

(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2011-217992

(P2011-217992A)

(43) 公開日 平成23年11月4日(2011.11.4)

(51) Int.Cl.

A61H 1/02 (2006.01)

F1

A61H 1/02

G

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2010-91194 (P2010-91194)
(22) 出願日 平成22年4月12日 (2010.4.12)

(71) 出願人 502044751
安部 一祐
静岡県沼津市大平2874番地590
(71) 出願人 503318507
安部 秀一
静岡県沼津市大平2874番地590
(74) 代理人 100078499
弁理士 光石 俊郎
(74) 代理人 230111796
弁理士 光石 忠敬
(74) 代理人 100102945
弁理士 田中 康幸
(74) 代理人 100120673
弁理士 松元 洋

最終頁に続く

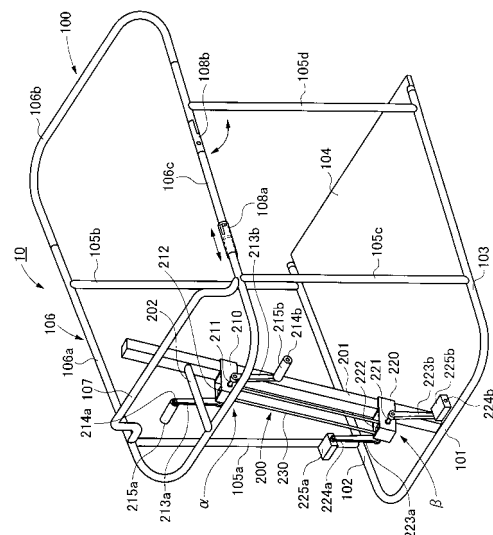
(54) 【発明の名称】 リハビリ機器

(57) 【要約】

【課題】コンパクトでありながら、効果的なリハビリテーションを行うことができるリハビリ機器を提供する。

【解決手段】腕回転運動用のリハビリ機器 α と脚回転運動用のリハビリ機器 β を備えた回転運動用のリハビリ機器200が、連続歩行用のリハビリ機器100のループ状の手すり棒106の内側に配置されて、複合リハビリ機器10が構成されている。回転運動用のリハビリ機器200により、腕回転運動や脚回転運動のリハビリテーションができ、手すり棒106を使って、連続的な歩行運動ができる。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

本体支持部に対して回転自在に支持されており、しかも、両端部が多角柱の形状になっている回転軸と、

基端部には、前記回転軸の端部に緊密に嵌合する多角形の嵌合孔が形成されており、当該嵌合孔に前記回転軸の一方の端部を嵌合することにより前記回転軸に組み付けられ、しかも、前記回転軸の一方の端部に対する前記嵌合孔の回転位相位置をずらすことにより、前記回転軸に対する回転位相位置を変化させることができる第 1 の手用のクランクと、

前記回転軸に対して略平行となる状態で、第 1 の手用のクランクの先端部に設けた第 1 の手用軸と、

10

前記第 1 の手用軸に回転自在に組み付けられた第 1 のハンドルと、

基端部には、前記回転軸の端部に緊密に嵌合する多角形の嵌合孔が形成されており、当該嵌合孔に前記回転軸の他方の端部を嵌合することにより前記回転軸に組み付けられ、しかも、前記回転軸の他方の端部に対する前記嵌合孔の回転位相位置をずらすことにより、前記回転軸に対する回転位相位置を変化させることができる第 2 の手用のクランクと、

前記回転軸に対して略平行となる状態で、第 2 の手用のクランクの先端部に設けた第 2 の手用軸と、

前記第 2 の手用軸に回転自在に組み付けられた第 2 のハンドルと、

を有することを特徴とする腕回転運動用のリハビリ機器。

【請求項 2】

20

前記嵌合孔の形状は、正多角形であり、

前記回転軸の両端部の形状は、前記嵌合孔に緊密に嵌合する複数の辺を有する多角柱形状になっていることを特徴とする請求項 1 の腕回転運動用のリハビリ機器。

【請求項 3】

前記第 2 のハンドルは、人間の手及び前腕を支持する支持板と、前記支持板を前記前腕に取り付けるバインダー部と、第 2 の手用軸が回転自在且つ緊密に嵌入する把持孔が形成された把持軸と、前記把持軸が取付けられるとともに前記把持軸が前記支持板に対して略平行となるように前記支持板に取り付けられる把持板とで成る前腕ホルダーであることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 の腕回転運動用のリハビリ機器。

【請求項 4】

30

本体支持部に対して回転自在に支持されており、しかも、両端部が多角柱の形状になっている回転軸と、

基端部には、前記回転軸の端部に緊密に嵌合する多角形の嵌合孔が形成されており、当該嵌合孔に前記回転軸の一方の端部を嵌合することにより前記回転軸に組み付けられ、しかも、前記回転軸の一方の端部に対する前記嵌合孔の回転位相位置をずらすことにより、前記回転軸に対する回転位相位置を変化させることができる第 1 の足用のクランクと、

前記回転軸に対して略平行となる状態で、第 1 の足用のクランクの先端部に設けた第 1 の足用軸と、

前記第 1 の足用軸に回転自在に組み付けられた第 1 のペダルと、

基端部には、前記回転軸の端部に緊密に嵌合する多角形の嵌合孔が形成されており、当該嵌合孔に前記回転軸の他方の端部を嵌合することにより前記回転軸に組み付けられ、しかも、前記回転軸の他方の端部に対する前記嵌合孔の回転位相位置をずらすことにより、前記回転軸に対する回転位相位置を変化させることができる第 2 の足用のクランクと、

40

前記回転軸に対して略平行となる状態で、第 2 の足用のクランクの先端部に設けた第 2 の足用軸と、

第 2 の足用軸に回転自在に組み付けられた第 2 のペダルと、

を有することを特徴とする脚回転運動用のリハビリ機器。

【請求項 5】

前記嵌合孔の形状は、正多角形であり、

前記回転軸の両端部の形状は、前記嵌合孔に緊密に嵌合する複数の辺を有する多角柱形

50

状になっていることを特徴とする請求項 4 の脚回転運動用のリハビリ機器。

【請求項 6】

前記第 2 のペダルは、人間の足を支える足固定部本体及び人間の足を前記足固定部本体に固定する足固定手段で構成された足固定部と、前記足固定部の底面に配置されると共に回動接続具により回動可能に前記足固定部に接続された基台と、前記基台の底面に配置されて前記第 2 の足用軸を回轉自在に支持する嵌入支持部とでなる足ホルダーであることを特徴とする請求項 4 または請求項 5 の脚回転運動用のリハビリ機器。

【請求項 7】

前記足固定手段は、足甲を囲む鼻緒であることを特徴とする請求項 6 の脚回転運動用のリハビリ機器。

【請求項 8】

前記足固定手段は、踵を囲む踵固定部であることを特徴とする請求項 6 の脚回転運動用のリハビリ機器。

【請求項 9】

前記嵌入支持部は、前記基台の裏面に設けられており前記第 2 の足用軸に嵌合する嵌合手段と、前記嵌合手段に嵌合された前記第 2 の足用軸を前記嵌合手段に対して係止及び係止解除可能な係止手段とから成ることを特徴とする請求項 6 の脚回転運動用のリハビリ機器。

【請求項 10】

請求項 1 に記載の腕回転運動用のリハビリ機器と、
請求項 4 に記載の脚回転運動用のリハビリ機器と、
前記腕回転運動用のリハビリ機器の回転軸と前記脚回転運動用のリハビリ機器の回転軸との間で回転力を伝達する回転力伝達機構と、
を有することを特徴とするリハビリ機器。

【請求項 11】

前記回転力伝達機構は、前記腕回転運動用のリハビリ機器の前記回転軸に設けられた腕用のプーリーと、前記脚回転運動用のリハビリ機器の前記回転軸に設けられた脚用のプーリーと、前記腕用のプーリーと前記脚用のプーリーとの間で回転力を伝達する回転力伝達手段とから成ることを特徴とする請求項 10 のリハビリ機器。

【請求項 12】

前記腕用のプーリー及び前記脚用のプーリーは共に歯付きプーリーであり、前記回転力伝達手段は歯付きベルトであることを特徴とする請求項 11 のリハビリ機器。

【請求項 13】

前記腕用のプーリー及び前記脚用のプーリーは共にチェンスプロケットであり、前記回転力伝達手段はチェーンであることを特徴とする請求項 11 のリハビリ機器。

【請求項 14】

複数本の支持棒と、この複数本の支持棒の頂部に連結されて水平に支持されたループ状の手すり棒とでなる連続歩行用のリハビリ機器と、

請求項 1 乃至請求項 13 の何れか一項に記載のリハビリ機器とを備え、

前記手すり棒の内側に、少なくとも請求項 1 乃至請求項 13 の何れか一項に記載のリハビリ機器が配置されていることを特徴とする複合リハビリ機器。

【請求項 15】

前記連続歩行用のリハビリ機器の前記ループ状の手すり棒には、少なくとも 1 カ所の開閉手段を有することを特徴とする請求項 14 の複合リハビリ機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はリハビリ機器に関するものである。

特に本発明は、脳梗塞、脳血栓、くも膜下出血等の脳血管障害で倒れた後に、片麻痺の後遺症が残った片麻痺症状者が、効果的なリハビリテーション（機能回復訓練）を行うこ

10

20

30

40

50

とができるように、種々の工夫をしたものである。

【背景技術】

【0002】

脳血管障害が発症した場合には、病院に入院して、医師により外科的治療（手術）や薬物を用いた内科的治療が行われる。

このような外科的治療・内科的治療が行われて、例えば筋肉、靱帯等の軟組織を痛めた急性症状の状態から脱却したとしても、身体運動に携わっている脳内の機能組織が損傷してしまうことが多くみられる。このような脳内機能組織の損傷が発生すると、身体の左右のうちどちらか一方（片側）に麻痺が起こり、身体の半分を動かすことができなくなる状態、即ち、片麻痺（半身不遂）となる。

10

この場合、脳内に発生した損傷の位置や程度等に応じて、片麻痺の出る部分や、片麻痺の程度などが変わり、片麻痺の程度や障害の種類は個人差が大きい。

【0003】

脳血管障害の後遺症として片麻痺が発生した場合には、片麻痺を軽減し更には身体機能を回復して家庭や職場に社会復帰するために、リハビリテーションが行われる。

脳血管障害の場合、急性期（発症から約1カ月以内）と回復期（発症後の約1カ月～1年間）において、各時期に応じた最適な種類のリハビリテーションを如何に効果的に行うかが、機能回復において重要であると言われている。

【0004】

従前では、片麻痺になると、破壊された脳神経細胞は再生しないから、片麻痺は治療しても回復しないと考えられていた。このため、片麻痺症状者のリハビリテーションは、麻痺の無い側の下肢や上肢を鍛えて、歩行や日常生活ができるようにすることが目標とされてきた。

20

しかし、近年の脳科学の進歩によって、脳の一部が損傷されても、損傷を免れた他の部位が損傷された部位の役割を代行する能力、即ち、可塑性があることが明らかになり、麻痺を克服することを目的としたリハビリテーション治療も行われてきている。

【0005】

このため、リハビリテーションにおいては、麻痺の無い側を鍛えて歩行や日常生活ができるようにするのみならず、麻痺の有る側を他人の介助等を受けながら動かして、麻痺側の腕や脚から脳に対して刺激を送ることにより神経系の可塑性（脳神経の代行能力の獲得、神経の再生化、再組織化）を促す必要がある。

30

神経系の可塑性を行う際には、麻痺側の腕や脚を介助者等により動かすのに併せて、麻痺症状者は麻痺側の腕や足を動かすようにイメージして、脳側から身体側に運動情報指令が伝わるようにイメージすることが効果的であると言われている。

つまり、麻痺側の腕や脚を強制的に動かして麻痺側の身体から脳に対して刺激（運動情報指令）を送るのに同期して、脳側から麻痺側の身体に向かって身体を動かすように指令する運動情報指令を送るようイメージするという、双方向からの運動情報指令の連動により、可塑性を促進して機能回復を効果的に行うことができると言われている。

【0006】

このため例えば筋肉、靱帯等の軟組織を痛めている急性症状の状態から脱した後は、積極的にリハビリテーションが行われている。

40

急性期（発症から約1カ月以内）でのリハビリテーションは「理学療法」が中心となり、回復期（発症後の約1カ月～1年間）でのリハビリテーションは、更に「作業療法」が追加される。

【0007】

理学療法とは、身体機能に障害が生じた際に、その基本的な動作能力の改善を目的として運動療法や徒手的治疗を行い、基本的身体能力の改善を図る療法である。この理学療法では、医師の指示にしたがい、理学療法士の補助によって、ゆっくりと寝返りをうったり、体を動かしたりして試みることから始まる。

【0008】

50

作業療法とは、いわば応用動作能力の改善を図る療法であり、ベッドに腰掛けたり、物を握ったりする訓練から開始する。これにより、手足関節が拘縮することを防止している。

更に、回復が進んでくると、更衣（着替え）・整容（姿・形を整える）といった身の廻り動作や、歩行訓練や、食事・トイレ・入浴・洗面などの日常生活動作の獲得・改善を目的とした動作訓練を行う。このような作業療法は、当初はベッドサイドで開始し、その後は実際の場面での動作訓練を行う。

【 0 0 0 9 】

回復期のリハビリテーションが完了し、ある程度まで機能回復が得られたら、病院から退院をする。

退院後も、病院やリハビリ施設に定期的に通院してリハビリテーションを行うことが必要であり、医師や理学療法士が指示したメニューに沿った機能回復訓練を継続的に実行する。更に、片麻痺症状者自身も自発的・意欲的に身体を動かすように、との指導がされる。

このため自宅でのリハビリテーションの実行が重要であり、片麻痺の克服に向けての強い意欲と自主訓練の実行が必要である。

【 0 0 1 0 】

病院やリハビリ施設においては、各種のリハビリ機器を備えこのリハビリ機器を用いたリハビリテーションが行われており、また自宅用のリハビリ機器も開発されている。

リハビリ機器としては、例えば、一對の直線状の並行棒を支柱により手すり状に水平に支持した歩行訓練用並行棒や、滑車に紐を掛けて紐の両端を左右の手で握り左右交互に紐を下方に引っ張る上肢上下運動訓練器や、自転車のペダル状の物を左右の手で握り回転させる上肢回転運動訓練器や、昇降階段や、スライドレール上で往復移動するスライド板の上に足を乗せて足をスライド移動させる足スライド運動訓練器など、各種のものが開発されている。

【 0 0 1 1 】

しかし、いずれのリハビリ機器も筋肉トレーニング的な機器が多く、更には症状に適したものが少ない上、使用が困難である。また、機器そのものが高価であり、一般家庭で容易にリハビリを継続することは困難であった。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 1 2 】

【 特許文献 1 】 実用新案登録第 3 0 8 2 4 6 8 号 公 報

【 特許文献 2 】 実用新案登録第 3 0 9 2 3 5 5 号 公 報

【 特許文献 3 】 特開 2 0 0 2 - 1 5 9 5 8 9 号 公 報

【 特許文献 4 】 特開 2 0 0 5 - 7 4 0 6 7 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 3 】

上述したように、病院やリハビリ施設や自宅において、リハビリテーションが行われているが、実際に脳梗塞となり、後遺症として片麻痺となり、闘病やリハビリテーションを行ってきた体験者の話しによると、現状のリハビリテーションでは、種々の不具合があることが判明した。

【 0 0 1 4 】

例えば入院時においては、片麻痺症状者は、リハビリテーションを行う熱意や意志があるにもかかわらず、殆どの時間をベッドの上で静養しつつ待機しており、リハビリテーションを行う時間が短く、また、その頻度も少ないものである。

これは、身体の片側の手足が不自由な片麻痺症状者が一人でリハビリテーション訓練を行うと危険が伴うことから、片麻痺症状者が一人でリハビリテーション訓練をするのは無理があり、安全を確保すると共に効果的な訓練指導や介助を行うために、理学療法士や介

10

20

30

40

50

助者が付き添って訓練をしなければならないからである。

また、リハビリ設備の広さやリハビリ機器の設置台数に制限があると共に、理学療法士や介助者の員数にも制限があるため、来院された多数の片麻痺症状者の全員が充分にリハビリテーションを行うことができないという事情もある。

【 0 0 1 5 】

一方、退院後においては、自宅でリハビリテーションを行う必要がある。このため各種の自宅用のリハビリ機器は存在するが、それらは、構造が複雑で大掛かりな上、回復対象機能が少なく高価なため、自宅で使用するには不便であり、しかも効果的な機能回復訓練をするには不足なものであった。

【 0 0 1 6 】

更に、片麻痺症状者となった者の実体験から言うと、現在のリハビリ機器は、片麻痺症状者の身体的・精神的状態や要望を充分には考慮したものとなっていない。

例えば、歩行訓練用並行棒では、平行棒の一方の端部から他方の端部まで平行棒を支えとして歩いてくると、片麻痺症状者は方向転換して今度は逆方向に向かって歩いていかななくてはならないが、方向転換をするのに、平行棒の持ち替えやつまづき等によるバランス崩し等で転倒の危険が伴うため、介助者などが付き添っている必要がある。このため、一台の歩行訓練用並行棒は、一人の片麻痺症状者のみしか使用することができず、また、片麻痺症状者が一人で自主的に訓練をすることができないものであった。

【 0 0 1 7 】

また、ハンドルやペダルを回す上下肢回転運動訓練等では、ハンドルやペダルを把持しなければ、訓練に入ることができない。

しかし、例えば一方の腕が麻痺状態となっている場合、この麻痺側の手でハンドルやペダルを把持することはできず、したがって訓練中に外れるのを防止するため、何らかの方法（バンドで締める等）により、麻痺側の手をハンドルやペダルに固定しなければならない。

また、片麻痺症状者にとっては、麻痺側の腕の感覚が無いため、麻痺側の腕の位置を視覚によって確認することはできるが、麻痺側の腕の位置がどこにあるのかを身体感覚的に把握することができない。このため、麻痺側の腕を、ハンドルやペダルに近づけるという動作自体が、困難なものであった。

かかる事情が、一人で自主的に訓練することの阻害要因の一つになっていた。

【 0 0 1 8 】

更に、上下肢回転運動訓練器等、種々のリハビリ機器では、片麻痺症状者の腕や足を、電動式機構により運動させるようになっているものもある。

電動式の機器では、確かに腕や脚が動かされて血行が良くなるというような一定の効果はある。しかし、それはあくまでも受動的な運動であり、片麻痺症状者が意図して自発的に行う運動ではなく、機能回復というより積極的な観点から見ると、リハビリテーションの効果が薄いものであった。

【 0 0 1 9 】

また、従来のリハビリ機器の回転運動では、身体をほぼ同一の軌跡に沿い回転移動運動をさせるようになっており、障害の度合や、リハビリテーションの回復度合に合わせて、身体の変位を微妙に変化させることはできない。このため、障害度合に合わせた適切な訓練ができないという不具合や、身体や脳さらには筋肉や神経に対する刺激が単調であるという不具合があった。

例えば、左右の腕を回転運動させる場合、従来機器では、右腕と左腕の回転位相角度差は、180度に固定されており、回転位相角度差を片麻痺状態者の麻痺状態等に合わせ、変化調整することはできなかった。

これに対し、リハビリの初期の患者は、麻痺した腕が動き難いため、左右の腕が同じとなるクランク方向（クランク相互の位相差 $\theta = 0$ ）が操作し易く、リハビリ中期では左右のクランク相互の位相に違いがあっても（ $0 < \theta < 180^\circ$ ）回転することができ、リハビリ後期ではクランク相互の位相差が180°近辺でも（ $\theta = 180^\circ$ ）回転させ易くな

10

20

30

40

50

るようである。即ち、現在の機器では最初からリハビリ後期の仕様となっており、症状により程度差があるが、好ましい方法とはいえない。

【 0 0 2 0 】

更に、麻痺の無い側（健常側）の身体と、麻痺側の身体とを連動させて自発的に訓練するという発想は、従来のリハビリ機器には存在していなかった。つまり、健常側の身体の力や動作を、麻痺側の身体に伝達して、麻痺側の身体を自発的、積極的に回復させ、これにより神経系の可塑化（脳神経の代行能力の獲得、神経の再生化、再組織化）を積極的に促すリハビリ機器は存在していなかった。

また従来のリハビリ機器は単機能のものが殆どであったが、これでは訓練に厭き易い上、使用筋肉等が決まるので、広範な可塑化対応ができなかった。

10

【 0 0 2 1 】

本発明は、上記従来のリハビリ機器の不具合を解消して、健常側の身体によりリハビリ機器を動作させ、動力伝達機構を介して上・下肢間の動力伝達をして、麻痺側の身体を健常側の力で動かすことにより効果的なリハビリテーションを行い、麻痺側の身体を積極的に機能回復させることができるリハビリ機器を提供することを目的とする。

即ち健常側の力でリハビリ機器を動かし、これに付随して麻痺側を動かすようにしたり、更にその運動後、同種の運動を行うようにしたりしたので、先の健常側の力、或いは先の運動により脳に刺激を与えた後、その刺激を回想しながら麻痺側を動かすことになり、脳の記憶の可塑化が一層促進される。

この理由から、リハビリに必要な機能をリハビリ機器に複合化させることにより、短時間で関連域或いは他機能に移行することができ、したがって脳の可塑化を一層効果的にできると共に、装置としてもコンパクトなりリハビリ機器を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 2 2 】

上記課題を解決する本発明の腕回転運動用のリハビリ機器の構成は、

本体支持部に対して回転自在に支持されており、しかも、両端部が多角柱の形状になっている回転軸と、

基端部には、前記回転軸の端部に緊密に嵌合する多角形の嵌合孔が形成されており、当該嵌合孔に前記回転軸の一方の端部を嵌合することにより前記回転軸に組み付けられ、しかも、前記回転軸の一方の端部に対する前記嵌合孔の回転位相位置をずらすことにより、前記回転軸に対する回転位相位置を変化させることができる第1の手用のクランクと、

30

前記回転軸に対して略平行となる状態で、第1の手用のクランクの先端部に設けた第1の手用軸と、

前記第1の手用軸に回転自在に組み付けられた第1のハンドルと、

基端部には、前記回転軸の端部に緊密に嵌合する多角形の嵌合孔が形成されており、当該嵌合孔に前記回転軸の他方の端部を嵌合することにより前記回転軸に組み付けられ、しかも、前記回転軸の他方の端部に対する前記嵌合孔の回転位相位置をずらすことにより、前記回転軸に対する回転位相位置を変化させることができる第2の手用のクランクと、

前記回転軸に対して略平行となる状態で、第2の手用のクランクの先端部に設けた第2の手用軸と、

40

前記第2の手用軸に回転自在に組み付けられた第2のハンドルと、

を有することを特徴とする。

この場合、

前記嵌合孔の形状は、正多角形であり、

前記回転軸の両端部の形状は、前記嵌合孔に緊密に嵌合する複数の辺を有する多角柱形状になっていることを特徴とし、

前記第2のハンドルは、人間の手及び前腕を支持する支持板と、前記支持板を前記前腕に取り付けるバインダー部と、第2の手用軸が回転自在且つ緊密に嵌入する把持孔が形成された把持軸と、前記把持軸が取り付けられるとともに前記把持軸が前記支持板に対して略平行となるように前記支持板に取り付けられる把持板とで成る前腕ホルダーであることを

50

特徴とする。

【 0 0 2 3 】

また本発明の脚回転運動用のリハビリ機器は、

本体支持部に対して回転自在に支持されており、しかも、両端部が多角柱の形状になっている回転軸と、

基端部には、前記回転軸の端部に緊密に嵌合する多角形の嵌合孔が形成されており、当該嵌合孔に前記回転軸の一方の端部を嵌合することにより前記回転軸に組み付けられ、しかも、前記回転軸の一方の端部に対する前記嵌合孔の回転位相位置をずらすことにより、前記回転軸に対する回転位相位置を変化させることができる第 1 の足用のクランクと、

前記回転軸に対して略平行となる状態で、第 1 の足用のクランクの先端部に設けた第 1 の足用軸と、

前記第 1 の足用軸に回転自在に組み付けられた第 1 のペダルと、

基端部には、前記回転軸の端部に緊密に嵌合する多角形の嵌合孔が形成されており、当該嵌合孔に前記回転軸の他方の端部を嵌合することにより前記回転軸に組み付けられ、しかも、前記回転軸の他方の端部に対する前記嵌合孔の回転位相位置をずらすことにより、前記回転軸に対する回転位相位置を変化させることができる第 2 の足用のクランクと、

前記回転軸に対して略平行となる状態で、第 2 の足用のクランクの先端部に設けた第 2 の足用軸と、

第 2 の足用軸に回転自在に組み付けられた第 2 のペダルと、

を有することを特徴とする。

この場合、

前記嵌合孔の形状は、正多角形であり、

前記回転軸の両端部の形状は、前記嵌合孔に緊密に嵌合する複数の辺を有する多角柱形状になっていることを特徴とし、

前記第 2 のペダルは、人間の足を支える足固定部本体及び人間の足を前記足固定部本体に固定する足固定手段で構成された足固定部と、前記足固定部の底面に配置されると共に回動接続具により回動可能に前記足固定部に接続された基台と、前記基台の底面に配置されて前記第 2 の足用軸を回転自在に支持する嵌入支持部とでなる足ホルダーであることを特徴とし、

前記足固定手段は、足甲を囲む鼻緒であることを特徴とし、

前記足固定手段は、踵を囲む踵固定部であることを特徴とし、

前記嵌入支持部は、前記基台の裏面に設けられており前記第 2 の足用軸に嵌合する嵌合手段と、前記嵌合手段に嵌合された前記第 2 の足用軸を前記嵌合手段に対して係止及び係止解除可能な係止手段とから成ることを特徴とする。

【 0 0 2 4 】

また本発明のリハビリ機器は、

前記の腕回転運動用のリハビリ機器と、

前記の脚回転運動用のリハビリ機器と、

前記腕回転運動用のリハビリ機器の回転軸と前記脚回転運動用のリハビリ機器の回転軸との間で回転力を伝達する回転力伝達機構と、

を有することを特徴とする。

この場合、

前記回転力伝達機構は、前記腕回転運動用のリハビリ機器の前記回転軸に設けられた腕用のプーリーと、前記脚回転運動用のリハビリ機器の前記回転軸に設けられた脚用のプーリーと、前記腕用のプーリーと前記脚用のプーリーとの間で回転力を伝達する回転力伝達手段とから成ることを特徴とし、

前記腕用のプーリー及び前記脚用のプーリーは共に歯付きプーリーであり、前記回転力伝達手段は歯付きベルトであることを特徴とし、

前記腕用のプーリー及び前記脚用のプーリーは共にチェーンスプロケットであり、前記回転力伝達手段はチェーンであることを特徴とする。

【 0 0 2 5 】

また本発明の複合リハビリ機器は、

複数本の支持棒と、この複数本の支持棒の頂部に連結されて水平に支持されたループ状の手すり棒とでなる連続歩行用のリハビリ機器と、

前記の腕回転運動用リハビリ機器と前記の脚回転運動用のリハビリ機器とを備え、

前記手すり棒の内側に、前記のリハビリ機器が配置されていることを特徴とする。

また本発明の複合リハビリ機器において、前記ループ状の手すり棒には、少なくとも 1 カ所の開閉手段を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 2 6 】

10

本発明の回転運動用のリハビリ機器によれば、健常側の身体（手や足）により発した力を、機械により伝達して、麻痺側の身体（手や足）を動かしてリハビリテーションをするため、片麻痺症状者の自発的なイメージにより、健常側と麻痺側の身体（脳内の関連領域を含む）がペアとなって連動運動するため、可塑性に対して効果的なリハビリテーションができる。

更に、前腕ホルダーや足ホルダーを使用することにより、麻痺側の身体（手や足）を、リハビリ機器のクランクに支持することができ、介助者等がいなくても片麻痺症状者だけで容易・安全且つ可塑性に対しても十分効果的にリハビリテーションを行うことができる。

【 0 0 2 7 】

20

また本発明のリハビリ機器によれば、手すり棒をループ状に形成したため、平行棒に比べ身体の真反対の方向転換をすることなく連続的に歩行訓練をすることができる。

【 0 0 2 8 】

また連続歩行用のリハビリ機器と回転運動用のリハビリ機器を合体させた複合機器としたので、複数のリハビリテーションが可能であると共に、全体として機器構成をコンパクトにすることができ、病院等のみならず、設置スペースが限られている自宅においても使用することができる。

更には、ループ状に形成した手すり棒の中に、回転運動用のリハビリ機器を設けるという複合化構成にしたため、極めて短時間で、回転運動と手すりを利用した歩行運動とを行えるので、可塑性に対しても両運動を結合することができる。

30

【 0 0 2 9 】

また本発明は、脳血管障害等により片麻痺となった片麻痺症状者が、リハビリテーションを行うのに利用できる他、パーキンソン病等の運動機能低下を呈する症状者が、運動機能を維持するために利用したり、高齢者など身体機能能力が衰えた人が、健康度を向上するために利用したりすることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 0 】

【図 1】本発明の実施例に係る複合リハビリ機器を示す斜視図。

【図 2】本発明の実施例に係る複合リハビリ機器を示す斜視図。

【図 3】回転軸とクランクとの組み付け状態を示す構成図。

40

【図 4】回転軸とクランクとの組み付け状態を示す分解斜視図。

【図 5】前腕ホルダーを示す構成図。

【図 6】足ホルダーを示す構成図。

【図 7】本発明の実施例に係る複合リハビリ機器を使用状態と共に示す構成図。

【図 8】本発明の実施例に係る複合リハビリ機器を使用状態と共に示す構成図。

【図 9】本発明の実施例に係る複合リハビリ機器を使用状態と共に示す構成図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 3 1 】

以下、本発明を実施するための形態について、身体の左側が麻痺した患者用とした実施例に基づき詳細に説明する。

50

【実施例】**【0032】**

図1, 図2は本発明の実施例に係る複合リハビリ機器10を示す。

この複合リハビリ機器10は、連続歩行用のリハビリ機器100と回転運動用のリハビリ機器200とを合体させた複合機器となっている。

【0033】

連続歩行用のリハビリ機器100では、前縁棒101と、右縁棒102と、左縁棒103が接合・連結されて、コ字状の底面構造体が形成されている。

このように、前縁棒101と、右縁棒102と、左縁棒103を連結してなるコ字状の底面構造体に、底板104が固定されている。

10

【0034】

支柱105aは、右縁棒102のうち中央位置よりもやや前寄り（前縁棒101側）の位置に接合されており、垂直上方に伸びている。支柱105bは、右縁棒102のうち後縁側の位置に接合されており、垂直上方に伸びている。

支柱105cは、左縁棒103のうち中央位置よりもやや前寄り（前縁棒101側）の位置に接合されており、垂直上方に伸びている。支柱105dは、左縁棒103のうち後縁側の位置に接合されており、垂直上方に伸びている。

【0035】

ループ状の手すり棒106は、U字状の手すり棒材106aとU字状の手すり棒材106bを連結して構成したものである。

20

このうち、U字状の手すり棒材106aは、4本の支柱105a, 105b, 105c, 105dの頂部に連結されて、水平に支持されている。

【0036】

U字状の手すり棒材106bの一端（右端）は、手すり棒材106aの一端（右端）に回転自在に連結されており、手すり棒材106bの他端（左端）は手すり棒材106aの他端（左端）に対して着脱自在に連結されている。

このため、図1に示すように、手すり棒材106bの他端（左端）を手すり棒材106aの他端（左端）に連結したときには、連結された手すり棒材106a, 106bによりループ状で水平な手すり棒106が形成される。

一方、図2に示すように、手すり棒材106bの他端（左端）を手すり棒材106aの他端（左端）から開放して、手すり棒材106bをその一端（右端）を中心に回転させると、ループ状の手すり棒106の一部が開放される。このように開放状態になると、ループ状の手すり棒106で囲まれた内部空間と、ループ状の手すり棒106の外周側である外部空間との間で、人間が出入りすることができる。

30

【0037】

なお、人間がループ状の手すり棒106内に出入りするには、図2に示すように、手すり棒材106bを回転開閉して行う他、手すり棒材106aの一部を除去することでも可能である。

即ち、図1に示すように、手すり棒材106aの右縁側または左縁側の一部（以下、左縁側で説明する）である手すり開閉部材106cを切り取り、この手すり開閉部材106cの左端にスライド部材108aを設け、右端に蝶番部材108bを設ける。

40

このような構成にすることにより、スライド部材108aを右にスライドさせると、手すり棒材106aと手すり開閉部材106cとの断端が露出するので、蝶番部材108bの所から手すり開閉部材106cを下方に折曲するとループ状の手すり棒106は開状態になる。

次に開状態から閉状態にするには、下方に垂れている手すり開閉部材106cを蝶番部材108bを回転中心として上方に回動させて水平状態とし、スライド部材108aを左にスライドさせて、手すり開閉部材106cと手すり部材106aとを連結する。

【0038】

ループ状の手すり棒106に更に強度が必要な場合には、手すり棒材106aの右側端

50

から左側端にわたり、連結棒 107 が配置されることが望ましい。

【0039】

回転運動用のリハビリ機器 200 は、連続歩行用のリハビリ機器 100 のループ状の手すり棒 106 の内側に位置するように配置されている。

【0040】

回転運動用のリハビリ機器 200 の本体支柱（本体支持部）201 は、その下端が前縁棒 101 の略中央部に連結・固定され、その上部が支持棒 202 を介して手すり棒材 106a に連結・固定されている。

なお、支持棒 202 が 1 本で弱い場合には、図示はしないが 2 本の支持棒で V 字状にし、V 字状の合わさり部分を本体支柱 201 に連結・固定する等して、剛性アップを図ってもよい。

このようにして、本体支柱 201 は、前縁棒 101 及び手すり棒材 106a に固定されて、全体で斜めになった状態で立設されている。

【0041】

本体支柱 201 の上側部分には、回転軸ホルダー 210 が固定されている。この回転軸ホルダー 210 は、長方形の板金を折り曲げ加工して 4 角筒形に形成したものであり、回転軸 211 を回転自在に支持している。具体的には、ころがり軸受やすべり軸受等を用いて、回転軸 211 を回転軸ホルダー 210 に回転自在に支持している。

なお、回転軸ホルダー 210 は、前記機能を有するものであれば、形状や構成を限定するものではない。

【0042】

回転軸 211 の中央位置、即ち、回転軸 211 のうち回転軸ホルダー 210 の内部空間に位置する部分には、プーリー 212 が固定されている。したがって、回転軸 211 とプーリー 212 は一体となって回転する。

【0043】

回転軸 211 の右端には、手用のクランク 213a の基端部が着脱自在に組み付けられており、クランク 213a の先端部には、回転軸 211 に対して略平行な第 1 の手用軸 214a が固着・設置されている。この第 1 の手用軸 214a には、健常な手で把持し易い円筒状等のハンドル 215a が回転自在かつ着脱自在に組み付けられている。

回転軸 211 の左端には、手用のクランク 213b の基端部が着脱自在に組み付けられており、クランク 213b の先端部には、回転軸 211 に対して略平行な第 2 の手用軸 214b が固着・設置されている。この第 2 の手用軸 214b には、健常な手で把持し易い円筒状等のハンドル 215b や、麻痺した前腕を支持する手段である後述の前腕ホルダー 300 が、回転自在かつ着脱自在に組み付けられるようになっている。

【0044】

このようにして、回転軸ホルダー 210、回転軸 211、プーリー 212、クランク 213a、213b、手用軸 214a、214b、ハンドル 215a、215b により、腕回転運動用のリハビリ機器 α が構成されている。

なお、図 1 に示すように、クランク 213a、213b の先端部に固着・設置した手用軸 214a、214b に、それぞれ、ハンドル 215a、215b を組み付けてもよいが、後述するように、片麻痺症状者の状態やリハビリテーションに応じて、図 2 に示すように、ハンドル 215a、215b の一方のみを組み付けるようにすることもできる。

なお図 2 の形態は、左側の初期の片麻痺（未回復状態）における使用状態を示し、手用軸 214b には後述する前腕ホルダー 300 が取り付けられるようになっている。

【0045】

本体支柱 201 の下側部分には、回転軸ホルダー 220 が固定されている。この回転軸ホルダー 220 は、長方形の板金を折り曲げ加工して 4 角筒形に形成したものであり、回転軸 221 を回転自在に支持している。具体的には、ころがり軸受やすべり軸受等を用いて、回転軸 221 を回転軸ホルダー 220 に回転自在に支持している。

なお、回転軸ホルダー 220 は、前記機能を有するものであれば、形状や構成を限定す

10

20

30

40

50

るものではない。

【 0 0 4 6 】

回転軸 2 2 1 の中央位置、即ち、回転軸 2 2 1 のうち回転軸ホルダー 2 2 0 の内部空間に位置する部分には、プーリー 2 2 2 が固定されている。したがって、回転軸 2 2 1 とプーリー 2 2 2 は一体となって回転する。

【 0 0 4 7 】

回転軸 2 2 1 の右端には、足用のクランク 2 2 3 a の基端部が着脱自在に組み付けられており、クランク 2 2 3 a の先端部には、回転軸 2 2 1 に対して略平行な第 1 の足用軸 2 2 4 a が固着・設置されている。この第 1 の足用軸 2 2 4 a には、ペダル 2 2 5 a が回転自在かつ着脱自在に組み付けられている。

10

回転軸 2 2 1 の左端には、足用のクランク 2 2 3 b の基端部が着脱自在に組み付けられており、クランク 2 2 3 b の先端部には、回転軸 2 2 1 に対して略平行な第 2 の足用軸 2 2 4 b が固着・設置されている。この第 2 の足用軸 2 2 4 b には、ペダル 2 2 5 b や、麻痺した前足を支持する手段である後述の足ホルダー 4 0 0 が、回転自在かつ着脱自在に組み付けられるようになっている。

【 0 0 4 8 】

このようにして、回転軸ホルダー 2 2 0、回転軸 2 2 1、プーリー 2 2 2、クランク 2 2 3 a、2 2 3 b、足用軸 2 2 4 a、2 2 4 b、ペダル 2 2 5 a、2 2 5 b により、脚回転運動用のリハビリ機器 β が構成されている。

なお、クランク 2 2 3 a、2 2 3 b の先端部に固着・設置した足用軸 2 2 4 a、2 2 4 b に、それぞれ、ペダル 2 2 5 a、2 2 5 b の両方を組み付けてもよいが、後述するように、片麻痺症状者の状態やリハビリテーションに応じて、ペダル 2 2 5 a、2 2 5 b の一方のみを組み付けるようにすることもできる。

20

【 0 0 4 9 】

歯付きベルト 2 3 0 は、上側の腕回転運動用のリハビリ機器 α のプーリー 2 1 2 と、下側の脚回転運動用のリハビリ機器 β のプーリー 2 2 2 との間に掛け渡されている。即ち、両プーリー 2 1 2、2 2 2 は、歯付きベルト 2 3 0 とかみ合い可能な歯付きプーリーである。

このため、上側のプーリー 2 1 2 が回転駆動されると、この回転力が歯付きベルト 2 3 0 を介して下側のプーリー 2 2 2 に伝達し、逆に、下側のプーリー 2 2 2 が回転駆動されると、この回転力が歯付きベルト 2 3 0 を介して上側のプーリー 2 1 2 に伝達する。

30

以上は、歯付きベルト 2 3 0 と歯付きプーリー 2 1 2、2 2 2 で説明したが、チェーンとスプロケットでもよく、更には傘歯車を用いた回転軸伝達機構でもよい。

【 0 0 5 0 】

ここで、腕回転運動用のリハビリ機器 α における、回転軸 2 1 1 とクランク 2 1 3 a、2 1 3 b との組み付け状態について、図 3 (a)、図 4 を参照して説明する。

図 3 (a)、図 4 に示すように、回転軸 2 1 1 の両端部分は、主形状が多角柱の形状 (本例では 4 角柱の形状) になっている。一方、クランク 2 1 3 a、2 1 3 b の基端部には、回転軸 2 1 1 の両端部分の形状 (本例では 4 角柱の形状) に対応する主形状が多角形 (本例では 4 角形) の嵌合孔 h が形成されている。つまり、クランク 2 1 3 a、2 1 3 b に形成した嵌合孔 h が、回転軸 2 1 1 の両端部に、緊密に嵌合することができるようになっている。

40

【 0 0 5 1 】

このため、クランク 2 1 3 a の基端部の嵌合孔 h を回転軸 2 1 1 の右端部分に嵌入し、ボルト等で固定することにより、クランク 2 1 3 a と回転軸 2 1 1 との組み付けができる。また、クランク 2 1 3 b の基端部の嵌合孔 h を回転軸 2 1 1 の左端部分に嵌入し、ボルト等で固定することにより、クランク 2 1 3 b と回転軸 2 1 1 との組み付けができる。

この場合、回転軸 2 1 1 に対して、クランク 2 1 3 a、2 1 3 b の回転位相位置は、90 度づつずらした任意の位置とすることができる。

【 0 0 5 2 】

50

したがって、左右のクランク 2 1 3 a , 2 1 3 b の相対的な回転位相角度差を、図 4 に実線で示すように、180 度にしたり、図 4 に点線で示すように、+90 度、-90 度、0 度にしたりすることもできる。図 4 では、右側のクランク 2 1 3 a の回転位相位置を固定して左側のクランク 2 1 3 b の回転位相位置をずらしているが、左側のクランク 2 1 3 b の回転位相位置を固定して右側のクランク 2 1 3 a の回転位相位置をずらすようにしてもよい。

【0053】

更に、回転軸 2 1 1 の両端部分の多角柱の形状及びクランク 2 1 3 a , 2 1 3 b の嵌合孔 h の形状を、4 角形よりも多い多角形とすることにより、左右のクランク 2 1 3 a , 2 1 3 b の相対的な回転位相角度差の種類を増加することもできる。

10

なお、回転位相角度差を構成させるには、多角形は正多角形が好ましいが、この場合、図 3 (b) , (c) に示すように、嵌合孔 h は正多角形であることが必要であるが、回転軸 2 1 1 の端部の形状は、嵌合孔 h と緊密に嵌合する主形状が正多角形であれば、一部の切欠があってもよい。つまり、回転軸 2 1 1 の端部の形状は、正多角形である嵌合孔 h に緊密に嵌合する複数の辺を有する多角柱形状であればどのような形状であっても構わない。

【0054】

脚回転運動用のリハビリ機器 β における、回転軸 2 2 1 とクランク 2 2 3 a , 2 2 3 b との組み付け状態は、前述した、腕回転運動用のリハビリ機器 α における、回転軸 2 1 1 とクランク 2 1 3 a , 2 1 3 b との組み付け状態と同様になっている。

20

つまり、回転軸 2 2 1 の両端部分は、多角柱の形状（本例では 4 角柱の形状）になっており、クランク 2 2 3 a , 2 2 3 b の基端部には、回転軸 2 2 1 の両端部分の形状（本例では 4 角柱の形状）に対応する多角形（本例では 4 角形）の嵌合孔 h が形成されている。つまり、クランク 2 2 3 a , 2 2 3 b に形成した嵌合孔 h が、回転軸 2 2 1 の両端部に、緊密に嵌合することができるようになっている（なお、クランク 2 2 3 a , 2 2 3 b に形成した嵌合孔の符号 h は、図示していない）。

【0055】

このため、クランク 2 2 3 a の基端部の嵌合孔 h を回転軸 2 2 1 の右端部分に嵌入し、クランク 2 2 3 b の基端部の嵌合孔 h を回転軸 2 2 1 の左端部分に嵌入し、ボルト等で固定することにより、クランク 2 2 3 a , 2 2 3 b と回転軸 2 2 1 との組み付けができる。

30

また、左右のクランク 2 2 3 a , 2 2 3 b の相対的な回転位相角度差を、180 度にしたり、+90 度、-90 度、0 度にしたりすることもできる。

更に、回転軸 2 2 1 の両端部分の多角柱の形状及びクランク 2 2 3 a , 2 2 3 b の嵌合孔 h の形状を、4 角形よりも多い多角形とすることにより、左右のクランク 2 2 3 a , 2 2 3 b の相対的な回転位相角度差の種類を増加することもできる。

なお、回転位相角度差を構成させるには、多角形は正多角形が好ましく、この場合、嵌合孔 h は正多角形であることが必要であるが、回転軸 2 2 1 の端部の形状は主形状が正多角形であれば、一部の切欠があってもよい。つまり、回転軸 2 2 1 の端部の形状は、嵌合孔 h に緊密に嵌合する複数の辺を有する多角柱形状であればどのような形状であっても構わない。

40

【0056】

次に、上述した複合リハビリ機器 10 を用いてリハビリテーションを行う際に用いる、前腕ホルダー 3 0 0 と足ホルダー 4 0 0 について、順に説明する。

【0057】

図 5 (a) は前腕ホルダー 3 0 0 を示す側面図、図 5 (b) は前腕ホルダー 3 0 0 を示す正面図である。

【0058】

この前腕ホルダー 3 0 0 は、支持板 3 0 1 と、バインダー部 3 0 2 a , 3 0 2 b と、把持軸部 3 0 4 により構成されている。

【0059】

50

支持板 301 は、人間（片麻痺症状者）の手及び前腕を支える長さとした板材である。

【0060】

バインダー部 302a, 302b は、前腕の長手方向の中央部位置と前腕の長手方向の肘に近い位置において、支持板 301 に固定されており、前腕と支持板 301 を、その外周側から囲って縛ることにより、支持板 301 を前腕に取り付ける。バインダー部 302a, 302b による支持板 301 への前腕の固定及び固定解除は、マジックテープ（登録商標）により形成することができる。

【0061】

支持板 301 のうち、前腕の手の位置には、把持軸部 304 が備えられている。この把持軸部 304 は、把持軸 304a と、把持軸 304a の中心に形成された把持孔 304b と、L 形板となっている把持板 304c と、取付ネジ 304d により構成されている。

把持軸 304a は取付ネジ 304d により、支持板 301 に取り付けられている。把持軸 304a は、支持板 301 に対して略平行となるように、把持板 304c に取り付けられている。

【0062】

このように、支持板 301 のうち、手の位置には、把持軸部 304 が備えられており、把持軸 304a の把持孔 304b に、手用軸 214a または手用軸 214b を回転自在かつ緊密に嵌入することにより、腕回転運動用のリハビリ機器 α に接続される。

【0063】

図 5(a), (b) に示す図は、左手麻痺用であるが、右手麻痺用にするには、図 5(b) に示す 2 本の取付ネジ 304d を外した後、現在左側から支えている把持軸 304a を右側から支えるように、把持板 304c を左右に 180° 入れ替えて取付ネジ 304d を締めつければ良い。

【0064】

図 6(a) は、第 2 のペダルに相当する麻痺側の足用の取付具である足ホルダー 400 を示す平面図、図 6(b) は足ホルダー 400 を示す側面図である。

【0065】

この足ホルダー 400 は、足固定部 401 と、基台 402 と、支持パイプ（嵌入支持部）403 により構成されている。

【0066】

足固定部 401 は、人間の足の足底，踵，足首に至る足固定部本体 401a と、足甲を囲む鼻緒 401b と、踵を囲む踵固定部 401c とで構成されている。

基台 402 は、足固定部 401 の底面に、足幅方向及び長手方向に伸びる状態で形成されており、足固定部 401 とは回転接続具であるネジ 404 で回転可能に接続されている。ただし、前記回転は、2 箇所のストッパ 402a で回転角が制限されており、またカバー 402b により足固定部 401 が基台 402 から離間するのを制限されている。

更に、基台 402 の裏面には足と直交して（足幅方向に沿い）支持パイプ 403 が設けられており、この支持パイプ 403 には、クランク 223a, 223b の先端部の足用軸 224a, 224b が回転自在かつ緊密に嵌入することができるようになっていて、嵌入後は図示しないネジ等で抜けなくなっている。

【0067】

なお状況によっては足ホルダー 400 の代わりに、通常の靴や下駄やスリッパの底部に、足幅方向に沿い、支持パイプとして機能するパイプなどを取り付けた物を使用することもできる。靴等の底部に取り付けたパイプには、クランク 223a, 223b の先端部の足用軸 224a, 224b が回転自在かつ緊密に嵌入できるように、パイプの内径を設定しておく。

【0068】

つまり、足に履く足ホルダー（靴等）の底に、クランク 223a, 223b の先端部の足用軸 224a, 224b が緊密に嵌入することができる、支持パイプ 403 が形成され

10

20

30

40

50

ていてもよい。

【0069】

次に、上述した複合リハビリ機器10を用いてリハビリテーションを行う際の、使用動作状態を説明する。

【0070】

片麻痺症状者の麻痺部が、例えば左腕であるときに、リハビリテーションを行う際の使用動作状態を、図7を参照して説明する。

図7に示すように、底板104の上に昇降台500を置く。この昇降台500は、縦、横、高さの寸法が、例えば、300mm、250mm、200mmとなっている台であり、台の向きを変えることにより高さを変えて椅子としても使用することができるものである。

10

また腕回転運動用のリハビリ機器αの右側クランク213aにはハンドル215aを取り付けておくが、左側クランク213bからはハンドル215bを取り外しておく。

【0071】

片麻痺症状者Pの左腕の前腕に、前腕ホルダー300を取り付ける。次に、片麻痺症状者Pは、手すり棒106の内部に入り、昇降台500の上に座る。手すり棒106の内部に入る時には、図2に示すように手すり棒材106bを回動して開けて入るか、または、図1のスライド部材108aを右に移動させると手すり開閉部材106cの断端が現れるので、手すり開閉部材106cを蝶番部材108bで下方に折ると、手すり開閉部材106cの断端から蝶番部材108bまでが開くので、ここから入る。

20

【0072】

そして、前腕ホルダー300の把持軸304aに設けた把持孔304bに手用軸214bを緊密に嵌入する。このようにすることにより、左側の前腕に取り付けられた前腕ホルダー300を、左側のクランク213bにより支持することができる。

【0073】

片麻痺症状者Pは、右手で右側のハンドル215aを握り、右足を右側のペダル225aの上に載せ、左足を左側のペダル225bの上に載せる。

【0074】

以上は左足の麻痺が軽度な場合であるが、重度の場合には左足を左側のペダル225bに安定して載せられない。この時にはペダル225bの代わりに、図6の足ホルダー400を用いることが好ましい。

30

足ホルダー400は、基台402の支持パイプ403に、足用軸224bを挿入嵌合して取り付ける。このとき人により異なる足の開角を補正するため、基台402に可変角度で取り付けられた足固定部401を、回動接続具であるネジ404を旋回中心として補正量に合わせて回転させる。また、麻痺した足を、踵固定部401cと鼻緒401bとで、足固定部401に固定する。

なお、足固定部401の爪先側の浮き防止は、基台402に設けたカバー402bで行い、足固定部401の旋回角度制限はストッパピン402aで行う。

【0075】

右手でハンドル215aを握りクランク213aを回転させると、この回転力が左側のクランク213bに伝達されて、左側のクランク213bが回転する。また、ペダル225a、225bを漕いでクランク223a、223bを回転させると、この回転力が歯付きベルト230を介して左側のクランク213bに伝達されて、左側のクランク213bが回転する。

40

【0076】

このため、左側のクランク213bに支持された、前腕ホルダー300と、この前腕ホルダー300が取り付けられた左側の前腕が回転して、麻痺している左側の前腕・上腕・肩が連動した運動をする。また左側のクランク223bに支持された足ホルダー400も回転運動をする。

この場合、健常側の右腕及び両脚または片脚の力、つまり、片麻痺症状者P自身が自己

50

の意志で動かした身体（手足）の力が、麻痺している左側の腕に伝達されて、麻痺している左側の腕の回転運動ができるため、左側の腕の回転運動はいわば自発的な運動になる。

このような自発的な運動は、機能回復訓練として効果的であり、前述した神経系の可塑性（脳神経の代替能力の獲得、神経の再生化、再組織化）を積極的に促すことができる。

【 0 0 7 7 】

なお、図 7 に示す状態から、両足をペダル 2 2 5 a , 2 2 5 b から外し、右腕だけで回転力を発生させたり、右腕をハンドル 2 1 5 a から離し、右足だけで回転力を発生させたりすることもできる。

このように、健常側の身体の動きを変化させることによっても、身体や神経や脳に対する刺激が変化し、効果的な機能回復訓練ができる。

10

【 0 0 7 8 】

更に、図 4 に示すように、クランク 2 1 3 a とクランク 2 1 3 b の回転位相角度差を、180 度のみならず、+90 度、-90 度、0 度と変化させることによっても、回転運動をする際に左右の腕の回転位相位置の関係が変化するため、身体や神経や脳に対する刺激が変化し、効果的な機能回復訓練ができる。

【 0 0 7 9 】

上述したのは、左腕が麻痺している場合であるが、右腕が麻痺している場合には、腕回転運動用のリハビリ機器 α の右側クランク 2 1 3 a からはハンドル 2 1 5 a を取り外しておくが、左側クランク 2 1 3 b にはハンドル 2 1 5 b を取り付けるとともに、右側の前腕に前腕ホルダー 3 0 0 を取り付ける。なお、左用の前腕ホルダー 3 0 0 を右用に変更するには、前述したように、2 本の取付ネジ 3 0 4 d を外した後、現在左側から支えている把持軸 3 0 4 a を右側から支えるように、把持板 3 0 4 c を左右に 180 ° 入れ替えて取付ネジ 3 0 4 d を締めつければ良い。

20

そして、上述した左腕の回復訓練と同様にして、右腕の回復訓練を行うことができる。

【 0 0 8 0 】

片麻痺症状者の麻痺部が、例えば左脚であるときに、リハビリテーションを行う際の使用動作状態を、図 8 を参照して説明する。

図 8 に示すように、底板 1 0 4 の上に昇降台 5 0 0 を置く。また脚回転運動用のリハビリ機器 β の右側クランク 2 2 3 a にはペダル 2 2 5 a を取り付けしておくが、左側クランク 2 2 3 b からはペダル 2 2 5 b を取り外しておく。

30

【 0 0 8 1 】

片麻痺症状者 P は、手すり棒 1 0 6 の内部に入り、昇降台 5 0 0 の上に座る。次に、片麻痺症状者 P の左脚の足に、足ホルダー 4 0 0 を取り付ける。

【 0 0 8 2 】

そして、足ホルダー 4 0 0 の支持パイプ 4 0 3 に、クランク 2 2 3 b の先端部の足用軸 2 2 4 b を緊密に嵌入して図示しないネジ等でロックして抜けなくする。このようにすることにより、左側の足に取り付けられた足ホルダー 4 0 0 を、左側のクランク 2 2 3 b により支持することができる。

【 0 0 8 3 】

片麻痺症状者 P は、右手で右側のハンドル 2 1 5 a を握り、右足を右側のペダル 2 2 5 a の上に載せる。

40

右側のペダル 2 2 5 a を漕いでクランク 2 2 3 a を回転させると、この回転力が左側のクランク 2 2 3 b に伝達されて、左側のクランク 2 2 3 b が回転する。また、右及び可能な範囲で左の手でハンドル 2 1 5 a , 2 1 5 b を握りクランク 2 1 3 a , 2 1 3 b を回転させると、この回転力が歯付きベルト 2 3 0 を介して左側のクランク 2 2 3 b に伝達されて、左側のクランク 2 2 3 b が回転する。

【 0 0 8 4 】

このため、左側のクランク 2 2 3 b に支持された、足ホルダー 4 0 0 と、この足ホルダー 4 0 0 が取り付けられた左側の足が回転して、麻痺している左側の足・脚が回転運動する。

50

この場合、健常側の右腕及び右脚の力、つまり、片麻痺症状者P自身が自己の意志で動かした身体（手足）の力が、麻痺している左側の足・脚に伝達されて、麻痺している左側の足・脚の回転運動ができるため、左側の足・脚の回転運動はいわば自発的な運動になる。

このような自発的な運動は、機能回復訓練として効果的であり、前述した神経系の可塑性（脳神経の代替能力の獲得、神経の再生化、再組織化）を積極的に促すことができる。

【0085】

なお、図8に示す状態から、両手をハンドル215a, 215bから外し、右脚だけで回転力を発生させたり、右脚をペダル225aから離し、右手だけで回転力を発生させたりすることもできる。

このように、健常側の身体の動きを変化させることによっても、身体や神経や脳に対する刺激が変化し、効果的な機能回復訓練ができる。

【0086】

更に、クランク223aとクランク223bの回転位相角度差を、180度のみならず、+90度、-90度、0度と変化させることによっても、回転運動をする際に左右の足・脚の回転位相位置の関係が変化するため、身体や神経や脳に対する刺激が変化し、効果的な機能回復訓練ができる。

【0087】

上述したのは、左脚が麻痺している場合であるが、右脚が麻痺している場合には、脚回転運動用のリハビリ機器βの右側クランク223aからはペダル225aを取り外しておくが、左側クランク223bにはペダル225bを取り付けておくとともに、右側の足に足ホルダー400を取り付ける。

そして、上述した左脚の回復訓練と同様にして、右脚の回復訓練を行うことができる。

【0088】

片麻痺症状者のリハビリテーションが進み麻痺が軽減した場合や、運動機能低下を呈する症状者が運動機能を維持するために利用したり、高齢者など身体機能能力が衰えた人が健康度を向上するために利用したりする場合には、図9に示すように、左右の手でハンドル215a, 215bを握ると共に、左右の足をペダル225a, 225bに載せて、回転運動をすることもできる。

【0089】

昇降運動をするときには、図7～図9に二点鎖線で示すように、昇降台500の向きを変更してその高さを最適な高さとし、片麻痺症状者Pは手すり棒106に掴まりつつ、底板104と昇降台500との間で、昇降移動運動をすることができる。

【0090】

立ち・座り運動をするときには、図7～図9に実線で示すように、昇降台500の向きを変更してその高さを椅子として最適な高さとし、片麻痺症状者Pは手すり棒106に掴まりつつ、椅子としての昇降台500に腰掛けたり、立ち上がったたりする立ち・座り運動をすることができる。

【0091】

歩行運動をするときには、片麻痺症状者は手すり棒106の外側（外周側）に出て、手すり棒106に掴まりつつ、手すり棒106に沿い周回して歩行運動をすることができる。この場合、手すり棒106が、腕回転運動用のリハビリ機器α、脚回転運動用のリハビリ機器β、昇降台500などを包含したループ状になっているため、ループの外側では手すり棒106を持ちながら身体の方角転換をすることなく連続的に歩行運動（歩行訓練）をすることができる。

【0092】

上述した複合リハビリ機器10は、連続歩行用のリハビリ機器100と回転運動用のリハビリ機器200とを合体させているため、コンパクトな構成機器となっている。

このため、病院やリハビリ施設で使用する場合のみならず、設置スペースが制限される自宅においても使用することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 3 】

また、前腕ホルダー 3 0 0 を用いることにより腕回転運動用のリハビリ機器 α による腕回転運動が容易にでき、足ホルダー 4 0 0 を用いることにより脚回転運動用のリハビリ機器 β による脚回転運動が容易にでき、ループ状の手すり棒 1 0 6 に沿い連続的な歩行訓練ができるため、介助者等による介助を受けることなく、片麻痺症状者が自分自身の健常側の身体能力を用いることによって、自発的に複数のリハビリテーションを一人で（単独で）行うことができる。

【 0 0 9 4 】

なお上記実施例では、複合リハビリ機器 1 0 として、連続歩行用のリハビリ機器 1 0 0 と回転運動用のリハビリ機器 2 0 0 を合体させた複合機器となっているが、連続歩行用のリハビリ機器 1 0 0 や回転運動用のリハビリ機器 2 0 0 をそれぞれ単独の機器として構成することも可能である。

10

【 0 0 9 5 】

また回転運動用のリハビリ機器 2 0 0 としては、腕回転運動用のリハビリ機器 α と脚回転運動用のリハビリ機器 β の両方を備えたものとしたが、腕回転運動用のリハビリ機器 α と脚回転運動用のリハビリ機器 β の一方のみを備えたものとすることも可能である。

【 0 0 9 6 】

以上、本発明の装置（複合リハビリ機器 1 0 ）によると、片麻痺症状者（患者）が健常な腕と麻痺した腕との連携、また健常な脚と麻痺した脚との連携、更には腕と脚との連携ができることを詳述し、さらに機能的には昇降運動、立ち・座り運動、歩行運動等が可能であることを示した。

20

特に腕・脚の連携は関連しているが、他の運動との連携による効果は定かではない。

しかしながら本装置を用いて片麻痺症状者に操作を依頼したところ、腕・脚の関連だけでなく、例えば脚回転運動用のリハビリ機器 β を用いた後、立ち・座り運動や歩行運動を行ったところ、通常の病院での訓練に比べ、その後の歩行や連携動作に滑らかさが顕著に増加したことが見えたと共に、患者本人も「身体が動く」ということが感想であった。

とはいえ一気に健常者になるものではないが、その要点として、異種作業を複数同時に行うことその他、作業と作業との間の時間を短くすることで、その効果が著しい。

即ち、作業を終えても短時間で次の作業に移れば、前作業による筋肉の活性化に加え、前作業と次の作業による「可塑性」が活発に連動し、相乗効果が現実に期待できる。

30

事実、作業と作業の間に休憩的時間を設けると、殆ど相乗的效果が見えないどころか、長時間（例えば何カ月）経ても初期状態を維持している患者が多い。

当初に述べた通り、病院でのリハビリは種類が少ない上、作業間の時間が長い。

それに比べ本装置は短時間で次の作業に移ることができ、更に手（腕）・足（脚）の関連作業を連動或いは短時間で連動させるようにしたので、患者を飽きさせることなく「可塑性」を含め高い効果が期待できる。

【 0 0 9 7 】

< 装置全体の構成効果 >

手すり棒からなるループ内に複数のリハビリ機器を包含し、手及び足のリハビリ機器も可能な限り関連づけて操作できるようにしたので、

40

（ 1 ）手足のリハビリ運動を同時或いは共働しながら自発的に行うことができ、

（ 2 ）異種のリハビリ機器に、短時間で移動できる。

上記の（ 1 ）、（ 2 ）が実現できるので、脳の可塑化が期待できると共に、少スペースで安価な複合リハビリ機器が実現できる。

【 符号の説明 】

【 0 0 9 8 】

1 0 複合リハビリ機器

1 0 0 連続歩行用のリハビリ機器

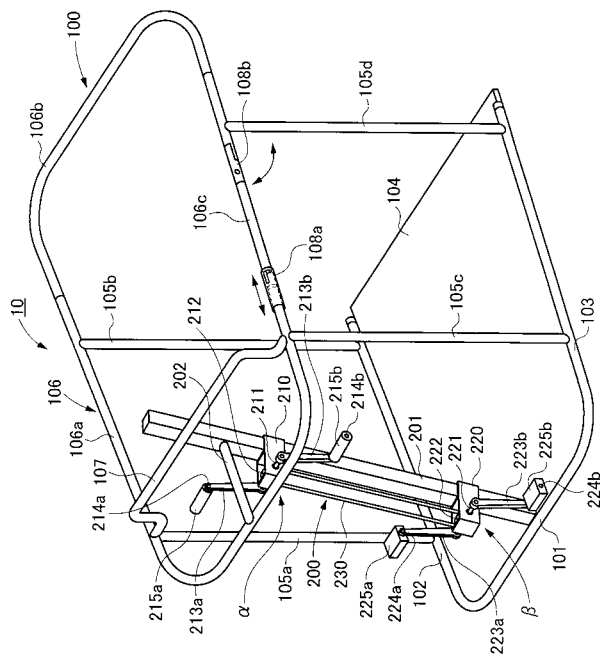
1 0 6 手すり棒

2 0 0 回転運動用のリハビリ機器

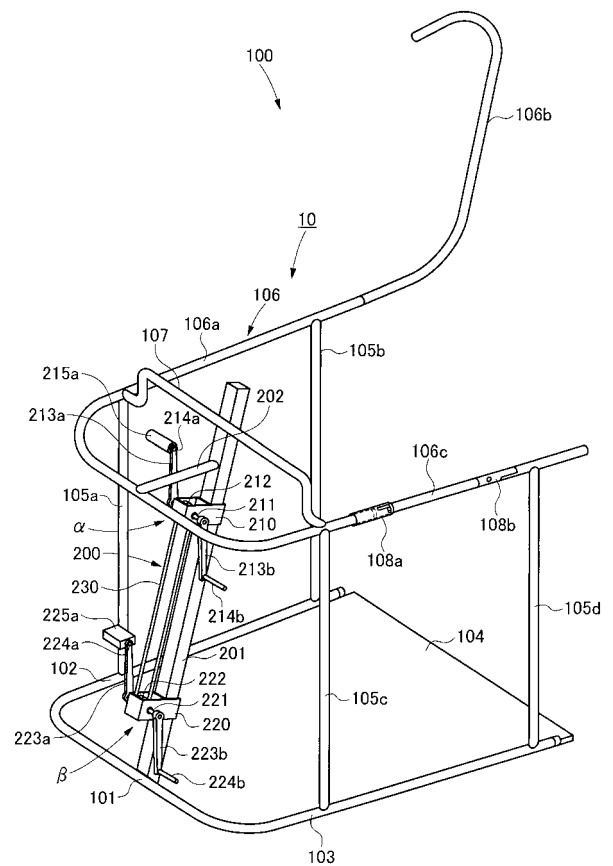
50

- 2 0 1 本体支柱（本体支持部）
- 3 0 0 前腕ホルダー
- 4 0 0 足ホルダー
- 5 0 0 昇降台

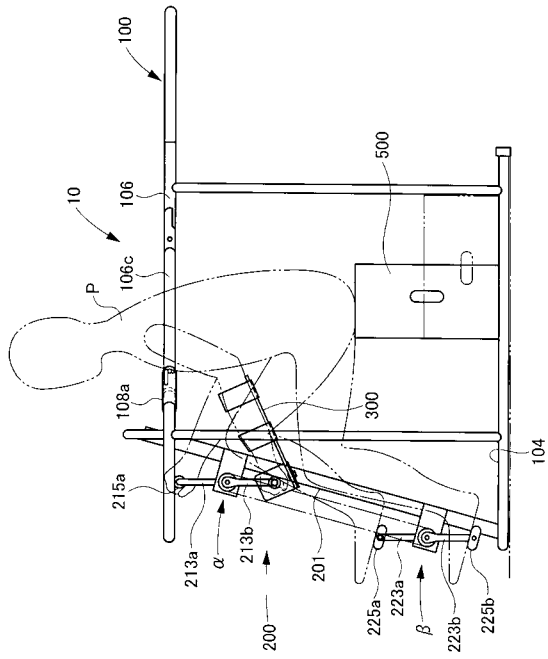
【図 1】



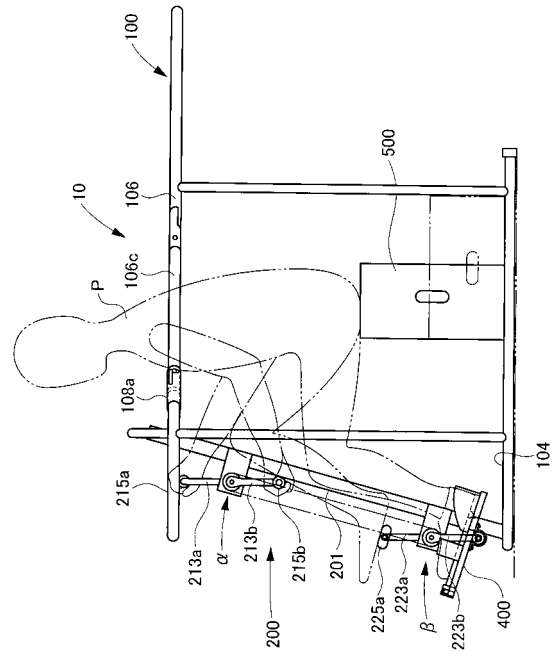
【図 2】



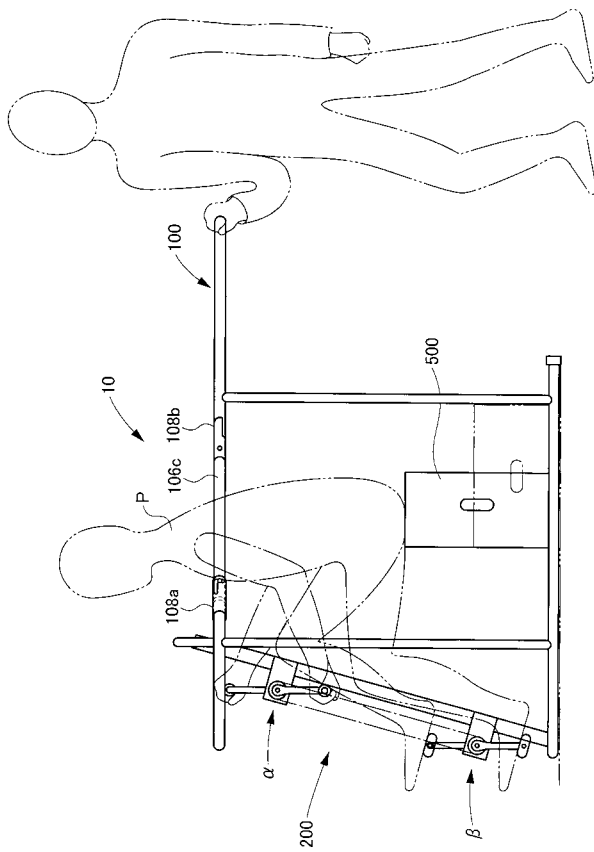
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

- (72)発明者 安部 一祐
静岡県沼津市大平 2 8 7 4 番地 5 9 0
- (72)発明者 安部 秀一
静岡県沼津市大平 2 8 7 4 番地 5 9 0