

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5980210号
(P5980210)

(45) 発行日 平成28年8月31日(2016.8.31)

(24) 登録日 平成28年8月5日(2016.8.5)

(51) Int.Cl.		F I			
A 6 1 B	5/22	(2006.01)	A 6 1 B	5/22	A
A O 1 K	67/00	(2006.01)	A O 1 K	67/00	D

請求項の数 6 (全 10 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2013-528025 (P2013-528025)</p> <p>(86) (22) 出願日 平成24年8月6日(2012.8.6)</p> <p>(86) 国際出願番号 PCT/JP2012/070019</p> <p>(87) 国際公開番号 W02013/021977</p> <p>(87) 国際公開日 平成25年2月14日(2013.2.14)</p> <p>審査請求日 平成27年7月31日(2015.7.31)</p> <p>(31) 優先権主張番号 特願2011-175923 (P2011-175923)</p> <p>(32) 優先日 平成23年8月11日(2011.8.11)</p> <p>(33) 優先権主張国 日本国(JP)</p> <p>(出願人による申告)平成22年度、文科省、科学技術試験研究委託事業「先端的遺伝子導入・改変技術による脳科学研究のための独創的霊長類モデルの開発と応用」に関する委託研究、産業技術力強化法第19条の適用を受ける特許出願</p>	<p>(73) 特許権者 504132272 国立大学法人京都大学 京都府京都市左京区吉田本町36番地1</p> <p>(74) 代理人 110000796 特許業務法人三枝国際特許事務所</p> <p>(72) 発明者 中村 克樹 愛知県犬山市官林4-1-2 国立大学法人 京都大学霊長類研究所内</p> <p>審査官 門田 宏</p> <p>(56) 参考文献 特開2007-215969(JP, A) 特開平9-56704(JP, A)</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
--	--

(54) 【発明の名称】 筋力測定装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

小型霊長類の前肢の筋力を測定するための筋力測定装置であって、
 前方に引き操作可能な少なくとも一つの操作レバーと、
 上面にエサを載置可能であり、前記操作レバーに連結された載置台と、
 前記載置台の上方に配備され、前記載置台を前後方向へ移動可能に支持する支持板と、
 前記載置台を、前記操作レバーの引き操作とは反対方向に付勢する弾性部材と、
 前記載置台の下方に配備されるエサ受皿とを備え、
 前記支持板にはエサが通過可能な窓穴が形成され、前記窓穴を介してエサが前記載置台上に載置されており、
 前記載置台には、前記窓穴の後方に、上下に貫通する貫通孔が形成され、前記操作レバーの引き操作に基づく前記載置台の前方への移動により、前記載置台上のエサが前記窓穴および前記貫通孔を通過して前記エサ受皿に落下するように構成されている筋力測定装置。

【請求項2】

請求項1に記載の筋力測定装置において、
 前記操作レバーの先端には、小型霊長類の前肢の指を引っ掛けることが可能な中空の取っ手部が一体に設けられている筋力測定装置。

【請求項3】

請求項1に記載の筋力測定装置において、
 前記支持板の前端には透明カバーが立設されており、前方から前記載置台上のエサが視

認可能である筋力測定装置。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の筋力測定装置において、

小型霊長類が収容されているゲージに該筋力測定装置を取り付けることが可能な取付部材をさらに備えている筋力測定装置。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の筋力測定装置において、

前記エサ受皿は、前方に向けて低く傾斜する傾斜面部を備え、前記載置台から落下するエサを前方に誘導可能である筋力測定装置。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の筋力測定装置において、

前記支持板の上方を開閉可能に覆う天面カバーをさらに備えている筋力測定装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、マーモセットのような小型霊長類に対して筋力測定を実施するための筋力測定装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、種々の医学的試験のために、モルモットなどの鼠類、犬猫類、カニクイザルやマーモセットなどの猿類など、様々な実験動物が被験体として用いられている。特に、猿類は人間に近いため、人間に対する治験の前段階での試験が行われている。

【0003】

猿類の中でもマーモセットは、小型霊長類であり、例えばコモン・マーモセットの成獣で体長（胴頭長）200mm～250mm、体重300g～500g程度と小型であるため、扱い易く、飼育スペースも他の猿類と比べて少なく済むことから、医科学や脳科学の分野では有用な実験動物として期待されており、人の疾患モデルとして、今後は、パーキンソン病・筋ジストロフィー・脊髄損傷などの様々な疾患モデルが作出されると考えられている。パーキンソン病・筋ジストロフィー・脊髄損傷は、一般的に筋力低下の症状を起す疾患であるため、これらの疾患の治療方法の研究開発に際しては、筋力測定は重要な位置付けであり、マーモセットなどの実験動物を用いて筋力測定による効果判定ができる技術の開発が望まれている。

【0004】

しかるに、従来では、このようなマーモセットなどの実験動物を用いてその筋力の測定を行う際には、飼育ゲージから実験室に実験動物を運び、例えば特許文献1に記載されているような筋力測定装置により実験動物の筋力を測定するのが一般的である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2007-215969号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上記したように、筋力測定の際に、わざわざ飼育ゲージから実験室に実験動物を移動させて筋力測定を行ったのでは、筋力測定に要する時間も場所もかかるうえ、一度に多数の実験動物に対して筋力測定を行えないために、データ収集の効率が悪い、という問題がある。このように、筋力低下の病状の正しい評価や回復過程を簡便かつ正確に調べることができる方法がないのが現状である。

【0007】

本発明は、上記した問題に着目してなされたもので、マーモセットなどの小型霊長類の

10

20

30

40

50

実験動物に対して筋力測定を容易にかつ効率よく行うことができる筋力測定装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の上記目的は、小型霊長類の前肢の筋力を測定するための筋力測定装置であって、前方に引き操作可能な少なくとも一つの操作レバーと、上面にエサを載置可能であり、前記操作レバーに連結された載置台と、前記載置台の上方に配備され、前記載置台を前後方向へ移動可能に支持する支持板と、前記載置台を、前記操作レバーの引き操作とは反対方向に付勢する弾性部材と、前記載置台の下方に配備されるエサ受皿とを備え、前記支持板にはエサが通過可能な窓穴が形成され、前記窓穴を介してエサが前記載置台上に載置されてお

10

【0009】

本発明の好ましい実施形態においては、前記操作レバーの先端には、小型霊長類の前肢の指を引っ掛けることが可能な中空の取っ手部が一体に設けられていることを特徴としている。

【0010】

本発明のさらに好ましい実施形態においては、前記支持板の前端には透明カバーが立設されており、前方から前記載置台上のエサが視認可能であることを特徴としている。

20

【0011】

本発明のさらに好ましい実施形態においては、小型霊長類が収容されているゲージに該筋力測定装置を取り付けることが可能な取付部材をさらに備えていることを特徴としている。

【0012】

本発明のさらに好ましい実施形態においては、前記エサ受皿は、前方に向けて低く傾斜する傾斜面部を備え、前記載置台から落下するエサを前方に誘導可能であることを特徴としている。

30

【0013】

本発明のさらに好ましい実施形態においては、前記支持板の上方を開閉可能に覆う天面カバーをさらに備えていることを特徴としている。

【発明の効果】

【0014】

本発明の筋力測定装置によると、マーモセットなどの小型霊長類の実験動物に対して筋力測定を、容易にかつ効率よく行うことが可能である。また、マーモセットなどの小型霊長類がゲージ内に収容されている状態で、筋力測定を行うことが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の一実施形態に係る筋力測定装置の正面図を示す。

【図2】図1の筋力測定装置の側面図を示す。

【図3】図1の筋力測定装置の平面図を示す。

【図4】載置台を拡大して示す平面図である。

【図5】図4のA-A線に沿う断面図である。

【図6】操作レバーを引き操作したときの図4のA-A線に沿う断面図である。

【図7】図4のB-B線に沿う断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本発明の実態形態について添付図面を参照して説明する。図1～図7は、本発明

40

50

の一実施形態に係る筋力測定装置 1 の構成を示している。図示例の筋力測定装置 1 は、例えば、マーモセットなどの小型霊長類の前肢の筋力を、マーモセットなどがゲージ内に收容されている状態で測定可能なものであり、引き操作可能な操作レバー 2 と、操作レバー 2 に連結された載置台 3 と、載置台 3 の上方に配備された支持板 4 と、載置台 2 に一端が連結されている弾性部材としてのバネ部材 5 と、載置台 2 の下方に配備されるエサ受皿 6 とを備えている。なお、筋力測定装置 1 は、底板 1 7 および左右一対の側板 1 1 を含むケーシング 1 0 を備えており、ケーシング 1 0 に、操作レバー 2、載置台 3、支持板 4、バネ部材 5、エサ受皿 6 などが設けられている。

【 0 0 1 7 】

操作レバー 2 は、金属製であり、図 3 に示すように、細長い棒状の軸部 2 0 と、軸部 2 0 の先端に一体に設けられた取っ手部 2 1 とにより構成されている。軸部 2 0 の他端は載置台 3 の前端面に垂直に連結されている（図 4 参照）。両側板 1 1 の間に固定されている矩形の枠体 1 2 の前縁部材 1 3 には、軸部挿通孔 1 6 が形成されており、軸部 2 0 の中間部は軸部挿通孔 1 6 に挿通支持されている。これにより、軸部 2 0 はほぼ真っ直ぐに前後方向に移動するようにガイドされる。なお、この操作レバー 2 は、筋力測定装置 1 に少なくとも 1 つ設けられており、複数（図示例では 3 つ）設けるのが、詳細は後述するが、一度に種々のバネ力のバネ部材 5 によりマーモセットなどの筋力測定を行えるので好ましい。

【 0 0 1 8 】

取っ手部 2 1 は、中空の棒状（ループ状）に形成されており、筋力を測定するマーモセットなどの前肢の指が内部に挿入可能である。これにより、マーモセットなどは、前肢の指を取っ手部 2 1 内に挿入して取っ手部 2 1 に引っ掛けることで、簡単に操作レバー 2 の引き操作を行えるようになっている。なお、取っ手部 2 1 は、マーモセットなどの前肢の全ての指を引っ掛けることのできる大きさに形成されている。また、取っ手部 2 1 は、本実施形態では、平面視において矩形に形成されているが、円形状、楕円形状、菱形、三角形など、種々の形状に形成することができる。

【 0 0 1 9 】

載置台 3 は、図 4 ~ 図 7 に示すように、上面にマーモセットなどのエサ F を載置可能な厚板状のものであり、例えば金属によって形成されている。載置台 3 の前端面には操作レバー 2 の軸部 2 0 の一端部が連結されている一方で、載置台 3 の後端面には、連結部材 3 0 A を介してバネ部材 5 の一端部が着脱自在に連結されている。なお、バネ部材 5 の他端部は、枠体 1 2 の後縁部材 1 4 に連結部材 3 0 B を介して着脱自在に連結されている（図 3 を参照）。

【 0 0 2 0 】

この載置台 3 は、載置台 3 の上方に配備された支持板 4 により、前後方向へ移動可能に支持されており、操作レバー 2 の引き操作により、バネ部材 5 のバネ力に抗して前方に移動するとともに、操作レバー 2 の引き操作の解除により、バネ部材 5 の付勢力によって後方に移動する。なお、本実施形態では、3 つの載置台 3 が、左右方向に並べられた状態で、1 つの支持板 4 により支持されている。

【 0 0 2 1 】

バネ部材 5 は、本実施形態ではコイルバネにより構成されており、3 つの載置台 3 それぞれにコイルバネが着脱自在に連結されている。コイルバネとしては、バネ定数が異なる複数のコイルバネを用意しておき、これらを使い分けて、それぞれ異なるバネ定数のコイルバネを各載置台 3 に連結させることが好ましい。これにより、複数の操作レバー 2 について、マーモセットなどがこれらを引き操作するのに必要な力をそれぞれ変えることができる。なお、載置台 3 に連結される弾性部材としては、上記したバネ部材 5 の他、ゴムのような弾性材料を用いてもよい。

【 0 0 2 2 】

支持板 4 は、平面視長形状の薄板からなり、例えば金属によって形成されている。この支持板 4 は、枠体 1 2 の両側縁部材 1 5 , 1 5 上に固定されている。支持板 4 の板面に

10

20

30

40

50

は、図4および図5に示すように、前後方向に沿って延びる左右一对の長孔40A, 40Bが形成されている。なお、本実施形態では、左右一对の長孔40A, 40Bが、左右方向に3組並べられている。載置台3の上面には、その前方部および後方部に、左右一对の長孔40A, 40Bと対向するように、それぞれ左右一对のボルト孔31A, 31Bが形成されている。ボルト32を、各長孔40A, 40Bの幅よりも大きい径を有するナット33を介して各ボルト31A, 31Bに対してねじ込み、ナット33の下面を支持板4の上面に当接させることにより、載置台3は、支持板4に吊持ちされるとともに、各ボルト32が各長孔40A, 40Bに沿ってスライドすることで前後方向の移動が可能である。

【0023】

支持板4の一对の長孔40A, 40Bの間には、図4、図6および図7に示すように、窓穴41が形成されている。窓穴41は、マーモセットなどに与えられるエサFよりも外形が多少大きく形成されており、この窓穴41を介してエサFが載置台3上に載置される。載置台3の窓穴41よりも後方へ所定距離離れた位置には、上下に貫通する貫通孔34が形成されている。操作レバー2の引き操作に基づき載置台3が前方へ所定距離移動することにより、載置台3の貫通孔34と支持板4の窓穴41とが合致すると、載置台3上に載置されたエサFが窓穴41および貫通孔34を通過して下方のエサ受皿6に落下する。

【0024】

エサ受皿6は、載置台3から落下するエサを受け取るためのものであり、図3および図5～図7に示すように、底板17上に設けられている。エサ受皿6は、傾斜面部60、立壁部61、および傾斜面部60の前端側に配備されているストッパ部材62とにより構成されている。ストッパ部材62は、底面部63と、互いに対向する側面部64, 64と、前面部65とが一体に設けられた略箱型のものである。傾斜面部60は前方に向けて低く傾斜するように形成されており、これにより、載置台3から落下するエサFは、傾斜面部60上を転がり落ちる、または、滑り落ちることで、前方に誘導され、前面部65に突き当たってストッパ部材62に供給される。その結果、マーモセットなどは、前肢を伸ばすことで、操作レバー2下方の空間Sからストッパ部材62上のエサFを獲得することが可能である。

【0025】

支持板4の前端側には、図1、図2、図6および図7に示すように、透明カバー7が立設されている。この透明カバー7は、例えば、透明なアクリル板よりなり、マーモセットなどは透明カバー7越しに、操作レバー2の引き操作の報酬として獲得可能なエサFを視認することが可能である。また、マーモセットなどが糞や尿などをした場合には、透明カバー7が壁となって、載置台3上のエサFに糞や尿などがかかることが防止されている。

【0026】

また、支持板4上には、図1～図3に示すように、天面カバー8が開閉自在に設けられている。天面カバー8は、その前端縁部が、左右一对の側枠部材18, 18の間に設けられた上枠部材19に、図示しないヒンジを介して取り付けられており、図3に示すように、閉蓋時には、支持板4上を覆っている。これにより、マーモセットなどが糞や尿などをした場合に、天面カバー8が壁となって、載置台3上のエサFに糞や尿などがかかることが防止されている。一方で、天面カバー8を開くことにより、載置台3上、つまりは、支持板4の窓穴41内にエサFをセットすることが可能である。

【0027】

各側枠部材18には、図1～図3に示すように、該筋力測定装置1をマーモセットなどを収容するゲージ(図示せず)に取り付けるための取付部材9が設けられている。取付部材9は、上下一对の第1、第2の挟持部材90, 91と、第1、第2の挟持部材90, 91を連結するためのネジ部材92と、第2の挟持部材91を側枠部材18に連結するためのネジ部材93とにより構成されている。

【0028】

下方の第2の挟持部材91には、上面に、ゲージの水平な格子(図示せず)を嵌合可能な凹溝94が形成されている。また、第2の挟持部材91の上面の凹溝94の後方には、

10

20

30

40

50

ネジ孔 9 5 が形成されている。さらに、第 2 の挟持部材 9 1 の後端面にも、ネジ孔 9 6 が形成されている。各側枠部材 1 8 には、上下方向に、複数（本実施形態では 4 つ）のネジ挿入孔 9 8 が所定間隔をあけて形成されており、ネジ挿入孔 9 8 を介して、第 2 の挟持部材 9 1 の後端面のネジ孔 9 6 にネジ部材 9 3 をねじ込むことにより、第 2 の挟持部材 9 1 が側枠部材 1 8 に固定される。そして、第 2 の挟持部材 9 1 の凹溝 9 4 にゲージの水平格子を嵌合させて前記水平格子を第 1 の挟持部材 9 0 と第 2 の挟持部材 9 1 とで挟み込み、第 1 の挟持部材 9 0 に形成されたネジ挿入孔 9 7 を介して、第 2 の挟持部材 9 1 の上面のネジ孔 9 5 にネジ部材 9 2 をねじ込むことにより、該筋力測定装置 1 が、各操作レバー 2 をゲージに向けた状態で、ゲージに固定される。

【 0 0 2 9 】

なお、第 2 の挟持部材 9 1 を取り付ける側枠部材 1 8 のネジ挿入孔 9 8 を適宜変更することにより、ゲージの水平格子に合わせて第 2 の挟持部材 9 1 の位置を調整することが可能になっている。

【 0 0 3 0 】

上記構成の筋力測定装置 1 を用いて、マーモセットなどの小型霊長類の前肢の筋力を測定するためには、まず、該筋力測定装置 1 を各取付部材 9 によりマーモセットなどが収容されているゲージ（図示せず）に取り付ける。次に、天面カバー 8 を開き、載置台 3 上の所定位置（つまりは、支持板 4 の窓穴 4 1 内）にエサ F をセットした後、天面カバー 8 を閉じる。エサがセットされると、ゲージ内のマーモセットなどは、前方から透明カバー 7 越しに、エサ F を視認することができる（図 6 を参照）。マーモセットなどがエサ F に興味を示して、ゲージ内から前肢を伸ばし、取っ手部 2 1 を使って操作レバー 2 を引き操作すると、図 7 に示すように、透明カバー 7 越しに見えた載置台 3 上のエサ F がエサ受皿 6 に落下し、マーモセットなどは前肢を伸ばすことで、エサ F を獲得することができる。このように、上記構成の筋力測定装置 1 では、操作レバー 2 にはバネ部材 5 が連結されていて、マーモセットなどがエサを獲得するためには、このバネ部材 5 のバネ定数に依存したバネ力に抗して操作レバー 2 を引き操作しなければならないので、マーモセットなどがエサを獲得しようとする行動する行為を利用して、マーモセットなどの筋力を測定することができる。

【 0 0 3 1 】

また、該筋力測定装置 1 はゲージに取り付け可能であり、マーモセットなどがゲージ内に収容されている状態でその筋力を測定することができるので、筋力測定のために、マーモセットなどをわざわざ実験室などに移動させる必要がない。よって、効率よくかつ省スペースでマーモセットなどの筋力を測定することができる。なお、該筋力測定装置 1 を複数用意し、複数のゲージに取り付けるようにすれば、一度に多くの個体から筋力測定データを収集することができる。

【 0 0 3 2 】

加えて、該筋力測定装置 1 に操作レバー 2 を複数設け、それぞれに異なるバネ定数のバネ部材 5 を連結することで、マーモセットなどがどの程度のバネ力に抗してエサを得ることができるのかを測定することができるので、大掛かりな装置を一切使わずに、容易にマーモセットなどの筋力を詳細に測定することができる。

【 0 0 3 3 】

加えて、該筋力測定装置 1 は電気を利用していないので、高温多湿となるマーモセットなどの飼育環境、あるいは、マーモセットなどの排泄物（尿など）により故障することがなく、安定してマーモセットなどの筋力を測定することができる。

【 0 0 3 4 】

加えて、例えば、縦 1 3 5 mm、横 1 6 5 mm、奥行き 2 3 0 mm、重さ 1 0 6 0 g 程度の小型化かつ軽量化が可能であるので、装置自体を軽量・小型なものとでき、誰でも容易にゲージに取り付けて使用することができる。また、安価に該筋力測定装置 1 を製作することができるため、製作コストを低減することもできる。

【 0 0 3 5 】

10

20

30

40

50

以上、本発明の一実施形態について詳述したが、本発明の具体的な態様は上記実施形態に限定されるものではない。例えば、本実施形態では、バネ部材 5 としてコイルバネを用いているが、これに限られるものではなく、例えば、デジタルまたはアナログ形式のバネばかりをも用いてもよい。

【 0 0 3 6 】

また、透明カバー 7 の前に不透明なカバーを着脱自在に設けて、エサ F を載置台 3 上にセットするのを見えなくするように構成してもよい。

【 0 0 3 7 】

また、本実施形態では、筋力測定の対象となる実験動物がマーモセットの場合を想定しているが、これに限られるものではなく、カニクイザルやアカゲザルなどの他の小型霊長類であっても構わない。

10

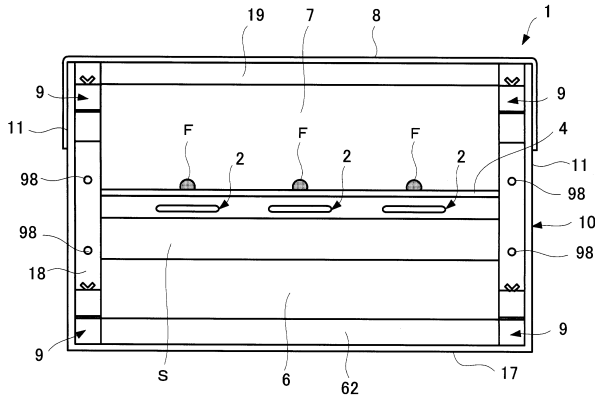
【符号の説明】

【 0 0 3 8 】

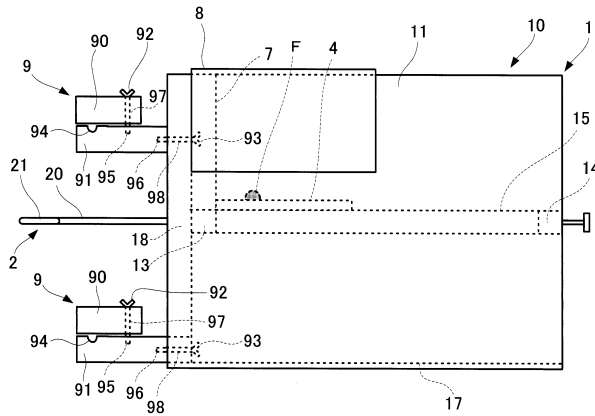
- 1 筋力測定装置
- 2 操作レバー
- 3 載置台
- 4 支持板
- 5 バネ部材
- 6 エサ受皿
- 7 透明カバー
- 8 天面カバー
- 2 1 取っ手部
- 3 4 貫通孔
- 4 0 窓穴
- 6 0 傾斜面部
- F エサ

20

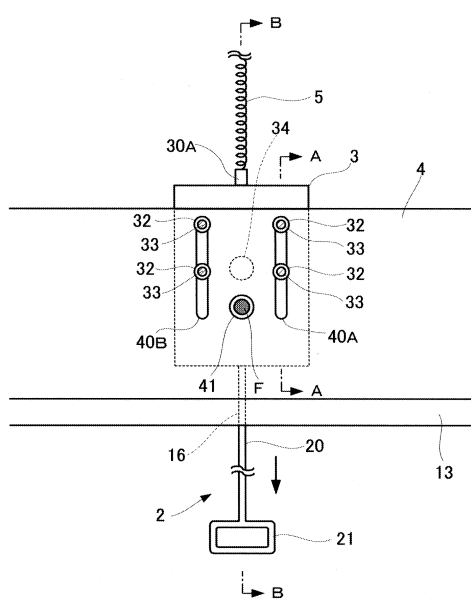
【図1】



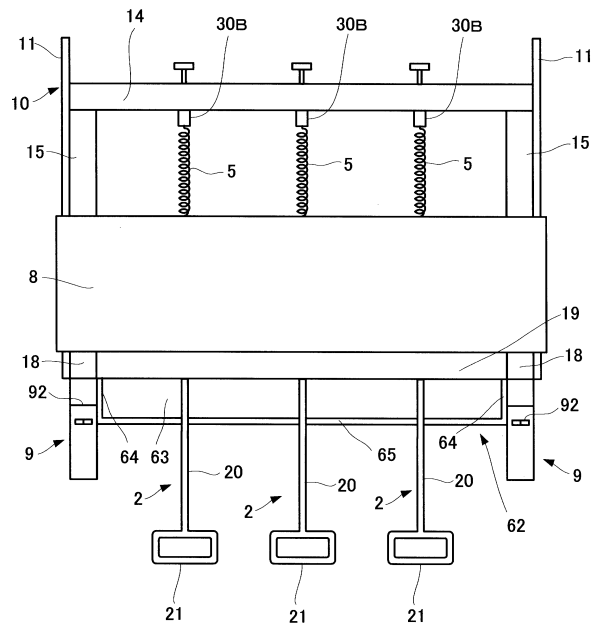
【図2】



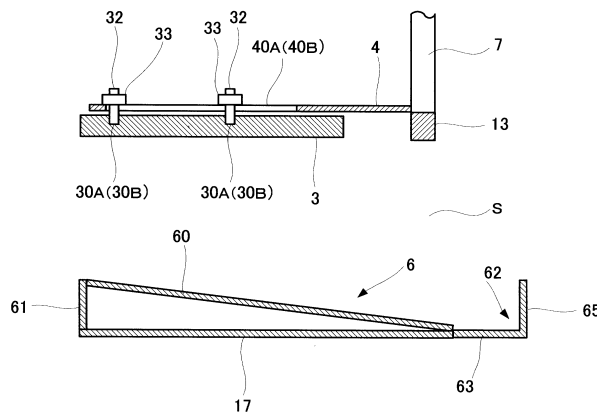
【図4】



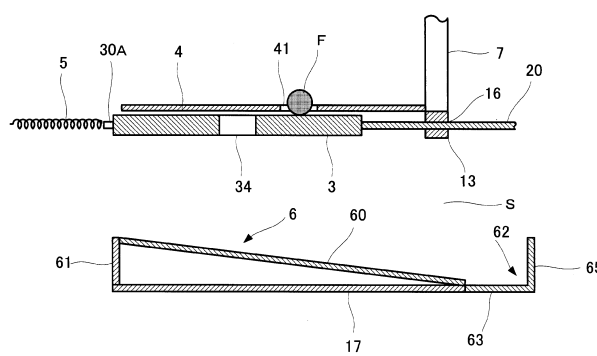
【図3】



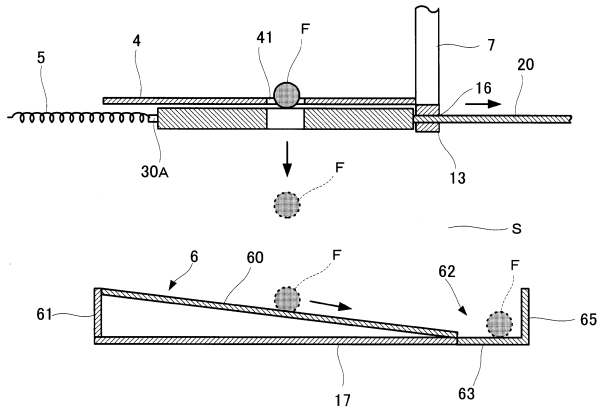
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

A 6 1 B 5 / 2 2

A 0 1 K 6 7 / 0 0

A 0 1 K 1 / 0 3

J S T P l u s / J M E D P l u s / J S T 7 5 8 0 (J D r e a m I I I)