

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6125885号  
(P6125885)

(45) 発行日 平成29年5月10日(2017.5.10)

(24) 登録日 平成29年4月14日(2017.4.14)

(51) Int. Cl.	F 1
<b>F 1 6 B</b> 7/14 (2006.01)	F 1 6 B 7/14 L
<b>F 1 6 B</b> 1/00 (2006.01)	F 1 6 B 7/14 D
<b>F 1 6 M</b> 11/26 (2006.01)	F 1 6 B 1/00 B
<b>H O 4 N</b> 5/64 (2006.01)	F 1 6 M 11/26 R
	H O 4 N 5/64 5 8 1 K

請求項の数 7 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2013-92162 (P2013-92162)	(73) 特許権者	000231589 ニスカ株式会社
(22) 出願日	平成25年4月25日(2013.4.25)		山梨県南巨摩郡富士川町小林430番地1
(65) 公開番号	特開2014-214794 (P2014-214794A)	(74) 代理人	100098589 弁理士 西山 善章
(43) 公開日	平成26年11月17日(2014.11.17)	(74) 代理人	100098062 弁理士 梅田 明彦
審査請求日	平成28年3月3日(2016.3.3)	(74) 代理人	100131196 弁理士 松本 武信
		(72) 発明者	青柳 達三 山梨県南巨摩郡富士川町小林430番地1 ニスカ株式会社内
		審査官	鎌田 哲生

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 重量物支持機構及びこれを用いた重量物積載装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

重量物を支持する支持フレームと固定フレームとの間に配置されたスプリング部材のパネ力で重量物を支持する機構であって、

固定フレームと、

前記固定フレームに対して相対的に接近及び離間可能に配置された支持フレームと、

前記固定フレームと支持フレームとの間に配置され、支持フレームの移動方向に伸縮するスプリング部材と、

前記スプリング部材の伸縮方向と交差する方向に移動可能に配置されスプリング部材のパネ力を前記支持フレームに伝達するフォロア部材と、

前記スプリング部材から前記支持フレームにおよぶパネ力の作用を増減調整するカム面を有するカム部材と、

前記カム面に前記フォロア部材を圧接する付勢手段と、

を備え、

前記カム部材は、前記フォロア部材に作用する重量物の重量とスプリング部材のパネ力をバランスさせる第1のカム面と第2のカム面を有し、

前記第1のカム面は、重量物の重量がフォロア部材に及ぶのを低減させる摩擦力を、

前記第2のカム面は、パネ力がフォロア部材に及ぶのを低減させる摩擦力を、

生起するように前記フォロア部材と係合し、

このフォロア部材は前記スプリング部材のパネ力と前記付勢手段の付勢力と前記重量物の

重量によって前記第 1、第 2 のカム面に沿って前記スプリング部材の伸縮方向と同時に伸縮方向と交差する方向に移動することを特徴とする重量物支持機構。

【請求項 2】

前記カム部材は、

前記固定フレームに配置され前記スプリング部材の伸縮方向と所定角度で交差する方向に傾斜したストローク長を有する溝カムで構成され、

前記溝カムには、

前記第 1 のカム面と第 2 のカム面が間隔を隔てて対向する面に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の重量物支持機構。

【請求項 3】

前記付勢手段は、

前記スプリング部材の自由端に取り付けられた付勢カムで構成され、

前記付勢カムには前記スプリング部材の伸縮方向と交差する方向に付勢カム面が形成されていると共に、この付勢カム面は前記フォロア部材にスプリング部材のバネ力で伸縮方向と交差する方向の付勢力を付与することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の重量物支持機構。

【請求項 4】

前記フォロア部材は略断面円形状に形成され、

このフォロア部材には、

前記重量物の重量が作用する荷重負荷面と、

前記スプリング部材のバネ力が作用するバネ加圧面と、

前記付勢手段の付勢力が作用する付勢面と、

がそれぞれ異なる接線角度を有する接触面で係合し、

前記荷重負荷面は前記支持フレームに、

前記バネ加圧面は前記スプリング部材に、

前記付勢面は前記付勢手段に、

それぞれ配置されていることを特徴とする請求項 1 から 3 いずれか 1 項に記載の重量物支持機構。

【請求項 5】

前記第 1、第 2 カム面は、

前記スプリング部材の伸縮方向で前記固定フレームの設置側からみて、バネ力の作用を低減させる第 2 カム面、重量物の重量の作用を低減させる第 1 カム面の順に配置され、前記重量物の重量を、前記スプリング部材のバネ力と前記第 1 カム面と前記フォロア部材との間の摩擦力で支えてバランスさせ、

前記第 2 カム面と前記フォロア部材との間の摩擦力が、前記スプリング部材のバネ力を抑制して、前記重量物の重量と前記スプリング部材のバネ力とのバランスを得ることを特徴とする請求項 1 に記載の重量物支持機構。

【請求項 6】

前記固定フレームには、前記スプリング部材を固定するバネ固定部が、

前記支持フレームには、重量物を積載支持若しくは重量物を積載する重量支持部が、それぞれ形成され、

前記固定フレームと前記支持フレームとは互いに摺動可能に嵌合する嵌合部で連結されていることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の重量物支持機構。

【請求項 7】

重量物を積載支持する積載部と、

前記積載部をスプリング部材のバネ力で所定の高さ位置に支持する重量物支持機構と、で構成され、

前記重量物支持機構は請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の重量物支持機構で構成され、

前記スプリング部材は重量物に作用する重力方向に伸縮可能に配置されていることを特徴

10

20

30

40

50

とする重量物積載装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は重量物を積載支持するか或いは重量物を懸吊支持する重量物支持機構に係わり、重量物を所定の高さ位置に安定して保持する支持機構の改良に関する。

【背景技術】

【0002】

一般にこの種の装置は、重量物を積載する積載台と、装置を床面に設置する据付基盤と、この据付基盤と積載台を所定の高さ位置に連結する昇降機構とで構成され、重量物を所定の高さ位置に安定して設置する装置として知られている。

10

【0003】

例えば特許文献1にはモニター装置を所定の高さ位置に位置決め保持する支持機構が開示されている。同文献にはモニターなどの重量物を積載する積載テーブルと、床面に支持する据付フレームとを積載テーブルの高さ位置を調整可能に昇降機構で連結し、その高さ位置をクサビ状のカム面と、このカム面を挟圧する一対の摩擦コロ部材と、左右のコロ部材を付勢する付勢スプリングで位置保持している。つまり据付フレームに積載テーブルを昇降可能に嵌合支持し、この積載テーブルに取り付けた一対の摩擦コロで据付フレームに設けたクサビ状のカム面を挟圧することによって摩擦コロとカム面との間の摩擦力で積載テーブルの高さ位置を調整している。

20

【0004】

このように重量物を支持する積載台と据付フレームを高さ位置を調節可能に嵌合し、スプリングなどの付勢手段でカム面とカムフォロア部材（摩擦コロ）の摩擦力で重量物を支持する機構は種々のものが既に知られている。

【0005】

特許文献1には、重量物を積載した積載台と据付フレームとの間に重量物が重力で落下方向に下降するのをブレーキ機構で規制して位置保持する技術が開示されている。また、重量物を支持する支持部材と、付勢スプリングとの間にカム機構を介在させてパネ力を増減調整する機構も知られている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2002-303304号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上述したように設置面に支持した積載台に重量物を載置して、その高さ位置を所定の高さに保持する機構は種々の方法が採られている。第1の方法は、据付台と積載台を予め設計した高さ位置で固定する置き台機構であり、第2の方法は据付台と積載台の高さ位置を自由に変えられるように昇降機構で連結し、ブレーキなどのロック機構で高さ位置を固定する昇降機構であり、第3の方法は据付台と積載台とをスプリングなどの付勢手段を介在させて重量物の重量とスプリングのパネ力をバランスさせて所定の高さ位置に保持するバランス機構である。

40

【0008】

上述の第1の方法は、据付台に対する積載台の高さ位置を高低調整することができないため、使用する人の目線或いは作業高さなどに適合させることができない。また第2の方法はロック機構を操作することが面倒であり、例えば大容量の重量物をその高さ位置を保持しながらロック機構で固定する作業は面倒であると同時に困難である。

【0009】

そこで、積載台に重量物を載置して、据付台との間に配置したスプリングのパネ力で所

50

定の高さ位置に保持することが、比較的簡単に重量物を所定の位置に位置保持する機構として多用されている。

【0010】

ところが、スプリングなどのバネ力で重量物を支持するとき、重量物の重さとバネ力がアンバランスとなると重量物の高さ位置が上下不安定となる。このアンバランスは重量物の重量が生産時の機体差によって異なると高さ位置が変化する問題とスプリングのバネ力はその変位量に比例して変化するため高さ位置が不安定となる問題が引き起こされる。

【0011】

例えば特許文献1に提案されているように積載台の高さ位置をカム面と摩擦コロによる制動力で位置保持する機構にあっては装置が大型化する問題がある。前述したように同文献に提案されている機構は重量物の重力で上下動する方向に沿ってクサビ状のカム面を配置し、このカム面に摩擦コロをスプリングで圧接して両者間の摩擦力で重量物を支えている。従って、載置する重量物が大きくなると、クサビ状カム面を緩やかな傾斜面で形成するか、或いはカム面に摩擦コロを弾圧するスプリングのバネ力を大きくしなければならない。

10

【0012】

そこで重力の作用方向に配置された傾斜カム面を緩やかな形状にすると装置は幅方向に大型化する。またスプリングのバネ力を大きく設定するとスプリングのバネ長さを長く設計することとなり装置の大型化をもたらす。このように特許文献1の装置に限らず従来の装置はスプリングのバネ力をカム面で調整して重量物を支持する積載部材に作用させているため重量物を安定した高さ位置に保持すると同時に重量物が大容量となると装置が大型化する問題が知られている。

20

【0013】

そこで本発明者は、スプリングのバネ力を重量物を支持する積載支持部材に直接作用させることなく重力の作用方向と交差する方向に移動可能なフォロア部材を介して伝達し、このフォロア部材をカム面と、このカム面に付勢する付勢力で重力の作用方向に上下動すると同時に交差方向に移動させることによって支持する重量物の重力とカム面とでスプリングのバネ力を均一化するとこの着想に至った。

【0014】

本発明は、支持フレームに支持した重量物をスプリング部材のバネ力で所定の高さ位置に保持する際に、比較的長いストローク範囲でほぼ均一なバネバランスを得ることが出来、以って重量物の高さ位置を比較的自由に設定することが可能である重量物支持機構の提供をその課題としている。

30

【課題を解決するための手段】

【0015】

上記課題を解決するため本発明は、固定フレームと支持フレームとの間に配置したスプリング部材で重量物を支持する際に、スプリング部材のバネ力を支持フレームに伝達するフォロア部材と、このフォロア部材の運動を規制する第1と第2のカム面と、これらのカム面にフォロア部材を圧接する付勢手段とを設け、この第1のカム面は重量物の影響を低減させる摩擦力を、第2のカム面はバネ力の影響を低減させる摩擦力を発生させ、上記フォロア部材をスプリングの伸縮方向と共にこれと交差する方向に移動可能にしてフォロア部材とカム面との係合をコントロールすることを特徴としている。

40

【0016】

さらに本発明を詳述すると、固定フレーム(1)と、固定フレームに対して相対的に接近及び離間可能に配置された支持フレーム(2)と、固定フレームと支持フレームとの間に配置され、支持フレームの移動方向に伸縮するスプリング部材(3)と、スプリング部材の伸縮方向と交差する方向に移動可能に配置されスプリング部材のバネ力を支持フレームに伝達するフォロア部材(7)と、スプリング部材から支持フレームに及ぶバネ力の作用を増減調整するカム面(9)を有するカム部材(8)と、カム面にフォロア部材を圧接する付勢手段(10)とを備える。

50

## 【0017】

そして上記カム部材は、フォロア部材に作用する重量物の重量とスプリング部材のバネ力をバランスさせる第1のカム面(11a)と第2のカム面(11b)を有し、この第1のカム面(11a)は、重量物の重量がフォロア部材に及ぶのを低減させる摩擦力を生起し、また第2のカム面(11b)は、バネ力がフォロア部材に及ぶのを低減させる摩擦力を生起するようにフォロア部材と係合させる。このフォロア部材はスプリング部材のバネ力と付勢手段の付勢力と重量物の重量によって第1、第2のカム面に沿ってスプリング部材の伸縮方向と同時に伸縮方向と交差する方向に移動するように構成する。

## 【発明の効果】

## 【0018】

本発明は固定フレームと支持フレームとの間のスプリング部材で重量物を支持する際に、バネ力を重量物に作用させるフォロア部材を、バネ力を増減調整するカム面と、カム面に圧接する付勢力によって伸縮方向と同時にこれと交差する方向に移動しながらカム面に沿って重力の作用方向に上下動させるものであるから以下の効果を奏する。

## 【0019】

重量物の重力方向に伸縮するスプリング部材のバネ力はフォロア部材を介して重量物の支持フレームに伝達され、このフォロア部材にはバネ力を補強する第1のカム面とバネ力を低減する第2のカム面が設けてあるので重量物をその重量変化に影響されることなく安定して保持することと、重量物を支持する高さ位置をある程度フリーに設定することが可能となる。

## 【0020】

つまり、重量物の重力方向に伸縮するスプリング部材のバネ力をフォロア部材を介して支持フレームに伝達する際に、バネ力が弱い伸張状態のときには重量物の影響を低減する摩擦力が第1カム面とフォロア部材との間に発生し、逆にバネ力が強い緊縮状態のときにはバネの影響を軽減する摩擦力が第2カム面とフォロア部材との間に発生するように構成しているので重量物の重量がある程度変化しても、また重量物を支持する支持フレームの高さ位置がある程度上下に変化しても比較的安定して重量物を支持することができる。

## 【0021】

また、本発明のカム面とスプリングの伸縮方向は同一方向に配置されているためこのカム面とスプリングを直交方向に配置する場合に比べ装置の小型化とコンパクト化が達成される。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0022】

【図1】本発明にかかわる重量物積載装置(第1実施形態)の説明図であり、(a)はその全体構成を、(b)はz-z線断面を示す。

【図2】図1の装置における重量物支持機構の説明図であり、(a)はカム部材の全体構成を、(b)はカム面とフォロア部材の係合関係を示す説明図。

【図3】図2における重量物支持機構の動作状態と力の作用関係を示す説明図であり、(a)は、カム面に作用する力の関係を、(b)はフォロア部材が図示Po1位置のとき、(c)はフォロア部材が図示Po3位置のときの力関係を示す。

【図4】本発明にかかわる重量物積載装置(第2実施形態)の全体構成を示す説明図であり、(a)はスプリング部材が伸張したときの力の関係を、(b)はスプリング部材が緊縮したときの力の関係を示す。

【図5】図4の装置(第2実施形態)における重量物支持機構の動作状態を力の関係を示す説明図であり、(a)はスプリング部材が伸張した状態ときを、(b)はスプリング部材が緊縮した状態のときを示す。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0023】

以下図示の好適な実施の形態に基づいて本発明を詳述する。図1は本発明を採用した重量物積載装置Aの一実施形態を示す。重量物積載装置Aは、固定フレーム1と支持フレ

10

20

30

40

50

ム 2 とスプリング部材 3 と支持機構で構成されている。

【 0 0 2 4 】

固定フレーム 1 は床面、テーブル面などの設置面 5 にアンカーボルトなどで固定されるか、或いはキャスターなどで移動可能に載置される。このほか、固定フレームは構造物（建造物、機械装置など）の構造と用途に応じて適宜の構造で据え付けられる。図 1 の固定フレーム 1 は設置面 5 に載置して据え付けられる設置部 1 a とバネ固定部 1 b と支持フレーム嵌合部 1 c で構成されている。

【 0 0 2 5 】

図示の設置部 1 a は、床面に安定して載置されるように固定台構造に構成され、用途に応じて移動可能なキャスターが取り付けられる。バネ固定部 1 b は後述するコイルスプリング部材 3 の固定端 3 a を固定する嵌合部（凹陷部）で構成される。また、嵌合部 1 c は後述する支持フレーム 2 を嵌合支持する筒形状に形成される。

10

【 0 0 2 6 】

そして固定フレーム 1 は床面などの設置面 5 に安定して載置され、内部にスプリング部材 3 を固定し、支持フレーム 2 を重力の作用方向に昇降可能に嵌合支持するように構成されている。図示の重量物積載装置 A はテレビモニタなどの載置台で構成しているため、床面などの設置面 5 から所定の高さ H に支持フレーム 2 が位置するようになっている。この高さ位置 H は後述するように所定の高さ（ $H \pm h$ ）で安定するように重量物の重量とバネバランスが計られている。

【 0 0 2 7 】

20

支持フレーム 2 は、固定フレーム 1 と相対的に接近及び離間可能に配置される。図示の実施形態では前述の固定フレーム 1 は設置面（床面）5 に移動可能に載置され、この固定フレーム 1 に支持フレーム 2 が昇降可能（図 1 上下方向）に嵌合して支持されている。この他、支持フレームとしては固定フレーム 1 に固定することなく例えば建造物あるいは装置フレームなどに固定フレームとは分離した構造で昇降可能に支持する構造を採用しても良い。つまり支持フレーム 2 は固定フレーム 1 に嵌合連結されて接近及び離間可能に支持されることなく、固定フレーム 1 とは異なる建造物フレーム、装置フレームなどに取り付けても、支持フレーム 2 と固定フレーム間が接近及び離間可能であれば良い。

【 0 0 2 8 】

支持フレーム 2 には、重量物 6 を積載支持する載置台 2 a（積載部）と、この載置台を重力の作用する方向（図 1 上下方向）に昇降可能に支持する嵌合部 2 b が設けられ、この嵌合部は前述の固定フレーム 1 の嵌合部 1 c に嵌合されている。つまり固定フレーム 1 と支持フレーム 2 とは、互いに筒形状（図示のものは断面矩形形状）で一方が内筒に、他方が外筒に形成され、互いに接近及び離間可能（伸縮するように）に嵌合されている。

30

【 0 0 2 9 】

スプリング部材 3 は、バネ力を有するコイルバネで構成され、図示実施形態では圧縮コイルバネで構成する場合を示している。このコイルバネは比較的製造が容易な線形スプリングを使用することが好ましいが非線形スプリングで構成しても良い。

【 0 0 3 0 】

スプリング部材 3 は、その一端部を固定端 3 a として固定フレーム 1 のバネ固定部 1 b に固定され、他端（図 1 上端部）の自由端 3 b は後述するキャップ部材 4 を介してフォロア部材（バネ力伝達部材）7 に係合している。そして図示のスプリング部材 3 はバネ長 L を有し、重量物 6 の許容最大重量  $W_{max}$  を支持するバネ係数で設計されている。説明の都合上スプリング部材 3 は、変位量（ ）に比例するバネ係数（k）に構成されている場合を例示する（このほかスプリング部材は非線形コイルバネで構成してもよい）。

40

【 0 0 3 1 】

図 2（b）に従ってスプリング部材 3 について説明する。スプリング部材 3 は固定端 3 a を固定フレーム 1 に支持され、自由端 3 b が支持フレーム 2 にバネ力を作用させる。図示のスプリング部材 3 には、その自由端 3 b にキャップ部材 4 が嵌合してある。このキャップ部材 4 はスプリング自由端 3 b の伸縮動作を下記のフォロア部材 7 に伝達するため

50

あり、フォロア部材 7 との係合面を備えている。

【 0 0 3 2 】

図示のキャップ部材 4 の係合面は、後述する付勢カム面 1 1 を構成し、このカム面（付勢カム面）はスプリング部材 3 のバネ力  $F_b$  をフォロア部材 7 に伝達する。これと共に付勢カム面 1 1 はスプリング部材 3 のバネ力をフォロア部材 7 がカム部材 8 のカム面 9（制御カム面）に圧接する付勢力を付与するように構成されている。

【 0 0 3 3 】

上記支持フレーム 2 とスプリング部材 3 との間にはスプリング部材のバネ力  $F_b$  を支持フレーム 2 に伝達するフォロア部材 7（バネ力伝達手段）が配置される。このフォロア部材 7 は、断面円形状のロール部材、シャフト（ロッド）部材、ピン部材などで構成する。図示のフォロア部材 7 は、シャフト部材（以下「ロッド部材」と云う）で構成されている。そこでこのフォロア部材 7 は、スプリング部材の伸縮方向（図 1 上下）/ 及びその伸縮方向と所定角度で交差する方向（図示のものは直交方向；図 1 左右）に移動可能に支持されている。その支持構造は 3 点支持構造として後述する。

【 0 0 3 4 】

上記フォロア部材 7 は、スプリング部材 3 からバネ力を受け重量物 6 を支持する支持フレーム 2 を所定の高さ  $H$  に位置保持する。このときフォロア部材 7 にバネ力を増減調整するカム部材 8 が設けられている。これは（ 1 ）スプリング部材 3 は伸縮する変位量（ ）に比例してバネ力が変化すること、（ 2 ）支持フレーム 2 の載置台 2 a に一時的に外力が作用すると載置台の高さ位置（  $H$  ）が上下振動を繰り返すなど不安定となること、（ 3 ）重量物 6 の質量が機体差で変化すること、などに原因にして重量物 6 を所定の高さ位置（  $H$  ）にスプリングのバネ力でバランスさせて位置保持するためには不安定な要素がある。このためスプリング部材 3 のバネ力を予め設定した長さ領域で均一化（平滑化）するためのカム面 9 が必要となる。

【 0 0 3 5 】

従来このバネ力の均一化は、スプリング側に配置したカム機構若しくは支持フレーム側に配置したカム機構で行っているが、これに原因してカム面の摩耗、スプリングのへたりなどに原因して経時的にバネ力が変化（減衰）して重量物の落下などの事故を引起している。

【 0 0 3 6 】

本発明は次の 3 点支持構造によって摩耗、へたりなどの問題を解決している。互いに対向する重量物 6 の重力とスプリング部材 3 のバネ力との間に重力方向及びこれと所定角度で交差する方向（図示のものは直交する水平方向）に移動可能なフォロア部材 7 を配置する。そしてこのフォロア部材 7 に、重量物 6 の重力とスプリング部材 3 はバネ力を作用させ、同時にバネ力を増大、抑制する制御カム面 9 をそれぞれ異なる方向から係合させる。

【 0 0 3 7 】

図 3（ a ）（ b ）（ c ）に示すようにフォロア部材 7 には、重量物 6 の荷重を作用させる係合点  $p_1$  と、フォロア部材 7 をカム面側に付勢する付勢カム面の係合点  $p_2$  と、カム部材 8 のカム面の係合点  $p_3$  で異なる 3 方向から力が作用している。そして重量物の係合点  $p_1$  とバネ力の係合点  $p_2$  とは互いに対向する反対方向に作用し、バネ力の係合点  $p_2$  は図 3（ b ）では左偏り方向に、同図（ c ）では右偏り方向で対峙している。そしてカム面の係合点  $p_3$  は図 3（ b ）では右側に、同図（ c ）では左側から係合している。

【 0 0 3 8 】

従ってフォロア部材 7 には重力の作用方向上下から重量物の荷重とスプリング部材 3 のバネ力が対抗するように係合し、同時にカム部材 8 のカム面 9 に所定の圧力で圧接する 3 点係合関係が形成されている。そしてカム面 9 にフォロア部材 7 を圧接する付勢力は、スプリング部材 3 のバネ力を分力する付勢カム面 1 1（後述）から付与されている。以下、カム手段、付勢手段の順に説明する。

【 0 0 3 9 】

「カム手段」

上述のように重量物 6 を支持する支持フレーム 2 は、重力の作用する方向（図 1 上下方向）に上下動可能に固定フレーム 1 に支持されている。この固定フレーム 1 と支持フレーム 2 の間には上述のスプリング部材 3 が配置され、その伸縮方向（図 1 上下方向）に第 1、第 2 のカム面 9 a、9 b を有するカム部材 8 が配置されている。

【 0 0 4 0 】

カム部材 8 は固定フレーム 1、若しくはこの固定フレーム 1 とは異なる装置フレーム（不図示）に配置されている。図 1 のカム部材 8 は固定フレーム 1 に形成され、所定長さ（ $S$ ）を有する溝カム 8 C で形成されている。この溝カム 8 C は、所定の（溝）間隔  $D$  を隔てて互いに対向する第 1 カム面 9 a と第 2 カム面 9 b で形成されている。溝カム 8 C の間隔  $D$  はフォロア部材 7 のロッド径が適合する間隔（ $D = d$ ； $d$  はロッド径）に形成されている。図示の溝カム 8 C の間隔  $D$  はロッド径  $d$  との間に少許の間隙  $g_a$ （クリアランス）を形成して、 $D = (d + g_a)$  の関係になっている。

10

【 0 0 4 1 】

図示の溝カム 8 C は水平方向と角度  $\theta$  を有する方向に配置され、係合するフォロア部材 7 がスプリング部材 3 の伸縮方向（図 1 上下）に上下動（鉛直方向； $x$ ）すると同時に、その直交方向（水平方向； $y$ ）に移動するような傾斜角度（ $0^\circ < \theta < 90^\circ$ ）に設定されている。この角度は  $30^\circ \sim 45^\circ$  位に設定するのが好適である。

【 0 0 4 2 】

なおこの溝カム 8 C には、バネの伸縮方向の下方に第 2 カム面 9 b が、上方に第 1 カム面 9 a が形成されている（図 2（b）参照）。従ってスプリング部材 3 が緊縮した状態ではフォロア部材 7 は第 2 カム面 9 b に係合し、スプリング部材 3 が伸張した状態では第 1 カム面 9 a に係合する。この第 1 カム面 9 a と第 2 カム面 9 b との間には、中立点  $S_2$  が介在し、第 1 カム面 9 a はストローク領域  $S_1$ 、第 2 カム面 9 b はストローク領域  $S_3$  に中立点  $S_2$  を挟んで配置されている。この第 1、第 2 カム面 9 a、9 b の作用については後述する。

20

【 0 0 4 3 】

なお、溝カム 8 C は直線形状に形成する場合を示しているが、必ずしも直線形状に限らず、湾曲した形状（半円弧形状）であっても良い。そして溝カム 8 C の形状はスプリング部材 3 と、重量物の重さ（ $W$ ）をバランスさせる最適の形状に形成する。この場合スプリング部材 3 は伸び量に比例してバネ力が変化するため、その変化量をカム面で補正するカム曲線で形成する。

30

【 0 0 4 4 】

「付勢手段」

上述のように本発明は、重量物 6 の重量をスプリング部材 3 でバランスさせて重量物の所定の高さ位置に保持することを目的とし、荷重量の変化、高さ位置の変化を重量物とスプリング部材 3 との間に配置したフォロア部材 7（バネ力伝達手段）とカム面 9 との間の摩擦力で調整（平滑化）している。このため上述のカム部材 8 のカム面 9（9 a、9 b）にフォロア部材 7 を圧接する付勢手段が必要となる。以下図示の付勢手段 10 について説明する。

【 0 0 4 5 】

図 1 の実施形態では付勢手段 10 をスプリング部材 3 のキャップ部材 4 に形成した付勢カム面 11 で形成する場合を示している。この付勢カム面 11 はスプリング部材 3 のバネ力  $F_b$  をフォロア部材 7 にバネ伸縮方向と直交する方向に分力を付与するように構成されている。

40

【 0 0 4 6 】

図 2 に付勢手段 10 の詳細な構成を、図 3 にカム面に作用する力の関係をそれぞれ示す。図 2 に示すようにスプリング部材 3 の自由端 3 b にはキャップ部材 4 が嵌合され、その表面にはバネの伸縮方向と交差する方向（図示は直交する水平方向）にカム面（図 2 符号 11）が形成されている。このカム面 11 はスプリング部材 3 のバネ力をフォロア部材 7 が前述のカム部材 8 のカム面 9 に付勢する方向に分岐（偏向）している。以下このスプリ

50

ング部材 3 に一体化されたカム面を付勢カム面 11 ( 11 a、11 b ) と称し、前述のカム部材 8 のカム面を制御カム面 9 ( 9 a、9 b ) と称する。

【 0047 】

上記付勢カム面 11 は、スプリング部材 3 の自由端 3 b に取り付けられたキャップ部材 4 に形成され、フォロア部材 7 に係合するカム面 11 a とカム面 11 b で構成されている。カム面 11 a はフォロア部材 7 を第 1 カム面 9 a に圧接する方向に、カム面 11 b はフォロア部材 7 を第 2 カム面 9 b に圧接する方向に力を付与している。この圧接力はバネ力としてスプリング部材 3 からフォロア部材 7 に伝達される。この付勢カム面 11 は後述するようにフォロア部材 7 に対してカム面 11 a とカム面 11 b とは異なる方向から圧接力を付与するカム曲線に形成されている。

10

【 0048 】

以上の構成においてフォロア部材 7 の支持機構を図 2 及び図 3 に従って説明する。フォロア部材 7 は断面略円形状のロッド部材で構成され、スプリング部材 3 のバネ力  $F_b$  と、カム面 9 の抗力  $N$  と、付勢手段 10 の付勢力  $F_w$  で異なる 3 方向から挟持されている。そしてフォロア部材 7 は、スプリングの伸縮方向 ( 図 3 矢印  $x$  ) と、この伸縮方向と交差する方向 ( 図 3 矢印  $y$  ) に変位しながらカム面 9 に沿って上限位置 (  $H_{max}$  ) と下限位置 (  $H_{min}$  ) との間で重力の作用方向 ( 図 1 上下方向 ) に上下動する。

【 0049 】

第 1 カム面 9 a は、バネ力  $F_b$  が荷重  $F_w$  ( 重量物の重量 ; 以下同様 ) より小さいときに荷重  $F_w$  をバネ力と摩擦力 ( カム面とフォロア部材 7 との間の摩擦力 ) で支えて力のバ

20

【 0050 】

また第 2 カム面 9 b は、バネ力  $F_b$  が荷重  $F_w$  より大きいときに摩擦力がバネ力  $F_b$  を抑制して荷重  $F_w$  とバネ力のバランスを得る領域に設定されている。つまりフォロア部材 7 が図 3 ( a ) に示す  $P_o3$  位置のときには、フォロア部材 7 とカム面 9 a は角度 ( 接線角度 ) で係合し、フォロア部材 7 をカム面 9 a が押し下げる ( バネ力を抑制する ) 角度方向で支持している。なお、本発明にあたってフォロア部材 7 をカム面 9 に圧接する付勢手段 10 は、キャップ部材 4 と一体形成された傾斜面であってもよい。

30

【 0051 】

「フォロア部材に作用する力の関係」

図 3 に従ってカム部材 8 に嵌合されたフォロア部材 7 に作用する力の作用関係を説明する。スプリング部材 3 に蓄えられたエネルギーが小さいとき ( 積載部 2 a が高い位置のとき図 3 :  $P_o1$  位置 )。このときフォロア部材 7 には図 3 ( b ) に示すように付勢カム面 11 a が  $p_2$  位置でその法線方向にスプリング部材 3 のバネ力の分力を付与している。また制御カム面 9 a と重量物の荷重が  $p_1$  位置で作用している。そして、同図に示すように重量物の荷重が作用する  $p_1$  点を頂点に付勢カム面 11 a の作用点  $p_2$  と制御カム面 9 a の作用点  $p_3$  が三角形を形成している。そして、その力の関係はフォロア部材 7 には図 3 ( a ) 右方向 ( カム面に圧接する方向 ) へ移動しようとする力が発生し、この力は  $W \cdot \tan$

40

【 0052 】

上記  $W \cdot \tan$  の力で第 1 カム面 9 a に押付けられたフォロア部材 7 は、制御カム面 9 a の傾斜 ( 傾斜角度 ) を駆け上がる方向に作用し、その上方向の力の成分は  $W \cdot \tan \times ( 1 / \tan )$  で表される。

【 0053 】

従って積載部 2 a を備えた支持フレーム 2 に作用する力は以下ようになる。

[ 重量物積載部に作用する力 ] = [ スプリング部材の弾発力 ] + [  $W \cdot \tan \times ( 1 / \tan )$  ]

なお  $W$  ; 重量物の重さ、 ; フォロア部材に対する支持フレームの係合接線と付勢カム

50

面の係合接線の間角度、 $\theta$ ；フォロア部材に係合する制御カム面の接線方向角度（図3の角度 $\theta$ ）。

【0054】

(2) スプリング部材に蓄えられたエネルギーが大きいとき（積載部2aが低い位置のとき図3：Po3位置）積載部2aが低い位置のときには、フォロア部材7の位置が移動してカム面9との当たり角度が変化する。図3中では水平に対して下側に $\theta$ の角度（つまり先の角度 $\theta$ に対し角度 $\theta$ は異なる方向）で当たっている。従って、積載部2aが低い位置のときでも、高い時と同様に、フォロア部材7には左水平方向へ移動しようとする力； $W \cdot \tan \theta$ でカム面9aに押付けられている。その押付け力は、カム面9aの傾斜（傾斜角 $\theta$ ）を駆け下りる方向に作用し、その力の下方向の成分は $W \cdot \tan \theta \times (1 / \tan \theta)$ で表される。

10

【0055】

従って積載部2aを備えた支持フレーム2に作用する力は以下のようになる。

[重量物積載部に作用する力] = [スプリング部材の弾発力] - [ $W \cdot \tan \theta \times (1 / \tan \theta)$ ]

なおW；重量物の重さ、 $\theta$ ；フォロア部材と支持フレームの係合面の間角度、 $\theta$ ；フォロア部材に係合する制御カム面の接線方向角度

【0056】

以上の説明から明らかなように、本発明はスプリング部材3のバネ力をフォロア部材7を介して積載部2aを有する支持フレーム2に伝達する。このときカムフォロア部材7をスプリング部材3のバネ力と重量物の荷重をバランスさせるカム面9（9a、9b）に沿ってバネの伸縮方向と同時にこの伸縮方向と交差する方向に任意に移動させて上下動する。そしてカム面9にはバネ力Fbを増大させる第1カム面9a（ストローク領域S1）とバネ力を低減させる第2カム面9b（ストローク領域S3）を形成し、第1カム面9aではカム面はフォロア部材7を迫り上げる角度方向で係合し、このカム面はバネ力の作用を協働してフォロア部材7の落下を阻止する。また第2カム面9bではカム面はフォロア部材7を押し下げる角度方向で係合し、このカム面はバネ力を抑制してフォロア部材7が上昇方向に移動するのを阻止する。

20

【0057】

また、中立点S2はストローク領域S1とS3の中間に位置する変移点に設定され、この中立点では実質的に重量物の荷重とスプリング部材3のバネ力が対峙する位置（カム面の影響を受けない力関係）であり、外力が支持フレーム2を押し上げる方向に作用すると第1カム面9aに、逆に押し下げる方向に外力が作用すると第2カム面9bに移行する。

30

【0058】

そして、第1カム面9aでは、スプリング部材3の伸張でバネ力が低減してもカム面9aの作用（図3：Po1位置）でその位置に保持され、第2カム面9bでは、スプリング部材3の緊縮でバネ力が増大してもカム面の作用（図3：Po3位置）でその位置に保持される。従ってカム面の形状、特に前述の角度 $\theta$ のカム曲線を設定することによって重量物任意の高さ位置に保持することが可能となる。

【0059】

なお、本発明にあってスプリング部材3は重量物Wに作用する重力の方向（鉛直方向）に伸縮するコイルスプリングを配置する実施形態を説明したが、このスプリングは鉛直方向に対し所定角度傾斜させて伸縮するように配置しても良い。この場合にはコイルスプリングのバネ力の鉛直方向成分が重量物Wの重量とバランスする力関係に、水平方向成分がカム面にフォロア部材7を圧接する力関係に設定することが効率的である。

40

【0060】

[第2実施形態]

次に図4に示す重量物積載装置Aについて説明する。前述の第1実施形態では付勢手段10をスプリング部材3の自由端に設けた付勢カム面11で構成する場合を示したが、この付勢カム面を、互いに対向するスプリング部材側に付勢カム面を、支持フレーム側に加

50

圧カム面を形成しても良く、その形態を説明する。

【0061】

図4に示すように、建造物の天井、機械装置の天板などの据付面に、固定フレーム16を固定する。固定フレーム16は、中空筒形状のフレーム枠構造に構成され、嵌合部16aが設けられている。この嵌合部16aには、支持フレーム17の嵌合部17aが嵌合され、固定フレーム16と支持フレーム17は重力の作用方向（鉛直方向）に伸縮可能に構成されている。

【0062】

上記固定フレーム16にはバネ固定部16bが設けられ、コイルスプリング18の固定端18aを固定してある。またコイルスプリング18の自由端18b（図4上端部）にはキャップ部材18cが嵌合してあり、このキャップ部材は固定フレーム内部に昇降可能に支持されている。

10

【0063】

一方、支持フレーム17には、載置部17aが設けられ、重量物Wを載置支持するようになっている。つまり、支持フレーム17に支持された重量物Wは、その重さとスプリング部材18のバネ力がバランスした状態で、その高さ位置に保持されるようになっている。

【0064】

また、固定フレーム16にはスプリング18の伸縮方向（鉛直方向）にカム面19を有するカム手段20が配置されている。このカム面19はスプリング部材18で支持する重量物Wの高さ位置を安定化するため（その作用は前述の第1実施形態と同様）である。

20

【0065】

上記カム面19は、伸縮方向に第1カム面19aと中立点S2と第2カム面19bを有する溝カムで構成され、後述するフォロア部材21を介して重量物Wを支持するスプリング部材18のバネ力を強弱調整する。第1カム面19aはスプリング部材18が伸張した状態で大きなバネ力が作用するカム面に形成され、第2カム面19bはスプリング部材18が緊縮した状態で小さなバネ力が作用するカム面に設定されている。そして中立点S2は第1カム面19aと第2カム面19bの中間に位置する変移点（点又は領域）に設定されている。この第1、第2カム面を構成する溝カム20の構成は第1実施形態と同一である。

30

【0066】

上記第1カム面19aではスプリング部材18によるバネ力とカム面19aの摩擦力が協働して重量物の荷重を支持し、第2カム面19bではスプリング部材18によるバネ力をカム面が軽減するように作用する。つまりスプリング部材18が伸張して弱いバネ力のときにはフォロア部材21は第1カム面19aと係合し、スプリング部材18と共に重量物を支持する。またスプリング部材18が緊縮して強いバネ力のときにはフォロア部材21は第2カム面19bと係合し、バネ力を低減させて重量物を支持する。そして中立点S2ではスプリング部材18によるバネ力と重量物Mによる重力が互いに対向して釣り合う状態を形成する。上記第1カム面19a及び第2カム面19bのカム面の作用は前述の第1実施形態と同一であるのでその説明を省く。

40

【0067】

そこで、第1、第2カム面19a、19bにフォロア部材21を圧接させて摩擦力生起する付勢手段22について説明する。上記スプリング部材18には、その自由端18bにキャップ部材18cが嵌合され、このキャップ部材に付勢カム面23が形成されている。この付勢カム面23の構成は第1実施形態と同様である。

【0068】

上記付勢カム面23は、スプリング部材18の自由端18bに取り付けたキャップ部材18cに形成され、フォロア部材21に係合するカム面23aとカム面23bで構成されている。カム面23aはフォロア部材21を第1カム面19aに圧接する方向に、カム面23bはフォロア部材21を第2カム面19bに圧接する方向に力を付与している。この

50

圧接力はバネ力としてスプリング部材 18 からフォロア部材 21 に伝達される。この付勢カム面 23 は後述するようにフォロア部材 21 に対してカム面 23 a とカム面 23 b とは異なる方向から圧接力を付与するカム曲線に形成されている。

【0069】

上記フォロア部材 21 には付勢カム面 22 からスプリング部材 18 のバネ力が伝達され、これと共に支持フレーム 17 から重量物の荷重が伝達され、このバネ力と荷重がバランスされたとき、支持フレームはその位置に保持される。そこで、図示の実施形態では支持フレーム 17 に加圧カム面 24 a、24 b が形成されている。

【0070】

その構成と作用を説明すると図 5 ( a ) はスプリング部材 18 が伸張した状態を示し、支持フレーム 17 あるいは重量物に上方に持ち上げられるような外力が作用した場合である。このとき、フォロア部材 21 は付勢カム面 23 a と加圧カム面 24 a に上下から挟まれ図示矢印方向 ( 右方向 ) の力を受ける。これによってフォロア部材 21 は第 1 カム面 19 a に圧接され摩擦力が発生する。この摩擦力は重量物が重力で落下するのを阻止する方向に作用するため、重量物はスプリング部材 18 のバネ力とカム面の摩擦力でその位置に保持される。

10

【0071】

図 5 ( b ) はスプリング部材 18 が緊縮した状態を示し、支持フレーム 17 あるいは重量物の下方に押し下げるような外力が作用したときである。このとき、フォロア部材 21 は付勢カム面 23 b と加圧カム面 24 b に上下から挟まれ図示矢印方向 ( 左方向 ) の力を受ける。これによってフォロア部材 21 は第 2 カム面 19 b に圧接され摩擦力が発生する。この摩擦力はバネ力でフォロア部材 21 が上方に移動するのを阻止する方向に作用する。このため重量物は、スプリング部材 18 のバネ力で上方に移動することなくその位置に保持される。

20

【0072】

以上の構成においてフォロア部材 21 の支持機構を図 5 ( a ) ( b ) に従って説明する。フォロア部材 21 は断面略円形状のロッド部材で構成され、スプリング部材 18 のバネ力  $F_b$  と、カム面 19 の抗力と、付勢手段 22 の付勢力  $F_w$  で異なる 3 方向から挟持されている。そしてフォロア部材 21 は、スプリングの伸縮方向 ( 図 3 矢印  $x$  ) と、この伸縮方向と交差する方向 ( 図 3 矢印  $y$  ) に変位しながらカム面 19 に沿って上限位置 (  $H_{max}$  ) と下限位置 (  $H_{min}$  ) との間で重力の作用方向 ( 図 1 上下方向 ) に上下動する。

30

【産業上の利用可能性】

【0073】

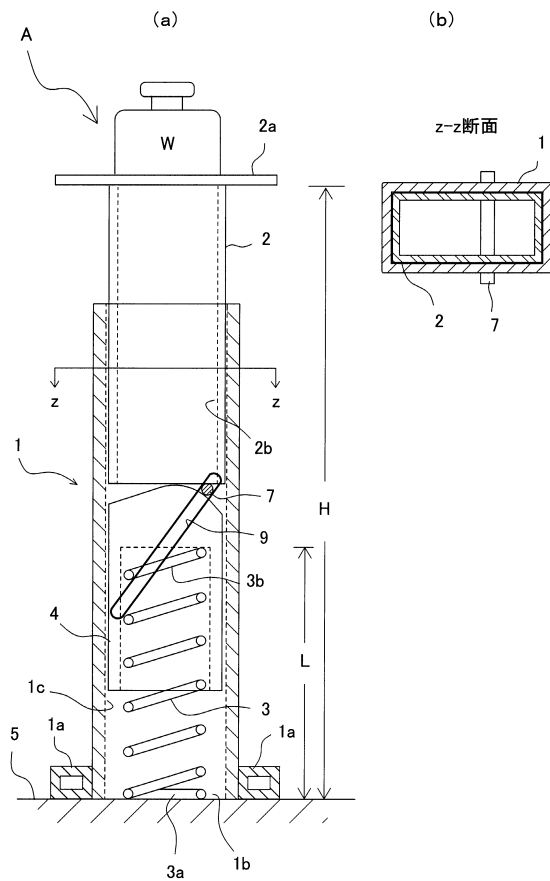
本発明は、重量物を支持する支持フレームと固定フレームとの間に配置されたスプリング部材のバネ力で重量物を支持する機構に関するものであって、産業上の利用可能性を有する。

【0074】

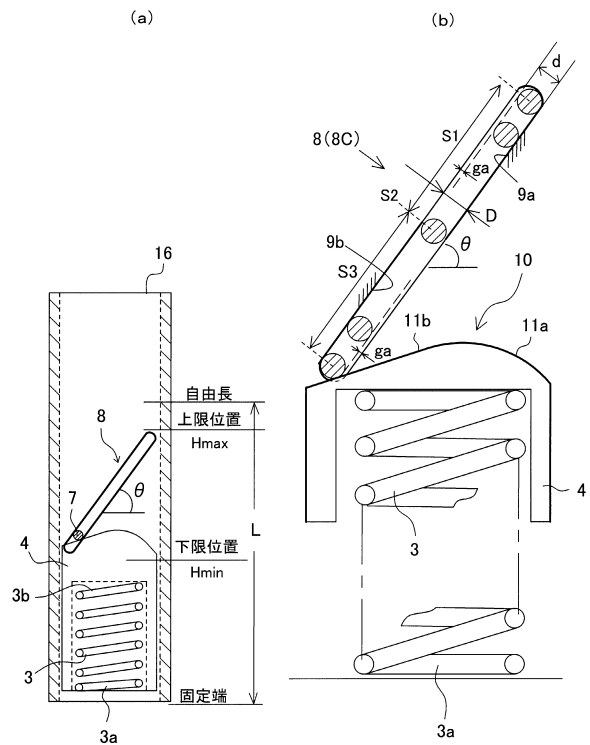
A	重量物積載装置	
1	固定フレーム	
1 a	設置部	40
1 b	バネ固定部	
1 c	嵌合部	
2	支持フレーム	
2 a	載置台	
2 b	嵌合部	
3	スプリング部材	
3 a	固定端	
3 b	自由端	
4	キャップ部材	
7	フォロア部材 ( バネ力伝達部材 )	50

- 9 制御カム面
- 9 a 第1カム面
- 9 b 第2カム面
- 10 付勢手段
- 11 付勢カム面 ( 11 a、11 b )
- p 1 重量物の係合点
- p 2 バネ力の係合点
- p 3 カム面の係合点
- 23 a、23 b 付勢カム面
- 24 a、24 b 加圧カム面

【図1】



【図2】





---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2004-077710(JP,A)  
特開2008-033004(JP,A)  
米国特許出願公開第2013/0021539(US,A1)  
特開2000-105539(JP,A)  
特表2009-522589(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16B 1/00 - 1/04  
F16B 7/14  
F16M 11/00 - 13/08  
H04N 5/64