

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6389058号
(P6389058)

(45) 発行日 平成30年9月12日(2018.9.12)

(24) 登録日 平成30年8月24日(2018.8.24)

(51) Int.Cl.

F 1

F 1 6 F 1/12 (2006.01)

F 1 6 F 1/12 M

F 1 6 F 1/04 (2006.01)

F 1 6 F 1/12 L

F 1 6 F 1/04

請求項の数 10 外国語出願 (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2014-93183 (P2014-93183)
 (22) 出願日 平成26年4月28日(2014.4.28)
 (65) 公開番号 特開2014-228141 (P2014-228141A)
 (43) 公開日 平成26年12月8日(2014.12.8)
 審査請求日 平成29年4月25日(2017.4.25)
 (31) 優先権主張番号 13/899,005
 (32) 優先日 平成25年5月21日(2013.5.21)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 500520743
 ザ・ボーイング・カンパニー
 The Boeing Company
 アメリカ合衆国、60606-2016
 イリノイ州、シカゴ、ノース・リバーサイ
 ド・プラザ、100
 (74) 代理人 100109726
 弁理士 園田 吉隆
 (74) 代理人 100101199
 弁理士 小林 義敦
 (72) 発明者 デストリーズ, ジェーソン ジェラルド
 アメリカ合衆国 イリノイ 60606,
 シカゴ, ノース リバーサイド プラ
 ザ 100

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 物体を保有および解放するのに必要な力の量を制御する方法、およびそれに使用するシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ロッドアセンブリ(202)と締め付けデバイス(1212)とを備えるシステム(100)であって、前記ロッドアセンブリ(202)が、前記締め付けデバイス(1212)に取り付けられ、前記ロッドアセンブリ(202)が、第1のシャフト(206)、第2のシャフト(208)、および、付勢デバイス(204)を備え、

前記付勢デバイス(204)は、前記第1のシャフト(206)による第1の圧縮を受けると休止位置に戻るよう構成されており、

前記ロッドアセンブリ(202)は、前記第2のシャフト(208)による第1の張力であって、前記締め付けデバイス(1212)による物体(1238)の第2の圧縮を引き起こす第1の張力を提供するように構成されており、

前記第1の圧縮は、前記締め付けデバイス(1212)による前記物体(1238)の第2の張力を引き起こし、

前記ロッドアセンブリ(202)の伸長が、前記第1の張力および前記第2の圧縮と同時に起こり、前記ロッドアセンブリ(202)の伸長が、前記第2の張力および前記第1の圧縮と同時に起こり、

前記第1のシャフト(206)が、管状ハウジング構成要素(214)内に部分的に配置され、前記付勢デバイス(204)の第1の端部に取り付けられており、

前記第2のシャフト(208)が、前記管状ハウジング構成要素(214)内に部分的に配置され、前記付勢デバイス(204)の第2の端部に取り付けられており、

10

20

前記付勢デバイス（２０４）は、前記管状ハウジング構成要素（２１４）内に配置されており、

前記管状ハウジング構成要素（２１４）が、一方の端部の内側をねじ切りされており、前記第１のシャフト（２０６）が、外側をねじ切りされており、前記第１のシャフト（２０６）が、内側をねじ切りされた前記管状ハウジング構成要素（２１４）の前記端部において前記管状ハウジング構成要素（２１４）内にねじ込み式に取り付けられている、システム（１００）。

【請求項２】

前記ロッドアセンブリ（２０２）が、前記物体（１２３８）の第３の圧縮をもたらす前記管状ハウジング構成要素（２１４）に対する前記第１のシャフト（２０６）の第１の位置への第１の調節、および、前記物体（１２３８）の第３の張力をもたらす前記管状ハウジング構成要素（２１４）に対する前記第２のシャフト（２０８）の第２の位置への第２の調節するように構成されている、請求項１に記載のシステム（１００）。

【請求項３】

前記付勢デバイス（２０４）が、弾性デバイスである、請求項１又は２に記載のシステム（１００）。

【請求項４】

前記付勢デバイス（２０４）が、エラストマデバイスである、請求項１から３のいずれか一項に記載のシステム（１００）。

【請求項５】

前記付勢デバイス（２０４）が、既知の弾性力特性を有するばねであり、
前記既知の弾性力特性が、ばね定数である、
請求項１から４のいずれか一項に記載のシステム（１００）。

【請求項６】

請求項１に記載の前記システム（１００）を使用して、締め付けおよび保持により少なくとも１つの物体（１２３８）を保有および解放するのに必要な力の量を制御する方法であって、

前記締め付けデバイス（１２１２）が、第１の張力および第１の圧縮のうちの一方を、前記締め付けデバイス（１２１２）によって把持および解放される物体（１２３８）に加えるための顎を備え、前記締め付けデバイス（１２１２）が、引かれると前記顎が前記第１の圧縮を前記物体（１２３８）に加え、押されると前記顎が前記第１の張力を前記物体（１２３８）に加える、ハンドル（１２０６）をさらに備え、前記方法は、

第２の張力が前記ロッドアセンブリ（２０２）の第２のシャフト（２０８）上に表示されるマーカ（２３２、２３４、２３６）上に提示されるまで、前記ロッドアセンブリ（２０２）の前記付勢デバイス（２０４）の前記第２の張力を設定するために、前記ロッドアセンブリ（２０２）の第１のシャフト（２０６）上のカップリングナット（２２０）を回転させるステップであって、前記ハンドル（１２０６）が引かれると、前記第２の張力が前記物体（１２３８）に対して第２の圧縮を引き起こす、ステップ、ならびに

前記ロッドアセンブリ（２０２）によって掛けられる第３の圧縮を設定するために、前記ロッドアセンブリ（２０２）の前記第１のシャフト（２０６）を回転させるステップであって、前記ハンドル（１２０６）が押されると、前記ロッドアセンブリ（２０２）により掛けられる前記第３の圧縮が前記物体（１２３８）に対して第３の張力を引き起こし、前記カップリングナット（２２０）を回転させることで、前記第２の張力および前記第２の圧縮の設定と同時に、および前記第３の圧縮および前記第３の張力の設定と同時に、前記ロッドアセンブリ（２０２）の長さをさらに調節する、ステップ、を含む、方法。

【請求項７】

前記第１のシャフト（２０６）および前記第２のシャフト（２０８）は、前記付勢デバイス（２０４）の対向する端部に配置されている、請求項６に記載の方法。

【請求項８】

前記付勢デバイス(204)が、ばねである、請求項6又は7に記載の方法。

【請求項9】

前記第2のシャフト(208)上に表示される前記マーカ(232、234、236)が、前記付勢デバイス(204)のばね定数に較正される、請求項6から8のいずれか一項に記載の方法。

【請求項10】

前記ばねに掛けられている張力レベルが、前記管状ハウジング構成要素(214)の外に突き出る前記第2のシャフト(208)の長さを観察することから決定される、請求項9に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本開示は、一般に、圧縮および張力の表示に基づいた調節可能な圧縮および張力を使用することによる物体の制御に関する。本開示は、より詳細には、既知の圧力で捕えた物体を締め付け保持することができるデバイスとあわせて、付勢力を加えるように構成され、その位置の固定が可能なロッドによって圧縮および伸長される物体を用いるシステムおよび方法に関する。

【背景技術】

【0002】

圧縮ロッド、テンションロッドおよび伸長ロッドは、物体の保有および安定化を含む様々な目的に使用される。現在既知のデバイスには、ショックアブソーバ、ばね荷重締め付けデバイスおよびカップリングナットデバイスがある。ショックアブソーバは、伸長回復時間を短縮しつつ、既知の物体に対する圧縮の量を制御する。ショックアブソーバは、衝撃インパルスを和らげて減衰させ、さらに運動エネルギーを散逸させる。ばね荷重締め付けデバイスは、上方の力(over force)、下方の力(under force)またはばね作動力を掛けることによって所定位置での物体の保持をサポートする。

20

【0003】

カップリングナットデバイスは、より短い長さのロッドから伸長したロッドアセンブリを作成するのに使用される。カップリングナットデバイスは、外側がねじ切りされたロッドとして周知である2本の雄ねじを接合するためにねじ付き締結具を使用することができる。2本の雄ねじ付きロッドを互いに近付けるまたは遠ざけることによって、組み合わされた2本のロッドおよびカップリングナットデバイスからなる全長が固定され既知になり得る。さらに長さが伸長されたロッドアセンブリを作成するには、複数の雄ねじ付きロッドと共に2つ以上のカップリングナットデバイスを使用すればよい。

30

【0004】

テンションロッドには、ロッドの両端が外側に押しやられ固定された面を押し付けるようにするなど様々な応用例がある。据え付けの吊り下げ金具の必要なしに窓枠またはシャワー室に設置されるばねを含んだカーテンロッドは、テンションロッドの家庭での応用例である。

【0005】

40

ロードセルおよびリミットスイッチは、産業上の用途において、圧縮および張力を加えるのに使用される。ロードセルは、力を電気信号に変換するトランスデューサである。リミットスイッチは、機械部品の動きまたは物体の存在によって動作する。リミットスイッチは、安全連動装置として機械を制御する、またはあるポイントを通過する物体を数えるのに使用される。標準的なリミットスイッチは、操作レバーの動きによって動作され得る工業用の制御構成要素である。ガスシリンダ、ガスストラットおよび様々な油圧デバイスもやはりまた圧縮および張力を必要とする応用例において使用される。

【0006】

これらのデバイスは、圧縮および張力を加える応用例であるが、これらの応用例のどれも、特に脆弱である可能性がある物体の把持および保持に関連して、デバイスの剛性を同

50

時に維持しながら、固定された既知の圧縮または張力を確実に加えることができない。したがって、先に論じた問題と、場合によっては他の問題のうち1つまたは複数を考慮に入れた方法および装置が必要とされている。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0007】

例示的な実施形態は、ロッドアセンブリを提供する。ロッドアセンブリは、第1の物体による第1の圧縮、および第2の物体による第1の張力のうち的一方を受けると休止位置に戻る付勢デバイスであって、前記第1の張力が、第3の物体の第2の圧縮を引き起こし、前記第1の圧縮が、前記第3の物体の第2の張力を引き起こし、ロッドアセンブリの伸長が、前記第1の張力および前記第2の圧縮と同時に起こり、前記ロッドアセンブリの伸長が、前記第2の張力および前記第1の圧縮と同時に起こる、前記付勢デバイスを備える。例示的な実施形態は、さらに、装置を提供する。この装置は、圧縮、張力および伸長が調節可能な装置を含む。装置は、中空管を含むハウジング構成要素、ハウジング構成要素の第1の端部に部分的に挿入されるように構成される圧縮ロッド、および圧縮ロッドに取り付けられハウジング構成要素に対する圧縮ロッドの位置を固定するように構成されるカップリングナットを備える。装置は、さらに、ハウジング構成要素の第2の端部に部分的に挿入されるように構成されるテンションロッド、およびハウジング構成要素の内部においてテンションロッドと圧縮ロッドの間に配置されるように構成されそれらに取り付けられる付勢デバイスを備える。ハウジング構成要素に対して圧縮ロッドおよびテンションロッドのうちの少なくとも一方の配置を調節することによって、付勢デバイスの圧縮および張力が変わり、それによって装置に接触しているデバイスの押し付けおよび引っ張りの一方を装置がそれぞれ行うようになる。

【0008】

例示的な実施形態は、さらに、締め付けおよび保持によって少なくとも1つの物体を保有および解放するのに必要な力の量を制御する方法を提供する。方法は、ロッドアセンブリを締め付けデバイスに取り付けることを含む。締め付けデバイスは、第1の張力および第1の圧縮のうち的一方を物体に加えるための顎を備える。締め付けデバイスは、ハンドルをさらに備え、ハンドルが引かれると顎が第1の圧縮を物体に加え、ハンドルが押されると顎が第1の張力を物体に加える。方法は、さらに、ハンドルが引かれると物体に対して第2の圧縮を引き起こすロッドアセンブリの付勢デバイスの第2の張力を設定するために、第2の張力がロッドアセンブリの第2のシャフト上に表示されるマーカ上に提示されるまで、ロッドアセンブリの第1のシャフト上のカップリングナットを回転させることを含む。方法は、さらに、ハンドルが押されると物体に対して第3の張力を引き起こすロッドアセンブリによって掛けられる第3の圧縮を設定するために、ロッドアセンブリの第1のシャフトを回転させ、そこにおいて、カップリングナットを回転させることで、第2の張力および第2の圧縮の設定と同時、ならびに第3の圧縮および第3の張力の設定と同時に、ロッドアセンブリの長さをさらに調節することを含む。

【0009】

例示的な実施形態は、さらに、単一のロッドアセンブリだけを使用して、単一のロッドアセンブリの圧縮、張力および伸長を連結されている工具に同時に加えることを含む方法を提供する。

【0010】

要約すると、本発明の一態様によれば、ロッドアセンブリであって、第3の物体の第2の張力を引き起こす第1の物体による第1の圧縮、および第3の物体の第2の圧縮を引き起こす第2の物体による第1の張力のうち的一方を受けると休止位置に戻る付勢デバイスを備え、ロッドアセンブリの伸長が、第1の張力および第2の圧縮と同時に起こり、第2の張力および第1の圧縮と同時に起こる、ロッドアセンブリが提供される。

【0011】

ロッドアセンブリにおいて、第1の物体は、管状ハウジング構成要素内に部分的に配置

10

20

30

40

50

され、付勢デバイスの第 1 の端部に取り付けられる、第 1 のシャフトであることが効果的である。

【 0 0 1 2 】

ロッドアセンブリにおいて、第 2 の物体は、管状ハウジング構成要素内に部分的に配置され、付勢デバイスの第 2 の端部に取り付けられる、第 2 のシャフトであることが効果的である。

【 0 0 1 3 】

ロッドアセンブリにおいて、管状ハウジング構成要素に対する第 1 のシャフトの第 1 の位置への第 1 の調節は、結果的に第 3 の物体の第 3 の圧縮になり、管状ハウジング構成要素に対する第 2 のシャフトの第 2 の位置への第 2 の調節は、結果的に第 3 の物体の第 3 の張力になることが効果的である。

10

【 0 0 1 4 】

ロッドアセンブリにおいて、付勢デバイスは弾性デバイスであることが効果的である。

【 0 0 1 5 】

ロッドアセンブリにおいて、付勢デバイスはエラストマデバイスであることが効果的である。

【 0 0 1 6 】

ロッドアセンブリにおいて、付勢デバイスは、既知の弾性力特性を有するばねであり、既知の弾性力特性はばね定数であることが効果的である。

【 0 0 1 7 】

20

ロッドアセンブリは、締め付けデバイスと共に使用され、締め付けデバイスは、第 2 の圧縮を第 3 の物体に加え、第 2 の張力を第 3 の物体に加えることが効果的である。

【 0 0 1 8 】

ロッドアセンブリにおいて、第 2 のシャフトは、ばね定数に較正され、ばねに掛けられる張力レベルは、管状ハウジング構成要素の外に突き出る第 2 のシャフトの長さを観察することから決定されることが効果的である。

【 0 0 1 9 】

本発明の他の態様によれば、圧縮、張力および伸長が調節可能な装置が提供される。装置は、中空管を含むハウジング構成要素、ハウジング構成要素の第 1 の端部内に部分的に挿入されるように構成される圧縮ロッド、および圧縮ロッドに取り付けられハウジング構成要素に対する圧縮ロッドの位置を固定するように構成されるカップリングナット、ハウジング構成要素の第 2 の端部に部分的に挿入されるように構成されるテンションロッド、およびハウジング構成要素の内部においてテンションロッドと圧縮ロッドの間に配置されるように構成されそれらに取り付けられる付勢デバイスを備える。ハウジング構成要素に対して圧縮ロッドおよびテンションロッドのうちの少なくとも一方の配置を調節することによって、付勢デバイスの圧縮および張力が変わり、それによって装置に接触しているデバイスの押し付けおよび引っ張りの一方を装置がそれぞれ行うようになる。

30

【 0 0 2 0 】

装置は、締め付けデバイスに取り付けられ、締め付けデバイスと相まって同時の圧縮、張力および伸長をもたらすことが効果的である。

40

【 0 0 2 1 】

装置において、付勢デバイスの圧縮および張力の変更が、締め付けデバイスによる締め付け圧力の変更を促すことが効果的である。

【 0 0 2 2 】

装置において、付勢デバイスはばねであることが効果的である。

【 0 0 2 3 】

装置において、テンションロッドは付勢デバイスのばね定数に較正されることが効果的である。

【 0 0 2 4 】

装置において、ハウジング構成要素は第 1 の端部においてねじ切りされ、圧縮ロッドは

50

、少なくとも部分的にねじ切りされ、ハウジング構成要素内にねじ式に取り付けられることが効果的である。

【 0 0 2 5 】

本発明のさらに他の態様によれば、締め付けおよび保持により少なくとも1つの物体を保有および解放するのに必要な力の量を制御する方法であって、ロッドアセンブリを締め付けデバイスに取り付けることであって、前記締め付けデバイスが、第1の張力および第1の圧縮のうち的一方を物体に加えるための顎を備え、前記締め付けデバイスが、引かれると前記顎が前記第1の圧縮を前記物体に加え、押されると前記顎が前記第1の張力を前記物体に加える、ハンドルをさらに備える、取り付けること、前記第2の張力が前記ロッドアセンブリの第2のシャフト上に表示されるマーカ上に提示されるまで、前記ロッドアセンブリの付勢デバイスの第2の張力を設定するために、前記ロッドアセンブリの第1のシャフト上のカップリングナットを回転させることであって、前記ハンドルが引かれると、前記第2の張力が前記物体に対して第2の圧縮を引き起こす、回転させること、ならびに前記ロッドアセンブリによって掛けられる第3の圧縮を設定するために、前記ロッドアセンブリの前記第1のシャフトを回転させることであって、前記ハンドルが押されると、前記ロッドアセンブリにより掛けられる前記第3の圧縮が前記物体に対して第3の張力を引き起こし、前記カップリングナットを回転させることで、前記第2の張力および前記第2の圧縮の設定と同時に、および前記第3の圧縮および前記第3の張力の設定と同時に、前記ロッドアセンブリの長さをさらに調節する、回転させること、を含む、方法が提供される。

10

20

【 0 0 2 6 】

方法において、ロッドアセンブリは、管状ハウジング構成要素内部に置かれた付勢デバイスを備え、付勢デバイスの対向する端部で管状ハウジング構成要素内部に部分的に置かれる第1のシャフトおよび第2のシャフトをさらに備え、第1のシャフトおよび第2のシャフトのそれぞれは、付勢デバイスの近接端部に取り付けられることが効果的である。

【 0 0 2 7 】

方法において、付勢デバイスはばねであることが効果的である。

【 0 0 2 8 】

方法において、第2のシャフト上に表示されるマーカは、付勢デバイスのばね定数に較正されることが効果的である。

30

【 0 0 2 9 】

方法において、管状ハウジング構成要素は、一方の端部の内側がねじ切りされ、第1のシャフトは、外側がねじ切りされ、内側がねじ切りされた管状ハウジング構成要素の端部において管状ハウジング構成要素内にねじ込み式に取り付けられることが効果的である。

【 0 0 3 0 】

本発明のさらに他の態様によれば、単一のロッドアセンブリだけを使用して、単一のロッドアセンブリの圧縮、張力および伸長を連結されている工具に同時に加えることを含む方法が提供される。

【 0 0 3 1 】

方法は、物体の締め付けおよび解放を行う工具を使用することをさらに含む。圧縮、張力および伸長を加えると、工具を介して、物体に締め付けおよび解放がもたらされることが効果的である。

40

【 0 0 3 2 】

方法において、ロッドアセンブリは圧縮ロッドおよびテンションロッドを含む。圧縮ロッドおよびテンションロッドのうち少なくとも一方の配置の調節により、ロッドアセンブリは、工具の押し付けおよび引っ張りの一方をそれぞれ行うことが効果的である。

【 0 0 3 3 】

方法は、機械的にマーカを使用してテンションロッドに加えられている張力を使用者に示すことをさらに含むことが効果的である。

【 0 0 3 4 】

50

方法において、マーカはテンションロッド上に表示される、方法は、ロッドアセンブリ内にありテンションロッドに連結されているばねのばね定数にマーカを校正することをさらに含むことが効果的である。

【0035】

本開示の特徴、機能および利点は様々な実施形態において独立して達成可能であり、また、または、さらに他の実施形態において組み合わせることも可能である。さらなる詳細は以下の説明および図面を参照すれば理解することができる。

【0036】

例示的な実施形態の特徴と考えられる新規の機能は、添付の特許請求の範囲に明記される。しかしながら、例示的な実施形態ならびに好ましい使用モード、さらにはその目的および特徴は、以下にある本開示の例示的な実施形態の詳細な説明を添付の図面とあわせて読めば最もよく理解されるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図1】例示的な一実施形態によるロッドアセンブリのブロック図である。

【図2】例示的な一実施形態によるロッドアセンブリおよび締め付けデバイスのブロック図である。

【図3】例示的な一実施形態による、締め付けおよび保持によって少なくとも1つの物体を保有および解放するのに必要な力の量を制御する方法の流れ図である。

【図4】例示的な一実施形態によるロッドアセンブリの図である。

【図5】例示的な一実施形態によるロッドアセンブリの分解図である。

【図6】例示的な一実施形態によるロッドアセンブリの選択された構成要素の図である。

【図7】例示的な一実施形態によるロッドアセンブリの選択された構成要素の図である。

【図8】例示的な一実施形態によるロッドアセンブリの選択された構成要素の図である。

【図9】例示的な一実施形態によるロッドアセンブリの選択された構成要素の図である。

【図10】例示的な一実施形態によるロッドアセンブリの図である。

【図11】例示的な一実施形態によるロッドアセンブリの図である。

【図12】例示的な一実施形態によるロッドアセンブリの一応用例の図である。

【図13】例示的な一実施形態によるロッドアセンブリの一応用例の図である。

【図14】例示的な一実施形態によるロッドアセンブリの一応用例の図である。

【図15】例示的な一実施形態によるロッドアセンブリの一応用例の図である。

【図16】例示的な一実施形態によるロッドアセンブリの一応用例の図である。

【図17】例示的な一実施形態によるロッドアセンブリの一応用例の図である。

【図18】例示的な一実施形態によるロッドアセンブリの一応用例の図である。

【図19】フックの法則の図である。

【図20】民間航空機を製造する方法の流れ図である。

【図21】民間航空機のブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0038】

例示的な実施形態は、長さが調節可能なロッドアセンブリに調節可能かつ固定可能な圧縮および張力をもたらすことに関して、上述の問題を認識し考慮している。したがって、例示的な実施形態は、本明細書で提供されるシステムによる張力および圧縮のうちの一方が固定され一定に保持され得るシステムおよび方法に関する。システムは、締め付けおよび保持により1つまたは複数の物体を保有および解放するのに必要な力の量を制御する方法を提供する。そのような必要な力の量の制御は、ロッドアセンブリの調節可能な張力表示部を使用することで達成される。

【0039】

例示的な実施形態は、さらに、調節可能な圧縮を加えるロッドアセンブリの一部により1つまたは複数の物体の保持または解放に必要な力の量を制御することを提供し、システムによって、さらに、ロッドアセンブリの所望の伸長の設定が可能になる。

【0040】

例示的な実施形態は、脆弱な物体が、把持、締め付け、持ち上げおよび場合によっては移動される必要があり得ることを認識している。物体のなかには、例えば、繊細な電子部品がある。そうした物体を効果的かつ安全に把持するには、そうした物体を落とす危険なくして捕えて保持するのに適当な把持力の量を加え、それと同時に物体にダメージを与える恐れがある過剰な把持力を加えないことが必要である。

【0041】

例示的な実施形態では、本開示のロッドアセンブリが、弾性特性を有する付勢デバイスを含む管状ハウジングを含むことができることが企図される。一実施形態では、付勢デバイスはばねであってよい。ばねは、圧縮可能かつ伸張可能であってよい。外側がねじ切りされ得る第1のロッドすなわち圧縮ロッドは、管状ハウジングのねじ切りされた端部内にねじ込み式に取り付けられ、ばねの一端に取り付けられ得る。

10

【0042】

管状ハウジング内にねじ込み式に取り付けられる圧縮ロッドの量を調節する、したがってばねに押し付けることによって、圧縮レベルを設定することができる。ねじ切りされていない第2のロッドすなわちテンションロッドは、管状ハウジングの反対端すなわちねじ切りされていない端部内に摺動さればねの反対端に取り付けられ得る。ばねは、既知のばね定数を有することができる。

【0043】

テンションロッドは、ばね定数に較正され得る。部分的に管状ハウジング内にありばねに取り付けられているテンションロッドが管状ハウジングから引き出されると、そのばねのばね定数に較正されたテンションロッド上のストリップまたは他の印が見えるようになる。これらの印は、デバイス全体の張力すなわち引張力の量を示すことができる。

20

【0044】

ねじまたは同様の構成要素は、管状ハウジング、圧縮ロッド、テンションロッドまたはカップリングナットに配置され得る。これらの構成要素は、デバイスが動かないようにし、ばねが押されるか引っ張られるかにそれぞれ応じて所望の圧縮レベルまたは張力レベルを維持することができる。

【0045】

例示的な実施形態は、さらに、ロッドアセンブリの全長を調節するのに一緒に使用されるべき、管状ハウジングのねじ切りされた端部、カップリングナット、およびねじ切りされた圧縮ロッドを提供する。圧縮は、管状ハウジング内の圧縮ロッドによるばねにおける逆張力により制御される。他の実施形態では、管状ハウジング、圧縮ロッドおよびカップリングナットは、ねじ切りされなくてよく、その代わりに、ねじ切り以外の構成要素および方法を用いて互いに結び付けられてよい。

30

【0046】

例示的な実施形態では、さらに、ロッドアセンブリが締め付け機構または締め付けデバイスと共に使用され得ることが企図される。そうしたデバイスは、対象物体を締め付けて保持する。ロッドアセンブリは、締め付けデバイスに取り付け可能であり、したがって、ロッドアセンブリによりもたらされる張力または圧縮の量は、締め付けデバイスが物体に与える圧力の量に直接影響する。

40

【0047】

圧縮ロッドおよびテンションロッドのそれぞれは、物体の上におけるデバイスの開閉に関連する締め付けデバイスの構成要素に嵌合され得る。物体に加えられるべき必要な圧力レベルに応じて、圧縮または張力がロッドアセンブリにセットされ得る。ロッドアセンブリは、物体を把持および解放する顎の開閉を制御するハンドルまたは締め付けデバイスの他の構成要素に取り付けられ得る。

【0048】

例示的な実施形態は、さらに、本開示のロッドアセンブリは把持および解放される物体に圧力を加える応用例で使用可能であるが、他の応用例でも使用可能であることを認識し

50

ている。把持または締め付けが含まれないような応用例では、力の量の制御が求められる。

【 0 0 4 9 】

次に図面に注目する。図 1 は、例示的な一実施形態によるロッドアセンブリのブロック図である。システム 1 0 0 は、ロッドアセンブリ 1 0 2 を含む。ロッドアセンブリ 1 0 2 は、付勢デバイス 1 0 4、第 1 の物体 1 0 6 および第 2 の物体 1 0 8 を含む。付勢デバイス 1 0 4 は、第 1 の物体 1 0 6 による第 1 の圧縮を受けると休止位置に戻る。付勢デバイス 1 0 4 は、やはりまた、第 2 の物体 1 0 8 による第 1 の張力を受けても休止位置に戻る。

【 0 0 5 0 】

システム 1 0 0 は、さらに、ロッドアセンブリ 1 0 2 の構成要素ではない第 3 の物体 1 1 0 を含む。第 3 の物体 1 1 0 は、ロッドアセンブリ 1 0 2 によって部分的に生成される力を受ける。

【 0 0 5 1 】

第 1 の張力によって、第 3 の物体 1 1 0 の第 2 の圧縮が引き起こされる。第 1 の圧縮によって、第 3 の物体 1 1 0 の第 2 の張力が引き起こされる。ロッドアセンブリ 1 0 2 の伸長は、第 1 の張力と第 2 の圧縮と同時に起こる。ロッドアセンブリ 1 0 2 の伸長は、第 2 の張力と第 1 の圧縮と同時に起こる。

【 0 0 5 2 】

図 2 は、例示的な一実施形態によるロッドアセンブリ 2 0 2 のシステム 2 0 0 を描いたブロック図である。システム 2 0 0 は、付勢デバイス 2 0 4 を含むことができる。一実施形態では、付勢デバイス 2 0 4 はばねであってよい。本明細書において「付勢デバイス 2 0 4」という用語は、圧縮も伸張もする物体を示すとして使用されているが、他の実施形態では、付勢デバイス 2 0 4 はばねでなくともよく、代わりに、付勢デバイス 2 0 4 の伸張または圧縮のとき付勢デバイス 2 0 4 を休止位置に戻す付勢力特性を有する他の物体であってよい。付勢デバイス 2 0 4 は、各端部に、付勢デバイス 2 0 4 を把持することができる構成要素を有することができる。付勢デバイス 2 0 4 は、金属材料からなるが、非金属材料などの他の材料であってもよい。付勢デバイス 2 0 4 は、ばねの場合、既知のばね定数を有することができる。

【 0 0 5 3 】

システム 2 0 0 は、さらに、付勢デバイス 2 0 4 の対向する端部で付勢デバイス 2 0 4 に取り付けられる圧縮ロッド 2 0 6 およびテンションロッド 2 0 8 を含む。圧縮ロッド 2 0 6 は、付勢デバイス 2 0 4 を押す、すなわちそれに圧縮を加える。テンションロッド 2 0 8 は、付勢デバイス 2 0 4 を引っ張る、すなわちそれに張力を加える。

【 0 0 5 4 】

システム 2 0 0 は、さらに、加える圧力の調節を実施するのにロッドアセンブリ 2 0 2 を使用する締め付けデバイス 2 1 2 を含む。システム 2 0 0 は、さらに、締め付けデバイス 2 1 2 によって把持および解放される物体 2 1 0 を含む。ロッドアセンブリ 2 0 2 が締め付けデバイス 2 1 2 と共に使用される場合、締め付けデバイス 2 1 2 によって物体 2 1 0 に加えられる圧縮および張力の量は、ロッドアセンブリ 2 0 2 の構成要素の調節の影響を受ける。一実施形態では、ロッドアセンブリ 2 0 2 は、締め付けデバイス 2 1 2 に取り付け可能であり、物体 2 1 0 に対する圧力の変更を実施するのに締め付けデバイス 2 1 2 により使用され得る。

【 0 0 5 5 】

締め付けデバイス 2 1 2 および物体 2 1 0 は、図 2 に描かれ、本明細書ではロッドアセンブリ 2 0 2 の構成要素の論議に含まれているが、締め付けデバイス 2 1 2 および物体 2 1 0 は、本明細書において任意選択の構成要素であり、単なる論議目的での提供に過ぎない。締め付けデバイス 2 1 2 および物体 2 1 0 は、例示的な一実施形態において、単にロッドアセンブリ 2 0 2 の能力を明らかにするために提供されているに過ぎない。他の例示的な実施形態では、ロッドアセンブリ 2 0 2 は、物体の締め付けおよび解放に全く関係な

10

20

30

40

50

いかたちで使用されてよい。ロッドアセンブリ 202 は、締め付けデバイス 212、物体 210、物体上に圧力を加える動作および圧力を解放する動作を含まない応用例および実施形態において、圧縮、張力および伸長を加えることができる。

【0056】

システム 200 は、さらに、ロッドアセンブリ 202 の構成要素であるハウジング 214 を含む。ハウジング 214 は、中空の管状構造であってよく、1つまたは複数の端部の内側がねじ切りされ得る。例示的な一実施形態では、ハウジング 214 は、金属材料で作られる。ハウジング 214 は、他の実施形態では、例えば、プラスチックまたは複合材料である非金属材料で作られ得る。システム 200 は、さらに、ロッドアセンブリ 202 の剛性を維持するためにハウジング 214 に留められハウジング 214 内部の構成要素を所

10

【0057】

圧縮ロッド 206 は、外側がねじ切りされ、ハウジング 214 の内側がねじ切りされた端部に部分的にねじ込み式に取り付けられ得る。圧縮ロッド 206 は、ハウジング 214 内部の付勢デバイス 204 に取り付けられ得る。圧縮ロッド 206 は、付勢デバイス 204 を圧縮または伸張するように付勢デバイス 204 をそれぞれ押すまたは引っ張ることができる。図 2 には描かれていないが、圧縮ロッド 206 は、付勢デバイス 204 への取付機構を含むことができ、それによって付勢デバイス 204 を簡単に引っ張るまたは押すことができるようになる。

【0058】

20

システム 200 は、さらに、内側がねじ切りされ圧縮ロッド 206 上にねじ込み式に取り付けられ得る、カップリングナット 220 を含むことができる。カップリングナット 220 は、圧縮ロッド 206 がハウジング 214 にねじ込み式に取り付けられるまたはそこから外される間、圧縮ロッド 206 の回転を助けるのに使用され得る。圧縮ロッド 206 の回転は、結果的に付勢デバイス 204 の圧縮または張力になり得る。カップリングナット 220 を動かすと、さらに、ロッドアセンブリ 202 全長が変わる。一実施形態では、圧縮ロッド 206 は、カップリングナット 220 によって接合された 2 つの別個の外側がねじ切りされたロッドからなる一構造を含んでもよく、それによってロッドアセンブリ 202 の全長の簡単な変更が可能になり得る。

【0059】

30

システム 200 は、さらに、カップリングナット 220 を所定位置に固定するために、カップリングナット 220 に垂直または他のやり方で挿入されるピン 222 およびピン 224 を含むことができる。カップリングナット 220 をあるポイントへと回転させそれによってロッドアセンブリ 202 の全長を設定し付勢デバイス 204 における所望の逆張力レベルを設定するとき、剛性、長さおよび張力を維持するために、カップリングナット 220 が所定位置に固定されるのが望ましいことがある。ピン 222 およびピン 224 は、カップリングナット 220 の側部にある孔に挿入され得る。ピン 222 およびピン 224 は、圧縮ロッド 206 にしっかり接触しそれによってカップリングナット 220 が圧縮ロッド 206 に対して効果的に係止されカップリングナット 220 の回転が防止されるまで、孔内に摺動される、ねじ込み式に取り付けられるまたは他の方法で入れられ得る。ピン 222 およびピン 224 の動作によって、ロッドアセンブリ 202 全長が変わらなくなり、さらに付勢デバイス 204 における張力が変わらなくなり得る。本明細書ではピン 222 およびピン 224 が提供されているが、他の実施形態では、システム 200 は、ピンが 1 本だけであってもよく、または 3 本以上のピンを備えてもよい。他のタイプの止め具も使用可能である。一実施形態では、第 2 のカップリングナットがカップリングナット 220 に対して圧縮ロッド 206 上にねじ込み式に取り付けられそれによってカップリングナット 220 が緊締され得る。

40

【0060】

テンションロッド 208 は、ハウジング 214 内に部分的に摺動し、圧縮ロッド 206 が取り付けられた付勢デバイス 204 の端部 228 の反対の端部 226 に取り付けられ得

50

る。テンションロッド 208 は、内側がねじ切りされていないハウジング 214 の端部 230 内に摺動する。一実施形態では、テンションロッド 208 には、較正レベル間で色が変わるまたは他の表示方法が変わることができる可視バンド 232、バンド 234 およびバンド 236 による目盛が付いている。バンド 232、バンド 234 およびバンド 236 は、付勢デバイス 204 のばね定数に較正され得る。

【0061】

バンド 232、バンド 234 およびバンド 236 は、テンションロッド 208 がハウジング 214 から引き出され、それによって付勢デバイス 204 が伸張されるとき、付勢デバイス 204 における張力の量の増加を可視的に示すことができる。図 2 を使用する例示的な一例では、テンションロッド 208 がハウジング 214 から引き出され付勢デバイス 204 に張力が加えられるすなわち付勢デバイス 204 が伸張されると、バンド 232、バンド 234 およびバンド 236 が順次出現することができる。テンションロッド 208 が次第に遠くに引っ張られてバンド 232、バンド 234 およびバンド 236 のそれぞれが現れることによって、付勢デバイス 204 における張力レベルの増加が示され得る。付勢デバイス 204 についての既知のばね定数を考えると、テンションロッド 208 が引き出されてバンド 232 が出現することで、付勢デバイス 204 における第 1 の張力レベルが示され得る。テンションロッド 208 がさらに外に引き出されてバンド 232 およびバンド 234 が出現することで、付勢デバイス 204 における第 2 の張力レベルが示され得る。テンションロッド 208 がさらに遠くに引き出されてバンド 232、バンド 234 およびバンド 236 が出現することで、付勢デバイス 204 の第 3 のレベルが示され得る。

【0062】

第 2 の張力レベルは第 1 のレベルよりも大きい。第 3 の張力レベルは第 2 のレベルおよび第 1 のレベルよりも大きい。バンド 232、バンド 234 およびバンド 236 の全てが見えるようにテンションロッド 208 が十分に遠くに引き出された場合、付勢デバイス 204 は、付勢デバイス 204 の弾性が壊されるまで伸張され得る。付勢デバイス 204 がその弾性の破壊点近くまで伸張された場合、テンションロッド 208 において見ることができる張力の色または他の印によって警告状態であることが示され得る。

【0063】

図 2 では、付勢デバイス 204 がハウジング 214 内にあることが点線を用いて描かれている。ハウジング 214 内にある圧縮ロッド 206 およびテンションロッド 208 の部分も点線を用いて描かれている。

【0064】

図 3 は、例示的な一実施形態による締め付けおよび保持により少なくとも 1 つの物体を保有および解放するのに必要な力の量を制御する方法を示す流れ図である。図 3 に示される方法 300 は、図 1 のシステム 100 および図 2 のシステム 200 を用いて実施され得る。図 3 に描かれているプロセスは、図 1 に関連して論じたプロセス、図 2 に関連して論じたプロセスおよび図 4 ~ 22 に関連して論じるプロセスの変形形態であってよい。図 3 に表される動作は、「プロセス」によって行われるとして説明されるが、その動作は、本明細書の他のところで説明されるように、1 つまたは複数の物理的デバイスを用いて行われてもよい。例示的な一実施形態では、「プロセス」は 1 人または複数の使用者であってよい。

【0065】

方法 300 は、プロセスがロッドアセンブリ 202 を締め付けデバイス 212 に取り付けることから始められる。締め付けデバイス 212 は、物体 210 に第 1 の圧縮および第 1 の張力のうち的一方を加えるための顎を含む。締め付けデバイス 212 は、さらに、ハンドルを含み、ハンドルを引くと顎が物体 210 に第 1 の圧縮を加え、ハンドルを押すと顎が物体 210 に第 1 の張力を加える（動作 302）。締め付けデバイス 212 の顎およびハンドルは、本明細書において、図 12 ~ 18 の論議で詳細に説明される。

【0066】

プロセスは、次いで、ハンドルが引かれると物体 210 に第 2 の圧縮を引き起こす、口

10

20

30

40

50

ッドアセンブリ 202 の付勢デバイス 204 の第 2 の張力を設定するために、第 2 の張力がテンションロッド 208 であってよい第 2 のシャフト上に表示されるバンド 232、バンド 234 およびバンド 236 であってよいマーカ上に提示されるまで、ロッドアセンブリ 202 の圧縮ロッド 206 であってよい第 1 のシャフト上のカップリングナット 220 を回転させることができる（動作 304）。

【0067】

プロセスは、次いで、ハンドルが押されると物体 210 に第 3 の張力を引き起こす、ロッドアセンブリ 202 によって掛けられる第 3 の圧縮を設定するために、ロッドアセンブリ 202 の第 1 のシャフトを回転させることができ、そこにおいて、カップリングナット 220 を回転させることで、第 2 の張力および第 2 の圧縮の設定と同時に、ならびに第 3 の圧縮および第 3 の張力と同時に、ロッドアセンブリ 202 の長さをさらに調節することができる（動作 306）。

10

【0068】

テンションロッド 208 は、端部 238 を有し、圧縮ロッド 206 は端部 240 を有し、それらはハウジング 214 の内部にはなくロッドアセンブリ 202 の遠端にある。端部 238 および端部 240 のそれぞれは、孔または他の開口が付いたタブを有し、それによって締め付けデバイス 212 を含む他のデバイスへのロッドアセンブリ 202 の取り付けが可能になる。

【0069】

図 3 に示されるプロセスは単なる一例に過ぎない。プロセスは、動作の数の点においても、何のデバイスを動作の実行に使用するかという点においても可変であってよい。例えば、所望の張力レベルおよび総作業要求量（overall demands of a task）に応じて、異なる付勢デバイス 204 を異なるテンションロッド 208 と組み合わせて使用してもよい。さらに、上述したように、圧縮ロッド 206 は、ロッドアセンブリの全長を伸ばす際のより大きなフレキシビリティをサポートすることができる、カップリングナット 220 によって接合された 2 つの別個の構成要素からなる一構成を含むことができる。

20

【0070】

図 4 には、例示的な一実施形態によるロッドアセンブリ 402 が描かれている。図 4 ~ 11 に示される構成要素は、図 1、2 の構成要素の構成要素にインデックスされる。図 4 に示されるロッドアセンブリ 402 は、図 1 に示されるロッドアセンブリ 102 および第 2 に示されるロッドアセンブリ 202 に対応する。図 4 に示される圧縮ロッド 406 は、図 1 に示される第 1 の物体 106 および図 2 に示される圧縮ロッド 206 に対応する。図 4 に示されるテンションロッド 408 は、図 1 に示される第 2 の物体 108 および図 2 に示されるテンションロッド 208 に対応する。図 4 に示されるハウジング 414 は、図 2 に示されるハウジング 214 に対応する。図 4 に示されるねじ 416 およびねじ 418 は、図 2 に示されるねじ 216 およびねじ 218 にそれぞれ対応する。図 4 に示されるカップリングナット 420 は、図 2 に示されるカップリングナット 220 に対応する。図 4 に示されるピン 422 およびピン 424 は、図 2 に示されるピン 222 およびピン 224 にそれぞれ対応する。図 4 に示される端部 438 および端部 440 は、図 2 に示される端部 238 および端部 240 にそれぞれ対応する。

30

40

【0071】

図 4 のロッドアセンブリ 402 は、圧縮ロッド 406 およびテンションロッド 408 が図 4 のハウジング 414 内部において比較的遠くに配置された状態で描かれている。端部 438 は、テンションロッド 408 の一部であり、図 2 に示される締め付けデバイス 212 に取り付けられ得る。端部 440 は、圧縮ロッド 406 の一部であり、やはりまた、図 2 に示される締め付けデバイス 212 に取り付けられ得る。一実施形態では、端部 438 および端部 440 は、クレビス締結具であってよい。

【0072】

図 5 は、例示的な一実施形態によるロッドアセンブリの分解図、およびロッドアセンブ

50

りの構成要素の分解ビューである。図4の構成要素と同様に、図5の構成要素も、図1および図2の構成要素にインデックスされる。

【0073】

図5に示されるロッドアセンブリ502は、図1に示されるロッドアセンブリ102および第2に示されるロッドアセンブリ202に対応する。図5に示される付勢デバイス504は、図1に示される付勢デバイス104および図2に示される付勢デバイス204に対応する。図5に示される圧縮ロッド506は、図1に示される第1の物体106および図2に示される圧縮ロッド206に対応する。図5に示されるテンションロッド508は、図1に示される第2の物体108および図2に示されるテンションロッド208に対応する。図5に示されるハウジング514は、図2に示されるハウジング214に対応する。図5に示されるねじ516およびねじ518は、図2に示されるねじ216およびねじ218にそれぞれ対応する。図5に示されるカップリングナット520は、図2に示されるカップリングナット220に対応する。図5に示されるバンド532、バンド534およびバンド536は、図2に示されるバンド232、バンド234およびバンド236にそれぞれ対応する。図5に示される端部538および端部540は、図2に示される端部238および端部240にそれぞれ対応する。

10

【0074】

図5には、圧縮ロッド506の端部に取り付けられた旋回フック550が描かれている。旋回フック550は、付勢デバイス504に取り付けられ、圧縮ロッド506の回転の間旋回して付勢デバイス504が捩じれないようにする。図5には、さらに、テンションロッド508に取り付けられた、付勢デバイス504に取り付けられるアイレット544が示されている。本明細書における図5の論議では、バンド532、バンド534およびバンド536が列挙されるが、図5には、例示および論議を目的として、3つより多いバンドの表示が描かれている。図2において3つのバンドが設けられているのは、単なる論議目的に過ぎない。一実施形態では、ロッドアセンブリ202にはバンドがない、または1つもしくは2つのバンドがあってもよい。一実施形態では、ロッドアセンブリ202は、3つより多いバンドを有することができる。

20

【0075】

図5には、さらに、図5の構成要素を囲む3つの半円が描かれている。以下ビューとして称するこれらの半円は、後の図面に関連して論議される図5の構成要素を囲んでいる。ビュー5として表される第1の半円は、テンションロッド508および関連の構成要素を取り囲んでいる。ビュー6として表される第2の半円は、ハウジング514および関連の構成要素を取り囲んでいる。ビュー7として表される第3の半円は、圧縮ロッド506および関連の構成要素を取り囲んでいる。

30

【0076】

図6には、例示的な一実施形態による、ロッドアセンブリの選択された構成要素が描かれている。図6には、図5のビュー5の内容が描かれており、テンションロッド608、端部638、バンド632、バンド634、バンド636およびアイレット644が含まれる。テンションロッド608、端部638、バンド632、バンド634、バンド636およびアイレット644は、図5に描かれるテンションロッド508、端部538、バンド532、バンド534、バンド536およびアイレット544に対応する。

40

【0077】

図7には、例示的な一実施形態によるロッドアセンブリの選択された構成要素が描かれている。図7には、図5のビュー6の内容が描かれており、ハウジング714、ねじ716およびねじ718が含まれる。ハウジング714、ねじ716およびねじ718は、図5に描かれるハウジング514、ねじ516およびねじ518にそれぞれ対応する。

【0078】

図8には、例示的な一実施形態によるロッドアセンブリの選択された構成要素が描かれている。図8には、図5のビュー7の内容が描かれており、圧縮ロッド806、ピン822、ピン824、端部840、旋回フック850およびボルト852が含まれる。圧縮ロ

50

ッド 806、端部 840、旋回フック 850 およびボルト 852 は、図 5 に描かれる圧縮ロッド 506、端部 540、旋回フック 550 およびボルト 552 に対応する。ボルト 852 は、旋回フック 850 にねじ込み式に取り付けられ、旋回フック 850 を図 5 のハウジング 514 のねじ切りされた端部にねじ込み式に取り付けられる圧縮ロッド 806 の端部に取り付ける。前述したように、圧縮ロッド 806 は、図 8 に示されるような、1 つより多い物理的構成要素として提供されてよい。二番目の圧縮ロッド 842 は、圧縮ロッドが 1 つより多い物理的構成要素の場合、第 2 の圧縮ロッドとなり得る。

【0079】

図 9 には、例示的な一実施形態によるロッドアセンブリの選択された構成要素が描かれている。図 9 では、ハウジング 914 の内部が見えるようになっている。図 9 に示される付勢デバイス 904、圧縮ロッド 906、テンションロッド 908、ハウジング 914、ねじ 916 およびねじ 918 は、図 5 に示される付勢デバイス 504、圧縮ロッド 506、テンションロッド 508、ハウジング 514、ねじ 516 およびねじ 518 に対応する。図 9 に示されるカップリングナット 920、バンド 932、バンド 934、バンド 936、端部 938 および端部 940 は、図 5 に示されるカップリングナット 520、バンド 532、バンド 534、バンド 536、端部 538 および端部 540 に対応する。付勢デバイス 904、バンド 932、バンド 934、バンド 936、アイレット 944、旋回フック 950 およびボルト 952 は、図面に描かれているがハウジング 914 内部にある。これらの構成要素は、ハウジング 914 が透明な材料または半透明な材料で作られていない限り見ることができない。

【0080】

図 10 には、例示的な一実施形態によるロッドアセンブリ 1002 が描かれている。図 10 に示される付勢デバイス 1004、圧縮ロッド 1006、テンションロッド 1008、ハウジング 1014、ねじ 1016 およびねじ 1018 は、図 5 に示される付勢デバイス 504、圧縮ロッド 506、テンションロッド 508、ハウジング 514、ねじ 516 およびねじ 518 に対応する。図 10 に示されるカップリングナット 1020、バンド 1032、バンド 1034、バンド 1036 および端部 1038 は、図 5 に示されるカップリングナット 520、バンド 532、バンド 534、バンド 536 および端部 538 に対応する。

【0081】

図 10 において、テンションロッド 1008 は、この点に関連して論じたようにタブ付きの外側端部を有する代わりに、ねじ切りされた外側端部を有する。例示的な実施形態では、多数のカップリングナットの配置が可能である。図 10 に示される実施形態では、第 2 のカップリングナット 1046 は、テンションロッド 1008 のねじ切りされた端部上にねじ込み式に取り付けられる。第 2 のカップリングナット 1046 をテンションロッド 1008 のねじ切りされた端部上にねじ込み式に取り付けることによって、伸長ロッド 1048 が第 2 のカップリングナット 1046 内にねじ込み式に取り付けられ得るようになり、それによってロッドアセンブリ 1002 の全長を伸ばすことができるようになる。第 2 のカップリングナット 1046 をテンションロッド 1008 のねじ切りされた端部上にねじ式に取り付けることによって、様々なタイプのカップリングが可能になるので、デバイスにおける使用に変化が生まれる。

【0082】

図 11 には、図 10 に示される実施形態と類似した、例示的な一実施形態によるロッドアセンブリ 1102 が描かれている。図 11 に示される付勢デバイス 1104、圧縮ロッド 1106、テンションロッド 1108、ハウジング 1114、ねじ 1116 およびねじ 1118 は、図 5 に示される付勢デバイス 504、圧縮ロッド 506、テンションロッド 508、ハウジング 514、ねじ 516 およびねじ 518 に対応する。図 11 に示されるカップリングナット 1120、バンド 1132、バンド 1134、バンド 1136 および端部 1138 は、図 5 に示されるカップリングナット 520、バンド 532、バンド 534、バンド 536 および端部 538 に対応する。

【0083】

図11のテンションロッド1108は、端部がねじ切りされているとして描かれている。しかし、図10のカップリングナット1046と類似のカップリングナットは、図11の場合、テンションロッド1108上にない。そうではなくて、カップリングナット1120は、前述の例示的な実施形態について提供されたように圧縮ロッド1106上に描かれている。

【0084】

図12～18には、例示的な実施形態によるロッドアセンブリ1202、1302、1402、1502、1602、1702および1802が描かれている。図12～18には、ロッドアセンブリ1202、1302、1402、1502、1602、1702および1802と共に使用され得る締め付けデバイス1212、1312、1412、1512、1612、1712および1812が描かれている。図12～18のそれぞれは、正方形またはボックス様の物体1138、1238、1338、1438、1538、1638、1738および1838に圧力を加えている締め付けデバイス1212、1312、1412、1512、1612、1712および1812を示している。一実施形態では、物体1138、1238、1338、1438、1538、1638、1738および1838は、図1に示される第3の物体110および図2に示される物体210と等しい。一実施形態では、物体1138、1238、1338、1438、1538、1638、1738および1838は、脆弱である、または脆弱なアイテムを含んでおり、したがって作業を成功させるには、物体1138、1238、1338、1438、1538、1638、1738および1838に過剰ではない十分な圧力を加えることが必要である。

【0085】

図12～18に示される締め付けデバイス1212、1312、1412、1512、1612、1712および1812は、本明細書では、論議のために、同一であってよい。本明細書において、締め付けデバイス1212の構成要素の参照は、締め付けデバイス1312、1412、1512、1612、1712および1812の構成要素の参照に当てはまる。締め付けデバイス1212およびその構成要素に関するこれ以降の論議は、締め付けデバイス1312、1412、1512、1612、1712および1812およびそれらの構成要素のそれぞれに当てはまるとみなしてよい。

【0086】

締め付けデバイス1212は、ハンドル1206が付いたレバー1204を装備することができる。図12では、レバー1204に取り付けられたロッドアセンブリ1202の数は2つであるが、他の実施形態では1つのロッドアセンブリ1202または2つより多いロッドアセンブリ1202を使用することもできる。摺動機構1208は、締め付けデバイス1212の顎構成要素1216および顎構成要素1218の開閉を制御する。摺動機構1208は、剛直なピン連結式のロッド1224およびロッド1226によって、顎構成要素1216および顎構成要素1218を有するアーム1234およびアーム1236に連結されている。

【0087】

レバー1204を前方1240に倒すと、ロッドアセンブリ1202が圧縮されて、締め付けデバイスの顎構成要素1216および顎構成要素1218が開く1242。レバー1204を後ろに引く1244すなわち締め付けられている物体1202から遠ざかるように引くと、摺動機構1208も後ろに引かれる1246。レバー1204を引く動作によって、顎構成要素1216および顎構成要素1218が物体1238を締め付ける。ロッドアセンブリ1202にセットされる張力は、締め付けデバイス1212が物体1238に掛ける圧力に影響を及ぼす。ロッドアセンブリ1202にセットされる張力と、締め付けデバイス1212が物体1238に掛ける圧力との関係は、フックの法則である、 $F = -kx$ を論議することにより説明することができる。前式中、 F は力ベクトル、 k は定数、 x は変位ベクトルである。付勢デバイス204についてのばね定数、および適切に較

正されたテンションロッド 208 を考えると、既知の締め付け力は、図 2 のテンションロッド 208 上に示される張力レベル表示から決定され得る。

【0088】

図 13 には、使用者が作動させることができるレバー 1304 がアップ位置 1348 にある、締め付けデバイスが描かれている。図 14 には、例示的な一実施形態によるロッドアセンブリ 1402 の一応用例が描かれている。図 14 には、取り付けられているロッドアセンブリ 1402 の数が 2 つの締め付けデバイス 1412 が描かれている。図 14 には、レバー 1404 およびハンドル 1406 が現在のところアップすなわち前方位置にある、締め付けデバイス 1412 が描かれている。レバー 1404 およびハンドル 1406 が現在のところアップすなわち前方位置にあるということは、顎構成要素 1416 および顎構成要素 1418 が現在のところ物体 1438 に張力を掛けているすなわち物体 1438 の解放プロセスにあるということを示している。図 14 には、さらに、摺動機構 1408、ロッド 1424、ロッド 1426、アーム 1434 およびアーム 1436 が描かれている。

10

【0089】

図 15 には、2 つのロッドアセンブリ 1502 に圧縮 1552 動作がなされ、それによって顎構成要素 1516 および顎構成要素 1518 が開いている 1550、開位置 1550 にある締め付けデバイス 1512 が示されている。図 16 には、例示的な一実施形態によるロッドアセンブリ 1602 の一応用例が描かれている。図 16 には、取り付けられたロッドアセンブリ 1602 の数が 2 つの締め付けデバイス 1612 が描かれている。図 16 には、レバー 1604 およびハンドル 1606 が現在のところ完全に前方位置にある、締め付けデバイス 1612 が描かれている。現在のところレバー 1604 およびハンドル 1606 が完全に前方位置にあるということは、顎構成要素 1616 および顎構成要素 1618 に張力が掛けられて現在のところ物体 1638 が解放されていること示している。図 16 には、さらに、摺動機構 1608、ロッド 1624、ロッド 1626、アーム 1634 およびアーム 1636 が描かれている。

20

【0090】

図 17、18 には、閉位置 1754、1854 にある締め付けデバイス 1712、1812 が示されている。ハンドル 1706、1806 を後ろに引く 1756、1856 と、顎構成要素 1716、1718 が物体 1738、1838 まわりに閉じてそれを締め付け始める 1758、1858。一旦顎構成要素 1716 および顎構成要素 1718 が物体 1738 の両側に触れたら、締め付けがなされているかによらず、付勢デバイス 1704 が伸び始める。

30

【0091】

例示的な実施形態は、付勢デバイス 204 のばね定数に基づいて、およびテンションロッド 208 に提示される較正レベルに基づいて計算される、既知の締め付け力を提供する。例示的な実施形態は、付勢デバイス 204 が、付勢デバイス 204 が押し返す力がその平衡長さからの距離に線形比例することを示すフックの法則に従うことができることを認識している。適用可能な式は、 $F = -kx$ であり、式中、 x は変位ベクトルであり、付勢デバイス 204 が平衡長さから変形される距離および方向として定義され、 F は結果的に生じる力ベクトルであり、付勢デバイス 204 が発揮する復元力の大きさおよび方向として定義され、 k は付勢デバイス 204 のばね定数であり、付勢デバイス 204 の材料および構造によって決まる定数である。

40

【0092】

図 19 にはフックの法則が説明されている。図 19 には、一実施形態においてばね定数が k のばねである、付勢デバイス 1904 が示されている。図 19 において、変位ベクトルは、変数 x として表されている。図 19 は、以前の長さの 2 倍までばね 1904 を伸張させるには、以前の長さの伸張を達成するのに掛けた力の 2 倍の力が必要であることが示されている。

【0093】

50

例示的な実施形態では、前の段落に記載された式または他の式もしくは方法が様々な応用例においてロッドアセンブリによって加えられる張力の計算に使用可能であることが企図される。本明細書における論議は、締め付けデバイス 2 1 2 と共にロッドアセンブリ 2 0 2 を使用することに関係しているが、締め付けまたは把持に限定されないロッドアセンブリ 2 0 2 の他の応用例は、本明細書において教示されるシステムおよび方法によって実現される。

【 0 0 9 4 】

図 2 0 は、民間航空機の製造方法の流れ図である。図 2 0、2 1 を参照して、本開示の実施形態が、図 2 0 に示されるような航空機の製造および点検方法 2 0 0 0、ならびに図 2 1 に示されるような航空機 2 1 0 2 の文脈で説明され得る。生産準備期間では、例示的な方法 2 0 0 0 は、航空機 2 1 0 2 の仕様および設計 2 0 0 4 ならびに材料の調達 2 0 0 6 を含むことができる。生産中、航空機 2 1 0 2 の構成要素およびサブアセンブリの製造 2 0 0 8、ならびにシステムインテグレーション 2 0 1 0 が行われる。その後、航空機 2 1 0 2 は、運航 2 0 1 4 のために、検定を経て引き渡され得る 2 0 1 2。顧客によって運航されている間、航空機 2 1 0 2 には、（修理、再構成および改修などを含むことができる）定期保守および点検 2 0 1 6 が予定される。

10

【 0 0 9 5 】

方法 2 0 0 0 のプロセスのそれぞれは、システムインテグレータ、第三者および / またはオペレータ（例えば、顧客）によって実施または実行され得る。この説明の目的のため、システムインテグレータは、非限定的に、任意の数の航空機製造会社および主要システムの下請け会社を含むことができ、第三者は、非限定的に、任意の数の販売業者、下請け会社および供給業者を含むことができ、オペレータは、航空会社、リース会社、軍事エンティティおよびサービス組織などであってよい。

20

【 0 0 9 6 】

図 2 1 は、民間航空機のブロック図である。図 2 1 に示されるように、例示的な方法 2 0 0 0 によって生産される航空機 2 1 0 2 は、複数のシステム 2 1 2 0 および内部 2 1 2 2 を有する機体 2 1 1 8 を含むことができる。ハイレベルシステム 2 1 2 0 の例には、推進システム 2 1 2 4、電気システム 2 1 2 6、油圧システム 2 1 2 8 および環境システム 2 1 3 0 のうちの 1 つまたは複数が含まれる。任意の数の他のシステムが含まれてもよい。航空宇宙例が示されているが、開示の実施形態の原理は、自動車産業などの他の産業にも適用することができる。

30

【 0 0 9 7 】

本明細書で具現化されている装置および方法は、生産および点検方法 2 0 0 0 の任意の 1 つまたは複数の段階の間に用いられてよい。例えば、生産プロセス 2 0 0 8 に対応する構成要素またはサブアセンブリは、航空機 2 1 0 2 が運航している間に生産される構成要素またはサブアセンブリと類似したやり方で作られるまたは製造されてもよい。さらに、1 つまたは複数の装置の実施形態、方法の実施形態、またはその組み合わせは、例えば、航空機 2 1 0 2 のアセンブリを実質的に早めるまたはコストを減少させることによって、生産段階 2 0 0 8、2 0 1 0 の期間中に用いられてもよい。同様に、1 つまたは複数の装置の実施形態、方法の実施形態またはその組み合わせは、例えば非限定的に、保守および点検 2 0 1 6 までの航空機 2 1 0 2 の運航の間に用いられてもよい。

40

【 0 0 9 8 】

これらの様々な例示的な実施形態の説明は、例示および説明を目的として提示されているが、包括的なものとなるようには、または開示される形態の実施形態に限定されるようには意図されない。当業者には、多数の変更形態および変形形態が明らかであろう。さらに、様々な例示的な実施形態が、他の例示的な実施形態と比べて異なる特徴を提供してもよい。選択された 1 つまたは複数の実施形態は、実施形態の原理、実例的な応用例を最も良く説明するために、および、当業者の他の者が企図する特定の使用に適するような様々な変更形態を含む様々な実施形態についての開示を理解することが可能となるように、選択および説明される。

50

また、本発明は以下に記載する態様を含む。

(態様 1)

第 1 の物体による第 1 の圧縮、および第 2 の物体による第 1 の張力のうち的一方を受けると休止位置に戻る付勢デバイスであって、前記第 1 の張力が、第 3 の物体の第 2 の圧縮を引き起こし、前記第 1 の圧縮が、前記第 3 の物体の第 2 の張力を引き起こし、ロッドアセンブリの伸長が、前記第 1 の張力および前記第 2 の圧縮と同時に起こり、前記ロッドアセンブリの伸長が、前記第 2 の張力および前記第 1 の圧縮と同時に起こる、前記付勢デバイスを備える、ロッドアセンブリ。

(態様 2)

前記第 1 の物体が、管状ハウジング構成要素内に部分的に配置され、前記付勢デバイスの第 1 の端部に取り付けられる、第 1 のシャフトである、態様 1 に記載のロッドアセンブリ。

10

(態様 3)

前記第 2 の物体が、管状ハウジング構成要素内に部分的に配置され、前記付勢デバイスの第 2 の端部に取り付けられる、第 2 のシャフトである、態様 1 に記載のロッドアセンブリ。

(態様 4)

前記管状ハウジング構成要素に対する前記第 1 のシャフトの第 1 の位置への第 1 の調節が、結果的に前記第 3 の物体の第 3 の圧縮になり、前記管状ハウジング構成要素に対する前記第 2 のシャフトの第 2 の位置への第 2 の調節が、結果的に前記第 3 の物体の第 3 の張力になる、態様 2 に記載のロッドアセンブリ。

20

(態様 5)

前記付勢デバイスが、弾性デバイスである、態様 1 に記載のロッドアセンブリ。

(態様 6)

前記付勢デバイスが、エラストマデバイスである、態様 1 に記載のロッドアセンブリ。

(態様 7)

前記付勢デバイスが、既知の弾性力特性を有するばねであり、
前記既知の弾性力特性が、ばね定数である、
態様 1 に記載のロッドアセンブリ。

(態様 8)

前記ロッドアセンブリが、締め付けデバイスと共に使用され、
前記締め付けデバイスが、前記第 2 の圧縮を前記第 3 の物体に加え、前記第 2 の張力を前記第 3 の物体に加える、
態様 1 に記載のロッドアセンブリ。

30

(態様 9)

前記第 2 のシャフトが、前記ばね定数に較正され、
前記ばねに掛けられている張力レベルが、前記管状ハウジング構成要素の外に突き出る前記第 2 のシャフトの長さを観察することから決定される、
態様 7 に記載のロッドアセンブリ。

(態様 10)

締め付けおよび保持により少なくとも 1 つの物体を保有および解放するのに必要な力の量を制御する方法であって、

ロッドアセンブリを締め付けデバイスに取り付けることであって、前記締め付けデバイスが、第 1 の張力および第 1 の圧縮のうち的一方を物体に加えるための顎を備え、前記締め付けデバイスが、引かれると前記顎が前記第 1 の圧縮を前記物体に加え、押されると前記顎が前記第 1 の張力を前記物体に加える、ハンドルをさらに備える、取り付けること、

第 2 の張力が前記ロッドアセンブリの第 2 のシャフト上に表示されるマーカ上に提示されるまで、前記ロッドアセンブリの付勢デバイスの前記第 2 の張力を設定するために、前記ロッドアセンブリの第 1 のシャフト上のカップリングナットを回転させることであって、前記ハンドルが引かれると、前記第 2 の張力が前記物体に対して第 2 の圧縮を引き起こ

40

50

す、回転させること、ならびに

前記ロッドアセンブリによって掛けられる第3の圧縮を設定するために、前記ロッドアセンブリの前記第1のシャフトを回転させることであって、前記ハンドルが押されると、前記ロッドアセンブリにより掛けられる前記第3の圧縮が前記物体に対して第3の張力を引き起こし、前記カップリングナットを回転させることで、前記第2の張力および前記第2の圧縮の設定と同時に、および前記第3の圧縮および前記第3の張力の設定と同時に、前記ロッドアセンブリの長さをさらに調節する、回転させること、を含む、方法。

(態様11)

前記ロッドアセンブリが、管状ハウジング構成要素内部に置かれた前記付勢デバイスを備え、前記付勢デバイスの対向する端部で前記管状ハウジング構成要素内部に部分的に置かれる前記第1のシャフトおよび前記第2のシャフトをさらに備え、前記第1のシャフトおよび前記第2のシャフトのそれぞれが、前記付勢デバイスの近接端部に取り付けられる、態様10に記載の方法。

(態様12)

前記付勢デバイスが、ばねである、態様10に記載の方法。

(態様13)

前記第2のシャフト上に表示される前記マーカが、前記付勢デバイスのばね定数に較正される、態様10に記載の方法。

(態様14)

前記管状ハウジング構成要素が、一方の端部の内側をねじ切りされ、前記第1のシャフトが、外側をねじ切りされ、前記第1のシャフトが、内側をねじ切りされた前記管状ハウジング構成要素の前記端部において前記管状ハウジング構成要素内にねじ込み式に取り付けられる、態様10に記載の方法。

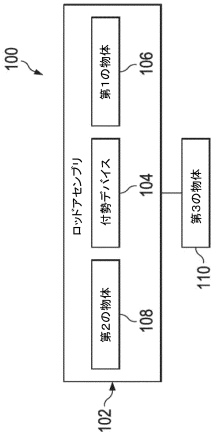
【符号の説明】

【0099】

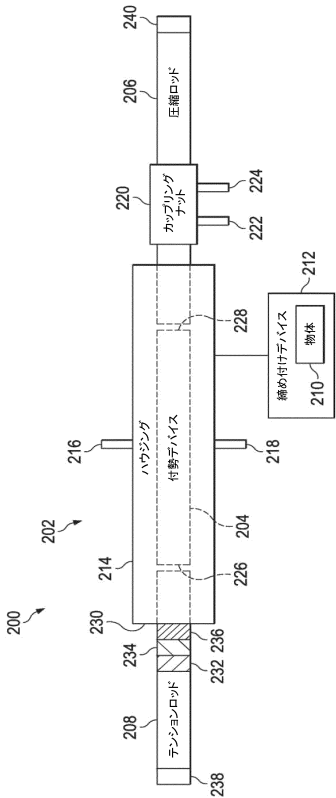
| | | |
|------------------------------------|-----------|----|
| 100、200 | システム | |
| 102、202、402、502、1002、1102 | ロッドアセンブリ | |
| 104、204、504、904、1004、1104 | 付勢デバイス | |
| 106 | 第1の物体 | 30 |
| 206、406、506、806、906、1006、1106 | 圧縮ロッド | |
| 108 | 第2の物体 | |
| 208、408、1008、508、608、908、1008、1108 | テンションロッド | |
| 110 | 第3の物体 | |
| 212 | 締め付けデバイス | |
| 214、414、514、714、914、1014、1114 | ハウジング | |
| 216、416、516、716、916、1016、1116 | ねじ | |
| 218、418、518、718、918、1018、1118 | ねじ | |
| 220、420、520、920、1020、1120 | カップリングナット | 40 |
| 222、422、822 | ピン | |
| 224、424、824 | ピン | |
| 226 | 端部 | |
| 228 | 端部 | |
| 230 | 端部 | |
| 232、532、632、932、1032、1132 | バンド | |
| 234、534、634、934、1034、1134 | バンド | |
| 236、536、636、936、1036、1136 | バンド | |
| 238、438、538、638、938、1038、1138 | 端部 | |
| 240、440、540、840、940 | 端部 | 50 |

| | | |
|---------------------------------------------------------|--------------|----|
| 3 0 0 | 方法 | |
| 5 4 4、6 4 4、9 4 4 | アイレット | |
| 5 5 0、8 5 0、9 5 0 | 旋回フック | |
| 5 5 2、8 5 2、9 5 2 | ボルト | |
| 8 4 2 | 第2の圧縮ロッド | |
| 1 0 4 6 | 第2のカップリングナット | |
| 1 0 4 8 | 伸長ロッド | |
| 1 2 0 2、1 3 0 2、1 4 0 2、1 5 0 2、1 6 0 2、1 7 0 2、1 8 0 2 | ロッドアセンブリ | |
| 1 2 0 4、1 3 0 4、1 4 0 4、1 6 0 4 | レバー | 10 |
| 1 2 0 6、1 4 0 6、1 6 0 6、1 7 0 6、1 8 0 6 | ハンドル | |
| 1 2 0 8、1 4 0 8、1 6 0 8 | 摺動機構 | |
| 1 2 1 2、1 3 1 2、1 4 1 2、1 5 1 2、1 6 1 2、1 7 1 2、1 8 1 2 | 締め付けデバイス | |
| 1 2 1 6、1 4 1 6、1 5 1 6、1 6 1 6、1 7 1 6 | 顎構成要素 | |
| 1 2 1 8、1 4 1 8、1 5 1 8、1 6 1 8、1 7 1 8 | 顎構成要素 | |
| 1 2 2 4、1 4 2 4、1 6 2 4 | ロッド | |
| 1 2 2 6、1 4 2 6、1 6 2 6 | ロッド | |
| 1 2 3 4、1 4 3 4、1 6 3 4 | アーム | |
| 1 2 3 6、1 4 3 6、1 6 3 6 | アーム | 20 |
| 1 2 3 8、1 3 3 8、1 4 3 8、1 5 3 8、1 6 3 8、1 7 3 8、1 8 3 8 | 物体 | |
| 1 2 4 0 | 前方 | |
| 1 2 4 2 | 開く | |
| 1 2 4 4 | 後方 | |
| 1 2 4 6 | 後方 | |
| 1 3 4 8 | アップ位置 | |
| 1 5 5 0 | 開位置 | |
| 1 5 5 2 | 圧縮 | |
| 1 7 0 4 | 付勢デバイス | |
| 1 7 5 4、1 8 5 4 | 閉位置 | 30 |
| 1 7 5 6、1 8 5 6 | 後方 | |
| 1 7 5 8、1 8 5 8 | 締め付け | |
| 1 9 0 4 | 付勢デバイス | |
| 2 0 0 0 | 航空機製造および点検方法 | |

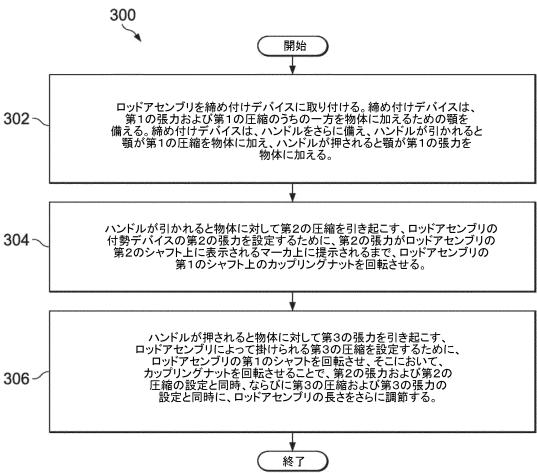
【図 1】



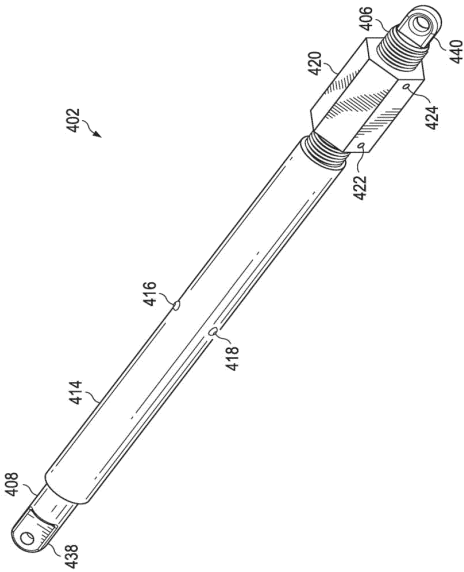
【図 2】



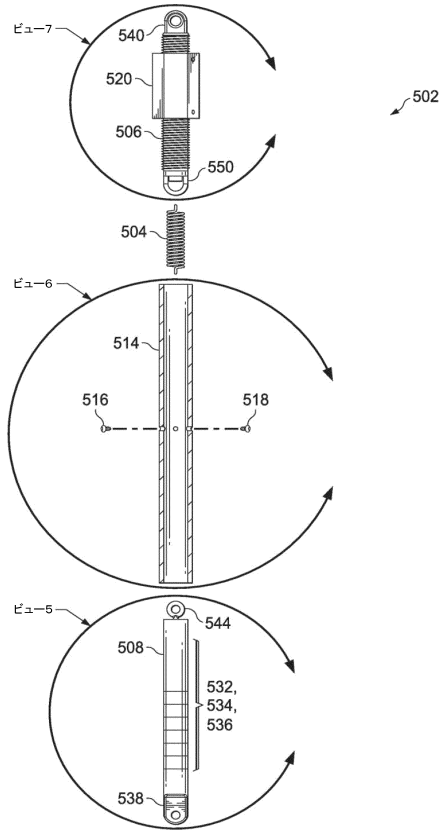
【図 3】



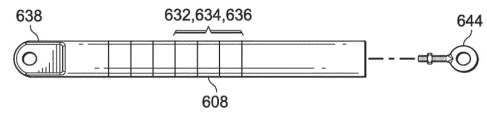
【図 4】



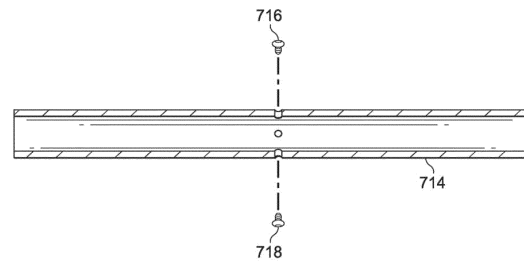
【図 5】



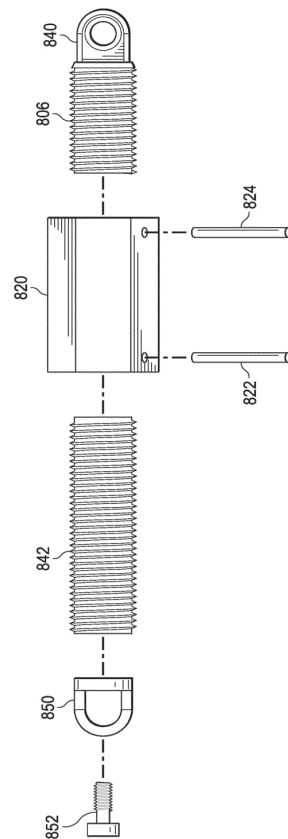
【図 6】



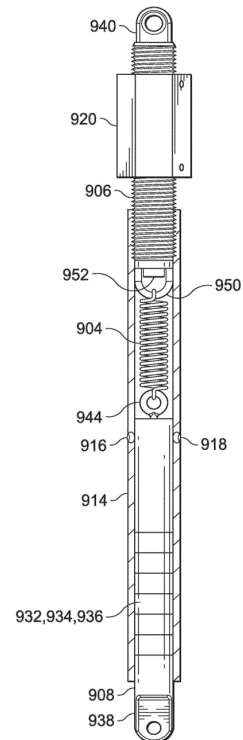
【図 7】



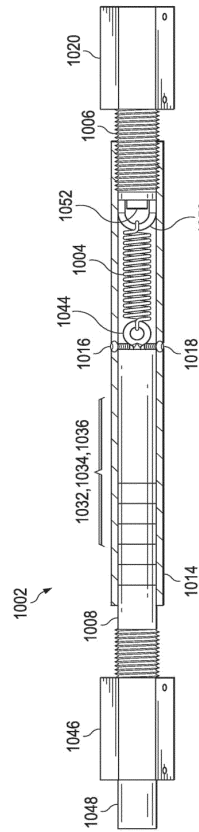
【図 8】



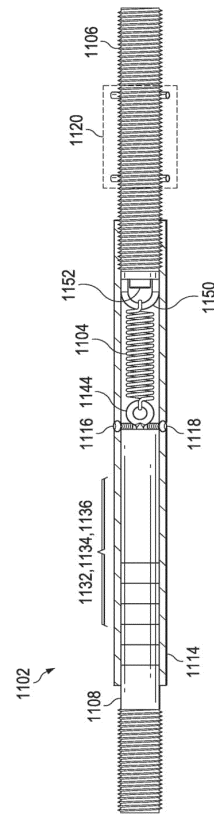
【図 9】



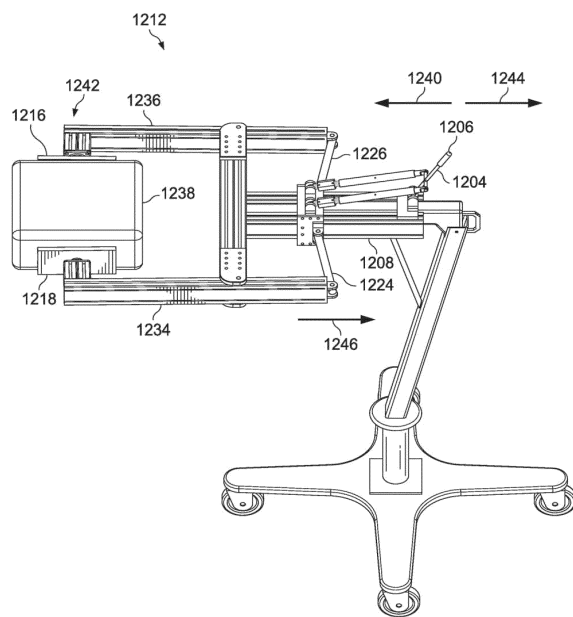
【図 10】



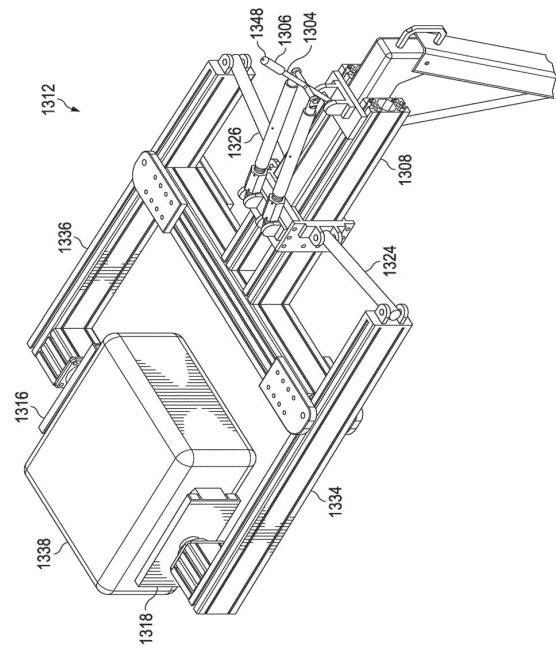
【図 11】



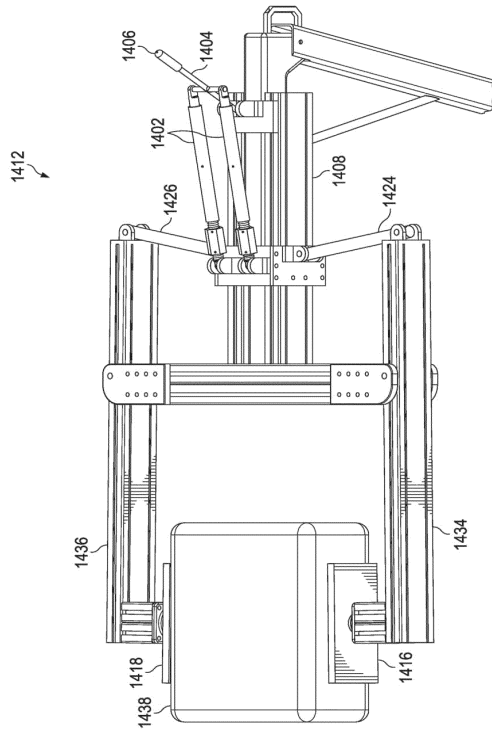
【図 12】



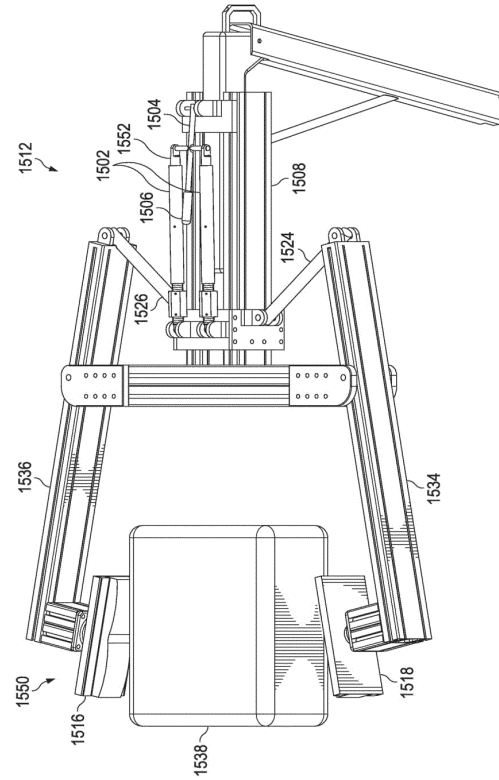
【図 13】



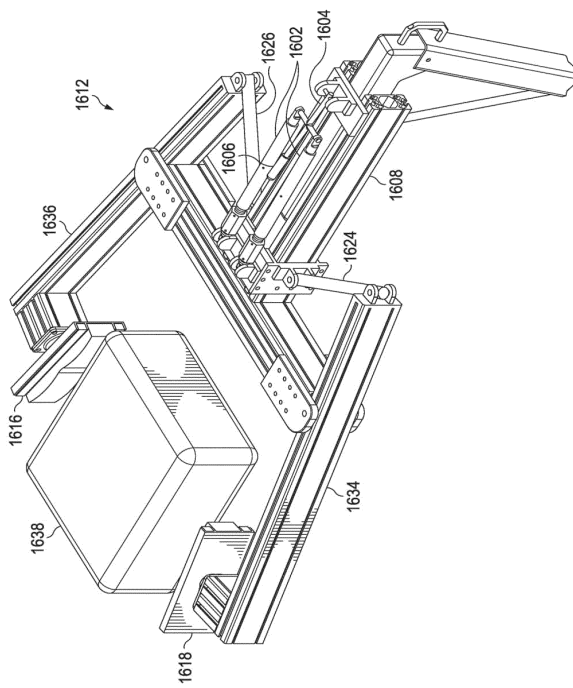
【図 14】



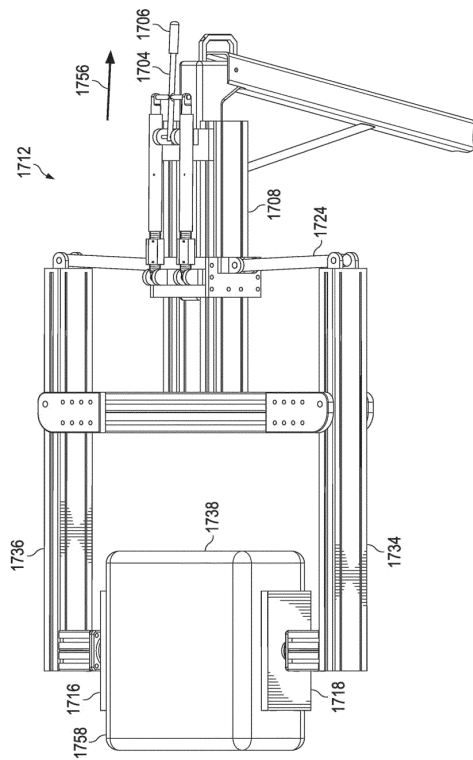
【図 15】



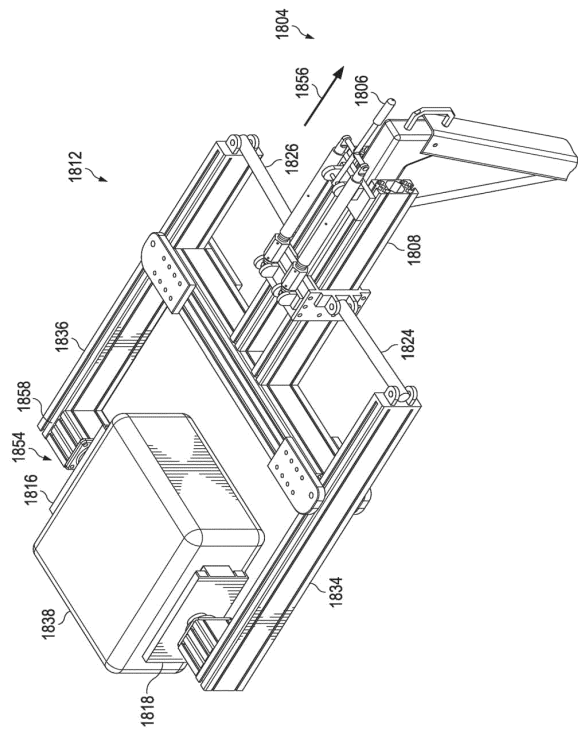
【図 16】



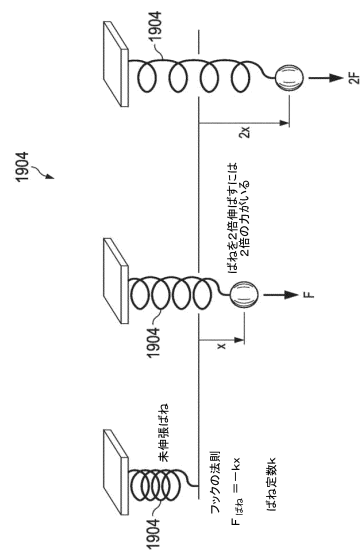
【図 17】



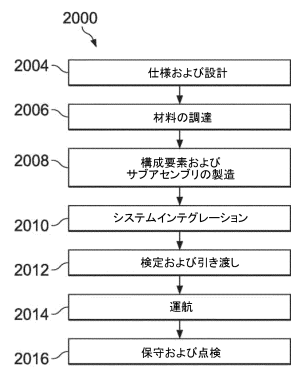
【図 18】



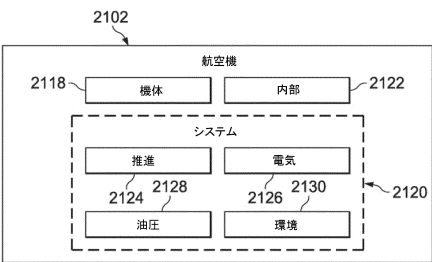
【図 19】



【図 20】



【図 21】



フロントページの続き

(72)発明者 シュミア, マーク アンドリュー, ザ セカンド
アメリカ合衆国 イリノイ 60606, シカゴ, ノース リバーサイド プラザ 100

審査官 内山 隆史

(56)参考文献 米国特許第04964479(US, A)
米国特許出願公開第2007/0267894(US, A1)
米国特許第02586245(US, A)
米国特許第05358068(US, A)
欧州特許出願公開第00134819(EP, A1)
英国特許第02184060(GB, B)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16F 1/00 - 6/00
B25B 1/00 - 11/02