

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2020-519418

(P2020-519418A)

(43) 公表日 令和2年7月2日 (2020.7.2)

(51) Int. Cl.

A 6 1 B 34/30 (2016.01)

F 1

A 6 1 B 34/30

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 46 頁)

(21) 出願番号 特願2020-512928 (P2020-512928)
 (86) (22) 出願日 平成30年5月10日 (2018.5.10)
 (85) 翻訳文提出日 令和2年1月9日 (2020.1.9)
 (86) 国際出願番号 PCT/GB2018/051270
 (87) 国際公開番号 WO2018/206970
 (87) 国際公開日 平成30年11月15日 (2018.11.15)
 (31) 優先権主張番号 1707577.1
 (32) 優先日 平成29年5月11日 (2017.5.11)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 英国 (GB)

(71) 出願人 519402306
 フリーハンド 2010 リミテッド
 イギリス ジュー3 1エルゼット ギ
 ルフォード ピースマーシュ ポーツマス
 ロード (番地なし) ウェイバーン パ
 ーク ユニット 2
 (74) 代理人 110001243
 特許業務法人 谷・阿部特許事務所
 (72) 発明者 クライヴ フランシス
 イギリス ジュー3 1エルゼット ギ
 ルフォード サリー ピースマーシュ ポ
 ーツマス ロード (番地なし) ウェイバ
 ー パーク ユニット 2

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 器具保持具およびシステム

(57) 【要約】

手術補助具として使用する器具保持具であって、器具保持具は、第1および第2のビーム部材と、フレームと、フレームおよび第1および第2のビーム部材に結合された少なくとも一つの連結部材と、第1および第2のビーム部材に結合される、器具を保持するための取り付け構成と、フレームに関して取り付けられた駆動機構を含み、少なくとも一つの連結部材および取り付け構成は、平行四辺形構成で、第1および第2のビーム部材に結合され、駆動機構は、取り付け構成をチルト角度に向けるため、第2のビーム部材に関連する第1のビーム部材の運動により、フレームに関連する取り付け構成のチルト運動を駆動するように構成され、駆動機構は、パン軸の周りの器具のパン動作を駆動するように構成され、駆動機構は、さらに、チルト角度に応じて、フレームと関係するパン軸を方向付けるように構成される。

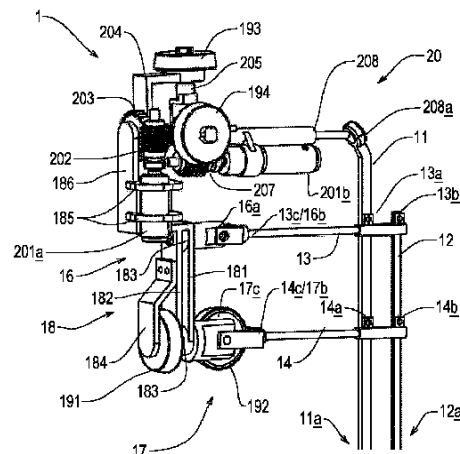


Figure 1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

手術補助具として使用するための器具保持具であって、前記器具保持具は、
第 1 および第 2 のビーム部材と、
フレームと、

前記フレームおよび前記第 1 および第 2 のビーム部材に結合された、少なくとも一つの連結部材と、

器具を保持するための取り付け構成であって、前記取り付け構成は、前記第 1 および第 2 のビーム部材に結合される、前記取り付け構成と、

前記フレームに対して取り付けられた駆動機構を含み、

10

前記少なくとも一つの連結部材および前記取り付け構成は、平行四辺形構成で、前記第 1 および第 2 のビーム部材に結合され、前記駆動機構は、前記取り付け構成をチルト角度に向けるため、前記第 2 のビーム部材に対する前記第 1 のビーム部材の動きによって、前記フレームに対する前記取り付け構成のチルト運動を駆動するように構成され、前記駆動機構は、パン軸の周りに前記器具のパン運動を駆動するように構成され、前記駆動機構は、さらに、前記チルト角度に応じ、前記フレームに対して前記パン軸を方向付けるように構成されることを特徴とする器具保持具。

【請求項 2】

請求項 1 の器具保持具であって、前記少なくとも一つの連結部材は、第 1 および第 2 の連結部材を含むことを特徴とする器具保持具。

20

【請求項 3】

請求項 1 または 2 の器具保持具であって、さらに、

前記フレームに対する前記少なくとも一つの連結部材の動きを、抑制または実質的に防止するように構成された、一つ以上のブレーキ要素を含むことを特徴とする器具保持具。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれかの器具保持具であって、前記駆動機構は、さらに、前記パン運動および前記チルト運動を駆動するための、少なくとも一つの駆動モータを含むことを特徴とする器具保持具。

【請求項 5】

請求項 4 の器具保持具であって、前記少なくとも一つの駆動モータは、前記パンおよびチルト運動の両方を駆動する単一のモータであることを特徴とする器具保持具。

30

【請求項 6】

請求項 4 または 5 の器具保持具であって、さらに、少なくとも一つの駆動モータの動作モードを、チルト動作モードとパン動作モードとの間で変更するように構成されたモード変更モータを含むことを特徴とする器具保持具。

【請求項 7】

請求項 6 の器具保持具であって、前記モード変更モータは、動作モード変更モードにないとき、前記駆動機構の少なくとも一部の動きを制動するように構成された、前記駆動機構のブレーキ要素に関係付けられることを特徴とする器具保持具。

【請求項 8】

請求項 4 ~ 7 のいずれかの器具保持具であって、さらに、前記駆動機構により、前記チルト運動に関係する第 1 の位置と、前記パン運動に関係する第 2 の位置との間で駆動可能な、モード選択アームを含むことを特徴とする器具保持具。

40

【請求項 9】

請求項 8 の器具保持具であって、前記モード選択アームは、前記モード選択アームに対して回転するように構成されたキャリッジ部材に結合されることを特徴とする器具保持具。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の器具保持具であって、前記駆動機構のブレーキ要素は、前記キャリッジ部材と関係付けられ、前記モード選択アームと前記キャリッジ部材との間の回転運動の

50

選択的制動を提供するように構成されることを特徴とする器具保持具。

【請求項 1 1】

請求項 9 または 1 0 の器具保持具であって、前記キャリッジ部材は、第 1 のキャリッジ軸の周りで前記モード選択アームに対して回転するように構成され、前記キャリッジ部材は、第 2 のキャリッジ軸を画定し、前記第 2 のキャリッジ軸は、その周りにパン運動が生ずるパン軸であることを特徴とする器具保持具。

【請求項 1 2】

請求項 9 ~ 1 1 のいずれかの器具保持具であって、さらに、前記キャリッジ部材および前記第 1 のビーム部材に結合されたスライド機構を含み、前記スライド機構は、第 2 のキャリッジ軸の周りで回転するように構成されることを特徴とする器具保持具。

10

【請求項 1 3】

請求項 1 2 の器具保持具であって、前記スライド機構は、前記キャリッジ部材と前記第 1 のビーム部材への連結間で、長さが変化するように構成されることを特徴とする器具保持具。

【請求項 1 4】

請求項 1 ~ 1 3 のいずれかの器具保持具であって、前記少なくとも一つの連結部材のそれぞれは、関節機構を介して前記フレームに連結されることを特徴とする器具保持具。

【請求項 1 5】

請求項 1 4 の器具保持具であって、前記関節機構は、少なくとも 2 つの軸の周りで前記フレームに対する前記連結された連結部材の回転運動を可能にするように構成されることを特徴とする器具保持具。

20

【請求項 1 6】

請求項 1 5 の器具保持具であって、前記 2 つの軸は互いに垂直であることを特徴とする器具保持具。

【請求項 1 7】

請求項 1 ~ 1 6 のいずれかの器具保持具であって、前記取り付け構成は、前記器具を受け入れる器具受け部と、前記器具受け部に対する前記器具の動きを駆動する少なくとも一つの器具駆動機構を含むことを特徴とする器具保持具。

【請求項 1 8】

請求項 1 7 の器具保持具であって、前記少なくとも一つの器具駆動機構は、前記器具保持具に対する前記器具のズームまたは回転運動の一方または両方を駆動するように構成されることを特徴とする器具保持具。

30

【請求項 1 9】

請求項 1 ~ 1 8 のいずれかの器具保持具であって、さらに、前記器具を含むことを特徴とする器具保持具。

【請求項 2 0】

請求項 1 9 の器具保持具であって、前記器具が内視鏡装置であることを特徴とする器具保持具。

【請求項 2 1】

請求項 2 0 の器具保持具であって、前記内視鏡装置は、内視鏡であることを特徴とする器具保持具。

40

【請求項 2 2】

請求項 1 から 2 1 のいずれかの器具保持具を含むシステムであって、前記システムは、前記駆動機構の前記動作を制御するように構成された制御ユニットをさらに含むことを特徴とするシステム。

【請求項 2 3】

請求項 2 2 のシステムであって、前記制御ユニットは、さらに、ユーザ入力を受信するように構成されたユーザ入力サブシステムを含み、前記制御ユニットは、少なくとも部分的に、前記受信された入力に基づいて、前記駆動機構の動作を制御するように構成されることを特徴とするシステム。

50

【請求項 2 4】

手術補助具として使用するための器具保持具であって、前記器具保持具は、フレームと、器具を保持するために前記フレームに結合された取り付け構成と、前記フレームを担持する取り付けシャフトと、駆動機構を含み、前記駆動機構は、前記フレームとともに、前記取り付けシャフトに対して回転するように構成され、前記駆動機構は、前記取り付け構成のパンおよびチルト動作の両方を駆動するように構成されることを特徴とする器具保持具。

【請求項 2 5】

手術補助具として使用するための器具保持具であって、前記器具保持具は、フレームと、器具を保持するために前記フレームに結合された取り付け構成と、前記フレームを担持する取り付けシャフトと、停止機構を含み、前記フレームは、前記取り付け軸に対して回転するように構成され、前記停止機構は、前記取り付け軸とともに回転するように固定された第 1 の停止部材、前記フレームとともに回転するように固定された第 2 の停止部材、および、第 3 の停止部材を含み、前記第 3 の停止部材は、第 1 の運動範囲を通して、第 1 の停止部材に対して回転し、第 2 の運動範囲を通して、第 2 の停止部材に対して回転するように構成され、前記停止機構は、前記取り付けシャフトに対する前記フレームの運動範囲を、前記第 1 および第 2 の運動範囲の組み合わせによって画定される範囲に制限することを特徴とする器具保持具。

【請求項 2 6】

請求項 2 5 の器具保持具であって、前記停止機構は、前記取り付けシャフトに対する前記フレームの運動範囲を 3 6 0 度よりも大きい範囲に制限することを特徴とする器具保持具。

【請求項 2 7】

請求項 2 4 ~ 2 6 のいずれかの器具保持具であって、さらに、第 1 のビーム部材、第 2 のビーム部材、第 1 の連結部材、第 2 の連結部材を含み、前記フレームへの前記取り付け構成の結合は、前記第 1 および第 2 のビーム部材と、前記第 1 および第 2 の連結部材を介していることを特徴とする器具保持具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明の実施形態は、ロボット器具補助具であり得る、器具保持具に関する。特に、いくつかの実施形態は、内視鏡または他の内視鏡器具などの手術器具を支持および操作するように構成されたロボット補助具に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

内視鏡器具を含む外科手術（しばしば、「キーホール手術」と呼ばれる）中に、外科医は、通常、患者の手術部位で一つ以上のタスクを実行するために、一つ以上の手術器具を支持および操作するだろう。外科医は、外科医の視野内に配置される（例えば、手術が行われている手術室内に配置される）ディスプレイ画面を通して、手術部位（または手術部位の少なくとも一部）の視野を提示される。

【0 0 0 3】

ディスプレイ画面に表示される画像は通常、内視鏡によってとらえられるが、他のソースから取得された画像 - 手術以前に、または、手術中にとらえられた画像（例えば、MRI 画像、X 線、または以前の手術の画像）を含み得る。

【0 0 0 4】

画像は、手術中に一時停止され得るビデオ画像であることが評価されるが、表示画面に

10

20

30

40

50

表示される、たとえば内視鏡によってとらえられる画像は、リアルタイムでの手術部位（またはその一部）の画像であるという点で、一般にライブ画像である。

【０００５】

このようなライブ画像をとらえるために使用され得る内視鏡は、歴史的に人間の補助者によって支持されてきた。人間の補助者は、しばしば比較的高価であり（例えば、若手外科医である）、手術中に内視鏡をしっかりと保持し得ない。さらに、人間の補助者は患者の周りの貴重なスペースを占有する。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

これらの問題のいくつかを軽減するために、ロボット手術補助具が開発された。いくつかのそのようなロボット手術補助具は、多数の可動関節を備え、内視鏡の比較的単純な動きを実現するためさえ、複雑な運動学的計算を必要とする、非常に複雑な器具である。いくつかのそのようなロボット手術補助具は、制御および複雑さの問題を単純化し、さらに、外科医の制御下で内視鏡の所望の直観的な動きを実現することを試みてきた。しかし、これらの単純化されたロボット手術補助具は一般にいくつかの妥協を必要とする。たとえば、いくつかのロボット手術補助具は、比較的大きく、少なくともいくつかの構成において、患者に隣接する空間の大部分をブロックし、いくつかは、患者の上に配置される必要があって、患者へのアクセスを制限し、いくつかは、患者に対する損傷（例えば、切開部位の引き裂きによる）を避けるために複雑な拘束機構を必要とし、そしていくつかは、すべての構成で、自然で直感的な動きを達成しない。

【０００７】

これらの問題は外科手術に関連して一般的であるが、器具を支持する必要がある他の分野にも同様の問題が存在する（特に、器具が、比較的長期間、比較的安定して支持されねばならない場合）。たとえば、そのような分野は、大型または複雑な機械および／または原子力産業（通常はアクセスが制限される）に関連する機械工学を含み得る。

【０００８】

したがって、先行技術に関連する、一つまたは複数の問題を軽減する必要がある。

【課題を解決するための手段】

【０００９】

したがって、本発明の態様は、手術補助具として使用するための器具保持具を提供し、器具保持具は、第１および第２のビーム部材、フレーム、フレームおよび第１および第２のビーム部材に結合された少なくとも一つの連結部材、器具を保持するための取り付け構成であって、取り付け構成は、第１および第２のビーム部材に結合される、取り付け構成、および、フレームに関係して取り付けられた駆動機構を含み、少なくとも一つの連結部材および取り付け構成は、平行四辺形構成で第１および第２のビーム部材に結合され、駆動機構は、チルト角度に取り付け構成を向けるため、第２のビーム部材に対する第１のビーム部材の移動によって、フレームに対する取り付け構成のチルト運動を駆動するように構成され、駆動機構は、パン軸の周りで器具のパン移動を駆動するように構成され、駆動機構は、さらに、チルト角度に応じて、フレームに対しパン軸を方向付けるように構成される。

【００１０】

少なくとも一つの連結部材は、第１および第２の連結部材を含み得る。

【００１１】

器具保持具は、さらに、フレームに対する少なくとも一つの連結部材の動きを抑制または実質的に防止するように構成された一つ以上のブレーキ要素を含み得る。

【００１２】

駆動機構は、さらに、パン運動およびチルト運動を駆動するための少なくとも一つの駆動モータを含み得る。

【００１３】

少なくとも一つの駆動モータは、パン運動とチルト運動の両方を駆動する単一のモータであり得る。

【0014】

器具保持具は、さらに、少なくとも一つの駆動モータの動作モードを、チルト動作モードとパン動作モードとの間で変更するように構成されたモード変更モータを含む。

【0015】

モード変更モータは、動作モードを変更するモードにないときに、駆動機構の少なくとも一部の動きを制動するように構成された、駆動機構のブレーキ要素と関係付けられ得る。

【0016】

10

器具保持具は、さらに、チルト運動に関連する第1の位置とパン運動に関連する第2の位置との間で、駆動機構によって、駆動可能なモード選択アームを含み得る。

【0017】

モード選択アームは、モード選択アームに対して回転するように構成されたキャリッジ部材に結合され得る。

【0018】

駆動機構のブレーキ要素は、キャリッジ部材に関係付けられ得、モード選択アームとキャリッジ部材との間の回転運動の選択的な制動を提供するように構成され得る。

【0019】

キャリッジ部材は、モード選択アームに対して第1のキャリッジ軸の周りに回転するように構成され得、キャリッジ部材は、第2のキャリッジ軸を画定し、第2のキャリッジ軸は、その周りにパン運動が生じるパン軸である。

20

【0020】

器具保持具は、さらに、キャリッジ部材および第1のビーム部材に結合されたスライド部材を含み得、スライド機構は、第2のキャリッジ軸の周りの回転のために構成され得る。

【0021】

スライド機構は、キャリッジ部材への結合と第1のビーム部材への結合間で、長さを変化させるように構成され得る。

【0022】

30

少なくとも一つの連結部材のそれぞれは、関節機構を介してフレームに結合され得る。

【0023】

関節機構は、少なくとも2つの軸の周りで、フレームに対する連結された連結部材の回転運動を可能にするように構成され得る。

【0024】

2つの軸は互いに垂直であり得る。

【0025】

取り付け構成は、器具を受容する器具受容部と、器具受容部に対する器具の動きを駆動する少なくとも一つの器具駆動機構とを含み得る。

【0026】

40

少なくとも一つの器具駆動機構は、器具保持具に対する器具のズームまたは回転運動の一方または両方を駆動するように構成され得る。

【0027】

器具保持具は、さらに、器具を含み得る。

【0028】

器具は内視鏡装置であり得る。

【0029】

内視鏡装置は内視鏡であり得る。

【0030】

別の態様は、器具保持具を含むシステムを提供し、システムは、さらに、駆動機構の動

50

作を制御するように構成された制御ユニットを含む。

【0031】

制御ユニットは、さらに、ユーザ入力を受け取るように構成されたユーザ入力サブシステムを含み得、制御ユニットは、少なくとも部分的に、受け取られたユーザ入力に基づいて駆動機構の動作を制御するように構成される。

【0032】

別の態様は、手術補助具として使用するための器具保持具を提供し、器具保持具は、フレーム、器具を保持するためにフレームに結合された取り付け構成、フレームを担持する取り付けシャフト、および、駆動機構を含み、駆動機構は、フレームとともに、取り付けシャフトに対して回転するように構成され、駆動機構は、取り付け構成のパンおよびチルト動作の両方を駆動するように構成される。

10

【0033】

別の態様は、手術補助具として使用するための器具保持具を提供し、器具保持具は、フレーム、器具を保持するためにフレームに結合された取り付け構成、フレームを担持する取り付けシャフト、および、停止機構を含み、フレームは、取り付けシャフトに対して回転するように構成され、停止機構は、取り付けシャフトとともに回転するように固定された第1の停止部材、フレームとともに回転するように固定された第2の停止部材、および第3の停止部材を含み、第3の停止部材は、第1の運動範囲を通して第1の停止部材に対して、および、第2の運動範囲を通して第2の停止部材に対して回転するように構成され、停止機構は、取り付けシャフトに対するフレームの運動の範囲を、第1および第2の運動範囲の組み合わせによって画定される範囲に制限する。

20

【0034】

停止機構は、取り付けシャフトに対するフレームの動きの範囲を、360度より大きい範囲に制限し得る。

【0035】

器具保持具は、さらに、第1のビーム部材、第2のビーム部材、第1の連結部材、第2の連結部材を含み得、フレームへの取り付け構成の結合は、第1および第2のビーム部材と第1および第2の連結部材を介する。

【0036】

本発明の実施形態は、添付の図面を参照して、一例のみとして説明される。

30

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図1】様々な位置にある、手術補助具の少なくとも一部のいくつかの実施形態を示す図である。

【図2】様々な位置にある、手術補助具の少なくとも一部のいくつかの実施形態を示す図である。

【図3】様々な位置にある、手術補助具の少なくとも一部のいくつかの実施形態を示す図である。

【図4】様々な位置にある、手術補助具の少なくとも一部のいくつかの実施形態を示す図である。

40

【図5】様々な位置にある、手術補助具の少なくとも一部のいくつかの実施形態を示す図である。

【図6】様々な位置にある、手術補助具の少なくとも一部のいくつかの実施形態を示す図である。

【図7】様々な位置にある、手術補助具の少なくとも一部のいくつかの実施形態を示す図である。

【図8】様々な位置にある、手術補助具の少なくとも一部のいくつかの実施形態を示す図である。

【図9】様々な位置にある、手術補助具の少なくとも一部のいくつかの実施形態を示す図である。

50

【図 10】様々な位置にある、手術補助具の少なくとも一部のいくつかの実施形態を示す図である。

【図 11】様々な位置にある、手術補助具の少なくとも一部のいくつかの実施形態を示す図である。

【図 12】様々な位置にある、手術補助具の少なくとも一部のいくつかの実施形態を示す図である。

【図 13】様々な位置にある、手術補助具の少なくとも一部のいくつかの実施形態を示す図である。

【図 14】様々な位置にある、手術補助具の少なくとも一部のいくつかの実施形態を示す図である。

10

【図 15】様々な位置にある、手術補助具の少なくとも一部のいくつかの実施形態を示す図である。

【図 16】様々な位置にある、手術補助具の少なくとも一部のいくつかの実施形態を示す図である。

【図 17】様々な位置にある、手術補助具の少なくとも一部のいくつかの実施形態を示す図である。

【図 18】様々な位置にある、手術補助具の少なくとも一部のいくつかの実施形態を示す図である。

【図 19】様々な位置にある、手術補助具の少なくとも一部のいくつかの実施形態を示す図である。

20

【図 20】手術補助具のいくつかの実施形態を示す図である。

【図 21】手術補助具のいくつかの実施形態を示す図である。

【図 22】手術補助具の実施形態を示す図である。

【図 23】いくつかの実施形態によるシステムを示す図である。

【図 24】手術補助具の実施形態の一部を示す図である。

【図 25】フレームおよびハウジングが省略された実施形態を示す図である。

【図 26】フレームおよびハウジングが省略された実施形態を示す図である。

【図 27】フレームが示された実施形態を示す図である。

【図 28】実施形態が異なる向きであることを示す図である。

【図 29】停止機構を示す図である。

30

【図 30】停止機構を示す図である。

【図 31】停止機構を示す図である。

【図 32】停止機構を示す図である。

【図 33】停止機構を示す図である。

【図 34】様々な異なるパン回転位置における実施形態を示す図である。

【図 35】様々な異なるパン回転位置における実施形態を示す図である。

【図 36】様々な異なるパン回転位置における実施形態を示す図である。

【図 37】様々な異なるパン回転位置における実施形態を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0038】

40

図 22 および図 23 を参照すると、本発明の実施形態は、器具 2 を支持および操作するように構成されたロボット補助具 1 を含む。いくつかの実施形態において、ロボット補助具 1 は、外科器具 2 を支持および操作するように構成された外科ロボット補助具 1 である。

【0039】

いくつかのそのような実施形態において、手術器具 2 は、内視鏡または他の観察器具であり得る、内視鏡手術器具 2 である。内視鏡手術器具 2 は、手術部位と相互作用するように構成され得、例えば、内視鏡手術器具は、鉗子、クランプ、またはそのようなものであり得る。内視鏡手術器具 2 は、ライトパイプを含み得る。

【0040】

50

ロボット補助具 1 は、より広範なシステム 100 の一部であり得る（その器具 2 は、また、その一部を形成し得る）。

【0041】

より広範なシステム 100 は、ロボット補助具 1 を支持するように構成されたアーム 101 を含み得る。アーム 101 は、ロボット補助具 1 の一部に取り付けられる（または取り付けられるように構成される）遠位端と、別の構造に取り付けられる（または取り付けられるように構成される）近位端とを有し得る。アーム 101 は、その長さに沿って、一つ以上の関節 101a を含み得る。関節または各関節 101a は、アーム 101 の一部が、関節 101a の周りで、アーム 101 の別の部分に対して動くことを可能にするように構成され得る。関節 101a は、そのような動きが許可される（すなわち、関節 101a がそのような動きを実質的に阻害しない）第 1 の動作モードと、そのような動きが実質的に抑制または防止される第 2 の動作モードを有し得る。したがって、第 2 の動作モードはロックモードであり、第 1 のモードはロック解除モードであり得る。

10

【0042】

アーム 101（例えば、関節 101a）は、作動されると、関節 101a の動作モードを変更するように構成されるユーザ操作可能な制御部を含み得るが、二つ以上の関節 101a が存在するなら、その場合、二つ以上のユーザ操作が可能である制御部（例えば、各関節 101a に対して一つ）が提供され得、または、一つのユーザ操作可能な制御部が、二つ以上の関節 101a に対する制御部であり得る（そして、一つのユーザ操作可能な制御部が、アーム 101 のすべての関節 101a を制御し得る）。言い換えれば、アーム 101 は、一つ以上の、ユーザが作動可能なロック可能関節 101a を含み得る。

20

【0043】

アーム 101 の近位端は、それが取り付けられ得る構造体の対応する取り付け配置と嵌合するように構成される第 1 の取り付け配置を含み得る。第 1 の取り付け配置は、例えば、アーム 101 と構造体との間の取り外し可能な取り付けを可能にし得る（アーム 101 は、取り付け配置を損傷することなく、構造体に固定され、取り外される（および再固定される）ことが可能であることを意味する）。

【0044】

いくつかの実施形態において、アーム 101 の近位端が取り付けられ得る構造体は、床面に係合するように構成される、一つ以上の地面係合要素（車輪またはキャスターなど）を含む、スタンドであり得る。そのような実施形態において、構造体は、一つ以上の地面係合要素と取り付け配置との間に垂直に延びる支持体を含み得る。

30

【0045】

いくつかの実施形態において、アーム 101 の近位端が取り付けられ得る構造体は、手術台の縁に典型的に見られるレール、または、天井取り付けレールのようなレールに（例えば、取り外し可能に）固定されるように構成されるクランプであり得る。

【0046】

システム 100 は、バッテリー 102a（いくつかの実施形態において電源ユニット 102 の一部を形成し得る）、または、コンセントを使う電源のような、電源と、電気通信で接続されるように構成される電源ユニット 102 を含み得る。電源ユニット 102 は、また、システム 100 の制御ユニット 103 と、最終的には手術補助具 1 の一つ以上の部分と、電気通信で接続されるように構成され得る。

40

【0047】

電源ユニット 102 は、その動作に動力を供給するために、電源（バッテリー 102a またはコンセントを使う電源など）から手術補助具 1 に電力を供給するように構成される。

【0048】

制御ユニット 103 は、本明細書で説明されるように、手術補助具 1 の一つ以上の部分の動作を制御するように構成される。いくつかの実施形態において、この制御は、手術補助具 1 の一つ以上のモータへの電力の選択的な送達を含む。したがって、いくつかの実施形態において、制御ユニット 103 は、電源ユニット 102 および外科用補助具 1 と電気

50

通信するように結合される。

【0049】

制御ユニット103は、ユーザ（例えば、外科医または他のオペレータ）から一つ以上の入力を受信し、一つ以上の入力に基づいて、手術補助具1の一つ以上の所望の動きを決定するように構成される、ユーザ入力サブシステム103aを含む。制御ユニット103は、手術補助具1の決定された一つ以上の所望の動きに基づき、所望の動き、または、各所望の動きを達成することを期して、手術補助具1の一つ以上の動作を駆動するように構成され得る。したがって、一つ以上の所望の動きは、一つ以上の指示された動きであると考慮され得る。

【0050】

ユーザ入力サブシステム103aは、多くの異なる形態を取り得る。いくつかの実施形態において、ユーザ入力サブシステム103aは、ユーザの手または足によって操作されるように構成された、一つ以上の手動操作の制御装置（例えば、一つ以上のレバーおよび/またはスイッチ）を含む。いくつかの実施形態において、ユーザ入力サブシステム103aは、ユーザに自分の手で制御装置を操作することを求めることなく、サブシステム103aが操作され得る、ハンズフリーサブシステムである。そのようなハンズフリーサブシステムは、ユーザの一部（例えば、頭、手、足、脚、目、腕など）の動きを検出するように構成された検出器を含み得る。検出器は、動きを検出するために、ユーザの画像をとらえ、ユーザの一部を検出し、画像間でユーザのその部分を追跡するように構成された、画像認識ユニットを含み得る。検出器は、ユーザに取り付けられたエミッターの位置および/または方向を検出するように構成されたエミッター検出ユニットを含む得る（エミッターは、レーザーなどの電磁放射のビームを出力するように構成されたビームエミッターであり得る）。検出器は、ユーザに取り付けられ、例えば一つ以上の加速度計を使用して、ユーザの一部の動きを検出するように構成され得る。検出器は、その後、有線または無線通信リンクを介して、この検出された動きを制御ユニット103の別の部分に伝え得る。

【0051】

アーム101の遠位端は、それが取り付けられ得る外科用補助具1の対応する取り付け配置と嵌合するように構成される、第2の取り付け配置を含み得る。第2の取り付け配置は、例えば、アーム101とロボット補助具との間の取り外し可能な取り付けを可能にし得る（アーム101は、取り付け配置への損傷なしに、補助具1に固定され、取り外され得る（および再固定され得る）ことを意味する）。

【0052】

いくつかの実施形態において、システム100は、制御ユニット103（用意される場合）とロボット補助具1の一つ以上の部分（その一つ以上のモータなど）を電気通信で接続するように構成される配線機104を含む。いくつかの実施形態において、配線機104は、電源ユニット102を、ロボット補助具1の一つ以上の部分と電気通信して接続するように構成される。配線機104は、例えば、アーム101に結合される一つ以上のケーブルを含み得る。

【0053】

次に、ロボット補助具1の実施形態が、図1～図21を参照して説明される（図20および図21は、図1～図19の実施形態とは概して異なる形態の実施形態に関することに留意されたい）。

【0054】

いくつかの実施形態によれば、ロボット補助具1は、第1および第2のビーム部材11、12を含む。第1および第2のビーム部材11、12は、それぞれの第1および第2の軸に沿って延びる、それぞれ実質的に細長い部材である。したがって、第1のビーム部材11は、第1のビーム部材11の中心長手方向軸である第1の軸に沿って延びる。同様に、第2のビーム部材12は、第2のビーム部材12の中心長手方向軸である第2の軸に沿って延びる。

【 0 0 5 5 】

第 1 および第 2 のビーム部材 1 1、1 2 は、実質的に真っ直ぐな部材であり得るが、いくつかの実施形態において、一つ以上の屈曲部を含み得る。したがって、第 1 および第 2 の軸は、それぞれ、第 1 および第 2 のビーム部材 1 1、1 2 の概略の延伸方向を表し得る。

【 0 0 5 6 】

第 1 および第 2 のビーム部材 1 1、1 2 は、実質的に平行な配置に拘束される。したがって、第 1 および第 2 の軸は、互いに実質的に平行のままであるように拘束される。言い換えれば、第 1 のビーム部材 1 1 と第 2 のビーム部材 1 2 との間の角度関係は拘束され得る。

10

【 0 0 5 7 】

いくつかの実施形態において、この拘束は、第 1 および第 2 の連結部材 1 3、1 4 によって提供される。第 1 の連結部材 1 3 は、第 1 および第 2 のビーム部材 1 1、1 2 の各々の近位端に対して配置され得、第 2 の連結部材 1 4 は、第 1 の連結部材 1 3 に対し、第 1 および第 2 のビーム部材 1 1、1 2 の遠位端に対して配置され得る。

【 0 0 5 8 】

第 1 の連結部材 1 3 は、それぞれの第 1 および第 2 の枢動可能なカップリング 1 3 a、1 3 b によって、第 1 のビーム部材 1 1 および第 2 のビーム部材 1 2 に取り付けられるか、さもなければ結合され得る。

【 0 0 5 9 】

20

第 1 の連結部材 1 3 の第 1 の枢動可能なカップリング 1 3 a は、第 1 の連結部材 1 3 を第 1 のビーム部材 1 1 に結合し得、第 1 のビーム部材 1 1 は、第 1 の連結部材の第 1 の軸の周りに枢動可能である。第 1 の連結部材の第 1 の軸は、第 1 の軸および第 2 の軸に実質的に垂直である。

【 0 0 6 0 】

第 1 の連結部材 1 3 の第 2 の枢動可能なカップリング 1 3 b は、第 1 の連結部材 1 3 を第 2 のビーム部材 1 2 に結合し得、第 2 のビーム部材 1 2 は、第 1 の連結部材の第 2 の軸の周りに枢動可能である。第 1 の連結部材の第 2 の軸は、第 1 の軸および第 2 の軸に実質的に垂直である。

【 0 0 6 1 】

30

いくつかの実施形態において、第 1 の連結部材 1 3 の第 1 および第 2 の枢動可能なカップリング 1 3 a、1 3 b は、第 1 の連結部材の第 1 および第 2 の軸周りでの、第 1 の連結部材 1 3 に対する第 1 および第 2 のビーム部材 1 1、1 2 の回転のみを可能にし、任意の他の軸周りでの、第 1 の連結部材 1 3 に対する第 1 および第 2 のビーム部材 1 1、1 2 の回転を拘束する（すなわち、実質的に防止する）。

【 0 0 6 2 】

第 2 の連結部材 1 4 も同様に配置され得る。したがって、第 2 の連結部材 1 4 は、それぞれの第 1 および第 2 の枢動可能なカップリング 1 4 a、1 4 b によって、第 1 のビーム部材 1 1 および第 2 のビーム部材 1 2 に取り付けられるか、さもなければ結合され得る。

【 0 0 6 3 】

40

第 2 の連結部材 1 4 の第 1 の枢動可能なカップリング 1 4 a は、第 2 の連結部材 1 4 を第 1 のビーム部材 1 1 に結合し、第 1 のビーム部材 1 1 は、第 2 の連結部材の第 1 の軸の周りに枢動可能である。第 2 の連結部材の第 1 の軸は、第 1 の軸および第 2 の軸に実質的に垂直である。

【 0 0 6 4 】

第 2 の連結部材 1 4 の第 2 の枢動可能なカップリング 1 4 b は、第 2 の連結部材 1 4 を第 2 のビーム部材 1 2 に結合し得、第 2 のビーム部材 1 2 は、第 2 の連結部材の第 2 の軸の周りに枢動可能である。第 2 の連結部材の第 2 の軸は、第 1 の軸および第 2 の軸に実質的に垂直である。

【 0 0 6 5 】

50

いくつかの実施形態において、第２の連結部材１４の第１および第２の枢動可能なカップリング１４ａ、１４ｂは、第２の連結部材の第１および第２の軸の周りでの、第２の連結部材１４に対する第１および第２のビーム部材１１、１２の回転のみを可能にし、任意の他の軸周りでの、第２の連結部材１４に対する第１および第２のビーム部材１１、１２の回転を拘束する（すなわち、実質的に防止する）。

【００６６】

第１の連結部材の第１の軸および第２の連結部材の第１の軸は、互いに平行であり得、第１のビーム部材１１の長さに沿って互いから離間され得る。

【００６７】

第１の連結部材の第２の軸および第２の連結部材の第２の軸は、互いに平行であり、第２のビーム部材１２の長さに沿って互いから離間され得る。

10

【００６８】

第１の連結部材１３の第１および第２の枢動可能なカップリング１３ａ、１３ｂ間の距離は、第２の連結部材１３の第１および第２の枢動可能なカップリング１４ａ、１４ｂ間の距離に、概して等しくあり得る。言い換えれば、第１連結部材の第１の軸と第２の軸との間の距離は、第２連結部材の第１の軸と第２の軸との間の距離に、概して等しくあり得る。

【００６９】

第１および第２の連結部材１３、１４は、それぞれの第１および第２の連結部材の長手方向軸に沿って延び得、概して細長い形状であり得る。

20

【００７０】

したがって、理解されるように、第１および第２のビーム部材１１、１２および第１および第２の連結部材１３、１４は、ビーム部材１１、１２が連結部材１３、１４に対して回転するとき、第１および第２のビーム部材１１、１２が互いに平行のままであり、第１および第２の連結部材１３、１４が互いに平行のままである、平行四辺形配置を形成し得る。第１および第２のビーム部材１１、１２は、枢動可能なカップリング１３ａ、１３ｂ、１４ａ、１４ｂの周りの回転により、互いに接近またはさらに離間して移動させられ得る。そのような動きは、第１および第２の軸の方向に、ビーム部材１１、１２の一方の他方に対する移動をもたらす（ならびに、第１および第２軸を、互いに接近またはさらに離間して移動させる）。したがって、第１および第２のビーム部材１１、１２の遠位端１１

30

【００７１】

いくつかの実施形態において、ロボット補助具は、取り付け構成１５を含む。取り付け構成１５は、器具２をロボット補助具１（または器具２がその一部である場合、ロボット補助具１の残りの部分）に固定するように構成される。

【００７２】

取り付け構成１５は、取り付け構成１５の第１および第２の枢動可能なカップリング１５ａ、１５ｂによって、第１および第２の連結部材１３、１４とほぼ同じように、第１および第２のビーム部材１１、１２の両方に連結され得る。

【００７３】

取り付け構成１５は、それぞれの第１および第２の枢動可能なカップリング１５ａ、１５ｂによって、第１のビーム部材１１および第２のビーム部材１２に取り付けられるか、さもなければ結合され得る。

40

【００７４】

取り付け構成１５の第１の枢動可能なカップリング１５ａは、取り付け構成１５を第１のビーム部材１１に結合し得、第１のビーム部材１１は、取り付け構成の第１の軸周りに枢動可能である。取り付け構成の第１の軸は、第１の軸および第２の軸に実質的に垂直である。

【００７５】

取り付け構成１５の第２の枢動可能なカップリング１５ｂは、取り付け構成１５を第２

50

のビーム部材 1 2 に結合し得、第 2 のビーム部材 1 2 は、取り付け構成の第 2 の軸の周りで枢動可能である。取り付け構成の第 2 の軸は、第 1 の軸および第 2 の軸に実質的に垂直である。

【0076】

いくつかの実施形態において、取り付け構成 1 5 の第 1 および第 2 の枢動可能なカップリング 1 5 a、1 5 b は、取り付け構成の第 1 および第 2 の軸周りでの、取り付け構成 1 5 に対する第 1 および第 2 のビーム部材 1 1、1 2 の回転のみを可能にし、任意の他の軸の周りでの、取り付け構成 1 5 に対する第 1 および第 2 のビーム部材 1 1、1 2 の回転を拘束する（すなわち、実質的に防止する）。

【0077】

第 1 の連結部材の第 1 の軸、第 2 の連結部材の第 1 の軸、および、取り付け構成の第 1 の軸は、互いに平行であり、第 1 のビーム部材 1 1 の長さに沿って互いから離間し得る。

【0078】

第 1 の連結部材の第 2 の軸、第 2 の連結部材の第 2 の軸、および、取り付け構成の第 2 の軸は、互いに平行であり、第 2 のビーム部材 1 2 の長さに沿って互いから離間され得る。

【0079】

第 1 および / または第 2 の連結部材 1 3、1 4 の、第 1 および第 2 の枢動可能なカップリング 1 3 a、1 3 b、1 4 a、1 4 b 間の距離は、取り付け構成 1 5 の第 1 および第 2 の枢動可能なカップリング 1 5 a、1 5 b 間の距離に、概して等しくあり得る。言い換えれば、第 1 および / または第 2 の連結部材の、第 1 および第 2 の軸の間の距離は、取り付け構成の第 1 および第 2 の軸の間の距離に概して等しくあり得る。

【0080】

取り付け構成 1 5 は、取り付け構成の長手方向軸にそれぞれ沿って延び得、概して細長い形状であり得る。

【0081】

したがって、理解されるように、取り付け構成 1 5 は、第 1 および第 2 の連結部材 1 3、1 4 と同様の、さらなる連結部材として作用し得る。

【0082】

（いくつかの実施形態における第 1 および第 2 の連結部材 1 3、1 4 とは異なり）取り付け構成 1 5 は、取り付け構成 1 5 に対して器具 2 を固定するために器具 2 の少なくとも一部を受容するように構成される、器具受容部 1 5 1 を含み得る。

【0083】

器具受容部 1 5 1 は、例えば、器具の一部を受容するように構成された開口を画定するクランプ部材を含み得る。いくつかの実施形態において、器具受容部 1 5 1 は、器具駆動機構 1 5 1 1 を含む。器具駆動機構 1 5 1 1 は、取り付け構成 1 5 に対して、少なくとも一つの動きで、器具受容部 1 5 1 によって受容された器具の回転を駆動するように構成され得る。この動きは、回転運動（すなわち、その長手方向軸の周りでの器具 2 の回転）、および / または、ズーム運動（すなわち、その長手方向軸に沿った器具 2 の移動）であり得る。いくつかの実施形態において、器具駆動機構 1 5 1 1 は、取り付け構成 1 5 に対する器具 2 の回転運動とズーム運動の両方を駆動するように構成される。

【0084】

したがって、器具駆動機構 1 5 1 1 は、電気モータであり得る一つ以上のモータを含み得る。いくつかの実施形態において、器具駆動機構 1 5 1 1 は、器具 2 の一部に（直接または間接的に）係合するように構成された被駆動輪を含み得、被駆動輪の回転（例えば、一つ以上のモータの一つによって駆動されるような）は、器具 2 の移動をもたらすであろう。いくつかの実施形態において、二つ以上のそのような被駆動輪が存在し得、異なる方向への器具 2 の動き（例えば、回転運動およびズーム運動）を駆動する少なくとも二つの被駆動輪が存在し得る。二つ以上の駆動輪を備えた実施形態において、異なる動き（例えば、回転およびズーム）は、互いに独立して動作し得、一つの被駆動輪が他の被駆動輪に

10

20

30

40

50

よって駆動される器具 2 の動きを妨げない。これは、例えば、器具 2 が、被駆動輪が駆動しない方向に移動するときに、器具 2 が、その被駆動輪に対して滑ることを可能にすることによって達成され得る。取り付け構成 15 に対する器具 2 の移動を達成する他の配置が、いくつかの実施形態によって可能である。実際に、いくつかの実施形態において、取り付け構成 15 は、そのような動きを提供しない。

【0085】

したがって、理解されるように、ロボット補助具 1 は、第 1 および第 2 のビーム部材 11、12 の互いに対する移動により（共により近く、または、さらに離れて）、取り付け構成 15 に連結された器具 2 の移動を駆動するように構成され得る。この動きは、チルト移動として説明され得る。移動自体は、第 1 および第 2 のビーム部材 11、12 のいずれかを、第 1 および第 2 のビーム部材 11、12 の他方に対して、それぞれ第 1 および第 2 の軸に沿って移動させることにより達成され得る。

10

【0086】

いくつかの実施形態において、取り付け構成 15 は、第 1 および第 2 のビーム部材 11、12 の遠位端から効果的に片持ち支持され、そこから器具 2 が延びる。器具 2 は、実際には、ポート部材（外科手術で使用される腹腔鏡ポートなど）に挿入され得るが、いくつかの実施形態において、ポート部材は、器具 2 の動きを拘束または制御しない。したがって、ロボット補助具 1 の制御下で、本明細書に記載される器具 2 の動きは、自由空間でロボット補助具 1 によって達成され得る動きであると考えられ得る。本明細書の他の箇所の説明から理解されるように、動きは、単一の共焦点またはゴニオメトリック点の周りであり得る。

20

【0087】

理解されるように、取り付け構成 15 は、取り付け構成 15 が、第 1 および第 2 のビーム部材 11、12 の長さによって、第 2 の連結部材 14 から距離を置かれた状態で、第 1 および第 2 の連結部材 13、14 から離れて配置され得る。

【0088】

第 1 および第 2 の連結部材 13、14 は、それらのそれぞれの遠位端が関係する限り、上記で説明されている。第 1 および第 2 の連結部材 13、14 は、それぞれ、概して細長い部材である。第 1 および第 2 の連結部材 13、14 のそれぞれの近位端は、そのそれぞれの遠位端と概して整列され得、第 1 および第 2 の連結部材 13、14 は、それぞれ第 1 および第 2 の連結部材の長手方向軸に沿って延びる。

30

【0089】

したがって、第 1 および第 2 の連結部材 13、14 のそれぞれは、それぞれの長さ（その遠位端から近位端まで）を有する。第 1 の連結部材 13 の長さは、第 2 の連結部材 14 の長さと概して等しくあり得る。

【0090】

第 1 および第 2 の連結部材の長手方向軸は、互いに実質的に平行であり、ロボット補助具 1 の動作中に互いに平行のままであるように拘束される。

【0091】

第 1 および第 2 の連結部材 13、14 は、それぞれの第 1 および第 2 の関節機構 16、17 に取り付けられる（または結合される）。第 1 および第 2 の関節機構 16、17 は、また、ロボット補助具 1 のフレーム 18 に取り付けられる（または結合される）。

40

【0092】

第 1 の関節機構 16 は、第 1 の連結部材 13 をフレーム 18 に連結し、第 2 の関節機構 17 は、第 2 の連結部材 14 をフレーム 18 に連結する。

【0093】

第 1 および第 2 の関節機構 16、17 は同一である必要はない。いくつかの実施形態において、第 1 および第 2 の関節機構 16、17 のうちの一つは、ブレーキ関節機構である。いくつかの実施形態において、第 1 および第 2 の関節機構 16、17 の他方は、自由関節機構である。図示の実施形態のような、いくつかの実施形態において、単なる一例であ

50

るが、それは、ブレーキ関節機構である第２の関節機構１７であり、自由関節機構である第１の関節機構１６である。いくつかの実施形態において、第１および第２の関節機構１６、１７の両方がブレーキ関節機構である。

【００９４】

自由関節機構は、一つのピボット軸、または複数のピボット軸の周りの自由運動を可能にする関節機構である。ブレーキ関節機構は、一つ以上のピボット軸の周りの動きを選択的に制限（または「制動」）する関節機構である。

【００９５】

自由関節機構が、図示の実施形態、および、参照を容易にするための第１の関節機構１６を参照して説明される（ただし、それらが自由関節機構である場合、第２の関節機構１７に当てはまる）。

10

【００９６】

第１の関節機構１６は、一般的にユニバーサルジョイントであり得る。第１の関節機構１６の第１の部分１６ａは、フレーム１８に結合され、第１の関節機構の第１の軸の周りでそれに対して回転するように構成される。第１の部分１６ａは、第１の関節機構の第１の軸に沿って延びる長手方向軸を備えた、概して円筒形の部材を含み得る。

【００９７】

第１の部分１６ａは、その近位端でフレーム１８に結合され得る。

【００９８】

第１の部分１６ａの遠位端に対して、第１の連結部材１３のヨーク１３ｃ（ヨーク１３ｃは、第１の連結部材１３の近位端に、または、近位端に対して配置される）を、第１の部分１６ａの遠位端に（旋回可能に）固定するように構成された、旋回可能な取り付けが存在し得る。したがって、第１の部分１６ａの一部は、第１の連結部材１３のヨーク１３ｃの部分の間に配置され得る。ヨーク１３ｃは、第１の関節機構の第２の軸の周りで、第１の部分１６ａに対して回転するように構成される。ヨーク１３ｃは、一例のみとして提供され、他の旋回可能な結合装置が、同様に使用され得る。

20

【００９９】

第１の連結部材１３の主要部は、そのヨーク１３ｃから第１の連結部材１３の遠位端まで延び得る。第１の連結部材１３は、ヨーク１３ｃからその遠位端まで実質的に剛性であり得る。

30

【０１００】

いくつかの実施形態または解釈において、第１の連結部材１３のヨーク１３ｃは、第１の連結部材１３の一部というより、第１の関節機構１６の一部であると見なされ得る。したがって、ヨーク１３ｃは、第１の関節機構１６の第２の部分１６ｂと見なされ得る。

【０１０１】

理解されるように、第１の関節機構の第１および第２の軸は、互いに対して概して垂直であり、互いに交差し得る。また理解されるように、フレーム１８に対する第１の関節機構１６の第１の部分１６ａの回転は、フレーム１８に対して第１の関節機構の第２の軸を（第１の関節機構の第１の軸の周りに）回転させる。

【０１０２】

40

ブレーキ関節機構は、図示の実施形態、および、参照を容易にするための第２の関節機構１７を参照して説明される（ただし、それらが自由関節機構である場合、第１の関節機構１６に当てはまる）。

【０１０３】

第２の関節機構１７は、一般的に自在継手である。第２の関節機構１７の第１の部分１７ａは、フレーム１８に結合され、第２の関節機構の第１の軸の周りでそれに対して回転するように構成される。第１の部分１７ａは、第２の関節機構の第１の軸に沿って延びる長手方向軸を備えた概して円筒形の部材を含み得る。

【０１０４】

第１の部分１７ａは、その近位端でフレーム１８に結合され得る。第１の部分１７ａの

50

遠位端に対して、第2の連結部材14のヨーク14c（ヨーク14cは、第2の連結部材14の近位端に、または、第2の連結部材14に対して配置される）を、第1の部分17aの遠位端に、（旋回可能に）固定するように構成された、旋回可能な取り付けが存在し得る。したがって、第1の部分17aの一部は、第2の連結部材14のヨーク14cの部分の間に配置され得る。ヨーク14cは、第2の関節機構の第2の軸の周りで、第1の部分17aに対して回転するように構成される。ヨーク14cは、再び、旋回可能な結合装置の一例であり、他の装置が、同様に使用され得る。

【0105】

第1の関節機構の第1の軸と第2の関節機構の第1の軸は、互いに実質的に平行であり得る。第1の関節機構の第2の軸および第2の関節機構の第2の軸は、概して同じ平面に整列され、その平面は第1および第2の軸に平行である。

10

【0106】

第2の連結部材14の主要部分は、そのヨーク14cから第2の連結部材14の遠位端まで延び得る。第2の連結部材14は、ヨーク14cからその遠位端まで実質的に剛性であり得る。

【0107】

いくつかの実施形態または解釈において、第2の連結部材14のヨーク14cは、第2の連結部材14の一部というより、第2の関節機構17の一部であると見なされ得る。したがって、ヨーク14cは、第2の関節機構17の第2の部分17bと観察され得る。

【0108】

理解されるように、第2の関節機構の第1および第2の軸は、互いに対して概して垂直であり、互いに交差し得る。また理解されるように、フレーム18に対する第2の関節機構17の第1の部分17aの回転は、フレーム18に対して第2の関節機構の第2の軸を（第2の関節機構の第1の軸の周りに）回転させる。

20

【0109】

第2の関節機構17は、一つ以上のブレーキ要素19を含み得、第2の関節機構17をブレーキ関節機構にする。

【0110】

ブレーキ要素または各ブレーキ要素19は、第2の関節機構の一部の回転を、選択的に、制限し、抑制し、または実質的に防止するように構成される（本明細書では一般に制動と称される）。

30

【0111】

一つ以上のブレーキ要素19の第1のブレーキ要素191は、フレーム18に対する、第2の関節機構17の第1の部分17a（またはフレーム18に固定される第2の関節機構17の別の部分）の回転を制動するように構成され得る。したがって、第1のブレーキ要素191は、フレーム18（および/または第2の関節機構17の他の部分）に対する回転から固定される第1部分と、第2の関節機構17の第1の部分17aと一緒に回転に対して固定される第2の部分（例えば、第1の部分17aに接続されたシャフト）とを含み得る。

【0112】

第1のブレーキ要素191の第1および第2の部分は、第2の部分に対する第1の部分の動きを制限、禁止、および/または防止するために選択的に係合され得る。したがって、第1のブレーキ要素191は、第1および第2の部分が、実質的な制限なしに互いに対して移動する、第1の動作モードと、第1および第2の部分が、係合される第2の動作モードとの間で、作動されるように構成され得る。第1および第2の部分が係合されると、フレーム18に対する第1の部分17aの回転が制動される。したがって、第1のブレーキ要素191は、摩擦ブレーキ要素であり得る。

40

【0113】

本明細書で説明されるように、第1のブレーキ要素191は、フレーム18に固定され、フレーム18によって保持され得る。

50

【 0 1 1 4 】

一つ以上のブレーキ要素 1 9 の第 2 のブレーキ要素 1 9 2 は、第 1 の部分 1 7 a に対する第 2 の関節機構 1 7 の第 2 の部分 1 7 b (または、理解されるように、第 1 の部分 1 7 a に対するヨーク 1 4 c) の回転を制動するように構成され得る。したがって、第 2 のブレーキ要素 1 9 2 は、第 1 の部分 1 7 a に対する回転から固定される第 1 の部分と、第 2 の部分 1 7 b (またはヨーク 1 4 c) と一緒に回転のために固定される第 2 の部分とを含み得る。第 2 のブレーキ要素 1 9 2 の第 1 および第 2 の部分は、第 2 の部分に対する第 1 の部分の動きを、制限、禁止、および / または、防止するために選択的に係合され得る。したがって、第 2 のブレーキ要素 1 9 2 は、第 1 および第 2 の部分が実質的な制限なしに互いに対して移動する第 1 の動作モードと、第 1 および第 2 の部分が係合される第 2 の動作モードの間で、作動されるように構成され得る。第 1 および第 2 の部分が係合されると、第 1 の部分 1 7 a に対する第 2 の部分 1 7 b (またはヨーク 1 4 c) の回転が、制動される。したがって、第 2 のブレーキ要素 1 9 2 は、摩擦ブレーキ要素であり得る。

10

【 0 1 1 5 】

第 2 のブレーキ要素 1 9 2 は、第 2 の関節機構 1 7 の第 1 の部分 1 7 a に固定され、第 1 の部分 1 7 a によって保持され得る。

【 0 1 1 6 】

したがって、第 2 の関節機構 1 7 の第 1 の部分 1 7 a は、第 2 のブレーキ要素 1 9 2 の少なくとも一部を受け入れるように構成された、空洞または凹部を画定し得る。いくつかの実施形態において、したがって、第 2 の関節機構 1 7 の第 1 の部分 1 7 a は、第 2 のブレーキ要素 1 9 2 が、そのアーム間に配置され得る、ヨーク状の形態 (例えば、第 1 のヨークであり得る) を有し得る。第 2 の関節機構 1 7 の第 2 の部分 1 7 b (またはヨーク 1 4 c) は、その間に、関節機構 1 7 の第 1 の部分 1 7 a のヨーク状形態を受け入れるように構成され得る。したがって、第 2 の関節機構 1 7 の第 2 の部分 1 7 b (またはヨーク 1 4 c) は、第 2 のヨークを形成し得る。

20

【 0 1 1 7 】

したがって、理解されるように、第 2 の関節機構 1 7 の周りの回転は、ブレーキ要素 1 9 または各ブレーキ要素 1 9 の使用によって、選択的に制動され得る。

【 0 1 1 8 】

フレーム 1 8 は、多くの異なる形態をとりうるだろう。図示の例および他のいくつかの例においては、フレーム 1 8 は、第 1 および第 2 の関節機構 1 6 、 1 7 が取り付けられ得る、第 1 の部材またはバー 1 8 1 を含む。したがって、これらの関節機構 1 6 、 1 7 の第 1 の部分 1 6 a 、 1 7 a は、フレーム 1 8 の第 1 の部材またはバー 1 8 1 に概して隣接して配置され得る。いくつかの実施形態において、第 1 の関節機構 1 6 および第 2 の関節機構 1 7 は、フレーム 1 8 の異なる部分に取り付けられる。

30

【 0 1 1 9 】

第 1 の部材またはバー 1 8 1 を含む実施形態において、第 1 の部材またはバー 1 8 1 は、それぞれ、それぞれの回転のためのシャフトを受け入れるように構成される、一つ以上の開口部を画定する。例えば、そのようなシャフトの一つは、第 1 の関節機構 1 6 の第 1 の部分 1 6 a に属し、別のそのようなシャフトは、第 2 の関節機構 1 7 の第 1 の部分 1 7 a に属し得る。また、開口部または各開口部は、例えば、軸受を受け入れるように構成され得る (軸受が、シャフトを受け入れるように構成される) 。

40

【 0 1 2 0 】

図示の実施形態および他のいくつかの実施形態において、フレーム 1 8 は、第 2 の部材またはバー 1 8 2 を含む。第 2 の部材またはバー 1 8 2 は、フレーム 1 8 の第 1 の部材またはバー 1 8 1 と実質的に平行に配置され得る。第 1 の部材またはバー 1 8 1 と同様に、第 2 の部材またはバー 1 8 2 は、また、それぞれ、シャフトおよび / または軸受を受け入れるように構成された一つ以上の開口部を画定し得る。

【 0 1 2 1 】

いくつかの実施形態において、第 1 および第 2 の部材またはバー 1 8 1 、 1 8 2 は、そ

50

れぞれ、シャフトおよび／または軸受（例えば、上述の第１および／または第２の関節機構１６、１７のために）を受け入れるように構成される軸受ハウジング１８３を担持する。

【０１２２】

図示の実施形態などのいくつかの実施形態において、フレーム１８はブレーキ要素支持部材１８４を含む。ブレーキ要素支持部材１８４は、一つ以上のブレーキ要素１９の一つ以上に対する支持を提供するように構成される。いくつかの実施形態において、ブレーキ要素支持部材１８４は、第１のブレーキ要素１９１を支持するように構成される。したがって、ブレーキ要素支持部材１８４は、第２の関節機構１７が取り付けられる、フレーム１８の部分と一体にされ得る（および／または、それがブレーキ関節機構でもある場合は第１の関節機構１６が取り付けられる、フレーム１８の部分と一体にされ得、ブレーキ要素支持部材１８４の記述は、相応に解釈されるべきである）。

10

【０１２３】

ブレーキ要素支持部材１８４は、第２の関節機構１７の取り付けに対向するフレーム１８の一部に固定された、アームを含み得る。したがって、ブレーキ要素支持部材１８４は、第１の部材またはバー１８１、および／または、第２の部材またはバー１８２に取り付けられ得る。ブレーキ要素支持部材１８４は、フレーム１８の残りの部分（例えば、第１または第２の部材またはバー１８１、１８２）と、それ自体との間に、第１のブレーキ要素１９１のような、ブレーキ要素１９の一つの少なくとも一部を受け入れるように構成される、空間を画定し得る。ブレーキ支持部材１８４は、ブレーキ要素１９（例えば、第１のブレーキ要素１９１）を支持するように構成され得、第２の関節機構１７の第１の部分１７ａのシャフトが、それによって支持されるブレーキ要素１９を通して延びる（例えば、シャフトは、第１および／または第２の部材またはバー１８１、１８２および／または軸受ハウジング１８３を通過し、ブレーキ要素支持部材１８４によって画定される開口部によって受け入れられ得る（それは、軸受も受け入れ得る）。）。

20

【０１２４】

図示されるように、第１および第２の部材またはバー１８１、１８２、ブレーキ要素支持部材１８４、および、各軸受ハウジング１８３は、すべて、フレーム１８の下部の一部を形成する。明らかに、フレーム１８の向きは、異なる実施形態で異なるであろうし、したがって、これは、他の実施形態において、または、異なる向きの同じ実施形態においてさえ、下部である必要はない。したがって、この下部は、本明細書では、また、フレーム１８の第１セクションと称されるであろう。

30

【０１２５】

フレーム１８は、上部（ただし、説明されたように、これは、そうである必要はない）として示される、第２のセクションを含み得る。実際、いくつかの実施形態において、フレーム１８の第２のセクションは、第１のセクションに取り付けられずに、それに対して、実質的に固定された位置において、支持される（例えば、フレーム１８の第１および第２のセクションは、壁または別のフレームのような、いくつかの他の構造に取り付けられ得る）。

【０１２６】

図示された実施形態および他のいくつかの実施形態において、フレーム１８の第２のセクションは、ロボット補助具１の駆動機構２０を担持する（すなわち支持する）。

40

【０１２７】

駆動機構２０は、第１および第２のビーム部材１１、１２の動きを駆動するように構成された少なくとも一つのモータ２０１を含むが、一方のビーム部材１１、１２の駆動は、少なからず、第１および第２の連結部材１３、１４および／または取り付け構成１５に起因して、他方のビーム部材１２の動きをもたらすであろうことが理解される。

【０１２８】

駆動機構２０は、いくつかの実施形態において、第１の駆動軸および／または第２の駆動軸の周りに、ロボット補助装置１の部分の回転を駆動するように構成され、以下で詳し

50

く説明されるように、それは、順に、第 1 および第 2 のビーム部材 1 1、1 2 を移動させる。

【0 1 2 9】

図示の実施形態のような、いくつかの実施形態において、駆動機構 2 0 は、第 1 のモータ 2 0 1 a および第 2 のモータ 2 0 1 b を含む。第 1 のモータ 2 0 1 a は、モード変更モータとして動作するように構成され、第 2 のモータ 2 0 1 b は、第 1 および第 2 のビーム部材 1 1、1 2 の動きを駆動するように構成され、モード変更モータは、第 2 のモータ 2 0 1 b がどの動きを駆動するかを決定する。

【0 1 3 0】

第 1 のモータ 2 0 1 a は、フレーム 1 8 の第 2 のセクションに取り付けられ得、例えば、フレーム 1 8 の一つ以上の取り付け部材 1 8 5 によって受容される。第 1 のモータ 2 0 1 a は、そのシャフト（第 1 のモータ 2 0 1 a の動作によって回転させられるシャフト）が、第 1 および第 2 の軸と概して平行になるように取り付けられ得る。

【0 1 3 1】

第 1 のモータ 2 0 1 a は、（第 1 のモータ 2 0 1 a の前述したシャフトに取り付けられた）第 1 のウォームねじ 2 0 2 を回転させるように構成され得る。第 1 のウォームねじ 2 0 2 は、フレーム 1 8 の第 2 のセクションによって保持されるシャフトに取り付けられた、第 1 のウォームホイール 2 0 3 と噛み合うように構成される。

【0 1 3 2】

いくつかの実施形態において、第 3 の部材またはバー 1 8 6 は、取り付け部材 1 8 5 または各取り付け部材 1 8 5 を担持し、第 1 のモータ 2 0 1 a のシャフトに概して平行に延びる。第 3 の部材またはバー 1 8 6 は、フレーム 1 8 の第 1 のセクションから離れた部分で、第 1 のウォームホイール 2 0 3 を担持し得る。

【0 1 3 3】

第 1 のウォームホイール 2 0 3 は、シャフトで、第 3 の部材またはバー 1 8 6 に取り付けられ得る。第 1 のウォームホイール 2 0 3 は、シャフトの軸の周りでの、第 3 の部材またはバー 1 8 6 に対する回転のために取り付けられ得る。

【0 1 3 4】

第 1 のウォームホイール 2 0 3 は、モード選択アーム 2 0 4 に結合され得る。モード選択アーム 2 0 4 は、それとともに回転するために、第 1 のウォームホイール 2 0 3 に結合され得る。したがって、第 1 のウォームホイール 2 0 3 の回転は、第 1 のモード位置と第 2 のモード位置との間で、モード選択アーム 2 0 4 の回転を引き起こし得る。理解されるように、この回転は、第 1 のモータ 2 0 1 a によって駆動され得る。

【0 1 3 5】

したがって、この配置または別の配置を介して、駆動機構 2 0 は、駆動機構 2 0 の第 1 の動作モードまたは第 2 の動作モードを選択するように構成され得る。特に、いくつかの実施形態において、第 1 のモータ 2 0 1 a は、第 1 の動作モードまたは第 2 の動作モードを選択するように構成される。この選択は、第 1 のモード位置（駆動機構の第 1 の動作モードに対応する）と、第 2 のモード位置（駆動機構の第 2 の動作モードに対応する）との間で、モード選択アーム 2 0 4 の回転を駆動する、第 1 のモータ 2 0 1 a の動作によって達成され得る。

【0 1 3 6】

駆動機構 2 0 の第 1 の動作モードは、チルト動作モードであり得、駆動機構 2 0 の第 2 の動作モードは、パン動作モードであり得る。

【0 1 3 7】

モード選択アーム 2 0 4 は、第 1 の部分が、第 1 のウォームホイール 2 0 3 から、それに対して概して放射状に（すなわち、第 1 のウォームホイール 2 0 3 を担持するシャフトに対して概して放射状に）延び、第 2 の部分が、第 1 の部分に対して概して垂直に延びる、概して L 字形のアームであり得る。第 2 の部分は、概して、第 1 および第 2 のビーム部材 1 1、1 2 に向かって延び得る。

10

20

30

40

50

【 0 1 3 8 】

モード選択アーム 2 0 4、および、いくつかの実施形態において、モード選択アーム 2 0 4 の第 2 の部分の遠隔端は、駆動機構 2 0 のキャリッジ部材 2 0 5 を担持し得る。キャリッジ部材 2 0 5 は、第 1 のキャリッジ軸の周りの、モード選択アーム 2 0 4 に対する回転のために担持され得る。

【 0 1 3 9 】

いくつかの実施形態において、モード選択アーム 2 0 4 は、その遠隔端に環状片を含む。環状片は、いくつかの実施形態において、キャリッジ部材 2 0 5 の少なくとも一部を受け入れるように構成され得る。環状片は、例えば、軸受を受け入れ得、これは、順に、キャリッジ部材 2 0 5 の少なくとも一部を受け入れる。

10

【 0 1 4 0 】

キャリッジ部材 2 0 5 は、モード選択アーム 2 0 4 に結合される第 1 の部分を有する。したがって、それは、モード選択アーム 2 0 4 の遠位端（例えば、環状片）によって受け取られる、第 1 の部分の一部であり得る。第 1 の部分は、モード選択アーム 2 0 4 を通って延び得、キャリッジ部材 2 0 5 の第 1 の部分の一部は、モード選択アーム 2 0 4 の第 1 の側に配置され得る。

【 0 1 4 1 】

いくつかの実施形態において、第 3 のブレーキ要素 1 9 3 が提供され得る。この第 3 のブレーキ要素 1 9 3 は、駆動機構 2 0 の一部であり得、手術補助具 1 のいくつかの他の一部の一部であり得る。第 3 のブレーキ要素 1 9 3 は、第 1 のキャリッジ軸の周りの、モード選択アーム 2 0 4 に対するキャリッジ部材 2 0 5 の動きを、制限、禁止、および/または、防止するために選択的に係合されるように構成され得る。したがって、第 3 のブレーキ要素 1 9 3 は、その第 1 および第 2 の部分が、実質的な制限なく、互いに対して移動する、第 1 の動作モードと、第 1 および第 2 の部分が係合される、第 2 の動作モードとの間で作動させられるように構成され得る。例えば、第 1 の部分は、キャリッジ部材 2 0 5 と共に動くように結合され得、第 2 の部分は、モード選択アーム 2 0 4 と共に動くように結合され得る。第 1 および第 2 の部分が係合されると、モード選択アーム 2 0 4 に対するキャリッジ部材 2 0 5 の回転が制動される。したがって、第 3 のブレーキ要素 1 9 3 は、摩擦ブレーキ要素であり得る。

20

【 0 1 4 2 】

いくつかの実施形態において、第 3 のブレーキ要素 1 9 3 は、キャリッジ部材 2 0 5 の第 1 の部分に付随して配置され、したがって、モード選択アーム 2 0 4 の第 1 の側にあり得る。

30

【 0 1 4 3 】

キャリッジ部材 2 0 5 は、モード選択アーム 2 0 4 から、その第 2 の側（モード選択アーム 2 0 4 の深さを横切って第 1 の側に対向する第 2 の側）から、離れて延びる第 2 の部分を含み得る。この第 2 の部分は、C 字形断面を有し得、それで、キャリッジ部材 2 0 5 の一部は、第 1 のキャリッジ軸からオフセットされる。C 字形セクションの第 1 の部分は、キャリッジ部材 2 0 5 の第 2 の部分に結合され得る。C 字形セクションの高さを横切って第 1 の部分に対向する、C 字形セクションの第 2 の部分は、第 2 のウォームホイール 2 0 6 を支持し得る。

40

【 0 1 4 4 】

C 字形セクションの第 2 の部分は、また、第 4 のブレーキ要素 1 9 4 を支持し得る。いくつかの実施形態において、この第 4 のブレーキ要素 1 9 4 は、C 字形セクションの第 2 部分の外側部分に配置され、第 2 のウォームホイール 2 0 6 は、内側部分に（すなわち、第 1 および第 2 の部分をつなぐ、C 字形セクションの部分により近くに）配置される。C 字形セクションの第 2 の部分は、第 2 のキャリッジ軸を確定し得る。第 1 のキャリッジ軸は、第 2 のウォームホイール 2 0 6 と交差し得、第 2 のキャリッジ軸に概して垂直であり得る。

【 0 1 4 5 】

50

第４のブレーキ要素１９４は、駆動機構２０の一部であり得、外科用補助具１のいくつかの他の一部の一部であり得る。第４のブレーキ要素１９４は、第２のキャリッジ軸周りの、キャリッジ部材２０５に対する第２のウォームホイール２０６の動きを制限、禁止、および／または防止するために、選択的に係合されるように構成され得る。したがって、第４のブレーキ要素１９４は、その第１および第２の部分が実質的な制限なく互いに対して移動する第１の動作モードと、第１および第２の部分が係合される第２の動作モードとの間で、作動させられるように構成され得る。例えば、第１の部分は、第２のウォームホイール２０６と共に動くように結合され得、第２の部分は、キャリッジ部材２０５と共に動くように結合され得る。第１および第２の部分が係合されると、キャリッジ部材２０５に対する第２のウォームホイール２０６の回転が制動される。したがって、第４のブレーキ要素１９４は、摩擦ブレーキ要素であり得る。

10

【０１４６】

駆動機構２０（または手術補助具１の別の部分）は、スライド機構２０８をさらに含む得る。スライド機構２０８は、キャリッジ部材２０５に対する旋回可能な動きのために結合され得る。いくつかの実施形態において、スライド機構２０８は、第２のキャリッジ軸の周りの旋回可能な動きのために結合される。いくつかの実施形態において、スライド機構２０８は、その第２の部分に対向するＣ字形セクションの一部に連結され得る。スライド機構２０８は、その近位端によってそのように結合され得る。

【０１４７】

スライド機構２０８の遠位端は、第１または第２のビーム部材１１、１２に結合され得る。この結合は、ボールジョイントであり得る、ユニバーサルジョイント２０８ａを介したものであり得る。いくつかの実施形態において、第１または第２のビーム部材１１、１２は、場合によっては、スライド機構２０８のボールを受容してユニバーサルジョイント２０８ａを形成するように構成された環状部分を画定する。環状部分は、第１の軸または第２の軸に対して（場合によっては）傾斜した平面を通り、スライド機構２０８に向かって延び得る。

20

【０１４８】

スライド機構２０８は、多くの異なる形態をとり得るだろうが、それらの間の距離が変えられ得るような、近位端および遠位端を含む得るだろう。したがって、スライド機構２０８は、近位端を含む第１の部分と、遠位端を含む第２の部分とを含む得る。第１および第２の部分は、互いに対する直線運動のために構成され得る。第１および第２の部分は、互いに対する回転運動から拘束され得る。第１部分は、例えば、シリンダーの形態であり得、第２部分は、例えば、シリンダー内に少なくとも部分的に設けられたピストンの形態であり得、その結果、第１および第２部分は線形伸縮運動可能である。しかしながら、そのような伸縮運動は、他の構成で提供され得る。スライド機構がそれに沿って延び、伸縮自在に移動できる軸は、第１および第２のキャリッジ軸の一方または両方と交差し得る。

30

【０１４９】

第２のモータ２０１ｂは、スライド機構２０８と共に動くように取り付けられ得る。そうであるから、第２のモータ２０１ｂは、スライド機構２０８（例えば、その第１の部分）に取り付けられ得、この取り付けは、例えば、一つ以上のストラップを介してであり得る。第２のモータ２０１ｂのロータは、それと共に回転する、第２のウォーム歯車２０７を担持する（すなわち、第２のモータ２０１ｂは、第２のウォーム歯車２０７の回転を駆動するように構成される）。第２のウォームホイール２０６は、第２のウォーム歯車２０７と噛み合うように構成される。

40

【０１５０】

配線機１０４は、少なくとも一つのモータ２０１（すなわち、第１および第２のモータ２０１ａ、２０１ｂ）のそれぞれを電源ユニット１０２に、また制御ユニット１０３に結合し得る。制御ユニット１０３は、第１および第２のモータ２０１ａ、２０１ｂの動作、特に第１および第２のモータ２０１ａ、２０１ｂのそれぞれが駆動されるかどうか、およびそれらが駆動される方向を、制御するように構成される。理解されるように、制御ユニ

50

ット１０３は、第１および第２のモータ２０１ａ、２０１ｂの動作を互いに独立して駆動するように構成される、すなわち、それらは、異なるそれぞれの動作を実行するように制御され得る。

【０１５１】

配線機１０４はまた、一つ以上のブレーキ要素１９（すなわち、第１、第２、第３、および第４のブレーキ要素１９１、１９２、１９３、１９４）に結合され得、一つ以上のブレーキ要素１９を、電源ユニット１０２および／または制御ユニット１０３に結合し得る。

【０１５２】

いくつかの実施形態において、一つ以上のブレーキ要素１９は、電気または空気圧または油圧で作動させられる、少なくとも一つのブレーキ要素（例えば、第１、第２、第３、および第４のブレーキ要素１９１、１９２、１９３、１９４の一つ）を含み得る。制御ユニット１０３は、一つ以上のブレーキ要素１９を作動するように構成され得、したがって、これは、また、一つ以上のポンプ、バルブ、アクチュエータなどの作動の制御を含み得る。

10

【０１５３】

制御ユニット１０３は、ユーザ入力サブシステム１０３ａからユーザ入力を受信し、少なくとも一つのモータ２０１および一つ以上のブレーキ要素１９の動作を制御して、ユーザ指定の動き（これは、取り付け構成１５のユーザ指定の動きであり得、したがって、器具２の動きであり得る）を実行する。

20

【０１５４】

制御ユニット１０３は、モード変更動作を制御するように構成され得る。

【０１５５】

モード変更動作は、少なくとも一つのモータ２０１の少なくとも一つの動作が、手術補助具１の第１のタイプの動きを引き起こすか、第２のタイプの動きを引き起こすかを変更し得る。第１のタイプの動きは、チルトの動きまたは操作であり得、第２のタイプの動きは、パンの動きまたは操作であり得る。「パン」および「チルト」という用語は、一般に、取り付け構成１５（したがって器具２）によって経験される動きに言及する。したがって、モード変更動作は、駆動機構２０の動作モードを変更すると言われ得る。

30

【０１５６】

図示の実施形態および他のいくつかの実施形態において、第１のモータ２０１ａは、駆動機構２０が、どのモードを採用するかを決定する。特に、第１のモータ２０１ａの第１の方向における駆動は、駆動機構が、第１の（またはチルト）モードを採用することをもたらし、第１のモータ２０１ａの第２の方向における駆動は、駆動機構が、第２の（またはパン）モードを採用することをもたらす。理解されるように、第１のモータ２０１ａを駆動することは、第１のウォームねじ２０２、したがって、第１のウォームホイール２０３の回転、を駆動することへの言及である。

【０１５７】

いくつかの実施形態において、第１のウォームホイール２０３は、モード選択アーム２０４と共に動くように連結される。したがって、第１のモータ２０１ａの動作は、モード選択アーム２０４を動かして、第１のモードが採用されるか、第２のモードが採用されるかを決定する。

40

【０１５８】

いくつかの実施形態において、モード選択アーム２０４の第１の部分は、第１のモータ２０１ａのロータ軸に平行な軸に概して沿って延び（すなわち、その結果、第１のキャリアッジ軸は、第１および第２のメインビーム１１、１２およびそれらの軸と概して平行になる）、第１のモードが選択される。図示の実施形態において、これは、モード選択アーム２０４の第１の部分が概して上方に延びる図で見られ得る。

【０１５９】

このモードでは、制御ユニット１０３は、第２のモータ２０１ｂを作動させて、第２ウ

50

ウォームねじ 207 を回転させ得る。制御ユニット 103 は、制動されるように、第 4 のブレーキ要素 194 を、さらに作動させ得る。そうであるから、第 2 のウォームねじ 207 の回転は、第 2 のキャリッジ軸の周りの、スライド機構 208 (それに、第 2 のモータ 201 b が固定される) の移動をもたらす。

【0160】

この移動中に、制御ユニット 103 は、第 3 のブレーキ要素 193 を、そのブレーキ状態に作動させるように構成され得る。制御ユニット 103 は、第 1 および第 2 のブレーキ要素 191、192 を、それらの非ブレーキ状態に作動させるように構成され得る。

【0161】

そうであるから、このモードにおいては、制御ユニット 103 による第 2 のモータ 201 b の作動で、第 2 ウォームねじ 207 の回転は、第 2 キャリッジ軸の周りのスライド機構 208 の回転運動をもたらす、それは、それが結合されるビーム部材 11、12 (すなわち、第 1 または第 2 のビーム部材 11、12) の運動をもたらす。これは、順に、ビーム部材 11、12 の他方 (すなわち、第 1 および第 2 のビーム部材 11、12 の他方) および取り付け構成 15 の動きをもたらす。第 2 キャリッジ軸の向きにより、この動きは、取り付け構成 15 のチルト操作である。

【0162】

いくつかの実施形態において、モード選択アーム 204 の第 1 の部分は、第 1 のモータ 201 a のロータ軸に垂直な軸に概して沿って延び (すなわち、その結果、第 1 のキャリッジ軸は、第 1 および第 2 のメインビーム 11、12 およびそれらの軸に、概して垂直である)、第 2 のモードが選択される。図示の実施形態において、これは、モード選択アーム 204 の第 1 の部分が概して水平に延びる図で見られ得る。

【0163】

このモードでは、制御ユニット 103 は、第 2 のモータ 201 b を作動させて、第 2 ウォームねじ 207 を回転させ得る。制御ユニット 103 は、第 4 のブレーキ要素 194 を、制動されるように、さらに作動させ得る。そうであるから、第 2 のウォームねじ 207 の回転は、第 2 のキャリッジ軸の周りのスライド機構 208 (それに、第 2 のモータ 201 b が固定される) の動きをもたらす。

【0164】

この動きの間、制御ユニット 103 は、第 3 のブレーキ要素 193 を、そのブレーキ状態に作動させるように構成され得る。制御ユニット 103 は、第 1 および第 2 のブレーキ要素 191、192 を、それらの非ブレーキ状態に作動させるように構成され得る。

【0165】

そうであるから、このモードにおいては、第 2 のモータ 201 b の制御ユニット 103 による作動で、第 2 ウォームねじ 207 の回転は、第 2 キャリッジ軸の周りで、スライド機構 208 の回転運動をもたらす、これは、それが結合されるビーム部材 11、12 (すなわち、第 1 または第 2 のビーム部材 11、12) の移動をもたらす。これは、順に、ビーム部材 11、12 の他方 (すなわち、第 1 および第 2 のビーム部材 11、12 の他方) および取り付け構成 15 の動きをもたらす。

【0166】

第 2 キャリッジ軸の向きにより、この移動は取り付け構成 15 のパン操作である。

【0167】

取り付け構成 15 が所望の位置 (すなわち、移動の間) であると、制御ユニット 103 は、第 1 および第 2 のブレーキ要素 191、192 を、それらの制動状態に作動させるように構成される。これは、第 1 および第 2 のビーム部材 11、12 の移動を防止し、したがって、また、取り付け構成 15 の移動を防止する。これは、(第 1 および第 2 のブレーキ要素 191、192 がそれらの非ブレーキ状態にあるときのロック解除モードとは対照的に) 手術補助具 1 および / または駆動機構 20 にとってのロックモードであり得る。

【0168】

制御ユニット 103 は、取り付け構成 15 を使用する器具 2 の移動が必要とされる場合

10

20

30

40

50

、手術補助具 1 および / または駆動機構 20 に対して、ロックモードを実行するように構成され得る（または、チルトおよびパン操作の一方または両方の間中、その移動を許可し得る）。制御ユニット 103 は、モードの変更中に、ロックモードを実行するように構成され得る。

【0169】

特に、2つのモードが、上記で説明されたが、モード操作の変更は、詳しく説明されていない。

【0170】

モード動作の変更は、第1のモータ 201a を作動させて、第1のウォームねじ 202 の動きを駆動し、したがって、第1のウォームホイール 203、および、結合されたモード選択アーム 204 の回転を駆動するように構成され得る、制御ユニット 103 によって制御され得る。

10

【0171】

この移動中、上述のように、制御ユニット 103 は、ロックモードの作動を制御し得る（すなわち、第1および第2のブレーキ要素 191、192 を制動し得る）。

【0172】

制御ユニット 103 は、さらに、第3および第4のブレーキ要素 193、194 を非制動にし得る。これは、キャリッジ部材 205 が、モード選択アーム 204 に対して回転すること、スライド機構 208 が、キャリッジ部材 205 に対して回転することを可能にし、これは、順に、第2のキャリッジ軸の正しい向きが達成されることを可能にする。

20

【0173】

モードが変更されると、すなわち、モード選択アーム 204 が、前述の二つの位置のうちの一つに到達すると、制御ユニット 103 は、上述の傾斜およびパン操作の一つを実行し得る。

【0174】

いくつかの実施形態において、パン操作とチルト操作の間で待機している間、および、ロックモードではないとき、第3および第4のブレーキ要素 193、194 の一方または両方が制動され得る。

【0175】

いくつかの実施形態において、モード変更機能は提供されず、代わりに、第2のモータ 201b の代わりに2つ（またはそれ以上）のモータが提供され得る。そのような各モータは、さらなるブレーキ要素を設けられ得る。したがって、モードを変更する第1のモータ 201a および駆動する第2のモータ 201b を使用する代わりに、複数の駆動モータが提供され得る。

30

【0176】

いくつかの実施形態は、器具 2 の真のパン運動を提供することを探求する。特に、多くの従来の手術補助具は、真の左から右または右から左のパン操作を提供することはできず、代わりに、弓状のパン操作を提供する。いくつかの従来の補助具において、いくつかの構成では弓形が小さくなり、他の構成においては、例えば、高角度のチルトがある場合（すなわち、器具 2 が回転軸とほぼ平行である場合）、大きくなり得る。実施形態は、この問題を軽減することを探求する。

40

【0177】

特に、実施形態は、第1および第2のビーム部材 11、12 の第1および第2の軸に対して固定された向きではない、第2のキャリッジ軸の提供により、この問題を軽減することを探求する。この第2のキャリッジ軸は、その周りにパンの動きが実行される軸である。したがって、いくつかの実施形態において、その周りにパンの動きが実行されるこの軸は、現在のチルト位置に応じて変えられる。

【0178】

したがって、第2のキャリッジ軸は、パン軸であると見なされ得る。駆動機構 20、特に、キャリッジ部材 205 は、パン軸配向機構を提供するものと観察され得る。このパン

50

軸配向機構は、チルト角度に応じて（すなわち、フレーム 18 に対する、スライド機構 208、第 1 の連結部材 13、第 2 の連結部材 14、および、取り付け構成 15 の少なくとも一つの角度に応じて）、パン軸（したがって、パンの動きが生じる平面）を方向付けるように構成される。チルト角度は、フレーム 18 と、フレーム 18 に対する、スライド機構 208、第 1 の連結部材 13、第 2 の連結部材 14、および、取り付け構成 15 の少なくとも一つの間の角度として定義され得る。急な傾斜角は、器具 2 が、フレーム 18 に対して低い角度に保持される場合（すなわち、それらの図示の配置における実施形態を考慮する場合、概して垂直に近い向き）であり得る。浅い傾斜角は、器具 2 がフレーム 18 に垂直に近い角度で保持される場合（すなわち、それらの図示の配置における実施形態を考慮するとき、概して水平に近い向き）であり得る。

10

【0179】

図 1 ~ 図 26 は、手術補助具 1 の一連の動き（または動作）を示す。

【0180】

したがって、図 1 において、モード選択アーム 204 の位置から理解されるように、駆動機構 20（したがって、また、外科用補助具 1）は、チルト操作モードにある。次に、第 2 のモータ 201b が駆動され、スライド機構 208 を、第 2 のキャリッジ軸の周りに回転させる。この動きは、図 1 と図 2 の間で、スライド機構 208 の向きを比較することにより理解され得る。

【0181】

また、理解され得るように、第 1 および第 2 のブレーキ要素 191、192、は、それらの非ブレーキ状態にあり、第 1 および第 2 の連結部材 13、14 がフレーム 18 に対して移動すると、第 1 および第 2 の関節機構 16、17 の周りに回転運動が存在する。

20

【0182】

このチルト操作は、図 3 に示すように継続される。

【0183】

図 4 は、チルトモードからパンモードへのモード操作の変更の開始を示す。したがって、理解されるように、モード選択アーム 204 は、フレーム 18 に対して回転させられ（例えば、第 1 のモータ 201a の動作により）、フレーム 18 に対して第 2 のキャリッジ軸を回転させる。第 3 および第 4 のブレーキ要素 193、194 は、それらの非ブレーキ状態にある。しかしながら、取り付け構成 15 の移動を阻止または実質的に防止するために、第 1 および第 2 のブレーキ要素 191、192 は、それらのブレーキ状態にある。

30

【0184】

モード操作の変更は、図 5 に示すように継続し、図 6 において概して完了している。

【0185】

図 7 において、パン操作が開始され、第 2 のモータ 201b が駆動されて、スライド機構 208 の、その軸の周りの回転をもたらす。図 7 と図 8 の比較から理解されるように、パン操作は、この特定の描かれた動きにおける時計回り方向に、第 1 および第 2 のビーム部材 11、12 を動かす。再び、理解されるように、この操作の間、第 1 および第 2 のブレーキ要素 191、192 は、それらの非ブレーキ状態にある - 例えば、第 1 および第 2 の関節機構 16、17 の周りの第 1 および第 2 の連結部材 13、14 の回転に注目。

40

【0186】

移動は、図 9 に示す位置まで継続される。

【0187】

図 10 ~ 図 12 は、次に、パンからチルト動作モードへの別のモード変更操作を示し、第 1 のモータ 201a の使用によって、フレーム 18 に対して第 2 キャリッジ軸の向きを再配向する（第 1 および第 2 のブレーキ要素 191、192 は、それらのロック状態にある）。

【0188】

図 13 ~ 図 15 は、第 1 および第 2 のビーム部材 11、12 が、概して反時計回り方向に移動される、さらなるチルト動作を示す。

50

【 0 1 8 9 】

図 1 6 ~ 図 1 7 は、チルトモードからパンモードへのモード操作の変更を示す。

【 0 1 9 0 】

図 1 8 ~ 図 1 9 は、さらなるパン操作を示す。これらの図は、また、前述のパン操作と比較して、この比較的急なチルト角度条件で、いかに、第 2 のキャリッジ軸の向きが異なって配向されるかを明確に示す。

【 0 1 9 1 】

第 1 および第 2 のビーム部材 1 1、1 2 の提供は、手術補助具 1 の大部分（すなわち、フレーム 1 8、プレーキ要素 1 9、およびモータ 2 0 1）が、患者に対して比較的遠くに提供され得ることを意味する。これは、患者へのアクセスを改善し、例えば、外科スタッフ間での機器の移動および / またはいわゆるポートクラッシュにおける、障害のリスクを軽減する。

10

【 0 1 9 2 】

スライド機構 2 0 8 は、第 2 のキャリッジ軸と、スライド機構 2 0 8 がビーム部材 1 1、1 2 に結合される点との間の距離が、動作中に変化するため、いくつかの実施形態において使用される。

【 0 1 9 3 】

前述の動作を実行するために、制御ユニット 1 0 3 は、プロセッサ 1 0 3 c（制御ユニット 1 0 3 の一部でもあり得る）によって実行されると、本明細書に記載された動作をもたらす、命令を保持するコンピュータ可読媒体 1 0 3 b を含み、および / または、これにアクセスし得る。

20

【 0 1 9 4 】

いくつかの実施形態において、第 1 および第 2 のビーム部材 1 1、1 2 は、特にフレーム 1 8 に近接している場合、手術補助具 1 の一つ以上の他の部分に近接し得る。そのような実施形態において、第 1 および / または第 2 のビーム部材 1 1、1 2 は、手術補助具 1 の一つ以上の他の部分の少なくとも一部を収容するように構成された、一つ以上の弓形、湾曲、またはそうでなければ凹部を含み得る。いくつかのそのような実施形態は、例えば、図 2 0、図 2 1、および図 2 4 ~ 図 3 7 に示される。

【 0 1 9 5 】

いくつかの実施形態において、再び、図 2 0、図 2 1、および図 2 4 ~ 図 3 7 は例であるが、取り付け構成 1 5 は、手術補助具の第 1 および第 2 のビーム部材 1 1、1 2 によって担持され、その周りにパンが実行される軸は、それに対する向きを変えない。

30

【 0 1 9 6 】

図 2 0、図 2 1、図 2 4、図 2 7、図 2 8、図 2 9、および、図 3 0 は、フレーム 1 8 を含むが、そうでなければ、フレーム 1 8 の少なくとも一部を覆うであろう、ハウジング 4 を含まない実施形態を示す。図 2 5 および図 2 6 は、理解を助けるために、フレーム 1 8 またはハウジング 4 を示さない。

【 0 1 9 7 】

いくつかのそのような実施形態において、第 1 および第 2 の連結部材 1 3、1 4 は、平行四辺形配置を形成するように提供され得る。第 1 および第 2 の連結部材 1 3、1 4 の一方の近位端には、その連結部材 1 3、1 4 と共に動くように固定された歯車が存在し得る。そのようないくつかの実施形態において、ヨーク 1 3 c、1 4 c は設けられず、2 つの連結部材 1 3、1 4 の近位端は、それぞれの軸（それらは互いに平行である）の周りで、フレーム 1 8 に対して回転するように結合され得る。いくつかの実施形態において、それらは、それぞれ、単一のそれぞれの軸の周りの回転のために、そのように結合される。

40

【 0 1 9 8 】

フレーム 1 8 は、上述の第 1 および第 2 のモータ 2 0 1 a、b と区別するために、概して第 3 のモータ 2 0 1 c として言及されるモータ 2 0 1 を担持し得る。第 3 のモータ 2 0 1 c は、（再び上記の第 1 および第 2 のウォームねじ 2 0 2、2 0 7 と区別するために）第 3 のウォームねじ 2 0 9 の回転を駆動するように構成され得る。第 3 のモータ 2 0 1 c

50

は、モータ 201c のロータが、第 1 および第 2 のビーム部材 11、12 と概して平行であるように方向付けられ得る。第 3 のウォームねじ 209 は、第 1 のギアボックスの一部を形成し得る、第 3 のウォームホイール 210 と噛み合うように構成され得る。第 1 のギアボックスの一つ以上のさらなる歯車は、第 1 の駆動歯車 211 を、第 3 のウォームホイール 210 に機械的に結合し得る。したがって、第 3 のウォームホイール 210 の回転は、第 1 のギアボックスを介して、第 1 の駆動歯車 211 の回転を駆動し得る。第 1 の駆動歯車 211 は、第 1 または第 2 の連結部材 13、14 の歯車と噛み合うように構成され得る。したがって、第 3 のモータ 201c は、フレーム 18 に対する連結部材 13、14 の回転を駆動するように構成され得る。

【0199】

クラッチ機構 212 は、駆動歯車 211 と第 1 のギアボックスとの間、および / または、駆動歯車 211 と第 3 のウォームホイール 210 との間に設けられ得、それは、第 1 のギアボックス、および / または、第 3 のウォームホイール 210 により出力される機械的駆動を、駆動歯車 211 から切り離すように構成され、例えば、2 つの間のスリップを可能にする。このクラッチ機構 212 は、駆動歯車 211 の側面を、第 1 ギアボックスの回転可能な出力表面と（例えば、第 3 のウォームホイール 210 のような別の歯車の側面に直接または間接的に）、係合するように付勢する弾性付勢部材によって提供され得、その表面の回転は、第 3 のモータ 201c によって駆動可能である。したがって、弾性付勢力によって印加される付勢力を設定することにより、第 3 のウォームホイール 210 と第 1 の駆動歯車 211 は、力が、その付勢力によって設定されるしきい値を超えて過剰とされるとき、互いから切り離され得る（その結果、一方が他方に対して、回転的にスリップすることを可能とされる）。

【0200】

したがって、チルト操作が提供され得る。

【0201】

パン動作は、パン軸の周りでフレーム 18 を回転させるように取り付けられた第 4 のモータ 201d によって提供され得る。第 4 のモータ 201d は、そのロータが第 3 のモータ 201c のロータに対して概して垂直に延びるように取り付けられ得る。第 4 のモータ 201d は、第 3 のモータ 201c の一端に、または、一端に向けて配置され得、2 つのモータ 201d、c は互いに対し概して垂直に延びる。いくつかの実施形態において、第 4 のモータ 201d は、アーム 101 から概して離れているフレーム 18 の一部で、フレーム 18 によって支持される。いくつかの実施形態において、第 4 のモータ 201d は、アーム 101 に概して隣接または近接するフレーム 18 の一部で、フレーム 18 によって支持される。

【0202】

第 4 のモータ 201d のロータは、第 4 のウォームホイール 214 と噛み合うように構成された第 4 のウォームねじ 213 を担持し得る。第 4 のウォームホイール 214 の回転は、取り付けシャフト 215（そのシャフトの周りの動きは、パンの動きと見なされ得るので、「パン」シャフトであり得る）の周りでフレーム 18 の回転をもたらし得る。

【0203】

したがって、第 4 のウォームホイール 214 は、それと共に回転するように、取り付けシャフト 215 に取り付けられ得る。

【0204】

しかしながら、いくつかの実施形態において、第 4 のウォームホイール 214 は、第 4 のウォームホイール 214 が、いくつかの実施形態において、その一部を形成し得る、第 2 のギアボックスを介して、取り付けシャフト 215 に連結される。第 2 のギアボックスは、取り付けシャフト歯車 215a と噛み合うように構成された第 2 の駆動歯車 217 を含み得る。取り付けシャフト歯車 215a は、取り付けシャフト 215 とともに回転するように構成され得る。いくつかの実施形態において、第 2 の駆動歯車 217 は、第 4 のウォームホイール 214 によって駆動されるように構成されており、したがって、それに連

10

20

30

40

50

結される。

【0205】

したがって、第4のウォームホイール214の第2の駆動歯車217（および/または第2のギアボックス）への結合は、さらなるクラッチ機構216を介するものであり得るが、これを、「さらなる」クラッチ機構と呼ぶことは、クラッチ機構212が、「さらなる」クラッチ機構216を含むすべての実施形態において、設けられなければならないことを意味しない。

【0206】

さらなるクラッチ機構216は、第2の駆動歯車217の側面を第2のギアボックスの回転可能な表面に係合するよう（例えば、第4のウォームホイール214などの別の歯車の側面に、直接または間接的に）付勢する、弾性付勢部材によって提供され得、その表面の回転は、第4のモータ201dによって駆動可能である。したがって、弾性付勢力によって印加される付勢力を設定することにより、第4のウォームホイール214と第2の駆動歯車217は、力が、その付勢力によって設定されるしきい値を超えて過剰とされるとき、互いに切り離され得る（その結果、一方が他方に対して、回転的にスリップすることを可能とされる）。

10

【0207】

そういうものとして、パン操作は、提供され得る。

【0208】

第3および第4のモータ201c、d、および/または、第1および第2のギアボックスは、概して共通の一平面（または共通の複数平面）内にあるように提供され得る。これは、いくつかの実施形態において、比較的薄いフレーム18が提供されることを可能にする。

20

【0209】

フレーム18、および/または、第3および第4のモータ201c、d、および/または、第1および第2のギアボックスは、取り付けシャフト215から、同じ半径方向において、概して半径方向に延びる、ハウジング4に設けられ得る。これは、取り付けシャフト215の周りの、比較的大きな回転の自由度を可能にする。

【0210】

しかしながら、いくつかの実施形態において、取り付けシャフト215の周りのフレーム18の360度の回転運動は、望むことができず、または、可能であるとは限らない。

30

【0211】

いくつかの実施形態において、フレーム18が、取り付けシャフト215の周りの所定の回転位置に対して、取り付けシャフト215の周りに、時計回りおよび反時計回りの両方の方向に180度以上回転できるように、360度以上の全回転が提供され得る。この回転は、取り付けシャフト215の周りの所定の回転位置から、2つの反対方向のそれぞれにおいて、200度を超え得る。回転は各方向で225度であり得る。したがって、パンの動きの合計範囲は、360度以上であり得、450度であり得る。

【0212】

したがって、停止機構220が設けられ得る（図24および図29～33を参照）。

40

【0213】

停止機構220は、第1の停止部材220aおよび第2の停止部材220bを含み得る。第1の停止部材220aおよび第2の停止部材220bは、許容範囲の移動（停止機構220の軸の周りで360度よりも大きい許容範囲）を通して、互いに対する回転運動のために、互いに係合するように構成され得る。

【0214】

したがって、第1の停止部材220aは、取り付けシャフト215と共に回転するように取り付けられ得、第2の停止部材220bは、フレーム18とともに回転するように取り付けられ得る。

【0215】

50

いくつかの実施形態において、第 1 の停止部材 220 a は、その近位端（例えば、ボールジョイントによってアーム 101 に固定され得る）から離れ得る、取り付けシャフト 215 の遠位端に配置され得る。取り付けシャフト 215 の遠位端は、第 1 の停止部材 220 a 内に、少なくとも部分的に嵌合し、係合するようにそれぞれ構成された、2 つ以上の表面を含む、ヘッド部材を担持し得る。したがって、いくつかの実施形態において、第 1 の停止部材 220 a は、取り付けシャフト 215 のヘッド部材の少なくとも一部を受け入れるように構成された凹部を画定し、これは、取り付けシャフト 215 に対する回転に対して、第 1 の停止部材 220 a を固定し得る。取り付けシャフト 215 は、第 1 の停止部材 220 a の開口部をさらに通過し得、その結果、いくつかの実施形態において、第 1 の停止部材 220 a は、概して、取り付けシャフト 215 の少なくとも一部を受け入れるように構成される中央開口部を有する環状形状用である。

10

【0216】

取り付けシャフト 215 は、フレーム 18 および / またはハウジング 4 によって画定される開口部を通過し得、その結果、第 1 の停止部材 220 a は、フレーム 18 および / またはハウジング 4 に、概して隣接する。したがって、第 2 の停止部材 220 b は、この箇所に配置され得、その結果、第 2 の停止部材 220 b は、取り付けシャフト 215 のヘッド部材とフレーム 18 および / またはハウジング 4 との間に着座する。

【0217】

第 1 の停止部材 220 a と第 2 の停止部材 220 b の係合は、例えば、停止機構 220 の第 3 の停止部材 221 が、第 1 の停止部材 220 a と第 2 の停止部材 220 b の間に設けられるように、間接的な取り付けであり得る。

20

【0218】

第 3 の停止部材 221 は、それが、第 1 の（第 1 の運動範囲を通る）および第 2 の（第 2 の運動範囲を通る）停止部材 220 a、b の両方に対して、概して回転自由であるという点で浮動部材であり得、取り付けシャフト 215 に対するフレーム 18 の、組み合わされた、限定された運動範囲を提供する。第 1 および第 2 の運動範囲は、それぞれ 360 度未満の限定された範囲であり得るが、これらは組み合わせあって、取り付けシャフト 215 に対する、フレーム 18 のより大きな運動範囲を提供する。

【0219】

いくつかの実施形態において、第 3 の停止部材 221 は、突起 221 a、b を含む。これらの突起の第 1 の突起 221 a は、第 1 の停止部材 220 a によって少なくとも部分的に受け入れられるように構成され、これらの突起の第 2 の突起 221 b は、第 2 の停止部材 220 b によって少なくとも部分的に受け入れられるように構成される。

30

【0220】

そうであるから、第 1 および第 2 の突起 221 a、b は、第 3 の停止部材 221 から反対方向に延び得る。

【0221】

いくつかの実施形態において、第 3 の停止部材 221 は、また、取り付けシャフト 215 の少なくとも一部を受け入れるように構成された開口を画定する。第 3 の停止部材 221 は、概して環状の形態であり得る。

40

【0222】

第 1 の停止部材 220 a は、第 1 の突起 221 a の少なくとも一部を受け入れるように構成され、第 1 の弓形の周りに延びる、第 1 の弓形凹部 220 a a を画定し得る。

【0223】

第 2 の停止部材 220 b は、第 2 の突起 221 b の少なくとも一部を受け入れるように構成され、第 2 の弓形の周りに延びる、第 2 の弓形凹部 220 b a を画定し得る。

【0224】

第 1 および第 2 の弓形は、概して同じ程度の曲率であり得る。しかしながら、その場合、第 1 の弓形は第 2 目の弓形よりも長くなり得る。第 1 および第 2 の弓形の湾曲の程度は、その中心軸（取り付けシャフト 215 に対する第 3 の停止部材 221 の回転の軸であり

50

得る)に対する、第3の停止部材221の第1および第2の突起221a、221bの半径方向位置によって画定される曲線と概して一致し得る。

【0225】

したがって、取り付けシャフト215に対するフレーム18および/またはハウジング4の回転は、フレーム18および/またはハウジング4に対する第3の停止部材221の移動をもたらし得る。第2の突起221bは、第2の弓形凹部220baの端部に到達し得、そのとき、第2の弓形凹部220baの端部を画定する壁との第2の突起221bの係合により、第2の停止部材220bに対するさらなる回転を禁止される。この回転運動中、第3の停止部材221は、第1の停止部材220aに対して移動し得ず、または実質的に移動し得ない(自由に移動できるが)。

10

【0226】

取り付けシャフト215に対するフレーム18および/またはハウジング4のさらなる回転は、第1の突起221aが第1の弓形凹部220aaの端部に到達し、その凹部220aaの端部を画定する壁に係合するまで、第1の停止部材220aに対する第3の停止部材221の回転をもたらし得る。これは、そのとき、取り付けシャフト215に対するフレーム18および/またはハウジング4のさらなる回転運動(すなわち、さらなるパン運動)を停止させ得る。

【0227】

第2の弓形凹部220baは、取り付けシャフト215を受け入れるように構成された、フレーム18および/またはハウジング4によって画定された、開口に対して概して内側(すなわち、内方)に画定され得る。第2の弓形凹部220baは、それが、この開口と、ハウジング4および/またはフレーム18の隣接する縁または端部との間に延びないようなものであり得る。

20

【0228】

したがって、この第1および第2の弓形凹部220aa、baの配置の使用は、許容されるべき広い回転自由度を許容し、一方で、取り付けシャフト215が、フレーム18および/またはハウジング4の縁または端部の比較的近くに配置されることを可能にする。いくつかの他の配置において、より長い第2の弓形凹部220baを提供する(おそらく第1の弓形凹部220aaを除外し、おそらく第1および第3の停止部材220a、221の両方が提供されない)ことは、第2の弓形凹部220ba、および、結果としての、どんな構造的強度をも提供するために、より多くのフレーム18および/またはハウジング4が、開口部の周りに提供される必要があるだろうことを意味するだろう。加えて、そのような配置においては、全運動は、360度より大きくすることができず、停止機構220の3つの部分の形態は、合計で360度を超える運動が、提供され、および、限定されることを可能にし得る。

30

【0229】

理解されるように、第3の停止部材221の使用は、また、軸受部材を提供し、第3の停止部材221の材料、および/または、そのコーティングは、耐摩耗性および低摩擦の軸受が、取り付けシャフト215とフレーム18および/またはハウジング4との間に提供されることを可能にし得るように提供され得る。

40

【0230】

図34から図37は、パン軸の周りの異なる回転位置を示し、ハウジング4とフレーム18は異なる回転位置にある。いくつかの実施形態において、フレーム18およびハウジング4は、器具2がアーム101の下を通過するか、さもなければアーム101を通り越して通過するように回転し得る。

【0231】

いくつかの実施形態において、取り付けシャフト215は、カブラー222によってアーム101またはアーム101の関節部材に結合される。カブラー222は、取り付けシャフト215と共に回転するように固定され得、アーム101またはその関節部材の対応するねじ部を受け入れて係合するように構成された、ねじソケット部222aを含み得る

50

。

【0232】

一つ以上のダウエルピンは、一つ以上の歯車および/またはカブラーを、それらとともに回転させるため、それぞれのシャフトに固定するように使用され得る。

【0233】

理解されるように、パン軸は、(第1および第2のビーム部材11、12の)第1および第2の軸からオフセットされ得る。したがって、器具2に対する共焦点またはゴニオメトリック点を提供するために、それに固定された器具2の長手方向軸が、パン軸と交差するように、取り付け構成15は、第1および第2のビーム部材11、12に結合され得る。フレーム18および/またはハウジング4の大部分は、より程度の大きい回転パン運動を可能にするために、(反対方向ではなく)概して第1および第2の軸に向かって延び得る。

10

【0234】

本明細書に記載されるいくつかの実施形態において、第1および/または第2の連結部材13、14は、互いに近い構成にあるとき、交互配置するように、および/または、重なり合うように構成され得る。そういうものとして、そのようないくつかの実施形態において、連結部材13、14の一方は、そのような構成における他方の少なくとも一部を受け入れるように構成された凹部または溝を含み得る。実際、いくつかの実施形態において、連結部材13、14の一方は、そのような構成における他方の連結部材13、14の少なくとも一部を受け入れるように構成される、空隙によって分離される2つの隣接する部分に分離され得る。これは、例えば、達成されるべきより急な傾斜角を可能にする。

20

【0235】

いくつかの実施形態において、第1の連結部材13は、実質的に第1の連結平面に設けられ、第2の連結部材14は、実質的に第2の連結平面に設けられる(2つの連結平面は、互いに概して平行である)。これは、例えば、2つの連結部材13、14を、第1および第2のビーム部材11、12が、互いにより接近し得るように折り畳むことを可能にし得る(これらのビーム部材11、12は、また、それぞれ、第1の連結平面および第2の連結平面に実質的に設けられ得る)。

【0236】

簡単にするために、ロボット補助具1が第1の向きである実施形態が説明されたが、ロボット補助具1は、他の向き、例えば、第一の向きに垂直に、提供され得る。いくつかのそのような向きにおいて、パンおよびチルトという用語の通常の意味は、本明細書でパン運動として説明されるものがチルト運動であり、本明細書でチルト運動として説明されるものがパン運動であることを意味する。この目的のために、図28は、異なる向き-横向きの実施形態を示す。

30

【0237】

いくつかの実施形態において、一つ以上のセンサを収容するように構成されたドーム3が提供され得、そのセンサまたは各センサは、動き、例えば、パン操作、チルト操作、ズーム操作、またはそのようなものを実行するための命令を受信(および/または感知)するように構成される。そのセンサまたは各センサは、例えば、赤外線信号を受信するように構成された光学センサであり得る。

40

【0238】

いくつかの実施形態において、チルト操作は、パン軸に垂直な平面に関して、概して対称的であり得る160度の範囲を有し得る。

【0239】

手術補助具1に関連して実施形態が説明されたが、実施形態は、他の目的に使用され得ることが理解されるであろう。したがって、実施形態は、外科手術の分野で使用されても使用されなくてもよい、より一般的な器具保持具1を含む。

【0240】

本明細書および特許請求の範囲で使用される場合、「含む」および「含むこと」という

50

用語およびその変形は、特定された特徴、手順、または整数が含まれることを意味する。この用語は、他の特徴、手順、または構成要素の存在を除外すると解釈されるべきではない。

【 0 2 4 1 】

前述の説明、または添付の特許請求の範囲、または添付の図面に開示され、それらの特定の形式で、または開示された機能を実行する手段の点から表現された特徴、または、開示された結果を達成するための方法またはプロセスは、必要に応じて、別々に、またはそのような特徴の任意の組み合わせで、本発明をその多様な形態で実現することのために利用される。

【 図 1 】

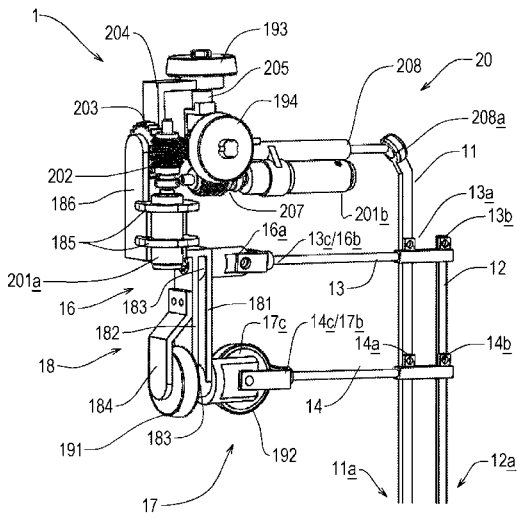


Figure 1

【 図 2 】

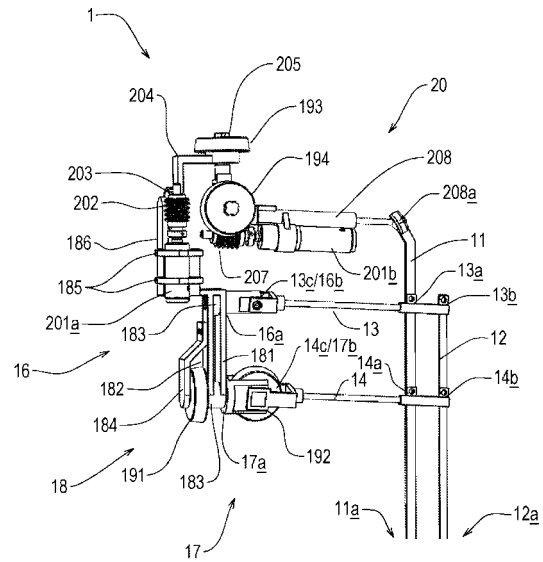


Figure 2

【 図 4 】

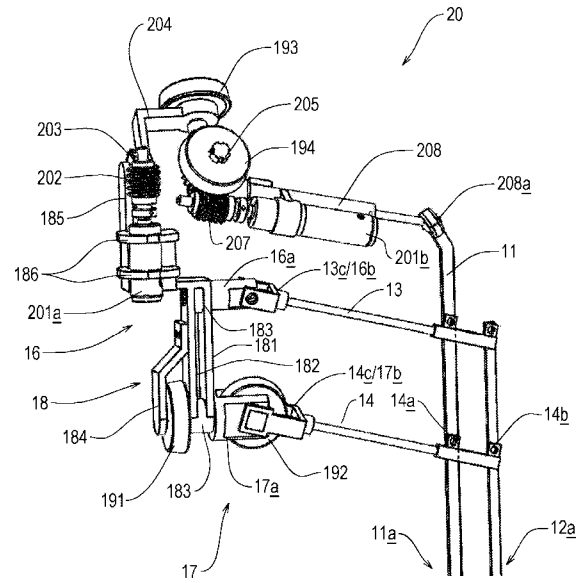


Figure 4

【 図 6 】

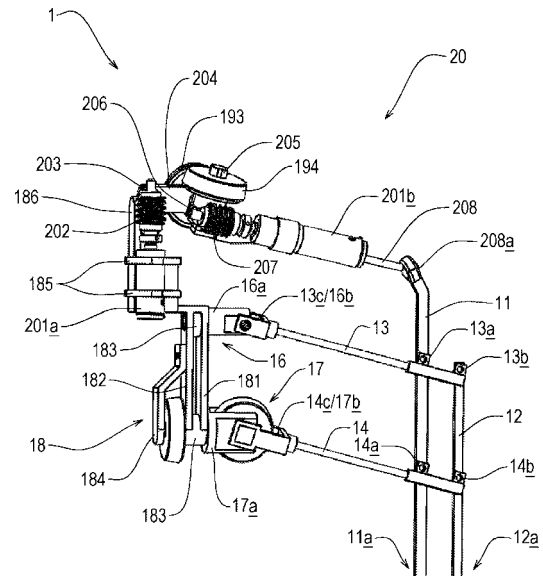


Figure 6

【 図 8 】

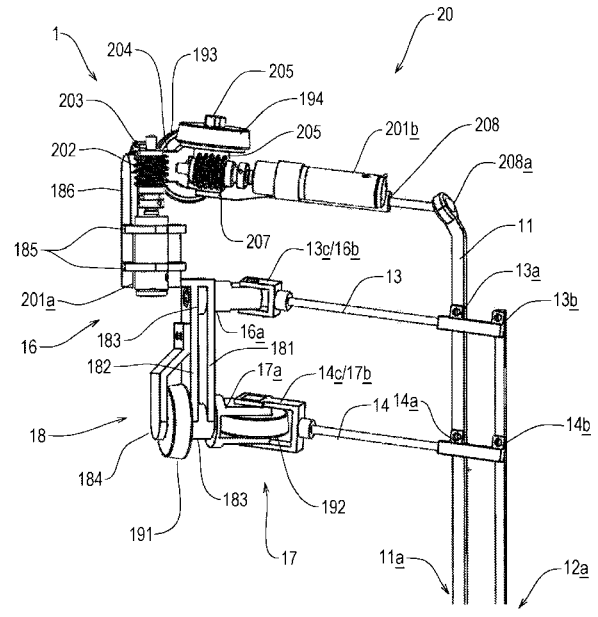


Figure 8

【 図 1 0 】

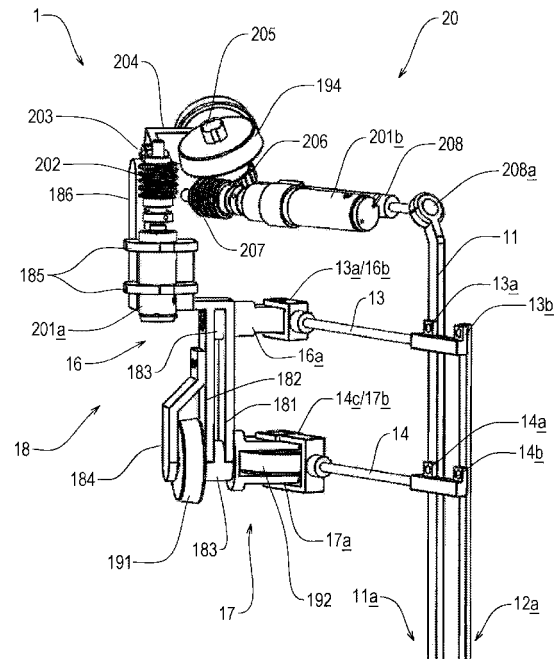


Figure 10

【図 1 1】

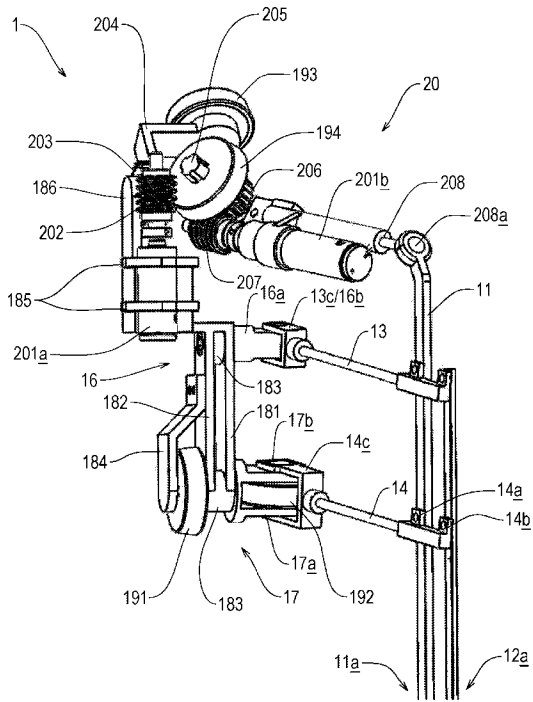


Figure 11

【図 1 2】

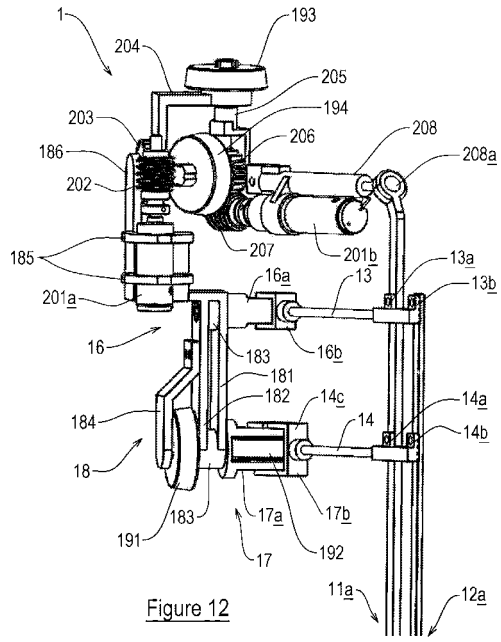


Figure 12

【図 1 3】

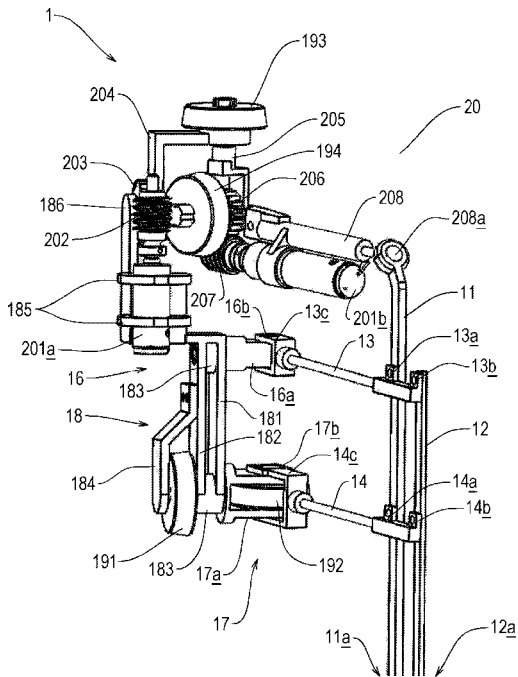


Figure 13

【図 1 4】

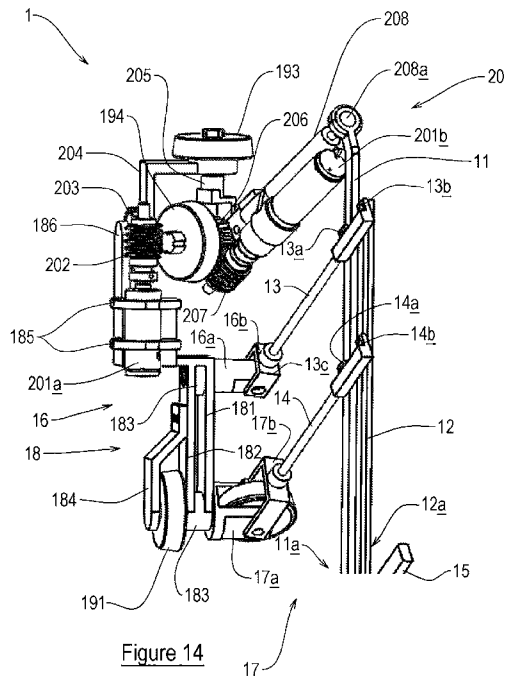


Figure 14

【 図 1 5 】

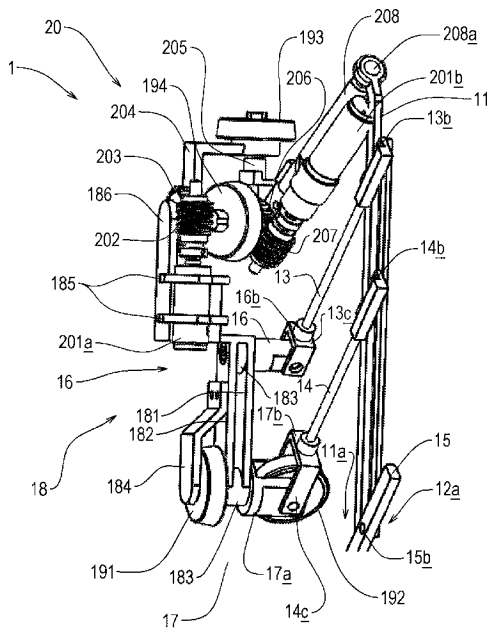


Figure 15

【 図 1 6 】

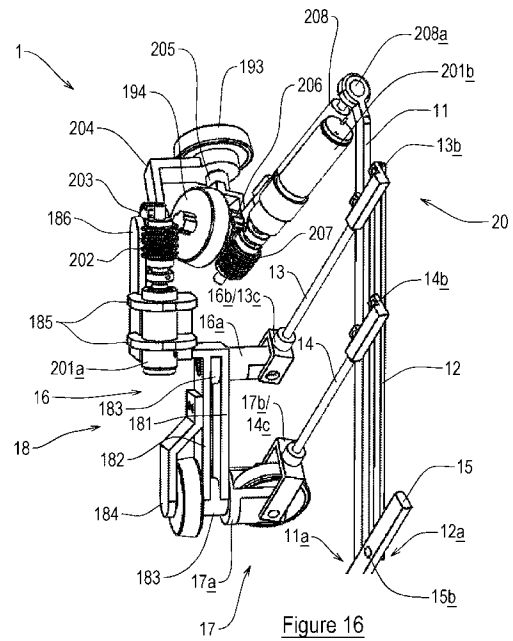


Figure 16

【 図 1 7 】

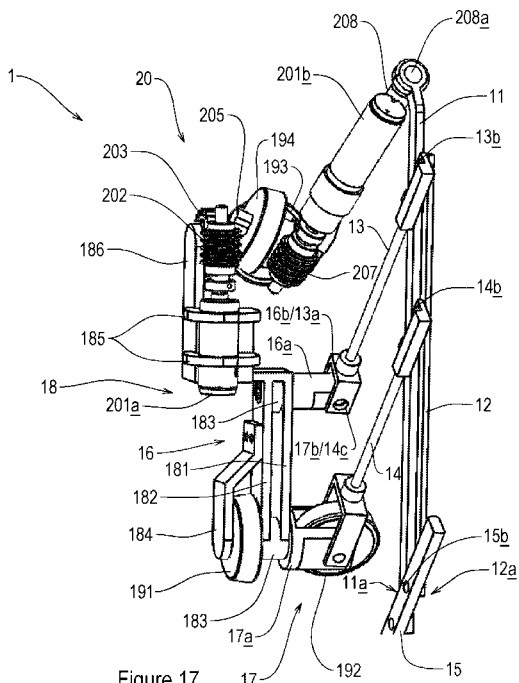


Figure 17

【 ㄨ 1 8 】

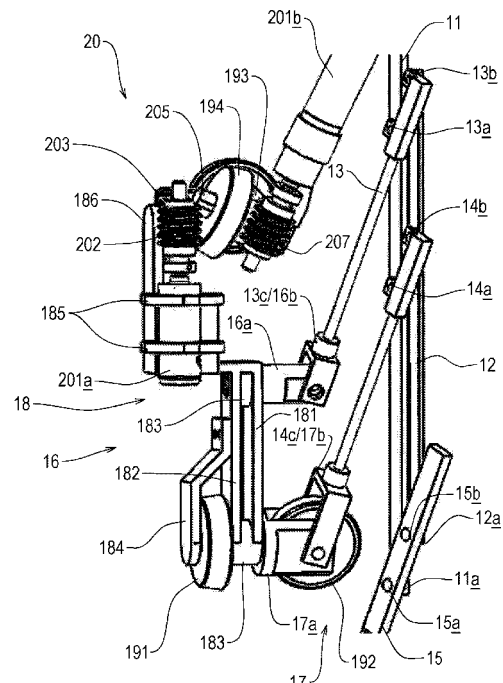


Figure 18

【図 19】

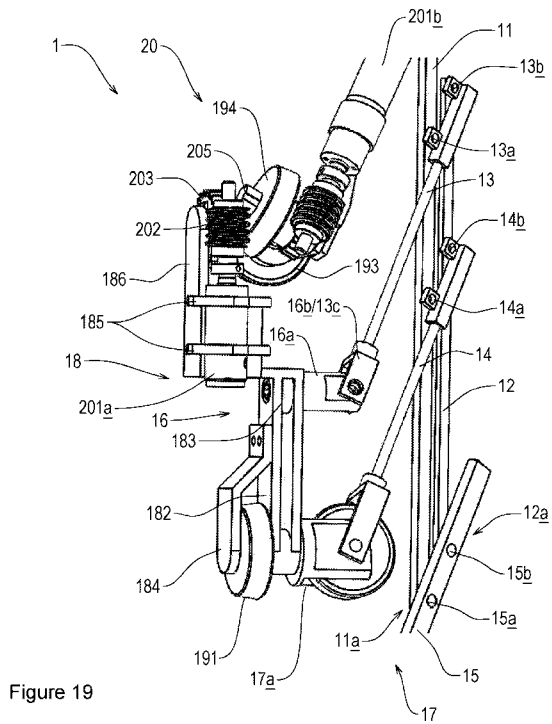


Figure 19

【図 20】

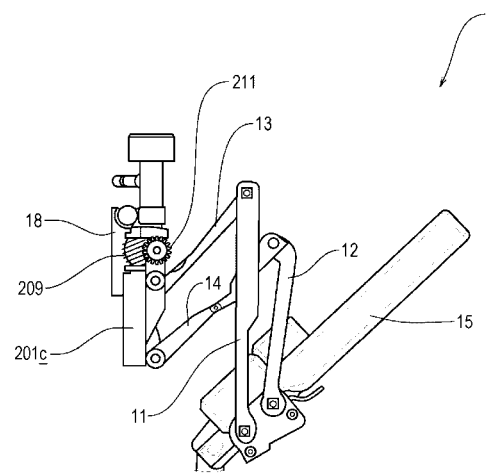


Figure 20

【図 21】

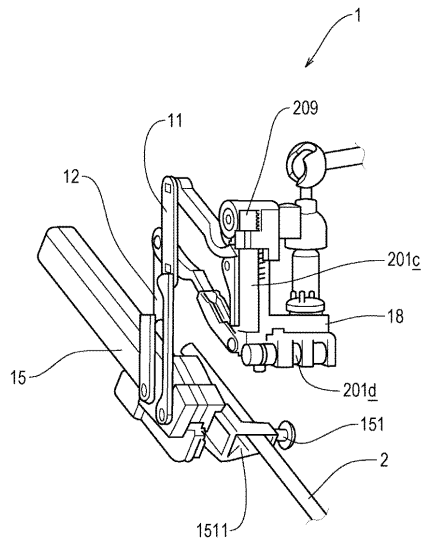


Figure 21

【図 22】

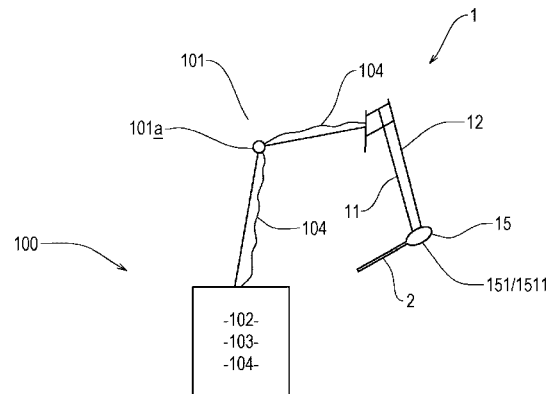


Figure 22

【 図 2 3 】

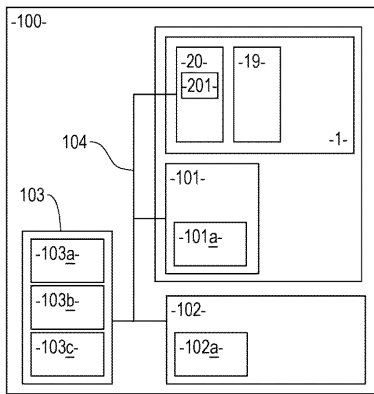


Figure 23

【 図 2 4 】

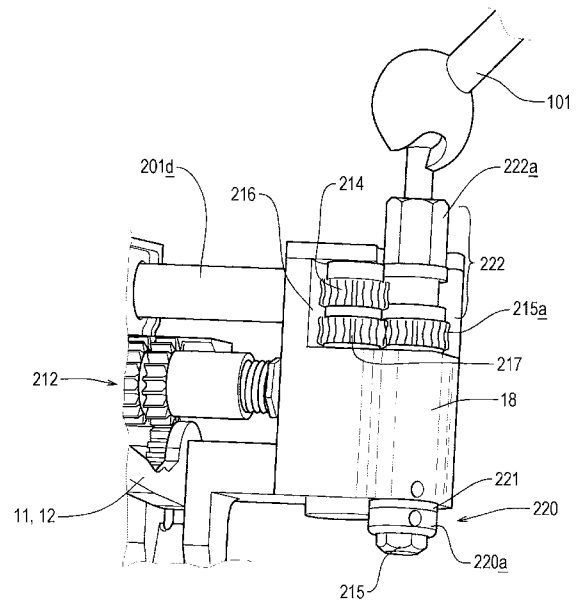


Figure 24

【 図 2 5 】

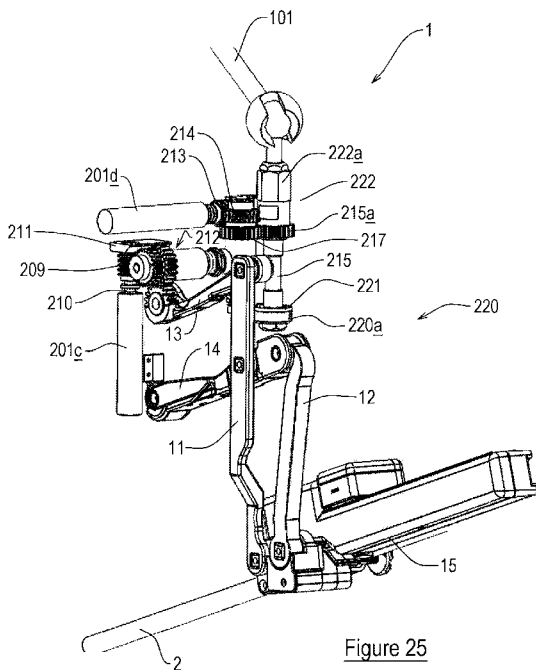


Figure 25

【 図 2 6 】

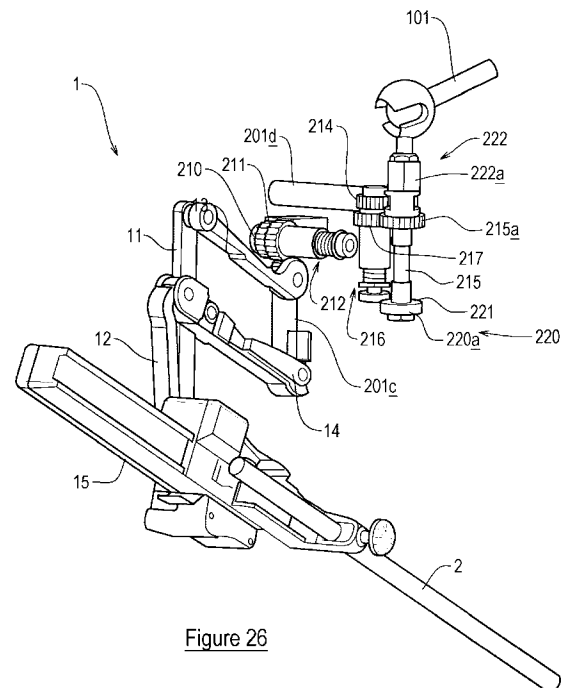


Figure 26

【図 27】

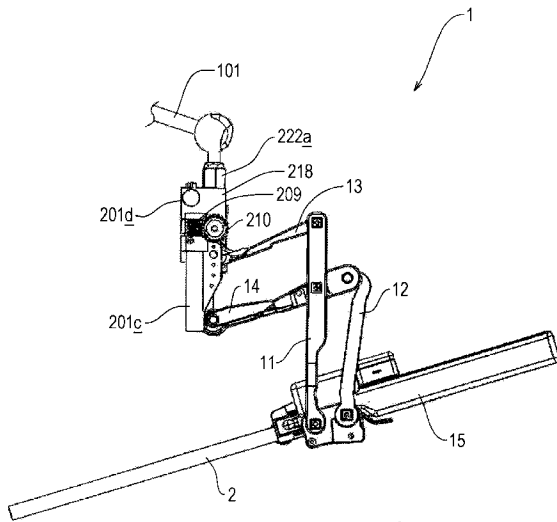


Figure 27

【図 28】

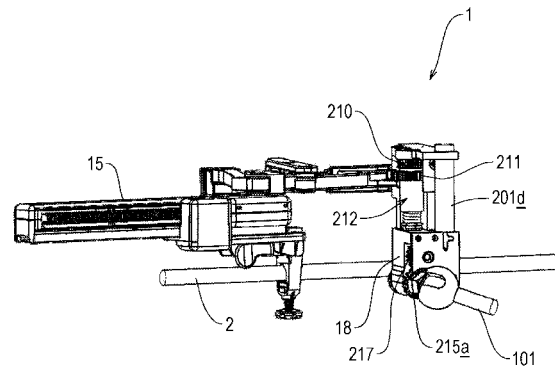


Figure 28

【図 29】

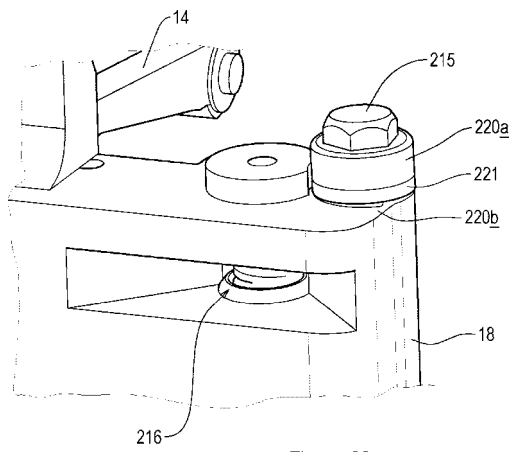


Figure 29

【図 30】

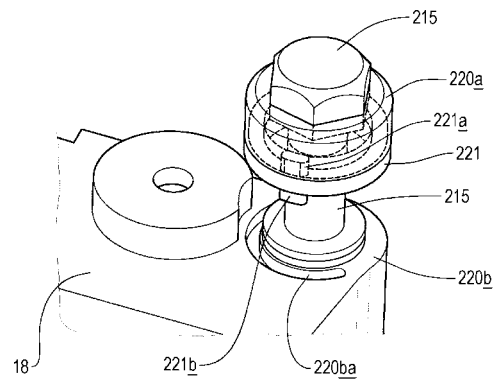


Figure 30

【図 31】

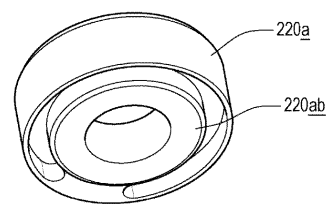


Figure 31

【図 3 2】

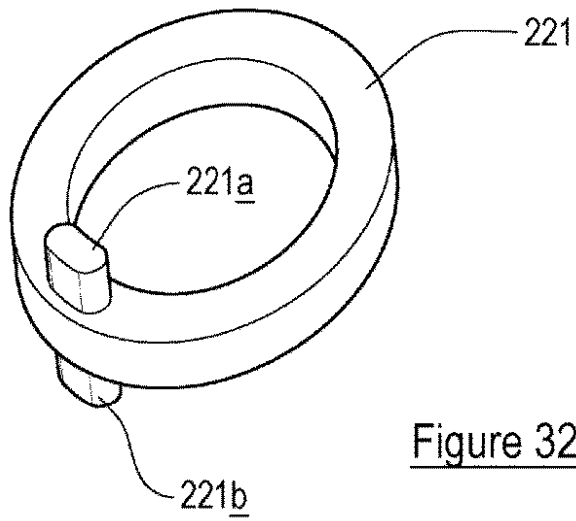


Figure 32

【図 3 3】

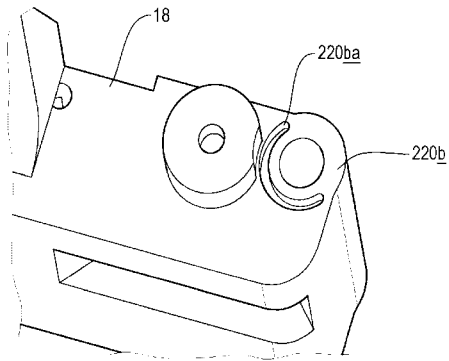


Figure 33

【図 3 4】

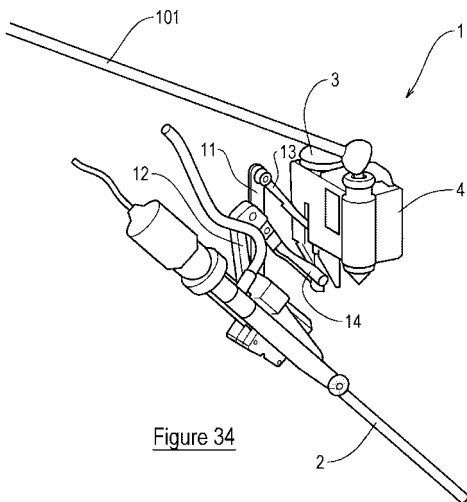


Figure 34

【図 3 5】

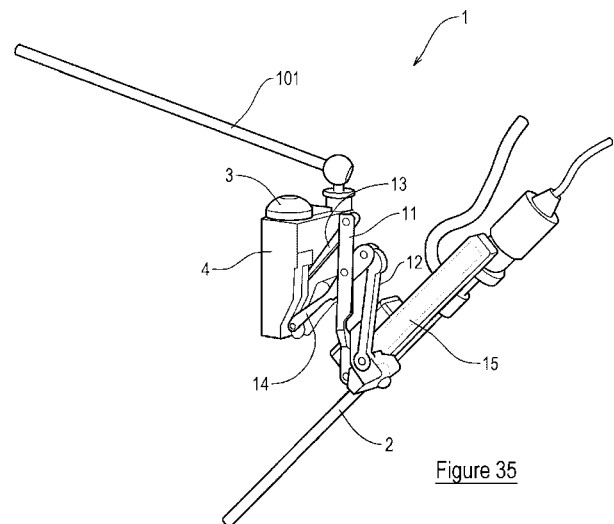


Figure 35

【図 36】

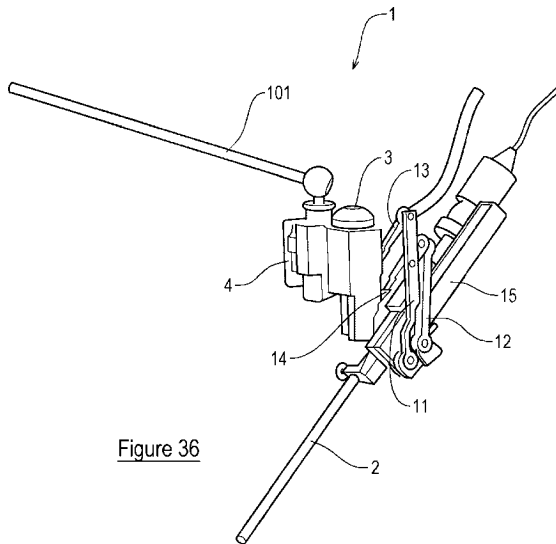


Figure 36

【図 37】

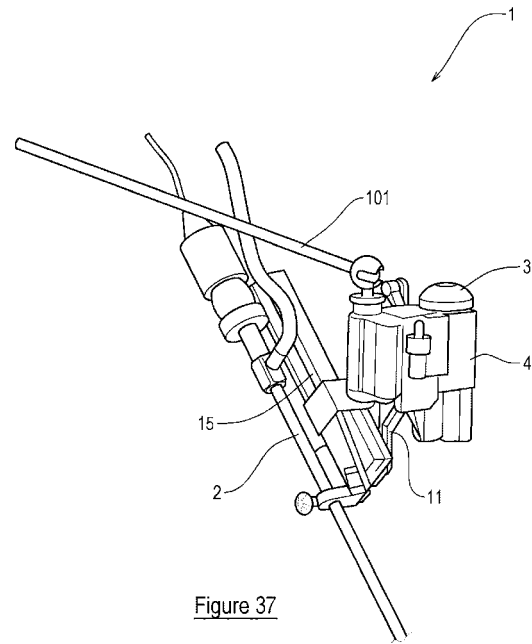


Figure 37

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/GB2018/051270

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. A61B34/30 A61B90/50
ADD.

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)

A61B

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

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

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2013 222005 A1 (FRAUNHOFER GES ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E V [DE]) 30 April 2015 (2015-04-30)	24
A	paragraph [0080] - paragraph [0087]; figure 6	1-23
X	US 2014/052155 A1 (HOURTASH ARJANG [US] ET AL) 20 February 2014 (2014-02-20)	1-4, 14, 17-19, 22, 23
Y	paragraph [0063]	20, 21
A	paragraph [0071]; figures 8, 9	5-13, 15, 16
X	US 2012/088963 A1 (YASUNAGA KOJI [JP] ET AL) 12 April 2012 (2012-04-12)	24
Y	paragraph [0030] - paragraph [0071]; figures 1-10	20, 21

☐ 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

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

9 August 2018

Date of mailing of the international search report

18/10/2018

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Petter, Erwin

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/GB2018/051270**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of Item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of Item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
1-24

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/GB2018/051270

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102013222005 A1	30-04-2015	NONE	

US 2014052155 A1	20-02-2014	CN 104717935 A	17-06-2015
		CN 108524001 A	14-09-2018
		EP 2884937 A1	24-06-2015
		JP 6220877 B2	25-10-2017
		JP 2015531624 A	05-11-2015
		JP 2018020169 A	08-02-2018
		KR 20150043455 A	22-04-2015
		US 2014052155 A1	20-02-2014
		US 2016045270 A1	18-02-2016
		WO 2014028703 A1	20-02-2014

US 2012088963 A1	12-04-2012	CN 102469921 A	23-05-2012
		EP 2446807 A1	02-05-2012
		JP 4903917 B1	28-03-2012
		JP W02011155411 A1	01-08-2013
		US 2012088963 A1	12-04-2012
		WO 2011155411 A1	15-12-2011

International Application No. PCT/ GB2018/ 051270

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1-24

Tool holder having a drive mechanism configured to orient a pan axis with respect to a frame dependent on a tilt angle

2. claims: 25-27

Tool holder having a stop mechanism for a rotating frame

フロントページの続き

(81)指定国・地域 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, 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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT

(72)発明者 ダニエル バーネット

イギリス ジーユー3 1エルゼット ギルフォード サリー ピースマーシュ ポーツマス ロード(番地なし) ウェイバーン パーク ユニット 2

(72)発明者 デイビッド ピント

イギリス ジーユー3 1エルゼット ギルフォード サリー ピースマーシュ ポーツマス ロード(番地なし) ウェイバーン パーク ユニット 2

专利名称(译)	仪器支架和系统		
公开(公告)号	JP2020519418A	公开(公告)日	2020-07-02
申请号	JP2020512928	申请日	2018-05-10
发明人	クライヴ フランシス ダニエル バーネット デイビッド ピント		
IPC分类号	A61B34/30		
CPC分类号	A61B34/30 A61B90/50 A61B2034/301 A61B2090/506 A61B2090/508 B25J9/003		
FI分类号	A61B34/30		
优先权	2017007577 2017-05-11 GB		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种用作外科手术辅助工具的器械支架,该器械支架包括第一和第二横梁构件,框架以及至少一个连接至框架和第一和第二横梁构件的连接构件。以及用于将器械保持连接至第一和第二梁构件的安装机构以及相对于框架安装的驱动机构,该至少一个联接构件和安装构造为平行侧。在联接到第一和第二梁构件的构造中,驱动机构通过第一梁构件相对于第二梁构件的运动而与框架相关联,以将安装构造引导至倾斜角度。驱动机构被构造成驱动安装结构的倾斜运动,驱动机构被构造成驱动器械围绕摇摄轴线的摇摄运动,并且驱动机构还取决于倾斜角而涉及框架。配置为定向旋转轴。

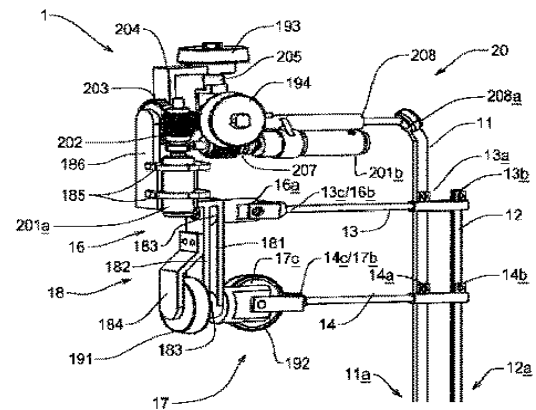


Figure 1