

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-213891

(P2009-213891A)

(43) 公開日 平成21年9月24日(2009.9.24)

(51) Int.Cl.

A61B 19/00 (2006.01)

F1

A61B 19/00 502

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L 外国語出願 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2009-57493 (P2009-57493)
 (22) 出願日 平成21年3月11日 (2009.3.11)
 (31) 優先権主張番号 0804633.6
 (32) 優先日 平成20年3月12日 (2008.3.12)
 (33) 優先権主張国 英国 (GB)

(71) 出願人 509070692
 プロサージックス リミテッド
 PROSURGICS LIMITED
 イギリス国 アールジー12 1ダブリュ
 ーエイ ブラックネル ダウンシャー ウ
 ェイ, アーリントン スクエア, ペンチャ
 ー ハウス
 Venture House, Arlin
 gton Square, Downshi
 re Way, Bracknell RG
 12 1WA United Kingd
 om
 (74) 代理人 100062225
 弁理士 秋元 輝雄

最終頁に続く

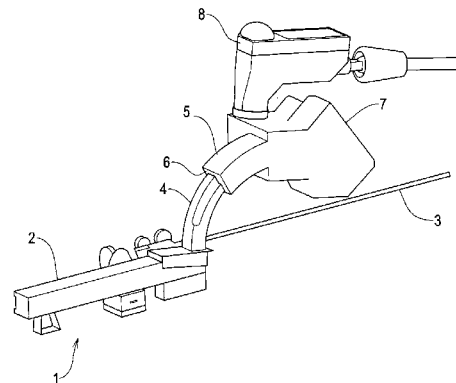
(54) 【発明の名称】 はめ込み支持体

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】医療器具を保持および／あるいは操縦するためのはめ込み支持体を提供する。

【解決手段】第1はめ込み段階が支持体8に関して第1動作を行うことができる支持体8によって支持される第1はめ込み段階；第1はめ込み段階に関して第2動作を行うことができる第2はめ込み段階；および第1はめ込み構成部品が第1動作を行いそして第2はめ込み構成部品が第2動作を同時に行うように、そこではめ込み駆動器は動作が点の周囲に中心があるようにさらなる装置を支持しそしてさらなる装置を動作するかあるいは各構成部品が弓形である、第1および第2動作を駆動するために操作できる駆動システム；からなるはめ込み駆動器をもつ装置。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

支持体；

第 1 はめ込み段階が支持体に関して第 1 動作を行うことができ、支持体によって移動される第 1 はめ込み段階；

第 1 はめ込み段階に関して第 2 動作を行うことができる第 2 はめ込み段階；および

第 1 はめ込み構成部品が第 1 動作を行いそして第 2 はめ込み構成部品が第 2 動作を同時に行うように、そこでは各はめ込み構成部品が弓形である、第 1 および第 2 動作を駆動するために操作できる駆動システム；

からなるはめ込み駆動器をもつ装置であって外科器具を保持するための装置。

10

【請求項 2】

各はめ込み構成部品はそれぞれの端で動作の範囲をもち、そしてそこでは、両方はめ込み構成部品は動作のこれらのそれぞれの範囲の 1 端にある位置から始まり、はめ込み構成部品が実質的に同時にこれらのそれぞれの範囲の端に到達するように、駆動システムが同時にはめ込み構成部品を駆動するために操作できる請求項 1 に従う装置。

【請求項 3】

第 3 はめ込み段階が備えられ、第 3 はめ込み段階が第 2 はめ込み段階に関して第 3 動作を行うに適しており、そしてそこでは駆動器配置が第 3 動作を第 1 および第 2 の動作と同時に駆動する形式である請求項 1 あるいは請求項 2 のいずれか一項に従う装置駆動器。

【請求項 4】

内視鏡がはめ込み駆動器によって支持される請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に従う装置。

20

【請求項 5】

はめ込み駆動器は動作が点の周囲に中心があるようにさらなる装置を支持しそしてさらなる装置を動作するために操作できる請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に従う装置。

【請求項 6】

はめ込み駆動器がさらなる装置を点に関して傾斜動作で動作する請求項 5 に従う装置。

【請求項 7】

さらなる目的物が点の周囲で共焦点である動作を描くために複数の軸に沿ってあるいは軸の周囲で動作される請求項 5 あるいは請求項 6 に従う装置。

30

【請求項 8】

装置がロボットである請求項 1 から請求項 7 のいずれか一項に従う装置。

【請求項 9】

支持体；

第 1 はめ込み段階が支持体に関して第 1 動作を行うことができ、支持体によって移動される第 1 はめ込み段階；

第 1 はめ込み段階に関して第 2 動作を行うことができる第 2 はめ込み段階；および

第 1 はめ込み構成部品が第 1 動作を行いそして第 2 はめ込み構成部品が第 2 動作を同時に行うように、そこでははめ込み駆動器は動作が点の周囲に中心があるようにさらなる装置を支持しそしてさらなる装置を動作する、第 1 および第 2 動作を駆動するために操作できる駆動システム；

からなるはめ込み駆動器をもつ装置であって外科器具を保持するための装置。

40

【請求項 10】

付帯する図面を参照して上述されるような実質的に装置あるいはロボット。

【請求項 11】

ここに開示されたいかなる新しい特徴あるいは特徴の組み合わせ。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明ははめ込み支持体、そして特に医療器具を保持および / あるいは操縦するための

50

はめ込み支持体に関する。

【 0 0 0 2 】

駆動器が移動体を点の周囲で操作するために利用される種々な応用がある。このような応用の例は内視鏡内で使用するためのカメラを保持するロボット配置であり、そこでは内視鏡は患者の身体の切開に挿入され、そしてそれから動作が切開の周囲で共焦点である方法で2つあるいはそれ以上の軸に沿ってあるいは軸の周囲を動くように駆動される。これは内視鏡が切開に挿入されて残りそして切開の側面にどのような実質的な力をもかけないように、内視鏡は動作の中心にある切開の点で動作されることを意味している。

【 0 0 0 3 】

この型の共焦点の動作は曲面、傾斜、遠近の動作からしばしばなる。“傾斜”動作の間、内視鏡の角度は切開された患者の皮膚の表面に関して変化する。

10

【 0 0 0 4 】

患者の身体の切開の側面に力をかけない傾斜動作を達成するために、切開に中心のある曲率半径をもつ弓形の腕が備えられる。内視鏡は弓形の腕の片端に典型的に支持され、そして切開の周囲の回転動作を描く弓形の腕の駆動が、切開から同じ距離を保つ腕の全ての部分で、患者に対して内視鏡を傾斜させ、一方内視鏡が切開を通過する点で実質的に動作なくとどまることが理解される。

【 0 0 0 5 】

しかしながら、内視鏡が使用される応用に応じて、内視鏡に要求される傾斜動作の範囲は相対的に大きい。種々の外科手術に要求される内視鏡の位置を適切にするために、内視鏡は実質的に垂直方向（すなわち切開された患者の皮膚に直角に）で、水平下数度の位置（すなわち切開された患者の皮膚面以下に）に位置されることを要求される。全体に内視鏡に対して110°の周囲の回転範囲をもつことが望ましい。

20

【 0 0 0 6 】

しかしながら、もし硬い弓形の腕が使用されるならば、この弓形の腕はこれらの両端の範囲の位置で内視鏡を支持できるように少なくとも110°の円弧に亘らなければならないことが理解される。これは、もし内視鏡が垂直に動かされるならば、弓形の腕の遠方端（すなわち内視鏡が支持されている点から最も遠い端）が患者の皮膚内に押し当たるようその弓形の通路に沿って十分遠く移動するため難しい問題を生じる。明らかに、これは望ましくない。

30

【 0 0 0 7 】

この困難を改良することを探ることが本発明の目的である。

【 0 0 0 8 】

従って、本発明の1つの観点は支持体；第1はめ込み段階が支持体に関して第1動作を行うことができ、支持体によって移動される第1はめ込み段階；第1はめ込み段階に関して第2動作を行うことができる第2はめ込み段階；および第1はめ込み構成部品が第1動作を行いそして第2はめ込み構成部品が第2動作を同時に行うように、そこでは各はめ込み構成部品が弓形である、第1および第2動作を駆動するために操作できる駆動システム；からなるはめ込み駆動器をもつ装置であって外科器具を保持するための装置を提供する。

40

【 0 0 0 9 】

望ましくは、各はめ込み構成部品はそれぞれの端で動作の範囲をもち、そしてそこでは、両方のはめ込み構成部品は動作のこれらのそれぞれの範囲の1端にある位置から始まり、はめ込み構成部品が実質的に同時にこれらのそれぞれの範囲の端に到達するように、駆動システムが同時にはめ込み構成部品を駆動するために操作できる。

【 0 0 1 0 】

望ましくは、第3はめ込み段階が備えられ、第3はめ込み段階は第2はめ込み段階に関して第3動作を行うに適しており、そしてそこでは駆動器配置が第3動作を第1および第2の動作と同時に駆動する形式である。

【 0 0 1 1 】

50

便利に、内視鏡ははめ込み駆動器によって支持される。

【0012】

望ましくは、はめ込み駆動器は動作が点の周囲に中心があるようにさらなる装置を支持しそしてさらなる装置を動かすために操作できる。

【0013】

有利に、はめ込み駆動器はさらなる装置を点に関して傾斜動作で動作する。

【0014】

便利に、さらなる目的物は点に関して共焦点である動作を描くために複数の軸に沿ってあるいは軸の周囲で動作される。

【0015】

有利に、装置はロボットである。

【0016】

従って、本発明の1つの観点は支持体；第1はめ込み段階が支持体に関して第1動作を行うことができ、支持体によって移動される第1はめ込み段階；第1はめ込み段階に関して第2動作を行うことができる第2はめ込み段階；および第1はめ込み構成部品が第1動作を行いそして第2はめ込み構成部品が第2動作を同時に行うように、そこでははめ込み駆動器は動作が点の周囲に中心があるようにさらなる装置を支持しそしてさらなる装置を動作する、第1および第2動作を駆動するために操作できる駆動システム；からなるはめ込み駆動器をもつ装置であって外科器具を保持するための装置を備える。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】実施態様のはめ込み駆動器を示す。

【図2】歯車の配置を示す。

【図3】別の歯車のシステムを示す。

【0018】

本発明がもっと容易に理解されるために、それらの実施態様が、実施例の方法によって、付帯する図面を参照して記述される。

【0019】

図1は本発明の実施態様のはめ込み駆動器を示す；そして

【0020】

図2は本発明で使用のための歯車の配置を示す。

【0021】

最初に図1を参照して、内視鏡1を支持する外科ロボットの部分が示される。内視鏡1は長い本体2からなり、そこから細くて長いカメラ3が突き出る。画像はこのカメラ3の遠方端で集められ、そしてカメラ3はカメラの視野内の目的物を照明するための光源をまた含む。外科医に患者の身体の部分を検診させあるいは外科手術手順の進展を見させることは内視鏡外科手術の間患者の身体の切開の部分に挿入されるカメラであることが理解される。カメラ3は図2から延ばされるか、あるいは図内に引き込まれ、このように内視鏡1の遠近動作をさせる。この遠近動作は切開の側面にどのような著しい応力をもかけないことが理解される。

【0022】

カメラ3によって集められ画像は内視鏡2から離れた場所に伝達され、そこで、例えば、外科手術の間外科医によってスクリーンに映し出される。この伝達は無線あるいは何らかの他の適当な手段で行われる。

【0023】

内視鏡1は外腕4によって支持され、外腕の形は一定の曲率半径をもつ弓形の部分を描く頑丈で平らな細長い片である。上記より理解されるように、外腕4の曲率半径はカメラ3の長さに沿う点に中心がある。それは内視鏡外科手術の間患者の身体の切開を通過し、それ故内視鏡1の動作の焦点であるカメラ3の長さに沿ったこの点である。

【0024】

外腕 4 は内腕 5 によって、それ自身、移動される。内腕 5 は外腕 4 と同じ曲率半径をもつ弓型のスリーブの形状をとる。内腕 5 は外腕 4 を滑って受け入れる形でそして寸法である内部通路 6 を定義する。外腕 4 が内腕 5 内に完全に引き込まれたとき内視鏡 1 は内腕 5 に隣接するかあるいは近くにあるように、外腕 4 は内腕 5 のスリーブ内にはめ込み的に受け入れられる。しかしながら、内視鏡 1 が内腕 5 からある距離で支持されるように、外腕 4 は内腕 5 から延ばされる。

【 0 0 2 5 】

内腕 5 は内腕 5 が函 7 に完全にあるいは実質的に完全に引き込まれるに十分な長さである函 7 によって支持される。

【 0 0 2 6 】

もし内腕 5 が函 7 に完全に引きこまれそして外腕 4 が内腕 5 に完全に引き込まれるならば、内視鏡 1 が函 7 に隣接するかあるいは近くにあることは明らかである。この位置で内視鏡 1 の長いカメラ 3 は動作の範囲の一端にあるかあるいは一端の近くにある。内腕 5 は函 7 から延びて、そして外腕 4 が内腕 5 から延び、そしてこの位置で内視鏡 1 は動作の範囲の他端にあるかあるいは他端の近くにある。

【 0 0 2 7 】

函 7 は函 7 を患者の身体の切開を通す支持点から通過する軸の周囲を回転させるため支持体 8 によって支持される。この回転は内視鏡 1 の“ 曲面 (p a n) ” の動作をおこす。支持体 8 は外科手順のための適切な位置に内視鏡 1 を支持する大型の外科ロボット (示されない) の望ましくは一部である。

【 0 0 2 8 】

2 段階のはめ込みの弓状の腕の備えは上記の問題を緩和できることは明らかである。もし内および外腕 5、4 が 1 つの硬い弓形の腕によって置き換えられそして内視鏡 1 が函 7 に閉じ込まれている動作の範囲の一端にあるとき、弓形の腕は函 7 の後端から突き出てそして患者の身体に圧力をかける。外腕 4 が内腕 5 内に適合するという事実がこれを発生から防ぐ。

【 0 0 2 9 】

しかしながら、この型の従来のはめ込み配置において、1 つのはめ込み構成部品が第 1 相の延びの間完全に延び、そしてそれからこのはめ込み構成要素がさらなるはめ込み構成部品の動作が継続する間停止する。例えば、両腕 4、5 が引き出されそして函 7 に受け入れられる状況から始まるこの型の従来配置において、第 1 段階は内腕 5 をも延ばすことなく外腕 4 を完全に延ばされる。外腕 4 がその動作の範囲の全くの端に到達したならば、内腕 5 に関して外腕 4 のさらなる相対的動作なく、内腕 5 は延ばされる。

【 0 0 3 0 】

しかしながら、内視鏡外科手術のような応用に対して、この型の動作は問題を引き起こしやすい。外腕 4 の動作が終わり、そして内腕 5 の動作が続く点で、内視鏡 1 の動作において必然的にいくらかの“ ぎくしゃくした動き ” あるいは不連続的動作を駆動することがある。さらに、モーターへの荷重は両腕 4、5 が一緒に駆動される必要のあるとき、外腕 4 のみ駆動される必要のある状況と比較して、著しく変化する。それ故内視鏡 1 の動作速度は 2 つの相の動作の間異なりやすい。

【 0 0 3 1 】

この問題进行处理するために、本発明の望ましい実施態様において内腕および外腕 4、5 は内視鏡の傾斜動作の間、両腕 4、5 は同時に進みそして引き込むように歯車に噛み合わされる。

【 0 0 3 2 】

例えば、両腕 4、5 は完全に引き込まれている状況からの動作において、本発明の有利な実施態様において、両腕 4、5 がこれらのそれぞれの動作の範囲の端に同時に到達するまで、両腕 4、5 は等しい速度で延ばされる。言い替えれば、内腕 5 に関して外腕 4 の延びが完了するとき、函 7 に関して内腕 5 の延びはまた完了する。

【 0 0 3 3 】

10

20

30

40

50

この技術を使用して、１つのはめ込み構成部品が終了した進みをもち、そして他のはめ込み構成部品の動作が始まる時、ぎくしゃくした動きあるいは不連続性はないことは明らかである。さらに、モーターに掛かる荷重は、同じ構成部品が全ての動作の段階で駆動されるので、いかなる動作の間も著しく変化しない。

【００３４】

図２は本発明で使用する１つの可能な歯車のシステムを示す。明らかに、歯車のシステム９は真っ直ぐな直線の方

向の駆動動作を示すが、しかし構成部品は弓形の腕を駆動するため容易に適用される。モーター（示されない）によって直接駆動される歯の切られた主駆動ホイール１０が備えられる。主駆動ホイール１０は回転できるがしかし位置に固定される。第１歯の切られた歯ざお１１は主駆動ホイール１０の周囲に接触して備えられ、そして主駆動ホイール１０の回転が前進あるいは後進の何れかの方向に第１歯ざお１１を推進するように配置される。内腕５は第１歯ざお１１に接続され、そして主駆動ホイール１０の回転はそれ故函７に関して内腕５を延ばしそして引き込むために働く。

10

【００３５】

一对の自由に回転するホイール１３ａ、１３ｂの周囲を通過する歯の切られたベルト１２が内腕５内に含まれるかあるいは本質的に含まれる。固定された歯車１４が函７に取り付けられ、そして回転しない。ホイール１３ａ、１３ｂは函７に関して内腕５の延ばしおよび引き戻しの位置に係わらず、固定された歯車１４が常に歯の切られた部分と接触する。それ故歯の切られたベルト１２は内腕５の全長を実質的に延ばす。

【００３６】

20

内腕５が函７から延びるにつれ、歯の切られたベルト１２はベルト１２が取り付けられたホイール１３ａ、１３ｂに関して回転する。これは固定された歯車１４を接触する歯の切られたベルト１２の部分が固定された歯車１４に関して動作する自由がないのに対して、ホイール１３ａ、１３ｂが固定された歯車１４に関して動作するからである。内腕５が延ばされるとき函７から最も隔たっている内腕５の端に閉じ込まれているホイール１３ａはそれ故内腕５が函７から延ばされるので回転する。

【００３７】

第２駆動歯車１５はホイール１３ａが回転する軸に取り付けられ、そしてこの第２駆動歯車１５は外腕４が取り付けられている第２歯ざお１６に噛み合いに適している。第２駆動歯車１５は回転するにつれ、第２歯ざお１６、およびそれ故外腕４は内腕５に関して延びるかあるいは引き込む動作で駆動される。

30

【００３８】

図２に示される配置を参照して、内腕５が函７から延びるために駆動されるとき、外腕４は内腕５から同時に延びるために駆動されることが理解される。同様に、内腕５が函７内に引き込まれるために駆動されるとき、外腕４は内腕５内に引き込まれるために駆動される。

【００３９】

図３を参照して、別の歯車システムが示される。別の歯車システムはピニオンホイール１８が取り付けられる固定函１７からなる。ピニオンホイール１８はモーターにより回転駆動される（示されない）。第３の歯の切られた歯ざお１９は第３歯ざおの歯２０がピニオンホイール１８の歯２１と噛み合うように函１７に関して滑るよう

に取り付けられる。それ故ピニオンホイール１８の回転は函１７に関して第３歯ざお１９の平行移動動作を引き起こす。

40

【００４０】

第３歯ざお１９は第３歯ざお１９から延びる、実質的に第３歯ざお１９の歯の切られた面から延びる突出部２２をもつ。さらなるピニオンホイール２３は突出部２２上に回転するように取り付けられる。

【００４１】

歯２４の配列は函１７上に備えられ、さらなるピニオンホイール２３の歯２５が歯２４の配列と噛み合うように配列される。第３歯ざお１９は函１７に関して動作するので、函

50

上に備えられる歯 2 4 の配列およびさらなるピニオンホイール 2 3 の噛み合わせはさらなるピニオンホイール 2 3 を回転させる。

【 0 0 4 2 】

最終的に、第 4 の歯の切られた歯ざおは函 1 7 および第 3 歯ざおの両方に関して滑るように取り付けられ、そして第 4 歯ざおの歯 2 7 がさらなるピニオンホイール 2 3 の歯と噛み合うように配置される。それ故さらなるピニオンホイール 2 3 の回転は第 3 歯ざお 1 9 に関して第 4 歯ざおの平行移動動作を引き起こす。かくして、ピニオンホイール 2 3 の回転は函 1 7 に関して第 3 歯ざお 1 9 の平行移動動作を引き起こし；そして第 3 歯ざお 1 9 に関して第 4 歯ざお 2 6 の平行移動動作を引き起こすことが分かる。

【 0 0 4 3 】

さらなる歯車システム 1 6 は例えば内腕 4 の動作が第 3 歯ざお 1 9 の動作によって制御され、そして外腕 5 の動作が第 4 歯ざお 2 6 の動作によって制御される本発明と連動して使用される。

【 0 0 4 4 】

しかしながら、当業者が多くの他の駆動器配置の型が可能であり。そして本発明は上記の配置に制約されないことを実現する。

【 0 0 4 5 】

上記の実施例は 2 つのはめ込み構成部品で与えられるけれども、当業者は同様の配置が 3 つあるいはそれ以上のはめ込み段階で機能することができるとを容易に心に描く。

【 0 0 4 6 】

さらに、上記の実施態様は弓状のはめ込み腕を含むけれども、本発明は直線のはめ込み駆動器、あるいは事実どのような他の型のはめ込み駆動器にも等しく適用することは確かである。

【 0 0 4 7 】

本発明は上記の問題に簡単でそして強い解決を提供し、そして多くの分野で有益性を見つけることは確かである。

【 0 0 4 8 】

この明細書及び請求項で用いる時、用語 “ c o m p r i s e s ” 及び “ c o m p r i s i n g ” そしてこれらの変形は特別の特徴、ステップあるいは完全体が含まれることを意味している。用語は他の特徴、ステップあるいは部品の提供を排除すると解釈されない。

【 0 0 4 9 】

開示された機能を完成するための特別な形式あるいは手段で表現された上記の説明、あるいは次の特許請求、あるいは付属する図面、適切に、多分、別々に、開示した結果を達成するための方法あるいは工程、あるいはそのような特徴のいずれかの組み合わせにおいて開示した特徴はこれらの異なった形式の発明を実現するために利用される。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 0 】

- 1 内視鏡
- 2 長い本体
- 3 カメラ
- 4 外腕
- 5 内腕
- 6 内部通路
- 7 函
- 8 支持体
- 9 歯車のシステム
- 1 0 主駆動ホイール
- 1 1 第 1 歯ざお
- 1 2 歯の切られたベルト
- 1 3 a、b 自由に回転するホイール

10

20

30

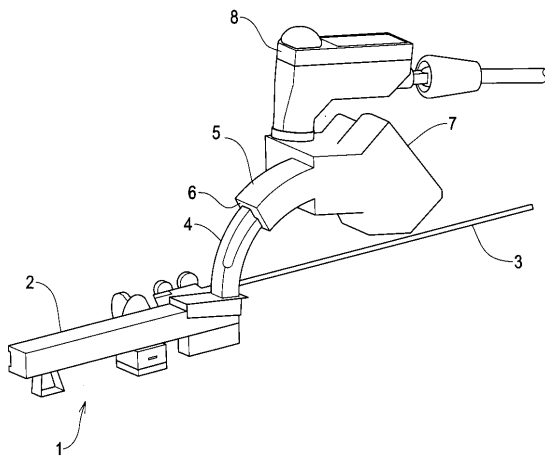
40

50

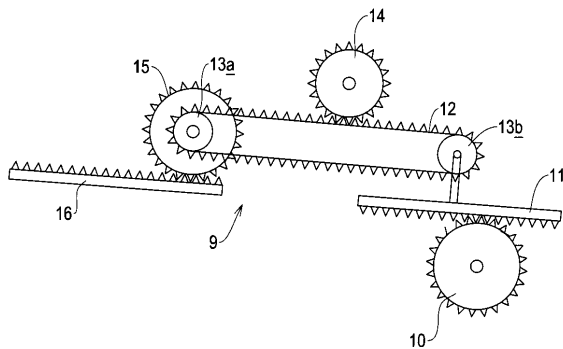
- 1 4 固定された歯車
- 1 5 第 2 駆動歯車
- 1 6 第 2 歯ざお
- 1 7 固定函
- 1 8 ピニオンホイール
- 1 9 第 3 歯ざお
- 2 0 第 3 歯ざおの歯
- 2 1 ピニオンホイール 1 8 の歯
- 2 2 突出部
- 2 3 さらなるピニオンホイール
- 2 4 固定函 1 7 の歯
- 2 5 ピニオンホイール 2 3 の歯
- 2 6 第 4 歯ざお
- 2 7 第 4 歯ざおの歯

10

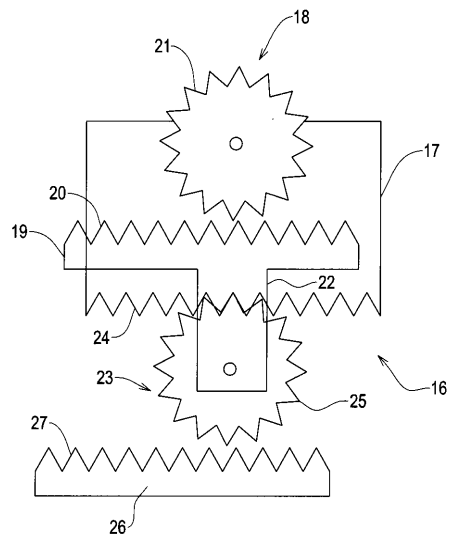
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



フロントページの続き

(72)発明者 デイビット ゲイル

英国 シービー 2 3 7 ユーゼット ケンブリッジc, ハイフィールズ カルデコート, グレイウ
エイ クローズ 4

(72)発明者 エイドリアン クーパー

英国 ピーイー 2 7 3 ジェイエフ ケンブリッジシャー州, セント アイベス ランドクリフ
クローズ 2 5

(72)発明者 キース マーシャル

英国 エスジー 1 8 8 エイチディー ベッドフォードシャー州, ビグルスウェイド, ドロウブ
ロード 8

【 外国語明細書 】

Title: A Telescopic Support

Description of Invention

THIS INVENTION relates to a telescopic support, and in particular concerns a telescopic support for holding and/or manipulating a medical device.

There are several applications in which a drive is used to manoeuvre a carrier around a fixed point. An example of such an application is a robotic arrangement to hold a camera for use in endoscopy, where the endoscope is inserted into an incision in the body of a patient, and is then driven to move along or around two or more axes in such a way that the movement is confocal around the incision. This means that the endoscope may be moved with the point of the incision being the centre of motion, so that the endoscope remains inserted into the incision and does not exert any substantial forces on the sides of the incision.

Confocal motion of this type often comprises pan, tilt and zoom motions. During the "tilt" movement, the angle of the endoscope changes with respect to the surface of the patient's skin in which the incision is made.

In order to achieve tilt motion without exerting forces on the sides of the incision in the patient's body, an arcuate arm may be provided, having a radius of curvature which is centred on the incision. The endoscope is typically carried at one end of the arcuate arm, and it will be appreciated that driving the arcuate arm to describe a rotary motion about the incision, with all parts of the arm remaining at the same distance from the incision, causes the endoscope to tilt with respect to the patient, whilst remaining substantially motionless at the point where the endoscope passes through the incision.

Depending upon the application for which the endoscope is being used, however, the range of tilt motion that is required of the endoscope may be relatively large. To accommodate the positions of the endoscope that are required in various surgical operations, an endoscope may be required to be positioned in a substantially vertical orientation (i.e. perpendicular to the skin of the patient in which the incision is made), to a position which is a few degrees below horizontal (i.e. below the plane of the patient's skin in which the incision is made). In total, it is desirable for the endoscope to have a range of motion of around 110°.

If a solid arcuate arm is used, however, it will be understood that this arcuate arm must cover at least 110° of arc, in order to be able to support the endoscope in both of these end-of-range positions. This raises difficulties since, if the endoscope is moved to a substantially vertical position, the far end of the arcuate arm (i.e. the end furthest from the point at which the endoscope is supported) would travel sufficiently far along its arcuate path to press into the skin of the patient. Clearly, this is undesirable.

It is an object of the present invention to seek to ameliorate this difficulty.

Accordingly, one aspect of the present invention provides a device for holding a surgical instrument, the device having a telescopic drive comprising a support; a first telescopic stage carried by the support, the first telescopic stage being able to perform a first motion with respect to the support; a second telescopic stage, which is able to perform a second motion with respect to the first telescopic stage; and a drive system, which is operable to drive the first and second motions, so that the first telescopic element performs the first motion and the second telescopic element simultaneously performs the second motion, wherein each of the telescopic elements is arcuate.

Preferably, each of the telescopic elements has a range of motion with respective ends, and wherein, starting from a position in which both telescopic elements are at one end of their respective ranges of motion, the drive system is operable to drive the telescopic elements simultaneously so that the telescopic elements reach the ends of their respective ranges of motion substantially simultaneously.

Preferably a third telescopic stage is provided, the third telescopic stage being adapted to perform third motion with respect to the second telescopic stage, and wherein the drive arrangement is configured to drive the third motion simultaneously with the first and second motions.

Conveniently, the endoscope is supported by the telescopic drive.

Preferably, the telescopic drive is operable to support a further device and to move the further device such that the movement is centred around a point.

Advantageously, the telescopic drive moves the further device in a tilt movement with respect to the point.

Conveniently, the further object may be moved along or around a plurality of axes to describe motion that is confocal about the point.

Advantageously, the device is a robot.

Accordingly, one aspect of the present invention provides a device for holding a surgical instrument, the device having a telescopic drive comprising a support; a first telescopic stage carried by the support, the first telescopic stage being able to perform a first motion with respect to the support; a second telescopic stage, which is able to perform a second motion with respect to the first telescopic stage; and a drive system, which is operable to drive the first and second motions, so that the first telescopic element performs the first motion and the

second telescopic element simultaneously performs the second motion, wherein the telescopic drive is operable to support a further device and to move the further device such that the movement is centred around a point.

In order that the present invention may be more readily understood, embodiments thereof will now be described, by way of example, with reference to the accompanying drawings, in which:

Figure 1 shows telescopic drive embodying the present invention; and

Figures 2 and 3 show gearing arrangements for use with the present invention

With reference firstly to figure 1, a part of a surgical robot is shown, supporting an endoscope 1. The endoscope 1 comprises an elongate body 2, from which a thin, elongate camera 3 protrudes. Images are collected at the far end of this camera 3, and the camera 3 may also include a light source to illuminate objects within the field of vision of the camera. It will be understood that it is this camera 3 which is inserted into an incision in the patient's body during endoscopic surgery, to allow the surgeon to inspect a part of the patient's body, or to see the progress of a surgical procedure. The camera 3 may be extended from, or retracted into the housing 2, thus allowing the "zoom" motion of the endoscope 1. It will be understood that this zoom motion does not place any significant stress on the sides of the incision.

Images collected by the camera 3 are transmitted from the endoscope 2 to a remote location, where, for example, they may be viewed by a surgeon on a screen during surgery. This transmission may take place wirelessly, or by any other suitable means.

The endoscope 1 is supported by an outer arm 4, which takes the form of a sturdy, planar strip whose shape describes a section of arc having a constant

radius of curvature. As will be understood from the above, the radius of curvature of the outer arm 4 is centred on a point along the length of the camera 3. It is this point along the length of the camera 3 that will pass through the incision in a patient's body during endoscopic surgery, and hence that will be the focus of motion of the endoscope 1.

The outer arm 4 is, itself, carried by an inner arm 5. The inner arm 5 takes the form of an arcuate sleeve, having the same radius of curvature as the outer arm 4. The inner arm 5 defines an internal passage 6, which is shaped and sized to receive the outer arm 4 slidably. The outer arm 4 may be received telescopically within the sleeve of the inner arm 5, so that when the outer arm 4 is fully retracted into the inner arm 5 the endoscope 1 abuts or lies close to the inner arm 5. The outer arm 4 may, however, be extended from the inner arm 5, so that the endoscope 1 is supported at some distance from the inner arm 5.

The inner arm 5 is supported by a housing 7, which is sufficiently large that the inner arm 5 may be fully or substantially fully retracted into the housing 7.

It will be appreciated that, if the inner arm 5 is fully retracted into the housing 7, and the outer arm 4 is fully retracted into the inner arm 5, the endoscope 1 will abut or lie close to the housing 7. In this position, the elongate camera 3 of the endoscope 1 is at or near one end of its range of movement. The inner arm 5 may be extended from the housing 7, and the outer arm 4 may be extended from the inner arm 5, and in this position the endoscope 1 is at or near the other end of its range of motion.

The housing 7 is supported by a support 8, which allows the housing 7 to be rotated about an axis that passes from the point of support through the incision in the patient's body. This rotation allows the "pan" motion of the endoscope 1 to occur. The support 8 is preferably part of a larger surgical robot (not shown)

that supports the endoscope 1 in an appropriate position for a surgical procedure.

It will be appreciated that the provision of a two-stage telescopic arcuate arm can alleviate the problem discussed above. If the inner and outer arms 5,4 were replaced by one solid arcuate arm, then when the endoscope 1 was at one end of its range of motion in which it was closest to the housing 7, the arcuate arm would protrude from a back end of the housing 7 and would press into the body of the patient. The fact that the outer arm 4 may fit inside the inner arm 5 prevents this from occurring.

In conventional telescopic arrangements of this type, however, one telescopic element is fully extended during a first phase of extension, and motion of this telescopic element then stops while motion of a further telescopic element commences. For instance, in a conventional arrangement of this type, starting from a situation in which both arms 4,5 were retracted and received within the housing 7, a first step might be to extend the outer arm 4 fully, without extending the inner arm 5. Only once the outer arm 4 had reached the full end of its range of motion, the inner arm 5 would be extended, without further relative motion of the outer arm 4 with respect to the inner arm 5.

For an application such as endoscopic surgery, however, motion of this type is likely to cause problems. At the point where motion of the outer arm 4 ends, and motion of the inner arm 5 commences, there will inevitably be some "jerkiness" or driving the motion discontinuity in the motion of the endoscope 1. Further, the load on the motor will change significantly when both arms 4, 5 need to be driven together, as compared to the situation in which only the outer arm 4 needs to be driven. The speed of motion of the endoscope 1 is therefore likely to be different during the two phases of motion.

To address this problem, in preferred embodiments of the invention the inner and outer arms 4,5 are geared so that, during tilt motion of the endoscope, both arms 4,5 advance or retract simultaneously.

For instance, in moving from a situation in which both arms 4,5 are fully retracted, in advantageous embodiments of the invention both arms 4,5 are extended at an equal rate, until both arms 4,5 reach the ends of their respective ranges of motion simultaneously. In other words, when the extension of the outer arm 4 with respect to the inner arm 5 is complete, the extension of the inner arm 5 with respect to the housing 7 will also be complete.

It will be appreciated that, using this technique, there will be no jerkiness or discontinuity when one telescopic element has finished advancing, and motion of another telescopic element begins. Further, the load on the motor will not vary significantly during any stage of the motion, since the same elements are being driven at all stages of motion.

Figure 2 shows one possible gearing system 9 which could be used with the present invention. For clarity the gearing system 9 is shown driving motion in a straight, linear direction, but it will be appreciated that the components may readily be adapted for driving acuate arms. A toothed main drive wheel 10 is provided, that may be driven directly by the motor (not shown). The main drive wheel 10 is rotatable, but fixed in position. A first toothed rack 11 is provided in contact with the periphery of the main drive wheel 10, and arranged such that rotation of the main drive wheel 10 will propel the first rack 11 in either a forward or backward direction. The inner arm 5 is connected to the first rack 11, and it will be understood that rotation of the main drive wheel 10 will therefore act to extend or retract the inner arm 5 with respect to the housing 7.

Contained, or substantially contained within the inner arm 5, is a toothed belt 12, which passes around a pair of freely rotatable wheels 13a, 13b. A fixed cog 14 is

attached to the housing 7, and which does not rotate. The wheels 13a,13b are positioned such that, regardless of the position of extension or retraction of the inner arm 5 with respect to the housing 7, the fixed cog 14 is always in contact with a part of the toothed belt 12. It will be understood that the toothed belt 12 therefore extends substantially the entire length of the inner arm 5.

It will be appreciated that, as the inner arm 5 extends from the housing 7, the toothed belt 12 will rotate with respect to the wheels 13a,13b on which it is mounted. This is because the wheels 13a,13b will move with respect to the fixed cog 14, whereas the portion of the toothed belt 12 that contacts the fixed cog 14 will not be free to move with respect to the fixed cog 14. The wheel 13a which is closest to the end of the inner arm 5 which is furthest from the housing 7 when inner arm 5 is extended will therefore rotate as the inner arm 5 is extended away from the housing 7.

A secondary drive cog 15 is attached to the axle around which the wheel 13a turns, and this secondary drive wheel 15 is adapted to engage a second rack 16, to which the outer arm 4 is attached. As the secondary drive wheel 15 rotates, the second rack 16, and hence the outer arm 4, may be driven in an extending or retracting motion relative to the inner arm 5.

With reference to the arrangement depicted in figure 2, it can be understood that, when the inner arm 5 is driven to extend away from the housing 7, the outer arm 4 will simultaneously be driven to extend away from the inner arm 5. Correspondingly, when the inner arm 5 is driven to retract into the housing 7, the outer arm 5 would be driven to retract into the inner arm 5.

Referring to figure 3, an alternative gearing system 16 is shown. The alternative gearing system 16 comprises a fixed housing 17, to which a pinion wheel 18 is attached. The pinion wheel 18 may be rotatably driven by a motor (not shown). A third toothed rack 19 is slideably mounted with respect to the housing 19 so

that teeth 20 of the third rack engage with the teeth 21 of the pinion wheel 18. Rotation of the pinion wheel 18 will therefore cause translational motion of the third rack 19 with respect to the housing 17.

The third rack 19 has a protrusion 22 which extends away from the third rack 19, substantially away from the toothed face of the third rack 19. A further pinion wheel 23 is rotatably mounted on the protrusion 22.

An array of teeth 24 are provided on the housing 17, arranged such that the teeth 25 of the further pinion wheel 23 mesh with the array of teeth 24. It will therefore be appreciated that, as the third rack 19 moves with respect to the housing 17, the engagement of the array of teeth 24 that are provided on the housing and the teeth 25 of the further pinion wheel 23 will cause the further pinion wheel 23 to rotate.

Finally, a fourth toothed rack is slideably mounted with respect both to the housing 17 and to the third rack 19, and is arranged so that teeth 27 of the fourth rack engage with the teeth 25 of the further pinion wheel 23. It will be appreciated that rotation of the further pinion wheel 23 will therefore cause a translational motion of the fourth rack 26 with respect to the third rack 19. Thus, rotation of the pinion wheel 23 will cause translational motion of the third rack 19 with respect to the housing 17; and motion of the fourth rack 26 with respect to the third rack 19.

It will be understood that the further gearing system 16 could be used in connection with the invention, with, for example, motion of the inner arm 4 being controlled by movement of the third rack 19, and movement of the outer arm 5 being controlled by a motion of the fourth rack 26.

The skilled person will, however, realise that many other types of drive arrangement are possible, and the invention is not limited to the arrangement described above.

Whilst the above example is given with two telescopic elements, the skilled person will readily envisage that a similar arrangement could be put in place with three or more telescopic stages.

Further, while the above-described embodiment includes an arcuate telescopic arm, it will be appreciated that the invention may equally apply to a linear telescopic drive, or indeed any other type of telescopic drive.

It will be appreciated that the present invention provides a simple and robust solution to the problems described above, and will find utility in many fields.

When used in this specification and claims, the terms "comprises" and "comprising" and variations thereof mean that the specified features, steps or integers are included. The terms are not to be interpreted to exclude the presence of other features, steps or components.

The features disclosed in the foregoing description, or the following claims, or the accompanying drawings, expressed in their specific forms or in terms of a means for performing the disclosed function, or a method or process for attaining the disclosed result, as appropriate, may, separately, or in any combination of such features, be utilised for realising the invention in diverse forms thereof.

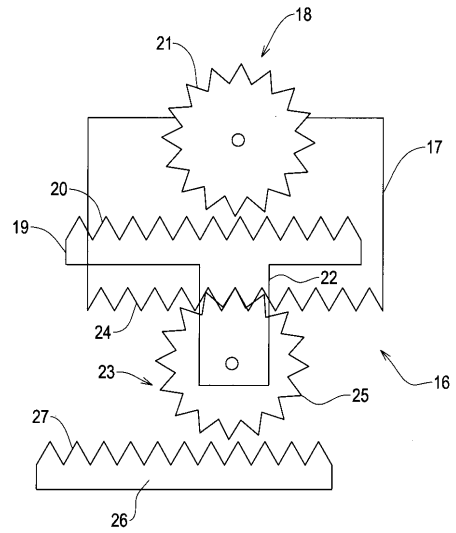
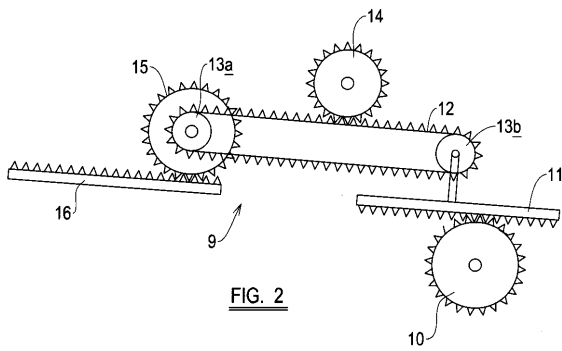
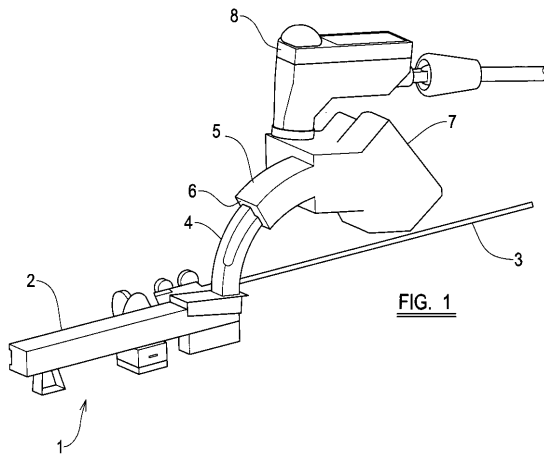
CLAIMS:

1. A device for holding a surgical instrument, the device having a telescopic drive comprising:
 - a support;
 - a first telescopic stage carried by the support, the first telescopic stage being able to perform a first motion with respect to the support;
 - a second telescopic stage, which is able to perform a second motion with respect to the first telescopic stage; and
 - a drive system, which is operable to drive the first and second motions, so that the first telescopic element performs the first motion and the second telescopic element simultaneously performs the second motion, wherein each of the telescopic elements is arcuate.
2. A device according to claim 1, wherein each of the telescopic elements has a range of motion with respective ends, and wherein, starting from a position in which both telescopic elements are at one end of their respective ranges of motion, the drive system is operable to drive the telescopic elements simultaneously so that the telescopic elements reach the ends of their respective ranges of motion substantially simultaneously.
3. A device drive according to any preceding claim, wherein a third telescopic stage is provided, the third telescopic stage being adapted to perform third motion with respect to the second telescopic stage, and wherein the drive arrangement is configured to drive the third motion simultaneously with the first and second motions.
4. A device according to any preceding claim, wherein an endoscope is supported by the telescopic drive.

5. A device according to any preceding claim, wherein the telescopic drive is operable to support a further device and to move the further device such that the movement is centred around a point.
6. A device according to claim 5, wherein the telescopic drive moves the further device in a tilt movement with respect to the point.
7. A device according to claim 5 or 6, wherein the further object may be moved along or around a plurality of axes to describe motion that is confocal about the point.
8. A device according to any preceding claim, wherein the device is a robot.
9. A device for holding a surgical instrument, the device having a telescopic drive comprising:
 - a support;
 - a first telescopic stage carried by the support, the first telescopic stage being able to perform a first motion with respect to the support;
 - a second telescopic stage, which is able to perform a second motion with respect to the first telescopic stage; and
 - a drive system, which is operable to drive the first and second motions, so that the first telescopic element performs the first motion and the second telescopic element simultaneously performs the second motion, wherein the telescopic drive is operable to support a further device and to move the further device such that the movement is centred around a point.
10. A device or robot substantially as hereinbefore described, with reference to the accompanying drawings.
11. Any novel feature or combination of features disclosed herein.

ABSTRACT

A device for holding a surgical instrument, the device having a telescopic drive comprising: a support; a first telescopic stage carried by the support, the first telescopic stage being able to perform a first motion with respect to the support; a second telescopic stage, which is able to perform a second motion with respect to the first telescopic stage; and a drive system, which is operable to drive the first and second motions, so that the first telescopic element performs the first motion and the second telescopic element simultaneously performs the second motion, wherein the telescopic drive is operable to support a further device and to move the further device such that the movement is centred around a point or wherein each of the telescopic elements is arcuate.



专利名称(译)	镶嵌支持		
公开(公告)号	JP2009213891A	公开(公告)日	2009-09-24
申请号	JP2009057493	申请日	2009-03-11
[标]申请(专利权)人(译)	普罗苏吉科斯有限公司		
申请(专利权)人(译)	专业爵士物理学有限公司		
[标]发明人	デイビットゲイル エイドリアンクーパー キースマーシャル		
发明人	デイビット ゲイル エイドリアン クーパー キース マーシャル		
IPC分类号	A61B19/00		
CPC分类号	A61B34/70 A61B90/50 A61B2017/00991 A61B1/00147 A61B1/00149 A61B34/00		
FI分类号	A61B19/00.502 A61B34/30		
代理人(译)	秋本照雄		
优先权	2008004633 2008-03-12 GB		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用于支撑和/或操作医疗设备的伸缩式支架。 解决方案：第一装配步骤，其中第一装配步骤由能够相对于支架8执行第一操作的支架8支撑；第二装配步骤能够相对于第一装配步骤进行第二操作。 并且第一伸缩组件执行第一操作，而第二伸缩组件同时执行第二操作，其中伸缩驱动器支撑另一设备，使得该操作以该点为中心。 一种可操作作为驱动第一运动和第二运动的驱动系统，其中，每个另外的部件进行操作，或者每个部件为弓形，该设备具有嵌入式驱动器。 [选型图]图1

