

(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2008-237785
(P2008-237785A)

(43) 公開日 平成20年10月9日(2008.10.9)

(51) Int. Cl.	F 1	テーマコード (参考)
A 6 1 H 1/02 (2006.01)	A 6 1 H 1/02 R	
A 6 3 B 23/04 (2006.01)	A 6 3 B 23/04 Z	
A 6 3 B 21/06 (2006.01)	A 6 3 B 21/06	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2007-86143 (P2007-86143)
(22) 出願日 平成19年3月29日(2007.3.29)

(71) 出願人 505425328
国立大学法人鹿屋体育大学
鹿児島県鹿屋市白水町1番地
(74) 代理人 100133271
弁理士 東 和博
(72) 発明者 関子 浩二
鹿児島県鹿屋市白水町1番地 国立大学法人鹿屋体育大学内

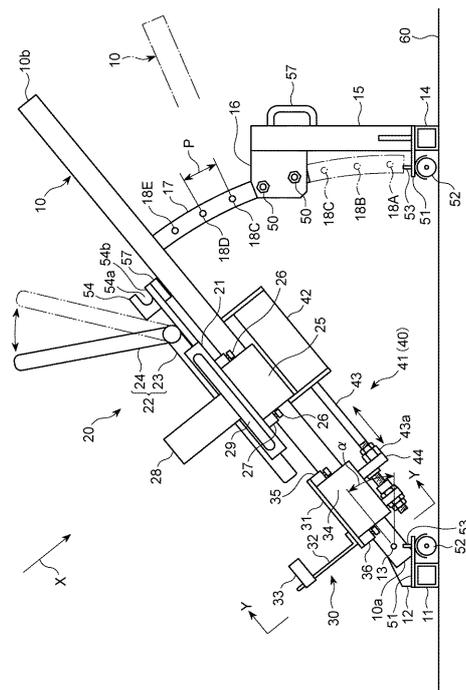
(54) 【発明の名称】 重力負荷運動装置

(57) 【要約】

【課題】 実際の歩行における負荷に類似した負荷、すなわち重力を利用した高い負荷を下肢に掛けながら、実際の歩行中の筋力の発揮の仕方に類似する筋力を下肢に受動的に発揮させて運動を行うことができ、また、高齢者等が安全に下肢の運動を行える、重力負荷運動装置を提供する。

【解決手段】 床面 60 上に傾斜姿勢で支持される傾斜ガイド部材 10 と、傾斜ガイド部材 10 の長さ方向にスライド可能で、臀部 1 が載置される椅子部 20 と、傾斜ガイド部材 10 の長さ方向にスライド可能で、足部 4 が固定される足部固定部 30 と、足部固定部 30 を傾斜ガイド部材 10 に沿って往復直線運動させる動力部 40 とを備える構成とする。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

床面に対し傾斜姿勢で支持される傾斜ガイド部材と、
傾斜ガイド部材の長さ方向に沿ってスライド可能で、臀部が載置される椅子部と、
傾斜ガイド部材の長さ方向に沿ってスライド可能で、足部が固定される足部固定部と、
足部固定部を傾斜ガイド部材に沿って往復直線運動させ、重力負荷状態で下肢を屈伸
動作させる動力部と、
を備えることを特徴とする重力負荷運動装置。

【請求項 2】

下肢に掛かる重力負荷を段階的又は無段階的に変更する重力負荷変更手段を備えること
を特徴とする、請求項 1 記載の重力負荷運動装置。

10

【請求項 3】

重力負荷変更手段は、床面に対する傾斜ガイド部材の傾斜角度を調整する手段から構成
されることを特徴とする、請求項 2 記載の重力負荷運動装置。

【請求項 4】

動力負荷変更手段は、椅子部に付加される重りから構成されることを特徴とする、請求
項 2 記載の重力負荷運動装置。

【請求項 5】

椅子部は、車輪を介して傾斜ガイド部材の長さ方向に沿ってスライド可能なスライダー
を有し、このスライダーの上面に臀部が載置される座椅子が固定される構成であることを
特徴とする、請求項 1 ないし請求項 4 記載の重力負荷運動装置。

20

【請求項 6】

座椅子は、座部に対し背もたれ部が着脱可能とされ、背もたれ部を外して、座部に対し
背中を表にしてうつ伏せ姿勢が可能とされ、うつ伏せ姿勢の状態、下肢を屈伸動作させ
ることを特徴とする、請求項 5 記載の重力負荷運動装置。

【請求項 7】

足部固定部は、車輪を介して傾斜ガイド部材の長さ方向に沿ってスライド可能な足部固
定板を有し、椅子部に臀部が載置された姿勢で、足部固定板に足部が固定される構成であ
ることを特徴とする、請求項 1 ないし請求項 6 記載の重力負荷運動装置。

【請求項 8】

左右の各足部に対応して、足部固定部が左右独立して設けられ、動力部が各々の足部固
定部を傾斜ガイド部材に沿って独立して往復直線運動させる構成であることを特徴とする
、請求項 1 ないし請求項 7 記載の重力負荷運動装置。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、重力を利用した負荷を下肢に掛けながら、受動的に下肢の運動を行える、重
力負荷運動装置に関するものである。

40

【背景技術】**【0002】**

従来の筋力トレーニング機器、例えば下肢の筋力トレーニング機器は、機器使用者自ら
が下肢の筋力を発揮させて負荷重量物を動かすことで負荷が作られていた。また、努力度
合いが比較的大きい運動でもあった。これに対し、実際の重力環境下に生きる人間の歩行
運動では、下肢の筋力は重量に抗するように受動的に発揮させられている。従来の機器に
は、そのような実際の歩行における負荷に類似した負荷を下肢に掛けながら、筋力トレー
ニングを行うものはなかった。

50

【 0 0 0 3 】

例えば、下記の特許文献 1 には、ベースと、ベースに回動可能に連結されたリンク体と、リンク体に回動可能に連結された下腿部保持部と、リンク体および下腿部保持部を屈伸させる駆動手段とを備える装置であって、ベース上に臀部を載せ、下腿保持部上に下腿部を載せた状態で、駆動手段の駆動により、股関節および膝関節を持続的に屈伸させるようにした運動装置が開示されている。

【 0 0 0 4 】

【特許文献 1】WO 2 0 0 6 / 0 4 0 8 6 1 A 1

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【 0 0 0 5 】

しかしながら、上記の運動装置は、下肢に対し、単に、駆動手段により屈伸動作させる運動を与えるに過ぎず、実際の歩行中の筋力の発揮の仕方に類似する筋力を発揮させるような運動は行えず、したがって、より実際の筋力トレーニング機器としては、不十分なものであった。

【 0 0 0 6 】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、実際の歩行における負荷に類似した負荷、すなわち重力を利用した高い負荷を下肢に掛けながら、実際の歩行中の筋力の発揮の仕方に類似する筋力を受動的に下肢に発揮させて運動を行えるようにした、重力負荷運動装置を提供することを目的とする。

20

【 0 0 0 7 】

また、上記した重力を利用した負荷を、少ない努力度合いで下肢に掛けながら、下肢の運動を行える、重力負荷運動装置を提供することを目的とする。

【 0 0 0 8 】

さらには、座っているだけで、安全に、歩行と同様の負荷を下肢に掛けることができ、高齢者等が安全に下肢の運動を行える、重量負荷運動装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

前記課題を解決するために、本発明に係る請求項 1 記載の重力負荷運動装置は、床面に対し傾斜姿勢で支持される傾斜ガイド部材と、傾斜ガイド部材の長さ方向に沿ってスライド可能で、臀部が載置される椅子部と、傾斜ガイド部材の長さ方向に沿ってスライド可能で、足部が固定される足部固定部と、足部固定部を傾斜ガイド部材に沿って往復直線運動させ、重力負荷状態下で下肢を屈伸動作させる動力部と、を備えることを特徴とする。

30

【 0 0 1 0 】

請求項 1 記載の重力負荷運動装置によると、運動者が傾斜ガイド部材上のスライド自在な椅子部に着座した姿勢で、足部を固定した足部固定部を傾斜ガイド部材に沿って往復直線運動させると、重力を利用した高い負荷が下肢に掛かった状態で、足部固定部の往復直線運動に合わせて下肢の股、膝、足首の各関節が受動的（強制的）に屈伸動作させられ、各関節の屈伸動作に対して下肢の筋・腱連合体の伸縮運動が受動的に行なわれる。

40

【 0 0 1 1 】

運動者は椅子部に着座した安定した姿勢で、重力を利用した負荷を下肢に掛けることができるから、少ない努力度合いで、重力を利用した高い負荷を下肢に掛けながら、実際の歩行中の筋力の発揮の仕方に類似する高い筋力を下肢に発揮させて運動を行える。しかも、運動を安全に行える。なお、上記した筋・腱連合体には、筋・腱の動作に関わる神経系統も含まれる。

【 0 0 1 2 】

本発明に係る請求項 2 記載の重力負荷運動装置は、下肢に掛かる重力負荷を段階的又は無段階的に変更する重力負荷変更手段を備えることを特徴とする。

50

【 0 0 1 3 】

請求項 2 記載の重力負荷運動装置によると、下肢に掛かる重力負荷を段階的又は無段階的に変更する重力負荷変更手段を備えることにより、重力負荷のレベルを高年齢者の運動者の歩行能力や筋力のレベルに合わせて、あるいは運動者の運動プログラムに合わせて、最適な筋力トレーニングを行うことができる。

【 0 0 1 4 】

本発明に係る請求項 3 記載の重力負荷運動装置は、重力負荷変更手段が、床面に対する傾斜ガイド部材の傾斜角度を調整する手段から構成されていることを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

請求項 3 記載の重力負荷運動装置によると、重力負荷変更手段が、床面に対する傾斜ガイド部材の傾斜角度を調整する手段から構成されることにより、簡単な構成により、重力負荷のレベルを変更することができる。

10

【 0 0 1 6 】

本発明に係る請求項 4 記載の重力負荷運動装置は、動力負荷変更手段が、椅子部に付加される重りから構成されていることを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

請求項 4 記載の重力負荷運動装置によると、動力負荷変更手段が、椅子部に付加される重りから構成されることにより、簡単な構成により、重力負荷のレベルを変更することができる。

【 0 0 1 8 】

本発明に係る請求項 5 記載の重力負荷運動装置は、椅子部が、車輪を介して傾斜ガイド部材の長さ方向に沿ってスライド可能なスライダを有し、このスライダの上面に臀部が載置される座椅子が固定される構成であることを特徴とする。

20

【 0 0 1 9 】

請求項 5 記載の重力負荷運動装置によると、傾斜ガイド部材に対し、椅子部を安定支持しつつ、スムーズにスライドさせることができる。

【 0 0 2 0 】

本発明に係る請求項 6 記載の重力負荷運動装置は、座椅子が、座部に対し背もたれ部が着脱可能とされ、背もたれ部を外して、座部に対し背中を表にしてうつ伏せ姿勢が可能とされ、うつ伏せ姿勢の状態で、下肢を屈伸動作させることを特徴とする。

30

【 0 0 2 1 】

請求項 6 記載の重力負荷運動装置によると、座椅子に着座した姿勢だけでなく、座部に対し背中を表にしてうつ伏せした姿勢で、下肢の筋・腱連合体を受動的に伸縮運動させることができ、様々なバリエーションの筋力トレーニングを行うことができる。

【 0 0 2 2 】

本発明に係る請求項 7 記載の重力負荷運動装置は、足部固定部が、車輪を介して傾斜ガイド部材の長さ方向に沿ってスライド可能な足部固定板を有し、椅子部に臀部が載置された姿勢で、足部固定板に足部が固定される構成であることを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

請求項 7 記載の重力負荷運動装置によると、傾斜ガイド部材に対し、足部固定部を安定支持しながら、スムーズに往復移動させることができる。これにより、下肢の運動、すなわち下肢の筋・腱連合体の伸縮運動をスムーズに行なわせることができる。

40

【 0 0 2 4 】

本発明に係る請求項 8 記載の重力負荷運動装置は、左右の各足部に対応して、足部固定部が左右独立して設けられ、動力部が各々の足部固定部を傾斜ガイド部材に沿って独立して往復直線運動させる構成であることを特徴とする。

【 0 0 2 5 】

請求項 8 記載の重力負荷運動装置によると、左右の各足部に対応して、足部固定部を左右独立して設け、動力部を各々の足部固定部を傾斜ガイド部材に沿って独立して往復直線運動させる構成とすることにより、下肢を左右交互に屈伸動作させて、下肢の左右の筋・

50

腱連合体の伸縮運動を交互に独立して行なわせることができる。これによって、実際の歩行運動により近付いた形での、より実際的な下肢の筋力トレーニングを行なわせることができる。

【発明の効果】

【0026】

以上説明したように、本発明に係る重力負荷運動装置は、床面に対し傾斜姿勢で支持される傾斜ガイド部材と、傾斜ガイド部材の長さ方向に沿ってスライド可能で、臀部が載置される椅子部と、傾斜ガイド部材の長さ方向に沿ってスライド可能で、足部が固定される足部固定部と、足部固定部を傾斜ガイド部材に沿って往復直線運動させ、重力負荷状態で下肢を屈伸動作させる動力部とを備える構成としたから、椅子に着座した楽な姿勢によって、少ない努力度合いで、重力を利用した高い負荷を下肢に掛けながら、実際の歩行中の筋力の発揮の仕方に類似する筋力を受動的に下肢に発揮させて運動を行えるという、優れた効果を奏する。これによって、実際の歩行運動に類似する形での下肢の筋力トレーニングを効率良く行えるという優れた効果を奏する。

10

【0027】

また、実際の歩行運動訓練では転倒のおそれのある高齢者や患者が、椅子部に座っているだけで、安全に、実際の歩行と同様の負荷を下肢に掛けることができ、高齢者や患者が安全に下肢の筋力トレーニングや運動プログラムを実施でき、それによって、高齢者等が安全に自立歩行できるレベルまで容易に到達させることができるという優れた効果を奏する。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0028】

次に本発明に係る重力負荷運動装置の最良の実施形態を、図面を参照して説明する。図1は本発明に係る重力負荷運動装置を示す側面図である。

【0029】

本発明に係る重力負荷運動装置は、傾斜ガイド部材10、椅子部20、足部固定部30、動力部40から基本構成されている。

【0030】

傾斜ガイド部材10は、鋼管製の長尺な角パイプ材からなるもので、図1ないし図3に示すように、床面60上に対し前方が下向きとなるように傾斜した姿勢で支持されている。すなわち、床面60上には傾斜ガイド部材10の前端部10aを支持するための横長のベース11が設置されており、このベース11の上面に取付けられた軸受12に対し、傾斜ガイド部材10の前端部10aが、回動自在な回動軸13を介して、回動可能に連結支持されている。一方、床面上のベース11と反対側には、傾斜ガイド部材10の後端部10b側を支持するための横長のベース14が設置されている。ベース14の上面には支柱15が立設され、支柱15の内面上部には左右一対の固定板16、16が取付けられている。固定板16には、傾斜ガイド部材10の後端部10b側の下面に固定された垂下部材17が固定ボルト50によって固定されている。これにより、床面上のベース14上に立設された支柱15に対して、傾斜ガイド部材10の後端部10bが、垂下部材17を介して、連結支持されている。

30

40

【0031】

垂下部材17は、図1に示すように、回動軸13を半径中心として、傾斜ガイド部材10の下面から床面60に向かって円弧状に延びている。この垂下部材17には、円弧状の軸線に沿って、複数(図示例では5箇所)の貫通穴18A、18B、18C・・・が等間隔(間隔P)に設けられている。一方、支柱15側の固定板16にも、円弧状の軸線に沿って、複数(図示例では2箇所)の貫通穴(図示せず)が等間隔(間隔P)に設けられている。固定板16の貫通穴から垂下部材17のいずれかの貫通穴18A、18B・・・に固定ボルト50を挿通して締結することにより、垂下部材17を固定板16に対し固定するようになっている。

【0032】

50

傾斜ガイド部材 10 は、床面 60 に対する傾斜角度 を変更できるようになっている。図 1 の例は、傾斜ガイド部材 10 の傾斜角度が 40 度に設定されており、このときの垂下部材 17 に対しては下から 1 番目の貫通穴 18 A と下から 2 番目の貫通穴 18 B の 1 組に対し 2 本の固定ボルト 50 が挿通されている。これを、例えば、図 1 の一点鎖線で示す傾斜角度 25 度に変更するには、2 本の固定ボルト 50 を外して、傾斜ガイド部材 10 を時計回りに回動させ、垂下部材 17 の下から 4 番目の貫通穴 18 D と下から 5 番目の貫通穴 18 E の 1 組に対し固定ボルト 50 を挿通し締結する。

【 0 0 3 3 】

傾斜ガイド部材 10 は、図示例の場合、25 度から 40 度の間で 5 度ずつ傾斜角度を段階的に変更することができるが、0 度から 90 度まで変更できることはいうまでもない。なお、貫通穴を円弧状の軸線に沿って延在させ、所定の角度範囲内で無段階的に変更することもできる。このようにして、傾斜ガイド部材 10 の傾斜角度を段階的又は無段階的に変更することにより、椅子部 20 に着座した運動者の下肢に掛かる重力負荷を段階的又は無段階的に変更することができる。

10

【 0 0 3 4 】

前方のベース 11 および後方のベース 14 には、それぞれ取付部材 51 を介して、左右一对の自由車輪 52, 52 が装備されている。各自由車輪 52 はねじ込み式の軸部 53 により取付部材 51 から吊り下げられており、各ベース 11、14 を床面 60 上に設置する時は、軸部 53 を一方向に回して、図 1 に示すように、床面 60 から各自由車輪 52 を離間させるようにしている。軸部 53 を他方向に回し、床面 60 に対し各自由車輪 52 を接地させると、装置を移動させることができる。すなわち、2 本の固定ボルト 50 を外すことで、装置を傾斜ガイド部材 10 側の本体部分と、支柱 15 部分に分割し、それぞれ、床面 60 上を手軽に移動させることができる。

20

【 0 0 3 5 】

なお、後方の支柱 15 の背面には移動の際に手を添える取っ手 57 が装備されている。

【 0 0 3 6 】

椅子部 20 は、図 1 ないし図 3 に示すように、傾斜ガイド部材 10 の長さ方向に沿ってスライド可能なスライダ 21 を有する。このスライダ 21 の上面には座椅子 22 が固定されている。この座椅子 22 は、臀部が載置される座部 23 と、着脱可能な背もたれ部 24 を有し、座部 23 に対し背もたれ部 24 の角度が調整可能とされている。スライダ 21 の底面には、傾斜ガイド部材 10 の幅方向両側に配置される計一对の垂直部材 25, 25 が固定されている。

30

【 0 0 3 7 】

図 4 に示すように、それぞれの垂直部材 25 の内面には、傾斜ガイド部材 10 上面に接触する前後 2 個、下面に接触する前後 2 個、計 4 個の自由車輪 26 が回転自在に軸支されている。また、垂直部材 25 の前後に位置するアタッチメント 27 の下面には、傾斜ガイド部材 10 側面に接触する前後 2 個の自由車輪 26 が回転自在に軸支されている。これにより、椅子部 20 のスライダ 21 は、前後左右上下の合計 12 個の自由車輪 26 を介して傾斜ガイド部材 10 の上に安定支持されるとともに、自由車輪 26 を介して傾斜ガイド部材 10 の長さ方向に円滑にスライド可能とされている。スライダ 21 には、座部 23 に臀部を載せた状態で身体の姿勢を安定させるべく着脱式のベルト 28 が装備されるとともに、着座姿勢で左右の手を掴まらせるための取っ手 29, 29 が側面に取り付けられている。

40

【 0 0 3 8 】

足部固定部 30 は、椅子部 20 の前方に位置し、傾斜ガイド部材 10 の長さ方向に沿ってスライド可能な足部固定板 31 を有する。この足部固定板 31 は、椅子部 10 に臀部が載置された姿勢で、足部が固定されるもので、足部固定板 31 には、足裏を載せる足踏み板 32 が直角に設けられている。足踏み板 32 は、足首の関節をよりスムーズに屈曲可能とするために、足部固定板 31 に対しヒンジを介して角度を変更するようにしてよい。例えば、足部固定板 31 に対し 120 度まで開くようにしてよい。足踏み板 32 には、足部

50

を固定するためのベルト 33 が装備されている。

【0039】

足部固定板 31 の底面には、傾斜ガイド部材 10 の幅方向両側に配置される計一対の垂直部材 34、34 が固定されている。それぞれの垂直部材 34 の内側には、前記垂直部材 25 と同様に、傾斜ガイド部材 10 上面に接触する前後 2 個、下面に接触する前後 2 個、計 4 個の自由車輪 35 が回転自在に軸支されている。また、垂直部材 34 の前後に位置するアタッチメント 36 の下面には、傾斜ガイド部材 10 側面に接触する前後 2 個の自由車輪 35 が回転自在に軸支されている。これにより、足部固定部 30 の足部固定板 31 は、前後左右上下の合計 12 個の自由車輪 35 を介して傾斜ガイド部材 10 上に安定支持されるとともに、自由車輪 35 を介して傾斜ガイド部材 10 の長さ方向に沿って円滑にスライド可能とされている。

10

【0040】

動力部 40 は、足部固定部 30 を傾斜ガイド部材 10 に沿って往復直線運動させて、重力を利用した負荷が下肢の筋・腱連合体に掛かる状態下で、下肢の股、膝、足首の各関節をそれぞれ屈伸動作させて、下肢の筋・腱連合体を受動的に伸縮運動させるためのものである。図 1 および図 4 に示すように、傾斜ガイド部材 10 の底面に動力部 40 を構成するエアシリンダー 41 のシリンダー本体 42 が固定されている。シリンダー本体 42 内には傾斜ガイド部材 10 の長さ方向に沿ってロッド 43 が出没するようになっている。ロッド 43 の先端 43a には連結アタッチメント 44 が取付けられ、連結アタッチメント 44 は足部固定部 30 の垂直部材 35、35 に連結されている。かかるエアシリンダー 41 は、ロッド 43 の伸長・縮小の各動作により、傾斜ガイド部材 10 に沿って足部固定部 30 を往復直線運動させることができるようになっている。

20

【0041】

椅子部 20 のスライダー 21 の後方延長部 21a の上面後端部（背もたれ部 24 の後方）には、一対の軸受 54、54 が取付けられており、この軸受 54、54 に対して、両端に重り 55、55 を備えた鉄棒 56 を着脱可能に支持させることができるようになっている（図 10 参照）。鉄棒 56 を着脱可能とするべく、各軸受 54 には、鉄棒 56 を軸受 54 内の収容部 54a に出し入れするための開口部 54b が後方に向けて設けられている。両端の重り 55、55 は、ダンベル（図示例では 5kg）の枚数を変更することにより、重量を適宜変更することができるようになっている。かかる重り 55、55 は、椅子部 20 に着座した運動者の下肢に掛かる重力負荷を変更する重力負荷変更手段としての機能を有する。

30

【0042】

スライダー 21 の後方延長部 21a の下面後端部には、傾斜ガイド部材 10 の上面に接触する一対の自由車輪 57 を備える軸受 58、58 が取付けられている。これにより、重り 55、55 の負荷をスライダー 21 に付加した状態でも、スライダー 21 を傾斜ガイド部材 10 に沿って円滑にスライドさせることができるようになっている。

【0043】

スライダー 21 の側面には、着座姿勢で運動者が運動プログラムを設定変更するための、制御板 58 が取付けられている。制御板 58 上には、各種操作ボタン 59（足部固定部 30 の往路速度の設定変更用、復路速度の設定変更用、緊急停止用を含む）が設けられている。

40

【0044】

以上のように構成された重力負荷運動装置を用いて、高齢者等の運動者が筋力トレーニングを行う方法について、図 5 ないし図 7 を参照して説明する。

【0045】

最初に、運動者の歩行能力や下肢の筋力のレベルに合わせて、傾斜ガイド部材 10 の傾斜角度を設定する。傾斜ガイド部材 10 を前端部の回動軸 13 回りに回動可能として垂下部材 17 の貫通穴 18A ~ 18E のいずれか 1 組を選択し、2 本の固定ボルト 50 によって垂下部材 17 を支柱 15 側の固定板 16 に固定する。図 5 の例では、傾斜角度 を 40

50

度に設定するべく一番下に位置する貫通穴 18 A , 18 B の 1 組を選択する。なお、ここでは、重り 55 , 55 は事前に外して降ろしておく。

【 0 0 4 6 】

次に、傾斜ガイド部材 10 上の座椅子 22 の上に着座して座部 23 上に臀部 1 を載置し、ベルト 27 を装着し、足部固定板 31 上に足部 2 を載せてベルト 33 により足部 2 を固定する。傾斜角度 に合わせて、背もたれ部 24 の角度を適宜調整する。図 5 の状態では、足部固定板 31 が前方位置にあり、座椅子 22 上に着座した運動者は自己の下肢の筋力でもって、傾斜ガイド部材 10 に沿ってスライダ 21 を後方へ押し上げ、膝関節を多少屈曲させた姿勢を取っている。

【 0 0 4 7 】

図 7 に示すように、運動者の身体には、床面 60 の鉛直方向に重力 G が掛かるが、この重力 G の分力 G1、が負荷として下肢の屈伸方向 A に掛かる（下肢の屈伸方向 A は傾斜ガイド部材 10 の傾斜方向と一致している）。

【 0 0 4 8 】

図 5 の状態から、図示しない電源を入れて、エアシリンダ 41 を駆動させ、ロッド 43 を縮小させると、足部固定板 31 が傾斜ガイド部材 10 に沿って後方へ引上げられ、足部固定板 31 の引上げに伴い、運動者の下肢の股、膝、足首の各関節がそれぞれ受動的（強制的）に屈曲させられる。このとき、下肢の股、膝、足首の各関節回りの筋・腱連合体には、股、膝、足首の各関節の屈曲動作に対して伸長方向への筋力が発揮させられ、図 6 の状態、すなわち、重力に抗してスライダ 21 を押し上げて下肢の筋・腱連合体を伸長させる運動（ストレッチング運動）が受動的に行なわれる。

【 0 0 4 9 】

次いで、図 6 の状態から、エアシリンダ 41 がロッド 43 を伸長させると、足部固定板 31 が傾斜ガイド部材 10 に沿って前方へ移動し、足部固定板 31 の前方移動に伴い、一時的に運動者の下肢の股、膝、足首の各関節がそれぞれ受動的（強制的）に伸長させられる。このとき、下肢の股、膝、足首の各関節回りの筋・腱連合体には、股、膝、足首の各関節の伸長動作に対して収縮方向への筋力が発揮させられ、下肢の筋・腱連合体を収縮させる運動（ショートニング運動）が受動的に行なわれる。

【 0 0 5 0 】

足部固定板 31 の前方移動に伴い、スライダ 21 も前方へ移動するが、足部固定板 31 の停止後はスライダ 21 に慣性力が働いて、スライダ 21 がさらに前方へ移動しようとして、運動者の下肢の股、膝、足首の各関節がそれぞれ受動的（強制的）に屈曲させられ、図 5 に示す姿勢となる。このとき、下肢の股、膝、足首の各関節回りの筋・腱連合体には、股、膝、足首の各関節の屈曲動作に対して伸長方向への強い筋力が発揮させられ、重力負荷に対してスライダ 21 を停止させて下肢の筋・腱連合体を伸長させる運動（ストレッチング運動）が再び受動的に行なわれる。

【 0 0 5 1 】

このように、本重力負荷運動装置を用いると、座椅子 22 に着座した楽な姿勢によって、少ない努力度合いで重力を利用した高い負荷を下肢に掛けながら、足部固定板 31 の往復直線運動による下肢の屈伸動作に合わせて、下肢の筋・腱連合体の伸縮運動が受動的に行なわれるようになり、これによって、実際の歩行運動中の筋力の発揮の仕方（重力負荷が歩行中の身体方向に掛かることで、下肢の屈曲時には伸長方向への筋力が働き、下肢の伸長時には収縮方向への筋力が働く）に類似する高い筋力を下肢に発揮させて、少ない度合いで運動を行うことができる。

【 0 0 5 2 】

また、本重力負荷運動装置によれば、運動者は座椅子 22 に座っているだけで、安全に、実際の歩行と同様の負荷を下肢に掛けることができ、高齢者や患者が安心して、下肢の筋力トレーニングや運動プログラムを実施することができ、本装置を用いて、高齢者等が安全に自立歩行できるレベルまで容易に到達させることができる。また、本装置を用いて、高齢者等の自立歩行能力を維持すること、あるいは再建することの助けとなる運動プロ

10

20

30

40

50

グラムを実施することができる。

【 0 0 5 3 】

図 8 は、傾斜ガイド部材 1 0 の傾斜角度を 2 5 度に低く設定した例を示している。傾斜ガイド部材 1 0 の傾斜角度を 2 5 度から 4 0 度まで段階的に大きくしていくことにより、運動者の下肢に掛かる負荷を徐々に増加させていき、運動者の歩行能力の進展に合わせて、徐々に実際の歩行運動に近付けていくような運動プログラムを実施できる。

【 0 0 5 4 】

エアシリンダー 4 1 は、その速度、すなわち、ロッド 4 3 の縮小速度・伸長速度を低速度から高速度まで段階的に変更して、足部 2 の往路、復路の直線速度を適宜設定変更することができるし、往路から復路へのリターン時間もゼロから数秒間の間で変更することができる。また、エアシリンダー 4 1 の代わりに、動力部 4 0 として、油圧シリンダー、電動モーター等を用いることができる。

【 0 0 5 5 】

傾斜ガイド部材 1 0 は、油圧シリンダー等の動力手段によって、傾斜角度を段階的または無段階的に変更させることができる。例えば、傾斜ガイド部材 1 0 と床面 6 0 との間に油圧シリンダーを介在させて、同油圧シリンダーで傾斜ガイド部材 1 0 を回動軸 1 3 回りに所定角度だけ回動させるようにすることができる。あるいは、傾斜ガイド部材 1 0 の垂下部材 1 7 側にラックレールを取付け、固定板 1 6 側にラックレールに噛合うピニオンギアを取り付けて、電動モータでピニオンギアを駆動して、傾斜ガイド部材 1 0 を所定角度回動させるようにしてもよい。

【 0 0 5 6 】

図 9 および図 1 0 は、重り 5 5 を付加した状態下で、下肢の筋力トレーニングをする例を示している。両端に重り 5 5 を備えた鉄棒 5 6 をスライダ 2 1 の後端部の両軸受 5 4 , 5 4 に支持させることにより、運動者の下肢に掛かる重力負荷をさらに増加させることができる。これにより、高齢者、患者だけでなく、運動競技者の筋力トレーニング機器としても好適である。

【 0 0 5 7 】

以上説明した実施形態では、椅子部 2 0 に着座した姿勢で、足部固定部 3 0 の往復直線運動による下肢の屈伸動作により、下肢の筋・腱連合体の伸縮運動を受動的に行わせる例を説明したが、使用例はこれに限られない。例えば、椅子部 2 0 の背もたれ部 2 4 を外して、座部 2 3 にショルダー保持部を装着し、座部 2 3 に対し背中を表にしてうつ伏せした姿勢で、足部を足部固定部 3 0 に固定し、かかる姿勢で、下肢を屈伸動作させて、下肢の筋・腱連合体の伸縮運動を受動的に行わせるようにすることもできる。

【 0 0 5 8 】

本発明に掛かる重力負荷運動装置は、応用例として、病院や自宅の介護用ベッドへ組み込むことが可能である。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 5 9 】

本発明に係る重力負荷運動装置は、高齢者等の運動プログラムや介護予防のためのトレーニング機器として利用することが可能である。また、リハビリテーション分野においても利用することが可能である。さらには、運動選手のトレーニング機器としても利用することが可能である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 0 】

【 図 1 】 本発明の重力負荷運動装置の側面図である。

【 図 2 】 図 1 に示す重力負荷運動装置を、図 1 の X 方向から見た状態を示す図である。

【 図 3 】 図 1 に示す重力負荷運動装置の背面図である。

【 図 4 】 図 1 に示す重力負荷運動装置の Y - Y 線矢視断面図である。

【 図 5 】 同重力負荷運動装置を用いて筋力トレーニングを実施している様子を示すもので、重力負荷状態下で、下肢の屈曲状態を示す側面図である。

10

20

30

40

50

【図6】同重力負荷運動装置を用いて筋力トレーニングを実施している様子を示すもので、重力負荷状態下で、下肢の伸長状態を示す側面図である。

【図7】重力の分力が傾斜ガイド部材に沿って下肢の屈伸方向に掛かる様子を示す説明図である。

【図8】傾斜ガイド部材の傾斜角度を変更する例を示す側面図である。

【図9】スライダの後部両側に重りを装着した例を示す側面図である。

【図10】スライダの後部両側に装着した重りを、図9のX方向から見た状態を示す図である。

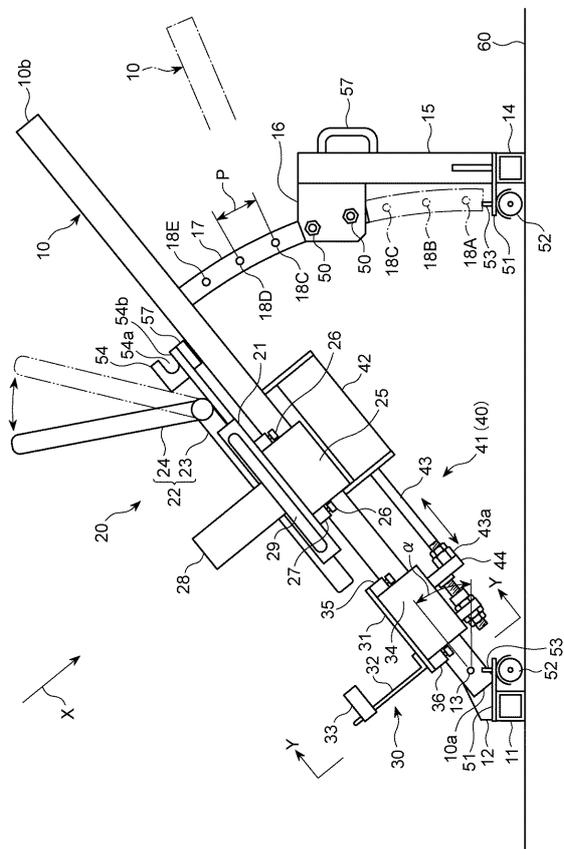
【符号の説明】

【0061】

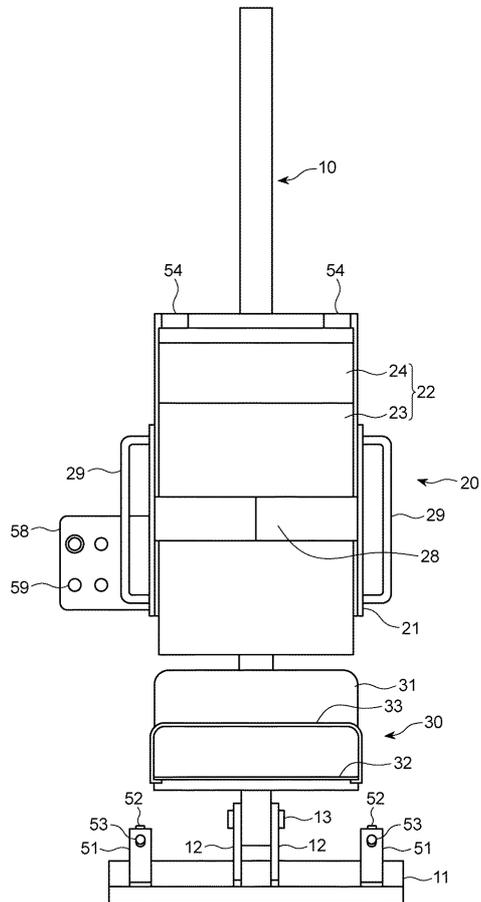
1	臀部	
2	足部	
3	大腿部	
4	下腿部	
10	傾斜ガイド部材	
10a	前端部	
10b	後端部	
11, 14	ベース	
12, 54	軸受	
13	回動軸	20
15	支柱	
16	固定板	
17	垂下部材	
18A, 18B, 18C, 18D, 18E	貫通穴	
20	椅子部	
21	スライダ	
22	座椅子	
23	座部	
24	背もたれ部	
25, 34	垂直部材	30
26, 35, 52, 57	自由車輪	
27, 36	アタッチメント	
28, 33	ベルト	
29, 57	取っ手	
30	足部固定部	
31	足部固定板	
32	足踏み板	
40	動力部	
41	エアシリンダー	
42	シリンダー本体	40
43	ロッド	
43a	ロッドの先端	
44	連結アタッチメント	
50	固定ボルト	
51	取付部材	
53	軸部	
54a	軸受の収容部	
54b	軸受の開口部	
55	重り	
56	鉄棒	50

- 58 制御板
- 59 操作ボタン
- 60 床面
- G 重力
- G1 重力の分力
- P 隣接する貫通穴の間隔

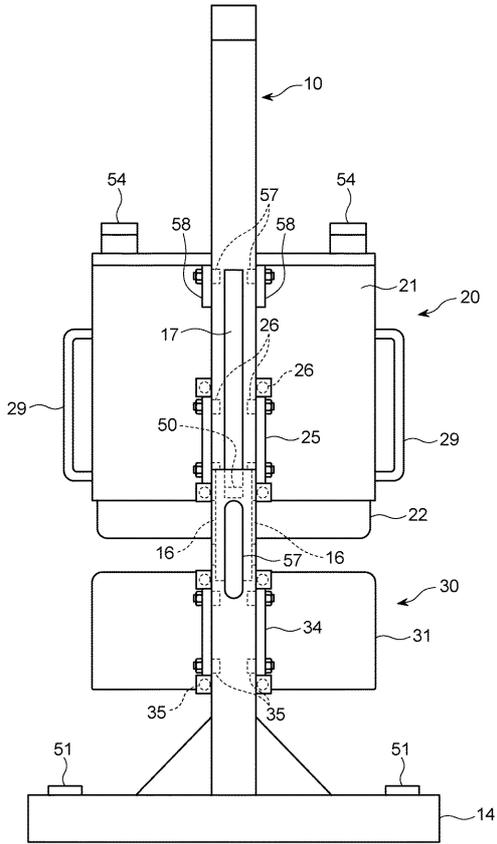
【図1】



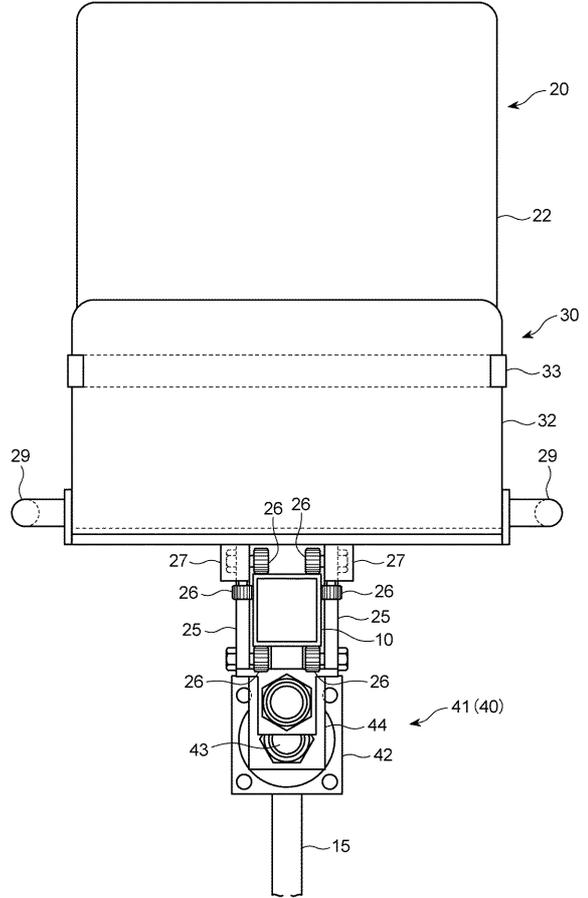
【図2】



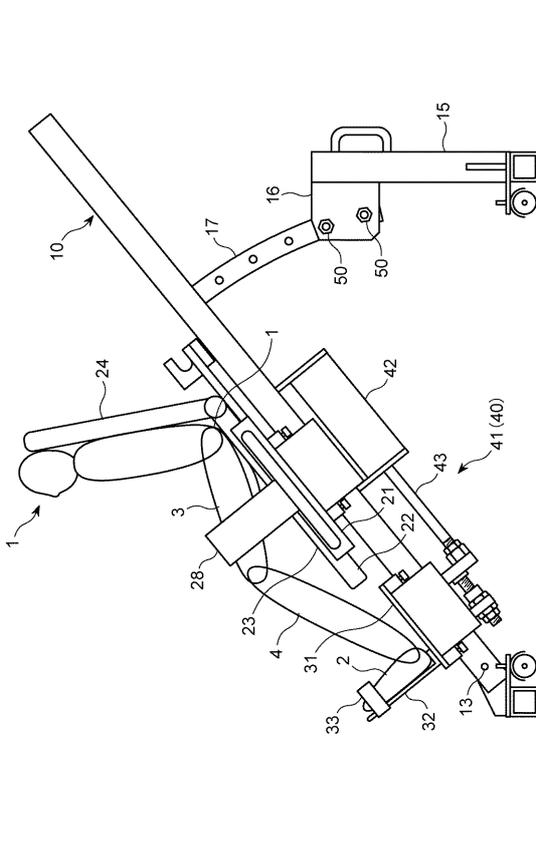
【 図 3 】



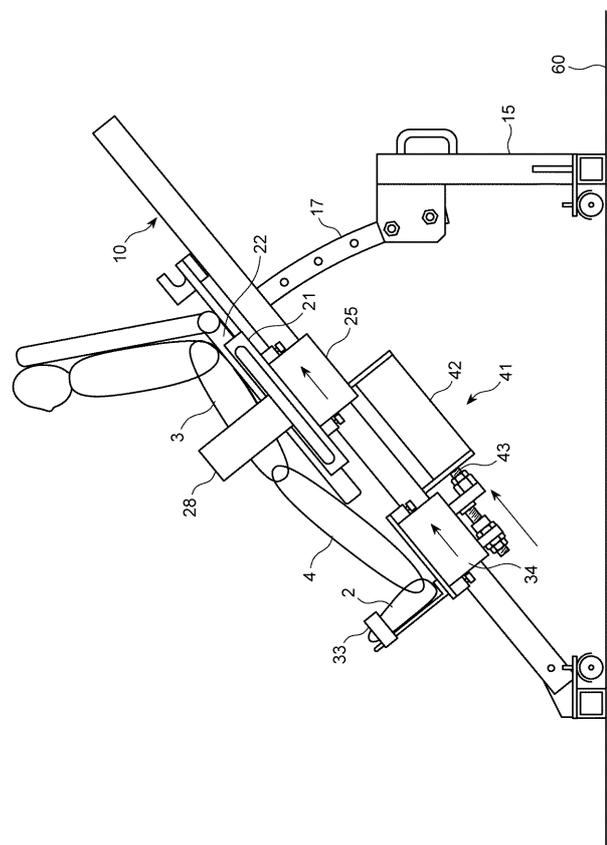
【 図 4 】



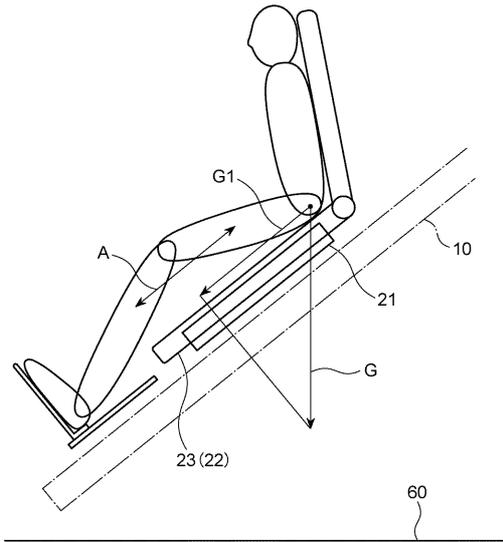
【 図 5 】



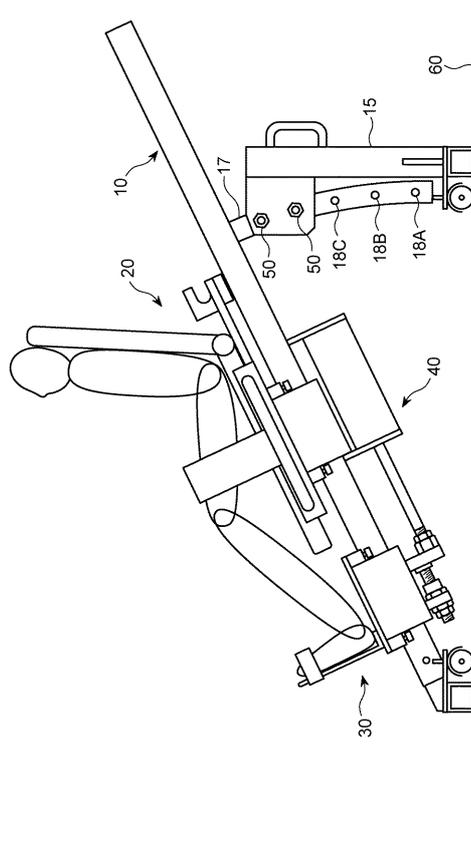
【 図 6 】



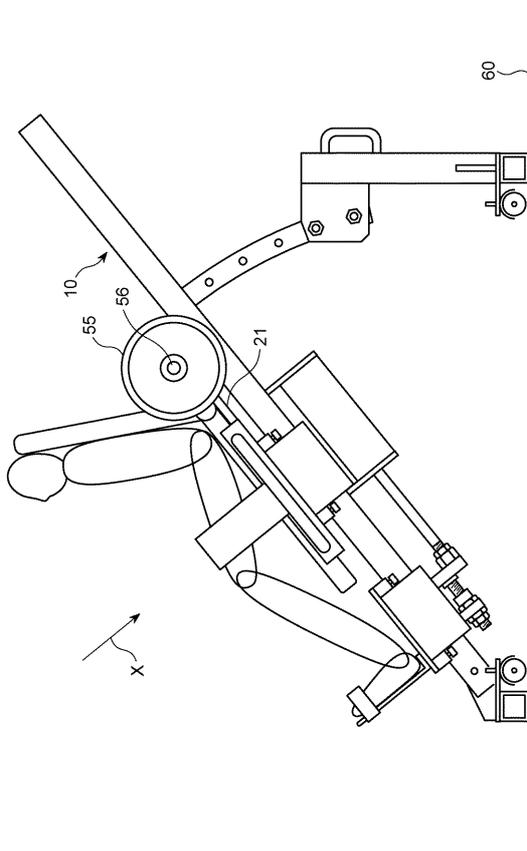
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】

