(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第6640841号
(P6640841)
(45)発行日　令和2年2月5日(2020.2.5)　(24)登録日　令和2年1月7日(2020.1.7)

(51)Int.Cl.　F I
A61G 7/12 (2006.01)　A61G 7/12

請求項の数 25　(全 16 頁)

(21)出願番号	特願2017-516081 (P2017-516081)
(86)(22)出願日	平成27年9月25日 (2015.9.25)
(65)公表番号	特表2017-529177 (P2017-529177A)
(43)公表日	平成29年10月5日 (2017.10.5)
(86)国際出願番号	PCT/US2015/052504
(87)国際公開番号	WO2016/049605
(87)国際公開日	平成28年3月31日 (2016.3.31)
審査請求日	平成30年9月18日 (2018.9.18)
(31)優先権主張番号	62/207,863
(32)優先日	平成27年8月20日 (2015.8.20)
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)
(31)優先権主張番号	62/055,132
(32)優先日	平成26年9月25日 (2014.9.25)
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)

(73)特許権者　519380152
ディーエムイー・イノヴェーションズ，インコーポレイテッド
DME INNOVATIONS, INC.
アメリカ合衆国カリフォルニア州９６１６１，トラッキー，ドナー・パス・ロード・１１２６０，スイート・シー１，ピーエムビー・３１４
11260 Donner Pass Road, STE C1 PMB 314, Truckee, CA 96161 U.S.A.
(74)代理人　110001564
フェリシテ特許業務法人

最終頁に続く

(54)【発明の名称】クレードル

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
脱力した体を持ち上げて移動させるためのクレードルであって、
第一支持フレームと、
把持部材とを備え、
該把持部材は、
複数の水平な細長い薄板であって、長辺に沿って連続的に互いに連結され、前記部材がアーチ型形状となるように方向付け可能である薄板と、
前記薄板を同時に回動させるための湾曲機構と
を備え、
前記把持部材が、前記第一支持フレームの第一縁部から延在する第一の把持部材である、クレードル。
【請求項２】
前記把持部材はさらに、可撓性第一平坦面を備え、
前記湾曲機構は、
前記第一平坦面から突出している、高さが徐々に低くなる一連の離間したセグメントであって、該セグメントは各々、基部と対向側とを有する、セグメントと、
前記薄板に平行な軸を中心として前記セグメントを同時に回動させるための駆動機構とを備える、請求項１に記載のクレードル。
【請求項３】

前記湾曲機構は、前記駆動機構に逆らって作動する弾性補強材を備える、請求項２に記載のクレードル。
【請求項４】
前記弾性補強材は、隣接する少なくとも一対の前記セグメントに接続される、弾性的に屈曲可能な部材を備える、請求項３に記載のクレードル。
【請求項５】
前記第一支持フレームに回動可能に取り付けられる第二支持フレームと、
該第二支持フレームの第一縁部から延在する、第二の前記把持部材と、
前記第二支持フレームを前記第一支持フレームに向かって回動可能に折り畳むための駆動装置と
をさらに備える、請求項２に記載のクレードル。
【請求項６】
前記第一支持フレームの反対側の第二縁部から延在する、第三の前記把持部材と湾曲機構とをさらに備える、請求項５に記載のクレードル。
【請求項７】
前記第三の把持部材に対向して、前記第二支持フレームの第二縁部から延在する、第四の前記把持部材と湾曲機構とをさらに備える、請求項６に記載のクレードル。
【請求項８】
前記駆動機構が、前記セグメントを互いに引っ張り合うための第一の引っ張り部材をさらに備える、請求項２に記載のクレードル。
【請求項９】
前記対向側が、内部に規定された、対向側に平行な通路を有し、前記第一の引っ張り部材を収容する、請求項８に記載のクレードル。
【請求項１０】
前記各セグメントが、
前記基部に実質的に垂直な第一横方向縁部から突出する突起と、
隣接するセグメントに関連する、連結する前記突起を受け入れるような形状及び寸法のスロットを有する、対向する第二横方向縁部と、
前記連結する突起を前記スロット内に回動可能に固定する締結具とをさらに備える、請求項２に記載のクレードル。
【請求項１１】
前記駆動機構が、
回転シャフトと、
中心で該シャフトに載置されるカムと、
該カムを前記第一の引っ張り部材に連結する第一揺動部材と、
前記シャフトに結合される回転手段と
をさらに備え、前記引っ張り部材が前記セグメントに作用するケーブルを含む、請求項８に記載のクレードル。
【請求項１２】
前記駆動機構が、
前記セグメントを互いに引っ張り合うための第二の引っ張り部材を備え、
前記第一及び第二の引っ張り部材は、前記薄板の長手方向に対向する領域を走っており、
前記駆動機構は、
該第二の引っ張り部材を、前記シャフトを跨いで、前記カムに連結する第二揺動部材をさらに備える、請求項１１に記載のクレードル。
【請求項１３】
前記回転手段が、
前記カムに垂直に接続されたレバーと、
モータと、

該モータを前記カムに選択的に結合するクラッチと
を備える、請求項１に記載のクレードル。
【請求項１４】
前記駆動機構が、前記支持フレームに取り付けられた、前記シャフト、回転手段、カム、及び揺動部材を保持するモジュール式ハウジングをさらに備える、請求項１３に記載のクレードル。
【請求項１５】
前記ハウジングが、
複数の囲包壁と、
一対の連結エレメントと
を備え、該エレメントは各々、前記揺動部材の一方に固定された近位端と、前記壁の一つを通して接触可能な着脱可能なコネクタを有する末端とを有する、
請求項１４に記載のクレードル。
【請求項１６】
前記各把持部材及び湾曲機構がさらに、
回転シャフトと、
中心で該シャフトに載置されるカムと、
該カムを前記引っ張り部材に連結する第一揺動部材と、
前記シャフトに結合される回転手段と、
を備え、前記各引っ張り部材が前記各セグメントに作用するケーブルを含む、請求項７に記載のクレードル。
【請求項１７】
前記駆動機構が、
前記セグメントを互いに引っ張り合うための第二の引っ張り部材を備え、
前記第一及び第二の引っ張り部材は、前記薄板の対向する長手方向領域を走っており、
前記駆動機構は、
該第二の引っ張り部材を、前記シャフトを跨いで、前記カムに連結する第二揺動部材をさらに備える、請求項１６に記載のクレードル。
【請求項１８】
前記各回転手段が、
前記カムに垂直に接続されたレバーと、
モータと、
該モータを前記カムに選択的に結合するクラッチと
を備える、請求項１７に記載のクレードル。
【請求項１９】
前記各駆動機構が、前記支持フレームに取り付けられた、前記シャフト、回転手段、カム、及び揺動部材を保持するモジュール式ハウジングをさらに備える、請求項１７に記載のクレードル。
【請求項２０】
前記回転手段が、
前記シャフトに垂直に接続されたレバーと、
モータと、
該モータを前記シャフトに選択的に結合するクラッチと
を備える、請求項１２に記載のクレードル。
【請求項２１】
前記各セグメントは、少なくとも一つの台形ブロックを備える、請求項２０に記載のクレードル。
【請求項２２】
前記把持部材が、該把持部材の遠位側をスライド可能に被覆する屈曲可能なシートをさらに備える、請求項２１に記載のクレードル。

【請求項２３】
前記把持部材が、前記第一平坦面と共に前記セグメントを跨ぐ可撓性第二平坦面をさらに備え、該第二平坦面は前記セグメントにスライド可能に接続される、請求項２に記載のクレードル。
【請求項２４】
前記把持部材が、前記第一平坦面と共に前記セグメントを跨ぐ可撓性第二平坦面をさらに備え、前記セグメントは前記両平坦面にヒンジ式に接続され、前記薄板に平行である、請求項２に記載のクレードル。
【請求項２５】
前記クレードルが、可撓性シート材からなる形状の合った少なくとも一つのスリーブをさらに備える、請求項２に記載のクレードル。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
先行出願
本発明は、2014年9月25日出願の米国特許仮出願第62055132号及び2015年8月20日出願の同第62207863号の権利を主張するものであり、これらの出願は、参照により本明細書に組み込まれる。
【０００２】
発明の技術分野
本発明は医療器械に関し、より詳細には、対麻痺若しくは四肢麻痺患者を支えて移動させるための装置に関する。
【背景技術】
【０００３】
背景技術
現在、患者と医師双方のケアの質及び安全性を確実にする必要性が、病院、病後療養所、自宅介護機関で益々高まってきている。介護者の不足、作業者の怪我、従業員の高齢化により、介護者の怪我を防止することの重要性が再確認されている。米国内外において、手作業で患者を起こしたり移動させたりすることをなくすための法律が提案されている。
【０００４】
従来技術の介助リフトは布製の吊り器具に頼っており、このような吊り器具の上に患者を徐々に巻いて持ち上げるか、或いはこのような器具を病弱者の下に滑り込ませる必要がある。このような吊り器具の設置には、通常、多くの介護者による多大な力を必要とし、介護者の労働災害のみならず病弱者の怪我の原因となることがよくある。
【０００５】
吊り器具のさらなる主な問題は、耐用年数に限りがあり、強度状態がわからないことにある。丈夫で長持ちするように見えても、素材は経年劣化し、載荷能力は低下する。不適切な洗浄及び乾燥環境（きつい化学薬品、高温等）に晒されることは重要な要因であるが、これは使用者によって大幅に異なる。化学的若しくは熱的変化を受けた吊り器具の素材は、その載荷能力の大半を失い、安全に使用できないが、それでもまだ使えるように見える。
【０００６】
布製吊り器具の現在の実務上の扱いは、見込まれる耐用年数の早いうちに廃棄することである。布製吊り器具は特別な洗浄及び乾燥工程を要し、一回使用しただけで廃棄されることもよくある。このような工程やオプションの全てがコスト高を招く。
【０００７】
従って、上述の不備の一部若しくは全てに対処した、介助リフトが必要とされている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００８】

【特許文献１】米国特許第７３７３７０４号公報
【特許文献２】国際公開第９９／０７３２１号公報
【特許文献３】中国特許出願公開第１０２８７１８１０号公報
【特許文献４】国際公開第２００８／０２９３５７号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００９】
従って、本発明の主なそして副次的な目的は、改良型の介助リフトを提供することにある。これら及び他の目的は、人の周囲で湾曲する心地よい把持部材を備えるリフトによって達成される。
【課題を解決するための手段】
【００１０】
ある実施態様では、湾曲する指部が患者の上部及び下部を上から把持し、脱力した体全体を持ち上げて、仰臥位若しくは座位に再配置する。
【００１１】
ある実施態様では、本発明は、従来技術の介助リフトにおける上述の欠陥に対処し、さらに、移動度に問題のある患者をベッドから車いすへそしてその反対に、介助者による補助なしに移動させることができる。
【００１２】
ある実施態様では、脱力した体を持ち上げて移動させるためのクレードルであって、第一支持フレームと、把持部材とを備え、該把持部材は、複数の水平な細長い薄板であって、長辺に沿って連続的に互いに連結され、前記部材がアーチ型形状となるように方向付け可能である薄板と、前記薄板を同時に回動させるための湾曲機構とを備え、前記把持部材が、前記第一支持フレームの第一縁部から延在する第一の把持部材である、クレードルが提供される。
【００１３】
ある実施態様では、前記把持部材はさらに、可撓性第一平坦面を備え、前記湾曲機構は、前記第一平坦面から突出している、高さが徐々に低くなる一連の離間したセグメントであって、該セグメントは各々、基部と対向側とを有する、セグメントと、前記薄板に平行な軸を中心として前記セグメントを同時に回動させるための駆動機構とを備える。
【００１４】
ある実施態様では、前記湾曲機構は、前記駆動機構に逆らって作動する弾性補強材を備える。
【００１５】
ある実施態様では、前記弾性補強材は、隣接する少なくとも一対の前記セグメントに接続される、弾性的に屈曲可能な部材を備える。
【００１６】
ある実施態様では、クレードルは、前記第一支持フレームに回動可能に取り付けられる第二支持フレームと、該第二支持フレームの第一縁部から延在する、第二の前記把持部材と、前記第二支持フレームを前記第一支持フレームに向かって回動可能に折り畳むための駆動装置とをさらに備える。
【００１７】
ある実施態様では、クレードルは、前記第一支持フレームの反対側の第二縁部から延在する、第三の前記把持部材と湾曲機構とをさらに備える。
【００１８】
ある実施態様では、クレードルは、前記第三の把持部材に対向して、前記第二支持フレームの第二縁部から延在する、第四の前記把持部材と湾曲機構とをさらに備える。
【００１９】
ある実施態様では、前記駆動機構が、前記セグメントを互いに引っ張り合うための第一の引っ張り部材をさらに備える。

【００２０】
ある実施態様では、前記対向側が、内部に規定された、対向側に平行な通路を有し、前記第一の引っ張り部材を収容する。
【００２１】
ある実施態様では、前記各セグメントが、前記基部に実質的に垂直な第一横方向縁部から突出する突起と、隣接するセグメントに関連する、連結する前記突起を受け入れるような形状及び寸法のスロットを有する、対向する第二横方向縁部と、前記連結する突起を前記スロット内に回動可能に固定する締結具とをさらに備える。
【００２２】
ある実施態様では、前記駆動機構が、回転シャフトと、中心で該シャフトに載置されるカムと、該カムを前記第一の引っ張り部材に連結する第一揺動部材と、前記シャフトに結合される回転手段とをさらに備え、前記引っ張り部材が前記セグメントに作用するケーブルを含む。
【００２３】
ある実施態様では、前記駆動機構が、前記セグメントを互いに引っ張り合うための第二の引っ張り部材を備え、前記第一及び第二の引っ張り部材は、前記薄板の長手方向に対向する領域を走っており、前記駆動機構は、該第二の引っ張り部材を、前記シャフトを跨いで、前記カムに連結する第二揺動部材をさらに備える。
【００２４】
ある実施態様では、前記回転手段が、前記カムに垂直に接続されたレバーと、モータと、該モータを前記カムに選択的に結合するクラッチとを備える。
【００２５】
ある実施態様では、前記駆動機構が、前記支持フレームに取り付けられた、前記シャフト、回転手段、カム、及び揺動部材を保持するモジュール式ハウジングをさらに備える。
【００２６】
ある実施態様では、前記ハウジングが、複数の囲包壁と、一対の連結エレメントとを備え、該エレメントは各々、前記揺動部材の一方に固定された近位端と、前記壁の一つを通して接触可能な着脱可能なコネクタを有する末端とを有する。
【００２７】
ある実施態様では、前記各把持部材及び湾曲機構がさらに、回転シャフトと、中心で該シャフトに載置されるカムと、該カムを前記引っ張り部材に連結する第一揺動部材と、前記シャフトに結合される回転手段と、を備え、前記各引っ張り部材が前記各セグメントに作用するケーブルを含む。
【００２８】
ある実施態様では、前記駆動機構が、前記セグメントを互いに引っ張り合うための第二の引っ張り部材を備え、前記第一及び第二の引っ張り部材は、前記薄板の対向する長手方向領域を走っており、前記駆動機構は、該第二の引っ張り部材を、前記シャフトを跨いで、前記カムに連結する第二揺動部材をさらに備える。
【００２９】
ある実施態様では、前記回転手段が、前記カムに垂直に接続されたレバーと、モータと、該モータを前記カムに選択的に結合するクラッチとを備える。
【００３０】
ある実施態様では、前記各駆動機構が、前記支持フレームに取り付けられた、前記シャフト、回転手段、カム、及び揺動部材を保持するモジュール式ハウジングをさらに備える。
【００３１】
ある実施態様では、前記回転手段が、前記シャフトに垂直に接続されたレバーと、モータと、該モータを前記シャフトに選択的に結合するクラッチとを備える。
【００３２】
ある実施態様では、前記各セグメントは、少なくとも一つの台形ブロックを備える。

【００３３】
ある実施態様では、前記把持部材が、該把持部材の遠位側をスライド可能に被覆する屈曲可能なシートをさらに備える。
【００３４】
ある実施態様では、前記把持部材が、前記第一平坦面と共に前記セグメントを跨ぐ可撓性第二平坦面をさらに備え、該第二平坦面は前記セグメントにスライド可能に接続される。
【００３５】
ある実施態様では、前記把持部材が、前記第一平坦面と共に前記セグメントを跨ぐ可撓性第二平坦面をさらに備え、前記セグメントは前記両平坦面にヒンジ式に接続され、前記薄板に平行である。
【００３６】
ある実施態様では、前記クレードルが、可撓性シート材からなる形状の合った少なくとも一つのスリーブをさらに備える。
【００３７】
原請求項の原文は、実施態様の特徴を説明するものとして、参照により本明細書に組み込まれる。
【図面の簡単な説明】
【００３８】
【図１】図１は、本発明の例示的実施態様の介助リフトの図式的側面表示である。
【図２】図２は、図１の介助リフトの図式的斜視図である。
【図３】図３は、関節セグメントの図式的部分側面図である。
【図４】図４は、セグメントの図式的横断面図である。
【図５】図５は、例示的トグル機構の図式的前面図である。
【図６】図６は、リブの図式的破断側面図である。
【図７】図７は、先端セグメントの荷重配分を示す図式的側面図である。
【図８】図８は、把持部材の代替実施態様の図式的側面図である。
【図９】図９は、図８の把持部材の図式的横断面端面図である。
【図１０】図１０は、把持部材の別の代替実施態様の図式的部分横断面側面図である。
【図１１】図１１は、モジュール式駆動機構ユニットの図式的斜視図である。
【図１２】図１２は、介助リフトの第二の例示を開位置で示す斜視図である。
【図１３】図１３は、図１２の介助リフトを閉位置で示す斜視図である。
【発明を実施するための形態】
【００３９】
図面を参照して、本発明の例示的実施態様による介助リフト１１を図１及び図２に示す。この介助リフトは、寝たきり若しくは車椅子無しで動けない患者の脱力した体を、患者若しくは介護者の制御下で、手動力をほとんど必要とせずに、持ち上げて別の機器や別の場所へ移動させることを主に意図している。
【００４０】
このような装置の制御は、患者の手が届く範囲内に取り付けられた一連のスイッチ及びレバー、若しくは介助者や患者が操作可能な、ワイヤレス若しくはケーブルで接続された制御盤を介して行うことができる。
【００４１】
このリフトは、枢動可能に接続された準同一の二つの把持構造体、つまり、体の骨盤部分を包囲して持ち上げるように構成された第一構造体１２と、胴体を包囲して持ち上げるように構成された第二構造体１３とを備える。各構造体は、平行四辺形支持フレーム１４を有し、そこから対向する外側縁に沿って一対の把持部材１５、１６が延在する。この把持部材は、図１及び図２に示すように、負荷、つまり、患者１９の骨盤及び大腿部１７或いは胴体１８の各側面に沿って移動するような寸法及び位置とされている。
【００４２】

各把持部材は、他方の把持部材に向かって内方に湾曲させることができ、患者の体の下や周囲に優しくスライドさせて差し込むことができる。各部材は、細長い薄板つまり薄片２０としての、独立した平行で堅固な、長手方向に結ばれた一連の部材を含んでいてもよく、これらの部材は、外側を二つの横断関節式リブ２１、２２で支持され、このリブは上端をフレーム１４に固定されている。各薄板は、緯度方向に離間した状態で、二つの横断リブそれぞれのリブセグメントにしっかりとリベット留め若しくはボルト留めすることができる。或いは、薄板と、接触するリブセグメントの一つ以上とを、単一部品として成型してもよい。或いは、薄板を一群として、薄板の輪郭を描き間にヒンジを形成する長手方向の折り目を付けた、プラスチック等の耐久性のある堅固なシート材料の単一シートで形成することもできる。このような操作的に同等な代替的変更例によって、薄板は長辺に沿って連続して互いにつながれる。

【００４３】

この装置は、患者を別の位置へと押して移動させるという用途のために、単一の把持部材、若しくは片側に設けた二つの部材を備えるものとして実施することができることに留意すべきである。

【００４４】

図３、図４、図６に示すように、各リブは、全高が自由端２４に向かって徐々に低くなる一連の台形セグメント２３から形成することができる。各セグメントの近位部分にはスロット２５が設けられ、このスロットは、先行するセグメントの遠位端から突出する舌部２６を形成する突起を受け入れるような形状及び寸法となっている。セグメントは、一対の台形プレート２８、２９の間に挟持される金属片２７で作成すると好都合である。このプレートは、金属片の幅を僅かに越えて延在して、セグメントの長手方向縁に沿って上方通路及び下方通路３０、３１を形成し、隣接するセグメントの突起を移動可能に受け入れることができる寸法のスロット５９を形成する。ピン６０等の締結具が、一つのセグメントの突起を、隣接するセグメントのスロット内に回動可能に締結する。

【００４５】

上方通路及び下方通路の最内部は薄板２０の一つで覆われていて、スチールリボンやプルケーブル３２等の細長く可撓性且つ実質的に非弾性の引っ張り部材を収容する。この引っ張り部材は、最遠位且つ最小のセグメント３３から、支持フレーム１４に載置された滑車３４を渡って、トグル機構３５まで続いている。トグル機構は、ケーブルを引っ張ってロックし、よってリブ及び薄板を把持動作で内方に湾曲させて、機構がトグル位置から反転するまで、このロックされた載荷位置に維持する。セグメントの外側溝３１内に係合する板バネ３６等の弾性補強材は、ケーブルの引きに対して弾性力を与え、ケーブルの引きが解除されると、リブを真直ぐな形状に戻す。

【００４６】

図５に示すように、ケーブルの近位端３７は、ボルト３９によって矩形カム４０に回動可能に固定された揺動部材３８に取り付けることができ、このカム４０は、レバー４１によって手動で回転させることも、仮想線で示す中心棒５８を駆動するモータ４２によって自動的に回転させることもできる。左右対称なケーブル－滑車－端子組立体５７を、反対側の把持部材及びリブと関連付けて、駆動機構にかかる負荷のバランスを取ることができる。カム４０がケーブルに平行な位置に到達すると、ケーブルにはそれ以上引っ張り力がかからなくなり、機構はデッドモードへと切替わり、構造体１２、１３を確実な把持及び昇降状態にロックする。ケーブル張力調節ネジ４３を、ケーブルの近位端に設けてもよい。モータのシャフト５８は、カム４０、及びレバー４１の自由端に設けた取っ手５６を回して手動操作する機構から外すことができる。モータ４２は、好ましくは減速ギア機構を備える双方向電気モータであり、シャフトが係合している場合に、カム４０を約５秒で１８０度回転させる。

【００４７】

図２に示すように、それぞれ一対のリブを駆動する一つ以上のカムに接続された駆動シャフト６１を、単一のモータ若しくはレバーで回転させることができることが理解できる

。セグメントを相対的に回転させることは、関連分野の公知技術に従って、一連のネジ駆動、ギア、若しくはチェーンによって同様に行うことができる。

【００４８】

骨盤用構造体及び胴体用構造体はヒンジ４４によって回動可能に接続され、それぞれの向きは、一対のアクメねじ４５からなる駆動装置によって制御され、このアクメねじは、一方のフレームに載置された手動クランク若しくはモータ４９によって駆動され、他方のフレームに載置されたナット４６に遠位部分で係合する。よって構造体の相対的位置は、患者の仰臥位と座位との間で調節することができる。

【００４９】

衛生上の理由から、各把持部材は、布製、プラスチック製、その他の可撓性シート材製の、形状の合った使い捨て若しくは洗えるスリーブ１１１に簡単に挿入することができる。

【００５０】

把持部材の一方若しくは両方に取り付けたチェーン４７を用いて、装置を天井ウインチや移動台車に懸吊してもよい。胴体用構造体の頂部に設けたハンドルバー４８を患者が用いて、把持部材を体の周囲に差し込み易くするように揺すったり振ったりすることもできる。このハンドルバーはまた、制御機器を搭載するのに便利な位置でもある。どちらの構造体も、延長して、追加的支持リブによって頭部、脚部、及び足部を支持するようにしてもよい。頭の先から爪先までの単一の構造体として、仰臥位の体の昇降を簡単にすることもできる。

【００５１】

引っ張りケーブル３２はステンレス鋼製とすることができる。１００ｋｇ（２２０ポンド）の荷重でリブの全てのセグメントそれぞれを回転させるのに必要な張力を考えると、ケーブルの張力は約５００ｋｇ（１１００ポンド）を越える必要はない。

【００５２】

図６に示すように、リブ先端から数えて三番目の、平均６．６ｃｍ（２．６インチ）×２．５ｃｍ（１．０インチ）のセグメント５０は、最後の薄板の先端５３上の荷重５２と、三番目と四番目との間の枢動ピン５４との間が１５ｃｍ（１６インチ）の代表的なレバーアーム５１をなす。これは、１５００ｃｍ・ｋｇ（１３２０インチ／ポンド）のトルクを生み出し、ケーブルレバー５５が２．８ｃｍ（１．２インチ）であることを考えると、４７１ｋｇ（１１００ポンド）の張力しか必要としない。

【００５３】

この態様では、０．６２４ｃｍ（１／８インチ）のスチールケーブル、リブ圧縮荷重３４気圧（５００ｐｓｉ）を意図している。４本リブの組立体では３４０ｋｇ（８００ポンド）の荷重を支えることができる。セグメントの枢動点をリブの外側縁近くに配置して、把持部材の重量によって構造体が内側に傾くようにしてもよい。

【００５４】

各リブの一般的操作及び基本設計パラメータは、代表的なリブの最遠位のセグメントの単純な力－モーメント図を見ると、よりよくわかる。端部セグメントは、その先端５３で最も重い荷重５２を支えると同時に、できるだけ薄くすることが望ましいため、一般的に最も重要な意味を持つ。

【００５５】

リブは一般に対で形成され、二対で上方体を支持する薄板を保持し、下方体にも二対使用するので、患者を支えるために八本のリブを使用することになる。各リブが４５．４５ｋｇ（１００ポンド）を支えるとすると、八本リブの介助リフトの総つり上げ能力は３６３．６ｋｇ（８００ポンド）となる。以下に示すように、設計条件を変更することにより、この値は容易に上げることができる。

【００５６】

図７に示すように、主な設計パラメータは以下の通りである。

Ｆ１（５２）　－　リブセグメント端部にかかる垂直荷重

Ｌ１　－　荷重と枢動点との間の水平方向長さ
Ｆ２（３２）　－　隣接するセグメントの角度で引っ張るケーブルの張力
Ａ　－　隣接するリブセグメント間の角度
Ｌ２　－　ケーブルと枢動点との間の垂直距離

【００５７】
セグメントに作用するケーブルの力は、さらにセグメントの軸に沿って作用する力（つまりＦｘ）、セグメントの軸に対して垂直な力（つまりＦｙ）に分けることができる。

【００５８】
枢動点周りのモーメントを合計すると、以下のような単純な設計関係となる。
（Ｆ１）（Ｌ１）＝（Ｆｘ）（Ｌ２）
Ｌ２＝（Ｆ１／Ｆｘ）（Ｌ１）
ここで、
Ｆ１＝４５．４５ｋｇ（１００ポンド）
Ｆ２＝４５４．５ｋｇ（１０００ポンド）
Ａ＝２５度
Ｌ１＝５ｃｍ（２インチ）
すると、
Ｆｘ＝（Ｆ２）（ｃｏｓＡ）＝（４５４．５）（ｃｏｓ２５）＝（４５４．５（．９０６）＝４１２ｋｇ（９０６ポンド）
そして、
Ｌ２＝（４５．５／４１２）（２）＝０．５５８ｃｍ（０．２２インチ）

【００５９】
直径０．６２４ｃｍ（１／８インチ）のケーブルは、約９１０ｋｇ（２０００ポンド）までの引張荷重を支えることができる。枢動点における単位圧縮荷重は、使用する材料及び枢動領域に依存するが、枢動領域の長さ及び直径を拡張し、工業用強度のプラスチックを使用することにより、簡単に扱うことができる。設計制限は、横方向のケーブル力Ｆｙの抑制に関連すると予測される。この実施態様に示す値の場合、この力は約１９２ｋｇ（４２３ポンド）で、ケーブルが２５度回った点において、リブセグメントから薄板が剥がれるものと考えられる。この実施態様において、この力は、薄板をリブセグメントに堅固に取り付けることで、容易に抑えることができる。より重いリフトの場合には、断面逆Ｕ字型に形成されたリブセグメントを組み込んでもよい。この場合、横向き荷重はセグメント内に直接封じ込められる。

【００６０】
よって、合理的な工学値及び寸法で、設計要件を容易に満たすリブを設計できることがわかる。最後のリブセグメントの先端に荷重全体がかかるという最悪の場合でも、引張荷重及びセグメントの奥行は中庸である。リブセグメントを持ち上げていくと、Ｌ２寸法が増加すると（Ｌ１寸法の実効増加を補償するために）リブの奥行を約６度増加させることが必要となる。このことにより、長さ方向に荷重のバランスがよく、細く長く且つ先端を細くすることができる一般的なリブ設計が生み出される。最も低い枢動点における代表的な最大奥行はおよそ１．２５ｃｍ（０．５インチ）で、最後のリブセグメントの頂部で約３．８ｃｍ（１．５インチ）となる。

【００６１】
リフトは、患者の周囲で、ベッド上に完全に置かれるまで下降させることができる。さらに下降させると、ケーブルが引っ張られる前に把持部材が自動的に湾曲し始める。快適性のために、胴体用構造体の上方長手方向縁に沿って腋パッドを追加してもよい。

【００６２】
各フレームに載置され、偏心荷重を回転させるモータによって、各把持部材に振動を生じさせることもできる。振動させることにより、容易に薄板を患者の体の下に差し込むことができる。

【００６３】

図８及び図９を参照して、各把持部材は、先に説明した実施態様における薄板を支持するリブ２１が外側に無い、単一の湾曲する構造体で構成してもよい。この構造体の外面は、ポリプロピレン若しくはポリエチレン製の可撓性第一シート６２で被覆され、その各垂直縁に沿って、湾曲する構造体の先端６４に近付くにつれ高さが徐々に低くなる整列した一連の台形セグメント６３が成形されている。二連のセグメントにおいて、セグメントの各対は、補強枕木によって橋渡しされている。或いは、対向するセグメントの各対及びその枕木を、構造体の横方向縁間にかかる堅固な台形バーで構成してもよい。可撓性第二シート６６が、第一シートに接着された各セグメントの底面に対向する頂面若しくは内面にスライド可能に接続され、端部で最後のセグメントの先端６４に固定されている。

【００６４】

図９により詳細に示されるように、突起６７は、第二シートの各横方向溝に沿ってその下に設けられる溝６８内に、各頂面に沿って入り込む。各セグメントの頂面の通路６９には、前述した把持部材の実施態様と同様に、引っ張りケーブルを収容することができる。第二可撓性シートに引っ張り力をかけること、若しくは通路内に通され、構造体の先端６４において最後のセグメントにその遠位端が固定された一対の引っ張りケーブルを引っ張ることによって、部材を湾曲させることができる。よってケーブル若しくは第二シートは、台形セグメントを互いに向けて引っ張る引っ張り部材として作用し得る。可撓性シートの一方若しくは両方は、引っ張り力を解除すると部材を直線形状に戻すことができるように、弾性的に曲げることができる。図８は把持部材を、開いている非湾曲位置と、閉まっている湾曲位置との両方で示し、最後から五つのセグメントに、最後の最遠位のセグメントから始まって１～５の番号を連続的に付してある。

【００６５】

湾曲する構造体の別バージョンの断面を図１０に示す。この図は、ポリプロピレン等の長鎖分子プラスチック製の単一のポリプラスチック押し出し成形品７１からなる把持部材全体を示し、二枚のシート７２、７３が横方向支柱７４によって結合され、各支柱はその上下端において、シートとの接続部全長にわたって、折り目７６で形成された一体ヒンジ７５によって接続されている。部材の長さを最大限とし、厚さを薄くし、剛性を強化するために、高さ方向にテーパーされたバリア７７が支柱間に介在している。図面に点線７０で示すように、各支柱に穿孔するのに充分なドリルビットゲージで、第二シート７３を通してその下の支柱の小さな部分へと、破線矢印７８で示す方向に短い孔をドリルで開けて、引っ張りケーブルのための通路を設けてもよい。二枚の可撓性シートに折り目線７９を切り込んで、最初に開示した実施態様の薄板２０に相当する横方向薄片８０の連続体を規定し、支柱７４がセグメント２３の役割を担うようにしてもよい。

【００６６】

上述した把持部材の三つの実施態様１５、１６、６１及び７１の各々では、長さは略１２インチ（３０ｃｍ）、幅は約１０インチ（２５ｃｍ）である。基底部における全体の厚さは約１．５インチ（４ｃｍ）である。提示した全ての寸法は、体重５００ポンド（２２５ｋｇ）までの患者を収容することを意図している。これらのパラメータを調節して、より重くより大きな人や他の荷重を支持することができることがわかる。

【００６７】

図１１に示すように、把持機構の大半の部品は、カム８３の電気モータ９２部品、関連する揺動部材８４、８５、及び連結部品を保持する、複数の囲包壁を有するモジュール式ハウジング８１内に便利に収納することができる。明確にするために、ハウジングの壁は透明なものとして示す。

【００６８】

このようなハウジング一つで各把持部材を操作する。ハウジング外部の手動操作レバー８６が、ハウジング前壁の円形窓８８から突出するカムの遠位部分８７に対して半径方向に接続される。このカムは、円形であるよりも図５に示すように細長い方が好ましい。レバー及びカムは、シャフトとカムとの間のクラッチ機構として作動する。端部取っ手５６を回してレバーをカムへねじ込むと、先端がカムをモータのシャフト８９にロックする。

所定長さの二本のケーブル９０、９１が、シャフトを跨いでピン９４、９５によってカムの周囲領域に回動可能に近位端で接続されている揺動部材の遠位端９２、９３と、ハウジング前壁の開口９８、９９を通して接触可能な着脱可能なコネクタ９６、９７との間の連結エレメントとして作動する。この所定長さのケーブルは、一対の滑車１００、１０１に案内され、着脱可能なコネクタの裏に作用する二枚の板バネ１０２、１０３によってピンと張った状態に維持される。各ハウジングは、骨盤用構造体と胴体用構造体とを連結するヒンジのアーム１０４の一方に取り付けられる。着脱可能なコネクタは、代表的には把持部材の対向側面を走る引っ張りケーブルに取り付ける。

【００６９】

図１２及び図１３は、図１０の把持部材及び図１１の駆動機構ハウジングを特徴とするリフト装置１０５を示す。左右フレーム間の横方向梁１０６、１０７、１０８は、胴回りが広範に異なる患者に適応するために、好ましくは入れ子式に伸縮可能であることに留意すべきである。或いは、長さの異なる横方向梁に交換して、フレーム幅を調節してもよい。１０９で示すようにモジュール式把持機構ハウジングの内側を向いた側、若しくは１１０で示すように外側を向いた側に、手動操作レバー８６を設けることができることに留意する。

【００７０】

本発明の例示的実施態様を記載してきたが、本発明の精神及び請求の範囲から逸脱することなく、変更は可能であり、他の実施態様も考えられる。

【図１】

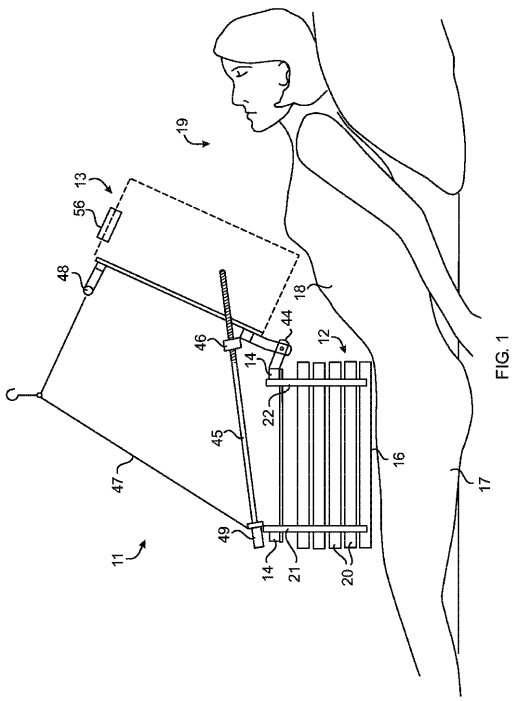

FIG. 1

【図２】

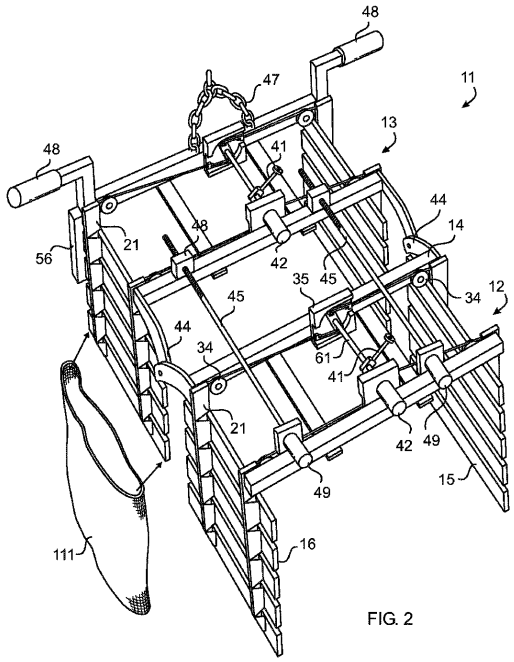

FIG. 2

【図３】

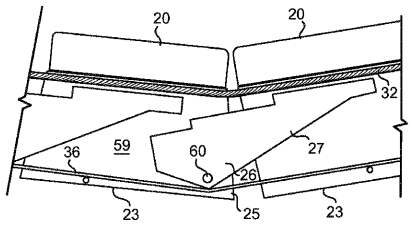

FIG. 3

【図４】

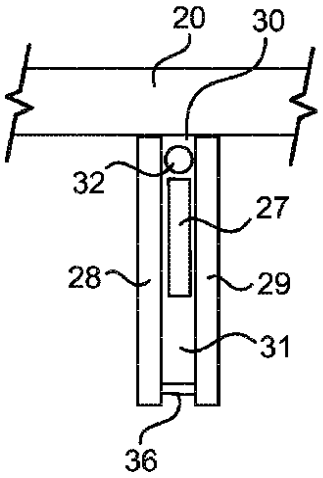

FIG. 4

【図５】

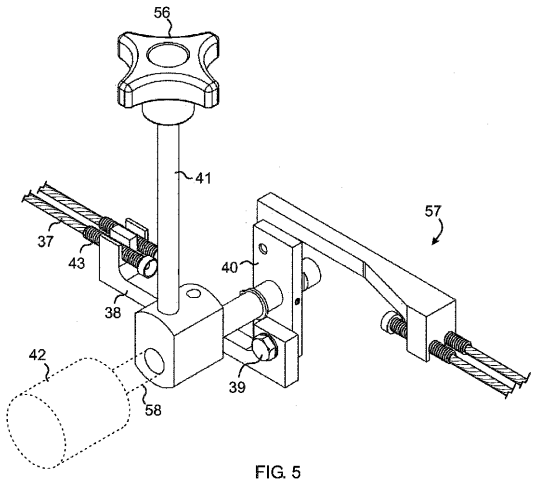

FIG. 5

【図６】

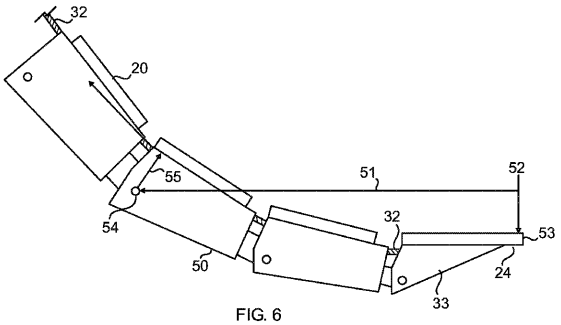

FIG. 6

【図７】

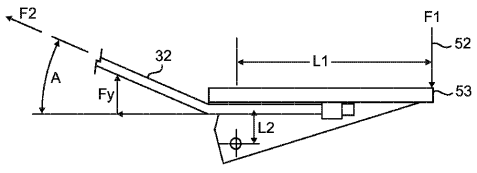

FIG. 7

【図８】

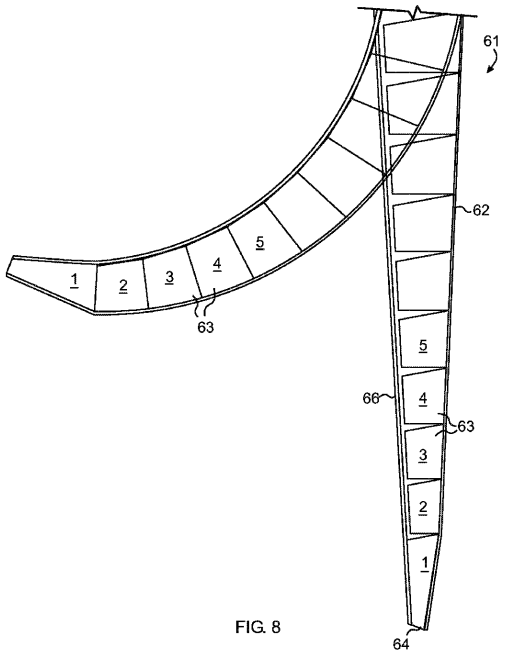

FIG. 8

【図９】

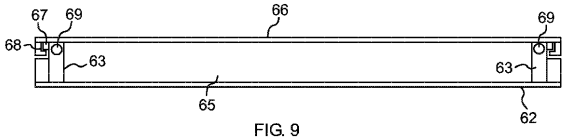

FIG. 9

【図１０】

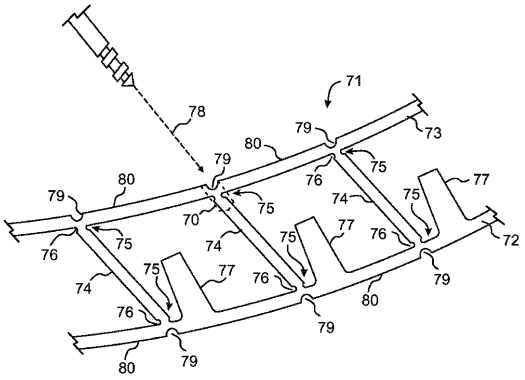

FIG. 10

【図１１】

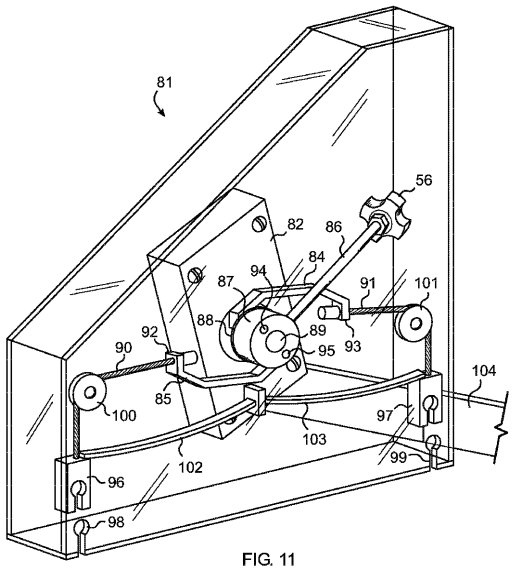

FIG. 11

【図１２】

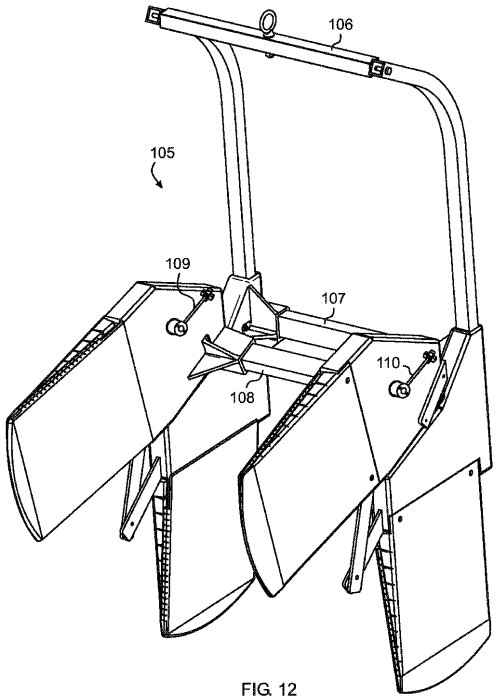

FIG. 12

【図１３】

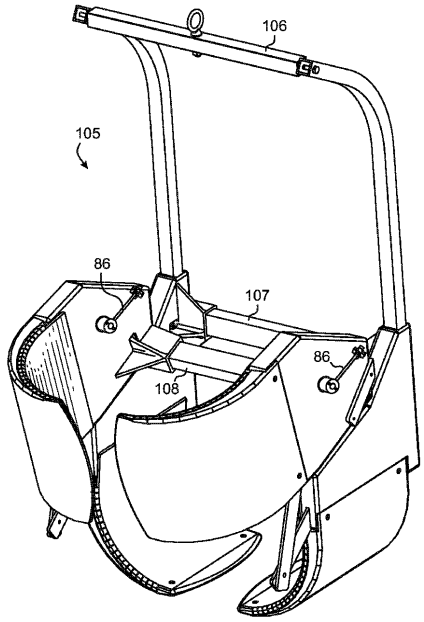

FIG. 13

フロントページの続き

(72)発明者　シムソン，アントン，ケー
アメリカ合衆国カリフォルニア州９６１６１，トラッキー，ドナー・パス・ロード・１１２６０，
スイート・シー１，ピーエムビー・３１４

審査官　小島　哲次

(56)参考文献　特開昭５８－００１４４７（ＪＰ，Ａ）
特開２０１３－０３９６５６（ＪＰ，Ａ）
実開昭５４－１１２３９５（ＪＰ，Ｕ）
特開２００４－１３５８５５（ＪＰ，Ａ）
米国特許第００８１２３５８（ＵＳ，Ａ）
米国特許第７３７３７０４（ＵＳ，Ｂ１）
米国特許第７２０７６１２（ＵＳ，Ｂ２）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ａ６１Ｇ　　７／１０　－７／１６
Ａ６１Ｇ　　１／００３
Ａ６１Ｇ　　５／１４
Ａ６１Ｈ　３３／００