明の実施又は試験に使用することができるものの、好ましい方法及び材料を記載する。本明細書に記載の方法、デバイス、及びシステムは、様々な方法で、様々な目的のために実施され得ることが理解される。ここでの記載は単なる例示である。

【0110】

本明細書で使用される用語「例示的」は、質を示すのではなく、例を提供するという意味で使用される。即ち、「例示的な実施形態」は、例えば、望ましいモデルとして機能する又はその種の最良のものを表す、例示的な質の実施形態であるというのではなく、一例として提供される実施形態である。

【0111】

本明細書で概説される様々な方法又はプロセスは、様々なオペレーティングシステム又はプラットフォームのいずれか1つを使用する1以上のプロセッサで実行可能なソフトウェアとしてコードすることができる。更に、係るソフトウェアは、いくつかの好適なプログラミング言語及び／又はプログラミング又はスクリプトツールのいずれかを使用して記述することができ、また、フレームワーク又は仮想マシン上で実行される実行可能なマシ

10

20

30

40

50

ン語コード又は中間コードとしてコンパイルすることができる。

【0112】

この点に関して、様々な本発明の概念は、1以上のコンピュータ又は他のプロセッサで実行されるとき、前記様々な実施形態を実施する方法を実行する1以上のプログラムでエンコードされるコンピュータ可読記憶媒体（又は複数のコンピュータ可読記憶媒体）（例えば、コンピュータメモリ、1以上のフロッピーディスク、コンパクトディスク、光ディスク、磁気テープ、フラッシュメモリ、回路、フィールドプログラマブルゲートアレイ又は他の半導体デバイスにおける回路構成、又は他の非一過性媒体又は有形のコンピュータ記憶媒体）として具体化することができる。1以上のコンピュータ可読媒体は、持ち運び可能であり、その上に格納された1以上のプログラムを1以上の異なるコンピュータ又は他のプロセッサにロードして、前記本発明の様々な態様を実施することができる。

10

【0113】

用語「プログラム」又は「ソフトウェア」は、本明細書中において一般的な意味で使用され、コンピュータ又は他のプロセッサをプログラムして、前記実施形態の様々な態様を実施するために使用できる任意のタイプのコンピュータコード又はコンピュータ実行可能命令のセットを意味する。更に、一態様によれば、実行されたときに、本発明の方法を実行する1以上のコンピュータプログラムは、単一のコンピュータ又はプロセッサに存在する必要はないが、いくつかの異なるコンピュータ又はプロセッサ間でモジュール方式で分散させ、本発明の様々な態様を実施することができることが理解される。

【0114】

コンピュータ実行可能命令は、プログラムモジュールなど、1以上のコンピュータ又は他のデバイスによって実行される多くの形式であることができる。一般に、プログラムモジュールには、特定のタスクを実行する又は特定の抽象的データタイプを実行するルーチン、プログラム、オブジェクト、コンポーネント、データ構造などを含む。典型的には、プログラムモジュールの機能は、様々な実施形態において、望むように組み合わせる又は分散されることができる。

20

【0115】

また、データ構造は、任意の好適な形式でコンピュータ可読媒体に格納することができる。説明の簡略化のために、データ構造は、データ構造内の場所によって関連付けられたフィールドを有するように示されていることがある。係る関係は、同様に、フィールド間の関係を伝達するコンピュータ可読媒体内の場所に、フィールドのための記憶装置を割り当てることによって達成することができる。しかし、任意の好適なメカニズムを使用して、データ要素間の関係を確立するポインタ、タグ、又は他のメカニズムの使用を含む、データ構造のフィールド内の情報間の関係を確立することができる。

30

【0116】

また、様々な発明の概念は、1以上の方法として具体化することができ、その例が提供される。方法の一部として実行される行為は、任意の適切な方法で順序付けることができる。したがって、例示的な実施形態において連続的な行為として示されていても、行為が図示される順序と異なる順序で実施される実施形態を構築することができ、これは、いくつかの行為を同時に実行することを含み得る。

40

【0117】

本明細書及び特許請求の範囲で使用される句「及び／又は」は、そのように連結される要素の「いずれか又は両方」、即ち、ある場合には結合的に存在し、他の場合には分離的に存在する要素を意味すると理解される。「及び／又は」と共にリストされた複数の要素は、同じ方法で解釈される。即ち、要素の「1以上」がそのように連結される。「及び／又は」節によって具体的に特定される要素以外の他の要素は、それらが具体的に特定される要素に関連するかどうかにかかわらず、任意に存在することができる。したがって、非限定的な例として、「A及び／又はB」という記載は、「含む（comprising）」などのオープンエンドな用語と組み合わせられると、一実施形態では、Aのみ（任意に、B以外の要素を含む）、別の実施形態では、Bのみ（任意に、A以外の要素を含む）、更

50

に別の実施形態では、A 及び B の両方（任意に、他の要素を含む）などを意味し得る。

【0118】

本明細書及び特許請求の範囲で使用される「又は」は、前記定義された「及び／又は」と同じ意味を有すると理解される。例えば、リスト中の項目を区切る場合、「又は」又は「及び／又は」は、包括的であると解釈されるものとする。即ち、要素のいくつか又はリスト及び任意に、リストされていない更なる項目の少なくとも1つだけでなく、複数も含むものと解釈される。「の1つだけ（only one of）」又は「の正確に1つ（exactly one of）」など、反対の意味を明確に示す用語、又は特許請求の範囲で使用される「からなる（consisting of）」のみが、要素のいくつか又はリストの正確に1つの要素を含むことを意味する。一般に、本明細書で使用される用語「又は」は、「いずれか（either）」、「の一方（one of）」、「の一方のみ（only one of）」、又は「の正確に1つ（exactly one of）」などの、排他的用語が先行するとき、排他的選択肢を示すものと解釈するものとする（即ち、「一方又は他方であるが両方ではない」）。「本質的にからなる（Consisting essentially of）」は、特許請求の範囲で使用されるとき、特許法の分野において使用される通常の意味を有するものとする。

【0119】

本明細書及び特許請求の範囲で使用される句「少なくとも1つ」は、1以上の要素のリストに関して、要素のリスト中の任意の1以上から選択される少なくとも1つの要素を意味すると理解されるが、要素のリストに具体的にリストされる各要素の少なくとも1つを必ずしも含む必要はなく、要素のリスト中の要素の組合せを除外しない。この定義はまた、「少なくとも1つ」という句が言及する要素のリスト中で具体的に特定される要素以外の要素が、具体的に特定される要素に関連するかどうかにかかわらず、任意に存在し得ることを可能にする。したがって、非限定的な例として、「A 及び B の少なくとも1つ」（又は、同じく「A 又は B の少なくとも1つ」、又は同じく「A 及び／又は B の少なくとも1つ」）は、一実施形態では、少なくとも1つの A を含む（任意に複数の A を含む）、B が存在しない（任意に、B 以外の要素を含む）、別の実施形態では、少なくとも1つの B を含む（任意に複数の B を含む）、A が存在しない（任意に、A 以外の要素を含む）、更に別の実施形態では、少なくとも1つの A（任意に複数の A を含む）と少なくとも1つの B（任意に複数の B を含む）とを含む（任意に他の要素を含む）などを意味し得る。

【0120】

本明細書の目的のために、方法のステップが順に記載される場合、順序を解釈する他の論理的な方法がない限り、順序は、必ずしも各ステップがその順序で時系列に行われることを意味しない。

【0121】

更に、本発明の特徴又は態様がマーカッシュ群で記載される場合、当業者は、本発明が、マーカッシュ群によって、マーカッシュ群の任意の個別のメンバ又はメンバのサブグループに関しても記載されていることを認識する。

【0122】

実施形態の説明

以下の説明において、異なる実施形態における類似又は同一の参照番号は、同一又は類似の特徴を示す。

【0123】

図9及び図10は、それぞれ第1の操作セットアップ及び第2の操作セットアップにしたがって配置された、本発明の態様に係る動作を実行するためのシステム110の第1の実施形態を示す。

【0124】

記載の実施形態では、動作は、油圧ポンプ114を含む第2のシステムと呼ばれることもあるシステム112について、関連して、及び／又は関係して実行される。

【0125】

更に詳細に説明するように、システム 110 は、システム 110 のユーザ又はオペレータである技術者 116 が、油圧ポンプ 114 に対する又は関する、油圧システムの試験及び調節を含む複数の動作又は操作を実行できるように、即ち、油圧ポンプ 114 の油圧調整を実施できるように、操作可能である。

【0126】

特に、システム 110 は、技術者 116 が油圧回路の場所に物理的に存在する必要なしに（例えば、掘削機／ローディングショベルなどのマシンの制御／ポンプ室内に留まる必要なしに）、油圧回路調整を可能にする油圧調整（又はフロー制御）システムを実施する。実施形態のシステム 110 は、技術者 116 がバルブ及び圧力調節などの動作を行うことを可能にすると同時に、油圧流量、温度、及び圧力を遠隔で（例えば、制御／ポンプ室ではなく掘削機／ローディングショベルの運転室から）モニタリングすることができる。実施形態のシステム 110 は、タブレットコンピュータ又は類似デバイス上で操作されるカスタムソフトウェアアプリケーションを通して、これを達成し、技術者 116 が対応する圧力及び温度変化を「その場で」視覚化しながらバルブ調節を行うことを可能にする。

10

【0127】

本発明は、動作が実行される対象又はそれに関連する他のシステムに限定されず、別の実施形態では、油圧ポンプ以外のシステムに関して、及び追加の及び／又は代替の目的のために動作を行うために用いられ得ることが理解される。

【0128】

実施形態では、システム 110 は、商標名 HYDRATUNE™ で提供される。

20

【0129】

システム 110 は、いくつかの統合されたコンポーネントを含む電気機械製品を含む。

【0130】

特に、図 9 及び図 10 に示されるように、システム 110 は、システム 110 が本明細書に記載の機能及び動作を実行できるようにするために、適切な回路及び接続を介して操作可能に結合された複数のコンポーネント、サブシステム、及び／又はモジュールを含む。システム 110 は、油圧ポンプ 114 とインターフェースし、本発明の実施形態に係る動作を実行するための方法の実施などの適切なコンピュータ命令を受信、記憶、及び実行するために必要な適切なコンポーネントを含む。

【0131】

30

特に、図 9、図 10、及び図 11 に示されるように、システム 110 は、少なくとも動作を実行するように操作可能なツール 118；演算手段 120（実施形態では、Arduino™ 技術に基づくものであり、コントローラ 122 と、コントローラ 122 を制御するための電子プログラム命令を記憶するための記憶装置 124 と、情報及び／又はデータを含む）を介して実行される制御システム；入力を受信し且つ出力を提供するための入力／出力手段 126；及びシステム 110 を駆動するエネルギーを提供するためのソース 128 を含み、これらはいずれも、容器又はハウジング内に收容されている。

【0132】

本発明の実施形態では、エネルギー源 128 は、24V CAT™ ジャンプスタートレセプタクル、及び／又は 24V バッテリを含み、これらは、電源ケーブル及びワニ口バッテリクリップなどの適切なハードウェアを介して、必要に応じて電力を供給するために接続可能である。

40

【0133】

本発明の実施形態では、入力／出力手段 126 は、実施に適切な及び／又は必要とされ得る任意のデータ取得機器、技術、及び／又はコンポーネントを含む。

【0134】

実施形態では、ハウジング 130 は、制御システム及び電源ケースの形態を有する（そこに收容されるコンポーネントと組み合わせることによって、「制御ボックス」131 と呼ばれるものを提供する）。

【0135】

50

更に詳細に説明するように、コントローラ122は、入力／出力手段126を介して入力を受信し、前記入力进行处理し、前記処理に基づいて、ツール118を制御して動作を実行させるように、電子プログラム命令の制御下で操作可能である。

【0136】

入力／出力手段126は、制御システム及び電源ケース130の外部からアクセスできるように提供され得る、W i - F i、電源（12V／24V）、R J 4 5データ、及び制御／電源ケーブル用のコネクタを含む、記載される操作を容易にするために必要とされ、操作可能に接続され得るようなコンポーネント及び回路を含む。

【0137】

更に詳細に説明するように、ツール118は、作用を受ける他のシステム（実施形態では、油圧ポンプ114である）にシステム110を操作可能に結合するためのインターフェース132の一部を形成する。

10

【0138】

特に、実施形態では、コントローラ122は、インターフェース132から（入力／出力手段126を介して）、油圧ポンプ114の1以上の詳細を含む入力を受信し；前記入力进行处理して、前記油圧ポンプ114の分析を行い；前記分析に基づいて、前記油圧ポンプ114に対する動作を実行するように前記インターフェース132を制御するための出力を生成し；前記入力／出力手段126を介して、前記出力を前記インターフェース132に通信して、前記インターフェース132を制御して、前記油圧ポンプ114に対する動作を実行するように、電子プログラム命令の制御下で操作可能である。

20

【0139】

特に、実施形態では、コントローラ122は、油圧ポンプ114の油圧調整のためのアプリケーションを制御及び実行するように操作可能である。

【0140】

本発明の実施形態では、前記入力は詳細を含む。前記詳細は、前記ツール118；実行される動作；及び／又は動作を受けるシステム（実施形態では、油圧ポンプ114である）のデータ及び／又は情報、それらに関連する及び／又は関係するデータ及び／又は情報を含むことができる。前記データ及び／又は情報は、ツール118及び動作を受けるシステムを含み得る1以上のソースから、それを捕捉する、取得する、受信する、抽出する、及び同定することの1以上によって得ることができる。データの1以上のソースは、記憶装置124上、及び／又はシステム110から離れた他の場所に存在することができる。

30

【0141】

コントローラ122は、プロセッサの形態の処理手段を含む。

【0142】

記憶装置124は、読み出し専用メモリ（ROM）及びランダムアクセスメモリ（RAM）を含む。

【0143】

システム110は、ROM又はRAMに保持され得る命令を受信することができ、プロセッサによって実行することができる。プロセッサは、以下に更に詳細に記載される通り、命令の処理／実行、及びシステム110を通じたデータ及び情報の流れの管理を含む動作を、電子プログラム命令の制御下で実行するように操作可能である。

40

【0144】

この実施形態では、システム110のための電子プログラム命令は、油圧調整アプリと呼ばれることがある単一のスタンドアロンソフトウェアアプリケーション（アプリ）又はモジュールを介して提供される、及び／又は他のアプリ内に含まれる又は実行されるソフトウェア開発キット（SDK）、及び／又はサーバ及び／又はクラウド上で実行されるサービスとして提供される。記載される実施形態では、前記アプリ及び／又はSDK及び／又はサービスは、商標名HYDRATUNETMとして販売されており、ウェブサイト（又は他の好適な電子デバイスプラットフォーム）からダウンロードする、又はシステム110の記憶装置124に保存若しくは記憶する、及び／又はApplication P

50

rogram Interface (API) を介して実行することができる。

【0145】

また、システム110は、コマンドを発行することができるオペレーティングシステムを含み、アプリと相互作用して本明細書に記載する本発明の実施形態に係るそれぞれのステップ、機能、及び／又は手順を含む動作をシステム110が実行するように配置される。オペレーティングシステムは、システム110の演算コンポーネントに適したものであることができる。

【0146】

図12に示すように、システム110は、サーバ、パソコン、端子、ワイヤレス若しくはハンドヘルド演算デバイス、有線通信デバイス、又は携帯電話などの移動通信デバイスなどの1以上の遠隔デバイス136に様々に接続し得る1以上の通信リンク134を介して通信するように操作可能である。複数の通信リンク134のうちの少なくとも1つは、電気通信ネットワークを通じて外部演算ネットワークに接続され得る。

【0147】

記載される実施形態では、遠隔デバイス136は、技術者116によって所有及び／又は操作される移動通信デバイス138を含む。実施形態では、移動通信デバイス138は、商標名IPAD（登録商標）又はIPOD TOUCH（登録商標）としてApple Inc.によって、又はHewlett-Packard Company若しくはDell, Inc.などの他のプロバイダによって販売されているパソコン、ノートパソコン、又はタブレットなどの演算手段、或いは他の好適なデバイスを含む。別の実施形態では、遠隔デバイス136は、商標名IPHONE（登録商標）としてApple Inc.によって、又はAndroid、WEBOS、Windows、若しくは他の携帯アプリプラットフォームを有するNokia Corporation若しくはSamsung Groupなどの他のプロバイダによって販売されているものなどのスマートフォンを含むことができる。

【0148】

記載される実施形態では、移動通信デバイス138と、制御システム及び電源ケース130内に含まれるシステム110の制御システムコンポーネントとの間の通信（コマンド及び信号の生成、送信、及び受信を含む）は、Wi-Fi又は有線イーサネットIP信号を介して（必要に応じてLANケーブルを介して）行われ、前記入力／出力手段126は、必要に応じて係るコンポーネント及び回路を含み、係る操作を容易にするように操作可能に接続される。

【0149】

システム110の演算コンポーネントのための電子命令又はプログラムは、当業者に周知である通り、任意の好適な言語で書くことができる。本発明の実施形態では、電子プログラム命令は、実行又は実施形態の要件に応じて、スタンドアロンアプリケーションとして、一式又は複数のアプリケーションとして、ネットワークを介して提供することができる、又はミドルウェアとして追加することができる。

【0150】

本発明の実施形態では、ソフトウェアは、1以上のモジュールを含んでいてよく、ハードウェアで実行され得る。係る場合、例えば、モジュールは、それぞれ当技術分野において周知である以下の技術：データ信号に対する論理関数を実行するための論理ゲートを有する離散論理回路、適切な組合せ論理ゲートを有する特定用途向け集積回路（ASIC）、プログラマブルゲートアレイ（PGA）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）などのうちのいずれか1つ又は組合せを用いて実行することができる。

【0151】

演算手段は、プログラム可能論理コントローラ（PLC）、デジタル信号プロセッサ（DSP）、マイクロコントローラ、パソコン、ノートパソコン、若しくはタブレット、又は専用サーバ若しくはネットワークサーバを含む任意の好適な種類のシステムであることができる。

【0152】

プロセッサは、演算手段に関連する幾つかのプロセッサの中でも、任意の特別注文又は市販のプロセッサ、中央処理デバイス（CPU）、データ信号プロセッサ（DSP）、又は補助プロセッサであることができる。本発明の実施形態では、処理手段は、例えば、半導体ベースのマイクロプロセッサ（マイクロチップの形態）又はマクロプロセッサであることができる。

【0153】

記憶装置は、揮発性メモリ素子（例えば、ランダムアクセスメモリ（RAM）、例えば、動的ランダムアクセスメモリ（DRAM）、静的ランダムアクセスメモリ（SRAM））、及び不揮発性メモリ素子（例えば、読取り専用メモリ（ROM）、消去及びプログラム可能読取り専用メモリ（EPROM）、電子的消去及びプログラム可能読取り専用メモリ（EEPROM）、プログラム可能読取り専用メモリ（PROM）、テープ、コンパクトディスク読取り専用メモリ（CD-ROM）等）のうちのいずれか1つ又は組合せを含むことができる。それぞれの記憶装置は、電子、磁気、光学、及び／又は他の種類の記憶媒体を組み込むことができる。更に、それぞれの記憶装置は、分散構成を有することができる。この場合、様々なコンポーネントは互いに離れて位置しているが、処理手段によってアクセスすることができる。例えば、ROMは、システム110の操作を制御するために処理手段によって実行される様々な命令、プログラム、ソフトウェア、又はアプリケーションを記憶し得、RAMは、操作の変数又は結果を一時的に記憶することができる。

【0154】

ソフトウェアアプリケーションを用いるコンピュータの使用及び操作は、当業者に周知であるので、本発明に関連する場合を除いて本明細書に更に詳細に記載する必要はない。

【0155】

更に、有線及び無線を含む任意の好適な通信プロトコルを用いてシステム110の任意のサブシステム又はコンポーネント及び他のデバイス又はシステムの間の接続及び通信を容易にすることができるが、これは当業者に周知であるので、本発明に関連する場合を除いて本明細書に更に詳細に記載する必要はない。

【0156】

用語「記憶する」、「保持する」、及び「保存する」、又は類似の用語が本発明に関連して用いられる場合、これらは、後で検索するために記憶手段、デバイス、又は媒体において永続的に及び／又は一時的に、また、例えば実行される処理操作の一部として瞬間的に又は即時的に、データ又は情報を保管する又は保持することに対する言及を含むと理解される。

【0157】

更に、用語「システム」、「デバイス」、及び「機器」が本発明に関連して用いられる場合、互いに近接、分離、統合、又は離散して位置し得る、機能的に関連するか、又は相互作用する、相互関連する、相互依存する、若しくは関連するコンポーネント又はエレメントの任意の群に対する言及を含むと理解される。

【0158】

更に、本発明の実施形態では、用語「決定する」は、関連するデータ又は情報を受信するか又はアクセスすることを含むと理解される。

【0159】

移動通信デバイス138は、ユーザインターフェースを表示するためのディスプレイ140を含み、コントローラ122は、処理に基づいて出力を生成し、ディスプレイ140を介して出力を通信するように、電子プログラム命令の制御下で操作可能である。

【0160】

本発明の実施形態では、ディスプレイ140及びユーザインターフェースは、タッチ画面142に統合されている。代替の実施形態では、これらのコンポーネントは、別々のエレメント又はアイテムとして設けることができる。

【0161】

タッチ画面 142 は、移動通信デバイス 138 のディスプレイ領域内におけるタッチの存在及び位置を感知又は検出するように操作可能である。タッチ画面 142 の（例えば、技術者 116 によって）感知された「タッチ」は、コマンド又は命令として移動通信デバイス 138 に入力され、システム 110 のコントローラ 122 に通信される。ユーザ入力手段はタッチ画面を含むことには限定されず、本発明の別の実施形態では、入力、コマンド、又は命令を受信し、制御された相互作用を提供するための任意の適切なデバイス、システム、又は機器、例えば、キーパッド若しくはキーボード、ポインティングデバイス、又は複合デバイス、並びにボイスアクチベーションを含むシステムを使用できることが理解される。

【0162】

また、システム 110 のセンサシステム又はセンサのセット 144 の一部である少なくとも 1 つのセンサを介して、システム 110 への入力を受信することができ、入力／出力手段 126 の一部を含むと考えることができる。センサのセット 144 内の個別のセンサは、システム 110、周囲環境、実行される動作、又はこれらに関連若しくは接続しているコンポーネント、システム、若しくはデバイス（例えば、更に詳細に記載される油圧ポンプ 114）の 1 以上の特徴、特性、及びパラメータに関連及び／又は関係するセンサデータ及び／又は情報をモニタリング、感知、及び捕捉若しくは収集又は測定するように操作可能である。

【0163】

例えば、センサのセット 144 は、システム 110 の状態及び／又はシステム 110 の周囲環境の状態に係るセンサデータを感知及び収集するように操作可能である。

【0164】

記載した実施形態では、センサのセットは、電源から電力を受け取り、制御システム及び電源ケース 130 内に含まれるシステム 110 の制御システムコンポーネントと通信するように、その入力／出力手段 126 につながる電力及び制御ケーブル又はリード 148 を介して、操作可能に接続された油圧変換器 146 の形態のセンサを含む。

【0165】

特に、油圧変換器 146 は、調節中の（油圧ポンプ 114 の）油圧回路から油圧読み取り値を取得し、その読み取り値を、リード 148 及び適切な電子機器を介して、制御システム及び電源ケース 130 内に含まれるシステム 110 の制御システムコンポーネントに通信するように操作可能である。次いで、システム 110 は、読み取り値を移動通信デバイス 138 に通信するように操作可能であり、タッチ画面 142 を介して技術者 116 への圧力フィードバックを可能にする。

【0166】

本発明の代替の実施形態は、例えば、油圧流量センサ及び／又は温度センサ、及び／又は本発明の実施及び実行される動作に適切であり得る他のセンサなどの追加及び／又は代替のセンサを、センサのセット 144 に含むことができる。

【0167】

センサのセット 144 のうちの 1 以上のセンサは、システム 110 と統合させる、又はシステム 110 に操作可能に結合させることができる。

【0168】

コントローラ 122 は、アプリなどの各種アプリケーションの実行を介して、実行中の分析及び実行される動作に関する入力を収集及び処理するように操作可能であり、これは、ユーザインターフェース 142 を介して技術者 116 によって入力されたコマンド入力及びセンサのセット 144 のセンサから生じる入力を操作することを含む。

【0169】

システム 110 は、用いられる知覚技術に適切なコンピュータチップ（集積回路）、トランシーバ／レシーバアンテナ、及びソフトウェアを含む、記載されるパフォーマンス及び操作を促進する操作可能に連結／接続されたコンポーネントを含む。

【0170】

10

20

30

40

50

前述したように、システム 110 は、技術者 116 が、油圧ポンプ 114 に対して、又は油圧ポンプ 114 に関して、油圧システムの試験及び調節動作又は操作を実行できるように操作可能である。

【0171】

これを達成するために、実施形態では、ツール 118 は、ユニバーサル油圧バルブアクチュエータ 150（バルブターニングモータとも呼ばれる）及び遠隔油圧流量計 152 を含む複数のツールのうちの第 1 のツールである。また、アクチュエータ 150 及び流量計 152 は、システム 110 を油圧ポンプ 114 に操作可能に結合させるインターフェース 132 を形成する。

【0172】

アクチュエータ 150 は、技術者 116 が、油圧ポンプ 114 の油圧システムバルブを遠隔で調節することを可能にする。

【0173】

図 13A～図 15B を参照すると、実施形態では、バルブアクチュエータ 150 は、スクエアドライブソケットツール 164 を備えたスクエアドライブ出力 162 を利用することにより、任意の対応する油圧バルブ調節ポイント（例えば、油圧ポンプ 114 のバルブ 160 のバルブ本体 158 上又は調節を必要とするスプールバルブリリーフに設けられたバルブ調節ポイント 156 など）への嵌合又は取付けを可能にするように設計及び操作可能とされた閉ループギア減速ステップモータ 154 の形態の駆動手段又はドライビング手段を含む。

【0174】

実施形態では、バルブアクチュエータ 150 は、用途に適合するように、様々な形状のリアクションアーム又はブラケットを取り付けることによって（即ち、必要に応じて、1 つのリアクションアーム又はブラケットを他のものに取り替えることによって）バルブアクチュエータ 150 を任意の油圧バルブ本体にしっかりと取り付けることができるように操作可能な取り外し可能スプラインリアクションアーム 166 又はブラケットを備える。

【0175】

実施形態では、バルブアクチュエータ 150 は、以下のコンポーネントを含む：

閉ループ制御のために操作可能である内蔵エンコーダを備えたステップモータ 154 ；

遊星ハウジング 168 に含まれる遊星ギア減速装置；

スクエアドライブ出力 162 を提供して、標準的なスクエアドライブツール（例えば、ソケットツール 164）の使用を可能にするための、標準的なスクエアドライブ（実施形態では 3／8 インチであるが、他の実施形態では、例えば、1／4 又は 1／2 インチなど、異なることがある）を備えた出力シャフト 170 ；

用途に適合するように、様々なリアクションアーム 166 の取付け及びインデキシングのために操作可能であるノッチ付きリアクションスプライン 172（実施形態では、30 スプライン）；

リアクションアーム 166 がリアクションスプライン 172 に正しく取り付けられることを確実にするように操作可能なバックングプレート 174 ；

バルブアクチュエータ 150 を出力シャフト 170 によって取り付けることで生じる追加の側面荷重をハンドリングするように操作可能な出力ベアリング 176 ；及び

リアクションスプライン 172 上で所定位置に固定するように操作可能であるリアクションアーム 166 に設けられたボール戻り止め 178。

【0176】

バルブアクチュエータ 150 は、電源から電力を受け取り、入力／出力手段 126 につながる電源及び制御ケーブル又はリード 180 を介して、制御システム及び電源ケース 130 内に含まれるシステム 110 の制御システムコンポーネントと通信するように、操作可能に接続される。

【0177】

本発明の実施形態では、バルブアクチュエータ 150 は、統合された遊星ギアボックス

10

20

30

40

50

を備えたシェルフ閉ループステッパモータ／エンコーダを取り外し、以下の取替えコンポーネントを提供することにより変更することによって駆動させることができる：標準的な 3／8”スクエアドライブツールと共に使用するための 3／8”スクエアドライブとボール戻り止めを備えた遊星ギアボックス用取替え出力シャフト；リアクションエレメントの取付けとインデキシングを可能にする 30 歯のスプラインとボール戻り止めを備えた取替え用ギアボックスエンドプレート；及び複数の構成でバルブアクチュエータのユニバーサルな取付けを可能にするための、一致する 30 歯のスプラインを備えた各種形状のリアクションエレメント。

【0178】

特に、本発明の実施形態では、バルブアクチュエータ 150 は、Nema™ 23 ステッパモータ／ギアボックスシリーズ (<https://www.omc-stepperonline.com/download/23HS22-2804D-PG15-E1000.pdf>) (<https://www.omc-stepperonline.com/nema-23-closed-loop-gear-ed-stepper-l56mm-gear-ratio-151-encoder-1000cpr-23hs22-2804d-pg15-e1000.html>) の変形版を含むツールであることができ、標準ツール用の 3／8”スクエアドライブ 162（キー溝カップリングに代えてスクエアドライブ出力）を備えた変形出力シャフト 170 と、30 スプライン 172 プロファイル（外部）を備えた変形ベアリングハウジング 169 を使用して、リアクションアーム 166 と協働するように設計することができる。外部スプラインプロファイルは、それぞれの意図された用途に固有のものとすることができる相互交換可能なリアクションアーム 166 との操作可能なカップリングを可能にする。実施形態では、バルブアクチュエータ 150 ツールは、47：1 のギアボックスと 1.2 Nm のステッパ（最大出力：56.4 Nm）との最大の組合せで、安全使用が認定され得る。実施形態では、以下の関連するオーストラリアの基準を満たすことができる：AS1170-Minimum design load on structures；AS4100-Steel structures；及び AS1664-Aluminium structures。

【0179】

図 16 A 及び図 16 B を参照すると、実施形態では、スプラインプロファイルは、ベアリングハウジング 169 に組み込まれた円形の外部スプラインと、リアクションアーム 166 上の内部円形スプラインとを含む。両部品について、スプラインプロファイルは、コンポーネントの厚み全体に亘り、製造を容易にすることを可能にするので有利である。

【0180】

このようなスプラインプロファイルは、タイトフィットと良好なトルク伝達を保証することができる。例えば、ANSI B92.1-Major diameter fit, flat root（大径フィット、フラットルート）。<http://www.tandwiel.info/en/gears/internal-and-external-spline-teeth/>

【0181】

図 17 A 及び図 17 B を参照すると、本発明の実施形態で使用される、ASA B5.38 にしたがう American square tool drives の標準サイズ及び寸法を、<https://www.engineersedge.com/hardware/square-drive-tools.htm> で確認することができる。

【0182】

図 18 を参照すると、実施形態では、ベアリング 176 は、出力シャフト 170 に沿って設計した。ベアリング 176 は、（変更の結果として）元のベアリング内径を超えた出力シャフト 170 を覆うことが必要とされる。最小シャフト外径 12.7 mm を採用し、これに適合する次のベアリングサイズを、この実施形態では、SKF、6002-2RHS として選択した。<http://www.skf.com/group/products/bearings-units-housings/ball-bearings>

10

20

30

40

50

[/deep-groove-ball-bearings/deep-groove-ball-bearings/index.html?designation=6002-2RSH](#)。

【0183】

出力シャフト170の直径が（変更の結果として）大きくなったので、変更の一部として新たなサークリップ179が必要であった。実施形態で指定された対応するサークリップは、D1400-0150である。<http://www.circlips.com.au/contentblank.php?sec=products&sec2=circlips&sec3=d1400>

【0184】

出力シャフト170の直径が（変更の結果として）大きくなったので、新たな湾曲スプリング（ウェーブ）ワッシャ181が必要であった。M15に適したウェーブワッシャとしては、例えば、以下が挙げられる。

・<https://www.minibearings.com.au/store/item/w0159t022003w3c/>

・https://www.alibaba.com/product-detail/carbon-steel-elastic-wave-spring-washer_60806889691.html?spm=a2700.7724857.normallist.37.6185500dMllgsq

・<https://www.aliexpress.com/item/free-shipping-100pcs-M6-304-Stainless-Steel-Spring-Washer-Split-Lock-Washers/>

【0185】

湾曲スプリングワッシャの変更により、それに応じてベアリングシムワッシャ183の内径を更新する必要がある。独自のサイズ設定により、実施形態では、ワッシャは、次の仕様に合わせてカスタムメイドした：ID=23.5mm、OD=36.9mm、T=0.125mm。

【0186】

ベアリングハウジング169を遊星ギアボックスに取り付ける4つの上部スクリュ185を保持することができる。これらは、例えば、次の仕様のものであることができる：M4x10 Cylindrical Flanged Socket Head Cap Screw。

【0187】

図19A、図19B、及び図19Cを参照すると、実施形態では、3/8番目のスクエアドライブについて、ASA B5.38仕様にしたと、ボールプランジャは、最大直径4mmである必要がある。適切なボールプランジャは、次の仕様を満たすことができる。<https://www.oceaniaic.com.au/products/indexing-elements/series/gn-614/> 本体：ANSI 305ステンレス鋼。標準仕様：AISI 420C硬化ステンレス鋼球、AISI 631ステンレス鋼スプリング。

【0188】

図20A、図20B、及び図20Cを参照すると、スプラインリアクションアームアタッチメントは、複数のスプリングプランジャを含む。実施形態では、3つのスプリングプランジャ187が、アセンブリが組立状態を維持することを確実にするために利用される。適切なスプリングプランジャは、次の仕様を満たすことができる。<https://www.oceaniaic.com.au/products/indexing-elements/series/gn-615-3/> ネジ目付き本体：AISI 303ステンレス鋼、スクリュドライバスロットヘッド。標準仕様：硬化ステンレス鋼球、ステンレス鋼スプリング。内部六角形。

【0189】

10

20

30

40

50

図 2 1 A ～ 図 2 1 E を参照すると、実施形態では、流量計 1 5 2 は、そのローディングバルブアセンブリ（図 7 中の 3 4）に対して操作可能であり、その遠隔調節を可能にすることによって、従来の流量計（図 7 中の 2 8）の設計を有利に改善する。更に、流量計 1 5 2 は操作可能であり、油圧、温度、及び流量信号に対して操作可能であり、それらを捕捉して電氣的に送信することができ、油圧フロー試験が行われている間、流量計 1 5 2 の操作者（例えば、技術者 1 1 6）を、離れた安全な場所、少なくとも危険度がより低い場所に位置させることができる。

【0 1 9 0】

実施形態では、流量計 1 5 2 は、携帯型ユニット（「流量計ボックス」と呼ばれることもある）として提供され、次のコンポーネントを含む：

「背景技術」の見出しで前述した従来の流量計。これは、例えば、WEBTEC CTR/LTRによって提供される（油圧フローと温度の電気信号を感知して提供するように操作可能なコンポーネントと、結合されると、油圧回路を通るフローを制限し、その圧力を上昇させる一体型ローディングバルブとを含む）「既製の」流量計であることができる；

バッテリーの形態で電力を必要とするユニットのコンポーネント用の電源（図示せず）；

閉ループ制御を可能とするために操作可能である内蔵エンコーダを備えたステッパモータ 1 8 2 の形態での駆動又はドライビング手段；

ローディングバルブの入力シャフト 1 8 6 に対して操作可能であり、それを駆動するように設定されるウォーム駆動減速ギアセット 1 8 4（ローディングバルブの入力シャフト 1 8 6 は、ウォーム駆動減速ギアセット 1 8 4 と一致するように操作可能であり、スプライン結合される（そして、元の入力シャフトをローディングバルブのために置き替える））；

ウォーム駆動ギアセット 1 8 4 に対して操作可能であり、それを保護するカバープレート 1 9 0 によって閉じられた、封止されたギアボックスハウジング 1 8 8；

圧力信号を生成及び送信するために操作可能な油圧変換器又はセンサ（図示せず）；

従来の流量計を含む標準的なタービン型油圧流量計ハウジング 1 9 2；

油圧流量を伝達するためのタービンパルス出力；

油圧温度を伝達するための熱電対出力；及び

封止されたエンクロージャ 1 9 4（実施形態では板金から製造され、流量計 1 5 2 ユニット又はボックスを運搬するためのキャリーハンドル 1 9 6 を備えている）。

【0 1 9 1】

実施形態では、エンクロージャ 1 9 4 は、バッテリー、ステッパモータ 1 8 2、及び実施形態では Arduino technologyTMに基づく、流量計 1 5 2 の動作を制御するための電子制御システム（図示せず）を収容する。これに関して、流量計 1 5 2 の電子制御システムは、制御システム及び電源ケース 1 3 0 内に含まれるシステム 1 1 0 の制御システムコンポーネントとの通信を容易にするように操作可能であり、この通信は、油圧フロー、温度、及び圧力信号をコントローラ 1 2 2 に送信し、コントローラ 1 2 2 からステッパモータ制御信号を受信することを含む。これを容易にするために、実施形態では、エンクロージャ 1 9 4 は、例えば、必要に応じて操作可能に相互接続された、RJ 4 5 データ接続、W-Fi アンテナ、及び 1 2 / 2 4 V 電源接続などの流量計 1 5 2 ユニットに電力を供給し制御する外部コネクタを収容する。

【0 1 9 2】

閉ループステッパモータ／エンコーダ 1 8 2、ギアボックスハウジング 1 8 8、及びギアセット 1 8 4 のギアは、取替え用入力シャフト 1 8 6 を駆動するための駆動ユニットを形成する。

【0 1 9 3】

本発明の実施形態では、システムは、例えばセットとして、複数の個別のバルブアクチュエータ 1 5 0 を、それぞれのリード 1 8 0 と共に含むことができる。リード 1 8 0 は、制御システム及び電源ケース 1 3 0 から、複数のバルブアクチュエータ 1 5 0 のそれぞれ個別のバルブアクチュエータ 1 5 0 に延び、操作可能に接続する。

【0194】

係る実施形態では、センサ144のセットは、調節される各回路から圧力読み取り値を取得するように操作可能な複数の個別の圧力変換器146（システム110内の各バルブアクチュエータ150ごとに1個）と、制御システム及び電源ケース130から複数の圧力変換器146のそれぞれ個別の圧力変換器146に延び、操作可能に接続する各リード148とを含むことができ、前述したように、移動通信デバイス138のタッチ画面142への圧力フィードバックを可能にする。

【0195】

移動通信デバイス138のタッチ画面142を介して、技術者116に、一群のシステム圧力をライブ表示することによって行われる油圧のモニタリングは、油圧流量計152及びバルブアクチュエータ150を用いる油圧システム圧力の正確な設定を可能にする。

10

【0196】

特定の実施形態では、6つの個別の圧力変換器146が、試験カップリングが嵌合されて提供され得る（例えば、タイプTE M529Dであり得る）。

【0197】

コントローラ122は、係る実施形態における個別の圧力変換器146から受信した信号をサンプリングするように操作可能なサンプリングシステムを含むことができる。

【0198】

システム110は、タッチ画面142を介して、移動通信デバイス138を使用して、一連のナビゲート可能な電子ページ、画面、及びフォームを技術者116に提示するように操作可能であり、システム110の操作に関連する命令及び／又はコマンドを含む情報及び／又はデータの入力又は捕捉を可能にし、技術者116は、システム110を制御して、本明細書に記載される動作を実行することができる。

20

【0199】

収集されたデータ及び情報はいずれも、本明細書に記載される使用のためのシステム110内に分配される。

【0200】

ユーザとしての技術者116は、生成された電子画面及びページに提供されるそれぞれのナビゲーションインターフェースエレメントボタンの実行を介して、それへの前進及びそこからの後退を含むナビゲートをすることができる。特に、技術者116が動作を実行させるためにシステム110を制御することを可能にするインターフェースエレメントボタンを有するナビゲーションバーが提供される。記載される実施形態では、係る動作としては、以下が挙げられる：

30

- ・ 流量計152からの油圧フロー、油温、及び油圧の遠隔でのモニタリング；
- ・ ポンプフローを制限し、回路圧力を上昇させることによって油圧回路を試験するための、流量計のローディングバルブの遠隔での調節；
- ・ 荷重が増加したときの油圧ポンプフローと圧力出力のプロファイリング；
- ・ 油圧ポンプ114のフローと圧力出力をモニタリングしながら、圧力／フロー／調節プロファイルを記憶し、遠隔油圧バルブアクチュエータ150（即ち、バルブアクチュエータ調整）を利用することによってポンプ制御調節を行うことによる、油圧ポンプ114の製造業者の仕様への自動調整；
- ・ 油圧ポンプ114のフローと圧力出力をモニタリングしながら、遠隔バルブアクチュエータ150（即ち、バルブアクチュエータ調整）を利用することによってポンプ制御調節を行うことによる、油圧ポンプ114のオペレータ仕様への自動調整；
- ・ 遠隔バルブアクチュエータ150で調節される回路内の油圧の遠隔モニタリング；
- ・ 各遠隔バルブアクチュエータ150の独立制御；
- ・ 調節中の回路の圧力をモニタリングしながら、遠隔バルブアクチュエータ150（即ち、バルブアクチュエータ調整）を利用することによる、油圧回路のオペレータ仕様への自動調整；
- ・ 圧力／調節プロファイルを記憶し、遠隔バルブアクチュエータ／圧力モニタリングシ

40

50

システムを利用することにより、油圧回路の製造業者の仕様への自動調整；

- ・ライブでの流量計調整；
- ・バルブ回路の圧力の視覚化；及び
- ・圧力、流量、及び／又は温度の視覚化。

【0201】

制御システム及び電源ケース130に收容されたシステム110の制御システムコンポーネントは、移動通信デバイス138のタッチ画面142を介してこれらの機能を提供するために、センサ144のセットのセンサによって提供される油圧流量計152、バルブアクチュエータ150、及び油圧モニタからデータを送受信するように操作可能である。

【0202】

本発明の実施形態では、システム10によって実施される記載した操作、追加の操作、及び／又は別の操作のうちの1以上は、ヒトの介入を必要とすることなしに自動的に行われる。

【0203】

次に、本発明の実施形態の前記及び他の特徴及び利点について、使用時のシステム110を参照して更に記載する。

【0204】

システム110のセンサ144のセットのセンサによって、制御システム及び電源ケース130に收容されたシステム110の制御システムコンポーネントに提供された情報を利用することにより、制御システムは、システム110を操作する技術者116によって提供される変数に基づいて、油圧ポンプ及び回路を自動的に調整するように操作可能である。このようにして、システム110は、油圧ポンプ及び回路の自動調整を容易にする。

【0205】

図9は、実施形態のシステム110の第1の操作セットアップを示し、システム110のバルブアクチュエータ150が油圧ポンプ114の油圧ポンプ調節ポイントに取り付けられ、ポンプ調節を行うために、移動通信デバイス138のタッチ画面142を介し、技術者116によって、離れた場所から制御される。油圧変換器146は、回路圧力のモニタリングを可能にし、システム110によって使用されるフィードバックを提供するように調節された油圧回路内に配置される。

【0206】

バルブアクチュエータ150及び油圧変換器146のみが回路に接続されている実施においては、技術者116は、システム110に所望の回路操作圧力を入力として提供し、油圧ポンプ114の操作のための所望のパラメータに達するまで、システム110が、連続的にバルブアクチュエータ150を用いるライブ調節を行うことを可能にすることができる。

【0207】

図10は、実施形態のシステム110の第2の操作セットアップ（フルセットアップ又は完全セットアップと呼ぶこともできる）を示し、油圧ポンプ114の油圧ポンプ調節ポイントにバルブアクチュエータ150が取り付けられ圧力フィードバックを提供し、油圧回路上の油圧変換器146が調節され、流量計152が、油圧フロー圧力及び温度情報を制御システムに送信し、ポンプ及び回路の効率を試験する流量計ローディングバルブの遠隔操作を可能にするポンプ供給ラインに操作可能に設置される。

【0208】

システム110に流量計152が追加された実施形態では、システム110への入力として所望の回路パラメータ（例えば、実施形態における流量／圧力）を提供し、システム性能を試験する流量計ローディングバルブと、提供されたパラメータに合わせて油圧ポンプの操作を確実にするシステムバルブに対するライブ調節を可能にすることによって、油圧ポンプ及びバルブ性能を自動的に調節することができる。

【0209】

前述の本発明の実施形態は、以下に記載する更なる実施形態の1以上の特徴及び／又は

10

20

30

40

50

コンポーネントを用いて改善、修正、及び／又は実行することができる。

【0210】

システム110は、4つの主要なコンポーネント、即ち、(1)制御ボックス131（即ち、その内部に収容されるコンポーネントと組み合わせられたハウジング130の制御システム及び電源ケース）、(2)流量計152ユニット又はボックス、(3)1以上（実施形態では6個又は7個）のバルブアクチュエータ150のセット、及び(4)移動通信デバイス138にインストールされたアプリ、を含むと理解することができる。

【0211】

図23は、本発明の実施形態における、それらの相互作用関係を示すこれらのコンポーネントの(1)、(2)、及び(3)の概略図を示し、図24は、これらのコンポーネントのみの(1)の概略図を示し、図25は、これらのコンポーネントのみの(2)の概略図を示す

10

【0212】

前述したように、制御ボックス131（即ち、その内部に収容されるコンポーネントと組み合わせられたハウジング130の制御システム及び電源ケース）は、バルブアクチュエータ150のセットのモータ及びセンサ144のセットのセンサとインターフェースし、移動通信デバイス138にインストールされたアプリを介して制御を与え且つセンサ情報及び／又はデータを技術者116に送信するように操作可能である。

【0213】

本発明の実施形態において、システム110に実装され得る例示的コンポーネントとしては、以下が挙げられる。

20

・コントロールボックス131メインプロセッサ(MCU)

SAME70-XPLD

・ステッパモータドライバ

7x CL57Tステッパドライバ

・4-20mA RXモジュール

3x Gravity: 4~20mAモジュール

・サーミスタRX回路

・コネクタ

モータ

7x 12Pin Deutsch DT Seriesコネクタ

7x Metal ITT Cannonスタイルコネクタ(min 10pin)

流量計ボックス

12-15pin

1x Metal ITT Cannonスタイルコネクタ

圧力センサ

M12 Female 4pin Chassis Socket - RS Stock

No. 721-1235

24VDC Power In

WiFiアンテナ

IP65 U.F.L to SMA bulkhead 250mm - 336319-12-0250

30

SMAダストキャップ(鎖付き) - 3-1478985-0

Lanポート

IP65 RJ45 Chassis Socket - NE8FDY-C6

IP65 RJ45 Lineプラグ - NE8MC6-MO

IP65 Spring-loadedカバー - SCCD-W

・ケーブルアセンブリ

モータルーム

1x 4-Core 18AWG

40

50

1 x 6-Core Shielded 22-18 AWG
 フローメータボックスルーム
 1 x 12 to 16-Core Shielded 22-18 AWG
 圧力センサ
 3m Phoenix Contact M12 4-Pin M to F PUR
 Cableアセンブリ

PT# - 1668386 - No shielding

PT# - 1500871 - Braided shielding

24 VDC power

1 x 2-Core 16 to 8 AWG

・バッテリーバックアップ

2 x 12 V ゲルセルバッテリー

・バッテリーチャージ

・エンクロージャ

Pelican 1600 Protector Case (発泡なし) 又は同様の
 サイズ

・タブレットPC

Senter S917, PAD-HGF

【0214】

前述したように、流量計152は、制御バルブへの主圧力フローをモニタリング及び制
 御するように操作可能である。

【0215】

本発明の実施形態において、流量計152に実装され得る例示的コンポーネントとして
 は、以下が挙げられる。

・タービン流量計ブロック

Webtec CTR/LTR ローディングバルブ付きタービン流量計 Part
 # LT800R-FM-S-B-7

Comes with frequency output RPM sensor and NTC Temp sensor

・フローRPMセンサ

Webtec LTR Seriesセンサ

Has Frequency Output - 20-2000 Hz Sinus
 oidal AC signal

信号電圧範囲は、30mV~10V (非線形)

流量信号には、設定値での線形化較正が必要

・温度センサ

Webtec LTR Seriesセンサ

センサは、NTCサーミスタである (RPMセンサ内)

・Flow RPM to 4-20mA Signal Converter

Status SEM1600F

Cynergy3 SC-FREQCON

・ステッパモータ

1 x NEMA 23ステッパモータモデル 23HS22-2804D-E1000

カスタム15: 1ギアボックスに取り付け

・圧力センサ

1 x TE Model TE M5200

M12 4-Pinコネクタ

4-20mAの出力は、2ワイヤ構成である

・アブソリュートエンコーダ

1 x POSTAL FRABA磁気エンコーダ Part #: UCD-AC005-0

10

20

30

40

50

4 1 3 - V 6 S 0 - 2 R W

4 - 2 0 m A の出力は、3 ワイヤ構成である

- ・ケーブルアセンブリ

モータルーム

1 x 4 - Core 18 AWG

1 x 6 - Core Shielded 22 - 18 AWG

フローメータボックスルーム

1 x 12 to 16 - Core Shielded 22 - 18 AWG

- ・エンクロージャ

Pelican 1 4 6 0 Protector Case (発泡なし) 又は同様の
サイズ

- ・コネクタ

モータ

1 x 12 Pin Deutsch DT Series コネクタ

1 x Metal ITT Cannon スタイルコネクタ (min 10 pin)

流量計ボックスセンサ (全 4 個)

1 x (12 - 15 pin)

【0 2 1 6】

図 2 6 及び図 2 7 は、それぞれ、流量計 1 5 2 ユニット又はボックスのカバー部分が所
定位置にある場合とない場合の流量計 1 5 2 の例示的な実施形態の斜視図を示す。

【0 2 1 7】

前述したように、ユニバーサルバルブアクチュエータ 1 5 0 の実施形態は、カスタムブ
ラケットに取り付けられたステップモータを含み、これらは次いで、カスタムメイドのモ
ータシャフトアダプタを介して、各バルブ調節ポイント 1 5 6 に取り付けられ、操作可能
に接続される。

【0 2 1 8】

図 2 8 は、1 以上のポンプを収容する部屋又は他の空間 (例えば、掘削機 / ローディ
ングショベル 2 1 0 の制御室又はポンプ室) におけるこの実施例を示す概略ブロック図を
示す。

【0 2 1 9】

本発明の実施形態において、ユニバーサルバルブアクチュエータ 1 5 0 に実装され得る
例示的コンポーネントとしては、以下が挙げられる。

- ・ステップモータ

6 x NEMA 23 ステップモータモデル 2 3 H S 2 2 - 2 8 0 4 D - P G 1 5 - E
1 0 0 0

ギアボックスは、1 5 : 1 である

- ・圧力センサ

6 x TE Model T E M 5 2 0 0

M 1 2 4 - Pin コネクタ

4 - 2 0 m A の出力は、2 ワイヤ構成である

- ・ケーブルアセンブリ

モータルーム

1 x 4 - Core 18 AWG

1 x 6 - Core Shielded 22 - 18 AWG

圧力センサ

3 m Phoenix Contact M12 4 - Pin M to F PUR
Cable アセンブリ

PT # - 1 6 6 8 3 8 6 - No shielding

PT # - 1 5 0 0 8 7 1 - Braided shielding

- ・コネクタ

モータ

12 pin Deutsch DT Male レセプタクル PT# - DT04-12PA-C015

Metal ITT Cannon スタイルコネクタ (min 10 pin)

【0220】

本発明の実施形態では、システム110のアプリが移動通信デバイス138のタッチ画面142を介して生成及び表示するように操作可能な、ナビゲート可能な電子ページ、画面、及びフォームは、それぞれ図29、図30、及び図31に示される、メインメニューページ310、セットアップメニューページ410、及び調整メニュー回路ページ510を含む。

10

【0221】

図32は、アプリによって実行される動作のプログラムシーケンスのフローチャートを示す。

【0222】

システム110の実施形態の使用は、以下のステップ、動作、及び／又はアクティビティのうちの1以上を含み得る。

・取付け及び統合

1. ユーザは、掘削機／ローディングショベル210などの作業対象マシンに到達する。
2. ユーザは、必要に応じて、3個の保護ケースを運搬し、マシン内部に持ち込む：
 - a. 1個の制御システムボックス；
 - b. 1個の流量計ボックス；
 - c. モータ（バルブアクチュエータ150）、圧力センサ、及びあらゆる接続ケーブルを含む1個のボックス。

20

3. ユーザは、モータ（バルブアクチュエータ150）を開梱して、各モータは識別マークがなく同一である。

4. ユーザは、カスタムメイドのブラケットを使用して調節される各バルブスプールに最大6個のモータ（バルブアクチュエータ150）を取り付ける。

5. ユーザは、モータ制御ルームを開梱して、各ルームの両端に次のラベルを付ける：

- a. 1～7の範囲。

6. ユーザは、モータ制御ルームのそれぞれを、取り付けられている順序、即ち、1～6に一致するモータに差し込む。

30

7. ユーザは、6個の圧力センサを開梱する。

a) 圧力センサは、調節が必要な各シリンダバルブポートに取り付けられる。

センサには、次のステップが適用される。

1. ユーザは、M12 Male-Female 圧力センサケーブルを開梱する。各ケーブルの両端には、1～6のうちの1つの番号を有するラベルが付されている。

2. ユーザは、対応するM12センサケーブルのそれぞれを、関連する調節モータルーム番号（即ち、1～6）に一致する各圧力センサに差し込む。

3. ユーザは、油圧ポンプ供給ラインと制御バルブとの間に流量計をインラインで取り付け。

40

4. ユーザは、2個の流量計ルームを開梱する。各ルームの両端には、次のラベルが付されている：

a. 流量計センサ（1個のみで、黒色プラグ及び異なるキー溝を有する）。

b. 「流量計モータ」又は「7」（7は、常に流量計に対応するが、ルーム1～7はいずれも同一である）。

5. 次いで、ユーザは、2個のケーブルルームを流量計152ボックスの外側にある対応するソケットに差し込む。

6. 次いで、ユーザは、全14個の接続ケーブルをポンプ室から取り出して、制御システムボックスに戻す。

7. 制御システムボックスの外側にある各接続ソケットには、次のラベルが付される：

50

- a. モータ1～7（10ピンソケット）
- b. 圧力センサ1～6（M12ソケット）
- c. 流量計（12又は15ピンソケット）

8. ユーザは、14個のケーブルルームIDラベルを、対応するソケット名及び番号に一致させ、各々を差し込む。

9. 次いで、ユーザは、2個の付属の24V DC電源ケーブルのうちの1個を開梱し、一端を制御ボックス131に接続し、且つ：

- a. 他端を、マシンの「CATジャンプスタートレセプタクル」に接続する。
- b. 他端を、ワニ口クリップを使用して24Vバッテリーポイントに接続する。

10. ユーザは、WiFiアンテナを設定する：

- a. ユーザは、制御ボックス131の側面に位置するSMAコネクタからダストキャップを取り外す。
- b. 次いで、ユーザは、WiFiアンテナケーブル又はホイップアンテナをねじ込む。
- c. アンテナは、例えば、磁気ベースを備えたケーブル上のオムニホイップアンテナ又は指向性アンテナであり得る。

11. 次いで、ユーザは、制御ボックス131内のスイッチを介して制御ボックス131のスイッチをオンにする。

12. 制御ボックス131内部の全4個のステータスライトが緑色になったら、制御ボックス131の電源が入り、ユーザが接続する準備が整う。

13. 次いで、ユーザは、制御ボックス131の蓋を閉じて、埃及び汚れが入らないようにする。

・試験

1. 制御ボックス131の電源がオンになり、全てのステータスライトが緑色に表示されると、ユーザが接続する準備が整う：

- a. 前述の「取付けと統合」のステップにしたがう。

2. ユーザは、制御ボックス131に留まり、移動通信デバイス138の電源を入れ、アプリを開いて制御ボックス131に接続する：

- a. 以下で説明する「接続ステップ」にしたがう。

3. 一旦接続されると、アプリは（移動通信デバイス138のタッチ画面144を介して）、セットアップされ接続された利用可能なモータ、圧力センサ、及び流量計ボックスの全てを示すように操作可能である：

- a. 以下に説明する「初期セットアップ」のステップにしたがう。

4. ユーザは、システムに接続されているモータとセンサの数が、アプリに表示されている数に対応していることを確認する必要がある：

a. セットアップされているが接続されていない圧力センサは、画面上にエラーを示す。

- b. 読み取り値が0である圧力センサは0と読み取るだけで、エラーは示さない。

- c. 実施形態では、接続されていないモータは、エラーを示す。

5. マシンの電源がオフの間に、ユーザは、マシンのポンプ室に入り、次いで、アプリを使用して各モータを時計回り（CW）及び反時計回り（CCW）に数度動かすことで、全てのモータがセットアップされ、正しく動作していることを確認する必要がある（以下に説明）。

6. ユーザはまた、アプリで、調節中のモータの名称又は番号が、マシンの同スプールバルブ及びモータと一致していることを同時に確認する必要がある。

7. 次いで、ユーザは、モータをCWとCCWに数度調節し、タッチ画面144に生成及び表示される角度の読み取り値もそれに応じて変化することを確認することによって、流量計152ボックスが機能していることを確認する必要がある：

- a. 温度以外の全てのセンサも、0を示している必要がある。

8. ユーザが全てについて確認できたら、ポンプ室を出てマシンを始動することができる。

10

20

30

40

50

9. ユーザは、アプリを使用して、6個のモータそれぞれを、CWとCCWにそれぞれ数度動かすことによって、6個の圧力センサが正しくセットアップされ、接続されていることを確認する必要がある。

10. ユーザが全てについて確認できたら、マシンのキャブに移動して、調整アクティビティを開始することができる。

・初期設定

1. ユーザは、全てのモータとセンサを接続する必要がある：

- a. 前述の「取付けと統合」のステップにしたがう。
- b. 注：全てを正しい場所に接続するように注意する必要がある。

2. ユーザがアプリを開き、制御ボックス131に接続する：

- a. 以下で説明する「接続」のステップにしたがう。

3. 接続されると、ユーザは、メインメニューページ310の画面に移動する。

4. ユーザには、メインメニューページ310の画面を介して、次の3つのオプションボタンが表示される：オープンプランクセットアップ312、ロードプレディファインドセットアップ314、及びロードセイブドユーザセットアップ316。

5. オープン「プラंकセットアップ」

a. これは、名称が追加されておらず、何も選択されていない空白のセットアップである。ユーザがこのオプションを選択すると、セットアップメニューページ410の画面に移動する。

b. セットアップメニューページ410の画面は、以下を表示する。

i. 情報及びデータを含む流量計152の詳細を操作及び表示するための上部にある1個のオレンジ色の流量計ボックス412。

ii. 情報とデータを含む調整回路と圧力センサ1～6の詳細を操作及び表示するための下部にある6個の白色の回路ボックス414。

c. ユーザは、対応する赤色の電源ボタン416を押すことによって、必要な回路及び／又は流量計152を作動させる。アクティブ又はオンになると、電源ボタン416は緑色に変わる。

d. 流量計を追加するために、ユーザは、オレンジ色の流量計ボックス412の赤色の電源ボタン416をタップする必要がある。工場で制御ボックス131に入力された、記憶された流量計ボックスの較正及びセットアップデータが、自動的に入力され作動される。本発明の実施形態では、流量計ボックス出力はいずれも、標準的な4～20mAであり、較正はボックス内のコンバータによって扱われる。

i. 注：本発明の実施形態では、1つの「流量計」のみを設置することができる。代替の実施形態は、1超の流量計を設置することができる。

e. 調整回路を追加するために、ユーザは、白色の回路ボックス414内の対応する赤色の電源ボタン416をタップする。電源ボタン416が緑色の場合、それに対応する回路はオンである。

f. 回路は、ユーザが望む任意の順序で作動させることができる。

g. ユーザは、回路説明ドロップダウンボックス418を使用して、「回路の説明」又は名称を入力することができる。

i. そこから、ユーザは、事前に設定された名称のドロップダウンリスト（ブーム、スティック、又はバケット）から必要に応じてピックアップ／選択することができる。

ii. 或いは、ユーザは、ダウンリストから「カスタム」をピックアップ／選択して、自身の名前を入力することができる。これが、リストの最上部となる。

h. 次いで、ユーザは、圧力センサが、圧力センサの圧力読み取り422ディスプレイの隣にある対応するオン／オフボタン420をタップすることにより、圧力センサを使用するかどうかを指定することができる。

i. 実施形態では、回路調整がオフになっている場合でも、圧力センサを使用することができる。

i. ユーザが、必要な全ての回路を作動させ名前を付けると、このセットアップを、移

10

20

30

40

50

動通信デバイス138にカスタムファイル名（例えば、BHPカスタムCATディガー#245）で保存することができる。

6. ロード「プレディファインドセットアップ」

a. 実施形態では、アプリは、ロードされたときに、そのマシン用の回路をプレフィル（prefill）及び選択する、一般に使用されているマシン用に保存された事前定義された回路セットアップを有する。

b. ユーザは、ロードプレディファインドセットアップ314オプションを入力すると、10台の一般的なマシン、例えば、CAT6060のリストに移動する。

c. ユーザが必要なマシンを選択すると、アプリは、セットアップメニューページ410の画面に切り替わり、所定数の回路が有効になり、その特定のマシンに対応する回路名が追加される。

d. 次いで、ユーザは、必要に応じて回路を編集し、カスタムユーザセットアップとして保存することができる。

7. ロード「セーブドユーザセットアップ」

a. ロード「セーブドユーザセットアップ316ボタンは、ユーザを、作成されたカスタムユーザセットアップリストに移動させる。

i. これらは、移動通信デバイス138上のSDカードなどのメモリに保存することができる。

1. これは、移動通信デバイス138が損傷した場合の追加のバックアップとして機能する。

b. ユーザは、必要なファイルを見つけてタップする。次いで、アプリは、セットアップメニューページ410の画面に移動する。

・高度な設定

高度な設定とするには、ユーザは、表示画面の隅にある小さな歯車318をタップする。生成、表示された高度な設定ページ画面は、以下の情報を示す。

1. 4-20mA RXチェック制御ボックス131内部の全ての4-20mA受信機の較正のために、以下のステップにしたがう必要がある。

a. 圧力センサ1~6と流量計152の圧力、温度、フロー、及びバルブの回転を有するリストが表示される。

b. ユーザは、チェックしたい入力をクリックする。

c. 「次へ」をタップする前に、ボックスは、センサケーブルをコントロールボックス131から接続解除するように求める表示をする。

d. 次いで、画面に0mAが表示され、表示されない場合、ユーザは、「ゼロセンサ」のアイコンをタップする必要がある。

e. 次いで、ユーザが次へをタップすると、4-20mAのシミュレータボックスの接続を要求するボックスが表示される。

f. 次いで、ユーザは、4-20mAのシミュレータボックスを試験対象の入力に差し込み、次へをタップする。

g. 次のボックスには、「シミュレータボックスを1.00mAに設定」と書かれている。ユーザは、シミュレータボックスのノブを1.00mAに調節する。

h. ユーザがそうしない場合、アプリ画面は1.00mAを表示し、「1.00mAを設定」をタップする。画面に1.00mAが表示される。

i. ユーザは、「次へ」をタップする。

j. ステップ「g」から「l」は、4mA、8mA、16mA、及び20mAの値で繰り返す必要がある。

k. 次いで、ユーザは、「完了」をタップして続行する。

l. タッチ画面144を介したアプリは、「これらの設定を保存してもよろしいですか」と尋ね、それに対してユーザは、「はい」又は「いいえ」をタップする。

m. ユーザは、「高度設定ページ」画面に戻る。

2. センサ入力較正—これは、圧力、温度、及びフローセンサの較正值オフセットを追加

10

20

30

40

50

するために使用される。

a. 設定されている利用可能なセンサのリストが表示される。

i. 前述の「初期設定」のステップにしたがう。

3. システム電圧画面－ここで、ユーザは、入力電圧と制御ボード上の電圧を参照することができる。

a. この画面は、以下を示す：

i. 入力電圧＝24－30V。

ii. V5レール＝5.00V。

iii. 3V3レール＝3.30V。

iv. 次に、ユーザは、「OK」をタップして、高度設定ページ画面に戻る。

4. Wi-Fi及びLANの設定／オプション？

a. Wi-Fiパスワードの変更又は編集：

i. これは、実施形態では、LANを介してボックスに接続する場合にのみ行うことができる。

b. ボックス名を変更又は編集する

i. ユーザは、Wi-Fi及びLANに表示されるボックス名の全部又は一部を編集することができる。

・接続性

1. ユーザがアプリを起動すると、自動的にデフォルトでWi-Fi接続オプションになる。

2. Wi-Fi

a. アプリがロードされると、画面にWi-Fi範囲で使用可能な制御ボックス131がリストで表示される。

i. この画面はまた、実施形態では、Wi-Fi検索をリフレッシュするためのボタンを有する。

b. ユーザは、使用中のボックスと同じ名前又はシリアル番号のボックスを選択する：

i. 制御ボックス131の名前又はシリアル番号は、ボックスの上部と内側のステッカに記載されている。

c. 選択すると、ポップアップボックスは、パスワード又はパスキーの入力を求める？

i. 本発明の実施形態では、パスワード又はパスキーは、ボックス内のステッカに記載されている。

ii. パスワードを紛失した場合、ユーザは、前述の「高度な設定」のステップにしたがう。

d. 正しいパスキーが入力されると、アプリ画面はメインメニューページ310画面に移動する。

e. ユーザがWi-Fi接続に問題がある場合は、LANを使用して直接ハードワイヤー接続を行うことができる。

3. LAN

a. ユーザは、LAN／イーサネットケーブルを制御ボックス131から移動通信デバイス138に接続する必要がある。

b. 「Wi-Fi範囲で使用可能な制御ボックス131」画面の下隅に、「LANを使用して接続」というボタンがある。

c. ユーザが「LANを使用して接続」ボタンをタップすると、アプリは新しい画面に移動し、接続可能な制御ボックス131を表示する：

i. この画面には、「検索」をリフレッシュするボタンもある。

d. ユーザは、使用しているボックスと同じ名前又はシリアル番号のボックスを選択する。

i. 制御ボックス131の名前又はシリアル番号は、本発明の実施形態では、制御ボックス131の上部及び内側のステッカに記載されている。

e. この実施形態では、パスワード又はパスキーは必要とされない。

f. アプリ画面は、メインメニューページ310画面に移動する。

・アプリの使用

1. セットアップメニューページ410画面から、ユーザは、画面の右上に生成されるスタート調整424ボタン／ボックスをタップする。

2. 調整メニュー回路ページ510画面が開く。タッチ画面138を介して生成及び表示され、ユーザは視認する：

a. センターダイヤル512－これは、それぞれのバルブアクチュエータ150の現在選択されているモータに対してアプリを使用しているときにユーザが行ったバルブ／モータ調節の量を示す（即ち、アプリが起動したときの現在の位置を示す）。

a. 制御ボックス131がリセットされるまで、各モータの調節量が記憶される。

b. 選択したデバイスの名前と説明は、調整センターダイヤル512の上に表示される。

c. 流量計ゲージディスプレイ514は、本発明の実施形態において、0～360°ではなく、0～100%のスケールを有することができる。

b. デバイスの概要516－これは、調整メニュー回路ページ510画面の左側にあるデバイスリストである。ユーザは、デバイスリスト中の所望の回路をタップすることにより、調節する回路間を切り替えることができる。

a. この実施形態では、最大7個のデバイスが、それらの説明及びリアルタイムの圧力読み取り値と共に表示される。

b. 流量計の読み取り値は、選択されているデバイスに関係なく常に表示される。これは、デバイス名と説明の下のパネルに位置する。

c. E-stop又は緊急停止518ボタン。これは、作動されると、システム110の緊急停止を引き起こすように操作可能である。

3. 回路を選択すると、ユーザは、以下の方法で回路を調節することができる：

a. 徐々に、量（度）及び方向（CCW／CW）を表示する調節ボタン520を使用する。

b. 調整センターダイヤル512の一方の側に位置するCCWボタン522又はCWボタン524を押した状態にする。

c. ユーザは、調節感度ボタン526（例えば、x1／2、x1、x2）を用いて、調整ダイヤルが調節する感度又は速度を選択することができる。

b. 調整センターダイヤル512は、アプリの起動以降、ユーザが行ったバルブ調節／回転の量を表示する。

4. バルブアクチュエータ150の調節モータが失速している場合（即ち、モータがバルブを完全にオフ又はオンの位置に調整し、急停止又は詰まりが生じている場合）：

a. ポップアップボックスが生成され、「リセット」と記載されたボタンと共に「モータ失速！」との記載が、タッチ画面138を介して表示される。

b. それに応答して、ユーザは、リセットをタップする－これにより、その特定のモータのステッパモータドライバの電源が入れ直される。

c. 次に、ポップアップボックスが消え、アプリは、調整メニュー回路ページ510画面に戻る。

d. 次に、ユーザは、モータを失速方向と反対の方向に回転させる必要がある。

e. このようにモータを回すと、ボックスが再びポップアップする。

【0223】

ユーザは、例えば、マシンが掘削機／ローディングショベル210である場合、運転室の快適さから、アプリ内のCCWボタン522又はCWボタン524を押すだけで、各バルブをリアルタイムで調節することができることを理解できる。

【0224】

本発明の記載された実施形態は、本明細書で先に強調し、説明したように、以下を含むいくつかの利点を提供することが理解される。

・ほぼ全てのリスクを軽減することにより、より安全な作業条件をユーザに提供する。

・ユーザが複数の油圧回路を調節して直ちに試験できるようにすることにより、時間を節約する。

10

20

30

40

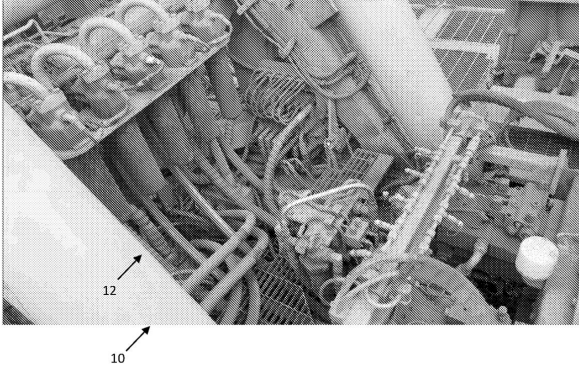
50

・ユーザが油圧システムからの読み取り値を全て、1つの画面上でモニタリング及び表示できるようにすることにより、システムをよりよく監督することができる。

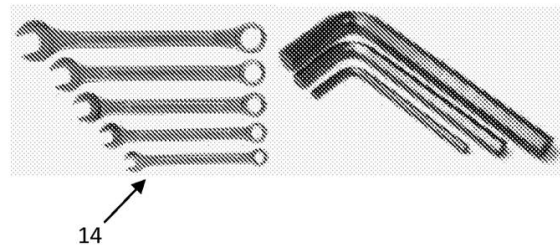
本明細書に記載する本発明の変形及び変更は、その趣旨及び範囲から逸脱することなしに明らかになることを当業者は理解するであろう。当業者に明らかになる変形及び変更は、本明細書に記載する発明の広い範囲及び範疇内であるとみなされる。

【図面】

【図 1】



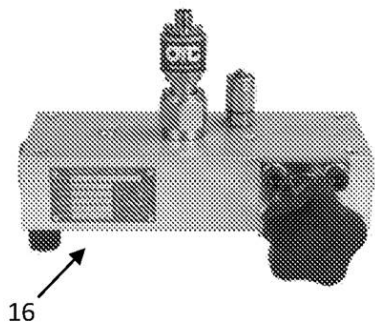
【図 2】



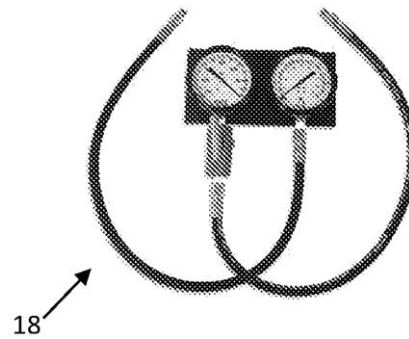
10

20

【図 3】



【図 4】

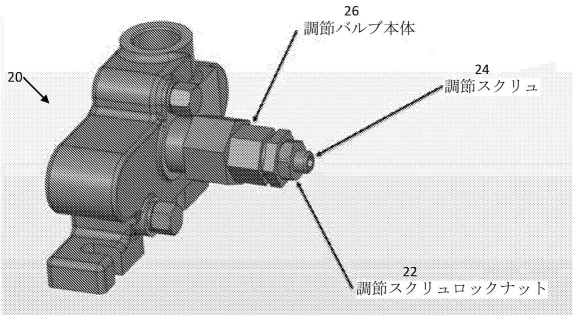


30

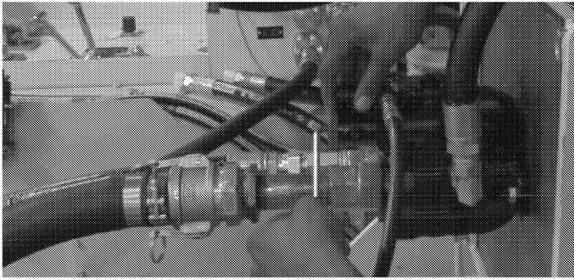
40

50

【図 5】

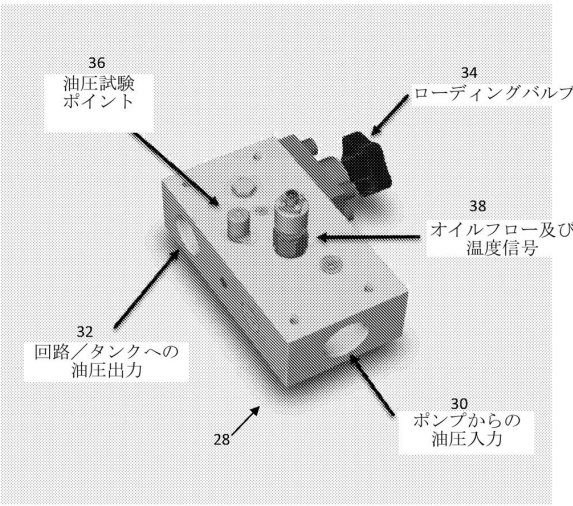


【図 6】

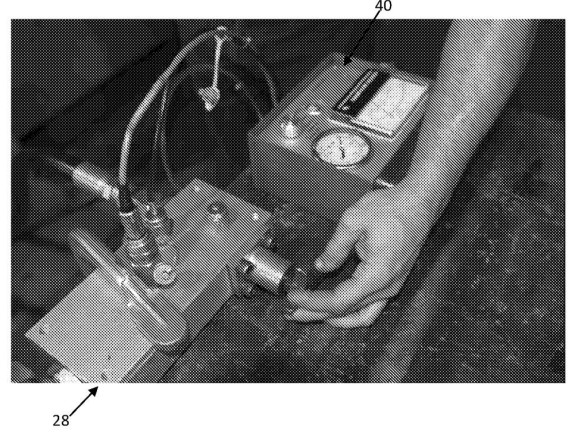


10

【図 7】



【図 8】



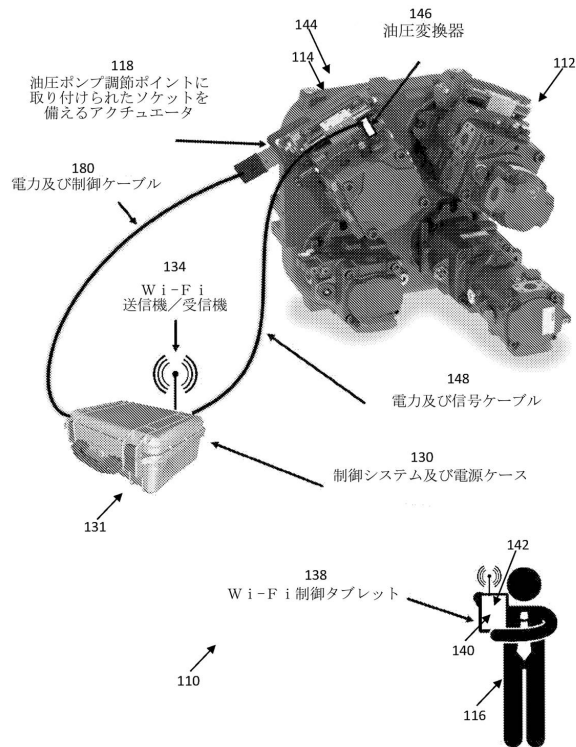
20

30

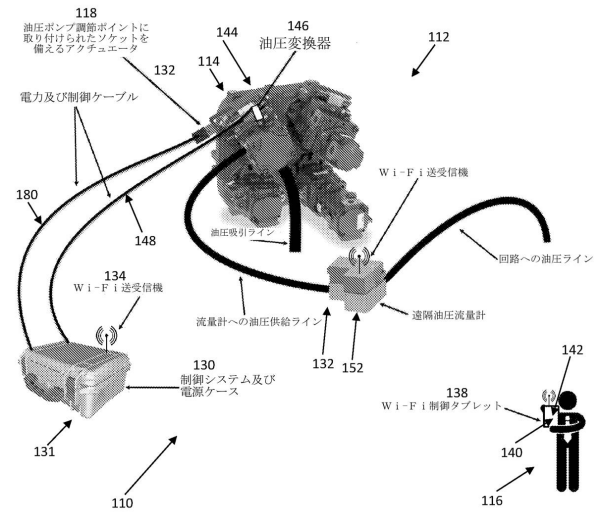
40

50

【圖 9】



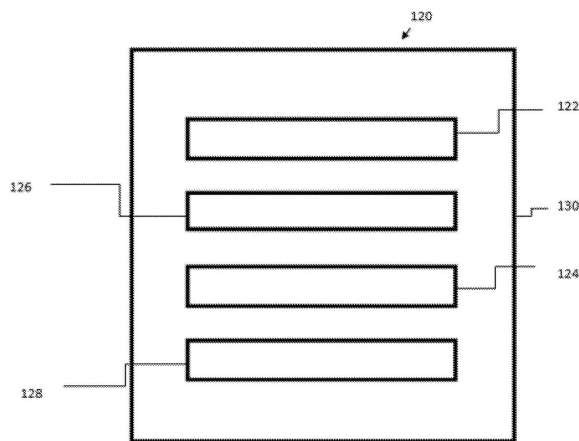
【図 10】



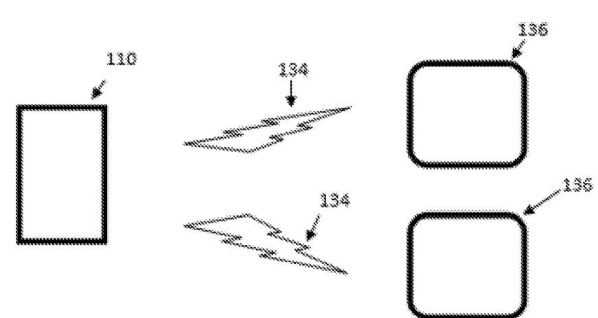
10

20

【図 1 1】



【図 12】

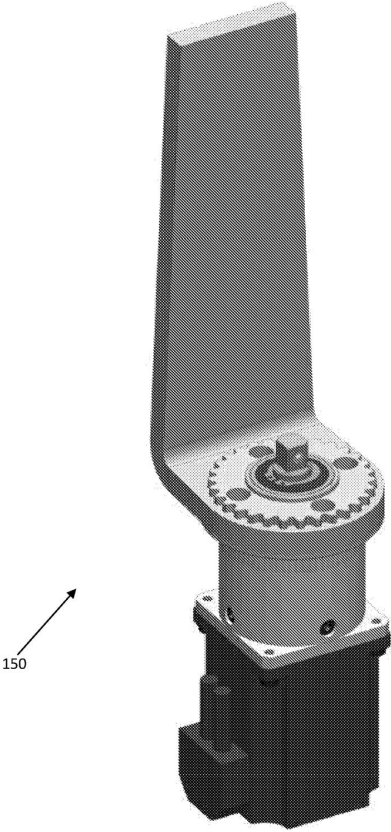


30

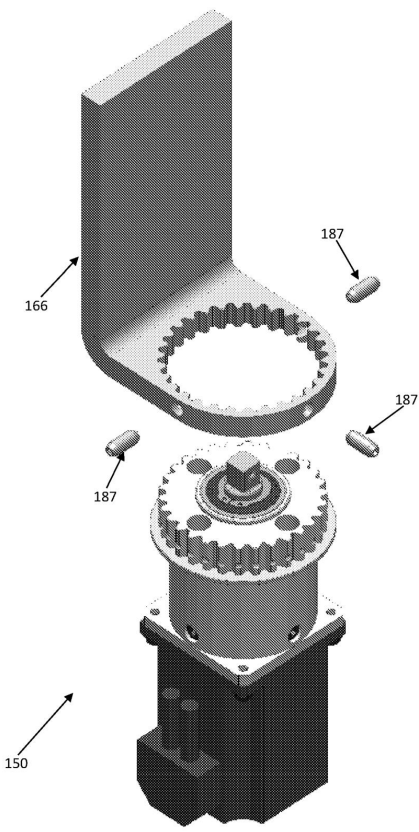
40

50

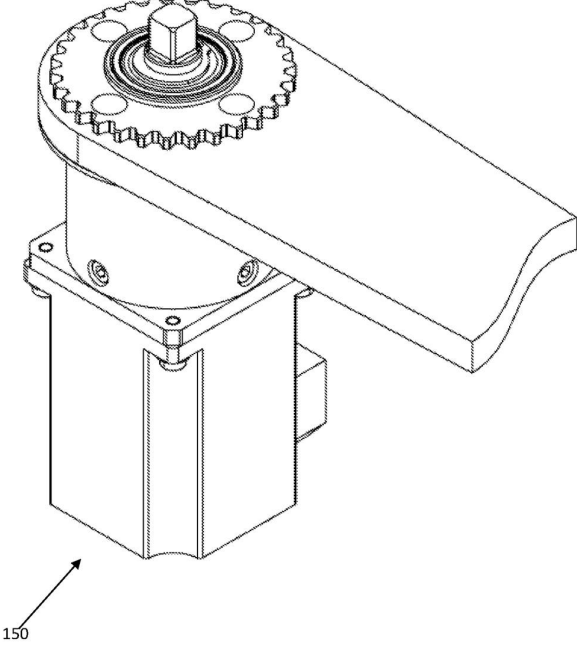
【図 1 3 A】



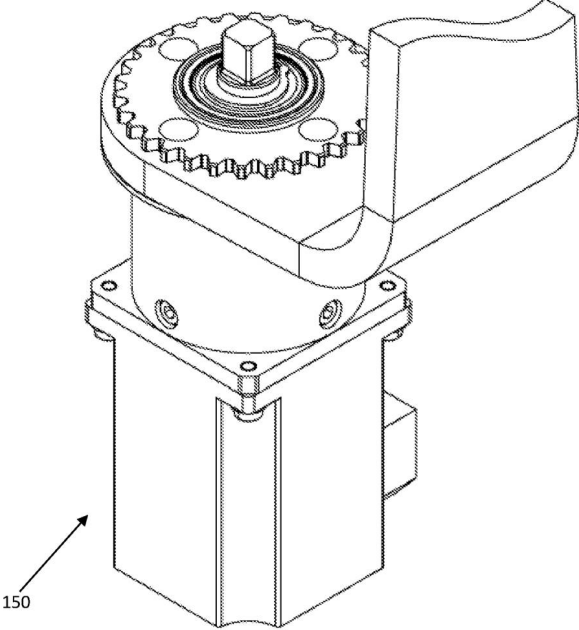
【図 1 3 B】



【図 1 3 C】



【図 1 3 D】



10

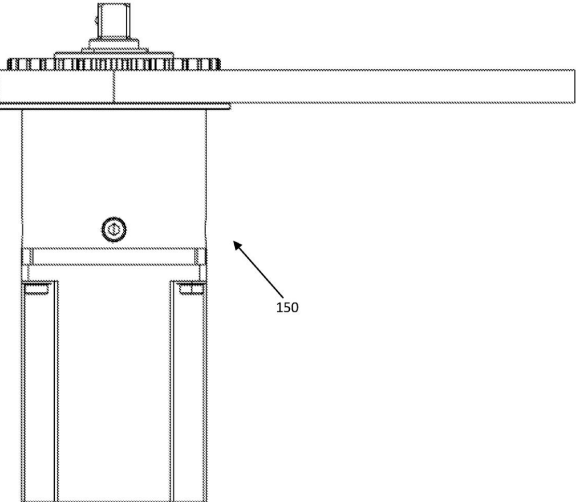
20

30

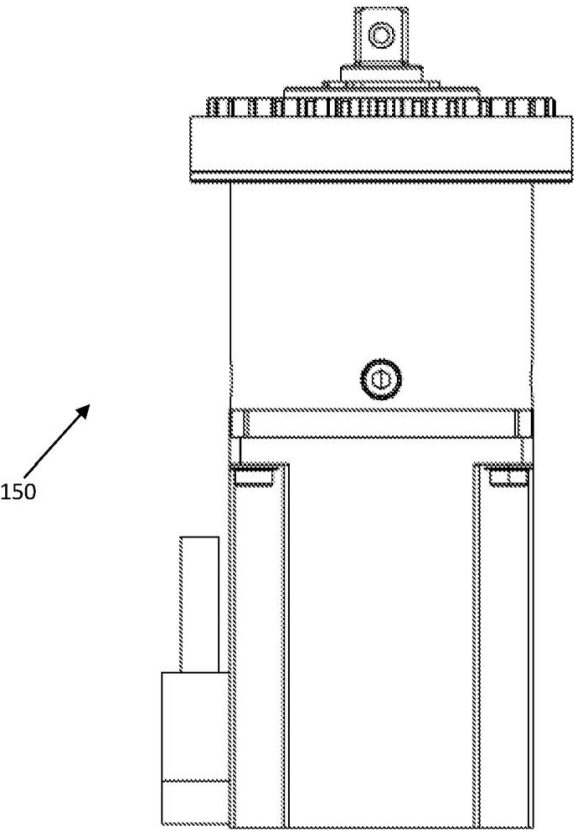
40

50

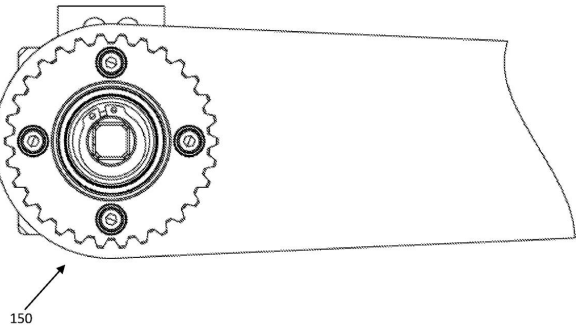
【図 13 E】



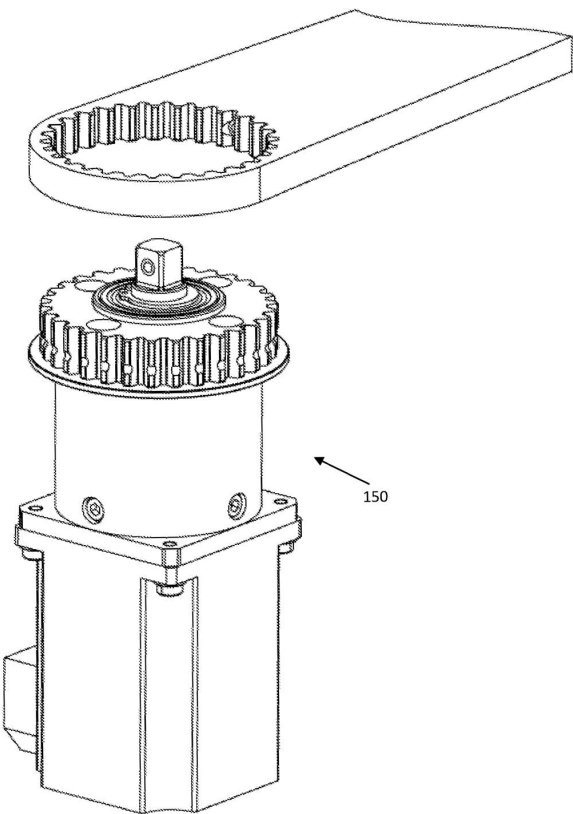
【図 13 F】



【図 13 G】



【図 13 H】



10

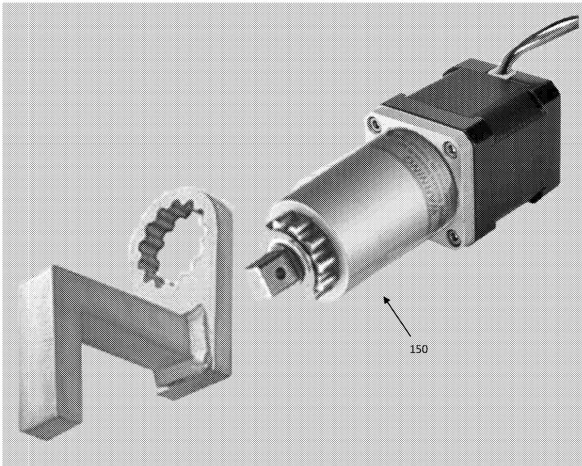
20

30

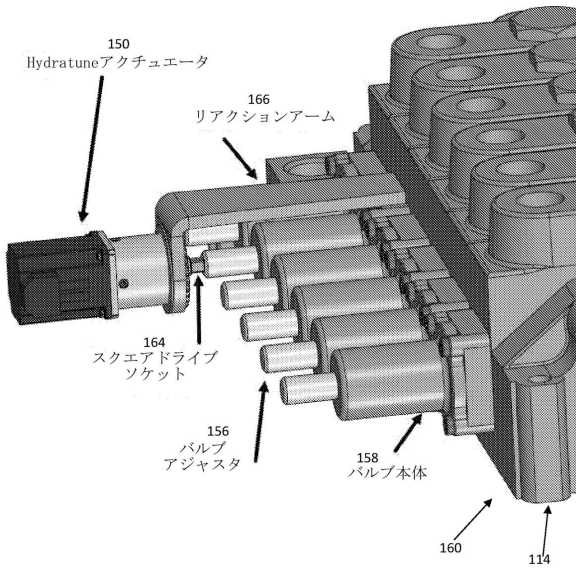
40

50

【図 1 3 I】

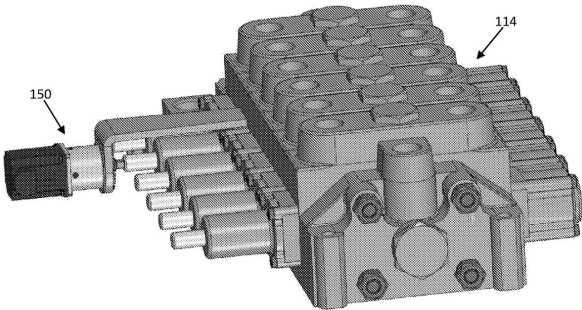


【図 1 4 A】

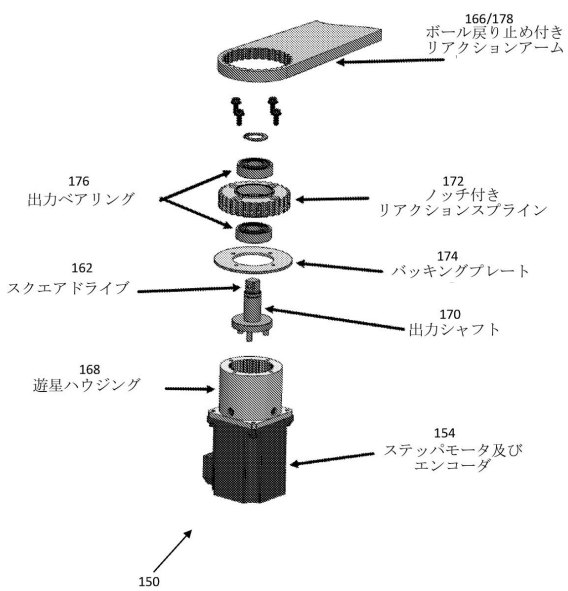


10

【図 1 4 B】



【図 1 5 A】



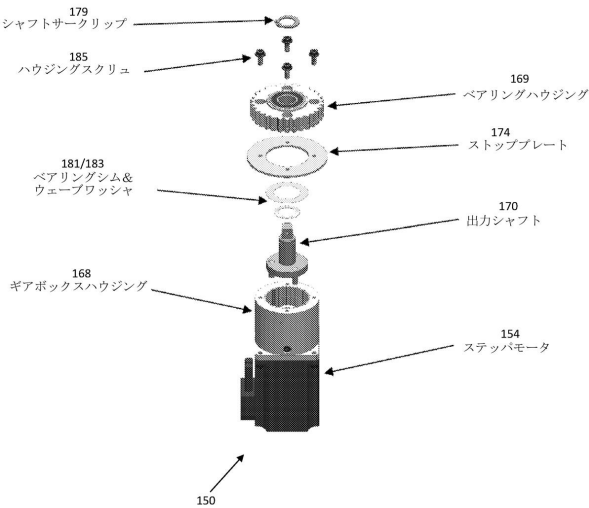
20

30

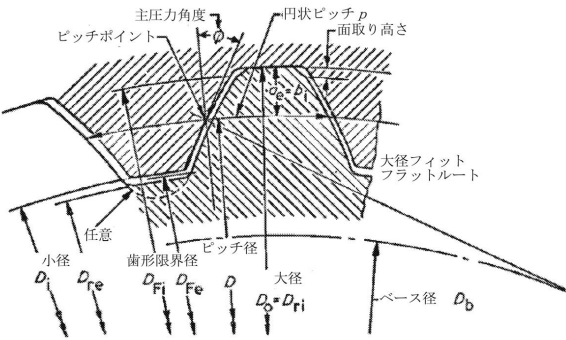
40

50

【図 15 B】



【図 16 A】

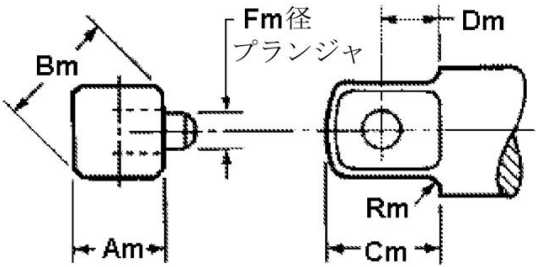


10

【図 16 B】

N	D _i	D	D _e	D _o	b _o	φ	g
30	58.36	61.36	64.34	53.41	1.46	32.47	0.489

【図 17 A】



20

【図 17 B】

公称 ドライブサイズ	設計	Am		Bm		Cm		Dm		Fm		Rm	
		Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min
1/2	3/8	A	0.377	0.372	0.5	0.438	0.406	0.277	0.215	0.156	0.031		
mm	9.525	A	9.576	9.449	12.7	11.125	10.312	7.036	5.461	3.962	0.787		

【図 18】

	主な寸法	d	15 mm
		D	32 mm
基本荷重定格	C (動的)	5.85 kN	
	C ₀ (静的)	2.85 kN	
疲労荷重限界	P _u	0.12 kN	
速度定格	参照	14000 r/min	
	限界	0.025 r/min	
質量		0.03 kg	

30

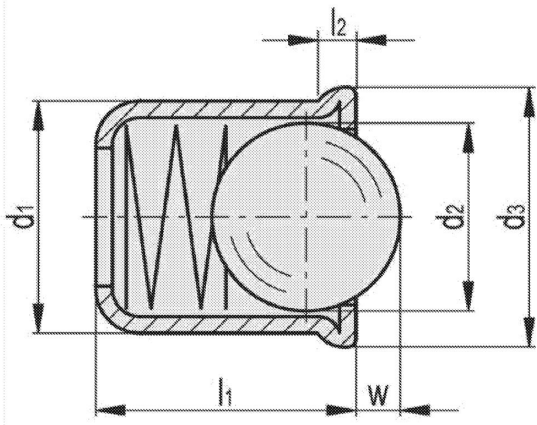
40

50

【図 19 A】



【図 19 B】

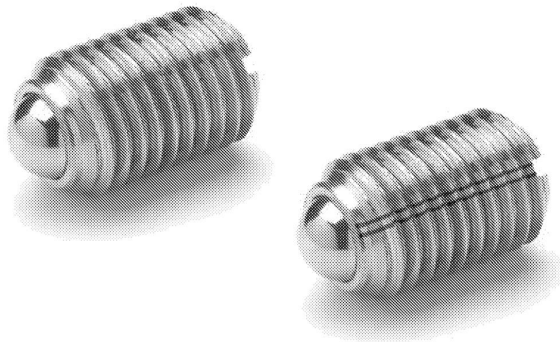


10

【図 19 C】

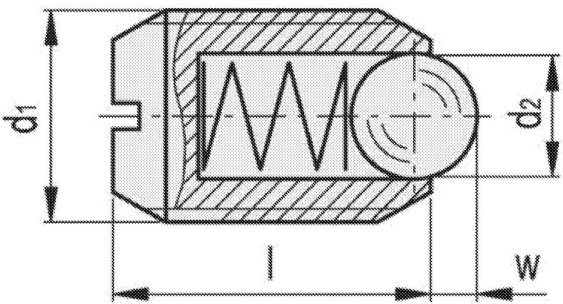
項目	$d_1+0.1$	d_2	d_3	l_1	l_2	w	圧入圧縮力 (N)	圧入圧縮力最大値 (N)
GN 614-4-NI	4	3	4.6	5	0.9	1	2.5	6

【図 20 A】



20

【図 20 B】



【図 20 C】

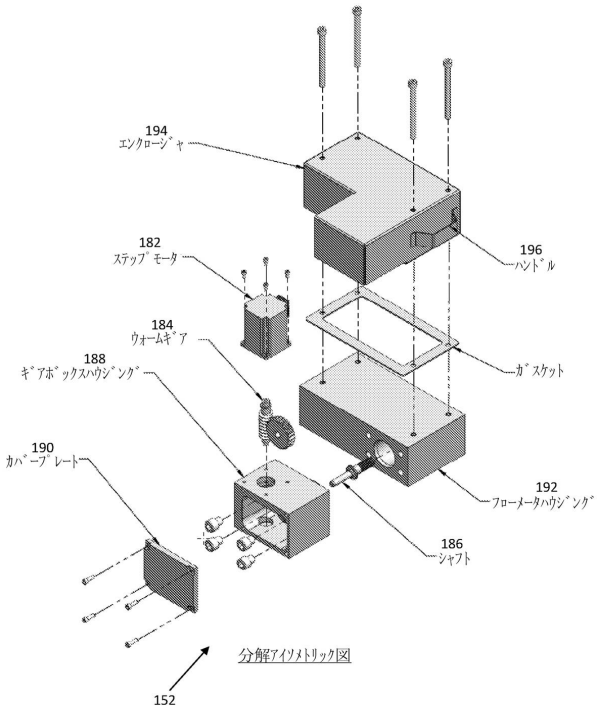
項目	d_1	d_2	$l_{\pm 0.1}$	w	圧入圧縮力 (N)	圧入圧縮力最大値 (N)
GN 615.3-M6-KN	M6	3.5	14	1	11	18

30

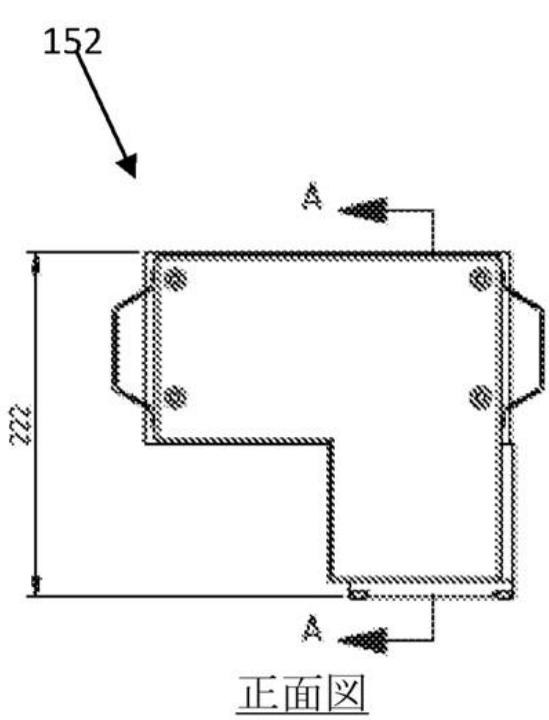
40

50

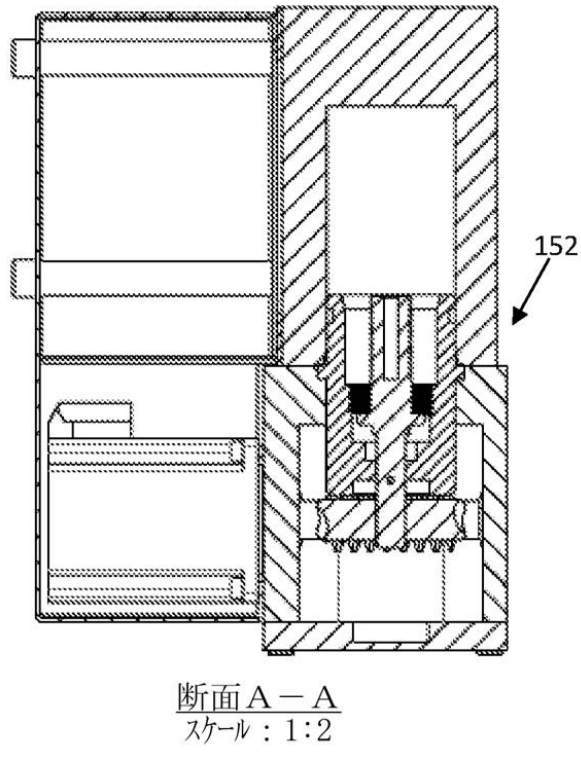
【図 2 1 A】



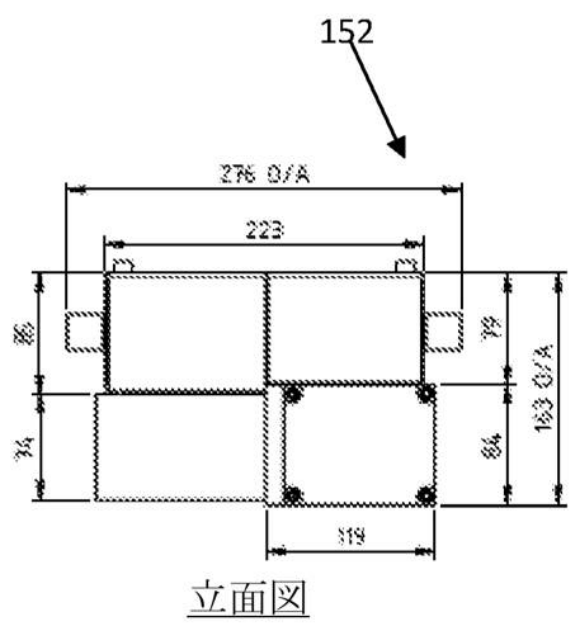
【図 2 1 B】



【図 2 1 C】



【図 2 1 D】



10

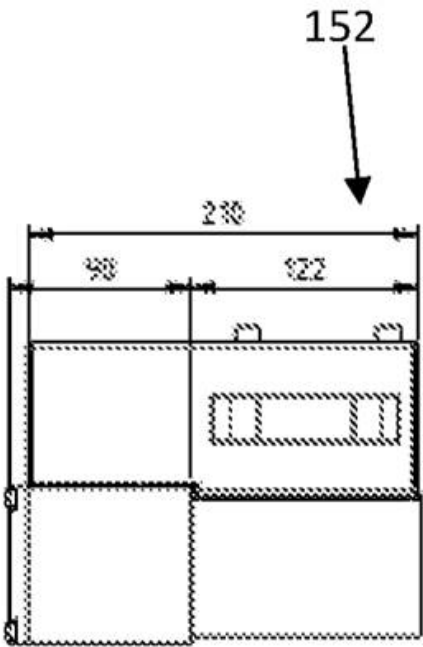
20

30

40

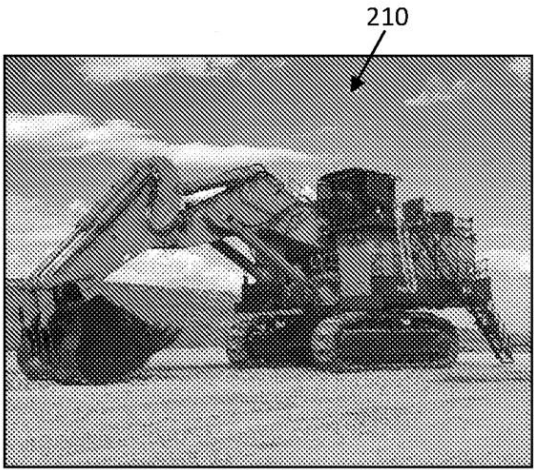
50

【図 2 1 E】



側面図

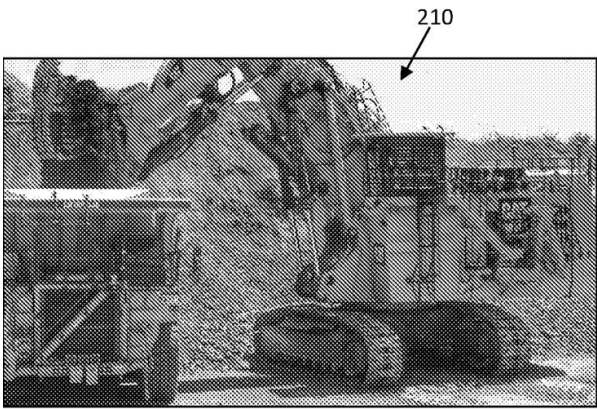
【図 2 2 A】



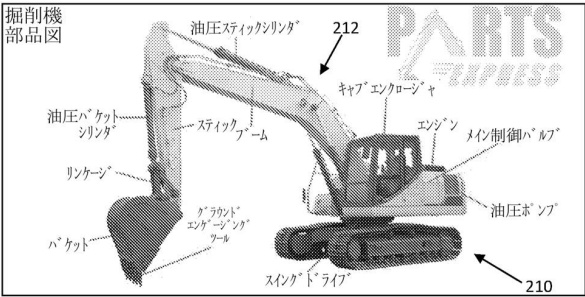
10

20

【図 2 2 B】



【図 2 2 C】

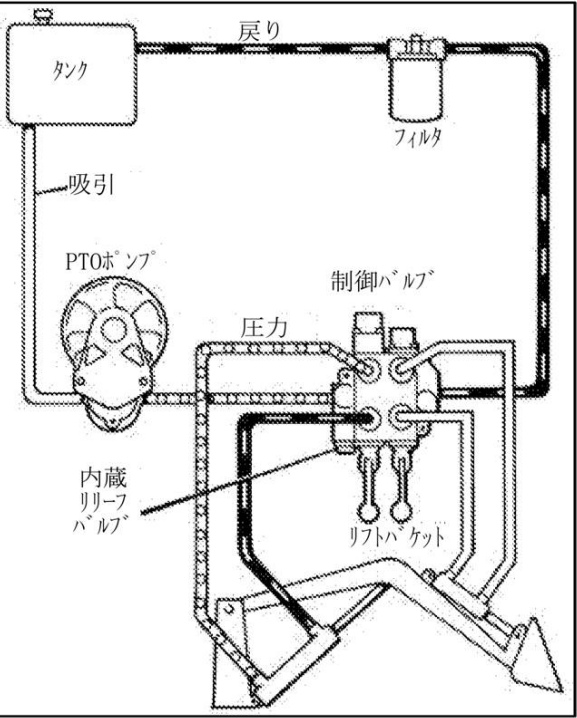


30

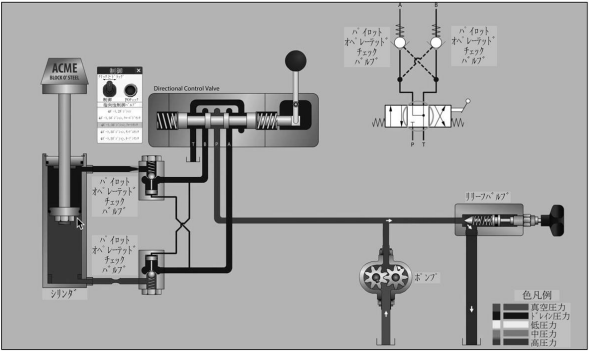
40

50

【図 2 2 D】



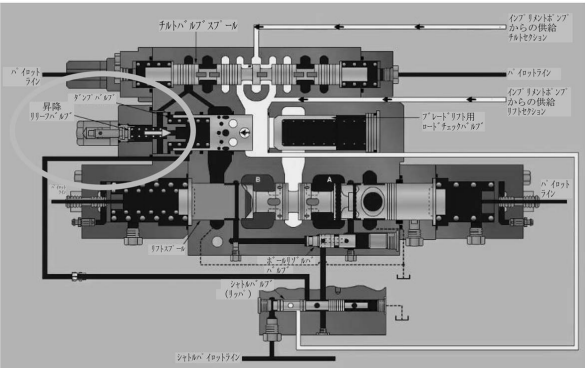
【図 2 2 E】



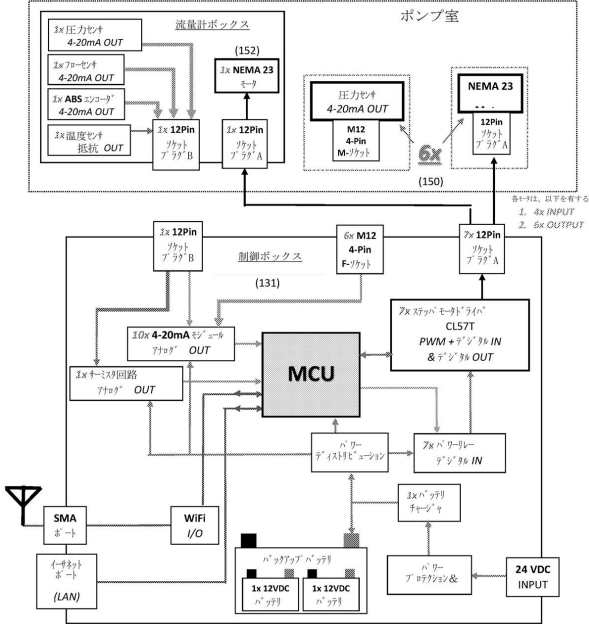
10

20

【図 2 2 F】



【図 2 3】

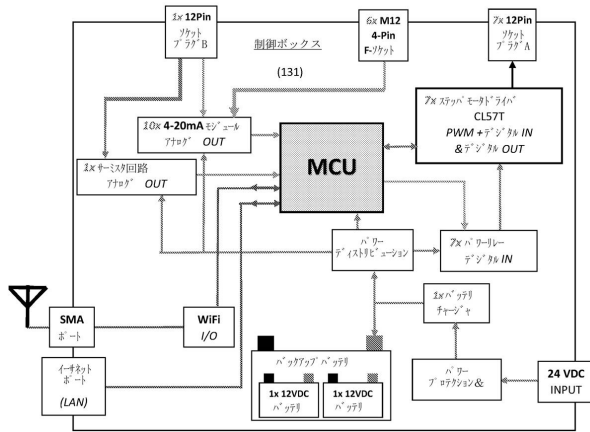


30

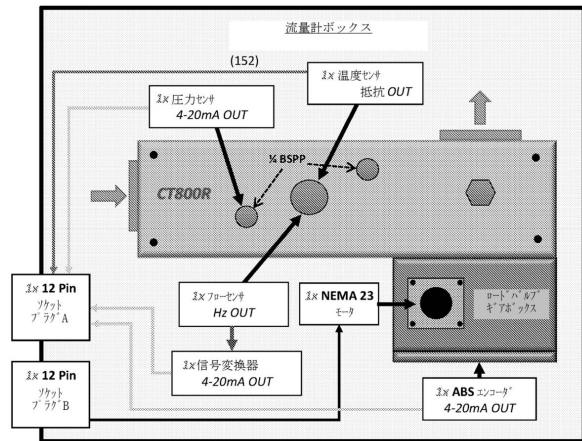
40

50

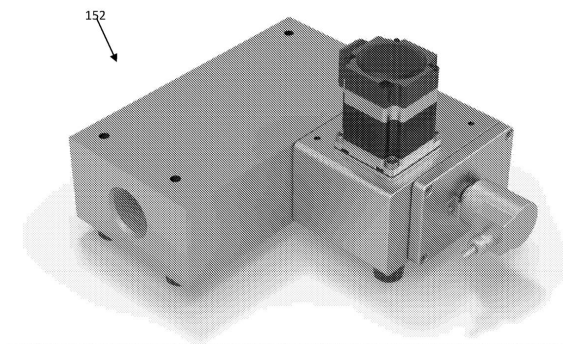
【図 24】



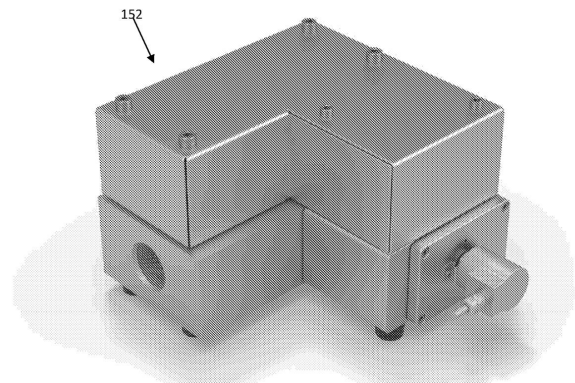
【図 25】



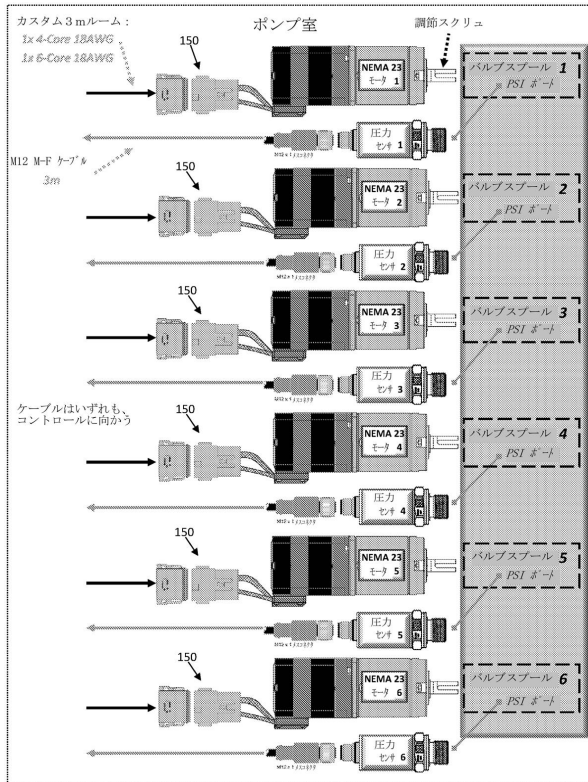
【図 26】



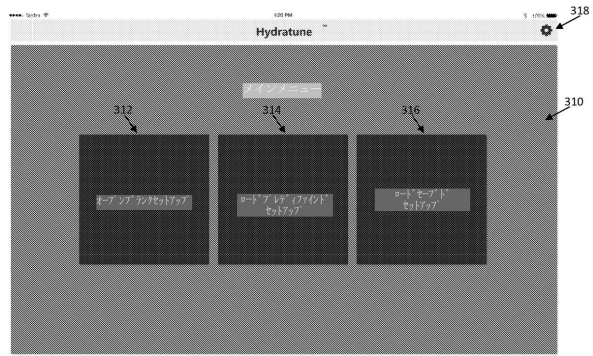
【図 27】



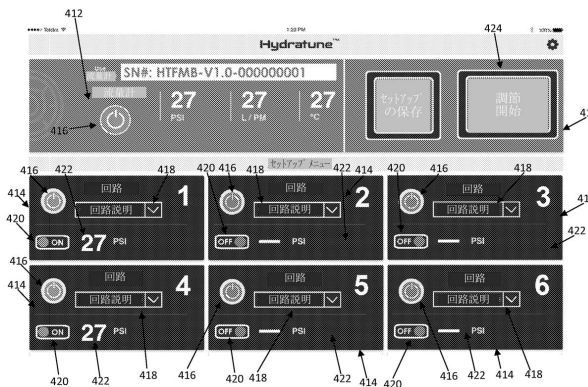
【図 28】



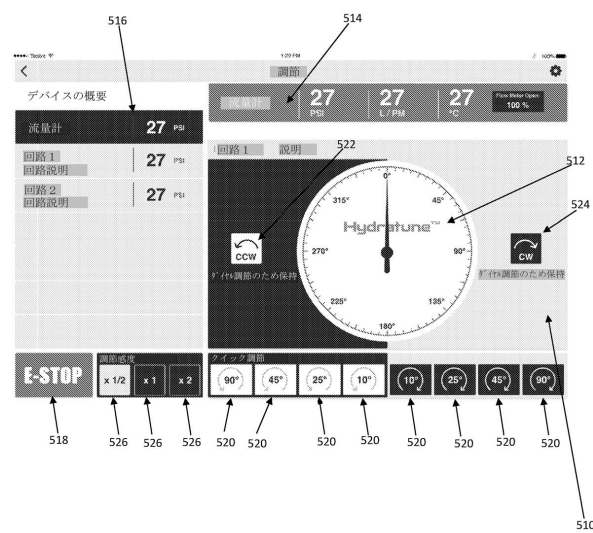
【図 29】



【図 30】



【図 31】



10

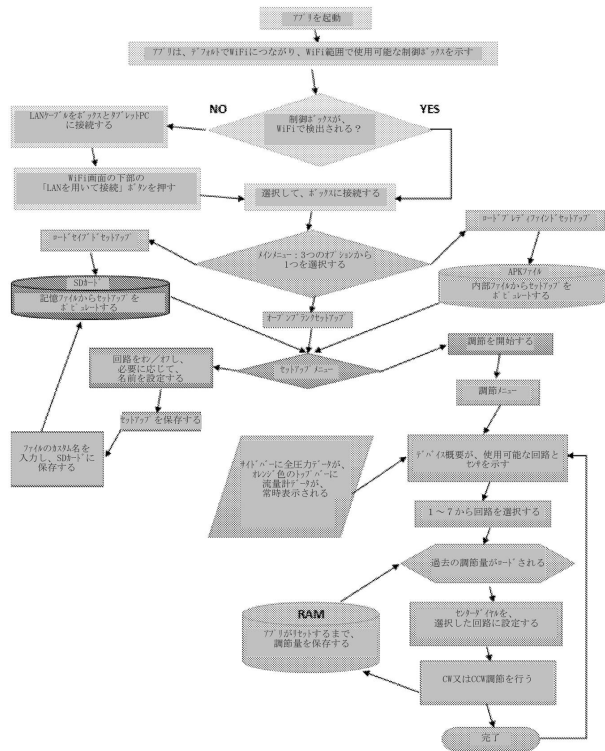
20

30

40

50

【図 32】



フロントページの続き

(74)代理人 100115347

弁理士 松田 奈緒子

(72)発明者 シェーン・ラッセル・ルイス

オーストラリア連邦 6 1 7 1 ウェスタン オーストラリア バルディビス マンディジョン ロード
3 1 0

審査官 柿原 巧弥

(56)参考文献 米国特許出願公開第 2 0 1 8 / 0 2 6 7 5 6 5 (U S , A 1)

特開 2 0 0 6 - 1 0 7 4 6 1 (J P , A)

特表 2 0 1 7 - 5 0 3 9 4 4 (J P , A)

米国特許出願公開第 2 0 1 8 / 0 2 4 6 7 1 2 (U S , A 1)

米国特許出願公開第 2 0 1 4 / 0 3 7 9 0 9 8 (U S , A 1)

米国特許出願公開第 2 0 1 2 / 0 0 2 3 9 2 2 (U S , A 1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

E 0 2 F 9 / 2 0

G 0 5 B 1 9 / 0 4 2

E 0 2 F 9 / 2 6