(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)公表番号
特表2024-542098
(P2024-542098A)
(43)公表日　令和6年11月13日(2024.11.13)

(51)国際特許分類　FI

A63B 23/02 (2006.01)	A63B	23/02	Z
A63B 21/16 (2006.01)	A63B	21/16	
A63B 24/00 (2006.01)	A63B	24/00	
A63B 23/00 (2006.01)	A63B	23/00	F
A63B 21/008 (2006.01)	A63B	21/008	

審査請求　未請求　予備審査請求　未請求　（全78頁）

(21)出願番号　特願2024-526582(P2024-526582)
(86)(22)出願日　令和4年10月5日(2022.10.5)
(85)翻訳文提出日　令和6年6月17日(2024.6.17)
(86)国際出願番号　PCT/US2022/045755
(87)国際公開番号　WO2023/080978
(87)国際公開日　令和5年5月11日(2023.5.11)
(31)優先権主張番号　63/277,071
(32)優先日　令和3年11月8日(2021.11.8)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
(31)優先権主張番号　PCT/US2022/023150
(32)優先日　令和4年4月1日(2022.4.1)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
(81)指定国・地域　AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA
最終頁に続く

(71)出願人　523371126
タイチン ケーエム バイオメディカル コーポレイション
アメリカ合衆国 モンタナ ５９７１５，ボーズマン， ブリッジャー ドライブ ７０３ ユニット ビー３
(74)代理人　100078282
弁理士　山本 秀策
(74)代理人　100113413
弁理士　森下 夏樹
(74)代理人　100181674
弁理士　飯田 貴敏
(74)代理人　100181641
弁理士　石川 大輔
(74)代理人　230113332
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　肩強化システム

(57)【要約】
肩強化システムは、ユーザの肩移動に対する多方向かつ動的な抵抗を提供することができる。肩強化システムは、フレームと、フレームに旋回可能に結合されたジョイントと、ジョイントに結合された抵抗機構と、ジョイントに結合されたシャフトとを含むことができる。抵抗機構は、第１の油圧部材と、第２の油圧部材とを含むことができる。第１の油圧部材は、第１の軸の周りのジョイントの相対運動を制限するように構成されることができ、第２の油圧部材は、第２の軸の周りのジョイントの相対運動を制限するように構成されることができる。肩強化システムのシャフトおよびジョイントは、第１および第２の軸の周りでフレームに対して一緒に移動するように構成されることができる。

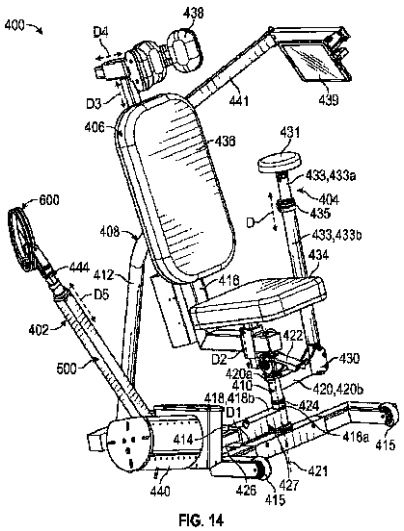


FIG. 14

【特許請求の範囲】
【請求項１】
エクササイズ装置であって、前記エクササイズ装置は、
フレームと、
前記フレームに旋回可能に結合されたジョイントと、
前記ジョイントに結合され、第１の油圧部材と第２の油圧部材とを備えている抵抗機構であって、前記第１の油圧部材は、第１の軸の周りの前記ジョイントの相対運動を制限するように構成され、前記第２の油圧部材は、第２の軸の周りの前記ジョイントの相対運動を制限するように構成されている、抵抗機構と、
前記ジョイントに結合されている、シャフトと
を備え、
前記シャフトおよび前記ジョイントは、前記第１および第２の軸の周りで前記フレームに対して一緒に移動するように構成されている、エクササイズ装置。
【請求項２】
前記第１の油圧部材および前記第２の油圧部材は、前記第１および第２の油圧部材に送達される油圧流体の流量を増加および／または減少させるように構成された１つ以上の流動弁に結合されている、請求項１に記載の装置。
【請求項３】
前記油圧流体の流量は、前記ジョイントの前記相対運動が前記第１の油圧部材および前記第２の油圧部材によって制限される程度を修正する、請求項２に記載の装置。
【請求項４】
前記ジョイントの前記相対運動が制限される前記程度は、前記第１および第２の油圧部材に送達される前記油圧流体の流量に正比例する、請求項２に記載の装置。
【請求項５】
前記抵抗機構は、第１の位置センサと、第２の位置センサとをさらに備え、前記第１の位置センサは、前記第１の軸の周りの前記シャフトの角回転を測定するように構成され、前記第２の位置センサは、前記第２の軸の周りの前記シャフトの角回転を測定するように構成されている、請求項１に記載の装置。
【請求項６】
前記ジョイントは、ユニバーサルジョイントであり、前記ユニバーサルジョイントは、第１の旋回軸と、前記第１の旋回軸に垂直な第２の旋回軸とを有する、請求項１に記載の装置。
【請求項７】
前記シャフトに結合された手首リング構造をさらに備え、前記手首リングの移動は、前記第１および第２の軸の周りの前記シャフトの移動をもたらす、請求項１に記載の装置。
【請求項８】
前記手首リング構造は、リングと、前記リングに移動可能に結合されたシャトルと、前記シャトルに結合されたブレースとを備え、前記シャトルおよびブレースは、前記リングの円周に沿って、かつ前記手首リング構造の第１の軸の周りで移動するように構成されている、請求項７に記載の装置。
【請求項９】
前記リングは、前記手首リング構造の第２の軸の周りで旋回するように構成され、それによって、前記シャトルおよびブレースも、前記第２の軸の周りで旋回する、請求項８に記載の装置。
【請求項１０】
前記リング、シャトル、およびブレースは、前記手首リング構造の第３の軸の周りで回転するように構成されている、請求項９に記載の装置。
【請求項１１】
前記シャフトは、伸縮シャフトアセンブリであり、前記伸縮シャフトアセンブリは、少なくとも、前記ジョイントに結合された第１の部材と、前記第１の部材と同軸に整列させ

られ、それにスライド可能に結合された第２の部材とを備えている、請求項１に記載の装置。
【請求項１２】
前記伸縮シャフトアセンブリは、前記第１の部材と前記第２の部材との間の相対移動を制限するように構成された調節機構をさらに備えている、請求項１１に記載の装置。
【請求項１３】
前記フレームに結合され、前記装置のユーザの腕に隣接するように構成された支持体をさらに備えている、請求項１に記載の装置。
【請求項１４】
前記支持体は、前記支持体が前記フレームの垂直軸の周りで３６０度回転するように構成されるように、前記フレームに回転可能に結合されている、請求項１３に記載の装置。
【請求項１５】
前記シャフトおよび／または前記ジョイントは、第３の軸の周りで前記フレームに対して一緒に移動するように構成されている、請求項１に記載の装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
（関連出願の相互参照）
本願は、２０２２年４月１日に出願された国際特許出願第ＰＣＴ／ＵＳ２０２２／０２３１５０号の一部継続であり、２０２１年１１月８日に出願された米国仮出願第６３／２７７，０７１号の利益を主張する。２０２２年４月１日に出願された国際特許出願第ＰＣＴ／ＵＳ２０２２／０２３１５０号は、２０２１年１１月８日に出願された米国仮出願第６３／２７７，０７１号および２０２１年４月２日に出願された米国仮出願第６３／１７０，３７２号の利益を主張する。上記に列挙される出願の全ては、参照することによって本明細書に組み込まれる。
【０００２】
本開示は、概して、エクササイズ機器に関し、より具体的に、肩強化のためのエクササイズ機器に関する。
【背景技術】
【０００３】
理学療法治療および肩強化のために使用されるエクササイズは、現在、３６０度の運動において肩関節を分離し得る動的体重負荷機器の不足によって妨げられている。外科手術手技のみでは、人物の肩を完全に修復することができないので、医師および患者は、リハビリテーションのために従来のエクササイズ機器に依拠したままである。肩のリハビリテーション、特に、外科手術後のリハビリテーションにおける既存の欠点は、典型的に、肩を強化するために使用される弾性バンド、メディシンボール、ダンベル、および他の従来のウエイトルーム機器の限定された効用に起因している。例えば、従来のエクササイズ機器は、前後軸の周りの冠状平面内の運動および内外軸の周りの矢状平面内の運動等、どの時点においても肩関節運動の１つの平面内の抵抗しか可能にしない。現在の理学療法および肩回復の分野における動的体重負荷機器の重大な不足に対処し得る肩強化システムが、必要とされる。
【発明の概要】
【課題を解決するための手段】
【０００４】
開示される技術のある側面によると、エクササイズ装置は、フレームと、フレームに旋回可能に結合されたジョイントと、ジョイントに結合された抵抗機構と、ジョイントに結合されたシャフトと、シャフトに結合された手首リング構造とを含むことができる。シャフト、手首リング構造、およびジョイントは、フレームに対して一緒に移動することができ、抵抗機構は、フレームに対するジョイントの移動を制限するように構成されることができる。

【０００５】
別の代表的実施形態では、エクササイズ装置は、フレームと、フレームに旋回可能に結合されたジョイントと、ジョイントに結合された抵抗機構とを含むことができる。エクササイズ装置は、第１の油圧部材と第２の油圧部材とも含むことができ、第１の油圧部材は、第１の軸の周りのジョイントの相対運動を制限するように構成されることができ、第２の油圧部材は、第２の軸の周りのジョイントの相対運動を制限するように構成されることができる。エクササイズ装置は、ジョイントに結合されたシャフトと、シャフトに結合された手首リング構造とをさらに含むことができる。シャフト、手首リング構造、およびジョイントは、第１および第２の軸の周りでフレームに対して一緒に移動するように構成されることができる。
【０００６】
別の代表的実施形態では、エクササイズ装置は、フレームと、フレームに旋回可能に結合されたジョイントと、ジョイントに結合された抵抗機構と、ジョイントに結合されたシャフトアセンブリと、シャフトアセンブリに結合された手首リング構造とを含むことができる。シャフトアセンブリは、第１の部材と、第１の部材と同軸に整列させられ、それにスライド可能に結合された第２の部材とを含むことができる。シャフトアセンブリ、手首リング構造、およびジョイントは、フレームに対して一緒に移動することができ、抵抗機構は、フレームに対するジョイントの移動を制限するように構成されることができる。
【０００７】
別の代表的実施形態では、エクササイズ装置は、フレームと、フレームに旋回可能に結合されたジョイントと、ジョイントに結合された抵抗機構と、ジョイントに結合されたシャフトと、シャフトに結合された手首リング構造とを含むことができる。手首リング構造は、リングと、リングに移動可能に結合されたシャトルと、シャトルに結合されたブレースとを含むことができる。シャトルおよびブレースは、リングの円周に沿って、かつ手首リング構造の第１の軸の周りで移動するように構成されることができる。シャフト、手首リング構造、およびジョイントは、フレームに対して一緒に移動することができ、抵抗機構は、フレームに対するジョイントの移動を制限するように構成されることができる。
【０００８】
別の代表的実施形態では、エクササイズ装置は、フレームと、フレームに移動可能に結合されたジョイントと、ジョイントに結合された抵抗機構と、ジョイントに結合されたシャフトと、シャフトに結合された手首リング構造とを含むことができる。シャフトおよび手首リング構造、およびジョイントは、第１、第２、および第３の軸の周りでフレームに対して一緒に移動することができる。抵抗機構は、フレームに対するジョイントの移動を制限するように構成されることができる。
【０００９】
技術の前述および他の目的、特徴、および利点が、付随の図を参照して進む以下の詳細な説明からより明白となるであろう。
【図面の簡単な説明】
【００１０】
【図１】図１は、一例による肩強化システムの斜視図である。
【００１１】
【図２】図２は、図１の肩強化システムの側面図である。
【００１２】
【図３】図３は、図１－２の肩強化システムの正面平面図である。
【００１３】
【図４】図４は、一例による抵抗機構の斜視図である。
【００１４】
【図５Ａ】図５Ａは、別の例による抵抗機構の斜視図である。
【００１５】
【図５Ｂ】図５Ｂは、図５Ａの抵抗機構の油圧部材の半断面図である。

【００１６】
【図６Ａ】図６Ａは、図１－３の肩強化システムの伸縮シャフトの斜視図である。
【００１７】
【図６Ｂ】図６Ｂは、図６Ａの伸縮シャフトの第１の部材の分解図である。
【００１８】
【図７Ａ】図７Ａは、図１－３の肩強化システムの手首リング構造の斜視図である。
【００１９】
【図７Ｂ】図７Ｂは、図７Ａの手首リング構造の分解図である。
【００２０】
【図８Ａ】図８Ａは、第２の構成による、肩強化システムの見下げ図である。
【００２１】
【図８Ｂ】図８Ｂは、図８Ａの肩強化システムの側面図である。
【００２２】
【図８Ｃ】図８Ｃは、図８Ａ－８Ｂの肩強化システムの正面平面図である。
【００２３】
【図８Ｄ】図８Ｄは、図８Ａ－８Ｃの肩強化システムの斜視図である。
【００２４】
【図９Ａ】図９Ａは、別の例による肩強化システムの側面図である。
【００２５】
【図９Ｂ】図９Ｂは、図９Ａの肩強化システムの別の側面図である。
【００２６】
【図９Ｃ】図９Ｃは、図９Ａ－９Ｂの肩強化システムの斜視図である。
【００２７】
【図１０Ａ】図１０Ａは、動作状態における図９Ａ－９Ｃの肩強化システムの見下げ図である。
【００２８】
【図１０Ｂ】図１０Ｂは、図９Ａ－１０Ａの肩強化システムの側面図である。
【００２９】
【図１０Ｃ】図１０Ｃは、図９Ａ－１０Ｂの肩強化システムの別の側面図である。
【００３０】
【図１１】図１１は、図９Ａ－１０Ｃの肩強化システムの斜視図である。
【００３１】
【図１２Ａ】図１２Ａは、図９Ａ－１１の肩強化システムの別の斜視図である。
【００３２】
【図１２Ｂ】図１２Ｂは、図１２Ａの肩強化システムの抵抗システムの拡大図である。
【００３３】
【図１３Ａ】図１３Ａは、図９Ａ－１２Ｂの肩強化システムの別の斜視図である。
【００３４】
【図１３Ｂ】図１３Ｂは、カバーが除去された図１２Ｂの肩強化システムの抵抗システムの拡大図である。
【００３５】
【図１４】図１４は、一例による肩強化システムの斜視図である。
【００３６】
【図１５】図１５は、図１４の肩強化システムの斜視図であり、カバーが抵抗システムから除去された状態である。
【００３７】
【図１６】図１６は、図１４の肩強化システムの斜視図であり、図１５の抵抗システムの追加の詳細を示す。
【００３８】
【図１７】図１７は、図１４の肩強化システムの別の斜視図であり、図１５の抵抗システテ

ムの追加の詳細を示す。
【００３９】
【図１８】図１８は、図１４の肩強化システムのシャフトの側面図である。
【００４０】
【図１９】図１９は、図１８のシャフトの遠位端部分の断面図である。
【００４１】
【図２０】図２０は、図１８のシャフトの近位端部分の斜視図である。
【００４２】
【図２１】図２１は、図１８のシャフトの近位端部分の断面図である。
【００４３】
【図２２】図２２は、図１８のシャフトの中心部分の断面図である。
【００４４】
【図２３】図２３は、図１８のシャフトの断面図であり、シャフトの内側部材の近位端の追加の詳細を示す。
【００４５】
【図２４】図２４は、図１８のシャフトの断面図であり、シャフトの中間部材の近位端の追加の詳細を示す。
【００４６】
【図２５】図２５は、図１８のシャフトの中間部材の近位端に結合されたシャトルの斜視図である。
【００４７】
【図２６Ａ】図２６Ａは、図１８のシャフトとシャフトに結合された手首リングアセンブリとを含むシャフトアセンブリの斜視図である。
【００４８】
【図２６Ｂ】図２６Ｂは、図２６Ａのシャフトアセンブリの斜視図であり、ブレースが手首リングアセンブリから取り外された状態である。
【００４９】
【図２７】図２７は、図２６Ａ－２６Ｂの手首リングアセンブリのシャトルの斜視図である。
【００５０】
【図２８】図２８は、図２７のシャトルの別の斜視図である。
【００５１】
【図２９】図２９は、図２７のシャトルの基部部分の詳細斜視図である。
【００５２】
【図３０Ａ】図３０Ａは、肩強化システムのシャフトに結合され得るボール構造の斜視図である。
【００５３】
【図３０Ｂ】図３０Ｂは、図３０Ａのボール構造の分解図である。
【００５４】
【図３１Ａ】図３１Ａは、一例による肩強化システムの斜視図であり、抵抗システムが第１の位置にある状態である。
【００５５】
【図３１Ｂ】図３１Ｂは、図３１Ａの肩強化システムの斜視図であり、抵抗システムが第２の位置にある状態である。
【００５６】
【図３２】図３２は、収納可能構成における図３１Ａの肩強化システムおよび肩強化システムのためのケースの斜視図である。
【００５７】
【図３３】図３３は、一例による肩強化システムのためのシャフトの側面図である。
【００５８】

【図３４】図３４は、図３３のシャフト遠位端部分の断面図である。
【００５９】
【図３５】図３５は、図３３のシャフトの近位端部分の斜視図である。
【００６０】
【図３６】図３６は、図３３のシャフトの近位端部分の断面図である。
【００６１】
【図３７】図３７は、図３３のシャフトの断面図であり、シャフトの内側部材の近位端の追加の詳細を示す。
【００６２】
【図３８】図３８は、図３３のシャフトの断面図であり、シャフトの中間部材の近位端の追加の詳細を示す。
【００６３】
【図３９】図３９は、図３３のシャフトの中間部材の近位端に結合されたシャトルの斜視図である。
【００６４】
【図４０】図４０は、図３３のシャフトの遠位端部分の斜視図であり、図示するためにシャフトの外側部材が除去された状態にある。
【発明を実施するための形態】
【００６５】
本明細書に説明されるシステム、装置、および方法は、いかようにも限定として解釈されるべきではない。代わりに、本開示は、単独で、および互いにの種々の組み合わせおよび副次的組み合わせにおいて、種々の開示される例の全ての新規かつ非自明な特徴および側面を対象とする。開示されるシステム、方法、および装置は、任意の具体的側面または特徴またはそれらの組み合わせに限定されることも、開示されるシステム、方法、および装置は、任意の１つ以上の具体的利点が存在することも、問題が解決されることも要求しない。いかなる動作の理論も、解説を容易にするためのものであるが、開示されるシステム、方法、および装置は、そのような動作の理論に限定されない。
【００６６】
いくつかの例では、値、手順、または装置は、「最低」、「最良」、「最小」等と称される。そのような説明が、多くの使用される機能的代替の中からの選択が行われ得、そのような選択が他の選択より良好であることも、小さいことも、別様に好ましいことも必要としないことを示すように意図されることを理解されたい。
【００６７】
本願および請求項に使用されるように、単数形「ａ」、「ａｎ」、および「ｔｈｅ」は、文脈が明確に別様に決定付けない限り、複数形を含む。加えて、用語「～を含む」は、「～を備えている」を意味する。さらに、用語「結合される」および「接続される」は、概して、電気的、電磁気的、および／または物理的に（例えば、機械的または化学的に）結合または連結されることを意味し、具体的な反対の言語がない限り、結合された（または、関連付けられた）アイテムの間の中間要素の存在を除外しない。
【００６８】
方向および他の相対参照（例えば、内側、外側、上側、下側等）は、本明細書の図面および原理の議論を促進するために使用され得るが、限定であることを意図していない。例えば、「内側」、「外側」、「上」、「下」、「内部」、「外部」等のある用語が、使用され得る。そのような用語は、該当する場合、特に、図示される例に対する相対的関係を扱うとき、説明のある程度の明確化を提供するために使用される。しかしながら、そのような用語は、絶対的関係、位置、および／または向きを含意することを意図していない。例えば、物体に対して、「上側」部分は、単純に物体を裏返すことによって、「下側」部分になり得る。それにもかかわらず、それは、依然として同じ部分であり、物体は、同じままである。本明細書に使用されるように、「および／または」は、「および」または「または」および「および」および「または」を意味する。

【００６９】
（開示される技術の例）
肩のリハビリテーションのために使用される弾性バンドおよび他の従来の機器の使用が、効能の不足を示すという理学療法士および医師の間での意見の一致が、広まっている。肩関節は、複数の平面内でのほぼ３６０度の運動を有する臼状関節であり、それを身体における最も動的かつ不安定な関節にしている。実際、運動選手および一般集団の間の最も一般的な筋肉および関節の傷害は、肩関節の周囲に付着する種々の筋肉、および周辺の軟骨および関節唇である。この理由のために、肩のリハビリテーションのための利用可能な機器の現在の状態を進歩させ得るエクササイズシステムが、必要とされる。
【００７０】
本明細書に開示される肩強化システムは、ユーザの肩移動に対する多方向かつ動的抵抗を提供することができる。肩強化システムの抵抗機構は、ジョイントおよびジョイントに結合される伸縮シャフトに抵抗力を加えるための油圧システムを利用することができる。シャフトは、ジョイントによって提供される全運動範囲に沿って操縦可能であり得るが、シャフトの移動は、可変抵抗を加えることができる油圧システムによって、全ての運動平面内に限定または制限され得る。伸縮シャフトの端部における手首リング構造は、抵抗力が加えられている間、肩強化システムのユーザがシャフトを操作することを可能にし、ユーザがシャフトを操作しているとき、ユーザの肩に対する動的抵抗を提供することができる。手首リング構造は、そのような移動が所望されるとき、手首の比較的に自由な運動も可能にし、そのような移動が所望されないとき、手首の移動を制限しながら、ユーザの手および手首を支持するように構成されることができる。
【００７１】
開示される肩強化システムは、シャフトおよび手首リング構造を介した動的かつシームレスな運動を提供することができ、シャフトおよび手首リング構造は、人間の腕および肩関節の自然な運動を忠実に反映する。肩関節は、孤立して作動することも、一度に単一の運動平面で作動することもほとんどない。各生理学的平面および角度において抵抗を提供し得る肩強化システムを有することによって、これは、肩関節が運動中に経験するものを生理学的に可能な限り忠実に再現し、それは、肩強化およびリハビリテーションにおいて使用される従来の機器に優る重要な利点を提供することができる。
【００７２】
図１－８Ｄは、一例による例示的肩強化システム１００を描写する。図１－３に描写されるように、肩強化システム１００は、抵抗システム１０２と、支持体１０４と、フレーム１０８に搭載された椅子構造１０６とを含むことができる。フレーム１０８は、前部および後部においてフレームの基部１１４に結合された相互接続された上向きに延びている柱１１０、１１２の対を有することができる。前部および後部柱１１０、１１２は、支柱１１６によって相互接続されている。支柱１１６は、前部柱１１０から後部柱１１２まで、かつ後部柱１１２の最上端を越えて上向きに延び、椅子構造１０６の背骨材を形成する。前部柱１１０は、フレーム１０８の基部１１４に対して垂直または実質的に垂直であり得る一方、後部柱１１２は、基部１１４に対してある角度において上向きに延び、支柱１１６に向かって湾曲することができる。いくつかの例では、基部１１４は、基部１１４の前部（図１－３）および／または後部における１つ以上の車輪１１５を含み、車輪１１５は、肩強化システム１００が１つの場所から別の場所に容易に移動させられることを可能にするように構成されている。
【００７３】
図１－３に図示されるように、抵抗システム１０２および支持体１０４は、それぞれ、外向きに延びているアーム１１８、１２０を介して、フレーム１０８の前部柱１１０に結合される。各アーム１１８、１２０は、例えば、フレーム１０８の前部柱１１０にヒンジ接続され、前部柱１１０の周りで、互いに対して、およびフレーム１０８および椅子構造１０６に対して（例えば、時計回りおよび反時計回りに）自由に回転するように構成される。図１に図示されるように、アーム１１８、１２０は、第１の柱１１０にわたって延び

、互いの上に積み重ねられる。例えば、支持体１０４に結合されるアーム１２０は、抵抗システム１０２に結合されるアーム１１８の上方に、かつそれに近接して位置する。このように、アーム１１８、１２０は、下側および上側アームと称され得、それらは、前部柱１１０によって形成される同じ軸の周りで回転する。フレーム１０８は、上側アーム１２０の直上に位置するレバー１２２も含み、レバー１２２は、上側アーム１２０に対して下向き力を加えるように構成され、それによって、上側アーム１２０は、下側アーム１１８およびフレーム１０８の基部１１４に対して下向き力を加える。相互係止ワッシャ１２４の対が、前部柱１１０と同軸に整列させられ、レバー１２２と上側アーム１２０との間、下側アーム１１８と上側アーム１２０との間、および／または下側アーム１１８と基部１１４との間に位置付けられることができる。

【００７４】

相互係止ワッシャ１２４の対の各ワッシャは、基部１１４、下側アーム１１８、上側アーム１２０、またはレバー１２２等のそのそれぞれの隣接した構造に結合されることができる。例えば、１つのワッシャは、上側アーム１２０の底部端に結合されることができ、別のワッシャは、下側アーム１１８の上側端に結合されることができる。この配置では、アーム１１８、１２０（それによって、抵抗システム１０２および支持体１０４）の両方は、レバー１２２がアーム１１８、１２０に対して下向き力を加えられると、椅子構造１０６および互いに対して所望の位置に係止されることができる。例として、レバー１２２が、第１の位置に（例えば、下向き方向に（図１－３））あるとき、レバー１２２は、下向き圧力を上側および下側アーム１２０、１１８に及ぼす。アーム１１８、１２０に作用する下向き圧力は、相互係止ワッシャ１２４に嵌合および相互係止させ、下側および上側アーム１１８、１２０の回転を防止し、それらを所望の位置に係止する。逆に、レバー１２２が、第２の位置にある（例えば、外向き方向に向けられている）とき、下側および上側アーム１１８、１２０は、前部柱１１０の周りで自由に回転する。この構成では、アーム１１８、１２０、したがって、抵抗システム１０２および支持体１０４は、矢印１１１によって示されるように、前部柱１１０の周りで３６０度回転するように構成されるが、様々な所望の位置に設置および係止されることができる。

【００７５】

いくつかの例では、アーム１１８、１２０は、反対の配置において位置付けられることができる。例えば、支持体１０４に結合されるアーム１２０は、アーム１２０が、下側アームとなり、アーム１１８が、上側アームとなるように、抵抗システム１０２に結合されるアーム１１８の下方に積み重ねられることができる。なおもさらなる例では、ワッシャ１２４の各対の各ワッシャは、レバーによって加えられる圧力が互いに接触するようにワッシャの対を押すとき、アームの移動が制限されるように、対応するワッシャと嵌合および相互係止するように構成される歯または隆起を含むことができる。

【００７６】

図１－３に示されるように、下側アーム１１８は、調節可能アセンブリの一方の半体として構成されることができる。下側アーム１１８は、例えば、抵抗システム１０２の基部１２８から外向きに延びている調節可能アセンブリの対応するスライド可能構造１２６を受け取るように構成されることができる。このように、抵抗システム１０２は、矢印１２５（図１）によって示されるように、フレーム１０８の前部柱１１０および椅子構造１０６に対して様々な長さまたは距離において位置付けられることができる。例えば、クランプねじが、抵抗システム１０２のスライド可能構造１２６に係合するように、およびそれを解放するように動作可能であり得る。これは、例えば、基部１２８と前部柱１１０との間の距離が増加および減少させられることを可能にし、それによって、抵抗システム１０２の位置を椅子構造１０６に対して調節可能にする。しかしながら、他の例では、下側アーム１１８および／または抵抗システム１０２の対応する構造は、抵抗システム１０２およびその基部１２８が椅子構造１０６に対して位置付けられることを可能にする種々の調節可能アセンブリおよびシステムを含む様々な方法で構成されることができる。

【００７７】

図１に図示されるように、支持体１０４および上側アーム１２０は、支持体１０４が、椅子構造１０６に対して様々な異なる向きにおいて位置付けられることを可能にするような方法で結合されることができる。例えば、上側アーム１２０と支持体１０４とは、旋回可能ジョイント１３０を用いて結合されることができ、それによって、支持体１０４およびそのシャフト２２８は、上側アーム１２０に対して旋回し得る（椅子構造１０６に向かうこと、およびそれから離れることを含む）。このように、支持体１０４も、椅子構造１０６および肩強化システム１００の他のコンポーネントに対して調節可能であり得る。いくつかの例では、上側アーム１２０も、前部柱１１０とジョイント１３０との間の距離も調節可能であり得るように、調節可能アセンブリとして構成されることができる。例えば、それは、抵抗システム１０２と前部柱１１０との間の相対距離を調節するように構成される、調節可能アセンブリと類似する方式において達成されることができる。なおもさらなる例では、上側アーム１２０の一部は、支持体１０４が、前方および後方方向において等、上側アーム１２０に対して時計回りおよび反時計回り方向に（例えば、椅子構造１０６に平行な垂直平面内で時計回りおよび反時計回りに）移動し得るように、左右に回転するように構成されることができる。

【００７８】

図１－３を参照すると、フレーム１０８に結合される椅子構造１０６は、座部１３４と、背もたれ１３６と、ヘッドレスト１３８とを含むことができ、それらの各々は、パッド型構造から形成されることができる。図示される例に描写されるように、座部１３４およびヘッドレスト１３８は、それぞれ、椅子構造１０６に座らせられたユーザの身長およびサイズに適応するように調節可能であり得る。座部１３４は、例えば、プルピン調節可能アセンブリ１４０（図１および３）を介して支柱１１６に結合され、座部１３４が、ピン１４１（図３）を介してフレーム１０８の基部１１４に対して上方および下方に調節されることを可能にすることができる。ピン１４１（例えば、Ｔハンドルピン、ばね負荷ピン、クランプねじ等）は、ピンをスライド可能構造の表面に沿った１つ以上の開口と嵌合させること等によって、座部１３４のスライド可能構造に係合するように、およびそれを解放するように動作可能であり得る。同様に、ヘッドレスト１３８は、プルピン調節可能アセンブリ１４２を介して、背もたれ１３６および座部１３４に対して、矢印１４３によって示されるように、上方および下方に調節されることができる。この事例におけるプルピン調節可能アセンブリ１４２は、支柱１１６の上側端と組み合わせて統合されることができる（例えば、支柱１１６は、アセンブリのスライド可能部分を受け取ることができる）。また、ヘッドレスト１３８は、プルピン調節可能アセンブリ１４４（図１－２）を介して、矢印１４５によって示されるように、前方および後方に調節されることができる。

【００７９】

図１および３に図示されるように、ヘッドレスト１３８は、３つのパッド型構造を含み、第１のパッド型構造は、背もたれ１３６と同様に向けられる一方、他の２つのパッド型構造は、第１のものに対して外向きに角度付けられる。本湾曲様配置では、ヘッドレスト１３８は、椅子構造１０６に座らせられたユーザの頸部および頭部に安定性および支持を提供するように構成される。例えば、頭部および頸部の後方運動を限定することを通して、支持および安定性を提供する。２つの角度付けられた外側パッド型構造はまた、いくつかの例では、頭部の側方移動を限定するように作用し、肩強化システム１００に座らせられたユーザが、頭部、頸部、および脊柱の適切な整列を維持すること等、所望の姿勢を維持することに役立つことができる。頭部、頸部、および脊柱の整列を維持することは、ユーザの腕、肩、および／または肩関節を包囲する解剖学的構造のそれらの部分（例えば、周辺筋肉組織）の集中的な係合を促すことができる。言い換えると、整列を維持することは、そうでなければ肩強化を対象とするエクササイズの集中的かつ分離された移動を損ない得る肩エリアの外側の解剖学的構造（例えば、臀部、腰部等）のユーザの係合を限定することができる。それにもかかわらず、ヘッドレスト１３８は、所望される場合、ユーザの任意の身体移動を可能にするように構成されることができる。ヘッドレスト１３８は、３つのパッド型構造を含むものとして本明細書に説明されるが、他の例では、ヘッドレス

ト１３８は、任意のより少ないまたはより多い数のパッド型構造を含むことができる。

【００８０】

肩強化システム１００に座らせられたユーザが所望の姿勢を維持することに役立つためにヘッドレスト１３８の外側パッド型構造を使用することに加えて、またはその代わりに、椅子構造１０６は、頭部、胴体、および／または脚の移動を制限するように構成された１つ以上の留め具（図示せず）を含むこともできる。例えば、背もたれ１３６および／またはヘッドレスト１３８は、使用されている間、椅子構造１０６に対する胴体および／または頭部の前方および／または側方移動を減らすために、または防止するために、ユーザの対応する解剖学的構造を横断して延びているストラップを含むことができる。同様に、座部１３４は、上向き移動を減らすために、または防止するために、および／または、ユーザの臀部に対する脚間隔および整列を維持するために、座らせられたユーザの脚を横断して延びるためのストラップを含むことができる。

【００８１】

フレーム１０８、椅子構造１０６、アーム１１８、１２０、およびそれらのそれぞれのコンポーネントが、具体的に説明および描写されるが、これらの特徴が本明細書に説明される機能性および原理に従って、いくつかの異なる方法で構築および／または配置され得ることを理解されたい。一例として、アーム１１８、１２０は、互いの上に積み重ねられる必要、またはフレームの同じ要素に結合される必要はなく、むしろ、基部に沿って互いに間隔を置かれ、別個の軸の周りで旋回および／または回転することができる。

【００８２】

依然として図１－３を参照すると、抵抗システム１０２は、基部１２８と、旋回可能ジョイント１５６（図４）を介して基部１２８に結合されたシャフト１３２と、シャフト１３２に結合された手首リング構造１４６とを含むことができる。抵抗システム１０２は、基部１２８に対するシャフト１３２および手首リング構造１４６の移動を制限するように構成された抵抗機構１４８（図４）も含むことができる。基部１２８は、旋回可能ジョイント１５６および抵抗機構１４８のための筐体および構造的支持を形成することができる。基部１２８は、対応する調節可能アセンブリの一方の半体を形成する下側アーム１１８によって受け取られる外向きに延びているスライド可能構造１２６も含むことができる。この構成では、前述で言及されるように、抵抗システム１０２およびそのコンポーネントは、前部柱１１０によって形成される軸に対して調節され、それの周りで回転し、レバー１２２および相互係止ワッシャ１２４を介して所望の位置に固定されることができる。

【００８３】

図２に描写されるように、基部１２８は、基部１２８から上向きに延びている中心縦方向軸Ａを含むことができる。縦方向軸Ａは、基部１２８の底面または肩強化システム１００が位置する地面に垂直であり得る。縦方向軸Ａは、シャフト１３２および手首リング構造１４６を含む抵抗システム１０２の他のコンポーネントの移動が説明され得る原点を画定することもできる。例えば、抵抗システム１０２の個々の（または、集合的な）コンポーネントの移動は、縦方向軸Ａに対して説明されることができる。

【００８４】

図１－３に示されるように、シャフト１３２は、外側の第１の部材１５０と、概して、矢印１４７によって示されるように、第１の部材１５０にスライド可能に結合され得る内側の第２の部材１５２とを含むことができる。第１の部材１５０は、ユニバーサルジョイント１５６（図４）と、基部１２８の本体内にユニバーサルジョイント１５６および抵抗機構１４８を封入するカバー１５４（例えば、図４のナット１５５を介して）とに結合されることができる。第２の部材１５２の上側端は、手首リング構造１４６に結合されることができる。手首リング構造１４６は、手首、それによって、ユーザの腕および手を支え、手首が複数の軸（図７Ａ－７Ｂ）の周りで回転および旋回することを可能にするように構成されることができる。手首リング構造１４６は、ある一定の手首または腕移動が所与のエクササイズに関して望ましくないときなど、ある一定手首移動を制限または限定するように構成されることもできる。本明細書に説明されるように、シャフト１３２および手

首リング構造１４６は、ユニバーサルジョイント１５６の動作を介して、縦方向軸Ａおよび基部１２８に対する多方向移動が可能である。この多方向移動は、概して、例えば、矢印１４９、矢印１５１、および矢印１５３（図１）によって示される。抵抗機構１４８は、ユーザがジョイント１５６によって提供される運動範囲に沿ってシャフト１３２および手首リング構造１４６を操作しているとき、ユニバーサルジョイント１５６に抵抗力を加え、基部１２８および椅子構造１０６（例えば、縦方向軸Ａ）に対するシャフト１３２および手首リング構造１４６の移動を制限するように動作可能であり得る。

【００８５】

図４は、一例による基部１２８およびカバー１５４内に封入されるユニバーサルジョイント１５６および抵抗機構１４８を描写する。図４に図示されるように、シャフト１３２と、油圧部材１５８の対と１つ以上の可変流動弁１６０と１つ以上のセンサ１６２とを含み得る抵抗機構１４８とは、ユニバーサルジョイント１５６に結合されることができる。ユニバーサルジョイント１５６は、ブラケット１６６と統合された第１のフォークまたはヨーク１６４を含み、基部プレート１６８に結合される（例えば、ボルト留め、ねじ留め、溶接される等）ことができる。基部プレート１６８は、例えば、基部１２８の底面を形成すること、および／またはスライド可能構造１２６に結合されることができ、スライド可能構造１２６は、基部１２８を通して、それから外向きに延び、下側アーム１１８と嵌合する。いくつかの例では、基部プレート１６８は、基部１２８内に据えられることができる。この構成では、ユニバーサルジョイント１５６は、肩強化システム１００のフレーム１０８に結合されていると考えられることができる。

【００８６】

ユニバーサルジョイント１５６は、第２のフォークまたはヨーク１７０も含むことができ、ヨーク１７０は、スパイダまたはクロス１７２を介してシャフト１３２の第１の部材１５０およびジョイントの第１のヨーク１６４に結合される。この構成では、第１のヨーク１６４およびクロス１７２は、第１の旋回軸Ａ１を形成する一方、第２のヨーク１７０およびクロス１７２は、第１の旋回軸Ａ１に垂直な第２の旋回軸Ａ２を形成する。いくつかの例では、クロス１７２は、１つ以上のコンポーネントから構築されることができ、および／または、クロス１７２は、シャフト１３２がそれを通して延びていることを防止するように、または可能にするように構成されることができる（例えば、それぞれ、図４および５Ａに示されるように）。

【００８７】

ユニバーサルジョイント１５６の構成は、シャフト１３２が、基部１２８に対して、かつ複数の方向および運動平面内で縦方向軸Ａ（図２）の周りで移動または旋回することを可能にすることができる。ある例として、ユニバーサルジョイント１５６へのその結合を介して、シャフト１３２は、縦方向軸Ａの周りで（例えば、軸Ａを見下ろして、または見上げて）時計回りおよび反時計回りの両方の方向において３６０度自由に移動するように構成される。ユニバーサルジョイント１５６は、シャフト１３２および手首リング構造１４６が、縦方向軸Ａと整列して、それに対して種々の角度において位置付けられることも可能にする。例えば、シャフト１３２は、シャフト１３２が、縦方向軸Ａに対してある角度（例えば、図２のシャフト１３２が縦方向軸Ａと形成するわずかな角度）を形成するように、縦方向軸Ａと整列させられ、それから離れる任意の方向に移動させられることができる。このように、シャフト１３２は、ユニバーサルジョイント１５６によって可能にされる移動範囲内で任意の数の位置間でシームレスに移動することができる。この構成は、例えば、その手または手首が手首リング構造１４６に固定されたユーザが、椅子構造１０６に対して腕および肩運動の比較的に全範囲に沿ってシャフト１３２を移動させることを可能にする。

【００８８】

いくつかの例では、シャフト１３２は、任意の方向に移動し、９０度を上回る角度において縦方向軸Ａに対してある角度を形成することができる。他の例では、シャフト１３２の運動範囲は、より制限されることができ、シャフト１３２が縦方向軸Ａに対して形成し

得る角度は、０度～９０度に及ぶ任意の角度であるか、または０度～６０度に及ぶ任意の角度であるか、または比較的により制限された範囲内であり得る。

【００８９】

いくつかの例では、シャフト１３２の第１の部材１５０は、第１の部材１５０が第２のヨーク１７０に対して回転しないような方法で、第２のヨーク１７０に対して固定されることができる。この例では、第１の部材１５０の向きと第２の部材１５２の向とは、シャフト１３２が縦方向軸Ａの周りで移動する間、維持されることができる。しかしながら、他の例では、第１の部材１５０は、第１の部材１５０が第２のヨーク１７０に対して自由に回転するような方法で、第２のヨーク１７０に結合されることができる。

【００９０】

シャフト１３２の移動に加えられる抵抗（それによって、ユーザの肩および腕に加えられる抵抗）は、抵抗機構１４８によって提供されることができる。抵抗機構１４８は、油圧部材１５８および流動弁１６０を介して、ユニバーサルジョイント１５６の移動を制限するように動作する。油圧部材１５８は、例えば、クロス１７２と第１および第２のヨーク１６４、１７０との間に負荷を生成し、ユニバーサルジョイント１５６の第１および第２の旋回軸Ａ１、Ａ２において可変抵抗を提供するように作用することができる。言い換えると、油圧部材１５８は、抵抗を発生させるために、クロス１７２に対する各ヨーク１６４、１７０の移動を制限するように作用する。１つのみの油圧部材１５８が、図４に示されるが、第２の油圧部材１５８が、図４に示される抵抗機構１４８の反対側で第１のヨーク１６４に結合され得、それによって、油圧部材１５８が、共通平面内に位置し、互いに対して９０度角度を形成することを理解されたい。

【００９１】

各油圧部材１５８は、それぞれのヨークを通して延び、クロス１７２の対応する点に結合された車軸（図示せず）を含むことができる。具体的に、１つの油圧部材１５８の車軸またはシャフトは、第１のヨーク１６４の開口部を通して、クロス１７２の中に延びていることができる一方、第２の油圧部材１５８の車軸またはシャフトは、第２のヨーク１７０の開口部を通して、クロス１７２の中に延びていることができる（例えば、図４に示される油圧部材１５８）。この配置では、１つの油圧部材１５８は、第１のヨーク１６４およびクロス１７２によって形成される第１の旋回軸Ａ１に沿って位置し、第２の油圧部材１５８は、第２のヨーク１７０およびクロス１７２によって形成される第２の旋回軸Ａ２に沿って位置する。このような油圧部材１５８は、第１のヨーク１６４と第１の旋回軸Ａ１との間、および第２のヨーク１７０と第２の旋回軸Ａ２との間に作用する制限的な回転力を生産し、シャフト１３２のユーザの移動に対する抵抗を提供するように動作する。

【００９２】

各油圧部材１５８の筐体１７４は、そのそれぞれのヨーク１６４、１７０の外面に結合され、その中心車軸またはシャフトに対して回転するように構成されることができる。したがって、各油圧部材１５８の筐体１７４およびそのそれぞれのヨークは、ヨークが対応する中心車軸および旋回軸（例えば、ユニバーサルジョイント１５６の第１および第２の旋回軸Ａ１、Ａ２）の周りで旋回しているとき、互いに結合して移動する。

【００９３】

各油圧部材１５８は、油圧を介して、そのそれぞれの車軸と筐体１７４との間の相対回転を制限するように構成されることができ、それによって、第１および第２の旋回軸Ａ１、Ａ２の周りのユニバーサルジョイント１５６の移動は、筐体１７４がその対応するヨークの移動に抵抗するので、制限され得る。その結果、抵抗力がシャフト１３２の多方向移動が制限されるような方法でシャフト１３２に加えられることができるが、シャフト１３２は、ユニバーサルジョイント１５６によって提供される全運動範囲の周りで移動するように動作可能なままである。特に、シャフト１３２は、ユニバーサルジョイント１５６の全運動範囲に沿って操作されることができるが、シャフト１３２が移動することが可能である容易さまたは困難さは、油圧部材１５８によって加えられる力を介して修正されることができる。例えば、第１および／または第２の旋回軸Ａ１、Ａ２の周りのユニバーサル

ジョイント１５６の回転移動は、油圧部材１５８を駆動し、部材および可変流動弁１６０に結合されるホースを通して流体を移動させ、抵抗を発生させる。したがって、抵抗力（または、ユニバーサルジョイント１５６の移動、それによって、シャフト１３２の移動）が制限される程度は、油圧部材１５８の油圧に比例し得る。この油圧は、流動弁１６０によって油圧部材１５８に送達される油圧流体を介して、油圧流体の流動（したがって、シャフト１３２および手首リング構造１４６の移動に対して加えられる抵抗の程度）を増加または減少させるように調整されることができる。

【００９４】

図４に示されるように、各油圧部材１５８は、ホース１７６を用いてそれぞれの可変流動弁１６０に結合されることができる。各流動弁１６０は、歯車を介して調節ノブ１７８に連結されることができる。ノブ１７８は、例えば、同時に両方の流動弁１６０を制御し、各部材１５８への油圧流体の流動が同じであることを確実にすることができる。油圧部材１５８への油圧流体の同じ流量を有することは、例えば、第１および第２の旋回軸においてユニバーサルジョイント１５６に加えられる抵抗が等しい（または実質的に等しい）ことを確実にすることができ、それによって、ジョイント１５６によって提供される運動範囲を横断して均一または実質的に均一にシャフト１３２の移動を制限することができる。図１に示されるように、ノブ１７８は、基部１２８の外部にあってアクセス可能であり得、したがって、容易に調節されることができる。

【００９５】

図４は、抵抗機構１４８が、プロセッサボード１８２に通信可能に結合された１つ以上のトランスデューサおよび／または回転センサを含み得ることも示す。例えば、油圧部材１５８、ホース１７６、および流動弁１６０から形成される各油圧ループは、圧力トランスデューサ１８０を含むこともできる。これらのトランスデューサ１８０は、調節ノブ１７８を介して流動における抵抗を調節することからもたらされる油圧ループにおける圧力差を測定するように構成されることができ、それらの測定値をプロセッサボード１８２に通信することができる。加えて、抵抗機構１４８は、クロス１７２および第１および第２のヨーク１６４、１７０によって形成される第１および／または第２の旋回軸の角度移動を追跡するように構成された１つ以上の回転位置センサ１６２（例えば、デジタルおよび／またはアナログ回転エンコーダ）も含むことができる。特に、回転位置センサ１６２は、第１および第２のヨーク１６４、１７０に結合され、クロス１７２に対する第１および第２のヨーク１６４、１７０の角度移動を測定するように構成されることができる。これらの角度移動も、プロセッサボード１８２に通信されることができる。

【００９６】

言及されるように、プロセッサボード１８２は、各トランスデューサ１８０および回転位置センサ１６２と通信することができる。プロセッサボード１８２は、例えば、伸縮運動および抵抗負荷を受信および記録するために、シャフト１３２上の光学プロセッサボード１８４（図６Ｂ）と無線通信することもできる。いくつかの例では、プロセッサボード１８２は、トランスデューサ１８０、回転センサ１６２からの測定値からのデータ、および／または光学プロセッサボード１８４からのデータが、リアルタイムで、および／または測定後に閲覧され得るように、１つ以上のローカルまたはネットワーク処理環境（例えば、パーソナルコンピュータ、モバイルデバイス、ハンドヘルドデバイス等）、ウェブベースのアプリケーション、および／またはクラウドコンピューティング環境と無線通信することもきる。そのような事例では、いくつかの例では、油圧流体の流動は、ウェブベースのアプリケーションおよび／または処理および／またはコンピューティング環境を介して調節されることもできる。

【００９７】

図５Ａおよび５Ｂは、別の例によるユニバーサルジョイント２３６および抵抗機構２３８を図示する。ユニバーサルジョイント２３６および抵抗機構２３８は、本明細書に説明されるユニバーサルジョイント１５６および抵抗機構１４８に構造的かつ機能的に類似し得る。例えば、ユニバーサルジョイント２３６は、第１のヨーク２４０（またはブラケッ

ト）と、中心部材２４４を介して第１のヨーク２４０に結合された第２のヨーク２４２とを含むことができ、中心部材２４４は、スパイダまたはクロス１７２と同様に動作する。この構成では、第１のヨーク２４０および中心部材２４４は、第１の旋回軸Ａ１’を形成し、第２のヨーク２４２および中心部材２４４は、第１の旋回軸Ａ１’に垂直な第２の旋回軸Ａ２’を形成する。

【００９８】

図５Ａに示されるように、シャフト１３２の第１の部材１５０は、ヨークのクロス部材２６２を介して第２のヨーク２４２に結合され、中心部材２４４によって形成される開口部を通して延びていることができる。中心部材２４４の開口部は、例えば、シャフト１３２および第２のヨーク２４２が操作され、第２の旋回軸Ａ２’の周りで移動させられるとき、開口部の空間内にシャフト１３２の移動を収容するようにサイズおよび形状を決定されることができる。

【００９９】

依然として図５Ａを参照すると、抵抗機構２３８はまた、１つ以上の回転位置センサ１６２、流動弁１６０、圧力トランスデューサ１８０、ホース１７６、ノブ１７８、およびプロセッサボード１８２を含む、抵抗機構１４８のコンポーネントの全ておよび／または任意の組み合わせを含むことができる。しかしながら、抵抗機構２３８と抵抗機構１４８との間の１つの差異は、抵抗を発生させるために使用される油圧部材である。具体的に、抵抗機構１４８の油圧部材１５８は、概して、油圧ラジアルシリンダまたはアクチュエータとして構成されるとして説明される一方、抵抗機構２３８の油圧部材２４６は、油圧歯車アセンブリとして構成される。

【０１００】

油圧部材２４６のうちの１つの半断面図を示す図５Ｂに図示されるように、各油圧部材２４６は、筐体２４８と、シャフトまたは車軸２５０と、車軸２５０と同軸に整列させられ、それに結合されたピニオン歯車２５２と、シリンダ２５４の対とを含むことができる。図示される構成では、車軸２５０およびピニオン歯車２５２が回転させられると、シリンダ２５４（またはその歯車ラック）の対応する歯と嵌合するピニオン歯車２５２の歯は、シリンダ２５４を前後に駆動し、車軸２５０およびピニオン歯車２５２が筐体２４８に対して時計回りおよび反時計回りに回転すると、互いに反対の方向に駆動する。シリンダ２５４のこの線形移動と、シリンダ２５４と流体ポート２５８を通してそれぞれのシリンダバレル２５６の内外に流動する油圧流体との間の相互作用とは、油圧を生成し、それは、筐体２４８に対する車軸２５０およびピニオン歯車２５２の回転を制限する。車軸２５０およびピニオン２５２のこの制限された回転は、上で説明される油圧部材１５８と同じまたは類似する様式において、第１および第２の旋回軸Ａ１’、Ａ２’の周りのユニバーサルジョイント２３６に対する抵抗を提供することができる。

【０１０１】

再び図５Ａを参照すると、各油圧部材２４６の筐体２４８は、各油圧部材２４６およびそのそれぞれのヨークが互いに結合して移動するように、そのそれぞれのヨーク２４０、２４２の外面に結合されることができる。１つの油圧部材２４６の車軸２５０は、第１のヨーク２４０の開口部を通して延びていることができ、第２の油圧部材２４６の車軸２５０は、第２のヨーク２４２の開口部を通して延びていることができる。図５Ａに示されるように、油圧部材２４６の各車軸２５０は、ベルトおよびスプロケットアセンブリ２６０を介して、中心部材２４４に結合されることができる。各ベルトおよびスプロケットアセンブリ２６０は、例えば、油圧部材２４６の車軸２５０に固定される１つのスプロケットと、それぞれの旋回軸において中心部材２４４に固定される別のスプロケットとを含む２つ以上のスプロケットを含むことができる。言い換えると、各アセンブリ２６０の第１のスプロケットは、中心部材２４４に固定され、ジョイント２３６のそれぞれの旋回軸と同軸に整列させられることができ、各アセンブリ２６０の第２のスプロケットは、対応する油圧部材２４６の車軸２５０と同軸であり、それに固定されることができる。この構成における各アセンブリ２６０のベルトは、それぞれのスプロケットの周りに延びていること

ができ、それによって、第１および第２のヨーク２４０、２４２と中心部材２４４との間の相対移動は、ベルトに油圧部材２４６の車軸２５０およびピニオン歯車２５２を回転させる。換言すると、中心部材２４４に対するヨーク２４０、２４２の差動回転は、ベルトおよびスプロケットアセンブリ２６０を駆動し、それによって、それらの接続を介して油圧部材２４６の車軸２５０およびピニオン歯車２５２を駆動する。ベルトおよびスプロケットシステムとして説明されるが、いくつかの例では、チェーン、滑車、および／または他の類似するシステムが車軸２５０およびピニオン歯車２５２を駆動するために使用され得ることを理解されたい。

【０１０２】

油圧部材２４６の油圧は、車軸２５０およびピニオン歯車２５２の時計回りおよび反時計回り回転を制限するように動作することができる。結果として、油圧部材２４６の車軸２５０を駆動するためのベルトおよびスプロケットアセンブリ２６０の能力は、制限され、それによって、中心部材２４４と第１および第２のヨーク２４０、２４２との間の相対回転を制限することができる。したがって、第１および第２の旋回軸Ａ１’、Ａ２’の周りのユニバーサルジョイント２３６の移動は、制限されることができ、抵抗力が、シャフトの多方向移動が制限され得るが、シャフト１３２がユニバーサルジョイント２３６によって提供される全運動範囲の周りで移動するように動作可能なままであるような方法で、シャフト１３２に加えられることができる。特に、シャフト１３２は、ユニバーサルジョイント２３６の全運動範囲に沿って操作されることができるが、シャフト１３２が移動することが可能である容易さまたは困難さは、油圧部材２４６によって適用される制限を介して修正されることができる。故に、抵抗力（または、ユニバーサルジョイント２３６（それによって、シャフト１３２）の移動が制限される程度）は、油圧部材２４６の油圧に比例し得る。この油圧は、例えば、本明細書に説明されるように、流動弁１６０によって油圧部材２４６に送達される油圧流体を介して、調整されることができる。

【０１０３】

開示されるユニバーサルジョイント１５６、２３６および抵抗機構１４８、２３８は、規定された様式において構成および／または配置されるとして説明されるが、様々な他の構成および配置が、本明細書に説明されるものと同じまたは類似する機能性を達成するために使用され得ることを理解されたい。例えば、ジョイントは、ユニバーサルジョイントである必要はなく、開示されるユニバーサルジョイント１５６およびユニバーサルジョイント２３６の同じまたは類似する運動範囲を提供し得るボールおよびソケットジョイントまたは他のジョイント等の任意のジョイントであり得る。油圧部材１５８、２４６も、本明細書に説明される油圧シリンダまたは油圧歯車アセンブリである必要はなく、ジョイントおよび／またはシャフトの移動を制限するように構成される任意の油圧部材および／またはシステムであり得る。例として、油圧部材２４６は、シリンダの対ではなく、単一のシリンダを含むように構成されることができ、それによって、依然としてジョイント移動に対する所望の抵抗を提供しながら、油圧部材２４６は、向けられることができ、および／または、ベルトおよびスプロケットアセンブリの１つ以上のコンポーネントが、除去され得る。別の例として、１つ以上の線形シリンダおよび／またはピストンが、油圧部材と併せて、またはその代わりに使用されることができる。油圧部材に加えて、またはその代わりに、１つ以上の追加の機械的および／または電気的コンポーネントが、ジョイントおよび／またはシャフトの移動を制限するために含まれ得ることも理解されたい。

【０１０４】

ここで図６Ａおよび６Ｂを参照すると、シャフト１３２は、第１の部材１５０と、第２の部材１５２と、調節リング１８６と、複数の板ばねフィンガ１８８と、光学センサ１９０とを含むことができる。前述で言及されるように、第２の部材１５２は、第１の部材１５０にスライド可能に結合されることができる。図６Ａに示されるように、第２の部材１５２は、第２の部材１５２が、第１の部材１５０の内外に容易にスライドするように構成され得るように、第１の部材１５０の直径を下回る直径を有する。このように、シャフト１３２は、伸縮シャフトであると考えられることができる。

【０１０５】
第２の部材１５２は、調節リング１８６および複数の板ばねフィンガ１８８（図６Ｂ）を用いて第１の部材１５０に結合されることができる。図６Ｂに図示されるように、板ばねフィンガ１８８は、第１の部材１５０の上側端から軸方向に延び、それに沿って互いに円周方向に間隔を置かれることができる。板ばねフィンガ１８８の各々は、スリップリング１９４を捕捉したままにする、調節リング１８６が調節されるにつれて、第２の部材１５２の外面に接触し、それに摩擦力等の可変機械的負荷を加えるような方法で、内向きに角度付けられることができる。例えば、調節リング１８６は、第２の部材１５２および板ばねフィンガ１８８と同軸に整列させられ、それらの上に延びていることができる。調節リング１８６は、第１の部材１５０の外面上に、かつ板ばねフィンガ１８８に近接して位置する外部螺旋隆起またはねじ山１９２と嵌合するように構成されることができる。調節リング１８６は、例えば、第１の部材１５０の上側端における外部隆起またはねじ山１９２と嵌合するように構成されたその内面上に配置された内部螺旋隆起またはねじ山を含むことができる。このように、調節リング１８６は、第１の部材１５０に回転可能に結合されることができ、調節リング１８６の回転は、調節リング１８６と板ばねフィンガ１８８および第１の部材１５０の両方との間の相対軸方向運動を生じさせることができる。調節リング１８６の相対軸方向運動は、スリップリング１９４を板ばねフィンガ１８８の下に（例えば、ねじ山１９２に向かって）駆動し、角度付けられたばねフィンガ１８８を内向きに移動させ、第２の部材１５２に接触させ、それに摩擦力を加えることができる。

【０１０６】
このように、第２の部材１５２に加えられる相対的摩擦力は、調節リング１８６の軸方向進行に比例し得る。例えば、調節リング１８６が外部ねじ山１９２に沿ってさらに進行するほど、第２の部材１５２に加えられる機械的負荷／力は、比較的に大きくなる。逆に、調節リング１８６が板ばねフィンガ１８８に向かってさらに進行するほど、第２の部材１５２に加えられる機械的負荷／力は、比較的に小さくなる。したがって、調節リング１８６と板ばねフィンガ１８８との組み合わせは、組み合わせが、シャフト１３２の伸縮運動に対する滑らかかつ調節可能な抵抗を提供するように、第２の部材１５２が、第１の部材１５０の内外にスライドするとき、第２の部材１５２に可変摩擦力を加えるように構成されることができる。このように、肩強化システム１００に座らせられたユーザは、例えば、その加えられる抵抗が調節リング１８６を介して調節されることができる、この伸縮運動により、ライズ、プレス、およびオーバーヘッドエクステンション等のエクササイズに従事することが可能である。

【０１０７】
いくつかの例では、調節リング１８６は、外部ねじ山１９２の範囲を進行し、第１の部材１５０の下側固定取り付けリング１９６に結合するように構成されることができる。この構成では、調節リング１８６は、第２の部材１５２が停止され、第１の部材１５０の内外にスライドすることを防止されるような方法で、第１の部材１５０に対する第２の部材１５２の位置を固定するように構成されることができる。これは、エクササイズまたは一連のエクササイズに関する伸縮運動が所望されない、および／またはユーザの腕の固定された位置付けが所望される事例において有用であり得る。例えば、第１の部材１５０への第２の部材１５２の固定された相対的位置付けは、ユーザの肩の所望の部分を標的化するために、ユーザが対応するジョイントによって提供される運動範囲を通してシャフト１３２を移動させると、ユーザの腕を上向き角度に位置付けることができる。加えて、または代替として、調節リング１８６は、下側固定取り付けリング１９６に結合するが、依然として、伸縮運動が生じることを可能にするように構成されることができる。そのような事例では、調節リング１８６と取り付けリング１９６との間の結合は、最大の摩擦力が第２の部材１５２に加えられることを示すことができる。

【０１０８】
なおもさらなる例では、板ばねフィンガ１８８のうちの１つ以上の自由端は、フェルトパッド１９８を含むことができる。フェルトパッド１９８は、板ばねフィンガ１８８と第

２の部材１５２との間に摩擦を生成するが、その接触がそうでなければ望ましくない摩耗および摩擦力の増加を引き起こし得るこれらの剛体コンポーネントの間の直接接触を防止することができる。このように、フェルトパッド１９８は、長い使用期間にわたって一貫した摩擦力を提供し、シャフト１３２のコンポーネントおよび機能性の寿命を延長することができる。フェルトパッド１９８は、摩擦の存在にもかかわらず、シャフト１３２の滑らかな伸縮運動に寄与することもできる。

【０１０９】

第１の部材１５０が、ユニバーサルジョイント１５６に結合されるとして説明され、第２の部材１５２が、手首リング構造１４６に結合されるとして説明されるが、シャフト１３２の第１および第２の部材１５０、１５２のこの配置が逆転され得ることを理解されたい。例えば、第１の部材１５０は、手首リング構造１４６に結合され、第２の部材１５２は、ユニバーサルジョイント１５６に結合されることができる。この配置では、シャフト１３２は、本明細書に説明されるような伸縮および抵抗機能性を維持する。この代替配置では、第２の部材１５２は、内側の第１の部材と称され、第１の部材１５０は、外側の第２の部材と称され得る。

【０１１０】

図６Ｂは、シャフト１３２が、１つ以上のセンサおよび／またはゲージも含み得ることを示す。具体的に、第１の部材１５０は、第１の部材１５０に対する第２の部材１５２の伸縮位置／運動を追跡および測定するように構成された通信可能に結合される光学センサ１９０を伴う光学プロセッサボード１８４を含むことができる。光学センサ１９０は、例えば、第１の部材１５０の内外への第２の部材１５２の運動を捕捉するために、紫外線発光ダイオード（ＵＶ－ＬＥＤ）レンズを利用することができる。加えて、歪みゲージ１８９が、１つ以上の板ばねフィンガ１８８に搭載され、調節リング１８６およびスリップリング１９４を用いて規定された板ばねフィンガ１８８の偏向、または言い換えると、それに加えられる曲げ負荷を測定するように構成されることができる。したがって、歪みゲージ１８９は、第２の部材１５２に加えられる抵抗を測定することができる。この場合における歪みゲージ１８９も、光学プロセッサボード１８４に通信可能に結合されることができる。

【０１１１】

前述で言及されるように、光学プロセッサボード１８４は、抵抗機構１４８のプロセッサボード１８２（図４）と無線通信することができる。このように、光学プロセッサボード１８４は、伸縮位置および／または偏向測定値に対応するデータを捕捉し、プロセッサボード１８２に伝送するように構成されることができる。故に、このデータは、プロセッサボード１８２を介して、１つ以上のウェブベースのアプリケーション、コンピュータ処理環境、クラウドコンピューティング環境、またはそれらの組み合わせに通信されることができる。しかしながら、いくつかの例では、光学プロセッサボード１８４は、（例えば、Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）等の無線通信を介して）直上に説明されるそれらのチャネルのうちの１つ以上と直接通信することができる。

【０１１２】

図６Ｂに示されるように、光学プロセッサボード１８４は、筐体２００を介して、封入され、第１の部材１５０に結合されることができ、筐体２００は、プロセッサボード１８４に給電するための１つ以上のバッテリも包み込むように構成される。但し、プロセッサボード１８４は、様々な方法で給電されることができる。例えば、１つ以上の乾電池、有線電源、および／または１つ以上の再充電可能バッテリ（例えば、ユニバーサルシリアルバスを介して）が、使用されることができる。

【０１１３】

開示される肩強化システム１００が、１つ以上のトランスデューサ、センサ、またはゲージを有するとして説明されるが、システムが、機能するためにこれらの特徴を含む必要はなく、それらが提供する追加された機能性および利益によって強化されることを理解されたい。さらに、本明細書に説明される個々のコンポーネントの数量が、具体的に規定さ

れるが、１つ以上のコンポーネントが、肩強化システムが本開示に従って完全に機能することを依然として可能にしながら、追加または除去され得ることを理解されたい。

【０１１４】

図７Ａおよび７Ｂは、シャフト１３２の第２の部材１５２の上側端に結合された手首リング構造１４６を描写する。手首リング構造１４６は、リング２０２と、リング２０２に移動可能に結合されたシャトル２０４と、シャトル２０４に結合されたブレース２０６とを含むことができる。図７Ａおよび７Ｂに示されるように、ブレース２０６は、肩強化システム１００の個々のユーザの手および手首を支持し、固定するように構成されることができる。例えば、ブレース２０６は、ユーザの手首および前腕を確実に支持するように構成される、後方部分２１０と、掌および指を確実に支持するように構成される、前方湾曲部分２１２とを含むことができる。この場合における湾曲部分２１２は、掌および指にブレース２０６の前方端に向かって弧状にさせる。ユーザの手の掌および指を丸める前方部分２１２のこの構成は、ユーザの移動が、主として、腕の他の部分ではなく、肩移動に対して分離されることを確実にすること等によって、重要な利益を提供することができる。特に、それらのリラックスした状態において、手および前腕の屈筋は、伸筋を上回る力で手の指部を屈曲させ、したがって、手が可能な限り人間工学的に自然な状態のままであることを可能にすることによって、筋肉の緊張および手首および肘等における不要な関節を横断する力は、減少し、肩関節のさらなる分離を可能にする。

【０１１５】

ブレース２０６はまた、ブレース２０６に対するユーザの腕、手首、および手の移動を確実に保持および制限するために、ストラップまたは弾性コンポーネント等の１つ以上の留め機構２１４を含むことができる。この構成における留め機構２１４は、手がブレース２０６の表面から離れるように動くこと、または持ち上がることを欲するとき等、手が上向き方向に移動することを防止することができる。これはまた、シャフト１３２の位置付けを操作するために手移動に過剰に大きく依拠し、それによって、意図される動的な３６０度の肩移動を損なうこととは対照的に、ユーザ移動が、主として、分離された肩移動を対象とすることを確実にする。

【０１１６】

いくつかの例では、後方部分２１０および／または湾曲部分２１２は、対応する解剖学的構造を受け取り、より良好に保持するように成型または形成されることもできる。これは、とりわけ、ブレース２０６が一般的な支持および快適性のために適していることを可能にする。ユーザの手首および手を支持し、固定するためのブレースとして説明されるが、ブレース２０６が、様々な方法で構成され得ることを理解されたい。例えば、ブレース２０６に加えて、またはその代わりに、ブレースは、上側前腕、上腕、および／または肘関節を確実に支持するように構築されることができる。ある例として、図８Ａ－８Ｄを参照して説明されるであろうように、ブレース２３４は、肩強化システム１００が、概して、従来の機器によって標的化されていない肩の部分を標的化するような方法で向けられながら、上腕を固定するように構成されることができる。

【０１１７】

図７Ａおよび７Ｂに示されるように、ブレース２０６は、リング２０２に移動可能に結合されたシャトル２０４に結合されることができる。シャトル２０４は、リング２０２の縁を受け取り、それと係合するように構成されたジョー構造２１６を含むことができる。ジョー構造２１６の内面は、シャトルが、滑らかな連続的運動においてリング２０２の縁によって形成される経路に沿って移動するように動作可能であるように、リング２０２の表面に係合するための１つ以上のローラ（図示せず）を含むことができる。このように、シャトル２０４およびブレース２０６は、リング２０２の円周に沿って時計回りおよび反時計回りに自由に移動することができる。したがって、ブレース２０６およびシャトル２０４は、矢印２０７によって示されるように、リング２０２の中心を通して、リング２０２の平面に垂直に延びているリング２０２の縦方向軸の周りで回転するように構成されることができる。このように、シャトル２０４およびブレース２０６は、手首リング構造１

４６の第１の軸の周りで移動または回転すると考えられることができる。

【０１１８】

図７Ａおよび７Ｂは、シャトル２０４がリング２０２の周りのシャトル２０４の移動を制御し得る制御レバー２１８含み得ることも示す。制御レバー２１８は、例えば、リング２０２に対するシャトル２０４の位置付けを固定すること、およびシャトル２０４がリング２０２の円周の周りで自由に移動することを可能にすることの両方を行うように構成されることができる。例として、制御レバー２１８が、上向きの第１の位置（図７Ａ－７Ｂ）にあるとき、シャトル２０４、それによって、ブレース２０６は、リング２０２に対して固定位置にあり得る。このように、シャトル２０４およびブレース２０６は、リング２０２の円周に沿った任意の点に位置付けられ、固定されることができる。逆に、制御レバー２１８が、第２の下向き位置にある（例えば、図７Ａの第２の部材１５２の方に向けられた）とき、シャトル２０４およびブレース２０６は、「自由回転」状態にあり得、シャトルおよびブレースが、リング構造１４６の第１の軸およびリング２０２の円周の周りで自由に回転することを意味する。

【０１１９】

制御レバー２１８は、シャトル２０４が、固定状態と自由回転状態との間で迅速に切り替えられ得るように、第１の位置と第３の位置との間でトグルするように構成されることもできる。具体的に、制御レバー２１８は、第１の位置から第３の位置に上向きに（例えば、ブレース２０６に向かって）引っ張られ、制御レバー２１８が第１の位置に戻されるまで、シャトル２０４を固定状態から瞬間的自由回転状態に切り替えることができる。この場合、制御レバー２１８は、制御レバー２１８を第３の位置から第１の位置に自動的に戻すために、ばね負荷されることができる。このようにトグルするように構成される制御レバー２１８は、例えば、その手および手首がブレース２０６に固定された個々のユーザが、ブレース２０６の前方端を過ぎて延びている１つ以上の指で制御レバー２１８を引き上げることによって、固定状態と自由回転状態との間を切り替えることを可能にすることができる。

【０１２０】

図７Ａおよび７Ｂに描写されるように、リング２０２は、Ｕ形ブラケット２２０の上向きに延びているアームの対に結合されることができる。リング２０２は、アームの開口部２２２を介してブラケット２２０に結合されることができる。ブラケット２２０の各開口部２２２は、例えば、リング２０２が、開口部２２２を通して延びている軸の周りの前後運動においてブラケット２２０に対して旋回するように構成されるように、ブッシング（図示せず）を含むことができる。この前後運動は、矢印２２１によって示される。したがって、シャトル２０４およびブレース２０６も、リング２０２が開口部２２２を通して延びている軸の周りで旋回すると、ブラケット２２０に対して後方および前方に旋回するように構成される。このように、リング２０２、シャトル２０４、およびブレース２０６の全ては、手首リング構造１４６の第２の軸の周りで移動または旋回すると考えられることができる。

【０１２１】

依然として図７Ａおよび７Ｂを参照すると、リング２０２およびＵ形ブラケット２２０は、解放機構２２４を介して第２の部材１５２の上側端に結合されることができる。ブラケット２２０は、例えば、取り付けブロック２２３に結合（例えば、ボルト留め）されることができる。解放機構２２４のばねレバー２２７は、次いで、取り付けブロック２２３を捕らえ、堅く保持するように構成されることができ、それによって、ブラケット２２０は、動揺またはがたつきがない方法で解放機構２２４に確実に結合される。解放機構２２４は、解放機構２２４、ブラケット２２０、およびリング２０２が、第２の部材１５２、ブラケット２２０、および解放機構２２４の縦方向軸の周りで時計回りおよび反時計回りに回転することが可能であるように、ボルトおよびＴブッシングを用いて第２の部材１５２の上側端に結合されることができる。このように、手首リング構造１４６およびブレース２０６と、シャトル２０４とを含む、その各コンポーネントは、矢印２２５によって示

されるように、手首リング構造１４６の第３の軸の周りで移動または回転すると考えられることができる。第１、第２、および第３の軸Ａ１、Ａ２、Ａ３の周りの手首リング構造１４６の移動は、シャフト１３２に対する十分な移動を提供することができ、それによって、ユーザが種々の方向にシャフト１３２を操作するように行動するとき、ユーザは、自身の手、手首、および腕を自由に移動させ得る。

【０１２２】

手首リング構造に結合されるとして説明されるが、いくつかの例では、本明細書に説明されるシャフトが、手首リング構造を含む必要はなく、シャフトに対して静止している部材または構造に結合され得ることを理解されたい。

【０１２３】

言及されるように、肩強化システム１００は、フレーム１０８の前部柱１１０に回転可能に結合された支持体１０４も含むことができる。再び図１－３を参照すると、支持体１０４は、その最上端に結合されたパッド型構造２２６を含むことができる。支持体１０４およびパッド型構造２２６は、肩強化システム１００の使用中、個々のユーザの腕の重量を支えるように、および／またはその後方運動を限定するように構成されることができる。パッド型構造２２６は、例えば、そのような後方移動の回避が所望されるとき、個々のユーザの腕の後方運動を限定するために、腕の後部に隣接し、それを支持することができる。このように、パッド型構造２２６は、肘の周囲の上肢関節運動を動かないようにすることができ、それは、肩の方へ作用力を向け、および分離する。さらに、パッド型構造２２６はまた、ユーザの肘および前腕を支えることができる。ある例として、ユーザの手が、手首リング構造１４６によって保持されている間、ユーザは、ユーザがシャフト１３２の位置付けを操作するとき、パッド型構造２２６に対して自身の手、手首、および前腕を移動または旋回させることができる。いくつかの例では、パッド型構造２２６は、パッド型構造２２６が、支持体１０４の上側端に対して様々な角度および向きで位置付けられ得るように、支持体１０４に移動可能に結合されることができる。例えば、パッド型構造２２６は、椅子構造１０６またはシャフト１３２に向かって傾けられることができる。

【０１２４】

図１－３に示されるように、支持体１０４は、シャフト２２８の長さが調節されることを可能にする伸縮シャフト２２８から構築されることもできる。いくつかの例では、シャフト２２８は、矢印２２９によって示されるように、内側の第２の部材２３０と外側の第１の部材２３２との相対位置が調節されることを可能にするように構成されたレバーまたはハンドル（図示せず）を含むことができる。そのような例では、レバーは、その手および手首が手首リング構造１４６によって固定されている個人が、自身の空いた手でシャフト２２８の長さを調節することを可能にするような方法で構成されることができる。この構成では、ばねまたは同様の機構等の付勢部材が、レバーが、第１の位置にある間、第２の部材２３０が外部の影響なしで自動的に上向きに延びるように、第２の部材２３０を付勢することができる。ハンドルが、この第１の位置にある間、ユーザはまた、自身の肘等で、第２の部材２３０の上向き移動に対して下向きに押圧し、第２の部材２３０およびパッド型構造２２６を所望の位置に設置することができる。所望の位置に来ると、ハンドルは、第２の位置に移動させられ、第１の部材２３２に対する第２の部材２３０の位置を固定することができる。他の例では、シャフト２２８は、調節リングおよび複数の板ばねフィンガを含むこと等によって、シャフト１３２に構造的および機能的に類似し得る。

【０１２５】

図１－３は、特定の構成において、例えば、概して、椅子構造１０６の右側に肩強化システム１００の抵抗システム１０２および支持体１０４を示すが、抵抗システム１０２および支持体１０４が様々な構成において位置付けられ得ることを理解されたい。例えば、抵抗システム１０２および支持体１０４は、身体の左側および右側の両方に適応し、肩の具体的解剖学的構造を標的化するように位置付けられることができる。

【０１２６】

図８Ａ－８Ｄを参照すると、例として、基部１２８および抵抗システム１０２は、椅子

構造１０６の後ろで、その左後部に位置付けられ、シャフト１３２は、後ろで、右側に角度付けられることができる。この構成では、ユーザの上腕および／または前腕を固定し、支持するために形成されるブレース２３４が、手首リング構造１４６に取って代わり、椅子構造１０６の右側に近接して位置付けられることができる。手首リング構造１４６およびブレース２３４は、例えば、解放機構２２４へのそれらの結合を介して交換可能であり得る。椅子構造１０６に座らせられ、腕がこの構成におけるブレース２３４に留められた個人は、自身の腕を外転させること、すなわち、腕を胴体に平行な位置から胴体に垂直な位置に移動させることができる。この外転は、例えば、この行動に関与する筋肉を標的化するために、調節リング１８６および板ばねフィンガ１８８によって第２の部材１５２に加えられる機械的負荷を介した抵抗下で行われることができる。特に、棘上筋（例えば、外転の初期の１５度）および三角筋（例えば、残りの７５度）を含む９０度の外転を制御する２つの主要な筋肉が、標的化されることができる。これは、とりわけ、典型的に、棘上筋を直接標的化することができない、従来の方法およびエクササイズ機器に優る重要な利点を提供する。

【０１２７】

図９Ａ－１３Ｂは、別の例による肩強化システム３００を描写する。図９Ａ－１３Ｂに図示されるように、肩強化システム３００は、抵抗システム３０２と、フレーム３０４と、フレーム３０４に移動可能に結合されたプラットフォーム３０６とを含むことができる。フレーム３０４は、基部３０８と、抵抗システム３０２および基部３０８に結合された調節機構３１０とを含むことができる。プラットフォーム３０６は、プラットフォーム３０６が、収納可能状態（図９Ａ－９Ｃ）と動作状態（図１０Ａ－１３Ｂ）との間で移動させられ得るように、基部３０８に旋回可能に結合（例えば、ヒンジ接続）されることができる。

【０１２８】

図９Ａ－９Ｃに示されるように、収納可能状態にある間、プラットフォーム３０６は、肩強化システム３００が、システム３００を収納または梱包するために比較的に薄型および減少させられた占有面積を有するように、「垂直」または縦向きにおいて位置付けられることができる。肩強化システム３００は、例えば、収納可能状態にあるとき、保管または輸送のための対応するケース内に梱包および収納されることができる。収納可能状態にある間の肩強化システム３００の全深さは、基部３０８および／または本明細書に説明される他のコンポーネント（例えば、図９Ｂ）の深さに比較的に等しくまたはほぼ等しくなり得る。いくつかの例では、プラットフォーム３０６および／または基部３０８は、肩強化システム３００が、１つの場所から別の場所に容易に移動させられ得るように、１つ以上の車輪３１２および／またはハンドル３１４を含むことができる。基部３０８および／またはプラットフォーム３０６の係止アセンブリ３１６が、含まれ、収納可能状態と動作状態との間でプラットフォーム３０６を係止するために、および移動させるために使用されることができる。

【０１２９】

図１０Ａ－１０Ｃを参照すると、動作状態にあるとき、プラットフォーム３０６は、「水平」向きに（すなわち、地面に平行に）位置付けられることによって、ユーザが抵抗システム３０２と相互作用している間、立ち、自身を位置付けるための場所をユーザに提供することができ。いくつかの例では、プラットフォーム３０６の上のユーザの重量は、ユーザが抵抗システム３０２と相互作用している間、安定性を提供し、肩強化システム３００を地面に定着させるために好適であり得る。そのような例では、肩強化システム３００の全体的重量は、強化システム３００を地面に定着させるためにユーザの重量を利用しながら、収納および梱包のためにシステムの重量を最適化するために等、減らされることができる。他の例では、プラットフォーム３０６の重量および／または地面と接触するプラットフォーム３０６の表面積は、それ自体、肩強化システム３００を安定させ、定着させるために好適であり得る。ひも、留め具、または重り等の他のコンポーネントも、含まれ、強化システム３００を地面に固定するために使用されることができる。

【０１３０】
移動可能プラットフォーム３０６を含むとして説明されるが、いくつかの例では、プラットフォーム３０６は、フレームに結合される必要も、移動可能である必要もない。例えば、プラットフォーム３０６は、強化システム３００の設定中、基部３０８とは別個に地面に固定されること、および／または基部３０８に動くことができないように結合されることができる。他の例では、プラットフォーム３０６は、含まれる必要はなく、基部３０８は、現地の地面に固定されるように、および／または肩強化システム３００を安定させ、定着させるようにサイズを決定され、重みを加えられることができる。
【０１３１】
図１１－１３Ｂに示されるように、調節機構３１０は、第１の調節部材３１８と、第１の調節部材３１８に移動可能に結合された第２の調節部材３２０とを含むことができる。第１の調節部材３１８は、第１の調節部材３１８、第２の調節部材３２０、および基部３０８の組み合わせが肩強化システム３００のための主な支持を形成するように、基部３０８に結合されることができる。図１１－１３Ｂに図示されるように、第１の調節部材３１８は、第２の調節部材３２０を受け取るように構成される、中空本体を有することができる。第２の調節部材３２０は、第２の調節部材３２０および抵抗システム３０２が、第１の調節部材３１８および基部３０８に対して軸方向に移動し得るように、第１の調節部材３１８と同軸に整列させられ、それにスライド可能に結合されることができる。例えば、第２の調節部材３２０は、第１の調節部材３１８の中空にされた本体の内外に軸方向に移動することができる。したがって、基部３０８およびプラットフォーム３０６に対する抵抗システム３０２の高さまたは垂直位置付けは、基部３０８から離れるような軸方向「上向き」方向において、および基部３０８に向かう軸方向「下向き」方向において第２の調節部材３２０および抵抗システム３０２を移動させることによって調節されることができる。
【０１３２】
基部３０８およびプラットフォーム３０６に対する抵抗システム３０２の垂直位置付けは、レバー３２２（例えば、カムハンドルまたはレバー）を介して調節されることができる。例えば、第１の位置に位置付けられているとき、レバー３２２は、第１の調節部材３１８に対する第２の調節部材３２０の位置を固定するように構成される。第２の位置に位置付けられているとき、レバー３２２は、第２の調節部材３２０が、第１の調節部材３１８および基部３０８に対して軸方向に移動するように、第２の調節部材３２０を解放するように構成される。第１の調節部材３１８の側壁内で側壁に沿った軸方向に延びている間隙３２４は、第２の調節部材３２０が、基部３０８に向かって、第１の調節部材３１８の最上側縁の下方に移動するとき、抵抗システム３０２およびそのコンポーネントが第２の調節部材３２０と一緒に移動することを可能にすることができる。言い換えると、第２の調節部材３２０に結合される抵抗システム３０２のコンポーネント（例えば、移動可能ジョイント３２８および抵抗機構３３２）は、第２の調節部材３２０が基部３０８に向かって軸方向に移動するとき、第１の調節部材３１８に接触することなく、外向きに、間隙３２４の間に延びていることができる。
【０１３３】
上記の例では、第１の調節部材３１８は、静止した外側調節部材（例えば、基部３０８に対して静止した）を形成する一方、第２の調節部材３２０は、第１の調節部材３１８および基部３０８に対して移動またはスライドするように構成された移動可能内側調節部材を形成する。しかしながら、いくつかの例では、第２の調節部材３２０が、静止した内側調節部材であり得る一方、第１の調節部材３１８が、内側調節部材の外面に対して外面に沿って移動またはスライドするように構成された移動可能外側調節部材であり得る。そのような例では、抵抗システム３０２は、移動可能外側調節部材に結合されることができる。
【０１３４】
図１１－１３Ｂに示されるように、抵抗システム３０２が、第２の調節部材３２０に結

合されている。抵抗システム３０２は、移動可能ジョイント３２８を介してフレーム３０４に結合されたシャフト３２６（図１３Ａ－１３Ｂ）と、シャフト３２６に結合された手首リング構造３３０と、システムのフレーム３０４に対するシャフト３２６および手首リング構造３３０の移動を制限するように構成された抵抗機構３３２（図１３Ａ－１３Ｂ）とを含むことができる。図９Ａ－１２Ｂに図示されるように、１つ以上のカバー３３４が、移動可能ジョイント３２８および抵抗機構３３２を隠し、封入するように据えられることができる。

【０１３５】

図１３Ｂは、カバー３３４が除去された抵抗システム３０２の移動可能ジョイント３２８および抵抗機構３３２の拡大図を示す。移動可能ジョイント３２８および抵抗機構３３２は、本明細書に説明されるユニバーサルジョイント１５６および抵抗機構１４８（図４）およびユニバーサルジョイント２３６および抵抗機構２３８（図５Ａ－５Ｂ）と同じまたは類似する機能性を提供することができる。例えば、抵抗システム３０２の移動可能ジョイント３２８および抵抗機構３３２は、すでに説明されたそれらのジョイントおよび抵抗機構と同じ範囲の多方向移動およびその多方向移動に対する抵抗を提供するように構成される。特に、移動可能ジョイント３２８は、調節機構３１０の第２の調節部材３２０に結合された第１の支持体またはブラケット３３６と、第１のブラケット３３６およびシャフト３２６に移動可能に結合された第２の支持体またはブラケット３３８とを含む。第２のブラケット３３８は、例えば、第１のブラケット３３６に回転可能に結合された片持支持ブラケットであり得る。第１のブラケット３３６に結合される第２のブラケット３３８の部分は、第１の車軸または歯車シャフト３４０および移動可能ジョイント３２８の第１の旋回軸Ａ１を形成することができる。類似する様式において、シャフト３２６は、それによってシャフト３２６が第２のブラケット３３８に対して旋回する、第２の旋回軸Ａ２を形成する第２の車軸または歯車シャフト３４２を介して第２のブラケット３３８に回転可能に結合されることができる。

【０１３６】

この構成では、第２のブラケット３３８およびシャフト３２６は、第１の旋回軸Ａ１の周りで第１のブラケット３３６および調節機構３１０に対して時計回りおよび反時計回りに旋回するように構成される一方、シャフト３２６は、第２の旋回軸Ａ２の周りで第１および第２のブラケット３３６、３３８および調節機構３１０に対して旋回するように構成される。シャフト３２６は、例えば、第１のブラケット３３６および調節機構３１０に向かって、およびそれから離れるように第２の旋回軸Ａ２の周りで旋回するように構成されることができる。第１および第２の旋回軸Ａ１、Ａ２の周りの移動可能ジョイント３２８のこの移動は、概して、それぞれ、図１３Ｂに矢印３４４（例えば、第１の旋回軸および第１の歯車シャフト３４０の周り）および矢印３４６（例えば、第２の旋回軸および第２の歯車シャフト３４２の周り）によって示される。移動可能ジョイント３２８の移動は、デジタルおよび／またはアナログ回転エンコーダ等の１つ以上の回転位置センサ３５６（例えば、回転センサ１６２）を介して測定されることができる。

【０１３７】

図１３Ｂに示されるように、抵抗機構３３２は、移動可能ジョイント３２８の第１および第２のブラケット３３６、３３８に結合された油圧部材３４８の対を含むことができる。各油圧部材３４８は、それぞれの筐体３５０と、筐体３４０内に受け取られるシリンダ（図示せず）と、油圧部材３４８が、第１および第２の歯車シャフト３４０、３４２の回転を制限するように据えられるように、シリンダおよび対応する歯車シャフトに結合されたラックおよびピニオンアセンブリ３５４とを含むことができる。例えば、第１のブラケット３３６に結合される油圧部材３４８のラックおよびピニオンアセンブリ３５４ａのピニオン歯車は、第１の歯車シャフト３４０に結合され、それと同軸に整列させられることができる。同様に、第２のブラケット３３８に結合される油圧部材３４８のラックおよびピニオンアセンブリ３５４ｂのピニオン歯車は、シャフト３２６を第２のブラケット３３８に結合する第２の歯車シャフト３４２に結合され、それと同軸に整列させられることが

できる。各ラックおよびピニオンアセンブリ３５４の歯車ラック３５２も、各歯車ラック３５２の歯がそれぞれのピニオン歯車の歯と嵌合するような方法で、それぞれのシリンダに結合され、それと同軸に整列させられることができる。

【０１３８】

図１３Ｂに図示される構成では、第１および第２の歯車シャフト３４０、３４２が、第１および第２のブラケット３３６、３３８に対して時計回りおよび反時計回りに回転させられると、ラックおよびピニオンアセンブリ３５４は、それぞれの筐体３５０内で線形方式においてシリンダを駆動する。シリンダのこの線形移動と、筐体３５０内のシリンダと油圧流体との間の相互作用とは、第１および第２の歯車シャフト３４０、３４２およびピニオン歯車の時計回りおよび反時計回り回転を制限するように動作する油圧を生成する。したがって、シリンダを駆動するための第１および第２の歯車シャフト３４０、３４２およびラックおよびピニオンアセンブリ３５４の能力は、制限され、それによって、第２のブラケット３３８と第１のブラケット３３６との間、およびシャフト３２６と第２のブラケット３３８との間の相対回転を制限することができる。結果として、第１および第２の旋回軸Ａ１、Ａ２の周りの移動可能ジョイント３２８の移動は、制限されることができ、抵抗力が、シャフトの多方向移動が制限されるが、シャフト３２６が移動可能ジョイント３２８によって提供される全運動範囲の周りで移動するように動作可能なままであるような方法で、シャフト３２６に加えられる。シャフト３２６は、移動可能ジョイント３２８の全運動範囲に沿って操作されることができるが、シャフト３２６が移動することが可能である容易さまたは困難さは、油圧部材２４６によって適用される制限を介して修正されることができる。故に、抵抗力（または、移動可能ジョイント３２８（それによって、シャフト３２６）の移動が制限される程度）は、油圧部材３４８の油圧に比例し得る。この油圧は、例えば、本明細書に説明されるように、ノブ３５８および流動弁（例えば、流動弁１６０）によって油圧部材３４８に送達される油圧流体を介して、調整されることができる。

【０１３９】

図１２Ａ－１２Ｂおよび１３Ａ－１３Ｂに描写されないが、抵抗機構３３２も、概して３６０で示される抵抗機構１４８および抵抗機構２３８のコンポーネント（１つ以上の流動弁、圧力トランスデューサ、ホース、およびプロセッサボードを含む）の全ておよび／または任意の組み合わせを含むことができる。リストアップされるコンポーネントのうちの１つ以上は、例えば、第１の調節部材３１８または第２の調節部材３２０内に位置付けられること、および／または搭載されること、および／または移動可能ジョイント３２８または抵抗機構３３２に結合されることができる。肩強化システム３００内に含まれる任意のプロセッサボードは、トランスデューサ、回転センサからの測定値からのデータ、および／またはプロセッサボードからのデータが、リアルタイムで、および／または測定後に閲覧され得るように、１つ以上のローカルまたはネットワーク処理環境（例えば、パーソナルコンピュータ、モバイルデバイス、ハンドヘルドデバイス等）、ウェブベースのアプリケーション、および／またはクラウドコンピューティング環境と無線通信することもできる。そのような事例では、いくつかの例では、油圧流体の流動はまた、ウェブベースのアプリケーションおよび／またはプロセッサおよび／またはコンピューティング環境を介して調節されることもできる。

【０１４０】

肩強化システム３００の１つの利点は、抵抗システム３０２の全体が、調節機構３１０に対して角度付けられることもできることである。図１３Ｂに示されるように、例えば、第１のブラケット３３６は、抵抗システム３０２が、種々の角度において調節機構３１０に対して位置付けられ得るように、調節機構３１０の第２の調節部材３２０に旋回可能に結合されることができる。具体的に、第１のブラケット３３６は、第２の調節部材３２０にヒンジ接続され、第２の調節部材３２０の上側部分に沿った複数の開口部３６２のうちの１つを係合解除および係合するように構成されることができる。開口部３６２は、調節機構３１０に対する移動可能ジョイント３２８および抵抗機構３３２の増分角度調節を可

能にすることができる。例えば、抵抗システム３０２の移動可能ジョイント３２８および抵抗機構３３２は、図９Ａ－１３Ｂに描写されるジョイント３２８および機構３３２の位置から、プラットフォーム３０６および基部３０８に向かって下向き勾配において傾けられることができる。概して、図１０Ｂの矢印３６４によって示されるように、特に、抵抗システム３０２は、移動可能ジョイント３２８および抵抗機構３３２が、下向き勾配にあるときに約９０度（例えば、図９Ａ－１３Ｂ）～約６０度に及ぶ調節機構３１０に対する角度を形成し得るように、調節機構３１０に対して角度付けられることができる。いくつかの例では、第２の調節部材３２０および第１のブラケット３３６の構成は、抵抗システム３０２を上向き勾配において傾斜させるために等、移動可能ジョイント３２８および抵抗機構３３２が、調節機構３１０に対して６０度を下回る角度、および／または調節機構３１０に対して９０度を上回る角度を形成するように調節され得るような方法であり得る。

【０１４１】

このように構成されると、シャフト３２６、移動可能ジョイント３２８、および抵抗機構３３２は、抵抗システム３０２の第３の旋回軸Ａ３の周りでフレーム３０４に対して旋回すると考えられることができる。第３の旋回軸Ａ３は、第１のブラケット３３６と第２の調節部材３２０との間のヒンジまたは他の好適なコンポーネントによって形成され、それは、第１のブラケット３３６が第２の調節部材３２０および調節機構３１０に対して旋回することを可能にする。この第３の旋回軸Ａ３は、特定の腕および肩移動のために好適な勾配のある下向き角度に抵抗システム３０２を位置付けるために使用されることもできる。ある例として、移動可能ジョイント３２８は、シャフト３２６および手首リング構造３３０が、ユーザが特定の身体移動を複製することを可能にするように位置付けられ、操縦され得るように、下向き勾配において傾けられることができる。ユーザは、例えば、自身の背中および／または横腹が調節機構３１０の方に向けられたる状態で、プラットフォーム３０６上で自身を立位に位置付けることができる。この位置では、ユーザは、自身の手および／または手首を手首リング構造３３０内に固定し、上手投げ、横手投げ、および／または下手投げ運動に従事することができる。この構成は、例えば、自然な投球運動を再現する移動を通して、投手の肩の傷害の程度を診断するために、および／または投手の肩の健康状態を監視するために望ましい。抵抗システム３０２の同じまたは類似する向きは、他の運動競技的および／または職業的移動のために使用されることができる。

【０１４２】

図９Ａ－１３Ｂに示されるように、第１のブラケット３３６および／または第２の調節部材３２０に結合されたレバー３６６は、１つ以上のピン（および／または他の留め具）を第２の調節部材３２０の開口部３６２および／または別の部分と係合および係合解除させるように構成されることができる。いくつかの例では、開口部３６２は、複数の開口部である必要はなく、第３の軸Ａ３の周りの第１のブラケット３３６の可能な運動を追跡する単一の湾曲開口部であり得る。

【０１４３】

図９Ａ－１３Ｂに示されるシャフト３２６および手首リング構造３３０は、本明細書に説明されるシャフト１３２および手首リング構造１４６（図１－８Ｄ）に構造的および機能的に類似し得る。例えば、図１１－１３Ｂに図示されるように、シャフト３２６は、外側の第１の部材３６８と、概して、矢印３７４（図１０Ｂおよび１３Ａ）によって示されるように、第１の部材３６８にスライド可能に結合され得る内側の第２の部材３７０とを含むことができる。第１の部材３６８は、移動可能ジョイント３２８（図１３Ａ－１３Ｂ）に結合され、第２の部材３７０の上側端は、手首リング構造３３０に結合されることができる。いくつかの例では、シャフト３２６は、第１の部材３６８および第２の部材３７０に移動可能に結合され、その間に据えられた第３の部材を含むことができる。シャフト３２６はまた、調節リング（例えば、調節リング１８６）によって提供される調節可能な抵抗の代わりに、またはそれに加えて等、シャフト３２６の伸縮運動に対する滑らかかつ調節可能な抵抗を提供するために、双方向ばねおよび／またはケーブルを含むことができ

る。

【０１４４】

手首リング構造３３０は、手首リング構造３３０も、手首、それによって、ユーザの腕および手を支え、手首が複数の軸（例えば、図７Ａ－７Ｂ）の周りで回転および旋回することを可能にするように構成され得るように、本明細書に説明される手首リング構造１４６と構造的および機能的に類似し得る。手首リング構造３３０は、手首または腕移動が所与のエクササイズに関して望ましくないとき等、ある一定の手首移動を制限または限定するように構成されることもできる。説明されるように、シャフト３２６および手首リング構造３３０は、移動可能ジョイント３２８の動作を介して、調節機構３１０、基部３０８、およびプラットフォーム３０６に対する多方向移動も可能である。

【０１４５】

しかしながら、手首リング構造１４６と手首リング構造３３０との間の１つの差異は、ブレース２０６がボール３７２またはその一部によって置換されていることである。例えば、図１１－１３Ｂに示されるように、ボール３７２は、ユーザが投球の自然な運動を再現することをさらに支援するために等、野球用ボールのサイズ、形状、および縫い目を複製することができる。しかしながら、他の例では、ボール３７２は、いくつかのみの例として、フットボール用ボールまたは（例えば、ラケットまたはクラブの）柄等の任意の他のタイプの運動競技用器材を複製することができる。ボール３７２は、他の職業的ツールを複製する他の物体と置換されることもできる。

【０１４６】

いくつかの例では、ボール３７２は、手首リング構造３３０のシャトル（例えば、シャトル２０４）に除去可能に結合されること、および／またはシャトルと統合されることができる。したがって、ボール３７２は、１つ以上の他のブレース（例えば、ブレース２０６またはブレース２３４）と交換可能であり得、および／または手首リング構造３３０は、１つ以上の他の手首リング構造（例えば、手首リング構造１４６）と交換可能であり得る。他の例では、ボール３７２は、シャトルまたは手首リング構造の他のコンポーネントから独立し、シャフト３２６に直接結合されることができる。

【０１４７】

肩強化システム１００および肩強化システム３００が、他方を参照して説明されるコンポーネントの全ておよび／または任意の組み合わせを含み得ることを理解されたい。ある例として、いくつかの例では、肩強化システム１００は、肩強化システム１００のように、抵抗システム３０２を含むことができ、抵抗システム３０２は、本明細書に説明されるような移動可能ジョイント３２８と、抵抗機構３３２と、シャフト３２６とを含む。

【０１４８】

本明細書に説明される抵抗システムは、抵抗を提供するために油圧機構を含むことができるが、抵抗システムの個々のコンポーネントを構成する材料が、油圧機構によって加えられる抵抗力を伴わずに、適正な抵抗を提供し得ることも理解されたい。例えば、ある場合、抵抗システム１０２および抵抗システム３０２のコンポーネントの重量および堅さは、特に、リハビリテーションを始めたばかりのそれらのユーザに十分な抵抗を提供することができる。この理由から、抵抗システムのコンポーネントのうちの１つ以上は、コンポーネントが、その肩が弱まった状態であり、再び傷害を起こしやすいユーザによって操作されることが可能であることを確実にするように、比較的に軽量の材料から構築されることができる。一例として、シャフト１３２およびシャフト３２６の部材は、抵抗システムに殆ど重量を提供しない軽量の陽極酸化アルミニウムから作製されることができる。

【０１４９】

図１４－２９は、一例による肩強化システム４００およびそのコンポーネントを描写する。図１４に描写されるように、肩強化システム４００は、抵抗システム４０２と、支持体４０４と、フレーム４０８に搭載された椅子構造４０６とを含むことができる。フレーム４０８は、基部４１４と、例えば、前部および後部において基部４１４に結合された相互接続された上向きに延びている柱４１０、４１２の対とを含むことができる。前部およ

び後部柱４１０、４１２は、支柱４１６によって相互接続されている。支柱４１６は、前部柱４１０から後部柱４１２まで延び、後部柱４１２の最上端を越えて上向きに延び、椅子構造４０６の背骨材を形成する。前部柱４１０は、フレーム４０８の基部４１４に対して垂直または実質的に垂直であり得る一方、後部柱４１２は、基部４１４に対してある角度において上向きに延び、支柱４１６に向かって湾曲することができる。いくつかの例では、基部４１４は、基部４１４の前部（図１４）および／または後部における１つ以上の車輪４１５を含み、車輪４１５は、肩強化システム４００が１つの場所から別の場所に容易に移動させられることを可能にするように構成されている。

【０１５０】

いくつかの事例では、前部柱４１０は、単一のユニットのコンポーネントとして一体化して形成されることができる。他の事例では、描写されるように、前部柱４１０は、（例えば、留め具、接着剤、嵌合特徴、および／または結合のための他の手段を介して）一緒に結合された別個のコンポーネントとして形成される１つ以上のセグメントを備えていることができる。例えば、前部柱４１０は、アーム４１８、４２０と、１つ以上の相互係止ワッシャ４２４とを備えていることができる。

【０１５１】

図１４に図示されるように、抵抗システム４０２および支持体４０４は、それぞれ、アーム４１８、４２０を介して、フレーム４０８に結合される。各アーム４１８、４２０は、それぞれ、シャフト部分４１８ａ、４２０ａと、アーム延長部４１８ｂ、４２０ｂとを備えている。例えば、抵抗システム４０２は、アーム延長部４１８ｂに結合されることができ、支持体４０４は、アーム延長部４２０ｂに結合されることができる。各アーム４１８、４２０は、前部柱４１０の縦方向軸４２１の周りで、互いに対して、およびフレーム４０８および椅子構造４０６に対して（例えば、時計回りおよび反時計回りに）自由に回転するように構成される。

【０１５２】

シャフト部分４１８ａ、４２０ａは、前部柱４１０の縦方向軸４２１と同軸であり、縦方向軸４２１に沿って間隔を置かれ、それによって、アーム４１８、４２０は、互いの上に積み重ねられる。いくつかの例では、示されるように、アーム４２０は、アーム４１８の上方に位置する。具体的に、アーム４２０は、アーム４１８より支柱４１６のより近く位置付けられ、アーム４１８は、アーム４２０より基部４１４のより近く位置付けられる。このように、アーム４１８、４２０は、下側および上側アームと称され得、それらは、縦方向軸４２１の周りで回転する。

【０１５３】

アーム延長部４１８ｂ、４２０ｂは、それぞれ、シャフト部分４１８ａ、４２０ａから外向きに延びる。いくつかの例では、図１４に図示されるように、アーム延長部４１８ｂ、４２０ｂは、シャフト部分４１８ａ、４２０ａから垂直方向に外向きに延び、したがって、アーム延長部４１８ｂ、４２０ｂは、フレーム４０８の基部４１４に平行である。示されるように、アーム延長部４１８ｂ、４２０ｂは、縦方向軸４２１に沿って間隔を置かれる。

【０１５４】

フレーム４０８は、上側アーム４２０の直上に、すなわち、支柱４１６と上側アーム４２０との間に（例えば、縦方向軸４２１に沿って）軸方向に位置するレバー４２２を含む。レバー４２２は、基部４１４に対するアーム４１８、４２０（したがって、それぞれ、抵抗システム４０２および支持体４０４）の回転位置付けを係止するために、縦方向軸４２１に沿った圧縮力（例えば、下向き力）を前部柱４１０に選択的に加えるように構成される。具体的に、レバー４２２は、アーム４１８、４２０および相互係止ワッシャ４２４が、レバー４２２と基部４１４との間で、軸方向に（例えば、縦方向軸４２１に沿って）圧縮されるように、力を加えることができる。

【０１５５】

相互係止ワッシャ４２４の対が、縦方向軸４２１と同軸に整列させられ、レバー４２２

と上側アーム４２０との間、下側アーム４１８と上側アーム４２０との間、および／または下側アーム４１８と基部４１４との間に位置付けられることができる。相互係止ワッシャ４２４の対の各ワッシャは、基部４１４、下側アーム４１８、上側アーム４２０、またはレバー４２２等のそのそれぞれの隣接した構造に結合されることができる。例えば、１つのワッシャは、上側アーム４２０のシャフト部分４２０ａの底部端に結合されることができ、別のワッシャは、下側アーム４１８のシャフト部分４１８ａの上側端に結合されることができる。この配置では、アーム４１８、４２０（それによって、抵抗システム４０２および支持体４０４）の両方は、レバー４２２がアーム４１８、４２０に対して下向き圧縮力を加えられると、椅子構造４０６および互いに対して、所望の位置に係止されることができる。例として、レバー４２２が、第１の位置に（例えば、縦方向軸４２１に平行な下向き方向等に）あるとき、レバー４２２は、下向き圧力を上側および下側アーム４２０、４１８に及ぼす。アーム４１８、４２０に作用する下向き圧力は、下側および上側アーム４１８、４２０の回転を防止し、それらを所望の位置に係止するように相互係止ワッシャ４２４に嵌合および相互係止する。逆に、レバー４２２が、第２の位置にある（例えば、外向き方向に向けられている等（図１４参照））とき、下側および上側アーム４１８、４２０は、縦方向軸４２１の周りで自由に回転する。この構成では、アーム４１８、４２０、（したがって、抵抗システム４０２および支持体４０４）は、縦方向軸４２１の周りで３６０度回転するように構成され、様々な所望の位置に設置および係止されることができる。

【０１５６】

いくつかの例では、アーム４１８、４２０は、反対の配置において位置付けられることができる。例えば、支持体４０４に結合されるアーム４２０は、アーム４２０が下側アームであり、アーム４１８が上側アームであるように、抵抗システム４０２に結合されるアーム４１８の下方に積み重ねられることができる。いくつかの例では、ワッシャ４２４の各対の各ワッシャは、レバーによって加えられる圧力が互いに接触するようにワッシャの対を押すとき、アーム４１８、４２０の移動が制限されるように、対応するワッシャと嵌合および相互係止するように構成される歯または隆起を含むことができる。

【０１５７】

いくつかの例では、フレーム４０８は、方向矢印Ｄ１（図１４）によって示されるように、椅子構造４０６（および／またはフレーム４０８）と抵抗システム４０２との間の距離を調節するように構成される調節可能アセンブリ４２７を含むことができる。図１４に示されるように、下側アーム４１８は、調節可能アセンブリ４２７のコンポーネントとして構成されることができる。例えば、アーム延長部４１８ｂは、調節可能アセンブリ４２７の対応するスライド可能構造４２６を受け取るように構成されることができ、それによって、構造４２６は、アーム４１８に対して平行移動する。いくつかの例では、示されるように、スライド可能構造４２６は、隅切りされたシャフト（例えば、正方形シャフト）を備え、アーム延長部４１８ｂは、構造４２６がアーム４１８に対して回転することを防止されるように、対応する隅切りされた開口部を備えている。調節可能アセンブリ４２７は、クランプねじを含むことができ、例えば、それは、抵抗システム４０２のスライド可能構造４２６に係合するように、およびそれを解放するように動作可能である。調節可能アセンブリ４２７は、抵抗システム４０２と前部柱４１０との間の距離が増加および減少させられることを可能にし、それによって、抵抗システム４０２の位置を椅子構造４０６に対して調節可能にする。しかしながら、他の例では、下側アーム４１８および／または抵抗システム４０２の対応する構造は、抵抗システム４０２が椅子構造４０６に対して位置付けられることを可能にする種々の調節可能アセンブリおよびシステムを含む様々な方法で構成されることができる。

【０１５８】

支持体４０４および上側アーム４２０は、支持体４０４が、椅子構造４０６に対して様々な異なる向きにおいて位置付けられることを可能にするような方法で結合されることができる。例えば、支持体４０４は、旋回可能ジョイント４３０を用いてアーム延長部４２

０ｂに結合されることができ、それによって、支持体４０４は、上側アーム４２０に対して旋回し得る（椅子構造４０６に向かうこと、およびそれから離れることを含む）。このように、支持体４０４も、椅子構造４０６および肩強化システム４００の他のコンポーネントに対して調節可能であり得る。いくつかの例では、上側アーム４２０は、前部柱４１０とジョイント４３０との間の距離も調節可能であり得るように、（例えば、調節可能アセンブリ４２７に類似する等の）調節可能アセンブリのコンポーネントとして構成されることができる。

【０１５９】

支持体４０４は、その最上端に結合されたパッド型構造４３１を含むことができる。支持体１０４およびパッド型構造４３１は、肩強化システム４００の使用中、個々のユーザの腕の重量を支えるように、および／またはその後方運動を限定するように構成されることができる。パッド型構造４３１は、例えば、そのような後方移動の回避が所望されるとき、個々のユーザの腕の後方運動を限定するために、腕の後部に隣接し、それを支持することができる。このように、パッド型構造４３１は、肘の周囲の上肢関節運動（肩の方への作用力を導き、および分離する）を動かないようにすることができる。さらに、パッド型構造４３１は、ユーザの肘および前腕を支えることもできる。ある例として、ユーザの手が、（例えば、下記に説明される手首リング構造６００によって保持される）抵抗システム４０２に結合されている間、ユーザは、ユーザが抵抗システム４０２（例えば、下記に説明される抵抗システム４０２のシャフトアセンブリ４４４）の位置付けを操作するとき、パッド型構造４３１に対して自身の手、手首、および前腕を移動または旋回させることができる。いくつかの例では、パッド型構造４３１は、パッド型構造４３１が、支持体１０４の上側端に対して様々な角度および向きで位置付けられ得るように、支持体４０４に移動可能に結合されることができる。例えば、パッド型構造４３１は、椅子構造４０６に向かって、および／または抵抗システム４０２に向かって傾けられることができる。

【０１６０】

図１４－１５に示されるように、支持体４０４は、シャフト４３３の長さが調節されることを可能にする伸縮シャフト４３３から構築されることもできる。いくつかの例では、シャフト４３３は、方向矢印Ｄ（図１４）によって示されるように、内側の第２の部材４３３ａと外側の第１の部材４３３ｂとの相対位置が調節されることを可能にするように構成されたレバー４３５を含むことができる。そのような例では、レバー４３５は、（例えば、手首リング構造６００によって）その手および手首が抵抗システム４０２に固定されている個人が、自身の空いた手でシャフト４３３の長さを調節することを可能にするような方法で構成されることができる。この構成では、ばねまたは同様の機構等の付勢部材が、レバー４３５が、第１の位置にある間、第２の部材４３３ａが外部の影響なしで自動的に上向きに延びるように、第２の部材４３３ａを付勢することができる。レバー４３５が、この第１の位置にある間、ユーザは、自身の肘等で、第２の部材４３３ａの上向き移動に対して下向きに押し下げ、第２の部材４３３ａおよびパッド型構造４３１を所望の位置に設置することができる。所望の位置に来ると、レバー４３５は、第２の位置に移動させられ、第１の部材４３３ｂに対する第２の部材４３３ａの位置を固定することができる。他の例では、シャフト４３３は、例えば、図１－３のシャフト１３２に類似する調節リングおよび複数の板ばねフィンガを含むような、シャフト４３３の長さが調節されることを可能にするための他の構成を有することができる。

【０１６１】

図１４を参照すると、フレーム４０８に結合される椅子構造４０６は、座部４３４と、背もたれ４３６と、ヘッドレスト４３８とを含むことができ、それらの各々は、パッド型構造から形成されることができる。図示される例に描写されるように、座部４３４およびヘッドレスト４３８は、それぞれ、椅子構造４０６に座らせられたユーザの身長およびサイズに適応するように調節可能であり得る。いくつかの事例では、椅子構造の１つ以上のコンポーネントが、省略されることができる。例えば、いくつかの例では、椅子構造は、座部を備え、背もたれおよび／またはヘッドレストを省略する。座部４３４は、例えば、

（例えば、プルピン調節可能アセンブリ１４０（図１および３）に類似する）プルピン調節可能アセンブリを介して支柱４１６に結合され、座部４３４が、フレーム４０８の基部４１４に対して、方向矢印Ｄ２（図１４）によって示されるように、上方および下方に調節されることを可能にすることができる。同様に、ヘッドレスト４３８は、支柱４１６に結合されることができ、（例えば、プルピン調節可能アセンブリ１４２（図１－２）に類似する）プルピン調節可能アセンブリを介して、背もたれ４３６および座部４３４に対して、方向矢印Ｄ３（図１４）によって示されるように、上方および下方に調節されることができる。さらに、ヘッドレスト４３８は、（例えば、プルピン調節可能アセンブリ１４４（図１－２）に類似する）プルピン調節可能アセンブリを介して、方向矢印Ｄ４（図１４）によって示されるように、前方および後方に調節されることもできる。

【０１６２】

図１４に図示されるように、ヘッドレスト４３８は、ヘッドレスト１３８に類似する３つのパッド型構造を含むことができる。いくつかの例では、ヘッドレスト４３８は、任意のより少ないまたはより多い数のパッド型構造を含むことができる。

【０１６３】

いくつかの例では、肩強化システム４００に座らせられたユーザが所望の姿勢を維持することに役立つために、椅子構造４０６は、頭部、胴体、および／または脚の移動を制限するように構成された１つ以上の留め具を含むこともできる。例えば、背もたれ４３６および／またはヘッドレスト４３８は、使用されている間、椅子構造４０６に対する胴体および／または頭部の前方および／または側方移動を減らすために、または防止するために、ユーザの対応する解剖学的構造を横断して延びているストラップを含むことができる。同様に、座部４３４は、上向き移動を減らすために、または防止するために、および／または、ユーザの臀部に対する脚間隔および整列を維持するために、座らせられたユーザの脚を横断して延びるためのストラップを含むことができる。

【０１６４】

図１４－１５に示されるように、肩強化システム４００は、いくつかの例では、フレーム４０８に結合されたコンピュータインターフェース４３９（例えば、タッチスクリーンディスプレイ、タブレット等）を含むことができる。いくつかの例では、描写されるように、コンピュータインターフェース４３９は、フレーム４０８の多重連結された調節可能アーム４４１に結合される。調節可能アーム４４１は、上で説明されるものに類似するプルピン調節可能アセンブリを介して、支柱４１６に結合されることができる。このように、コンピュータインターフェース４３９は、椅子構造４０６に対して移動および／または調節され、ユーザがユーザに対するコンピュータインターフェース４３９の向きを調節することを可能にすることができる。いくつかの例では、コンピュータインターフェース４３９は、調節可能アーム４４１から取り外し可能であり得る。

【０１６５】

コンピュータインターフェース４３９は、肩強化システム４００のコンポーネントを制御するように、および／または肩強化システム４００と関連するデータを表示するように構成されることができる。例えば、いくつかの例では、コンピュータインターフェース４３９は、抵抗システム４０２の抵抗を制御するために、抵抗システム４０２に動作可能に（例えば、無線で等）結合されることができる。この抵抗は、下記にさらに詳細に説明されるように、ユーザが抵抗システム４０２を動作させる（例えば、移動させる）と、ユーザによって経験され得る。いくつかの例では、コンピュータインターフェース４３９は、ユーザによる抵抗システム４０２の移動に関するメトリック、センサ（例えば、下記に説明されるセンサ４７０、５８０）からの種々の出力、および／または肩強化システム４００の使用と関連する他のデータを表示するように構成されることができる。

【０１６６】

フレーム４０８、椅子構造４０６、アーム４１８、４２０、４４１、およびそれらのそれぞれのコンポーネントが、具体的に説明および描写されるが、これらの特徴が本明細書に説明される機能性および原理に従って、いくつかの異なる方法で構築および／または配

置され得ることを理解されたい。一例として、アーム４１８、４２０は、互いの上に積み重ねられる必要も、同軸に整列させられる必要もなく、むしろ、基部上の離散場所に結合され、別個の軸の周りで旋回および／または回転することができる。

【０１６７】

図１４－１５は、特定の構成において、例えば、概して、椅子構造４０６の右側に、肩強化システム４００の抵抗システム４０２および支持体４０４を示すが、抵抗システム４０２および支持体４０４が様々な構成において位置付けられ得ることを理解されたい。例えば、抵抗システム４０２および支持体４０４は、身体の左側および右側の両方に適応し、肩の具体的解剖学的構造を標的化するように位置付けられることができる。

【０１６８】

抵抗システム４０２は、外側筐体４４０と、筐体４４０内に配置されたジョイントアセンブリ４４２および抵抗機構４４８（図１５－１７）と、ジョイントアセンブリ４４２に結合されたシャフトアセンブリ４４４とを含むことができる。いくつかの例では、描写されるように、シャフトアセンブリ４４４は、シャフト５００と、シャフト５００に結合された手首リング構造６００とを含むことができる。外側筐体４４０は、図示するために、図１５では、肩強化システム４００から除去されている。ジョイントアセンブリ４４２は、フレーム４０８に対するシャフトアセンブリ４４４の多方向移動を可能にするように構成される。例えば、ジョイントアセンブリ４４２は、フレーム４０８に結合された基部４２８を含むことができ、シャフトアセンブリ４４４は、基部４２８に対して複数の方向に移動することを可能にされることができる。抵抗機構４４８（図１５－１７）は、基部４２８に対するシャフトアセンブリ４４４の移動を選択的に制限するように構成される。したがって、本明細書に説明される肩強化システム（例えば、肩強化システム４００）は、ユーザの肩に全方向性筋抵抗を提供することができる。

【０１６９】

図１６および１７は、ジョイントアセンブリ４４２および抵抗機構４４８をさらに詳細に描写する。図１６に図示されるように、ジョイントアセンブリ４４２の基部４２８は、フレーム４０８のスライド可能構造４２６に結合される。上記に議論されるように、スライド可能構造４２６は、調節可能アセンブリ４２７の一部として、アーム４１８に結合され、したがって、椅子構造４０６とジョイントアセンブリ４４２の基部４２８（したがって、抵抗システム４０２）との間の距離が、アーム４１８に対してスライド可能構造４２６を平行移動させることによって調節されることができる。

【０１７０】

ジョイントアセンブリ４４２の構成は、シャフトアセンブリ４４４が、複数の方向および運動平面内で基部４２８（したがって、フレーム４０８）に対して移動または旋回することを可能にすることができる。いくつかの例では、描写されるように、ジョイントアセンブリ４４２は、ユニバーサルジョイントとして機能することができ、したがって、ジョイントアセンブリ４４２は、２つの垂直軸の周りのシャフトアセンブリ４４４の移動を可能にする。したがって、ジョイントアセンブリ４４２は、本明細書では「ユニバーサルジョイント」とも称される。例えば、ジョイントアセンブリ４４２は、基部４２８に結合され、第１の軸４４９の周囲で基部４２８に対して回転可能であるブラケット４５０を含む。シャフトアセンブリ４４４は、ブラケット４５０に結合され、第２の軸４５１の周りでブラケット４５０に対して回転可能である。示されるように、第１および第２の軸４４９、４５１は、互いに垂直である。シャフトアセンブリ４４４がブラケット４５０に結合されているので、第１の軸４４９の周りのブラケット４５０の回転は、第１の軸４４９の周りのシャフトアセンブリ４４４の回転をもたらす。したがって、ジョイントアセンブリ４４２は、シャフトアセンブリ４４４が、第１の軸４４９および第２の軸４５１の両方の周りで同時に回転することを可能にする。

【０１７１】

このように、シャフトアセンブリ４４４は、ジョイントアセンブリ４４２によって可能にされる移動範囲内で任意の数の位置間でシームレスに移動することができる。したがっ

て、肩強化システム４００は、例えば、その手または手首が手首リング構造６００に固定されたユーザが、椅子構造４０６に対して腕および肩運動の比較的に全範囲に沿ってシャフトアセンブリ４４４を移動させることを可能にする。言い換えると、ユーザは、少なくとも球状表面の一部に沿って手首リング構造６００を移動させることができ、球体の半径は、シャフトアセンブリ４４４の長さによって画定される。いくつかの例では、下記にさらに詳細に説明されるように、シャフトアセンブリ４４４の長さは、調節可能であり得る。このように、ジョイントアセンブリ４４２およびシャフトアセンブリ４４４は、ユーザが手首リング構造６００を球状扇形（または球状円錐体）内で移動させることを可能にする。

【０１７２】

上で紹介されているように、基部４２８は、フレーム４０８（例えば、スライド可能構造４２６）に固定して結合され、したがって、基部４２８は、スライド可能構造４２６に対して移動および／または回転しない。いくつかの例（例えば、図３１Ａ－３１Ｂの例）では、ジョイントアセンブリ４４２の基部４２８は、基部４２８が第３の軸（例えば、軸８１４（図３１Ａ－３１Ｂ））の周りでフレームに対して旋回することができるように、フレーム（例えば、フレーム８０４）のコンポーネントにヒンジ式で結合されることができる。このように、肩強化システム３００と同様、シャフトアセンブリ４４４は、３つの軸（例えば、第１の軸４４９、第２の軸４５１、および基部４２８を通して延びる、および／または第２の軸４５１に平行であるが、第２の軸４５１からオフセットされる第３の軸）の周りで移動可能であり得る。

【０１７３】

図１６－１７に示されるように、ブラケット４５０は、本体４５２を含み、本体４５２は、その中に開口部４５３を有する。いくつかの例では、描写されるように、本体４５２および開口部４５３は、概して、形状が矩形である。シャフトアセンブリ４４４は、下記にさらに詳細に説明されるように、開口部４５３内に位置付けられ、ジョイントアセンブリ４４２を介して本体４５２に結合される。ピニオンシャフト４５４は、ブラケット４５０の本体４５２から延びる。

【０１７４】

第１の軸４４９の周りのブラケット４５０の回転を可能にするために、ジョイントアセンブリ４４２は、第１のラック４５６と、第１のピニオン４５８と（集合的に、「第１のラックおよびピニオンシステム」）を含む（図１７）。第１のラック４５６および第１のピニオン４５８の各々は、一緒に噛合される歯を含み、したがって、第１のピニオン４５８の回転は、第１のラック４５６の線形移動を駆動する。第１のラック４５６は、（例えば、抵抗機構４４８のコンポーネントを介して）基部４２８に結合され、第１のピニオン４５８は、ブラケット４５０に結合される。具体的に、第１のピニオン４５８は、ブラケット４５０のピニオンシャフト４５４に結合され、したがって、（例えば、シャフトアセンブリ４４４の移動に基づく）第１の軸４４９の周りのブラケット４５０の回転は、第１のラック４５６の線形移動を駆動し得る。

【０１７５】

第２の軸４５１の周りのシャフトアセンブリ４４４の回転を可能にするために、ジョイントアセンブリ４４２は、第２のラック４６０と、第２のピニオン４６２と（集合的に、「第２のラックおよびピニオンシステム」）を含む。第２のラック４６０および第２のピニオン４６２の各々は、一緒に噛合される歯を含み、したがって、第２のピニオン４６２の回転は、第２のラック４６０の線形移動を駆動する。第２のラック４６０は、（例えば、抵抗機構４４８のコンポーネントを介して）ブラケット４５０に結合され、第２のピニオン４６２は、シャフトアセンブリ４４４に結合される。具体的に、第２のピニオン４６２は、シャフト５００の基部部分５０２に結合され、したがって、第２の軸４５１の周りのシャフトアセンブリ４４４の回転は、第２のラック４６０の線形移動を駆動し得る。

【０１７６】

上で説明されるように、ジョイントアセンブリ４４２の構成に基づいて、ユーザは、手

首リング構造６００（したがって、シャフトアセンブリ４４４）を移動させることができる。手首リング構造６００の移動は、少なくとも球状表面の一部に沿っており、いくつかの例では、球状扇形内であり得る。シャフトアセンブリ４４４の運動範囲は、部分的に第１および第２のラックおよびピニオンシステムの歯車比に基づいて（例えば、第１および第２のラック４５６、４６０の長さに基づいて等）画定されることができる。いくつかの例では、シャフトアセンブリ４４４の運動範囲は、ブラケット４５０の本体４５２の開口部４５３のサイズおよび／または形状、および肩強化システム４００が位置する表面と第１の軸４４９との間の距離によって限定または制限されることができる。

【０１７７】

図１６－１７に示されるように、第１の軸４４９は、ブラケット４５０のピニオンシャフト４５４と同軸である。第２の軸４５１は、第２のピニオン４６２と同軸であり、シャフト５００の基部部分５０２およびブラケット４５０の本体４５２を通して（例えば、本体４５２の中心部分を通して）延びる。

【０１７８】

上で説明されるように、抵抗機構４４８は、シャフトアセンブリ４４４の移動に抵抗するように構成され、それによって、ユーザの肩および腕に抵抗を加える。抵抗機構４４８は、ジョイントアセンブリ４４２に結合され、油圧部材４６６と、１つ以上の可変流動弁４６８と、１つ以上のセンサ（例えば、圧力トランスデューサ等）とを含むことができる。抵抗機構４４８は、油圧部材４６６および流動弁４６８を介して、ジョイントアセンブリ４４２の移動を制限するように動作する。

【０１７９】

抵抗機構４４８は、第１および第２のラックおよびピニオンシステムに対応する２つの油圧部材４６６（例えば、第１の油圧部材４６６および第２の油圧部材４６６）を含む。具体的に、各油圧部材４６６は、ジョイントアセンブリ４４２の各軸４４９、４５１において可変抵抗を提供するために、それぞれのラックおよびピニオンシステムに負荷を生成するように作用することができる。言い換えると、油圧部材４６６は、抵抗を発生させるために、第１のピニオン４５８に対する第１のラック４５６および第２のピニオン４６２に対する第２のラック４６０の移動を制限するように作用する。

【０１８０】

各油圧部材４６６は、筐体４７２と、筐体４７２に結合されたロッド４７４と、筐体４７２に結合された１つ以上の流体ポート４７６とを含む。各流体ポート４７６は、管またはホースを介して可変流動弁４６８のポートに結合される。ロッド４７４は、例えば、シャフトアセンブリ４４４の移動に基づいて、筐体４７２に対して平行移動するように構成される。図１６－１７に示されるように、第１および第２のラック４５６、４６０は、それぞれ、それぞれの油圧部材４６６の筐体４７２に結合される。第１の油圧部材４６６（例えば、第１のラックおよびピニオンシステム４５６、４５８に対応する油圧部材４６６）のロッド４７４は、基部４２８（例えば、第１のラックおよびピニオンシステム４５６、４５８を支持する構造）に結合される。第２の油圧部材４６６（例えば、第２のラックおよびピニオンシステム４６０、４６２に対応する油圧部材４６６）のロッド４７４は、ブラケット４５０（例えば、第２のラックおよびピニオンシステム４６０、４６２）に結合される。このように、第１の油圧部材４６６の筐体４７２は、基部４２８に対して（例えば、第１の軸４４９に垂直に）その対応するロッド４７４に沿って平行移動することを可能にされる。同様に、第２の油圧部材４６６の筐体４７２は、ブラケット４５０に対して（例えば、第２の軸４５１に垂直に）その対応するロッド４７４に沿って平行移動することを可能にされる。ラック４５６、４６０は、それぞれ、それぞれの油圧部材４６６の筐体４７２に結合されるため、ピニオンの回転移動は、ラックの平行移動、およびその支持構造（例えば、第１のラックおよびピニオンシステムのための基部４２８および第２のラックおよびピニオン構造のためのブラケット４５０）に対する対応する筐体４７２の平行移動を引き起こす。

【０１８１】

各油圧部材４６６は、油圧を介して、そのそれぞれのロッド４７４と筐体４７２との間の相対平行移動を制限するように構成されることができ、それによって、第１および第２の軸４４９、４５１の周りのジョイントアセンブリ４４２の移動は、油圧部材４６６がその対応するラックの移動に抵抗するので、制限され得る。その結果、抵抗力が、シャフトアセンブリ４４４の多方向移動が制限され得るような方法でシャフトアセンブリ４４４に加えられることができるが、シャフトアセンブリ４４４は、ジョイントアセンブリ４４２によって提供される全運動範囲の周りで移動するように動作可能なままである。特に、シャフトアセンブリ４４４は、ジョイントアセンブリ４４２の全運動範囲に沿って操作されることができるが、シャフトアセンブリ４４４が移動することが可能である容易さまたは困難さは、油圧部材４６６によって加えられる力を介して修正されることができる。例えば、第１および／または第２の軸４４９、４５１の周りのジョイントアセンブリ４４２の回転移動は、油圧部材４６６を駆動し、部材４６６および可変流動弁４６８に結合されるホースを通して流体を移動させ、抵抗を発生させる。したがって、抵抗力（または、ジョイントアセンブリ４４２の移動、それによって、シャフトアセンブリ４４４の移動）が制限される程度は、油圧部材４６６の油圧に比例し得る。この油圧は、流動弁４６８によって油圧部材４６６に送達される油圧流体を介して、油圧流体の流動（したがって、シャフトアセンブリ４４４の移動に対して加えられる抵抗の程度）を増加および減少させるように調整されることができる。

【０１８２】

いくつかの例では、描写されるように、油圧部材４６６は、複動式油圧部材（例えば、複動式油圧シリンダ等）であり、２つの流体ポート４７６を含む。このように、選択された抵抗は、油圧部材４６６によって、各ラック４５６、４６０の両方の進行方向において第１および第２のラック４５６、４６０に加えられ得る。これは、油圧部材４６６によってシャフトアセンブリ４４４に加えられる抵抗が、異なる進行方向において異なることを可能にすることができる。例えば、第１の油圧部材４６６は、シャフトアセンブリ４４４が第１の軸４４９の周りで第１の方向（例えば、時計回り）に回転されるとき、第１の抵抗をシャフトアセンブリ４４４に加えることができ、シャフトアセンブリ４４４が第１の軸４４９の周りで第２の回転方向（例えば、反時計回り）に回転されるとき、第２の異なる抵抗をシャフトアセンブリ４４４に加えることができる。いくつかの例では、各油圧部材４６６によって生成される抵抗は、両方の方向において同じであり得る。いくつかの例では、両方の進行方向における抵抗を制御することによって、油圧部材４６６は、ユーザがシャフトアセンブリ４４４を第１の軸４４９および／または第２の軸４５１の周りで移動させると、ジョイントアセンブリ４４２のための抵抗の改良された正確さおよび／またはシャフトアセンブリ４４４のより滑らかな接合を提供することができる。

【０１８３】

油圧部材４６６の油圧は、第１の軸４４９の周りの第１のピニオン４５８（したがって、シャフトアセンブリ４４４）および第２の軸４５１の周りの第２のピニオン４６２（したがって、シャフトアセンブリ４４４）の回転を制限するように動作可能であり得る。結果として、それぞれのロッド４７４に対して第１のラック４５６および第２のラック４６０（および油圧部材４６６の対応する筐体４７２）を駆動するための第１および第２のピニオン４５８、４６２の能力は、制限され、それによって、その支持構造（例えば、基部４２８、ブラケット４５０）に対するそのそれぞれの軸（例えば、第１の軸４４９、第２の軸４５１）の周りのピニオン（例えば、第１のピニオン４５８、第２のピニオン４６２）の間の相対回転を制限することができる。したがって、第１および第２の軸４４９、４５１の周りのジョイントアセンブリ４４２の移動は、制限されることができ、抵抗力が、シャフトアセンブリ４４４の多方向移動が制限され得るような方法でシャフトアセンブリ４４４に加えられる一方、シャフトアセンブリ４４４は、ジョイントアセンブリ４４２によって提供される全運動範囲の周りで移動するために動作可能なままである。特に、シャフトアセンブリ４４４は、ジョイントアセンブリ４４２の全運動範囲に沿って操作されることができるが、シャフトアセンブリ４４４が移動することが可能である容易さまたは困

難さは、油圧部材４６６によって加えられる制限を介して修正されることができる。故に、抵抗力、すなわち、ジョイントアセンブリ４４２（それによって、シャフトアセンブリ４４４）の移動が制限される程度は、油圧部材４６６の油圧に比例し得る。この油圧は、例えば、本明細書に説明されるように、流動弁４６８によって油圧部材４６６に送達される油圧流体を介して調整されることができる。

【０１８４】

示されていないが、抵抗機構４４８は、（例えば、プロセッサボード１８２に類似する）プロセッサボードおよび／またはコンピュータインターフェース４３９に通信可能に結合される１つ以上のトランスデューサを含むことができる。例えば、油圧部材４６６、流動弁４６８、および油圧部材４６６を流動弁４６８に接続するホースから形成される各油圧ループは、（例えば、圧力トランスデューサ１８０に類似する）圧力トランスデューサを含むこともできる。これらの圧力トランスデューサは、（例えば、調節ノブまたはコンピュータインターフェース４３９上に含まれるもの等の他の入力デバイスを介して）流動における抵抗を調節することからもたらされる油圧ループにおける圧力差を測定するように構成されることができ、それらの測定値をプロセッサボードおよび／またはコンピュータインターフェース４３９に通信することができる。

【０１８５】

いくつかの例では、肩強化システム４００は、シャフトアセンブリ４４４の移動を追跡するように構成された抵抗システム４０２に結合された１つ以上の位置センサ４７０を含むこともできる。例えば、位置センサ４７０は、ジョイントアセンブリ４４２に結合され、ジョイントアセンブリ４４２の基部４２８に対するシャフトアセンブリ４４４の位置を検出および／または測定するように構成されることができる。いくつかの例では、図１６－１７に描写されるように、位置センサ４７０は、回転位置センサ（例えば、デジタルおよび／またはアナログ回転エンコーダ）であり得、第１の軸４４９および第２の軸４５１に対するシャフトアセンブリ４４４の回転位置を測定するように構成され得る。例えば、示されるように、各位置センサ４７０は、第１のラック４５６または第２のラック４６０のいずれかに結合された（例えば、それと噛合される）鋸歯状歯車を含むことができる。ラック４５６、４６０が、それらのそれぞれのピニオン４５８、４６２の回転に起因して平行移動させられると、位置センサ４７０は、ラック４５６、４６０とのそれらの接続に起因して同様に回転させられる。このように、位置センサ４７０の回転は、それぞれの軸４４９、４５１の周りのシャフトアセンブリ４４４の回転に対応し、それによって、位置センサ４７０は、シャフトアセンブリ４４４の対応する回転移動を測定することができる。位置センサ４７０からの出力は、プロセッサボードおよび／またはコンピュータインターフェース４３９に通信されることができる。

【０１８６】

いくつかの例では、位置センサ４７０は、上で説明されるように、ラック４５６、４６０に結合されるのではなく、ピニオン４５８、４６２に直接結合されることができる。いくつかの例では、示されないが、位置センサ４７０は、線形位置センサであり得、そのそれぞれの支持構造（例えば、第１のラック４５６のための基部４２８および第２のラック４６０のためのブラケット４５０）に対する各ラック４５６、４６０の線形位置に基づいてシャフトアセンブリ４４４の位置を測定するように構成され得る。線形位置は、第１の軸４４９および第２の軸４５１の周りのシャフトアセンブリ４４４の回転位置付けを決定するために使用されることができる。

【０１８７】

開示されるジョイントアセンブリ４４２および抵抗機構４４８は、具体的な方法で構成および／または配置されるとして説明されるが、様々な他の構成および配置が、本明細書に説明されるものと同じまたは類似する機能性を達成するために使用され得ることを理解されたい。例えば、ジョイントは、ユニバーサルジョイントである必要はなく、開示されるジョイントアセンブリ４４２と同じまたは類似する運動範囲を提供し得るボールおよびソケットジョイントまたは他のジョイント等の任意のジョイントであり得る。油圧部材４

６６も、本明細書に説明される複動式油圧シリンダである必要はなく、ジョイントおよび／またはシャフトの移動を制限するように構成される任意の油圧部材および／またはシステムであり得る。例として、油圧部材４６６は、依然としてジョイント移動に対する所望の抵抗を提供しながら、単動式油圧シリンダとして構成されることができる。別の例として、１つ以上の線形シリンダおよび／またはピストンが、油圧部材と併せて、またはその代わりに使用されることができる。油圧部材に加えて、またはその代わりに、１つ以上の追加の機械的および／または電気的コンポーネントが、ジョイントおよび／またはシャフトの移動を制限するために含まれ得ることも理解されたい。

【０１８８】

シャフトアセンブリ４４４は、シャフト５００と、シャフト５００に結合された手首リング構造６００とを含むことができ、シャフトアセンブリ４４４の長さは、調節可能であり得る。具体的に、描写されるように、シャフト５００は、シャフト５００の縦方向軸５０３（図１８）に沿って軸方向に調節可能であり、それによって、ジョイントアセンブリ４４２と手首リング構造６００との間の距離（例えば、高さ）が、調節され得る。図１８－１９を参照すると、シャフト５００は、基部部分５０２と、一緒に結合された複数の同心シャフトまたは部材とを含む。シャフト５００の長さを調節するために、同心シャフトまたは部材は、概して方向矢印Ｄ５（図１４）によって示されるように、縦方向軸５０３に沿って互いに対してスライド可能である。このように、シャフト５００は、伸縮シャフトであると考えられることができる。

【０１８９】

シャフト５００は、基部部分５０２に結合された第１の部材５０４（または「外側部材」）と、第１の部材５０４内で半径方向に配置される第２の部材５０６（または「中間部材」）と、第２の部材５０６および第１の部材５０４内で半径方向に配置される第３の部材５０８（または「内側部材」）とを含む。３つの部材（例えば、第１の部材５０４、第２の部材５０６、第３の部材５０８）が、図示される例に示されるが、いくつかの例では、シャフト５００は、異なる数の部材（例えば、２、４等）を備えていることができる。図１８および２０に示されるように、第１の部材５０４の近位端が、留め具５１０（例えば、ねじ、ボルト等）で基部部分５０２に結合され得、それによって、第１の部材５０４は、基部部分５０２に固定される（例えば、基部部分５０２に対して軸５０３に沿って軸方向に移動することができない）。他の事例では、基部部分５０２および第１の部材５０４は、単一の一体部品として形成されることができる。

【０１９０】

図１９は、シャフト５００の遠位端部分の断面図である。いくつかの例では、示されるように、外側部材５０４は、丸みを帯びた先端を有する菱形形状断面を有し、外側部材５０４の長さに沿って延びている内側フランジ５１４を含む。中間部材５０６も、菱形形状断面を有し、中間部材５０６の長さに沿って延びている先端チャネル５１８を画定する２つの反対側の先端に隣接する内壁５１６を含む。いくつかの事例では、内側フランジ５１４は、例えば、中間部材５０６および内側部材５０８が、外側部材５０４に対して軸方向に移動するとき、部材の整列を維持するために、中間部材５０６のためのガイドとしての役割を果たすことができる。内側部材５０８は、図示される例では、円形断面を有し、先端チャネル５１８間に半径方向に配置される。他の例では、部材５０４、５０６、５０８は、異なる断面を有することができ、例えば、部材の全てまたは一部は、円形断面を有することができる。

【０１９１】

上で紹介されたように、基部部分５０２は、ジョイントアセンブリ４４２に結合されることができる。例えば、図１６に示されるように、基部部分５０２は、第２のピニオン４６２およびブラケット４５０の本体４５２に結合される。例えば、第２の軸４５１と同軸であり、その周りで回転可能である１つ以上のピン５１２が、基部部分５０２をブラケット４５０に結合するために使用されることができる。ピン５１２は、基部部分５０２（したがって、第１の部材５０４）がシャフト５００の縦方向軸５０３に沿ってブラケット４

５０に対して平行移動することを防止する。
【０１９２】
図２０は、第１の部材５０４に結合されるような基部部分５０２を図示する。図２１－２２は、シャフト５００の断面図を図示する。具体的に、図２１は、基部部分５０２と第１の部材５０４の近位端との間の接続、および第１の部材５０４と第２の部材５０６の近位端との間の接続を描写する。図２２は、第１の部材５０４と第２の部材５０６との間の接続、および第２の部材５０６と第３の部材５０８の近位端との間の接続を描写する。
【０１９３】
図２０－２２に示されるように、第１、第２、および第３の部材５０４、５０６、５０８は、伸縮システム５２０（本明細書では連結システムとも称される）によって一緒に、および／または基部部分５０２に結合されることができる。伸縮システム５２０は、第３の部材５０８が、縦方向軸５０３に沿って、基部部分５０２および第１の部材５０４に対して、および第２の部材５０６に対して平行移動することを可能にする。下記にさらに詳細に説明されるように、第１の部材５０４は、基部部分５０２に対して固定され、それによって、第１の部材５０４は、基部部分５０２に対して移動しない（例えば、２つが一緒に移動する等）。第２および第３の部材５０６、５０８の各々は、下記に説明されるように、異なる率で第１の部材５０４に対して平行移動することができる。
【０１９４】
第２の部材５０６および第３の部材５０８の近位端は、伸縮システム５２０と係合するように構成された近位端キャップを含むことができる。具体的に、第２の部材５０６は、第２の部材５０６の近位端に結合されたシャトル５２２を含むことができ、第３の部材５０８は、第３の部材５０８の近位端に結合されたクランプ５２６を含むことができる。
【０１９５】
伸縮システム５２０は、基部部分５０２と第３の部材５０８との間に結合された第１の滑車５２５を含むことができる。第１の滑車５２５は、基部部分５０２を第３の部材５０８に結合し、それによって、第３の部材５０８は、基部部分５０２に対して延びること、および後退することができる。第１の滑車５２５は、基部部分５０２に結合されたバレル５２４と、バレル５２４およびクランプ５２６に結合されたベルト５２８（例えば、テープ、ケーブル、ロープ等）とを含むことができる。ベルト５２８は、バレル５２４の周りに巻き付けられることができ、それによって、ベルト５２８の一部は、バレル５２４上に配置される（図２０－２１）。ベルト５２８の残りの部分は、縦方向軸５０３に平行に軸方向に延びる。具体的に、ベルト５２８は、バレル５２４からシャトル５２２を通して第３の部材５０８に向かって延びていることができる。ベルト５２８の端部は、クランプ５２６（図２２）によって第３の部材５０８の近位端に固定して結合される。基部部分５０２に結合されるとして図示されるが、他の例では、バレル５２４は、第１の部材５０４等のシャフト５００の他の比較的に固定された部材に結合されることができる。
【０１９６】
伸縮システム５２０は、第１、第２、および第３の部材５０４、５０６、５０８を連結する第２の滑車５２７を含むこともできる。具体的に、第２の滑車５２７は、第３の部材５０４の移動を第２の部材５０６の移動と連結するように構成されることができ、それによって、第３の部材５０４の移動は、第２の部材５０６の移動（例えば、異なる率で等）をもたらす。第２の滑車５２７は、１つ以上のローラ５２９（図２１－２２に示されるもの）と、少なくとも部分的にローラ５２９の周りに配置される滑車ベルト（図示するために省略される）（例えば、テープ、ケーブル、ロープ等）とを含むことができる。ローラ５２９は、第２の部材５０６に結合され、いくつかの例では、描写されるように、第２の部材５０６のシャトル５２２に結合される。滑車ベルトは、基部部分５０２および／または第１の部材５０４に（例えば、第１の部材５０４の遠位端に）結合（例えば、固定）される一端を有し得、滑車ベルトの他端は、第３の部材５０８に（例えば、クランプ５２６に）結合され得る。このように、第１、第２、および第３の部材５０４、５０６、５０８は、第２の滑車５２７によって一緒に連結される。

【０１９７】
第３の部材５０８が、基部部分５０２に対して遠位に（例えば、基部部分５０２から離れるように）平行移動するにつれて、ベルト５２８は、バレル５２４から巻きを解かれ、それによって、ベルト５２８のより長い部分が、クランプ５２６と基部部分５０２との間で延長される。同様に、第３の部材５０８が、基部部分５０２に対して近位に（例えば、基部部分５０２に向かって）平行移動するにつれて、ベルト５２８は、バレル５２４の周囲で巻きつき、それによって、ベルト５２８のより短い部分が、クランプ５２６と基部部分５０２との間で延長される。このように、伸縮システム５２０は、第３の部材５０８を基部部分５０２に結合し、それによって、第３の部材５０８は、縦方向軸５０３に沿って基部部分５０２（および第１の部材５０４および第２の部材５０６）に対して平行移動することを可能にされる。

【０１９８】
第３の部材５０８が、基部部分５０２に対して遠位に（例えば、基部部分５０２から離れるように）平行移動すると、第２の滑車５２７は、第２の部材５０６にも遠位に平行移動させる。具体的に、第３の部材５０８に結合された端部を有する第２の滑車５２７の滑車ベルトは、第３の部材５０８が基部部分５０２に対して遠位に平行移動すると、ローラ５２９に沿って転がり、それは、第２の滑車５２７（したがって、第２の部材５０６）を遠位に移動させ、基部部分５０２から離れさせる。同様に、第３の部材５０８が基部部分５０２に対して近位に（例えば、基部部分５０２に向かって）平行移動すると、第２の滑車５２７は、第２の部材５０６にも近位に平行移動させる。このように、伸縮システム５２０は、第２の部材５０６を第３の部材５０８に連結する。

【０１９９】
いくつかの例では、第２および第３の部材５０６、５０８の平行移動は、異なる率であり得る。例えば、第３の部材５０８の平行移動は、第２の滑車５２７の構成に基づいて第２の部材５０６の対応する平行移動の２倍遠くであり得る。故に、第３の部材５０８および第２の部材５０６の両方は、異なる（例えば、比例する）率で縦方向軸５０３に沿って平行移動する。

【０２００】
伸縮システム５２０の第１の滑車５２５および第２の滑車５２７は、シャフト５００を動作させているユーザにとって「無重力」（または少なくともより軽い重量）を感じ得る方法でシャフト５００の延長および後退を可能にするように構成されることができる。例えば、第１の滑車５２５および第２の滑車５２７は、シャフト５００の延長および後退に抵抗するゼロ力またはわずかな力を及ぼすように構成されることができる。言い換えると、ユーザが延長された構成にシャフト５００を延長するために及ぼさなければならない力は、ユーザが後退させられたまたは折り畳まれた構成に対してシャフト５００を後退させるために及ぼさなければならない力と同じであり得る。いくつかの例では、伸縮システム５２０は、重力に対抗する（例えば、第２および第３の部材５０６、５０８およびそれらのそれぞれの端部キャップ５２２、５２６等、システムの種々のコンポーネントの重量に対抗する）ために１つ以上の追加の滑車を含むことができる。

【０２０１】
いくつかの例では、捩りばねが、第１の滑車５２５に結合される（例えば、バレル５２４および／またはベルト５２８に結合される）ことができる。いくつかの例では、捩りばねは、ユーザが第３の部材５０８を基部部分５０２に向かって軸方向に平行移動させるとき、バレル５２４からベルト５２８が巻きを解かれていることが、捩りばねにバレル５２４の周囲にベルト５２８を巻きつけるための十分な力を及ぼさせ得るように構成されることができる。例えば、力は、捩りばねがシャフト５００を延長された位置から後退させられた位置に向かって後退させないように、比較的に小さくあり得る。言い換えると、捩りばねは、シャフト５００を後退させることにおいて、または第３の部材５０８を第１および第２の部材５０４、５０６に対して軸方向に平行移動させることにおいてユーザを支援しない。むしろ、捩りばねは、ベルト５２８がバレル５２４の周囲に適切に巻きつくこと

を確実にするために含まれ得る。したがって、第１の滑車５２５は、ばねまたは両方向性のばねとも称され得る。

【０２０２】

いくつかの例（例えば、エクササイズ、リハビリテーション、および／または治療目的）では、伸縮シャフト５００に抵抗を選択的に追加することは、有益であり得る。例えば、ユーザがその「無重力」構成のシャフト５００を使用して自身の肩をリハビリする十分な進捗をなした後、肩を強化するためにシャフト５００の伸縮機能に対する抵抗を増加させることは、有益であり得る。上で説明されるように、（抵抗機構４４８を介した）肩強化システム４００は、シャフト５００の回転機能性に対する抵抗を選択的に調節するように構成される。肩強化システム４００は、シャフト５００の伸縮機能性に対する抵抗を選択的に調節するように構成されることもできる。

【０２０３】

伸縮システム５２０に対する抵抗を加えるために、シャフト５００は、伸縮システム５２０のためのブレーキとして機能するように構成されたアームの対５３０、５３２を含むことができる。いくつかの例では、示されるように、アーム５３０、５３２は、ベルト５２８の周囲でクランプ締めすることによって、両方向性の第１の滑車５２５のためのブレーキとして機能することができる。アーム５３０、５３２は、図２０－２１に示されるように、基部部分５０２に結合されることができる。具体的に、ベルト５２８は、アーム５３０のレシーバ５３４（または「レシーバアーム５３０」）とアーム５３２のプッシャ５３６（または「プッシャアーム５３２」）との間に配置される。いくつかの例では、図２１に示されるように、レシーバ５３４は、レシーバアーム５３０の端部に位置付けられ、凹面表面を有する。プッシャ５３６は、いくつかの例では、プッシャアーム５３２の端部に位置付けられ、対応する凸面表面を有する。レシーバ５３４およびプッシャ５３６は、フェルトまたは革等の材料または繊維で覆われることができる。いくつかの例では、レシーバ５３４は、革で覆われることができ、プッシャ５３６は、フェルトで覆われることができる。示されるように、アーム５３０、５３２は、概して、ベルト５２８に対して垂直である。プッシャアーム５３２は、プッシャアーム５３２をレシーバアーム５３０に向かって移動させるように構成されたモータ５３８に動作可能に結合され、それによって、プッシャ５３６は、レシーバ５３４に対して圧縮し、ベルト５２８が、それらの間に挟まれる。このように、プッシャ５３６は、抵抗性摩擦力をベルト５２８に選択的に加え、アーム５３０、５３２に対するベルト５２８の移動を防止することができる。いくつかの例では、力センサ５３３（例えば、負荷セル）が、アーム（例えば、レシーバアーム５３０）のうちの１つに結合され、ベルト５２８（図２０－２１）に加えられた力を測定するように構成されることができる。いくつかの例では、アーム５３０、５３２およびモータ５３８は、抵抗機構４４８の一部である。

【０２０４】

いくつかの例では、力センサ５３３および／またはモータ５３８は、コンピュータインターフェース４３９に動作可能に結合され得、それによって、ユーザは、コンピュータインターフェース４３９を介してモータ５３８およびアーム５３０、５３２によってベルト５２８に加えられる抵抗負荷を制御および／または監視することができる。いくつかの例では、コンピュータインターフェース４３９は、ユーザが、シャフト５００を後退させると、および／またはそれを延長すると、シャフト５００に加えられる抵抗および／またはそれによって経験される抵抗を追跡および表示することができる。例えば、モータ５３８によってベルト５２８に加えられる抵抗、および／または力センサ５３３によって検出されるような抵抗は、ユーザが、第３の部材５０８を平行移動させることによってシャフト５００の長さを調節するときにユーザによって感じられる抵抗に比例し得る。

【０２０５】

伸縮システム５２０は、１つ以上の緩衝器、衝撃吸収材等を含むこともできる。図２１－２２に示されるように、第２の部材５０６および第３の部材５０８の各々は、そのそれぞれの近位端に配置されるばねの対を有する。下記にさらに詳細に説明されるように、ば

ねは、伸縮シャフト５００の部材５０４、５０６、５０８が延びる、および／または後退する流動性を改良するための減衰ばねとしての機能を果たすことができる。具体的に、第３の部材５０８は、クランプ５２６の遠位表面に結合された固定端５４１ｄと、自由端５４３ｄとを有する遠位ばね５４０ｄを含む。第３の部材５０８は、クランプ５２６の近位表面に結合された固定端５４１ｐと、自由端５４３ｐとを有する近位ばね５４０ｐも含む。いくつかの例では、示されるように、遠位ばね５４０ｄは、第３の部材５０８の外面の周囲に配置される。遠位ばね５４０ｄの自由端５４３ｄは、第３の部材５０８が、第２の部材５０６に対して遠位に（例えば、シャフト５００の完全に延長された構成に）平行移動させられるとき、第２の部材５０６の内面に対して、例えば、第２の部材５０６の遠位端キャップ５４２（図１９）の内面に対して圧縮するように構成される。例えば、ユーザが、（例えば、基部部分５０２から離れるように手首リング構造６００を引っ張ることによって）第３の部材５０８を延長するとき、第３の部材５０８は、遠位ばね５４０ｄの自由端５４３ｄが遠位端キャップ５４２に対して圧縮するまで、軸方向に平行移動することができる。

【０２０６】

近位ばね５４０ｐの自由端５４３ｐも、図２１－２２に示されるように、第２の部材５０６の内面または第２の部材５０６に結合された内面、例えば、シャトル５２２の内側遠位表面５６６に対して圧縮するように構成される。近位ばね５４０ｐの自由端５４３ｐは、第３の部材５０８が、第２の部材５０６に対して近位に（例えば、シャフト５００の完全に後退させられた構成に）平行移動させられるとき、シャトル５２２の遠位表面５６６に対して圧縮し得る。例えば、ユーザが、（例えば、手首リング構造６００を基部部分５０２に向かって押すことによって）第３の部材５０８を後退させるとき、第３の部材５０８は、近位ばね５４０ｐの自由端５４３ｐがシャトル５２２の遠位表面に対して圧縮するまで、軸方向に平行移動し得る。

【０２０７】

第２の部材５０６は、ばねの対５４４ｄ、５４４ｐも含む。具体的に、第２の部材５０６は、シャトル５２２の遠位表面に結合された固定端５４５ｄと、自由端５４７ｄとを有する遠位ばね５４４ｄを含む。第２の部材５０６は、シャトル５２２の近位表面に結合された固定端５４５ｐと、自由端５４７ｐとを有する近位ばね５４４ｐも含むことできる。ばね５４４ｄ、５４４ｐの両方は、第２の部材５０６の外面の外部に配置される。遠位ばね５４０ｄの自由端５４７ｄは、第２の部材５０６が、第１の部材５０４に対して遠位に（例えば、シャフト５００の完全に延長された構成に）平行移動させられるとき、第１の部材５０４の内面に対して、例えば、第１の部材５０４の遠位端キャップ５４６（図１９）の内面に対して圧縮するように構成される。例えば、ユーザが、（例えば、基部部分５０２から離れるように手首リング構造６００上に引っ張ることによって）第３の部材５０８および第２の部材５０６を完全に延長するために十分な力を加えたとき、第２の部材５０６は、遠位に平行移動し、遠位ばね５４４ｄの自由端５４７ｄが第１の部材５０４の遠位端キャップ５４６に対して圧縮するまで、軸方向に平行移動し得る。

【０２０８】

近位端ばね５４４ｐの自由端５４７ｐも、第１の部材５０４の内面または第１の部材５０４に結合された内面に対して、例えば、基部部分５０２の表面に対して圧縮するように構成される。いくつかの例では、図２１に示されるように、近位ばね５４４ｐの自由端５４７ｐは、例えば、シャフト５００が、完全に後退させられた構成にあるとき、第１の部材５０４が留め具５１０と結合された基部部分５０２の延長部５４９に対して圧縮し得る。例えば、ユーザが、（例えば、基部部分５０２に向かって手首リング構造６００を押すことによって）第３の部材５０８および第２の部材５０６を完全に後退させるために十分な力を加えたとき、第２の部材５０６は、近位に平行移動し、近位ばね５４４ｐの自由端５４７ｐが基部部分５０２（例えば、延長部５４９）に対して圧縮するまで、平行移動し得る。

【０２０９】

遠位ばね５４０ｄ、５４４ｄのうちの１つ以上が、遠位方向における部材の平行移動を限定するために、それぞれ、部材５０６、５０４の端部キャップ５４２、５４６以外のシャフト５００の他の表面に対して圧縮するように構成され得ることを理解されたい。例えば、いくつかの例では、遠位ばね５４０ｄ、５４４ｄは、それぞれ、部材５０６、５０４の他の内面に対して圧縮するように構成されることができる。同様に、近位ばね５４０ｐ、５４４ｐは、近位方向における部材の平行移動を限定するために、シャフト５００の他の内面に対して圧縮するように構成されることができる。

【０２１０】

図２３は、第３の部材５０８の近位端、具体的に、クランプ５２６をさらに詳細に図示する。クランプ５２６は、外側部材５４８と、内側部材５５０と、外側部材５４８に対する内側部材５５０の位置付けを保持するように構成された係止コンポーネント５５２（例えば、止めねじ等）とを含む。示されるように、クランプ５２６は、ねじ山付き接続部を介して第３の部材５０８の遠位端に結合される。いくつかの例では、示されるように、第３の部材５０８の内面は、クランプ５２６の外面上、例えば、外側部材５４８の外面上に配置される外部ねじ山５５６を受け取るように構成された内部ねじ山５５４を含む。いくつかの例では、示されるように、遠位ばね５４０ｄの固定端５４３ｄは、外側部材５４８の遠位面に結合され、近位ばね５４０ｐの固定端５４３ｐは、外側部材５４８および／または内側部材５５０の近位面に結合されることができる。

【０２１１】

上で紹介されたように、ベルト５２８の端部が、クランプ５２６に結合され、その中に固定して保持される。例えば、図２３に示されるように、ベルト５２８は、外側部材５４８と内側部材５５０のフランジ５５８との間で圧縮される。係止コンポーネント５５２は、フランジ５５８と外側部材５４８との間の圧縮を維持し、それらの間にベルト５２８を挟むことができる。いくつかの例では、第２の滑車５２７の滑車ベルトも、クランプ５２６に結合され、ベルト５２８に加えて、その中に固定して保持されることができる。

【０２１２】

上で紹介されたように、第２の部材５０６の近位端は、シャトル５２２に結合される。具体的に、図２４－２５に示されるように、シャトル５２２は、第２の部材５０６の先端チャネル５１８（図１９も参照）のうちの１つの中に挿入されるように構成された突出部５６０を含む。突出部５６０は、第２の部材５０６をシャトル５２２に結合するために使用されることができる。例えば、ピンが、第２の部材５０６の開口部５６２を通して挿入され、突出部５６０と係合することができ、それによって、第２の部材５０６は、シャトル５２２に対して平行移動および／または回転することを防止される。いくつかの例では、示されるように、開口部５６２は、内壁５１６を通して延びることもできる（図１９も参照）。いくつかの例では、第２の部材５０６は、限定ではないが、ねじ、ボルト等の留め具を含む他の方法でシャトル５２２に結合されることができる。いくつかの例では、示されるように、ばね５４４ｄ、５４４ｐは、シャトル５２２の片側に結合され、ローラ５２９は、シャトル５２２の反対側に結合されるが、ばね５４４ｄ、５４４ｐおよびローラ５２９は、他の例では、他の方法でシャトル５２２に結合されることができる。例えば、１つのローラ５２９のみが、図２５に示されるが、他の例では、シャトル５２２は、複数のローラを含むことができる。シャトル５２２は、ベルト５２８が延びる開口部または通路５６４を含むこともできる。いくつかの例では、第２の滑車５２７の滑車ベルトも、通路５６４を通して延びていることができる。上で説明されるように、いくつかの例では、第３の部材５０８に結合された近位ばね５４０ｐは、第３の部材５０８が、基部部分５０２に対して後退させられると、遠位表面５６６に対して圧縮することができる。

【０２１３】

再び図２０を参照すると、シャフト５００は、１つ以上のセンサを含むこともできる。いくつかの事例では、プロセッサボードは、シャフト５００に（例えば、基部部分５０２に）結合され、センサおよびコンピュータインターフェース４３９に動作可能に結合され得る。例えば、上で説明されるように、シャフト５００は、いくつかの例では、ベルト５

２８に加えられた力を検出または測定するためにレシーバアーム５３０に結合された力センサ５３３を含むことができる。加えて、いくつかの例では、位置センサ５８０（例えば、回転センサ、光学エンコーダ等）が、バレル５２４に結合され、プロセッサボードおよび／またはコンピュータインターフェース４３９に動作可能に結合されることができる。位置センサ５８０は、基部部分５０２に対する第２の部材５０４および第３の部材５０６の伸縮位置／運動を追跡および測定するように構成されることができる。位置センサ５８０は、例えば、バレル５２４から巻きを解かれたベルト５２８の長さを測定するために、バレル５２４の回転位置を検出することができる。この測定値は、例えば、コンピュータインターフェース４３９によって使用され、シャフト５００が延びた位置または後退させられた位置を決定することができる。いくつかの例では、位置センサ５８０（例えば、シャフト５００の伸縮位置に対応するデータ等）、モータ５３８、力センサ５３３（例えば、ベルト５２８に加えられる、および／またはそれによって経験される抵抗に対応するデータ等）、および／またはシャフト５００の他のコンポーネントに関連付けられたデータが、（例えば、有線接続を介して、Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）等の無線通信を介して）プロセッサボードおよび／またはコンピュータインターフェース４３９に伝送されることができる。

【０２１４】

開示される肩強化システム４００は、１つ以上のトランスデューサ、センサ、またはゲージを有するとして説明されるが、システムが、機能するためにこれらの特徴を含む必要はなく、それらが提供する追加された機能性および利益によって強化されることを理解されたい。さらに、本明細書に説明される個々のコンポーネントの数量が、具体的に規定されるが、１つ以上のコンポーネントが、肩強化システムが本開示に従って完全に機能することを依然として可能にしながら、追加または除去され得ることを理解されたい。

【０２１５】

図２６Ａは、シャフト５００の第３の部材５０８の遠位端に結合された手首リング構造６００を描写する。具体的に、第３の部材５０８の遠位端は、手首リング構造６００の一部を受け取るように構成された開口部と、（例えば、係止レバー５８２を係止された位置と係止解除された位置との間で移行させることによって）手首リング構造６００を第３の部材５０８に解放可能に結合するように構成された係止レバー５８２（図１８－１９も参照）とを含むことができる。手首リング構造６００は、手首を支え、それによって、ユーザの腕および手を支え、手首が複数の軸の周りで回転および旋回することを可能にするように構成されることができる。手首リング構造６００は、ある一定の手首または腕移動が所与のエクササイズに関して望ましくないときなど、ある一定の手首移動を制限または限定するように構成されることもできる。上で説明されるように、シャフトアセンブリ４４４（例えば、シャフト５００および手首リング構造６００）は、ジョイントアセンブリ４４２の動作を介して、例えば、第１の軸４４９の周りで、軸４５１の周りで、および／または軸５０３に沿って、フレーム４０８および椅子構造４０６に対する多方向移動が可能である。抵抗機構４４８は、ユーザがジョイントアセンブリ４４２によって提供される運動範囲に沿ってシャフトアセンブリ４４４を操作しているとき、ジョイントアセンブリ４４２および／または伸縮システム５２０に抵抗力を加え、フレーム４０８および椅子構造４０６に対するシャフトアセンブリ４４４（例えば、シャフト５００および手首リング構造６００）の移動を制限するように動作可能であり得る。

【０２１６】

手首リング構造６００は、リング６０２と、リング６０２に移動可能に結合されたシャトル６０４と、シャトル６０４に結合されたブレース６０６とを含むことができる。図２６Ａ－２６Ｂに示されるように、ブレース６０６は、肩強化システム４００の個々のユーザの手および手首を支持し、固定するように構成されることができる。例えば、ブレース６０６は、ユーザの手首および前腕を確実に支持するように構成される後方部分６１０と、掌、およびいくつかの事例では、指の一部を確実に支持するように構成される前方湾曲部分６１２とを含むことができる。いくつかの例では、示されるように、湾曲部分６１２

は、ユーザの親指のための開口部を含むことができる。この場合における湾曲部分６１２は、掌および指にブレース６０６の前方端に向かって弧状にさせる。ユーザの手の掌および指を丸める前方部分６１２のこの構成は、ユーザの移動が、主として、腕の他の部分ではなく、肩移動に対して分離されることを確実にすること等によって、重要な利益を提供することができる。特に、それらのリラックスした状態において、手および前腕の屈筋は、伸筋を上回る力で手の指部を屈曲させ、したがって、手が可能な限り人間工学的に自然な状態のままであることを可能にすることによって、筋肉の緊張および手首および肘等における不要な関節を横断する力は、減少し、肩関節のさらなる分離を可能にする。

【０２１７】

ブレース６０６は、ブレース６０６に対するユーザの腕、手首、および手の移動を確実に保持および制限するために、ストラップまたは弾性コンポーネント等の１つ以上の留め機構（例えば、留め機構２１４に類似する）も含むことができる。この構成における留め機構は、例えば、シャフト５００の長さを増加させるために、および／またはシャフト５００の位置付けを調節するために、手がブレース６０６の表面から離れるように動くこと、または持ち上がることを欲するとき等、ブレース６０６に対してユーザの手を保持することができる。これは、シャフト５００の位置付けを操作するために手移動に過剰に大きく依拠し、それによって、意図される動的な３６０度の肩移動を損なうこととは対照的に、ユーザ移動が、主として、分離された肩移動を対象とすることも確実にする。

【０２１８】

いくつかの例では、後方部分６１０および／または湾曲部分６１２は、対応する解剖学的構造を受け取り、より良好に保持するように成型または形成されることもできる。例えば、湾曲部分６１２は、ユーザの具体的な手（例えば、右手）を受け取るように成形されることができる。これは、湾曲部分２１２（図７Ａ－７Ｂ）とは異なり、例えば、湾曲部分２１２は、概して、ユーザのいずれかの手を受け取るように構成され、非特異的である。これは、とりわけ、ブレース６０６が一般的な支持および快適性のために適していることを可能にする。ユーザの手首および手を支持し、固定するためのブレースとして説明されるが、ブレース６０６が、様々な方法で構成され得ることを理解されたい。例えば、ブレース６０６に加えて、またはその代わりに、ブレースは、上側前腕、上腕、および／または肘関節を確実に支持するように構築されることができる。

【０２１９】

いくつかの例では、図２６Ｂに示されるように、ブレース６０６は、シャトル６０４から取り外し可能であり得る。例えば、ユーザは、手首リング構造６００および／または肩強化システム４００が使用されていないときの保管のために、ブレース６０６を清浄するために、および／または異なるブレースまたは他の構造を手首リング構造６００に取り付けるために、ブレース６０６を手首リング構造６００のシャトル６０４から除去することができる。具体的に、ブレース６０６は、ブレース６０６の下側表面（例えば、ユーザの手が係合する表面とは反対側の表面）に結合された基部６１３を含むことができる。シャトル６０４は、ブレース６０６の基部６１３を受け取るための対応するフレーム６１５を含むことができる。具体的に、フレーム６１５は、基部６１３をフレーム６１５に解放可能に結合するように構成され、それによって、ブレース６０６は、シャトル６０４に結合される。

【０２２０】

いくつかの例では、基部６１３は、側面解放バックルと同様に機能し得る。例えば、図２６Ｂに示されるように、基部６１３は、基部６１３の両側にプロング６１４を含むことができる。各プロング６１４は、それから外向きに延びている突出部またはピン６１４ａを含むことができる。ピン６１４ａは、フレーム６１５内の開口部６１５ａに対応し、それによって、基部６１３のプロング６１４は、フレーム６１５の中にクリップ留めされることができ、ピン６１４ａは、開口部６１５ａ内に位置付けられる。基部６１３をフレーム６１５から解放するために、ユーザは、ピン６１４ａが開口部６１５ａから解放され、基部６１３がフレーム６１５から除去され得るまで、プロング６１４を互いに向かって圧

縮する（例えば、圧搾する）ことができる。

【０２２１】

ブレース６０６は、シャトル６０４に結合されることができ、シャトル６０４は、リング６０２に移動可能に結合されることができる。シャトル６０４は、図２７－２９に単独で示される。示されるように、シャトル６０４は、リングフレーム６２８と、リングフレーム６２８から軸方向に延びている複数の延長部（例えば、基部延長部６３０および１つ以上の支持延長部６３２）とを含むことができる。示されるように、フレーム６１５は、基部延長部６３０に結合される。延長部６３０、６３２の各々は、リング６０２の表面に係合するための１つ以上のローラ６３４を含むことができる。いくつかの例では、示されるように、支持延長部６３２は、３つのローラ６３４を含む。基部延長部６３０は、リング６０２の縁を受け取り、それと係合するように構成された２つのローラ６３４を含むことができる。異なる数のローラ６３４および／または支持延長部６３２が、他の例に含まれ得る。

【０２２２】

ローラ６３４は、シャトル６０４がリング６０２の縁および歯によって形成される経路に沿って滑らかな連続的運動で移動することを可能にする。したがって、シャトル６０４およびブレース６０６は、（例えば、リング６０２の中心軸の周りで）リング６０２の円周に沿って時計回りおよび反時計回りに自由に移動することができる。したがって、図２６Ａに示されるように、ブレース６０６およびシャトル６０４は、方向矢印Ｄ６によって示されるように、リング６０２の中心を通して、リング６０２の平面に垂直に延びているリング６０２の中心軸６０７の周りで回転するように構成されることができる。このように、シャトル６０４およびブレース６０６は、手首リング構造６００の第１の軸（例えば、軸６０７）の周りで移動または回転すると考えられることができる。

【０２２３】

基部延長部６３０は、ジョー構造６１６と制御レバー６１８とを含むこともできる。ジョー構造６１６は、シャトル６０４とリング６０２との間の相対移動を防止するために、基部延長部６３０（したがって、シャトル６０４）をリング６０２に選択的にクランプ締めするように、または係止するように構成されることができる。図２９に示されるように、ジョー構造６１６は、リング６０２上の対応する歯と選択的に係合するための１つ以上の歯を含むことができる。いくつかの例では、ジョー構造６１６は、リング６０２と係合するために、歯以外の構造（例えば、ゴム製ブロックまたはストッパ、比較的に高い摩擦係数を伴う材料等を含む）を含むことができる。制御レバー６１８は、リング６０２に対するシャトル６０４の位置付けを固定すること、およびシャトル６０４がリング６０２の円周の周りで自由に移動することを可能にすることの両方を行うように構成されることができる。制御レバー６１８は、例えば、ジョー構造６１６の歯をリング６０２上の歯と選択的に係合することによって、リング６０２の周りのシャトル６０４の移動を制御することができる。

【０２２４】

いくつかの例では、制御レバー６１８が上向き、すなわち、第１の位置（図２６Ａ－２９）にあるとき、シャトル６０４、それによって、ブレース６０６は、リング６０２に対して固定された位置にあり得る。このように、シャトル６０４およびブレース６０６は、リング６０２の円周に沿った任意の点に位置付けられ、固定されることができる。逆に、制御レバー６１８が第２の下向き位置にあるとき、シャトル６０４およびブレース６０６は、「自由回転」状態にあり得、シャトルおよびブレースが、（例えば、ジョー構造６１６の歯が、リング６０２の歯から間隔を置かれた状態で）リング構造６００の第１の軸およびリング６０２の円周の周りで自由に回転することを意味する。

【０２２５】

制御レバー６１８は、シャトル６０４が、固定状態と自由回転状態との間で迅速に切り替えられ得るように、第１の位置と第３の位置との間でトグルするように構成されることもできる。具体的に、制御レバー６１８は、第１の位置から第３の位置に上向きに（例え

ば、ブレース６０６に向かって）引っ張られ、制御レバー６１８が第１の位置に戻されるまで、固定状態から瞬間的に自由な回転状態にシャトル６０４を切り替えることができる。この場合、制御レバー６１８は、制御レバー６１８を第３の位置から第１の位置に自動的に戻すために、ばね負荷されることができる。このようにトグルするように構成される制御レバー６１８は、例えば、その手および手首がブレース６０６に固定された個々のユーザが、ブレース６０６の前方端を過ぎて延びている１つ以上の指で制御レバー６１８を引き上げることによって、固定状態と自由回転状態との間を切り替えることを可能にすることができる。

【０２２６】

図２６Ａおよび２６Ｂに描写されるように、リング６０２は、ブラケット６２０（例えば、Ｕ形ブラケット）の上向きに延びているアームの対に結合されることができる。リング６０２は、アームの開口部６２２を介してブラケット６２０に結合されることができる。ブラケット６２０の各開口部６２２は、例えば、リング６０２が、開口部６２２を通して延びている軸６０９の周りの前後運動においてブラケット６２０に対して旋回するように構成されるように、ブッシングを含むことができる。この前後運動は、方向矢印Ｄ７（図２６Ａ）によって示される。したがって、シャトル６０４およびブレース６０６も、リング６０２が、開口部６２２を通して延びている軸の周りで旋回すると、ブラケット６２０に対して後方および前方に旋回するように構成される。このように、リング６０２、シャトル６０４、およびブレース６０６の全ては、手首リング構造６００の第２の軸の周りで移動または旋回すると考えられることができる。

【０２２７】

依然として図２６Ａ－２６Ｂを参照すると、手首リング構造６００は、係止レバー５８２（図２６Ｂ）を介して第３の部材５０８の上側端に結合されることができる。例えば、ブラケット６２０は、第３の部材５０８の開口部内に位置付けられることができ、係止レバー５８２は、（例えば、係止位置と係止解除位置との間で係止レバー５８２を移行させることによって）ブラケット６２０を第３の部材５０８の開口部内に解放可能に結合するように構成されることができる。係止解除位置において、ブラケット６２０（したがって、手首リング構造６００）は、シャフト５００の軸５０３に対して軸方向に平行移動すること、および軸５０３の周りで回転することができる。このように、手首リング構造６００の位置付けも、シャフト５００に対して調節可能であり得る。係止レバー５８２は、少なくともシャフト５００に対する手首リング構造６００の軸方向位置を係止位置に係止するように構成されることができる。例えば、係止位置において、ブラケット６２０（したがって、手首リング構造６００）は、方向矢印Ｄ８（図２６Ａ）によって示されるように、いくつかの事例では、シャフト５００に対して（例えば、軸５０３の周りで）回転することができるが、シャフト５００に対して平行移動しない。他の例では、ブラケット６２０は、係止位置においてシャフト５００に対して固定される（例えば、シャフト５００に対して回転または平行移動することができない）。

【０２２８】

シャフト５００は、手首リング構造（例えば、手首リング構造６００または本明細書に説明される任意の手首リング構造）に結合されるとして説明されるが、いくつかの例では、本明細書に説明されるシャフト（例えば、シャフト５００）は、代わりに、回転可能ボール７００（図３０Ａ－３０Ｂ）等の異なる部材または構造、またはシャフトに対して静止している別の構造に結合され得ることを理解されたい。図３０Ａ－３０Ｂに示されるように、回転可能ボール７００は、係止レバー５８２（図２６Ｂ）を介して第３の部材５０８の上側端に結合され得る基部７０２を含む。例えば、基部７０２は、第３の部材５０８の開口部内に位置付けられることができ、係止レバー５８２は、（例えば、係止位置と係止解除位置との間で係止レバー５８２を移行させることによって）基部７０２を第３の部材５０８の開口部内に解放可能に結合するように構成されることができる。ボール７００は、基部７０２に結合された内側部材７０４と、内側部材７０４に結合された外側部材７０６とを含むこともできる。いくつかの例では、描写されるように、外側部材７０６は、

一緒に結合された複数のセグメントを備えていることができる。外側部材７０６は、内側部材７０４に対して回転するように構成されることができる。例えば、ユーザは、ボール７００の外側部材７０６をつかみ、内側部材７０４に対して外側部材７０６を回転させること、およびボール７００が結合されたシャフト（例えば、シャフト５００）を移動させ、例えば、シャフトを延長すること、後退させること、および／または角度付けることができる。

【０２２９】

図３１Ａ－３２は、別の例による肩強化システム８００を描写する。示されるように、肩強化システム８００は、抵抗システム４０２と、フレーム８０４と、フレーム８０４に移動可能に結合されたプラットフォーム８０６とを含むことができる。この例では、抵抗システム４０２は、外側筐体４４０と、筐体４４０内に配置されたジョイントアセンブリ４４２（図１５－１７）および抵抗機構４４８（図１５－１７）とを含む。シャフトアセンブリ４４４の代わりに、図示される例の抵抗システム４０２は、ジョイントアセンブリ４４２に結合されたシャフトアセンブリ８４４を含む。いくつかの例では、描写されるように、シャフトアセンブリ８４４は、シャフト５００と、シャフト５００に結合されたボール７００とを含む。図３１Ａ－３２に示されるように、肩強化システム８００は、（例えば、調節可能アームによって）フレーム８０４に結合されたコンピュータインターフェース４３９も含む。

【０２３０】

プラットフォーム８０６は、プラットフォーム８０６が、収納可能状態（図３２）と動作状態（図３１Ａ－３１Ｂ）との間で移動させられ得るように、フレーム８０４に旋回可能に結合（例えば、ヒンジ接続）されることができる。プラットフォーム８０６はまた、複数の折り曲げ可能セグメント（例えば、図３１Ａ－３１Ｂに示される３つのセグメント）にセグメント化されることもでき、それによって、プラットフォーム８０６は、収納可能状態（図３２）においてフレーム８０４の周囲に折り曲げられることができる。いくつかの例では、肩強化システム８００は、少なくとも肩強化システム８００の一部を収納可能状態で包み込むように構成されたケース８０８を含むこともできる。

【０２３１】

図３２に示されるように、収納可能状態にある間、プラットフォーム８０６は、肩強化システム８００が、システム８００を収納または梱包するために比較的に薄型および減少させられた占有面積を有するように、「垂直」または縦向きにおいて位置付けられることができる。肩強化システム８００は、例えば、収納可能状態にあるとき、保管または輸送のためのケース８０８内に梱包および収納されることができる。収納可能状態にある間の肩強化システム８００の全深さは、フレーム８０４および／または本明細書に説明される他のコンポーネントの深さに比較的に等しくまたはほぼ等しくあり得る。いくつかの例では、プラットフォーム８０６、フレーム８０４、および／またはケース８０８は、肩強化システム８００が、１つの場所から別の場所に容易に移動させられ得るように、１つ以上の車輪および／またはハンドルを含むことができる。係止アセンブリが、含まれ、収納可能状態と動作状態との間でプラットフォーム８０６を係止するために、および移動させるために使用されることができる。

【０２３２】

図３１Ａ－３１Ｂを参照すると、動作状態にあるとき、プラットフォーム８０６は、「水平」向きに（すなわち、地面に平行に）位置付けられることによって、抵抗システム４０２と相互作用している間、立つための（自身を位置付けるための）場所をユーザに提供することができる。いくつかの例では、プラットフォーム８０６の上のユーザの重量は、ユーザが抵抗システム４０２と相互作用している間、安定性を提供し、肩強化システム８００を地面に定着させるために好適であり得る。そのような例では、肩強化システム８００の全体的重量は、強化システム８００を地面に定着させるためにユーザの重量を利用しながら、収納および梱包のためにシステムの重量を最適化するために等、減らされることができる。他の例では、プラットフォーム８０６の重量および／または地面と接触してい

るプラットフォーム８０６の表面積は、それ自体、肩強化システム８００を安定させ、定着させるために好適であり得る。ひも、留め具、または重り等の他のコンポーネントも、含まれ、強化システム８００を地面に固定するために使用されることができる。

【０２３３】

移動可能プラットフォーム８０６を含むとして説明されるが、いくつかの例では、プラットフォーム８０６は、フレームに結合される必要も、移動可能である必要もない。例えば、プラットフォーム８０６は、強化システム８００の設定中、フレーム８０４とは別個に地面に固定されること、および／またはフレーム８０４に動くことができないように結合されることができる。他の例では、プラットフォーム８０６は、含まれる必要はなく、フレーム８０４は、現地の地面に固定されるように、および／または肩強化システム８００を安定させ、定着させるようにサイズを決定され、重みを加えられることができる。

【０２３４】

図３１Ａ－３１Ｂに示されるように、フレーム８０４は、抵抗システム４０２に結合された調節機構８１０を含むことができる。具体的に、調節機構８１０は、ジョイントアセンブリ４４２の基部４２８に結合されたブラケット８１２を含むことができる（図１６－１７参照）。調節機構８１０は、（方向矢印Ｄ９（図３１Ａ）によって示されるように）フレーム８０４に対して抵抗システム４０２を旋回するように構成されること、および／または（方向矢印Ｄ１０（図３１Ａ）によって示されるように）プラットフォーム８０６に対する抵抗システム４０２の高さを調節することができる。例えば、ブラケット８１２は、フレーム８０４の高さに沿って軸方向に移動し得る。したがって、フレーム８０４およびプラットフォーム８０６に対する抵抗システム４０２の高さまたは垂直位置付けは、プラットフォーム８０６から離れるような軸方向「上向き」方向において、およびプラットフォーム８０６に向かう軸方向「下向き」方向においてブラケット８１２および抵抗システム４０２を移動させることによって調節されることができる。

【０２３５】

ブラケット８１２は、抵抗システム４０２をフレーム８０４に対して角度付けられること、例えば、軸８１４の周りで旋回させられること可能にすることができる。図３１Ａに示されるように、抵抗システム４０２は、フレーム８０４に対して第１の角度付けられた位置（例えば、約９０度）に位置付けられる。図３１Ｂは、フレーム８０４に対して第２の角度付けられた位置（例えば、約３０度）における抵抗システム４０２を図示する。いくつかの例では、係止機構が、ブラケット８１２に結合されることができ、それによって、抵抗システム４０２が、種々の角度においてフレーム８０４に対する位置に係止されることができる。例えば、ブラケット８１２は、フレーム８０４にヒンジ接続され、フレーム８０４と抵抗システム４０２との間の角度の範囲内（例えば、０度～１８０度、０～９０度、３０～９０度等）で増加的に調節するように構成されることができる。

【０２３６】

このように構成されると、フレーム８０４に結合された抵抗システム（例えば、抵抗システム４０２）の任意のシャフトまたはシャフトアセンブリ（例えば、シャフトアセンブリ８４４）は、フレーム８０４の軸に対して（Ｄ１０に沿って）平行移動させること、およびフレーム８０４に対して３つの軸、具体的に、第１の軸４４９（図１６－１７）、第２の軸４５１（図１６－１７）、および第３の軸８１４の周りで回転することが可能である。第３の軸８１４は、ブラケット８１２とフレーム８０４との間のヒンジ式接続、または他の好適な接続によって形成される。この第３の軸８１４は、特定の腕および肩移動のために好適な勾配のある下向き角度に抵抗システム４０２を位置付けるために使用されることもできる。ユーザは、例えば、自身の背中および／または横腹がフレーム８０４の方に向けられた状態で、プラットフォーム８０６上で自身を立位に位置付けることができる。この位置では、ユーザは、ボール７００（またはシャフト５００に結合された手首リング構造）を確実につかみ、上手投げ、横手投げ、および／または下手投げ運動に従事することができる。この構成は、例えば、自然な投球運動を再現する移動を通して、投手の肩の傷害の程度を診断するために、および／または投手の肩の健康状態を監視するために望

ましい。抵抗システム４０２の同じまたは類似する向きは、他の運動競技的および／または職業的移動のために使用されることができる。

【０２３７】

図３３－４０は、本明細書に説明される（例えば、本明細書に説明される任意の抵抗システム１０２、３０２、４０２等内に含まれる）肩強化装置のいずれかにおいて使用され得るシャフト９００の別の例を図示する。シャフト９００は、概して、シャフト５００に類似するが、シャフト９００は、伸縮システム５２０に対するいくつかの追加および／または代替コンポーネントを含む伸縮システム９２０を含む。伸縮システム９２０の１つ以上のコンポーネント（例えば、追加および／または代替コンポーネント）が、伸縮システム５２０内に含まれ得ることを理解されたい。

【０２３８】

シャフト９００は、基部部分９０２と、基部部分９０２に結合された第１の部材９０４（または「外側部材」）と、第１の部材９０４内で半径方向に配置される第２の部材９０６（または「中間部材」）と、第２の部材９０６および第１の部材９０４内で半径方向に配置される第３の部材９０８（または「内側部材」）とを含む。３つの部材（例えば、第１の部材９０４、第２の部材９０６、第３の部材９０８）は、図示される例に示されるが、いくつかの例では、シャフト９００は、異なる数の部材（例えば、２、４等）を備えていることができる。図３３および３５に示されるように、第１の部材９０４の近位端が、留め具（例えば、留め具５１０等）で基部部分９０２に結合され得、それによって、第１の部材９０４は、基部部分９０２に固定される（例えば、基部部分９０２に対して軸９０３に沿って軸方向に移動することができない）。他の事例では、基部部分９０２および第１の部材９０４は、単一の一体部品として形成されることができる。基部部分９０２は、上で説明されるように、基部部分５０２に類似するジョイントアセンブリ（例えば、ジョイントアセンブリ４４２）に結合されることができる。例えば、第２のピニオン４６２が、基部部分９０２（図３５）に結合されることができる。

【０２３９】

図３４は、シャフト９００の遠位端部分の断面図である。いくつかの例では、示されるように、外側部材９０４は、丸みを帯びた先端を有する菱形形状断面を有し、外側部材９０４の長さに沿って延びている内側フランジ９１４を含む。中間部材９０６も、菱形形状断面を有し、中間部材９０６の長さに沿って延びている先端チャネル９１８を画定する２つの反対側の先端に隣接する内壁９１６を含む。いくつかの例では、内側フランジ９１４は、例えば、中間部材９０６および内側部材９０８が外側部材９０４に対して軸方向に移動するとき、部材の整列を維持するために、中間部材９０６のためのガイドとしての役割を果たすことができる。図示される例では、内側部材９０８は、円形断面を有し、先端チャネル９１８間に半径方向に配置される。他の例では、部材９０４、９０６、９０８は、異なる断面を有することができ、例えば、部材の全てまたは一部は、円形断面を有することができる。

【０２４０】

図３５は、第１の部材９０４に結合されるような基部部分９０２を図示する。図３６は、シャフト９００の断面図を図示し、基部部分９０２と部材９０４、９０６、９０８との間の接続を描写する。図３６に示されるように、第１、第２、および第３の部材９０４、９０６、９０８は、伸縮システム９２０（本明細書では連結システムとも称される）によって、一緒におよび／または基部部分９０２に結合されることができる。伸縮システム９２０は、第３の部材９０８が基部部分９０２および第１の部材９０４に対して、および第２の部材９０６に対して、縦方向軸９０３に沿って平行移動することを可能にする。下記にさらに詳細に説明されるように、第１の部材９０４は、基部部分９０２に対して固定され、それによって、第１の部材９０４は、基部部分９０２に対して移動しない（例えば、２つが一緒に移動する等）。第２および第３の部材９０６、９０８の各々は、下記に説明されるように、異なる率で第１の部材９０４に対して平行移動することができる。

【０２４１】

第２の部材９０６および第３の部材９０８の近位端は、伸縮システム９２０と係合するように構成された近位端キャップを含むことができる。具体的に、第２の部材９０６は、第２の部材９０６の近位端部分に結合されたシャトル９２２を含むことができ、第３の部材９０８は、第３の部材９０８の近位端に結合されたクランプ９２６を含むことができる。

【０２４２】

伸縮システム９２０は、基部部分９０２と第３の部材９０８との間に結合された第１の滑車９２５を含むことができる。第１の滑車９２５は、基部部分９０２を第３の部材９０８に結合し、それによって、第３の部材９０８は、基部部分９０２に対して延びること、および後退することができる。第１の滑車９２５は、基部部分９０２に結合されたバレル９２４と、バレル９２４およびクランプ９２６に結合されたベルト９２８（例えば、テープ、ケーブル、ロープ等）とを含むことができる。ベルト９２８は、バレル９２４の周りに巻きつくことができ、それによって、ベルト９２８の一部が、バレル９２４上に配置される。ベルト９２８の残りの部分は、縦方向軸９０３に平行に軸方向に延びる。具体的に、ベルト９２８は、バレル９２４からシャトル９２２を通して第３の部材９０８に向かって延びていることができる。ベルト９２８の端部が、クランプ９２６によって第３の部材９０８の近位端に固定して結合される。基部部分９０２に結合されるとして図示されるが、他の例では、バレル９２４は、第１の部材９０４等のシャフト９００の他の比較的に固定された部材に結合されることができる。

【０２４３】

伸縮システム９２０は、第１、第２、および第３の部材９０４、９０６、９０８を連結している第２の滑車９２７を含むこともできる。具体的に、第２の滑車９２７は、第３の部材９０４の移動を第２の部材９０６の移動と連結するように構成されることができ、それによって、第３の部材９０４の移動は、（例えば、異なる率で等の）第２の部材９０６の移動をもたらす。第２の滑車９２７は、１つ以上のローラ９２９（図３６－３８に示されるもの）と、ローラ９２９の周りに少なくとも部分的に配置される滑車ベルト９３１（例えば、テープ、ケーブル、ロープ等）とを含むことができる。ローラ９２９は、第２の部材９０６に結合され、いくつかの例では、描写されるように、第２の部材９０６のシャトル９２２に結合される。いくつかの例では、示されるように、ローラ９２９は、例えば、ばね９７０を用いてシャトル９２２に結合された基部９６８上に配置されることができる。基部９６８は、ローラ９２９が、基部９６８に対して回転し得るように、ローラ９２９を保持するように構成される。滑車ベルト９３１は、第１の部材９０４に（例えば、第１の部材５０４に結合された遠位端キャップ９４６（図４０）に）結合された（例えば、固定された）一端を有することができ、滑車ベルトの他端は、第３の部材９０８に（例えば、クランプ９２６に）結合されることができる。このように、第１、第２、および第３の部材９０４、９０６、９０８は、第２の滑車９２７によって一緒に連結される。

【０２４４】

第３の部材９０８が、基部部分９０２に対して遠位に（例えば、基部部分９０２から離れるように）平行移動すると、ベルト９２８は、バレル９２４から巻きを解かれ、それによって、ベルト９２８のより長い部分が、クランプ９２６と基部部分９０２との間で延長されている。同様に、第３の部材９０８が、基部部分９０２に対して近位に（例えば、基部部分９０２に向かって）平行移動すると、ベルト９２８は、バレル９２４の周囲に巻きつき、それによって、ベルト９２８のより短い部分が、クランプ９２６と基部部分９０２との間で延長される。このように、伸縮システム９２０は、第３の部材９０８を基部部分９０２に結合し、それによって、第３の部材９０８は、縦方向軸９０３に沿って、基部部分９０２（および第１の部材９０４および第２の部材９０６）に対して平行移動することを可能にされる。

【０２４５】

第３の部材９０８が、基部部分９０２に対して遠位に（例えば、基部部分９０２から離れるように）平行移動するにつれて、第２の滑車９２７は、第２の部材９０６にも遠位に

平行移動させる。具体的に、滑車ベルト９３１は、ローラ９２９と第３の部材９０８のクランプ９２６との間に延びている第１の部分９３１ａと、ローラ９２９と第１の部材９０４の遠位端キャップ９４６との間に延びている第２の部分９３１ｂとを有する。第３の部材９０８が、第１の部分９３１ａを遠位に引っ張る（例えば、平行移動させる）と、ローラ９２９は、第１の方向に（例えば、時計回りに等）回転し、少なくとも滑車ベルト９３１の第２の部分９３１ｂの一部分が、ローラ９２９に沿って移動する。これは、第１の部分９３１ａの長さを増加させ、第２の部分９３１ｂの長さを減少させ、それによって、遠位端キャップ９４６と第２の滑車９２７との間の距離は、減少させられる。このように、第２の滑車９２７（したがって、第２の部材９０６）は、基部部分９０２から遠位に、かつ離れるように移動する。いくつかの例では、ローラ９２９の表面および／または基部９６８の表面は、例えば、フェルト表面を含むことによって、第２の滑車９２７が動作するときに滑車ベルト９３１がローラ９２９に対してスリップすることを防止するように、構成されることができる。

【０２４６】

同様に、第３の部材９０８が、基部部分９０２に対して近位に（例えば、基部部分９０２に向かって）平行移動すると、第２の滑車９２７は、第２の部材９０６にも近位に平行移動させる。具体的に、第３の部材９０８が第１の部分９３１ａを近位に押す（例えば、平行移動する）と、ローラ９２９は、第２の方向に（例えば、反時計回りに等）回転し、少なくとも第１の部分９３１ａの一部分が、ローラ９２９に沿って移動する。これは、第１の部分９３１ａの長さを減少させ、第２の部分９３１ｂの長さを増加させ、それによって、遠位端キャップ９４６と第２の滑車９２７との間の距離は、増加させられる。このように、第２の滑車９２７（したがって、第２の部材９０６）は、近位に、基部部分９０２に向かって移動する。

【０２４７】

いくつかの例では、示されるように、第２および第３の部材９０６、９０８の平行移動は、異なる率で生じ得る。例えば、第３の部材９０８の平行移動は、第２の滑車９２７の構成に基づいて、第２の部材９０６の対応する平行移動の２倍遠くであり得る。このように、伸縮システム９２０は、第２の部材９０６を第３の部材９０８に連結し、それによって、第３の部材９０８および第２の部材９０６の両方は、異なる（例えば、比例する）率で縦方向軸９０３に沿って平行移動する。

【０２４８】

伸縮システム９２０は、シャフト９００を動作させているユーザに「無重力」（またはより軽い重量）を感じさせ得る方法でシャフト９００の延長および後退を可能にするように構成されることができる。例えば、第１の滑車９２５および第２の滑車９２７は、シャフト９００の延長および後退に抵抗するゼロ力またはわずかな力を及ぼすように構成されることができる。言い換えると、ユーザが延長された構成に対してシャフト９００を延長するために及ぼさなければならない力は、ユーザが後退させられたまたは折り畳まれた構成に対してシャフト９００を後退させるために及ぼさなければならない力と同じであり得る。いくつかの例では、伸縮システム９２０は、重力に対抗する（例えば、第２および第３の部材９０６、９０８およびそれらのそれぞれの端部キャップ９２２、９２６等、システムの種々のコンポーネントの重量に対抗する）ために１つ以上の滑車を含むことができる。

【０２４９】

例えば、伸縮システム９２０は、第３の滑車９７２（図４０）と、第３の滑車９７２に結合されたベルトまたはコード９７４とを含むことができる。第３の滑車９７２は、第１の部材９０４（図４０）の遠位端キャップ９４６に結合されることができる。コード９７４は、シャフト９００の固定部分（例えば、基部部分９０２）、第３の滑車９７２と、シャフト９００の平行移動可能部分（例えば、第２の部材９０６）との間に延びていることができる。具体的に、コード９７４は、基部部分９０２の延長部９４９に結合された第１の端部部分９７４ａと、第２の部材９０６のシャトル９２２に結合された第２の端部部分

９７４ｂとを有する。コード９７４は、シャフト９００の平行移動可能部分（例えば、第２の部材９０６、第３の部材９０８等）に作用する重力に対抗するように緊張され得る。このように、伸縮システム９２０の第３の滑車９７２およびコード９７４は、ユーザのための「無重力」の感覚を生成し、それによって、ユーザがシャフト９００を延長すると、および／または後退させると、シャフト９００の平行移動可能部分は、「無重力」または「浮遊」を感じさせ得る。

【０２５０】

いくつかの例では、捩りばねが、第１の滑車９２５に結合される（例えば、バレル９２４および／またはベルト９２８に結合される）ことができ、および／または、第１の滑車９２５は、捩りばねを含むことができる。いくつかの例では、捩りばねは、ユーザが、第３の部材９０８を基部部分９０２に向かって軸方向に平行移動させるとき、バレル９２４からベルト９２８の巻きを解くことが、捩りばねにバレル９２４の周囲にベルト９２８を巻きつけるための十分な力を及ぼさせ得るように構成されることができる。例えば、力は、捩りばねが延長された位置から後退させられた位置に向かってシャフト９００を後退させないように、比較的に小さくあり得る。言い換えると、捩りばねは、シャフト９００を後退させることにおいて、または第３の部材９０８を第１および第２の部材９０４、９０６に対して軸方向に平行移動させることにおいてユーザを支援しない。むしろ、捩りばねは、ベルト９２８がバレル９２４の周囲に適切に巻きつくことを確実にするために含まれ得る。したがって、第１の滑車９２５は、ばねまたは両方向性のばねとも称され得る。

【０２５１】

シャフト５００と同様、シャフト９００は、アームの対９３０、９３２を使用して伸縮システム９２０に抵抗を加えることができる。例えば、アーム９３０、９３２は、伸縮システム９２０のブレーキとして機能するように構成される。いくつかの例では、示されるように、アーム９３０、９３２は、ベルト９２８の周囲でクランプ締めすることによって、両方向性の第１の滑車９２５のためのブレーキとして機能することができる。アーム９３０、９３２は、図３６に示されるように、基部部分９０２に結合されることができる。具体的に、ベルト９２８は、アーム９３０のレシーバ９３４（または「レシーバアーム９３０」）とアーム９３２のプッシャ９３６（または「プッシャアーム９３２」）との間に配置される。いくつかの例では、図３６に示されるように、レシーバ９３４は、レシーバアーム９３０の端部に位置付けられ、凹面表面を有する。プッシャ９３６は、いくつかの例では、プッシャアーム９３２の端部に位置付けられ、対応する凸面表面を有する。レシーバ９３４およびプッシャ９３６は、フェルトまたは革等の材料または繊維で覆われることができる。いくつかの例では、レシーバ９３４は、革で覆われることができ、プッシャ９３６は、フェルトで覆われることができる。示されるように、アーム９３０、９３２は、概して、ベルト９２８に対して垂直である。プッシャアーム９３２は、プッシャアーム９３２をレシーバアーム９３０に向かって移動させるように構成されるモータ９３８に動作可能に結合され、それによって、プッシャ９３６は、ベルト９２８がそれらの間に挟まれた状態で、レシーバ９３４に対して圧縮する。このように、プッシャ９３６は、抵抗性摩擦力をベルト９２８に選択的に加え、アーム９３０、９３２に対するベルト９２８の移動を防止することができる。いくつかの例では、力センサ９３３（例えば、負荷セル）が、アーム（例えば、レシーバアーム９３０）のうちの１つに結合され、ベルト９２８（図３５－３６）に加えられた力を測定するように構成されることができる。いくつかの例では、アーム９３０、９３２およびモータ９３８は、抵抗機構４４８の一部である。

【０２５２】

いくつかの例では、力センサ９３３および／またはモータ９３８は、コンピュータインターフェース（例えば、コンピュータインターフェース４３９）に動作可能に結合されることができ、それによって、ユーザは、シャフト５００と同様、コンピュータインターフェースを介してモータ９３８およびアーム９３０、９３２によってベルト９２８に加えられる抵抗負荷を制御および／または監視することができる。

【０２５３】

伸縮システム９２０は、１つ以上の緩衝器、衝撃吸収材等を含むこともできる。図３６－３８に示されるように、第３の部材９０８は、伸縮シャフト９００が後退する流動性を改良するように構成された緩衝器９４０（例えば、ゴム製ブロック、ばね等）を含むことができる。具体的に、緩衝器９４０は、クランプ９２６の近位表面に結合される。緩衝器９４０は、図３６－３８に示されるように、第２の部材９０６の内面または第２の部材９０６に結合された内面に対して、例えば、シャトル９２２の内側遠位表面９６６に対して圧縮するように構成される。緩衝器９４０は、第３の部材９０８が、第２の部材９０６に対して近位に（例えば、シャフト９００の完全に後退させられた構成に）平行移動させられるとき、シャトル９２２の遠位表面９６６に対して圧縮することができる。例えば、ユーザが、第３の部材９０８を後退させるとき、第３の部材９０８は、緩衝器９４０がシャトル９２２の遠位表面９６６に対して圧縮するまで、軸方向に平行移動することができる。

【０２５４】

シャフト９００が、シャトル９２２の遠位表面９６６以外のシャフト９００の表面に対して圧縮するように構成され得る１つ以上の緩衝器（例えば、緩衝器９４０）を含み得ることを理解されたい。例えば、いくつかの例では、シャフト９００は、遠位方向におけるシャフト９００の部材の平行移動を限定するように構成され得る（例えば、遠位ばね５４０ｄ、５４４ｄに類似する）遠位緩衝器を含むことができる。

【０２５５】

図３７は、第３の部材９０８の近位端、具体的に、クランプ９２６をさらに詳細に図示する。クランプ９２６は、外側部材９４８と、内側部材９５０と、外側部材９４８に対する内側部材９５０の位置付けを保持するように構成された係止コンポーネント９５２（例えば、止めねじ等）とを含む。示されるように、クランプ９２６は、ねじ山付き接続部を介して第３の部材９０８の遠位端に結合される。いくつかの例では、示されるように、第３の部材９０８の内面は、クランプ９２６の外面上、例えば、外側部材９４８の外面上に配置された外部ねじ山９５６を受け取るように構成された内部ねじ山９５４を含む。いくつかの例では、示されるように、緩衝器９４０は、内側部材９５０の近位面に結合されることができる。

【０２５６】

上で紹介されたように、ベルト９２８の端部および滑車ベルト９３１の端部が、クランプ５２６に結合され、その中に固定して保持される。例えば、図３７に示されるように、ベルト９２８および滑車ベルト９３１は、外側部材９４８と内側部材９５０のフランジ９５８との間で圧縮される。係止コンポーネント９５２は、フランジ９５８と外側部材９４８との間の圧縮を維持し、それらの間にベルト９２８を挟むことができる。いくつかの例では、描写されるように、留め具９７６（例えば、クランプ等）が、ベルト９２８および滑車ベルト９３１の端部を一緒に（例えば、クランプ９２６の近位に等）結合するために使用されることができる。

【０２５７】

上で紹介されたように、第２の部材９０６の近位端は、シャトル９２２に結合される。具体的に、図３８－３９に示されるように、第２の部材９０６は、例えば、ねじ、ボルト等の留め具を使用して、シャトル９２２に結合されることができる。例えば、留め具は、シャトル９２２の開口部９７８および第２の部材９０６の対応する開口部を通して結合され得る。シャトル９２２は、ベルト９２８が延びている開口部または通路９６４を含むこともできる。上で説明されるように、いくつかの例では、第３の部材９０８に結合された緩衝器９４０は、第３の部材９０８が、基部部分９０２に対して後退させられると、遠位表面９６６に対して圧縮することができる。示されるように、遠位表面９６６は、第２の滑車９２７の周囲に（例えば、それにわたって）に部分的に延びているシャトル５２２のブリッジ部分上に形成される。

【０２５８】

いくつかの例では、示されるように、コード９７４は、シャトル９２２の片側に結合さ

れ、第２の滑車９２７は、シャトル９２２の反対側に結合される。具体的に、コード９７４は、シャトル９２２から延びている２つのフランジ９８４を通して延びる。各フランジ９８４は、コード９７４が延びている開口部を含む。図３９に示されるように、コード９７４の端部部分９７４ｂは、シャトル９２２のフランジ９８４に結合されることができる。図３９では、滑車ベルト９３１の第１の部分９３１ａは、例示の目的のために示されていない。上で説明されるように、第２の滑車９２７の基部９６８は、ばね９７０を用いてシャトル９２２に結合されることができる。他の例では、コード９７４および第２の滑車９２７は、他の様式においてシャトル９２２に結合されることができる。

【０２５９】

図４０は、シャフト９００の遠位端の斜視図を図示し、図示するために第１の部材９０４が除去された状態にある。示されるように、第３の滑車９７２は、第１の部材９０４の遠位端キャップ９４６に結合される。コード９７４は、第３の滑車９７２から近位に延びる。第２の滑車９２７も、遠位端キャップ９４６に結合されることができる。具体的に、滑車ベルト９３１の端部（例えば、滑車ベルト９３１の第２の部分９３１ｂの端部）が、遠位端キャップ９４６に結合される。いくつかの例では、示されるように、第３の滑車９７２および滑車ベルト９３１は、遠位端キャップ９４６の延長部９４７に結合されることができる。例えば、第３の滑車９７２および滑車ベルト９３１は、コンポーネントが軸９０３に平行な方向に軸方向に移動することを防止する延長部９４７のチャネルの中に（例えば、軸９０３に垂直な方向に）スライドすることができる。シャフト５００と同様、第３の部材９０８の遠位端は、手首リング構造（本明細書に説明される任意の手首リング構造）または他のユーザ対面構造（例えば、回転可能ボール７００）の一部を受け取るように構成された開口部と、手首リング（または他の）構造を第３の部材９０８に（例えば、係止レバー９８２を係止位置と係止解除位置との間で移行させることによって）解放可能に結合するように構成された係止レバー９８２とを含むことができる。

【０２６０】

再び図３５を参照すると、シャフト９００は、１つ以上のセンサを含むこともできる。いくつかの例では、プロセッサボード９８６は、シャフト９００に、例えば、基部部分９０２に結合され、センサおよびコンピュータインターフェース（例えば、コンピュータインターフェース４３９）に動作可能に結合され得る。例えば、上で説明されるように、シャフト９００は、いくつかの例では、ベルト９２８に加えられた力を検出または測定するためにレシーバアーム９３０に結合された力センサ９３３を含むことができる。加えて、いくつかの例では、位置センサ９８０（例えば、回転センサ、光学エンコーダ等）が、バレル９２４に結合され、プロセッサボード９８６および／またはコンピュータインターフェース４３９に動作可能に結合されることができる。位置センサ９８０は、基部部分９０２に対する第２の部材９０４および第３の部材９０６の伸縮位置／運動を追跡および測定するように構成されることができる。位置センサ９８０は、例えば、バレル９２４から巻きを解かれているベルト９２８の長さを測定するために、バレル９２４の回転位置を検出することができる。この測定値は、例えば、コンピュータインターフェース４３９によって、シャフト９００が延長されている位置、または後退させられている位置を決定するために使用され得る。いくつかの例では、位置センサ９８０（例えば、シャフト９００の伸縮位置に対応するデータ等）、モータ９３８、力センサ９３３（例えば、ベルト９２８に加えられた、および／またはそれによって経験された抵抗に対応するデータ等）、および／またはシャフト９００の他のコンポーネントに関連付けられるデータが、プロセッサボードおよび／またはコンピュータインターフェース４３９に（例えば、有線接続を介して、Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）等の無線通信を介して等）伝送されることができる。

【０２６１】

開示されるシャフト９００が、１つ以上のトランスデューサ、センサ、またはゲージを有するとして説明されるが、システムが、機能するためにこれらの特徴を含む必要はなく、それらが提供する追加された機能性および利益によって強化されることを理解されたい。さらに、本明細書に説明される個々のコンポーネントの数量が、具体的に規定されるが

、１つ以上のコンポーネントが、肩強化システムが本開示に従って完全に機能することを依然として可能にしながら、追加または除去され得ることを理解されたい。

【０２６２】

肩強化システム１００、３００、４００、および８００が、他方を参照して説明されるコンポーネントの全ておよび／または任意の組み合わせを含み得ることを理解されたい。ある例として、いくつかの例では、肩強化システム８００は、シャフトアセンブリ８４４の代わりに、シャフトアセンブリ４４４を含むことができる。別の例として、肩強化システム１００は、シャフト１３２の代わりに、シャフト９００を含むことができる。

【０２６３】

本明細書に説明される抵抗システムは、抵抗を提供するために油圧機構を含むことができるが、抵抗システムの個々のコンポーネントを構成する材料が、油圧機構によって加えられる抵抗力を伴わずに、適正な抵抗を提供し得ることも理解されたい。例えば、ある場合、抵抗システム１０２、３０２、および４０２のコンポーネントの重量および堅さは、特に、リハビリテーションを始めたばかりのそれらのユーザに十分な抵抗を提供することができる。この理由から、抵抗システムのコンポーネントのうちの１つ以上は、コンポーネントが、その肩が弱まった状態であり、障害を起こしやすい、および／または再び傷害を起こしやすいユーザによって操作されることが可能であることを確実にするように、比較的に軽量の材料から構築されることができる。一例として、シャフト１３２、３２６、５００、および９００の部材は、抵抗システムに殆ど重量を提供しない軽量の陽極酸化アルミニウムから作製されることができる。

【０２６４】

（開示される技術の追加の実施例）

開示される主題の上で説明される実装を考慮して、本願は、下記に列挙される追加の実施例を開示する。単独の実施例の１つの特徴、または組み合わせて、随意に、１つ以上のさらなる実施例の１つ以上の特徴と組み合わせて検討される実施例の２つ以上の特徴が、同様に本願の開示内に該当するさらなる実施例であることに留意されたい。

【０２６５】

実施例１：エクササイズ装置であって、エクササイズ装置は、フレームと、フレームに旋回可能に結合されたジョイントと、ジョイントに結合された抵抗機構と、ジョイントに結合されたシャフトと、シャフトに結合された手首リング構造とを備え、シャフトおよび手首リング構造は、フレームに対して一緒に移動するように構成され、抵抗機構は、フレームに対するジョイントの移動を制限するように構成されている、エクササイズ装置。

【０２６６】

実施例２：抵抗機構は、第１の油圧部材と、第２の油圧部材とを備え、第１の油圧部材は、第１の軸の周りのジョイントの相対運動を制限するように構成され、第２の油圧部材は、第２の軸の周りのジョイントの相対運動を制限するように構成されている、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例１に記載の装置。

【０２６７】

実施例３：ジョイントは、ユニバーサルジョイントであり、ユニバーサルジョイントは、第１の旋回軸と、第１の旋回軸に垂直な第２の旋回軸とを有する、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例１－２のいずれか１つに記載の装置。

【０２６８】

実施例４：抵抗機構は、第１の回転位置センサと、第２の回転位置センサとをさらに備え、第１の回転位置センサは、第１の軸の周りのジョイントの角回転を測定するように構成され、第２の回転位置センサは、第２の軸の周りのジョイントの角回転を測定するように構成されている、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例２－３のいずれか１つに記載の装置。

【０２６９】

実施例５：シャフトは、ジョイントに結合された第１の部材と、第１の部材と同軸に整列させられ、それにスライド可能に結合された第２の部材とを備えている伸縮シャフトア

センブリである、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例１－４のいずれか１つに記載の装置。

【０２７０】

実施例６：伸縮シャフトアセンブリは、第１の部材および第２の部材に結合され、第１の部材と第２の部材との間の相対移動を制限するように構成された調節リングをさらに備えている、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例５に記載の装置。

【０２７１】

実施例７：第１の部材は、複数の板ばねを備え、調節リングは、板ばねと同軸に整列させられ、それらの上で延びている本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例６に記載の装置。

【０２７２】

実施例８：第１の部材に対する調節リングの回転は、板ばねが第２の部材に接触し、それに抵抗力を加えるように、調節リングと板ばねおよび第１の部材の両方との間の相対軸方向運動を生じさせる、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例７に記載の装置。

【０２７３】

実施例９：第２の部材に加えられる相対的抵抗力は、第１の部材に対する調節リングの軸方向進行に比例する、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例８に記載の装置。

【０２７４】

実施例１０：第１の部材は、第２の部材に加えられる抵抗力を測定するように構成された１つ以上のセンサを備えている、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例８－９のいずれか１つに記載の装置。

【０２７５】

実施例１１：第１の部材は、第１の部材に対する第２の部材の位置を追跡するように構成された１つ以上のセンサを備えている、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例５－１０のいずれか１つに記載の装置。

【０２７６】

実施例１２：手首リング構造は、リングと、リングに移動可能に結合されたシャトルと、シャトルに結合されたブレースとを備え、シャトルおよびブレースは、リングの円周に沿って、かつ手首リング構造の第１の軸の周りで移動するように構成されている、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例１－１１のいずれか１つに記載の装置。

【０２７７】

実施例１３：リングは、シャトルおよびブレースも第２の軸の周りで旋回するように、手首リング構造の第２の軸の周りで旋回するように構成されている、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例１２に記載の装置。

【０２７８】

実施例１４：リング、シャトル、およびブレースは、手首リング構造の第３の軸の周りで回転する、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例１３に記載の装置。

【０２７９】

実施例１５：装置は、フレームに結合され、装置のユーザの腕に隣接するように構成された支持体をさらに備えている、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例１－１４のいずれか１つに記載の装置。

【０２８０】

実施例１６：支持体は、支持体がフレームの垂直軸の周りで３６０度回転するように構成されるように、フレームに回転可能に結合されている、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例１５に記載の装置。

【０２８１】

実施例１７：支持体は、第１の部材と、第１の部材と同軸に整列させられ、それにスライド可能に結合された第２の部材とを備えている伸縮シャフトを備えている、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例１５－１６のいずれか１つに記載の装置。

【０２８２】

実施例１８：ジョイントは、ジョイントがフレームの垂直軸の周りで３６０度回転するように構成されるように、フレームに回転可能に結合されている、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例１－１７のいずれか１つに記載の装置。

【０２８３】

実施例１９：シャフトおよび手首リング構造は、フレームに対して複数の方向において移動するように構成されている、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例１８に記載の装置。

【０２８４】

実施例２０：ジョイントは、フレームに結合された基部と、基部に旋回可能に結合された移動可能コンポーネントとを備えている、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例１－１９のいずれか１つに記載の装置。

【０２８５】

実施例２１：ジョイントは、ジョイントとフレームとの間の相対距離が増加および減少させられ得るように、調節可能アームによってフレームに結合されている、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例２０に記載の装置。

【０２８６】

実施例２２：エクササイズ装置であって、エクササイズ装置は、フレームと、フレームに旋回可能に結合されたジョイントと、ジョイントに結合され、第１の油圧部材と第２の油圧部材とを備えている抵抗機構であって、第１の油圧部材は、第１の軸の周りのジョイントの相対運動を制限するように構成され、第２の油圧部材は、第２の軸の周りのジョイントの相対運動を制限するように構成されている、抵抗機構と、ジョイントに結合されたシャフトと、シャフトに結合された手首リング構造とを備え、シャフトおよび手首リング構造は、第１および第２の軸の周りでフレームに対して一緒に移動するように構成されている、エクササイズ装置。

【０２８７】

実施例２３：第１の油圧部材および第２の油圧部材は、油圧シリンダである、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例２２に記載の装置。

【０２８８】

実施例２４：第１の油圧部材および第２の油圧部材は、油圧歯車アセンブリである、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例２２に記載の装置。

【０２８９】

実施例２５：第１の油圧部材および第２の油圧部材は、第１および第２の油圧部材に送達される油圧流体の流量を増加および／または減少させるように構成された１つ以上の流動弁に結合されている、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例２２－２４のいずれか１つに記載の装置。

【０２９０】

実施例２６：油圧流体の流量は、ジョイントの相対運動が第１の油圧部材および第２の油圧部材によって制限される程度を修正する、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例２５に記載の装置。

【０２９１】

実施例２７：ジョイントの相対運動が制限される程度は、第１および第２の油圧部材に送達される油圧流体の流量に正比例する、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例２５－２６のいずれか１つに記載の装置。

【０２９２】

実施例２８：抵抗機構は、第１の回転位置センサと、第２の回転位置センサとをさらに備え、第１の回転位置センサは、第１の軸の周りのジョイントの角回転を測定するように構成され、第２の回転位置センサは、第２の軸の周りのジョイントの角回転を測定するように構成されている、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例２２－２７のいずれか１つに記載の装置。

【０２９３】

実施例２９：ジョイントは、ユニバーサルジョイントであり、ユニバーサルジョイントは、第１の旋回軸と、第１の旋回軸に垂直な第２の旋回軸とを有する、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例２２－２８のいずれか１つに記載の装置。

【０２９４】

実施例３０：第１の油圧部材は、第１の旋回軸と整列させられ、第２の油圧部材は、第２の旋回軸と整列させられている、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例２２－２９のいずれか１つに記載の装置。

【０２９５】

実施例３１：第１の油圧部材および第２の油圧部材は、互いに対して９０度角度を形成している、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例２２－３０のいずれか１つに記載の装置。

【０２９６】

実施例３２：エクササイズ装置であって、エクササイズ装置は、フレームと、フレームに旋回可能に結合されたジョイントと、ジョイントに結合された抵抗機構と、ジョイントに結合されたシャフトアセンブリであって、シャフトアセンブリは、第１の部材と、第１の部材と同軸に整列させられ、それにスライド可能に結合された第２の部材とを備えている、シャフトアセンブリと、シャフトアセンブリに結合された手首リング構造とを備え、シャフトアセンブリおよび手首リング構造は、フレームに対して一緒に移動するように構成され、抵抗機構は、フレームに対するジョイントの移動を制限するように構成されている、エクササイズ装置。

【０２９７】

実施例３３：第１の部材は、ジョイントに結合され、手首リング構造は、第２の部材に結合されている、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例３２に記載の装置。

【０２９８】

実施例３４：第２の部材は、ジョイントに結合され、手首リング構造は、第１の部材に結合されている、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例３２に記載の装置。

【０２９９】

実施例３５：第１の部材および第２の部材のうちの一方は、第１の部材および第２の部材のうちの他方の直径を下回る直径を有する、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例３２－３４のいずれか１つに記載の装置。

【０３００】

実施例３６：シャフトアセンブリは、第１の部材および第２の部材に回転可能に結合され、第１の部材と第２の部材との間の相対移動を制限するように構成された調節機構をさらに備えている、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例３０－３５のいずれか１つに記載の装置。

【０３０１】

実施例３７：第１の部材および第２の部材のうちの一方は、複数の板ばねを備え、調節機構は、板ばねと同軸に整列させられ、それらの上で延びている、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例３６に記載の装置。

【０３０２】

実施例３８：第１の部材および第２の部材に対する調節機構の回転は、板ばねが第１の部材および第２の部材のうちの一方に接触し、それに摩擦力を加えるように、調節機構と板ばねとの間の相対軸方向運動を生じさせる、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例３６－３７のいずれか１つに記載の装置。

【０３０３】

実施例３９：第１の部材および第２の部材のうちの一方に加えられる相対的摩擦力は、板ばねに対する調節機構の軸方向進行に比例する、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例３８に記載の装置。

【０３０４】

実施例４０：第１の部材および第２の部材のうちの一方は、第１の部材および第２の部

材のうちの他方に加えられる摩擦力を測定するように構成された１つ以上のセンサを備えている、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例３８－３９のいずれか１つに記載の装置。

【０３０５】

実施例４１：第１の部材および第２の部材のうちの一方は、第１の部材に対する第２の部材の位置を追跡するように構成された１つ以上のセンサを備えている、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例３２－４０のいずれか１つに記載の装置。

【０３０６】

実施例４２：エクササイズ装置であって、エクササイズ装置は、フレームと、フレームに旋回可能に結合されたジョイントと、ジョイントに結合された抵抗機構と、ジョイントに結合されたシャフトと、シャフトに結合され、リングとリングに移動可能に結合されたシャトルとシャトルに結合されたブレースとを備えている手首リング構造であって、シャトルおよびブレースは、リングの円周に沿って、かつ手首リング構造の第１の軸の周りで移動するように構成されている、手首リング構造とを備え、シャフトおよび手首リング構造は、フレームに対して一緒に移動するように構成され、抵抗機構は、フレームに対するジョイントの移動を制限するように構成されている、エクササイズ装置。

【０３０７】

実施例４３：リングは、シャトルおよびブレースも第２の軸の周りで旋回するように、手首リング構造の第２の軸の周りで旋回するように構成されている、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例４２に記載の装置。

【０３０８】

実施例４４：リング、シャトル、およびブレースは、手首リング構造の第３の軸の周りで回転する、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例４３に記載の装置。

【０３０９】

実施例４５：手首リング構造は、リングの円周に沿ったシャトルおよびブレースの相対移動を制御するように構成される、レバーを備えている、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例４２－４４のいずれか１つに記載の装置。

【０３１０】

実施例４６：レバーは、固定状態と自由回転状態との間でブレースおよびシャトルを切り替えるように構成されている、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例４５に記載の装置。

【０３１１】

実施例４７：レバーは、固定状態と瞬間的自由回転状態との間でブレースおよびシャトルを切り替えるように構成されている、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例４６に記載の装置。

【０３１２】

実施例４８：第１の位置におけるレバーは、リングの円周に沿ったブレースおよびシャトルの相対位置を固定するように構成されている、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例４５に記載の装置。

【０３１３】

実施例４９：第２の位置におけるレバーは、ブレースおよびシャトルがリングの円周に沿って自由に移動することを可能にするように構成されている、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例４８に記載の装置。

【０３１４】

実施例５０：レバーは、ブレースおよびシャトルがレバーが第３の位置にあるときにリングの円周に沿って瞬間的に自由に移動し、レバーが第１の位置にあるときに固定されるように、第１の位置と第３の位置との間で移動するように構成されている、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例４９に記載の装置。

【０３１５】

実施例５１：手首リング構造は、解放機構に結合され、解放機構は、シャフトに結合さ

れている、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例４２－５０のいずれか１つに記載の装置。

【０３１６】

実施例５２：エクササイズ装置であって、エクササイズ装置は、フレームと、フレームに移動可能に結合されたジョイントと、ジョイントに結合された抵抗機構と、ジョイントに結合されたシャフトと、シャフトに結合された手首リング構造とを備え、シャフトおよび手首リング構造は、第１、第２、および第３の軸の周りでフレームに対して一緒に移動するように構成され、抵抗機構は、フレームに対するジョイントの移動を制限するように構成されている、エクササイズ装置。

【０３１７】

実施例５３：フレームに移動可能に結合されたプラットフォームをさらに備えている、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例５２に記載の装置。

【０３１８】

実施例５４：プラットフォームが第１の向きにあるとき、装置は、収納可能状態にあり、プラットフォームが第２の向きにあるとき、装置は、動作状態にある、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例５３に記載の装置。

【０３１９】

実施例５５：フレームに対するシャフト、手首リング構造、およびジョイントの垂直位置付けは、調節機構を介して調節可能である、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例５２－５４のいずれか１つに記載の装置。

【０３２０】

実施例５６：フレームは、第１の調節部材と、第１の調節部材およびジョイントに移動可能に結合された第２の調節部材とを備え、第２の調節部材は、第１の調節部材に対して軸方向に移動するように構成されている、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例５２－５５のいずれか１つに記載の装置。

【０３２１】

実施例５７：手首リング構造は、リングと、リングに移動可能に結合されたシャトルと、シャトルに結合されたボール部分とを備え、シャトルおよびボール部分は、リングの円周に沿って、かつ手首リング構造の第１の軸の周りで移動するように構成されている、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例５２－５６のいずれか１つに記載の装置。

【０３２２】

実施例５８：リングは、シャトルおよびボール部分も第２の軸の周りで旋回するように、手首リング構造の第２の軸の周りで旋回するように構成されている、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例５７のいずれか１つに記載の装置。

【０３２３】

実施例５９：リング、シャトル、およびボール部分は、手首リング構造の第３の軸の周りで回転する、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例５８に記載の装置。

【０３２４】

実施例６０：エクササイズ装置であって、エクササイズ装置は、フレームと、フレームに旋回可能に結合されたジョイントと、ジョイントに結合され、第１の油圧部材と第２の油圧部材とを備えている抵抗機構であって、第１の油圧部材は、第１の軸の周りのジョイントの相対運動を制限するように構成され、第２の油圧部材は、第２の軸の周りのジョイントの相対運動を制限するように構成されている、抵抗機構と、ジョイントに結合されたシャフトとを備え、シャフトは、第１および第２の軸の周りでフレームに対して移動するように構成されている、エクササイズ装置。

【０３２５】

実施例６１：第１の油圧部材および第２の油圧部材は、第１および第２の油圧部材に送達される油圧流体の流量を増加および／または減少させるように構成された１つ以上の流動弁に結合されている、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例６０に記載の装置。

【０３２６】

実施例６２：油圧流体の流量は、ジョイントの相対運動が第１の油圧部材および第２の油圧部材によって制限される程度を修正する、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例６０－６１のいずれか１つに記載の装置。

【０３２７】

実施例６３：ジョイントの相対運動が制限される程度は、第１および第２の油圧部材に送達される油圧流体の流量に正比例する、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例６０－６２のいずれか１つに記載の装置。

【０３２８】

実施例６４：抵抗機構は、第１の回転位置センサと、第２の回転位置センサとをさらに備え、第１の回転位置センサは、第１の軸の周りのジョイントの角回転を測定するように構成され、第２の回転位置センサは、第２の軸の周りのジョイントの角回転を測定するように構成されている、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例６０－６３のいずれか１つに記載の装置。

【０３２９】

実施例６５：ジョイントは、ユニバーサルジョイントであり、ユニバーサルジョイントは、第１の旋回軸と、第１の旋回軸に垂直な第２の旋回軸とを有する、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例６０－６４のいずれか１つに記載の装置。

【０３３０】

実施例６６：シャフトに結合された手首リング構造をさらに備え、手首リング構造は、第１および第２の軸の周りでシャフトと共に移動するように構成されている、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例６０－６５のいずれか１つに記載の装置。

【０３３１】

実施例６７：手首リング構造は、リングと、リングに移動可能に結合されたシャトルと、シャトルに結合されたブレースとを備え、シャトルおよびブレースは、リングの円周に沿って、かつ手首リング構造の第１の軸の周りで移動するように構成されている、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例６６に記載の装置。

【０３３２】

実施例６８：リングは、シャトルおよびブレースも第２の軸の周りで旋回するように、手首リング構造の第２の軸の周りで旋回するように構成されている、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例６７に記載の装置。

【０３３３】

実施例６９：リング、シャトル、およびブレースは、手首リング構造の第３の軸の周りで回転する、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例６８に記載の装置。

【０３３４】

実施例７０：シャフトは、少なくとも、ジョイントに結合された第１の部材と、第１の部材と同軸に整列させられ、それにスライド可能に結合された第２の部材とを備えている伸縮シャフトアセンブリである、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例６０－６９のいずれか１つに記載の装置。

【０３３５】

実施例７１：伸縮シャフトアセンブリは、第１の部材と第２の部材との間の相対移動を制限するように構成された調節機構をさらに備えている、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例６０－７０のいずれか１つに記載の装置。

【０３３６】

実施例７２：フレームに結合され、装置のユーザの腕に隣接するように構成された支持体をさらに備えている、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例６０－７１のいずれか１つに記載の装置。

【０３３７】

実施例７３：支持体は、支持体がフレームの垂直軸の周りで３６０度回転するように構成されるように、フレームに回転可能に結合されている、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例７２に記載の装置。

【０３３８】
実施例７４：シャフトおよびジョイントは、第３の軸の周りでフレームに対して一緒に移動するように構成されている、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例６０－７３のいずれか１つに記載の装置。
【０３３９】
実施例７５：エクササイズ装置であって、エクササイズ装置は、フレームと、フレームに結合されたジョイントと、ジョイントに結合された抵抗機構と、ジョイントに結合されたシャフトアセンブリとを備え、シャフトアセンブリは、伸縮シャフトを備え、シャフトアセンブリは、フレームに対して一緒に移動するように構成され、抵抗機構は、フレームに対するジョイントの移動を制限するように構成されている、エクササイズ装置。
【０３４０】
実施例７６：伸縮シャフトは、複数の部材と、複数の部材を一緒に連結している伸縮システムとを備え、複数の部材は、外側部材と、中間部材と、内側部材とを含む、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例７５に記載の装置。
【０３４１】
実施例７７：伸縮システムは、少なくとも１つのベルトと、少なくとも１つの滑車とを備えている、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例７６に記載の装置。
【０３４２】
実施例７８：伸縮システムは、外側部材に結合された第１の滑車と、第１の滑車上に少なくとも部分的に配置された第１のベルトとを備え、第１のベルトは、内側部材に結合された第１の端部と、第１の滑車に結合された第２の端部とを有する、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例７７に記載の装置。
【０３４３】
実施例７９：伸縮システムは、中間部材に結合された第２の滑車と、第２の滑車上に少なくとも部分的に配置された第２のベルトとを備え、第２のベルトは、内側部材に結合された第１の端部と、外側部材に結合された第２の端部とを有する、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例７７または実施例７８のいずれかに記載の装置。
【０３４４】
実施例８０：伸縮システムは、第３の滑車と、第３のベルトとを備え、第３の滑車は、外側部材に結合され、第３のベルトは、第３の滑車上に少なくとも部分的に配置され、第３のベルトは、外側部材、および内側部材および中間部材のうちの少なくとも１つに結合され、第３のベルトは、少なくとも内側部材および中間部材の重量に対抗するために緊張される、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例７７－７９のいずれか１つに記載の装置。
【０３４５】
実施例８１：伸縮シャフトは、少なくとも１つの緩衝器を含む、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例７５－８０のいずれか１つに記載の装置。
【０３４６】
実施例８２：シャフトアセンブリは、伸縮シャフトに結合された手首リング構造をさらに備え、手首リング構造は、リングと、リングに移動可能に結合されたシャトルと、シャトルに取り外し可能に結合されたブレースとを備え、シャトルおよびブレースは、リングの円周に沿って、かつ手首リング構造の第１の軸の周りで移動するように構成されている、本明細書のいずれかの実施例、特に、実施例７５－８１のいずれか１つに記載の装置。
【０３４７】
開示される技術の原理が適用され得る多くの可能な実施形態を考慮して、例証される実施形態が技術の実施例にすぎず、技術の範囲を限定するとしてとられるべきではないことを認識されたい。むしろ、技術の範囲は、以下の請求項およびそれらの均等物によって定義される。

【図面】

【図１】

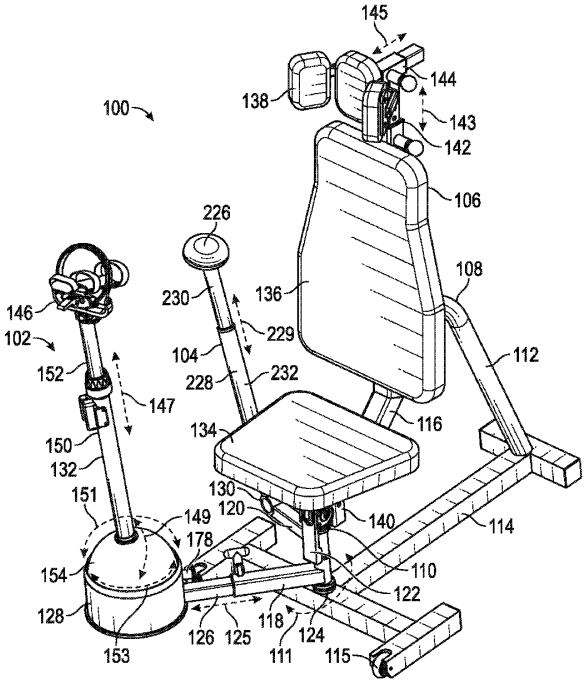


FIG. 1

【図２】

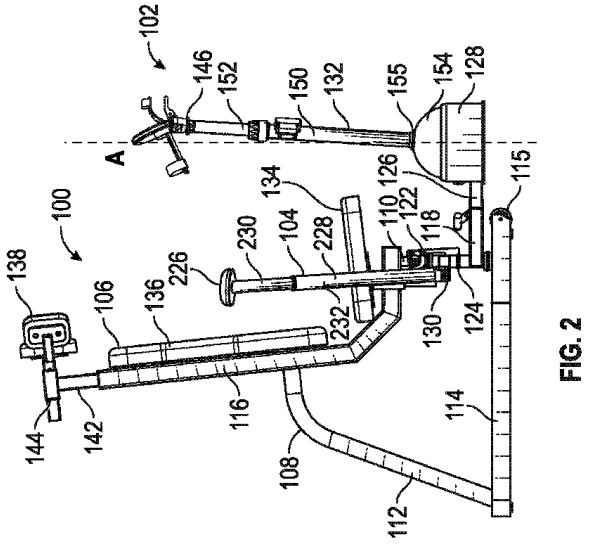


FIG. 2

【図３】

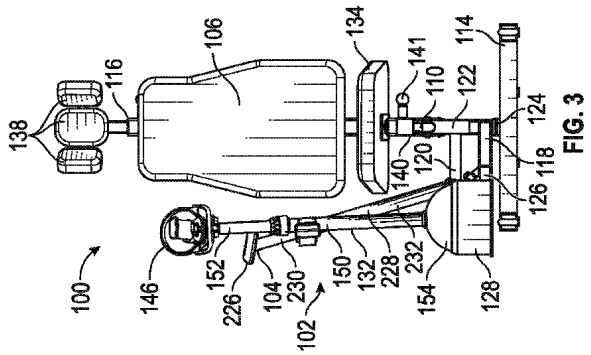


FIG. 3

【図４】

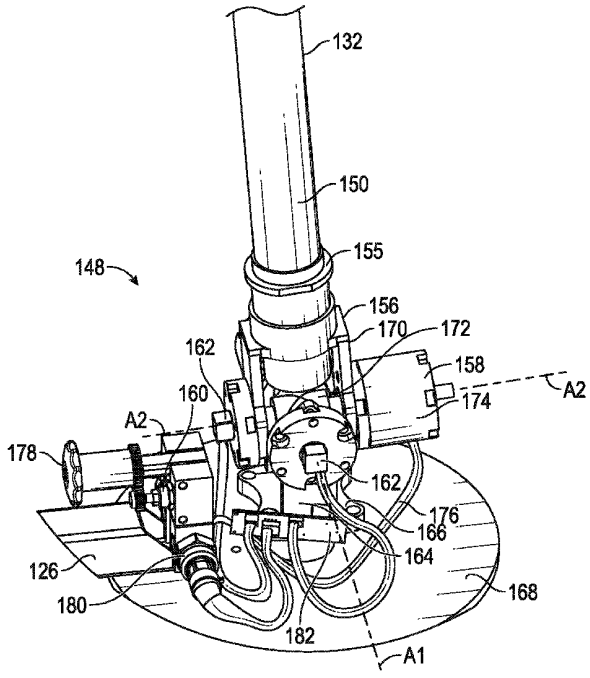


FIG. 4

【図５Ａ】

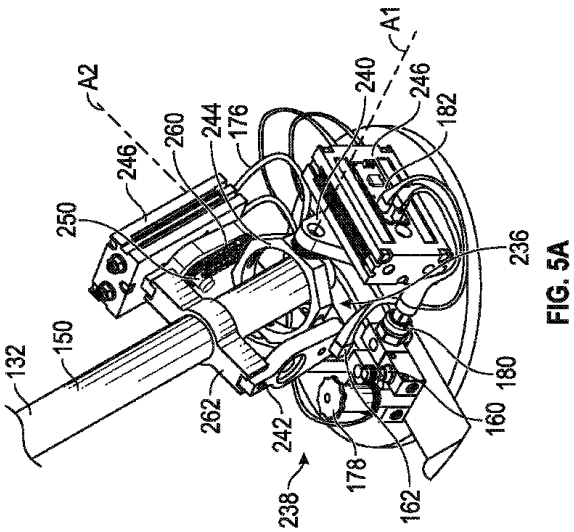


FIG. 5A

【図５Ｂ】

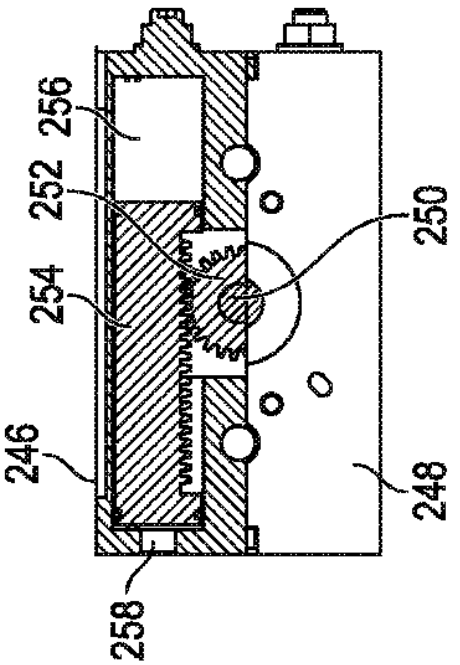


FIG. 5B

【図６Ａ】

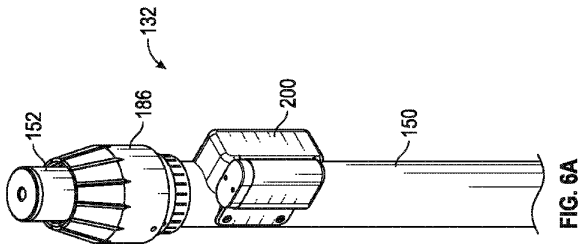


FIG. 6A

【図６Ｂ】

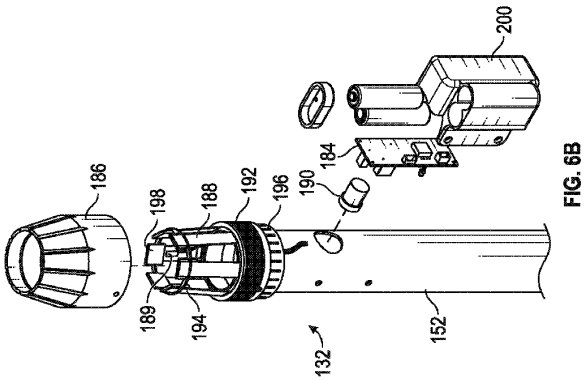


FIG. 6B

【図７Ａ】

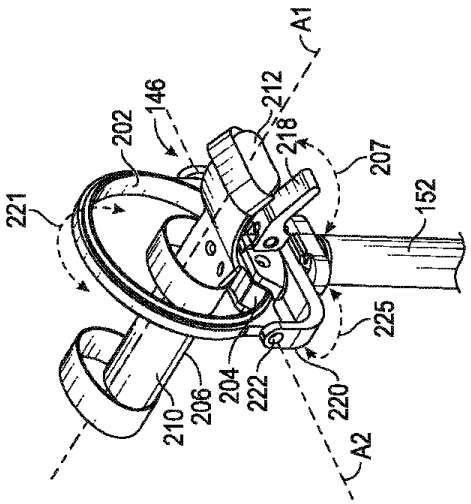


FIG. 7A

【図７Ｂ】

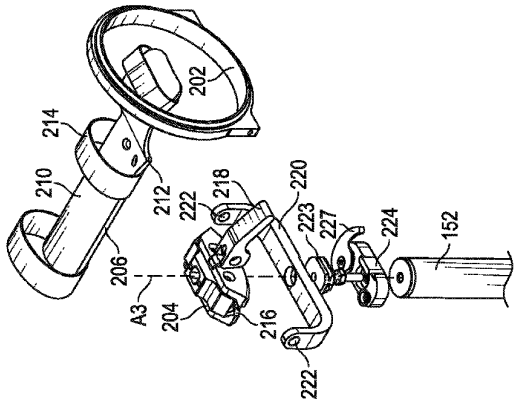


FIG. 7B

【図８Ａ】

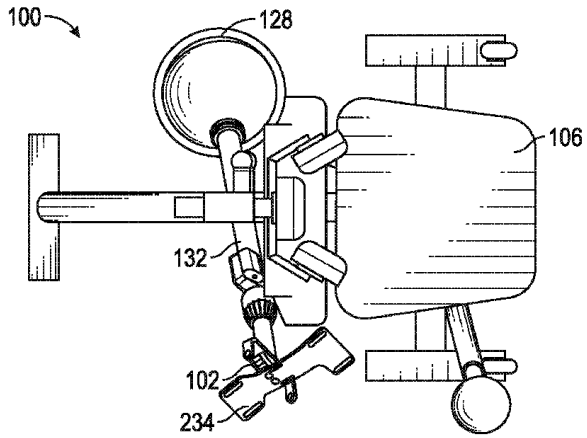


FIG. 8A

【図８Ｂ】

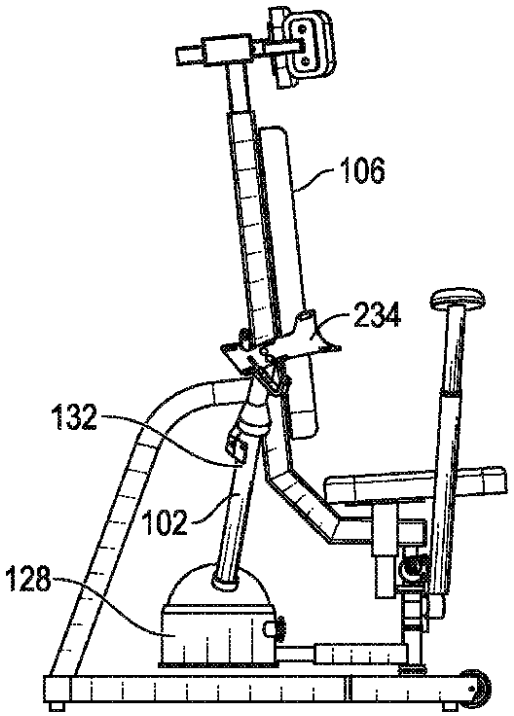


FIG. 8B

【図８Ｃ】

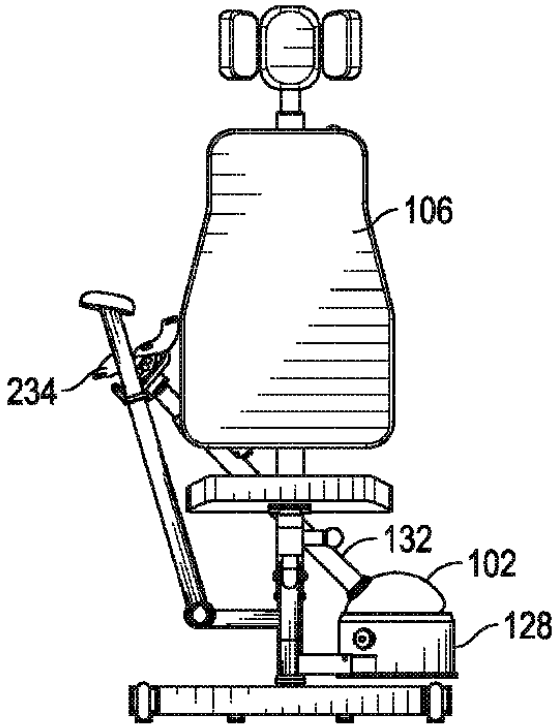


FIG. 8C

【図８Ｄ】

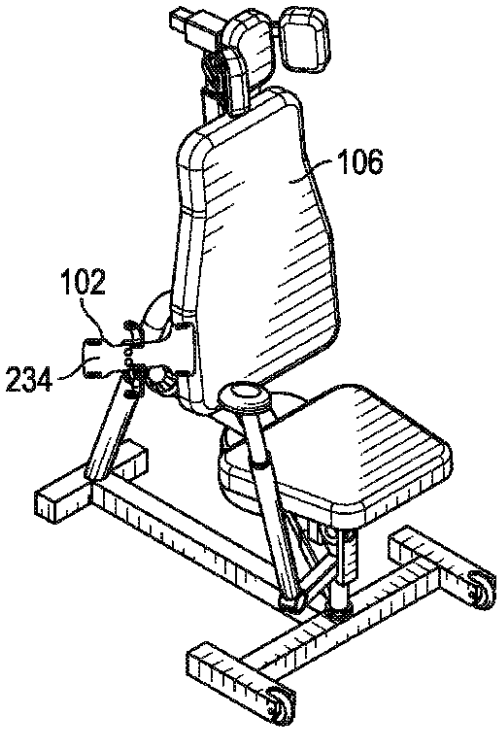


FIG. 8D

【図９Ａ】

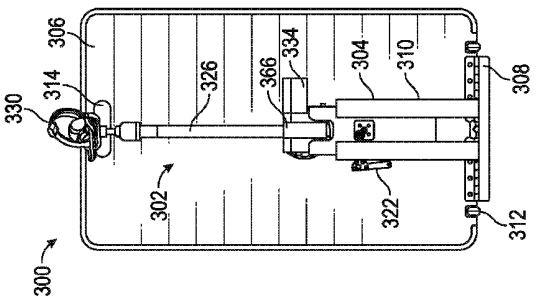


FIG. 9A

【図９Ｂ】

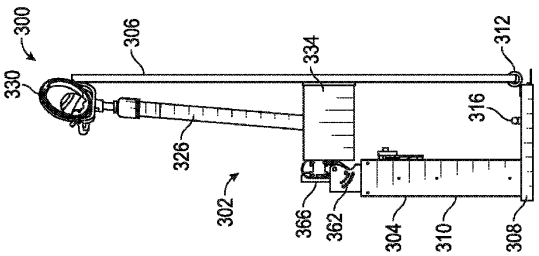


FIG. 9B

【図９Ｃ】

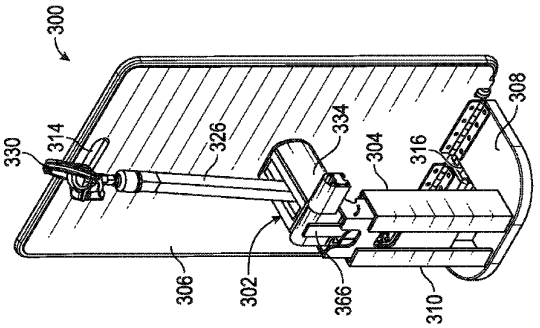


FIG. 9C

【図１０Ａ】

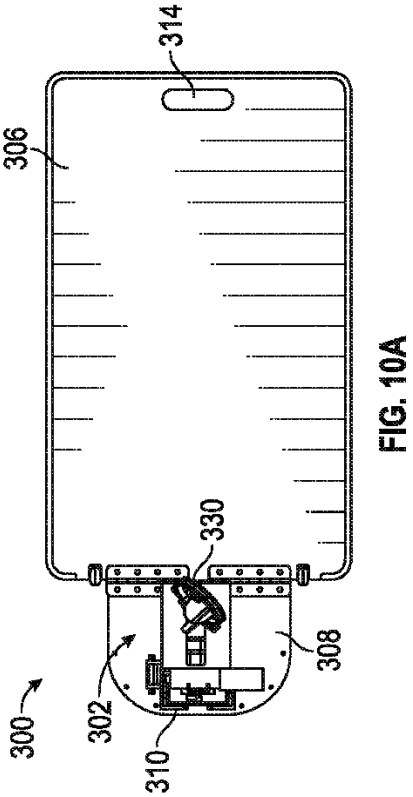


FIG. 10A

【図１０Ｂ】

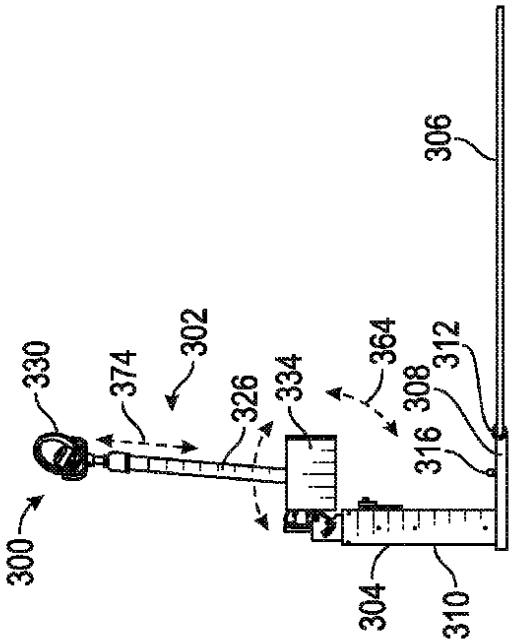


FIG. 10B

【図】

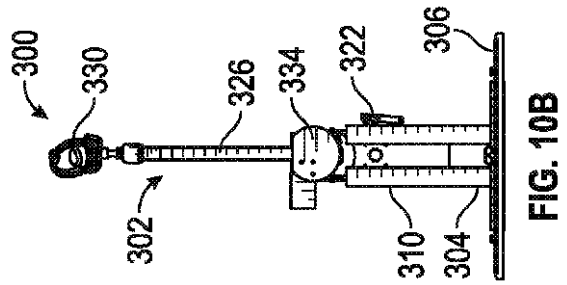


FIG. 10B

【図１１】

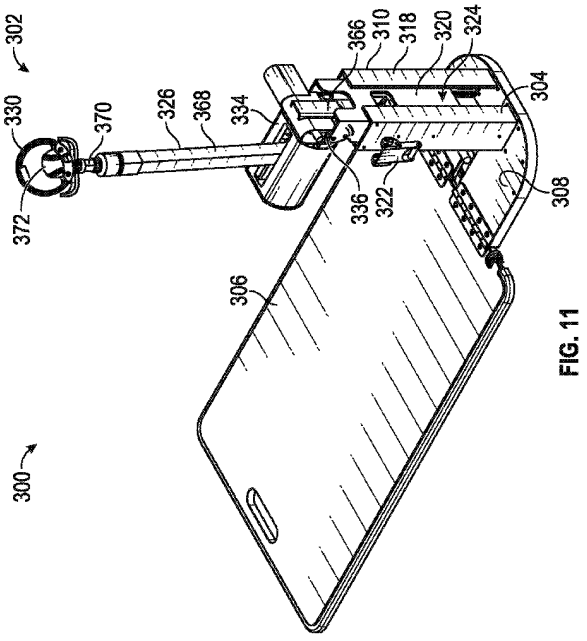


FIG. 11

【図１２Ａ】

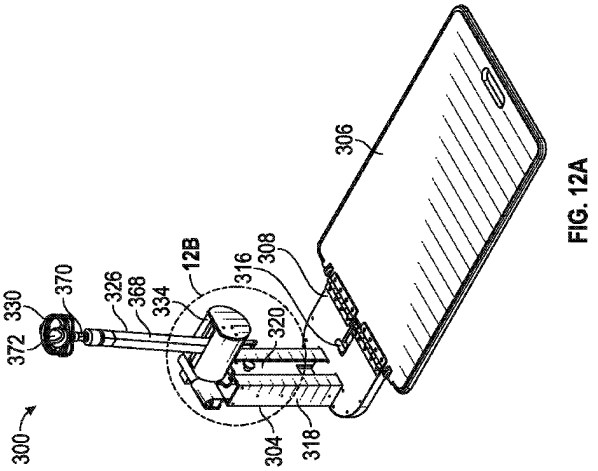


FIG. 12A

【図１２Ｂ】

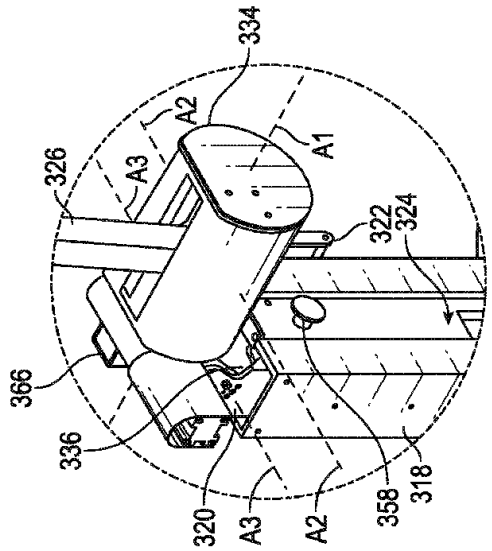


FIG. 12B

【図１３Ａ】

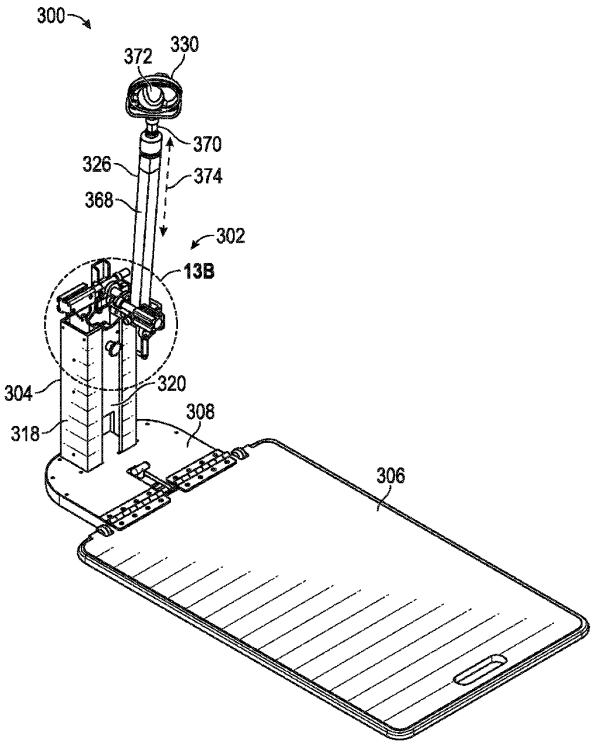


FIG. 13A

【図１３Ｂ】

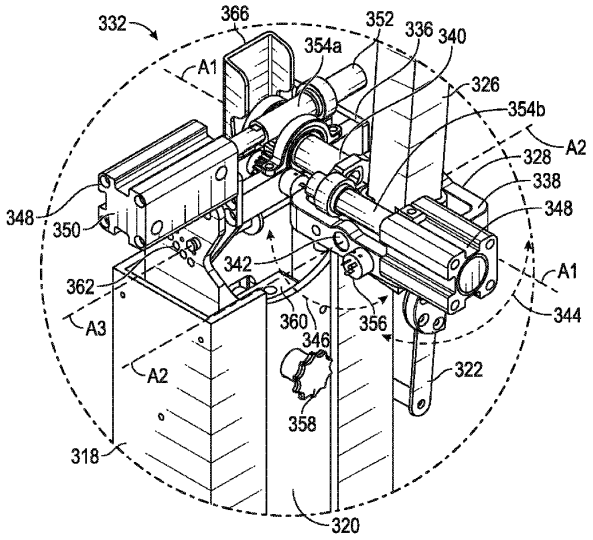


FIG. 13B

【図１４】

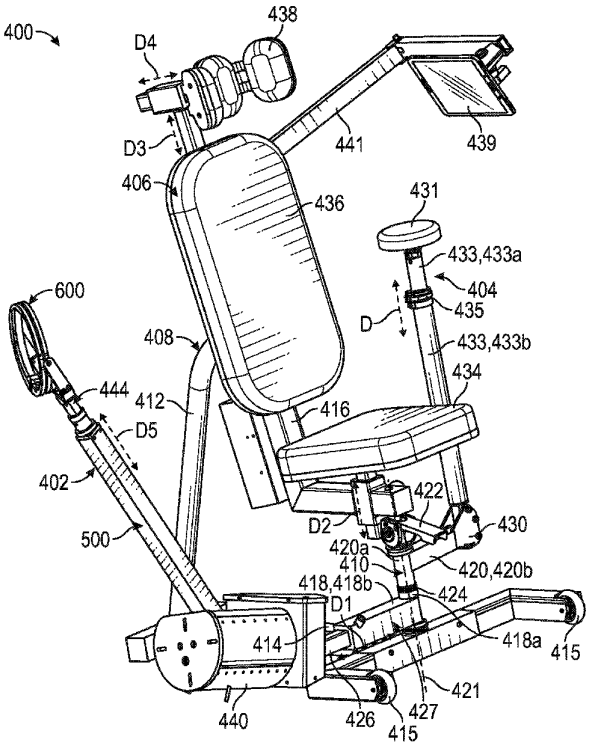


FIG. 14

【図１５】

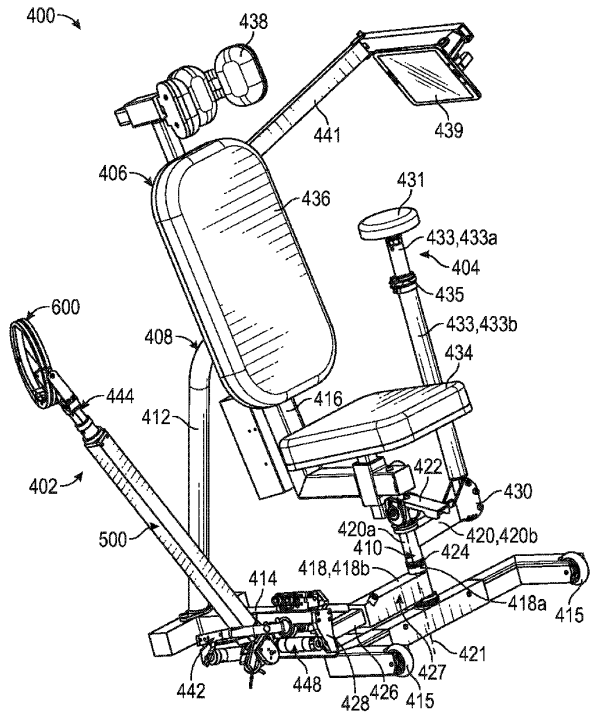


FIG. 15

【図１６】

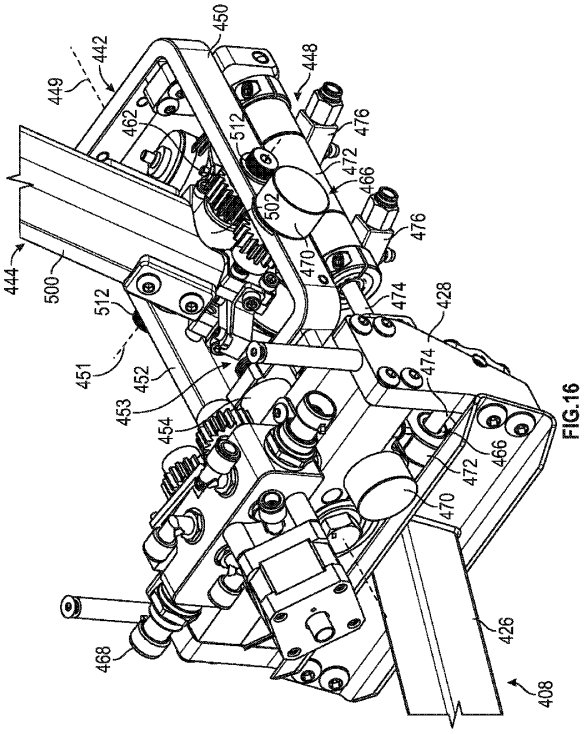


FIG.16

【図１７】

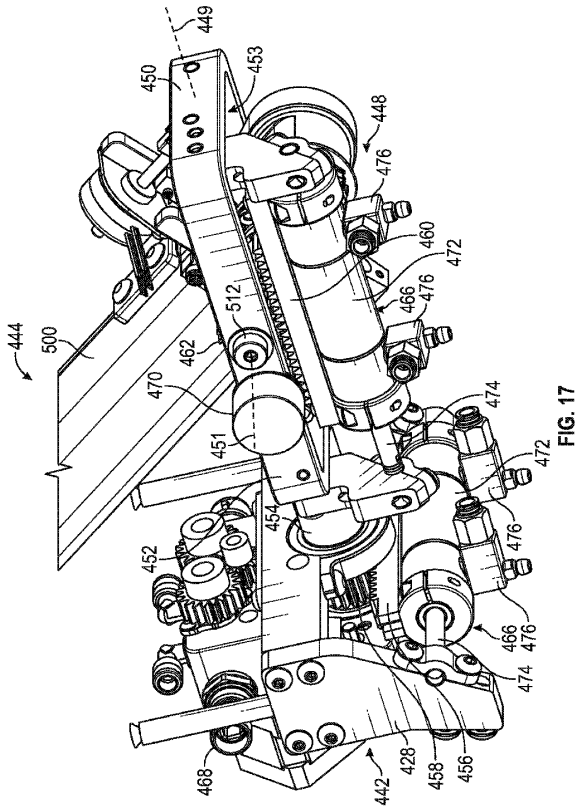


FIG. 17

【図１８】

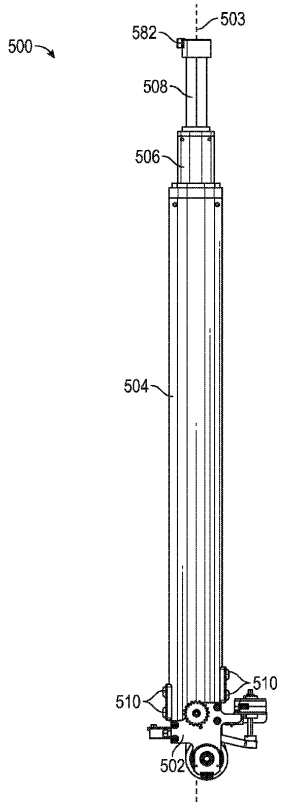


FIG. 18

【図１９】

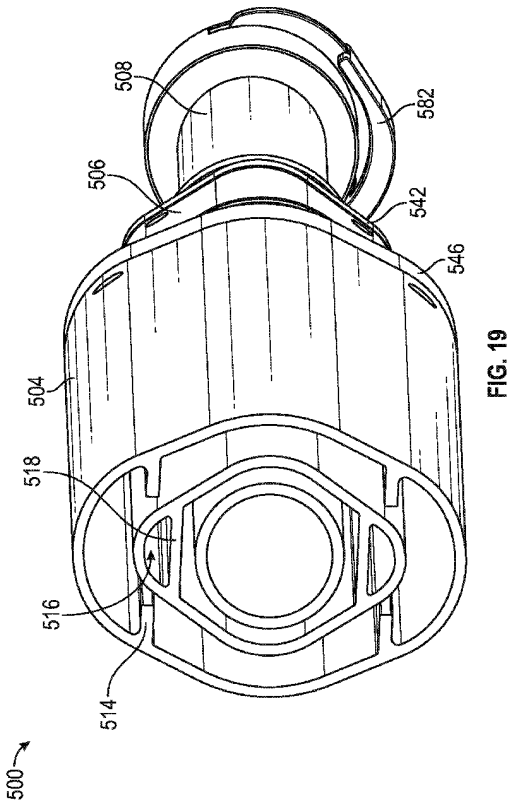


FIG. 19

【図２０】

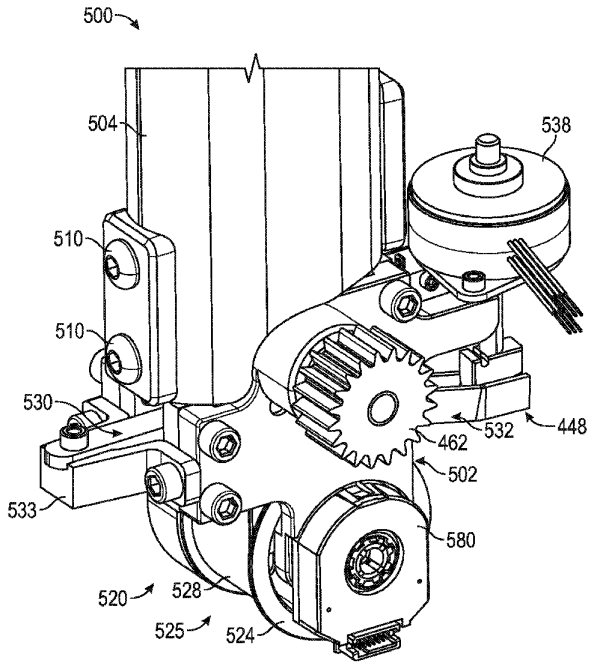


FIG. 20

【図２１】

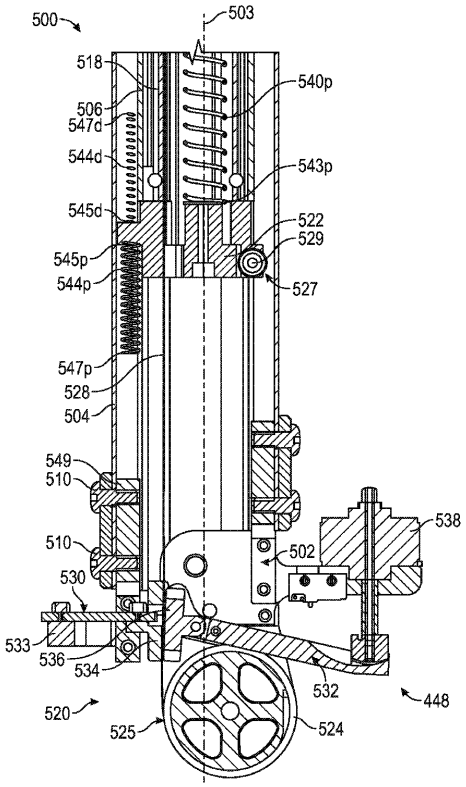


FIG. 21

【図２２】

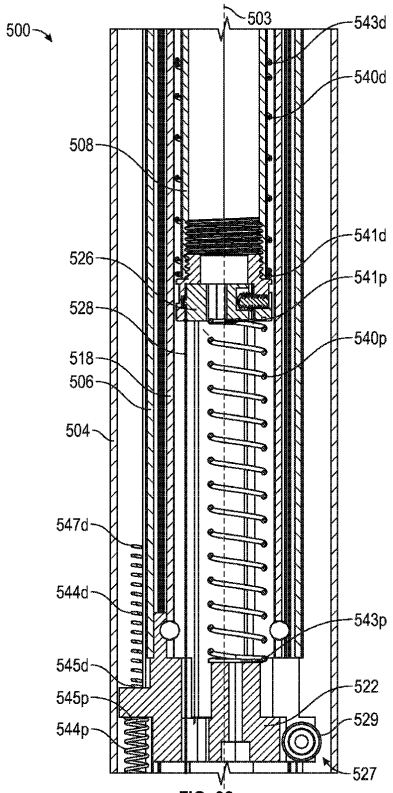


FIG. 22

【図２３】

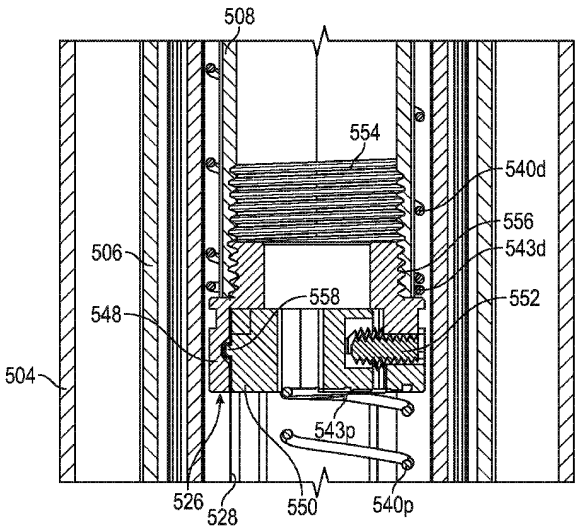


FIG. 23

【図２４】

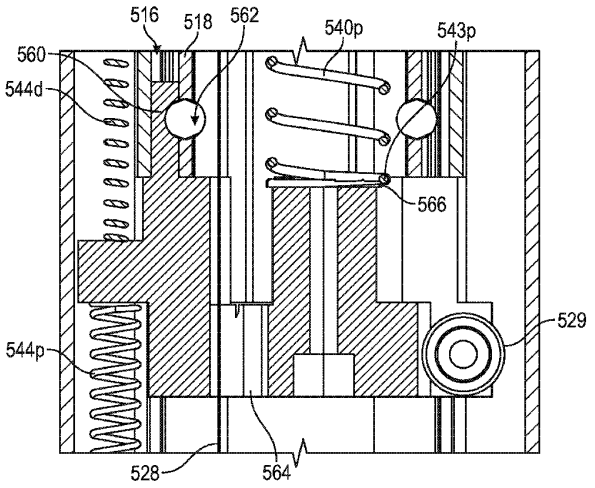


FIG. 24

【図２５】

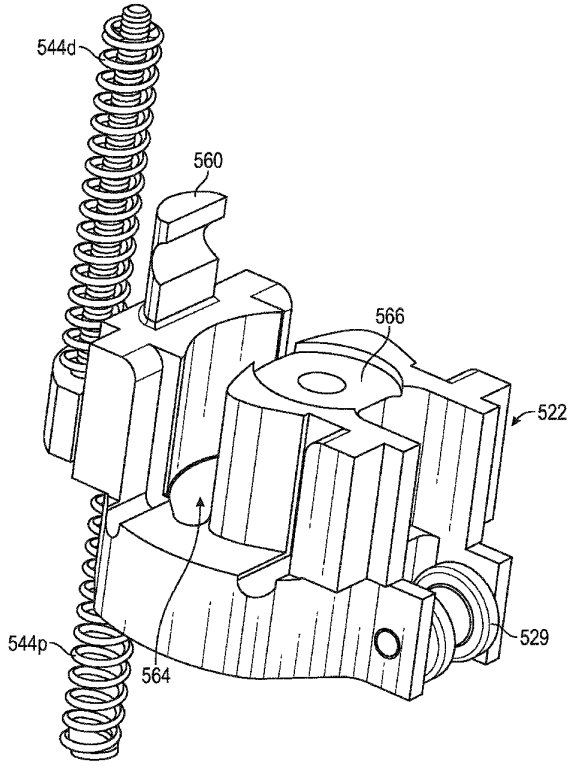


FIG. 25

【図２６Ａ】

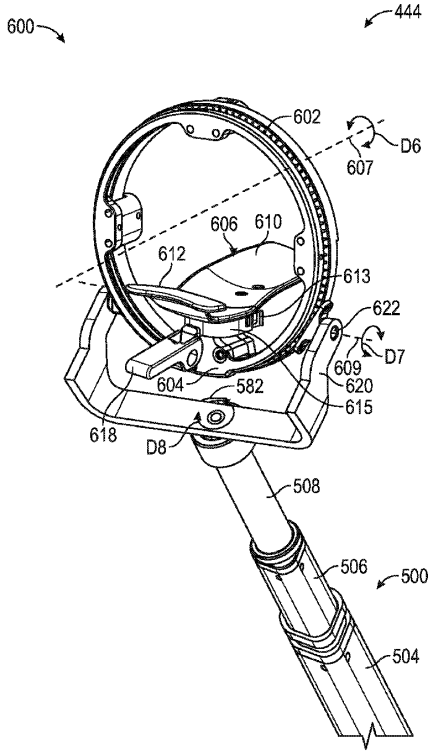


FIG. 26A

【図２６Ｂ】

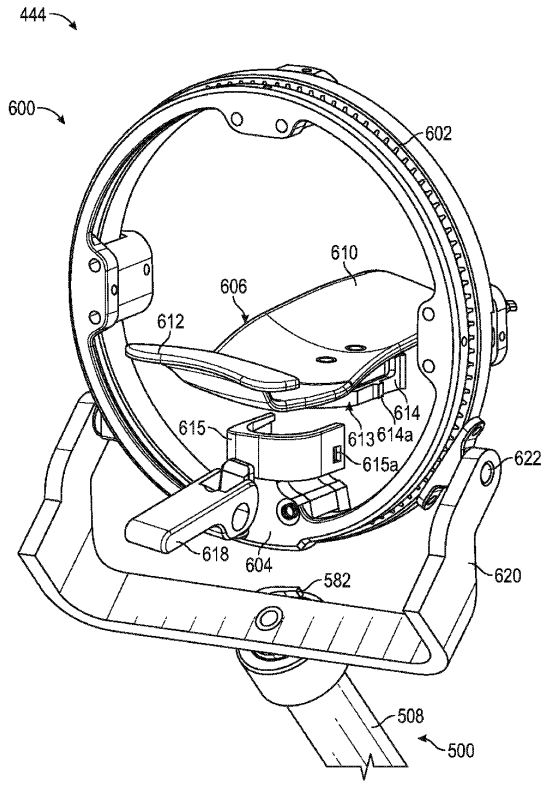


FIG. 26B

【図２７】

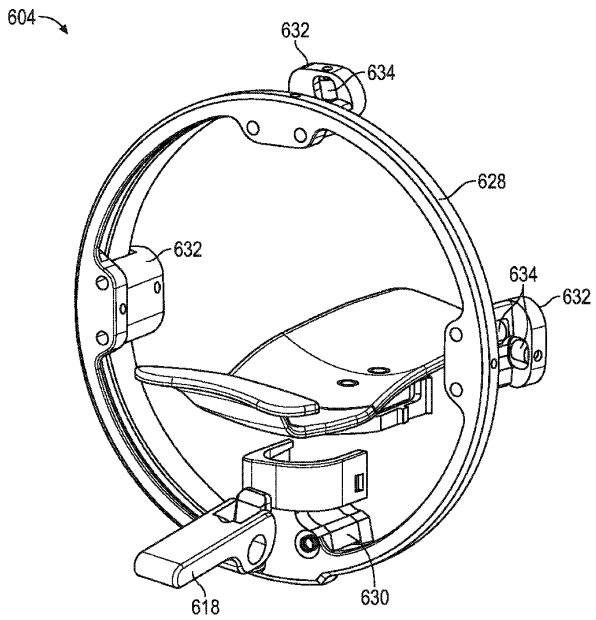


FIG. 27

【図２８】

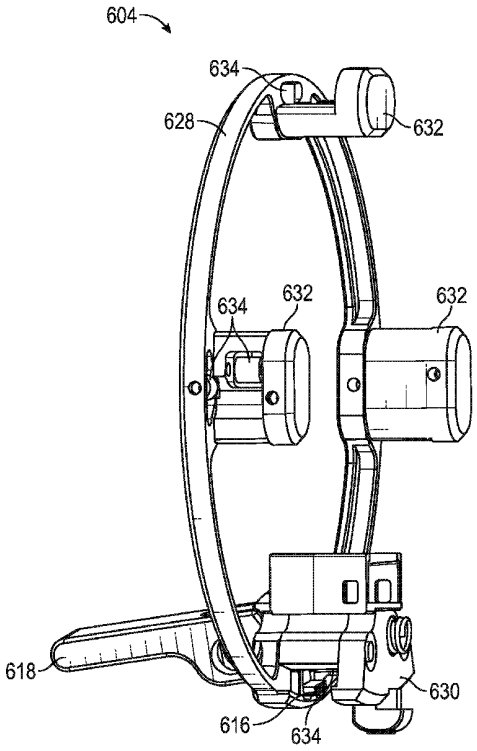


FIG. 28

【図２９】

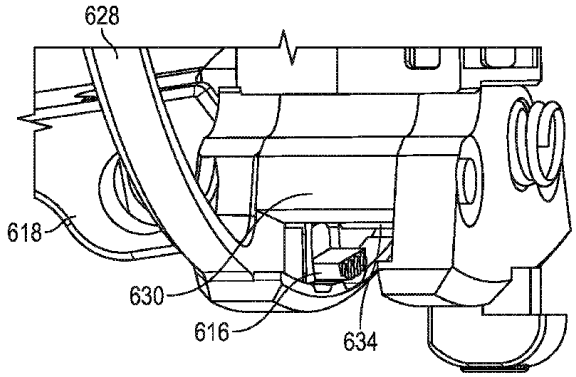


FIG. 29

【図３０Ａ】

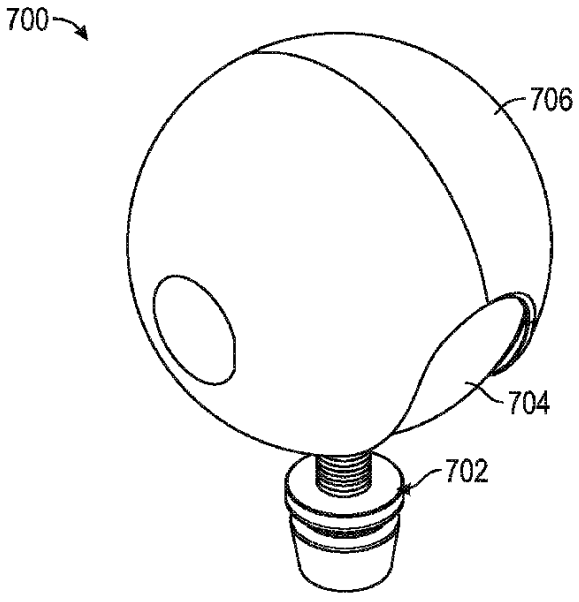


FIG. 30A

【図３０Ｂ】

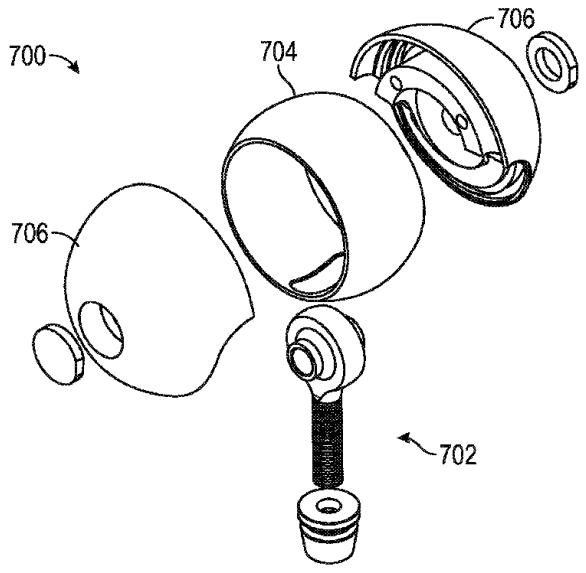


FIG. 30B

【図３１Ａ】

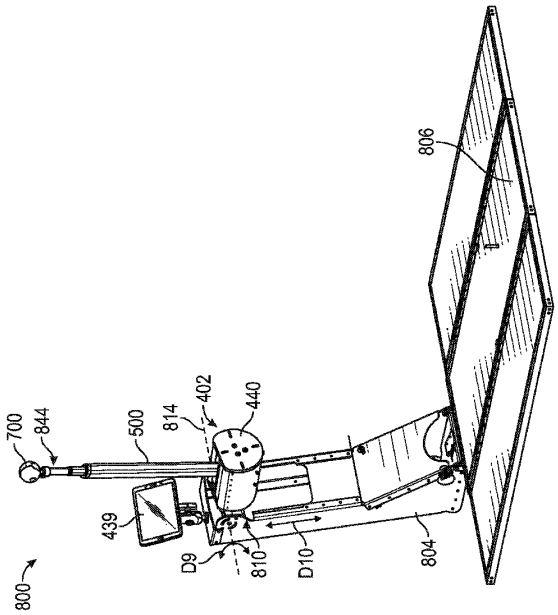


FIG. 31A

【図３１Ｂ】

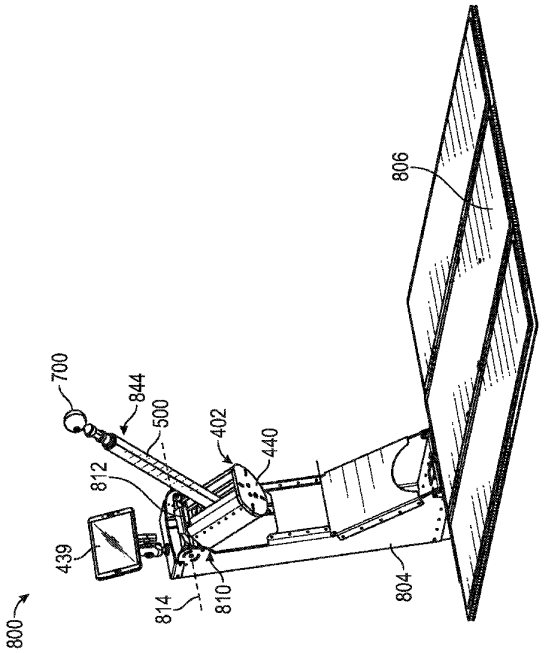


FIG. 31B

【図３２】

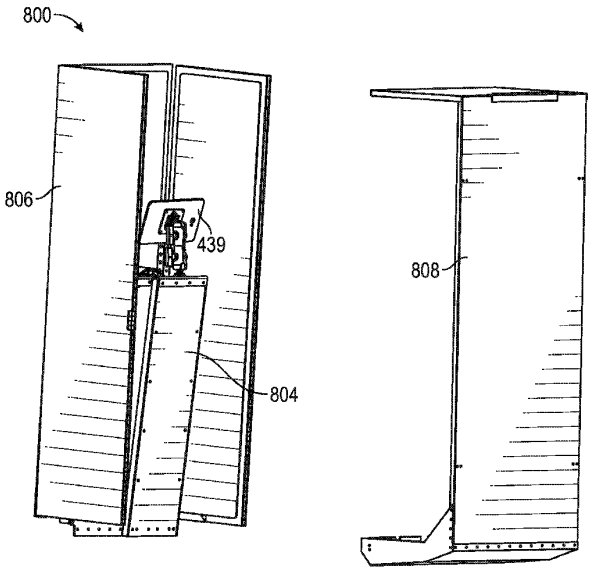


FIG. 32

【図３３】

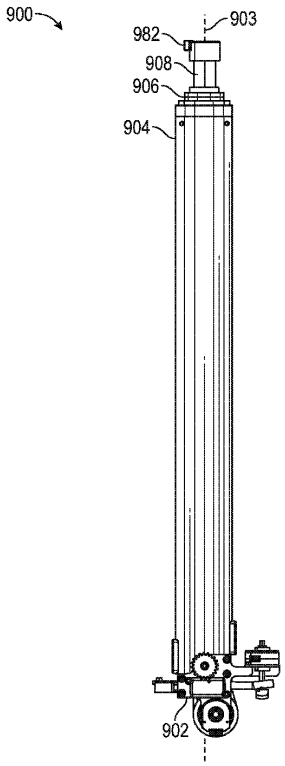


FIG. 33

【図３４】

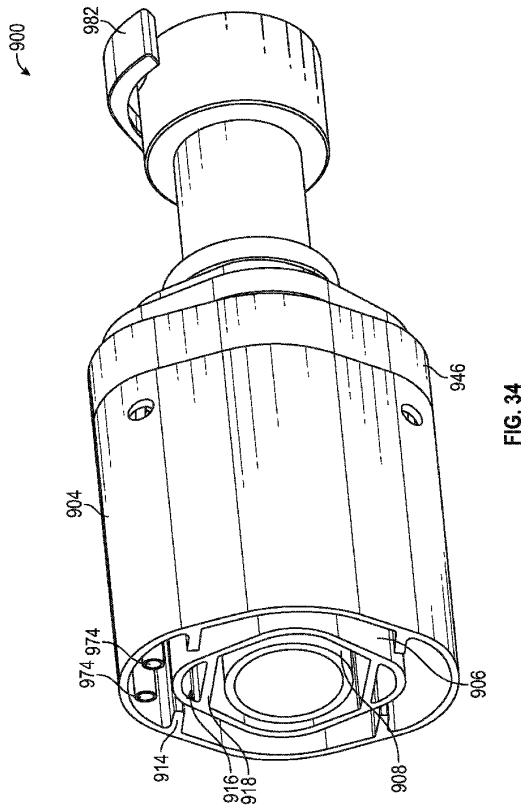


FIG. 34

【図３５】

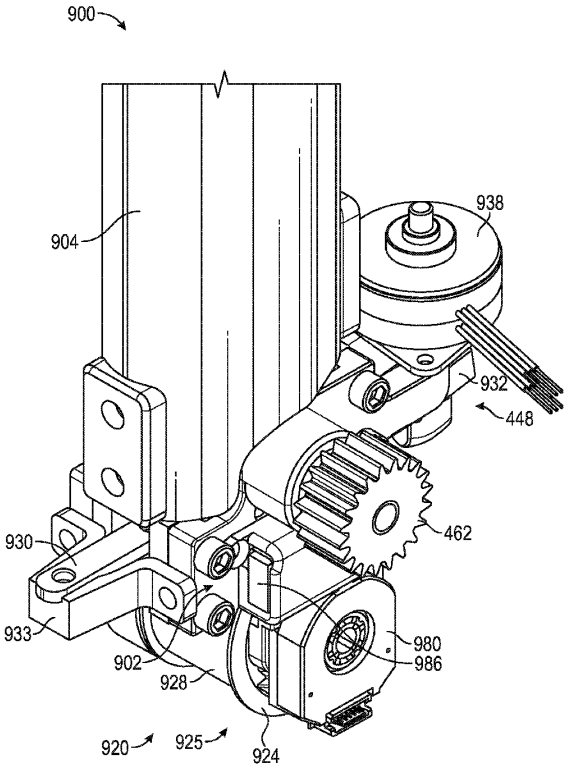


FIG. 35

【図３６】

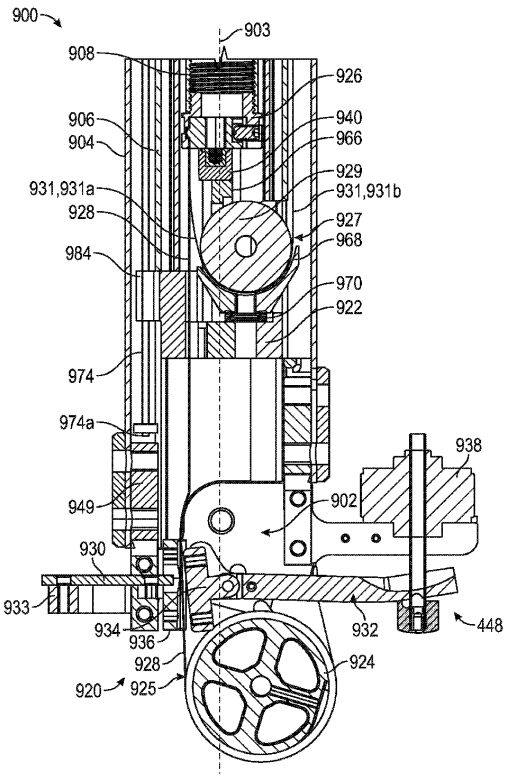


FIG. 36

【図３７】

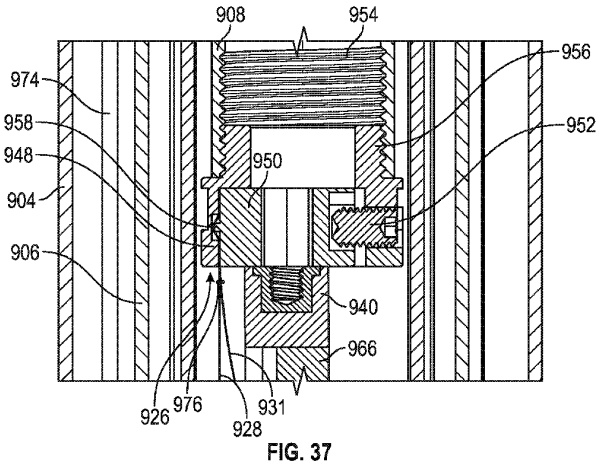


FIG. 37

【図３８】

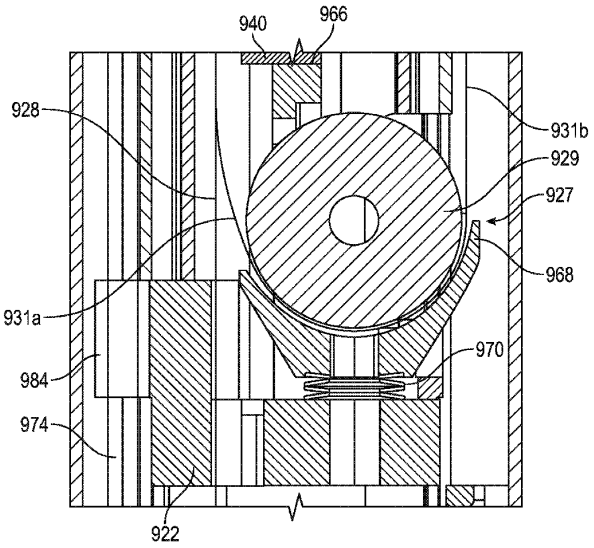


FIG. 38

【図３９】

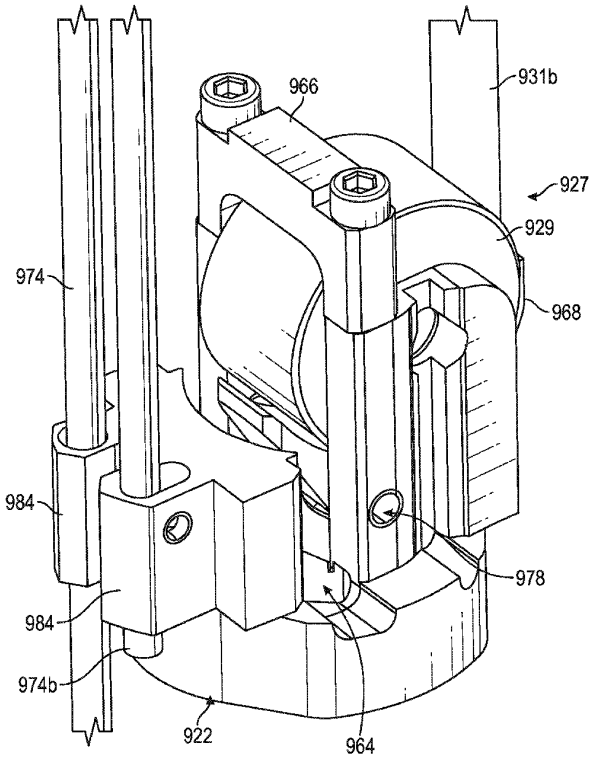


FIG. 39

【図４０】

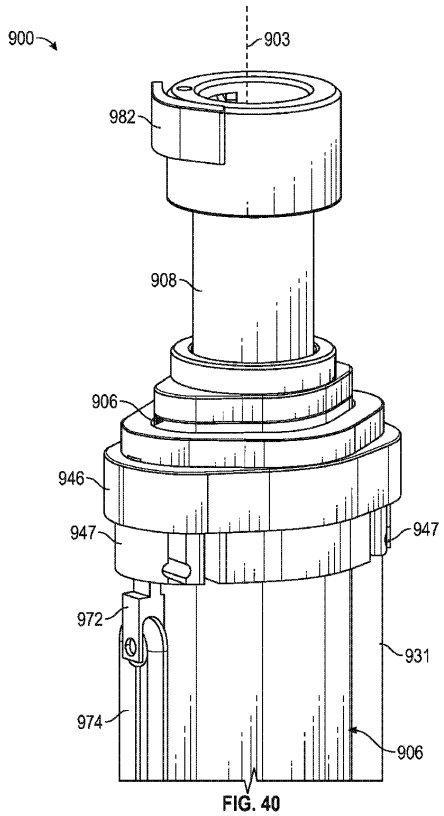


FIG. 40

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US 22/45755

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC - INV. A63B 21/08, A63B 21/008 (2022.01)
ADD. A63B 21/00, A63B 23/035 (2022.01)
CPC - INV. A63B 21/08, A63B 21/008
ADD. A63B 21/00, A63B 21/0083, A63B 21/4047, A63B 23/035
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
See Search History document

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
See Search History document

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
See Search History document

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X --- A	WO 2005/032663 A1 (Amann) 14 April 2005 (14.04.2005), entire document, especially Fig. 1, 2, 3; page 8, ln 8-13; page 8, ln 14-23; page 9, ln 16-28; page 8, ln 24-30; page 9, ln 29 to page 10, ln 18; page 11, ln 24 to page 12, ln 4; page 13, ln 32 to page 14, ln 10; page 8, ln 31 to page 9, ln 11;	1-5, 7-14 --- 15
X	US 5,013,034 A (March et al.) 07 May 1991 (07.05.1991), entire document, especially Fig. 1, 2; col 2, ln 42-57; col 3, ln 54-62; col 5, ln 33-47; col 3, ln 10-24; col 3, ln 25-53;	1, 6
A	US 4,629,185 A (Amann) 16 December 1986 (16.12.1986), entire document	1-15
A	US 2007/0066918 A1 (Dewald et al.) 22 March 2007 (22.03.2007), entire document	1-15
A	US 5,178,160 A (Gracovetsky et al.) 12 January 1993 (12.01.1993), entire document	1-15
A	US 5,755,645 A (Miller et al.) 26 May 1998 (26.05.1998), entire document	1-15
A	US 2011/0300994 A1 (Verkaaik et al.) 08 December 2011 (08.12.2011), entire document	1-15
X, T	WO 2022/212904 A1 (TITIN BIOMEDICAL CORP.) 06 October 2022 (06.10.2022), entire document	1-15

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"D" document cited by the applicant in the international application
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
09 December 2022	JAN 27 2023
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. 571-273-8300	Authorized officer Kari Rodriquez Telephone No. PCT Helpdesk: 571-272-4300

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2022)

フロントページの続き

,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CV,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IQ,IR,IS,IT,JM,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW

弁護士　山本 健策

(72)発明者　ミコライオ， コール

アメリカ合衆国 モンタナ ５９１０６， ビリングス， サンダンス マウンテン サークル ５３４５

(72)発明者　ミコライオ， カメロン

アメリカ合衆国 アリゾナ ８５２１２， メサ， イー． ラモナ アベニュー １０９４５

(72)発明者　モーン， ローリー

アメリカ合衆国 モンタナ ５９７１８，ボーズマン，オールド フォレスト クリーク トレイル ７５

(72)発明者　マイヤー， セス

アメリカ合衆国 モンタナ ５９７１８， ボーズマン， アラモーサ レーン ６２０１