

(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
2018年1月25日(25.01.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/015994 A1

(51) 国際特許分類:

A61B 1/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/071131

(22) 国際出願日: 2016年7月19日(19.07.2016)

(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: オリンパス株式会社 (OLYMPUS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1928507 東京都八王子市石川町2951番地 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 原口 雅史 (HARAGUCHI Masafumi); 〒1928507 東京都八王子市石川町2951番地 オリンパス株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 棚井 澄雄, 外 (TANAI Sumio et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).

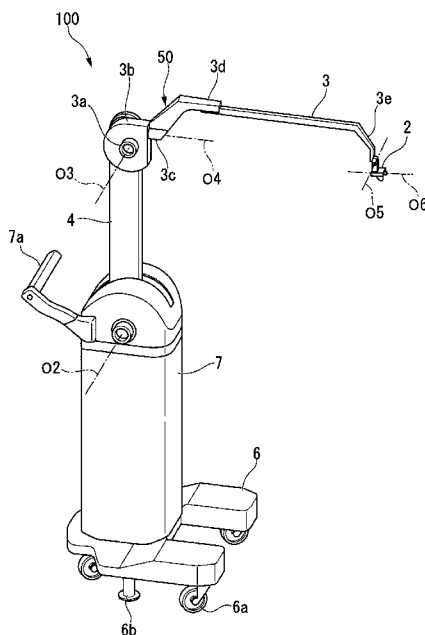
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ,

BA, BB, BG, BH, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(54) Title: MEDICAL DEVICE RETAINING APPARATUS

(54) 発明の名称: 医療デバイス保持装置



(57) Abstract: In order to reduce the size of a supporting apparatus through use of a mechanism whereby a load can be supported even when the range of motion of a counterweight is small, a medical device retaining apparatus 100 has a first arm mechanism 3 having a retaining part 2 at a distal end thereof for retaining a medical device E, a second arm mechanism 4 for rotatably connecting a proximal end of the first arm mechanism, a base 6 having a support column 5 rotatably connected to the second arm mechanism and provided upright in the vertical direction, and a first counterweight part 12 connected to a proximal-end part of the second arm mechanism, the second arm mechanism having a support point 4b rotatably connected to the support column, and the first counterweight part having a slit 13 for guiding the proximal-end part of the second arm mechanism when the second arm mechanism is rotated at the support point, the slit 13 being connected to the proximal-end part of the second arm mechanism, and a guide part 15 for receiving a force generated when the proximal-end part of the second arm mechanism is guided by the slit and moves, and causing the first counterweight part to move in the vertical direction.

添付公開書類：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：カウンタウエイトの可動域がせまくても荷重をささえることができる機構により、支持装置の小型化を実現するために、医療デバイスEを保持する保持部2を遠位端に有する第1のアーム機構3と、第1のアーム機構の基端を回動可能に接続する第2のアーム機構4と、第2のアーム機構に回動可能に接続するとともに鉛直方向に立設された支柱5を有するベース6と、第2のアーム機構の基端部に接続する第1のカウンタウエイト部12とを有する医療デバイス保持装置100であって、第2のアーム機構は、支柱と回動可能に接続する支点4bを有し、第1のカウンタウエイト部は、第2のアーム機構の基端部に接続し支点で第2のアーム機構が回動した際に第2のアーム機構の基端部をガイドするスリット13と、第2のアーム機構の基端部がスリットにガイドされて移動した際に生じる力を受けて第1のカウンタウエイト部を鉛直方向に移動させるためのガイド部15とを有する。

明 細 書

発明の名称：医療デバイス保持装置

技術分野

[0001] 本発明は、医療デバイス保持装置に係り、内視鏡などの医療デバイスを任意の位置に維持するための保持装置に用いて好適な技術に関する。

背景技術

[0002] 術後の回復の観点で患者へのメリットが大きいため、内視鏡を用いた腹腔鏡下手術が行われる。腹腔鏡下手術では、しばしば内視鏡を保持するスコーピストの手振れ防止、疲労軽減などを目的としてスコープホルダ（保持装置）が用いられている。スコープホルダを用いることによって、楽にスコープの位置姿勢を操作することができるようになる。

[0003] その結果として、ブレの少ない良好な視野を実現したり、執刀医自らがスコープを操作できるなどの手術における大きなメリットが生じる。一部のスコープホルダの動作制御には、簡単な機構で実現するためにカウンタバランス方式が採用される。これは、機能を簡便な機構で実現できるからである。

[0004] 特許文献1には、支持対象の位置をカウンタウエイトでバランスするカウンタバランス機構を備えることによって、アームで支持した支持対象を少ない力で自由に動かす例が記載されている。ここでは、支点を中心に支持対象とカウンタウエイトとは回動するため、釣り合いのバランスが常に取りられている。

[0005] 特許文献2には、巻き取り式定荷重バネと電磁ロックとでアームをバランスするバランス機構を備えるものが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2009-273714号公報

特許文献2：特開2015-188565号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 特許文献 1 記載の技術では、カウンタウエイトの動作が他の機器との接触や、看護師等の作業を阻害する虞があることから、カウンタウエイトの動きを制限しても、同様の効果を得ることができる構成が要求されている。

特許文献 2 記載は、実際には電磁ロックがないとアームの保持ができないため好ましくない。

さらに、より広範囲のアーム可動域を確保したいという要求がある。また、手術室の空間は限られたスペースであるため、装置を小型化したいという要求もあった。

[0008] しかしながら、より広範囲のアーム可動域を確保しようとすると、ホルダの各関節においてより大きなトルクが必要になるため、カウンタウエイトの重量やカウンタウエイトの可動範囲が増加し、装置の小型軽量化ができていないという課題が発生する。

特に、同等のアーム可動範囲を維持した場合、カウンタウエイト自体の体積を削減することが難しいという問題があった。また、カウンタバランスをカウンタウエイトの質量に頼っているため、カウンタウエイトの可動範囲を狭くすると必要な重量が多くなるという問題があった。

[0009] 本発明は、上記の事情に鑑みてなされたもので、広範囲のアーム可動域を確保可能とし、カウンタウエイトの可動域がせまくても必要なウエイトとして動作し力を作用することができる機構により、支持装置の小型化を実現するという目的を達成しようとするものである。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明の医療デバイス保持装置は、医療デバイスを保持する保持部を遠位端に有する第 1 のアーム機構と、

遠位端で前記第 1 のアーム機構の基端を回動可能に接続する第 2 のアーム機構と、

前記第 2 のアーム機構に回動可能に接続するとともに鉛直方向に立設された支柱を有するベースと、

前記第２のアーム機構の基端部に接続する第１のカウンタウエイト部と、
を有する医療デバイス保持装置であって、

前記第２のアーム機構は、前記支柱と回動可能に接続する支点を有し、
前記第１のカウンタウエイト部は、

前記第２のアーム機構の基端部に接続し、前記支点で前記第２のアーム機構が回動した際に前記第２のアーム機構の基端部をガイドするスリットと、

前記第２のアーム機構の基端部が前記スリットにガイドされて移動した際に生じる力を受けて前記第１のカウンタウエイト部を鉛直方向に移動させるためのガイド部と、

を有することにより上記課題を解決した。

本発明において、前記スリットは、下凸の曲線状として設けられていることがより好ましい。

本発明の医療デバイス保持装置には、前記第２のアーム機構は、

遠位端を前記第１のアーム機構に接続し、基端を前記第１のカウンタウエイト部と接続する第１のアームと、

前記第１のアームと平行な位置に設けられ、遠位端を前記第１のアーム機構に接続し、基端を前記第１のアーム機構と平行な位置に設けられた第３のアームを介して第２のカウンタウエイト部と接続する第２のアームと、
を有することが可能である。

また、本発明において、前記支点は、前記第２のアーム機構の回動を抑止するブレーキ機構を有する手段を採用することもできる。

また、前記第１のカウンタウエイト部を鉛直下向きに付勢する付勢手段が設けられ、

前記付勢手段の付勢力と、前記ブレーキ機構における前記第２のアーム機構の回動抑止力と、前記第２のアーム機構の基端部をガイドする際の前記スリットに生じる力とをバランスするよう前記スリットの形状が設定されることができ。

また、前記第2のアーム機構の基端部が前記スリットに対してガイド方向に点接触する接触部を有することが好ましい。

[0011] 本発明は、上記の事情に鑑みてなされたもので、広範囲のアーム可動域を確保可能とし、カウンタウエイトの可動域がせまくても必要なウエイトとして動作し力を作用することができる機構により、支持装置の小型化を実現するという目的を達成しようとするものである。

[0012] 本発明の医療デバイス保持装置は、医療デバイスを保持する保持部を遠位端に有する第1のアーム機構と、

遠位端で前記第1のアーム機構の基端を回動可能に接続する第2のアーム機構と、

前記第2のアーム機構に回動可能に接続するとともに鉛直方向に立設された支柱を有するベースと、

前記第2のアーム機構の基端部に接続する第1のカウンタウエイト部と、を有する医療デバイス保持装置であって、

前記第2のアーム機構は、前記支柱と回動可能に接続する支点を有し、

前記第1のカウンタウエイト部は、

前記第2のアーム機構の基端部に接続し、前記支点で前記第2のアーム機構が回動した際に前記第2のアーム機構の基端部をガイドするスリットと、

前記第2のアーム機構の基端部が前記スリットにガイドされて移動した際に生じる力を受けて前記第1のカウンタウエイト部を鉛直方向に移動させるためのガイド部と、

を有することにより、医療デバイスを保持する保持部がベースに対して上下および左右方向に移動して第2のアーム機構が回動したときに、この第2のアーム機構の基端部が前記スリットにガイドされて移動することにより、ガイド部に移動を規制された第1のカウンタウエイト部を鉛直方向に移動して、医療デバイスを保持した保持部と第1のカウンタウエイト部との間のアームを介する平衡状態を維持することが可能となる。

特に、第2のアーム機構の基端部の円弧状の移動にしたがって水平方向のガイドとなるスリットにより、スリット面に対して第2のアーム機構の基端部から荷重のかかることで、ガイド部により鉛直方向に規制されているカウンタウエイトが大きな加重を支えることが可能となるため、カウンタウエイトの可動域を従来より小さくすることができる。

[0013] 本発明において、前記スリットは、下凸の曲線状として設けられていることにより、第2のアーム機構の基端部から荷重のかかるスリット面の傾斜によって、大きな加重を支えてカウンタウエイトの可動域を従来より小さくすることができる。同時に、スリットを曲線状に形成することで、スリット内で移動する第2のアーム機構の基端部の移動を滑らかにし、医療デバイスを保持した状態を滑らかにして操作感を一定にすることができる。

特に、水平方向のガイドとなるスリット形状を曲線状に湾曲させることで、鉛直方向に規制されているカウンタウエイトの可動域に対して、第2のアーム機構の基端部から荷重のかかるスリット面の傾斜によって、大きな加重を支えてカウンタウエイトの可動域を従来より小さくすることができる。

[0014] 本発明の医療デバイス保持装置には、前記第2のアーム機構は、
遠位端を前記第1のアーム機構に接続し、基端を前記第1のカウンタウエイト部と接続する第1のアームと、

前記第1のアームと平行な位置に設けられ、遠位端を前記第1のアーム機構に接続し、基端を前記第1のアーム機構と平行な位置に設けられた第3のアームを介して第2のカウンタウエイト部と接続する第2のアームと、

を有することにより、これら第1のアーム機構と第1のアームと第2のアームと第3のアームとが平行四辺形となり、相互の連結により連動する平行四辺形リンク機構を形成し、第2のアーム機構の回動変位を平衡に保持することが容易となる。

[0015] また、本発明において、前記支点は、前記第2のアーム機構の回動を抑止するブレーキ機構を有することにより、第2のアーム機構が急激に回動することを防止して、第2のアーム機構の回動変位を平衡に保持する際に、大き

な加重を支えることを可能として、カウンタウエイトの可動域を従来より小さくし、また、カウンタウエイトの重量を削減してカウンタウエイトの体積を削減することが容易となる。

[0016] また、前記第1のカウンタウエイト部を鉛直下向きに付勢する付勢手段が設けられ、

前記付勢手段の付勢力と、前記ブレーキ機構における前記第2のアーム機構の回動抑止力と、前記第2のアーム機構の基端部をガイドする際の前記スリットに生じる力とをバランスするよう前記スリットの形状が設定されることにより、第2のアーム機構の支点から鉛直下向き位置とされるスリットの中心位置から、両端位置に向かって上昇するスリットの曲線形状を設定した状態で、ブレーキ機構と付勢手段の付勢力とによりさらに調節して、第2のアーム機構の回動変位を平衡に保持する際に、大きな加重を支えることを可能とすることができる。さらに、水平方向から湾曲したスリットにより、カウンタウエイトの可動域と荷重のかかる面の傾斜によって、カウンタウエイトをバネ等の付勢手段でアシストして、カウンタウエイトの可動域を従来より小さくし、また、カウンタウエイトの重量を削減してカウンタウエイトの体積を削減することが容易となるとともに、医療デバイスを保持した状態を滑らかにして操作感を一定にすることができる。

[0017] また、前記第2のアーム機構の基端部が前記スリットに対してガイド方向に点接触する接触部を有することにより、第2のアーム機構の基端部からスリットにかかる荷重を正確に規制して、第2のアーム機構の回動変位を平衡に保持する状態を正確に設定することが可能となり、これにより、大きな加重を支えてカウンタウエイトの可動域を従来より小さくすることが可能となる。

発明の効果

[0018] 本発明によれば、内視鏡などの医療デバイスを保持するための保持装置において、カウンタバランス機構を備え、その機構にあるカウンタウエイトをベースの接地面に対して鉛直方向に移動させるためのガイド部を設けるため

、より広範囲の可動域を確保した場合でも、保持装置の各関節においてより大きなトルクが必要になることに対応可能として、カウンタウエイトの重量を増加させることなく可動範囲を増加して、装置の小型軽量化を図ることができるという効果を奏することができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]本発明に係る医療デバイス保持装置の第1実施形態を示す斜視図である。

[図2]本発明に係る医療デバイス保持装置の第1実施形態におけるカウンタバランス機構を示す正面図である。

[図3]本発明に係る医療デバイス保持装置の第1実施形態におけるカウンタバランス機構の動作を示す斜視図である。

[図4]本発明に係る医療デバイス保持装置の第1実施形態におけるカウンタバランス機構の動作を示す模式図である。

[図5]本発明に係る医療デバイス保持装置の第1実施形態におけるスリットを示す正面図である。

[図6]本発明に係る医療デバイス保持装置の第1実施形態におけるスリットと接触部との接触状態を示す正面図である。

[図7]本発明に係る医療デバイス保持装置の第1実施形態におけるスリットにおける作用力を説明するための模式図である。

[図8]本発明に係る医療デバイス保持装置の第1実施形態におけるブレーキ機構を示す断面図である。

[図9]本発明に係る医療デバイス保持装置の第1実施形態におけるブレーキ機構を示す断面図である。

[図10]本発明に係る医療デバイス保持装置の第2実施形態におけるカウンタバランス機構の動作を示す斜視図である。

[図11]本発明に係る医療デバイス保持装置の第2実施形態におけるカウンタバランス機構の動作を示す模式図である。

[図12]本発明に係る医療デバイス保持装置の他の実施形態におけるカウンタ

バランス部の例を示す正面図である。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、本発明に係る医療デバイス保持装置の第1実施形態を、図面に基づいて説明する。

図1は、本実施形態における医療デバイス保持装置を示す斜視図であり、図2は、本実施形態における医療デバイス保持装置のカウンタバランス機構を示す一部を透視した正面図であり、図において、符号100は、医療デバイス保持装置である。

[0021] 本実施形態における医療デバイス保持装置100は、手術室、検査室、処置室等に配置され、顕微鏡、内視鏡、医療用処置具、医療用表示装置等の医療デバイスを保持し、周囲環境に係わらず、その位置を三次元空間内で自由に移動可能とすることにより、その医療デバイスの機能を十分に発揮させると共に、医師等の術者に与える疲労感を可能な限り低減したものである。

[0022] 医療デバイス保持装置100は、図1、図2に示すように、医療デバイスを保持する保持部2を遠位端に有する第1のアーム機構3と、遠位端で前記第1のアーム機構3の基端を回動可能に接続する第2のアーム機構4と、第2のアーム機構4に回動可能に接続するとともに鉛直方向に立設された支柱5を有するベース6と、医療デバイスを上下方向および水平方向に自由に移動可能とするためのカウンタバランス機構10とを有する。

[0023] 第2のアーム機構4の基端側と、カウンタバランス機構10と、支柱5とは、筒状としてベース6上に立設されたカバー部7内に収納されている。

ベース6底面側には複数のキャスター6aが設けられて床面等を移動可能とされている。ベース6には、キャスター6aの回転を阻止し、または、床に対するベース6の移動を阻止する適宜の制動手段または固定手段およびその操作部としてのフットペダル6b等を設けることも可能である。

カバー部7の上側には、医療デバイス保持装置100を移動する際に把持する把持部7aが設けられている。

[0024] 鉛直軸O1と回動軸O2に記載については問題ないですが、図3の支柱5は支

柱ではありません。カウンタバランス機構20におけるカウンタウェイト部22です。※ここは、まだ実施例1の説明です。説明資料(ppt)の実施例1の図から見ると「図3の支柱5は支柱」のように思えますが・・・（今野）

ベース6には、軸受部5aが設けられ、この軸受部5aでベース6に対して鉛直軸O1回りに回動自在な支持アーム（支柱）5の下端が支持されている。

支柱5は、鉛直軸（軸）O1に沿って延在し、その上端側で、支持アーム5の先端には、鉛直軸O1に対して直交する水平方向に回動軸（水平軸）O2が設けられ、この回動軸O2回りに軸受部4aを介して回動（揺動）自在な回動部材としてアーム（第2のアーム機構）4が装着されている。

この支柱5は、鉛直軸O1に対して回転可能として回転力量調節部5bにより、ベース6に対して回転可能とすることもできる。この際、水平軸O2は、鉛直軸O1と交差するように位置することが好ましい。

[0025] 第2のアーム機構4は、基端側では軸受部4aを支点4bとして水平軸O2を中心に回動自在に支柱5の先端側で支持されるとともに、先端には水平軸（軸）O2に平行で軸受部3aを挿通する水平軸O3回りに第1のアーム機構3が回動可能として接続されている。

第2のアーム機構4の基端側には、軸受部4aよりもさらに基端側位置に第2のアーム機構4の軸方向に延長するようにバランス部材4cが接続され、バランス部材4cには、後述するようにカウンタウェイト部12と接触してバランスをとる接触部14が設けられる。支点4bとなる軸受部4aには、第2のアーム機構4における水平軸O2回りの回動を抑止するブレーキ機構40を有する。ブレーキ機構40に関しては後述する。

[0026] 第1のアーム機構3は、その基端側において第2のアーム機構4の先端位置に軸受部3aを介して水平軸O2と平行な水平軸（軸）O3を中心に回動可能に支持された旋回部3bと、旋回部3bに対して軸受部3cを介して第1のアーム機構3の延在する軸O4方向を中心に回動可能として軸O4の径方向に湾曲された横延長部3dと、第1のアーム機構3の先端側に位置し、

軸〇４と一致する位置まで延在するように軸〇４の径方向に湾曲された横延長部３eと、を有している。第１のアーム機構３の水平軸〇３回りの回転は、軸受部３aに、後述する第２のアーム機構４の軸受部４aと同様に、回転を抑止するブレーキ機構４０を有することができる。また、第１のアーム機構３において横延長部３dおよび横延長部３eの軸〇４回りの回転は、軸受部３cに、後述するように、回転を抑止するブレーキ機構５０を有することができる。

[0027] 第１のアーム機構３は、横延長部３dおよび横延長部３eによって、軸〇４と平行な位置に延在するとともに、この状態で、軸〇４回りに回転することができる。これにより、第１のアーム機構３を軸〇４回りに回転させても、内視鏡等の医療デバイスは位置および姿勢が変化せず、内視鏡による観察視野も変化しない。また、第１のアーム機構３と術者、助手又は鉗子等の周囲の機器との干渉を避けて移動することができ、医療デバイス保持装置１００の全体の設置位置を変更することなく、容易に作業スペースを確保できる。

第１のアーム機構３の先端側には、横延長部３eを介して円筒状の保持部２が取り付けられ、この保持部２の内孔内に内視鏡等の医療デバイスを固定することができる。

[0028] 保持部２は、医療デバイスとともに、第１のアーム機構３の軸〇４と、軸〇４上の共通の一点を通り互いに直交する軸〇５と、軸〇６とに対して、それぞれ中心軸線として回転することができるとともに、この回転に要する力を回転力量調節部で調節可能とされている。これらの３つの中心軸〇４，〇５，〇６が互いに直交するように配置することが好ましい。また、保持部２はこの医療デバイスを軸〇６に沿って移動し、軸〇６を中心として回転し、所要の軸方向位置および回転位置で確実に固定可能であることが好ましい。

[0029] このように第１のアーム機構３に、保持部２を３軸方向に傾動可能な機構が設けられることにより、保持部２に保持した医療デバイスの配置位置に加

え、その姿勢を様々に調整することができる。特に、医療デバイスが、顕微鏡、内視鏡、医療用表示器機または医療用処置具などの少なくとも一つである場合には、正確な位置および姿勢制御を行うことができ、その機能を十分に活用することができる。

[0030] 図3は、本実施形態における医療デバイス保持装置100のカウンタバランス機構10を示す斜視図である。

カウンタバランス機構10は、図1～図3に示すように、第1のカウンタウエイト部12と、この第1のカウンタウエイト部12に設けられバランス部材4cが摺動可能に接続されるスリット13と、バランス部材4cから水平軸02と水平な方向に突出してスリット13内に位置して摺動可能に設けられた接触部14と、第2のアーム機構4の回動にしたがって接触部14がスリット13にガイドされて移動した際に生じる力を受けて第1のカウンタウエイト部12を鉛直方向に移動させるためのガイド部15と、第1のカウンタウエイト部12を鉛直下向きに付勢するバネ（付勢手段）16と、を有する。

[0031] 第1のカウンタウエイト部12は、例えば金属等からなる板状の錘とされ、第1のカウンタウエイト部12の主面が、水平軸02と略直交するように延在する。つまり、第1のカウンタウエイト部12は、バランス部材4cの旋回面に対して略平行状態となるように配置されている。第1のカウンタウエイト部12は、ガイド部15によって支柱5に対して鉛直方向に移動可能に取り付けられてその移動方向を規制されている。第1のカウンタウエイト部12の輪郭形状は略矩形とされることができ、カバー部7内に収納されて鉛直方向に移動可能であれば、その形状は限定されない。

[0032] ガイド部15は、第1のカウンタウエイト部12を厚さ方向に貫通する長穴15aとされ、その延在する方向が鉛直方向とされるとともに、支柱5側に固定されて、長穴15a内に位置するように支柱5に固定された位置規制突起15bとから構成されている。なお、図3に示す例では、ガイド部15が第1のカウンタウエイト部12の上下端位置にそれぞれ設けられているが

、第1のカウンタウエイト部12の滑らかな移動規制が可能であれば、この構成に限定されるものではない。

[0033] 図4は、本実施形態における医療デバイス保持装置100のカウンタバランス機構10の動作を示す模式図であり、図5は、本実施形態における医療デバイス保持装置100のスリット13を示す模式図であり、図6は、本実施形態における医療デバイス保持装置100のスリット13と接触部14との接触状態を示す模式正面図である。なお図において、符号4zは、第2のアーム機構4における荷重（回転モーメント）を模式的に示している。

[0034] スリット13は、支点4bの鉛直下側位置13aを中心として、その左右両側に延在するように第1のカウンタウエイト部12を厚さ方向に貫通する長穴状に形成されている。

スリット13は、図4、図5に示すように、湾曲した水平方向の全長にわたって略同幅寸法とされ、第2のアーム機構4の旋回範囲に対応してその水平方向の長さ寸法が設定されている。

[0035] スリット13は、図4、図5に示すように、支点4bの鉛直下側位置13aが最下位置とされ、この最下位置13aから水平方向の両端に向けて滑らかに上昇する下凸の曲線状に形成されている。スリット13は、図4、図5に示すように、支点4bの鉛直下側位置13aに対して左右対称な形状とされることができ、第2のアーム機構4の回動範囲に対応して、その全域で接触部14が可動なようにスリット13の配置範囲を設定することができる。すなわち、第2のアーム機構4の回動範囲に対応してスリット13が左右対称とされない場合もあり得る。

[0036] スリット13の上側輪郭線は、図5に示すように、支点4bの鉛直下側位置13aを通り水平方向に延在する直線13zと、支点4bの鉛直下側位置13aを通り支点4bを中心とする円弧13yとの間に位置している。鉛直下側位置13aは、第2のアーム機構4が設定された旋回領域の中央位置（例えば鉛直方向上向き）になったときに接触部14が接触する点とされており、同時に、バネ16の付勢力が最小となる点とされている。

ここで、円弧 13 y は支点 4 b を中心とする接触部 14 の移動軌跡にほぼ匹敵する形状である。また、直線 13 z は、スリット 13 全長において、第 1 のカウンタウエイト部 12 の荷重が接触部 14 に作用する状態となる形状である。

[0037] 接触部 14 は、バランス部材 4 c からその旋回面に対して直交するように突出して形成され、スリット 13 内に位置し、バランス部材 4 c が回転した場合でも、スリット 13 内でスリット上面との接触状態が変化せずに、水平軸 O2 と略平行な直線状としてスリット上面と接触可能とされている。つまり、図 4 ～図 6 に示すように、第 1 のカウンタウエイト部 12 の厚さ方向視した際に、接触部 14 とスリット 13 とが点接触可能とされている。このため、接触部 14 は、例えば円筒状とされて、スリット 13 との接触位置が変化しても直線状の接触状態が変化しないようになっている。

[0038] また、接触部 14 は、円筒状の軸線に対して、その周面が回転可能なカムフォロアとして構成されることができ。接触部 14 の径寸法は、スリット 13 の幅寸法とほぼ等しく、スリット 13 内を移動可能な程度に小さく設定されていることが好ましい。接触部 14 は、第 2 のアーム機構 4 からの加重をスリット 13 に対して伝達するものとされている。

[0039] バネ（付勢手段）16 は、第 1 のカウンタウエイト部 12 の下端位置と支柱 5 側とに接続されて、第 1 のカウンタウエイト部 12 を鉛直下向きに付勢するよう設けられている。バネ（付勢手段）16 の付勢力は、後述するようにはばね定数 k が所定の値となるようにして設定される。

[0040] 次に、スリット 13 の形状について説明する。

[0041] 湾曲形状とされたスリット 13 は、上述したように、支点 4 b の鉛直下側位置 13 a を通り水平方向の直線 13 z と支点 4 b を中心とする円弧との間の形状を有するとともに、下凸の二次曲線として表現可能な形状とされている。

具体的には、スリット 13 は、第 2 のアーム機構 4 の動作にともなって動く、接触部 14 の軌道に倣うように配置された湾曲形状であるが、これは、

次のように設定される。

[0042] 図7は、本実施形態における医療デバイス保持装置100のスリット13における作用力を説明するための模式図である。

本実施形態におけるスリット13においては、図6に示すように、接触部14がスリット13に接触している点において、図4に示す荷重4zとして、第1のアーム機構3、第2のアーム機構4および、保持部2によって支持している医療デバイス等の重量から作用する力Fwが、接触部14からスリット13に鉛直上向きに作用している。接触部14の接している点において、スリット13との接触する傾きは角度 θ で表される。

[0043] ここで、第1のカウンタウエイト部12が鉛直方向に移動範囲を規制されていることにより、図6に示すように、第1のカウンタウエイト部12の荷重Wは鉛直下向きに作用するが、スリット13が角度 θ の傾きを有する点で接しているため、傾きに沿ってロス分F0となり、これを差し引いた実際に接触部14に対して作用する力Flossは、

$$F_{\text{loss}} = W \tan^2 \theta$$

となる。

[0044] これに対し、図7に示すように、スリット13が横方向xに対して関数f(x)で表される形状であるとする、 X_0 から X_1 まで接触部14が移動した際に高さ方向に

$$d = f(x_0) - f(x_1)$$

だけ高さに変化することになる。したがって、第1のカウンタウエイト部12に対するバネ16の長さが変わることになり、ばね定数kに比例した付勢力kdとしてのアシスト力Fassistが作用する。

また、接触部14がスリット13に接している点xでの傾きは、

$$\tan \theta = f'(x)$$

となっている。

[0045] したがって、第1のカウンタウエイト部12の荷重がロスした分Flossが、アシスト力Fassistと等しければ、医療デバイス保持装置100のカウン

タバランス機構 10 が十分に荷重 4 z を支持して、バランスさせることができるので、

$$F_{assist} = F_{loss}$$

となるように、スリット形状 f (x) を決定することが好適である。

[0046] 図 8 は、本実施形態における医療デバイス保持装置 100 のブレーキ機構 40 を示す断面図である。

ブレーキ機構 40 は、図 8 に示すように、支柱 5 に固定されたリング状部 4 a 1 と第 2 のアーム機構 4 に固定された短軸 4 a 2 とにより形成された軸受部 4 a の先端側に設けられている。

[0047] ブレーキ機構 40 により、第 2 のアーム機構 4 の基端に設けた軸受部 3 a を支柱 5 に対して水平軸 0 2 回りの回動を抑止するものとされ、摩擦状態、すなわち第 2 のアーム機構 4 における任意の回転位置において摩擦力で水平軸 0 2 回りの回転荷重を低減することができる。

[0048] このブレーキ機構 40 は、短軸 4 a 2 の先端に同軸に形成したねじ 4 1 に螺合するナット状の押さえリング 4 2 と、2 枚の摩擦板 4 3 a, 4 3 b と、摩擦板 4 3 a, 4 3 b 間に挟まれた摩擦板 4 4 と、皿バネ 4 5 とを配置する。摩擦板 4 3 a, 4 3 b は例えば、樹脂からなることができ、摩擦板 4 4 は、例えば、金属からなることができる。

[0049] ブレーキ機構 40 は、短軸 4 a 2 に回転自在として装着した押さえリング 4 2 を水平軸 0 2 回りに回転させて水平軸 0 2 方向に沿って移動することにより、短軸 4 a 2 に固定された摩擦板 4 3 a, 4 3 b と、支柱 5 に固定された摩擦板 4 4 との摩擦力を調整するように構成される。

[0050] 押さえリング 4 2 を第 2 のアーム機構 4 側にねじ込むと、皿バネ 4 5 の付勢力が増大して、2 枚の摩擦板 4 3 a, 4 3 b と、摩擦板 4 3 a, 4 3 b 間に挟まれた摩擦板 4 4 との間の摩擦力を増大する。反対に、押さえリング 4 5 をねじ戻すと、摩擦力が低下する。この摩擦力を適宜に調整することにより、支柱 5 に対する水平軸 0 2 回りの第 2 のアーム機構 4 の回動力を摩擦力により適宜調整することができる。このようなこのブレーキ機構 40 の皿バ

ネ４５は、例えば１枚から４枚等、その数を増減することにより、付勢力に従って、摩擦力を調整してもよい。

[0051] 図９は、本実施形態における医療デバイス保持装置１００のブレーキ機構５０を示す断面図である。

ブレーキ機構５０は、図９に示すように、第１のアーム機構３の基端において、旋回部３ｂに固定されたリング状部３ｃ１と横延長部３ｄに固定された短軸３ｃ２とにより形成された軸受部３ｃの先端側に設けられている。

ブレーキ機構５０は、短軸３ｃ２の先端に同軸に形成したねじ３１に螺合するナット状の押さえリング３２と、２枚の摩擦板３３、３４と、皿バネ３５とを配置する。

このブレーキ機構５０により、第１のアーム機構３の旋回部３ｂに対する横延長部３ｄを半固定状態、すなわち第１のアーム機構３の横延長部３ｄを軸４回りの任意の回転位置に摩擦力で保持することができる。また、この摩擦力を超える力を横延長部３ｄに作用させることにより、直ちに回転し、所望する位置に再配置することが可能となる。

[0052] 押さえリング３５を旋回部３ｂ側にねじ込むと、皿バネ３５の付勢力が増大して、旋回部３ｂと横延長部３ｄとの間の摩擦力を増大する。反対に、押さえリング３５をねじ戻すと、摩擦力が低下する。この摩擦力を適宜に調整することにより、横延長部３ｄを適宜位置に保持することができる。このようなブレーキ機構５０の皿バネ３５は、例えば１枚から４枚等、その数を増減することにより、付勢力に従って、摩擦力を調整してもよい。

[0053] 本実施形態における医療デバイス保持装置１００は、保持部２によって、医療デバイスを保持した状態で、第１のアーム機構３、第２のアーム機構４を任意の角度に設定して、その荷重バランスをとることができる。

[0054] 具体的には、図４に示すように、第１のアーム機構３、第２のアーム機構４および、保持部２によって支持している医療デバイス等の荷重４ｚが作用している際に、第２のアーム機構４が所定の角度となるように移動させた場合、支点４ｂを中心として、第２のアーム機構４が回転（旋回）する。これ

にともなって、接触部 1 4 も、支点 4 b を中心として、荷重 4 z と対称に回転する。

[0055] このとき、ブレーキ機構 4 0 による摩擦力により第 2 のアーム機構 4 に対する回転力が規制されていると、荷重 4 z と摩擦力との差分力が接触部 1 4 からスリット 1 3 に作用して、第 1 のカウンタウエイト 1 2 が鉛直方向に作用力を受ける。

[0056] これにより、接触部 1 4 の移動軌跡とスリット 1 3 の形状とによって規定される鉛直位置まで、ガイド部 1 5 によって規制された第 1 のカウンタウエイト 1 2 が移動する。

同時に、第 1 のカウンタウエイト 1 2 の移動にともなって、伸縮したバネ 1 6 から第 1 のカウンタウエイト 1 2 が付勢力を受ける。

[0057] あらかじめ、ブレーキ機構 4 0 の摩擦力と、バネ 1 6 の付勢力とを設定することで、荷重 4 z と摩擦力との差分力が、第 1 のカウンタウエイト 1 2 の重さ W とバネ 1 6 の付勢力との合計力とバランスが取れている状態とすることができ、第 2 のアーム機構 4 は、任意の位置でバランスされて静止することができるため、第 2 のアーム機構 4 がどのような姿勢でも荷重 4 z をバランスさせて、この姿勢を維持することができる。

[0058] このとき、接触部 1 4 が移動した際に、スリット 1 3 が上述した形状とされていることにより、接触部 1 4 の移動にともなった荷重 4 z の変化分は、第 1 のカウンタウエイト 1 2 の高さ方向への移動によるバネ 1 6 の付勢力の変化で相殺され、第 2 のアーム機構 4 の角度にかかわらず荷重バランスを維持することができる。

[0059] ここで、スリット 1 3 の上側輪郭線が、図 5 に示すように、支点 4 b の鉛直下側位置 1 3 a を通り水平方向に延在する直線 1 3 z とされた場合には、接触部 1 4 が移動した際に、接触部 1 4 の移動範囲の全域にわたって、接触部 1 4 からスリット 1 3 に荷重 4 z からの力が作用し、第 1 のカウンタウエイト 1 2 の全重量を第 2 のアーム機構 4 に負荷させることができるが、接触部 1 4 の高さ変化分に等しい距離を第 1 のカウンタウエイト 1 2 が移動する

ことが必要であるため、第1のカウンタウエイト12の移動範囲を大きくすることが必要となってしまう。

[0060] また、スリット13の上側輪郭線が、図5に示すように、支点4bの鉛直下側位置13aを通り支点4bを中心とする円弧13yとされた場合には、接接触部14が移動した際に、触部14の移動範囲の全域にわたって、接触部14からスリット13に荷重4zからの力が作用せず、第1のカウンタウエイト12は鉛直方向に移動しないととも、接触部14とスリット13との接触面が傾斜しているために、この傾斜分だけ接触位置によって作用力が増減し、接触位置によってはこれらの力をバランスさせることができず、第2のアーム機構4の姿勢を維持することができないため、第1のカウンタウエイト12の重量を増大させることが必要となってしまう。

[0061] これに対し、本実施形態の医療デバイス保持装置100においては、スリット13が上述した形状とされていることにより、スリット13に対する接触部14の接触位置変化にともなって、第1のカウンタウエイト12の重量からの負荷がスリット13傾斜分だけ変化（ロス）するが、第1のカウンタウエイト12にバネ16を接続して高さ位置に応じた付勢力を付与することで、第1のカウンタウエイト12の高さ位置（上下方向変位）に応じてスリット13傾斜分だけロスしてしまう第1のカウンタウエイト12の重量を補うことができる。これにより、第2のアーム機構4の角度にかかわらず、荷重4zと第1のカウンタウエイト12とを重力でバランスさせることが可能となる。

[0062] なお、本実施形態においては、以下の条件で、第1のカウンタウエイト12の重量を削減することができる。

バネ16の初張力 = 必要な第1のカウンタウエイト12の重力

ばね定数k = 第1のカウンタウエイト12の重力をロスする割合

これは、第1のカウンタウエイト12の重量から作用する負荷のうち、接触部14の位置によってロスする分が、第1のカウンタウエイト12の重量に比例して、スリット13における接触角度 θ により決まるためである。

[0063] 以下、本発明に係る医療デバイス保持装置の第2実施形態を、図面に基づいて説明する。

図10は、本実施形態におけるカウンタバランス機構の動作を示す斜視図であり、図11は、本実施形態におけるカウンタバランス機構の動作を示す模式図である。本実施形態において、上述した第1実施形態と対応する構成には同一の符号を付して一部その説明を省略する。

[0064] 本実施形態における医療デバイス保持装置200は、図10に示すように、複数のキャスター6aによって床面等を移動可能なベース6を備えている。このベース6には、軸受部5aが設けられ、この軸受部5aでベース6に対して例えば鉛直軸O1回りに回動自在な支持アーム（支柱）5の下端が支持されている。この支持アーム5の上端には軸受部（支点）4aが設けられている。この軸受部4aには、鉛直軸O1に対して直交する方向に回動軸（水平軸）O2が設けられ、この回動軸O2回りに回動（揺動）自在な回動部材として第2のアーム機構4としての第1のアーム（アーム）4eが装着されている。

[0065] この第1のアーム（第1のアーム）4eの一端には軸受部4aが、他端には軸受部3aがそれぞれ設けられている。この軸受部4aには、軸受部4aを挿通する回動軸O2回りに回動可能にアーム（第3のアーム）4gの一端が接続されている。軸受部3aには、回動軸O2に平行として軸受部3aを挿通する回動軸（水平軸）O3回りに回動可能にアーム（第4のアーム）4hの一端が接続されている。なお、軸受部4aは、アーム4eの下端に設けられていることが小型化にとって好適である。

[0066] さらに、それぞれアーム4g、4hの他端には、軸受部4j、4kが設けられている。これら軸受部4j、4kには、軸受部4j、4kを挿通する軸O2、O3回りに回動可能、かつ、アーム（第1のアーム）4eに対して平行にアーム（第2のアーム）4fの両端が接続されている。したがって、これら4つのアーム4e、4f、4g、4hと4つの軸受部4a、3a、4k、4jとにより医療デバイス保持装置200の平衡手段に相当する平行四辺

形リンク機構 4 p が構成されている。

[0067] アーム 4 e は軸受部 3 a と反対側が軸受部 4 a よりも平行四辺形リンク機構 4 p の外側に延出されている。また、アーム 4 g は軸受部 4 a と反対側が軸受部 4 j よりも平行四辺形リンク機構 4 p の外側に延出されている。また、アーム 4 h は軸受部 4 k と反対側が軸受部 3 a よりも平行四辺形リンク機構 4 p の外部に延出されている。

[0068] アーム 4 e, 4 f はアーム 4 g, 4 h よりも長尺に形成されていることが好適である。また、アーム 4 e は、他のアーム 4 f, 4 g, 4 h よりも幅広に形成され、平行四辺形リンク機構 4 p としての稼働がアーム 4 e の幅寸法程度内でおこなうこともできる。

なお、アーム 4 e は、前述した第 1 実施形態における第 2 のアーム機構 4 に相当する構成とされる。

[0069] そして、この平行四辺形リンク機構 4 p の 1 つの軸受部 3 a には、旋回部 3 b が接続され、旋回部 3 b にはさらに軸受部 3 a の軸 O 3 に対して直交した軸 O 4 を有する軸受部 3 c が配設されている。この軸受部 3 c には医療デバイスの支持手段として長尺のアーム（第 1 のアーム機構）3 の近位端（基端）が支持され、支持アーム 3 の基端とアーム 4 h とが一体として接続されている。

[0070] アーム 3 の基端側は軸 O 4 から離間するように湾曲する横延長部 3 d を有しており、

このため、アーム 3 の基端とアーム 4 h とは、軸 O 4 上の同一軸上に配設されているとともに、アーム 3 とアーム 4 h とは、軸 O 4 と平行状態として配設されている。また、このアーム 3 の遠位端（先端）は、アーム 3 の先端が軸 O 4 と一致する位置まで軸 O 4 に近接するように湾曲した横延長部 3 e を有している。

[0071] アーム 3 の先端には、医療デバイスを保持する保持部 2 が設けられている。保持部 2 は、軸 O 4 を中心として回動可能な回転力量調節部によってアーム 3 に支持されており、さらに、保持する医療デバイスとともに軸 O 4 と直

交する軸〇 5, 〇 6 を中心として回転することができ、この回転に要する力量が回転力量調節部で調節される。

[0072] 一方、上述した軸受部 3 a に対して対角上の軸受部 4 j よりも平行四辺形リンク機構 4 p の外方に延出されたアーム 4 g の他端には、カウンタバランス機構 2 0 としての第 2 のカウンタウエイト 2 2 が接続されている。この第 2 のカウンタウエイト 2 2 は、保持部 2 で支持する医療デバイス等の重量物による軸〇 3 回りに発生する慣性（回転）モーメントを相殺し、医療デバイス支持装置 2 0 0 の姿勢をバランスするべく、所定の重量を備えている。なお、この第 2 のカウンタウエイト 2 2 は、その重量が上述した重量物や軸〇 2 までの距離によって適宜に選択可能であることもできる。

[0073] さらに、上述した軸受部 5 a には、ベース 6 に対する支柱 5 の軸〇 1 回りの回転を電氣的に規制する例えば電磁ブレーキ（電磁クラッチ）が配設されていてもよい。

また、軸受部 4 a にはアーム 4 e の軸〇 2 回りの回転を規制するブレーキ機構 4 0 が設けられている。軸受部 3 a にはアーム 4 h の軸〇 3 回りの回転を規制するブレーキ機構がブレーキ機構 4 0 と同等の構成として設けられている。軸受部 3 c にはアーム 3 の軸〇 4 回りの回転を規制するブレーキ機構 5 0 が設けられている。さらに、保持部 2 にもアーム 3 に対してその回転を規制するブレーキ機構が設けられることができる。

これらブレーキ機構 4 0、ブレーキ機構 5 0 は、いずれも、前述した第 1 実施形態におけるブレーキ機構 4 0、ブレーキ機構 5 0 にそれぞれ相当する構成とされる。

[0074] 一方、上述した軸受部 4 k に対して対角上の軸受部 4 a よりも平行四辺形リンク機構 4 p の外方に延出されたアーム 4 e の基端には、カウンタバランス機構 1 0 としての第 1 のカウンタウエイト部 1 2 が接続されている。この第 1 のカウンタウエイト部 1 2 は、保持部 2 で支持する医療デバイス等の重量物による軸〇 2 回りに発生する慣性（回転）モーメントを相殺し、医療デバイス支持装置 2 0 0 の位置をバランスするべく、所定の重量を備えている

。

なお、図 10、図 11 においては、カウンタバランス機構 10 の図示を省略している。

[0075] カウンタバランス機構 20 は、図 10～図 12 に示すように、第 2 のカウンタウエイト部 22 と、第 2 のカウンタウエイト部 22 を鉛直下向きに付勢するバネ（付勢手段）26 と、を有する。

[0076] 第 2 のカウンタウエイト部 22 は、アーム 4g に取り付けられている。第 2 のカウンタウエイト部 22 の輪郭形状は略矩形とされることができ、カバー部 7 内に収納されて鉛直方向に移動可能であれば、その形状は限定されない。

[0077] アーム 4e の基端側と、カウンタバランス機構 10 と、カウンタバランス機構 20 と、支柱 5 とは、筒状としてベース 6 上に立設されたカバー部 7 内に収納されている。なお、アーム 4e にカバー部を設けて、アーム 4f、4g、4h 等を内部に収納することもできる。

[0078] スリット 13 の形状は、第 1 実施形態と同様にして、第 1 のアーム機構 3、第 2 のアーム機構 4 および、保持部 2 によって支持している医療デバイス E 等の重量、および、第 2 のカウンタウエイト部 22 の重量から作用する荷重 4z、ブレーキ機構 40 の摩擦力、および、カウンタバランス機構 10 におけるこれらに対応する作用を考慮して設定される。

[0079] 本実施形態の医療デバイス保持装置 200 においては、スリット 13、スリット 23 がそれぞれ所定の形状として設定されていることにより、スリット 13 に対する接触部 14 の接触位置変化にともなって、第 1 のカウンタウエイト 12 の重量からの負荷がスリット 13 傾斜分だけ変化（ロス）するが、第 1 のカウンタウエイト 12 にバネ 16 を接続して高さ位置に応じた付勢力を付与することで、第 1 のカウンタウエイト 12 の高さ位置（上下方向変位）に応じてスリット 13 傾斜分だけロスしてしまう第 1 のカウンタウエイト 12 の重量を補うことができる。

なお、図 12 に示すように、荷重 4z に対する重心 G は、アーム 4e と一

致する。

[0080] これらにより、荷重4 zと、第1のカウンタウエイト1 2および第2のカウンタウエイト2 2と、をいずれも重力でバランスさせ、平行四辺形リンク機構4 pの変形状態およびアーム4 gとアーム4 eの角度にかかわらず、カウンタバランス機構2 0によって医療デバイス支持装置2 0 0の姿勢をバランスするとともに、カウンタバランス機構1 0によって医療デバイス支持装置2 0 0の位置をバランスし、医療デバイスEの姿勢を保持し三次元空間内での位置を自由に移動可能とすることが可能となる。したがって、カウンタウエイト1 2, 2 2の可動域のスペースを削減するとともにこれらの重量を削減して、小型軽量化を実現することができる。

[0081] なお、本実施形態においては、以下の条件で、カウンタウエイト1 2の重量を削減することができる。

バネ1 6の初張力 = 必要な第1のカウンタウエイト1 2の重力

ばね定数k = 第1のカウンタウエイト1 2の重力をロスする割合

[0082] さらに、平行四辺形リンク機構4 pにおける各アームの長さなど、以下の条件を満たすと好適である。

アーム3 : 約6 0 0 m m、

リンク4 e、4 f : 約5 5 0 m m、

4 g、4 h : 約4 0 m m

軸0 2からカウンタウエイトの荷重箇所2 4までの距離 : 約8 0 m m

[0083] また、上記の実施形態においては、バネ1 6をカウンタウエイト1 2の下端に接続したが、図1 3に示すように、ガイド部1 5の長穴1 5 a内にバネ1 6を設けることもできる。このように、バネ1 6の伸縮方向を長穴1 5 aの延在する方向と一致させて長穴1 5 a内に収納し、バネ1 6の端部を長穴1 5 aの端部と位置規制突起1 5 bとに当接させることにより、カウンタウエイト1 2下端側における省スペース化を図り、さらに装置の小型化をおこなうことが可能となる。

[0084] なお、各アームの長さが半径上述の数値として設定されたスコープホルダ

の場合、通常、カウンタウエイト１２は３０ｋｇ～５０ｋｇ程度になるのに対して、本実施形態における医療デバイス保持装置２００では、同等の可動域を有する場合において装置重量を９０％程度削減することができた。

[0085] あるいは、本実施形態における医療デバイス保持装置では、装置重量が同等の重量を有する場合において、保持部２の可動域を拡大することができる。

産業上の利用可能性

[0086] 本発明の活用例として、カウンタウエイトを用いることによって、ロボットアームで保持対象を従来より少ない動力で動かせるものを挙げることができる。

符号の説明

[0087] １００，２００ 医療デバイス保持装置
２ 保持部
３ 第１のアーム機構
３ｂ 旋回部
３ｄ，３ｅ 横延長部
３ａ，３ｃ，４ａ，４ｊ，４ｋ，５ａ 軸受部
４ 第２のアーム機構
４ｂ 支点
４ｃ バランス部材
４ｅ アーム（第１のアーム）
４ｆ アーム（第２のアーム）
４ｇ アーム（第３のアーム）
４ｈ アーム（第４のアーム）
４ｐ 平行四辺形リンク機構
Ｏ１ 鉛直軸（軸）
Ｏ２，Ｏ３ 水平軸
Ｏ２（軸）
Ｏ４，Ｏ５，Ｏ６ 軸

- 5 支柱
- 6 ベース
- 7 カバー部
- 10, 20 カウンタバランス機構
- 12 第1のカウンタウエイト部
- 13 スリット
- 14 接触部
- 15 ガイド部
- 16 バネ（付勢手段）
- 22 第2のカウンタウエイト部
- 40, 50 ブレーキ機構
- E 医療デバイス

請求の範囲

- [請求項1] 医療デバイスを保持する保持部を遠位端に有する第1のアーム機構と、
- 遠位端で前記第1のアーム機構の基端を回動可能に接続する第2のアーム機構と、
- 前記第2のアーム機構に回動可能に接続するとともに鉛直方向に立設された支柱を有するベースと、
- 前記第2のアーム機構の基端部に接続する第1のカウンタウエイト部と、
- を有する医療デバイス保持装置であって、
- 前記第2のアーム機構は、前記支柱と回動可能に接続する支点を有し、
- 前記第1のカウンタウエイト部は、
- 前記第2のアーム機構の基端部に接続し、前記支点で前記第2のアーム機構が回動した際に前記第2のアーム機構の基端部をガイドするスリットと、
- 前記第2のアーム機構の基端部が前記スリットにガイドされて移動した際に生じる力を受けて前記第1のカウンタウエイト部を鉛直方向に移動させるためのガイド部と、
- を有する、
- 医療デバイス保持装置。
- [請求項2] 前記スリットは、下凸の曲線状として設けられている請求項1に記載の医療デバイス保持装置。
- [請求項3] 前記第2のアーム機構は、
- 遠位端を前記第1のアーム機構に接続し、基端を前記第1のカウンタウエイト部と接続する第1のアームと、
- 前記第1のアームと平行な位置に設けられ、遠位端を前記第1のアーム機構に接続し、基端を前記第1のアーム機構と平行な位置に設

けられた第3のアームを介して第2のカウンタウエイト部と接続する第2のアームと、

を有する請求項1または2に記載の医療デバイス保持装置。

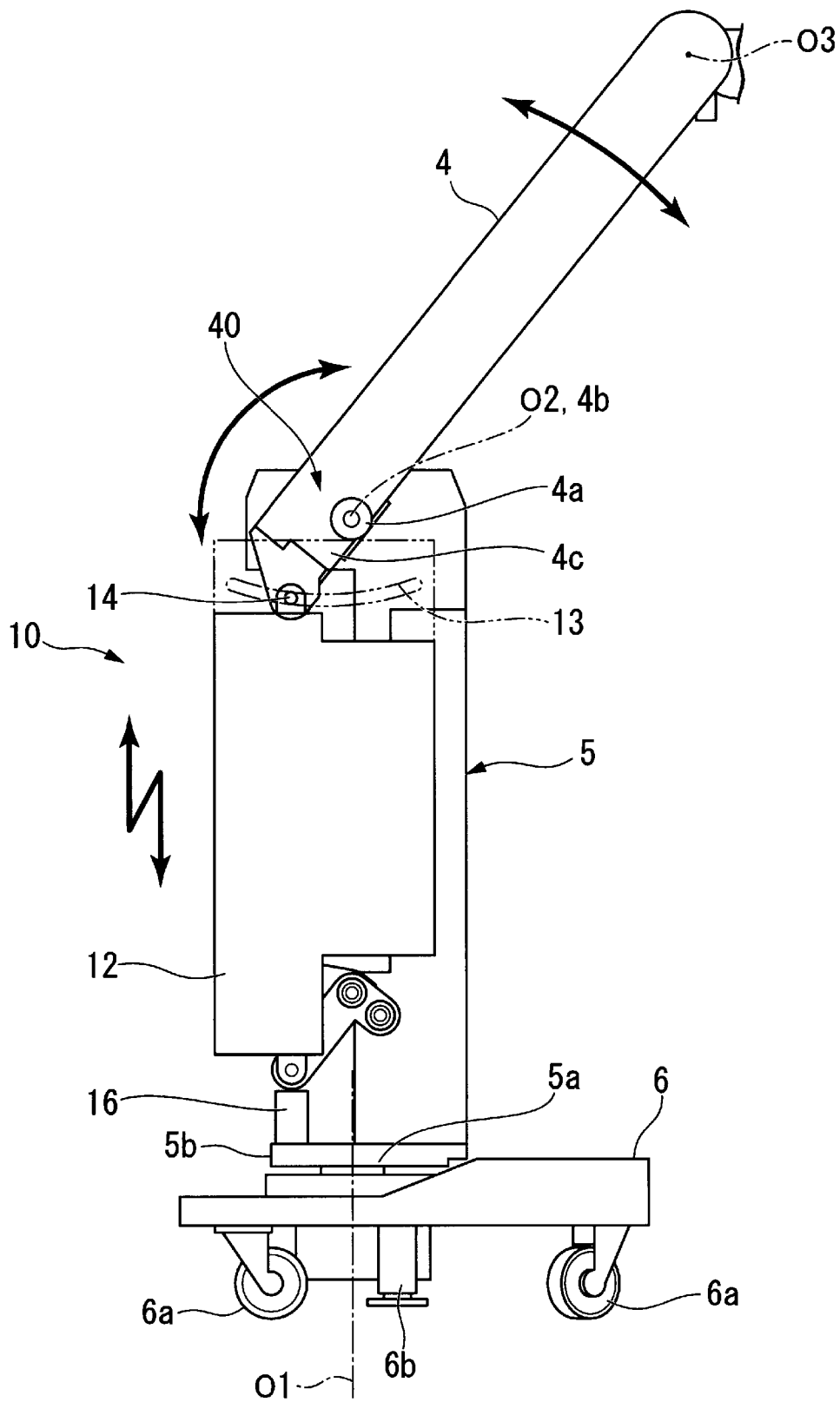
[請求項4] 前記支点は、前記第2のアーム機構の回動を抑止するブレーキ機構を有する請求項1から3に記載の医療デバイス保持装置。

[請求項5] 前記第1のカウンタウエイト部を鉛直下向きに付勢する付勢手段が設けられ、

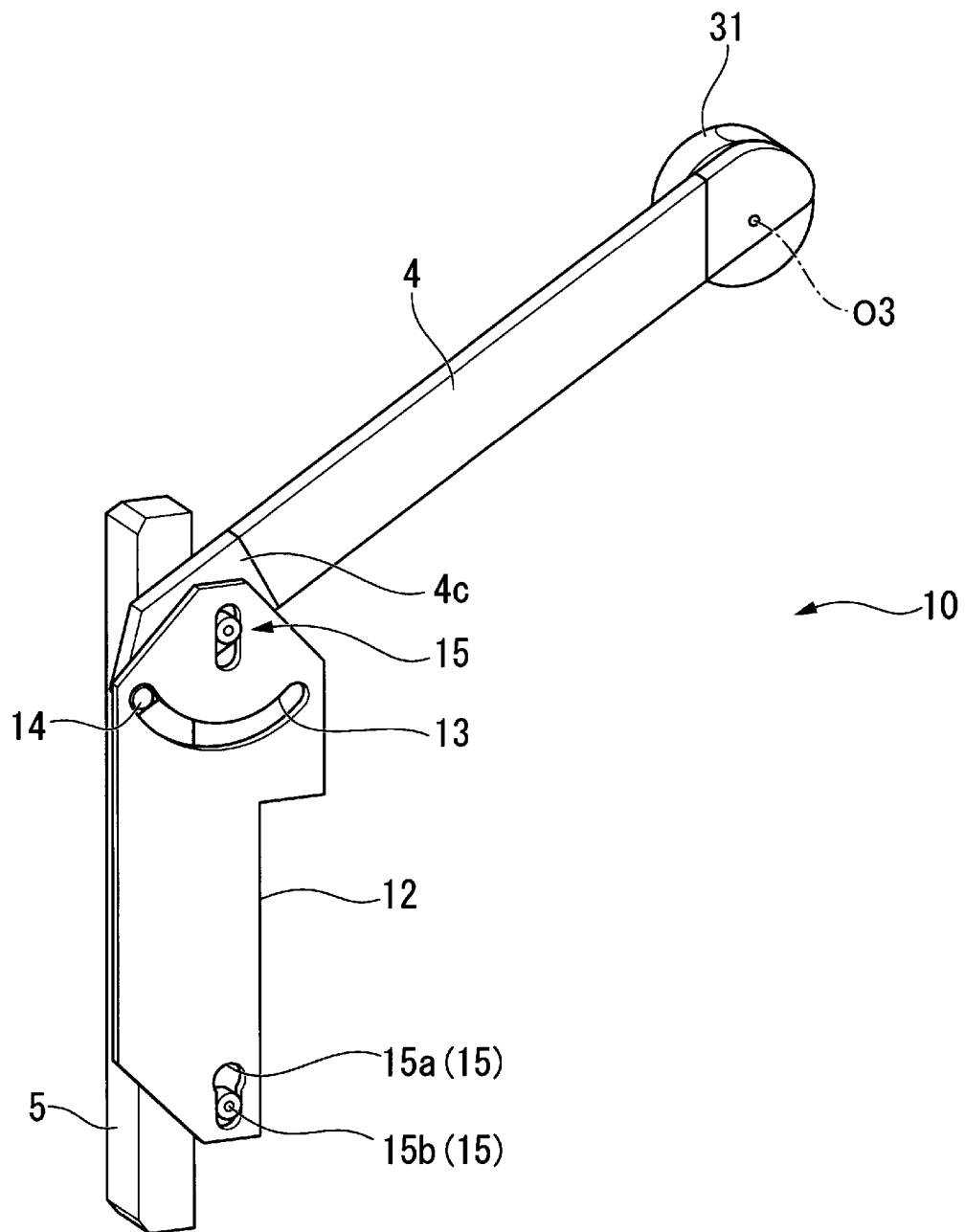
前記付勢手段の付勢力と、前記ブレーキ機構における前記第2のアーム機構の回動抑止力と、前記第2のアーム機構の基端部をガイドする際の前記スリットに生じる力とをバランスするように前記スリットの形状が設定される請求項4に記載の医療デバイス保持装置。

[請求項6] 前記第2のアーム機構の基端部が前記スリットに対してガイド方向に点接触する接触部を有する請求項1から5に記載の医療デバイス保持装置。

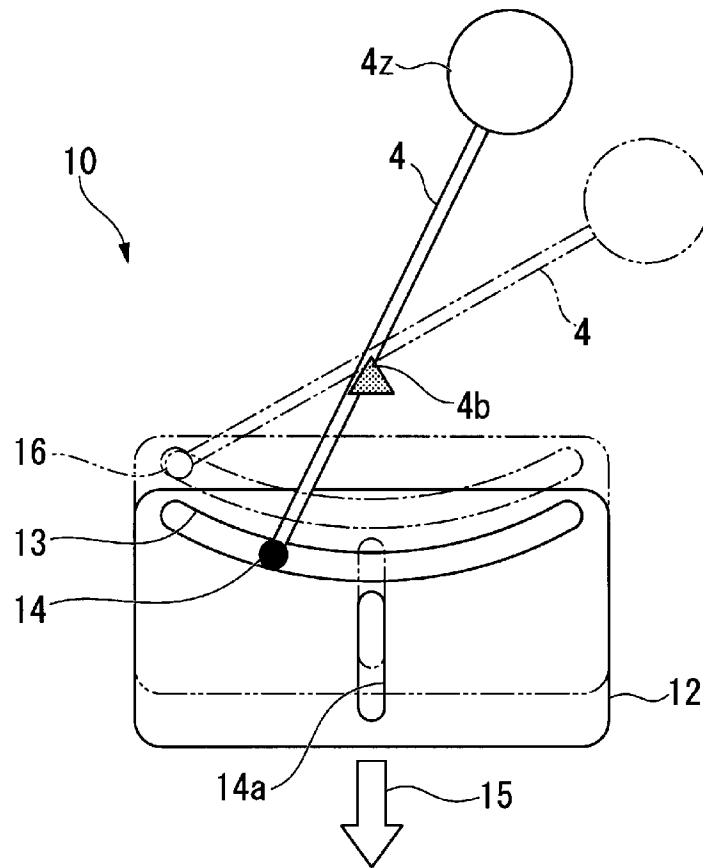
[図2]



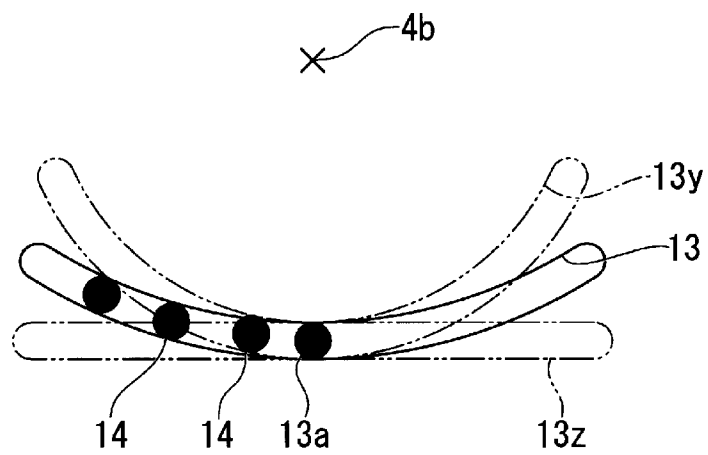
[図3]



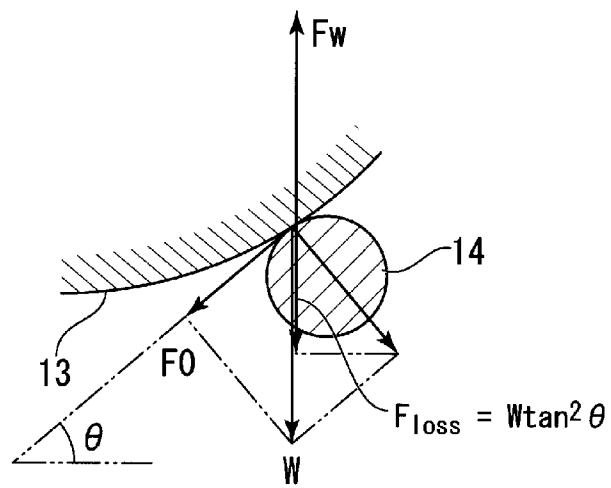
[図4]



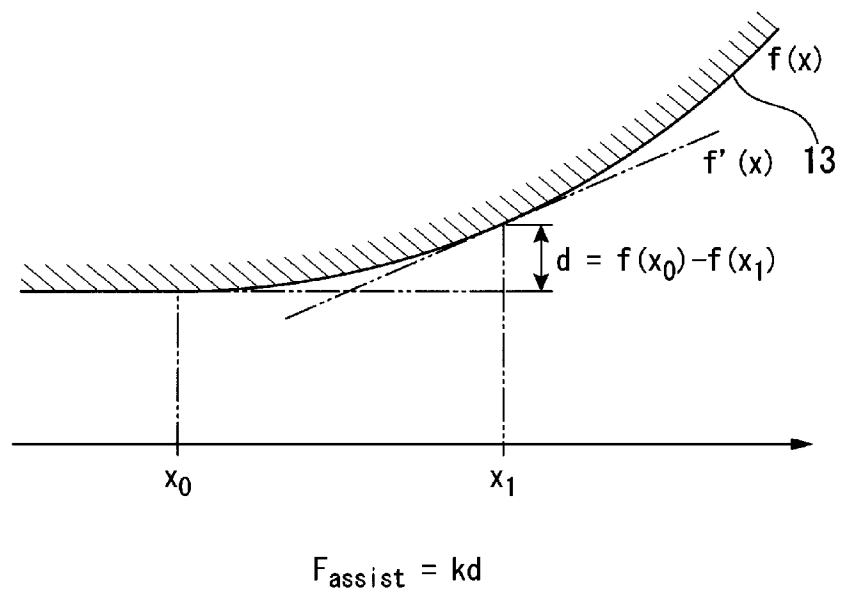
[図5]



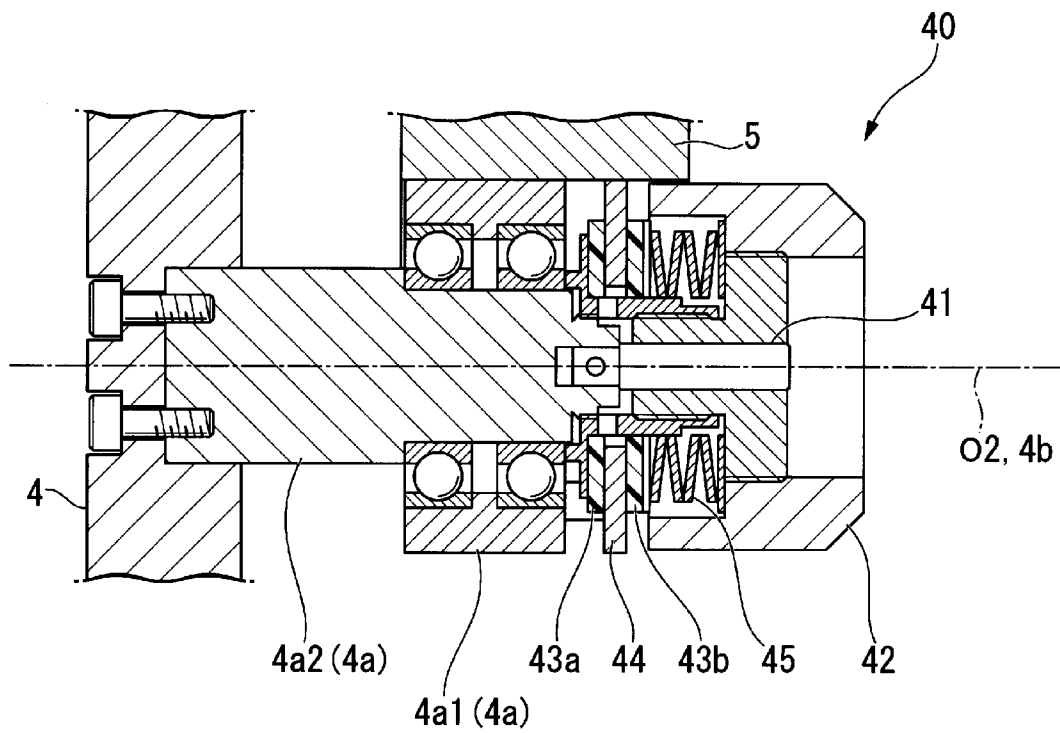
[図6]



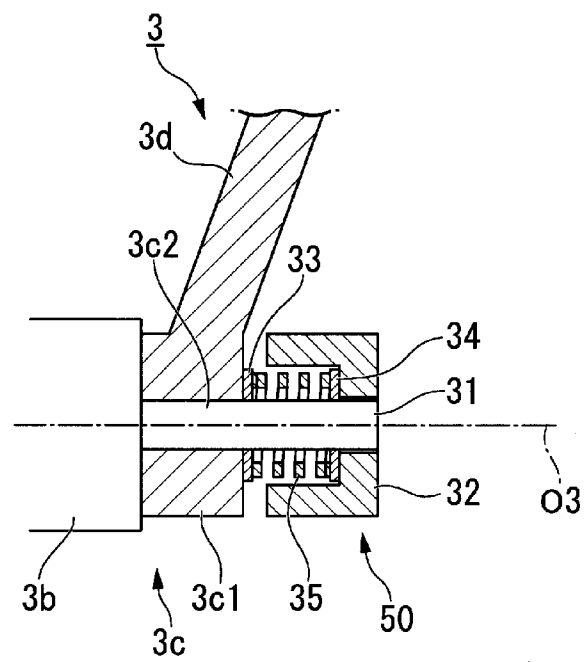
[図7]



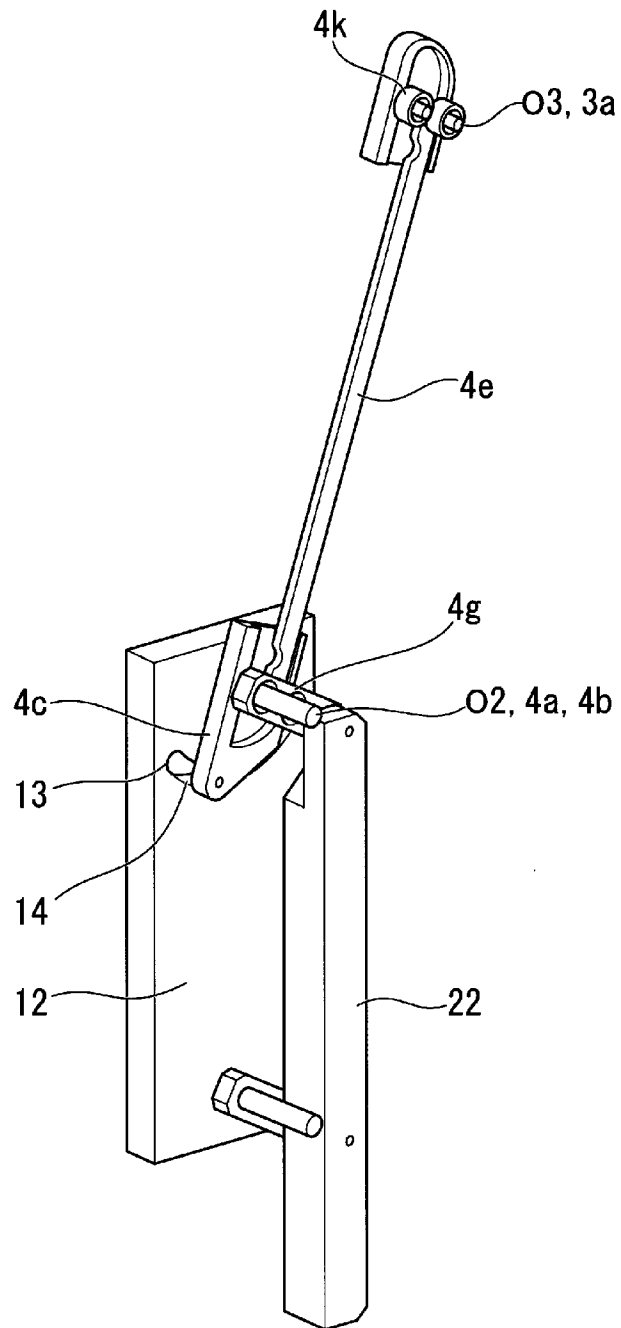
[図8]



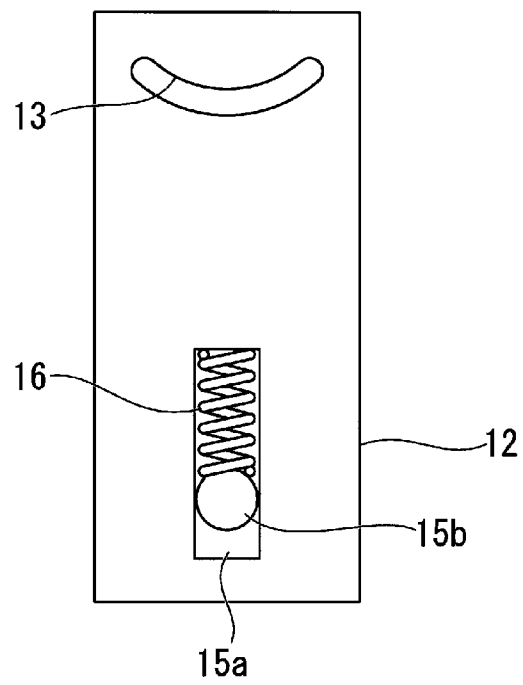
[図9]



[図10]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/071131

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B1/00(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)

A61B1/00-1/32

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
A	JP 7-289563 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 07 November 1995 (07.11.1995), paragraphs [0001] to [0136]; fig. 1 to 19 (Family: none)	1-6
A	JP 7-227398 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 29 August 1995 (29.08.1995), paragraphs [0001] to [0144]; fig. 1 to 20 (Family: none)	1-6
A	JP 2001-120659 A (President of National Cancer Center), 08 May 2001 (08.05.2001), paragraphs [0001] to [0101]; fig. 1 to 14 (Family: none)	1-6

☒ 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
05 August 2016 (05.08.16)

Date of mailing of the international search report
16 August 2016 (16.08.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/071131

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 2012-199 A (Olympus Medical Systems Corp.), 05 January 2012 (05.01.2012), paragraphs [0001] to [0121]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-6
A	JP 2001-27346 A (Kubota Corp.), 30 January 2001 (30.01.2001), paragraphs [0001] to [0019]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. A61B1/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. A61B1/00 - 1/32

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

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 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 請求項の番号
A	JP 7-289563 A（オリンパス光学工業株式会社）1995. 11. 07, 【0001】～【0136】、図1～19（ファミリーなし）	1-6
A	JP 7-227398 A（オリンパス光学工業株式会社）1995. 08. 29, 【0001】～【0144】、図1～20（ファミリーなし）	1-6
A	JP 2001-120659 A（国立がんセンター総長）2001. 05. 08, 【0001】～【0101】、図1～14（ファミリーなし）	1-6

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ 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

「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
「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
「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）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「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
「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
「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
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

05. 08. 2016

国際調査報告の発送日

16. 08. 2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

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）

北島 拓馬

2 Q

4 8 4 5

電話番号 03-3581-1101 内線 3292

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の 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 請求項の番号
A	JP 2012-199 A (オリンパスメディカルシステムズ株式会社) 2012.01.05, 【0001】～【0121】、図1～5 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2001-27346 A (株式会社クボタ) 2001.01.30, 【0001】～【0019】、図1～3 (ファミリーなし)	1-6