

(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2018-127361

(P2018-127361A)

(43) 公開日 平成30年8月16日(2018.8.16)

(51) Int.Cl.

B66C 23/90 (2006.01)
B62D 55/10 (2006.01)
B66C 23/78 (2006.01)
E02F 9/02 (2006.01)

F 1

B 6 6 C 23/90
B 6 2 D 55/10
B 6 6 C 23/78
E 0 2 F 9/02

テーマコード(参考)

3 F 2 0 5

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L 外国語出願 (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2018-2113 (P2018-2113)
(22) 出願日 平成30年1月10日 (2018.1.10)
(31) 優先権主張番号 62/444,746
(32) 優先日 平成29年1月10日 (2017.1.10)
(33) 優先権主張国 米国(US)
(31) 優先権主張番号 62/466,892
(32) 優先日 平成29年3月3日 (2017.3.3)
(33) 優先権主張国 米国(US)

(71) 出願人 507351056
タダノ・マンティス・コーポレーション
アメリカ合衆国 37064 テネシー州フランクリン、コロンビア・アベニュー 170
5
(74) 代理人 100099759
弁理士 青木 篤
(74) 代理人 100123582
弁理士 三橋 真二
(74) 代理人 100114018
弁理士 南山 知広
(74) 代理人 100180806
弁理士 三浦 剛

最終頁に続く

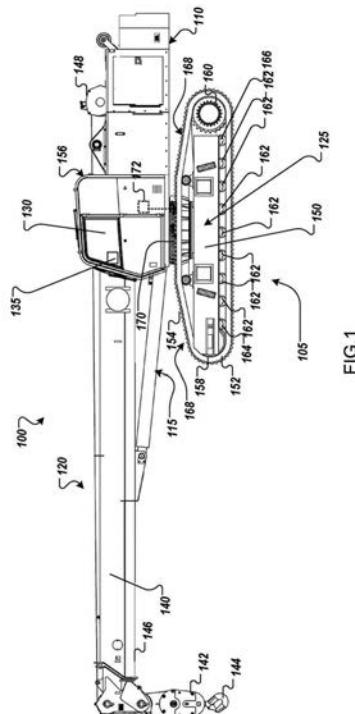
(54) 【発明の名称】非対称履帯位置決めシステム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】無限軌道式機械の負荷性能表示装置を提供する。

【解決手段】支持構造と、支持構造に結合された転輪フレームアセンブリ152と、支持構造に結合された機械本体と、を有する無限軌道式機械の電子制御システムであって、転輪フレームアセンブリ152に結合され、支持構造に対する一つの転輪フレームアセンブリ152の横位置を検出するように構成された横位置センサと、機械本体に結合され、支持構造に対する機械本体の角度位置を検出するように構成された角度位置センサと、転輪フレームアセンブリ152の検出した横位置及び機械本体の検出した角度位置に基づいて無限軌道式機械のパラメータを決定し、検出した横位置は、機械本体に対する転輪フレームアセンブリの非対称な位置決めを表し、無限軌道式機械のパラメータに基づくフィードバックを提供するプロセッサと、を含む電子制御システム。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

支持構造と、前記支持構造に結合された少なくとも一つの転輪フレームアセンブリと、前記支持構造に結合された機械本体と、を有する無限軌道式機械の電子制御システムであつて、

前記少なくとも一つの転輪フレームアセンブリに結合され、前記支持構造に対する前記少なくとも一つの転輪フレームアセンブリの横位置を検出するように構成された横位置センサと、

前記機械本体に結合され、前記支持構造に対する前記機械本体の角度位置を検出するように構成された角度位置センサと、

前記少なくとも一つの転輪フレームアセンブリの検出した横位置及び前記機械本体の検出した角度位置に基づいて前記無限軌道式機械のパラメータを決定し、検出した横位置は、前記機械本体に対する前記少なくとも一つの転輪フレームアセンブリの非対称な位置決めを表し、前記無限軌道式機械のパラメータに基づくフィードバックを提供するように構成されたプロセッサと、

を備える電子制御システム。

【請求項 2】

前記無限軌道式機械の動作に関連した複数の負荷テーブルを格納するメモリと、

前記メモリ及び前記プロセッサに結合された表示装置と、を更に備え、

前記プロセッサは、前記少なくとも一つの転輪フレームアセンブリの検出した横位置及び前記機械本体の検出した角度位置に基づいて前記メモリに格納された前記複数の負荷テーブルから一つの負荷テーブルを選択することによって前記パラメータを決定し、選択した負荷テーブルを前記表示装置に表示することによって前記パラメータに基づくフィードバックを提供するように構成された請求項 1 に記載の電子制御システム。

【請求項 3】

前記プロセッサは、

前記パラメータ及び前記無限軌道式機械によって実行される現在の動作に基づいて警報を鳴らすことと、

前記パラメータ及び前記無限軌道式機械によって実行される現在の動作に基づいてインジケータを表示することの一つ以上によって前記パラメータに基づくフィードバックを提供するように構成された請求項 1 に記載の電子制御システム。

【請求項 4】

前記プロセッサは、

前記角度位置センサによって、前記支持構造に対する前記機械本体の角度位置の変化を検出し、

前記支持構造に対する前記機械本体の角度位置の変化及び前記少なくとも一つの転輪フレームアセンブリの検出した横位置に基づいて前記無限軌道式機械の更新されたパラメータを決定し、

前記無限軌道式機械の前記更新されたパラメータに基づくフィードバックを提供するように更に構成された請求項 1 に記載の電子制御システム。

【請求項 5】

前記プロセッサは、

前記横位置センサによって、前記支持構造に対する前記機械本体の横位置の変化を検出し、

前記支持構造に対する前記少なくとも一つの転輪フレームアセンブリの横位置の変化及び前記支持構造に対する前記機械本体の検出した角度位置に基づいて前記無限軌道式機械の更新されたパラメータを決定し、

前記無限軌道式機械の前記更新されたパラメータに基づくフィードバックを提供するように更に構成された請求項 1 に記載の電子制御システム。

【請求項 6】

10

20

30

40

50

前記プロセッサは、前記無限軌道式機械のパラメータに基づく動作を実行するために、前記機械本体の角度位置、前記少なくとも一つの転輪フレームアセンブリの横位置及び前記無限軌道式機械の係合器具を制御するように更に構成された請求項1に記載の電子制御システム。

【請求項7】

前記プロセッサは、オペレータが要求した前記無限軌道式機械のパラメータに基づく動作を阻止するために、前記機械本体の角度位置、前記少なくとも一つの転輪フレームアセンブリの横位置及び前記無限軌道式機械の係合器具を制御するように更に構成された請求項1に記載の電子制御システム。

【請求項8】

支持構造と、

前記支持構造に結合された少なくとも一つの転輪フレームアセンブリと、

前記支持構造に結合された機械本体と、

電子制御システムと、

を備える無限軌道式機械であって、前記電子制御システムは、

前記少なくとも一つの転輪フレームアセンブリに結合され、前記支持構造に対する前記少なくとも一つの転輪フレームアセンブリの横位置を検出するように構成された横位置センサと、

前記機械本体に結合され、前記支持構造に対する前記機械本体の角度位置を検出するように構成された角度位置センサと、

前記少なくとも一つの転輪フレームアセンブリの検出した横位置及び前記機械本体の検出した角度位置に基づいて前記無限軌道式機械のパラメータを決定し、検出した横位置は、前記機械本体に対する前記少なくとも一つの転輪フレームアセンブリの非対称な位置決めを表し、前記無限軌道式機械のパラメータに基づくフィードバックを提供するように構成されたプロセッサと、

を備える無限軌道式機械。

【請求項9】

電子制御システムは、

前記無限軌道式機械の動作に関連した複数の負荷テーブルを格納するメモリと、

前記メモリ及び前記プロセッサに結合された表示装置と、を更に備え、

前記プロセッサは、前記少なくとも一つの転輪フレームアセンブリの検出した横位置及び前記機械本体の検出した角度位置に基づいて前記メモリに格納された前記複数の負荷テーブルから一つの負荷テーブルを選択することによって前記パラメータを決定し、選択した負荷テーブルを前記表示装置に表示することによって前記パラメータに基づくフィードバックを提供するように構成されている請求項8に記載の無限軌道式機械。

【請求項10】

前記プロセッサは、

前記パラメータ及び前記無限軌道式機械によって実行される現在の動作に基づいて警報を鳴らすことと、

前記パラメータ及び前記無限軌道式機械によって実行される現在の動作に基づいてインジケータを表示することの一つ以上によって前記パラメータに基づくフィードバックを提供するように構成されている請求項8に記載の無限軌道式機械。

【請求項11】

前記プロセッサは、

前記角度位置センサによって、前記支持構造に対する前記機械本体の角度位置の変化を検出し、

前記支持構造に対する前記機械本体の角度位置の変化及び前記少なくとも一つの転輪フレームアセンブリの検出した横位置に基づいて前記無限軌道式機械の更新されたパラメータを決定し、

前記無限軌道式機械の前記更新されたパラメータに基づくフィードバックを提供するよ

10

20

30

40

50

うに更に構成されている請求項 8 に記載の無限軌道式機械。

【請求項 1 2】

前記プロセッサは、

前記横位置センサによって、前記支持構造に対する前記機械本体の横位置の変化を検出し、

前記支持構造に対する前記少なくとも一つの転輪フレームアセンブリの横位置の変化及び前記支持構造に対する前記機械本体の検出した角度位置に基づいて前記無限軌道式機械の更新されたパラメータを決定し、

前記無限軌道式機械の前記更新されたパラメータに基づくフィードバックを提供するよう更に構成されている請求項 8 に記載の無限軌道式機械。

10

【請求項 1 3】

前記プロセッサは、前記無限軌道式機械のパラメータに基づく動作を実行するために、前記機械本体の角度位置、前記少なくとも一つの転輪フレームアセンブリの横位置及び前記無限軌道式機械の係合器具を制御するように更に構成されている請求項 8 に記載の無限軌道式機械。

【請求項 1 4】

前記プロセッサは、オペレータが要求した前記無限軌道式機械のパラメータに基づく動作を阻止するために、前記機械本体の角度位置、前記少なくとも一つの転輪フレームアセンブリの横位置及び前記無限軌道式機械の係合器具を制御するように更に構成されている請求項 8 に記載の無限軌道式機械。

20

【請求項 1 5】

支持構造と、前記支持構造に結合された少なくとも一つの転輪フレームアセンブリと、前記支持構造に結合された機械本体と、を有する無限軌道式機械を制御する方法であって、

前記少なくとも一つの転輪フレームアセンブリに結合された横位置センサによって、前記支持構造に対する前記少なくとも一つの転輪フレームアセンブリの横位置を検出することと、

前記機械本体に結合された角度位置センサによって、前記支持構造に対する前記機械本体の角度位置を検出することと、

コンピュータデバイスによって、前記少なくとも一つの転輪フレームアセンブリの検出した横位置及び前記機械本体の検出した角度位置に基づいて前記無限軌道式機械のパラメータを決定し、検出した横位置は、前記機械本体に対する前記少なくとも一つの転輪フレームアセンブリの非対称な位置決めを表すことと、

30

前記無限軌道式機械のパラメータに基づくフィードバックを提供することと、
を備える方法。

【請求項 1 6】

前記無限軌道式機械の動作に関連した複数の負荷テーブルをメモリに格納することを更に備え、

前記パラメータを決定することは、前記少なくとも一つの転輪フレームアセンブリの検出した横位置及び前記機械本体の検出した角度位置に基づいて前記メモリに格納された前記複数の負荷テーブルから一つの負荷テーブルを選択することを備え、

40

前記パラメータに基づくフィードバックを提供することは、選択した負荷テーブルを前記表示装置に表示することを備える請求項 1 5 に記載の方法。

【請求項 1 7】

前記パラメータに基づくフィードバックを提供することは、

前記パラメータ及び前記無限軌道式機械によって実行される現在の動作に基づいて警報を鳴らすことと、

前記パラメータ及び前記無限軌道式機械によって実行される現在の動作に基づいてインジケータを表示することの一つ以上を備える請求項 1 5 に記載の方法。

【請求項 1 8】

50

前記角度位置センサによって、前記支持構造に対する前記機械本体の角度位置の変化を検出することと、

前記支持構造に対する前記機械本体の角度位置の変化及び前記少なくとも一つの転輪フレームアセンブリの検出した横位置に基づいて前記無限軌道式機械の更新されたパラメータを決定することと、

前記無限軌道式機械の前記更新されたパラメータに基づくフィードバックを提供することと、

を更に備える請求項 15 に記載の方法。

【請求項 19】

前記横位置センサによって、前記支持構造に対する前記機械本体の横位置の変化を検出することと、

前記支持構造に対する前記少なくとも一つの転輪フレームアセンブリの横位置の変化及び前記支持構造に対する前記機械本体の検出した角度位置に基づいて前記無限軌道式機械の更新されたパラメータを決定することと、

前記無限軌道式機械の前記更新されたパラメータに基づくフィードバックを提供することと、

を更に備える請求項 15 に記載の方法。

【請求項 20】

オペレータが要求した前記無限軌道式機械のパラメータに基づく動作を阻止するために、前記機械本体の角度位置、前記少なくとも一つの転輪フレームアセンブリの横位置及び前記無限軌道式機械の係合器具を制御することを更に備える請求項 15 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、一般的には、履帯 (track crawler) システムに関連し、更に詳しくは、非対称に位置決めされた無限軌道 (tracks) で動作するとともに検出された無限軌道位置に応じて負荷制限を調整するように構成されている履帯システムを対象とする。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0002】

軌道車両又は無限軌道式機械を、産業機器が要求されることがあるアスファルト、コンクリート、土、泥、砂利又は他の任意の地形を含む多様な地形における多様な建設、採鉱及び他の産業用途で用いることができる。従来の無限軌道式機械システムにおいて、無限軌道式機械の安定性は、無限軌道の幅が広くなるに従って無限軌道式機械が安定になるよう無限軌道の幅に直接関連する。しかしながら、無限軌道の幅が広くなると、一部の従来の無限軌道式機械による狭いエリアへのアクセスが妨げられることがある。これらの要因を調和させるために、一部の従来の無限軌道式機械は、安定性を向上させるために広げることができる又はアクセスを向上させるために狭めることができる調整可能な幅の無限軌道を有することができる。さらに、一部の従来のシステムによって、無限軌道を従来の無限軌道式機械の一方の側で延伸させるとともに他方の側で後退させることができるように無限軌道を非対称に調整することができる。しかしながら、吊り上げ動作中の非対称に配置された無限軌道に対する機械の本体の回転又は無限軌道それ自体の再配置によって機械の安定性が変わるおそれがある。機械の安定性が変わると、安全な負荷吊り上げパラメータが変化するおそれがあり、機械のオペレータは、負荷吊り上げパラメータがどのように変化したか気付かないことがある。オペレータは、負荷吊り上げパラメータがどのように変化したか気付かない場合、安全な釣り上げの許容範囲の超過又は不安定な位置への回転のような無限軌道の傾き (tipping) 又は不具合が生じうる動作をうっかり行うことがある。

【課題を解決するための手段】

10

20

30

40

50

【0003】

本開示の態様は、支持構造と、支持構造に結合された少なくとも一つの転輪フレームアセンブリと、支持構造に結合された機械本体と、を有する無限軌道式機械の電子制御システムを含んでもよい。電子制御システムは、少なくとも一つの転輪フレームアセンブリに結合され、支持構造に対する少なくとも一つの転輪フレームアセンブリの横位置を検出するように構成された横位置センサと、機械本体に結合され、支持構造に対する機械本体の角度位置を検出するように構成された角度位置センサと、少なくとも一つの転輪フレームアセンブリの検出した横位置及び機械本体の検出した角度位置に基づいて無限軌道式機械のパラメータを決定し、検出した横位置は、機械本体に対する少なくとも一つの転輪フレームアセンブリの非対称な位置決めを表し、無限軌道式機械のパラメータに基づくフィードバックを提供するプロセッサと、を含んでもよい。

10

【0004】

本開示の他の態様は、無限軌道式機械を含んでもよい。無限軌道式機械は、支持構造と、支持構造に結合された少なくとも一つの転輪フレームアセンブリと、支持構造に結合された機械本体と、電子制御システムと、を含んでもよい。電子制御システムは、少なくとも一つの転輪フレームアセンブリに結合され、支持構造に対する少なくとも一つの転輪フレームアセンブリの横位置を検出するように構成された横位置センサと、機械本体に結合され、支持構造に対する機械本体の角度位置を検出するように構成された角度位置センサと、プロセッサと、を含んでもよい。プロセッサを、少なくとも一つの転輪フレームアセンブリの検出した横位置及び機械本体の検出した角度位置に基づいて無限軌道式機械のパラメータを決定し、検出した横位置は、機械本体に対する少なくとも一つの転輪フレームアセンブリの非対称な位置決めを表し、無限軌道式機械のパラメータに基づくフィードバックを提供するように構成されてもよい。

20

【0005】

本開示の他の態様は、無限軌道式機械を制御する方法を含んでもよい。無限軌道式機械は、支持構造と、支持構造に結合された少なくとも一つの転輪フレームアセンブリと、支持構造に結合された機械本体と、を有してもよい。方法は、少なくとも一つの転輪フレームアセンブリに結合された横位置センサによって、支持構造に対する少なくとも一つの転輪フレームアセンブリの横位置を検出することと、機械本体に結合された角度位置センサによって、支持構造に対する機械本体の角度位置を検出することと、コンピュータ装置によって、少なくとも一つの転輪フレームアセンブリの検出した横位置及び機械本体の検出した角度位置に基づいて無限軌道式機械のパラメータを決定し、検出した横位置は、機械本体に対する少なくとも一つの転輪フレームアセンブリの非対称な位置決めを表すことと、無限軌道式機械のパラメータに基づくフィードバックを提供することと、を含んでもよい。

30

【0006】

本開示の他の態様は、無限軌道式機械を含んでもよい。無限軌道式機械は、支持構造と、支持構造に結合された少なくとも一つの転輪フレームアセンブリと、支持構造に結合された機械本体と、電子制御システムと、を含んでもよい。電子制御システムは、支持構造に対する少なくとも一つの転輪フレームアセンブリの横位置を検出する手段と、支持構造に対する機械本体の角度位置を検出する手段と、少なくとも一つの転輪フレームアセンブリの検出した横位置及び機械本体の検出した角度位置に基づいて無限軌道式機械のパラメータを決定し、検出した横位置は、機械本体に対する少なくとも一つの転輪フレームアセンブリの非対称な位置決めを表す手段と、無限軌道式機械のパラメータに基づくフィードバックを提供する手段と、を含んでもよい。

40

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】本願の例示的な実現による車台無限軌道装置を含む無限軌道式機械の側面図である。

【図2】本願の例示的な実現による車台無限軌道装置を含む無限軌道式機械の正面図であ

50

る。

【図3A】本願の例示的な実現による第1の形態の一対の輪転フレームアセンブリの関連の非対称な位置の動作領域の線形的な表現である。

【図3B】本願の例示的な実現による第1の形態の一対の輪転フレームアセンブリの関連の非対称な位置の動作領域の線形的な表現である。

【図4A】本願の例示的な実現による第2の形態の一対の輪転フレームアセンブリの関連の非対称な位置の動作領域の線形的な表現である。

【図4B】本願の例示的な実現による第2の形態の一対の輪転フレームアセンブリの関連の非対称な位置の動作領域の線形的な表現である。

【図5A】本願の例示的な実現による第3の形態の一対の輪転フレームアセンブリの関連の非対称な位置の動作領域の線形的な表現である。

【図5B】本願の例示的な実現による第3の形態の一対の輪転フレームアセンブリの関連の非対称な位置の動作領域の線形的な表現である。

【図6】本願の例示的な実現による無限軌道式機械を制御する手順のフローチャートを示す。

【図7】本願の例示的な実現による無限軌道式機械の電子制御システムの例示的なコンピュータ環境700を示す。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下の詳細な説明は、本願の図面及び例示的な実現の更なる詳細を提供する。図面間の重複する素子の参照番号及び説明を、明瞭のために省略する。説明の全体に亘って用いる用語は、例として提供し、限定することを意図するものではない。例えば、用語「自動的」の使用は、本願の実現を実行する当業者の所望する実現に応じて、実現の所定の態様のユーザ又はオペレータの制御を含む完全に自動的な又は半自動的な実現を含むことができる。

【0009】

一部の例示的な実現において、電子制御システムは、無限軌道式機械の軌道フレームアセンブリの位置及び軌道フレームアセンブリに対する機械本体の位置を検知することができる。検知した軌道フレームアセンブリの位置及び機械本体の位置に基づいて、電子制御システムは、無限軌道式機械の負荷性能パラメータを決定することができるとともに決定された負荷性能パラメータに基づいてオペレータにフィードバックを提供することができる。一部の例示的な実現において、オペレータは、無限軌道式機械のどの動作を安全に実行することができるか及びどの動作を安全に実行することができないかを、電子制御システムから提供されたフィードバックに基づいて決定することができる。

【0010】

図1は、車台無限軌道装置105を含む無限軌道式機械100の側面図である。図2は、本願の例示的な実現による車台無限軌道装置105を含む無限軌道式機械100の正面図である。用語「機械(mach in e)」は、油圧採鉱シャベル(hydraulic mining shovel)、吊り上げクレーン、採掘機、トラック型トラクタ(ブルドーザ)、ケーブルシャベル、ドラグライン等のような採鉱若しくは建設のような産業又は従来既知の他の産業に関連する何らかの動作を実行するがそれに限定されないあらゆる機械を意味する。図示した実施の形態において、無限軌道式機械100は、トラック型ブームクレーン(track-type boom crane)である。

【0011】

無限軌道式機械100は、機械本体110と、一つ以上の油圧装置115と、一つ以上の係合器具(engaging implements)120と、車台構造125と、を含んでもよい。機械本体110は、マシンオペレータを収容する運転室130を任意に含んでもよい。マシンオペレータがあらゆる適切な用途に対する係合器具120の操作及び関連付け articulate)ができるようにするとともに動作読み出し情報(performance readout)をオペレータに提供するように適合させることができる。

10

20

30

40

50

できる電子制御システム 135 を運転室 130 に収容することができる。後に説明するように、電子制御システム 135 は、後に説明する図 7 のコンピュータ装置 705 のようなコンピュータ装置を含んでもよい。

【0012】

オペレータを収容する運転室 130 を機械本体 110 の上に示すが、本願の例示的な実現は、運転室を有すること又は無限軌道式機械 100 のオペレータによって直接操作させる必要がない。例えば、本願の一部の例示的な実現を、無限軌道式機械 100 に直接乗らないオペレータによって遠隔的に操作してもよい。遠隔のオペレータは、無限軌道式機械 100 と同一の通常領域にいてもよい又は遠い距離離れて存在してもよい。一部の実施の形態において、電子制御システム 135 は、無線周波数通信、移動体通信、有線通信又は当業者に明らかな他の任意のタイプの遠隔制御による無限軌道式機械 100 の制御を可能にしてもよい。

10

【0013】

油圧装置 115 は、機械本体 110 の一端に接続するとともに反対側の遠位端で係合器具 120 を支持してもよい。図示したように、係合器具 120 を、張力線 (tension line) 146 の上に搭載された取り付け器具 144 を有する取り付け装置 142 を備える釣り上げブーム (lift ing boom) 140 としてもよい。張力線 146 は、運転室 130 の後方に搭載された巻き上げ装置 148 に巻き付いている。例示的な実現は、この構成に限定されず、巻き上げ装置 148 を、当業者に明らかなように位置を変えてよい。係合器具 120 は、リフティングブーム 140 に限定されず、オペレータを昇降するバケットブーム (bucket boom)、バックホー器具又は当業者に明らかな器具を含む当業者に明らかなあらゆるタイプの係合器具 120 であってもよい。

20

【0014】

車台構造 125 は、支持構造 150 と、車台無限軌道装置 105 とを含んでもよい。支持構造 150 は、車台無限軌道装置 105 を機械本体 110 に接続してもよく、車台無限軌道装置 105 を支持してもよい。

【0015】

車台無限軌道装置 105 は、転輪フレームアセンブリ 152 と、車台構造 125 の各側の関連の軌道チェーンアセンブリ 154 とを含んでもよい。一つのみの転輪フレームアセンブリ 152 及び一つのみの軌道チェーンアセンブリ 154 が図 1 に見えるのがわかる。

30

【0016】

無限軌道式機械 100 は、(図 1において) 運転室 130 の後方に存在する(とともに図 2において運転室 130 に隣接する)機械本体 110 に搭載された動力源 156 も含んでもよい。動力源 156 は、油圧装置 115、係合器具 120、電子制御システム 135、車台無限軌道装置 105 又は当業者に明らかな他の任意の装置に動力を供給することができる。動力源 156 を、ディーゼルエンジン、ガソリンエンジン、ガス燃料エンジン又は従来既知の他のタイプの燃焼エンジンのようなエンジンとしてもよい。動力源 156 を、燃料電池、蓄電素子又は当業者に明らかな他の動力源のような非燃焼エンジンとしてもよい。動力源 156 は、係合器具 120 を動かすために空油変換される機械力又は電力を生成することができる。

40

【0017】

各転輪フレームアセンブリ 152 は、一つ以上の遊動輪 158 と、駆動鎖歯車 160 と、転輪アセンブリ 162 と、を含んでもよい。図示した実施の形態において、遊動輪 158 は、支持構造 150 の一端に結合され、駆動鎖歯車 160 は、支持構造 150 の反対端に結合される。他の実施の形態において、一対の遊動輪 158 を支持構造 150 に結合するとともに駆動鎖歯車 160 を遊動輪 158 の一つに隣接させてもよい。

【0018】

駆動鎖歯車 160 を、無限軌道式機械 100 の動力源 156 によって順方向及び逆方向に動かすことができる。一部の実施の形態において、駆動鎖歯車 160 を、終減速機構によって無限軌道式機械 100 のエンジンに結合してもよい。駆動鎖歯車 160 は、無限軌

50

道式機械 100 を動かすために軌道チェーンアセンブリ 154 を駆動する。

【0019】

転輪アセンブリ 162 を、支持構造 150 の両端の間及び少なくとも部分的に支持構造 150 の下に配置してもよい。図示した実施の形態において、転輪アセンブリ 162 を、遊動輪 158 と駆動鎖歯車 160との間に配置する。他の実施の形態において、転輪アセンブリ 162 を、一対の遊動輪 158 の間に配置する。転輪アセンブリ 162 は、支持構造 150 の前端で遊動輪 158 に隣接して配置してもよい前輪アセンブリ 164 と、支持構造 150 の後端で駆動鎖歯車 160 に隣接して配置してもよい後輪アセンブリ 166 とを含んでもよい。遊動輪 158 及び転輪アセンブリ 162 / 164 / 166 を、支持構造 150 を囲む軌道チェーンアセンブリ 154 をガイドするように構成してもよい。

10

【0020】

実施の形態において、各軌道チェーンアセンブリ 154 は、閉じたチェーン (closed chain) を形成するために相互接続された (inter-connected and linked together) (番号を付さない) 軌道リンクを含んでもよい。図示した実施の形態において、軌道リンクは、例えば、締め具によって路面走行シュー (ground engaging shoes) 168 に接続される。路面走行シュー 168 又は路面走行部を、重複するように構成してもよい。他の実施の形態において、各軌道チェーンアセンブリ 154 は、相互接続された軌道パッドを含む。軌道パッドは、一体的に鋳造又は鍛造された軌道リンク及び路面走行シューを含んでもよい。

20

【0021】

図示したように、機械本体 110 を、回転機構 170 によって支持構造 150 に接続してもよい。さらに、支持構造 150 は、図 2 に示すような機械本体 110 の支持基盤を形成するために車台無限軌道装置 105 の二つの転輪フレームアセンブリ 152 を接続してもよい。一部の例示的な実現において、回転機構 170 を、機械本体 110 が車台無限軌道装置 105 に対して回転できるように油圧回転型アクチュエータとしてもよい。しかしながら、回転機構 170 は、この構成に限定されるものではなく、支持構造 150 と機械本体 110 との間の相対的な回転を可能にする任意の機構としてもよい。

20

【0022】

一部の例示的な実現において、回転機構 170 を、機械本体 110 と支持構造 150 との間の相対位置を検出する角度位置センサ 172 に接続してもよい。角度位置センサ 172 からの情報を、係合器具 120 の性能パラメータを設定及び調整するとともに電子制御システム 135 にフィードバックを提供するのに用いてもよい。

30

【0023】

車台構造 125 は、支持構造 150 に対する輪転フレームアセンブリ 152 の横方向の動きを可能にするために支持構造 150 を輪転フレームアセンブリ 152 に接続する一つ以上のアクチュエータ 174 を含んでもよい。一部の例示的な実現において、一つ以上のアクチュエータを、後に説明するように図 3A ~ 5B に示すような支持構造 150 に対して各輪転フレームアセンブリ 152 を横方向に動かすように構成されたリニア油圧アクチュエータ 174 としてもよい。しかしながら、例示的な実現は、この構成に限定されるものではなく、転輪フレームアセンブリ 152 を横方向に動かすのに用いることができる当業者にも明らかである任意のタイプのアクチュエータ 174 としてもよい。さらに、一部の例示的な実現において、各側のアクチュエータ 174 を、他の側のアクチュエータ 174 とは無関係に延伸するように構成してもよい。例えば、アクチュエータ 174 を一部だけ延伸する又は全く延伸しないようにするとともに、左側のアクチュエータ 174 を、完全に延伸するように構成してもよい。

40

【0024】

さらに、一部の例示的な実現において、各アクチュエータ 174 を、支持構造 150 に対する各輪転フレームアセンブリ 152 の横位置を検出するために各アクチュエータ 174 に関連した延伸量 (amount of extension) を検出するように構成された横位置センサ 176 に接続してもよい。アクチュエータ 174 に関連した横位置セ

50

ンサ 176 のそれから取得した情報に基づいて、電子制御システム 135 は、フィードバックを提供するとともに係合器具 120 の性能パラメータを調整してもよい。例えば、異なる負荷限界を、転輪フレームアセンブリ 152 及びそれに接続したアクチュエータ 174 の横方向の延伸に基づいて課してもよい。追加的に、係合器具 120 の性能パラメータを更に調整するために、電子制御システム 135 によって、アクチュエータ 174 に関連した横位置センサ 176 のそれからの情報を、回転機構 170 に関連した角度位置センサ 172 からの情報と組み合わせてもよい。例えば、異なる負荷制限を、転輪フレームアセンブリ 152 の横方向の延伸と支持構造 150 に対する機械本体 110 の回転位置の両方に基づいて課してもよい。後に説明する図 3A～5B は、センサ 172 から受信した横方向の延伸情報及びセンサ 176 から受信した回転位置情報に基づく性能パラメータ調整の例示的な実現を示す。

10

【0025】

図 3A 及び図 3B は、十分に後退した一方の側の転輪フレームアセンブリ 152 及び十分に延伸した逆側の転輪フレームアセンブリ 152 に関連する異なる負荷性能パラメータに関連した動作領域の線形的な表現である。図 3A 及び図 3B に示す転輪フレームアセンブリ 152 の形態をマックス / ミニ (MAX / MIN) 形態と称する。図 3A 及び図 3B において、支持構造 150 を十分に示すが、支持構造 150 の上部を見えるようにするために機械本体 110 を除外した。異なる形態における支持構造 150 の機械本体 110 の回転位置を示すために参照バー 112 を追加した。

20

【0026】

図 3A 及び図 3B に示す形態において、(右に示す) アクチュエータ 174 の一方は、十分に延伸し、(左に示す) 他方のアクチュエータ 174 は、十分に後退している。さらに、図 3A において、参照バー 112 は、機械本体 110 が転輪フレームアセンブリ 152 に一般的に平行に位置することを示す。参照バー 112 の位置は、機械本体 110 が転輪フレームアセンブリ 152 に完全に平行であることを示すことを意図せず、機械本体 110 が無限軌道式機械 100 の前方又は後方を超えて位置するように機械本体 110 が一般角範囲に位置することを示すことを意図する。図 3A の機械本体 110 の位置の形態を、オーバーフロント / オーバーリア (Over Front / Over Rear) 形態と称する。

30

【0027】

図 3B において、基準バー 112 は、機械本体 110 が転輪フレームアセンブリ 152 に略垂直に位置することを示す。参照バー 112 の位置は、機械本体 110 が転輪フレームアセンブリ 152 に完全に垂直であることを示すことを意図せず、機械本体 110 が無限軌道式機械 100 の転輪フレームアセンブリ 152 を超えて位置するように機械本体 110 が一般角範囲に位置することを示すことを意図する。図 3B の機械本体 110 の位置の形態を、オーバーマックス / オーバーミニ (Over Max / Over Min) 形態と称する。

40

【0028】

上述したように、アクチュエータ 174 に関連した横位置センサ 176 は、転輪フレームアセンブリ 152 の横位置を検出することができる。さらに、角度位置センサ 172 は、(図 3A 及び図 3B の参照バー 112 によって表された) 機械本体 110 の角度位置を決定するために回転機構 170 の角度位置を検出することができる。角度位置センサ 172 及び横位置センサ 176 の測定に基づいて、電子制御システム 135 は、フィードバックを提供するとともに一部の例示的な実現において任意に無限軌道装置の係合器具 120 の動作を制限するために負荷性能パラメータを設定することができる。

【0029】

負荷性能パラメータの設定及び使用を、図 7 のコンピュータ環境 700 のコンピュータ装置 705 のようなコンピュータ装置によって形成される後に説明する図 6 の手順 600 のような自動化手順を用いることによって行うことができる。例えば、コンピュータ装置は、(図 1 に示す) 吊り上げブーム 140 の最大定格重量 (maximum weight

50

tratings)を吊り上げブーム140の長さ及び支持構造150の半径に関連付ける負荷チャート(load chart)を自動的に選択するとともにオペレータのために表示装置に表示してもよい。例示的な負荷チャートを表1に示す。

【0030】

【表1】

表1：非対称軌道位置のマックスサイドを超える メインブーム：マックス及びミニ										
1b × 1000における全ての負荷 0~1.5° 勾配 45,000lb. メインカウンターウェイト及び 20,000lb. 車体カウンターウェイト										
半径 (ft)	メインブーム長 (ft)									半径 (ft)
	37.7	50.7	63.6	76.5	89.4	102.3	115.3	128.1	141.1	
10	*	*	*	*						10
12	*	*	*	*						12
15	*	*	*	*	*					15
20	78.2	*	*	*	*	*	*			20
25	57.5	53.8	51.1	*	*	*	*	*	*	25
30	44.9	41.3	39.1	38.8	38.3	37.2	36.1	33.9	28.2	30
35		32.8	30.7	30.6	30.3	31.3	31.7	29.9	25.7	35
40		26.7	24.7	24.7	24.4	25.5	26.0	26.4	23.6	40
45			20.1	20.1	19.9	21.0	21.6	22.0	21.5	45
50			16.5	16.6	16.4	17.5	18.2	18.6	19.3	50
55			13.8	13.7	13.6	14.7	15.3	15.8	16.5	55
60				11.3	11.2	12.3	13.0	13.5	14.2	60
65				9.4	9.3	10.4	11.0	11.6	12.3	65
70					7.6	8.7	9.4	9.9	10.6	70
75					6.2	7.2	7.9	8.5	9.1	75
80					5.1	6.0	6.7	7.2	7.9	80
85						4.9	5.6	6.1	6.8	85
90						4.0	4.7	5.2	5.8	90
95						3.3	3.8	4.3	5.0	95
100							3.1	3.6	4.2	100
105							2.4	2.9	3.5	105
110								2.3	2.9	110
115								1.8	2.3	115
120								1.4	1.8	120
125									1.3	125
130									0.9	130
135										135
140										140
パーティオブ ライン	12	8	8	6	6	4	4	4	2	パーティオブ ライン
SEQ I - 伸縮率 (%)										
2nd	0	50	100	100	100	100	100	100	100	2nd
3rd	0	0	0	50	100	100	100	100	100	3rd
4th	0	0	0	0	0	25	50	75	100	4th
5th	0	0	0	0	0	25	50	75	100	5th

10

20

30

40

50

【0031】

代替的に、(図1に示す)吊り上げブーム140によって現在支持されている重量の出力(readout)及び選択した最大重量制限に近接している若しくは最大重量制限を超えているか否か又は他の安全でない動作が開始されたか否かの出力(例えば、警告)を表示してもよい。追加的に又は代替的に、重量制限に近接している若しくは最大重量制限を超えているとき又は他の安全でない動作が開始されたときに警告アラームを鳴らしてもよい又は警告灯を点滅させてもよい。追加的に、一部の例示的な実現において、機械本体110(参照バー112)が支持構造150に対して回転する際に、機械本体110が(図3Aに示す形態と図3Bに示す形態の間の形態のようないし)他の形態をとる場合に負荷性能パラメータを更新してもよい。更新された負荷性能パラメータは、許容値を超えたという警告を電子制御システム135によって出力させることができる。さらに、一部の例示的な実現において、転輪フレームアセンブリ152を横方向に延伸又は後退して(後に説明する図4A~5Bに示す形態のようないし)新たな形態にするためにアクチュエータ174の一方又は両方を駆動した場合に負荷性能パラメータを更新してもよい。この場合も、更新された負荷性能パラメータは、許容値を超えたという警告を電子制御システム135によって出力させることができる。

10

【0032】

追加的に、一部の例示的な実現において、電子制御システム135は、元の性能パラメータ又は更新された性能パラメータに基づいて自動的に動作を実行してもよい。例えば、電子制御システム135は、元の性能パラメータ又は更新された性能パラメータに基づいて、機械本体の自動回転又はアクチュエータ174の一方若しくは両方の延伸を安全な位置又は安定した位置で実行してもよい。さらに、一部の例示的な実現において、電子制御システム135は、元の性能パラメータ又は更新された性能パラメータを超える動作がオペレータによって実行されるのを防止してもよい。例えば、電子制御システム135は、形態に関連する更新された負荷性能パラメータを超えた場合に、(参照バー112によって表された)機械本体110を異なる形態にすることをオペレータに許容しないようにしてもよい又は転輪フレームアセンブリ152を横方向に延伸する若しくは後退するためにアクチュエータ174の一方又は両方を起動させるのを許容しないようにしてもよい。無限軌道式機械の制御を維持するために電子制御システム135の自動応答をオーバーライドするオプションをオペレータに提供してもよい。

20

【0033】

図4A及び図4Bは、部分的に延伸した一方の側の転輪フレームアセンブリ152及び十分に延伸した逆側の転輪フレームアセンブリ152に関連する異なる負荷性能パラメータに関連した動作領域の線形的な表現である。図4A及び図4Bに示す転輪フレームアセンブリ152の形態を、マックス/ミッド(MAX/MID)形態と称する。図4A及び図4Bにおいて、支持構造150を十分に示すが、支持構造150の上部を見るようにするために機械本体110を除外した。異なる形態における支持構造150の機械本体110の回転位置を示すために参照バー112を追加した。

30

【0034】

図4A及び図4Bに示す形態において、(左に示す)アクチュエータ174の一方を十分に延伸し、(右に示す)他のアクチュエータ174を部分的に延伸した。具体的には、他のアクチュエータ174(右側)を、全延伸の50%だけ延伸したものとして示した。しかしながら、他の部分的な延伸形態(例えば、25%の延伸、33%の延伸、66%の延伸、75%の延伸等)も当業者には明らかである。

40

【0035】

さらに、図4Aにおいて、参照バー112は、機械本体110が転輪フレームアセンブリ152に一般的に平行に位置していることを示す。参照バー112の位置は、機械本体110が転輪フレームアセンブリ152に完全に平行であることを示すことを意図せず、機械本体110が無限軌道式機械100の前方又は後方を超えて位置するように機械本体110が一般角範囲に位置することを示すことを意図する。図4Aの機械本体110の位

50

置の形態を、オーバーフロント／オーバーリア形態と称する。

【0036】

図4Bにおいて、基準バー112は、機械本体110が転輪フレームアセンブリ152に略垂直に位置することを示す。参照バー112の位置は、機械本体110が転輪フレームアセンブリ152に完全に垂直であることを示すことを意図せず、機械本体110が無限軌道式機械100の転輪フレームアセンブリ152を超えて位置するように機械本体110が一般角範囲に位置することを示すことを意図する。図4Bの機械本体110の位置の形態を、オーバーマックス／オーバーミッド(Over Max / Over Mid)形態と称する。

【0037】

この場合も、アクチュエータ174に関連した横位置センサ176は、転輪フレームアセンブリ152の横位置を検出することができる。さらに、角度位置センサ172は、(図4A及び図4Bの参照バー112によって表された)機械本体110の角度位置を決定するために回転機構170の角度位置を検出することができる。角度位置センサ172及び横位置センサ176の測定に基づいて、電子制御システム135は、フィードバックを提供するとともに一部の例示的な実現において任意に無限軌道装置の係合器具120の動作を制限するために負荷性能パラメータを設定することができる。

10

【0038】

負荷性能パラメータの設定及び使用を、図7のコンピュータ環境700のコンピュータ装置705のようなコンピュータ装置によって形成される後に説明する図6の手順600のような自動化手順を用いることによって行うことができる。例えば、コンピュータ装置は、(図1に示す)吊り上げブーム140の最大定格重量を吊り上げブーム140の長さ及び支持構造150の半径に関連付ける負荷チャートを自動的に選択するとともにオペレータのために表示装置に表示してもよい。例示的な負荷チャートを表2に示す。

20

【0039】

【表2】

表2：非対称軌道位置のミッドサイドを超える メインブーム：マックス及びミッド											
1 b × 1000における全ての負荷 0~1.5° 勾配 45,000 lb. メインカウンターウェイト及び 20,000 lb. 車体カウンターウェイト											
半径 (ft)	メインブーム長 (ft)										半径 (ft)
	37.7	50.7	63.6	76.5	89.4	102.3	115.3	128.1	141.1	10	
10	176.4	111.6	98.6	96.1						10	10
12	135.7	111.6	97.2	91.3						12	12
15	97.9	92.5	88.0	76.9	70.3					15	15
20	65.4	61.8	59.0	58.0	56.8	37.2	37.2			20	20
25	48.3	45.4	43.3	42.8	42.1	37.2	36.3	34.8	28.8	25	25
30	37.9	35.1	33.3	33.1	32.6	33.2	33.4	32.7	28.2	30	30
35		28.0	26.4	26.3	26.0	26.7	27.1	27.1	25.7	35	35
40		23.0	21.4	21.4	21.2	22.0	22.4	22.6	22.7	40	40
45			17.6	17.6	17.5	18.3	18.7	19.0	19.4	45	45
50			14.7	14.7	14.6	15.4	15.9	16.2	16.7	50	50
55			12.4	12.3	12.2	13.1	13.6	13.9	14.4	55	55
60				10.4	10.3	11.1	11.6	12.0	12.5	60	60
65					8.8	8.7	9.5	10.0	10.4	65	65
70						7.3	8.1	8.6	9.0	70	70
75						6.2	6.9	7.5	7.8	75	75
80						5.1	5.9	6.4	6.8	80	80
85							4.9	5.5	5.9	85	85
90							4.0	4.7	5.1	90	90
95							3.3	3.8	4.3	95	95
100								3.1	3.6	100	100
105								2.4	2.9	105	105
110									2.3	110	110
115									1.8	115	115
120									1.4	120	120
125										125	125
130										130	130
135										135	135
140										140	140
パートオブ ライン	12	8	8	6	6	4	4	4	2	パートオブ ライン	
SEQ I - 伸縮率 (%)											
2nd	0	50	100	100	100	100	100	100	100	2nd	
3rd	0	0	0	50	100	100	100	100	100	3rd	
4th	0	0	0	0	0	25	50	75	100	4th	
5th	0	0	0	0	0	25	50	75	100	5th	

【0040】

代替的に、(図1に示す)吊り上げブーム140によって現在支持されている重量の出力及び選択した最大重量制限に近接している若しくは最大重量制限を超えていいるか否か又は他の安全でない動作が開始されたか否かの出力(例えば、警告)を表示してもよい。追

10

20

30

40

50

加的に又は代替的に、重量制限に近接している若しくは最大重量制限を超えているとき又は他の安全でない動作が開始されたときに警告アラームを鳴らしてもよい又は警告灯を点滅させてもよい。追加的に、一部の例示的な実現において、機械本体 110 (参照バー 112) が支持構造 150 に対して回転する際に、機械本体 110 が (図 4 A に示す形態と図 4 B に示す形態の間の形態のような) 他の形態をとる場合に負荷性能パラメータを更新してもよい。更新された負荷性能パラメータは、許容値を超えたという警告を電子制御システム 135 によって出力させることができる。さらに、一部の例示的な実現において、転輪フレームアセンブリ 152 を横方向に延伸又は後退して (上述した図 3 A ~ 3 B に示す形態及び後に説明する図 5 A ~ 5 B に示す形態のような) 新たな形態にするためにアクチュエータ 174 の一方又は両方を駆動した場合に負荷性能パラメータを更新してもよい。この場合も、更新された負荷性能パラメータは、許容値を超えたという警告を電子制御システム 135 によって出力させることができる。

10

【 0041 】

追加的に、一部の例示的な実現において、電子制御システム 135 は、元の性能パラメータ又は更新された性能パラメータに基づいて自動的に動作を実行してもよい。例えば、電子制御システム 135 は、元の性能パラメータ又は更新された性能パラメータに基づいて、機械本体の自動回転又はアクチュエータ 174 の一方若しくは両方の延伸を安全な位置又は安定した位置で実行してもよい。さらに、一部の例示的な実現において、電子制御システム 135 は、元の性能パラメータ又は更新された性能パラメータを超える動作がオペレータによって実行されるのを防止してもよい。例えば、電子制御システム 135 は、携帯に関連する更新された負荷性能パラメータを超えた場合に、(参照バー 112 によって表された) 機械本体 110 を異なる形態にすることをオペレータに許容しないようにしてもよい又は転輪フレームアセンブリ 152 を横方向に延伸する若しくは後退するためにアクチュエータ 174 の一方又は両方を起動させるのを許容しないようにしてもよい。無限軌道式機械の制御を維持するために電子制御システム 135 の自動応答をオーバーライドするオプションをオペレータに提供してもよい。

20

【 0042 】

図 5 A 及び図 5 B は、部分的に延伸した一方の側の転輪フレームアセンブリ 152 及び十分に延伸した逆側の転輪フレームアセンブリ 152 に関連する異なる負荷性能パラメータに関連した動作領域の線形的な表現である。図 5 A 及び図 5 B に示す転輪フレームアセンブリ 152 の形態を、ミニ / ミッド (MIN / MID) 形態と称する。図 5 A 及び図 5 B において、支持構造 150 を十分に示すが、支持構造 150 の上部を見えるようにするために機械本体 110 を除外した。異なる形態における支持構造 150 の機械本体 110 の回転位置を示すために参照バー 112 を追加した。

30

【 0043 】

図 5 A 及び図 5 B に示す形態において、(左に示す) アクチュエータ 174 の一方を十分に後退し、(右に示す) 他のアクチュエータ 174 を部分的に延伸した。具体的には、他のアクチュエータ 174 (右側) を、全延伸の 50 % だけ延伸したものとして示した。しかしながら、他の部分的な延伸形態 (例えば、25 % の延伸、33 % の延伸、66 % の延伸、75 % の延伸等) も当業者には明らかである。

40

【 0044 】

さらに、図 5 A において、参照バー 112 は、機械本体 110 が転輪フレームアセンブリ 152 に一般的に平行に位置していることを示す。参照バー 112 の位置は、機械本体 110 が転輪フレームアセンブリ 152 に完全に平行であることを示すことを意図せず、機械本体 110 が無限軌道式機械 100 の前方又は後方を超えて位置するように機械本体 110 が一般角範囲に位置することを示すことを意図する。図 5 A の機械本体 110 の位置の形態を、オーバーフロント / オーバーリア形態と称する。

【 0045 】

図 5 B において、基準バー 112 は、機械本体 110 が転輪フレームアセンブリ 152 に略垂直に位置することを示す。参照バー 112 の位置は、機械本体 110 が転輪フレー

50

ムアセンブリ 152 に完全に垂直であることを示すことを意図せず、機械本体 110 が無限軌道式機械 100 の転輪フレームアセンブリ 152 を超えて位置するように機械本体 110 が一般角範囲に位置することを示すことを意図する。図 5B の機械本体 110 の位置の形態を、オーバーミニ / オーバーミッド (Over Min / Over Mid) 形態と称する。

【0046】

この場合も、アクチュエータ 174 に関連した横位置センサ 176 は、転輪フレームアセンブリ 152 の横位置を検出することができる。さらに、角度位置センサ 172 は、(図 5A 及び図 5B の参照バー 112 によって表された) 機械本体 110 の角度位置を決定するために回転機構 170 の角度位置を検出することができる。角度位置センサ 172 及び横位置センサ 176 の測定に基づいて、電子制御システム 135 は、フィードバックを提供するとともに一部の例示的な実現において任意に無限軌道装置の係合器具 120 の動作を制限するために負荷性能パラメータを設定することができる。

10

【0047】

負荷性能パラメータの設定及び使用を、図 7 のコンピュータ環境 700 のコンピュータ装置 705 のようなコンピュータ装置によって形成される後に説明する図 6 の手順 600 のような自動化手順を用いることによって行うことができる。例えば、コンピュータ装置は、(図 1 に示す) 吊り上げブーム 140 の最大定格重量を吊り上げブーム 140 の長さ及び支持構造 150 の半径に関連付ける負荷チャートを自動的に選択するとともにオペレータのために表示装置に表示してもよい。例示的な負荷チャートを表 3 に示す。

20

【0048】

【表3】

表3：非対称軌道位置のミニサイドを超える メインブーム：ミニ及びミッド										
1 b × 1000における全ての負荷 0 ~ 1.5° 勾配 45,000 l.b. メインカウンターウェイト及び 20,000 l.b. 車体カウンターウェイト										
半径 (ft)	メインブーム長 (ft)									半径 (ft)
	37.7	50.7	63.6	76.5	89.4	102.3	115.3	128.1	141.1	
10	176.4	111.6	98.6	96.1						10
12	160.6	111.6	97.2	91.3						12
15	140.3	111.6	95.3	76.9	70.3					15
20	114.7	110.2	78.7	66.2	58.1	37.2	37.2			20
25	90.5	85.8	66.8	56.1	49.2	37.2	36.3	34.8	28.8	25
30	65.5	64.7	57.8	48.4	42.4	37.2	36.1	33.9	28.2	30
35		51.2	48.9	42.3	37.0	33.9	31.7	29.9	25.7	35
40		42.0	39.9	37.4	32.7	30.0	28.2	26.6	23.6	40
45			33.3	33.1	29.0	26.7	25.2	23.9	21.5	45
50			28.3	28.1	26.0	24.0	22.6	21.5	19.4	50
55			24.4	24.1	23.4	21.6	20.5	19.5	17.7	55
60				20.9	20.7	19.6	18.6	17.7	16.1	60
65				18.4	18.1	17.9	17.0	16.2	14.8	65
70					15.9	16.4	15.5	14.8	13.5	70
75					14.1	14.8	14.3	13.6	12.5	75
80					12.6	13.2	13.1	12.5	11.5	80
85						11.8	12.1	11.6	10.6	85
90						10.6	11.1	10.7	9.8	90
95						9.7	10.0	9.9	9.1	95
100							9.1	9.2	8.4	100
105							8.3	8.5	7.8	105
110								7.8	7.3	110
115								7.1	6.7	115
120								6.6	6.3	120
125									5.8	125
130									5.4	130
135										135
140										140
パートオブ ライン	12	8	8	6	6	4	4	4	2	パートオブ ライン
SEQ I - 伸縮率 (%)										
2nd	0	50	100	100	100	100	100	100	100	2nd
3rd	0	0	0	50	100	100	100	100	100	3rd
4th	0	0	0	0	0	25	50	75	100	4th
5th	0	0	0	0	0	25	50	75	100	5th

【0049】

代替的に、(図1に示す)吊り上げブーム140によって現在支持されている重量の出力及び選択した最大重量制限に近接している若しくは最大重量制限を超えていいるか否か又

10

20

30

40

50

は他の安全でない動作が開始されたか否かの出力（例えば、警告）を表示してもよい。追加的に又は代替的に、重量制限に近接している若しくは最大重量制限を超えているとき又は他の安全でない動作が開始されたときに警告アラームを鳴らしてもよい又は警告灯を点滅させてもよい。追加的に、一部の例示的な実現において、機械本体 110（参照バー 112）が支持構造 150 に対して回転する際に、機械本体 110 が（図 5A に示す形態と図 5B に示す形態の間の形態のような）他の形態をとる場合に負荷性能パラメータを更新してもよい。更新された負荷性能パラメータは、許容値を超えたという警告を電子制御システム 135 によって出力させることができる。さらに、一部の例示的な実現において、転輪フレームアセンブリ 152 を横方向に延伸又は後退して（上述した図 3A～4B に示す形態のような）新たな形態にするためにアクチュエータ 174 の一方又は両方を駆動した場合に負荷性能パラメータを更新してもよい。この場合も、更新された負荷性能パラメータは、許容値を超えたという警告を電子制御システム 135 によって出力させることができる。

10

【0050】

追加的に、一部の例示的な実現において、電子制御システム 135 は、元の性能パラメータ又は更新された性能パラメータに基づいて自動的に動作を実行してもよい。例えば、電子制御システム 135 は、元の性能パラメータ又は更新された性能パラメータに基づいて、機械本体の自動回転又はアクチュエータ 174 の一方若しくは両方の延伸を安全な位置又は安定した位置で実行してもよい。さらに、一部の例示的な実現において、電子制御システム 135 は、元の性能パラメータ又は更新された性能パラメータを超える動作がオペレータによって実行されるのを防止してもよい。例えば、電子制御システム 135 は、携帯に関連する更新された負荷性能パラメータを超えた場合に、（参照バー 112 によって表された）機械本体 110 を異なる形態にすることをオペレータに許容しないようにしてもよい又は転輪フレームアセンブリ 152 を横方向に延伸する若しくは後退するためにアクチュエータ 174 の一方又は両方を起動させるのを許容しないようにしてもよい。無限軌道式機械の制御を維持するために電子制御システム 135 の自動応答をオーバーライドするオプションをオペレータに提供してもよい。

20

【0051】

図 6 は、無限軌道式機械の手順 600 のフローチャートを示す。手順 600 は、上述した図 1～5B に示した無限軌道式機械 100 の電子制御システム 135 のような一対の軌道アセンブリを有する無限軌道式機械の電子制御システムによって実行される。一部の例示的な実現において、電子制御システム 135 は、後に説明する図 7 のコンピュータ装置 705 のようなコンピュータ装置を含んでもよい。

30

【0052】

605において、電子制御システムは、無限軌道式機械の第 1 の側にある軌道アセンブリの一方の位置を検出する。一部の例示的な実現において、軌道アセンブリの位置を、軌道アセンブリを無限軌道式機械に対して横方向に動かすように構成されたアクチュエータに接続したセンサを用いることによって検出してもよい。しかしながら、当業者に明らかであるような他の形態を用いて無限軌道式機械の第 1 の側の軌道アセンブリの位置を検出してもよい。

40

【0053】

一部の例示的な実現において、軌道アセンブリの位置を、三つの固定された位置（例えば、「十分な後退」、「十分な延伸」及び「半分延伸 - 半分後退」）の一つとして検出してもよい。他の例示的な実現において、軌道アセンブリの位置を、十分な延伸と十分な後退の間の位置の連続スペクトルに沿って位置するものとして検出してもよい。

【0054】

610において、電子制御システムは、無限軌道式機械の第 1 の側の反対にある第 2 の側の他の軌道アセンブリの位置を検出する。この場合も、一部の例示的な実現において、軌道アセンブリの位置を、軌道アセンブリを無限軌道式機械に対して横方向に動かすように構成されたアクチュエータに接続したセンサを用いることによって検出してもよい。し

50

かしながら、当業者に明らかであるような他の形態を用いて無限軌道式機械の第2の側の軌道アセンブリの位置を検出してもよい。

【0055】

一部の例示的な実現において、軌道アセンブリの位置を、三つの固定された位置（例えば、「十分な後退」、「十分な延伸」及び「半分延伸・半分後退」）の一つとして検出してもよい。他の例示的な実現において、軌道アセンブリの位置を、十分な延伸と十分な後退の間の位置の連続スペクトルに沿って位置するものとして検出してもよい。

【0056】

615において、無限軌道式機械の機械本体と軌道アセンブリを支持する支持構造との間の相対角度位置を検出する。相対角度位置を、機械本体を支持構造に接合する回転機構に接続された角度センサによって検出してもよい。しかしながら、当業者に明らかであるような他の形態を用いて軌道アセンブリに対する機械本体の位置を検出してもよい。

10

【0057】

一部の例示的な実現において、機械本体の相対位置を、360°スペクトルの周りの任意の位置として検出してもよい。他の例示的な実現において、機械本体の相対位置を、複数の固定位置（例えば、「前方超え（Over Front）」、「後方超え（Over Rear）」、「右軌道超え（Over Right Track）」、「左軌道超え（Over Left Track）」）の一つとして検出してもよい。

20

【0058】

ステップ605～615で軌道アセンブリの位置及び機械本体の相対回転位置を検出した後に、負荷性能パラメータを、検出した軌道アセンブリの位置及び機械本体の位置に基づいて620で設定する。一部の例示的な実現において、負荷性能パラメータの設定は、検出した軌道アセンブリの位置及び機械本体の位置に基づく複数の格納された負荷性能テーブルからの予め規定された負荷性能テーブルの自動的な選択を含んでもよい。他の例示的な実現において、負荷性能パラメータの設定は、無限軌道式機械の大きさ、吊り上げブームの吊り上げ定格及び吊り上げブームが安全に吊り上げることができる重量を制御する当業者に明らかである他の要因に基づく既知の負荷耐性式（load tolerance equations）を用いた負荷性能パラメータの計算を含んでもよい。一部の例示的な実現において、負荷性能パラメータの計算を、一回だけ格納される静的なデータ、規則的な時間間隔で計算される反復データ（recurrent data）又は一つ以上のセンサから継続的に受信する動的なデータストリームを用いて実行してもよい。

30

【0059】

負荷性能パラメータを設定した後、電子制御システムは、無限軌道式機械のオペレータにフィードバックを提供する。一部の例示的な実現において、フィードバックは、（図1に示す）吊り上げブーム140の最大重量定格を吊り上げブーム140の長さ及び支持構造150からの半径に関連付ける選択された負荷チャートを表示することを含んでもよい。例示的な負荷チャートを、上述した表1～3として示す。

30

【0060】

他の例示的な実現において、フィードバックは、（図1に示す）吊り上げブーム140によって現在支持されている重量の警告出力及び選択した最大重量制限に近接している若しくは最大重量制限を超えているか否か又は他の安全でない動作が開始されたか否かの警告出力の表示の生成を含んでもよい。一部の例示的な実現において、625でフィードバックをオペレータに提供した後に、手順600は終了する。

40

【0061】

任意に、他の例示的な実現において、電子制御システムは、設定された負荷性能パラメータを超える動作が遠隔の又は運転室のオペレータによって実行されるのを630で防止してもよい。例えば、電子制御システム135は、新たな形態に関連する負荷性能パラメータを超えた場合に、（参照バー112によって表された）機械本体110を回転させて異なる形態にするのをオペレータに許可しないようにしててもよい又は転輪フレームアセンブリ152を横方向に延伸する若しくは後退するためにアクチュエータ174の一方若し

50

くは両方を駆動するのを許可しないようにしてもよい。

【0062】

一部の例示的な実現において、電子制御システムは、負荷性能パラメータが設定されてから機械本体の回転位置が変化したか否かを任意に635で決定してもよい。一部の例示的な実現において、機械本体の相対角度位置の変化を、機械本体を支持構造に接合する回転機構に接続された角度センサによって検出してもよい。しかしながら、当業者に明らかである他の形態を用いて軌道アセンブリに対する機械本体の回転位置が変化したか否を決定してもよい。

【0063】

電子制御システムが、機械本体の回転位置が変化したと判定する場合(635のYes)、手順600は615に戻り、更新された負荷性能パラメータを決定するとともに更新されたフィードバックをオペレータに提供するためにステップ615～625を繰り返す。例えば、更新された負荷性能パラメータによって、許容値を超えたという警報を電子制御システムから出力してもよい。追加的に、一部の例示的な実現において、電子制御システムは、更新された負荷性能パラメータを超える動作がオペレータによって実行されるのを630で任意に防止してもよい。例えば、電子制御システム135は、新たな形態に関連する負荷性能パラメータを超えた場合に、(参照バー112によって表された)機械本体110を回転させて異なる形態にするのをオペレータに許可しないようにしてよい又は転輪フレームアセンブリ152を横方向に延伸する若しくは後退するためにアクチュエータ174の一方若しくは両方を駆動するのを許可しないようにしてよい。

10

20

【0064】

しかしながら、電子制御システムが、機械本体の回転位置が変化していないと判定する場合(635のNo)、手順600は640に進む。一部の例示的な実現において、電子制御システムは、負荷性能パラメータが設定されてから軌道アセンブリにいずれかの横位置が変化したか否かを640で任意に決定してもよい。一部の例示的な実現において、軌道アセンブリのいずれかの横位置の変化を、軌道アセンブリを支持構造に接合するアクチュエータに接続されたセンサによって検出してもよい。しかしながら、当業者に明らかである他の形態を用いていずれかの軌道アセンブリの横位置が変化したか否を判定してもよい。

30

【0065】

電子制御システムが、いずれかの軌道アセンブリの横位置が変化したと判定する場合(640のYes)、手順600は615に戻り、更新された負荷性能パラメータを決定するとともに更新されたフィードバックをオペレータに提供するためにステップ615～625を繰り返す。例えば、更新された負荷性能パラメータによって、許容値を超えたという警報を電子制御システムから出力してもよい。追加的に、一部の例示的な実現において、電子制御システムは、更新された負荷性能パラメータを超える動作がオペレータによって実行されるのを630で任意に防止してもよい。例えば、電子制御システム135は、新たな形態に関連する負荷性能パラメータを超えた場合に、(参照バー112によって表された)機械本体110を回転させて異なる形態にするのをオペレータに許可しないようにしてよい又は転輪フレームアセンブリ152を横方向に延伸する若しくは後退するためにアクチュエータ174の一方若しくは両方を駆動するのを許可しないようにしてよい。

40

【0066】

しかしながら、電子制御システムが、機械本体の横位置が変化していないと判定する場合(640のNo)、手順600は終了する。

【0067】

図7は、図1の無限軌道式機械100の電子制御システム135のような無限軌道式機械の電子制御システムの例示的なコンピュータ環境700を示す。一部の例示的な実現において、電子制御システムを、無限軌道式機械に位置するオペレータによる制御を可能にするローカル制御システムとしてもよい。他の例示的な実現において、電子制御システム

50

を、無限軌道式機械に位置しない遠隔のオペレータによる制御を可能にするリモート制御システムとしてもよい。他の例示的な実現において、遠隔のオペレータは、無限軌道式機械と同一の通常領域 (general area) にいてもよい。他の例示的な実現において、遠隔のオペレータは、無限軌道式機械から遠く離れたところにいてもよい。電子制御システムは、無線周波数通信、移動体通信、有線通信又は当業者に明らかな他のタイプのリモート制御による無限軌道式機械の制御を可能にしてもよい。

【0068】

コンピュータ環境 700 のコンピュータ装置 705 は、一つ以上の処理装置、コア若しくはプロセッサ 710、メモリ 715 (例えば、RAM, ROM 等) 、内部記憶装置 725 (例えば、磁気記憶装置、光記憶装置、個体記憶装置及び / 又は有機メモリ) 及び / 又は I/O インタフェース 725 を含むことができ、そのうちのいずれかを、情報通信のために通信機構若しくはバス 730 に結合することができる又はコンピュータ装置 705 に組み込むことができる。

10

【0069】

コンピュータ装置 705 を、入力 / ユーザインタフェース 735 及び出力装置 / インタフェース 740 に通信可能に結合することができる。入力 / ユーザインタフェース 735 と出力装置 / インタフェース 740 のいずれか一方又は両方を有線又は無線インタフェースにするとともに取り外し可能にすることができる。入力 / ユーザインタフェース 735 は、入力を提供するために用いることができる任意の物理的又は仮想的な装置、素子、センサ又はインタフェース (例えば、ボタン、タッチスクリーンインタフェース、キーボード、ポインティング / カーソル制御装置、マイクロフォン、カメラ、点字入力装置、動きセンサ、光学式読み取り装置等) を含んでもよい。出力装置 / インタフェース 740 は、ディスプレイ、テレビジョン、モニタ、プリンタ、スピーカ、点字出力装置等を含んでもよい。一部の例示的な実現において、入力 / ユーザインタフェース 735 及び出力装置 / インタフェース 740 を、コンピュータ装置 705 に組み込むことができる又はコンピュータ装置 705 に物理的に結合することができる。他の例示的な実現において、他のコンピュータ装置がコンピュータ装置 705 の入力 / ユーザインタフェース 735 及び出力装置 / インタフェース 740 としての役割を果たしてもよい又は入力 / ユーザインタフェース 735 及び出力装置 / インタフェース 740 の機能を提供してもよい。

20

【0070】

コンピュータ装置 705 の例は、高移動性の装置 (例えば、スマートフォン、車載装置、人間及び動物によって携帯される装置等) 、モバイル機器 (例えば、タブレット、ノートパソコン、ラップトップコンピュータ、パーソナルコンピュータ、ポータブルテレビジョン、ラジオ等) 及び移動用に設計されていない装置 (例えば、デスクトップコンピュータ、サーバ装置、他のコンピュータ、インフォメーションセンタ、組み込まれた及び / 又は結合された一つ以上のプロセッサを有するテレビジョン、ラジオ等) を含んでもよいが、それに限定されない。

30

【0071】

コンピュータ装置 705 を、(例えば、I/O インタフェース 725 を介して) 外部記憶装置 745 と、同一又は異なる形態の一つ以上のコンピュータ装置を含む任意の数のネットワーク化された素子、装置及びシステムと通信を行うためのネットワーク 750 とに通信可能に結合することができる。コンピュータ装置 705 又は任意の接続されたコンピュータ装置は、サーバ、クライアント、シンサーバ、一般機器、専用機器又は他のラベル (label) としての役割を果たすことができる、サーバ、クライアント、シンサーバ、一般機器、専用機器又は他のラベルのサービスを提供することができる又はサーバ、クライアント、シンサーバ、一般機器、専用機器又は他のラベルと称することができる。

40

【0072】

I/O インタフェース 725 は、コンピュータ環境 700 の少なくとも全ての接続された素子、装置及びネットワークとの情報の受け渡しのために任意の通信、I/O プロトコル又は規格 (例えば、イーサネット (登録商標) 、 802.11x 、ユニバーサルシステ

50

ムバス (Universal System Bus)、WiMAX (登録商標)、モデム、セルラーネットワークプロトコル等) を用いる有線及び/又は無線インターフェースを有することができるが、それに限定されない。ネットワーク 750 を、ネットワーク (例えば、インターネット、ローカルエリアネットワーク、広域ネットワーク、電話網、セルラーネットワーク、衛星ネットワーク等) 又はネットワークの組合せとすることができる。

【0073】

コンピュータ装置 705 は、一時的媒体及び非一時的媒体を含むコンピュータが使用できる媒体又はコンピュータ可読媒体を使用することができる及び/又はそれを用いて通信を行うことができる。一時的媒体は、伝送媒体 (例えば、金属ケーブル、光ファイバ)、信号、搬送波等を含む。非一時的媒体は、磁気媒体 (例えば、ディスク及びテープ)、光媒体 (例えば、CD-ROM、デジタルビデオディスク、ブルーレイディスク)、固体媒体 (例えば、RAM、ROM、フラッシュメモリ、固体記憶装置及び他の不揮発性記憶装置又はメモリを含む。

10

【0074】

コンピュータ装置 705 を、一部の例示的なコンピュータ環境において、手法 (technique)、メソッド (method)、アプリケーション、手順又はコンピュータ実行可能な命令を実現するのに用いることができる。コンピュータ実行可能な命令を、一時的媒体から検索するとともに格納することができ、非一時的媒体から検索することができる。実行可能な命令は、任意のプログラミング、スクリプト記述及び機械語 (例えば、C、C++、C#、Java (登録商標)、Visual Basic (登録商標)、Python (登録商標)、Java Script (登録商標) 等) の一つ以上から生じることができる。

20

【0075】

(一つ以上の) プロセッサ 710 は、自然環境又は仮想環境において任意のオペレーティングシステム (OS) (図示せず) の下で実行することができる。論理部 755、アプリケーションプログラミングインターフェース (API) 部 760、入力部 765、軌道位置検出部 775、機械本体位置検出部 780、負荷性能決定部 785、フィードバック提供部 790 並びに異なる部、OS 及び他のアプリケーション (図示せず) と通信するための部間通信機構 795 を含む一つ以上のアプリケーションを配置することができる。例えば、軌道位置検出部 775、機械本体位置検出部 780、負荷性能決定部 785 及びフィードバック提供部 790 は、図 6 に示す一つ以上の手順を実現することができる。上述した部及び素子は、設計、機能、形態又は実現を変更することができ、提供した記載に限定されない。

30

【0076】

一部の例示的な実現において、情報又は実行命令を API 部 760 から受信したとき、API 部 760 は、他の一つ以上の部 (例えば、論理部 755、入力部 765、軌道位置検出部 775、機械本体位置検出部 780、負荷性能決定部 785、フィードバック提供部 790) と通信を行ってもよい。例えば、軌道位置検出部 775 は、入力部 765 を介して軌道アセンブリ位置センサから情報を受け取ってもよい。同様に、機械本体位置検出部 780 は、入力部 765 を介して角度位置センサから情報を受け取ってもよい。さらに、軌道位置検出部 775 と機械本体位置検出部 780 の両方は、負荷性能パラメータを決定するために情報を負荷性能決定部 785 に提供してもよい。決定した負荷性能パラメータに基づいて、フィードバック提供部 790 は、出力部 770 を介して無限軌道式機械のオペレータにフィードバックを提供してもよい。

40

【0077】

一部の実例において、論理部 755 を、部間の制御フローを制御するとともに上述した例示的な実現における API 部 760、入力部 765、軌道位置検出部 775、機械本体位置検出部 780、負荷性能決定部 785 及びフィードバック提供部 790 によって提供されるサービスを案内する (direct) ように構成してもよい。例えば、一つ以上の

50

手順又は実現のフローを、論理部 755 のみによって又は A P I 部 760 と協働して制御してもよい。

【 0078 】

上述した詳細な説明は、ブロック図、図表及び例を通じて装置及び／又は手順の種々の例示的な実現を示した。そのようなブロック図、図表及び例が一つ以上の手順及び／又は動作を含む限りにおいて、そのようなブロック図、フローチャート又は例の中の各機能及び／又は動作を、広範囲のハードウェアによって個別に及び／又は集合的に実現することができる。

【 0079 】

所定の例示的な実現を説明したが、これらの例示的な実現は、ほんの一例として提供され、保護範囲を限定するものとして意図したものではない。実際には、ここで説明した新規な装置を、種々の他の形態で実現することができる。さらに、ここで説明したシステムの形態の種々の省略、置換及び変更を、保護の精神から逸脱することなく行うことができる。添付した特許請求の範囲及びその等価物は、保護の範囲及び精神に含まれるようなそのような形態又は変更をカバーすることを意図する。

10

【 図 1 】

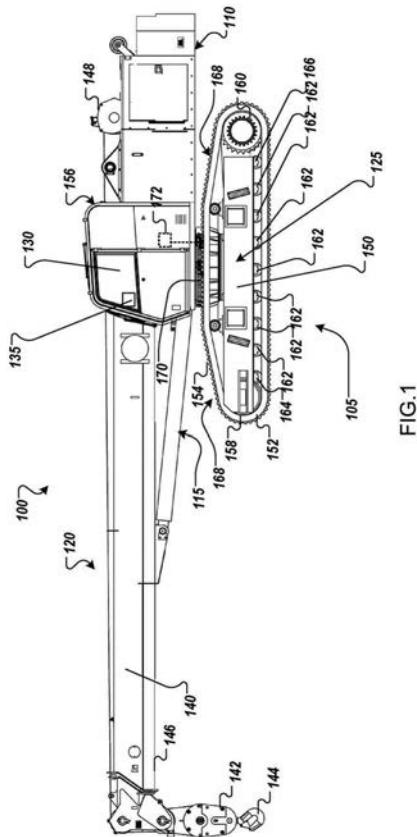


FIG.1

【 図 2 】

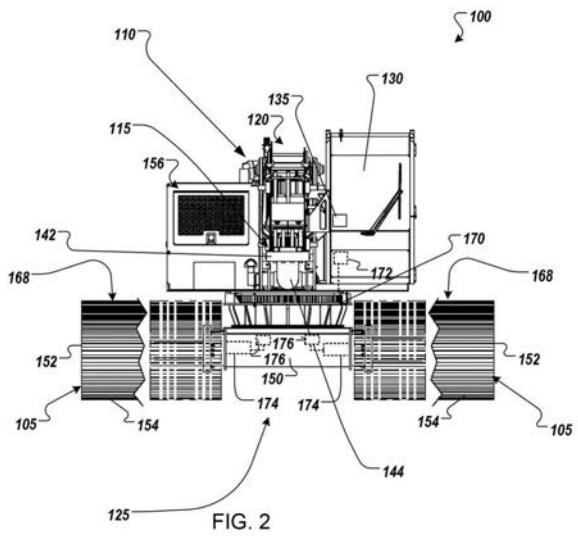


FIG. 2

【図3A】

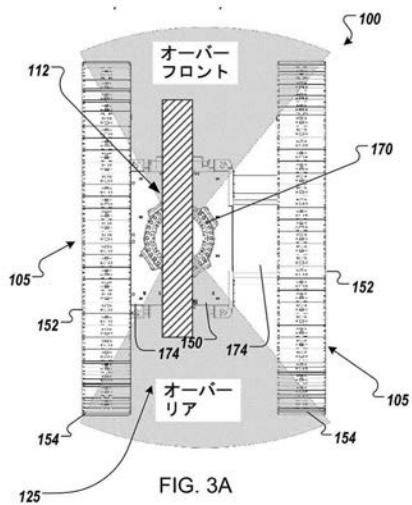


FIG. 3A

【図3B】

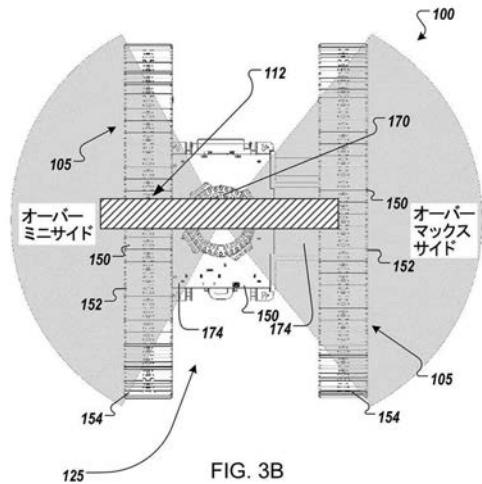


FIG. 3B

【図4A】

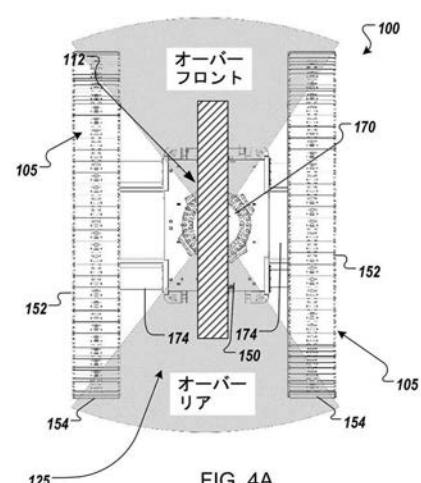


FIG. 4A

【図4B】

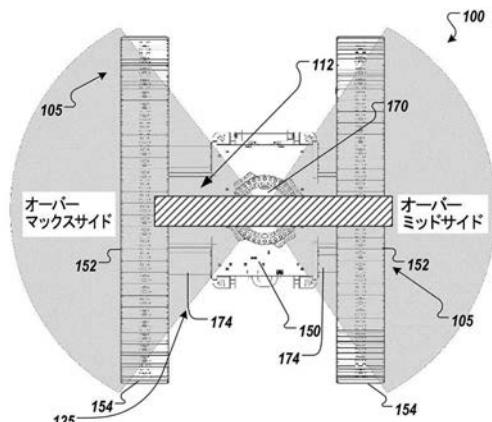


FIG. 4B

【図 5 A】

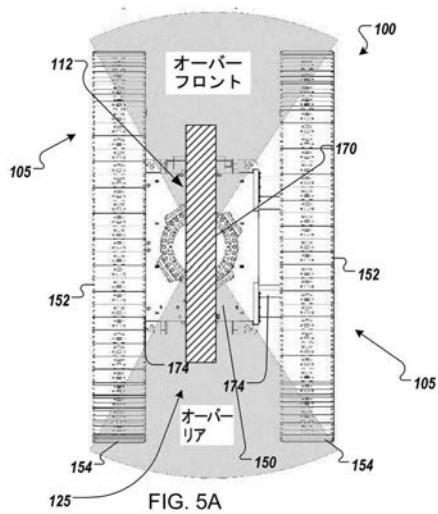


FIG. 5A

【図 5 B】

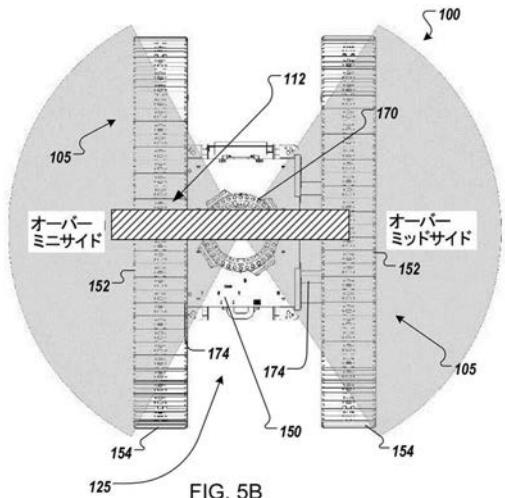


FIG. 5B

【図 6】

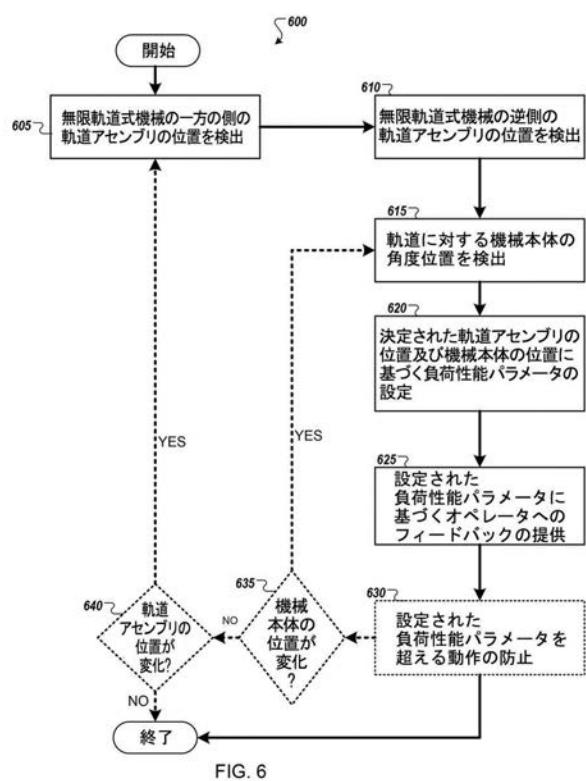


FIG. 6

【図 7】

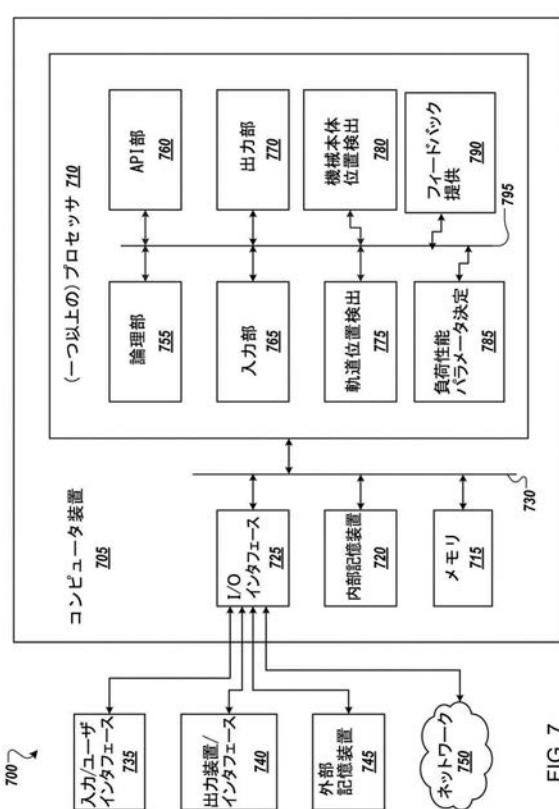


FIG. 7

フロントページの続き

(72)発明者 エドワード ヒズリッチ

アメリカ合衆国, テネシー 37064, フランクリン, コロンビア アベニュー 1705, シー
/オー タダノ・マンティス・コーポレーション

(72)発明者 ジュリー フラー

アメリカ合衆国, テネシー 37064, フランクリン, コロンビア アベニュー 1705, シー
/オー タダノ・マンティス・コーポレーション

(72)発明者 キャロリン ナヤック

アメリカ合衆国, テネシー 37064, フランクリン, コロンビア アベニュー 1705, シー
/オー タダノ・マンティス・コーポレーション

(72)発明者 ダニエル デニー

アメリカ合衆国, テネシー 37064, フランクリン, コロンビア アベニュー 1705, シー
/オー タダノ・マンティス・コーポレーション

(72)発明者 佐々木 英之

香川県坂出市府中町5542-5

(72)発明者 山下 洋正

香川県高松市屋島中町153-3

F ターム(参考) 3F205 AA07 HA03 HC02

【外國語明細書】

2018127361000001.pdf