

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7004549号
(P7004549)

(45)発行日 令和4年2月10日(2022.2.10)

(24)登録日 令和4年1月6日(2022.1.6)

(51)国際特許分類 F I
A 6 1 H 1/02 (2006.01) A 6 1 H 1/02 G

請求項の数 6 (全20頁)

(21)出願番号	特願2017-227885(P2017-227885)	(73)特許権者	000208743 キヤノンファインテックニスカ株式会社 埼玉県三郷市中央1丁目14番地1
(22)出願日	平成29年11月28日(2017.11.28)	(74)代理人	100098589 弁理士 西山 善章
(65)公開番号	特開2019-97578(P2019-97578A)	(74)代理人	100098062 弁理士 梅田 明彦
(43)公開日	令和1年6月24日(2019.6.24)	(74)代理人	100147599 弁理士 丹羽 匡孝
審査請求日	令和2年11月24日(2020.11.24)	(72)発明者	久保田 剛 山梨県南巨摩郡富士川町小林430番地 1 キヤノンファインテックニスカ株式 会社内
		(72)発明者	佐直 洋介 山梨県南巨摩郡富士川町小林430番地 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 運動訓練装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

人の運動機能を向上させるための運動訓練装置であって、
装置フレームと、
前記装置フレーム内の位置を移動可能な操作部と、
前記操作部を移動させる駆動部と、
前記操作部が使用者の上肢又は下肢から受ける力における少なくとも前記操作部の移動方向の並進力及び偶力を検知するための力センサーと、
前記駆動部の駆動又は負荷を制御する制御部と、
前記駆動部の駆動又は負荷のデータと前記力センサーの検知結果を含むデータを記録する記憶手段と、
前記操作部の移動軌跡を設定する移動軌跡設定手段と、
前記操作部が移動した際の前記力センサーによる検出結果に応じて前記操作部の移動軌跡の各点における負荷値を設定する負荷情報設定手段と、を備え、
前記制御部は、前記力センサーによる前記操作部に掛かる負荷の検出値が、前記負荷情報設定手段に設定されている前記移動軌跡の各点における負荷値を超えた場合には、前記駆動部を停止制御することを特徴とする運動訓練装置。

【請求項2】

人の運動機能を向上させるための運動訓練装置であって、
装置フレームと、

前記装置フレーム内の位置を移動可能な操作部と、
 前記操作部を移動させる駆動部と、
 前記操作部が使用者の上肢又は下肢から受ける力における少なくとも前記操作部の移動方向の並進力及び偶力を検知するための力センサーと、
 前記駆動部の駆動又は負荷を制御する制御部と、
 前記駆動部の駆動又は負荷のデータと前記力センサーの検知結果を含むデータを記録する記憶手段と、
 前記操作部の移動軌跡を設定する移動軌跡設定手段と、
 前記操作部が移動した際の前記力センサーによる検出結果に応じて前記操作部の移動軌跡の各点における負荷値を設定する負荷情報設定手段と、を備え、
 前記制御部は、前記力センサーが検出した前記操作部に掛かる負荷の検出値が前記負荷情報設定手段に設定されている前記移動軌跡の各点における負荷値を超えた場合には、前記操作部を前記移動軌跡設定手段で設定された前記移動軌跡よりも使用者に近い位置で移動させて前記操作部の移動範囲を狭めるように前記駆動部を制御することを特徴とする運動訓練装置。

10

【請求項 3】

前記負荷情報設定手段は、前記移動軌跡設定手段によって設定された移動軌跡に沿って前記駆動部により移動される前記操作部にかかる力を前記力センサーで検出することで、前記操作部の移動軌跡の各点における負荷値を設定することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の運動訓練装置。

20

【請求項 4】

前記駆動部は、
 前記操作部を第 1 の方向に沿って直線状に移動させるための第 1 ガイド部と、前記第 1 ガイド部に沿って前記操作部の移動を駆動し又はその移動に負荷を与えるための第 1 駆動モーターとを有する第 1 アクチュエーター部と、
 前記第 1 アクチュエーター部を、前記第 1 の方向と交差する第 2 の方向に沿って直線状に移動させるための第 2 ガイド部と、前記第 2 ガイド部に沿って前記第 1 アクチュエーター部の移動を駆動し又はその移動に負荷を与えるための第 2 駆動モーターとを有する第 2 アクチュエーター部と、
 で構成されたことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の運動訓練装置。

30

【請求項 5】

前記力センサーは、
 前記操作部が前記第 1 ガイド部及び/又は第 2 ガイド部に沿って、前記第 1 駆動モーター並びに/若しくは第 2 駆動モーターの駆動力に抗して使用者の上肢若しくは下肢によって動かされ、又は前記第 1 駆動モーター並びに/若しくは第 2 駆動モーターの駆動力によって使用者の上肢若しくは下肢を動かす際に、前記操作部が使用者の上肢又は下肢から受ける力における少なくとも前記第 1 の方向の並進力、前記第 2 の方向の並進力、前記第 1 の方向の偶力及び前記第 2 の方向の偶力を検知することを特徴とする請求項 4 に記載の運動訓練装置。

40

【請求項 6】

前記制御部は、前記駆動部の負荷トルクを弱めることで前記操作部を前記移動軌跡設定手段で設定された前記移動軌跡よりも使用者に近い位置で移動させて前記操作部の移動範囲を狭めることを特徴とする請求項 2 に記載の運動訓練装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、特に使用者の運動機能向上を図るための運動訓練装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、人の運動機能を向上させるために、その運動機能に応じた様々な運動訓練が行われ

50

ている。例えば、使用者の上肢や下肢の運動機能を向上させるために、机上を拭くような動作で肩や肘を屈曲、伸展させるワイピング動作訓練、上肢の筋力強化や関節の可動域改善のために、傾斜したボード上で手を上下方向に滑らせて動かすサンディング動作訓練が広く行われている。そして、これらの運動を支援するために様々な訓練装置が開発、提案されている。

【0003】

例えば、十字状に架設した2本のガイド部材の交叉部から吊下げられた上肢吊下支持装置を、該ガイド部材及び交叉部に設けた可逆回転モータを含む直線駆動装置により前後左右及び上下方向に移動可能にした上肢機能回復訓練支援装置が提案されている（例えば、特許文献1を参照）。上肢吊下支持装置に支持された使用者の上肢の動作軌道をセンサ装置で検出し、該動作軌道と目標軌道との差分をコンピュータで演算処理して画像表示装置にフィードバックするので、使用者は、視覚を通じて訓練状態を認識することができる。

10

【0004】

また、装置本体の往復運動機構部により、使用者の下肢又は上肢を固定した台部材を往復運動させ、股、膝、足又は肩、肘、手の屈曲及び伸展を行う訓練装置が知られている（例えば、特許文献2を参照）。装置本体は、長手方向の両側面に取り付けたアームを立てて固定することにより、水平位置だけでなく、傾斜位置及び垂直位置でも使用可能である。往復運動機構部には、台部材を固定するスライドテーブルを、モータにより回転駆動される送りねじに螺合させて軸方向に案内したり、空気圧によりシリンダチューブ内を軸方向に摺動するロッドレスシリンダのピストンに一体的に取り付けた構造が採用されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開2000-271180号公報

特開2002-119555号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献1に記載される装置では、使用者の意思によらず目標軌道に沿うように上肢を動作させる他動運動による訓練と、使用者の意思によって目標軌道に沿うように上肢を動作させる自動運動による訓練とを行うことができる。上肢吊下支持装置に支持された上肢は、訓練の開始前に入力設定した目標軌道に基づいて出力される動作信号により各直線駆動装置を駆動させることによって、目標軌道に沿って移動する。

30

【0007】

このような装置において、特に他動運動による訓練の場合に使用者に負荷がかかりすぎる可能性がある。よって、使用者から入力される負荷値を検出して、装置が予め定めた限界値を超えた場合は動作を停止していた。しかし、装置の限界値の範囲内でも使用者の限界を超えてしまう場合があり、その際は使用者に対して過剰な負荷がかかってしまい、適切な訓練を行うことができない虞があった。

【0008】

そこで、本発明は、上述した従来技術の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、使用者の上肢及び/又は下肢の運動機能を向上させる訓練を支援するために、使用者の身体状況に応じた目標を設定可能にすることにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の運動訓練装置は、上記目的を達成するためになされたものであり、人の運動機能を向上させるための運動訓練装置であって、装置フレームと、前記装置フレーム内の位置を移動可能な操作部と、前記操作部を移動させる駆動部と、前記操作部が使用者の上肢又は下肢から受ける力における少なくとも前記操作部の移動方向の並進力及び偶力を検知するための力センサーと、前記駆動部の駆動又は負荷を制御する制御部と、前記駆動部の駆

50

動又は負荷のデータと前記力センサーの検知結果を含むデータを記録する記憶手段と、前記操作部の移動軌跡を設定する移動軌跡設定手段と、前記操作部が移動した際の前記力センサーによる検出結果に応じて前記操作部の移動軌跡の各点における負荷値を設定する負荷情報設定手段と、を備え、前記制御部は、前記力センサーによる前記操作部に掛かる負荷の検出値が、前記負荷情報設定手段に設定されている前記移動軌跡の各点における負荷値を超えた場合には、前記駆動部を停止制御することを特徴とし、これにより、使用者への負荷を監視するものである。

【0010】

前記制御部は、前記移動軌跡設定手段により設定された前記移動軌跡に基づいて前記操作部を移動制御する。そして、前記制御部は、前記負荷情報設定手段により設定された前記負荷値に基づいて前記操作部に掛かる負荷を制御する。

10

【0012】

そして、前記制御部は、前記力センサーが検出した前記操作部に掛かる負荷の検出値が前記負荷情報設定手段に設定されている前記移動軌跡の各点における負荷値を超えた場合には、前記駆動部を停止制御する。又は、前記制御部は、前記力センサーが検出した前記操作部に掛かる負荷の検出値が前記負荷情報設定手段に設定されている前記移動軌跡の各点における負荷値を超えた場合には、前記操作部の移動を変更するように前記駆動部を制御する。これにより、使用者には過度な負担を強いることがなく、効果的な運動訓練となる。

【0013】

また、ある実施態様では、前記負荷情報設定手段は、前記移動軌跡設定手段によって設定された移動軌跡に沿って前記駆動部により移動される前記操作部にかかる力を前記力センサーで検出することで、前記操作部の移動軌跡の各点における負荷値を設定する。

20

【0014】

さらに、ある実施形態においては、

前記駆動部は、

前記操作部を第1の方向に沿って直線状に移動させるための第1ガイド部と、前記第1ガイド部に沿って前記操作部の移動を駆動し又はその移動に負荷を与えるための第1駆動モーターとを有する第1アクチュエーター部と、

前記第1アクチュエーター部を、前記第1の方向と交差する第2の方向に沿って直線状に移動させるための第2ガイド部と、前記第2ガイド部に沿って前記第1アクチュエーター部の移動を駆動し又はその移動に負荷を与えるための第2駆動モーターとを有する第2アクチュエーター部と、

30

で構成される。

このとき、前記力センサーは、前記操作部が前記第1ガイド部及び/又は第2ガイド部に沿って、前記第1駆動モーター並びに/若しくは第2駆動モーターの駆動力に抗して使用者の上肢若しくは下肢によって動かされ、又は前記第1駆動モーター並びに/若しくは第2駆動モーターの駆動力によって使用者の上肢若しくは下肢を動かす際に、前記操作部が使用者の上肢又は下肢から受ける力における少なくとも前記第1の方向の並進力、前記第2の方向の並進力、前記第1の方向の偶力及び前記第2の方向の偶力を検知する。

【発明の効果】

40

【0015】

本発明の運動訓練装置によれば、移動する操作部に使用者の上肢又は下肢から作用する力を力センサーが検出し、操作部の移動軌跡における負荷値を設定することができるため、使用者に過度な負荷を与えることがなく、使用者に合わせた適切な運動訓練を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の運動訓練装置の第1実施形態を示す斜視図を示す。

【図2】第1実施形態の装置本体を示す斜視図を示す。

【図3】図2のIII-III線における装置本体の断面図を示す。

50

【図 4】図 2 の IV-IV 線における装置本体の断面図を示す。

【図 5】装置本体のアクチュエーター機構の分解斜視図を示す。

【図 6】図 3 における第 1 アクチュエーター部の部分拡大図を示す。

【図 7】図 4 における第 2 アクチュエーター部の部分拡大図を示す。

【図 8】操作部のホームポジションを示すアクチュエーター機構の上面図を示す。

【図 9】操作部の移動範囲を示すアクチュエーター機構の上面図を示す。

【図 10】制御部のブロック図を示す。

【図 11】第 1 実施形態における駆動モーターの出力の基本的制御の線図。

【図 12】移動軌跡設定モードでの制御 CPU の処理手順のフローチャートを示す。

【図 13】負荷検出モードでの制御 CPU の処理手順のフローチャートを示す。

【図 14】(a) は移動軌跡を模式的に示す説明図を示し、(b) は力センサーの検出値を時間軸で表す説明図を示す。

【図 15】訓練モードでの制御 CPU の処理手順のフローチャートを示す。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下に、添付図面を参照しつつ、本発明の好適な実施形態を詳細に説明する。図 1 に示す第 1 実施形態の運動訓練装置 1 は、特に使用者 U の上肢の運動機能向上を目的として行われる運動訓練に使用される。尚、添付図面及び本明細書全体を通して、類似の構成要素は、同様の参照符号を付して表す。

【0018】

運動訓練装置 1 は、全体として比較的高さの低い矩形箱状の装置本体 2 から構成され、水平な設置面に載置して使用される。図 1 に示すように、運動訓練装置 1 は、装置本体 2 の上面から突出する操作部 3 を有し、該操作部の周囲は、上面カバー 4 a 乃至 4 d で略全面的に覆われている。図 1 において、使用者 U は運動訓練装置 1 の前側に位置し、例えばワイピング動作訓練を行うために、右腕 UL を前方に伸ばして操作部 3 を右手 HR で把持している。尚、本明細書中では、図 1 の運動訓練装置 1 における使用者 U の手前側を前側、奥側を後側と称することとする。

【0019】

図 2 は、図 1 の運動訓練装置 1 から上面カバー 4 a 乃至 4 d、前部カバー 5、後部カバー 6、及び左右側部カバー 7、8 を取り外した状態の装置本体 2 を示している。尚、図 2 では、図中手前側即ち正面側が装置本体 2 の前側であり、奥側即ち背面側が後側である。

【0020】

上面カバー 4 a 乃至 4 d は、それぞれ操作部 3 の前後方向及び左右方向に配置され、操作部 3 の移動に合わせて前記上面カバーの面内で伸縮可能な蛇腹構造のシートで構成されている。別の実施例において、前記上面カバーは、例えば樹脂又は布製の比較的柔軟なシートで形成し、装置本体 2 の前後左右各側縁部の内側に配置されたロール機構（図示せず）に、巻取方向に付勢するばね構造によって巻取・引出自在に収納することができる。この種のロール機構は、従来より車両や建物の窓を覆うスクリーン等に広く採用されている。また、前記上面カバーには、前記蛇腹構造、ロール機構以外に、従来公知の様々な構造のものを使用することができる。

【0021】

装置本体 2 は、図 2 に示すように、概ね矩形棒状の外側フレーム 11 からなるフレーム構造を有する。外側フレーム 11 の左右外側面には、運動訓練装置 1 を手で持ち上げたり持ち運ぶために、水平な棒状のハンドル部 12 がそれぞれ固定されている。

【0022】

外側フレーム 11 の内側には、図 2 乃至図 4 に示すように、前後方向に延長する 3 つの前後固定フレーム 13 a 乃至 13 c が、左右方向に離隔して平行に配置され、それらの両端がそれぞれ外側フレーム 11 の内壁下端付近に固定されている。前後固定フレーム 13 a 乃至 13 c の上には、それらと直交して外側フレーム 11 内を左右方向に延長する 2 つの左右固定フレーム 14 a、14 b が前後方向に離隔して平行に配置され、それらの両端が

10

20

30

40

50

それぞれ外側フレーム 11 の内壁下端付近に固定されている。

【0023】

本実施形態では、左右固定フレーム 14a, 14b は前後固定フレーム 13a 乃至 13c の上に載置して、止めねじで一体に固定される。別の実施形態では、左右固定フレーム 14a, 14b と前後固定フレーム 13a 乃至 13c とは、一体に結合しなくてもよく、また上下方向に離隔してもよい。また、外側フレーム 11 の下面、より詳細には前後固定フレーム 13a 乃至 13c の下面及び外側フレーム 11 の右側部の下面には、運動訓練装置 1 を前記設置面に載置するために、複数の短い脚部 15 が突設されている。

【0024】

外側フレーム 11 の前側及び後側内壁には、その上端から少し下がった高さ位置に、左右方向の略全長に亘って一定幅の段差面 16a, 16b が、それぞれ内側に向けて延設されている。更に、外側フレーム 11 の前側及び後側内壁は、それぞれ上端が内側へ直角に折曲されて、左右方向の略全長に亘って一定幅の折曲板部 17a, 17b を形成し、その下方の段差面 16a, 16b との間に高さの低い隙間を画定している。この隙間は、上面カバー 4a, 4b の左右側辺部が前後方向の略全長に亘って挿入され、後述するように操作部 3 が左右方向に移動するとき、その移動に合わせて前記上面カバーの蛇腹を伸縮させるためのガイドとなる。

10

【0025】

装置本体 2 は、操作部 3 を外側フレーム 11 内の所定の平面上で前後方向及び左右方向に移動させるためのアクチュエーター機構 20 を備える。前記所定の平面は、本実施形態において、前記設置面と平行な水平面である。アクチュエーター機構 20 は、図 2 に示すように、外側フレーム 11 の内側に前後固定フレーム 13a ~ 13c 及び左右固定フレーム 14a, 14b の上に設けられる。アクチュエーター機構 20 は、操作部 3 を前後方向に沿って直線往復運動させるための第 1 アクチュエーター部 21 と、それに直交する左右方向に沿って直線往復運動させるための第 2 アクチュエーター部 22 とを備える。第 1 及び第 2 アクチュエーター部 21, 22 は、それぞれ駆動部の回転運動を被動部の直線運動に変換する所謂直動アクチュエーターである。

20

【0026】

第 1 アクチュエーター部 21 は、操作部 3 を前後方向に直線状に案内するための第 1 ガイド部 23 と、前記操作部を第 1 ガイド部 23 に沿って駆動するための第 1 駆動部 24 とを有する。第 1 駆動部 24 は、第 1 ガイド部 23 の一方の端部（本実施形態では、図 2 及び図 4 に示すように後側の端部）に前記第 1 ガイド部と一体に設けられる。

30

【0027】

本実施形態において、第 1 ガイド部 23 は、図 5 に示すように、上向きに開放された矩形チャンネル形状の第 1 ガイドフレーム 25 と、その内部を長手方向に延長するロッド状の送りねじ 26 と、スライダブロック 27 とからなる。第 1 ガイドフレーム 25 の長手方向の両側部上面は、その長手方向にスライダブロック 27 を案内するためのスライドレールを提供する。スライダブロック 27 は、複数の鋼球からなるボールを介して送りねじ 26 のねじ溝と螺合するナット部を有し、該送りねじと組み合わせられて公知のボールねじ構造を構成している。

40

【0028】

図 4 及び図 5 に示すように、第 1 駆動部 24 は、正逆回転可能な第 1 駆動モーター 30 と、該第 1 駆動モーターの回転軸と送りねじ 26 との間に介装された減速ギアユニット 31 とからなる。第 1 駆動モーター 30 には、その回転方向及び回転量を検出して制御するために、公知のロータリーエンコーダー等のセンサーが取り付けられている。減速ギアユニット 31 は、第 1 駆動モーター 30 の回転を減速して送りねじ 26 に伝達する歯車列からなる。減速ギアユニットの減速ギア比は、操作部 3 を介して使用者の上肢又は下肢に第 1 駆動モーター 30 の駆動力を伝達するのに十分なトルクを発生し得るように設定される。

【0029】

減速ギアユニット 31 のギア比は、第 1 駆動モーター 30 がその電源遮断時に、送りねじ

50

26側からの逆入力によって容易に回転しないように、比較的高く設定することが好ましい。別の実施例では、第1駆動モーター30への電源遮断時に、その回転を停止させかつ保持するように、電磁ブレーキ等のブレーキ手段を設けることができる。

【0030】

第2アクチュエーター部22は、第1アクチュエーター部21を左右方向に直線状に案内するための第2ガイド部33と、前記第1アクチュエーター部を第2ガイド部33に沿って駆動するための第2駆動部34とを有する。第2駆動部34は、第2ガイド部33の一方の端部（本実施形態では、図2及び図3の右側の端部）に前記第2ガイド部と一体に設けられる。

【0031】

第1ガイド部23と同様に、第2ガイド部33は、上向きに開放された矩形チャンネル形状の第2ガイドフレーム35と、その内部を長手方向に延長するロッド状の送りねじ36と、スライダブロック37とからなる。第2ガイドフレーム35の長手方向の両側部上面は、その長手方向にスライダブロック37を案内するためのスライドレールを提供する。スライダブロック37は、複数の鋼球からなるボールを介して送りねじ36のねじ溝と螺合するナット部を有し、該送りねじと組み合わされて公知のボールねじ構造を構成している。

【0032】

図3及び図5に示すように、第2駆動部34は、正逆回転可能な第2駆動モーター38と、該第2駆動モーターの回転軸と送りねじ36との間に介装された減速ギアユニット39とからなる。第2駆動モーター38には、その回転方向及び回転量を検出して制御するために、公知のロータリーエンコーダー等のセンサーが取り付けられている。減速ギアユニット39は、第2駆動モーター38の回転を減速して送りねじ36に伝達する歯車列からなる。減速ギアユニット39のギア比は、第1アクチュエーター部21及び操作部3を介して使用者の上肢又は下肢に第2駆動モーター38の駆動力を伝達するのに十分なトルクを発生し得るように設定される。

【0033】

減速ギアユニット39のギア比は、第2駆動モーター38がその電源遮断時に、送りねじ36側からの逆入力によって容易に回転しないように、比較的高く設定することが好ましい。別の実施例では、第2駆動モーター38への電源遮断時に、その回転を停止させかつ保持するように、電磁ブレーキ等のブレーキ手段を設けることができる。

【0034】

第1アクチュエーター部21には、図2乃至図4に示すように、外側フレーム11の内側を前後方向に略全長に亘って延長する可動フレーム41が一体に設けられている。可動フレーム41は、第1ガイド部23の長手方向に沿って延長する、図6に示すように断面概ねL字形の1対の可動フレーム部材41a、41bからなる。可動フレーム部材41a、41bは、それぞれL字の内側を第1ガイド部23側に向けて第1ガイドフレーム25の長手方向両側部に、止めねじ等で固定されている。これにより、第1ガイド部23と可動フレーム部材41a、41bとの間には、第1ガイドフレーム25の側面から側方に延出する一定幅の水平面42a、42bと、断面矩形の溝状空間S a、S bとが画定される。

【0035】

第1ガイドフレーム25に固定された可動フレーム部材41a、41bの上端は、長手方向の全長に亘って、内側即ち前記第1ガイドフレーム側に直角に折曲され、一定狭幅の折曲板部43a、43bを形成している。可動フレーム部材41a、41bの前記L字の垂直な内面には、その上端から少し下がった高さ位置に、前記内面から第1ガイドフレーム25側に直角に延出する一定狭幅の突板部44a、44bが、長手方向の両端部を除く略全長に亘って一体に形成されている。これにより、可動フレーム部材41a、41bの上端内側には、折曲板部43a、43bと突板部44a、44bとの間に高さの低い隙間が、長手方向の両端部を除く略全長に亘って画定される。この隙間は、上面カバー4c、4dの前後側辺部が左右方向の略全長に亘って挿入され、後述するように操作部3が前後方

10

20

30

40

50

向に移動するとき、その移動に合わせて前記上面カバーの蛇腹を伸縮させるためのガイドとなる。

【0036】

可動フレーム部材41a, 41bの長手方向の両端部は、図2及び図4に示すように、突板部44a, 44bより下側の部分が切除され、残された部分が長手方向の突出部45a, 45bを形成している。各突出部45a, 45bは、アクチュエーター機構20を外側フレーム11内に装着したとき、それぞれ該外側フレームの前記前側及び後側内壁の折曲板部17a, 17bと段差面16a, 16bとの間に画定される前記隙間内に、その内面との間に余裕をもって挿入される。

【0037】

操作部3は、図5に示すように、比較的短い垂直な操作ロッド48と、その上端に設けられたハンドル部材49とからなる。本実施形態のハンドル部材49は、操作ロッド48と一体にかつ取外可能に取り付けられる。本実施形態のハンドル部材49は、使用者Uの上肢ULの運動機能を訓練するために片手で掴むことができるように、比較的厚い小型の円形ディスク状に形成されている。ハンドル部材49は、使用者が掴んだ手で回すことができるように、操作ロッド48を中心に回転可能に取り付けられる。別の実施例では、ハンドル部材49を操作ロッド48に対して回転しないように固定することも可能である。

【0038】

ハンドル部材49は、操作ロッド48に対して取外可能に取り付けられる。それによって、ハンドル部材49は、運動訓練装置1の使用目的、使用者の状態等に対応して、使用者の上肢又は下肢を係合させるのに適した様々な係合部材と交換することができる。例えば、使用者の手がハンドル部材49を上手く掴むことができない場合、その手(又は上肢)を固定するベルト付きの係合部材を用いることができる。これにより、使用者の手(又は上肢)から操作ロッド48に力を伝達して操作部3を移動させ、又は移動する操作部3から操作ロッド48を介して力を受けて手(又は上肢)を動かすことができる。使用者の下肢を訓練する場合、同様にハンドル部材49に代えて、使用者の足を載せる台や足を固定するベルト付きの係合部材を用いることができる。

【0039】

操作部3は、操作ロッド48に一体に設けられた力センサー51を有する。力センサー51は、使用者が自力で操作部3を動かす自動動作及び操作部3の力で上肢又は下肢を動かす他動動作のいずれにおいても、ハンドル部材49から操作ロッド48に作用する使用者の力を検出する。本実施形態では、力センサー51として、歪みゲートを用いた市販の6軸力覚センサーが採用されている。

【0040】

一般に、6軸力覚センサーは、直交する3軸方向x, y, zの力(F_x, F_y, F_z)とx, y, z3軸周りのモーメント(M_x, M_y, M_z)とを検出することができる。本実施形態では、6軸力覚センサーを、そのx軸及びy軸が、アクチュエーター機構の前後方向及び左右方向とそれぞれ一致するように配向する。

【0041】

通常市販の力覚センサーは、固定側の基部と、検出すべき外力を受けるための検知部とを備えている。本実施形態では、図5に示すように、力センサー51が概ね短円柱状の基部とその上面に設けられた検知部とを備える。力センサー51の前記検知部には、その上面中央に操作ロッド48が、垂直上向きに一体に固定されている。力センサー51の前記基部は、取付プレート52を介して、第1アクチュエーター部21のスライダブロック27上に一体に固定されている。

【0042】

これにより、力センサー51は、使用者の上肢又は下肢が操作部3を動かし又は該操作部により動かされるとき、操作ロッド48が使用者の上肢又は下肢から直接受ける力を、前後方向の力成分と左右方向の力成分とそれらに直交する垂直方向の力成分とに分けて、更に前後方向、左右方向及び垂直方向の各軸周りにそれぞれ作用するモーメントとして、検

10

20

30

40

50

出することができる。

【0043】

実際の運動訓練装置1の使用において、力センサー51が検出する前後方向、左右方向及び垂直方向の力成分は、第1及び/又は第2アクチュエーター部21, 22の第1及び/又は第2駆動モーター30, 38の回転力と使用者が操作部3に及ぼす力との差分、即ち操作部3が使用者の上肢又は下肢から受ける抗力として検出される。例えば、他動動作の訓練において、使用者の力は、操作部3の移動に対する抵抗として、第1及び/又は第2駆動モーター30, 38に作用する負荷即ち回転抗力である。自動動作の訓練では、使用者の力による操作部3の移動に対して、第1及び/又は第2駆動モーター30, 38の回転力が抵抗として即ち使用者に負荷を与えるように作用する。

10

【0044】

従来より、力覚センサーには、歪みゲートを用いたもの以外に、静電容量式や光学式のものも広く使用されている。本発明の力センサー51には、いずれのタイプの力覚センサーも採用することができる。別の実施形態では、市販の力各センサーを使用せず、操作ロッド48又は該操作ロッドと取付プレート52との連結部に歪みゲージ等のセンサーデバイスを直接取り付け、使用者が操作部3に及ぼす力を検出することもできる。

【0045】

操作部3の一部を構成する取付プレート52は、矩形のプレート部材からなり、図6に示すように、可動フレーム41の長手方向に直交する幅方向に、該可動フレームの内幅より少し小さい寸法を有する。取付プレート52の、可動フレーム41の長手方向に沿う両側部は、下面側が直角に切除されて、折曲板部43a, 43bと突板部44a, 44bとの隙間の高さより薄い側辺部53a, 53bを形成している。

20

【0046】

取付プレート52は、第1ガイド部23と可動フレーム部材41a, 41bとの間に画定される溝状空間Sa, Sbを横断し、側辺部53a, 53bを折曲板部43a, 43bと突板部44a, 44bとの前記隙間内に余裕をもって挿入させて、スライダブロック27に取り付けられる。これにより、取付プレート52は、操作部3を前後方向に移動させたとき、第1ガイドフレーム25及び溝状空間Sa, Sbの直上をその長手方向に沿って走行する。

【0047】

第1アクチュエーター部21は、図5に示すように、連結部材53を介して第2アクチュエーター部22上に取り付けられる。連結部材53は、矩形のプレート部材からなり、第1ガイドフレーム25の下面に結合されて、第1ガイド部23を第2アクチュエーター部22のスライダブロック37上に一体に固定する。これにより、第1アクチュエーター部21は、操作部3を左右方向に移動させたとき、第2ガイドフレーム35の直上をその長手方向に沿って走行する。

30

【0048】

第1アクチュエーター部21は、操作部3の前後方向の移動範囲を制限するために、1対のリミットセンサー55a, 55bを有する。図2に示すように、リミットセンサー55a, 55bは、第1ガイド部23と一方(図中右側)の可動フレーム部材41bとの間の水平面42b上に、それぞれ外側フレーム11の前部及び後部より手前の位置に配置されている。

40

【0049】

本実施形態のリミットセンサー55a, 55bは、アームレバーを水平方向に揺動可能にばね付勢した公知の構造を有する。取付プレート52の下面には、リミットセンサー55a, 55bの前記アームレバーを作動させるための作動ブロック56が一体に突設されている。これにより、操作部3が前後方向に移動してその限界位置に到達すると、作動ブロック56が前記アームレバーを回転させて、リミットセンサー55a, 55bをオンにする。

【0050】

50

第1アクチュエーター部21は更に、操作部3を前後方向のホームポジションに停止/維持するためのホームポジションセンサー57を有する。ホームポジションセンサー57は、図2に示すように、可動フレーム部材41bとの間の水平面42b上に、一方(図中前側)のリミットセンサー55aより少し前方に配置されている。

【0051】

本実施形態のホームポジションセンサー57は、小さな隙間をもって対向配置した投光部と受光部とを有する透過型のフォトセンサーであり、例えば前記投光部から前記受光部に光が通過するとオフ状態に、前記受光部が遮光されるとオン状態になる。取付プレート52には、垂直下向きに突出する板状のセンサーフラグ部材58が、操作部3を前後方向に移動させたとき、ホームポジションセンサー57の前記投光部と前記受光部の間隙を通過し得るように取り付けられている。

10

【0052】

第2アクチュエーター部22は、同様に、第1アクチュエーター部21の左右方向の移動範囲を制限するために、1対のリミットセンサー61a, 61bを有する。図2に示すように、リミットセンサー61a, 61bは、奥側の左右固定フレーム14a上に、それぞれ外側フレーム11の左右側部より手前の位置に配置されている。

【0053】

本実施形態のリミットセンサー61a, 61bも、アームレバーを水平方向に揺動可能にばね付勢した公知の構造を有する。図7に示すように、一方(図2の左側)の可動フレーム部材41aの下面には、リミットセンサー61a, 61bの前記アームレバーを作動させるための作動ブロック62が、取付プレート63を介して一体に突設されている。これにより、操作部3が第1アクチュエーター部21と共に左右方向に移動してその限界位置に到達すると、作動ブロック62が前記アームレバーを回転させて、リミットセンサー61a, 61bをオンにする。

20

【0054】

第2アクチュエーター部22は更に、操作部3を左右方向のホームポジションに停止/維持するためのホームポジションセンサー64を有する。ホームポジションセンサー64は、図2に示すように、奥側の左右固定フレーム14a上に、一方(図中右側)のリミットセンサー61bより少し中央寄りに配置されている。

【0055】

本実施形態のホームポジションセンサー64は、同様に小さな隙間をもって対向配置した投光部と受光部とを有する透過型のフォトセンサーであり、例えば前記投光部から前記受光部に光が通過するとオフ状態に、前記受光部が遮光されるとオン状態になる。可動フレーム部材41aの下面には、垂直下向きに突出する板状のセンサーフラグ部材65が、操作部3を左右方向に移動させたとき、ホームポジションセンサー64の前記投光部と前記受光部の間隙を通過し得るように、取付プレート63によって取り付けられている。

30

【0056】

図8は、操作部3がホームポジションに配置されている状態を示している。同図に示すように、操作部3のホームポジションは、運動訓練装置1の上面中央位置よりも前後方向に手前側かつ左右方向に右側に設定されている。これにより、使用者Uは、図1に示すように運動訓練装置1の前に位置したとき、右手を前に伸ばすと直ぐに操作部3のハンドル部材49に触れることができる。しかしながら、本発明において、操作部3のホームポジションは、図8の位置に限定されるものではない。

40

【0057】

図9は、アクチュエーター機構20における操作部3の前後方向及び左右方向の移動可能な範囲を示している。同図に示すように、操作部3の前後方向の移動範囲は、第1ガイドフレーム25によって直接決定されている。操作部3の左右方向の移動範囲は、第1アクチュエーター部21を介して第2ガイドフレーム35によって決定されている。

【0058】

更に運動訓練装置1は、第1及び第2アクチュエーター部21, 22を制御するための制

50

御部 70 を備える。制御部 70 は、図 10 に示すように、駆動制御部 71 と、信号制御部 72 と、表示制御部 73 と、メモリ 74 と、記憶部 78 と、入力部 79 と、それらを制御管理するための制御 CPU 75 とを備える。

【0059】

駆動制御部 71 は、第 1 及び第 2 駆動モーター 30, 38 と減速ギアユニット 31, 39 に接続され、それらの駆動を制御する。信号制御部 72 は、力センサー 51、各リミットセンサー 55a, 55b, 61a, 61b、各ホームポジションセンサー 57, 64 及び位置センサー 80 に接続され、前記各センサーから出力される信号を入力する。

【0060】

位置センサー 80 は、操作部 3 の X - Y 座標位置を得るための座標情報を検出するもので、例えば、各駆動モーター 30, 38 に設けられた、モーターの回転量を検出するエンコーダーで、操作部 3 がホームポジションにいる状態からのモーター 30, 38 の回転量（正逆）を検出し、その結果を制御 CPU 75 に出力することで、制御 CPU 75 は操作部 3 の座標情報を算出することができる。

10

【0061】

表示制御部 73 は、モニター装置 76 に接続され、該モニター装置の表示を制御する。メモリ 74 は、運動訓練装置 1 を動作させるためのプログラムに加えて、例えば使用者の個人データや訓練履歴等の訓練に関するデータを保存する。

【0062】

記憶部 78 は、制御 CPU 75 が駆動制御部 71 を制御して、駆動モーター 30, 38 を駆動させたとき、駆動モーター 30 と駆動モーター 38 の駆動又は負荷のデータと力センサー 51 の検知結果を含むデータとを記録する。入力部 79 は、制御 CPU 75 に対する動作指令の入力等に用いられる。

20

【0063】

本発明の運動訓練装置 1 において、使用者の訓練を行う際に、第 1 及び第 2 アクチュエーター部 21, 22 の第 1 及び第 2 駆動モーター 30, 38 の出力を制御するための基本的な概念を以下に説明する。説明を簡単にするために、第 2 アクチュエーター部 22 を停止させて、第 1 アクチュエーター部 21 のみを使用する場合を考える。

【0064】

図 11 は、力センサー 51 が検出した使用者の力の変動と、前記使用者の力に応じて制御部 70 によって制御される第 1 駆動モーター 30 の出力の変動とを、時間軸に沿って示している。同図において、操作部 3 が受ける使用者の力及び第 1 駆動モーター 30 の回転力は、該第 1 駆動モーターの出力（kW）に置き換えて示している。尚、同図の縦軸は、上向き（+）が操作部 3 を前方へ押す力、下向き（-）が手前側に引く力を表している。

30

【0065】

図 11 に示すように、時刻 t_1 に力センサー 51 が出力値 5 の力を検出すると、その出力信号が制御部 70 の信号制御部 72 に入力され、制御 CPU 75 は、時刻 t_2 に第 1 駆動モーター 30 が同じ出力値 5 の回転力を発生するように駆動制御部 71 を制御する。時刻 t_3 に力センサー 51 からの入力信号が 0 になると、制御 CPU 75 は、時刻 t_4 に第 1 駆動モーター 30 の出力が 0 になるように駆動制御部 71 を制御する。

40

【0066】

本発明によれば、力センサー 51 が実質的に操作部 3 に設けられているので、検出した使用者の力をそのまま制御部 70 に出力することができる。従って、力センサー 51 が信号を出力する時刻 t_1 から、それが第 1 駆動モーター 30 に反映される時刻 t_2 までの時間遅れを、使用者が体感し得ない程度に短くすることができる。更に、力センサー 51 からの出力信号は、制御部 70 内で増幅したりして信号変換する必要が無いので、第 1 駆動モーター 30 に使用者の力に応じた回転力を出力させるように最適に駆動することができる。

【0067】

運動訓練装置 1 は、例えばサンディング動作訓練を行うために、装置本体 2 を前後方向又は左右方向に傾斜させた状態で使用することができる。そのために、装置本体 2 は、その

50

傾斜状態、即ち傾斜方向及び傾斜角度を検出するための傾斜センサー 77 を備えることができる。この場合、運動訓練装置 1 は、傾斜角度を調整可能な別個の支持構造上に設置される。傾斜センサー 77 の出力信号は制御部 70 に入力され、装置本体 2 の傾斜方向及び傾斜角度の大きさに対応して、第 1 及び / 又は第 2 駆動モーター 30, 38 の出力を制御するために使用される。

【 0 0 6 8 】

傾斜センサー 77 には、例えば従来公知のジャイロセンサーを用いることができるが、これに限定されるものではない。例えば、運動訓練装置 1 を別個の支持構造上に傾斜させて支持する場合、該支持構造に傾斜センサーを備えることができる。この場合、傾斜センサーとして、前記支持構造を傾動させる電動モーターのエンコーダーやモーター駆動パルスカウンターを用いたり、前記支持構造の設置面を傾斜させるヒンジ部分にその傾斜を特定するセンサーや目盛りを設けることができる。

10

【 0 0 6 9 】

上記構成による運動訓練装置 1 を利用して使用者の上肢の運動訓練を行うには、次の 3 通りのステップで行われる。制御 CPU 75 は、入力部 79 に入力される動作指令に応じて、選択されたステップでの制御処理を行う。

【 0 0 7 0 】

ステップ 1 は、使用者が操作部 3 を持ち、その上から訓練指導者が使用者の手を持って、使用者 3 の上肢の状況に合わせた動作範囲で操作部 3 を移動させることで、使用者が操作部 3 を操作して上肢が辿る移動軌跡を設定する移動軌跡設定モードである。

20

【 0 0 7 1 】

移動軌跡設定モードにおいては、制御 CPU 75 は、図 1 2 に示す処理手順を実行して移動軌跡設定手段としての処理を行う。この処理で、制御 CPU 75 は、使用者が手に掛けた操作部 3 を訓練指導者の主導で移動させる際に、使用者に所定の負荷が掛かるように減速ギアユニット 31, 39 のギア比を調整して、駆動モーター 30, 38 の駆動を制御する（手順 P 1）。このときの負荷のデータは記憶部 78 に記録される。訓練指導者によって、使用者の動作範囲で操作部 3 が移動すると、位置センサー 80 は、移動に沿って駆動モーター 30, 38 の回転量情報を制御 CPU 75 に入力して制御 CPU 75 は操作部 3 の位置を算出する（手順 P 2）。そして、制御 CPU は、逐次入力される X - Y の座標軸での位置情報を記憶部 78 に蓄積して移動軌跡を記憶する（手順 P 3）。表示制御部 73 は、位置センサー 80 が検出する操作部 3 が移動する各点での位置情報をモニター装置 76 にプロットして移動軌跡を表示する。

30

【 0 0 7 2 】

次のステップ 2 は、使用者のみが操作部 3 を持ち、操作部 3 を移動軌跡設定モードで設定された軌跡で移動することで、使用者の負荷を検出する負荷検出モードである。

【 0 0 7 3 】

負荷検出モードにおいては、制御 CPU 75 は、図 1 3 に示す処理手順を実行して負荷情報設定手段としての処理を行う。この処理で、制御 CPU 75 は、操作部 3 が移動軌跡設定モードで設定した軌跡を再現するように、駆動モーター 30, 38 の駆動を制御する（手順 P 11）。このとき力センサー 51 では、駆動モーター 30、38 に作用する負荷（回転抗力）が検出される。よって、操作部 3 が移動軌跡をなぞる過程での、操作部 3 の移動に対する使用者の抵抗としての力の変動が力センサー 51 によって検出される（手順 P 12）。そして、制御 CPU 75 は、力センサー 51 で検出の負荷値を逐次記憶部 78 に格納する（手順 P 13）。

40

【 0 0 7 4 】

図 1 4 において、(a) は移動軌跡を模式的に示し、(b) は力センサー 51 の検出値を時間軸で示している。よって、この例においては、時間 T 1 から T 2 の範囲で、使用者から操作部 3 に大きな力が加わっていることが示されている。よって、図 1 4 (a) において、鎖線で示す時間 T 1 から T 2 の範囲での移動軌跡が、使用者にとって動かし難いことが判別できる。したがって、訓練指導者はこのデータを基にして、使用者の運動訓練のプ

50

プログラムを作成することができる。

【 0 0 7 5 】

ステップ 3 は、運動訓練の訓練モードである。制御 CPU 7 5 は、図 1 5 に示す処理手順を実行する。訓練モードには、設定した移動軌跡通りに移動する操作部 3 に使用者の上肢が引っ張られる前述の他動動作を行なう受動制御モードと、使用者が自分で操作部 3 をこの移動軌跡通りに動かす前述の自動動作を行なう能動制御モードとがある。この受動制御モードと能動制御モードも、入力部 7 9 に入力される動作指令によって選択される。

【 0 0 7 6 】

制御 CPU 7 5 は、受動制御モードが選択されると、移動軌跡設定モードで設定した軌跡を再現するように駆動モーター 3 0 , 3 8 を駆動制御して、操作部 3 を移動させる（手順 P 2 1 ）。このときの操作部 3 に掛る使用者の力は、操作部 3 の移動に対する抵抗として、駆動モーター 3 0 , 3 8 に作用する負荷即ち回転抗力となる。

10

【 0 0 7 7 】

そして、制御 CPU 7 5 は、操作部 3 が移動軌跡をなぞる過程で力センサー 5 1 から逐次入力されてくる力の検出値と、負荷設定モードで記憶部 7 8 に蓄積している移動軌跡の同じ点での負荷値（設定負荷値）とを順次比較する（手順 P 2 2 ）。このとき、力センサー 5 1 の検出値が記憶部 7 8 に記憶の設定負荷値を予定の許容範囲を超えていると、駆動モーター 3 0 , 3 8 の駆動を停止する（手順 P 2 4 ）。よって、この場合には、使用者に予定以上の負担が掛り過ぎているとして、運動訓練をいったん終了する。又は終了せずとも、移動範囲を狭めるよう、設定した移動軌跡よりも被検者に近い位置での移動軌跡となるよう駆動モーター 3 0 , 3 8 の駆動制御を行なう、或いは駆動モーター 3 0 , 3 8 の負荷トルクを弱めるよう駆動モーター 3 0 , 3 9 の出力を調節してもよい。

20

【 0 0 7 8 】

一方、移動軌跡の各点で順次比較した結果、検出値が設定負荷値を超えていても予定の許容範囲内にあるときは、繰り返し手順 P 2 2 で移動軌跡の次の点での検出値と設定負荷値との比較を行う。そして、移動軌跡の終点に達すると（手順 P 2 3 の「YES」）、駆動モーター 3 0 , 3 8 の駆動を停止する（手順 P 2 4 ）。

【 0 0 7 9 】

能動制御モードでは、制御 CPU 7 5 は、使用者が操作部 3 を移動させる際に、使用者に所定の負荷が掛かるように、減速ギアユニット 3 1 , 3 9 のギア比を調整して、駆動モーター 3 0 , 3 8 の駆動を制御する（手順 P 3 1 ）。このときの被検者の力による操作部 3 の移動に対して、駆動モーター 3 0 , 3 8 の回転力が抵抗として使用者に負荷を与えることになる。

30

【 0 0 8 0 】

制御 CPU 7 5 は、操作部 3 が移動軌跡をなぞる過程で、移動軌跡の各点で位置センサー 8 0 から逐次入力されてくる操作部 3 の位置情報と、記憶部 7 8 に蓄積している移動軌跡の同じ点での設定位置情報とを順次比較する（手順 P 3 2 ）。比較の結果、両方の位置情報の差が許容範囲内であれば、繰り返し手順 P 3 2 で移動軌跡の次の点での位置センサー 8 0 からの位置情報と設定位置情報との比較を行う。そして、移動軌跡の終点で（手順 P 3 4 の「YES」）、駆動モーター 3 0 , 3 8 の駆動を停止する（手順 P 3 5 ）。

40

【 0 0 8 1 】

しかし、手順 P 3 2 の処理で、位置センサー 8 0 が検出の位置情報が記憶部 7 8 に記憶の設定位置情報から外れていると、制御 CPU 7 5 は、その差分を演算し、その差が予定の許容範囲内であれば、それに応じて操作部 3 が設定した移動軌跡に復帰するように、駆動モーター 3 0 , 3 8 を駆動制御する（手順 P 3 3 ）。この場合、制御 CPU 7 5 は、駆動制御部 7 1 を通して、モーター 3 0 , 3 8 の出力を調整して回転トルクを大きくする。

【 0 0 8 2 】

このように、位置センサー 8 0 が検出の位置情報が記憶部 7 8 に記憶の移動軌跡の同じ点での位置情報との差が許容範囲内であれば、その都度、操作部 3 を予定の移動軌跡に復帰させつつ、操作部 3 の移動軌跡の最終点まで移動すると（手順 P 3 5 ）、能動制御モード

50

が終了する（手順 P 3 6）。

【 0 0 8 3 】

手順 P 3 3 において、駆動モーター 3 0 , 3 8 を駆動して操作部 3 を予定の移動軌跡に復帰させる場合は、使用者の上肢は操作部 3 に引っ張られることになるので、受動制御モードと同様に操作部 3 にかかる使用者の力は、操作部 3 の移動に対する抵抗として、駆動モーター 3 0 , 3 8 に作用する負荷となる。制御 CPU 7 5 は、現在の操作部 3 の位置と最も近い位置における負荷値（記憶部 7 8 に記憶されている設定負荷値）と、現在の操作部 3 の位置における力の検出値とを比較して、その差が許容範囲内かを判別する（手順 P 3 4）。

【 0 0 8 4 】

このとき、力センサー 5 1 の検出値が記憶部 7 8 に記憶の設定負荷値を予定の許容範囲を超えていると、駆動モーター 3 0 , 3 8 の駆動を停止する（手順 P 3 4）。よって、この場合には、使用者に予定以上の負担が掛り過ぎているとして、運動訓練をいったん終了する。又は終了せずとも、移動範囲を狭めるよう、設定した移動軌跡よりも被検者に近い位置での移動軌跡となるよう駆動モーター 3 0 , 3 8 の駆動制御を行なう、或いは駆動モーター 3 0 , 3 8 の負荷トルクを弱めるよう駆動モーター 3 0 , 3 9 の出力を調節してもよい。

【 0 0 8 5 】

上記した運動訓練装置 1 においては、移動軌跡設定モードにおいては実際に操作部 3 を移動させて、そのとき位置センサー 8 0 が検出する位置情報で移動軌跡を記憶部 7 8 に記憶させて、移動軌跡を設定している。しかし、予めデータ化された位置情報を入力部 7 9 から入力するようにしてもよい。

【 0 0 8 6 】

以上、本発明を好適な実施形態に関連して説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものでなく、その技術的範囲において、様々な変更又は変形を加えて実施し得ることは言うまでもない。

【 符号の説明 】

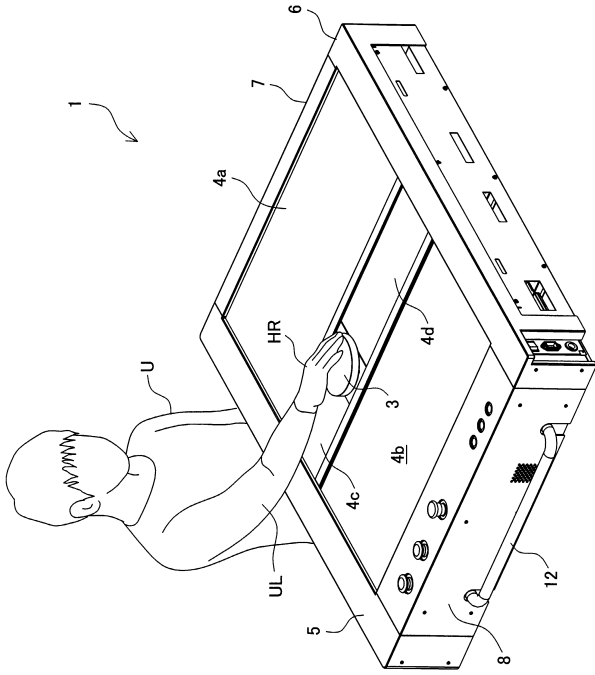
【 0 0 8 7 】

1	運動訓練装置	
2	装置本体	30
3	操作部	
1 1	外側フレーム	
2 0	アクチュエーター機構	
2 1	第 1 アクチュエーター部	
2 2	第 2 アクチュエーター部	
2 3	第 1 ガイド部	
2 4	第 1 駆動部	
2 5	第 1 ガイドフレーム	
3 0	第 1 駆動モーター	
3 3	第 2 ガイド部	40
3 4	第 2 駆動部	
3 5	第 2 ガイドフレーム	
3 8	第 2 駆動モーター	
4 1	可動フレーム	
5 1	力センサー	
7 0	制御部	
7 1	駆動制御部	
7 2	信号制御部	
7 3	表示制御部	
7 4	メモリ	50

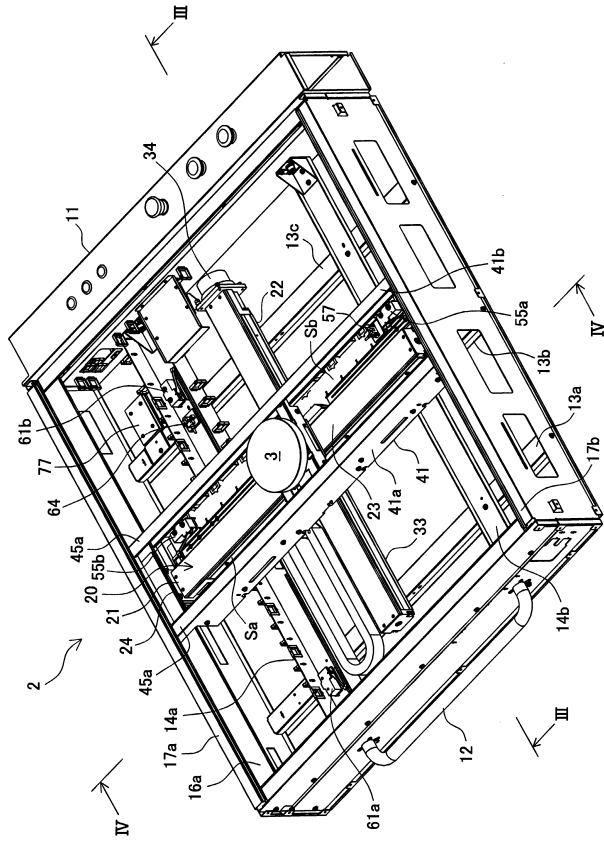
7 5 制御CPU
7 8 記憶部

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

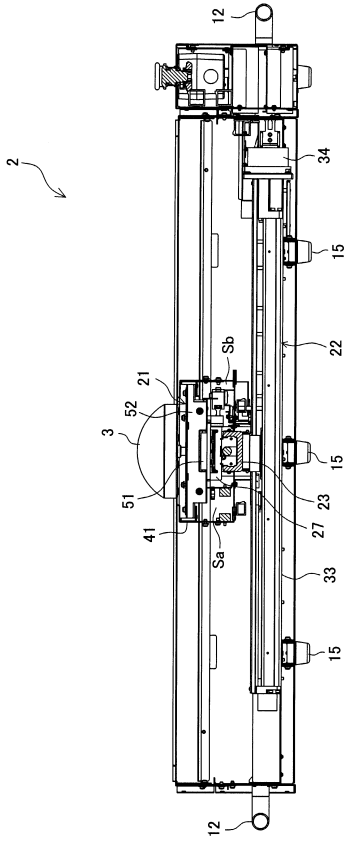
20

30

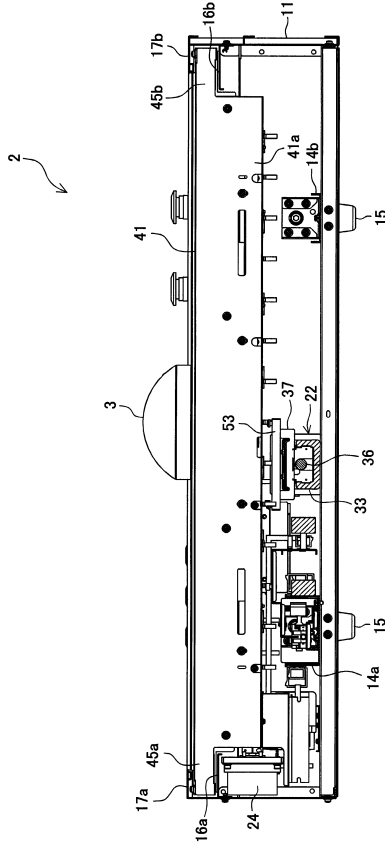
40

50

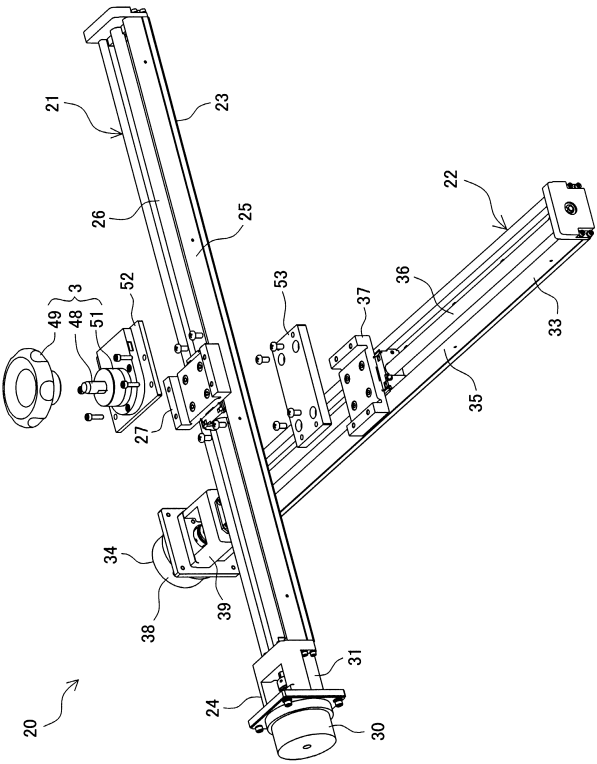
【図 3】



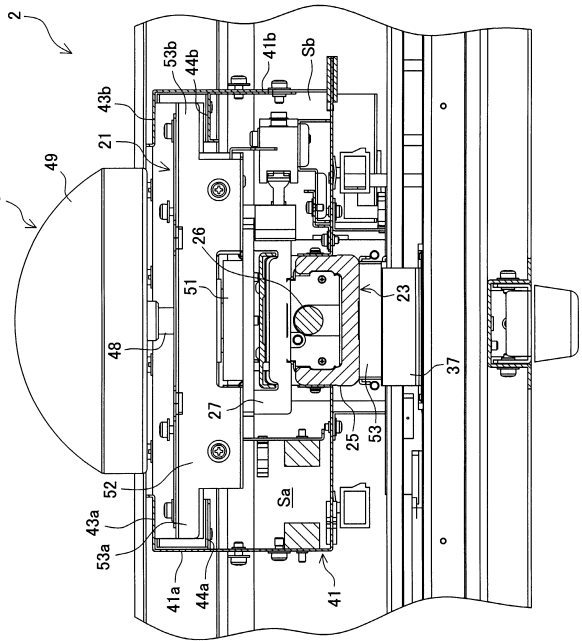
【図 4】



【図 5】



【図 6】



10

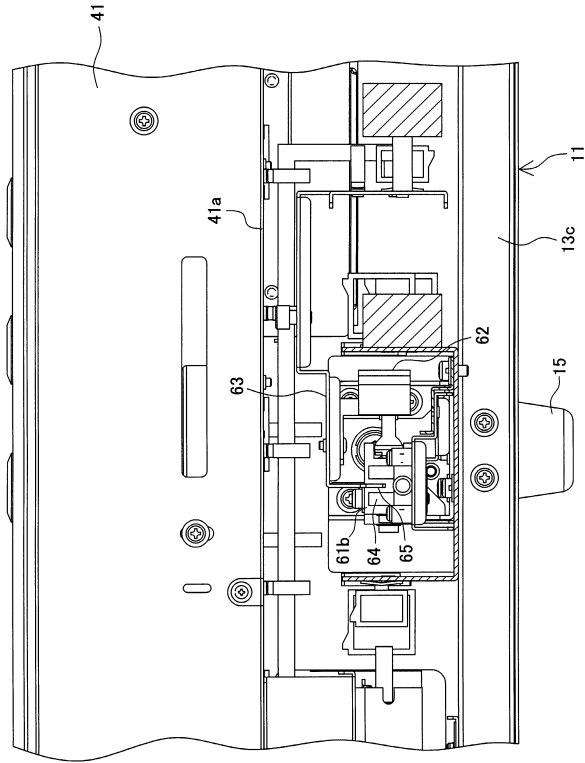
20

30

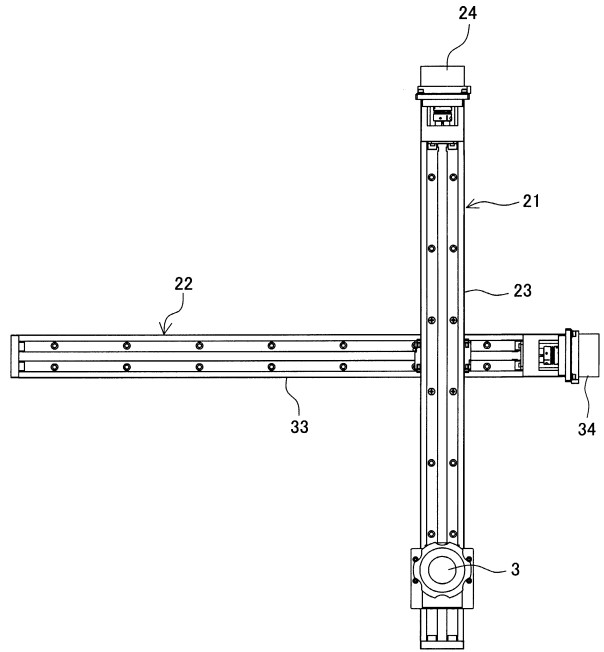
40

50

【図7】



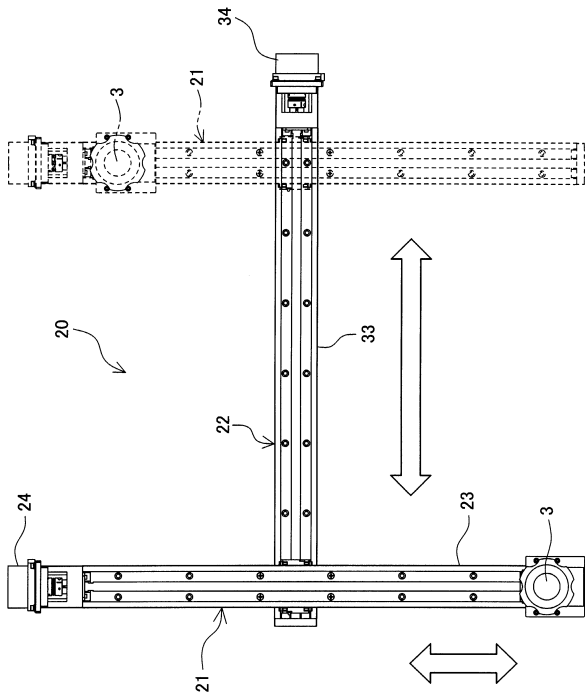
【図8】



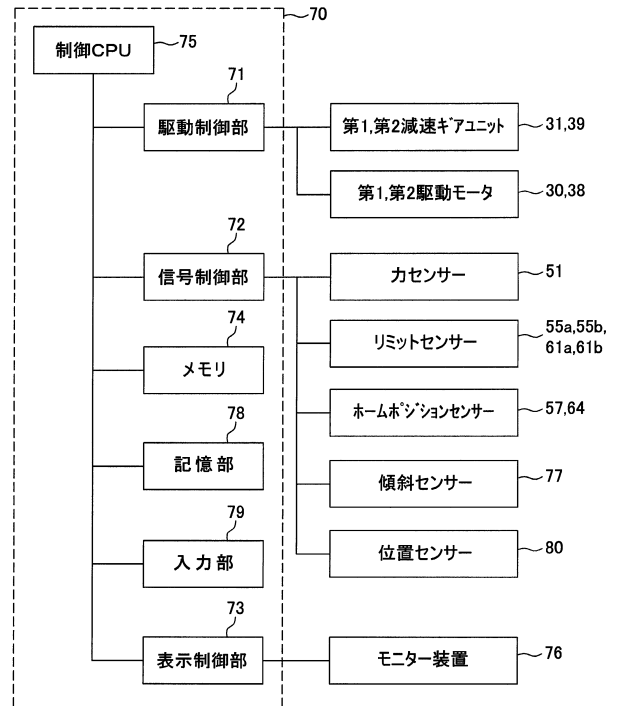
10

20

【図9】



【図10】

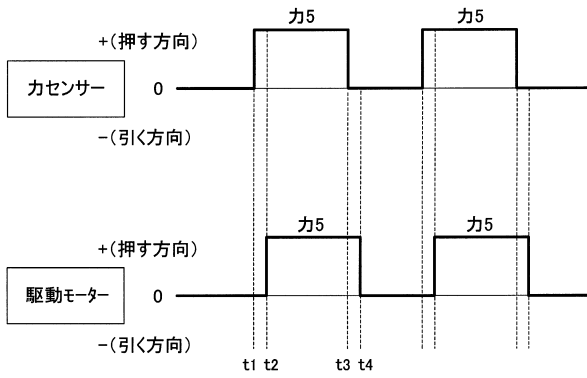


30

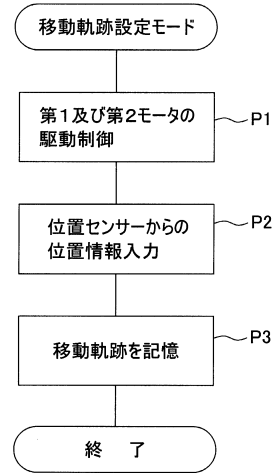
40

50

【図 1 1】



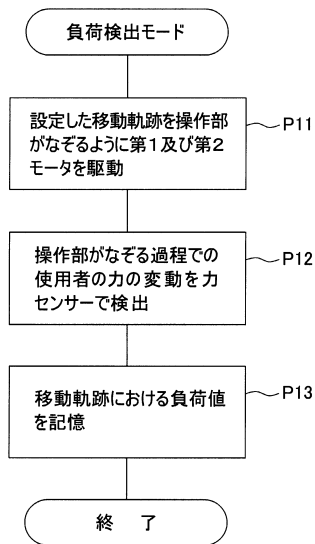
【図 1 2】



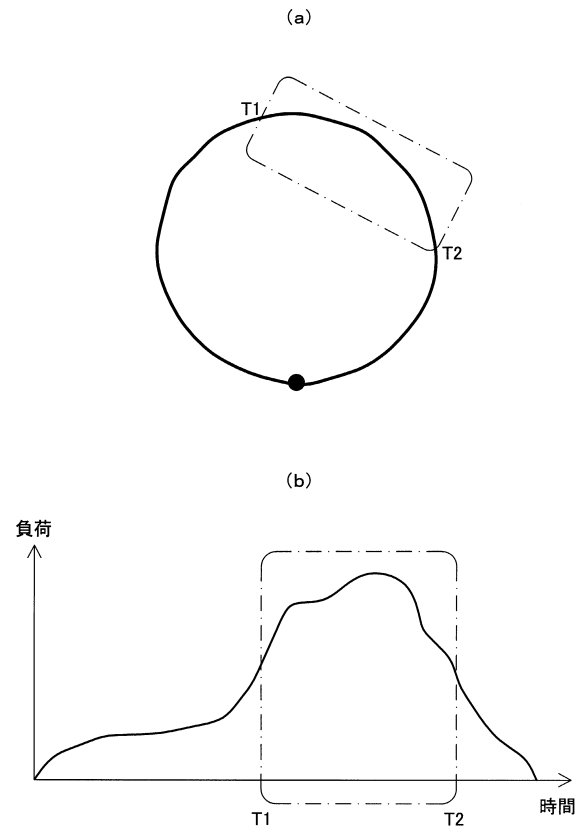
10

20

【図 1 3】



【図 1 4】

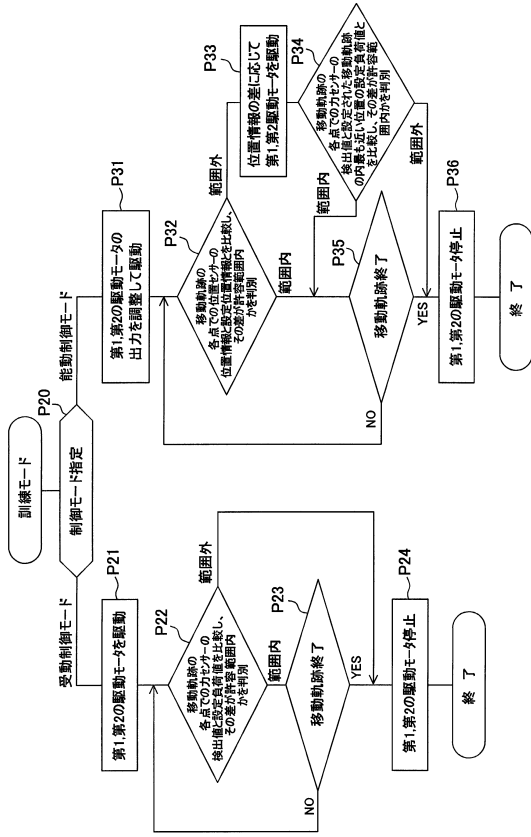


30

40

50

【 図 15 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

1 キヤノンファインテックニスカ株式会社内

(72)発明者 日原 康太

山梨県南巨摩郡富士川町小林430番地1 キヤノンファインテックニスカ株式会社内

審査官 小野田 達志

(56)参考文献 特開2002-272795(JP,A)

特開平11-099186(JP,A)

特開2000-271180(JP,A)

米国特許出願公開第2015/0302777(US,A1)

中国実用新案第205459686(CN,U)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

A61H 1/02