

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2012 年 9 月 7 日(07.09.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/117486 A1

(51) 国際特許分類:  
A61H 1/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2011/054441

(22) 国際出願日: 2011 年 2 月 28 日(28.02.2011)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 村田機械株式会社 (Murata Machinery, Ltd.) [JP/JP]; 〒6018326 京都府京都市南区吉祥院南落合町 3 番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 黒裕二 (KURO, Yuji) [JP/JP]; 〒6128686 京都府京都市伏見区竹田向代町 1 3 6 番地 村田機械株式会社内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 新樹グローバル・アイピー特許業務法人 (SHINJYU GLOBAL IP); 〒5300054 大阪府大阪

市北区南森町 1 丁目 4 番 1 9 号 サウスホレストビル Osaka (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

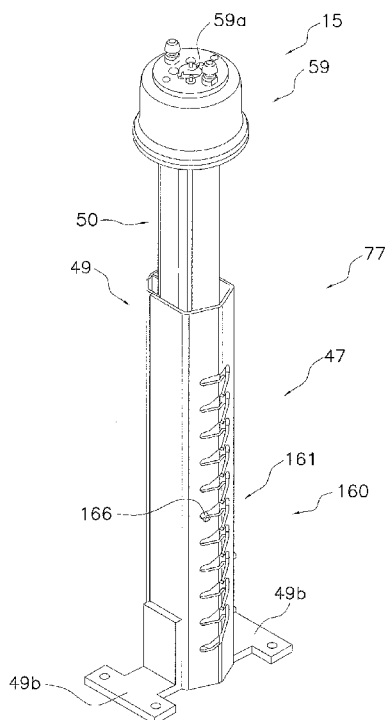
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

[続葉有]

(54) Title: UPPER LIMB TRAINING DEVICE

(54) 発明の名称: 上肢訓練装置

[図10]



(57) Abstract: An upper limb training device (1) is a device capable of training the upper limbs of a person (T) receiving training. The upper limb training device (1) comprises a fixed frame (11), a movable frame (12), and an operation rod (15). The fixed frame (11) can be arranged on a floor surface (FL). The movable frame (12) is supported by the fixed frame (11) so as to be capable of being tilted in all directions. The operation rod (15) is attached to the movable frame (12) and is operated by hand by the person (T) receiving training. The operation rod (15) has a fixed stay (49) and a movable stay (50). The fixed stay (49) is fixed to the movable frame (12). The movable stay (50) is attached so as to be movable in steps and relative to the fixed stay (49).

(57) 要約: 上肢訓練装置 (1) は、訓練を受ける人 (T) の上肢を訓練可能な装置である。上肢訓練装置 (1) は、固定フレーム (11) と、可動フレーム (12) と、操作ロッド (15) とを備えている。固定フレーム (11) は、床面 (FL) 上に配置可能である。可動フレーム (12) は、全方向に傾動可能に固定フレーム (11) に支持されている。操作ロッド (15) は、可動フレーム (12) に装着され、訓練を受ける人 (T) によって手で操作される。操作ロッド (15) は、固定ステイ (49) と可動ステイ (50) とを有している。固定ステイ (49) は、可動フレーム (12) に固定される。可動ステイ (50) は、固定ステイ (49) に対して相対的且つ段階的に移動可能に装着される。

**WO 2012/117486 A1**



---

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). 添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

## 明 細 書

**発明の名称：** 上肢訓練装置

**技術分野**

[0001] 本発明は、訓練装置、特に、人間の上肢を訓練可能な上肢訓練装置に関する。

**背景技術**

[0002] 脳血管障害及び脊椎損傷等の障害のために、上肢（特に、腕）の運動機能が損なわれた患者に対して回復訓練を行うための上肢訓練装置が従来知られている（特許文献1参照）。従来の上肢訓練装置は、フレームと、操作ロッドと、伸縮駆動部と、を備えている。フレームは、床面に配置可能な固定フレームと、固定フレームに対して傾動する可動フレームとを有している。可動フレームは、固定フレームに傾動中心から全方向に支持されている。操作ロッドは、可動フレームに傾動可能に連結されている。操作ロッドは上下に伸縮自在である。可動フレームは、電動駆動により傾動可能である。操作ロッドは、中間部に配置された伸縮駆動部により伸縮駆動される。操作ロッドの上端部には、訓練に応じたアタッチメントが着脱可能に装着されている。

従来の上肢訓練装置では、患者は、不自由な腕で操作ロッドの頂部に取り付けたアタッチメントを握って又は腕をアタッチメントに固定して、腕で操作ロッドを動かす又は動かそうとする、或いは操作ロッドにより腕が動かされて回復訓練を行う。

医師及び作業療法士は、行う訓練の目的、患者の身長、肩の高さ、不自由な腕の可動範囲及び／又はアタッチメントの種類等を総合的に判断して、操作ロッドの長さを適切に設定する。操作ロッドは患者に応じてロッド長さが設定されるが、患者によっては操作ロッドを伸縮方向に動作させて機能回復訓練を行うこともある。

**先行技術文献**

**特許文献**

[0003] 特許文献1：特開2007-50249号公報

特許文献2：米国特許出願公開第2006/0293617号明細書

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0004] 従来の上肢訓練装置は、病院やリハビリセンター等の公共又は不特定多数が利用する施設等で利用することを目的として設計されている。例えば、これらの施設等では、様々な体型の患者や障害の程度が異なる患者が上肢訓練装置を共有するため、上肢訓練装置の調節が頻繁に行われる。このため、上肢訓練装置の調節は、電動で行われることが望ましい。しかしながら、上肢訓練装置の調節を電動で実行できる部分が多くなれば、装置本体の製作コストが高くなる。一方で、上肢訓練装置の調節を手動で実行できる部分を多くすれば、装置本体の製作コストが安くなるが、この場合、上肢訓練装置を手動で調節する際の安全性を確保する必要がある。特に、操作ロッドは、患者が体を預ける部分でもあるので、訓練中に操作ロッドが伸縮等しないように十分な配慮がなされている必要がある。

[0005] 本発明の課題は、手動調節による操作ロッドの位置決め、及び訓練中の操作ロッドの位置決めを、確実に行うことができるようにすることにある。

### 課題を解決するための手段

[0006] 以下に、課題を解決するための手段として複数の態様を説明する。これら態様は、必要に応じて任意に組み合わせることができる。

本発明の一見地に係る上肢訓練装置は、訓練を受ける人の上肢を訓練可能な上肢訓練装置である。上肢訓練装置は、固定フレームと、可動フレームと、操作ロッドとを備えている。固定フレームは、床面上に配置可能である。可動フレームは、全方向に傾動可能に固定フレームに支持されている。操作ロッドは、可動フレームに装着され、訓練を受ける人によって手で操作される。操作ロッドは、固定ステイと可動ステイとを有している。固定ステイは、可動フレームに固定される。可動ステイは、固定ステイに対して相対的且つ段階的に移動可能に装着される。

[0007] 本上肢訓練装置では、操作ロッドを調節する人が、可動ステイを手動で固定ステイに対して相対移動させると、可動ステイは固定ステイに対して段階的に移動する。すなわち、本上肢訓練装置では、操作ロッドを調節する人が、操作ロッドを段階的に伸縮させることができる。また、操作ロッドの長さが調節された後には、操作ロッドは所定の段階で位置固定されるので、訓練中に操作ロッドが伸縮しないように規制できる。このように、本上肢訓練装置では、手動調節による操作ロッドの位置決め及び位置固定を確実に行うことができる。

[0008] 上肢訓練装置は、固定ステイに対する可動ステイの段階的な移動をガイドする第1ガイド機構を、さらに備えていてもよい。この場合、第1ガイド機構は、鉤状溝連続体と付勢部材とを有している。鉤状溝連続体では、鉤状溝部が、ロッド軸方向に連続的に形成されている。鉤状溝部は、第1溝及び第2溝から構成されている。第1溝は、固定ステイに形成されロッド軸方向を除いた方向に延びている。第2溝は、第1溝の一端部から延び、且つ少なくとも一部が軸方向に延びている。

[0009] 付勢部材は、シャフトをシャフト軸回りに一方向に付勢する部材である。付勢部材は、シャフトと、ピン部材と、レバー部材とを有している。シャフトは、ロッド軸回りに回転可能に可動ステイに装着されている。ピン部材は、シャフトに装着されており、シャフト軸を中心として半径方向に延びている。レバー部材は、シャフトに装着されており、シャフトをシャフト軸回りに回転させる。

このような上肢訓練装置では、第1ガイド機構において、ピン部材が鉤状溝連続体に挿通されている。ピン部材は、付勢部材の付勢力によって第1溝の他端側に付勢され、第1溝の他端部で保持される。このようにして、第1ガイド機構では、固定ステイに対する可動ステイの移動が、規制される。一方で、ピン部材が第2溝を経由して隣接する第1溝へと誘導されると、固定ステイに対する可動ステイの軸方向の移動が、許容される。

[0010] この場合、第1ガイド機構において、ピン部材が付勢部材の付勢力によっ

て第1溝の他端部で保持されることによって、固定ステイに対する可動ステイの移動が、規制される。このため、操作ロッドを所定の段階で確実に位置決め及び位置固定できる。また、ピン部材が第2溝を経由して隣接する第1溝へと誘導されることによって、固定ステイに対する可動ステイの移動が、許容される。この移動を繰り返すことによって、操作ロッドを段階的に伸縮できる。このように、本上肢訓練装置では、手動調節による操作ロッドの位置決め及び位置固定を、確実に行うことができる。

シャフトは、可動ステイの内部において、可動ステイに装着されてもよい。この場合、ピン部材は、固定フレーム側において、シャフトの第1端部に固定される。レバー部材は、シャフトの第2端部に固定される。このため、本装置では、シャフトの一端部に固定されたレバー部材を、シャフト回りに回転することによって、シャフトの他端部に固定されたピン部材も回転できる。これにより、操作ロッドを調節する人は、腰を大きく曲げることなく、操作ロッドの頂部側においてレバー部材を操作することができる。

[0011] 付勢部材はトーションスプリングであってもよい。トーションスプリングは、シャフトに装着されている。この場合、トーションスプリングの第1端部は、ピン部材に係合している。トーションスプリングの第2端部は、可動ステイに係合している。これにより、ロックピンは、シャフト軸回りに一方方向に付勢される。このように、本装置では、トーションスプリングを用いることによって、トーションスプリングをシャフトに装着しているので、限られた空間であっても、ロックピンをシャフト軸回りに確実に付勢できる。これにより、手動調節による操作ロッドの位置決め及び位置固定を、確実に行うことができる。

操作ロッドは、第2ガイド機構を、さらに備えていてもよい。この場合、第2ガイド機構は、可動ステイに装着され、固定ステイと可動ステイとの間において固定ステイに対する可動ステイの相対的な移動をガイドする。このように、本装置では、第2ガイド機構によって、固定ステイに対する可動ステイの移動をガイドしているので、可動ステイを固定ステイに対してスムー

スに移動させることができる。これにより、操作ロッドを手動で容易に調節できる。

## 発明の効果

- [0012] 本発明に係る上肢訓練装置では、手動調節による操作ロッドの位置決め、及び訓練中の操作ロッドの位置決めを、確実に行うことができる。

## 図面の簡単な説明

- [0013] [図1]本発明の一実施形態としての上肢訓練装置の斜視図。

[図2]上肢訓練装置の斜視図。

[図3]訓練装置本体の概略断面図。

[図4]訓練装置本体の概略断面図。

[図5]訓練装置本体の内部の斜視図。

[図6]訓練装置本体の断面図。

[図7]訓練装置本体の内部の斜視図。

[図8]傾動操作力検出機構の斜視図。

[図9]負荷部材の分解斜視図。

[図10]操作ロッドの斜視図。

[図11]操作ロッドの縦断面図。

[図12]操作ロッドの斜視図。

[図13]アタッチメント装着部の水平断面図。

[図14]アタッチメント装着部の斜視図。

[図15A]第1ガイド機構の斜視図。

[図15B]第1ガイド機構の斜視図。

[図16]ロッドカバーを付けた操作ロッドの伸長時の斜視図。

[図17]ロッドカバーを付けた操作ロッドの収縮時の斜視図。

[図18]ロッドカバーの伸長時の斜視図。

[図19]上カバー要素の平面図。

[図20]中間カバー要素の平面図。

[図21]下カバー要素の平面図。

[図22] 外装フレームの部分断面図。

[図23] 外装フレームの部分断面図。

[図24] アタッチメント取付部の斜視図。

[図25] 制御構成ブロック図。

[図26] 傾き検出制御フローチャート。

[図27] 上肢訓練装置の概略平面図。

[図28] 上肢訓練装置の概略側面図。

[図29] 上肢訓練装置の概略背面図。

[図30] 上肢訓練装置の概略正面図。

[図31] モニタアームの一部断面を含む斜視図。

[図32] モニタ、モニタアーム及びモニタロッドの位置関係を説明するための概略平面図。

[図33] モニタ、モニタアーム及びモニタロッドの位置関係を説明するための概略平面図。

[図34] モニタ、モニタアーム及びモニタロッドの位置関係を説明するための概略平面図。

[図35] モニタアームの側面図。

[図36] 上肢訓練装置の平面図。

[図37] 連結具の斜視図。

[図38] 連結部の斜視図。

[図39] 連結部の断面図。

[図40] リモコンの斜視図。

[図41] リモコンの側面図。

## 発明を実施するための形態

### [0014] (1) 全体構成

図1及び図2において、本発明の一実施形態による上肢訓練装置1は、脳血管障害及び脊椎損傷等の障害のために、上肢（特に、腕）の運動機能が損なわれた患者Tに対して上肢の回復訓練を行うための上肢運動機能回復支援

を行う機能を有している。

上肢訓練装置 1 は、訓練装置本体 3 と、椅子 4 と、訓練装置本体 3 と椅子 4 とを連結する連結機構 5 と、訓練装置本体 3 に固定されモニタ 7 が固定されるモニタスタンド 6 と、を備えている。なお、以降の説明において、前後方向とは図 1 の X 方向であり、左右方向とは図 1 の Y 方向であり、上下方向とは図 1 の Z 方向である。本明細書中では、椅子 4 に座る患者 T の視点において前後左右の方向を定義し、前方を奥側、後方を手前側と表す場合がある。ただし、後述するように、操作ロッド 15 は傾動するため、ここでは、操作ロッド 15 が床面に対して垂直上方に向いているときの方向を Z 方向と定義し、Z 方向に垂直な平面上に X 方向及び Y 方向は定義される。

[0015] (2) 訓練装置本体

訓練装置本体 3 は、図 3 及び図 4 に示すように、固定フレーム 11 及び可動フレーム 12 を有するフレーム 10 と、傾動抵抗付与機構 13 と、傾動操作力検出機構 14 と、操作ロッド 15 と、外装カバー 18 と、を備えている。固定フレーム 11 は、床面 FL に配置可能である。可動フレーム 12 は、第 1 傾動中心 C1 から前後 X 方向及び左右 Y 方向を含む全方向で傾動可能に固定フレーム 11 に支持されている。

[0016] 傾動抵抗付与機構 13 は、図 3～図 8 に示すように、患者 T が操作ロッド 15 を傾動操作する際に患者 T に応じた適切な抵抗を付与し、或いは操作ロッド 15 を第 1 傾動中心 C1 に前後左右にピボット動作させて患者 T による操作ロッド 15 の傾動操作を支援し又は患者 T による腕の前後左右動さを誘導する機構である。傾動操作力検出機構 14 は、患者 T の傾動操作により操作ロッド 15 に加わる操作力及び操作力の方向を示す傾動操作ベクトルを検出するための機構である。操作ロッド 15 は、患者 T が上肢の機能回復訓練のために操作するロッドである。操作ロッド 15 は、可動フレーム 12 に装着され、上下 Z 方向に伸縮可能である。傾動操作力検出機構 14 は、患者 T による操作ロッド 15 の可動フレーム 12 に対する変位量を検出するための機構である。外装カバー 18 は、固定フレーム 11 及び可動フレーム 12 の

周囲を覆うカバーである。

[0017] (2-1) 固定フレーム

固定フレーム 11 は、図 3 及び図 5 に示すように、床面 FL を移動可能又は床面 FL に固定設置可能なベースフレーム 21 と、ベースフレーム 21 上面に立ち上がり固定された第 1 支持ブラケット 22 及び第 2 支持ブラケット 23 と、を有している。ベースフレーム 21 は、後部（図 5 の右下端部）が概ね半円形の板状のフレームである。ベースフレーム 21 の後部下面には、キャスタ付きの自在車輪 21a が一つ配置され、前部下面には左右方向に間隔を隔てて配置された一対の固定車輪 21b が配置されている。また、ベースフレーム 21 の前後方向の中央部の両側には、訓練装置本体 3 を床面 FL 上に移動不能に配置するための、固定用の一対のアジャスタ 21c が配置されている。ベースフレーム 21 の前部中央には、モニタスタンド 6 の下端が固定されるスタンド固定部 21d が配置されている。また、ベースフレーム 21 の前部上方には、スタンド支持板 25 がスタンド固定部 21d に平行で左右方向に延びて配置されている。スタンド支持板 25 は、左右端がベースフレーム 21 に立ち上がり固定された一対の固定ブラケット 26 により固定されている。

図 3 に示すように、スタンド支持板 25 は、中央部にモニタスタンド 6 の基端部 6a を回転不能に支持するスタンド支持孔 25a を有している。さらに、モニタスタンド 6 の基端部 6a の先端は、ベースフレーム 21 のスタンド固定部 21d に形成された孔（図示せず）に回転不能に固定されている。このように、モニタスタンド 6 の基端部 6a がベースフレーム 21 とスタンド支持板 25 によって上下 2 箇所移動不能に支持されているため、モニタスタンドは半径方向にも傾き方向にも変位し難い。したがって、モニタスタンド 6 に外力が作用してベースフレーム 21 に対して傾こうとしても、モニタスタンド 6 のベースフレーム 21 に対する姿勢は強く維持される。つまり、モニタスタンド 6 の取り付け強度が高くなっており、モニタスタンド 6 が取り付け部分に対してぐらつくような不具合が生じにくい。なお、後述する

ようにモニタスタンド6はキャリーハンドルの一部としても機能しているので、上述のように取り付け強度が向上していることは重要である。

[0018] 第1支持ブラケット22及び第2支持ブラケット23は、図7に示すように、前後X方向に間隔を隔てて配置されている。第1支持ブラケット22及び第2支持ブラケット23は、例えば、鋼板を折り曲げ加工して形成されており、可動フレーム12を傾動自在に両端支持する。第1支持ブラケット22は、ベースフレーム21の後部（手前側）に固定されている。第1支持ブラケット22は、左右一対の第1固定部分22aと一対の第1支持部分22bと、を有している。第1固定部分22aは、第1支持部分22bの両端を折り曲げて形成されており、ベースフレーム21に固定されている。第2支持ブラケット23は、第1支持ブラケット22の前方に対向する位置でベースフレーム21に固定されている。第2支持ブラケット23は、第1支持ブラケット22と概ね同様な構成であり、一対の第2固定部分23aと第2支持部分23bと、を有している。

[0019] 第1支持ブラケット22及び第2支持ブラケット23は、補強部材24により補強されている。補強部材24は、図6及び図7に示すように、平面視D字形状の板状部材である。補強部材24は、操作ロッド15の傾動範囲を構造的に規制する傾動範囲規制機構20の一部を構成している。なお、傾動範囲規制機構20については、後述する。

[0020] 補強部材24は、第1固定部分22a及び第2固定部分23aの両外側面をつなぐ一対の第1補強部24aと、第2固定部分23aの内側面をつなぐ第2補強部24bと、第1固定部分22aの内側面をつなぐ第3補強部24cと、を有している。一対の第1補強部24a及び第2補強部24bは一体形成された平面視概ね円弧状の部材である。一対の第1補強部24aは線対称の部材である。一対の第1補強部24a及び第2補強部24bの内周側の端面は円弧状に形成されている。第3補強部24cは、第1補強部24a及び第2補強部24bより低い位置で第1固定部分22aの内側面間をつないでいる。第3補強部24cの内周側の端面は、中央部分が可動フレーム12

に向かって滑らかにわずかに突出している（図 7 参照）。

[0021] （２－２）可動フレーム

可動フレーム 12 は、図 6、図 7 及び図 8 に示すように、第 1 ジンバル機構 30 を有している。第 1 ジンバル機構 30 は、固定フレーム 11 に回動自在に装着された第 1 可動部分 31 と、第 1 可動部分 31 に回動自在に装着された第 2 可動部分 32 と、を有している。

[0022] 第 1 可動部分 31 は、鋼板を 4 箇所折り曲げて形成された概ね矩形枠状に形成された板状部材である。第 1 可動部分 31 は、第 1 支持ブラケット 22 及び第 2 支持ブラケット 23 に前後 X 方向の軸回りに回動自在に両端支持されている。第 2 可動部分 32 は、第 1 可動部分 31 の内側に配置され、第 1 可動部分 31 より小さい矩形枠状に折り曲げて形成された鋼板製の部材である。第 2 可動部分 32 は、第 1 可動部分 31 に左右 Y 方向の軸回りに回動自在に両端支持されている。

[0023] 第 1 可動部分 31 が回動自在に軸支持されている位置と、第 2 可動部分 32 が回動自在に軸支持されている位置とは、同じ上下 Z 方向位置である。したがって、第 1 可動部分 31 の回動軸芯 X1 と第 2 可動部分 32 の回動軸芯 Y1 とは直交して配置されている。この回動軸芯 X1 と回動軸芯 Y1 との交点が、第 1 傾動中心 C1 である。

[0024] （２－３）傾動抵抗付与機構

図 5 及び図 7 を参照して、傾動抵抗付与機構 13 は、外側の第 1 可動部分 31 を回動駆動するための電動の X 軸モータ 35 と、X 軸モータ 35 の出力軸の回転を減速して伝える X 軸減速機構 36 と、を有している。また、傾動抵抗付与機構 13 は、内側の第 2 可動部分 32 を回動駆動するための電動の Y 軸モータ 33 と、Y 軸モータ 33 の出力軸の回転を減速して伝え Y 軸減速機構 34 と、をさらに有している。

[0025] X 軸モータ 35 及び X 軸減速機構 36 は、例えば、第 2 支持ブラケット 23 に固定されている。X 軸減速機構 36 は、第 1 可動部分 31 に連結され、X 軸モータ 35 の出力軸の回転を 1/60 程度の減速比で減速して第 1 可動

部分 3 1 に伝える。X 軸モータ 3 5 は、X 軸減速機構 3 6 と上下 Z 方向において床面 F L に近い位置に配置され、図示を省略する歯付きベルトにより X 軸減速機構 3 6 に連結されている。

Y 軸モータ 3 3 及び Y 軸減速機構 3 4 は、例えば、外側の第 1 可動部分 3 1 に固定されている。Y 軸減速機構 3 4 は、第 2 可動部分 3 2 に連結され、Y 軸モータ 3 3 の出力軸の回転を 1 / 6 0 程度の減速比で減速して第 2 可動部分 3 2 に伝える。Y 軸モータ 3 3 は、Y 軸減速機構 3 4 より上下 Z 方向において床面 F L に近い位置に配置され、図示を省略する歯付きベルトにより Y 軸減速機構 3 4 に連結されている。

[0026] X 軸モータ 3 5 及び Y 軸モータ 3 3 には、操作ロッド 1 5 の前後 X 軸まわり及び左右 Y 軸まわりの傾動量を検出するための X 軸ロータリエンコーダ 3 8 及び Y 軸ロータリエンコーダ 3 7 が連結されている。操作ロッド 1 5 の傾動量は、X 軸ロータリエンコーダ 3 7 及び Y 軸ロータリエンコーダ 3 8 の出力により算出される角度位置及び角度変位量の少なくとも一つと回転方向とを含んでいる。

傾動抵抗付与機構 1 3 は、傾動操作力検出機構 1 4 が検出した患者 T の操作力に応じて X 軸モータ 3 3 及び Y 軸モータ 3 5 の角度位置及び角度変位量の少なくとも一つと回転方向を駆動制御して操作ロッド 1 5 に抵抗を付与する。この X 軸モータ 3 3 及び Y 軸モータ 3 5 は、第 1 傾動中心 C 1 より下方に配置されている。

[0027] ( 2 - 4 ) 傾動操作力検出機構

傾動操作力検出機構 1 4 は、図 5 ~ 図 9 に示すように、フレーム 1 0 の可動フレーム 1 2 と、操作ロッド 1 5 との間に配置されている。傾動操作力検出機構 1 4 は、前述したように患者 T の傾動操作により操作ロッド 1 5 に加わる、前後 X 方向及び左右 Y 方向を含む第 1 傾動中心 C 1 から全方向の傾動操作力及び傾動方向を含む傾動操作ベクトルを検出するための機構である。すなわち、傾動操作力検出機構 1 4 は、操作ロッド 1 5 の傾動操作時の患者 T の操作力の方向とその操作力の大きさを検出する。傾動操作力検出機構

１４は、負荷部材４２と、ベクトル検出部３９と、を有している。負荷部材４２は、操作ロッド１５の傾動操作において、傾動方向に係わらず傾動量に対応して所定の弾性抵抗力で変位する。ベクトル検出部３９は、負荷部材４２の変位により操作ロッド１５に作用する傾動操作力及び操作ロッド１５の傾動方向を検出する。ベクトル検出部３９は、第２ジンバル機構４０と、Ｘ軸ポテンシオメータ４１ｂと、Ｙ軸ポテンシオメータ４１ａと、を有している。

[0028] この上肢訓練装置１では、患者Ｔが操作ロッド１５を傾動操作すると、負荷部材４２が操作力及び傾動方向に応じて変位する。操作ロッド１５の傾動操作において、負荷部材４２は、傾動方向に係わらず傾動量に対応して所定の弾性抵抗力を発生して変位する。この変位をベクトル検出部３９が検出して患者Ｔの傾動方向及び傾動操作力を含む傾動操作ベクトルが検出される。ここでは、負荷部材４２が傾動方向に係わらず傾動量に対応して所定の弾性抵抗力を発生して変位するため、負荷部材の方向依存性を抑えてベクトル検出部３９が傾動操作力及び傾動方向を含む傾動操作ベクトルを検出できる。このため、操作ロッド１５がいずれの方向に傾動操作されても患者Ｔの傾動操作ベクトルを精度良く検出できるようになる。この検出結果を用い、患者Ｔに対して、例えば適切な負荷を与えて患者Ｔの上肢を訓練できる。

[0029] 第２ジンバル機構４０は、第２傾動中心Ｃ２から全方向に傾動可能に可動フレーム１２に支持されている。第２ジンバル機構４０は、第２可動部分３２に回動自在に装着された第３可動部分４３と、第３可動部分４３に回動自在に装着された第４可動部分４４と、を有している。第３可動部分４３は、第２可動部分３２に前後Ｘ方向の軸回りに回動自在に連結されている。第３可動部分４３は、第２可動部分３２の内側に配置され、第２可動部分３２より小さい矩形棒状に折り曲げて形成された鋼板製の部材である。第４可動部分４４は、第３可動部分４３に左右Ｙ方向の軸回りに回動自在に連結されている。第４可動部分４４は、第３可動部分４３の内側に配置され、第３可動部分４３より小さい矩形棒状に折り曲げて形成された鋼板製の部材である。

第4可動部分44の上部には、操作ロッド15を固定するための4つのロッド固定部44aが対向する二片に折り曲げて形成されている。

[0030] 第3可動部分43が回動自在に支持されている位置と、第4可動部分44が回動自在に支持されている位置とは、同じ上下Z方向位置である。したがって、第3可動部分43の回動軸芯X2と第4可動部分44の回動軸芯Y2とは直交して配置されている。また、この実施形態では、操作ロッド15が傾動せずに上方を向いているとき、第1ジンバル機構30と第2ジンバル機構40において、回動軸芯X1と回動軸芯X2は同一線上に配置され、回動軸芯Y1と回動軸芯Y2とは同一線上に配置されている。したがって、第1ジンバル機構30及び第2ジンバル機構40の支持位置は、上下Z軸方向の同じ高さ位置にある。すなわち、固定フレーム11に対して可動フレーム12がピボット回転可能に軸支持される位置と、可動フレーム12に対して操作ロッド15がピボット回転可能に軸支持される位置とが同一平面上に配置されている。この回動軸芯X2と回動軸芯Y2との交点が第2傾動中心C2であり、第1傾動中心C1と同じ位置にある。

[0031] X軸ポテンシオメータ41bは、第2可動部分32に固定され、第3可動部分43の回動軸心X2まわりの回動量を検出する。Y軸ポテンシオメータ41aは、第3可動部分43に固定され、第4可動部分44の回動軸心Y2まわりの回動量を検出する。

[0032] 負荷部材42は、傾動方向に係わらず操作ロッド15の傾動量に対応して所定の弾性抵抗力を発生して変位する。すなわち、負荷部材42は、方向依存性が小さい部材である。負荷部材42は、図9に示すように、第1ジンバル機構30の第2可動部分32と第2ジンバル機構40の第4可動部分44との間に配置された複数（例えば4枚）の板バネ45を有している。第2可動部分32及び第4可動部分44には、板バネ45を固定するための一対の固定ブラケット32a及び一対の固定ブラケット44bがそれぞれ下方に延びて形成されている。

4枚の板バネ45は、図8及び図9に示すように、それぞれ、金属薄板を

切り抜いて形成されており、同一形状である。4枚の板バネ45の間及び最上層には、金属薄板製のスペーサ46aが配置されている。これにより、負荷部材42の変位時の板バネ45同士の干渉を避けることができ、板バネ45は中心部位45aが外周部位45bに対して変位しやすくなる。このため、精度良く傾動操作ベクトルを検出できる。各板バネ45は、中心部位45aと、外周側の外周部位45bと、一端が中心部位45aに接続され他端が外周部位45bに接続された渦巻き部位45cと、を有している。操作ロッド15の下端部が板バネ45の中心部位45aに配置され、渦巻き部位45cが操作ロッド15の傾動操作力に応じて変位する。具体的には、操作ロッド15が固定された第4可動部分44の固定ブラケット44bの先端部が中心部位45aに固定されている。渦巻き部位45cが外周部位45bと中心部位45aとの間に配置されているので、中心部位45aに固定された操作ロッド15は、外周部位45bに対して変形しやすい。渦巻き部位45cの幅は、実質的に一定である。これにより、傾動方向に係わらず渦巻き部位45cが傾動量に対して所定の弾性抵抗力を発生しやすい。

[0033] スペーサ46aは、外周部位45bに重ねて配置されたリング状の部材である。また、中心部位45aの間にはスペーサ46aと同じ厚みのワッシャ46bが配置されている。

渦巻き形状の板バネ45は、外周部位45b及び中心部位45aの加工が容易であり、かつ精度良く加工を行える。このため、方向依存性を抑えた負荷部材を精度良く容易に作成できる。

[0034] 外周部位45bは、真円形状であり、スペーサ46aと外周面が同形状である。従って、4枚の板バネ45と4枚のスペーサとを重ねて配置すると、負荷部材42の外周面は円形に揃う。これにより、板バネ45の外周部位とスペーサ46aとを重ねて配置してもスムーズな外観を得ることができ、負荷部材42を操作ロッド15の傾動方向の傾動制限部材（後述）として用いやすくなる。

[0035] 負荷部材42は、後述するように、操作ロッド15の傾動範囲を機械的に

規制する傾動範囲規制機構 20（図 6 参照）において操作ロッド 15 の傾動範囲を制限するための傾動制限部材としての機能も有している。すなわち、負荷部材 42 すなわち傾動制限部材が補強部材 24 に接触して操作ロッド 15 の傾動範囲が構造的に規制される。ここでは、スペーサ 46a と板バネ 45 の外周部位 45b とが同じ真円形状になっているため、負荷部材 42 を傾動制限部材として用いても、補強部材 24 の内周側の端面に対して傾動方向に係わらず負荷部材 42 を点接触で接触させることができる。このため、傾動方向に係わらず操作ロッド 15 を概ね同じ傾動角度で規制できる。

[0036] 外周部位 45b は、例えば 4 本のボルト部材 19a により第 2 可動部分 32 の固定ブラケット 32a に固定されている。このように複数の板バネ 45 は、一括して可動フレーム 12 に取り付けられている。これにより、負荷部材 42 の着脱が容易である。また、中心部位 45a は、例えば 1 本のボルト部材 19b により第 4 可動部分 44 の固定ブラケット 44b の底面に固定されている。これにより、操作ロッド 15 の下端部が中心部位 45a に配置される。

[0037] 4 枚の板バネ 45 は、表裏の反転及び 180 度位相をずらして配置されている。例えば、図 9 において、最下段に配置された板バネ 45 に対して、下から二段目の板バネ 45 は 180 度位相をずらして配置されている。また、その上方の上から二段目の板バネ 45 は、下から二段目の板バネ 45 に対して表裏反転して配置されている。最上段の板バネ 45 は、上から二段目の板バネ 45 に対して 180 度位相をずらして配置されている。これにより、操作ロッド 15 に作用する傾動操作力がどのような方向であっても、渦巻き部位 45c が、概ね同じ大きさの弾性抵抗力を発生する。この結果、負荷部材 42 の方向依存性が小さくなる。

[0038] さらに方向依存性を小さくするために、渦巻き部位 45c は、外周部位 45b と同芯に配置された第 1 円弧部位 45d と、第 1 円弧部位 45d より小径で第 1 円弧部位 45d と同芯に配置された第 2 円弧部位 45e と、を有している。第 1 円弧部位 45d 及び第 2 円弧部位 45e は方向依存性が小さい

ので、渦巻き部位 4 5 c の方向依存性を低減できる。また、渦巻き部位 4 5 c は、外周部位 4 5 b と、第 1 円弧部位 4 5 d とを連結する第 1 連結部位 4 5 f と、第 1 円弧部位 4 5 d と第 2 円弧部位 4 5 e を連結する第 2 連結部位 4 5 g と、第 2 円弧部位 4 5 e と中心部位 4 5 a とを連結する第 3 連結部位 4 5 h と、を有している。第 1 円弧部位 4 5 d 及び第 2 円弧部位 4 5 e は、渦巻き部位 4 5 c の  $3/4$  以上の角度範囲をそれぞれ占めている。このように方向依存性が小さい第 1 円弧部位 4 5 d 及び第 2 円弧部位 4 5 e が渦巻き部位 4 5 c の多くの領域を占めるので、渦巻き部位 4 5 c の方向依存性が低減される。

[0039] 第 1 連結部位 4 5 f、第 2 連結部位 4 5 g 及び第 3 連結部位 4 5 h は、所定の同じ角度範囲に偏って配置されている。この実施形態では、第 1 連結部位 4 5 f、第 2 連結部位 4 5 g 及び第 3 連結部位 4 5 h は、第 1 円弧部位 4 5 d 及び第 2 円弧部位 4 5 e の始点と終点の間の角度範囲に配置されている。このように方向依存性が大きい第 1 連結部位 4 5 f、第 2 連結部位 4 5 g 及び第 3 連結部位 4 5 h が所定の角度範囲に偏って配置されているので、位相を変えて及び／又は表裏を反転させて第 1 連結部位 4 5 f、第 2 連結部位 4 5 g 及び第 3 連結部位 4 5 h を配置することにより、第 1 連結部位 4 5 f、第 2 連結部位 4 5 g 及び第 3 連結部位 4 5 h による方向依存性を打ち消すことができる。

[0040] 以上に述べたように、負荷部材 4 2 は、4 枚の板バネ 4 5 を有し、2 枚の板バネ 4 5 と残りの 2 枚の板バネ 4 5 とが表裏反転して交互に重ねて配置され、かつ同じ向きに配置された 2 枚の板バネ 4 5 が位相を  $180$  度ずらして配置されている。これにより、表裏及び位相が異なる四種類の板バネ 4 5 が重ねて配置されるので、負荷部材 4 2 の方向依存性を抑えて精度良く傾動操作ベクトルを検出できる。

[0041] なお、負荷部材は、4 枚でなくても偶数枚の板バネを有していれば、半分の板バネと残りの半分の板バネとで表裏反転して交互に重ねて配置できる。この場合には、板バネの向きが表裏の二種類になりさらに表裏二種類の板バ

ネが交互に重ねて配置されるため、さらに負荷部材の方向依存性を抑えて精度良く傾動操作ベクトルを検出できる。さらに、負荷部材は偶数枚でなくても複数枚の板バネを有していれば、少なくとも一枚の板バネの渦巻き部位の回転方向の位相をずらして配置できる。これにより、位相がずれて配置された板バネとずれていない板バネとの間とで、傾動方向に対して弾性抵抗力が異なるため、さらに負荷部材の方向依存性を抑えて精度良く傾動操作ベクトルを検出できる。

[0042] (2-5) 操作ロッド

操作ロッド15は、図3及び図4に示すように、傾動操作力検出機構14により前後X方向及び左右Y方向に傾動可能に可動フレーム12に軸支持されている。操作ロッド15は、図10～図12に示すように、操作ロッド本体77と、アタッチメント取付部59と、を有している。操作ロッド本体77は、伸縮機構47と、伸縮機構47の周囲を覆うロッドカバー48(図16を参照)と、を有している。

[0043] 伸縮機構47は、人力で伸縮可能になっている。具体的には、伸縮機構47は、固定ステイ49と、固定ステイ49に対して上下動する可動ステイ50と、可動ステイ50を段階的に案内する第1ガイド機構160と、可動ステイ50を直線的に案内する第2ガイド機構51と、を有している。

[0044] 固定ステイ49は、図3に示すように、可動フレーム12に装着される。より具体的には、図7、図8及び図10に示すように、固定ステイ49は、L字形状固定ブラケット49bを介して、傾動操作力検出機構14の第4可動部分44のロッド固定部44aに、ボルトにより上側から固定される。これにより、外装カバー18を外した状態で第2ジンバル機構40から固定ステイ49を取り外すことができる。このように、操作ロッド15は、可動フレーム12に対して着脱可能であり、訓練内容や訓練環境に応じて又は故障したときに操作ロッド15を交換可能である。

[0045] 固定ステイ49は、図10に示すように、断面が溝形鋼形状になるように鋼板を折り曲げて形成された2つの部材から、構成されている。固定ステイ

49は、断面が多角形例えば六角形に構成されている。固定ステイ49の下端側の左右面には、前述のL字形状固定ブラケット49bが固定されている。固定ステイ49の底部内側面には、図11に示すように、第2ガイド機構51を構成する上下方向に長い案内レール53が配置され固定されている。

[0046] 可動ステイ50は、図10及び図11に示すように、固定ステイ49の内部に配置され上下方向に長い部材である。可動ステイ50は、固定ステイ49に対して相対的且つ段階的に移動可能に装着される。可動ステイ50の上端部には、患者に応じたアタッチメントATを着脱可能に取り付けるためのアタッチメント取付部59が設けられている。

[0047] 第1ガイド機構160は、固定ステイ49に対する可動ステイ50の段階的な移動をガイドする。第1ガイド機構160は、図10～図12に示すように、鉤状溝連続体161と、シャフト165と、ロックピン166と、レバー部材167と、トーションスプリング168と、位置決め部材169とを、有している。

[0048] 鉤状溝連続体161は、固定ステイ49の一側面に切り欠かれて形成されている。鉤状溝連続体161は、図12に示すように、複数の鉤状溝部162から構成されている。複数の鉤状溝部162は、固定ステイ49においてロッド軸方向に連続的に形成されている。鉤状溝部162は、単位要素であって、第1溝163と第2溝164とから構成されている。鉤状溝部162において、第1溝163は、ロッド軸方向を除いた方向（上下成分を持たない）に延びる部分である。鉤状溝部162において、第2溝164は、第1溝163の一端部163aから延びる部分であり、少なくとも一部が軸方向に延びている。例えば、第2溝164は、第1溝163の一端部163aから湾曲しながら、第1溝163から離れる方向に延びている。また、図15A及び図15Bに示すように、第2溝164は、アタッチメント取付部59から離れる方向に膨らむように、下側に凸状に湾曲していることが望ましい。

[0049] 具体的には、鉤状溝部162は、図12に示すように、概ね数字の“7”

の形状に形成されている。第1溝163は、数字の“7”において横方向に延びる部分に対応しており、第2溝164は、数字の“7”において下方に延びる部分に対応している。数字“7”の隅角部は、第2溝164に含まれる。以下では、第1溝163における隅角部側の端部を、第1溝163の一端部163aと呼び、第1溝163において隅角部から離れた側の端部を、第1溝163の他端部163bと呼ぶ。また、第2溝164における隅角部側の端部を、第2溝164の一端部164aと呼び、第2溝164において隅角部から離れた側の端部を、第2溝164の他端部164bと呼ぶ。なお、ロックピン166は、第1溝163の他端部163bにおいて、トーションスプリング168のばね力により保持される（図10、図12、図15A、及び図15Bを参照）。

[0050] ここでは、ある鉤状溝部162における第2溝164の他端部164bが、この鉤状溝部162に下に隣接する他の鉤状溝部162における第1溝163の一端部163aと第1溝163の他端部163bとの間の第1溝163に、連結されている。これにより、ある鉤状溝部162と、この鉤状溝部162に隣接する他の鉤状溝部162とが、接続されている。この接続形態を繰り返すことによって、複数の鉤状溝部162から構成される鉤状溝連続体161が、固定ステイ49に形成されている。なお、以下では、ある鉤状溝部162における第2溝164の他端部164bが、この鉤状溝部162に隣接する他の鉤状溝部162に連結される部分を、溝連結部164cと呼ぶ（図12を参照）。

[0051] シャフト165は、図11に示すように、可動ステイ50の内部において、可動ステイ50に装着されている。また、シャフト165は、ロッド軸回りに回転可能、且つロッド軸方向に移動不能に、可動ステイ50に装着されている。ロックピン166は、固定ステイ49に対する可動ステイ50の移動を規制するための部材である。ロックピン166は、シャフト165に装着されている。具体的には、ロックピン166は、固定フレーム11側において、シャフト165に固定されている。より具体的には、ロックピン166

は、シャフト軸を中心として半径方向に延びるように、シャフト１６５における固定フレーム１１側の端部（下端部）に、固定されている。

[0052] レバー部材１６７は、シャフト１６５をシャフト軸回りに回転させるためのものである。レバー部材１６７は、図１１から図１４に示すように、シャフト１６５に装着されている。具体的には、レバー部材１６７は、シャフト１６５において、固定フレーム１１から離れた側の端部すなわち上端部に、回転不能に装着されている。より具体的には、レバー部材１６７は、シャフト軸を中心として半径方向に延びるように、シャフト１６５の上端部に回転不能に装着されている。ここでは、シャフト１６５の上端部は、可動ステイ５０の端部から突出している。また、レバー部材１６７は、アタッチメント取付部５９の内部に配置される。レバー部材１６７には、操作つまみ１６７ａが設けられている。この操作つまみ１６７ａは、アタッチメント取付部５９に開口された操作窓の内部に配置される。

[0053] トーションスプリング１６８は、シャフト１６５をシャフト軸回りに一方方向に付勢するための部材である。図１１～図１２、及び図１５に示すように、トーションスプリング１６８は、シャフト１６５に装着される。具体的には、シャフト１６５には、円盤状の位置決め部材１６９が固定されている。位置決め部材１６９は、所定の位置において、シャフト１６５に回転不能に装着されている。この位置決め部材１６９によって、トーションスプリング１６８はシャフト１６５に位置決めされる。

[0054] シャフト１６５の下端部は、トーションスプリング１６８のバネ部の内部に挿通して配置されている。また、トーションスプリング１６８の一端部は、位置決め部材１６９に当接している。さらに、トーションスプリング１６８の他端部は、ロックピン１６６に当接している。すなわち、トーションスプリング１６８は、位置決め部材１６９とロックピン１６６との間に配置されている。これにより、シャフト１６５に対するトーションスプリング１６８の位置が、決定される。また、トーションスプリング１６８の第１端部側のアーム１６８ａは、ロックピン１６６の切欠に係合している。また、トー

ションスプリング 168 の第 2 端部側のアーム 168 b は、可動ステイ 50 の下端の切欠に係合している。このような構成をとるトーションスプリング 168 によって、ロックピン 166 が、シャフト軸回りに一方向に付勢される。

[0055] このような第 1 ガイド機構 160 では、ロックピン 166 が鉤状溝連続体 161 に挿通される。そして、ロックピン 166 を、トーションスプリング 168 の付勢力によって第 1 溝 163 の他端部 163 b 側に付勢し、第 1 溝 163 の他端部 163 b でその位置を保持することによって、固定ステイ 49 に対する可動ステイ 50 の軸方向移動が、規制される。そして、ロックピン 166 を、第 2 溝 164 を経由して隣接する第 1 溝 163 へと誘導することによって、固定ステイ 49 に対する可動ステイ 50 の軸方向移動が許容される。

[0056] 第 2 ガイド機構 51 は、例えばリニアガイドであり、固定ステイ 49 と可動ステイ 50 との間において、固定ステイ 49 に対する可動ステイ 50 の相対的な移動をガイドする。第 2 ガイド機構 51 は、図 11 に示すように、上述した案内レール 53 と、スライドユニット 54 とによって構成されている。スライドユニット 54 は、可動ステイ 50 に装着されている。詳細には、スライドユニット 54 は、両側が可動ステイ 50 に挟まれ取り付けられている。スライドユニット 54 は、可動ステイ 50 の下端部に固定されており、案内レール 53 に沿って案内される。これにより、可動ステイ 50 は、固定ステイ 49 に沿って伸縮方向（上下）に直線移動自在である。

[0057] 上記のような上肢訓練装置 1 では、操作ロッド 15 を調整する人（例えば医師や作業療法士）が、アタッチメント取付部 59 を手で押さえながら、レバー部材 167 例えばレバー部材 167 の操作つまみ 167 a を、図 14 の矢印の方向にスライドさせると、シャフト 165 を介して、ロックピン 166 が、第 1 溝 163 の他端部 163 b から、レバー部材 167 のスライド方向に移動する。

[0058] ここで、ロックピン 166 が溝連結部 164 c に到達したときに、操作ロ

ッド１５を調整する人がアタッチメント取付部５９を伸張方向に（上に）引っ張ると、ロックピン１６６が、溝連結部１６４ｃから連なる第２溝１６４を、通過する。そして、ロックピン１６６が、この第２溝１６４から第１溝１６３へと到達すると、このロックピン１６６は、トーションスプリング１６８の付勢力によって、第１溝１６３の他端部１６３ｂに移動し保持される。

[0059] 一方で、ロックピン１６６が、第１溝１６３の他端部１６３ｂから溝連結部１６４ｃを通過し、第１溝１６３の一端部１６３ａに到達したときに、サポート要員が、アタッチメント取付部５９を縮退方向（下に）押し込むと、ロックピン１６６が、第１溝１６３の一端部１６３ａに連なる第２溝１６４を通過する。このとき、第２溝１６４は下向きに凸の湾曲溝であるために、可動ステイ５０は湾曲溝に沿って自重により滑らかに下降する。そして、ロックピン１６６が第２溝１６４から溝連結部１６４ｃに到達すると、このロックピン１６６は、トーションスプリング１６８の付勢力によって、第１溝１６３の他端部１６３ｂに移動し保持される。

[0060] このように、操作ロッド１５を調整する人は、レバー部材１６７の操作つまみ１６７ａをスライドさせながら、アタッチメント取付部５９を押し引きすることによって、操作ロッド１５を容易に伸び縮みさせることができる。

[0061] 上記のように、この上肢訓練装置１では、操作ロッド１５を調節する人が、操作ロッド１５を段階的に伸縮させることができる。また、操作ロッド１５の長さが調節された後には、操作ロッド１５は所定の段階で位置決めされるので、訓練中に操作ロッド１５が伸縮しないように規制できる。このように、本上肢訓練装置１では、手動調節による操作ロッド１５の位置決め及び位置固定を、確実に行うことができる。

[0062] また、この上肢訓練装置１では、第１ガイド機構１６０において、ロックピン１６６がトーションスプリング１６８の付勢力によって第１溝１６３の他端部で保持されることによって、固定ステイ４９に対する可動ステイ５０の移動が、規制される。このため、操作ロッド１５を所定の段階で確実に位

置固定できる。また、ロックピン１６６が第２溝１６４を経由して隣接する第１溝１６３へと誘導されることによって、固定ステイ４９に対する可動ステイ５０の移動が、許容される。この移動を繰り返すことによって、操作ロッド１５を段階的に伸縮できる。このように、本上肢訓練装置１では、手動調節による操作ロッド１５の位置決め及び位置固定を、確実に行うことができる。

[0063] また、この上肢訓練装置１では、シャフト１６５の一端部（上端部）に固定されたレバー部材１６７を、シャフト回りに回転することによって、シャフト１６５の他端部（下端部）に固定されたロックピン１６６も回転できる。これにより、操作ロッド１５を調節する人は、固定フレームから離れた側、すなわち操作ロッド１５の頂部側において、腰を曲げることなくレバー部材１６７を操作することができ、レバー部材１６７の操作を簡単に行うことができる。

[0064] また、この上肢訓練装置１では、トーションスプリング１６８をシャフト１６５に装着しているので、限られた空間であっても、ロックピン１６６をシャフト軸回りに確実に付勢できる。これにより、手動調節による操作ロッド１５の位置決め及び位置固定を、確実に行うことができる。

[0065] さらに、この上肢訓練装置１では、第２ガイド機構例えばスライドユニット５４によって、固定ステイ４９に対する可動ステイ５０の移動をガイドしているので、可動ステイ５０を固定ステイ４９に対してスムーズに移動させることができる。これにより、操作ロッド１５を手動で容易に調節できる。

[0066] 操作ロッド１５の傾動範囲は、移動範囲規制プログラムに基づいた制御、及び傾動範囲規制機構２０によって、制限されている。まず、操作ロッド１５の傾動範囲が、移動範囲規制プログラムに基づいてソフトウェア的に制限される場合の説明を行う。移動範囲規制プログラムに基づいた制御は、図２５に示すように、訓練装置本体３に含まれる記憶部１００及び制御部１１０によって、実行される。記憶部１００は、各種のデータを記憶する。例えば、記憶部１００は、各種プログラム、各種パラメータ、各種のデータ、及び

処理中のデータ等を、一時的及び／又は長期的に記憶する。例えば、記憶部 100 は、ROM (Read Only Memory) と、RAM (Random Access Memory) とを、含んでいる。

[0067] 制御部 110 は、各種機構に対して制御信号を発行し、各種機構を制御する。また、制御部 110 は、各種判断処理を実行し、判断結果に基づいて各種機構を制御する。例えば、制御部 110 は、制御及び計算に関するプログラムを、記憶部 100 から読み出すことによって、各種制御、各種判断処理、及び各種計算を実行し、各種機構を制御する。制御部 110 は、例えば、CPU (Central Processing Unit) を、含んでいる。なお、制御部 110 は、バス 115 を介して、記憶部 100 に接続されている。

[0068] 移動範囲規制プログラムは、可動フレーム 12 の可動範囲を制限するためのものであり、記憶部 100 に記憶されている。ここでは、制御部 110 が、移動範囲規制プログラムに基づいて、可動フレーム 12 の動作を制御する。移動範囲規制プログラムは、図 25 に示すように、可動フレーム 12 の動作を検知する検知部 111 と、可動フレーム 12 の傾動状態を示す状態角度  $h$  を計算する計算部 112 と、可動フレーム 12 の状態角度  $h$  が所定の角度を越えたか否かを監視する監視部 113 と、可動フレーム 12 の状態角度  $h$  が所定の角度を越えた場合に可動フレーム 12 の動作を停止させる動作停止部 114 と、を有している。

[0069] なお、上記の状態角度  $h$  は、第 1 傾動中心  $C1$  を基準として、床面に対する垂直方向軸 ( $Z$  軸) と操作ロッド 15 の軸芯とがなす角度に対応する。すなわち、状態角度  $h$  は、 $X$  軸回りの傾動角度  $\alpha_x$  及び  $Y$  軸回りの傾動角度  $\alpha_y$  を合成した角度に対応する。

[0070] 例えば、図 26 に示すように、可動フレーム 12 が動作を開始すると、検知部 111 が可動フレーム 12 の動作を検知する ( $S1$ )。より具体的には、検知部 111 は、 $X$  軸ロータリエンコーダ 37 及び  $Y$  軸ロータリエンコーダ 38 の出力を検知する。すると、計算部 112 は、 $X$  軸ロータリエンコー

ダ 3 7 及び Y 軸ロータリエンコーダ 3 8 の出力、例えば X 軸回りの傾動角度  $\alpha_x$  及び Y 軸回りの傾動角度  $\alpha_y$  に基づいて、可動フレーム 1 2 の状態角度  $h$  及び最大状態角度  $H$  を、所定の時間間隔で計算する (S 2)。

[0071] 最大状態角度  $H$  は、移動範囲規制プログラムに基づいた制御において許可される状態角度  $h$  の最大値である。最大状態角度  $H$  は、訓練の安全性や効果を総合的に考慮して、適切な値に設定される。

[0072] 続いて、監視部 1 1 3 は、可動フレーム 1 2 の状態角度  $h$  が、最大状態角度  $H$  を越えたか否かを常に監視しており (S 3)、可動フレーム 1 2 の状態角度  $h$  が最大状態角度  $H$  を越えた場合 (S 3 で Yes)、動作停止部 1 1 4 が、傾動抵抗付与機構 1 3 に対して駆動停止命令を発行する。すると、傾動抵抗付与機構 1 3 が動作を停止し、可動フレーム 1 2 すなわち操作ロッド 1 5 は、最大状態角度  $H$  を越えた範囲へ、移動不能になる (S 4)。

[0073] なお、可動フレーム 1 2 の状態角度  $h$  が最大状態角度  $H$  未満である場合 (S 3 で No)、ステップ 2 (S 2) の処理及びステップ 3 (S 3) の処理が、実行される。

[0074] このように、移動範囲規制プログラムに基づいた制御では、可動フレーム 1 2 の状態角度  $h$  が最大状態角度  $H$  以下になるように制限することによって、操作ロッド 1 5 の傾動範囲 (後述する第 2 傾動範囲) が設定されている。これにより、患者 T が、操作ロッド 1 5 をあらゆる方向に操作したとしても、操作ロッド 1 5 は、所定の傾動範囲を越えて移動することができないので、患者 T が椅子 4 から滑り落ちにくくなり、患者 T の安全性を確保できる。

[0075] 次に、操作ロッド 1 5 の傾動範囲が、傾動範囲規制機構 2 0 により構造的に制限される場合の説明を行う。構造的に操作ロッド 1 5 が動作可能な傾動範囲 (以下では、第 1 傾動範囲と呼ぶ) は、移動範囲規制プログラムに基づいて可動フレーム 1 2 が制御された状態において操作ロッド 1 5 が動作可能な傾動範囲 (以下では、第 2 傾動範囲と呼ぶ) より大きい。ここでは、第 1 傾動範囲は、第 2 傾動範囲より、例えば 3 度程度大きい傾動範囲に設定している。

- [0076] 言い換えると、第2傾動範囲は、第1傾動範囲より小さい。すなわち、第2傾動範囲が第1傾動範囲より小さくなるように、上記の最大状態角度Hは設定される。ここでは、第2傾動範囲が第1傾動範囲より例えば10度程度小さくなるように、上記の最大状態角度Hは設定されている。
- [0077] 傾動範囲規制機構20は、操作ロッド15の傾動を制限するためのストッパ部24dと、ストッパ部24dに接触する負荷部材42（傾動制限部材）とから構成されている。詳細には、ストッパ部24dは、補強部材24a～24cの内周側の端面である。この場合、操作ロッド15が傾動し、負荷部材42が傾動制限部材としてストッパ部24dに接触することによって、操作ロッド15の傾動範囲が構造的に制限される。また、補強部材24cの内周側の端面の形状及び範囲は、操作ロッド15がモニタ7に干渉しないように、形成されている。
- [0078] 例えば、図6及び図7に示すように、ストッパ部24dすなわち補強部材24の内周側の端面は、平面視で、D字形状に形成されている。これにより、負荷部材42が補強部材24の内周側の端面に沿って移動したときの、負荷部材42の最大可動範囲320も、平面視でD字形状となる（図27参照）。また、上述したように、第1傾動範囲は第2傾動範囲より大きいので、ストッパ部24dによって制限される操作ロッド15の端部の第1最大可動範囲は、移動範囲規制プログラムに基づいて制御される操作ロッド15の端部の第2最大可動範囲より、大きい。なお、第2最大可動範囲は、移動範囲規制プログラムに基づいて制御される可動フレーム12の可動範囲に対応して、設定される。
- [0079] ここで、ストッパ部24dの一部、例えば補強部材24のうちの第3補強部24cは、操作ロッド15の患者Tから見て前方（奥側、図27の左方）への最大傾斜を決定する部分である。言い換えると、第3補強部24cは、操作ロッド15が前方へ傾斜したときの可動フレーム12の可動範囲を、制限する。第3補強部24cは、第1補強部24a及び第2補強部24bより低い位置に設けられており、かつ内周部が第1傾動中心C1側に突出してい

る。このため、負荷部材 4 2 が第 3 補強部 2 4 c の突出した部分の内周面に接触したときの操作ロッド 1 5 の傾斜角度は、負荷部材 4 2 が第 1 補強部 2 4 a の内周面及び第 2 補強部 2 4 b の内周面に接触したときの操作ロッド 1 5 の傾斜角度より、小さくなる。ここでは、両者の傾斜角度の差の絶対値は、例えば 10 度程度に設定されている。このように、操作ロッド 1 5 の前方への傾動範囲が、その他の方向の傾動範囲より小さいので、患者 T が操作ロッド 1 5 を前方（奥側）に操作し過ぎても、患者 T が椅子 4 から滑り落ちにくくなり、患者 T の安全性を確保できる。

[0080] 上記のような上肢訓練装置 1 では、患者 T が操作ロッド 1 5 を操作すると、操作ロッド 1 5 の傾動に応じて、可動フレーム 1 2 が動作する。すると、可動フレーム 1 2 の状態角度  $h$  が、計算される。そして、可動フレーム 1 2 の状態角度  $h$  が最大状態角度  $H$  を越えた場合に、傾動抵抗付与機構 1 3 が動作を停止し、操作ロッド 1 5 は、最大状態角度  $H$  を越えた傾動範囲へ移動不能になる。ここで、患者 T が急激に操作ロッド 1 5 を操作し、移動範囲規制プログラムによる制御が追従できなかった場合、操作ロッド 1 5 の移動は、最終的に、傾動範囲規制機構 2 0 によって規制される。具体的には、操作ロッド 1 5 がストッパ部 2 4 d に当接することによって、操作ロッド 1 5 は動作不能になる。

[0081] 上記のように、この上肢訓練装置 1 では、患者 T によって操作ロッド 1 5 が手で操作されている間は、制御部 1 1 0 は、可動フレーム 1 2 の可動範囲を制限しながら、操作ロッド 1 5 の傾動範囲を制御している。このため、患者 T が、操作ロッド 1 5 を必要以上に大きく操作してしまったとしても、操作ロッド 1 5 は、患者 T が安全に操作できる範囲を逸脱して、動作することができない。このように、本上肢訓練装置 1 では、可動フレーム 1 2 の可動範囲を制御部 1 1 0 によって制限することによって、患者 T が安全に訓練できるようにしている。

[0082] また、この上肢訓練装置 1 では、操作ロッド 1 5 の傾動範囲がストッパ部 2 4 d によって構造的に制限されるので、患者 T が、操作ロッド 1 5 を必要

以上に大きく操作してしまったとしても、操作ロッド 15 は、患者 T が安全に操作できる範囲を逸脱して、動作することができない。このように、操作ロッド 15 の傾動範囲をストッパ部 24 d によって制限することによって、患者 T が安全に訓練できるようにしている。

特に、この上肢訓練装置 1 では、ストッパ部 24 d が、操作ロッド 15 の患者 T から見て前方への最大傾斜を決定している。このため、患者 T が、操作ロッド 15 を必要以上に前方に大きく操作してしまったとしても、患者 T は前のめりに倒れることなく安全に訓練できる。

[0083] また、この上肢訓練装置 1 では、ストッパ部 24 d の直線状の部分を、ストッパ部 24 d の他の部分と比較して、床面側に下げて設けることによって、操作ロッド 15 の前方への最大傾斜を小さく設定している。これにより、患者 T が、操作ロッド 15 を必要以上に前方（奥側）に大きく操作してしまったとしても、操作ロッド 15 は最大傾斜より大きく前方（奥側）へ移動することができないので、患者 T は安全に訓練できる。

[0084] また、この上肢訓練装置 1 では、操作ロッド 15 の端部の最大可動範囲が、平面視で D 字形状になっている。このため、例えば、D 字の直線部を、操作ロッド 15 の前方（奥側）への移動を制限する部分に設定した場合、操作ロッド 15 の前方への移動は、一律に同じ位置で制限される。さらに、操作ロッド 15 の左右及び後方（手前側）の制限は、ストッパ部 24 d の曲線に沿うように形成されている。このように、操作ロッド 15 の端部の最大可動範囲を設定することによって、患者 T は、操作ロッド 15 を安全かつスムーズに動作させることができる。

[0085] また、この上肢訓練装置 1 では、操作ロッド 15 の傾動範囲は、移動範囲規制プログラムに基づいて制限された上で、移動範囲規制機構 20 によってさらに制限されている。すなわち、患者 T が操作ロッド 15 を操作したときに、まず、移動範囲規制プログラムに基づいて操作ロッド 15 の傾動範囲をソフトウェア的に制限し、次に、傾動範囲規制機構 20 により操作ロッド 15 の傾動範囲を構造的に制限している。これにより、患者 T が急激に操作ロ

ッド１５を操作した場合等に、移動範囲規制プログラムによる制御が追従できなかったとしても、傾動範囲規制機構２０によって操作ロッド１５の移動を確実に規制できる。

[0086] さらに、この上肢訓練装置１では、可動フレーム１２の前方（奥側）への最大可動範囲は、操作ロッド１５がモニタに干渉しないようにも設定されているので、患者Ｔが、操作ロッド１５を必要以上に大きく操作してしまったとしても、患者Ｔの手がモニタに衝突するおそれがない。

[0087] 上肢訓練装置１では、様々なタイプの複数のアタッチメントＡＴが用いられ、図２４に示すように、各アタッチメントＡＴは、複数の接点端子１５９を有している。図２４では、アタッチメントＡＴの底面側の外形を２点鎖線で示し、底面に備えられた複数の接点端子１５９を実線で示している。各接点端子１５９は、後述する複数のピン端子８４ａそれぞれに対応している。すなわち、各接点端子１５９と、各接点端子１５９に対応するピン端子８４ａとが互いに接触可能に、複数の接点端子１５９は、アタッチメントＡＴに設けられている。

[0088] また、複数のアタッチメントＡＴそれぞれにおいて、複数の接点端子１５９の中の所定の２つの接点端子１５９が、短絡している。また、複数のアタッチメントＡＴそれぞれにおいて短絡する２つの接点端子１５９の組み合わせは、異なっている。すなわち、複数のアタッチメントＡＴそれぞれにおいて２つの接点端子１５９が短絡するパターン（短絡パターン）が異なるように、複数の接点端子１５９は各アタッチメントＡＴに設けられている。

[0089] 図２４では、５個を１組として２列に並べた１０個の接点端子１５９が、アタッチメントＡＴに設けられている。また、ある列のいずれか１個の接点端子１５９と、他の列のいずれか１個の接点端子１５９とが、短絡している。この短絡パターンは、アタッチメントＡＴごとに異なっている。図２４は、各列の中央の接点端子１５９に隣接する接点端子１５９が互いに短絡した状態の図が、示されている。

[0090] アタッチメント取付部５９は、患者Ｔの訓練プログラムに応じたアタッチ

メントATを着脱可能に取り付けるためのものであり、可動ステイ50の上端部に取り付けられる。

アタッチメント取付部59は、図24に示すように、ステイ装着部71bにおいて、可動ステイ50に装着される。アタッチメント取付部59は、端子装着部材84及び複数のピン部材86を、有している。端子装着部材84は、平面視で円状に形成されている。端子装着部材84は、アタッチメント取付部59に形成された貫通孔59aに嵌合されている（図10を参照）。端子装着部材84には、複数の端子84a例えば10本のピン端子が、その接点部を上方に露出させた態様で装着されている。複数のピン部材86は、アタッチメントATに下面から凹んで形成された装着穴に嵌合される。これにより、アタッチメントATが、アタッチメント取付部59に装着される。

[0091] アタッチメント取付部59にアタッチメントATが装着された状態で、アタッチメントATに固有の信号を識別する信号受信部184は、制御部110に含まれている（図25を参照）。信号受信部184は、例えば、後述する導通パターンを識別する。

[0092] 前記したように、アタッチメント取付部59は複数のピン端子84aを有しており、各ピン端子84aは、上述した複数の接点端子159それぞれに対応している。すなわち、各ピン端子84aと、各ピン端子84aに対応する接点端子159とが互いに接触可能に、複数のピン端子84aは、アタッチメント取付部59に設けられている。具体的には、複数のピン端子84a例えば10個のピン端子は、端子装着部材84の上面から外方に突出するように、端子装着部材84に装着されている。ここでは、図24に示すように、5個を1組として2列に並べた10個のピン端子84aが、端子装着部材84に設けられている。この場合、アタッチメントATがアタッチメント取付部59に装着されたときに、10個のピン端子84aが、上述した10個の接点端子159に接触する。

[0093] このように、アタッチメントATがアタッチメント取付部59に取り付けられると、アタッチメントATでは所定の2つの接点端子159が短絡して

いるので、これら2つの接点端子159に接触した2つのピン端子84a間で導通する。図24では、短絡した2つの接点端子159それぞれと、これら2つの接点端子159それぞれに接触するピン端子84aとが、一点鎖線で連結されている。すると、この導通パターンに対応したアタッチメントATに固有の信号が、信号受信部184において識別される。すると、制御部110は、この信号に基づいて、アタッチメントATの種類を判定する。そして、制御部110は、信号に基づいて判定したアタッチメントATの種類に応じて、上肢訓練プログラムを起動し、上肢訓練プログラムに基づいて、上肢訓練装置を制御する。

[0094] 上記のように、本上肢訓練装置1では、アタッチメントATがアタッチメント取付部59に装着されたときに、アタッチメントATに固有の信号がアタッチメント取付部59の信号受信部184に識別されるので、この信号によって、アタッチメント取付部59に装着されたアタッチメントATを識別できる。ここでアタッチメント取付部59に装着されたアタッチメントATさえ識別することができれば、制御部110は、アタッチメントATに対応する上肢訓練プログラムは自動的に選択できる。このように、本上肢訓練装置1では、アタッチメントATに対応した上肢訓練プログラムを確実に又は自動的に選択できる。このため、医師及び作業療法士は、アタッチメントATをアタッチメント取付部59に装着するだけで、アタッチメントATに対応する訓練プログラムを自動的に実行できる。これにより、医師及び作業療法士によって選択されたアタッチメントATを用いた最適な上肢訓練を、患者は実行できる。

[0095] また、この上肢訓練装置1では、制御部110が、アタッチメントATの種類に応じた幾つかの上肢訓練プログラムを抽出して使用者に選択させるか、又は自動的に一つの上肢訓練プログラムを起動して、上肢訓練装置1を制御するので、医師又は作業療法士は、アタッチメントATをアタッチメント取付部59に装着するだけで、アタッチメントATに対応する訓練プログラムを間違えることなく実行できる。これにより、医師及び作業療法士によっ

て選択されたアタッチメント A T を用いた最適な上肢訓練を、患者は実行できる。

[0096] ロッドカバー 4 8 は、図 1 6、図 1 7 及び図 1 8 に示すように、伸縮機構 4 7 を覆いかつ伸縮機構 4 7 とともに伸縮する入れ子構造で嵌合する複数（例えば 3 つ）のカバー要素からなるカバー構造 6 5 を有している。具体的には、この実施形態では、カバー要素は、上カバー要素 6 5 a と、上カバー要素 6 5 a の内周側に嵌合する中間カバー要素 6 5 b と、中間カバー要素 6 5 b の内周面に嵌合する下カバー要素 6 5 c と、である。

[0097] 上カバー要素 6 5 a は、可動ステイ 5 0 の上端に固定される最大径のカバー要素である。中間カバー要素 6 5 b は、上カバー要素 6 5 a とともに伸縮する中間径のカバー要素である。下カバー要素 6 5 c は、中間カバー要素 6 5 b の内周側に嵌合する最小径のカバー要素である。下カバー要素 6 5 c に嵌合する中間カバー要素 6 5 b の外周面には、下端縁から上方に向けて厚みを増すテーパ面 6 5 d が形成されている。このテーパ面は、訓練装置本体 3 の後ろ（手前側）を向いている。これにより、操作ロッド 1 5 が下端位置に配置され、図 1 7 に示すように、上カバー要素 6 5 a、中間カバー要素 6 5 b 及び下カバー要素 6 5 c が重なって配置されても、中間カバー要素 6 5 b の下端と外装カバー 1 8 との間に患者 T の指が挟まれなくなる。下カバー要素 6 5 c は、外装カバー 1 8 の最上部を介して操作ロッド 1 5 の基部に固定されている。

[0098] 上カバー要素 6 5 a、中間カバー要素 6 5 b 及び下カバー要素 6 5 c は、図 1 8、図 1 0、図 2 0 及び図 2 1 に示すように、それぞれ縦に二分割可能な構造である。二分割された上カバー要素 6 5 a はネジにより可動ステイ 5 0 に連結されている。二分割された中間カバー要素 6 5 b は、上カバー要素 6 5 a に吊り下げ状態に弾性的に連結されている。二分割された下カバー要素 6 5 c は、弾性的に固定ステイ 4 9 に連結されている。中間カバー要素 6 5 b の上端外周面は、上カバー要素 6 5 a の下端の内周面に係合している。これにより、操作ロッド 1 5 の伸長時に、上カバー要素 6 5 a の下端が中間

カバー要素 65b に上端近傍に上昇すると、上カバー要素 65a とともに中間カバー要素 65b が上昇する。また、操作ロッド 15 の収縮時に、中間カバー要素 65b が下降端に到達すると、上カバー要素 65a だけが下降する。

[0099] 図 16 及び図 17 に示すように、下カバー要素 65c 及び中間カバー要素 65b の外周面には、操作ロッド 15 の伸長長さを示すための第 1 目盛り 66a 及び第 2 目盛り 66b が表記されている。例えば、下カバー要素 65c には、「H1, H2, H3・・・」の第 1 目盛り 66a が表記され、中間カバー要素 65b には、「L0, L1, L2, L3・・・」の第 2 目盛り 66b が表記されている。第 1 目盛り 66a と第 2 目盛り 66b と用いることにより、操作ロッド 15 の伸縮量を容易に把握でき、患者 T の体格及び訓練内容等に応じた上肢の訓練高さの設定が容易になる。

[0100] 図 19 に示すように、上カバー要素 65a は、円形断面である。しかし、図 20 に示す中間カバー要素 65b 及び図 21 に示す下カバー要素 65c は、断面が円の上と左右を直線的に切り欠いた形状の非円形（オーバル形状）である。特に下カバー要素 65c は、中間カバー要素 65b より左右を大きく切り欠いた形状である。これにより、中間カバー要素 65b 及び下カバー要素 65c 間の回り止め及び抜け止めを容易に実現できる。

[0101] (2-6) 外装カバー

外装カバー 18 は、第 1 ジンバル機構 30 と第 2 ジンバル機構 40 等の内部機構を外部に露出しないように上から覆うカバー構造である。外装カバー 18 は、図 1 ～図 4 に示すように、訓練装置本体 3 の下部の周囲を覆う本体カバー 200 の上部に装着され、本体カバー 200 とともに訓練装置本体 3 の内部を覆っている。このように外装カバー 18 が第 1 ジンバル機構 30 と第 2 ジンバル機構 40 を覆っているので、埃やゴミが第 1 ジンバル機構 30 と第 2 ジンバル機構 40 に付着するのが防止される。また、人が誤って第 1 ジンバル機構 30 と第 2 ジンバル機構 40 に触れてしまうことが防止される。

[0102] 外装カバー 18 は、第 1 移動カバー 201 と、第 2 移動カバー 202 と、第 1 従動カバー 203 と、第 2 従動カバー 204 と、固定カバー 205 と、を有している。これらカバーは、合成樹脂製のドーム形状部材であり、上記の順番で上から下まで重なるように配置されている。ドーム形状とは、球面の一部となる形状であり、小径開口縁が上方に位置しており、大径開口縁が下方に位置しており、小径開口縁から大径開口縁に向かって滑らかに湾曲した形状である。各カバーは、それぞれのドーム形状に沿った方向に互いに相対移動可能になっている。上下に並んだカバーでは、上側のカバーの外径が下側のカバーの内径より大きくなっており、したがって、上側のカバーの大径開口縁部が下側のカバーの小径開口縁部の上方に重なっている。

[0103] 第 1 移動カバー 201 は、主に、ドーム形状部分 201a から構成されている。第 1 移動カバー 201 は、操作ロッド 15 に一体に移動するように、操作ロッド 15 に固定されている。具体的には、第 1 移動カバー 201 は、図 22 に示すように、小径開口縁 201b が操作ロッド 15 の外周面に固定されている。なお、第 1 移動カバー 201 は半割れの 2 つの部材から構成されている。

[0104] 第 2 移動カバー 202 は、主に、ドーム形状部分 202a から構成されている。第 2 移動カバー 202 は、可動フレーム 12 に一体に移動するように固定され、第 1 移動カバー 201 と固定カバー 205 との間で両者に相対移動可能である。

第 2 移動カバー 202 は、可動フレーム 12 の第 2 可動部分 32 に固定されている。より具体的には、図 5～図 9 に示すように、第 2 可動部分 32 には上方に延びる連結フレーム 207 が設けられており、連結フレーム 207 の上端に第 2 移動カバー 202 が固定されている。具体的には、図 22 に示すように、第 2 移動カバー 202 の小径開口縁 202b から下方に向かって円筒状部分 202c が延びており、筒状部分 202c が連結フレーム 207 に連結されている。患者 T が操作ロッド 15 を傾動させて、操作ロッド 15 が可動フレーム 12 に対して相対移動した場合に、第 2 移動カバー 202 は

第1移動カバー201と相対移動可能であり、第2移動カバー202から第1移動カバー201に作用する抵抗が少なく又はほとんど無いようになっている。したがって、操作ロッド15を操作する操作力が小さい場合でもほぼ正確に操作力を検知できる。特に、図23に示すように、第1移動カバー201のドーム形状部分201aの下面と第2移動カバー202のドーム形状部分202a上面との間には、隙間S1が確保されることが好ましい。これによれば、第1移動カバー201と第2移動カバー202は接触していないので、第1移動カバー201と第2移動カバー202とが相対移動したときに、両者間で摩擦抵抗が生じない。したがって、傾動操作力検出機構14は、患者Tの傾動操作により操作ロッド15に加わる操作力及び操作力の方向を示す傾動操作ベクトルを、小さい操作力であっても正確に検出できる。

なお、第2移動カバー202は、可動フレーム12に固定されているので、カバー構造の強度が向上している。

[0105] 第1従動カバー203及び第2従動カバー204は、それぞれ、ドーム形状部分203a及び204aを含む。第1従動カバー203及び第2従動カバー204は、第2移動カバー202と固定カバー205との間に配置されている。第1従動カバー203及び第2従動カバー204は、固定フレーム11、可動フレーム12及び操作ロッド15のいずれに対しても固定されていない。第2移動カバー202と第1従動カバー203は互いに接触しており、第1従動カバー203と第2従動カバー204は互いに接触している。したがって、第2移動カバー202が固定カバー205に対して移動すると、その動きに第1従動カバー203と第2従動カバー204は追従する。

[0106] 第1従動カバー203は、その上端に小径開口縁203bが形成され、その下端に大径開口縁が形成され、小径開口縁203b及び大径開口縁を通して操作ロッド15が挿通される。小径開口縁203bから下方に延びて環状の下向き突起部203cが形成されている。第1従動カバー203は、さらに、大径開口部から下方に延びる環状の突起203dを有している。突起203dは、第2従動カバー204の上面に当接している。このような構造に

より、第1従動カバー203のドーム形状部分203aの下面と第2従動カバー204のドーム形状部分204aの上面との間には、隙間S2が確保されている。

[0107] 第2従動カバー204は、その上端に小径開口縁204bが形成され、その下端に大径開口縁が形成され、小径開口縁204b及び大径開口縁204eを通して操作ロッド15が挿通される。第2従動カバー204は、小径開口縁204bから下方に延びる環状の下向き突起部204cと、小径開口縁204bから上方に延びる環状の上向き突起部204dとを有している。第2従動カバー204の下端の大径開口縁204eの上面には、下に向かって厚みが小さくなるテーパ面204fが形成されている。

[0108] 固定カバー205は、主に、ドーム形状部分205aからなり、その上端に開口縁205bを有している。さらに、固定カバー205は、ドーム形状部分205aの大径開口縁から半径方向外側に延びる外周フランジ205cを有している。

[0109] 第1従動カバー203は第2従動カバー204に対して傾きが大きくなると、図23に示すように、下向き突起部203cが第2従動カバー204の上向き突起部204dに係合することで移動が制限される。なお、傾き方向の反対側では、第1従動カバー203の突起203dが第2従動カバー204の上向き突起部204dに係合する（図4参照）。また、第2従動カバー204は固定カバー205に対して傾きが大きくなると、下向き突起部204cが固定カバー205の小径開口縁205bに係合することで移動が制限される。以上のように、第1従動カバー203と第2従動カバー204の固定カバー205に対する傾動が制限されているので、外部から見たときにカバー同士に隙間が生じないようにできる。（図4参照）。こうして、外装カバー18は、操作ロッド15の傾動度合いにかかわらず、第1ジンバル機構30と第2ジンバル機構40等の内部機構を外部に露出しないように上から覆う。

第1従動カバー203及び第2従動カバー204は、前述のように、第2

移動カバー２０２の動きに従動する。ここで、第１従動カバー２０３と第２従動カバー２０４が摩擦又は互いに衝突したとしても、そのような現象は傾動操作力検出機構１４に影響を与えない。なぜなら、第２移動カバー２０２は可動フレーム１２に固定されているからである。

[0110] 次に各カバーのドーム形状に沿った半径方向長さ（小径開口縁から大径開口縁までの長さ）について説明する。第２移動カバー２０２のドーム形状部分２０２ａの円周方向長さは、第１従動カバー２０３のドーム形状部分２０３ａの円周方向長さと同様等しい。さらに、第２従動カバー２０４のドーム形状部分２０４ａの円周方向長さは、第２移動カバー２０２のドーム形状部分２０２ａ及び第１従動カバー２０３のドーム形状部分２０３ａの円周方向長さより長く、固定カバー２０５のドーム形状部分２０５ａの円周方向長さより短い。

[0111] 以上の各カバーの長さ関係に基づいて、図２３に示すように、各カバーが一方向に移動することで互いに係合した状態を説明する。図２３では、第２従動カバー２０４が固定カバー２０５に係止され、第１従動カバー２０３が第２従動カバー２０４に係止され、さらに第２移動カバー２０２が第１従動カバー２０３に係止されている。この状態では、第２従動カバー２０４の下端の大径開口縁２０４ｅが第２移動カバー２０２及び第１従動カバー２０３の下端の大径開口縁よりさらに下方に延びている。また、第２従動カバー２０４の下端の大径開口縁２０４ｅと固定カバー２０５の外周フランジ２０５ｃとの間には、隙間Ｓ３が確保されている。つまり、第２従動カバー２０４の大径開口縁２０４ｅは一番下まで落ちることがなく、そのため人が第２従動カバー２０４と固定カバー２０５の外周フランジ２０５ｃとの間で指を挟むことが生じにくい。

[0112] この場合、第２従動カバー２０４の下端の大径開口縁２０４ｅには、下に向かって厚みが小さくなるテーパ面２０４ｆが形成されているので、第２従動カバー２０４が傾いて下端の大径開口縁２０４ｅの一部が最下方に移動した場合でも、人の指が第２従動カバー２０４の下端の大径開口縁２０４ｅと

固定カバー２０５の平坦な外周フランジ２０５ｃとの間の隙間Ｓ３に挟まれにくい。

なお、操作ロッド１５が可動フレーム１２に対して傾動可能な量は、可動フレーム１２が固定フレーム１１に対して傾動可能な量より小さく設定されている。したがって、従属カバーは、第１移動カバー２０１と第２移動カバー２０２との間ではなく、第２移動カバー２０２と固定カバー２０５との間に配置されている。それに対して、もしも従属カバーが第１移動カバー２０１と第２移動カバー２０２との間に配置されると、操作ロッドが操作されるときに操作ロッドは従属カバーを動かす必要が出てくるので、患者の操作力に対して若干の抵抗力が発生してしまい、それは好ましくない。

[0113] （３）椅子

図２７及び図２８を参照して、椅子４は、椅子本体５１１と、脚部５１２とを有している。椅子本体５１１は、座席５１１ａと、背もたれ５１１ｂと、肩レスト５１１ｃとを有している。脚部５１２は、椅子本体５１１から下方に延びる柱部材５１２ａと、柱部材５１２ａの下端から放射状に延びる複数の脚５１２ｂと、脚５１２ｂの先端に取り付けられたキャスタ５１２ｃとを有している。柱部材５１２ａは、例えば六角柱であり、上下両端において他の部材と回転不能に連結されている。キャスタ５１２ｃには、それぞれ回り止め機構（図示せず）が設けられている。

[0114] 椅子４には、さらに、椅子本体５１１に患者Ｔを拘束するための拘束具５１５が設けられている。拘束具５１５は、シートベルトのようなベルト部材である。患者Ｔは、椅子本体５１１に座った状態でしかも拘束具５１５によって椅子本体５１１に拘束された状態で、操作ロッド１５を操作する。患者Ｔが椅子本体５１１に拘束されることによって、患者Ｔの位置及び向きが変動しないので、上肢を正確に訓練できる。

[0115] （４）連結機構

（４－１）連結機構の基本的機能

連結機構５は、椅子４と訓練装置本体３とを一体に連結する。連結機構５

は、椅子 4 が連結機構 5 によって訓練装置本体 3 に連結された状態を維持しながら、椅子 4 を右腕訓練位置と左腕訓練位置との間で移動可能とし、右腕訓練位置 3 2 1 と左腕訓練位置 3 2 2 とで位置調整及び固定される（図 2 7 参照）。ここで、「固定される」とは、椅子 4 が訓練装置本体 3 に対して位置を変更できなくなり、向きも変更できなくなった状態をいう。したがって、椅子 4 を上肢の訓練条件に応じた適切な位置に容易に固定できる。また、椅子 4 は連結機構 5 によって訓練装置本体 3 に固定された状態を維持されるので、患者 T が訓練装置本体 3 の操作ロッド 1 5 を操作中に椅子 4 が動き出すような不具合が生じない。したがって、患者 T の上肢を正確に訓練できる。

[0116] （４－２）連結機構の具体的構造

図 3 6 及び図 3 7 に示すように、連結機構 5 は、第 1 アーム 5 0 1 と、第 2 アーム 5 0 2 とを有している。第 1 アーム 5 0 1 の第 1 端部 5 0 1 a と、第 2 アーム 5 0 2 の第 1 端部 5 0 2 a とは、第 1 連結部 5 0 3 によって回動可能に連結されている。

第 1 アーム 5 0 1 の第 2 端部 5 0 1 b と訓練装置本体 3 とは、第 2 連結部 5 0 4 によって回動可能に連結されている。第 2 連結部 5 0 4 は、訓練装置本体 3 の前後 X 方向後ろ側（手前側）に設けられた固定部 5 0 6 に固定されている。

第 2 アーム 5 0 2 の第 2 端部 5 0 2 b と椅子 4 とは、第 3 連結部 5 0 5 によって回動可能に連結されている。第 3 連結部 5 0 5 には、リング状の固定部材 5 0 7 が固定されている。固定部材 5 0 7 は、椅子 4 の柱部材 5 1 2 a に回動不能に固定されている。

[0117] この装置では、第 1 アーム 5 0 1 の第 1 端部 5 0 1 a と第 2 アーム 5 0 2 の第 1 端部 5 0 2 a 、第 1 アーム 5 0 1 の第 2 端部 5 0 1 b と訓練装置本体 3 、第 2 アーム 5 0 2 の第 2 端部 5 0 2 b と椅子 4 とが、それぞれ第 1 ～第 3 連結部 5 0 3 ～5 0 5 によって回動及び固定可能に連結されている。したがって、上記の 3 箇所を回動して角度位置を調整することで椅子 4 の訓練装

置本体 3 に対する位置及び向きが決定される。つまり、上記の 3 箇所の回動量又は相対的な角度位置と椅子 4 の訓練装置本体 3 に対する位置及び向きとの関係を予め把握しておけば、医師又は作業療法士は 3 箇所の回動量又は相対的な角度位置を指示することで、椅子 4 の具体的な位置及び向きを指示できる。そして、操作者は、指示に従うことで、椅子 4 を正確に位置決めできる。

[0118] 連結機構 5 は、椅子 4 が訓練装置本体 3 の後ろ（手前）を通過して右腕訓練位置と左腕訓練位置との間で移動するように、椅子 4 と訓練装置本体 3 を連結している。この場合、椅子 4 を動かすときの作業が容易であり、しかも椅子 4 を移動するためのスペースが小さくなる。

なお、第 1 アーム 501、第 2 アーム 502 及び第 1 連結部 503 は、椅子 4 の脚 512b より高い位置に配置されているので、両者が互いに干渉することはない。

[0119] 図 36～図 39 を用いて、連結機構 5 の構造及び機能についてさらに詳細に説明する。

図 36 は、椅子 4 を右腕訓練位置 321 に配置する場合の椅子 4 と訓練装置本体 3 との位置関係を示している。この図では、訓練装置本体 3 の操作ロッド 15 の位置を基準として、椅子 4 が右腕訓練位置 321 において固定されるべき座標を図示している。図における複数の黒点は、椅子 4 の柱部材 512a の中心が配置される可能性がある座標である。

[0120] 第 1 連結部 503、第 2 連結部 504 及び第 3 連結部 505 は、2 種類の部材を回動可能に連結する部材であり、基本的な構造は共通である。以下、図 38 及び図 39 を用いて、第 1 連結部 503 の構造を説明する。

第 1 連結部 503 は、主に、上側の第 1 部材 521 と、下側の第 2 部材 522 と、ロック機構 523 とを有している。

[0121] 第 1 部材 521 には、第 2 アーム 502 の第 1 端部 502a が固定されている。第 1 部材 521 は、カップ形状の部材であり、凸側面を上側に向けて配置されている。第 1 部材 521 は、湾曲部 521a と、中心において上下

方向に延びる筒状の第1シャフト521bとを有している。第1シャフト521bには、軸方向に延びる中心孔521cが形成されている。第2アーム502の第1端部502aは、湾曲部521aを貫通して、第1シャフト521bに固定されている。

[0122] 第2部材522には、第1アーム501の第1端部501aが固定されている。第2部材522は、カップ形状の部材であり、凸側面を下側に向けて配置されている。第2部材522は、湾曲部522aと、中心において上下方向に延びる筒状の第2シャフト522bとを有している。第2部材522の第2シャフト522bには、軸方向に延びる中心孔522cが形成されている。第1アーム501の第1端部501aは、湾曲部522aを貫通して、第2シャフト522bに固定されている。第2部材522は、さらに、上側端に半径方向外側に延びる円環状のフランジ522dを有している。

[0123] 第1部材521は、第2部材522の上に載置された状態で配置され、第2部材522に対して回動可能になっている。図38に示すように、第1部材521の湾曲部521aには下に向かって細い三角形のマーク531が設けられ、第2部材522のフランジ522dの上面には所定の角度刻みで目盛り532が設けられている。つまり、マーク531が目盛り532のどの数字を指すかによって、第1部材521と第2部材522の変位角度、つまり第1アーム501と第2アーム502の成す角度が分かるようになっている。

[0124] ロック機構523は、第1部材521と第2部材522を回動不能に連結及び連結解除するための機構である。ロック機構523は、第1部材521と第2部材522とが画定する空間内に配置されている。ロック機構523は、回転シャフト524と、第1ロック部材525と、第2ロック部材526と、回り止め部材527と、ノブ528とを有している。

[0125] 回転シャフト524は、第1シャフト521bの中心孔521c及び第2シャフト522bの中心孔522c内を延びている。回転シャフト524は、第1部材521及び第2部材522に対して回転可能に支持されており、

さらに軸方向に脱落不能に支持されている。回転シャフト524の第1部材521側の端部には、ノブ528のねじ部が挿通されている。

[0126] 第1ロック部材525は、第2部材522の上端部に固定された環状又はリング状の板状部材である。第1ロック部材525は、内周縁に複数の第1歯525aを有している。

第2ロック部材526は、第1ロック部材525の下方に配置された環状の板状部材である。第2ロック部材526は、外周縁に複数の第2歯526aを有している。第2歯526aは、斜め上側に延びており、第1ロック部材525の第1歯525aに係合可能となっている。第2ロック部材526の内周縁は、ネジ係合部529を介して回転シャフト524の外周面に係合している。

[0127] 回り止め部材527は、第2ロック部材526を第1部材521に軸方向に移動可能にかつ回転不能に連結するための部材である。回り止め部材527は、第2ロック部材526の上面に配置された環状の板状部材である。回り止め部材527の外径は、第1ロック部材525の内径より小さくなっており、したがって回り止め部材527と第1ロック部材525は互いに干渉しない。回り止め部材527は、第2ロック部材526に固定されている。回り止め部材527の内周縁は、回り止め部530を介して回転シャフト524の外周面に係合している。

[0128] 以上の構造により、ノブ528を操作して回転シャフト524を回転させると、第2ロック部材526及び回り止め部材527が上下方向に移動する。したがって、第2ロック部材526は第1ロック部材525に係合したロック位置と、第1ロック部材525から係合解除したロック解除位置との間で移動可能である。図39では、第2ロック部材526が第1ロック部材525から下方に離れたロック解除位置にある。この位置から第2ロック部材526が上方に移動すると、第2ロック部材526の第2歯526aが第1ロック部材525の第1歯525aに係合して、ロック状態になる。

なお、第1歯525aと第2歯526aは一定のピッチで形成されている

。つまり、第1連結部503によって、第1部材521と第2部材522はその一定のピッチ単位で回転させた位置で固定可能になっている。

[0129] なお、第2連結部504では、第1部材が第1アーム501に固定され、第2部材が訓練装置本体3の固定部506に固定されている。第3連結部505では、第1部材が第2アーム502に固定され、第2部材が固定部材507に固定されている。

[0130] (4-3) 効果

以上に述べたように、連結機構5が第1連結部503、第2連結部504及び第3連結部505を有しているので、椅子4を所定の訓練位置の範囲内で自由に位置決めできる。また、マーク531を目的とする目盛り532に合わせることで、一度設定した固定位置を簡単に再現できる。例えば、医師が各連結部においてマーク531が指すべき数値のセットを予め患者Tに伝えておけば、患者Tはその数字が再現されるように各連結部を調整すればよい。また、上記の説明は、椅子4を訓練装置本体3に連結した状態における位置調整に関するものであるが、椅子4を訓練装置本体3から連結解除してその後に両部材を別の場所に運んで組み立てる場合にも当てはまる。

[0131] さらに、全ての連結部503～505をゆるめた状態にすれば、椅子4を連結機構5によって訓練装置本体3に連結状態を維持しながら、椅子4を右腕訓練位置321と左腕訓練位置322との間で移動可能である。その際に、椅子4は訓練装置本体3の前後X方向後ろ（手前）を通して左右Y方向に移動できる。

さらに、全ての連結部503～505を締めた状態にすれば、椅子4は訓練装置本体3に対して十分な強度で接続される。その結果、椅子4は訓練中に訓練装置本体3に対して移動しない。また、連結機構5によって、椅子4又は訓練装置本体3が転倒しにくくなっている。

[0132] (4-4) リモコン

上肢訓練装置1は、図28に示すように、リモコン541と、リモコン用取り付け座542と、を備えている。リモコン541は、患者Tが例えば健

常な腕で訓練装置本体 3 を操作するための装置である。リモコン 5 4 1 と訓練装置本体 3 とは、有線又は無線で接続されている。リモコン用取り付け座 5 4 2 は、椅子 4 の左右両側に取り付け可能である。リモコン用取り付け座 5 4 2 は椅子 4 の左右両側に取り付けられても良いが、実際にはリモコン用取り付け座 5 4 2 を患者 T に対して訓練側の腕と反対側に取り付ければよい。その結果、患者 T は、訓練していない健常な腕によってリモコン 5 4 1 を操作できる。

なお、リモコン用取り付け座 5 4 2 の上面とリモコン 5 4 1 の下面には、面ファスナー（図示せず）が貼られ、この面ファスナーによって両者が固定されている。したがって、リモコン 5 4 1 は、リモコン用取り付け座 5 4 2 から脱落しにくい。

[0133] リモコン 5 4 1 は、図 4 0 及び図 4 1 に示すように、筐体 5 4 3 と、非常停止ボタン 5 4 4 と、筐体 5 4 3 の凹部 5 4 3 a、5 4 3 b 及び 5 4 3 c にそれぞれ配置された操作ボタン 5 4 5、5 4 6 及び 5 4 7 とを有している。非常停止ボタン 5 4 4 は、筐体 5 4 3 に設けられ、訓練装置本体 3 に対して非常停止を指示するための部材である。例えば訓練装置本体 3 に異常が発生した場合に、患者 T は、訓練中に椅子 4 に座ったままでリモコン 5 4 1 を操作して訓練装置本体 3 を非常停止できる。そのため、上肢訓練装置 1 の安全性が向上している。操作ボタン 5 4 5 ～ 5 4 7 には、訓練用ソフトウェアによって、決定、キャンセルなどの動作が割り当てられている。

[0134] 操作ボタン 5 4 5、5 4 6 及び 5 4 7 の押圧面は、押されていない状態において、筐体 5 4 3 の上面 5 4 3 d よりも内側にある。そのため、図 4 1 に示すように、リモコン 5 4 1 を側方から見た場合には、操作ボタン 5 4 5、5 4 6 及び 5 4 7 は見えない。したがって、患者 T が誤ってリモコン 5 4 1 を床面 F L に落としたとしても、操作ボタン 5 4 5、5 4 6 又は 5 4 7 が誤って押されることが生じにくい。つまり、訓練装置本体 3 の誤動作が生じにくい。そのため、上肢訓練装置 1 の安全性が向上している。

[0135] 筐体 5 4 3 の凹部 5 4 3 a ～ 5 4 3 c は、筐体 5 4 3 の上面 5 4 3 d から

中心に向けて傾斜する環状のテーパ面 5 4 3 e を有している。患者 T が操作ボタン 5 4 5 ~ 5 4 7 を操作するときには、指をテーパ面 5 4 3 e に沿って滑らせるようにして操作ボタン 5 4 5 ~ 5 4 7 を押すことができる。したがって、患者 T が操作ボタン 5 4 5 ~ 5 4 7 を操作するときの操作性が良い。

なお、操作ボタン 5 4 5 ~ 5 4 7 と非常停止ボタン 5 4 4 との間には、カーソルキー 5 4 8 が設けられている。図 4 1 に示すようにカーソルキー 5 4 8 の操作面は筐体 5 4 3 の上面 5 4 3 d から突出しているが、カーソルキー 5 4 8 は単に操作の設定を行う際にのみ使用されるのであって訓練装置本体 3 の重大な動作を実行させることはないので、特に安全性の問題は生じない。

[0136] (5) モニタスタンド及びモニタアーム

椅子 4 が訓練装置本体 3 に対して右腕訓練位置 3 2 1 又は左腕訓練位置 3 2 2 に配置されるのに対応して（図 2 7 参照）、モニタ 7 を患者 T が見やすい位置に移動させる構成を説明する。この構成は、主に、モニタスタンド 6 に装着されてモニタ 7 を支持するモニタアーム 3 0 1 からなる。なお、モニタ 7 は液晶ディスプレイといった薄型ディスプレイである。

なお、モニタスタンド 6、モニタ 7 及びモニタアーム 3 0 1 は、訓練装置本体 3 に対して一体的不可分に設けられている（つまり、別体の装置ではない）ので、運搬等の取り扱いが容易であり、さらに各装置同士の位置決めが容易かつ正確に行われる。

[0137] 図 2 8 に示すように、モニタスタンド 6 は、ベースフレーム 2 1 から上方に延びる棒状の部材である。モニタスタンド 6 は、例えば、アルミフレームからなる。モニタスタンド 6 は、クランク折り曲げされており、操作ロッド 1 5 よりも前後 X 方向前側においてベースフレーム 2 1 に固定された基端部 6 a と、基端部 6 a から前後 X 方向前側に湾曲した湾曲部 6 b と、基端部 6 a より前後 X 方向前側に位置してモニタ 7 が設けられた上端部 6 c とを有している。上端部 6 c は、上下 Z 方向に直線状に延びている。このようにモニタスタンド 6 は基端部 6 a から上方に延びており、上端部 6 c が操作ロッド

15から前後X方向前側に離れて配置されているので、訓練装置本体3の設置面積は十分に小さくしつつも、モニター7を十分に前後X方向前側に配置する。その結果、操作ロッド15を前方に倒すときの傾き角度の許容値を十分に大きくできる。なぜなら、操作ロッド15を前後X方向前側に倒しても、操作ロッド15又はアタッチメントATがモニター7に衝突しにくいからである。この例では、図27～図30に示すように、操作ロッド15が傾いてアタッチメントATが移動する最大可動範囲320は、前後X方向の前側限界320aが平面視では左右Y方向に延びる直線状となるD字形状である。そして、前側限界320aは訓練装置本体3の前後X方向前端にほぼ一致しているが、モニター7は前側限界320aよりさらに前後X方向前側に位置している。

[0138] 図31～図35を参照して、モニターアーム301は、モニタスタンド6に設けられ、モニター7を左右Y方向両側に位置調整可能に、より詳細には水平にスライドするように支持する。具体的には、モニターアーム301は、支持部材302と、スライドレール303と、第1支持ブラケット304と、第2支持ブラケット305とを有している。支持部材302は、スライドレール303全体を收容した状態で支持しており、後述するようにスライドレール303と一体に移動可能になっている。具体的には、支持部材302は、枠部材302aと、枠部材302aの左右Y方向両端に設けられた一対の回転ローラ302b（後述）とを有している。枠部材302aは、上側枠302cと、上側枠302cから下方に離れて配置された下側枠302dとを有している。上側枠302cと下側枠302dは左右Y方向両端において回転ローラ302bを支持する部分で互いに連結されている。

[0139] スライドレール303は、左右Y方向に延びており、モニタスタンド6に水平方向にスライド可能に支持されている。具体的には、スライドレール303は、両面式のスライドレールであり、前後X方向後ろ側の面に第1支持ブラケット304が水平方向にスライド自在に装着され、前後X方向前側の面に第2支持ブラケット305が水平方向にスライド自在に装着されている。

。第1支持ブラケット304には、モニタ7の背面が固定されている。第2支持ブラケット305は、モニタスタンド6の上端部6cに固定されている。

[0140] より具体的には、図31に示すように、スライドレール303は、フレーム303aと、レール303b～303eとを有している。フレーム303aは、上下Z方向に所定の幅を有して左右Y方向に延びる板状部材である。フレーム303aの本体の上下両端には、前後X方向前側に延びる第2板状部分303fが設けられている。フレーム303aの前後X方向後ろ側には、上下Z方向に並んで第1レール303bと第2レール303cとが固定されている。さらに、フレーム303aの前後X方向前側には、上下Z方向に並んで第3レール303dと第4レール303eとが固定されている。レール303b～303eは、フレーム303aの左右Y方向全体にわたって延びている。

[0141] フレーム303aの上下Z方向両側には、枠部材302aの上側枠302cと下側枠302dとがそれぞれ配置されている。上側枠302c（及び下側枠302d）は、前後X方向に所定の幅を有して左右Y方向に延びる第1プレート302eと、第1プレート302eの前後X方向両側から上下Z方向に延びる一对の第2プレート302fとを有している。第1プレート302eには、上下Z方向に所定の幅を有して左右方向Y方向に延びる突起302gが設けられている。突起302gは、フレーム303aの第2板状部分303fに上下Z方向から当接している。このようにして、スライドレール303は、支持部材302によって上下方向に支持されている。

[0142] 第1支持ブラケット304は、第1ブラケット本体304aと、第1ブラケット本体304aに固定された第1ベアリング機構304b及び第2ベアリング機構304cとを有している。図31に示すように、第1ベアリング機構304b及び第2ベアリング機構304cは、第1レール303b及び第2レール303cにそれぞれスライド自在に配置されている。第2支持ブラケット305は、第2ブラケット本体305aと、第2ブラケット本体3

05 aに固定された第3ベアリング機構305 b及び第4ベアリング機構305 cとを有している。図31に示すように、第3ベアリング機構305 b及び第4ベアリング機構305 cは、第3レール303 d及び第4レール303 eにそれぞれスライド自在に配置されている。

[0143] 以上に述べた構成では、スライドレール303はモニタスタンド6に対して水平方向にスライドし、さらにモニタ7はスライドレール303に対して水平方向に移動するので、スライドレールのスライドストロークを小さく抑えながらモニタ7の移動量を大きくとることができ、モニタ7を左右Y方向片側に移動させた場合にスライドレール303がモニタスタンド6から左右Y方向反対側に突出して残る量が少なく済む。図32では、モニタ7が最も左右Y方向左側に移動しており、この場合にスライドレール303及び支持部材302がモニタスタンド6からさらに左右Y方向右側に突出して残る量が少なく済んでいる。図34では、モニタ7が最も左右Y方向右側に移動しており、その場合も同様な効果が得られる。なお、図32におけるモニタ7の位置は椅子4が右腕訓練位置321（図27参照）にあるときの訓練に採用され、図34におけるモニタ7の位置は椅子4が左腕訓練位置322にあるときの訓練に採用される。

[0144] 以上に述べた構成では、モニタ7は、モニタアーム301によって、モニタスタンド6に対して左右Y方向両側に位置調整可能になっている。したがって、図27に示すように、椅子4が右腕訓練位置321にある場合と左腕訓練位置322にある場合とで、モニタ7をモニタアーム301を用いて左右Y方向に位置決めすることで、モニタ7を患者Tにとって見やすい位置（例えば、患者Tの正面）に配置できる。特に、モニタアーム301は、水平にスライドするようにモニタ7を支持しているので、モニタ7を左右Y方向に移動する操作が容易である。

[0145] 以上に述べたように、モニタ7を左右Y方向に移動させる作業は、モニタ7を左右Y方向にスライドするだけであり、つまり、モニタ7の取り外し・取り付け作業が不要である。したがって、上肢訓練装置1において、簡単な

作業によって、モニターを患者Tにとって見やすい位置に配置できる。

[0146] モニタアーム301についてさらに詳細に説明する。モニタアーム301は、さらに、ベルト309を有している。ベルト309は、無端形状であり、支持部材302の回転ローラ302bに巻き掛けられている。ベルト309は可撓性を有している。ベルト309は、スライドレール303の全長を覆っている。したがって、操作者がスライドレール303に直接触れることが防止されている。ベルト309には第1支持ブラケット304と第2支持ブラケット305が固定されており、そのためベルト309を介して第1支持ブラケット304とスライドレール303が左右Y方向に連動するようになっている。第1支持ブラケット304と第2支持ブラケット305は、図33に示すように、支持部材302及びスライドレール303の左右Y方向中心において両者が一致するように、それぞれベルト309に固定されている。

[0147] より具体的には、図31に示すように、ベルト309は、枠部材302aの第2プレート302fの内側に沿って配置されており、枠部材302aとともにスライドレール303を覆うように配置されている。図から明らかなように、ベルト309の幅（上下Z方向長さ）は、上下の第2プレート302fの縁間の長さより長くなっている。これにより、ベルト309は枠部材302aの内部を外部から遮断している。

[0148] 以上の構成において、操作者がモニターを左右Y方向片側に移動させると、第1支持ブラケット304の動きに伴ってベルト309が駆動され、それによりスライドレール303も同じ側に移動させられる。このように第1支持ブラケット304とスライドレール303とが連動するので、モニターの移動を1回の動作で行うことができる。したがって、モニターを移動させる操作性が向上しており、例えば腕に障害がある患者Tであってもモニターを簡単に移動できる。

[0149] 特に、第1支持ブラケット304がモニタスタンド6に対してスライド移動する量はスライドレール303がモニタスタンド6に対してスライド移動

する量の2倍であるので、第1支持ブラケット304及びモニタ7の移動速度がスライドレール303の移動速度の2倍になっている。したがって、モニタ7が左右に移動されるときに、所定の位置まで速やかにモニタ7を移動させることができる。

[0150] モニタアーム301は、図35に示すように、モニタ移動用ハンドル306と、ゴムローラ307と、ねじりバネ308とをさらに有している。モニタ移動用ハンドル306は、第1支持ブラケット304又はモニタ7に回動可能に装着されている。具体的には、第1支持ブラケット304から延びる一対のフレーム304dに支持されている。モニタ移動用ハンドル306は、左右Y方向に延びる延長部306aと、延長部306aの両端から直角に折り曲げられて延びる一対のハンドル部306bとを有している。延長部306aは、第1支持ブラケット304の一対のフレーム304dに形成された孔304e内に挿入されている。

[0151] ゴムローラ307は、モニタ移動用ハンドル306に固定されている。具体的には、ゴムローラ307は、モニタ移動用ハンドル306の延長部306aに装着されたカムブラケット313に固定されている。ゴムローラ307は摩擦係数が高い材料（例えばシリコンゴムの表層を持つ）から構成された円柱状の部材であり、左右Y方向に延びている。

[0152] ねじりバネ308は、ゴムローラ307が支持部材302の下側の枠部材302aの下面に接触するようにモニタ移動用ハンドル306を付勢する。ねじりバネ308は、フレーム304dに装着される。ねじりバネ308は、図35に示すように、モニタ移動用ハンドル306が延長部306aの左右Y方向に延びる軸中心Qを中心に、ゴムローラ307が下側の枠部材302aの下面に当接する方向（図35における時計まわり）に回動するように弾性力を与えている。その結果、図35に示すように、ゴムローラ307は支持部材302の枠部材302aの下側枠302dの下面に押し付けられている。このようにゴムローラ307が支持部材302に摩擦連結しているので、第1支持ブラケット304が支持部材302及びスライドレール303

に対して移動不能になっている。また、第 1 支持ブラケット 304 がスライドレール 303 と連動しているので、スライドレール 303 もモニタスタンド 6 に対して移動不能になっている。

なお、以上のモニタ 7 の左右 Y 方向移動が防止された状態において、図 35 に示すように、モニタ移動用ハンドル 306 のハンドル部 306b は真下に向かって延びている。

[0153] 操作者がモニタ移動用ハンドル 306 を前後 X 方向後ろ側（図 35 において右側）に回動すると、ゴムローラ 307 が支持部材 302 から離れて、第 1 支持ブラケット 304 がスライドレール 303 に対して移動可能となる。つまり、操作者はモニタ移動用ハンドル 306 を持って第 1 支持ブラケット 304 を移動可能にした状態で、そのまま第 1 支持ブラケット 304 及びモニタ 7 を左右 Y 方向に移動させることができる。このように、ロック解除動作及びモニタ移動動作が連続して行えるので、モニタ 7 の移動させるときの操作性がよい。

なお、この実施例では、モニタ移動用ハンドル 306 は左右方向両側にハンドル部 306b を有しているので、操作者は、モニタ 7 に対して左右 Y 方向のどちら側にいたとしても、容易にモニタ移動用ハンドル 306 を操作できる。

[0154] 図 27 に示すように、モニタスタンド 6 には、上肢訓練装置 1 を運搬するための運搬用ハンドル 310 が固定されている。運搬用ハンドル 310 は、モニタスタンド 6 の上端部 6c に装着されている。運搬用ハンドル 310 は、固定部 310a と、固定部 310a から左右 Y 方向両側に延びる一対のハンドル部 310b とを有している。

このように運搬用ハンドル 310 が目立っておりかつ使いやすい位置・形状であるので、操作者は、上肢訓練装置 1 を運搬するときに、自然と運搬用ハンドル 310 をつかむ。つまり、操作者が運搬のためにモニタ 7 又はモニタアーム 301 をつかむことが生じにくい。以上より、上肢訓練装置 1 が外力によって破損しにくい。

[0155] 図28に示すように、スライドレール303は、モニタスタンド6に上下Z方向に移動可能に支持されている。具体的には、第2支持ブラケット305は、ロック機構311によってモニタスタンド6に固定されており、ロック機構311が解除されるとモニタスタンド6に対して上端部6cの範囲で上下Z方向に移動可能になる。ロック機構311は図示しないスプリングを有しており、通常はスプリングの付勢力によってロックされており、人が付勢力を解除するとモニタアーム301はモニタスタンド6に対して上下動可能になっている。これにより、モニタ7を患者Tの顔の高さ位置に合わせることができる。

[0156] (6) 他の実施形態

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。特に、本明細書に書かれた複数の実施形態及び変形例は必要に応じて任意に組み合わせ可能である。

[0157] (a) 前記実施形態では、上肢訓練装置において上肢の機能回復訓練を補助するために用いたが、本発明に係る上肢訓練装置の用途はこれに限定されない。例えば、上肢の機能を向上させる、つまり上肢の筋肉を増強する訓練に用いることもできる。

(b) 前記実施形態では、鉤状溝部162が、数字の“7”の形状に形成される場合の例を示したが、鉤状溝部162の形状は、前記実施形態に限定されず、どのようにしても良い。すなわち、鉤状溝部162が、ロッド軸方向を除いた方向に延びる第1溝163と、第1溝163の一端部163aから延び且つ少なくとも一部が軸方向に延びる第2溝164とを有していれば、どのような形状にしても良い。

### 産業上の利用可能性

[0158] 本発明は、上肢の機能回復及び上肢の筋力増強等の訓練に用いる上肢訓練装置として広く用いることができる。

### 符号の説明

- [0159] 1 上肢訓練装置
- 3 訓練装置本体
- 4 椅子
- 5 連結具
- 6 モニタスタンド
- 7 モニタ
- 10 フレーム
- 11 固定フレーム
- 12 可動フレーム
- 13 傾動抵抗付与機構
- 14 傾動操作力検出機構
- 15 操作ロッド
- 49 固定ステイ
- 50 可動ステイ
- 51 第2ガイド機構
- 160 第1ガイド機構、
- 161 鉤状溝連続体
- 162 鉤状溝部
- 163 第1溝
- 164 第2溝
- 165 シャフト
- 166 ロックピン（ピン部材）
- 167 レバー部材
- 168 トーションスプリング（付勢部材）
- 168 a トーションスプリングの第2端部

## 請求の範囲

- [請求項1]           訓練を受ける人の上肢を訓練可能な上肢訓練装置であって、  
床面上に配置可能な固定フレームと、  
全方向に傾動可能に前記固定フレームに支持された可動フレームと、  
、  
前記可動フレームに装着され、前記訓練を受ける人が手で操作する  
操作ロッドと、  
を備え、  
前記操作ロッドは、前記可動フレームに固定される固定ステイと、  
前記固定ステイに対して相対的且つ段階的に移動可能に装着される可  
動ステイとを有しており、前記可動ステイを手動で前記固定ステイに  
相対移動させることで伸縮する、  
上肢訓練装置。
- [請求項2]           前記固定ステイに対する前記可動ステイの段階的な移動をガイドす  
る第1ガイド機構、  
をさらに備え、  
前記第1ガイド機構は、  
前記固定ステイに形成されロッド軸方向を除いた方向に延びる第1  
溝、及び前記第1溝の一端部から延び且つ少なくとも一部が軸方向に  
延びる第2溝から構成される鉤状溝部が、ロッド軸方向に連続的に形  
成された鉤状溝連続体と、  
ロッド軸回りに回転可能に前記可動ステイに装着されるシャフトと  
、前記シャフトに装着されシャフト軸を中心として半径方向に延びる  
ピン部材と、前記シャフトに装着され前記シャフトをシャフト軸回りに  
回転させるためのレバー部材と、前記シャフトをシャフト軸回りに  
一方向に付勢する付勢部材と、  
を有し、  
前記第1ガイド機構では、

前記ピン部材が前記鉤状溝連続体に挿通され、

前記ピン部材を、前記付勢部材の付勢力によって前記第 1 溝の他端側に付勢し、前記第 1 溝の他端部で保持することによって、前記固定ステイに対する前記可動ステイの移動が規制され、

前記ピン部材を、前記第 2 溝を経由して隣接する前記第 1 溝へと誘導することによって、前記固定ステイに対する前記可動ステイの移動が許容される、請求項 1 に記載の上肢訓練装置。

[請求項3] 前記シャフトは、前記可動ステイの内部において、前記可動ステイに装着され、

前記ピン部材は、前記固定フレーム側において、前記シャフトの第 1 端部に固定され、

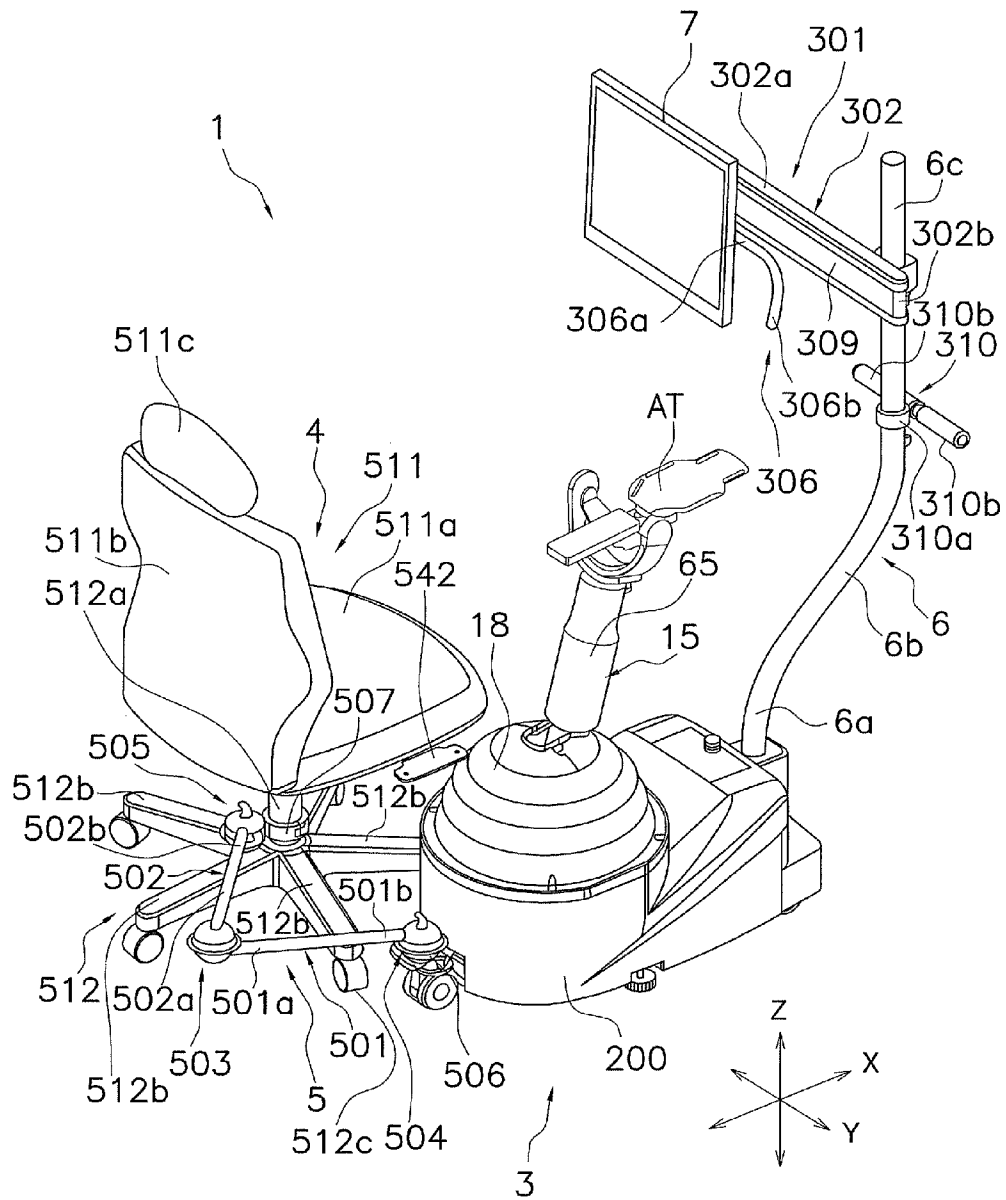
前記レバー部材は、前記シャフトの第 2 端部に固定される、請求項 2 に記載の上肢訓練装置。

[請求項4] 前記付勢部材はトーションスプリングであり、前記トーションスプリングは前記シャフトに装着され、

前記トーションスプリングの第 1 端部を、前記ピン部材に係合させ、前記トーションスプリングの第 2 端部を、前記可動ステイに係合させることにより、前記ピン部材をシャフト軸回りに一方向に付勢している、請求項 2 又は 3 に記載の上肢訓練装置。

[請求項5] 前記操作ロッドは、前記可動ステイに装着され前記固定ステイと前記可動ステイとの間において前記固定ステイに対する前記可動ステイの相対的な移動をガイドする第 2 ガイド機構を、さらに備える、請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の上肢訓練装置。

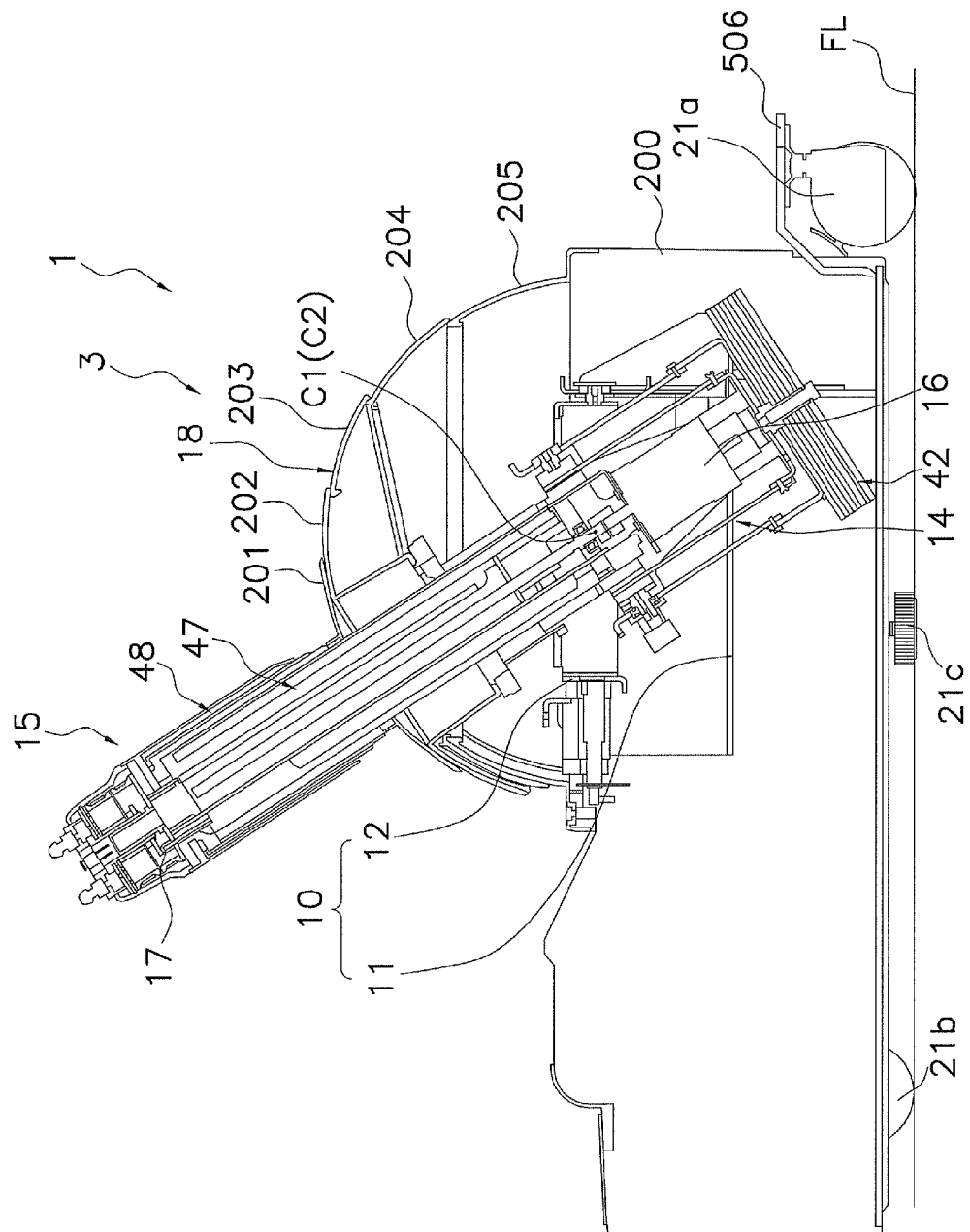
[図1]



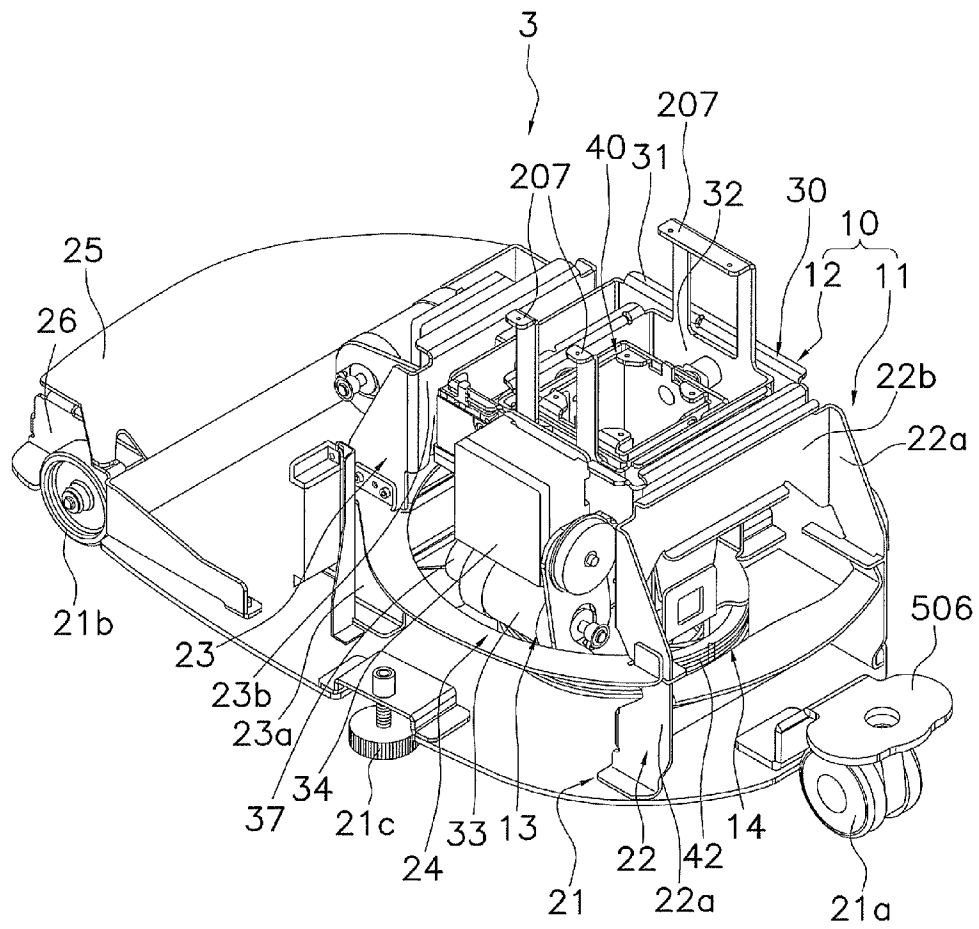




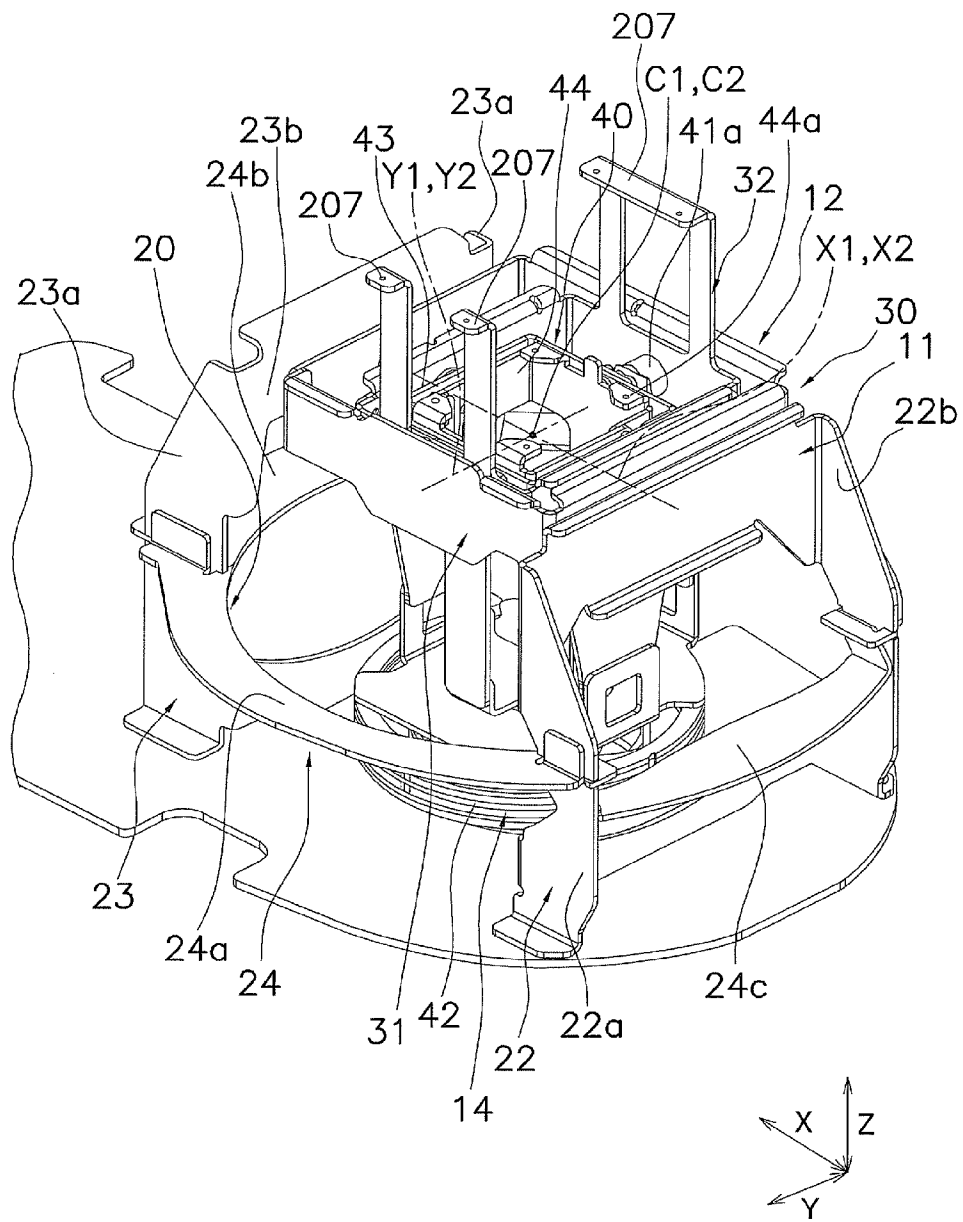
[図4]



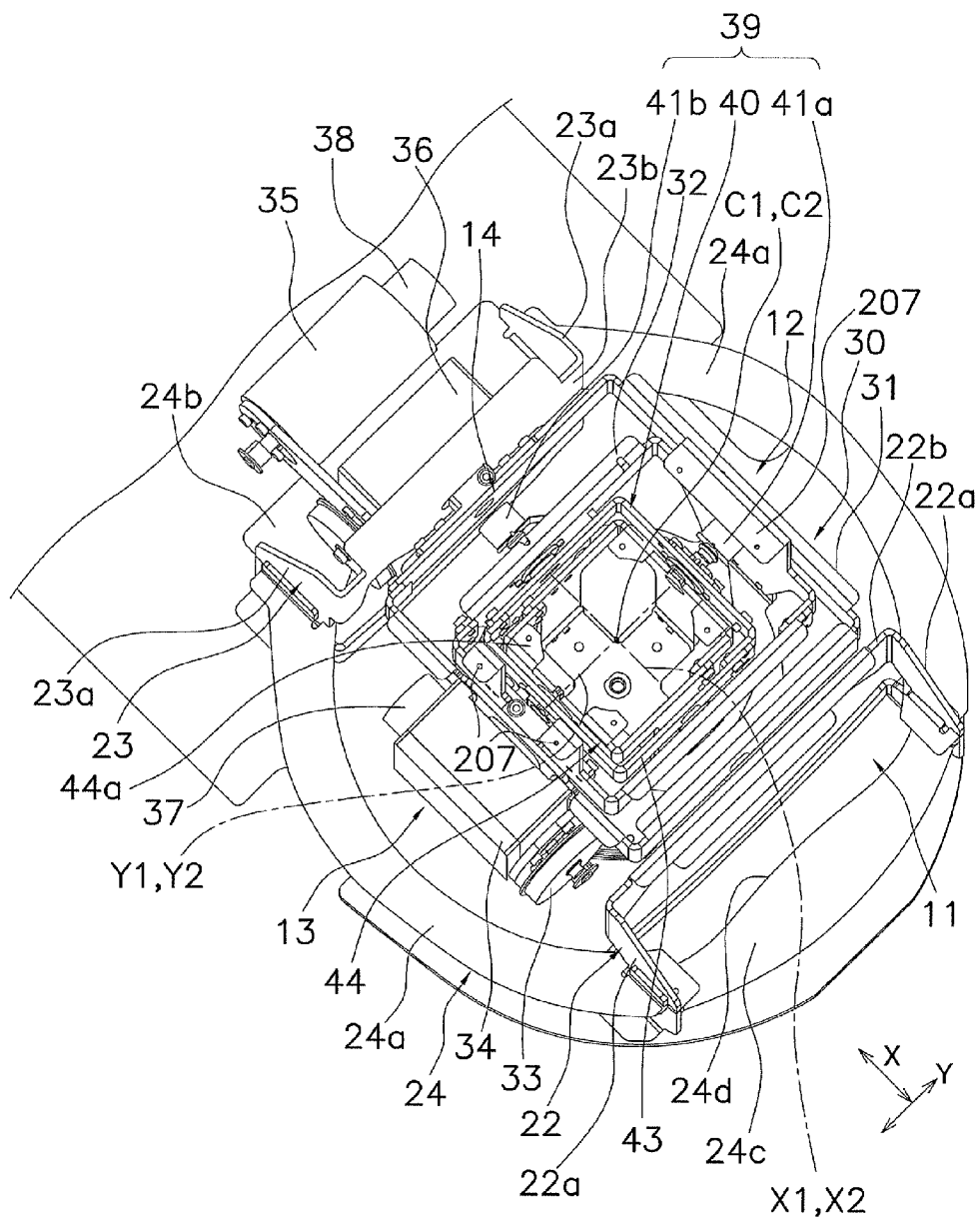
[図5]



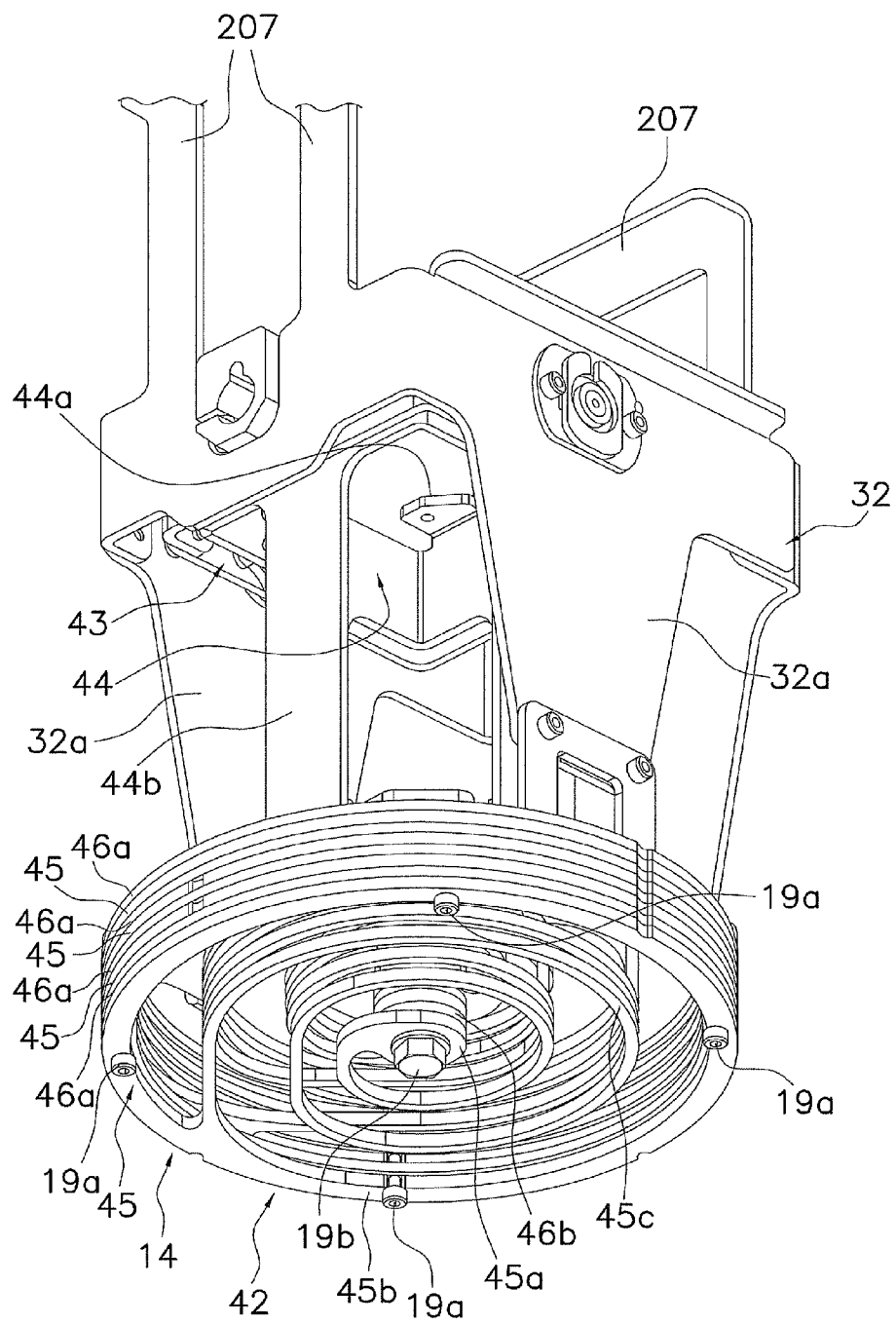
[図6]



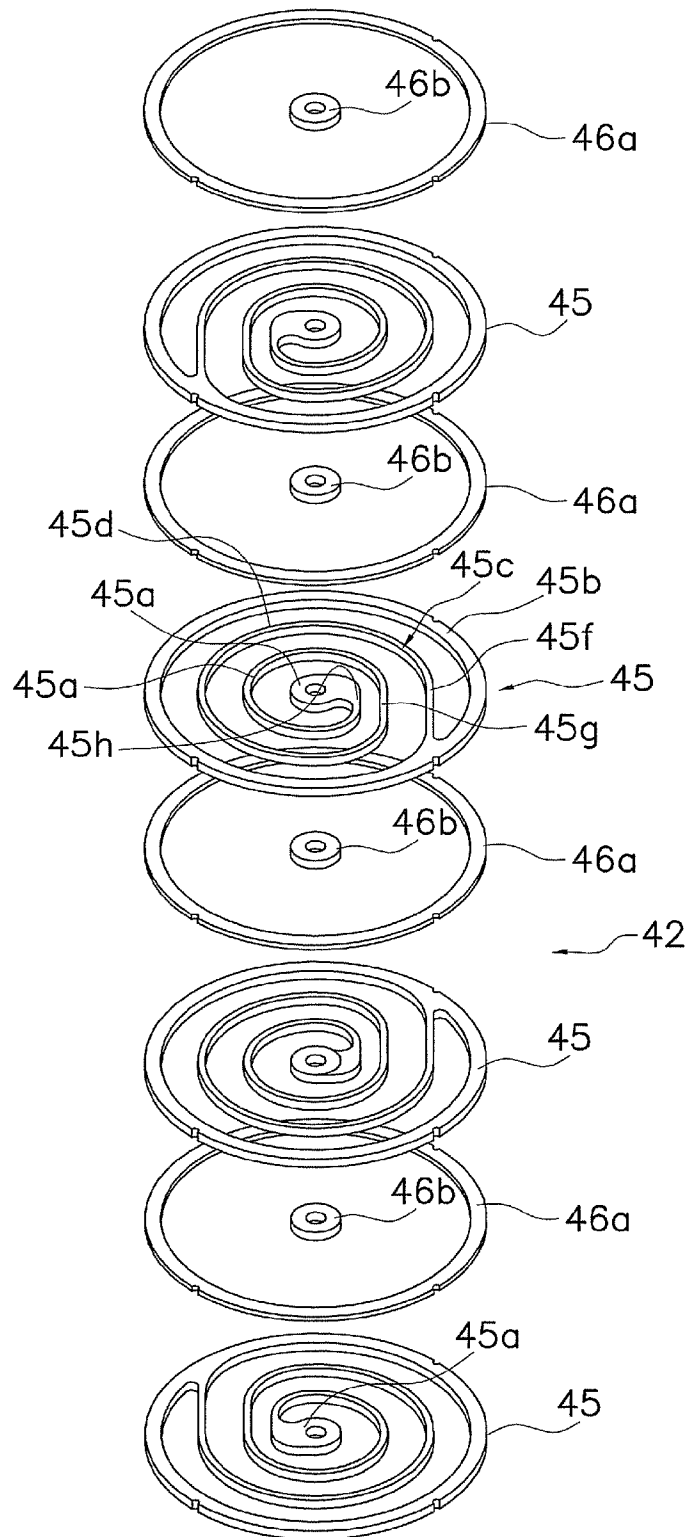
[図7]



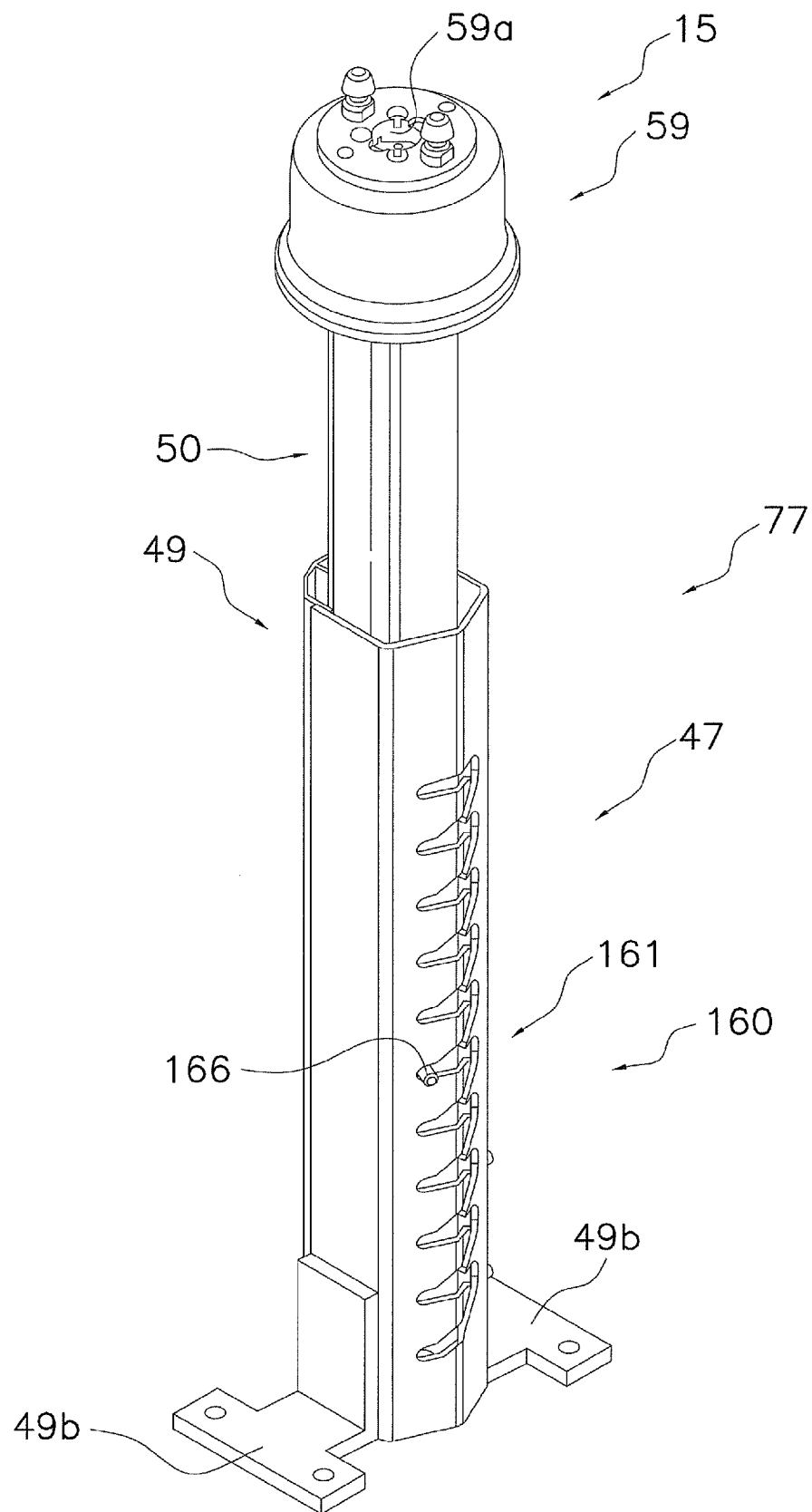
[図8]



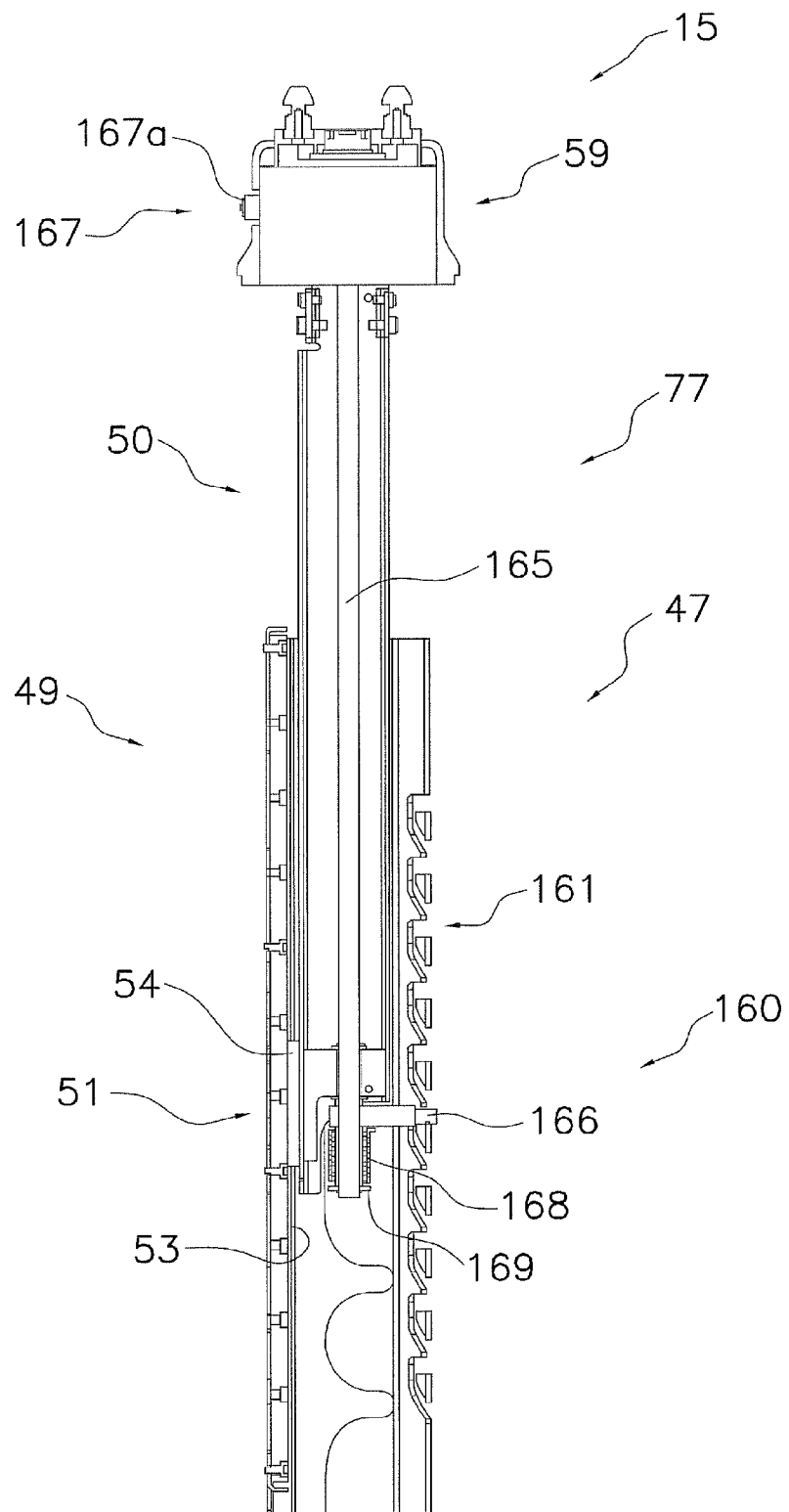
[図9]



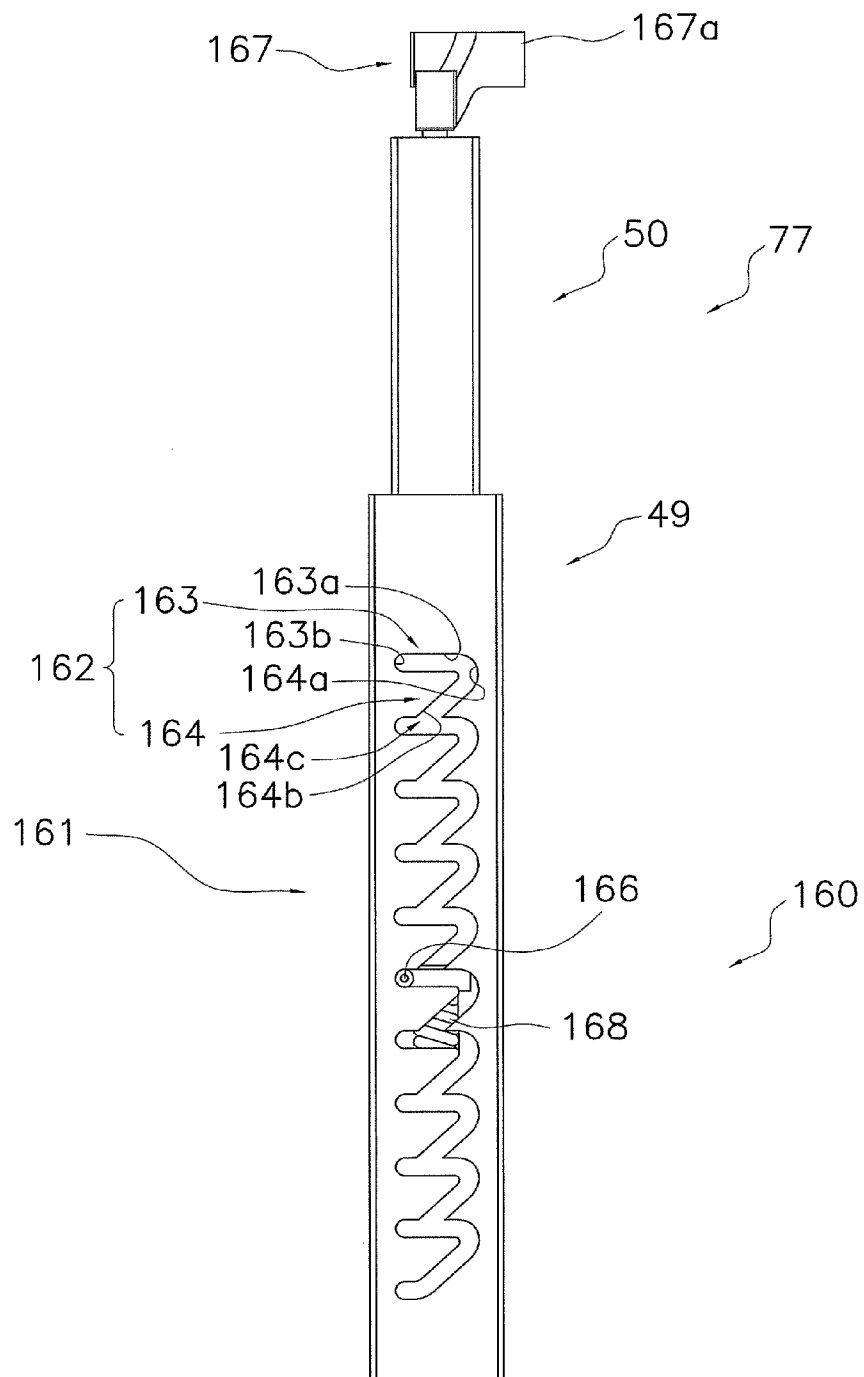
[図10]



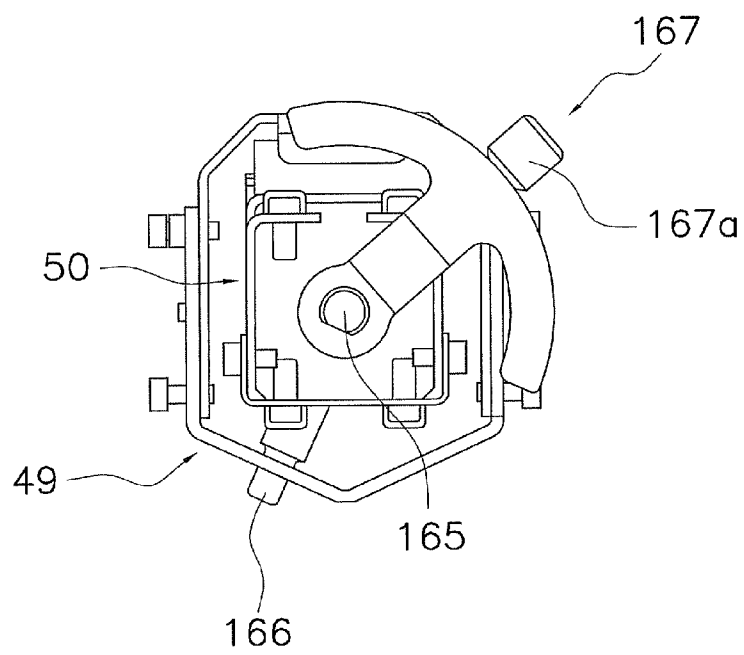
[図11]



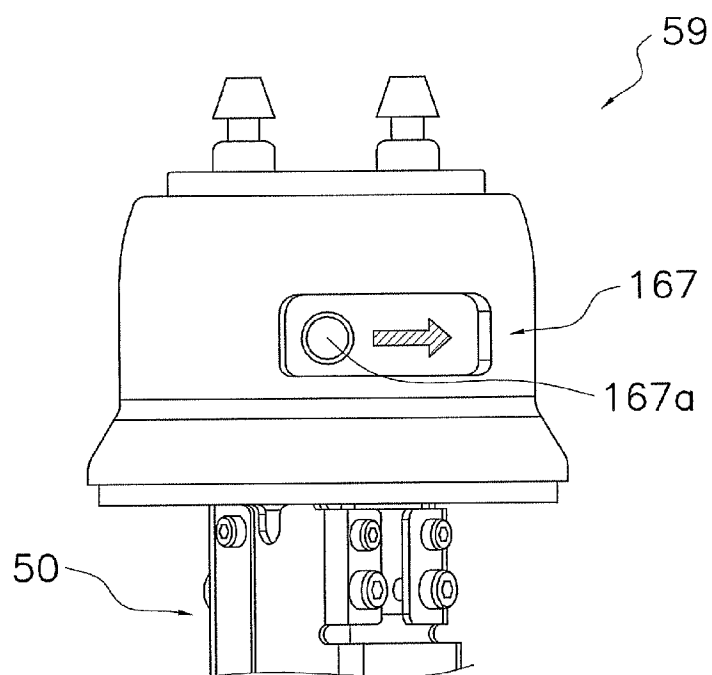
[図12]



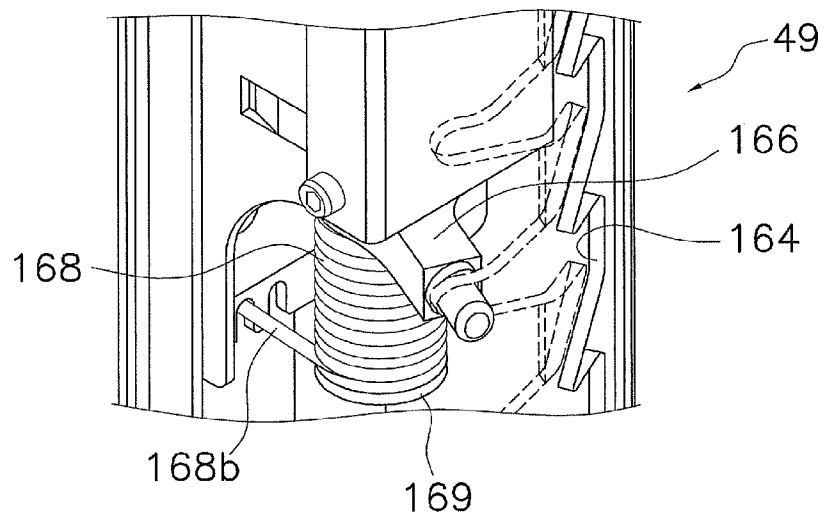
[図13]



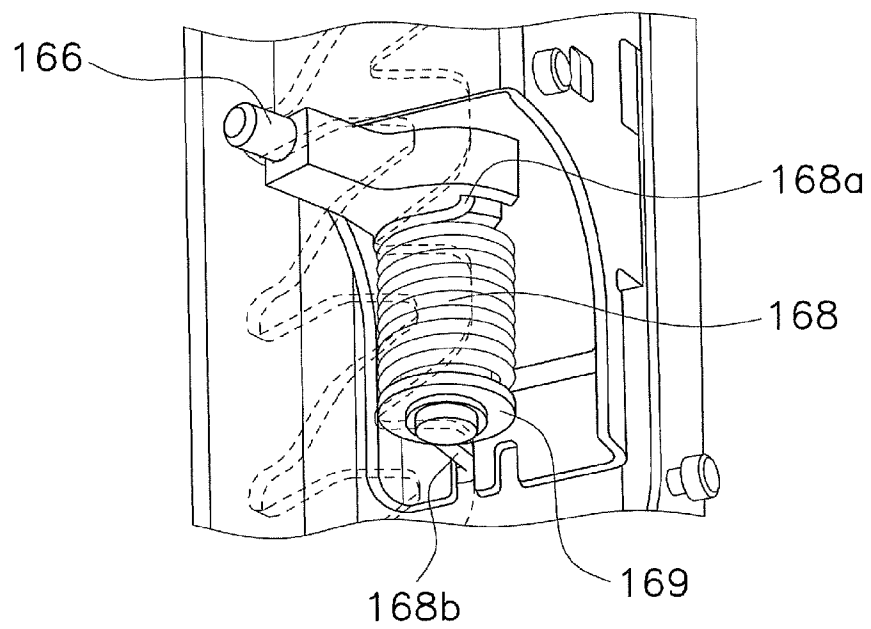
[図14]



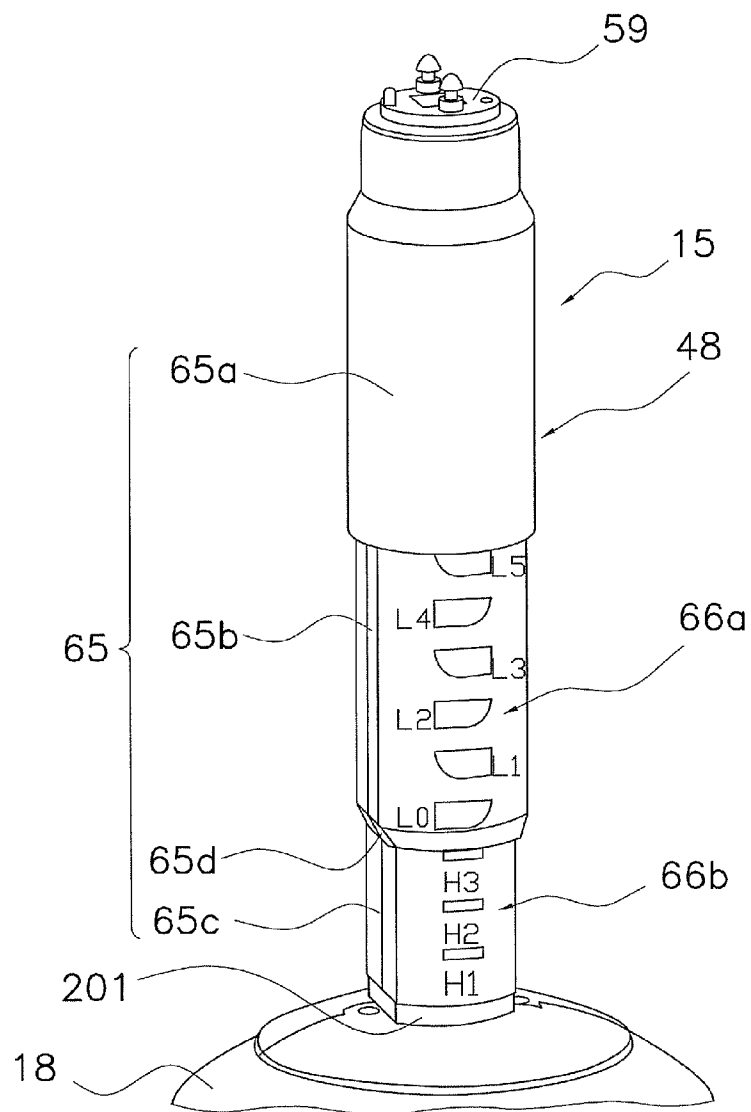
[図15A]



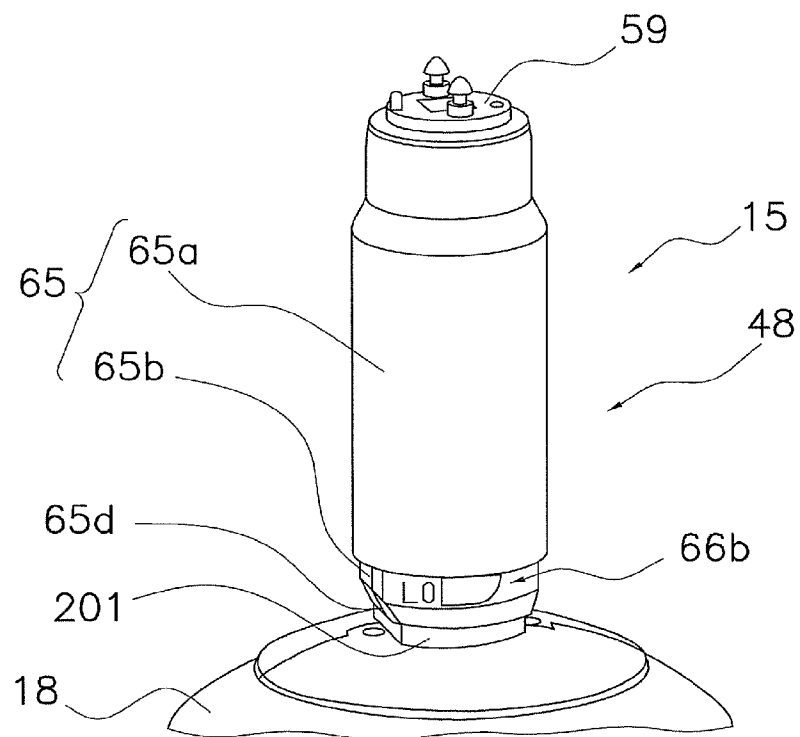
[図15B]



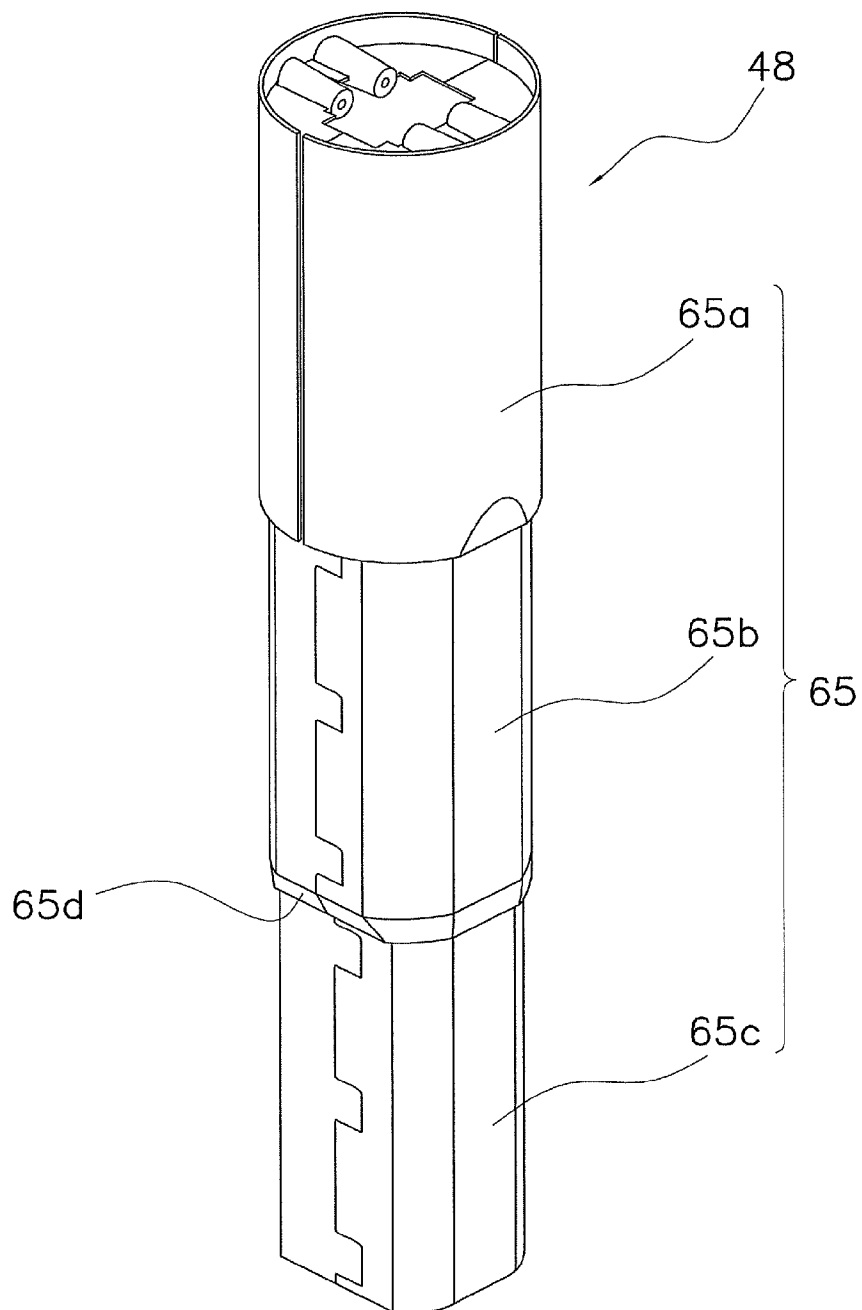
[図16]



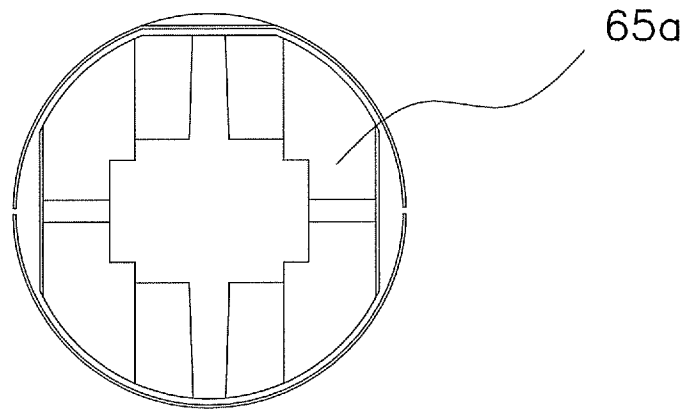
[図17]



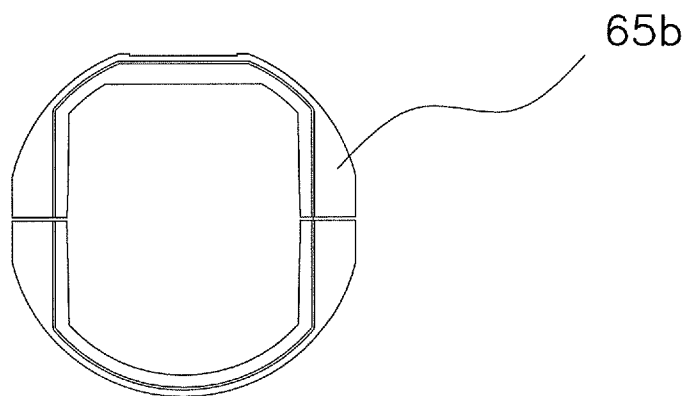
[図18]



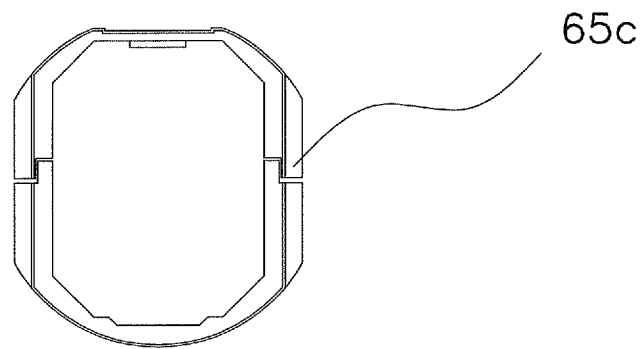
[図19]



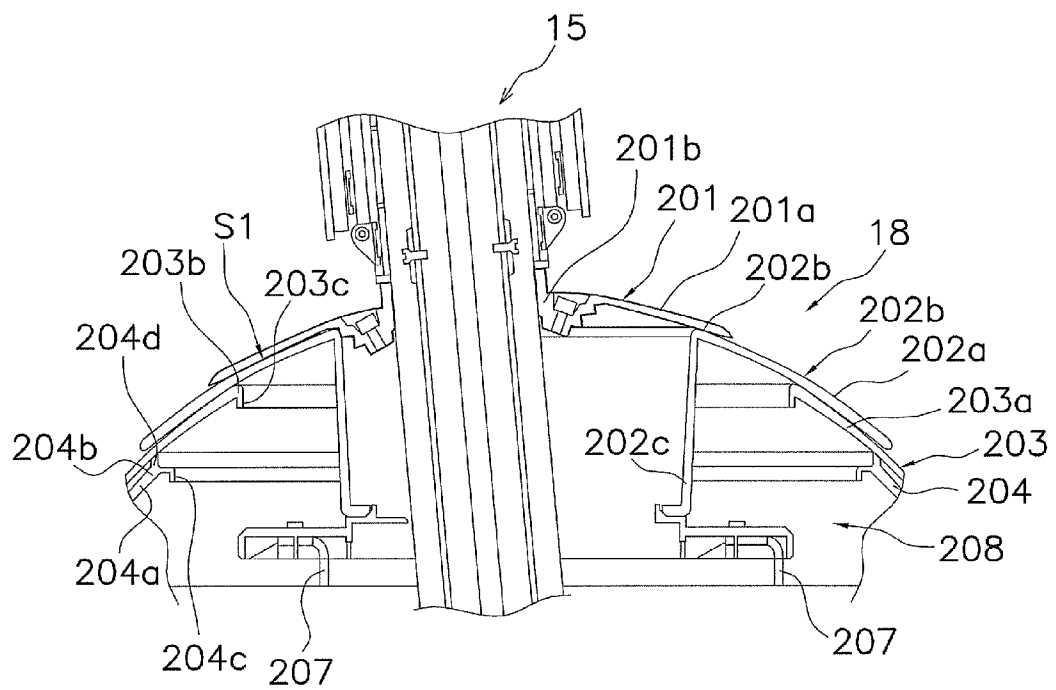
[図20]



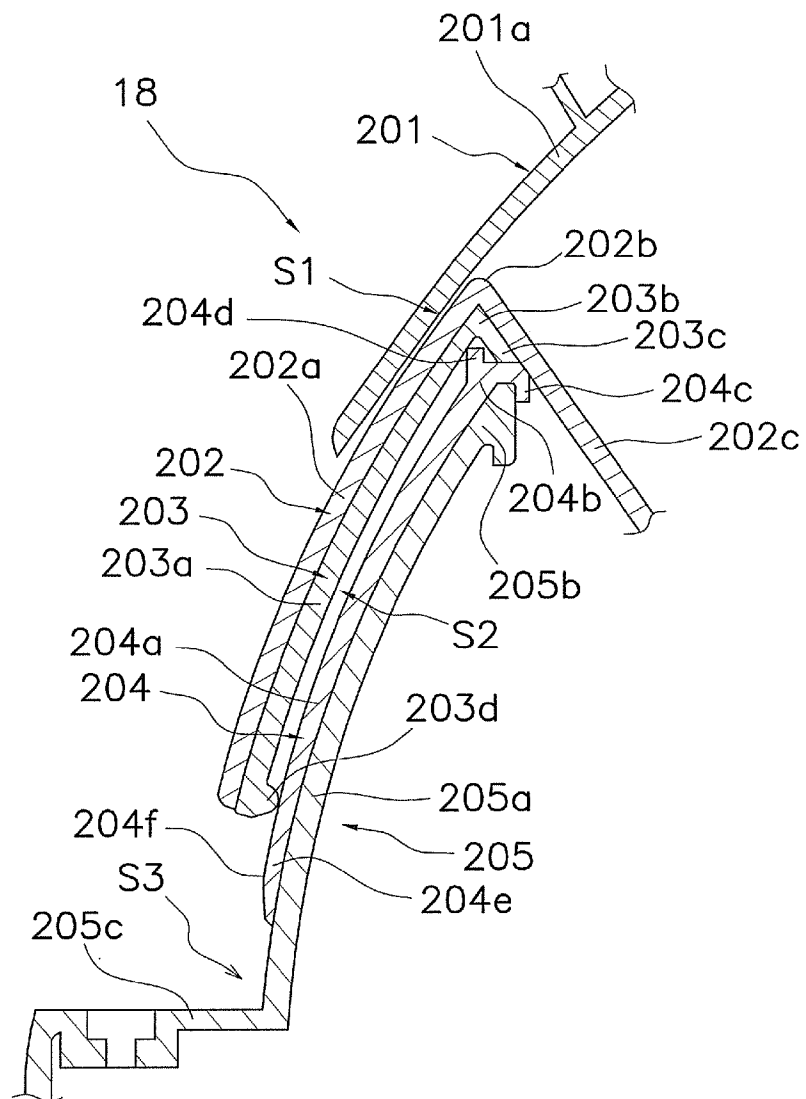
[図21]



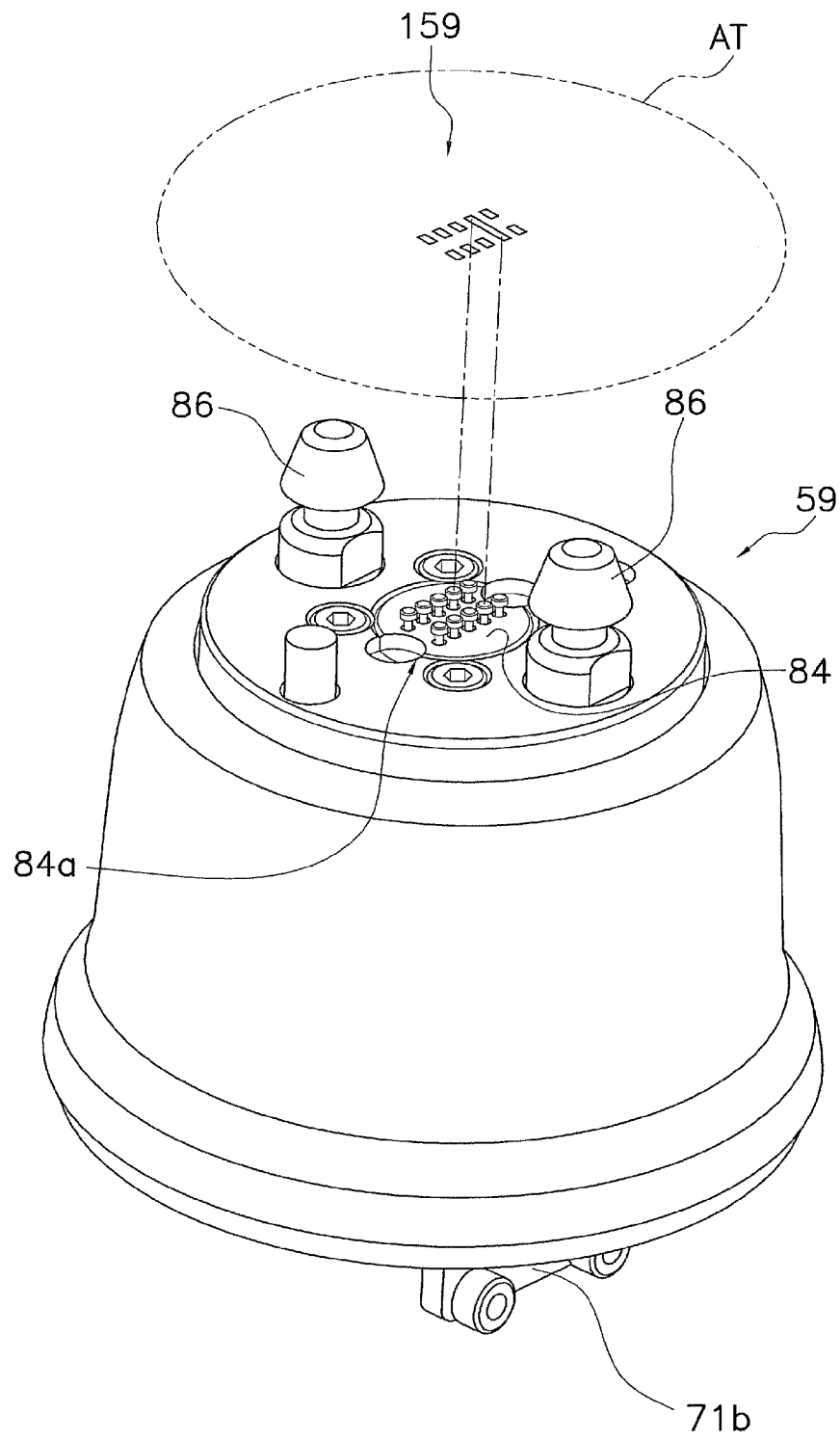
[図22]



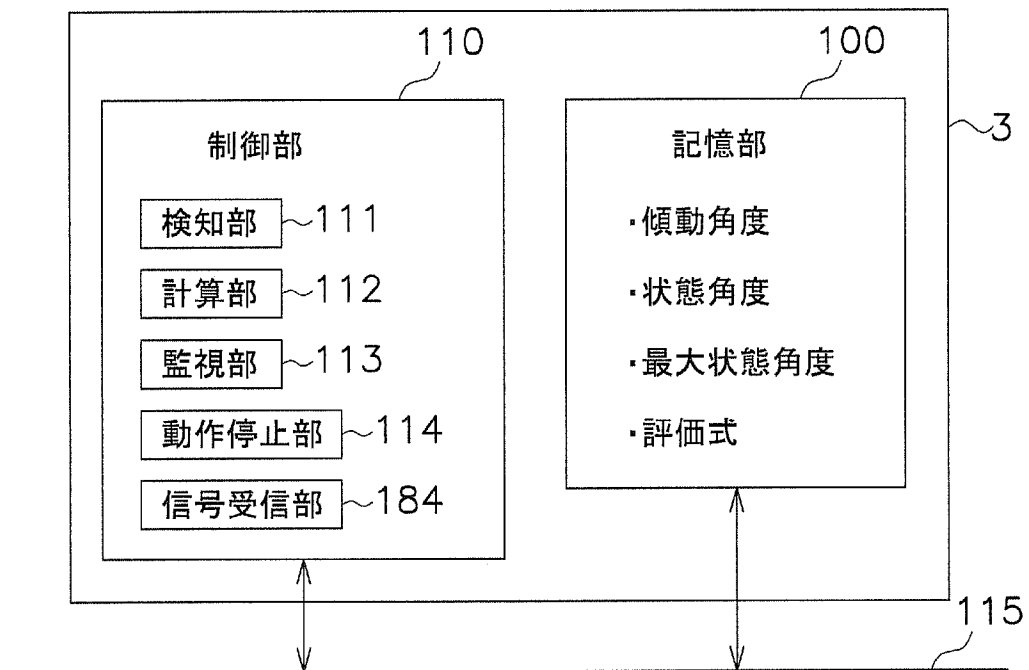
[図23]



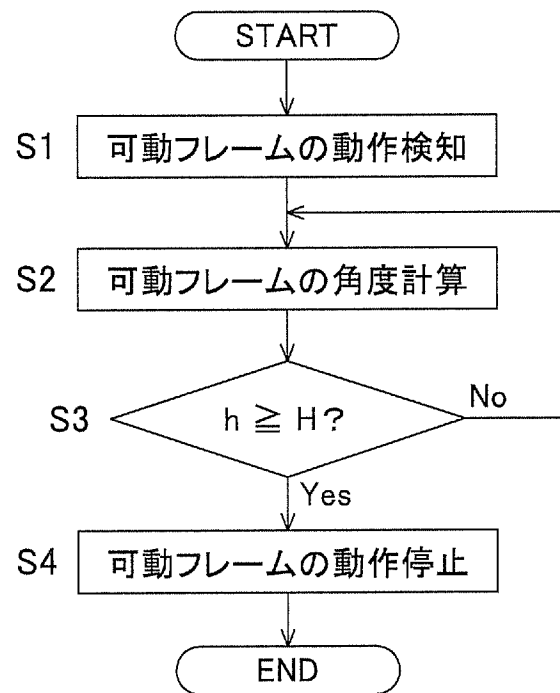
[図24]



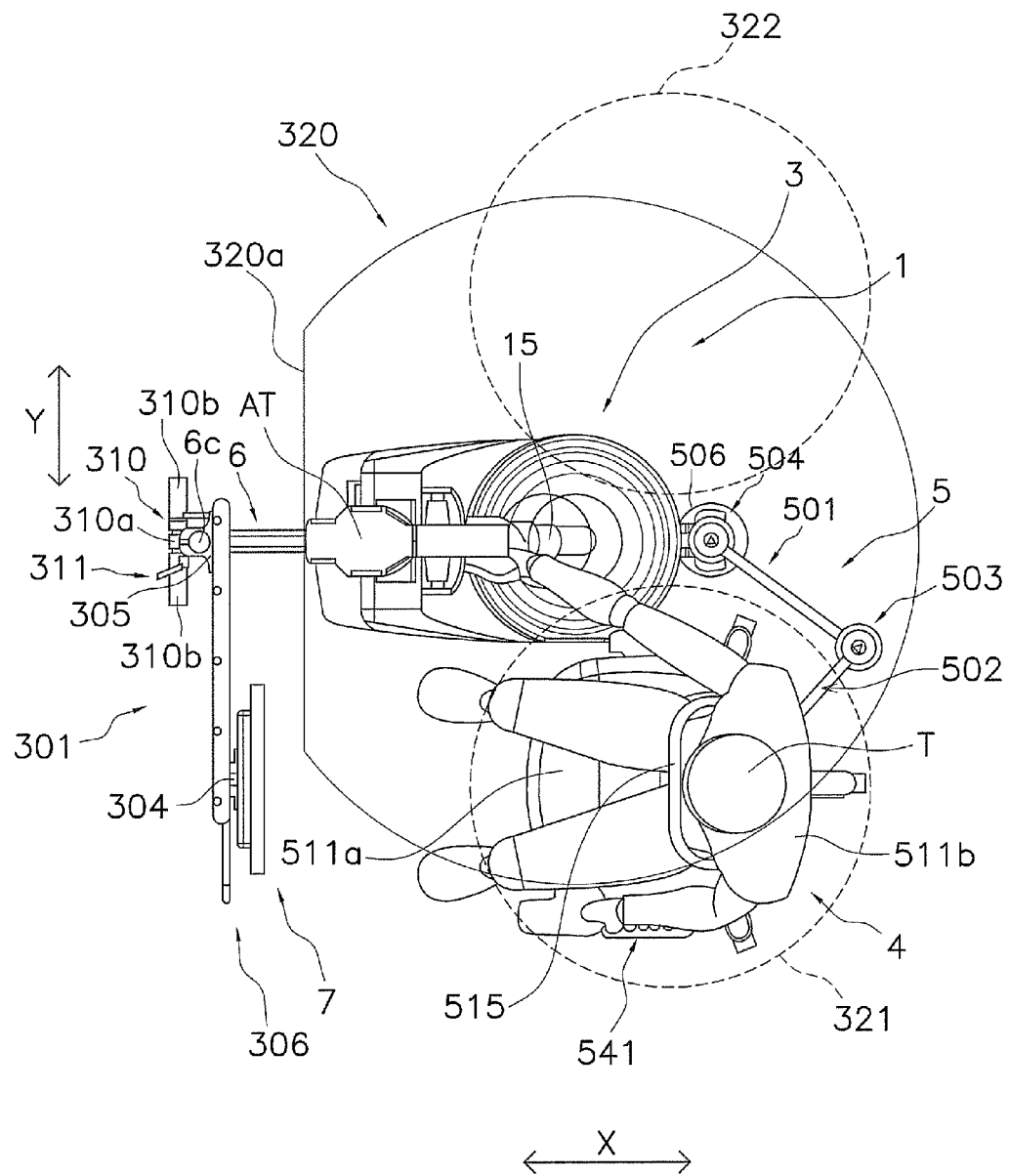
[図25]



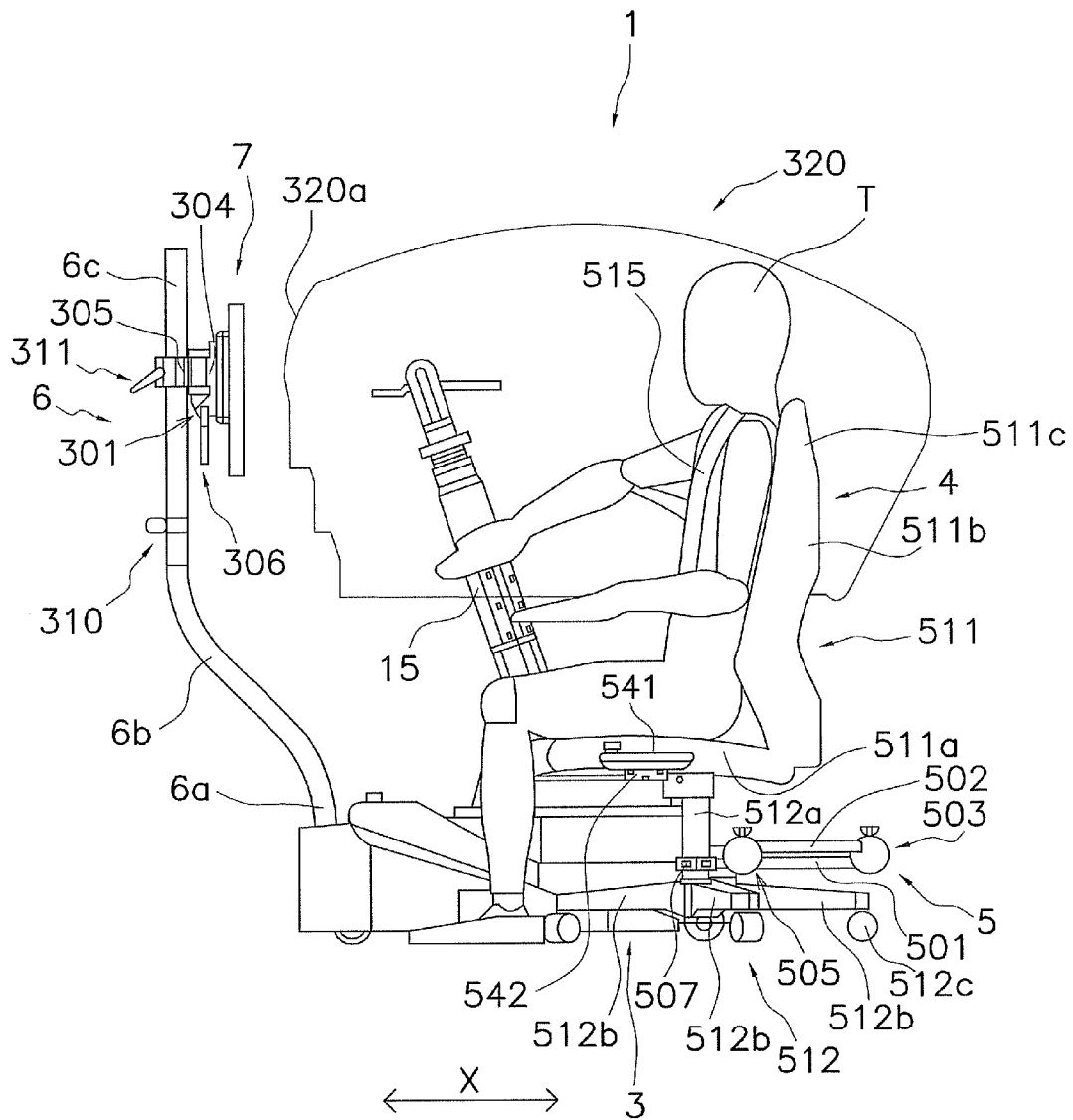
[図26]



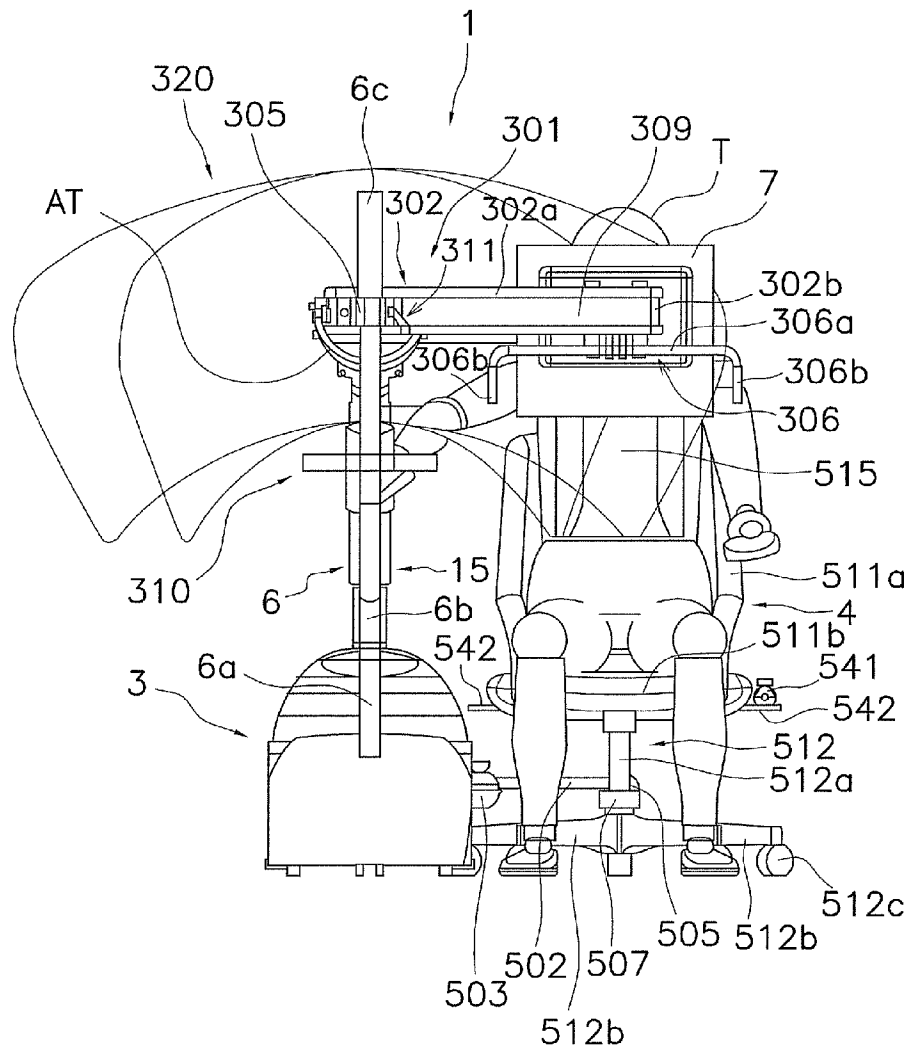
[図27]



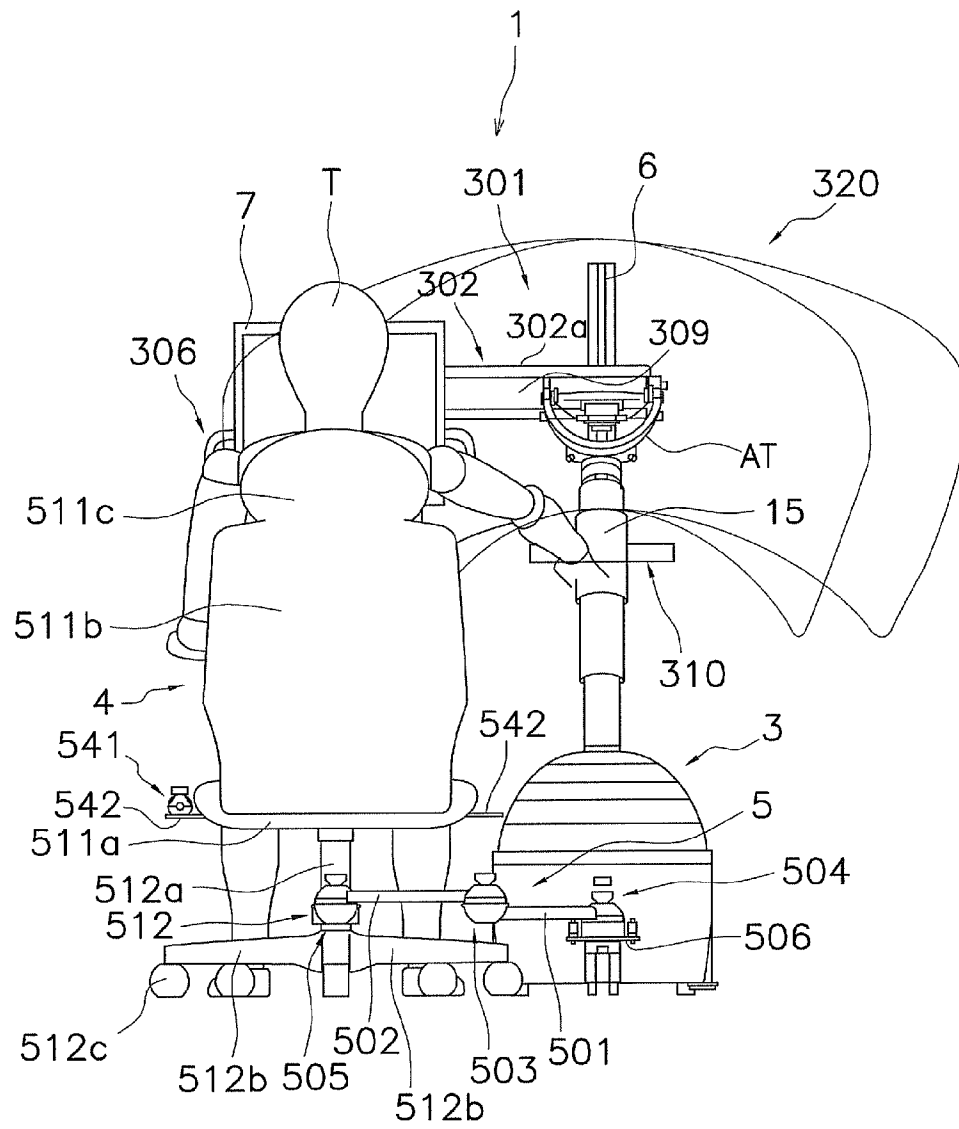
[図28]



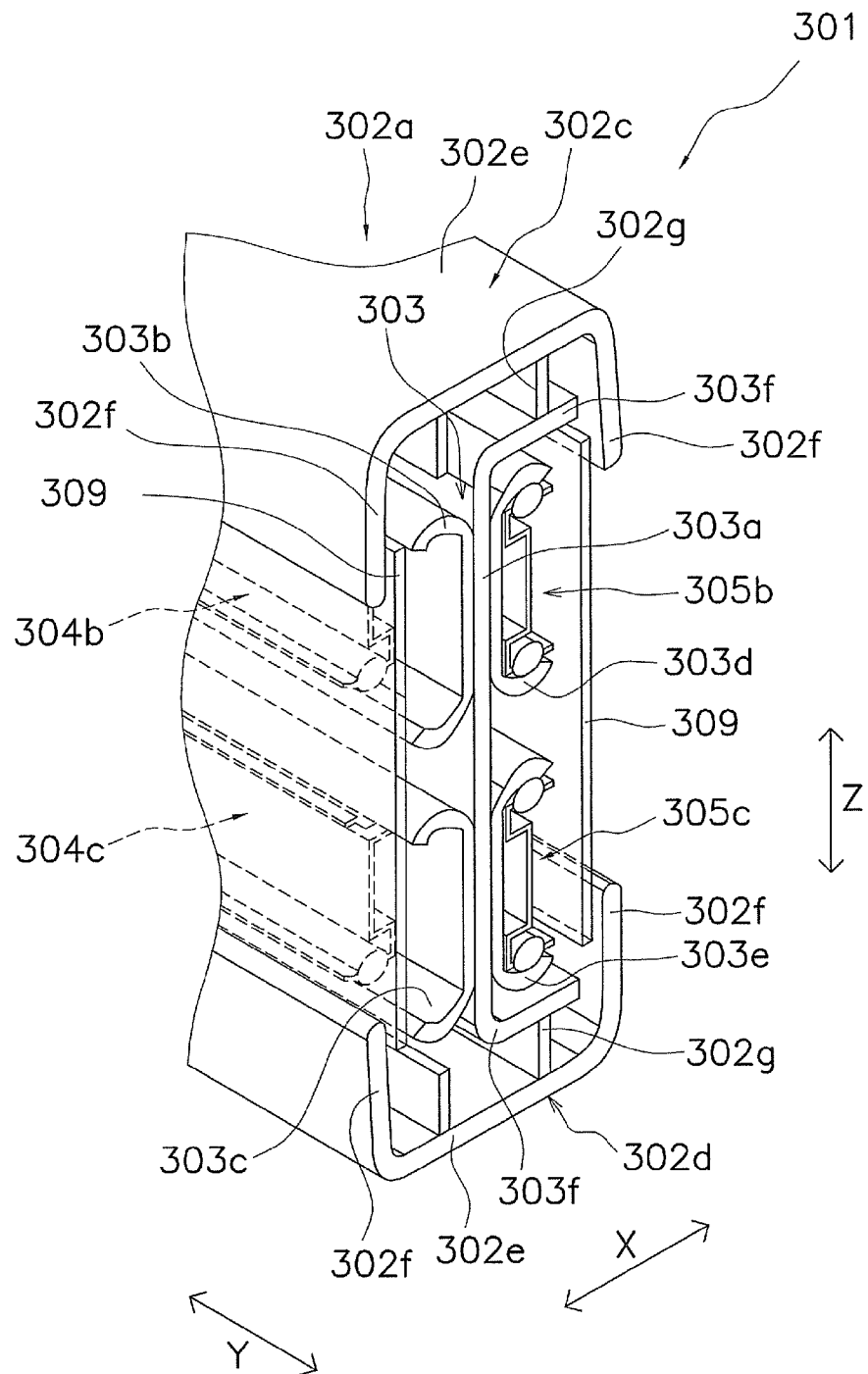
[図29]



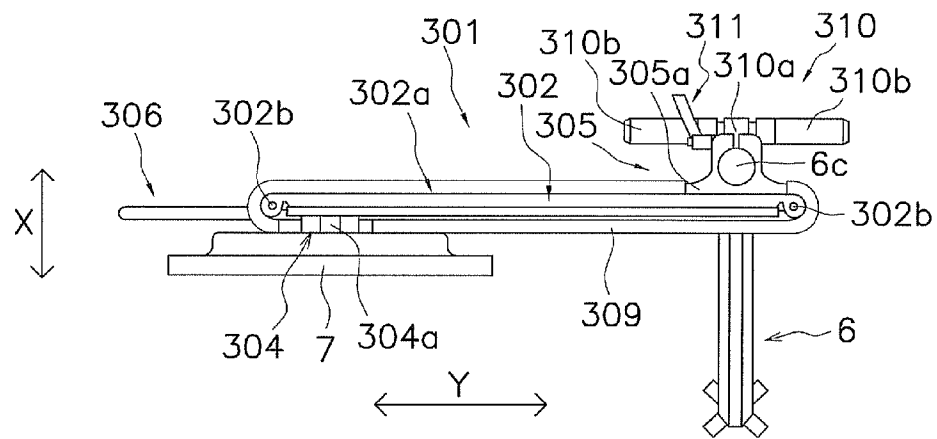
[図30]



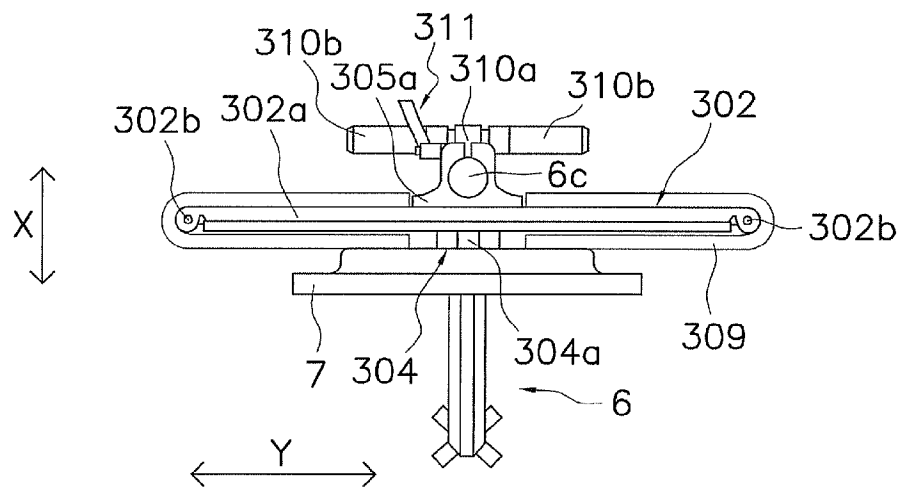
[図31]



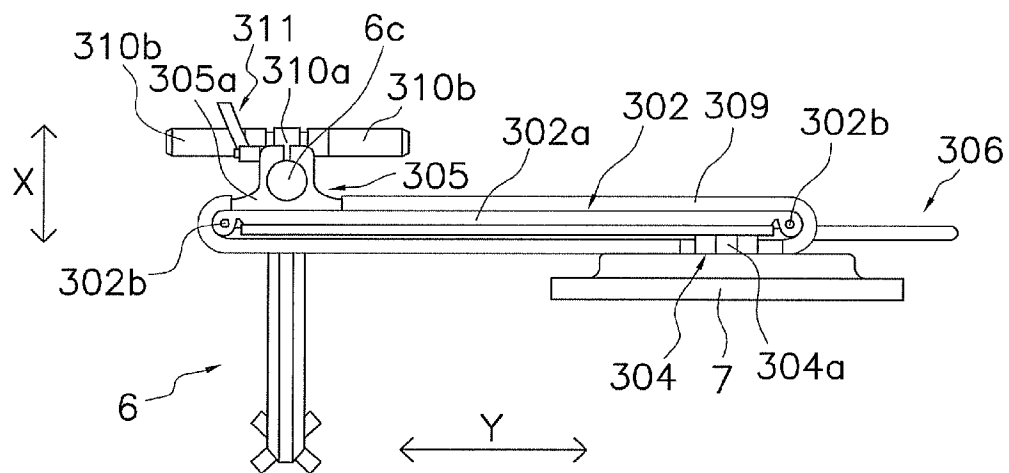
[図32]



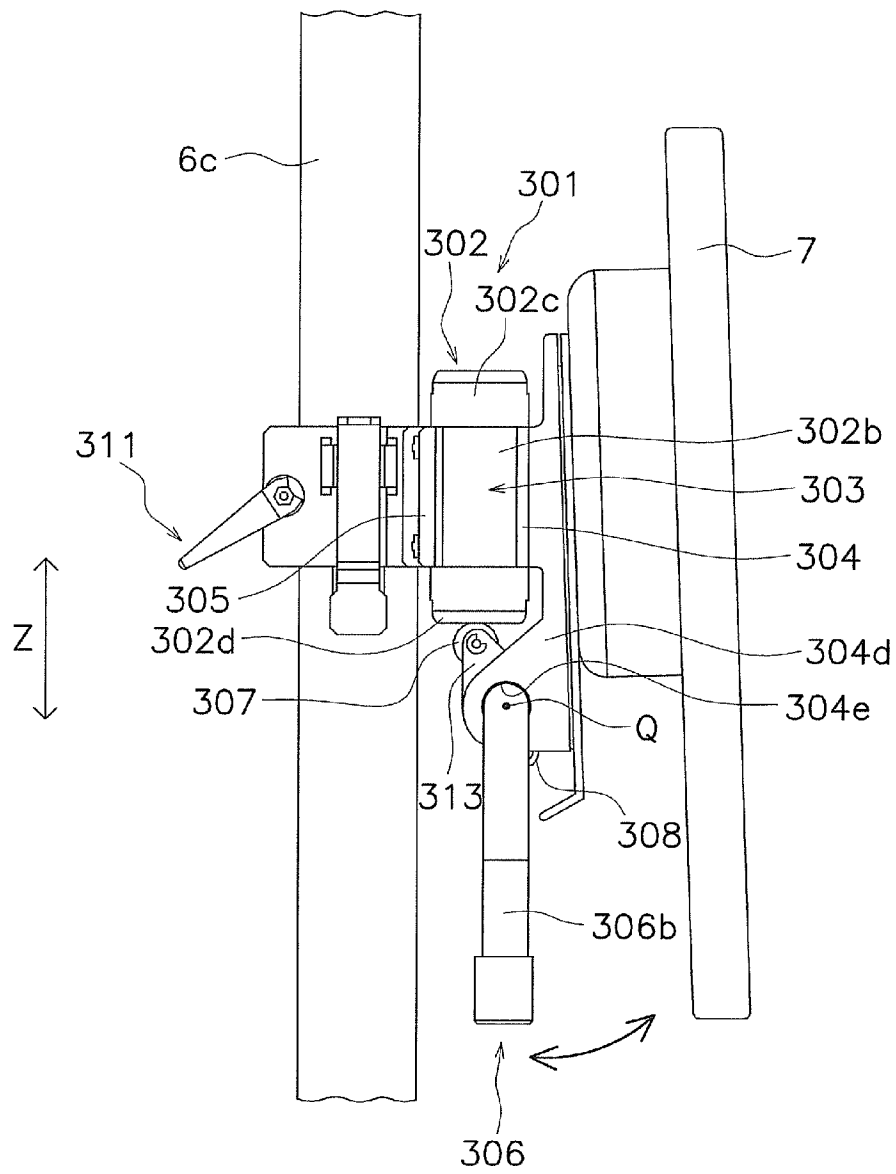
[図33]



[図34]

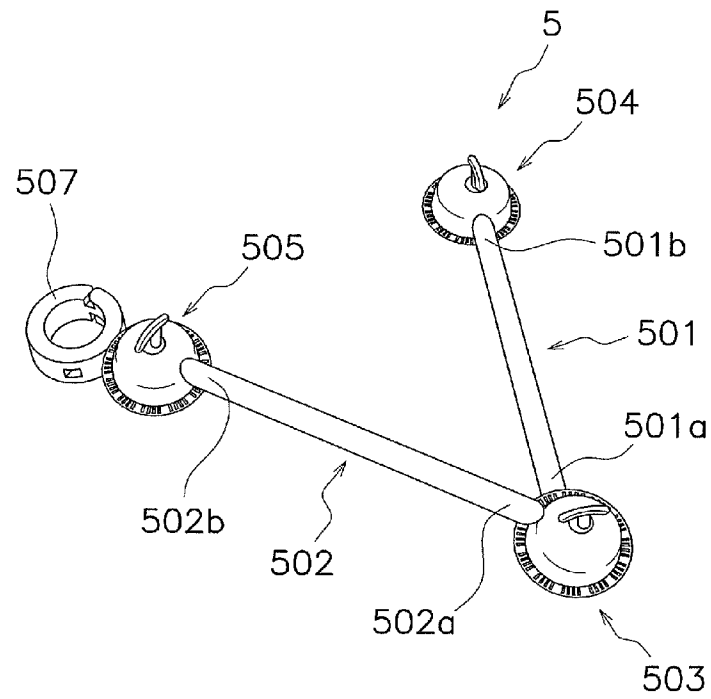


[図35]

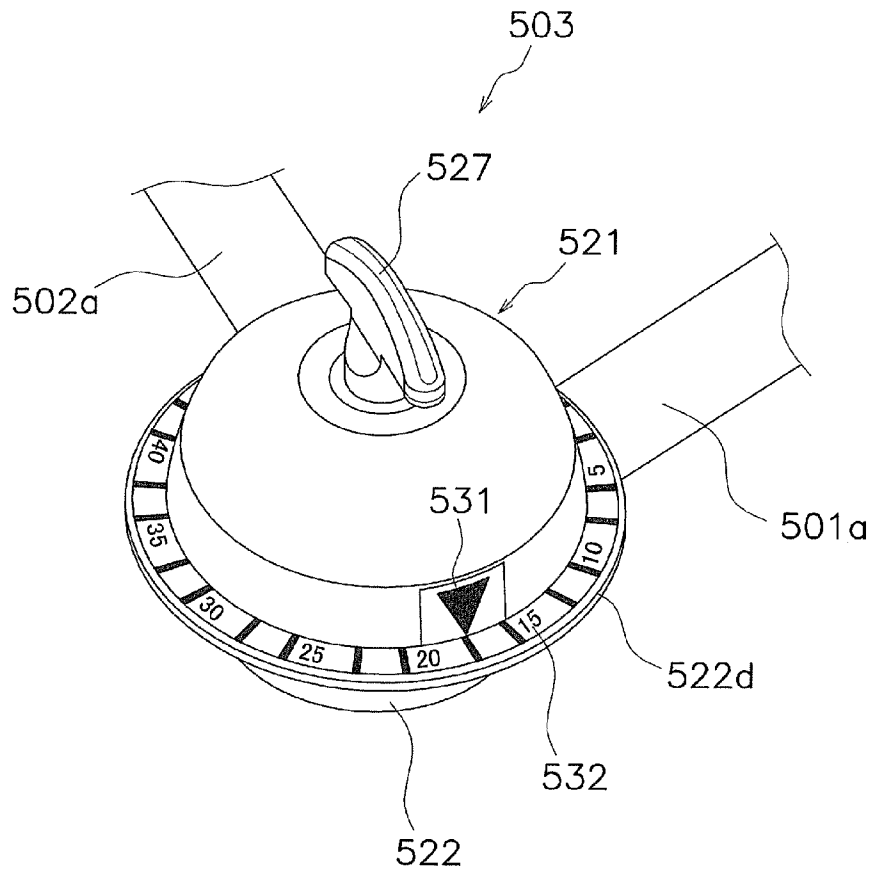




[図37]

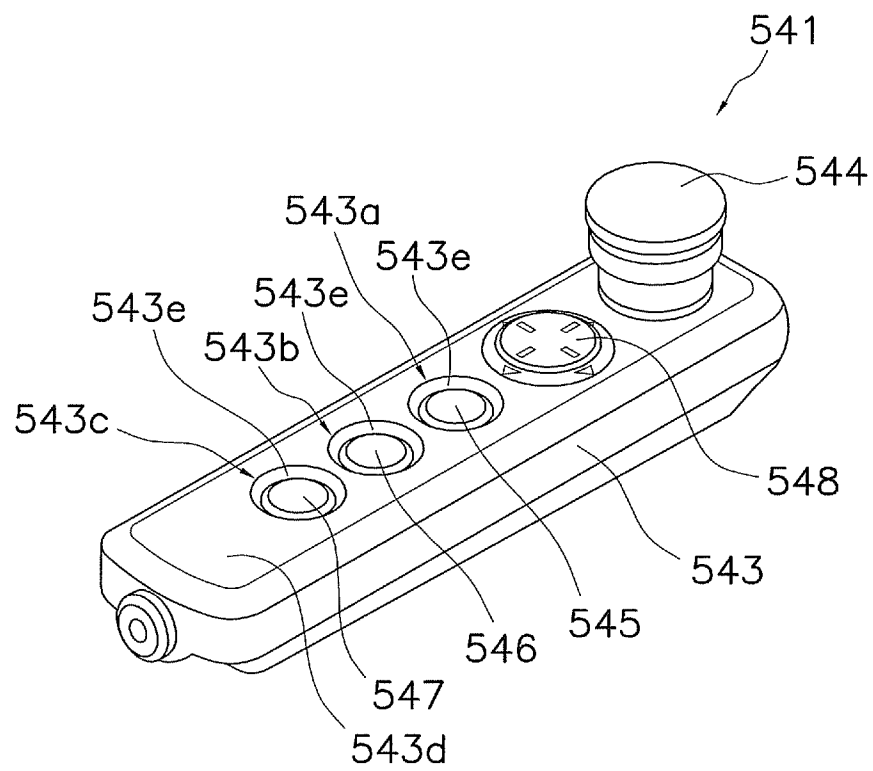


[図38]

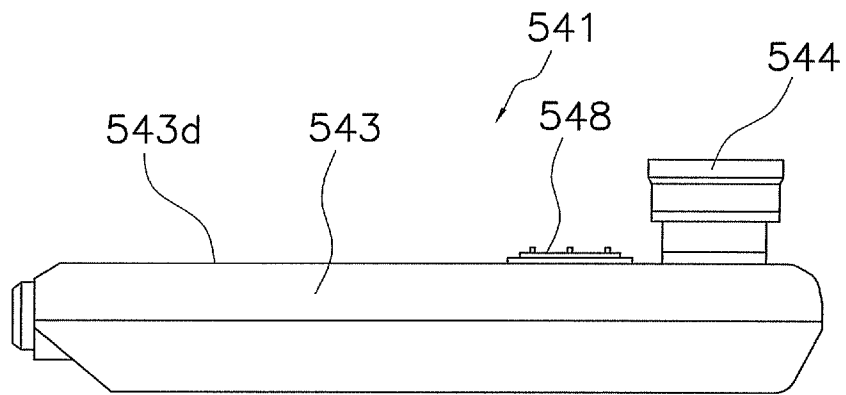




[図40]



[図41]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/054441

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61H1/02 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61H1/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2011

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                | Relevant to claim No. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y         | JP 2007-520313 A (Motorika Inc.),<br>26 July 2007 (26.07.2007),<br>paragraphs [0026], [0458] to [0468], [0629];<br>fig. 10<br>& WO 2005/074373 A2 | 1-5                   |
| Y         | JP 2930936 B1 (Unix Co., Ltd.),<br>09 August 1999 (09.08.1999),<br>abstract; paragraphs [0020] to [0041];<br>fig. 1 to 8<br>(Family: none)        | 1-5                   |
| A         | JP 3041615 U (Osamu ISHIDA),<br>22 September 1997 (22.09.1997),<br>paragraphs [0004] to [0011]; fig. 1, 2<br>(Family: none)                       | 1-5                   |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 May, 2011 (20.05.11)

Date of mailing of the international search report

31 May, 2011 (31.05.11)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2011/054441

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                       | Relevant to claim No. |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | JP 2008-522657 A (FERRARA, Yolanda, Carmen),<br>03 July 2008 (03.07.2008),<br>paragraphs [0029] to [0041]; fig. 5<br>& WO 2006/062746 A2 | 1-5                   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                 |                                                       |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------|
| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））<br>Int.Cl. A61H1/02(2006, 01) i                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                 |                                                       |             |
| B. 調査を行った分野<br>調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））<br>Int.Cl. A61H1/02                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                 |                                                       |             |
| 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの<br>日本国実用新案公報 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年<br>日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2 0 1 1 年<br>日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 1 1 年<br>日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 1 1 年                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                 |                                                       |             |
| 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                 |                                                       |             |
| C. 関連すると認められる文献                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                 |                                                       |             |
| 引用文献の<br>カテゴリー*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                                               | 関連する<br>請求項の番号                                        |             |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | JP 2007-520313 A（モトリカ インク）2007.07.26,<br>【0026】、【0458】-【0468】、【0629】、図10<br>& WO 2005/074373 A2 | 1-5                                                   |             |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | JP 2930936 B1（株式会社ユニックス）1999.08.09,<br>【要約】、【0020】-【0041】、図1～8<br>（ファミリーなし）                     | 1-5                                                   |             |
| <input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                 |                                                       |             |
| * 引用文献のカテゴリー<br>「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの<br>「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの<br>「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）<br>「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br>「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献<br>「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの<br>「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの<br>「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの<br>「&」 同一パテントファミリー文献 |                                                                                                 |                                                       |             |
| 国際調査を完了した日<br>2 0 . 0 5 . 2 0 1 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                 | 国際調査報告の発送日<br>3 1 . 0 5 . 2 0 1 1                     |             |
| 国際調査機関の名称及びあて先<br>日本国特許庁（I S A / J P）<br>郵便番号100-8915<br>東京都千代田区霞が関三丁目4番3号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                 | 特許庁審査官（権限のある職員）<br>永富 宏之<br>電話番号 03-3581-1101 内線 3344 | 3 E 4 6 5 8 |

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                                 |                |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>カテゴリー*       | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                                               | 関連する<br>請求項の番号 |
| A                     | JP 3041615 U (石田 修) 1997.09.22,<br>【0004】 - 【0011】, 図1, 2<br>(ファミリーなし)                          | 1-5            |
| A                     | JP 2008-522657 A (フェッラーラ, ヨランダ, カルメン) 2008.07.03,<br>【0029】 - 【0041】, 図5<br>& WO 2006/062746 A2 | 1-5            |