

(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2018-82734
(P2018-82734A)

(43) 公開日 平成30年5月31日(2018.5.31)

| (51) Int.Cl. | F I | テーマコード (参考) |
|---------------------------------|----------------|-------------|
| A 6 3 B 21/008 (2006.01) | A 6 3 B 21/008 | |
| A 6 3 B 23/04 (2006.01) | A 6 3 B 23/04 | Z |
| A 6 3 B 23/12 (2006.01) | A 6 3 B 23/12 | |

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 19 頁)

| | | | |
|-----------|------------------------------|----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2016-225677 (P2016-225677) | (71) 出願人 | 505127721 公立大学法人大阪府立大学 大阪府堺市中央区学園町1番1号 |
| (22) 出願日 | 平成28年11月21日(2016.11.21) | (71) 出願人 | 516251750 株式会社テクノライジング 大阪府堺市北区野遠町61-5 |
| | | (74) 代理人 | 110000970 特許業務法人 楓国際特許事務所 |
| | | (72) 発明者 | 山本 章雄 大阪府堺市中央区学園町1番1号 公立大学 法人大阪府立大学内 |
| | | (72) 発明者 | 水野 由夫 大阪府堺市北区野遠町61-5 株式会社 テクノライジング内 |

最終頁に続く

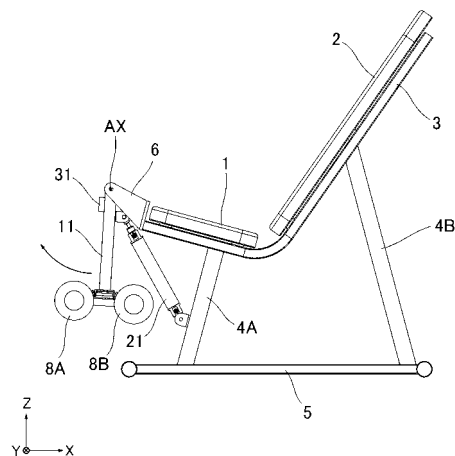
(54) 【発明の名称】 アイソキネティック運動用トレーニングマシン、等速性減衰ダンパー、およびアイソキネティック運動トレーニングシステム

(57) 【要約】

【課題】簡素な構成により、アイソキネティック運動を実現できるトレーニングマシンを実現する。

【解決手段】アイソキネティック運動用のトレーニングマシン101は、作用部材11と、作用部材11に接続される等速変位部材(等速性減衰ダンパー21)と、を備える。作用部材11は、トレーニングマシン101を用いて使用者が筋収縮運動を行うことで、周期的に変位する。等速性減衰ダンパー21は、トレーニングマシン101を用いて使用者が筋収縮運動を行ったときに作用部材11を等速に変位させる。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

アイソキネティック運動用トレーニングマシンであって、
使用者が筋収縮運動を行うことで、周期的に変位する作用部材と、
前記作用部材に直接または間接に接続され、前記筋収縮運動を行ったときに前記作用部材を等速に変位させる等速変位部材と、
を備えることを特徴とするアイソキネティック運動用トレーニングマシン。

【請求項 2】

前記等速変位部材は、前記筋収縮運動により前記作用部材に加わる力に対応した減衰特性を有する等速性減衰ダンパーであり、

10

前記等速性減衰ダンパーは、

流体が封入されたシリンダと、

前記シリンダの延伸方向に沿って移動するピストンロッドと、

前記ピストンロッドに連結され、前記シリンダの内側を摺動可能に配置されるピストンと、

前記シリンダの内側に形成される溝部と、

を有し、

前記ピストンは、前記シリンダの内側を摺動させたときに、前記シリンダの内側を第 1 流体室と第 2 流体室とに隔て、

前記溝部は、前記第 1 流体室と前記第 2 流体室との間を流動する前記流体の流路断面積を調整することによって、前記ピストンロッドを等速に移動させる、請求項 1 に記載のアイソキネティック運動用トレーニングマシン。

20

【請求項 3】

前記溝部は、前記シリンダの内側の所定位置から前記延伸方向に離間するにつれて深く形成されており、

前記シリンダの内側を移動する前記ピストンに対し、前記所定位置で高減衰力を発生させる、請求項 2 に記載のアイソキネティック運動用トレーニングマシン。

【請求項 4】

前記溝部は、前記シリンダの内側の所定位置から前記延伸方向に離間するにつれて幅広く形成されており、

30

前記シリンダの内側を移動する前記ピストンに対し、前記所定位置で高減衰力を発生させる、請求項 2 または 3 に記載のアイソキネティック運動用トレーニングマシン。

【請求項 5】

前記作用部材に直接または間接に設けられるジャイロセンサおよび応力センサを備え、
前記作用部材の少なくとも一部は、前記使用者が前記筋収縮運動したときに軸周りに回転する、請求項 1 から 4 のいずれかに記載のアイソキネティック運動用トレーニングマシン。

【請求項 6】

前記使用者が前記筋収縮運動したときの前記ジャイロセンサおよび前記応力センサから得られたトレーニングデータを通信する近距離無線通信モジュールをさらに備える、請求項 5 に記載のアイソキネティック運動用トレーニングマシン。

40

【請求項 7】

流体が封入されたシリンダと、

前記シリンダの延伸方向に沿って移動するピストンロッドと、

前記ピストンロッドに連結され、前記シリンダの内側を摺動可能に配置され、前記シリンダの内側を第 1 流体室と第 2 流体室に隔てるピストンと、

前記シリンダの内側に形成される溝部と、

を有し、

前記溝部は、前記ピストンを摺動させたときに、前記第 1 流体室と前記第 2 流体室との間を流動する前記流体の流路断面積を調整することによって、前記ピストンロッドを等速

50

に移動させることを特徴とする、等速性減衰ダンパー。

【請求項 8】

前記溝部は、前記シリンダの内側の所定位置から前記延伸方向に離間するにつれて深く形成されており、

前記シリンダの内側を移動する前記ピストンに対し、前記所定位置で高減衰力を発生させる、請求項 7 に記載の等速性減衰ダンパー。

【請求項 9】

前記溝部は、前記シリンダの内側の所定位置から前記延伸方向に離間するにつれて幅広く形成されており、

前記シリンダの内側を移動する前記ピストンに対し、前記所定位置で高減衰力を発生させる、請求項 7 または 8 に記載の等速性減衰ダンパー。

【請求項 10】

使用者が筋収縮運動を行ったときに作用部材を変位させる運動手段、前記筋収縮運動を行ったときに前記作用部材を等速に変位させる等速変位手段、前記作用部材に掛る力および前記作用部材の変位速度に関するトレーニングデータを測定する測定手段、前記トレーニングデータを送信する第 1 データ送信手段、を有するトレーニングマシンと、

前記第 1 データ送信手段から送信される前記トレーニングデータを受信する第 1 データ受信手段、前記トレーニングデータに基づいて筋パワーを演算する演算手段、前記演算手段により演算された前記筋パワーのデータを表示する第 1 表示手段、を有する通信端末装置と、

を備えることを特徴とする、アイソキネティック運動用トレーニングシステム。

【請求項 11】

サーバ装置をさらに備え、

前記通信端末装置は、前記トレーニングデータまたは前記筋パワーのデータを送信する第 2 データ送信手段を有し、

前記サーバ装置は、ネットワークを介して、前記第 2 データ送信手段から送信される前記トレーニングデータまたは前記筋パワーのデータを受信する第 2 データ受信手段、前記第 2 データ受信手段で受信された前記トレーニングデータまたは前記筋パワーのデータを記憶する記憶手段、を有する、請求項 10 に記載のアイソキネティック運動用トレーニングシステム。

【請求項 12】

情報処理端末をさらに備え、

前記情報処理端末は、前記サーバ装置の前記記憶手段に記憶された前記トレーニングデータまたは前記筋パワーのデータを送信要求する情報要求手段、前記ネットワークを介して前記サーバ装置から送信される前記トレーニングデータまたは前記筋パワーのデータを受信する第 3 データ受信手段、前記第 3 データ受信手段で受信された前記トレーニングデータまたは前記筋パワーのデータを表示する第 2 表示手段、を有し、

前記サーバ装置は、前記送信要求により、前記記憶手段に記憶された前記トレーニングデータまたは前記筋パワーのデータを送信する第 3 データ送信手段、をさらに有する、請求項 11 に記載のアイソキネティック運動用トレーニングシステム。

【請求項 13】

前記第 1 データ送信手段および前記第 1 データ受信手段は、近距離無線通信規格に準拠した無線通信である、請求項 10 から 12 のいずれかに記載されたアイソキネティック運動用トレーニングシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、トレーニングマシンに関し、特にアイソキネティック運動に用いられるトレーニングマシン、および上記トレーニングマシンに用いられ、等速減衰が可能なダンパーに関する。また、本発明は、トレーニングシステムに関し、特にアイソキネティック運動

10

20

30

40

50

用のトレーニングシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、筋力トレーニングの一種として、筋収縮を等速で行うアイソキネティック運動（等速性筋収縮運動）が知られている。アイソキネティック運動は、アイソメトリック運動（等尺性筋収縮運動）の効果とコンセントリック運動（等張性筋収縮運動）の効果을併せ持ち、関節や筋への負担が少なく、効率的に筋力増強を行うことのできる新しいトレーニング方法として注目されている。

【0003】

例えば、非特許文献1には、電動モーターを使用してアイソキネティック運動を実現するトレーニングマシンが開示されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【非特許文献1】“BODY GREEN アイソキネティックトレーニングマシン”、[online]、(株)神戸メディケアヘルスケア事業部、[平成28年11月10日検索]、インターネット URL：<http://taisya.net/product/fitness/bodygreen/lgs03j.html>

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、非特許文献1に示されるようなトレーニングマシンでは、トレーニングマシン自体の構造が複雑になってしまうため、製造コスト・製品コストが高くなってしまう。

20

【0006】

本発明の目的は、簡素な構成により、アイソキネティック運動を実現できるトレーニングマシンを提供することにある。また、本発明の目的は、所定の位置において掛る圧力が異なる場合でも等速減衰を可能とするダンパーを提供することにある。また、本発明の目的は、アイソキネティック運動を実現するトレーニングマシンを用いたトレーニングシステムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明のアイソキネティック運動用トレーニングマシンは、アイソキネティック運動用トレーニングマシンであって、使用者が筋収縮運動を行うことで、周期的に変位する作用部材と、前記作用部材に直接または間接に接続され、前記筋収縮運動を行ったときに前記作用部材を等速に変位させる等速変位部材と、を備えることを特徴とする。

30

【0008】

この構成により、これを用いて筋収縮運動を行う使用者が、アイソキネティック運動（等速性筋収縮運動）を容易に行うことができるトレーニングマシンを実現できる。

【0009】

本発明の等速性減衰ダンパーは、流体が封入されたシリンダと、前記シリンダの延伸方向に沿って移動するピストンロッドと、前記ピストンロッドに連結され、前記シリンダの内側を摺動可能に配置され、前記シリンダの内側を第1流体室と第2流体室に隔てるピストンと、前記シリンダの内側に形成される溝部と、を有し、

40

前記溝部は、前記ピストンを摺動させたときに、前記第1流体室と前記第2流体室との間を流動する前記流体の流路断面積を調整することによって、前記ピストンロッドを等速に移動させることを特徴とする。

50

【0010】

この構成により、ピストン（ピストンロッド）の位置に応じて移動速度を減衰させる特性が生じ、ピストン（ピストンロッド）を等速に変位させるダンパーを実現できる。

【0011】

本発明のアイソキネティック運動用トレーニングシステムは、

使用者が筋収縮運動を行ったときに作用部材を変位させる運動手段、前記筋収縮運動を行ったときに前記作用部材を等速に変位させる等速変位手段、前記作用部材に掛る力および前記作用部材の変位速度に関するトレーニングデータを測定する測定手段、前記トレーニングデータを送信する第1データ送信手段、を有するトレーニングマシンと、

前記第1データ送信手段から送信される前記トレーニングデータを受信する第1データ受信手段、前記トレーニングデータに基づいて筋パワーを演算する演算手段、前記演算手段により演算された前記筋パワーのデータを表示する第1表示手段、を有する通信端末装置と、

10

を備えることを特徴とする。

【0012】

このシステムによれば、使用者は、自身のトレーニングデータ（力、角速度、筋パワー等）を随時確認しながらアイソキネティック運動（等速性筋収縮運動）を行うことができる。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、簡素な構成により、アイソキネティック運動を実現できるトレーニングマシンを実現できる。また、本発明によれば、所定の位置において掛る圧力が異なる場合でも等速減衰を可能とするダンパーを実現できる。また、本発明によれば、アイソキネティック運動を実現するトレーニングマシンを用いたトレーニングシステムを実現できる。

20

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】図1は、第1の実施形態に係るトレーニングマシン101の外観斜視図である。

【図2】図2は、トレーニングマシン101の左側面図である。

【図3】図3（A）は等速性減衰ダンパー21の外観斜視図であり、図3（B）は等速性減衰ダンパー21の破断図である。

30

【図4】図4は等速性減衰ダンパー21の断面図である。

【図5】図5は内部シリンダ41の斜視図である。

【図6】図6（A）は内部シリンダの正面図であり、図6（B）は図6（A）におけるA-A断面図である。

【図7】図7（A）はピストン51を摺動させる前の等速性減衰ダンパー21を示す断面図であり、図7（B）はピストン51を摺動させている途中の等速性減衰ダンパー21を示す断面図であり、図7（C）はピストン51を摺動させた後の等速性減衰ダンパー21を示す断面図である。

【図8】図8は、膝の角度によって使用者の脚に加わる力と、トレーニングマシン101（作用部材11）の負荷との関係を示した図である。

40

【図9】図9は、第1の実施形態に係るトレーニングシステム501を示す図である。

【図10】図10は、トレーニングマシンが備える多機能モジュール31の機能を示すブロック図である。

【図11】図11は、通信端末装置201が有する機能を示すブロック図である。

【図12】図12は、サーバ装置301が有する機能を示すブロック図である。

【図13】図13は、情報処理端末401が有する機能を示すブロック図である。

【図14】図14は、第2の実施形態に係るトレーニングマシン102の外観斜視図である。

【図15】図15は、トレーニングマシン102の左側面図である。

50

【発明を実施するための形態】

【0015】

以降、図を参照して幾つかの具体的な例を挙げて、本発明を実施するための複数の形態を示す。各図中には同一箇所に同一符号を付している。要点の説明または理解の容易性を考慮して、便宜上実施形態を分けて示すが、異なる実施形態で示した構成の部分的な置換または組み合わせが可能である。第2の実施形態以降では第1の実施形態と共通の事柄についての記述を省略し、異なる点についてのみ説明する。特に、同様の構成による同様の作用効果については実施形態毎には逐次言及しない。

【0016】

《第1の実施形態》

10

(トレーニングマシン)

図1は、第1の実施形態に係るトレーニングマシン101の外観斜視図である。図2は、トレーニングマシン101の左側面図である。

【0017】

トレーニングマシン101は、着座部1、背当て部2、シートフレーム3、支持部材4A、4B、ベースフレーム5、連結部材6、作用部材11、等速性減衰ダンパー21、当接部8A、8B、9A、9B、多機能モジュール31等を備える。

【0018】

着座部1は、トレーニングマシン101を用いて筋収縮運動を行う者(以下、「使用者」。)が着座する部分である。当接部8A、8B、9A、9Bは、筋収縮運動を行うときに使用者の足首を固定する部分である。

20

【0019】

本実施形態に係るトレーニングマシン101は、筋力トレーニングや運動療法等に用いられるアイソキネティック運動(等速性筋収縮運動)用のトレーニングマシンである。具体的に、トレーニングマシン101は、使用者が座位状態で膝関節を伸展および屈曲を繰り返すことにより、ハムストリング筋を鍛えるためのシーテッドレッグカールマシンである。

【0020】

着座部1および背当て部2は、U字状に屈曲したシートフレーム3に固定されている。シートフレーム3は、支持部材4A、4Bを介してベースフレーム5に連結されている。シートフレーム3の第1端(図2における左端部)は、連結部材6が取り付けられている。連結部材6は、軸AXを中心に回転する回転部材7を有する。

30

【0021】

作用部材11は、使用者が筋収縮運動を行うことで周期的に変位する長尺状のアーム部材である。作用部材11の第1端(図2における作用部材11の上端部)は、連結部材6の回転部材7に接続されている。すなわち、作用部材11は連結部材6に軸支され、使用者が筋収縮運動することにより(使用者が膝関節を伸展および屈曲を繰り返すことにより)、作用部材11は軸AX周りに回転する(図2における矢印を参照)。作用部材11の第2端(図2における作用部材11の下端部)には、当接部8A、8B、9A、9B等が取り付けられている。

40

【0022】

多機能モジュール31は、使用者が筋収縮運動したときのトレーニングデータを測定する小型モジュールであり、作用部材11の表面に直接設けられている。本実施形態に係る多機能モジュール31は、応力センサ、ジャイロセンサおよび近距離無線通信モジュール等を備える。近距離無線通信モジュールは、使用者が筋収縮運動したときの応力センサおよびジャイロセンサから得られたトレーニングデータを外部に通信するためのモジュールである。多機能モジュール31は、例えばTexas Instruments社製のSimpleLink SensorTag CC2650STKである。

【0023】

等速性減衰ダンパー21は、作用部材11および支持部材4Aにそれぞれ接続されてい

50

る。後に詳述するように、等速性減衰ダンパー 21 は、筋収縮運動によって作用部材 11 に加わる力に対応した減衰特性を有し、使用者が筋収縮運動を行ったときに作用部材 11 を近似的に等速に変位させるダンパーである。等速性減衰ダンパー 21 は例えば油圧ダンパーである。

【0024】

この等速性減衰ダンパー 21 が、本発明における「等速変位部材」の一例である。

【0025】

次に、等速性減衰ダンパー 21 の具体的な構成について、図を参照して説明する。図 3 (A) は等速性減衰ダンパー 21 の外観斜視図であり、図 3 (B) は等速性減衰ダンパー 21 の破断図である。図 4 は等速性減衰ダンパー 21 の断面図である。図 5 は内部シリンダ 41 の斜視図である。図 6 (A) は内部シリンダの正面図であり、図 6 (B) は図 6 (A) における A - A 断面図である。図 3 (A)、図 3 (B) および図 4 において、各部の構成は簡略化して図示している。

【0026】

等速性減衰ダンパー 21 は、シリンダ 40、ロッドカバー 43、シリンダキャップ 44、ピストン 51、ピストンロッド 52、可変絞り 45, 46、溝部 61, 62 等を有する。

【0027】

シリンダ 40 は、外部シリンダ 42 の内側に、外部シリンダ 42 よりも内外径の小さな内部シリンダ 41 が配置された二重筒構造である。内部シリンダ 41 および外部シリンダ 42 は、いずれも延伸方向（軸方向）が A 軸に一致する円筒状の部材である。内部シリンダ 41 と外部シリンダ 42 との間には、連通路 73 が形成される。

【0028】

ピストン 51 は、内部シリンダ 41（シリンダ 40）の内側に嵌挿され、内部シリンダ 41 の内側を摺動可能に配置された円柱状の部材である。ピストン 51 は、内部シリンダ 41 の内側を摺動することで、内部シリンダ 41 の内側を第 1 流体室 71 と第 2 流体室 72 とに隔てる。ピストンロッド 52 は、シリンダ 40 の延伸方向（A 軸方向）に沿って移動する棒状の部材である。ピストンロッド 52 の第 1 端（図 4 におけるピストンロッド 52 の右端部）にはピストン 51 が連結されている。したがって、ピストンロッド 52 を延伸方向（A 軸方向）に移動させることで、ピストン 51 が内部シリンダ 41 の内側を摺動する。

【0029】

シリンダ 40 の延伸方向の両端は、ロッドカバー 43 およびシリンダキャップ 44 がそれぞれ嵌合されている。これにより、シリンダ 40 の内部に、図示しない流体（例えば、作動油）が封入される。ピストンロッド 52 は、ロッドカバー 43 に形成された孔に挿通され、一部がシリンダ 40 の外部に延出する。

【0030】

ロッドカバー 43 には、第 1 貯流室 74 A およびオリフィス 75 A, 76 A が形成されている。シリンダキャップ 44 には第 2 貯流室 74 B およびオリフィス 75 B, 76 B が形成されている。ピストン 51 によって互いに隔てられた第 1 流体室 71 および第 2 流体室 72 は、第 1 貯流室 74 A、第 2 貯流室 74 B、オリフィス 75 A, 75 B, 76 A, 76 B および連通路 73 を介して連通している。内部シリンダ 41 内をピストン 51 が摺動したときに、シリンダ 40 内に封入された流体が、第 1 流体室 71 と第 2 流体室 72 との間を移動する。なお、可変絞り 45, 46 は、オリフィス 75 A, 75 B の流路断面積を制御するための部材であり、例えば速度調整弁である。

【0031】

図 6 (B) 等を示すように、内部シリンダ 41 の内側には 2 つの溝部 61, 62 が形成されている。溝部 61, 62 は、ピストン 51 が内部シリンダ 41 の内側を摺動するときに、第 1 流体室 71 と第 2 流体室 72 との間を流動する流体の流路断面積を調整して、ピストンロッド 52（ピストン 51）を近似的に等速に移動させるために設けられた溝であ

10

20

30

40

50

る。

【0032】

本実施形態に係る溝部61, 62は、所定位置(図6(B)における内部シリンダ41の延伸方向の中央付近)から延伸方向(A軸方向)に離間するにつれて深く形成されている。内部シリンダ41の内側をピストン51が移動したときに、流体はこれら溝部を通過して第1流体室71と第2流体室72との間を流動する。すなわち、内部シリンダ41の内側に形成された溝部61, 62も、流体の流路となる。

【0033】

次に、ピストン51が内部シリンダ41の内側を摺動するとき、溝部が第1流体室71と第2流体室72との間を流動する流体の流路断面積を調整する機構について、図を参照して説明する。図7(A)はピストン51を摺動させる前の等速性減衰ダンパー21を示す断面図であり、図7(B)はピストン51を摺動させている途中の等速性減衰ダンパー21を示す断面図であり、図7(C)はピストン51を摺動させた後の等速性減衰ダンパー21を示す断面図である。

10

【0034】

図7(A)に示すように、ピストン51が所定位置から延伸方向(A軸方向)に離間している場合には、ピストン51を第1方向(+A方向。図7(A)の矢印を参照。)に摺動させたときには、内部シリンダ41の内側に形成された溝部61が深いため、第1流体室71から第2流体室72に流動する流体の流路断面積は大きい。そのため、ピストン51が所定位置から延伸方向(A軸方向)に離間した位置を移動しているときには、内部シリンダ41の内側を移動するピストン51に対し、流体の流動抵抗は低い。

20

【0035】

一方、溝部61は所定位置に近接するにつれて浅くなるため、ピストン51が所定位置に向かってさらに移動するのに伴って、流体の流路断面積は小さくなる。そのため、ピストン51が所定位置に向かって移動するのに伴って、内部シリンダ41の内側を移動するピストン51に対し、流体の流動抵抗は高くなっていく。

【0036】

次に、図7(B)に示すように、ピストン51が所定位置にある場合には、内部シリンダ41の内側に形成された溝部が浅い(または、溝部が形成されていない)。そのため、ピストン51を第1方向(+A方向。図7(B)の矢印を参照。)摺動させたときに、第1流体室71から第2流体室72に流動する流体の流路断面積は小さくなる。したがって、ピストン51が所定位置近傍を移動しているときには、内部シリンダ41を移動するピストン51に対し、流体の流動抵抗が高い。

30

【0037】

一方、溝部62は所定位置から離間するにつれて深くなるため、ピストン51が所定位置から離間するように移動するのに伴って、流体の流路断面積は大きくなる。そのため、ピストン51が所定位置から離間するように移動するのに伴って、内部シリンダ41の内側を移動するピストン51に対し、流体の流動抵抗は低くなっていく。

【0038】

図7(C)に示すように、ピストン51が所定位置から延伸方向(A軸方向)に離間している場合には、内部シリンダ41の内側に形成された溝部62が深いため、内部シリンダ41の内側を移動するピストン51に対し、流体の流動抵抗は低い。

40

【0039】

なお、第1方向(+A方向)とは逆の第2方向(-A方向)に向かって、内部シリンダ41の内側をピストン51が摺動する場合にも同様である。

【0040】

このように、溝部が内部シリンダ41の内側の所定位置から延伸方向に離間するにつれて深く形成することで、内部シリンダ41の内側を移動するピストン51に対し、所定位置で高減衰力を発生させることができる。また、内部シリンダ41の内側を移動するピストン51に対し、所定位置から離間するにしたがって減衰力を小さくできる。

50

【0041】

この構成により、ピストン51（ピストンロッド52）の位置に応じて移動速度を減衰させる特性が生じ、ピストン51（ピストンロッド52）を等速に変位させるダンパーを実現できる。

【0042】

等速性減衰ダンパー21のピストンロッド52の他端（図4におけるピストンロッド52の左端部）は、作用部材（11）に接続され、等速性減衰ダンパー21のシリンダキャップ44の端部47は支持部材（4A）に接続されている。この構成により、使用者が筋収縮運動することで作用部材（11）が軸（AX）周りに回転し、それに伴って等速性減衰ダンパー21のピストンロッド52はシリンダ40に押し込まれたり、引き出されたりする。具体的には、使用者が膝関節を屈曲させた状態（図2に示した状態）で、等速性減衰ダンパー21のピストンロッド52は、シリンダ40に押し込まれる。そして、使用者が膝関節を伸展させるにしたがって（図2に示す矢印の方向に、作用部材11が回転するにしたがって）、等速性減衰ダンパー21のピストンロッド52は、シリンダ40から引き出される。

10

【0043】

次に、等速性減衰ダンパー21が筋収縮運動によって作用部材11に加わる力に対応した減衰特性を有することについて、図8を参照して説明する。図8は、膝の角度によって使用者の脚に加わる力と、トレーニングマシン101（作用部材11）の負荷との関係を示した図である。図8において、横軸は使用者の膝の角度を示し、縦軸は力の大きさを示す。なお、図8の縦軸の単位は任意の値である。

20

【0044】

図8に示すように、一般に、人間の脚は、膝関節の角度が約60°で最も筋力を発揮し、その角度から離れるにつれて発揮できる筋力が低下していく。すなわち、0°および120°付近で発揮される筋力は低い。本実施形態に係るトレーニングマシン101（作用部材11）は、この膝関節の角度が約60°の位置において、負荷が最も高くなり、0°および120°で最も低くなる。すなわち、トレーニングマシンを用いて筋収縮運動を行うときに、力を発揮しやすい位置では高い負荷が掛り、力を発揮し難い位置では低い負荷が掛る。

30

【0045】

したがって、トレーニングマシン101を用いて筋収縮運動を行う使用者は、近似的なアイソキネティック運動（等速性筋収縮運動）を容易に行うことができる。

【0046】

（トレーニングシステム）

次に、本実施形態に係るトレーニングシステムについて、図を参照して説明する。図9は、第1の実施形態に係るトレーニングシステム501を示す図である。

【0047】

本実施形態に係るトレーニングシステム501は、トレーニングマシン101が備える多機能モジュール31、通信端末装置201、サーバ装置301および情報処理端末401により構成される。通信端末装置201は例えばスマートフォンであり、情報処理端末401は例えばパーソナルコンピュータである。

40

【0048】

図10は、トレーニングマシンが備える多機能モジュール31の機能を示すブロック図である。多機能モジュール31は、応力センサ110、ジャイロセンサ120、データ通信部130を有する。

【0049】

応力センサ110およびジャイロセンサ120は、トレーニングマシンを用いて使用者が筋収縮運動を行ったときに、等速に変位する作用部材に掛る力および変位速度（角速度）に関するトレーニングデータを測定するセンサである。測定されたトレーニングデータは、データ通信部130によって近距離無線通信により通信される。近距離無線通信は、

50

例えばBluetooth（登録商標）規格に準拠した無線通信である。

【0050】

本実施形態では、これら応力センサ110およびジャイロセンサ120が、本発明における「測定手段」に相当する。また、本実施形態では、このデータ通信部130が本発明における「第1データ送信手段」に相当する。

【0051】

図11は、通信端末装置201が有する機能を示すブロック図である。通信端末装置201は、データ通信部210、通信部220、制御部230、ディスプレイ240、タッチパネル250、メモリ260等を有する。

【0052】

データ通信部210は、図10に示す多機能モジュール31が有するデータ通信部130と無線通信を行う。また、データ通信部210は、データ通信部130から送信されるトレーニングデータを受信する。制御部230は、データ通信部210が受信したトレーニングデータを読み取り、上記トレーニングデータに基づいて筋パワー（後に詳述する）を演算する。具体的には、例えば制御部230は、メモリ260に書き込まれているプログラムを実行し、トレーニングデータに基づいて筋パワーを演算する。制御部230は、演算した筋パワーのデータをディスプレイ240に出力し、ディスプレイ240は上記筋パワーのデータを表示する。制御部230は、例えば通信端末装置201が備えるマイクロプロセッサである。メモリ260は、例えば各種アプリ、プログラム等が書き込まれたメモリである。

10

20

【0053】

本実施形態では、上述したデータ通信部210が、本発明における「第1データ受信手段」に相当する。本実施形態では、この制御部230が、メモリ260に書き込まれているプログラムを実行して、トレーニングデータに基づいて筋パワーを演算する、上記プロセスが、本発明における「演算手段」に相当する。また、本実施形態では、このディスプレイ240が本発明における「第1表示手段」に相当する。

【0054】

また、上記トレーニングデータまたは上記筋パワーのデータは、通信部220を介して送信される。

【0055】

本実施形態では、この通信部220が本発明における「第2データ送信手段」に相当する。

30

【0056】

なお、「筋パワー」とは、筋肉の力学的パワー（仕事率）を言う。すなわち、筋パワーとは、単位時間当たりの筋肉の仕事量であり、例えば力[N]×距離[m]/時間[s]=力[N]×速度[m/s]で求められる。一般に、筋機能の測定では、関節が動かない状態で発揮される等尺性の筋力よりも、力と速度の積で表される上記筋パワーのほうがより臨床的な指標であると考えられる。なお、本発明のトレーニングマシンでは、近似的に等速で筋収縮運動が行われるため、速度[m/s]は近似的に一定である。

【0057】

図12は、サーバ装置301が有する機能を示すブロック図である。サーバ装置301は、通信部310、制御部320、データ記憶部330を有する。

40

【0058】

通信部310は、ネットワーク90を介して、図11に示す通信部220等と通信を行う。通信部310は、通信端末装置201（通信部220）から送信されるトレーニングデータまたは筋パワーのデータを受信する。制御部320は、通信部310で受信したトレーニングデータまたは筋パワーのデータを、データ記憶部330に書き込む。制御部320は、例えばサーバ装置301が備えるマイクロプロセッサである。

【0059】

また、制御部320は、送信要求（後に詳述する）を受けると、データ記憶部330に

50

記憶されたトレーニングデータまたは筋パワーのデータを、通信部 310 から送信する。

【0060】

本実施形態では、この通信部 310 が本発明における「第 2 データ受信手段」および「第 3 データ送信手段」に相当する。また、本実施形態では、このデータ記憶部 330 が本発明における「記憶手段」に相当する。

【0061】

図 13 は、情報処理端末 401 が有する機能を示すブロック図である。情報処理端末 401 は、通信部 410、制御部 420、データ記憶部 430、ディスプレイ 440、操作部 450 等を有する。データ記憶部 430 は例えばハードディスクドライブであり、操作部 450 は例えばキーボードやマウスである。

【0062】

通信部 410 は、ネットワーク 90 を介して、図 12 に示す通信部 310 等と通信を行う。制御部 420 は、例えば情報処理端末 401 が備えるマイクロプロセッサである。

【0063】

操作部 450 で、サーバ装置 301 に記憶されているトレーニングデータまたは筋パワーのデータの送信要求の操作（指示）が行われると、制御部 420 は、送信要求を通信部 410 から送信する。その後、サーバ装置 301 から送信されたトレーニングデータまたは筋パワーのデータは、通信部 410 によって受信される。制御部 420 は、通信部 410 で受信したトレーニングデータまたは筋パワーのデータを、ディスプレイ 440 に出力する。ディスプレイ 440 は、上記トレーニングデータまたは上記筋パワーのデータを表

10

20

【0064】

本実施形態では、この通信部 410 が本発明における「第 3 データ受信手段」に相当する。本実施形態では、操作部 450 でサーバ装置 301 に記憶されているトレーニングデータまたは筋パワーのデータの送信要求の操作が行われ、制御部 420 が送信要求を通信部 410 から送信する上記プロセスが、本発明における「情報要求手段」に相当する。また、本実施形態では、このディスプレイ 440 が本発明における「第 2 表示手段」に相当する。

【0065】

なお、本実施形態では、情報処理端末 401 が有する制御部 420 が、サーバ装置 301 に送信要求を行う例について示したが、通信端末装置 201 が有する制御部 230 が、サーバ装置 301 に送信要求を行ってもよい。すなわち、図 11 に示すタッチパネル 250 で、サーバ装置 301 に記憶されているトレーニングデータまたは筋パワーのデータの送信要求の操作（指示）が行われると、制御部 230 は、送信要求を通信部 220 から送信する。その後、サーバ装置 301 から送信されたトレーニングデータまたは筋パワーのデータは、通信部 220 によって受信される。制御部 230 は、通信部 220 で受信したトレーニングデータまたは筋パワーのデータを、ディスプレイ 240 に出力する。ディスプレイ 240 は、上記トレーニングデータまたは筋パワーのデータを、表示する。なお、制御部 230 は、通信部 220 で受信したトレーニングデータまたは筋パワーのデータを、図示しない記憶部

30

40

【0066】

本実施形態に係るトレーニングシステム 501 によれば、例えば以下のような利用が可能である。

【0067】

(a) 使用者は、通信端末装置 201 のディスプレイ 240 等の表示によって、自身のトレーニングデータ（力、角速度、筋パワー等）を随時確認しながらアイソキネティック運動（等速性筋収縮運動）を行うことができる。

【0068】

(b) トレーニングマシン 101 を用いて筋収縮運動を行うときに、使用者は、筋力増強

50

に最も効率的な速度を自身で算出することなく、アイソキネティック運動を行うことができる。使用者にとって筋力増強に最も効率的な速度は、例えば以下の方法により算出される。

【0069】

まず、トレーニングマシン101を用いて筋収縮運動を行う前(トレーニング開始前)に、使用者は、トレーニングマシン101の作用部材を可能な限り早い速度(MAXスピード)で数回変位させる。通信端末装置201は、MAXスピードとトレーニングマシン101(作用部材)の負荷とに基づいて筋パワーを演算し、演算した筋パワーを記憶する。そして、通信端末装置201は、このときの筋パワーから使用者にとって筋力増強に最も効率的な速度を算出する。なお、筋力と運動速度には相関があり、この筋パワーから使用者の最大筋力が外挿できる。一般に、最大筋力に対して約30%から約35%で筋収縮運動を行うとき、筋肉を最も効率よく使用している(最も筋肉の仕事率が高い)と考えられている。そのため、トレーニングマシン101を用いて筋収縮運動を行う使用者にとって筋力増強に最も効率的な速度が、このときの筋パワーから算出できる。

10

【0070】

(c)トレーニングマシン101を用いて使用者が筋収縮運動を行うときに、通信端末装置201から音による指示や、通信端末装置201のディスプレイ240の表示による指示を行うことができる。使用者は上記指示の通りに運動するだけで、アイソキネティック運動を容易に行うことができる。

【0071】

なお、通信端末装置201からゲームプログラム等のように上記指示を行うことにより、筋収縮運動を行う使用者のモチベーション等を高めることもできる。

20

【0072】

(d)使用者のトレーニングデータを履歴として通信端末装置201に記憶し、通信端末装置201が有するプログラムによって、前回のトレーニングデータとの比較や、筋機能(筋力)の変化等を、ディスプレイ240に表示できる。

【0073】

(e)使用者のトレーニングデータを、通信端末装置201からネットワーク90を介してサーバ装置301に記憶させることにより、様々な分野で上記トレーニングデータを利用することが可能となる。

30

【0074】

(f)また、複数の使用者のトレーニングデータを、サーバ装置301に記憶させることによって、通信端末装置201のディスプレイ240(または、情報処理端末401のディスプレイ440)に、複数の使用者のトレーニングデータの統計等を表示することもできる。

【0075】

本実施形態では、トレーニングマシン101が備える多機能モジュール31、通信端末装置201、サーバ装置301および情報処理端末401で構成されたトレーニングシステム501を示したが、この構成に限定されるものではない。本発明のトレーニングシステムは、トレーニングマシン101が備える多機能モジュール31と通信端末装置201とで構成されていてもよい。すなわち、サーバ装置および情報処理端末は、トレーニングシステムにおいて必須ではない。

40

【0076】

《第2の実施形態》

第2の実施形態では、第1の実施形態とは異なるトレーニングマシンの例を示す。

【0077】

図14は、第2の実施形態に係るトレーニングマシン102の外観斜視図である。図15は、トレーニングマシン102の左側面図である。

【0078】

トレーニングマシン102は、使用者が座位状態で肘関節を伸展および屈曲を繰り返す

50

ことにより、上腕筋や上腕二頭筋を鍛えるためのシーテッドアームカールマシンである。

【0079】

トレーニングマシン102は、着座部1、シートフレーム3、支持部材4、ベースフレーム5、連結部材6、作用部材11、等速性減衰ダンパー21、当接部8A, 8B, 9A, 9B、多機能モジュール31等を備える。各部の機能・構成は、第1の実施形態で説明したものと基本的には同じである。なお、当接部8A, 8B, 9A, 9Bは、筋収縮運動を行うときに使用者の前腕を固定する部分である。

【0080】

作用部材11は、使用者が筋収縮運動を行うことで周期的に変位する長尺状のアーム部材である。作用部材11の第1端(図15における作用部材11の上端部)は、連結部材6の回動部材7に接続されている。すなわち、作用部材11は連結部材6に軸支され、使用者が筋収縮運動することにより(使用者が肘関節を伸展および屈曲を繰り返すことにより)、作用部材11は軸AX周りに回動する(図15における矢印を参照)。

10

【0081】

等速性減衰ダンパー21は、作用部材11および支持部材4にそれぞれ接続されている。具体的には、等速性減衰ダンパー21のピストンロッドの他端(図4におけるピストンロッド52の左端部)が作用部材11に接続され、等速性減衰ダンパー21のシリンダキャップの端部(図4における端部47)が支持部材4に接続される。この構成により、使用者が筋収縮運動を行うことで作用部材11が軸AX周りに回動し、それに伴って等速性減衰ダンパー21のピストンロッドはシリンダに押し込まれたり、引き出されたりする。

20

【0082】

このような構成でも、第1の実施形態と同様に、トレーニングマシン102を用いて筋収縮運動を行う使用者は、容易にアイソキネティック運動(等速性筋収縮運動)を行うことができる。

【0083】

《その他の実施形態》

以上に示した各実施形態では、トレーニングマシンがレッグカールマシンまたはアームカールマシンである例を示したが、これらに限定されるものではない。本発明のトレーニングマシンには、上述したトレーニングマシン以外も含まれる。本発明のトレーニングマシンは、例えばバタフライマシン、チェストバックマシン、スクワットマシン、ショルダープレスマシン、ラテラルリフトマシン、チェストプレスマシン、レッグプレスマシン等であってもよい。

30

【0084】

また、以上に示した各実施形態では、使用者が筋収縮運動を行うことで、作用部材11が軸AX周りに回動する構成のトレーニングマシンを示したが、これに限定されるものではない。作用部材11は、使用者が筋収縮運動を行うことで周期的に変位するものであればよく、使用者が筋収縮運動を行うことで直線的に変位するものでもよい。すなわち、本発明のトレーニングマシンは、例えばレッグプレスマシン等のように、使用者が筋収縮運動を行うことで直線的に変位する作用部材11を備える構成でもよい。

【0085】

また、以上に示した第1の実施形態では、通信端末装置がスマートフォンである例を示したが、これに限定されるものではない。通信端末装置は、スマートフォン以外の携帯電話端末、タブレット端末、ノートPCやPDA、ウェアラブル端末(いわゆるスマートウォッチやスマートグラス等)、カメラ、ゲーム機、玩具等であってもよい。

40

【0086】

以上に示した各実施形態では、ジャイロセンサおよび、応力センサおよび近距離無線通信モジュールを有した多機能モジュール31を備えるトレーニングマシン101を示したが、この構成に限定されるものではない。ジャイロセンサ、応力センサおよび近距離無線通信モジュールが、別体としてそれぞれ作用部材11に直接または間接に設けられる構成であってもよい。なお、作用部材11が直線運動を行う場合には、速度センサを作用部材

50

1 1 に直接または間接に設ける。

【0087】

以上に示した各実施形態では、等速性変位部材（等速性減衰ダンパー 2 1）が作用部材 1 1 に直接接続された構成のトレーニングマシンについて示したが、この構成に限定されるものではない。等速性変位部材は間接的に作用部材 1 1 に接続されていてもよい。

【0088】

以上に示した各実施形態では、等速性減衰ダンパー 2 1 のシリンダ 4 0 が、外部シリンダ 4 2 の内側に内部シリンダ 4 1 が配置された二重筒構造である例を示したが、この構成に限定されるものではない。等速性減衰ダンパーのシリンダ 4 0 は、二重筒構造である必要はなく、単筒構造であってもよい。

10

【0089】

以上に示した各実施形態では、所定位置から延伸方向に離間するにつれて深く形成された 2 つの溝部 6 1, 6 2 を有した等速性減衰ダンパー 2 1 の例を示したが、この構成に限定されるものではない。等速性減衰ダンパーが有する溝部は、例えばシリンダの内側の所定位置から延伸方向に離間するにつれて幅広く形成されていても、同様の作用・効果を奏する。また、等速性減衰ダンパーが有する溝部の個数・形状等は、本発明の作用・効果を奏する範囲において適宜変更可能である。また、以上に示した各実施形態では、所定位置がシリンダ 4 0（内部シリンダ 4 1）の延伸方向の中央付近である例を示したが、所定位置の位置（すなわち、ピストン 5 1 に対し、高減衰力を発生させる位置）は、内部シリンダ 4 1 の延伸方向の中央以外の位置であってもよい。

20

【0090】

なお、以上に示した各実施形態では、等速性減衰ダンパー 2 1 が、アイソキネティック運動用トレーニングマシンに備えられる構成についてのみ示したが、等速性減衰ダンパー 2 1 は上記用途に限定されるものではない。

【0091】

また、以上示した各実施形態では、等速性変位部材として等速性減衰ダンパー 2 1（油圧ダンパー）を用いた例を示したが、等速性変位部材はこれに限定されるものではない。等速性変位部材は、使用者が筋収縮運動を行ったときに作用部材 1 1 を等速に変位させるものであればよく、例えば電動モーターであってもよい。

【0092】

最後に、上述の実施形態の説明は、すべての点で例示であって、制限的なものではない。当業者にとって変形および変更が適宜可能である。本発明の範囲は、上述の実施形態ではなく、特許請求の範囲によって示される。さらに、本発明の範囲には、特許請求の範囲内と均等の範囲内での実施形態からの変更が含まれる。

30

【符号の説明】

【0093】

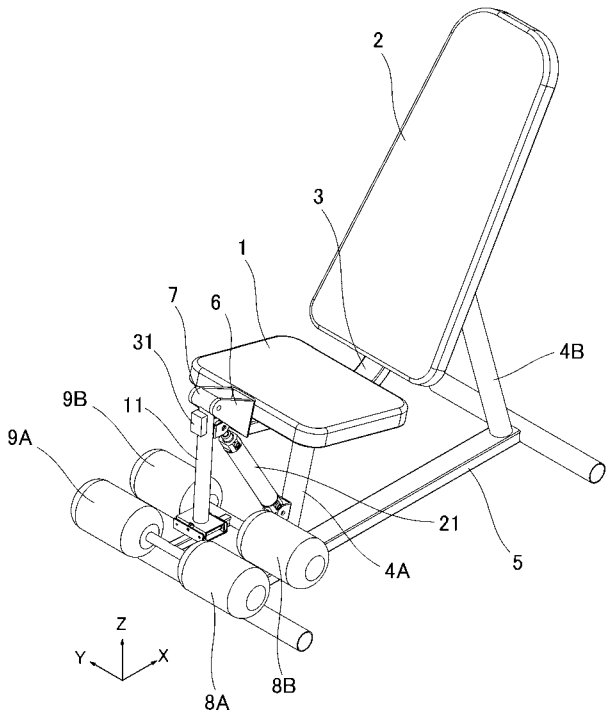
- A X ... 軸
- 1 ... 着座部
- 2 ... 背当て部
- 3 ... シートフレーム
- 4, 4 A, 4 B ... 支持部材
- 5 ... ベースフレーム
- 6 ... 連結部材
- 7 ... 回動部材
- 8 A, 8 B, 9 A, 9 B ... 当接部
- 1 1 ... 作用部材
- 2 1 ... 等速性減衰ダンパー（等速変位部材）
- 3 1 ... 多機能モジュール
- 4 0 ... シリンダ
- 4 1 ... 内部シリンダ（シリンダ）

40

50

| | |
|---|----|
| 4 2 ... 外部シリンダ (シリンダ) | |
| 4 3 ... ロッドカバー | |
| 4 4 ... シリンダキャップ | |
| 4 5 , 4 6 ... 可変絞り | |
| 4 7 ... シリンダキャップの端部 | |
| 5 1 ... ピストン | |
| 5 2 ... ピストンロッド | |
| 6 1 , 6 2 ... 溝部 | |
| 7 1 ... 第 1 流体室 | |
| 7 2 ... 第 2 流体室 | 10 |
| 7 3 ... 連通路 | |
| 7 4 A ... 第 1 貯流室 | |
| 7 4 B ... 第 2 貯流室 | |
| 7 5 A , 7 5 B , 7 6 A , 7 6 B ... オリフィス | |
| 9 0 ... ネットワーク | |
| 1 0 1 , 1 0 2 ... トレーニングマシン | |
| 1 1 0 ... 応力センサ | |
| 1 2 0 ... ジャイロセンサ | |
| 1 3 0 ... データ通信部 | |
| 2 0 1 ... 通信端末装置 | 20 |
| 2 1 0 ... データ通信部 | |
| 2 2 0 ... 通信部 | |
| 2 3 0 ... 制御部 | |
| 2 4 0 ... ディスプレイ | |
| 2 5 0 ... タッチパネル | |
| 2 6 0 ... メモリ | |
| 3 0 1 ... サーバ装置 | |
| 3 1 0 ... 通信部 | |
| 3 2 0 ... 制御部 | |
| 3 3 0 ... データ記憶部 | 30 |
| 4 0 1 ... 情報処理端末 | |
| 4 1 0 ... 通信部 | |
| 4 2 0 ... 制御部 | |
| 4 3 0 ... データ記憶部 | |
| 4 4 0 ... ディスプレイ | |
| 4 5 0 ... 操作部 | |
| 5 0 1 ... トレーニングシステム | |

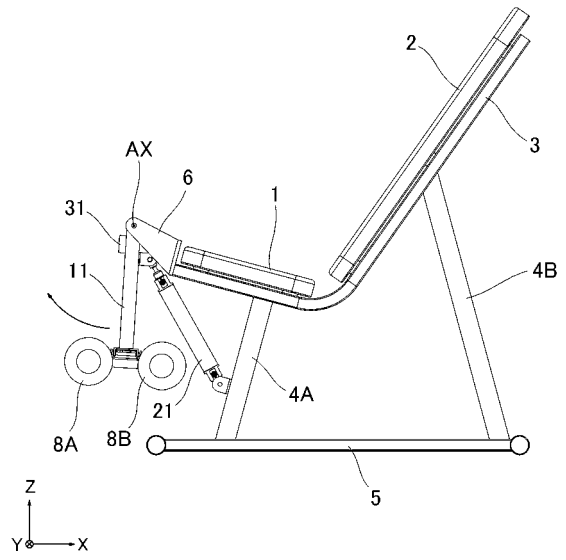
【 図 1 】



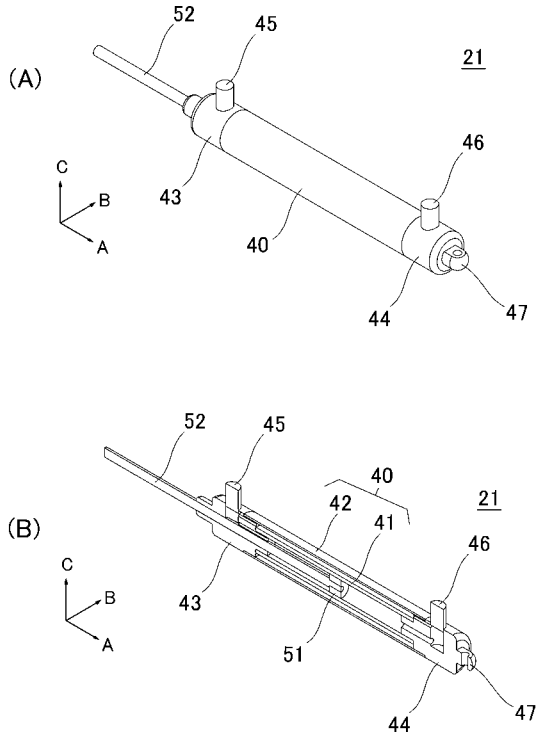
【 図 2 】

101

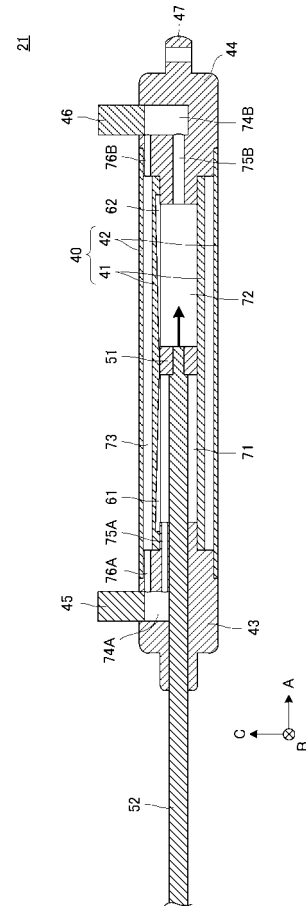
101



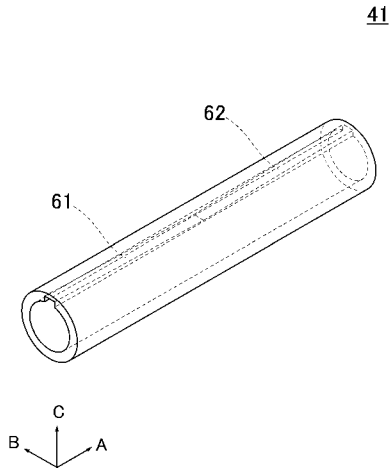
【 図 3 】



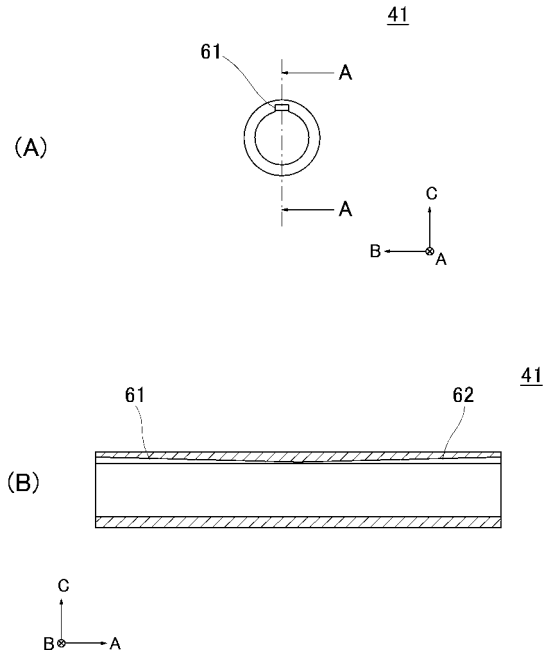
【 図 4 】



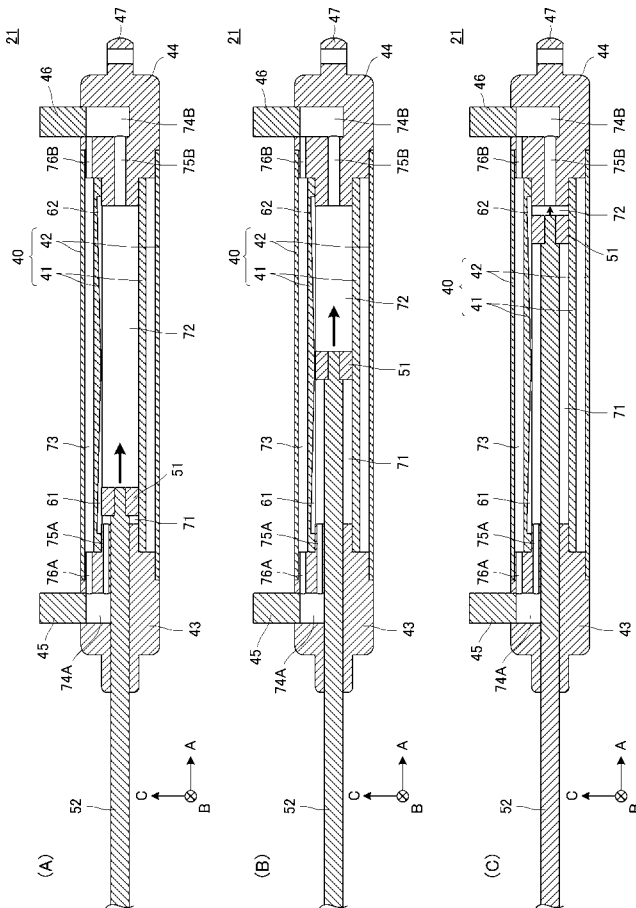
【図5】



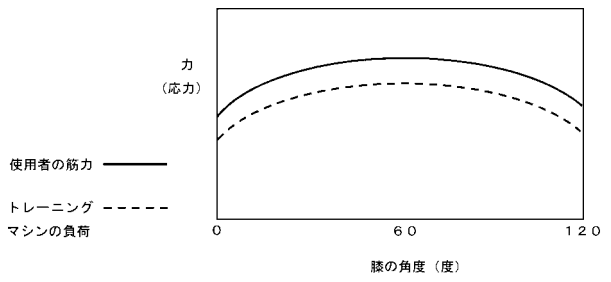
【図6】



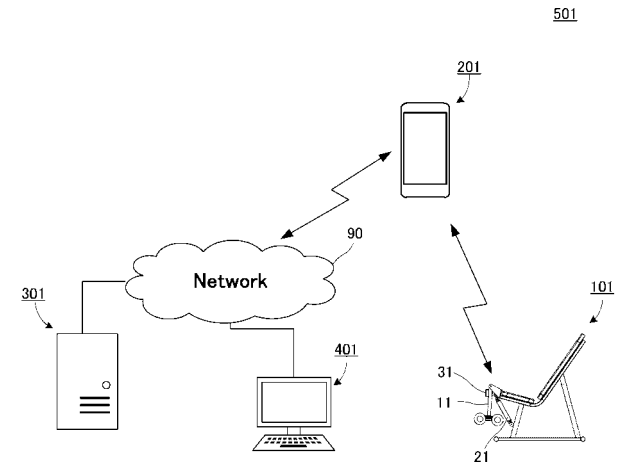
【図7】



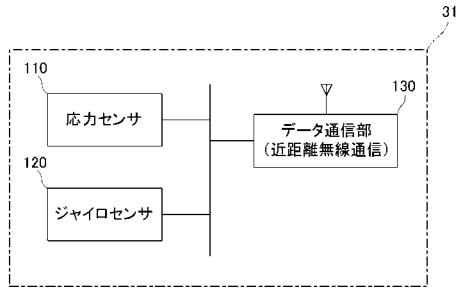
【図8】



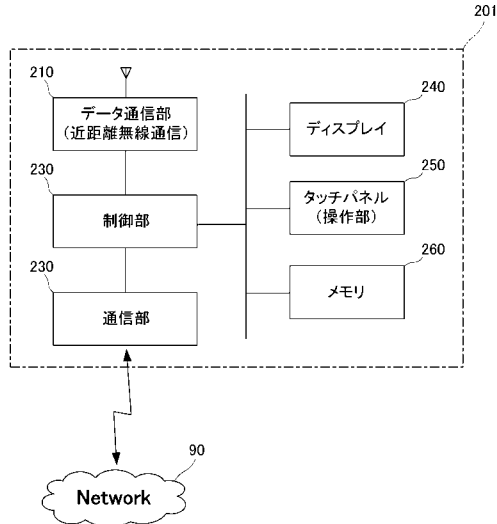
【図9】



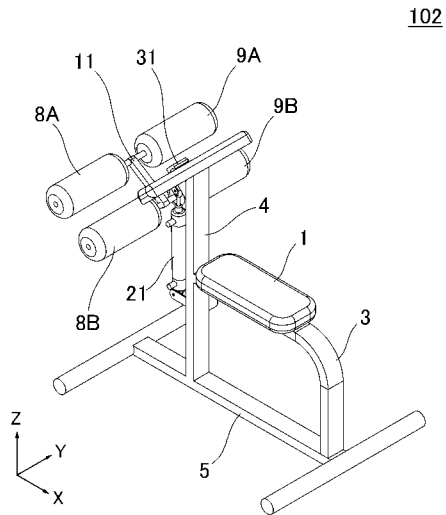
【図10】



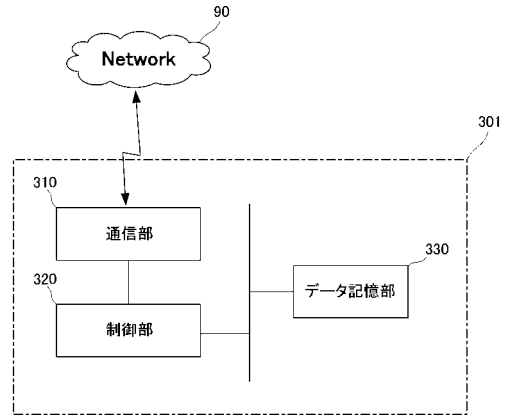
【図11】



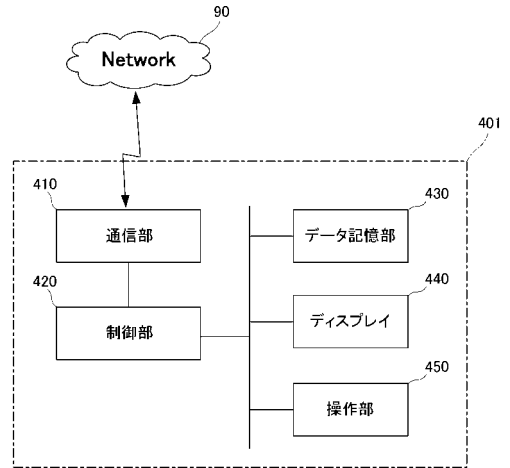
【図14】



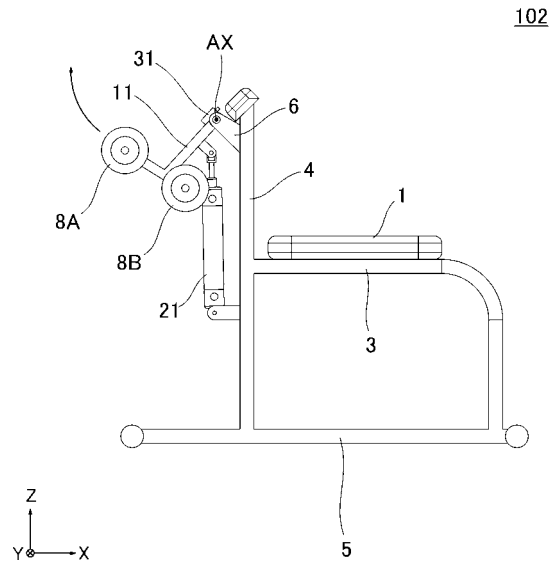
【図12】



【図13】



【図15】



フロントページの続き

(72)発明者 水野 敏雄
大阪府堺市北区野遠町6 1 - 5 株式会社テクノライジング内