

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7502348号
(P7502348)

(45)発行日 令和6年6月18日(2024.6.18)

(24)登録日 令和6年6月10日(2024.6.10)

(51)国際特許分類

F I

B 6 6 C 23/693(2006.01)

B 6 6 C 23/693

K

請求項の数 21 (全31頁)

(21)出願番号	特願2021-576538(P2021-576538)	(73)特許権者	510051082
(86)(22)出願日	令和2年6月24日(2020.6.24)		マニタウォック クレイン カンパニーズ
(65)公表番号	特表2022-540766(P2022-540766		, エルエルシー
	A)		MANITOWOC CRANE COM
(43)公表日	令和4年9月20日(2022.9.20)		PANIES, LLC
(86)国際出願番号	PCT/US2020/039384		アメリカ合衆国 5 3 2 2 4 ウィスコン
(87)国際公開番号	WO2020/263998		シン州, ミルウォーキー, ウェスト
(87)国際公開日	令和2年12月30日(2020.12.30)		パーク プレイス 1 1 2 7 0, スイート
審査請求日	令和5年5月26日(2023.5.26)		1 0 0 0, ワン パーク ブラザ
(31)優先権主張番号	62/880,473	(74)代理人	100175983
(32)優先日	令和1年7月30日(2019.7.30)		弁理士 海老 裕介
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)	(72)発明者	スクーンメイカー, スティーヴン ジェ
			イ.
(31)優先権主張番号	62/865,724		アメリカ合衆国, 5 3 2 2 4 ウィスコ
(32)優先日	令和1年6月24日(2019.6.24)		ンシン州, ミルウォーキー, ウェスト
	最終頁に続く		最終頁に続く

(54)【発明の名称】 クレーンブームピンのためのロッキングヘッドアセンブリ、そのようなアセンブリを備えるブーム、及びそのようなブームを備えるクレーン

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

伸縮ブームのためのロッキングヘッドアセンブリであって、
ベース、前記ベースに動作可能に連結された動作プレート、並びに前記動作プレートに動作可能に連結されて前記ベースに対する前記動作プレートの動きに応じて移動可能とされた、1つ以上のシリンダピン及び/又は1つ以上のセクションロックアーム、を有するロッキングヘッドと、
前記動作プレートに動作可能に連結されて、前記動作プレートを前記ベースに対して動かすようにされたアクチュエータであって、モータ及び駆動アームを有し、前記モータが前記駆動アームを駆動アーム第1位置と駆動アーム第2位置との間で駆動するようにされた、アクチュエータと、
前記ロッキングヘッドと前記アクチュエータに動作可能に連結された動作緩和部であって、ハウジング、前記ハウジングの中に少なくとも部分的に配置されたロッド、及び前記ロッドと前記ハウジングとの間に配置された付勢装置を有する動作緩和部と、
を備える、ロッキングヘッドアセンブリ。

【請求項 2】

前記1つ以上のシリンダピンが、前記ベースに対する前記動作プレートの動きに応じて、ピン引込位置とピン伸長位置との間で移動可能であり、
前記1つ以上のセクションロックアームが、前記ベースに対する前記動作プレートの動きに応じて、ロック位置とロック解除位置との間で移動可能である、

請求項 1 に記載のロッキングヘッドアセンブリ。

【請求項 3】

前記動作緩和部が、前記動作プレートと前記駆動アームとの間に配置されて前記動作プレートと前記駆動アームとに接続されている、請求項 1 に記載のロッキングヘッドアセンブリ。

【請求項 4】

前記動作プレートが前記駆動アームの動きに応じて動くときに、前記動作緩和部は固定状態にある、請求項 3 に記載のロッキングヘッドアセンブリ。

【請求項 5】

第 1 の方向への前記駆動アームの動きに応じた前記第 1 の方向への前記動作プレートの動きが妨げられているときには、前記動作緩和部は第 1 の負荷状態にある、請求項 3 に記載のロッキングヘッドアセンブリ。

10

【請求項 6】

前記動作緩和部が前記第 1 の負荷状態にあるときには、前記ロッドが前記ハウジングに対して引込位置にあり、前記付勢装置が前記動作プレートを前記第 1 の方向に付勢するようにされた、請求項 5 に記載のロッキングヘッドアセンブリ。

【請求項 7】

第 2 の方向への前記駆動アームの動きに応じた前記第 2 の方向への前記動作プレートの動きが妨げられているときには、前記動作緩和部は第 2 の負荷状態にある、請求項 3 に記載のロッキングヘッドアセンブリ。

20

【請求項 8】

前記動作緩和部が前記第 2 の負荷状態にあるときには、前記ロッドが前記ハウジングに対して伸長位置にあり、前記付勢装置が前記動作プレートを前記第 2 の方向に付勢するようにされた、請求項 7 に記載のロッキングヘッドアセンブリ。

【請求項 9】

前記アクチュエータに接続された補助駆動装置アクチュエータをさらに備える、請求項 1 に記載のロッキングヘッドアセンブリ。

【請求項 10】

前記補助駆動装置が補助モータ及び補助駆動アームを有する補助アクチュエータであり、前記アクチュエータが、レール上に取り付けられて、前記補助駆動アームの動きに応じて前記レールに対して平行移動するようにされた、請求項 9 に記載のロッキングヘッドアセンブリ。

30

【請求項 11】

クレーンのための伸縮ブームであって、
ベースセクションと、
前記ブームの長さを調整するように前記ベースセクションに対して移動可能である複数の伸縮セクションと、

前記ベースセクション内に配置されて、前記複数の伸縮セクションのうちのある伸縮セクションを動かして前記ブームの前記長さを調整するように動作可能とされたブームアクチュエータと、

40

前記ブームアクチュエータに接続されたロッキングヘッドアセンブリと、を備え、
前記ロッキングヘッドアセンブリが、
ベース、前記ベースに動作可能に連結された動作プレート、並びに前記動作プレートに動作可能に連結されて前記ベースに対する前記動作プレートの動きに応じて移動可能とされた、1 つ以上のシリンダピン及び / 又は 1 つ以上のセクションロックアームを有するロッキングヘッドと、

前記動作プレートに動作可能に連結されて、前記動作プレートを前記ベースに対して動かすようにされたアクチュエータであって、モータ及び駆動アームを有し、前記モータが前記駆動アームをアーム第 1 位置とアーム第 2 位置との間で駆動するようにされた、アクチュエータと、

50

前記ロッキングヘッドと前記アクチュエータに動作可能に連結された動作緩和部であって、ハウジング、前記ハウジングの中に少なくとも部分的に配置されたロッド、及び前記ロッドと前記ハウジングとの間に配置された付勢装置を有する動作緩和部と、
を備える、伸縮ブーム。

【請求項 1 2】

前記 1 つ以上のシリンダピンが、前記ベースに対する前記動作プレートの動きに応じて、ピン引込位置とピン伸長位置との間で移動可能であり、

前記 1 つ以上のセクションロックアームが、前記ベースに対する前記動作プレートの動きに応じて、ロック位置とアンロック位置との間で移動可能である、

請求項 1 1 に記載の伸縮ブーム。

10

【請求項 1 3】

前記動作プレートが前記駆動アームの動きに応じて動くときに、前記動作緩和部は固定状態にある、請求項 1 1 に記載の伸縮ブーム。

【請求項 1 4】

第 1 の方向への前記駆動アームの動きに応じた前記第 1 の方向への前記動作プレートの動きが妨げられているときには、前記動作緩和部は第 1 の負荷状態にある、請求項 1 1 に記載の伸縮ブーム。

【請求項 1 5】

第 2 の方向への前記駆動アームの動きに応じた前記第 2 の方向への前記動作プレートの動きが妨げられているときには、前記動作緩和部は第 2 の負荷状態にある、請求項 1 1 に記載の伸縮ブーム。

20

【請求項 1 6】

キャリアと、

前記キャリア上に搭載された、伸縮ブームを有する上部旋回体と、を備えるクレーンであって、

前記伸縮ブームが、

ベースセクションと、

前記ブームの長さを調整するように前記ベースセクションに対して移動可能である複数の伸縮セクションと、

前記ベースセクション内に配置されて、前記複数の伸縮セクションのうちのある伸縮セクションを動かして前記ブームの前記長さを調整するように動作可能とされたブームアクチュエータと、

30

を備え、

当該クレーンはさらに、

前記ブームアクチュエータに接続されたロッキングヘッドであって、ベース、前記ベースに動作可能に連結された動作プレート、並びに前記動作プレートに動作可能に連結されて前記ベースに対する前記動作プレートの動きに応じて移動可能とされた、1 つ以上のシリンダピン及び/又は 1 つ以上のセクションロックアーム、を有するロッキングヘッドと、

前記ブームアクチュエータ上に取り付けられ、前記動作プレートに動作可能に連結されて、前記動作プレートを前記ベースに対して動かすようにされたアクチュエータであって、モータ及び駆動アームを有し、前記モータが前記駆動アームをアーム第 1 位置とアーム第 2 位置との間で駆動するようにされた、アクチュエータと、

40

前記ロッキングヘッドと前記アクチュエータに動作可能に連結された動作緩和部であって、ハウジング、前記ハウジングの中に少なくとも部分的に配置されたロッド、及び前記ロッドと前記ハウジングとの間に配置された付勢装置を有する動作緩和部と、

を備える、クレーン。

【請求項 1 7】

前記 1 つ以上のシリンダピンが、前記ベースに対する前記動作プレートの動きに応じて、ピン引込位置とピン伸長位置との間で移動可能であり、

前記 1 つ以上のセクションロックアームが、前記ベースに対する前記動作プレートの動

50

きに応じて、ロック位置とアンロック位置との間で移動可能である、

請求項 16 に記載のクレーン。

【請求項 18】

前記動作プレートが前記駆動アームの動きに応じて動くときに、前記動作緩和部は固定状態にある、請求項 16 に記載のクレーン。

【請求項 19】

第 1 の方向への前記駆動アームの動きに応じた前記第 1 の方向への前記動作プレートの動きが妨げられているときには、前記動作緩和部は第 1 の負荷状態にある、請求項 16 に記載のクレーン。

【請求項 20】

第 2 の方向への前記駆動アームの動きに応じた前記第 2 の方向への前記動作プレートの動きが妨げられているときには、前記動作緩和部は第 2 の負荷状態にある、請求項 16 に記載のクレーン。

【請求項 21】

伸縮ブームのブームアクチュエータを制御する方法であって、前記ブームアクチュエータは、油圧式ロッド - シリンダセンブリ及びロッキングヘッドアセンブリを備え、前記ロッキングヘッドアセンブリは、ベース、前記ベースに動作可能に連結された動作プレート、並びに前記動作プレートに動作可能に連結されて前記ベースに対する前記動作プレートの動きに応じて移動可能とされた、1 つ以上のシリンダピン及び / 又は 1 つ以上のセクションロックアームを有しており、

当該方法は、

1 つ以上の位置センサにより、前記動作プレートの位置を検出するステップと、

コントローラによって、前記動作プレートの前記検出された位置を前記動作プレートの期待位置と比較するステップと、

前記コントローラによって、前記動作プレートの前記検出された位置が前記動作プレートの前記期待位置と同じであるかを判定するステップと、

前記動作プレートの前記検出された位置が前記動作プレートの前記期待位置と同じでない場合に、前記動作プレートが前記期待位置で検出されるまで補正操作を行なうように前記油圧式ロッド - シリンダセンブリを制御するステップと、

を含み、

前記動作プレートは、前記動作プレートに動作可能に連結された動作緩和部からの付勢力の下で前記期待位置にまで動くようにされた、方法。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

本願は、概して、クレーンの伸縮ブーム、例えば枢動支持されたブームに関する。

【0002】

伸縮ブームを有するクレーンは、選択的にブームの伸縮セクションの一部に係合したりその部分から外れたりするようにされた連結ピン及びロックアームを有する機械的なロッキングヘッドを含む。機械的なロッキングヘッドは、ブームの個々の伸縮セクションを伸長したり引込んだりするようにされたリニアブームアクチュエータ上に取り付けられる。そのため、連結ピンは、リニアブームアクチュエータの動きにともなって、伸縮セクションに係合して、伸縮セクションを伸長させたり引込んだりするように駆動するようにされる。反対に、連結ピンは、伸縮セクションから外れて、ブームセクションに対するリニアブームアクチュエータ及び機械的なロッキングヘッドの動きを許容することもできる。その結果、機械的なロッキングヘッドは別の伸縮セクションに係合するように再配置することができる。

【0003】

ロックアームは、ブームの伸縮セクション上のセクションロックに係合するようにされている。ロックアームは、セクションロックを、隣接するブームセクションに対する伸縮

10

20

30

40

50

セクションの伸縮動作が制限されるロック位置と、隣接するブームセクションに対する伸縮セクションの伸縮動作が許容されるロック解除位置との間で動かすように動作可能である。よって、連結ピンが伸縮セクションに係合してセクションロックがロック解除位置にある状態では、リニアブームアクチュエータは、ブームを伸長させたり引込んだりするように伸縮セクションを動かすことができる。所望の位置に到達すると、ロックアームは、ロック位置に動かされてセクションロックをロックするとともに、隣接するブームセクションに対する伸縮セクションの伸縮動作を実質的に防止することができる。そして、連結ピンが伸縮セクションから外されて、機械的なロッキングヘッドの再配置が可能となるようにできる。

【 0 0 0 4 】

10

既知のリニアブームアクチュエータは、固定されたロッドと移動可能なシリンダとを有する伸縮ロッド - シリンダアセンブリとして形成される。機械的なロッキングヘッドは、シリンダ上に配置される。連結ピン及びロックアームは、ロッド内の油圧式ترونボーンシリンダを通して油圧駆動される。しかしながら、油圧式ترونボーンシリンダの動作は同伴空気及び/又は低い温度によって悪影響を受ける虞がある。また、ترونボーンシリンダ内の圧力がロッド又はシリンダを歪め、連結ピン又はロックアームが動かなくなる虞がある。ブームの動作は、この問題を直す間、遅れるかもしれない。

【 0 0 0 5 】

米国特許出願第 2 0 1 5 / 0 1 2 8 7 3 5 号には、摺動接統部材によってロックボルトが挿入されたり引き抜かれたりするロック穴をそれぞれ有する外側伸縮セクション及び内側伸縮セクションを備える伸縮システムにおけるロッキングシステムの摺動接統部材の駆動が開示されている。ロックボルトは、ロックボルトが線形動作に影響を与えるようにして摺動経路に延びる係合部材によって移動可能であり、ブームセクションはボルト穴内へのロックボルトの挿入によって相互に接統され、摺動接統部材はリニア電動装置によって駆動される。

20

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

しかしながら、上述のリニア電動装置を使用しても、連結ピン及び/又はロックアームが動かなくなる状況が依然として生じる。そのような状況では、リニア電動装置の動きも同様に制限される。リニア電動装置に接統された制御システムは、装置の動作の試みを続けるかもしれない。しかしながら、そのような試みは、装置の動きが妨げられているときには、リニア電動装置を損傷させたり、リニア電動装置に早期の又は過度の摩耗を生じさせたりする虞がある。

30

【 0 0 0 7 】

そのため、ロッキングヘッドのシリンダピン及び/又はセクションアームの動きが妨げられているときにアクチュエータの動きを吸収する動作緩和部を組み入れた、伸縮ブームのためのロッキングヘッドアセンブリを設けることが望ましい。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 8 】

40

一形態では、伸縮ブームのためのロッキングヘッドアセンブリは、ベース、ベースに動作可能に連結された動作プレート、並びに動作プレートに動作可能に連結されてベースに対する動作プレートの動きに応じて移動可能とされた、1つ以上のシリンダピン及び/又は1つ以上のセクションロックアームを有するロッキングヘッドを含む。ロッキングヘッドアセンブリはまた、動作プレートに動作可能に連結されて、動作プレートをベースに対して動かすようにされたアクチュエータを含む。アクチュエータは、モータ及び駆動アームを含む。モータは、駆動アームを駆動アーム第1位置と駆動アーム第2位置との間で駆動するようにされる。ロッキングヘッドアセンブリはさらに、ロッキングヘッドとアクチュエータに動作可能に連結された動作緩和部を含む。動作緩和部は、ハウジング、ハウジングの中に少なくとも部分的に配置されたロッド、及びロッドとハウジングとの間に配置

50

された付勢装置を含む。

【 0 0 0 9 】

1つ以上のシリンダピンは、ベースに対する動作プレートの動きに応じて、ピン引込位置とピン伸長位置との間で移動可能とすることができる。1つ以上のセクションロックアームは、ベースに対する動作プレートの動きに応じて、ロック位置とロック解除位置との間で移動可能とすることができる。

【 0 0 1 0 】

一実施形態においては、動作緩和部は動作プレートと駆動アームとの間に接続されるようにできる。動作プレートが駆動アームの動きに応じて動くときに、動作緩和部は固定状態にあるようにできる。第1の方向への駆動アームの動きに応じた第1の方向への動作プレートの動きが妨げられているときには、動作緩和部は第1の負荷状態にあるようにできる。動作緩和部が第1の負荷状態にあるときには、ロッドがハウジングに対して引込位置にあり、付勢装置が動作プレートを第1の方向に付勢するようにすることができる。第2の方向への駆動アームの動きに応じた第2の方向への動作プレートの動きが妨げられているときには、動作緩和部が第2の負荷状態にあるようにできる。動作緩和部が第2の負荷状態にあるときには、ロッドがハウジングに対して伸長位置にあり、付勢装置が動作プレートを第2の方向に付勢するようにできる。

10

【 0 0 1 1 】

一実施形態においては、ロッキングヘッドアセンブリは、アクチュエータに接続された補助駆動装置アクチュエータをさらに備えることができる。補助駆動装置は、補助モータ及び補助駆動アームを有する補助アクチュエータとすることができる。アクチュエータは、レール上に取り付けられて、補助駆動アームの動きに応じてレールに対して平行移動するようにすることができる。

20

【 0 0 1 2 】

別の形態では、クレーンのための伸縮ブームは、ベースセクションと、ブームの長さを調整するようにベースセクションに対して移動可能である複数の伸縮セクションと、ベースセクション内に配置されて、複数の伸縮セクションのうちのある伸縮セクションを動かしてブームの長さを調整するように動作可能とされたブームアクチュエータとを含む。伸縮ブームはまた、ブームアクチュエータに接続されたロッキングヘッドアセンブリを含む。ロッキングヘッドアセンブリは、ベース、ベースに動作可能に連結された動作プレート、並びに動作プレートに動作可能に連結されてベースに対する動作プレートの動きに応じて移動可能とされた、1つ以上のシリンダピン及び/又は1つ以上のセクションロックアームを有するロッキングヘッドを含む。ロッキングヘッドアセンブリはまた、動作プレートに動作可能に連結されて、動作プレートをベースに対して動かすようにされたアクチュエータを含む。アクチュエータはモータ及び駆動アームを有する。モータは、駆動アームをアーム第1位置とアーム第2位置との間で駆動するようにされる。動作緩和部は、ロッキングヘッドとアクチュエータに動作可能に連結され、ハウジング、ハウジングの中に少なくとも部分的に配置されたロッド、及びロッドとハウジングとの間に配置された付勢装置を含む。

30

【 0 0 1 3 】

別の形態では、クレーンは、キャリアと、キャリア上に搭載された上部旋回体とを含む。上部旋回体は、ベースセクションと、ブームの長さを調整するようにベースセクションに対して移動可能である複数の伸縮セクションと、ベースセクション内に配置されて、複数の伸縮セクションのうちのある伸縮セクションを動かしてブームの長さを調整するように動作可能とされたブームアクチュエータとを有する伸縮ブームを含む。クレーンはまた、ブームアクチュエータに接続されたロッキングヘッドを含む。ロッキングヘッドは、ベース、ベースに動作可能に連結された動作プレート、並びに動作プレートに動作可能に連結されてベースに対する動作プレートの動きに応じて移動可能とされた、1つ以上のシリンダピン及び/又は1つ以上のセクションロックアームを含む。アクチュエータは、ブームアクチュエータ上に取り付けられ、動作プレートに動作可能に連結されて、動作プレー

40

50

トをベースに対して動かすようにされる。アクチュエータは、モータ及び駆動アームを含む。モータは、駆動アームをアーム第1位置とアーム第2位置との間で駆動するようにされる。動作緩和部は、ロッキングヘッドとアクチュエータに動作可能に連結され、ハウジング、ハウジングの中に少なくとも部分的に配置されたロッド、及びロッドとハウジングとの間に配置された付勢装置を含む。

【0014】

別の形態では、伸縮ブームのブームアクチュエータを制御する方法は、1つ以上の位置センサにより、動作プレートの位置を検出することと、コントローラによって、動作プレートの検出された位置を動作プレートの期待位置と比較することと、コントローラによって、動作プレートの検出された位置が動作プレートの期待位置と同じであるかを判定することとを含む。当該方法はさらに、動作プレートの検出された位置が動作プレートの期待位置と同じでない場合に、動作プレートが期待位置で検出されるまで補正操作を行なうように油圧式ロッド-シリンダセンブリを制御することを含む。動作プレートは、動作プレートに動作可能に連結された動作緩和部からの付勢力の下で期待位置にまで動く。

10

【0015】

本発明のこれらの及び他の特徴及び効果は、添付の特許請求の範囲と併せて、後述する詳細な説明により明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】一実施形態に係るクレーンの斜視図である。

20

【0017】

【図2】一実施形態に係るブームアクチュエータの上面図である。

【0018】

【図3】図2のブームアクチュエータの側面図である。

【0019】

【図4】図2のブームアクチュエータの斜視図である。

【0020】

【図5】図2のブームアクチュエータの端面図である。

【0021】

【図6A】一実施形態に係るロッキングヘッドアセンブリの斜視図である。

30

【0022】

【図6B】図6Aにおける詳細Aの拡大図である。

【0023】

【図7】一実施形態に係る固定状態にある動作緩和部の斜視図である。

【0024】

【図8】図7の動作緩和部の別の斜視図である。

【0025】

【図9】一実施形態に係る、第1の負荷状態にある図7の動作緩和部の斜視図である。

【0026】

【図10】図9の動作緩和部の別の斜視図である。

40

【0027】

【図11】一実施形態に係る、第2の負荷状態にある図7の動作緩和部の斜視図である。

【0028】

【図12】図11の動作緩和部の別の斜視図である。

【0029】

【図13】一実施形態に係るロッキングヘッドアセンブリの斜視図である。

【0030】

【図14】図13のロッキングヘッドアセンブリの一部を示す拡大図である。

【0031】

【図15-18】一実施形態に係る動作緩和部の様々な図である。

50

【 0 0 3 2 】

【図 1 9 A - C】一実施形態に係るロッキングヘッドアセンブリの状態と位置を示す概略図である。

【図 1 9 D - E】一実施形態に係るロッキングヘッドアセンブリの状態と位置を示す概略図である。

【図 1 9 F - G】一実施形態に係るロッキングヘッドアセンブリの状態と位置を示す概略図である。

【 0 0 3 3 】

【図 2 0】一実施形態に係る補助駆動装置の斜視図である。

【 0 0 3 4 】

【図 2 1】一実施形態に係る、補助駆動装置とともに使用されるようにされたアクチュエータの斜視図である。

【 0 0 3 5 】

【図 2 2】一実施形態に係る、図 2 1 のアクチュエータと一緒にされた補助駆動装置の斜視図である。

【 0 0 3 6 】

【図 2 3】一実施形態に係る制御システムの例を示す概略ブロック図である。

【 0 0 3 7 】

【図 2 4】一実施形態に係る位置センサの例を示す拡大斜視図である。

【 0 0 3 8 】

【図 2 5】一実施形態に係る位置センサの別の例を示す拡大斜視図である。

【 0 0 3 9 】

【図 2 6】一実施形態に係るブームアクチュエータを制御する方法の例を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 4 0 】

本装置は様々な形態での実施の余地があるとはいえ、現時点での好ましい実施形態が図面に示されており以下ではその実施形態を説明してゆくが、ついでには本開示は単に装置の例示と見なされるべきであって説明されている特定の実施形態に限定しようとするものではないことを理解されたい。

【 0 0 4 1 】

図 1 に示すように、クレーン 1 1 0 は、キャリア 1 1 2 と、キャリア 1 1 2 上に搭載された上部旋回体 1 1 4 とを含む。一実施形態においては、上部旋回体 1 1 4 は、キャリア 1 1 2 上に回転可能に搭載されている。上部旋回体 1 1 4 は、例えば、運転室 1 1 6 と伸縮ブーム 1 1 8 を含む。伸縮ブーム 1 1 8 は、ベースセクション 1 2 0 と、ベースセクション 1 2 0 の中へ動いてブーム 1 1 8 を縮めたり、ベースセクション 1 2 0 の外に動いてブーム 1 1 8 を伸ばしたりするようにされた 1 つ以上の伸縮セクション 1 2 2 とを含む。

【 0 0 4 2 】

伸縮ブーム 1 1 8 は、ベースセクション 1 2 0 に配置された、1 つ以上の伸縮セクション 1 2 2 を動かすためのブームアクチュエータ 1 2 4 を含む。一実施形態においては、ブームアクチュエータ 1 2 4 は、ロッド 1 2 6 がベースセクション 1 2 0 内に固定され、シリンダ 1 2 8 がロッド 1 2 6 に対して引込位置と伸長位置との間で動くようにされた油圧式ロッド - シリンダアセンブリのような、リニアアクチュエータである。

【 0 0 4 3 】

図 2 - 5 に示すように、ブームアクチュエータ 1 2 4 は、ロッキングヘッド 2 1 2 と、アクチュエータ 2 1 4 と、動作緩和部 2 1 6 とを有するロッキングヘッドアセンブリ 2 1 0 を含む。ロッキングヘッドアセンブリ 2 1 0 は、選択的にブームアクチュエータ 1 2 4 を伸縮セクション 1 2 2 に連結したり伸縮セクション 1 2 2 から連結解除したりするようにされている。ロッキングヘッドアセンブリ 2 1 0 はまた、伸縮セクション 1 2 2 に配置されたセクションロック（図示しない）を操作して、伸縮セクションをその次に外側に隣

10

20

30

40

50

接するブームセクション１２０、１２２にロックしたり、それからロック解除したりするようにすることができる。ロッキングヘッドアセンブリ２１０は、シリンダ１２８に接続されるか、又はシリンダ１２上に取り付けられようにすることができる。

【００４４】

図６Ａ及び６Ｂ並びに図１９Ａ－１９Ｃの略図に示すように、一実施形態においては、ロッキングヘッド２１２は、ベース２１８と、ベース２１８に動作可能に接続された動作プレート２２０とを含む。動作プレート２２０は、ブームアクチュエータ１２４及び／又はブーム１１８の長手軸線Ａに概して沿って又はそれと平行にベース２１８に対して移動可能である。ロッキングヘッド２１２はまた、対応するピンリンク機構２２４によって動作プレート２２０に動作可能に接続された１つ以上のシリンダピン２２２を含む。ピンリンク機構２２４は、ラグ、又はシリンダピン２２２に接続されて動作プレート２２０に係合するように延びる同様な構造とすることができる。さらに、ロッキングヘッド２１２は、対応するアームリンク機構２２８によって動作プレート２２０に動作可能に接続された１つ以上のセクションロックアーム２２６を含むことができる。アームリンク機構２２８は、ラグ、又はセクションロックアーム２２６に接続されて動作プレート２２０に係合するように延びる同様な構造とすることができる。

10

【００４５】

動作プレート２２０は、１つ以上の第１ガイド壁２３０を含む。第１ガイド壁２３０は、実質的に動作プレート２２０の動きの方向、すなわち長手軸線Ａと平行な方向に延びる第１セクションと、第１セクションに対して傾斜し長手方向成分と横方向成分を有する方向に延びる第２セクションを含む。

20

【００４６】

第１ガイド壁２３０は、ピンリンク機構２２４に係合するようにされる。ピンリンク機構２２４が第１ガイド壁２３０の第１セクションに係合している状態では、ピンリンク機構２２４に対する動作プレート２２０の動きによってはシリンダピン２２２は動かない。しかしながら、ピンリンク機構２２４が第１ガイド壁２３０の第２セクションに係合している状態では、ピンリンク機構２２４に対する動作プレート２２０の動きにより、シリンダピン２２２はベース２１８に対してピン伸長位置（例えば図１９Ａを参照）とピン引込位置（例えば図１９Ｂを参照）との間での横方向に動く。

【００４７】

30

動作プレート２２０はまた、１つ以上の第２ガイド壁２３２を含む。第２ガイド壁２３２は、実質的に動作プレート２２０の動きの方向、すなわち長手軸線Ａと平行な方向に延びる第１セクションと、第１セクションに対して傾斜し長手方向成分と横方向成分を有する方向に延びる第２セクションを含む。

【００４８】

第２ガイド壁２３２は、アームリンク機構２２８に係合するようにされる。アームリンク機構２２８が第２ガイド壁２３２の第１セクションに係合している状態では、アームリンク機構２２８に対する動作プレート２２０の動きによってはセクションロックアーム２２６は動かない。しかしながら、アームリンク機構２２８が第２ガイド壁２３２の第２セクションに係合している状態では、アームリンク機構２２８に対する動作プレート２２０の動きにより、セクションロックアーム２２６はベース２１８に対してロック位置（例えば図１９Ａを参照）とロック解除位置（例えば図１９Ｃを参照）との間で動く。一実施形態においては、セクションロックアーム２２６はロック位置とロック解除位置との間で枢動又は回転する。

40

【００４９】

第１ガイド壁２３０と第２ガイド壁２３２は、シリンダピン２２２が伸長位置と引込位置との間で動くように駆動されているときにセクションロックアーム２２６がロック位置に留まるように相対的に配置することができる。同様に、第１ガイド壁２３０と第２ガイド壁２３２は、セクションロックアーム２２６がロック位置とロック解除位置との間で動かされているときにシリンダピン２２２が伸長位置に留まるように配置することができる。

50

【 0 0 5 0 】

一実施形態においては、ピンリンク機構 2 2 4 とアームリンク機構 2 2 8 は、第 1 及び第 2 ガイド壁 2 3 0、2 3 2 のそれぞれの第 1 セクションの部分に同時に位置するようにできる（例えば図 1 9 A を参照）。そのため、セクションロックアーム 2 2 6 がロック位置にあるときに、シリンダピン 2 2 2 がピン伸長位置にあることがある。

【 0 0 5 1 】

第 1 ガイド壁 2 3 0 及び / 又は第 2 ガイド壁 2 3 2 はそれぞれ、動作プレート 2 2 0 のスロット又は凹部の何れかによって形成されるか、又は動作プレート 2 2 0 の表面から突出することができる。

【 0 0 5 2 】

動作プレート 2 2 0 は、ブームアクチュエータ 1 2 4 に取り付けられたアクチュエータ 2 1 4 によって動かされるようにできる、アクチュエータ 2 1 4 は、モータ 2 3 4 及び駆動アーム 2 3 6 を含むことができる。一実施形態においては、アクチュエータ 2 1 4 は、電動アクチュエータであり、モータ 2 3 4 は電動モータである。駆動アーム 2 3 6 は、伸長及び / 又は引込まれるようにモータ 2 3 4 によって駆動される。一実施形態においては、スプリング又は同様な付勢装置が駆動アーム 2 3 6 を一方向に動かすように付勢する。

【 0 0 5 3 】

一実施形態においては、駆動アーム 2 3 6 は、概して長手軸線 A の方向に動き、動作プレート 2 2 0 の対応した動きを生じさせるようにされている。すなわち、モータ 2 3 4 に対して伸長する第 1 の方向 D 1 への駆動アーム 2 3 6 の動きにより、第 1 の方向 D 1 への動作プレート 2 2 0 の動きを生じさせることができる。同様に、モータ 2 3 4 に対して引込まれる第 2 の方向 D 2 への駆動アーム 2 3 6 の動きにより、第 2 の方向 D 2 への動作プレートの動きを生じさせることができる。

【 0 0 5 4 】

動作緩和部 2 1 6 は、アクチュエータ 2 1 4 とロッキングヘッド 2 1 2 とに動作可能に接続されている。一実施形態においては、動作緩和部 2 1 6 は、アクチュエータ 2 1 4 とロッキングヘッド 2 1 2 との間に配置され、その一端が駆動アーム 2 3 6 に接続され他端が動作プレート 2 2 0 に接続されるようにできる。他の実施形態においては、アクチュエータ 2 1 4 は、動作緩和部 2 1 6 とロッキングヘッド 2 1 2 との間に配置することができる。

【 0 0 5 5 】

図 7 - 1 2 及び図 1 9 A - 1 9 G に示すように、一実施形態においては、動作緩和部 2 1 6 は、ハウジング 2 3 8 と、ハウジング 2 3 8 内に少なくとも部分的に配置されたロッド 2 4 0 と、ロッド 2 4 0 とハウジング 2 3 8 との間に配置されたスプリング 2 4 2 のような少なくとも 1 つの付勢装置とを含む。第 1 のスプリングシート 2 4 4 は、スプリング 2 4 2 の第 1 端においてロッド 2 4 0 上に配置することができる。第 2 のスプリングシート 2 4 6 は、スプリング 2 4 2 の第 2 端においてロッド 2 4 0 上に配置することができる。一実施形態においては、ロッド 2 4 0 は、第 1 のスプリングシート 2 4 4 と第 2 のスプリングシート 2 4 6 との両方を通して延びる。ロッド 2 4 0 は第 1 のスプリングシート 2 4 4 と第 2 のスプリングシート 2 4 6 とに対して移動可能であり、その逆も同様である。

【 0 0 5 6 】

ハウジング 2 3 8 は、ハウジング 2 3 8 に対する第 1 のスプリングシート 2 4 4 の第 1 の方向 D 1 への動きを制限するようにされた第 1 のストップ部 2 4 8 を含む。ハウジング 2 3 8 はまた、ハウジング 2 3 8 に対する第 2 のスプリングシート 2 4 6 の第 2 の方向 D 2 への動きを制限する第 2 のストップ部 2 5 0 を含む。第 1 のストップ部 2 4 8 はまた、第 1 のスプリングシート 2 4 4 をハウジング 2 3 8 とともにロッド 2 4 0 に対して第 2 の方向 D 2 に動かすことができる。第 2 のストップ部 2 5 0 はまた、第 2 のスプリングシート 2 4 6 をハウジング 2 3 8 とともにロッド 2 4 0 に対して第 1 の方向 D 1 に動かすことができる。

【 0 0 5 7 】

10

20

30

40

50

ロッド 240 は、ロッド 240 に対する第 1 のスプリングシート 244 の第 1 の方向 D1 への動きを制限するようにされた第 1 のロッドストップ部 252 を含むことができる。ロッド 240 はまた、ロッド 240 に対する第 2 のスプリングシート 246 の第 2 の方向 D2 への動きを制限する第 2 のロッドストップ部 254 を含むことができる。

【0058】

ロッキングヘッドアセンブリ 210 の第 1 の動作状態では、シリンダピン 222 とセクションロックアーム 226 は、ベース 218 に対する動作プレート 220 の動きに応じて自由に動くことができ、動作緩和部 216 は固定状態（例えば図 7、8 及び 19A - 19C を参照）にある。そのため、駆動アーム 236 の動きによって、動作プレート 220 の対応する動きが生じる。固定状態では、ロッド 240 とハウジング 238 は、駆動アーム 236 が動いている間、相互に実質的に固定されたままとなる。一実施形態においては、ロッド 240 は動作緩和部 216 が固定状態にある状態でハウジング 238 に対して自然位置にあり、動作緩和部 216 は第 1 の長さを有する。さらに、固定状態では、駆動アーム 236 によって発生された力は、動作緩和部 216 を介して動作プレート 220 に伝達され、スプリング 242 の実質的な変形又はハウジング 238 とロッド 240 の相対的な動きを生じさせない。

【0059】

一実施形態においては、駆動アーム 236 は、駆動アームの自然位置（「NDA」で示す、図 19A を参照）にあり、駆動アームの自然位置 NDA から駆動アームの第 1 位置（「DA1」で示す、図 19C を参照）にまで第 1 の方向 D1 に動くことができる。第 1 の動作状態では、駆動アーム 236 のそのような動きにより、動作プレート 220 のプレート自然位置（「NOP」で示す、図 19A を参照）からプレート第 1 位置（「OP1」で示す、図 19C を参照）への第 1 の方向 D1 への対応する動きが生じる。一実施形態においては、動作プレート 220 がプレート自然位置 NOP にあるときに、シリンダピン 222 はピン伸長位置にあり、またセクションロックアーム 226 はロック位置にある。図 19C に示されたプレート第 1 位置 OP1 への動作プレート 220 の動きにより、セクションロックアーム 226 がアンロック位置にまで動いて、伸縮セクションと隣接するブームセクションとの間のセクションロックが解除されるが、一方でシリンダピン 222 は伸縮セクションに係合した伸長位置のままである。

【0060】

反対に、駆動アーム第 1 位置 DA1（図 19C）から駆動アーム自然位置 NDA（図 19A）への第 2 の方向 D2 への駆動アーム 236 の動きにより、動作プレート 220 のプレート第 1 位置 OP1（図 19C）からプレート自然位置 NOP（図 19A）への第 2 の方向 D2 への動きが生じる。動作プレート 220 のプレート第 1 位置 OP1 からプレート自然位置 NOP への動きにより、セクションロックアーム 226 がアンロック位置（図 19C）からロック位置（図 19A）にまで動いてセクションロックをロックするが、一方でシリンダピン 222 は伸長位置のままである。

【0061】

第 1 の動作状態において、駆動アーム 236 の駆動アーム自然位置 NDA（図 19A）から駆動アーム第 2 位置 DA2（図 19B）への第 2 の方向 D2 への動きにより、動作プレート 220 のプレート自然位置 NOP（図 19A）からプレート第 2 位置 OP2（図 19B）への第 2 の方向 D2 への対応する動きが生じる。プレート自然位置 NOP からプレート第 2 位置 OP2 への動作プレート 220 の動きにより、シリンダピン 222 がピン伸長位置（図 19A）からピン引込位置（図 19B）にまで移動して伸縮セクションから外れるが、セクションロックアーム 226 はロック位置のままである。

【0062】

反対に、駆動アーム 236 の駆動アーム第 2 位置 DA2（図 19B）から駆動アーム自然位置 NDA（図 19A）への第 1 の方向 D1 への動きにより、動作プレート 220 のプレート第 2 位置 OP2（図 19B）からプレート自然位置 NOP（図 19A）への第 1 の方向 D1 への対応する動きが生じる。動作プレート 220 のプレート第 2 位置 OP2 から

プレート自然位置 N_{OP} への動きにより、シリンダピン222がピン引込位置(図19B)からピン伸長位置(図19A)に動くが、セクションロックアーム226はロック位置のままである。

【0063】

ロッキングヘッドアセンブリ210の他の動作状態においては、シリンダピン222又はセクションロックアーム226の動きが妨げられているときに、動作プレート220の動きが妨げられるようにすることができる。例えば、ピン伸長位置からピン引込位置へのシリンダピン222の動きが妨げられている場合には、駆動アーム236が操作されているときに動作プレート220のプレート自然位置 N_{OP} (図19A)からプレート第2位置 $OP2$ (図19B)への動きも妨げられる。別の例においては、駆動アーム236が操作されているときに、シリンダピン222のピン引込位置からピン伸長位置への動きが妨げられ、それによって動作プレート220のプレート第2位置 $OP2$ (図19B)からプレート自然位置 N_{OP} (図19A)への動きが妨げられるようにできる。

10

【0064】

他の例においては、駆動アーム236が操作されているときに、セクションロックアーム226のロック位置からアンロック位置への動きが妨げられ、それによって動作プレート220のプレート自然位置 N_{OP} からプレート第1位置 $OP1$ への動きが妨げられるようにできる。さらに別の例においては、駆動アーム236が操作されているときに、セクションロックアーム226のアンロック位置からロック位置への動きが妨げられ、それによって動作プレート220のプレート第1位置 $OP1$ からプレート自然位置 N_{OP} への動きが妨げられるようにできる。

20

【0065】

動作緩和部216は、動作プレート220の動きが妨げられている間に駆動アーム236が操作されて動いたときに、固定状態から1つ以上の負荷状態に動くようにされている。すなわち、動作プレート220の動きが妨げられているときに、駆動アーム236から加えられる力がスプリング242のスプリング力を超えて、ハウジング238とロッド240の相対位置が変化するようになる。例えば、ロッド240がハウジング238に対して引込位置になるときに動作緩和部216は第1の負荷状態(図9、10、19F、19G)に動かされ、スプリング242は圧縮されて動作プレート220を第1の方向 $D1$ に付勢するように付勢力を加える。動作緩和部216は、この第1の負荷状態において、第1の長さよりも小さい第2の長さを有する。そのため、第1の負荷状態においては、動作緩和部216は、動作プレート220をプレート自然位置 N_{OP} からプレート第1位置 $OP1$ にまで、又はプレート第2位置 $OP2$ からプレート自然位置 N_{OP} にまで第1の方向 $D1$ へ動かすように付勢することができる。

30

【0066】

ロッド240がハウジング238に対して伸長位置となるときに、動作緩和部216は、固定状態から第2の負荷状態(図11、12、19D、及び19E)に動くようにされ、スプリング242は圧縮されて動作プレート220を第2の方向 $D2$ に付勢する付勢力を加える。動作緩和部216は、この第2の負荷状態において、第1の長さよりも大きい第3の長さを有する。そのため、第2の負荷状態においては、動作緩和部216は、動作プレート220をプレート第1位置 $OP1$ からプレート自然位置 N_{OP} にまで、又はプレート自然位置 N_{OP} からプレート第2位置 $OP2$ にまで第2の方向 $D2$ へ動かすように付勢することができる。

40

【0067】

上述の実施形態においては、シリンダピン222のピン引込位置からピン伸長位置への動きが妨げられている(図19G)か、又は駆動アーム236の対応する動きに応じたセクションロックアームのロック位置からアンロック位置への動きが妨げられている(図19F)ときに、動作緩和部216は固定状態から第1の負荷状態に動かされる。すなわち、動作プレート220が駆動アーム236の第1の方向 $D1$ への動きに応じた動きに対して保持されているときに、動作緩和部216は第1の負荷状態に動かされる。

50

【 0 0 6 8 】

例えば、駆動アーム 2 3 6 は、図 1 9 F に示されるように、駆動アーム自然位置 N_{DA} から駆動アーム第 1 位置 D_{A1} にまで第 1 の方向 D₁ に動くように操作されるようにできる。しかしながら、セクションロックアーム 2 2 6 のアンロック位置への動きが妨げられている状態では、図 1 9 F に示されるように、動作プレート 2 2 0 はプレート自然位置 N_{OP} のままとなる。同様に、駆動アーム 2 3 6 は、図 1 9 G に示されるように、駆動アーム第 2 位置 D_{A2} から駆動アーム自然位置 N_{DA} にまで第 1 の方向 D₁ に動くように操作されるようにできる。しかしながら、シリンダピン 2 2 2 のピン伸長位置への動きが妨げられている状態では、図 1 9 G に示されるように、動作プレート 2 2 0 はプレート第 2 位置 O_{P2} のままとなる。

10

【 0 0 6 9 】

そのため、一実施形態においては、ロッド 2 4 0 は、第 1 の方向 D₁ への動きに対して動作プレート 2 2 0 によって保持され、駆動アーム 2 3 6 によりハウジング 2 3 8 がロッド 2 4 0 に対して第 1 の方向 D₁ に動かされる。ハウジング 2 3 8 の第 2 のストップ部 2 5 0 が第 2 のスプリングシート 2 4 6 をロッド 2 4 0 に沿って動かし、一方で第 1 のロッドストップ部 2 5 2 は第 1 のスプリングシート 2 4 4 を第 1 の方向 D₁ への動きに対して保持し、スプリング 2 4 2 は圧縮される。

【 0 0 7 0 】

圧縮されたスプリング 2 4 2 は、動作プレート 2 2 0 に第 1 の方向 D₁ での付勢力を加える。そのため、シリンダピン 2 2 2 が自由に伸長することが可能になると、第 1 の負荷状態における動作緩和部 2 1 6 からのスプリング力により、アクチュエータ 2 1 4 の更なる操作（又は駆動アーム 2 3 6 の更なる動き）なしで、動作プレート 2 2 0 がプレート第 2 位置 O_{P2} からプレート自然位置 N_{OP} にまで動いてシリンダピン 2 2 2 が伸長する。

20

【 0 0 7 1 】

同様に、セクションロックアーム 2 2 6 がアンロック位置に自由に動くことが可能になると、第 1 の負荷状態における動作緩和部 2 1 6 からのスプリング力により、アクチュエータ 2 1 4 の更なる操作（又は駆動アーム 2 3 6 の更なる動き）なしで、動作プレート 2 2 0 がプレート自然位置 N_{OP} からプレート第 1 位置 O_{P1} にまで動いてセクションロックアーム 2 2 6 がアンロック位置にまで動く。

【 0 0 7 2 】

第 1 のスプリングシート 2 4 4 への、よって第 1 のロッドストップ部 2 5 2 への第 1 の方向 D₁ での圧縮されたスプリング 2 4 2 のスプリング力の印加によって、動作緩和部 2 1 6 は動作プレート 2 2 0 の第 1 の方向 D₁ への動きを生じさせる。スプリング力により、ロッド 2 4 0 がハウジング 2 3 8 に対してその自然位置にまで動いて、動作プレート 2 2 0 を第 1 の方向 D₁ に動かす。その結果、動作緩和部 2 1 6 はその固定状態にまで戻ることができる。

30

【 0 0 7 3 】

例えば、シリンダピン 2 2 2 が自由に伸長することが可能になると、動作緩和部 2 1 6 は図 1 9 G に示すその第 1 の負荷状態から図 1 9 A に示すその固定状態にまで動くことが可能となり、動作プレート 2 2 0 は図 1 9 G に示すプレート第 2 位置 O_{P2} から図 1 9 A に示すプレート自然位置 N_{OP} にまで動くことが可能となる。別の例では、セクションロックアーム 2 2 6 がアンロック位置にまで自由に動くことが可能になると、動作緩和部 2 1 6 は図 1 9 F に示すその第 1 の負荷状態から図 1 9 C に示すその固定状態にまで動くことが可能となり、動作プレート 2 2 0 は図 1 9 F に示すプレート自然位置 N_{OP} から図 1 9 C に示すプレート第 1 位置 O_{P1} にまで動くことが可能となる。

40

【 0 0 7 4 】

上述の実施形態においては、シリンダピン 2 2 2 のピン伸長位置からピン引込位置への動きが妨げられている（図 1 9 D）か、又はセクションロックアーム 2 2 6 のアンロック位置からロック位置への動きが妨げられている（図 1 9 E）ときには、動作緩和部 2 1 6 は固定状態から第 2 の負荷状態にまで動かされる。

50

【 0 0 7 5 】

例えば、駆動アーム 2 3 6 は、図 1 9 E に示されるように、駆動アーム第 1 位置 D A 1 から駆動アーム自然位置 N_{D A} にまで第 2 の方向 D 2 に動くように操作されるようにできる。しかしながら、セクションロックアーム 2 2 6 のロック位置への動きが妨げられている状態では、動作プレート 2 2 0 はプレート第 1 位置 O P 1 のままとなる。同様に、駆動アーム 2 3 6 は、図 1 9 D に示すように、駆動アーム自然位置 N_{D A} から駆動アーム第 2 位置 D A 2 にまで第 2 の方向 D 2 に動くように操作されるようにできる。しかしながら、シリンダピン 2 2 2 の引込位置への動きが妨げられている状態では、動作プレート 2 2 0 はプレート自然位置 N_{O P} のままとなる。

【 0 0 7 6 】

10

そのため、ロッド 2 4 0 は、第 2 の方向 D 2 への動きに対して動作プレート 2 2 0 によって保持され、駆動アーム 2 3 6 によりハウジング 2 3 8 がロッド 2 4 0 に対して第 2 の方向 D 2 に動かされる。ハウジング 2 3 8 の第 1 のストップ部 2 4 8 が第 1 のスプリングシート 2 4 4 をロッド 2 4 0 に沿って第 2 の方向 D 2 に動かし、一方で第 2 のロッドストップ部 2 5 4 は第 2 のスプリングシート 2 4 6 を第 2 の方向 D 2 への動きに対して保持し、スプリング 2 4 2 は圧縮される。

【 0 0 7 7 】

圧縮されたスプリング 2 4 2 は、動作プレート 2 2 0 に第 2 の方向 D 2 での付勢力を加える。そのため、シリンダピン 2 2 2 が自由に引込み可能になると、第 2 の負荷状態における動作緩和部 2 1 6 からのスプリング力により、アクチュエータ 2 1 4 の更なる操作（又は駆動アーム 2 3 6 の更なる動き）なしで、動作プレート 2 2 0 がプレート自然位置 N_{O P} からプレート第 2 位置 O P 2 にまで動いてシリンダピン 2 2 2 が引込まれる。

20

【 0 0 7 8 】

同様に、セクションロックアーム 2 2 6 がロック位置にまで動くことが可能になると、第 2 の負荷状態における動作緩和部 2 1 6 からのスプリング力により、アクチュエータ 2 1 4 の更なる操作（又は駆動アーム 2 3 6 の更なる動き）なしで、動作プレート 2 2 0 がプレート第 1 位置 O P 1 からプレート自然位置 N_{O P} にまで動いてセクションロックアーム 2 2 6 がロック位置にまで動く。

【 0 0 7 9 】

第 2 のスプリングシート 2 4 6 への、よって第 2 のロッドストップ部 2 5 4 への第 2 の方向 D 2 での圧縮されたスプリング 2 4 2 のスプリング力の印加によって、動作緩和部 2 1 6 は動作プレート 2 2 0 の第 2 の方向 D 2 への動きを生じさせる。スプリング力により、ロッド 2 4 0 がハウジング 2 3 8 に対してその自然位置にまで引込まれて、動作プレート 2 2 0 を第 2 の方向 D 2 に動かす。その結果、動作緩和部 2 1 6 はその固定状態に戻ることができる。

30

【 0 0 8 0 】

例えば、シリンダピン 2 2 2 が自由に引込まれることが可能になると、動作緩和部 2 1 6 は図 1 9 D に示すその第 2 の負荷状態から図 1 9 B に示すその固定状態にまで動くことが可能となり、動作プレート 2 2 0 は図 1 9 D に示すプレート自然位置 N_{O P} から図 1 9 B に示すプレート第 2 位置 O P 2 にまで動くことが可能となる。別の例では、セクションロックアーム 2 2 6 がロック位置にまで動くことが可能になると、動作緩和部 2 1 6 は図 1 9 E に示すその第 2 の負荷状態から図 1 9 A に示すその固定状態にまで動くことが可能となり、動作プレート 2 2 0 は図 1 9 E に示すプレート第 1 位置 O P 1 から図 1 9 A に示すプレート自然位置 N_{O P} にまで動くことが可能となる。

40

【 0 0 8 1 】

図 6 A 及び 1 3 に示すように、一実施形態においては、ロッキングヘッドアセンブリ 2 1 0 は、アクチュエータ 2 1 4 に接続された補助アクチュエータ 2 5 6（図 6 A）のような、補助駆動装置をさらに含むことができる。補助アクチュエータ 2 5 6 は、アクチュエータ 2 1 4 と同様なアクチュエータとすることができ、補助モータ 2 5 8 と、補助モータ 2 5 8 によって駆動される補助駆動アーム 2 6 0 とを含むことができる。一実施形態にお

50

いては、補助アクチュエータ 2 5 6 は電動アクチュエータであり、補助モータ 2 5 8 は電動モータである。補助駆動アーム 2 6 0 は、第 1 の方向 D 1 及び第 2 の方向 D 2 に動くようにされる。補助駆動アーム 2 6 0 は、駆動アーム 2 3 6 が動く距離のおおよそ 2 倍の距離、すなわち駆動アーム第 1 位置 D A 1 と駆動アーム第 2 位置 D A 2 との間の距離の 2 倍の距離に亘って動くようにされる。

【 0 0 8 2 】

図 1 3 及び 1 4 に示すように、一実施形態においては、補助アクチュエータ 2 5 6 は、例えばアクチュエータ 2 1 4 の動作が停止された場合に、アクチュエータ 2 1 4 の代わりに動作することができる。そのため、アクチュエータ 2 1 4 は、平行移動のために、シリンダ 1 2 8 上に取り付けられる。例えば、アクチュエータ 2 1 4 は、レール 2 6 2 上に取り付けられ、シリンダ 1 2 8 に対して摺動又は転がるようにできる。補助駆動アーム 2 6 0 はアクチュエータ 2 1 4 に接続され、補助アクチュエータ 2 5 6 の動作に応じてアクチュエータ 2 1 4 をレール 2 6 2 上で動かすようにすることができる。

10

【 0 0 8 3 】

例えば、アクチュエータ 2 1 4 の駆動アーム 2 3 6 が自然位置にある状態であると判断することができる。そして、望ましいシリンダピン 2 2 2 及びセクションロックアーム 2 2 6 の動きが、補助アクチュエータ 2 5 6 を使用することによって実行されて、動作プレート 2 2 0 を動かすようにできる。

【 0 0 8 4 】

別の例では、アクチュエータ 2 1 4 の動作は、駆動アーム 2 3 6 が駆動アーム第 1 位置 D A 1 又は駆動アーム第 2 位置 D A 2 にあり、動作プレート 2 2 0 が対応するプレート第 1 位置 O P 1 又はプレート第 2 位置 O P 2 にあるに状態で、停止され得る。補助駆動アーム 2 6 0 が最初は自然位置にある状態で補助アクチュエータ 2 5 6 は操作されて、動作プレート 2 2 0 をプレート第 1 位置 O P 1 とプレート自然位置 N O p との間及び / 又はプレート自然位置 N O p とプレート第 2 位置 O P 2 との間で動かすことができる。しかしながら、補助アクチュエータ 2 5 6 の動作が始まったときに駆動アーム 2 3 6 及び動作プレート 2 2 0 がそれらの引込まれた第 2 の位置にあるかもしれない状況を考慮して、補助駆動アーム 2 6 0 のその自然位置からその第 1 位置までの伸長距離は、駆動アーム 2 3 6 の駆動アーム自然位置から駆動アーム第 1 位置 D A 1 までの伸長距離の 2 倍となっている。

20

【 0 0 8 5 】

図 1 5 - 1 8 に示すように、一実施形態においては、動作緩和部 2 1 6 は、スプリング 2 4 2 のスプリング力とは反対の方向に、又は代わりにスプリング 2 4 2 のスプリング力と同じ方向にスプリング力を与えるようにされた第 2 のスプリング 2 6 4 のような、第 2 の付勢装置をさらに含むことができる。第 2 のスプリング 2 6 4 は、スプリング 2 4 2 内に配置されるようにできる。このようにして、望ましい力のプロファイルがもたらされるようにできる。さらに、その力のプロファイルは、スプリング 2 4 2 又は第 2 のスプリング 2 6 4 を調節したり交換したりすることによって、所望されるように調節することができる。例えば、動作緩和部 2 1 6 の合計のスプリング力は、スプリング 2 4 2 のスプリング力よりも大きく又は小さくなるように調節することができる。

30

【 0 0 8 6 】

図 2 0 に示すように、別の実施形態においては、補助駆動装置は、ネジ式駆動装置 3 5 6 とすることができる。一実施形態においては、ネジ式駆動装置 3 5 6 は、ターンバックル又は同様な装置とすることができる。一実施形態においては、アクチュエータ 2 1 4 は、ネジ式駆動装置 3 5 6 によってシリンダ 1 2 8 に接続することができる。一実施形態においては、ネジ式駆動装置 3 5 6 は、雌ねじ部品又はチューブ 3 6 2 と、チューブ 3 6 2 と噛み合っ

40

50

４は、シリンダブラケット３６０及びチューブ３６２に対して回転するようにされる。ロッド３６４は、シリンダブラケット３６０に対する直線状の動きに対して実質的に保持されるようにできる。よって、ロッド３６４の回転により、チューブ３６２とロッド３６４との間のネジ係合を介してチューブ３６２及びアクチュエータ２１４を直線状に動かすことができる。一実施形態においては、ロッド３６４は、例えば、シリンダブラケット３６０に隣接するロッド３６４の端部に係合された工具によって回転されるようにできる。したがって、ネジ式駆動装置３５６は、アクチュエータ２１４をシリンダ１２８に対して動かして動作プレート２２０を動かすように、機械的に又は手動で駆動されるようにできる。

【００８７】

図２１－２２に示すように、別の実施形態においては、補助駆動装置は、アクチュエータ２１４上の補助駆動インターフェース４５８においてアクチュエータ２１４に接続されるようにできる。例えば、一実施形態においては、補助駆動装置は、モータ２３４のギヤ装置を駆動させて駆動アーム２３６の動きを生じさせるように動作できる補助駆動インターフェース４５８に接続された工具（図示しない）とすることができる。図２２に示すように、一実施形態においては、補助駆動装置は、補助駆動インターフェース４５８に接続される第２のモータ４５６とすることができる。そして、第２のモータ４５６は、モータ２３４のギヤ装置を介して駆動アーム２３６の動きを生じさせるように操作されるようにできる。第２のモータ４５６は、制御システム３１０（図１）に動作可能に接続されて、制御システム３１０を介して制御されるようにできる。

【００８８】

図１に示すように、クレーン１１０はまた、制御システム３１０を含むことができる。制御システム３１０は、ブームアクチュエータ１２４に動作可能に接続されて、ブームアクチュエータ１２４の動きを制御するようにできる。例えば、制御システム３１０は、ブームアクチュエータ１２４を伸長及び引込むように制御することができる。一実施形態においては、制御システム３１０は、例えば、アクチュエータ２１４の動作を制御するためにロッキングヘッドアセンブリ２１０にも動作可能に接続されるようにできる。例えば、制御システム３１０は、駆動アーム２３６を伸長及び／又は引込むようにアクチュエータ２１４を操作して動作プレート２２０の動きを生じさせるようにできる。したがって、制御システム３１０は、動作プレート２２０の動きをアクチュエータ２１４で制御することによって、シリンダピン２２２及びセクションロックアーム２２６の動きを制御することができる。

【００８９】

図２３は、一実施形態に係る制御システム３１０の例を示す概略図である。制御システム３１０は、ブーム１１８の伸長又は引込の動作を制御することができる。一実施形態においては、制御システム３１０は、動作プレート２２０をプレート自然位置 N_{OP} からプレート第２位置 $OP2$ にまで動かして、シリンダピン２２２をピン伸長位置からピン引込位置にまで動かすように、アクチュエータ２１４を制御することができる。制御システム３１０は、ロッキングヘッド２１２に連結ピン２２２を使用して連結されることになる伸縮セクション１２２の一部分に隣接する位置にロッキングヘッド２１２を位置決めするように、ブームアクチュエータ１２４を制御することができる。制御システム３１０は、動作プレート２２０を、プレート第２位置 $OP2$ からプレート自然位置 N_{OP} に動かし、シリンダピン２２２をピン引込位置からピン伸長位置に動かして、動かされることになる伸縮セクションに係合させるように、アクチュエータ２１４を制御することができる。制御システム３１０は、動作プレート２２０をプレート自然位置 N_{OP} からプレート第１位置 $OP1$ に動かして、セクションロックアーム２２６をロック位置からロック解除位置に動かすように、アクチュエータ２１４を制御することができる。制御システム３１０は、ブームアクチュエータ１２４を伸長又は引込むように制御して、動かされることになる伸縮セクション１２２が伸長又は引込まれるようにすることができる。制御システム３１０は、動作プレート２２０をプレート第１位置 $OP1$ からプレート自然位置 N_{OP} に動かして、セクションロックアーム２２６をロック解除位置からロック位置に動かすように、アクチ

ュエータ 2 1 4 を制御することができる。

【 0 0 9 0 】

一実施形態においては、制御システム 3 1 0 はまた、補助アクチュエータ 2 5 6 のような補助駆動装置に動作可能に接続されるようにできる。したがって、制御システム 3 1 0 は、アクチュエータ 2 1 4 の代わりに補助アクチュエータ 2 5 6 を制御することによって、動作プレート 2 2 0 の動きを制御することができる。

【 0 0 9 1 】

制御システム 3 1 0 は、例えば、バス 5 1 8 上で相互に接続された、マイクロプロセッサ又は他の適したコンピュータ演算装置のようなプロセッサ 5 1 2、メモリ 5 1 4、及び通信インターフェース 5 1 6、を有するコントローラ 5 1 0 を含むことができる。プロセッサ 5 1 2 は、プログラム命令を実行し、プログラム命令の実行に応じて、操作を実行する及び / 又は制御システム 3 1 0 の他の構成要素を制御して操作を実行するようにすることができる。

10

【 0 0 9 2 】

メモリ 5 1 4 は、非一時的コンピュータ可読ストレージ媒体のようなコンピュータ可読ストレージ媒体とすることができ、プログラム命令を保存するようにできる。メモリは、それぞれがコンピュータ可読ストレージ媒体を含む 1 つ以上のメモリ装置とすることができ。

【 0 0 9 3 】

通信インターフェース 5 1 6 は、制御システム 3 1 0 と制御システム 3 1 0 に通信接続された 1 つ以上の他の装置との間に有線又は無線の通信を提供するようにされた、送受信機又は同様な装置を含むことができる。

20

【 0 0 9 4 】

制御システム 3 1 0 は、操作者が制御システム 3 1 0 に命令を与えることができるユーザー入力装置 5 2 0 のような他の装置を含むか又はそれに動作可能に接続されるようにできる。ユーザー入力装置 5 2 0 は、例えば、ジョイスティック、レバー、ボタン、ノブ、ホイール、スイッチ、スライダ、タッチスクリーン画面、マイク、カメラ、センサ、キーパッド、キーボード、ポインティングデバイス、方向指示矢印キーなど、及びそれらの組み合わせとすることができ。

【 0 0 9 5 】

したがって、コントローラ 5 1 0 は、ユーザー入力装置 5 2 0 を介して操作者の指示を受け取るようにすることができる。一実施形態においては、操作者の指示は、ブーム 1 1 8 を伸長又は引込むためのブーム伸長 / 引込指示とすることができ。制御システム 3 1 0 は、例えば後述するように、ブーム伸長 / 引込指示を受け取ったことに応じて、ブームアクチュエータ 1 2 4 及び / 又はアクチュエータ 2 1 4 の動作を制御することができる。

30

【 0 0 9 6 】

一実施形態においては、制御システム 3 1 0 は、1 つ以上のセンサを含むか、又はそれらに動作可能に接続されるようにできる。一実施形態においては、1 つ以上のセンサは、第 1 のセンサ 5 2 2、第 2 のセンサ 5 2 4、又はその両方を含むことができる。1 つ以上のセンサは、1 つ以上の位置センサを含むことができる。一実施形態においては、1 つ以上のセンサは、動作プレート 2 2 0 の位置を検知するようにされる。

40

【 0 0 9 7 】

一実施形態においては、1 つ以上のセンサは、コントローラ 5 1 0 に動作可能に接続されるようにできる。1 つ以上のセンサはコントローラ 5 1 0 に信号を提供することができ、その信号は動作プレート 2 2 0 の位置を特定するためにコントローラ 5 1 0 によって処理されるようにできる。その結果、動作プレート 2 2 0 の位置を検知することができる。

【 0 0 9 8 】

図 2 4 に示すように、一実施形態においては、第 1 のセンサ 5 2 2 は、複数の近接スイッチ 5 2 2 を含むことができる。一実施形態においては、複数の近接スイッチ 5 2 2 は、動作プレート 2 2 0 がプレート第 1 位置 O P 1、プレート自然位置 N O P、及びプレート

50

第 2 位置 O P 2 に移動したことに応じてそれぞれ作動するように配置された第 1 の近接スイッチ、第 2 の近接スイッチ、及び第 3 の近接スイッチを含むことができる。近接スイッチは、動作プレート 2 2 0 上のターゲット 5 2 6 によって作動するようにできる。一実施形態においては、コントローラ 5 1 0 は、各近接スイッチ 5 2 2 を動作プレート 2 2 0 の対応する位置に関連付ける位置情報を保存することができる。したがって、特定の近接スイッチからの信号を受信したことに応じて、コントローラ 5 1 0 は、保存された位置情報に基づいて動作プレート 2 2 0 の対応する位置を特定することができる。

【 0 0 9 9 】

図 2 5 に示すように、一実施形態においては、第 2 のセンサ 5 2 4 は、リニア位置センサ 5 2 4 とすることができる。一実施形態においては、リニア位置センサ 5 2 4 は、動作プレート 2 2 0 とともに動くようにされた移動部分 5 2 8 を含むことができる。移動部分 5 2 8 は、リニア位置センサ 5 2 4 のベース部分 5 3 0 に対して動くことができる。一実施形態においては、移動部分 5 2 8 は、動作プレート 2 2 0 とともに移動可能である磁性ターゲット 5 2 8 とすることができ、ベース部分 5 3 0 は、細長い磁気センサ部分 5 3 0 とすることができる。リニア位置センサ 5 2 4 は、ベース部分 5 3 0 に対する移動部分 5 2 8 の位置を示す信号をコントローラ 5 1 0 に提供することができる。コントローラ 5 1 0 は、移動部分 5 2 8 とベース部分 5 3 0 との相対位置を動作プレート 2 2 0 の位置に関連付ける位置情報を保存することができる。コントローラ 5 1 0 は、位置情報に基づいて動作プレート 2 2 0 の位置を特定することができる。

【 0 1 0 0 】

第 1 の動作状態においては、制御システム 3 1 0 は、コントローラ 5 1 0 によって、動作プレート 2 2 0 の位置に基づいてシリンダピン 2 2 2 及び / 又はセクションロックアーム 2 2 6 の位置を特定することもできる。例えば、コントローラ 5 1 0 は、動作プレート 2 2 0 の特定された位置に対応する期待ピン位置を示すピン位置情報を保存することができる。例えば、ピン位置情報は、動作プレート 2 2 0 がプレート自然位置 N O P 又はプレート第 1 位置 O P 1 にあるときに、シリンダピン 2 2 2 がピン伸長位置にあることが期待されることを示すことができる。ピン位置情報はまた、動作プレート 2 2 0 がプレート第 2 位置 O P 2 にあるときに、シリンダピン 2 2 2 がピン引込位置にあることが期待されることを示すことができる。

【 0 1 0 1 】

同様に、制御システム 3 1 0 は、コントローラ 5 1 0 によって、動作プレート 2 2 0 の特定された位置に対応する期待セクションロックアーム位置を示すアーム位置情報を保存することができる。例えば、アーム位置情報は、動作プレート 2 2 0 がプレート自然位置 N O P 又はプレート第 2 位置 O P 2 にあるときに、セクションロックアーム 2 2 6 がロック位置にあることが期待されることを示すことができる。アーム位置情報はまた、動作プレート 2 2 0 がプレート第 1 位置 O P 1 にあるときに、セクションロックアーム 2 2 6 がロック解除位置にあることが期待されることを示すことができる。

【 0 1 0 2 】

制御システム 3 1 0 はまた、コントローラ 5 1 0 によって、シリンダピン 2 2 2 及び / 又はセクションアーム 2 2 6 の動きが妨げられているかどうかを判定するようにすることができる。例えば、制御システム 3 1 0 は、ユーザー入力装置 5 2 0 を介して、ブーム伸長 / 引込指示を受け取るようにすることができる。ブーム伸長 / 引込指示に応じて、制御システム 3 1 0 は、ブーム伸長 / 引込指示にしたがって伸縮セクション 1 2 2 を伸長又は引込むように、ロッキングヘッドアセンブリ 2 1 0 とブームアクチュエータ 1 2 4 を制御するようにすることができる。

【 0 1 0 3 】

例えば、制御システム 3 1 0 は、コントローラ 5 1 0 によって、ブームアクチュエータ 1 2 4 を制御して、所定の動作シーケンスを実行することができる。一実施形態においては、所定の動作シーケンスは、第 1 の動作状態の状態で行われ、例えば、シリンダピン 2 2 2 に係合されることになる伸縮セクション 1 2 2 の一部分に隣接する位置にロッキン

10

20

30

40

50

グヘッド 2 1 2 を位置決めするように油圧式ロッド - シリンダセンブリ制御すること、動作プレート 2 2 0 を動かして、シリンダピン 2 2 2 をピン伸長位置にまで動かし、動かされることになる伸縮セクション 1 2 2 にシリンダピン 2 2 2 が係合するように、アクチュエータ 2 1 4 を制御すること、動作プレート 2 2 0 を動かしてセクションロックアーム 2 2 6 をロック解除位置にまで動かすようにアクチュエータ 2 1 4 を制御すること、動かされることになる伸縮セクション 1 2 2 にまで油圧式ロッド - シリンダセンブリを伸長又は引込むように制御すること、動作プレート 2 2 0 を動かしてセクションロックアームをロック位置にまで動かすようにアクチュエータ 2 1 4 を制御すること、動作プレート 2 2 0 を動かしてシリンダピンをピン引込位置にまで動かすようにアクチュエータ 2 1 4 を制御すること、及び、例えば別の伸縮セクションを動かすように再配置するために、ブームセクションに対してロッキングヘッドアセンブリ 2 1 0 を動かすように油圧式ロッド - シリンダセンブリを制御すること、を含むことができる。

10

【 0 1 0 4 】

しかしながら、シリンダピン 2 2 2 及び / 又はセクションロックアーム 2 2 6 の動きが妨げられている場合には、動作プレート 2 2 0 の動きも妨げられているかもしれない。したがって、動作プレート 2 2 0 が動いていないか又は期待されるように位置決めされていないと制御システム 3 1 0 が判断した場合には、制御システム 3 1 0 は、シリンダピン 2 2 2 及び / 又はセクションロックアーム 2 2 6 の動きが妨げられていると判断することができる。例えば、ブーム伸長 / 引込指示を受け取ることに応じて、制御システム 3 1 0 は、動作プレート 2 2 0 の位置を特定し、動作プレート 2 2 0 を動かしてシリンダピン 2 2 2 又はセクションピン 2 2 6 を動かすようにアクチュエータ 2 1 4 を制御し、動作プレート 2 2 0 を動かすためのアクチュエータ 2 1 4 の動作の間及び / 又はその後に動作プレート 2 2 0 の位置を特定するようにすることができる。動作プレート 2 2 0 の位置がアクチュエータ 2 1 4 の動作の後に変わっていないと制御システム 3 1 0 が判断した場合には、制御システム 3 1 0 は、動作プレート 2 2 0 の意図された動きに応じたシリンダピン 2 2 2 又はセクションロックアーム 2 2 6 の動きが妨げられていると判断することができる。

20

【 0 1 0 5 】

シリンダピン 2 2 2 及び / 又はセクションロックアーム 2 2 6 の動きが妨げられていると制御システム 3 1 0 が判断した場合には、制御システム 3 1 0 は、1 つ以上の補正操作を実行するようにブームアクチュエータ 1 2 4 を制御することができる。補正操作は、例えば、比較的短い伸長及び / 又は引込の動作を含むことができる。補正操作は、シリンダピン 2 2 2 及び / 又はセクションロックアーム 2 2 6 を隣接するブームセクション 1 2 2 に対して動かして、シリンダピン 2 2 2 及び / 又はセクションロックアーム 2 2 6 が動くことができるようにするための十分な隙間をもたらすことができる。

30

【 0 1 0 6 】

上述の通り、シリンダピン 2 2 2 及び / 又はセクションロックアーム 2 2 6 の動き、よって動作プレート 2 2 0 の動きが妨げられている場合に、動作緩和部 2 1 6 は負荷状態に動かされるようにできる。補正操作によって十分な隙間がもたらされると、負荷状態にある動作緩和部 2 1 6 から動作プレート 2 2 0 に印加された力によって、動作プレートがその意図された位置に動くようにすることができる。動作緩和部 2 1 6 からの付勢力の下での動作プレート 2 2 0 の動きにより、シリンダピン 2 2 2 及び / 又はセクションロックアーム 2 2 6 の対応する動きを生じさせることができる。

40

【 0 1 0 7 】

図 2 6 は、一実施形態に係る、ブームアクチュエータを制御して伸縮ブームを操作するための方法の一例を示す概略図である。当該方法 6 0 0 は、ステップ 6 1 0 において、動作プレート 2 2 0 の位置を検出することを含むことができる。ステップ 6 1 2 において、当該方法は、動作プレート 2 2 0 の検出された位置を動作プレート 2 2 0 の期待位置と比較することを含むことができる。ステップ 6 1 4 において、当該方法は、動作プレート 2 2 0 の検出された位置が動作プレート 2 2 0 の期待位置と同じであることを判定することを含むことができる。ステップ 6 1 6 において、動作プレート 2 2 0 の検出された位置が動

50

作プレート 220 の期待位置と同じでない場合に、当該方法は、動作プレート 220 が期待位置で検出されるまで、ブームアクチュエータ 124 を使用して補正操作を実行することを含むことができ、ここで、動作プレート 220 は動作緩和部 216 からの付勢力の下で期待位置にまで動く。一実施形態においては、当該方法では、本願明細書に説明されているように、ブームアクチュエータ 124、ロッキングヘッドアセンブリ 210、及び制御システム 310 を用いることができる。

【0108】

ステップ 610 において、制御システム 310 は、第 1 のセンサ 522 及び / 又は第 2 のセンサ 524 のような 1 つ以上のセンサから受け取った 1 つ以上の信号に基づいて、動作プレート 220 の位置を検出することができる。一実施形態においては、動作プレート 220 の検出された位置は、例えば、プレート第 1 位置 OP1、プレート自然位置 NOP、又はプレート第 2 位置 OP2 とすることができる。

10

【0109】

ステップ 612 において、制御システム 310 は、動作プレート 220 の検出された位置を動作プレート 220 の期待位置と比較することができる。動作プレート 220 の期待位置は、例えば、メモリ 514 に保存することができる。期待位置は、例えば、プレート第 1 位置 OP1、プレート自然位置 NOP、又はプレート第 2 位置 OP2 とすることができる。制御システム 310 は、例えば、アクチュエータ 214 の動作に応じた動作プレート 220 の意図された動き、及び / 又はシリンダピン 222 及び / 又はセクションロックアーム 226 の意図された動きに基づいて、検出された位置と比較される期待位置を選択することができる。例えば、一実施形態においては、意図された動作がシリンダピン 222 をピン引込位置にまで動かすことである場合には、制御システム 310 は、期待位置がプレート第 2 位置 OP2 であると判断することができる。したがって、一実施形態においては、制御システム 310 は、動作プレート 220 の検出された位置を、期待位置、すなわちこの例ではプレート第 2 位置 OP2、と比較することができる。意図された動作は、例えばユーザーの指示又は所定の動作シーケンスにおける意図された動作を特定することに基づいて、判断されるようにできる。

20

【0110】

ステップ 614 において、制御システム 310 は、動作プレート 220 の検出された位置が期待位置と同じであるかを、ステップ 612 において実行された比較に基づいて、判定することができる。動作プレート 220 の検出された位置が期待位置と同じである場合には、制御システム 310 は、所定の動作シーケンスにしたがって、ブームアクチュエータ 124 の操作を続けることができる。

30

【0111】

ステップ 616 において、動作プレート 220 の検出された位置が期待位置と同じでない場合には、制御システム 310 は、ブームアクチュエータ 124 を操作して 1 つ以上の補正操作を実行する。補正操作は、ロッキングヘッド 212 がブーム 118 の隣接する伸縮セクション 122 に対して動くようにする比較的小さい伸長及び / 又は引込のような、補正動作とすることができる。例えば、制御システム 310 は、油圧式ロッド - シリンダセンブリのシリンダ 128 を制御して、ロッド 126 に対する比較的短い交互の一連の動きで伸長及び / 又は引込んで、シリンダピン 222 及び / 又はセクションロックアーム 226 が、隣接するブームセクションに対して対応する比較的短い距離を動くようにすることができる。この比較的小さい動きは、シリンダピン 222 及び / 又はセクションロックアーム 226 を自由に動ける位置にまで動かすことができる。その結果、シリンダピン 222 及び / 又はセクションアーム 226 が、ブームアクチュエータ 124 の補正操作において、自由に動ける位置にまで動かされると、動作プレート 220 は、動作緩和部 216 の付勢力の下で期待位置にまで動くことができる。そして、制御システム 310 は、動作プレート 220 が期待位置にあることを検出し、所定の動作シーケンスを続けることができる。

40

【0112】

50

一実施形態においては、補正操作は、制御システムが動作プレート 220 を期待位置において検出するまで実行されるようにできる。一実施形態においては、制御システム 310 は、動作プレート 220 の位置を、所定の時間間隔で、又はアクチュエータ 214 の動作のすぐ前とアクチュエータ 214 の動作のすぐ後に、検出するようにできる。すなわち、制御システム 310 は、動作プレート 220 の位置を監視することができる。一実施形態においては、制御システム 310 は、ユーザー入力装置 520 を介してブーム伸長 / 引込指示を受け取り、ブーム伸長 / 引込指示を受け取ったことに応じて所定の動作シーケンスを初期化することができる。所定の動作シーケンスは、第 1 の動作状態において、すなわちシリンドリン 222 及びセクションロックアーム 226 の動きが妨げられていないときに、伸縮セクション 122 を伸長したり引込んだりするための動作のシーケンスを含むことができる。一実施形態においては、上述の制御システム 310 の動作は、コントローラ 510 によって及び / 又はコントローラ 510 がプログラム命令を実行したことに応じて、実行されるようにできる。

【0113】

一実施形態においては、制御システム 310 はまた、補助アクチュエータ 256 に動作可能に接続されて、補助アクチュエータ 256 の動きを制御するようにすることができる。上述の通り、補助アクチュエータ 256 は、アクチュエータ 214 の動作が停止されている場合に、動作プレート 220 の動きを制御するように操作されるようにできる。アクチュエータ 214 の動作は、駆動アームが駆動アームの何れかの位置、すなわち駆動アーム第 1 位置 DA1、駆動アーム自然位置 NDA、及び駆動アーム第 2 位置 DA2 に、又はそれらの間の位置にある状態で、停止するかもしれない。そのため、制御システム 310 は、動作プレート 220 が、プレート第 1 位置 OP1、プレート自然位置 NOP、及びプレート第 2 位置 OP2 のうちの 1 つに配置されるように、補助アクチュエータ 256 を制御して補助駆動アーム 260 を位置決めするようにできる。制御システム 310 はまた、補助駆動アーム 260 を動かして、動作プレート 220 をプレート第 1 位置 OP1 と、プレート自然位置 NOP と、プレート第 2 位置 OP2 との間で動かすようにできる。

【0114】

例えば、一実施形態においては、アクチュエータ 214 の動作が停止された場合には、制御システム 310 は、補助アクチュエータ 256 を操作して、動作プレート 220 が 1 つ以上のセンサ 522、524 によって、プレート第 1 位置 OP1、プレート自然位置 NOP、及びプレート第 2 位置 OP2 のうちの 1 つで検出されるまで補助駆動アーム 260 を動かすようにできる。そして、制御システム 310 は、補助アクチュエータ 256 を操作して、プレート第 1 位置 OP1 と、プレート自然位置 NOP と、プレート第 2 位置 OP2 との間の既知の距離だけ動作プレート 220 を動かすことができる。

【0115】

一実施形態においては、アクチュエータ 214 は、バス上で制御システム 310 に接続されるようにできる。バスは、CANバスとすることができる。一実施形態においては、アクチュエータ 214 は、バスを介して制御システム 310 に情報を提供するようにすることができる。一実施形態においては、アクチュエータ 214 によって提供される情報は、不良を示す情報とすることができる。不良情報は、例えば、アクチュエータ 214 が動けなくなってしまった（それにより動作が停止している）場合か又は過負荷になった場合に、提供されるようにできる。不良情報は、他の状態も示すようにできる。このようにして、制御システム 310 は不良情報を技術者に提供する。補助アクチュエータ 256 は、制御システム 310 に接続されて、同様な方法で不良情報を制御システム 310 に提供するようにできる。

【0116】

再び図 23 を参照して、一実施形態においては、ブームアクチュエータ 124 に電子モジュール 532 を設けることができる。電子モジュール 532 は、制御システム 310 の一部とするか、又は制御システム 310 に動作可能に接続されるようにできる。アクチュエータ 214 は、電子モジュール 532 に動作可能に接続されるようにできる。一実施形

10

20

30

40

50

態においては、同様に補助アクチュエータ 2 5 6 も、電子モジュール 5 3 2 に動作可能に接続されるようにできる。電子モジュール 5 3 2 は、アクチュエータ 2 1 4 によって生じる電流を監視するようにできる。制御システム 3 1 0 は、アクチュエータ 2 1 4 によって生じた電流を示す情報を電子モジュール 5 3 2 から受け取るようにできる。制御システム 3 1 0 は、電流を示す情報に基づいて、アクチュエータ 2 1 4 の動作を制御することができる。例えば、アクチュエータ 2 1 4 が過剰な電流を生じさせていることを示唆している電流を示す情報を受け取ったことに応じて、制御システム 3 1 0 は、アクチュエータ 2 1 4 を制御して、アクチュエータ 2 1 4 の動作速度を落とすようにすることができる。補助アクチュエータ 2 5 6 は、電子モジュール 5 3 2 に動作可能に接続されて、同様な方法で、生じている電流を示す情報に基づいて制御システム 3 1 0 によって操作されるようにできる。

10

【 0 1 1 7 】

一実施形態においては、制御システム 3 1 0 は、例えば、ロッキングヘッドアセンブリ 2 1 0 の個々の部品の温度を含むロッキングヘッドアセンブリ 2 1 0 の温度を監視するようにすることができる。アクチュエータ 2 1 4 のようなロッキングヘッドアセンブリ 2 1 0 の電子部品によって生じる電流は、温度の影響を受け得る。したがって、一実施形態においては、制御システム 3 1 0 は、1 つ以上の温度センサ 5 3 4 に動作可能に接続されて、1 つ以上の温度センサ 5 3 4 から温度情報を受け取るようにできる。制御システム 3 1 0 は、受け取った温度情報に基づいて、アクチュエータ 2 1 4 及び / 又は補助アクチュエータ 2 5 6 のような、ロッキングヘッドアセンブリ 2 1 0 の 1 つ以上の電子部品の動作を制御することができる。例えば、制御システム 3 1 0 は、温度情報に応じて、アクチュエータ 2 1 4 の速度又はアクチュエータ 2 1 4 に送ることができる最大電流を調整するようにできる。

20

【 0 1 1 8 】

何れの上述の実施形態からの様々な特徴も、ここに記載の他の実施形態において一緒に利用できることを理解されたい。

【 0 1 1 9 】

ここに引用した全ての特許文献は、本開示の記載の中で明確に組み込まれているか否かに関わらず、引用によりここに組み込まれる。

【 0 1 2 0 】

本開示における、単数形は単数および複数の両方を含むと解釈される。その逆に、複数アイテムとしての如何なる参照も、必要に応じて、単数を含む。加えて、「上方」「下方」のような方向を参照するための用語は、例示を目的としてのみ使用されており、本開示の主題を特定の方向に限定しないことを理解されたい。

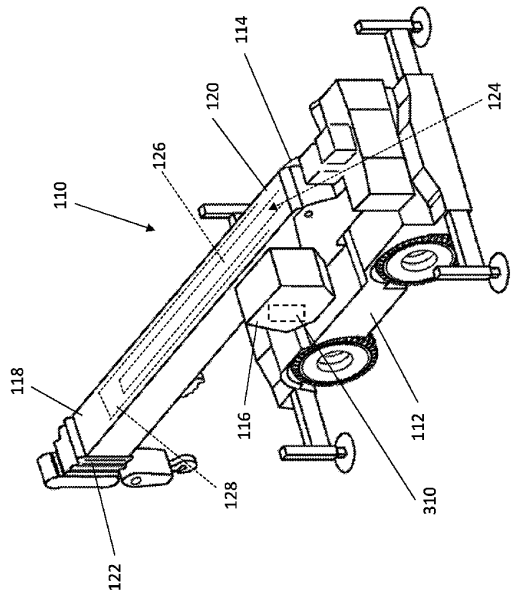
30

【 0 1 2 1 】

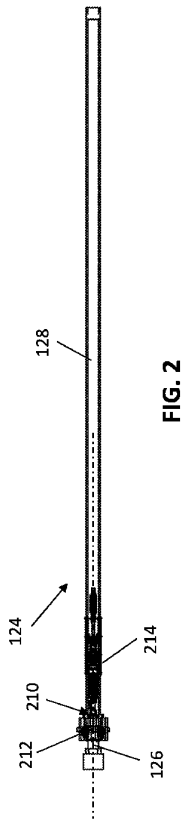
上記より数の修正や変更が、本開示の新規概念の真の精神及び範囲から離れることなく、なされうる。例示された特定の実施形態に関する如何なる限定も、意図されておらずまた示唆されない。本開示は、特許請求の範囲内にある全てのそのような変更を包含することを意図している。

40

【図面】
【図 1】



【図 2】



10

20

30

40

50

【図 3】

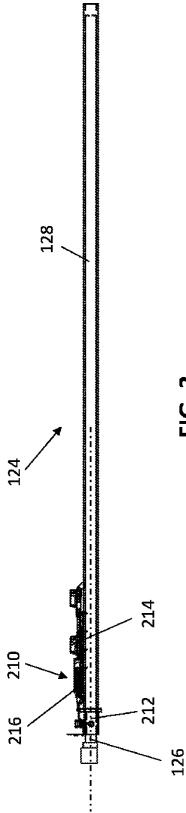


FIG. 3

【図 4】

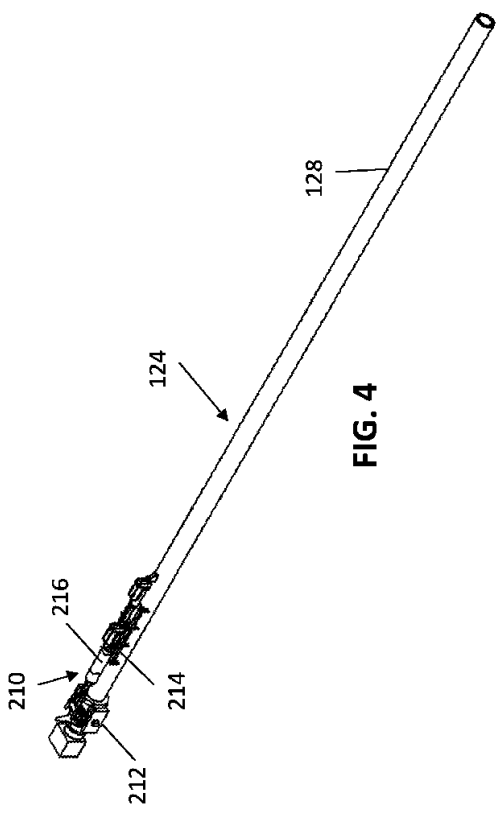


FIG. 4

【図 5】

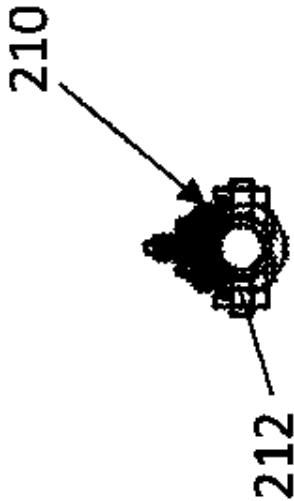


FIG. 5

【図 6 A】

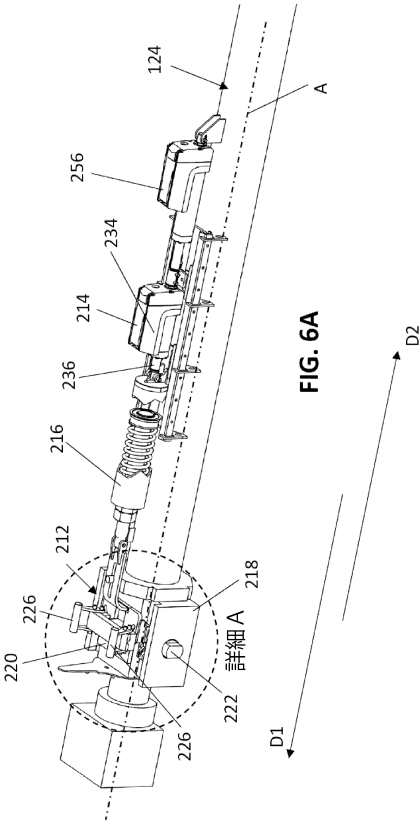


FIG. 6A

10

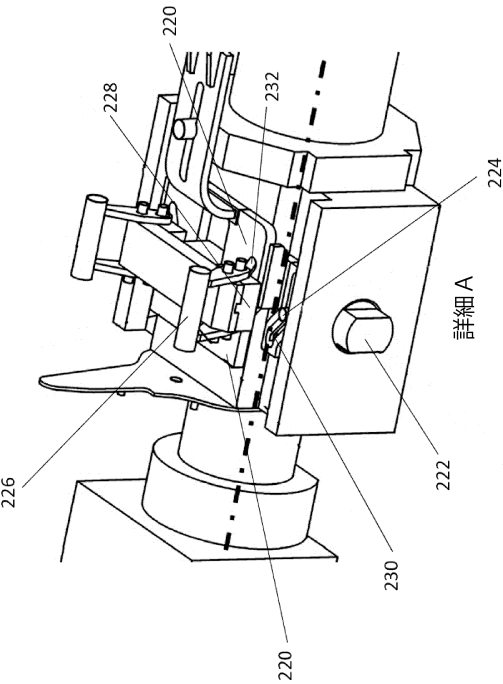
20

30

40

50

【 図 6 B 】



【 図 7 】

FIG. 6B

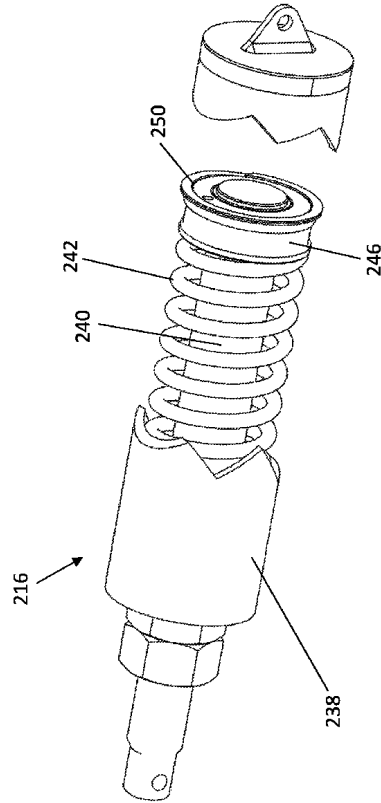


FIG. 7

【 図 8 】

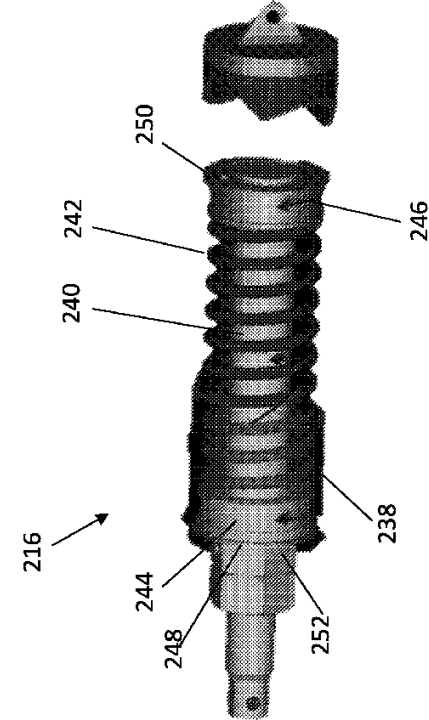


FIG. 8

【 図 9 】

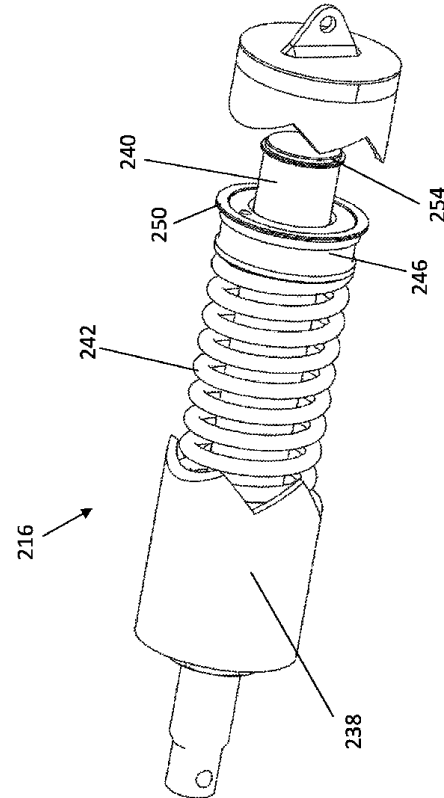


FIG. 9

10

20

30

40

50

【 図 1 0 】

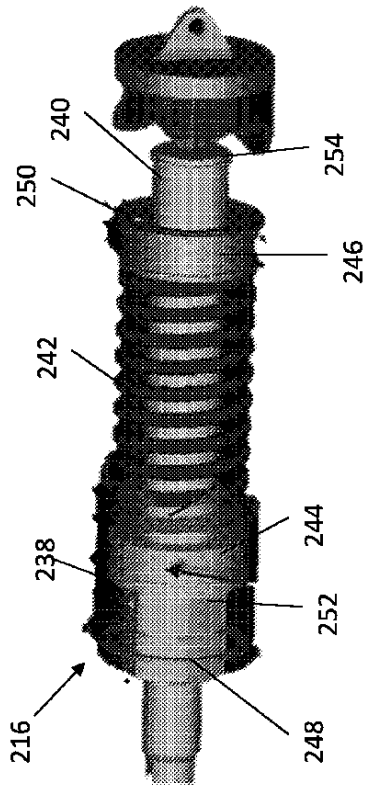


FIG. 10

【 図 1 1 】

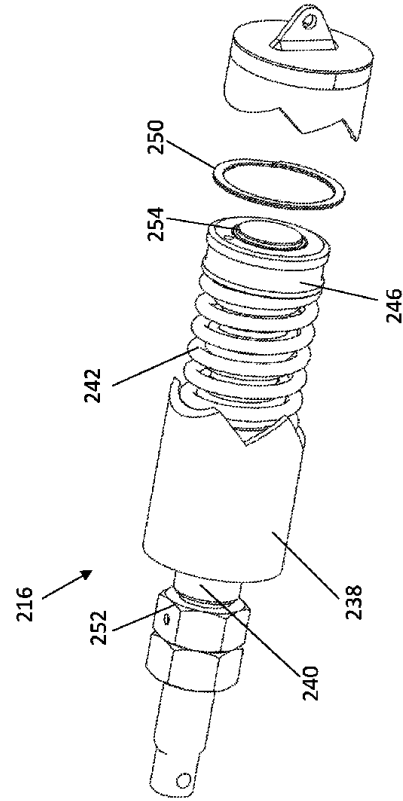


FIG. 11

10

20

【 図 1 2 】

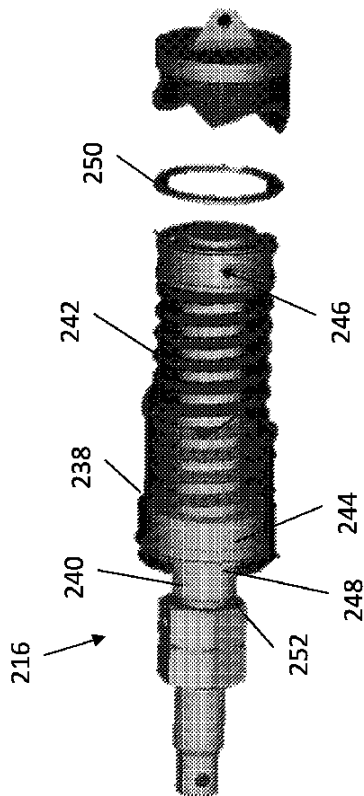


FIG. 12

【 図 1 3 】

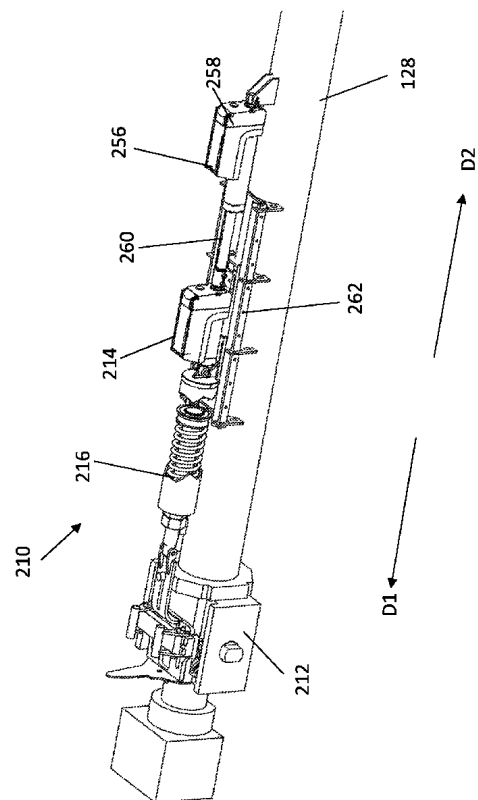


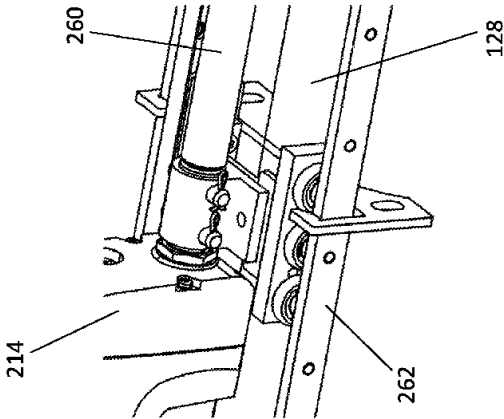
FIG. 13

30

40

50

【 図 1 4 】



【 図 1 5 】

FIG. 14

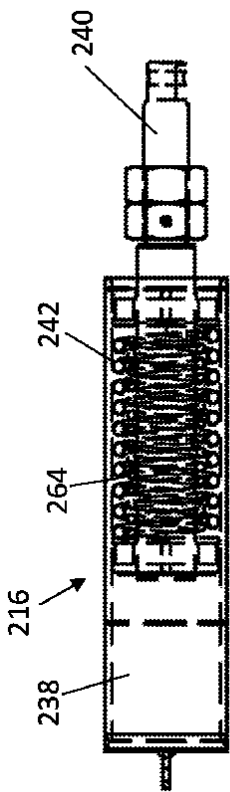


FIG. 15

【 図 1 6 】

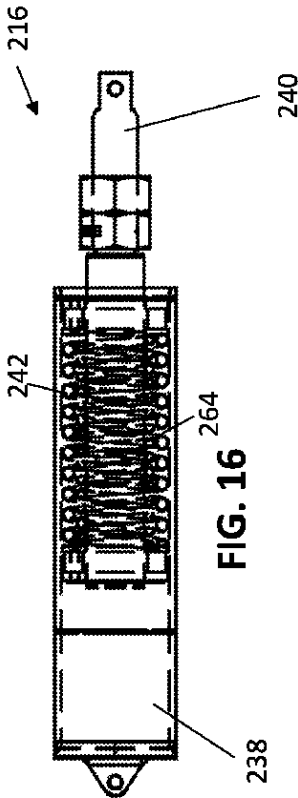


FIG. 16

【 図 1 7 】

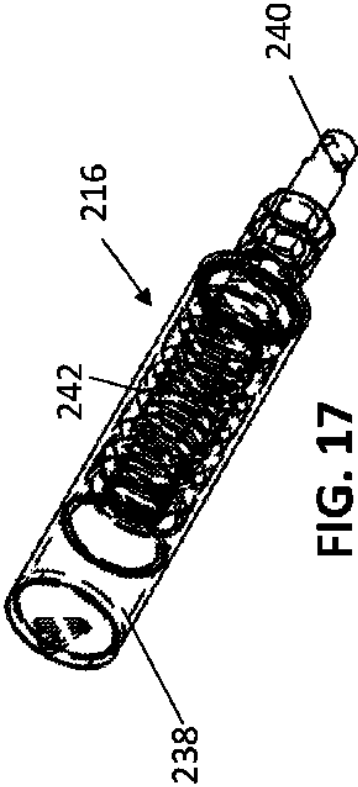


FIG. 17

10

20

30

40

50

【 図 1 8 】

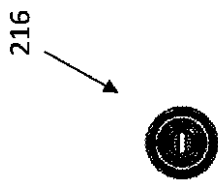
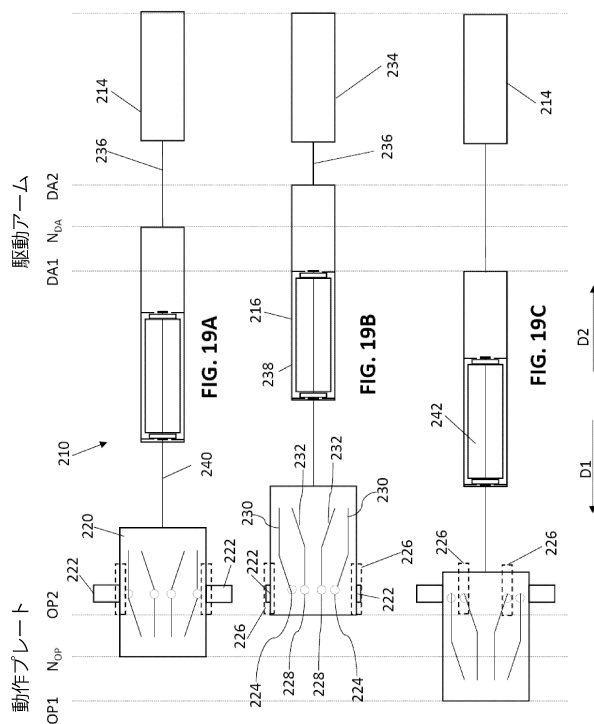


FIG. 18

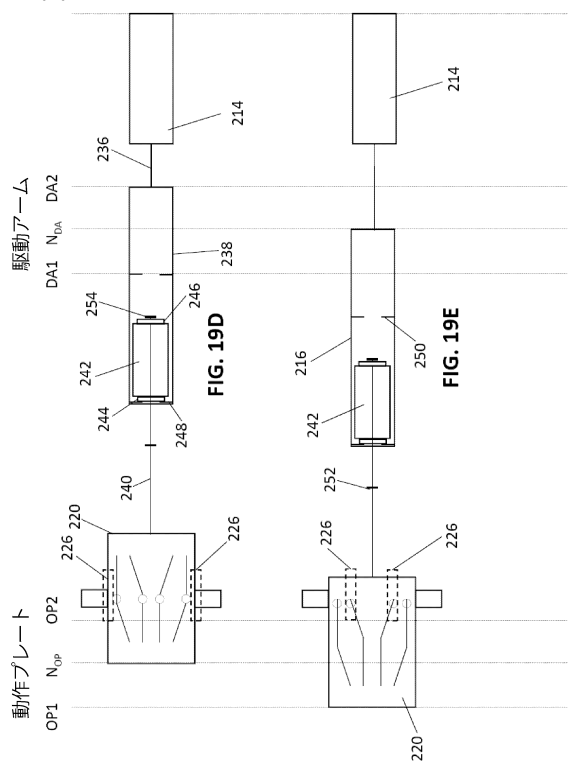
【 図 1 9 A - C 】



10

20

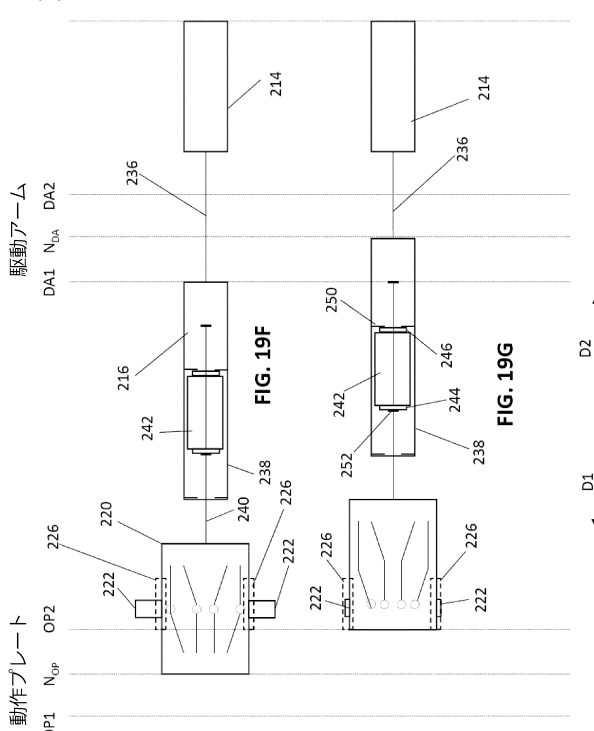
【 図 1 9 D - E 】



30

40

【 図 1 9 F - G 】



50

【図 2 0】

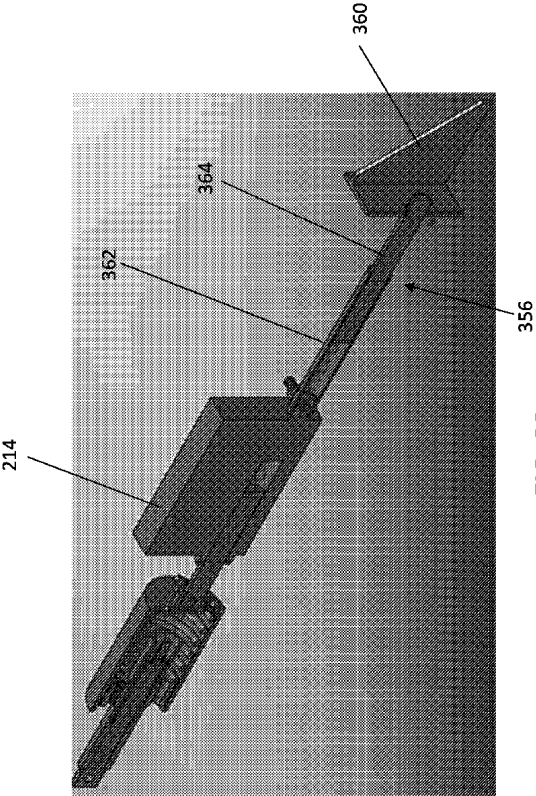


FIG. 20

【図 2 1】

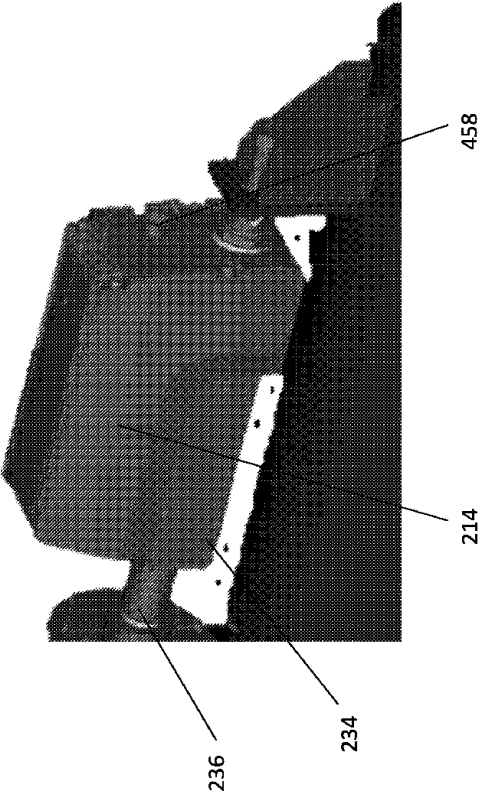


FIG. 21

【図 2 2】

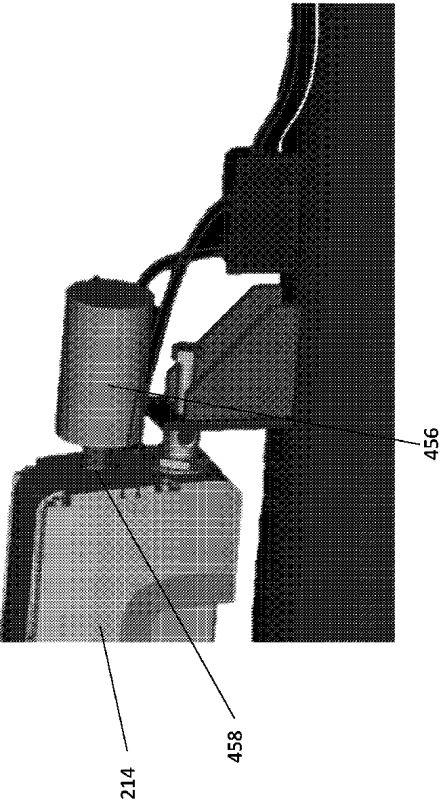


FIG. 22

【図 2 3】

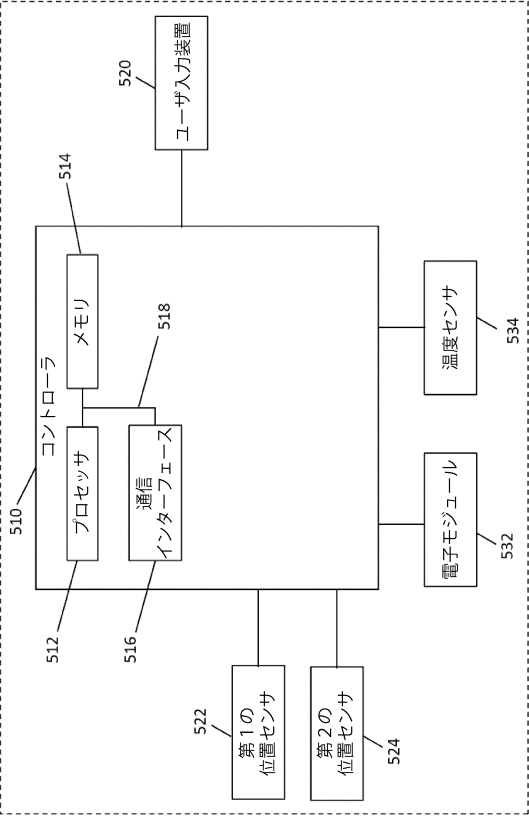


FIG. 23

10

20

30

40

50

【図 2 4】

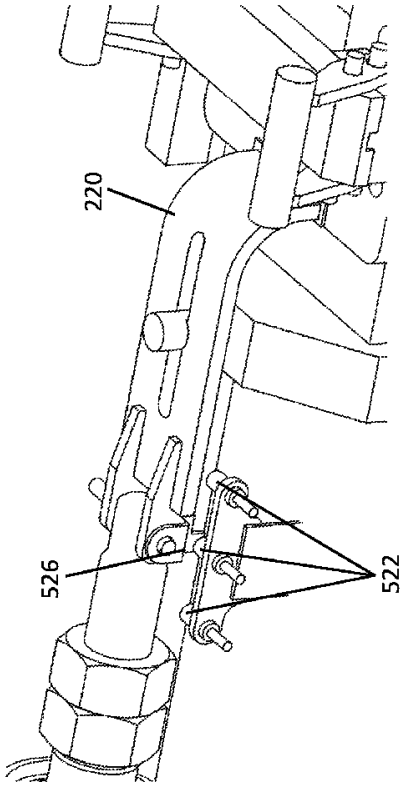


FIG. 24

【図 2 5】

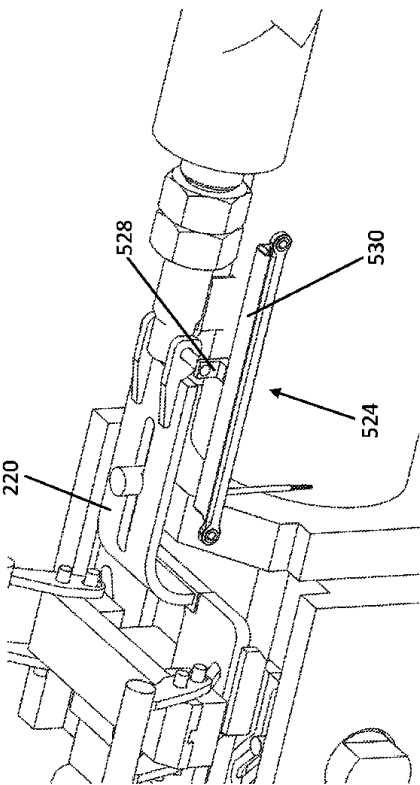


FIG. 25

【図 2 6】

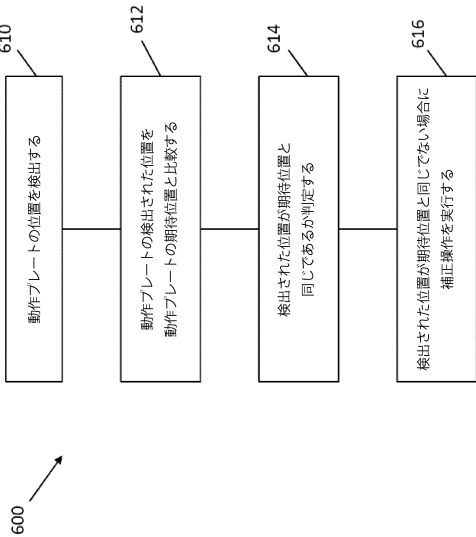


FIG. 26

10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
パーク プレイス 11270, スイート 1000, ワン パーク プラザ, マニタウォック ク
レイン カンパニーズ, エルエルシー内
- (72)発明者 ベントン, ジョン エフ.
アメリカ合衆国, 53224 ウィスコンシン州, ミルウォーキー, ウェスト パーク プレイス
11270, スイート 1000, ワン パーク プラザ, マニタウォック クレイン カンパニ
ーズ, エルエルシー内
- (72)発明者 カラマン, ブラッドリー シー.
アメリカ合衆国, 53224 ウィスコンシン州, ミルウォーキー, ウェスト パーク プレイス
11270, スイート 1000, ワン パーク プラザ, マニタウォック クレイン カンパニ
ーズ, エルエルシー内
- (72)発明者 スタンダー, マーティン アール.
アメリカ合衆国, 53224 ウィスコンシン州, ミルウォーキー, ウェスト パーク プレイス
11270, スイート 1000, ワン パーク プラザ, マニタウォック クレイン カンパニ
ーズ, エルエルシー内
- (72)発明者 ヨーク, ジャレド
アメリカ合衆国, 53224 ウィスコンシン州, ミルウォーキー, ウェスト パーク プレイス
11270, スイート 1000, ワン パーク プラザ, マニタウォック クレイン カンパニ
ーズ, エルエルシー内
- 審査官 太田 義典
- (56)参考文献 特開2015-036344(JP,A)
特開2006-282342(JP,A)
米国特許第06189712(US,B1)
中国特許出願公開第106495033(CN,A)
米国特許出願公開第2015/0041422(US,A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)
B 6 6 C 19 / 00 - 23 / 94
B 6 6 F 9 / 00 - 11 / 04