

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7616145号
(P7616145)

(45)発行日 令和7年1月17日(2025.1.17)

(24)登録日 令和7年1月8日(2025.1.8)

(51)国際特許分類

F I

A 6 3 B 22/06 (2006.01)

A 6 3 B 22/06

G

請求項の数 4 (全35頁)

(21)出願番号	特願2022-74583(P2022-74583)	(73)特許権者	000003207
(22)出願日	令和4年4月28日(2022.4.28)		トヨタ自動車株式会社
(65)公開番号	特開2023-163592(P2023-163592 A)	(74)代理人	愛知県豊田市トヨタ町1番地 100103894
(43)公開日	令和5年11月10日(2023.11.10)		弁理士 家入 健
審査請求日	令和5年12月19日(2023.12.19)	(72)発明者	青木 英祐
			愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		(72)発明者	池田 富夫
			愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		審査官	田中 洋行

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ペダル支持構造、及び、ペダル支持システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1のスライダと、
第2のスライダと、
前記第1のスライダを直線的にスライド自在に案内する第1のガイドと、
前記第2のスライダを直線的にスライド自在に案内する第2のガイドと、
前記第1のスライダ及び前記第2のスライダが回転自在に連結されることで、前記第1のスライダ及び前記第2のスライダを互いに連結する、第1連結部と、
前記第1連結部に回転自在に連結されたペダルと、
を備え、
前記第1のガイド及び前記第2のガイドは、互いに交差するように延びており、
前記ペダルの回転軸が前記第1のスライダの回転軸及び前記第2のスライダの回転軸から離れて配置されると共に前記第1のスライダの回転軸及び前記第2のスライダの回転軸を結ぶ線分の中点から離れて配置されることで、前記ペダルの回転軸が楕円軌道に沿って移動し、
前記第1のスライダ又は前記第2のスライダの移動に対して負荷を与える負荷手段を更に備え、
前記負荷手段は、前記ペダルを所定の方向に移動させた場合において、前記ペダルの回転軸が前記楕円軌道の長軸よりも下方に位置するときは、前記第1のスライダ又は前記第2のスライダの移動に対して負荷を与え、前記ペダルの回転軸が前記楕円軌道の長軸より

も上方に位置するときは、前記第 1 のスライダ又は前記第 2 のスライダの移動に対して負荷を与えない、

ペダル支持構造。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のペダル支持構造としての左脚用ペダル支持構造と、

請求項 1 に記載のペダル支持構造としての右脚用ペダル支持構造と、

を備え、

前記左脚用ペダル支持構造と前記右脚用ペダル支持構造は、対向配置されている、

ペダル支持システム。

【請求項 3】

第 1 のスライダと、

第 2 のスライダと、

第 3 のスライダと、

前記第 1 のスライダを直線的にスライド自在に案内する第 1 のガイドと、

前記第 2 のスライダを直線的にスライド自在に案内する第 2 のガイドと、

前記第 3 のスライダを直線的にスライド自在に案内する第 3 のガイドと、

前記第 1 のスライダ、前記第 2 のスライダ、及び、前記第 3 のスライダが回転自在に連結されることで、前記第 1 のスライダ、前記第 2 のスライダ、及び、前記第 3 のスライダを互いに連結する、第 1 連結部と、

前記第 1 連結部に回転自在に連結されたペダルと、

を備え、

前記第 1 のガイド、前記第 2 のガイド、及び、前記第 3 のガイドは、互いに一点で交差するように延びており、

前記ペダルの回転軸が前記第 1 のスライダの回転軸、前記第 2 のスライダの回転軸、及び、前記第 3 のスライダの回転軸から離れて配置されると共に前記第 1 のスライダの回転軸、前記第 2 のスライダの回転軸、及び、前記第 3 のスライダの回転軸を結ぶ三角形の重心から離れて配置されることで、前記ペダルの回転軸が楕円軌道に沿って移動し、

前記第 1 のスライダ、前記第 2 のスライダ、又は、前記第 3 のスライダの移動に対して負荷を与える負荷手段を更に備え、

前記負荷手段は、前記ペダルを所定の方向に移動させた場合において、前記ペダルの回転軸が前記楕円軌道の長軸よりも下方に位置するときは、前記第 1 のスライダ、前記第 2 のスライダ、又は、前記第 3 のスライダの移動に対して負荷を与え、前記ペダルの回転軸が前記楕円軌道の長軸よりも上方に位置するときは、前記第 1 のスライダ、前記第 2 のスライダ、又は、前記第 3 のスライダの移動に対して負荷を与えない、

ペダル支持構造。

【請求項 4】

請求項 3 に記載のペダル支持構造としての左脚用ペダル支持構造と、

請求項 3 に記載のペダル支持構造としての右脚用ペダル支持構造と、

を備え、

前記左脚用ペダル支持構造と前記右脚用ペダル支持構造は、対向配置されている、

ペダル支持システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ペダル支持構造、及び、ペダル支持システムに関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 は、右脚用の移動式台座と右脚用の移動式台座を備えたスプリント・トレーニング・マシンを開示している。各移動式台座は、ペダルがアームを介して取り付けられた回転軸を回転自在に支持している。各移動式台座は、サーボモータに連結したボールネ

10

20

30

40

50

ジを介して前後に往復移動可能となっている。そして、回転軸にチェーンを介して電磁ブレーキを連結している。電磁ブレーキは、ペダルが回転軸よりも低いとき回転軸の回転に対して負荷を与え、ペダルが回転軸よりも高いとき回転軸の回転に対して負荷がかからないように設定されている。以上の構成によれば、アームの回転軸が前後に水平移動すると共にペダルが回転軸まわりに回転するので、ペダルの軌道は角丸長方形 (rounded rectangle) となっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特許第2685131号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、デスクワークに伴う日頃の運動不足を解消するには、典型的には、デスクの下に足漕ぎ運動機器を設置することが好ましい。即ち、デスクワーク中に座位のまま足漕ぎ運動機器を用いて足漕ぎ運動を行えば、運動のための時間をわざわざ確保することなく、日頃の運動不足を解消することができるだろう。また、人間が歩行するとき、矢状面に対して直交する方向から見ると、足は骨盤に対して概ね楕円軌道を描くことが知られている。従って、上記の足漕ぎ運動機器において、ペダルの回転軸を楕円軌道に沿って動かすことができれば、足漕ぎ運動機器を用いた運動効果を高めることができるだろう。

20

【0005】

しかしながら、上記特許文献1の構成では、ペダルの軌道を角丸長方形とすることができないものの、前後に往復移動する移動式台座、移動式台座を前後に往復移動させるためのサーボモータが必要となるので、上記ペダルの軌道を実現するための装置が複雑かつ大型とならざるを得ない。

【0006】

本開示の目的は、簡素かつコンパクトに、ペダルの回転軸を楕円軌道に沿って動かす技術を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

30

本開示の第1の観点によれば、第1のスライダと、第2のスライダと、前記第1のスライダを直線的にスライド自在に案内する第1のガイドと、前記第2のスライダを直線的にスライド自在に案内する第2のガイドと、前記第1のスライダ及び前記第2のスライダが回転自在に連結されることで、前記第1のスライダ及び前記第2のスライダを互いに連結する、第1連結部と、前記第1連結部に回転自在に連結されたペダルと、を備え、前記第1のガイド及び前記第2のガイドは、互いに交差するように延びており、前記ペダルの回転軸が前記第1のスライダの回転軸及び前記第2のスライダの回転軸から離れて配置されると共に前記第1のスライダの回転軸及び前記第2のスライダの回転軸を結ぶ線分の中点から離れて配置されることで、前記ペダルの回転軸が楕円軌道に沿って移動する、ペダル支持構造が提供される。以上の構成によれば、簡素かつコンパクトに、ペダルの回転軸を楕円軌道に沿って動かすことができる。

40

上記ペダル支持構造は、前記第1のスライダ又は前記第2のスライダの移動に対して負荷を与える負荷手段を更に備えてもよい。以上の構成によれば、主として下肢の筋部位を鍛えることができる。

前記負荷手段は、前記ペダルを所定の方法に移動させた場合において、前記ペダルの回転軸が前記楕円軌道の長軸よりも下方に位置するときは、前記第1のスライダ又は前記第2のスライダの移動に対して負荷を与え、前記ペダルの回転軸が前記楕円軌道の長軸よりも上方に位置するときは、前記第1のスライダ又は前記第2のスライダの移動に対して負荷を与えなくてもよい。以上の構成によれば、遊脚期で足を前方に振り出すときは負荷がなく、立脚期で足を後方に蹴り出すときは負荷が発生する、という歩行時特有の負荷条件

50

を実現することができる。

前記負荷手段は、前記第1のスライダ又は前記第2のスライダの、前記第1のガイド及び前記第2のガイドの交点から離れる方向への移動に対して負荷を与えてもよい。以上の構成によれば、前記負荷手段を簡素に構成することができる。

前記負荷手段は、前記第1のガイド又は前記第2のガイドに設けられ、前記第1のスライダ又は前記第2のスライダを前記交点に向かって付勢するスプリングであってもよい。以上の構成によれば、前記負荷手段を簡素に構成することができる。

前記第1連結部に対する前記ペダルの取り付け位置が変更可能であってもよい。以上の構成によれば、簡単に、前記楕円軌道の長軸及び短軸を増減できる。従って、ユーザの体格に応じて前記楕円軌道の長軸及び短軸を調整できるし、前記楕円軌道の長軸及び短軸を増減することにより運動に用いられる筋部位を変更して運動効率を高めることができる。更に、前記楕円軌道の長軸及び短軸を増減することにより主として股関節・膝関節・足首関節の関節角度が運動中に増減する範囲も拡張縮小するので、各関節の機能回復訓練時における難易度を調整することができる。

上記のペダル支持構造としての左脚用ペダル支持構造と、上記のペダル支持構造としての右脚用ペダル支持構造と、を備え、前記左脚用ペダル支持構造と前記右脚用ペダル支持構造は、対向配置されている、ペダル支持システムが提供される。以上の構成によれば、右脚と左脚を同時にトレーニングすることができる。

上記のペダル支持システムは、前記左脚用ペダル支持構造の前記ペダルの回転軸に沿って見ると、前記左脚用ペダル支持構造の前記ペダルの回転軸と前記右脚用ペダル支持構造の前記ペダルの回転軸が、前記左脚用ペダル支持構造の前記第1のガイドと前記第2のガイドの交点に関して点対称となるように、前記左脚用ペダル支持構造の前記ペダルと前記右脚用ペダル支持構造の前記ペダルを連動させる連動機構を更に備えてもよい。以上の構成によれば、歩行時の右脚と左脚の動きをより忠実に模擬することができる。

前記連動機構は、前記左脚用ペダル支持構造の前記第2のスライダに固定された左脚側ラックと、前記右脚用ペダル支持構造の前記第2のスライダに固定された右脚側ラックと、前記左脚側ラック及び前記右脚側ラックに噛み合うピニオンと、を含んでもよい。以上の構成によれば、簡素な構成で、前記連動機構を実現することができる。

前記連動機構は、回転自在に支持されたベースシャフトと、前記ベースシャフトから互いに反対方向に延びる左脚側クランクアーム及び右脚側クランクアームと、前記左脚用ペダル支持構造の前記第1のスライダ及び前記第2のスライダが回転自在に連結されることで、前記左脚用ペダル支持構造の前記第1のスライダ及び前記第2のスライダを互いに連結する、左脚側第2連結部と、前記右脚用ペダル支持構造の前記第1のスライダ及び前記第2のスライダが回転自在に連結されることで、前記右脚用ペダル支持構造の前記第1のスライダ及び前記第2のスライダを互いに連結する、右脚側第2連結部と、を含み、前記左脚側クランクアームは、前記左脚用ペダル支持構造の前記中点において前記左脚側第2連結部と回転自在に連結しており、前記右脚側クランクアームは、前記右脚用ペダル支持構造の前記中点において前記右脚側第2連結部と回転自在に連結していてもよい。以上の構成によれば、簡素な構成で、前記連動機構を実現することができる。

【0008】

本開示の第2の観点によれば、第1のスライダと、第2のスライダと、第3のスライダと、前記第1のスライダを直線的にスライド自在に案内する第1のガイドと、前記第2のスライダを直線的にスライド自在に案内する第2のガイドと、前記第3のスライダを直線的にスライド自在に案内する第3のガイドと、前記第1のスライダ、前記第2のスライダ、及び、前記第3のスライダが回転自在に連結されることで、前記第1のスライダ、前記第2のスライダ、及び、前記第3のスライダを互いに連結する、第1連結部と、前記第1連結部に回転自在に連結されたペダルと、を備え、前記第1のガイド、前記第2のガイド、及び、前記第3のガイドは、互いに一点で交差するように延びており、前記ペダルの回転軸が前記第1のスライダの回転軸、前記第2のスライダの回転軸、及び、前記第3のスライダの回転軸から離れて配置されると共に前記第1のスライダの回転軸、前記第2のス

10

20

30

40

50

ライダの回転軸、及び、前記第3のスライダの回転軸を結ぶ三角形の重心から離れて配置されることで、前記ペダルの回転軸が楕円軌道に沿って移動する、ペダル支持構造が提供される。以上の構成によれば、簡素かつコンパクトに、ペダルの回転軸を楕円軌道に沿って動かすことができる。

上記のペダル支持構造は、前記第1のスライダ、前記第2のスライダ、又は、前記第3のスライダの移動に対して負荷を与える負荷手段を更に備えてもよい。以上の構成によれば、主として下肢の筋部位を鍛えることができる。

前記負荷手段は、前記ペダルを所定の方向に移動させた場合において、前記ペダルの回転軸が前記楕円軌道の長軸よりも下方に位置するときは、前記第1のスライダ、前記第2のスライダ、又は、前記第3のスライダの移動に対して負荷を与え、前記ペダルの回転軸が前記楕円軌道の長軸よりも上方に位置するときは、前記第1のスライダ、前記第2のスライダ、又は、前記第3のスライダの移動に対して負荷を与えなくてもよい。以上の構成によれば、遊脚期で足を前方に振り出すときは負荷がなく、立脚期で足を後方に蹴り出すときは負荷が発生する、という歩行時特有の負荷条件を実現することができる。

前記負荷手段は、前記第1のスライダ、前記第2のスライダ、又は、前記第3のスライダの、前記第1のガイド、前記第2のガイド、及び、前記第3のガイドの交点から離れる方向への移動に対して負荷を与えてもよい。

以上の構成によれば、前記負荷手段を簡素に構成することができる。

前記負荷手段は、前記第1のガイド、前記第2のガイド、又は、前記第3のガイドに設けられ、前記第1のスライダ、前記第2のスライダ、又は、前記第3のスライダを前記交点に向かって付勢するスプリングであってもよい。以上の構成によれば、前記負荷手段を簡素に構成することができる。

前記第1連結部に対する前記ペダルの取り付け位置が変更可能であってもよい。以上の構成によれば、簡単に、前記楕円軌道の長軸及び短軸を増減できる。従って、ユーザの体格に応じて前記楕円軌道の長軸及び短軸を調整できるし、前記楕円軌道の長軸及び短軸を増減することにより運動に用いられる筋部位を変更して運動効率を高めることができる。更に、前記楕円軌道の長軸及び短軸を増減することにより主として股関節・膝関節・足首関節の関節角度が運動中に増減する範囲も拡張するので、各関節の機能回復訓練時における難易度を調整することができる。

上記のペダル支持構造としての左脚用ペダル支持構造と、上記のペダル支持構造としての右脚用ペダル支持構造と、を備え、前記左脚用ペダル支持構造と前記右脚用ペダル支持構造は、対向配置されている、ペダル支持システムが提供される。以上の構成によれば、右脚と左脚を同時にトレーニングすることができる。

上記のペダル支持システムは、前記左脚用ペダル支持構造の前記ペダルの回転軸に沿って見ると、前記左脚用ペダル支持構造の前記ペダルの回転軸と前記右脚用ペダル支持構造の前記ペダルの回転軸が、前記左脚用ペダル支持構造の前記第1のガイド、前記第2のガイド、及び、前記第3のガイドの交点に関して点対称となるように、前記左脚用ペダル支持構造の前記ペダルと前記右脚用ペダル支持構造の前記ペダルを連動させる連動機構を更に備えてもよい。以上の構成によれば、歩行時の右脚と左脚の動きをより忠実に模擬することができる。

前記連動機構は、前記左脚用ペダル支持構造の前記第2のスライダに固定された左脚側ラックと、前記右脚用ペダル支持構造の前記第2のスライダに固定された右脚側ラックと、前記左脚側ラック及び前記右脚側ラックに噛み合うピニオンと、を含んでもよい。以上の構成によれば、簡素な構成で、前記連動機構を実現することができる。

前記連動機構は、回転自在に支持されたベースシャフトと、前記ベースシャフトから互いに反対方向に延びる左脚側クランクアーム及び右脚側クランクアームと、前記左脚用ペダル支持構造の前記第1のスライダ、前記第2のスライダ、及び、前記第3のスライダが回転自在に連結されることで、前記左脚用ペダル支持構造の前記第1のスライダ、前記第2のスライダ、及び、前記第3のスライダを互いに連結する、左脚側第2連結部と、前記右脚用ペダル支持構造の前記第1のスライダ、前記第2のスライダ、及び、前記第3のス

10

20

30

40

50

ライダが回転自在に連結されることで、前記右脚用ペダル支持構造の前記第 1 のスライダ、前記第 2 のスライダ、及び、前記第 3 のスライダを互いに連結する、右脚側第 2 連結部と、を含み、前記左脚側クランクアームは、前記左脚用ペダル支持構造の前記重心において前記左脚側第 2 連結部と回転自在に連結しており、前記右脚側クランクアームは、前記右脚用ペダル支持構造の前記重心において前記右脚側第 2 連結部と回転自在に連結していてもよい。以上の構成によれば、簡素な構成で、前記連動機構を実現することができる。

【発明の効果】

【0009】

本開示によれば、簡素かつコンパクトに、ペダルの回転軸を楕円軌道に沿って動かすことができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図 1】足漕ぎ運動システムの側面図である。（第 1 実施形態）

【図 2】足漕ぎ運動機器の斜視図である。（第 1 実施形態）

【図 3】足漕ぎ運動機器の別の角度から見た斜視図である。（第 1 実施形態）

【図 4】ガイドの図示を省略した足漕ぎ運動機器の斜視図である。（第 1 実施形態）

【図 5】ガイドの図示を省略した足漕ぎ運動機器の別の角度から見た斜視図である。（第 1 実施形態）

【図 6】足漕ぎ運動機器の正面図である。（第 1 実施形態）

【図 7】足漕ぎ運動機器の側面図である。（第 1 実施形態）

【図 8】ペダルの下回りの軌道を説明するための図である。（第 1 実施形態）

【図 9】ペダルの上回りの軌道を説明するための図である。（第 1 実施形態）

【図 10】中点の軌道を説明するための図である。（第 1 実施形態）

【図 11】ペダルの取り付け位置と楕円軌道の大きさの関係を示す図である。（第 1 実施形態）

【図 12】連動ユニットの他の具体例を示す平面図である。（変形例）

【図 13】足漕ぎ運動機器の斜視図である。（第 2 実施形態）

【図 14】足漕ぎ運動機器の別の角度から見た斜視図である。（第 2 実施形態）

【図 15】ガイドの図示を省略した足漕ぎ運動機器の斜視図である。（第 2 実施形態）

【図 16】ガイドの図示を省略した足漕ぎ運動機器の別の角度から見た斜視図である。（第 2 実施形態）

【図 17】足漕ぎ運動機器の平面図である。（第 2 実施形態）

【図 18】足漕ぎ運動機器の側面図である。（第 2 実施形態）

【図 19】ペダルの下回りの軌道を説明するための図である。（第 2 実施形態）

【図 20】ペダルの上回りの軌道を説明するための図である。（第 2 実施形態）

【図 21】重心の軌道を説明するための図である。（第 2 実施形態）

【図 22】ペダルの取り付け位置と楕円軌道の大きさの関係を示す図である。（第 2 実施形態）

【図 23】連動ユニットの他の具体例を示す平面図である。（変形例）

【図 24】足漕ぎ運動機器の適用例を示す図である。（変形例）

【発明を実施するための形態】

【0011】

（第 1 実施形態）

以下、図 1 から図 11 を参照して、本開示の第 1 実施形態を説明する。図 1 は、足漕ぎ運動システム 1 を示している。図 1 に示すように、足漕ぎ運動システム 1 は、足漕ぎ運動機器 2 と椅子 3 を含む。足漕ぎ運動機器 2 は、ペダル支持システムの一具体例である。椅子 3 に着座したユーザ U は、机 4 に置かれた図示しないラップトップコンピュータを用いてデスクワークする。机 4 の下にはコンパクトな足漕ぎ運動機器 2 が設置されている。従って、ユーザ U は、デスクワーク中に足漕ぎ運動機器 2 を用いた足漕ぎ運動を行えるようになっている。

10

20

30

40

50

【0012】

ここで、本明細書で用いる「前後方向」「幅方向」を定義する。「前後方向」とは、水平な方向であって、足Fを振り出したり蹴り出したりする方向である。従って、「前後方向」は、ユーザUの冠状面に対して直交する方向とも定義し得る。前後方向は、前方及び後方を含む。前方は、足Fを振り出す方向である。後方は、足Fを蹴り出す方向である。「幅方向」は、水平な方向であって、前後方向に対して直交する方向である。従って、幅方向は、概ね図1の紙面に対して直交する方向である。前後方向及び幅方向は、何れも水平な方向であるから、鉛直方向に対して直交している。

【0013】

図2から図7は、足漕ぎ運動機器2を示している。図2から図7に示すように、足漕ぎ運動機器2は、左脚ユニット5、右脚ユニット6、台座7、連動ユニット8を含む。左脚ユニット5及び右脚ユニット6は、ペダル支持構造の一具体例である。左脚ユニット5は、左脚用ペダル支持構造の一具体例である。右脚ユニット6は、右脚用ペダル支持構造の一具体例である。連動ユニット8は、連動機構の一具体例である。

【0014】

図2から図7に示すように、左脚ユニット5は、ガイド10、垂直駒11 (vertical piece)、水平駒12 (horizontal piece)、外連結バー13、ペダル14、垂直コイルスプリング15 (vertical coil spring)、水平コイルスプリング16 (horizontal coil spring)を含む。

【0015】

垂直駒11は、第1のスライダの一具体例である。水平駒12は、第2のスライダの一具体例である。外連結バー13は、第1連結部の一具体例である。垂直コイルスプリング15及び水平コイルスプリング16は、負荷手段の一具体例である。即ち、負荷手段は、垂直コイルスプリング15及び水平コイルスプリング16により構成される。

【0016】

図2及び図7に示すように、本実施形態においてガイド10は、例えば金属製の板体で構成されている。ガイド10の板厚方向は幅方向に等しい。ガイド10には、垂直ガイド溝20及び水平ガイド溝21が形成されている。垂直ガイド溝20は、第1のガイドの一具体例である。水平ガイド溝21は、第2のガイドの一具体例である。

【0017】

垂直ガイド溝20は、鉛直方向に直線的に延びるように形成されている。水平ガイド溝21は、前後方向に直線的に延びるように形成されている。垂直ガイド溝20と水平ガイド溝21は、ガイド10を幅方向に沿って見ると、即ち側面視において、互いに交差するように延びている。従って、垂直ガイド溝20及び水平ガイド溝21は、側面視で十字を形成するように互いに交差している。

【0018】

垂直ガイド溝20は、垂直駒11が鉛直方向に沿って直線的にスライド自在となるように垂直駒11を支持する。垂直ガイド溝20は、垂直駒11の前後方向及び幅方向の移動を禁止する。垂直ガイド溝20は、垂直駒11が垂直ガイド溝20から幅方向に脱落しないように垂直駒11を幅方向で拘束している。典型的には、垂直ガイド溝20の内壁面に鉛直方向に延びる溝が設けられ、垂直駒11が当該溝に嵌合することで、垂直駒11の上記拘束を実現することができる。垂直ガイド溝20の上端20aには、垂直コイルスプリング15が収容されている。垂直コイルスプリング15は、ピッチ方向が鉛直方向に一致する姿勢にて、垂直ガイド溝20の上端20aに収容されている。垂直コイルスプリング15の上端は、垂直ガイド溝20を鉛直方向で区画する上方区画面20bに固定されている。垂直コイルスプリング15は、典型的には、圧縮コイルスプリングである。

【0019】

水平ガイド溝21は、水平駒12が前後方向に沿って直線的にスライド自在となるように水平駒12を支持する。水平ガイド溝21は、水平駒12の鉛直方向及び幅方向の移動を禁止する。水平ガイド溝21は、水平駒12が水平ガイド溝21から幅方向に脱落しな

10

20

30

40

50

いように水平駒 1 2 を幅方向で拘束している。典型的には、水平ガイド溝 2 1 の内壁面に前後方向に延びる溝が設けられ、水平駒 1 2 が当該溝に嵌合することで、水平駒 1 2 の上記拘束を実現することができる。水平ガイド溝 2 1 の後端 2 1 a には、水平コイルスプリング 1 6 が収容されている。水平コイルスプリング 1 6 は、ピッチ方向が前後方向に一致する姿勢にて、水平ガイド溝 2 1 の後端 2 1 a に収容されている。水平コイルスプリング 1 6 の後端は、水平ガイド溝 2 1 を前後方向で区画する後方区画面 2 1 b に固定されている。水平コイルスプリング 1 6 は、典型的には、圧縮コイルスプリングである。

【0020】

垂直ガイド溝 2 0 と水平ガイド溝 2 1 は互いに交差しているので、垂直ガイド溝 2 0 を鉛直方向にスライドする垂直コイルスプリング 1 5 は、水平コイルスプリング 1 6 の内部空間を局所的に通過し、水平ガイド溝 2 1 を前後方向にスライドする水平コイルスプリング 1 6 は、垂直コイルスプリング 1 5 の内部空間を局所的に通過する。

【0021】

外連結バー 1 3 は、垂直駒 1 1 と水平駒 1 2 を互いに連結する。外連結バー 1 3 は、ガイド 1 0 よりも幅方向外方に配置されている。左脚ユニット 5 を説明するときに用いる幅方向外方は、幅方向であって右脚ユニット 6 から離れる方向を意味している。垂直駒 1 1 及び水平駒 1 2、ペダル 1 4 は、外連結バー 1 3 に対して回転自在（ピッチ旋回自在）に連結されている。従って、垂直駒 1 1 は、外連結バー 1 3 に対する回転軸 1 1 a を有する。回転軸 1 1 a は、幅方向に延びている。同様に、水平駒 1 2 は、外連結バー 1 3 に対する回転軸 1 2 a を有する。回転軸 1 2 a は、幅方向に延びている。同様に、ペダル 1 4 は、外連結バー 1 3 に対する回転軸 1 4 a を有する。回転軸 1 4 a は、幅方向に延びている。

【0022】

外連結バー 1 3 は、垂直駒 1 1 が回転自在に連結される垂直駒連結部 1 3 a と、水平駒 1 2 が回転自在に連結される水平駒連結部 1 3 b と、ペダル 1 4 が回転自在に連結されるペダル連結部 1 3 c と、を有する。外連結バー 1 3 は、垂直駒連結部 1 3 a と水平駒連結部 1 3 b、ペダル連結部 1 3 c が一直線上に並ぶように延びている。ペダル連結部 1 3 c は、水平駒連結部 1 3 b を挟んで垂直駒連結部 1 3 a の反対側に位置している。即ち、水平駒連結部 1 3 b は、垂直駒連結部 1 3 a とペダル連結部 1 3 c の間に位置している。

【0023】

ペダル連結部 1 3 c には、ペダル 1 4 を着脱自在な複数の嵌合部 2 2 が形成されている。複数の嵌合部 2 2 は、外連結バー 1 3 の長手方向に沿って一列に並べて形成されている。従って、外連結バー 1 3 に対するペダル 1 4 の取り付け位置が変更可能である。例えば、複数の嵌合部 2 2 のうち最も水平駒連結部 1 3 b に近い嵌合部 2 2 にペダル 1 4 を取り付け付けた場合、ペダル 1 4 の回転軸 1 4 a と水平駒 1 2 の回転軸 1 2 a の間の距離を最も短くすることができる。反対に、複数の嵌合部 2 2 のうち最も水平駒連結部 1 3 b から遠い嵌合部 2 2 にペダル 1 4 を取り付け付けた場合、ペダル 1 4 の回転軸 1 4 a と水平駒 1 2 の回転軸 1 2 a の間の距離を最も長くすることができる。

【0024】

図 7 に示すように、複数の嵌合部 2 2 のうち何れの嵌合部 2 2 にペダル 1 4 を取り付け付けたとしても、ペダル 1 4 の回転軸 1 4 a は、垂直駒 1 1 の回転軸 1 1 a 及び水平駒 1 2 の回転軸 1 2 a から離れて配置されることになる。更に言えば、ペダル 1 4 の回転軸 1 4 a は、側面視で垂直駒 1 1 の回転軸 1 1 a 及び水平駒 1 2 の回転軸 1 2 a を結ぶ線分の中点 m から離れて配置されている。従って、詳細は後述するが、ペダル 1 4 の回転軸 1 4 a が移動する軌道は、側面視で前後方向に長軸を取り、鉛直方向に短軸を取る、楕円軌道となる。

【0025】

図 3 に示すように、右脚ユニット 6 は、左脚ユニット 5 と同様に、ガイド 1 0、垂直駒 1 1 (vertical piece)、水平駒 1 2 (horizontal piece)、外連結バー 1 3、ペダル 1 4、垂直コイルスプリング 1 5 (vertical coil spring)、水平コイルスプリング 1 6 (horizontal coil spring) を含む。右脚ユニット 6 の構成は、既に説明した左脚ユニット

5の構成と矢状面に関して対称であるので、その説明を省略する。

【0026】

図2に戻り、台座7は、幅方向において対向配置された左脚ユニット5と右脚ユニット6を連結している。具体的には、台座7は、左脚ユニット5のガイド10と、右脚ユニット6のガイド10と、を連結する金属製の板体から構成されている。

【0027】

図4から図6に示すように、連動ユニット8は、左脚ユニット5における左脚の足漕ぎ運動と右脚ユニット6における右脚の足漕ぎ運動を互いに連動させるものである。即ち、連動ユニット8は、左脚ユニット5のペダル14と右脚ユニット6のペダル14を互いに連動させる。連動ユニット8は、幅方向において左脚ユニット5と右脚ユニット6の間に設けられている。

10

【0028】

図5及び図6に示すように、連動ユニット8は、ベースシャフト30、左脚側クランクアーム31、右脚側クランクアーム32、左脚側内連結バー33、右脚側内連結バー34を含む。

【0029】

ベースシャフト30は、幅方向に延びるシャフトであって、台座7から上方に突出するサポートピラー35によって回転自在に支持されている。

【0030】

左脚側クランクアーム31及び右脚側クランクアーム32は、ベースシャフト30から互いに反対の方向に延びている。

20

【0031】

具体的には、左脚側クランクアーム31は、クランクアーム本体31aと水平延長部31bを含む。クランクアーム本体31aは、ベースシャフト30の左脚ユニット5側の端部から延びている。クランクアーム本体31aは、ベースシャフト30の長手方向に対して直交する方向に延びている。水平延長部31bは、クランクアーム本体31aの先端から幅方向外方に延びている。

【0032】

同様に、右脚側クランクアーム32は、クランクアーム本体32aと水平延長部32bを含む。クランクアーム本体32aは、ベースシャフト30の右脚ユニット6側の端部から延びている。クランクアーム本体32aは、ベースシャフト30の長手方向に対して直交する方向に延びている。水平延長部32bは、クランクアーム本体32aの先端から幅方向外方に延びている。

30

【0033】

そして、図5及び図6に示すように、左脚側クランクアーム31のクランクアーム本体31aと右脚側クランクアーム32のクランクアーム本体32aは、ベースシャフト30の長手方向に対して直交する方向であって互いに反対方向に延びている。

【0034】

左脚側内連結バー33は、左脚ユニット5の外連結バー13と同様に、左脚ユニット5の垂直駒11と水平駒12を互いに連結する。左脚側内連結バー33は、左脚ユニット5のガイド10よりも幅方向内方に配置されている。従って、左脚ユニット5のガイド10は、幅方向において左脚ユニット5の外連結バー13と左脚側内連結バー33に挟まれている。左脚ユニット5の垂直駒11と水平駒12は、左脚側内連結バー33に対して回転自在（ピッチ旋回自在）に連結されている。

40

【0035】

同様に、右脚側内連結バー34は、右脚ユニット6の外連結バー13と同様に、右脚ユニット6の垂直駒11と水平駒12を互いに連結する。右脚側内連結バー34は、右脚ユニット6のガイド10よりも幅方向内方に配置されている。従って、右脚ユニット6のガイド10は、幅方向において右脚ユニット6の外連結バー13と右脚側内連結バー34に挟まれている。右脚ユニット6の垂直駒11と水平駒12は、右脚側内連結バー34に対

50

して回転自在（ピッチ旋回自在）に連結されている。

【0036】

引き続き、図5及び図7に示すように、左脚側クランクアーム31の水平延長部31bは、図7の側面視で、左脚ユニット5の垂直駒11の回転軸11a及び水平駒12の回転軸12aを結ぶ線分の midpoint mにおいて左脚側内連結バー33と回転自在（ピッチ旋回自在）に連結されている。即ち、左脚側クランクアーム31の水平延長部31bは、左脚側内連結バー33の長手方向における中央において左脚側内連結バー33と回転自在（ピッチ旋回自在）に連結されている。

【0037】

同様に、図5に示すように、右脚側クランクアーム32の水平延長部32bは、側面視で、右脚ユニット6の垂直駒11の回転軸11a及び水平駒12の回転軸12aを結ぶ線分の midpoint mにおいて右脚側内連結バー34と回転自在（ピッチ旋回自在）に連結されている。即ち、右脚側クランクアーム32の水平延長部32bは、右脚側内連結バー34の長手方向における中央において右脚側内連結バー34と回転自在（ピッチ旋回自在）に連結されている。

【0038】

上記の運動ユニット8を介して左脚ユニット5と右脚ユニット6を連結することにより、図7に示すように、左脚ユニット5のペダル14と右脚ユニット6のペダル14が逆の位相で運動することになる。即ち、図7に示すように、側面視で、左脚ユニット5のペダル14の回転軸14aと右脚ユニット6のペダル14の回転軸14aが、左脚ユニット5の垂直ガイド溝20と水平ガイド溝21の交点Gに関して点対称となる位置関係が、足漕ぎ運動中に常時、成立することになる。

【0039】

次に、図8及び図9を参照して、左脚ユニット5が楕円軌道Tを実現するメカニズムを詳細に説明する。図8及び図9は、左脚ユニット5を側面視で観察したときの外連結バー13の姿勢の変化を簡略化して描いている。図8及び図9において、前方は紙面向かって左方であり、後方は紙面向かって右方である。点p1から点p16は、ペダル14の回転軸14aを示している。点v1から点v16は、垂直駒11の回転軸11aを示している。点h1から点h16は、水平駒12の回転軸12aを示している。これらの符号の数字は、時系列上で互に対応している。即ち、時刻1において、ペダル14の回転軸14aは点p1にあり、垂直駒11の回転軸11aは点v1にあり、水平駒12の回転軸12aは点h1にあり、点p1と点v1、点h1を結んだ実線が時刻1における外連結バー13を示している。図8及び図9には、垂直ガイド溝20及び水平ガイド溝21、これらの交点G、垂直コイルスプリング15、水平コイルスプリング16を併せて示している。

【0040】

図8及び図9に示すように、垂直駒11の回転軸11aが垂直ガイド溝20に沿ってスライド自在であり、水平駒12の回転軸12aが水平ガイド溝21に沿ってスライド自在であると、ペダル14の回転軸14aは、点p1から点p16で示すように、交点Gを中心とした楕円軌道Tを描く。説明の便宜上、ペダル14の回転軸14aは、図8及び図9に示す所定方向D、即ち反時計回りで楕円軌道Tに沿って循環するものとする。即ち、ペダル14の回転軸14aは、点p1から点p2、点p2から点p3、・・・点p15から点p16、点p16から点p1へと順に移動する。

【0041】

図8には、楕円軌道Tのうちペダル14の回転軸14aが楕円軌道Tの長軸TLよりも下方に位置する下回りの軌道としての下軌道T1を示している。図9には、楕円軌道Tのうちペダル14の回転軸14aが楕円軌道Tの長軸TLよりも上方に位置する上回りの軌道としての上軌道T2を示している。

【0042】

図8に示すように、ペダル14の回転軸14aが点p1から点p4に移動するとき、垂直駒11の回転軸11aは交点Gよりも上方において上昇し、水平駒12の回転軸12a

10

20

30

40

50

は交点Gよりも前方において交点Gに近づくように、後方に向かって移動する。

【0043】

ペダル14の回転軸14aが点p5から点p8に移動するとき、垂直駒11の回転軸11aは交点Gよりも上方において下降し、水平駒12の回転軸12aは交点Gよりも後方において交点Gから離れるように、後方に向かって移動する。

【0044】

図9に示すように、ペダル14の回転軸14aが点p9から点p12に移動するとき、垂直駒11の回転軸11aは交点Gよりも下方において下降し、水平駒12の回転軸12aは交点Gよりも後方において交点Gに近づくように、前方に向かって移動する。

【0045】

ペダル14の回転軸14aが点p13から点p16に移動するとき、垂直駒11の回転軸11aは交点Gよりも下方において上昇し、水平駒12の回転軸12aは交点Gよりも前方において交点Gから離れるように、前方に向かって移動する。

【0046】

ところで、図7から図9に示すように、垂直ガイド溝20の上端20aには垂直コイルスプリング15が配置されており、水平ガイド溝21の後端21aには水平コイルスプリング16が配置されている。

【0047】

従って、図8において、垂直駒11が交点Gよりも上方で交点Gから離れるように上昇するとき、詳しくは、垂直駒11が点v1から点v4に向かって上昇するとき、垂直駒11は垂直コイルスプリング15を圧縮する。垂直駒11は、垂直コイルスプリング15を圧縮することで、垂直コイルスプリング15から下方の反発力を受ける。換言すれば、垂直コイルスプリング15は、垂直駒11を交点Gに向かって付勢する。従って、垂直コイルスプリング15は、垂直駒11が交点Gよりも上方で交点Gから離れるように上昇する垂直駒11の移動に対して負荷を与える。これにより、ペダル14が楕円軌道Tの長軸TLよりも下方において点p1から点p4に向かって移動するとき、垂直コイルスプリング15は、ペダル14の移動に対して負荷を与える。

【0048】

引き続き図8を参照して、水平駒12が交点Gよりも後方で交点Gから離れるように後進するとき、詳しくは、水平駒12が点h5から点h8に向かって後進するとき、水平駒12は水平コイルスプリング16を圧縮する。水平駒12は、水平コイルスプリング16を圧縮することで、水平コイルスプリング16から前方の反発力を受ける。換言すれば、水平コイルスプリング16は、水平駒12を交点Gに向かって付勢する。従って、水平コイルスプリング16は、水平駒12が交点Gよりも後方で交点Gから離れるように後進する水平駒12の移動に対して負荷を与える。これにより、ペダル14が楕円軌道Tの長軸TLよりも下方において点p5から点p8に向かって移動するとき、水平コイルスプリング16は、ペダル14の移動に対して負荷を与える。

【0049】

従って、垂直コイルスプリング15及び水平コイルスプリング16は、ペダル14の回転軸14aが楕円軌道Tの長軸TLよりも下方に位置して点p1から点p8に移動するとき、垂直駒11及び水平駒12の移動、即ち、ペダル14の移動に対して負荷を与えることになる。この負荷条件は、立脚期において足を後方に蹴り出すときの負荷を模擬するので、歩行時特有の蹴り出し時における負荷条件を実現していると言える。

【0050】

一方、図9において、垂直駒11が交点Gよりも下方で交点Gから離れるように下降するとき、詳しくは、垂直駒11が点v9から点v12に向かって下降するとき、垂直駒11は無負荷で移動できる。

【0051】

同様に、水平駒12が交点Gよりも前方で交点Gから離れるように前進するとき、詳しくは、水平駒12が点h13から点h16に向かって前進するとき、水平駒12は無負荷

10

20

30

40

50

で移動できる。

【0052】

従って、垂直コイルスプリング15及び水平コイルスプリング16は、ペダル14の回転軸14aが楕円軌道Tの長軸TLよりも上方に位置して点p9から点p16に移動するとき、ペダル14は無負荷で移動することになる。この負荷条件は、遊脚期において足を前方に振り出すときの負荷を模擬するので、歩行時特有の振り出し時における負荷条件を実現していると言える。

【0053】

次に、図10を参照されたい。図10は、垂直駒11の回転軸11aと水平駒12の回転軸12aを結んだ線分Lの中点mの軌道を示している。点m1から点m16は、線分Lの中点mを示している。これらの符号の数字は、図8及び図9に示す点p1から点p16と時系列上で対応している。図10によれば、垂直駒11の回転軸11aと水平駒12の回転軸12aを結んだ線分Lの中点mの軌道は、長軸の長さsと短軸の長さsが一致した楕円軌道、即ち、交点Gを中心とした円軌道に他ならない。そして、ペダル14が点p1から点p16に向かってこの記載順に反時計回りに移動すると、線分Lの中点mは、点m1から点m16に向かってこの記載順に時計回りに移動することになる。即ち、ペダル14の位置と、線分Lの中点mの位置と、は一对一の関係で対応していることになる。

【0054】

従って、図5に示すように、左脚側クランクアーム31が左脚側内連結バー33の長手方向における中央に連結しており、右脚側クランクアーム32が右脚側内連結バー34の長手方向における中央に連結しており、左脚側クランクアーム31のクランクアーム本体31aと右脚側クランクアーム32のクランクアーム本体32aが互いに反対の方向に突出する構成は、図5から図7に示すように、左脚ユニット5のペダル14と右脚ユニット6のペダル14が逆位相で連動することを可能にしている。

【0055】

次に、図11を参照されたい。図11は、外連結バー13に対するペダル14の取り付け位置を変更したときの楕円軌道Tの大きさの変化を示している。即ち、図2を参照して前述したように、外連結バー13のペダル連結部13cに対するペダル14の取り付け位置は変更可能としている。ペダル連結部13cの複数の嵌合部22のうち最も水平駒連結部13bから遠い嵌合部22にペダル14を取り付けた場合、図11に示すように、ペダル14の回転軸14aの軌道は下軌道T1となる。仮に、ペダル連結部13cの複数の嵌合部22のうち最も水平駒連結部13bに近い嵌合部22にペダル14を取り付けた場合、ペダル14の回転軸14aの軌道は、点q1から点q8によって定義される下軌道T3となる。

【0056】

ここで、下軌道T1及び下軌道T3は何れも楕円軌道の一部であって、それらの長軸の長さをそれぞれ長軸長さs1及び長軸長さs2とする。図11によれば、外連結バー13のペダル連結部13cに対するペダル14の取り付け位置を水平駒連結部13bに近づけたり水平駒連結部13bから遠ざけたりするだけで、楕円軌道Tの大きさ、即ち長軸長さを簡単に増減することができる。なお、図11から明らかなように、楕円軌道Tの短軸長さも同様に増減する。従って、外連結バー13のペダル連結部13cに対するペダル14の取り付け位置を変更するだけで、簡単に、ユーザUの体格に応じて楕円軌道Tの長軸及び短軸ひいてはユーザUの足漕ぎ運動時における歩幅を調整できるし、楕円軌道Tの長軸及び短軸を増減することにより運動に用いられる筋部位を変更して運動効率を高めることができる。更に、楕円軌道Tの長軸及び短軸を増減することにより主として股関節・膝関節・足首関節の関節角度が運動中に増減する範囲も拡張するので、各関節の機能回復訓練時における難易度を調整することもできるだろう。

【0057】

ここで、図1に戻り、椅子3について説明する。椅子3は、着座部45と椅子本体46を含む。椅子本体46は、着座部45をヨー旋回及びロール旋回、ピッチ旋回可能となる

10

20

30

40

50

ように支持している。このように着座部４５を３軸まわりで揺動可能に構成することで、足漕ぎ運動時に下肢と体幹との運動連鎖が起こり、座位のまま足漕ぎ運動を行った際に同時に腹直筋や腹横筋、脊柱起立筋に代表される体幹筋の運動も実現することができる。そして、上記の通り体幹筋の運動が実現できれば、第１に、ウエストサイズの減少効果が期待できよう。第２に、腹直筋や腹横筋、脊柱起立筋が鍛えられるので、骨盤を前傾させた姿勢が維持し易くなり、猫背やストレートネックの解消にも寄与するだろう。また、上記の通り下肢と体幹との運動連鎖が実現できれば、骨盤がせわしなく動かされるので主として腸腰筋の柔軟性が高まり、慢性腰痛の改善も見込まれ得る。

【００５８】

以上に、本開示の第１実施形態を説明したが、上記実施形態は以下の特徴を有する。

10

【００５９】

即ち、左脚ユニット５は、垂直駒１１（第１のスライダ）と、水平駒１２（第２のスライダ）と、垂直駒１１を直線的にスライド自在に案内する垂直ガイド溝２０（第１のガイド）と、水平駒１２を直線的にスライド自在に案内する水平ガイド溝２１（第２のガイド）と、垂直駒１１及び水平駒１２が回転自在に連結されることで、垂直駒１１及び水平駒１２を互いに連結する、外連結バー１３（第１連結部）と、外連結バー１３に回転自在に連結されたペダル１４と、を備える。垂直ガイド溝２０及び水平ガイド溝２１は、互いに交差するように延びている。図８及び図９に示すように、ペダル１４の回転軸１１ａが垂直駒１１の回転軸１１ａ及び水平駒１２の回転軸１２ａから離れて配置されると共に垂直駒１１の回転軸１１ａ及び水平駒１２の回転軸１２ａを結ぶ線分Ｌの midpoint m から離れて配置されることで、ペダル１４の回転軸１４ａが楕円軌道Ｔに沿って移動する。以上の構成によれば、簡素かつコンパクトに、ペダル１４の回転軸１４ａを楕円軌道Ｔに沿って動かすことができる。

20

【００６０】

また、左脚ユニット５は、垂直駒１１及び水平駒１２の移動に対して負荷を与える負荷手段としての垂直コイルスプリング１５及び水平コイルスプリング１６を更に備える。以上の構成によれば、主として下肢の筋部位を鍛えることができる。

【００６１】

ただし、垂直コイルスプリング１５と水平コイルスプリング１６のうち何れか一方を省略することができる。

30

【００６２】

また、図８及び図９に示すように、上記の負荷手段は、ペダル１４を所定の方向Ｄに移動させた場合において、ペダル１４の回転軸１４ａが楕円軌道Ｔの長軸ＴＬよりも下方に位置するときは、垂直駒１１及び水平駒１２の移動に対して負荷を与え、ペダル１４の回転軸１４ａが楕円軌道Ｔの長軸ＴＬよりも上方に位置するときは、垂直駒１１及び水平駒１２の移動に対して負荷を与えない。以上の構成によれば、遊脚期で足を前方に振り出すときは負荷がなく、立脚期で足を後方に蹴り出すときは負荷が発生する、という歩行時特有の負荷条件を実現することができる。

【００６３】

また、図８及び図９に示すように、上記の負荷手段は、垂直駒１１及び水平駒１２の、交点Ｇから離れる方向への移動に対して負荷を与える。以上の構成によれば、負荷手段を簡素に構成することができる。

40

【００６４】

また、図８及び図９に示すように、上記の負荷手段は、垂直ガイド溝２０及び水平ガイド溝２１に設けられ、垂直駒１１及び水平駒１２を交点Ｇに向かって付勢するスプリングである。以上の構成によれば、負荷手段を簡素に構成することができる。

【００６５】

また、図２に示すように、外連結バー１３に対するペダル１４の取り付け位置が変更可能である。以上の構成によれば、図１１に示すように、簡単に、楕円軌道Ｔの長軸及び短軸を増減できる。従って、ユーザＵの体格に応じて楕円軌道Ｔの長軸及び短軸ひいてはコ

50

ーザUの足漕ぎ運動時における歩幅を調整できるし、楕円軌道Tの長軸及び短軸を増減することにより運動に用いられる筋部位を変更して運動効率を高めることができる。更に、楕円軌道Tの長軸及び短軸を増減することにより主として股関節・膝関節・足首関節の関節角度が運動中に増減する範囲も拡張するので、各関節の機能回復訓練時における難易度を調整することができる。

【0066】

また、図2に示すように、足漕ぎ運動機器2（ペダル支持システム）は、左脚ユニット5（左脚用ペダル支持構造）と、右脚ユニット6（右脚用ペダル支持構造）と、を備える。左脚ユニット5と右脚ユニット6は、幅方向において対向するように配置されている。以上の構成によれば、右脚と左脚を同時にトレーニングすることができる。

10

【0067】

また、図4から図6に示すように、足漕ぎ運動機器2は、連動ユニット8（連動機構）を更に備える。連動ユニット8は、図7に示すように、左脚ユニット5のペダル14の回転軸14aに沿って見ると、左脚ユニット5のペダル14の回転軸14aと右脚ユニット6のペダル14の回転軸14aが交点Gに関して点対称となるように、左脚ユニット5のペダル14と右脚ユニット6のペダル14を連動させる。以上の構成によれば、歩行時の右脚と左脚の動きをより忠実に模擬することができる。

【0068】

また、図4から図6に示すように、連動ユニット8は、回転自在に支持されたベースシャフト30と、ベースシャフト30から互いに反対方向に延びる左脚側クランクアーム31及び右脚側クランクアーム32と、左脚ユニット5の垂直駒11及び水平駒12が回転自在に連結されることで、左脚ユニット5の垂直駒11及び水平駒12を互いに連結する、左脚側内連結バー33（左脚側第2連結部）と、右脚ユニット6の垂直駒11及び水平駒12が回転自在に連結されることで、右脚ユニット6の垂直駒11及び水平駒12を互いに連結する、右脚側内連結バー34（右脚側第2連結部）と、を含む。左脚側クランクアーム31は、側面視で、左脚ユニット5の前述した中点mにおいて左脚側内連結バー33と回転自在に連結している。右脚側クランクアーム32は、側面視で、右脚ユニット6の前述した中点mにおいて右脚側内連結バー34と回転自在に連結している。以上の構成によれば、簡素な構成で、連動ユニット8を実現することができる。

20

【0069】

（変形例）

次に、連動ユニット8の変形例を説明する。

【0070】

図12には、変形例における連動ユニット8の平面図を示している。本変形例において、連動ユニット8は、左脚ユニット5の水平駒12に固定された左脚側水平ラック40と、右脚ユニット6の水平駒12に固定された右脚側水平ラック41と、左脚側水平ラック40及び右脚側水平ラック41に対して同時に噛み合うピニオン42と、を含む。左脚側水平ラック40及び右脚側水平ラック41は、それぞれ、左脚側ラック及び右脚側ラックの一具体例である。

30

【0071】

左脚側水平ラック40は、左脚ユニット5の水平駒12に固定されると共に、前後方向に延びている。右脚側水平ラック41は、右脚ユニット6の水平駒12に固定されると共に、前後方向に延びている。そして、ピニオン42は、典型的には、図6に示すサポートピラー35によって回転自在（ヨー旋回自在）に支持されている。この構成において、左脚ユニット5の水平駒12が前方に移動すると、右脚ユニット6の水平駒12が後方に移動する。逆に、左脚ユニット5の水平駒12が後方に移動すると、右脚ユニット6の水平駒12が前方に移動する。このように、左脚ユニット5の水平駒12と右脚ユニット6の水平駒12が互い違いに前後に移動することになる。この構成によっても、図7に示すように、左脚ユニット5のペダル14の回転軸14aと右脚ユニット6のペダル14の回転軸14aが交点Gに関して点対称となるように、左脚ユニット5のペダル14と右脚ユニ

40

50

ット6のペダル14を連動させることができる。

【0072】

まとめると、連動ユニット8は、左脚ユニット5の水平駒12に固定された左脚側水平ラック40（左脚側ラック）と、右脚ユニット6の水平駒12に固定された右脚側水平ラック41（右脚側ラック）と、左脚側水平ラック40及び右脚側水平ラック41に噛み合うピニオン42と、を含む。以上の構成によれば、簡素な構成で、連動ユニット8を実現することができる。

【0073】

なお、連動ユニット8は、上記の構成に代えて、左脚ユニット5の垂直駒11に固定され鉛直方向に延びるラックと、右脚ユニット6の垂直駒11に固定され鉛直方向に延びるラックと、2つのラックに同時に噛み合うピニオンと、を含んでもよい。この代替的な構成でも、簡素な構成で、連動ユニット8を実現することができる。

10

【0074】

上記の第1実施形態は、例えば、以下のように変更できる。

【0075】

即ち、図7に示すように、上記第1実施形態では垂直ガイド溝20は側面視で鉛直方向に沿って延びるものとしたが、これに代えて、垂直ガイド溝20は鉛直方向に対して傾斜してもよい。

【0076】

同様に、上記第1実施形態では水平ガイド溝21は側面視で前後方向に沿って延びるものとしたが、これに代えて、水平ガイド溝21は前後方向に対して傾斜してもよい。

20

【0077】

また、上記第1実施形態では垂直ガイド溝20と水平ガイド溝21は、側面視で互いに直交するように延びるものとしたが、これに代えて、垂直ガイド溝20の長手方向と水平ガイド溝21の長手方向が成す角度は、鋭角としてもよく鈍角としてもよい。

【0078】

また、上記第1実施形態ではペダル14の回転軸14aは、垂直駒11の回転軸11aと水平駒12の回転軸12aを結ぶ線分の延長線上に配置されている。しかし、これに代えて、ペダル14の回転軸14aは、垂直駒11の回転軸11aと水平駒12の回転軸12aを結ぶ線分及び当該線分の延長線上ではない任意の位置に配置することができる。この場合、図8及び図9に示す楕円軌道Tの長軸TLが前後方向に対して傾斜することになるだろう。

30

【0079】

また、図7に示すように、上記第1実施形態では、ペダル14の回転軸14aは、垂直駒11の回転軸11aと水平駒12の回転軸12aを結ぶ線分の延長線上に配置されている。しかし、これに代えて、ペダル14の回転軸14aは、垂直駒11の回転軸11aと水平駒12の回転軸12aを結ぶ線分上に配置されていてもよい。

【0080】

このように、ペダル14の回転軸14aを垂直駒11の回転軸11aと水平駒12の回転軸12aに対してどのように配置するかは任意である。しかしながら、例外として、ペダル14の回転軸14aを垂直駒11の回転軸11a又は水平駒12の回転軸12aに一致させた場合、ペダル14の回転軸14aは側面視で直線運動することになるので、ペダル14を楕円軌道に沿って移動させることができないことに留意されたい。

40

【0081】

同様に、例外として、ペダル14の回転軸14aを垂直駒11の回転軸11a及び水平駒12の回転軸12aを結ぶ線分Lの midpoint m に配置した場合、ペダル14の回転軸14aは側面視で円軌道に沿って循環移動することになるので、ペダル14を楕円軌道に沿って移動させることができないことに留意されたい。

【0082】

（第2実施形態）

50

以下、図 1 3 から図 2 2 を参照して、本開示の第 2 実施形態を説明する。以下、本実施形態が上記第 1 実施形態と相違する点を中心に説明し、重複する説明は省略する。

【0083】

図 1 3 から図 1 8 は、足漕ぎ運動機器 5 2 を示している。図 1 3 から図 1 8 に示すように、足漕ぎ運動機器 5 2 は、左脚ユニット 5 5、右脚ユニット 5 6、台座 5 7、連動ユニット 5 8 を含む。左脚ユニット 5 5 及び右脚ユニット 5 6 は、ペダル支持構造の一具体例である。左脚ユニット 5 5 は、左脚用ペダル支持構造の一具体例である。右脚ユニット 5 6 は、右脚用ペダル支持構造の一具体例である。連動ユニット 5 8 は、連動機構の一具体例である。ただし、図 1 3 及び図 1 4 において右脚ユニット 5 6 は二点鎖線により簡易的に描いている。また、図 1 5 及び図 1 6 において右脚ユニット 5 6 の描画を省略している。

10

【0084】

図 1 3 から図 1 8 に示すように、左脚ユニット 5 5 は、ガイド 6 0、前上斜め駒 6 1、水平駒 6 2、後上斜め駒 6 3、外連結バー 6 4、ペダル 6 5、前上コイルスプリング 6 6、水平コイルスプリング 6 7、後上コイルスプリング 6 8 を含む。

【0085】

前上斜め駒 6 1 は、第 1 のスライダの一具体例である。水平駒 6 2 は、第 2 のスライダの一具体例である。後上斜め駒 6 3 は、第 3 のスライダの一具体例である。外連結バー 6 4 は、第 1 連結部の一具体例である。前上コイルスプリング 6 6、水平コイルスプリング 6 7、及び、後上コイルスプリング 6 8 は、負荷手段の一具体例である。即ち、負荷手段は、前上コイルスプリング 6 6、水平コイルスプリング 6 7、及び、後上コイルスプリング 6 8 により構成される。

20

【0086】

図 1 3 及び図 1 8 に示すように、本実施形態においてガイド 6 0 は、例えば金属製の板体で構成されている。ガイド 6 0 の板厚方向は幅方向に等しい。ガイド 6 0 には、前上ガイド溝 7 0、水平ガイド溝 7 1、及び、後上ガイド溝 7 2 が形成されている。前上ガイド溝 7 0 は、第 1 のガイドの一具体例である。水平ガイド溝 7 1 は、第 2 のガイドの一具体例である。後上ガイド溝 7 2 は、第 3 のガイドの一具体例である。

【0087】

前上ガイド溝 7 0 は、前後方向に対して傾斜するように、前方かつ上方に直線的に延びるように形成されている。水平ガイド溝 7 1 は、前後方向に直線的に延びるように形成されている。後上ガイド溝 7 2 は、前後方向に対して傾斜するように、後方かつ上方に直線的に延びるように形成されている。前上ガイド溝 7 0、水平ガイド溝 7 1、及び、後上ガイド溝 7 2 は、ガイド 6 0 を幅方向に沿って見ると、即ち側面視において、互いに一点で交差するように延びている。従って、前上ガイド溝 7 0、水平ガイド溝 7 1、及び、後上ガイド溝 7 2 は、側面視で三差路を形成するように互いに交差している。

30

【0088】

前上ガイド溝 7 0 の長手方向と水平ガイド溝 7 1 の長手方向が成す角度は 60 度である。水平ガイド溝 7 1 の長手方向と後上ガイド溝 7 2 の長手方向が成す角度は 60 度である。従って、前上ガイド溝 7 0 の長手方向と後上ガイド溝 7 2 の長手方向が成す角度も 60 度となっている。

40

【0089】

前上ガイド溝 7 0 は、前上斜め駒 6 1 が前上ガイド溝 7 0 の長手方向に沿って直線的にスライド自在となるように前上斜め駒 6 1 を支持する。前上ガイド溝 7 0 は、前上斜め駒 6 1 の幅方向の移動を禁止する。前上ガイド溝 7 0 は、前上斜め駒 6 1 が前上ガイド溝 7 0 から幅方向に脱落しないように前上斜め駒 6 1 を幅方向で拘束している。前上ガイド溝 7 0 の上端 7 0 a には、前上コイルスプリング 6 6 が収容されている。前上コイルスプリング 6 6 は、ピッチ方向が前上ガイド溝 7 0 の長手方向に一致する姿勢にて、前上ガイド溝 7 0 の上端 7 0 a に収容されている。前上コイルスプリング 6 6 の上端は、前上ガイド溝 7 0 を前上ガイド溝 7 0 の長手方向で区画する上方区画面 7 0 b に固定されている。前上コイルスプリング 6 6 は、典型的には、圧縮コイルスプリングである。

50

【0090】

水平ガイド溝71は、水平駒62が水平ガイド溝71の長手方向に沿って直線的にスライド自在となるように水平駒62を支持する。水平ガイド溝71は、水平駒62の鉛直方向及び幅方向の移動を禁止する。水平ガイド溝71は、水平駒62が水平ガイド溝71から幅方向に脱落しないように水平駒62を幅方向で拘束している。水平ガイド溝71の後端71aには、水平コイルスプリング67が収容されている。水平コイルスプリング67は、ピッチ方向が水平ガイド溝71の長手方向に一致する姿勢にて、水平ガイド溝71の後端71aに収容されている。水平コイルスプリング67の後端は、水平ガイド溝71を前後方向で区画する後方区画面71bに固定されている。水平コイルスプリング67は、典型的には、圧縮コイルスプリングである。

10

【0091】

後上ガイド溝72は、後上斜め駒63が後上ガイド溝72の長手方向に沿って直線的にスライド自在となるように後上斜め駒63を支持する。後上ガイド溝72は、後上斜め駒63の幅方向の移動を禁止する。後上ガイド溝72は、後上斜め駒63が後上ガイド溝72から幅方向に脱落しないように後上斜め駒63を幅方向で拘束している。後上ガイド溝72の上端72aには、後上コイルスプリング68が収容されている。後上コイルスプリング68は、ピッチ方向が後上ガイド溝72の長手方向に一致する姿勢にて、後上ガイド溝72の上端72aに収容されている。後上コイルスプリング68の上端は、後上ガイド溝72を後上ガイド溝72の長手方向で区画する上方区画面72bに固定されている。後上コイルスプリング68は、典型的には、圧縮コイルスプリングである。

20

【0092】

前上ガイド溝70、水平ガイド溝71、及び後上ガイド溝72は互いに一点で交差しているので、前上ガイド溝70をスライドする前上斜め駒61は、水平ガイド溝71の内部空間及び後上ガイド溝72の内部空間を局所的に通過する。同様に、水平ガイド溝71をスライドする水平駒62は、前上ガイド溝70の内部空間及び後上ガイド溝72の内部空間を局所的に通過する。同様に、後上ガイド溝72をスライドする後上斜め駒63は、前上ガイド溝70の内部空間及び水平ガイド溝71の内部空間を局所的に通過する。

【0093】

外連結バー64は、前上斜め駒61、水平駒62、及び、後上斜め駒63を互いに連結する。外連結バー64は、ガイド60よりも幅方向外方に配置されている。左脚ユニット55を説明するときに用いる幅方向外方は、幅方向であって右脚ユニット56から離れる方向を意味している。前上斜め駒61、水平駒62、後上斜め駒63、ペダル65は、外連結バー64に対して回転自在（ピッチ旋回自在）に連結されている。従って、前上斜め駒61は、外連結バー64に対する回転軸61aを有する。回転軸61aは、幅方向に延びている。水平駒62は、外連結バー64に対する回転軸62aを有する。回転軸62aは、幅方向に延びている。後上斜め駒63は、外連結バー64に対する回転軸63aを有する。回転軸63aは、幅方向に延びている。ペダル65は、外連結バー64に対する回転軸65aを有する。回転軸65aは、幅方向に延びている。

30

【0094】

図18に示すように、外連結バー64は、前上斜め駒61、水平駒62、及び、後上斜め駒63を互いに連結する略正三角形形状のバー本体64aと、ペダル65が回転自在に連結されるペダル連結部64bと、を含む。

40

【0095】

バー本体64aは、前上斜め駒61の回転軸61a、水平駒62の回転軸62a、及び、後上斜め駒63の回転軸63aが側面視で正三角形の頂点に位置するように、前上斜め駒61、水平駒62、及び、後上斜め駒63を互いに連結する。換言すれば、回転軸61aと回転軸62aを結ぶ線分75、回転軸62aと回転軸63aを結ぶ線分76、及び、回転軸63aと回転軸61aを結ぶ線分77は、正三角形Nを構成している。そして、ペダル連結部64bは、正三角形Nの重心gと回転軸62aを結ぶ線分79の延長線上に沿って延びている。ペダル65の回転軸65aは、正三角形Nの重心gと回転軸62aを結

50

ぶ線分 7 9 の延長線上に配置されている。回転軸 6 5 a は、回転軸 6 2 a を挟んで重心 g と反対側に位置している。即ち、回転軸 6 2 a は、回転軸 6 5 a と重心 g の間に位置している。

【0096】

ペダル連結部 6 4 b には、ペダル 6 5 を着脱自在な複数の嵌合部 8 0 が形成されている。複数の嵌合部 8 0 は、ペダル連結部 6 4 b の長手方向に沿って一列に並べて形成されている。従って、外連結バー 6 4 に対するペダル 6 5 の取り付け位置が変更可能である。例えば、複数の嵌合部 8 0 のうち最も水平駒 6 2 の回転軸 6 2 a に近い嵌合部 8 0 にペダル 6 5 を取り付けした場合、ペダル 6 5 の回転軸 6 5 a と水平駒 6 2 の回転軸 6 2 a の間の距離を最も短くすることができる。反対に、複数の嵌合部 8 0 のうち最も水平駒 6 2 の回転軸 6 2 a から遠い嵌合部 8 0 にペダル 6 5 を取り付けした場合、ペダル 6 5 の回転軸 6 5 a と水平駒 6 2 の回転軸 6 2 a の間の距離を最も長くすることができる。

10

【0097】

引き続き図 1 8 に示すように、複数の嵌合部 8 0 のうち何れの嵌合部 8 0 にペダル 6 5 を取り付けたとしても、ペダル 6 5 の回転軸 6 5 a は、前上斜め駒 6 1 の回転軸 6 1 a、水平駒 6 2 の回転軸 6 2 a、及び、後上斜め駒 6 3 の回転軸 6 3 a から離れて配置されることになる。更に言えば、ペダル 6 5 の回転軸 6 5 a は、側面視で重心 g から離れて配置されている。従って、詳細は後述するが、ペダル 6 5 の回転軸 6 5 a が移動する軌道は、側面視で前後方向に長軸を取り、鉛直方向に短軸を取る、楕円軌道となる。

20

【0098】

図 1 7 に示すように、右脚ユニット 5 6 は、左脚ユニット 5 5 と同様に、ガイド 6 0、前上斜め駒 6 1、水平駒 6 2、後上斜め駒 6 3、外連結バー 6 4、ペダル 6 5、前上コイルスプリング 6 6、水平コイルスプリング 6 7、後上コイルスプリング 6 8 を含む。右脚ユニット 5 6 の構成は、既に説明した左脚ユニット 5 5 の構成と矢状面に関して対称であるので、その説明を省略する。

【0099】

図 1 3 に戻り、台座 5 7 は、幅方向において対向配置された左脚ユニット 5 5 と右脚ユニット 5 6 を連結している。具体的には、台座 5 7 は、左脚ユニット 5 5 のガイド 6 0 と、右脚ユニット 5 6 のガイド 6 0 と、を連結する金属製の板体から構成されている。

30

【0100】

図 1 5 から図 1 7 に示すように、連動ユニット 5 8 は、左脚ユニット 5 5 における左脚の足漕ぎ運動と右脚ユニット 5 6 における右脚の足漕ぎ運動を互いに連動させるものである。即ち、連動ユニット 5 8 は、左脚ユニット 5 5 のペダル 6 5 と右脚ユニット 5 6 のペダル 6 5 を互いに連動させる。連動ユニット 5 8 は、幅方向において左脚ユニット 5 5 と右脚ユニット 5 6 の間に設けられている。

【0101】

図 1 6 及び図 1 7 に示すように、連動ユニット 5 8 は、ベースシャフト 8 1、左脚側クランクアーム 8 2、右脚側クランクアーム 8 3、左脚側内連結部 8 4、右脚側内連結部 8 5 を含む。

【0102】

ベースシャフト 8 1 は、幅方向に延びるシャフトであって、台座 5 7 から上方に突出するサポートピラー 8 6 によって回転自在に支持されている。

40

【0103】

左脚側クランクアーム 8 2 及び右脚側クランクアーム 8 3 は、ベースシャフト 8 1 から互いに反対の方向に延びている。

【0104】

具体的には、左脚側クランクアーム 8 2 は、クランクアーム本体 8 2 a と水平延長部 8 2 b を含む。クランクアーム本体 8 2 a は、ベースシャフト 8 1 の左脚ユニット 5 5 側の端部から延びている。クランクアーム本体 8 2 a は、ベースシャフト 8 1 の長手方向に対して直交する方向に延びている。水平延長部 8 2 b は、クランクアーム本体 8 2 a の先端

50

から幅方向外方に延びている。

【0105】

同様に、右脚側クランクアーム83は、クランクアーム本体83aと水平延長部83bを含む。クランクアーム本体83aは、ベースシャフト81の右脚ユニット56側の端部から延びている。クランクアーム本体83aは、ベースシャフト81の長手方向に対して直交する方向に延びている。水平延長部83bは、クランクアーム本体82aの先端から幅方向外方に延びている。

【0106】

そして、図16に示すように、左脚側クランクアーム82のクランクアーム本体82aと右脚側クランクアーム83のクランクアーム本体83aは、ベースシャフト81の長手方向、即ち幅方向に対して直交する方向であって互いに反対方向に延びている。

10

【0107】

左脚側内連結部84は、左脚ユニット55の外連結バー64と同様に、左脚ユニット55の前上斜め駒61、水平駒62、及び、後上斜め駒63を互いに連結する。図17に示すように、左脚側内連結部84は、左脚ユニット55のガイド60よりも幅方向内方に配置されている。従って、左脚ユニット55のガイド60は、幅方向において左脚ユニット55の外連結バー64と左脚側内連結部84の間に位置する。左脚ユニット55の前上斜め駒61、水平駒62、及び、後上斜め駒63は、左脚側内連結部84に対して回転自在（ピッチ旋回自在）に連結されている。

【0108】

20

同様に、右脚側内連結部85は、右脚ユニット56の外連結バー64と同様に、右脚ユニット56の前上斜め駒61、水平駒62、及び、後上斜め駒63を互いに連結する。右脚側内連結部85は、右脚ユニット56のガイド60よりも幅方向内方に配置されている。従って、右脚ユニット56のガイド60は、幅方向において右脚ユニット56の外連結バー64と右脚側内連結部85の間に位置する。右脚ユニット56の前上斜め駒61、水平駒62、及び、後上斜め駒63は、右脚側内連結部85に対して回転自在（ピッチ旋回自在）に連結されている。

【0109】

図16に示すように、左脚側クランクアーム82の水平延長部82bは、左脚ユニット55の前上斜め駒61の回転軸61a、水平駒62の回転軸62a、及び、後上斜め駒63の回転軸63aを結ぶ正三角形Nの重心gにおいて左脚側内連結部84と回転自在（ピッチ旋回自在）に連結されている。

30

【0110】

同様に、右脚側クランクアーム83の水平延長部83bは、右脚ユニット56の前上斜め駒61の回転軸61a、水平駒62の回転軸62a、及び、後上斜め駒63の回転軸63aを結ぶ正三角形Nの重心gにおいて右脚側内連結部85と回転自在（ピッチ旋回自在）に連結されている。

【0111】

上記の連動ユニット58を介して左脚ユニット55と右脚ユニット56を連結することにより、図18に示すように、左脚ユニット55のペダル65と右脚ユニット56のペダル65が逆の位相で連動することになる。即ち、図18に示すように、側面視で、左脚ユニット55のペダル65の回転軸65aと右脚ユニット56のペダル65の回転軸65aが、左脚ユニット55の前上ガイド溝70、水平ガイド溝71、及び、後上ガイド溝72の交点Gに関して点対称となる位置関係が、足漕ぎ運動中に常時、成立することになる。

40

【0112】

次に、図19及び図20を参照して、左脚ユニット55が楕円軌道Tを実現するメカニズムを詳細に説明する。図19及び図20は、左脚ユニット55を側面視で観察したときの外連結バー64の姿勢の変化を簡略化して描いている。図19及び図20において、前方は紙面向かって左方であり、後方は紙面向かって右方である。点p1から点p8は、ペダル65の回転軸65aを示している。点u1から点u8は、前上斜め駒61の回転軸6

50

1 aを示している。点 v 1 から点 v 8 は、水平駒 6 2 の回転軸 6 2 a を示している。点 w 1 から点 w 8 は、後上斜め駒 6 3 の回転軸 6 3 a を示している。これらの符号の数字は、時系列上で互いに対応している。即ち、時刻 1 において、ペダル 6 5 の回転軸 6 5 a は点 p 1 にあり、前上斜め駒 6 1 の回転軸 6 1 a は点 u 1 にあり、水平駒 6 2 の回転軸 6 2 a は点 v 1 にあり、後上斜め駒 6 3 の回転軸 6 3 a は点 w 1 にあり、点 u 1 と点 v 1、点 w 1 を互いに結んだ実線と点 p 1 と点 v 1 を結んだ実線が時刻 1 における外連結バー 6 4 を示している。図 1 9 及び図 2 0 には、前上ガイド溝 7 0、水平ガイド溝 7 1、後上ガイド溝 7 2、これらの交点 G、前上コイルスプリング 6 6、水平コイルスプリング 6 7、後上コイルスプリング 6 8 を併せて示している。

【0113】

図 1 9 及び図 2 0 に示すように、前上斜め駒 6 1 の回転軸 6 1 a が前上ガイド溝 7 0 に沿ってスライド自在であり、水平駒 6 2 の回転軸 6 2 a が水平ガイド溝 7 1 に沿ってスライド自在であり、後上斜め駒 6 3 の回転軸 6 3 a が後上ガイド溝 7 2 に沿ってスライド自在であると、ペダル 6 5 の回転軸 6 5 a は、点 p 1 から点 p 8 で示すように、交点 G を中心とした楕円軌道 T を描く。説明の便宜上、ペダル 6 5 の回転軸 6 5 a は、図 1 9 及び図 2 0 に示す所定の方角 D、即ち反時計回りで楕円軌道 T に沿って循環するものとする。即ち、ペダル 6 5 の回転軸 6 5 a は、点 p 1 から点 p 2、点 p 2 から点 p 3、・・・点 p 7 から点 p 8、点 p 8 から点 p 1 へと順に移動する。

【0114】

図 1 9 には、楕円軌道 T のうちペダル 6 5 の回転軸 6 5 a が楕円軌道 T の長軸 T L よりも下方に位置する下回りの軌道としての下軌道 T 1 を示している。図 2 0 には、楕円軌道 T のうちペダル 6 5 の回転軸 6 5 a が楕円軌道 T の長軸 T L よりも上方に位置する上回りの軌道としての上軌道 T 2 を示している。

【0115】

図 1 9 に示すように、ペダル 6 5 の回転軸 6 5 a が点 p 1 から点 p 2 に移動するとき、前上斜め駒 6 1 の回転軸 6 1 a は交点 G よりも上方において交点 G から離れるように上昇する。水平駒 6 2 の回転軸 6 2 a は交点 G よりも前方において交点 G に近づくように後方に向かって移動する。後上斜め駒 6 3 の回転軸 6 3 a は交点 G の下方から上方へ交点 G を跨ぐように上昇する。

【0116】

ペダル 6 5 の回転軸 6 5 a が点 p 2 から点 p 3 に移動するとき、前上斜め駒 6 1 の回転軸 6 1 a は交点 G よりも上方において交点 G に近づくように下降する。水平駒 6 2 の回転軸 6 2 a は交点 G の前方から後方へ交点 G を跨ぐように後方に向かって移動する。後上斜め駒 6 3 の回転軸 6 3 a は交点 G よりも上方において交点 G から離れるように上昇する。

【0117】

ペダル 6 5 の回転軸 6 5 a が点 p 3 から点 p 4 に移動するとき、前上斜め駒 6 1 の回転軸 6 1 a は交点 G の上方から下方へ交点 G を跨ぐように下降する。水平駒 6 2 の回転軸 6 2 a は交点 G の後方において交点 G から離れるように後方に向かって移動する。後上斜め駒 6 3 の回転軸 6 3 a は交点 G よりも上方において交点 G に近づくように下降する。

【0118】

図 2 0 に示すように、ペダル 6 5 の回転軸 6 5 a が点 p 5 から点 p 6 に移動するとき、前上斜め駒 6 1 の回転軸 6 1 a は交点 G よりも下方において交点 G から離れるように下降する。水平駒 6 2 の回転軸 6 2 a は交点 G よりも後方において交点 G に近づくように前方に向かって移動する。後上斜め駒 6 3 の回転軸 6 3 a は交点 G の上方から下方へ交点 G を跨ぐように下降する。

【0119】

ペダル 6 5 の回転軸 6 5 a が点 p 6 から点 p 7 に移動するとき、前上斜め駒 6 1 の回転軸 6 1 a は交点 G よりも下方において交点 G に近づくように上昇する。水平駒 6 2 の回転軸 6 2 a は交点 G の後方から前方へ交点 G を跨ぐように前方に向かって移動する。後上斜め駒 6 3 の回転軸 6 3 a は交点 G よりも下方において交点 G から離れるように下降する。

10

20

30

40

50

【0120】

ペダル65の回転軸65aが点p7から点p8に移動するとき、前上斜め駒61の回転軸61aは交点Gの下方から上方へ交点Gを跨ぐように上昇する。水平駒62の回転軸62aは交点Gよりも前方において交点Gから離れるように前方に向かって移動する。後上斜め駒63の回転軸63aは交点Gよりも下方において交点Gに近づくように上昇する。

【0121】

ところで、図18から図20に示すように、前上ガイド溝70の上端70aには前上コイルスプリング66が配置され、水平ガイド溝71の後端71aには水平コイルスプリング67が配置され、後上ガイド溝72の上端72aには後上コイルスプリング68が配置されている。

【0122】

従って、図19において、前上斜め駒61が交点Gよりも上方で交点Gから離れるように上昇するとき、詳しくは、前上斜め駒61が点u1から点u2に向かって上昇するとき、前上斜め駒61は前上コイルスプリング66を圧縮する。前上斜め駒61は、前上コイルスプリング66を圧縮することで、前上コイルスプリング66から下方の反発力を受ける。換言すれば、前上コイルスプリング66は、前上斜め駒61を交点Gに向かって付勢する。従って、前上コイルスプリング66は、前上斜め駒61が交点Gよりも上方で交点Gから離れるように上昇する前上斜め駒61の移動に対して負荷を与える。これにより、ペダル65が楕円軌道Tの長軸TLよりも下方において点p1から点p2に向かって移動するとき、前上コイルスプリング66は、ペダル65の移動に対して負荷を与える。

【0123】

また、後上斜め駒63が交点Gよりも上方で交点Gから離れるように上昇するとき、詳しくは、後上斜め駒63が点w2から点w3に向かって上昇するとき、後上斜め駒63は後上コイルスプリング68を圧縮する。後上斜め駒63は、後上コイルスプリング68を圧縮することで、後上コイルスプリング68から下方の反発力を受ける。換言すれば、後上コイルスプリング68は、後上斜め駒63を交点Gに向かって付勢する。従って、後上コイルスプリング68は、後上斜め駒63が交点Gよりも上方で交点Gから離れるように上昇する後上斜め駒63の移動に対して負荷を与える。これにより、ペダル65が楕円軌道Tの長軸TLよりも下方において点p2から点p3に向かって移動するとき、後上コイルスプリング68は、ペダル65の移動に対して負荷を与える。

【0124】

また、水平駒62が交点Gよりも後方で交点Gから離れるように後進するとき、詳しくは、水平駒62が点v3から点v4に向かって後進するとき、水平駒62は水平コイルスプリング67を圧縮する。水平駒62は、水平コイルスプリング67を圧縮することで、水平コイルスプリング67から前方の反発力を受ける。換言すれば、水平コイルスプリング67は、水平駒62を交点Gに向かって付勢する。従って、水平コイルスプリング67は、水平駒62が交点Gよりも後方で交点Gから離れるように後進する水平駒62の移動に対して負荷を与える。これにより、ペダル65が楕円軌道Tの長軸TLよりも下方において点p3から点p4に向かって移動するとき、水平コイルスプリング67は、ペダル65の移動に対して負荷を与える。

【0125】

従って、前上コイルスプリング66、水平コイルスプリング67、及び、後上コイルスプリング68は、ペダル65の回転軸65aが楕円軌道Tの長軸TLよりも下方に位置して点p1から点p4に移動するとき、前上斜め駒61、水平駒62、及び後上斜め駒63の移動、即ち、ペダル65の移動に対して負荷を与えることになる。この負荷条件は、立脚期において足を後方に蹴り出すときの負荷を模擬するので、歩行時特有の蹴り出し時における負荷条件を実現していると言える。

【0126】

一方、図20において、前上斜め駒61が交点Gよりも下方で交点Gから離れるように下降するとき、詳しくは、前上斜め駒61が点u5から点u6に向かって下降するとき、

前上斜め駒 6 1 は無負荷で移動できる。

【 0 1 2 7 】

同様に、後上斜め駒 6 3 が交点 G よりも下方で交点 G から離れるように下降するとき、詳しくは、後上斜め駒 6 3 が点 w 6 から点 w 7 に向かって下降するとき、後上斜め駒 6 3 は無負荷で移動できる。

【 0 1 2 8 】

同様に、水平駒 6 2 が交点 G よりも前方で交点 G から離れるように前進するとき、詳しくは、水平駒 6 2 が点 v 7 から点 v 8 に向かって前進するとき、水平駒 6 2 は無負荷で移動できる。

【 0 1 2 9 】

従って、前上コイルスプリング 6 6、水平コイルスプリング 6 7、及び、後上コイルスプリング 6 8 は、ペダル 6 5 の回転軸 6 5 a が楕円軌道 T の長軸 T L よりも上方に位置して点 p 5 から点 p 8 に移動するとき、前上斜め駒 6 1、水平駒 6 2、及び後上斜め駒 6 3 の移動、即ち、ペダル 6 5 の移動に対して負荷を与えない。換言すれば、ペダル 6 5 の回転軸 6 5 a が楕円軌道 T の長軸 T L よりも上方に位置して点 p 5 から点 p 8 に移動するとき、ペダル 6 5 は無負荷で移動することになる。この負荷条件は、遊脚期において足を前方に振り出すときの負荷を模擬するので、歩行時特有の振り出し時における負荷条件を実現していると言える。

【 0 1 3 0 】

次に、図 2 1 を参照されたい。図 2 1 は、前上斜め駒 6 1 の回転軸 6 1 a、水平駒 6 2 の回転軸 6 2 a、及び、後上斜め駒 6 3 の回転軸 6 3 a を結んだ正三角形 N の重心 g の軌道を示している。点 g 1 から点 g 8 は、正三角形 N の重心 g を時系列順に並べたものである。これらの符号の数字は、図 1 9 及び図 2 0 に示す点 p 1 から点 p 8 と時系列上で対応している。図 2 1 によれば、正三角形 N の重心 g の軌道は、長軸の長さで短軸の長さが一致した楕円軌道、即ち、交点 G を中心とした円軌道に他ならない。そして、ペダル 6 5 が点 p 1 から点 p 8 に向かってこの記載順に反時計回りに移動すると、正三角形 N の重心 g は、点 g 1 から点 g 8 に向かってこの記載順に時計回りに移動することになる。即ち、ペダル 6 5 の位置と、正三角形 N の重心 g の位置と、は一対一の関係で対応していることになる。

【 0 1 3 1 】

従って、図 1 6 に示すように、左脚側クランクアーム 8 2 が左脚側内連結部 8 4 における正三角形 N の重心 g に連結しており、右脚側クランクアーム 8 3 が右脚側内連結部 8 5 における正三角形 N の重心 g に連結しており、左脚側クランクアーム 8 2 のクランクアーム本体 8 2 a と右脚側クランクアーム 8 3 のクランクアーム本体 8 3 a が互いに反対の方向に突出する構成は、図 1 7 及び図 1 8 に示すように、左脚ユニット 5 5 のペダル 6 5 と右脚ユニット 5 6 のペダル 6 5 が逆位相で連動することを可能にしている。

【 0 1 3 2 】

次に、図 2 2 を参照されたい。図 2 2 は、外連結バー 6 4 に対するペダル 6 5 の取り付け位置を変更したときの楕円軌道 T の大きさの変化を示している。即ち、図 1 8 を参照して前述したように、外連結バー 6 4 のペダル連結部 6 4 b に対するペダル 6 5 の取り付け位置は変更可能としている。ペダル連結部 6 4 b の複数の嵌合部 8 0 のうち最も水平駒 6 2 の回転軸 6 2 a から遠い嵌合部 8 0 にペダル 6 5 を取り付けた場合、図 2 2 に示すように、ペダル 6 5 の回転軸 6 5 a の軌道は下軌道 T 1 となる。仮に、ペダル連結部 6 4 b の複数の嵌合部 8 0 のうち最も水平駒 6 2 の回転軸 6 2 a に近い嵌合部 8 0 にペダル 6 5 を取り付けた場合、ペダル 6 5 の回転軸 6 5 a の軌道は、点 q 1 から点 q 4 によって定義される下軌道 T 3 となる。

【 0 1 3 3 】

ここで、下軌道 T 1 及び下軌道 T 3 は何れも楕円軌道の一部であって、それらの長軸の長さをそれぞれ長軸長さ s 1 及び長軸長さ s 2 とする。図 2 2 によれば、外連結バー 6 4 のペダル連結部 6 4 b に対するペダル 6 5 の取り付け位置を水平駒 6 2 の回転軸 6 2 a に

10

20

30

40

50

近づけたり水平駒 6 2 の回転軸 6 2 a から遠ざけたりするだけで、楕円軌道 T の大きさ、即ち長軸長さを簡単に増減することができる。なお、図 2 2 から明らかなように、楕円軌道 T の短軸長さも同様に増減する。従って、外連結バー 6 4 のペダル連結部 6 4 b に対するペダル 6 5 の取り付け位置を変更するだけで、簡単に、ユーザ U の体格に応じて楕円軌道 T の長軸及び短軸ひいてはユーザ U の足漕ぎ運動時における歩幅を調整できるし、楕円軌道 T の長軸及び短軸を増減することにより運動に用いられる筋部位を変更して運動効率を高めることができる。更に、楕円軌道 T の長軸及び短軸を増減することにより主として股関節・膝関節・足首関節の関節角度が運動中に増減する範囲も拡張するので、各関節の機能回復訓練時における難易度を調整することもできるだろう。

【0134】

以上に、本開示の第 2 実施形態を説明したが、上記実施形態は以下の特徴を有する。

【0135】

即ち、図 1 3 から図 1 8 に示すように、左脚ユニット 5 5 は、前上斜め駒 6 1（第 1 のスライダ）と、水平駒 6 2（第 2 のスライダ）と、後上斜め駒 6 3（第 3 のスライダ）と、前上斜め駒 6 1 を直線的にスライド自在に案内する前上ガイド溝 7 0（第 1 のガイド）と、水平駒 6 2 を直線的にスライド自在に案内する水平ガイド溝 7 1（第 2 のガイド）と、後上斜め駒 6 3 を直線的にスライド自在に案内する後上ガイド溝 7 2（第 3 のガイド）と、前上斜め駒 6 1、水平駒 6 2、及び、後上斜め駒 6 3 が回転自在に連結されることで、前上斜め駒 6 1、水平駒 6 2、及び、後上斜め駒 6 3 を互いに連結する、外連結バー 6 4（第 1 連結部）と、外連結バー 6 4 に回転自在に連結されたペダル 6 5 と、を備える。前上ガイド溝 7 0、水平ガイド溝 7 1、及び、後上ガイド溝 7 2 は、互いに一点で交差するように延びている。図 1 8 から図 2 0 に示すように、ペダル 6 5 の回転軸 6 5 a が前上斜め駒 6 1 の回転軸 6 1 a、水平駒 6 2 の回転軸 6 2 a、及び、後上斜め駒 6 3 の回転軸 6 3 a から離れて配置されると共に前上斜め駒 6 1 の回転軸 6 1 a、水平駒 6 2 の回転軸 6 2 a、及び、後上斜め駒 6 3 の回転軸 6 3 a を結ぶ正三角形 N の重心 g から離れて配置されることで、ペダル 6 5 の回転軸 6 5 a が楕円軌道 T に沿って移動する。以上の構成によれば、簡素かつコンパクトに、ペダル 6 5 の回転軸 6 5 a を楕円軌道 T に沿って動かすことができる。

【0136】

また、左脚ユニット 5 5 は、前上斜め駒 6 1、水平駒 6 2、及び、後上斜め駒 6 3 の移動に対して負荷を与える負荷手段としての前上コイルスプリング 6 6、水平コイルスプリング 6 7、及び、後上コイルスプリング 6 8 を更に備える。以上の構成によれば、主として下肢の筋部位を鍛えることができる。

【0137】

ただし、前上コイルスプリング 6 6、水平コイルスプリング 6 7、及び、後上コイルスプリング 6 8 のうち何れか 1 つ又は 2 つを省略することができる。

【0138】

また、図 1 9 及び図 2 0 に示すように、上記の負荷手段は、ペダル 6 5 を所定の方向 D に移動させた場合において、ペダル 6 5 の回転軸 6 5 a が楕円軌道 T の長軸 TL よりも下方に位置するときは、前上斜め駒 6 1、水平駒 6 2、及び、後上斜め駒 6 3 の移動に対して負荷を与え、ペダル 6 5 の回転軸 6 5 a が楕円軌道 T の長軸 TL よりも上方に位置するときは、前上斜め駒 6 1、水平駒 6 2、及び、後上斜め駒 6 3 の移動に対して負荷を与えない。以上の構成によれば、遊脚期で足を前方に振り出すときは負荷がなく、立脚期で足を後方に蹴り出すときは負荷が発生する、という歩行時特有の負荷条件を実現することができる。

【0139】

また、図 1 9 及び図 2 0 に示すように、上記の負荷手段は、前上斜め駒 6 1、水平駒 6 2、及び、後上斜め駒 6 3 の交点 G から離れる方向への移動に対して負荷を与える。以上の構成によれば、負荷手段を簡素に構成することができる。

【0140】

また、図 19 及び図 20 に示すように、上記の負荷手段は、前上ガイド溝 70、水平ガイド溝 71、及び、後上ガイド溝 72 に設けられ、前上斜め駒 61、水平駒 62、及び、後上斜め駒 63 を交点 G に向かって付勢するスプリングである。以上の構成によれば、負荷手段を簡素に構成することができる。

【0141】

また、図 18 に示すように、外連結バー 64 に対するペダル 65 の取り付け位置が変更可能である。以上の構成によれば、図 22 に示すように、簡単に、楕円軌道 T の長軸及び短軸を増減できる。従って、ユーザ U の体格に応じて楕円軌道 T の長軸及び短軸ひいてはユーザ U の足漕ぎ運動時における歩幅を調整できるし、楕円軌道 T の長軸及び短軸を増減することにより運動に用いられる筋部位を変更して運動効率を高めることができる。更に、楕円軌道 T の長軸及び短軸を増減することにより主として股関節・膝関節・足首関節の関節角度が運動中に増減する範囲も拡張するので、各関節の機能回復訓練時における難易度を調整することができる。

10

【0142】

また、図 13 に示すように、足漕ぎ運動機器 52（ペダル支持システム）は、左脚ユニット 55（左脚用ペダル支持構造）と、右脚ユニット 56（右脚用ペダル支持構造）と、を備える。左脚ユニット 55 と右脚ユニット 56 は、幅方向において対向するように配置されている。以上の構成によれば、右脚と左脚を同時にトレーニングすることができる。

【0143】

また、図 15 から図 17 に示すように、足漕ぎ運動機器 52 は、連動ユニット 58（連動機構）を更に備える。連動ユニット 58 は、図 18 に示すように、左脚ユニット 55 のペダル 65 の回転軸 65a に沿って見ると、左脚ユニット 55 のペダル 65 の回転軸 65a と右脚ユニット 56 のペダル 65 の回転軸 65a が交点 G に関して点对称となるように、左脚ユニット 55 のペダル 65 と右脚ユニット 56 のペダル 65 を連動させる。以上の構成によれば、歩行時の右脚と左脚の動きをより忠実に模擬することができる。

20

【0144】

また、図 15 から図 17 に示すように、連動ユニット 58 は、回転自在に支持されたベースシャフト 81 と、ベースシャフト 81 から互いに反対方向に延びる左脚側クランクアーム 82 及び右脚側クランクアーム 83 と、左脚ユニット 55 の前上斜め駒 61、水平駒 62、及び、後上斜め駒 63 が回転自在に連結されることで、左脚ユニット 55 の前上斜め駒 61、水平駒 62、及び、後上斜め駒 63 を互いに連結する、左脚側内連結部 84（左脚側第 2 連結部）と、右脚ユニット 56 の前上斜め駒 61、水平駒 62、及び、後上斜め駒 63 が回転自在に連結されることで、右脚ユニット 56 の前上斜め駒 61、水平駒 62、及び、後上斜め駒 63 を互いに連結する、右脚側内連結部 85（右脚側第 2 連結部）と、を含む。左脚側クランクアーム 82 は、側面視で、左脚ユニット 55 の左脚側内連結部 84 における正三角形 N の重心 g において左脚側内連結部 84 と回転自在に連結している。右脚側クランクアーム 83 は、側面視で、右脚ユニット 56 の右脚側内連結部 85 における正三角形 N の重心 g において右脚側内連結部 85 と回転自在に連結している。以上の構成によれば、簡素な構成で、連動ユニット 58 を実現することができる。

30

【0145】

（変形例）

次に、連動ユニット 58 の変形例を説明する。

【0146】

図 23 には、変形例における連動ユニット 58 の平面図を示している。本変形例において、連動ユニット 58 は、左脚ユニット 55 の水平駒 62 に固定された左脚側水平ラック 90 と、右脚ユニット 56 の水平駒 62 に固定された右脚側水平ラック 91 と、左脚側水平ラック 90 及び右脚側水平ラック 91 に対して同時に噛み合うピニオン 92 と、を含む。左脚側水平ラック 90 及び右脚側水平ラック 91 は、それぞれ、左脚側ラック及び右脚側ラックの一具体例である。

【0147】

50

左脚側水平ラック 90 は、左脚ユニット 55 の水平駒 62 に固定されると共に、前後方向に延びている。右脚側水平ラック 91 は、右脚ユニット 56 の水平駒 62 に固定されると共に、前後方向に延びている。そして、ピニオン 92 は、典型的には、図 16 に示すサポートピラー 86 によって回転自在（ヨー旋回自在）に支持されている。この構成において、左脚ユニット 55 の水平駒 62 が前方に移動すると、右脚ユニット 56 の水平駒 62 が後方に移動する。逆に、左脚ユニット 55 の水平駒 62 が後方に移動すると、右脚ユニット 56 の水平駒 62 が前方に移動する。このように、左脚ユニット 55 の水平駒 62 と右脚ユニット 56 の水平駒 62 が互い違いに前後に移動することになる。この構成によっても、図 18 に示すように、左脚ユニット 55 のペダル 65 の回転軸 65 a と右脚ユニット 56 のペダル 65 の回転軸 65 a が交点 G に関して点対称となるように、左脚ユニット 55 のペダル 65 と右脚ユニット 56 のペダル 65 を連動させることができる。

10

【0148】

まとめると、連動ユニット 58 は、左脚ユニット 55 の水平駒 62 に固定された左脚側水平ラック 90（左脚側ラック）と、右脚ユニット 56 の水平駒 62 に固定された右脚側水平ラック 91（右脚側ラック）と、左脚側水平ラック 90 及び右脚側水平ラック 91 に噛み合うピニオン 92 と、を含む。以上の構成によれば、簡素な構成で、連動ユニット 58 を実現することができる。

【0149】

なお、連動ユニット 58 は、上記の構成に代えて、左脚ユニット 55 の前上斜め駒 61 に固定されて前上ガイド溝 70 の長手方向に沿って延びるラックと、右脚ユニット 56 の前上斜め駒 61 に固定されて前上ガイド溝 70 の長手方向に沿って延びるラックと、2つのラックに同時に噛み合うピニオンと、を含んでもよい。この代替的な構成でも、簡素な構成で、連動ユニット 58 を実現することができる。ラックピニオン型の連動ユニット 58 は、後上斜め駒 63 に対しても同様に適用することができる。

20

【0150】

上記の第 2 実施形態は、例えば、以下のように変更できる。

【0151】

即ち、図 18 に示すように、上記第 2 実施形態では前上ガイド溝 70 と水平ガイド溝 71 が成す角度、水平ガイド溝 71 と後上ガイド溝 72 が成す角度、後上ガイド溝 72 と前上ガイド溝 70 が成す角度は、何れも 60 度であるとしたが、これに代えて、これらの角度は互いに異なってもよい。

30

【0152】

同様に、上記第 2 実施形態では水平ガイド溝 71 は側面視で前後方向に沿って延びるものとしたが、これに代えて、水平ガイド溝 71 は前後方向に対して傾斜してもよい。

【0153】

また、上記第 2 実施形態ではペダル 65 の回転軸 65 a は、水平駒 62 の回転軸 62 a と重心 g を結ぶ線分 79 の延長線上に配置されている。しかし、これに代えて、ペダル 65 の回転軸 65 a は、水平駒 62 の回転軸 62 a と重心 g を結ぶ線分 79 及び当該線分 79 の延長線上ではない任意の位置に配置することができる。この場合、図 19 及び図 20 に示す楕円軌道 T の長軸 TL が前後方向に対して傾斜することになるだろう。

40

【0154】

また、図 18 に示すように、上記第 2 実施形態では、ペダル 65 の回転軸 65 a は、水平駒 62 の回転軸 62 a と重心 g を結ぶ線分 79 の延長線上に配置されている。しかし、これに代えて、ペダル 65 の回転軸 65 a は、正三角形 N 上に配置されていてもよい。

【0155】

このように、ペダル 65 の回転軸 65 a を前上斜め駒 61 の回転軸 61 a、水平駒 62 の回転軸 62 a、及び、後上斜め駒 63 の回転軸 63 a に対してどのように配置するかは任意である。しかしながら、例外として、ペダル 65 の回転軸 65 a を前上斜め駒 61 の回転軸 61 a、水平駒 62 の回転軸 62 a、及び、後上斜め駒 63 の回転軸 63 a のうち何れかに一致させた場合、ペダル 65 の回転軸 65 a は側面視で直線運動することになる

50

ので、ペダル 6 5 を楕円軌道に沿って移動させることができないことに留意されたい。

【0156】

同様に、例外として、ペダル 6 5 の回転軸 6 5 a を正三角形 N の重心 g に配置した場合、ペダル 6 5 の回転軸 6 5 a は側面視で円軌道に沿って循環移動することになるので、ペダル 6 5 を楕円軌道に沿って移動させることができないことに留意されたい。

【0157】

図 2 に示す足漕ぎ運動機器 2、及び、図 1 3 に示す足漕ぎ運動機器 5 2 は、自転車やエアロバイク（登録商標）、リカンベントバイク、足漕ぎ車椅子、回転発電機にも適用可能である。図 2 4 には、第 1 実施形態の足漕ぎ運動機器 2 を自転車 1 0 0 に適用した場合を例示している。第 1 実施形態の足漕ぎ運動機器 2 を自転車 1 0 0 に適用すれば、自転車 1 0 0 を用いて有酸素運動する際に、同時に歩行時における足の楕円軌道及び負荷条件を繰り返し発生させることができる。

10

【符号の説明】

【0158】

- 1 足漕ぎ運動システム
- 2 足漕ぎ運動機器
- 3 椅子
- 4 机
- 5 左脚ユニット
- 6 右脚ユニット
- 7 台座
- 8 連動ユニット
- 10 ガイド
- 11 垂直駒
- 11 a 回転軸
- 12 水平駒
- 12 a 回転軸
- 13 外連結バー
- 13 a 垂直駒連結部
- 13 b 水平駒連結部
- 13 c ペダル連結部
- 14 ペダル
- 14 a 回転軸
- 15 垂直コイルスプリング
- 16 水平コイルスプリング
- 20 垂直ガイド溝
- 20 a 上端
- 20 b 上方区画面
- 21 水平ガイド溝
- 21 a 後端
- 21 b 後方区画面
- 22 嵌合部
- 30 ベースシャフト
- 31 左脚側クランクアーム
- 31 a クランクアーム本体
- 31 b 水平延長部
- 32 右脚側クランクアーム
- 32 a クランクアーム本体
- 32 b 水平延長部
- 33 左脚側内連結バー

20

30

40

50

3 4	右脚側内連結バー	
3 5	サポートピラー	
4 0	左脚側水平ラック	
4 1	右脚側水平ラック	
4 2	ピニオン	
4 5	着座部	
4 6	椅子本体	
5 2	足漕ぎ運動機器	
5 5	左脚ユニット	
5 6	右脚ユニット	10
5 7	台座	
5 8	連動ユニット	
6 0	ガイド	
6 1	前上斜め駒	
6 1 a	回転軸	
6 2	水平駒	
6 2 a	回転軸	
6 3	後上斜め駒	
6 3 a	回転軸	
6 4	外連結バー	20
6 4 a	バー本体	
6 4 b	ペダル連結部	
6 5	ペダル	
6 5 a	回転軸	
6 6	前上コイルスプリング	
6 7	水平コイルスプリング	
6 8	後上コイルスプリング	
7 0	前上ガイド溝	
7 0 a	上端	
7 0 b	上方区画面	30
7 1	水平ガイド溝	
7 1 a	後端	
7 1 b	後方区画面	
7 2	後上ガイド溝	
7 2 a	上端	
7 2 b	上方区画面	
7 5	線分	
7 6	線分	
7 7	線分	
7 9	線分	40
8 0	嵌合部	
8 1	ベースシャフト	
8 2	左脚側クランクアーム	
8 2 a	クランクアーム本体	
8 2 b	水平延長部	
8 3	右脚側クランクアーム	
8 3 a	クランクアーム本体	
8 3 b	水平延長部	
8 4	左脚側内連結部	
8 5	右脚側内連結部	50

8 6 サポートピラー
 9 0 左脚側水平ラック
 9 1 右脚側水平ラック
 9 2 ピニオン
 1 0 0 自転車
 U ユーザ
 F 足
 N 正三角形
 g 重心
 m 中点
 G 交点
 L 線分
 T 楕円軌道
 D 方向
 T L 長軸
 T 1 下軌道
 T 2 上軌道
 T 3 下軌道
 s 1 長軸長さ
 s 2 長軸長さ

【図面】

【図 1】

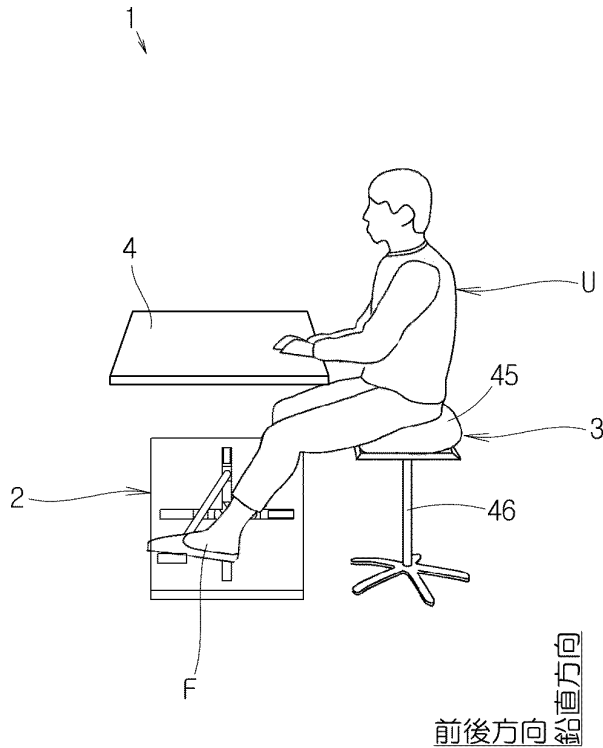


Fig. 1

【図 2】

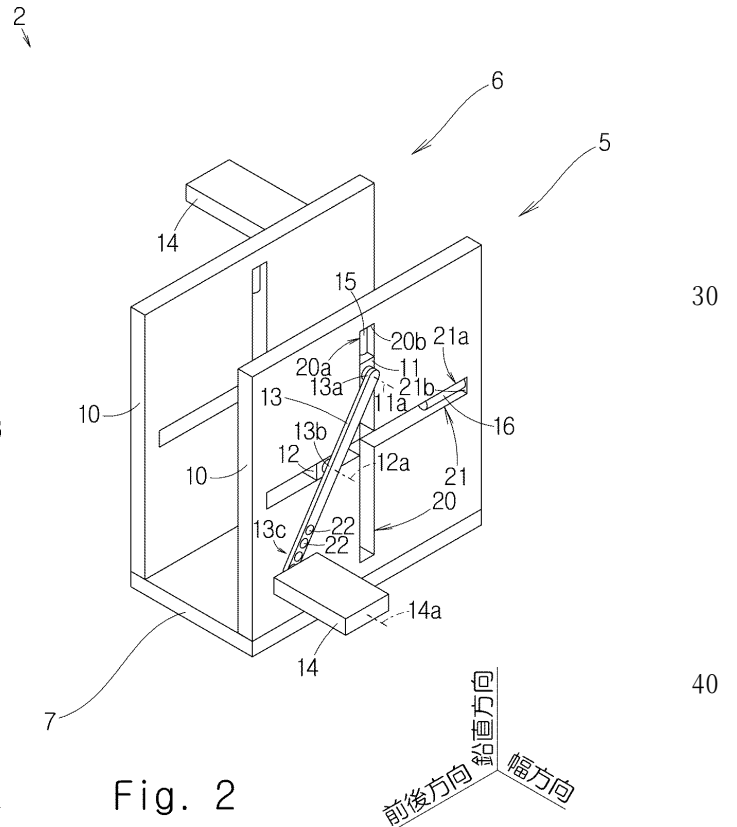


Fig. 2

10

20

30

40

50

【図 3】

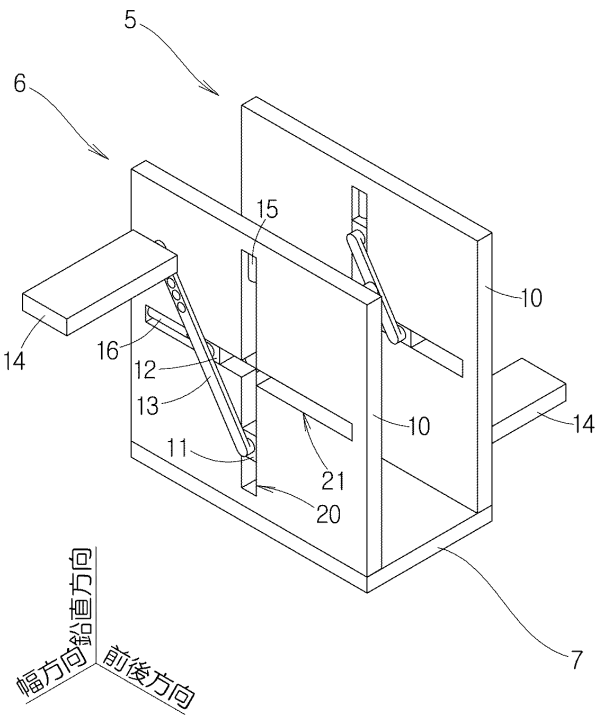


Fig. 3

【図 4】

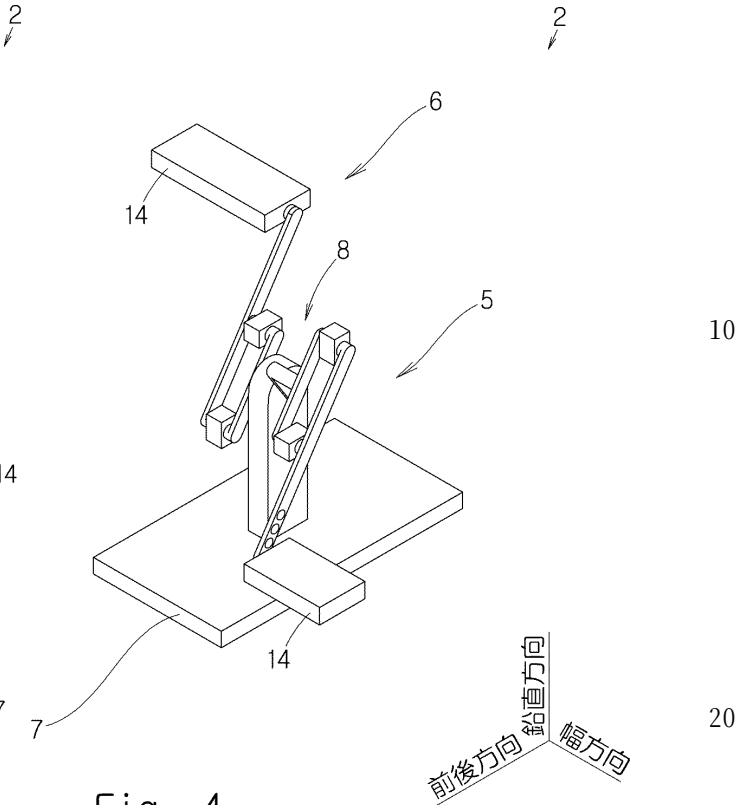


Fig. 4

【図 5】

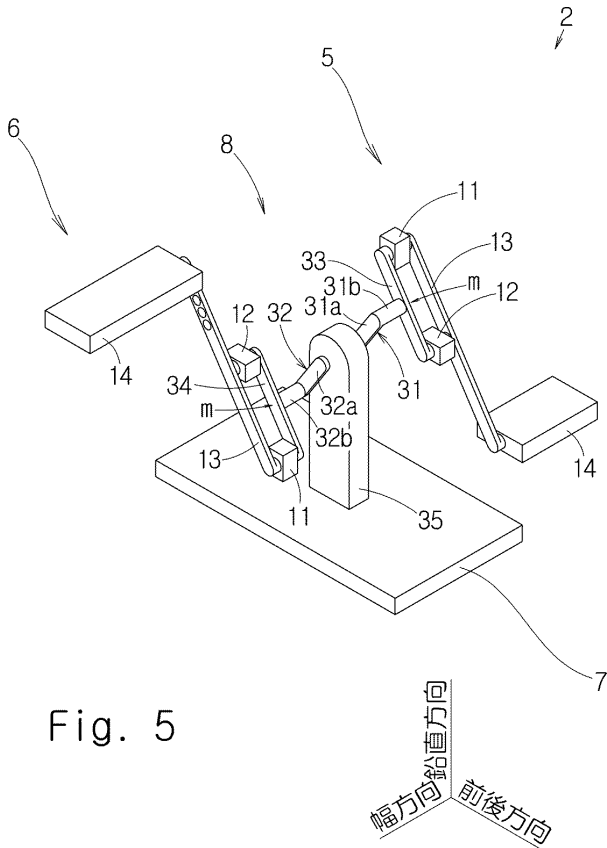


Fig. 5

【図 6】

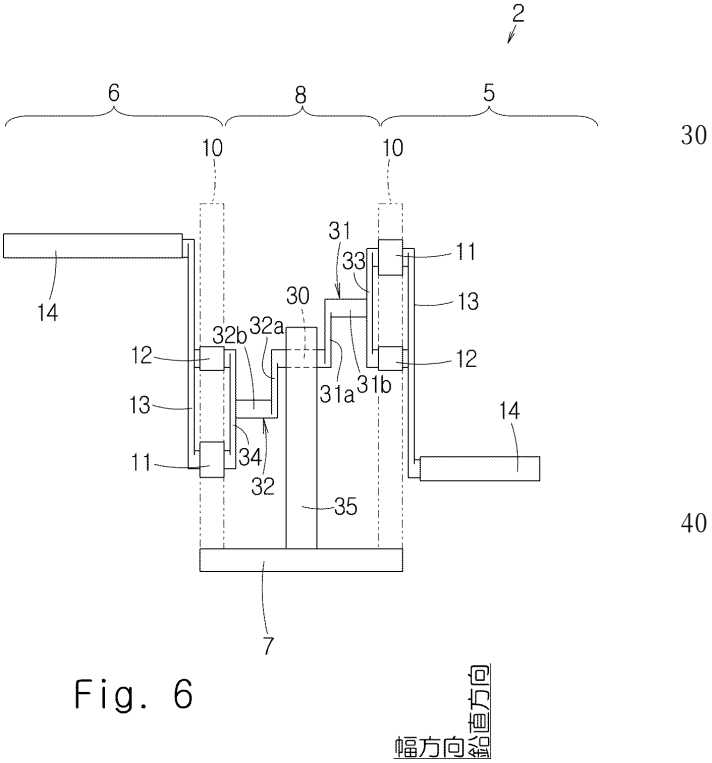


Fig. 6

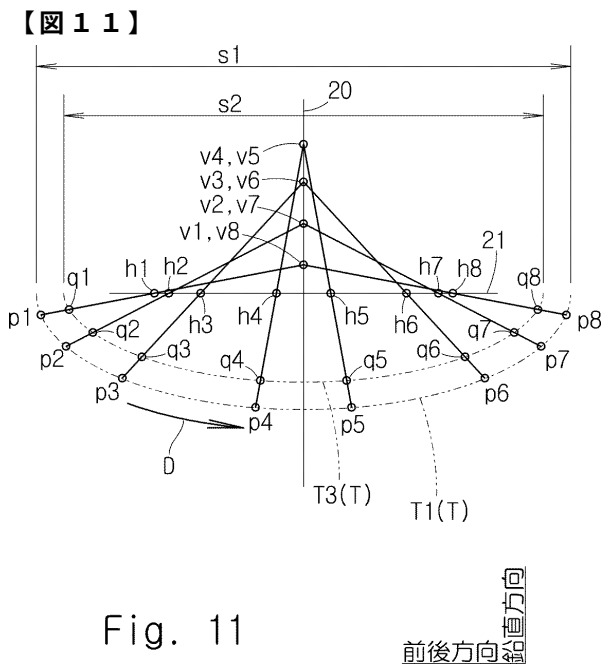


Fig. 11

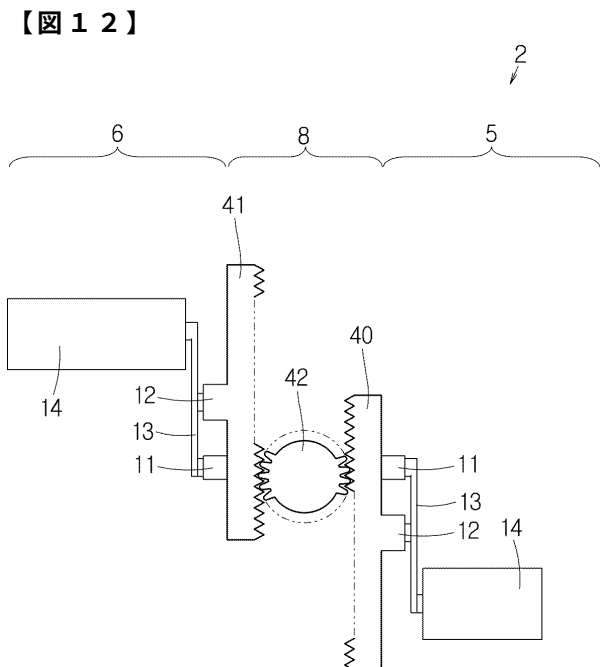


Fig. 12

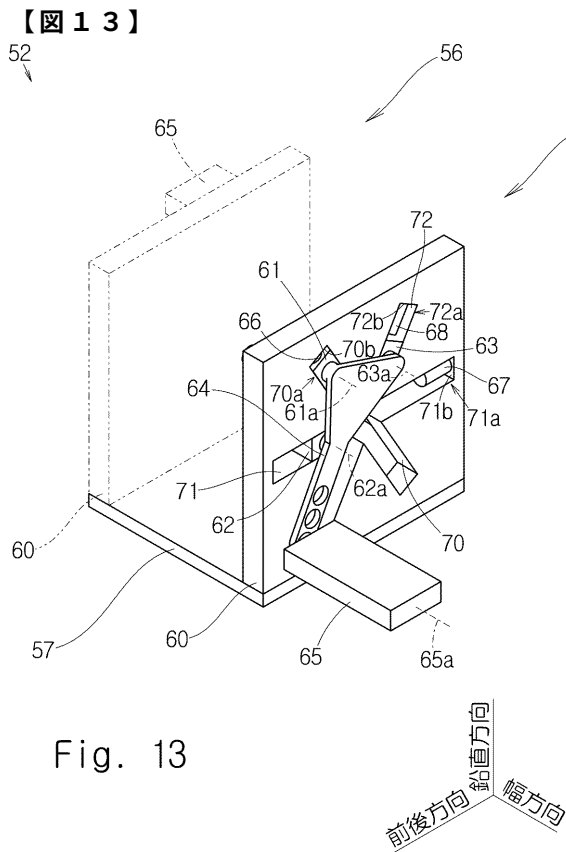


Fig. 13

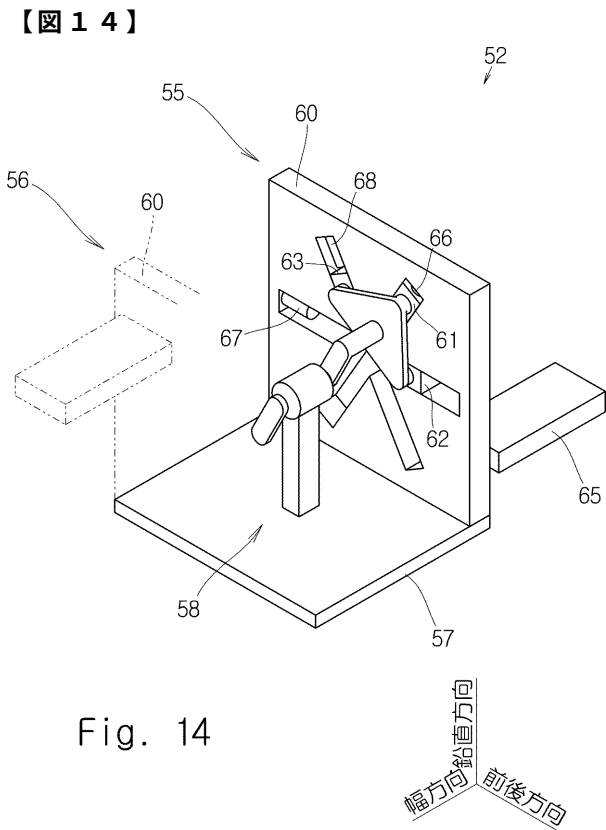


Fig. 14

10

20

30

40

50

【図 15】

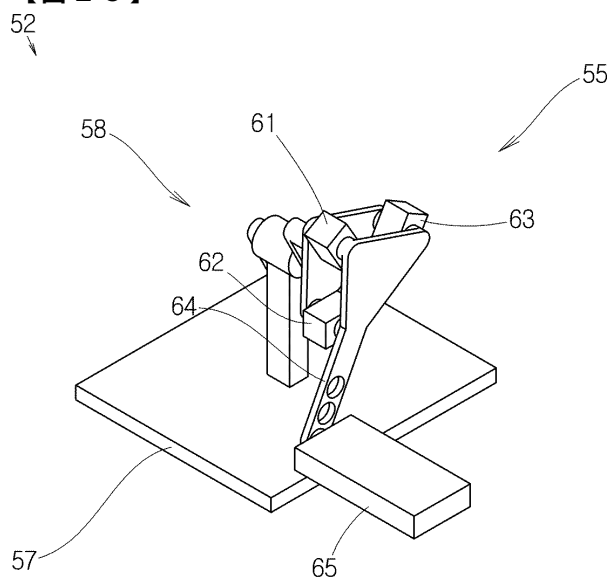
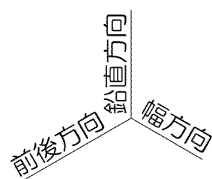


Fig. 15



【図 16】

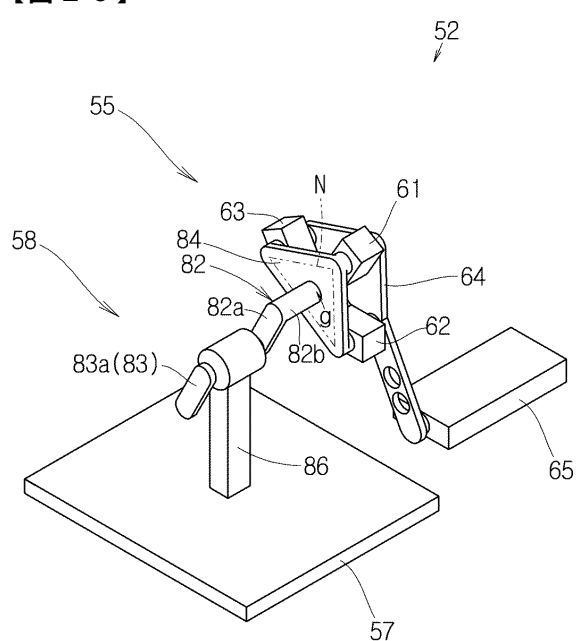


Fig. 16



【図 17】

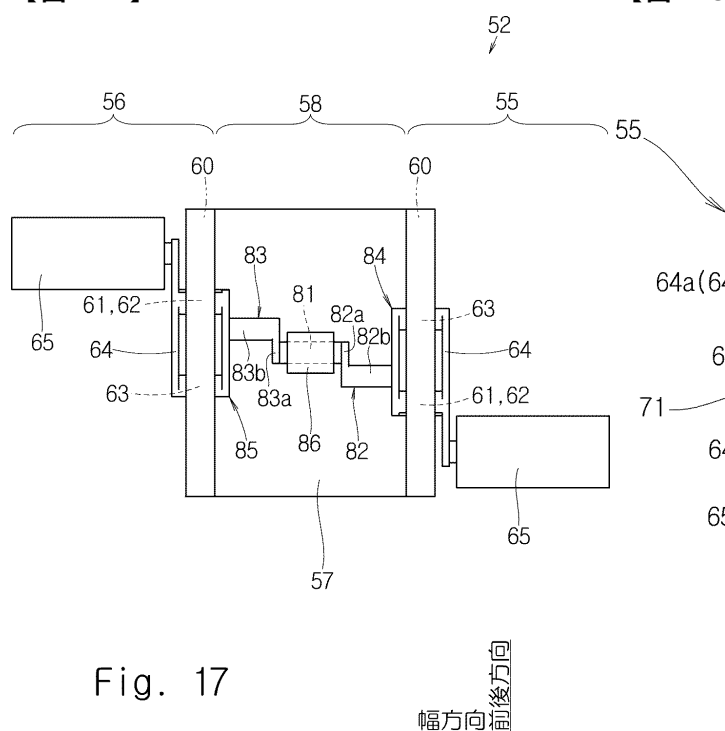


Fig. 17

【図 18】

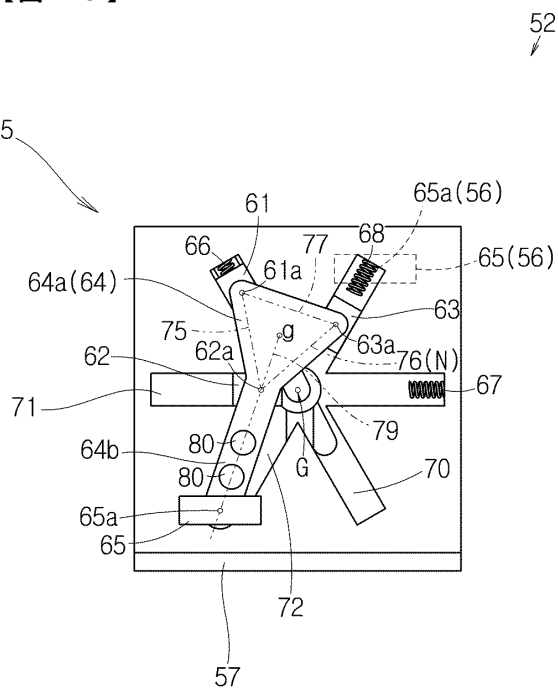
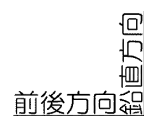


Fig. 18



【図 19】

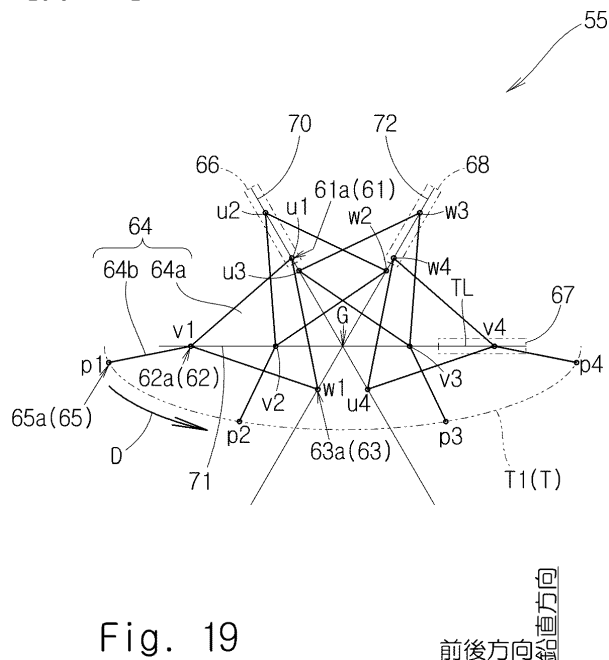


Fig. 19

前後方向
鉛直方向

【図 20】

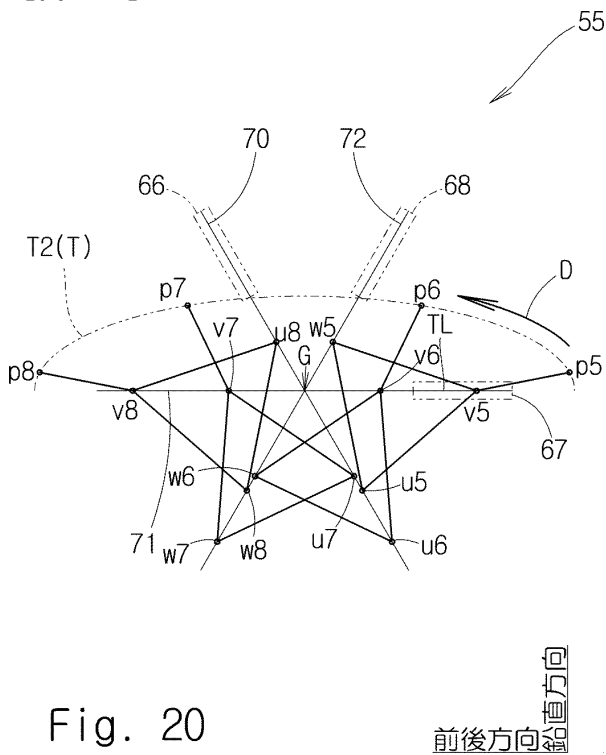


Fig. 20

前後方向
鉛直方向

【図 21】

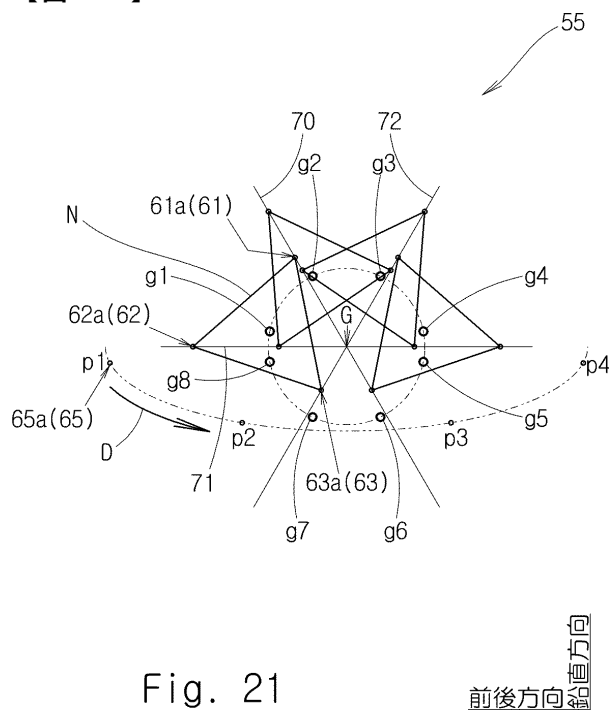


Fig. 21

前後方向
鉛直方向

【図 22】

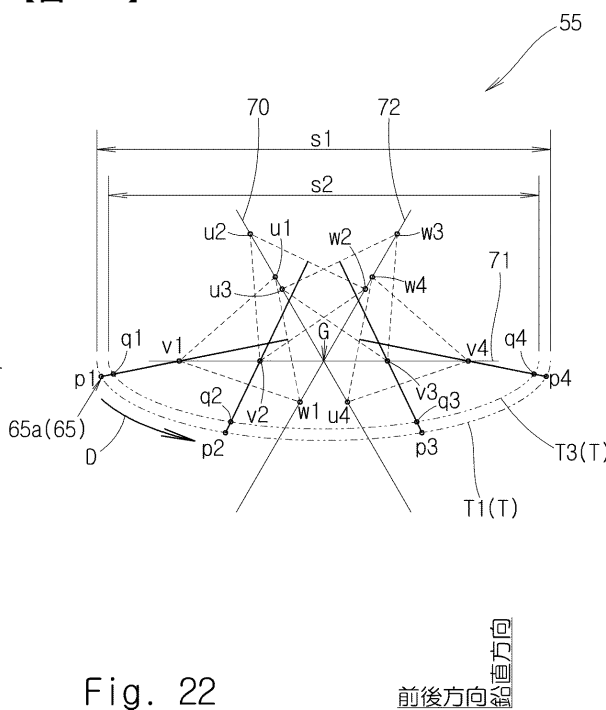


Fig. 22

前後方向
鉛直方向

10

20

30

40

50

【図 2 3】

【図 2 4】

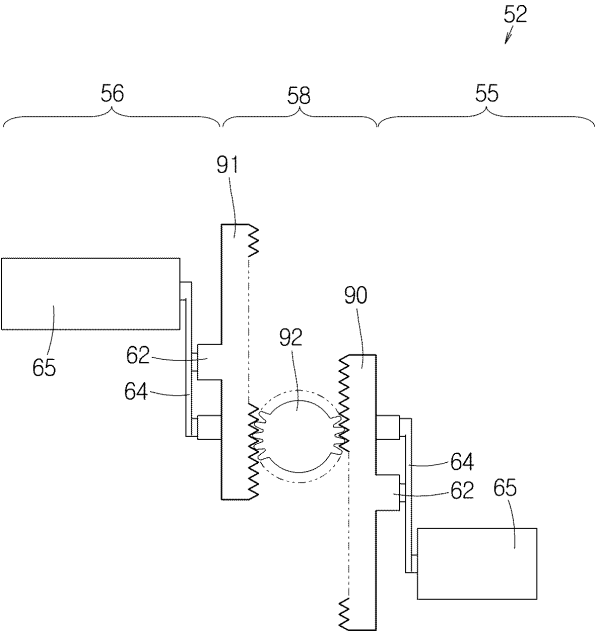


Fig. 23

幅方向
前後方向

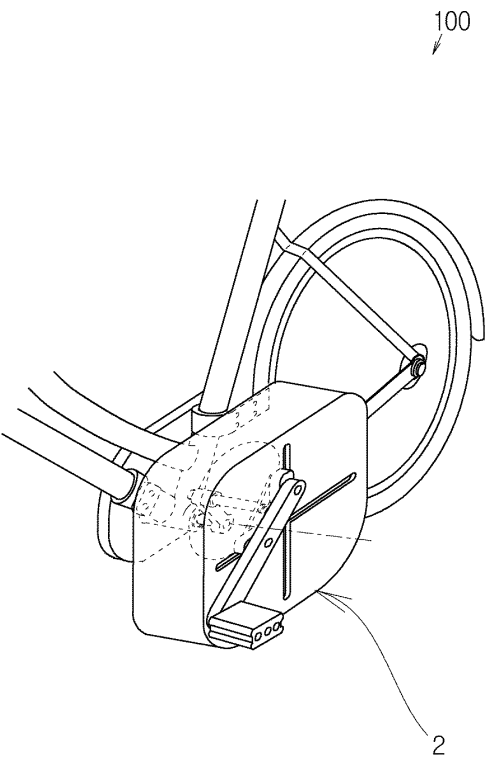


Fig. 24

10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第2006/078168 (WO, A1)
特開2007-099063 (JP, A)
特開2003-116822 (JP, A)
米国特許出願公開第2004/0180760 (US, A1)
特開2004-155259 (JP, A)
米国特許第05189994 (US, A)
特開2009-285430 (JP, A)
「楕円コンパス」, 工作記録帳 アイディアと工夫で驚きと楽しさを [online], 2020年10月24日, [2024年9月20日検索], <<https://kousakukiroku.blogspot.com/2020/10/TremmelOfArchimedes.html>>, 主にスライド部品が3点の場合に関する記載を参照
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
A63B 1/00-26/00