(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4663655号
(P4663655)

(45)発行日　平成23年4月6日(2011.4.6)　(24)登録日　平成23年1月14日(2011.1.14)

(51)Int.Cl.　F I
G01G 21/24 (2006.01)　G01G 21/24 Z
G01G 7/02 (2006.01)　G01G 7/02

請求項の数 14　(全 12 頁)

(21)出願番号　特願2006-541799(P2006-541799)
(86)(22)出願日　平成16年12月3日(2004.12.3)
(65)公表番号　特表2007-514147(P2007-514147A)
(43)公表日　平成19年5月31日(2007.5.31)
(86)国際出願番号　PCT/DE2004/002669
(87)国際公開番号　WO2005/054796
(87)国際公開日　平成17年6月16日(2005.6.16)
審査請求日　平成18年12月5日(2006.12.5)
(31)優先権主張番号　20319017.3
(32)優先日　平成15年12月5日(2003.12.5)
(33)優先権主張国　ドイツ(DE)

(73)特許権者　506186673
ヴィポテック　ヴィーゲ－ウント　ポジティオニエルシステーメ　ゲーエムベーハー
ＷＩＰＯＴＥＣ　ＷＩＥＧＥ－ＵＮＤ　ＰＯＳＩＴＩＯＮＩＥＲ－ＳＹＳＴＥＭＥ　ＧＭＢＨ
ドイツ国　６７６５７　カイザーシュラウテルン、　アダム－ホフマン－シュトラッセ　２６
ＡＤＡＭ－ＨＯＦＦＭＡＮＮ　ＳＴＲＡＳＳＥ　２６，　６７６５７　ＫＡＩＳＥＲＳＬＡＵＴＥＲＮ，　ＧＥＲＭＡＮＹ
(74)代理人　100093997
弁理士　田中　秀佳

最終頁に続く

(54)【発明の名称】重量センサ

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
固定基体（Ｇ）と、前記固定基体（Ｇ）から離れる第１の方向（Ｘ）で離間し第２の方向（Ｙ）で移動可能な平行ガイド要素（Ｐ）により導かれる荷重受け（Ａ）とをもち、コイル（Ｓ）による電磁気力補償原理に基づく電子はかり用一体式重量センサ（Ｗ）であって、
ａ）てこによる力移動の態様で作用し直列配置された力移動要素（K_1，K_2，K_3，．．．，K_n）をもち、
ｂ）前記第２の方向（Ｙ）で前記荷重受け（Ａ）に作用する荷重を受けるため、前記力移動要素（K_1，K_2，K_3，．．．，K_n）のうちの第１の力移動要素（K_1）が結合要素を通して前記荷重受け（Ａ）に結合されるとともに、
ｃ）前記第１の方向（Ｘ）および前記第２の方向（Ｙ）に延伸する仮想面（Ｅ）が、前記荷重受け（Ａ）もしくは前記荷重受け（Ａ）に導かれた荷重を対称的に分割するところのものであって、
ｄ）前記力移動要素（K_1，K_2，K_3，．．．，K_n）のうち少なくとも１つの前記力移動要素（K_i）が、前記仮想面（Ｅ）に対して非対称的に構成され、
ｅ）前記荷重受け（Ａ）に作用する荷重で生ずる力を、前記力移動要素（K_1，K_2，K_3，．．．，K_n）によって、前記第１の力移動要素（K_1）から最後の力移動要素（K_n）に伝達し、前記荷重で生ずる力によって前記最後の力移動要素（K_n）に誘起される偏りを前記コイル（Ｓ）の電流で補償することを特徴とする一体式重量センサ。

【請求項２】
請求項１に記載の一体式重量センサ（Ｗ）であって、前記荷重受け（Ａ）に作用する荷重によって少なくとも１つの前記力移動要素（K_i）に入る力と出て行く力が全てお互いに平行もしくは逆平行であることを特徴とする一体式重量センサ。
【請求項３】
請求項１もしくは２に記載の一体式重量センサ（Ｗ）であって、前記荷重受け（Ａ）に作用する荷重によって各力移動要素（K_1，K_2，K_3，．．．，K_n）に入る力と出て行く力が全てお互いに平行もしくは逆平行であることを特徴とする一体式重量センサ。
【請求項４】
前記請求項の１つに記載の一体式重量センサ（Ｗ）であって、前記力移動要素（K_1，K_2，K_3，．．．，K_n）が螺旋構造に配置されることを特徴とする一体式重量センサ。
【請求項５】
請求項４に記載の一体式重量センサ（Ｗ）であって、前記荷重受け（Ａ）に作用する荷重で前記力移動要素（K_1，K_2，K_3，．．．，K_n）に生ずる力を、前記螺旋構造を貫通する前記最後の力移動要素（K_n）、もしくは前記最後の力移動要素（K_n）に配置されたてこアーム（Ｈ）の１つのセクションによって、前記螺旋構造の内部から外部へと伝達することを特徴とする一体式重量センサ。
【請求項６】
前記請求項１から５の１つに記載の一体式重量センサ（Ｗ）であって、前記固定基体（Ｇ）の突出部（Ｔ）が前記力移動要素（K_1，K_2，K_3，．．．，K_n）間で延伸し、前記力移動要素（K_1，K_2，K_3，．．．，K_n）の少なくとも一部に対する支持点（L_1，L_2，L_3，．．．，L_n）を形成することを特徴とする一体式重量センサ。
【請求項７】
請求項６に記載の一体式重量センサ（Ｗ）であって、前記固定基体（Ｇ）の前記突出部（Ｔ）が前記仮想面（Ｅ）に対して非対称的に形成されることを特徴とする一体式重量センサ。
【請求項８】
請求項６もしくは７に記載の一体式重量センサ（Ｗ）であって、前記固定基体（Ｇ）の前記突出部（Ｔ）の支持点（L_1，L_2，L_3，．．．，L_n）が、前記第１の方向（Ｘ）および／または前記仮想面（Ｅ）に垂直な第３の方向（Ｚ）において、段階的に寸法変化することを特徴とする一体式重量センサ。
【請求項９】
請求項６乃至８の１つに記載の一体式重量センサ（Ｗ）であって、前記支持点（L_i）のエリアにおいて突出する前記突出部（Ｔ）の剛性が、関連する前記力移動要素（K_i）から前記支持点（L_i）に作用する力に応じて比例的に形成されることを特徴とする一体式重量センサ。
【請求項１０】
請求項６乃至９の１つに記載の一体式重量センサ（Ｗ）であって、突出する前記突出部（Ｔ）の少なくとも１つのセクションが前記第２の方向（Ｙ）の前記平行ガイド要素（Ｐ）間の最大高さとなることを特徴とする一体式重量センサ。
【請求項１１】
請求項６乃至１０の１つに記載の一体式重量センサ（Ｗ）であって、前記力移動要素（K_1，K_2，K_3，．．．，K_n）を規定する要素間に配置された切欠が、１つの機械加工面からだけ切り込まれることを特徴とする一体式重量センサ。
【請求項１２】
前記請求項１から１１の１つに記載の一体式重量センサ（Ｗ）であって、前記第１の方向（Ｘ）にある前記平行ガイド要素（Ｐ）が前記第２の方向（Ｙ）に切欠をもたないことを特徴とする一体式重量センサ。
【請求項１３】
前記請求項１から１２の１つに記載の一体式重量センサ（Ｗ）であって、前記第３の方

向（Ｚ）における重量センサ（Ｗ）の長さが３０ミリメートルを越えないことを特徴とする一体式重量センサ。
【請求項１４】
前記請求項１から１３の１つに記載の一体式重量センサ（Ｗ）であって、前記仮想面（Ｅ）がコイル（Ｓ）を対称的に分割するよう前記コイル（Ｓ）が配置されることを特徴とする一体式重量センサ。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、請求項１の前文による、好ましくは一体式に構成された重量センサに関する。
【背景技術】
【０００２】
このような重量センサは従来技術で知られており、特に、電磁気補償の原理にしたがって作動する電子はかりに対して用いられる。このタイプのはかりにおいて、基体に対して移動可能にガイドされる荷重受けは、そこにかかる重量にしたがって作動するが、この重量は通常、伝達要素により低下され、究極的には電磁コイルにより補償される。
【０００３】
重量センサは、さまざまな材料から生じる非均質熱ひずみや、他の破壊特性を避けるため、好ましくは一体式に、すなわち単体から構成される。
【０００４】
少なくとも３つの力減少移動レバーを設ける重量センサについては、ＤＥ １９９ ２３ ２０７ Ｃ１で知られている。ハウジングに対して固定されたセクションは、ハウジングに対する支持点を構成するよう移動レバーのエリアに延伸する。ここで突出セクションは、コイルと重量センサを貫通する仮想的垂直面に対して基本的に対称的に伸びる。
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
従来技術では、一体式に構成された秤量支持装置の製造が難しいという不利な点がある。同時に、望ましいコンパクトな組立も十分に行われない。
【０００６】
したがって、本発明の課題は、単純な方法で、コンパクトな設計で、そのため、経済的に製造可能な重量センサを供給することである。
【課題を解決するための手段】
【０００７】
この課題は請求項１による重量センサにより解決される。
【０００８】
本発明は、個々の力移動要素を仮想面Ｅに対して少なくとも一部、非対称に構成もしくは配置することで、有利で単純な一体式重要センサの構成が可能になるという認識から始まる。これにより、以下でわかるとおり、構成空間が節約され、機械加工が有利に単純化される。
【０００９】
したがって、本発明の最も単純な実施例は、重量センサが固定基体および荷重受けを備えるよう構成される。荷重受けは、平行ガイド要素により関連付けられた、ある方向Ｘにおいて固定基体から分離され、検出する重量に対する吸収体として機能する。荷重受けはまた、方向Ｘに対して垂直な方向Ｙで、したがって荷重受けにかかる荷重方向で移動可能である。
【００１０】
また、てこによる力伝達において直列で作動する力移動要素が提供される。例えば、単純なてこの原理により移動力を減少させる力移動要素は、第１の力要素に導かれる力が、

ある係数で減少され、この減少された力が次の力移動要素に導かれるよう、まとめて結合される。そのように結合された力移動要素により、重量は、電子検出で必要な大きさまで低下できる。

【００１１】

直接、あるいは結合要素を経由して荷重受けに導かれた力を受ける要素は、以下で「第１」の力移動要素として述べられる。その後、コイルに向けた第１の力移動要素の概念的力の流れ方向の「下流」において荷重受けから追加要素が配置されるが、ここで、基本的に変化されることなく伝達される力を中継する結合要素を力移動要素間に設けることができる。

【００１２】

最終の力移動要素は、以下において、力の流れ方向における最後の力移動プロセスに要素が効果を及ぼすものとして理解される。この最後の力移動要素の上に、あるいはその上に配設されたてこアーム上に前述のコイルが配置されるが、このコイルは最後の力移動要素の重量で誘起された偏差を適切な電流で補償するためのものである。

【００１３】

上述の非対称配置を理解するため、第１の方向Ｘおよび第２の方向Ｙに、また荷重受けにかかる重量の方向に延伸し、荷重受けあるいはそれに導かれた重量を対称的に、垂直に分割する仮想面Ｅを考える。好ましくは、導かれた重量をこの仮想面Ｅが２つの等しい部分に分割するよう、荷重受けに重量を均一に導くことが想定される。コイルを中心に配置することで、さらにまた対照的に分割される。

【００１４】

従来技術では、例えば、二股状に分割された力移動要素の「並列」構成要素で等しいと考えられる荷重を生成するよう、力移動要素を面に対して対称に構成する。これには比較的大きな設計および製造上の経費がかかるものであり、重量センサに対する荷重を最適に取り扱うものではない。少なくとも１つの力移動要素を少なくとも部分的に非対称配置することの利点は、対称の、あるいは分割された力移動要素で必要とされる追加のアンダーカット機械加工をなくすことができるということである。

【００１５】

従来技術において、特定の支持点を形成するため、固定基体の突出部が、固定基体から力移動要素間のエリア内までの第１の方向Ｘに延伸する。固定基体の突出部の第２の方向Ｙの延伸は、第２の方向Ｙにおける力に対するこの部分の剛性を最大にするため、できるだけ大きくなるよう適切に選ばれる。しかしながら、この操作は、基本的に第１の方向Ｘで動く力移動要素により、空間的に妨げられる。従来技術では、力移動要素が対称的に、また仮想面Ｅの両側では二股状で動き、固定基体の突出部がこの二股部の中間部分で第２の方向Ｙに可能な限り長く伸びることで、この点が是正されていた。しかしながら、この対価として、仮想面Ｅの２つの反対側の分割された力移動要素が、分割された力移動要素の２つの部分での均一な力伝達を保証するため、鏡対称になるよう機械加工されなければならないということがある。したがって、結果として、機械加工時間が長くなり、費用が高くなる。

【００１６】

一方、本発明の装置は、少なくとも１つの力移動要素が仮想面Ｅに対して非対称的に形成される場合、突出する固定基体の最大可能剛性が製造プロセスにおける単純で経済的な機械加工と組み合わせることが可能であるという考え方から得られるものである。これにより、例えば、仮想面Ｅの１つの側における固定基体の突出部が、通常は立方体形状をもつ荷重受けの縁部まで第３の方向Ｚに形成される一方、同時に、第２の方向Ｙにおいて最大延伸を維持し、これにより剛性を保持する。

【００１７】

仮想面Ｅの反対側では、上述の最大の第２の方向Ｙの延伸は荷重受けの縁部まで維持されない。その代わり、１つ以上の力移動要素がこの側で、したがって、固定基体の突出部に対して横に配置されることが可能になる。対称的設計がないことから要素の対応する第

２の二股部の歯が仮想面Ｅの反対側にないため、仮想面Ｅの１つの側だけからのアクセスによりこれらの要素がこの場合、作製できる。最後の力移動要素、あるいはそれより前の要素であっても、適切な切欠により仮想面Ｅに対して対称的に同時移動し、コイルそのものが仮想面Ｅに対して対称的に配置される場合、コイルに対して要素が形成できる。

【００１８】

本発明の単純な実施例として、例えば、まず重量センサの全Ｚ幅上に荷重受けに対する結合エリア、すなわち結合要素で第１の力移動要素が形成される。特に、この第１の力移動要素に対する支持点もまた、支持点で比較的大きい力や、場合によってはねじりモーメントを吸収可能にするため、同様に第３の方向Ｚで可能な限り広く形成される。

【００１９】

しかしながら、次の力移動要素に対する結合点に向けた第１の方向Ｘでの延伸において、固定基体の突出部が、第１力移動要素で占められないエリア内において第２の方向Ｙに延伸できるよう、この第１力移動要素が仮想面Ｅに対して非対称的に形成される。この方法において、上で説明されるとおり、突出部の剛性が最適化される。直列配置された追加の力移動要素はその場合、固定基体の突出部の側に対して基本的に第３の方向Ｚに、したがって仮想面Ｅに対して非対称的に配置される。第１力移動要素に導かれた力は、このように、仮想面Ｅの１つの面だけにおいて、あるいはそれに対して少なくとも非対称的のいずれかで次の力移動要素に導かれる。

【００２０】

この実施例により、追加の移動プロセスが仮想面Ｅの１つの側で行われるが、少なくともそれに対して非対称的であり、コイルをもつアームのついた最後の力移動要素が適切な切欠により仮想面Ｅに対して対称位置に再びガイドできる可能性がある。

【００２１】

本発明の他の利点は、固定基体が比較的わずかな凹部しかない単純な形状を維持できるよう、力移動要素に対する個々の支持点が固定基体に配置されるという事実から得られる。他方、従来技術では、個々の支持点がさまざまな方向における力をしばしば吸収しなければならないことから、固定基体で複雑な構造が必要とされる。

【００２２】

そのために、本発明の特に有利な実施例により、少なくとも１つの力移動要素にかかる全衝撃力が平行である、もしくはお互いに逆平行（ａｎｔｉｐａｒａｌｌｅｌ）になる。少なくとも１つの力移動要素が、特に関連角をもたないレバーとして構成される場合、このような状況が生じる。したがって、力移動要素にかかる衝撃力は、同一の、あるいは反対の方向に向かうため、この要素において単純な形状が可能になる。従来技術と比較すると、従来技術における力が要素のお互い垂直な方向に衝撃を与え、通常は複雑な形をもち、当然ながら多くの角度をもつため、空間が無駄になる；これを製造することは、特に一体式設計において、複雑で時間がかかる。

【００２３】

本発明の他の有利な実施例により、用いられる力移動要素のおのおのについて、衝撃力が平行、あるいはお互いに逆平行になる。特にそのような要求事項により、要素について特にコンパクトな構成あるいは配置が可能である。したがって、一体式ブロック内の全移動力は１つの方向（例えば、Ｙ）、あるいはお互い反対側に向けられる。力移動要素が固定基体に対して支持される支持点の配置は、複雑でない安定な方式で選ぶことができ、角度制限がないことから製造も単純になる。

【００２４】

本発明の特に優れた実施例により、力伝達で用いられる力移動要素が基本的に螺旋構造で配置される。この方法において、個々のレバーが基本的にお互いに平行であることから、力移動［要素］が１つの向きに置かれ、力が螺旋状でレバー「に沿って動き」、プロセスにおいてステップダウンする。

【００２５】

本発明の１つの実施例において、３つの力移動要素が螺旋構造の向きに配置される。第

１方向Ｘおよび第２方向Ｙに対して垂直な仮想第３方向Ｚから見ると、前述の結合要素と結合する可能性のある力移動要素の断面が螺旋状の断面になる。荷重受けに直接配置された第１結合要素から、第１の力移動要素が第１方向Ｘの第１結合要素に対して基本的に垂直に移動する。この第１の力移動要素はまた、レバーとして機能するよう支持点経由で固定基体に支持される。同様に第１の力移動要素に対して基本的に垂直に移動する第２の結合要素は、同様に結合要素に対して垂直に移動し、したがって第１の力移動要素に対して平行な第２の力移動要素に対して最初に低下された力を伝達する。力の流れ方向において、第３の力移動要素が第３の結合要素経由で続く。これは、間に配置された他の２つの力移動要素に対して基本的に平行である。１つがコイルまで力の流れにしたがう場合、前述の螺旋構造における形状、あるいは力移動要素の配置は明らかである。

【００２６】

同時に、考慮すべき個々の要素の必要な寸法をもつ個々の力移動要素を置くことでかなりの構造的空間が節約される。伝達される力が減少すると、個々の要素の必要な形状も当然ながら減少し、内側に置かれた要素もそれに応じて小さくできる。

【００２７】

本発明の１つの有利な実施例により、最後の力移動要素、あるいはそれに配置されたてこアームのセクションが、外部力を導く、あるいはそれを取り除くため、内側から外部までの螺旋構造を貫通する。このような配置により、一方で前述の螺旋構造で重量センサのコンパクトな構成を支持し、他方で、可能な限り大きなコイルで最後の力移動要素の偏差を補償する十分なスペースが生成される。

【００２８】

この実施例の他の利点は、最後の力移動要素が、てこアームが長いことにより、結局、力移動要素の機能である大きなステップダウン段階を構成するというものである。

【００２９】

最後の力移動要素、あるいはそれに配置されたてこアームは、例えば、結合要素、あるいは他の力移動要素の１つに設けられる切欠を通して螺旋構造を貫通する。コイルを支えるアームはこのようにして、最後の力移動要素の一部として一体的に形成、あるいはそれに締結される別個のアームとして形成できる。後者により製造もしくは組立が容易になる；前者では従来技術の一体式構造が維持される。

【００３０】

本発明の力移動要素の非対称的配置や固定基体の突出部の構造は、この固定基体の突出部が第１方向Ｘおよび／または第３方向Ｚで段階的に寸法変化する場合、さらに改良できる。突出部の適切な前記段階的寸法変化により、その剛性が各力比率あるいは要求事項に適応できる。これにより、例えば、第１の力移動要素の支持点で見られるように、比較的大きな力に対して突出部で高剛性が望ましい。支持点にかかる力がステップダウン移動で低下すると、各力移動要素に対する支持点のエリアにおける突出部の低剛性は、秤量結果の精度に対する要求事項に合致する上で十分である。この方法で、材料の不必要な蓄積が避けられ、これにより不必要な重量をなくすことが可能になる。

【００３１】

突出部が、力移動要素の非対称配置により空間的に占められるエリア内に延伸することが有利である。安定性のため、それにもたらされる空間を可能な限りうめることができるが、重量を削減するため、もしくは製造目的のため、これを小さくしておくこともできる。

【００３２】

本発明の他の有利な実施例により、支持点のエリアにおける突出部の剛性が、関連する力移動要素から支持点にかかる力に応じて定性的もしくは比例的に形成される。つまり、力の流れ方向で減少する所定支持点における接触圧力が、突出する固定基体の関連する寸法に影響を与える。さらに小さな接触圧力では突出部で低剛性を必要とする。この寸法は、支持点、あるいは予想される荷重に対して正確に関連付けられた突出部の各支持エリアを一致させる、あるいは大きさを決めることで最適化できる。

【００３３】
これにより、力移動要素がある係数で減少する場合、次の力移動要素に対する支持点がそれに応じて薄くなるような寸法をもち、秤量精度に対する要求事項にも合致することが可能になる。したがって、定量的適用は、各支持点における突出部の既存寸法を基本的に減少させることを意味するが、比例的適用では、吸収される力の関数として、関連する支持点のエリアにおける突出部の必要形状を正確に計算で決定する必要がある。
【００３４】
本発明の他の有利な実施例により、第２の方向Ｙにおいて突出する固定基体の少なくとも１つのセクションが平行なガイド要素間で最大高さとなる。この方法において、突出する固定基体が変形を打ち消す最良可能剛性を確実にもつことができる。前述の非対称構成により、固定基体はまた、２つの平行したガイド要素間の全高上まで理想的に延伸することが可能である。平行なガイド要素からの限界決定のため、材料の凹部だけが第２の方向Ｙにおける突出部の寸法を制限する。突出部の第２の方向Ｙへの伸びを大きくできるほど、突出部の変形に寄与する支持点に導かれる力が小さくなり、そのため測定の誤りも小さくなる。
【００３５】
対称的に、すなわち二股状に構成された力移動要素をもち、従来技術により構成された一体式秤量システムでは、突出部のそのような伸びを妨げる、すなわちブロックの両面からの機械加工を必要とする。
【００３６】
本発明の他の実施例は、要素を規定するために要素間に配置された切欠により、重量センサにおいて１つの機械加工側からのみ可能になるよう構成するものである。
【００３７】
力移動要素と突出する固定基体とをもつ重量センサが重量センサ内で非対称的に配置されるため、平行構成に対する要求事項がかなり避けられる。特に、突出する固定基体が、その最大高さまで、重量センサの横縁部まで、第３の方向Ｚで延伸する場合、この面で力移動要素は配置されない。この、あるいは追加の力移動要素は重量センサの反対側に挿入される。
【００３８】
その際、重量センサの１つの面からだけ製造が可能という点が有利である。第３の方向Ｚで重量センサを完全に貫通する全ての切欠は１つの面から切り取りできる。これにより、かなり全幅が削減でき、従来技術よりかなり経済的な製造が可能になる。
【００３９】
この非対称配置により、平行なガイド要素で切欠をなくすことができる点が有利である。したがって、好ましい実施例において、後者が第１方向Ｘおよび第３方向Ｚにおいて連続して形成され、ガイドされた重量センサに対して可能な限りの最大安定性を与える。従来技術では第２の方向Ｙでの機械加工に対して切欠が必要であることが本発明では不必要になることから、機械加工時間や、それにより費用が同様に節約される。
【００４０】
特に有利な実施例は、重量センサが第３の方向Ｚで３０ミリメートル以上延伸しないという点で特徴づけられる。単純であると同時に高速の機械加工を用いた、この特に狭い構成は、非対称構成であることのみによって達成できるが、ここでは、例えば、突出する固定基体が未機械加工面壁から重量センサのほぼ中間部まで、第３の方向Ｚでおよそ１５ミリメートル延伸する一方、重量センサの反対側までさらに１５ミリメートルにおいて１つ以上の力移動要素が形成される。言うまでもなく、突出する固定基体と力移動要素との間でさまざまな分布が同じく選択できる。
【００４１】
追加の有利な実施例については、従属する請求項から推論できる。
【００４２】
本発明の実施例については、図における例に基づいて以下で説明される。

【発明を実施するための最良の形態】
【００４３】
図１でわかるとおり、固定基体Ｇを備える重量センサＷが提供される。荷重受けＡを方向Ｙでガイドできる２つの平行接続のガイドバーＰは、第１方向Ｘに沿って動く。荷重受けＡにかけられた重量は、反対の第２の方向Ｙで荷重受けＡに作用し、後者を下方に押し下げようとする。
【００４４】
２つの平行なガイドバーＰ間に３つの力移動要素K_1，K_2，K_3が配置される。力移動要素K_1は結合要素N_2で関節結合して力移動要素K_2に力を及ぼす。力移動要素K_2は、追加の結合要素N_3により追加の力移動要素K_3に接続される。
【００４５】
荷重受けＡは、図１で示されていない結合要素N_1により部分的に示されている力移動要素K_1に対して関節結合される。
【００４６】
全ての力移動要素K_1，K_2，K_3は支持点経由で固定基体Ｇに接続される。力移動要素K_2は支持点L_2で接続され、力移動要素K_3は支持点L_3で関節結合される。力移動要素K_1に対する支持点は図１で示されていない。
【００４７】
力移動要素K_3は、コイルＳに向けた方向にてこアームＨをもち、上部の平行なガイドバーＰと力移動要素K_1とにより部分的に不明瞭にされて延伸する。特に図４でよくわかるとおり、荷重受けＡが、ある負荷を受ける場合は、常にてこアームＨが適切なコイル電流で補償される力を受ける。
【００４８】
荷重受けＡは、Ｚおよび第１方向Ｘに沿って移動し、破線により示される仮想面Ｅで対称的に分割される。この例において、コイルは仮想面Ｅに対して非対称的に配置されるが、同様に、対称的に設けることも可能である。
【００４９】
図２は同一装置の背面図を示すが、これにより、重量センサＷが図１の背面から示される。
【００５０】
固定基体Ｇはまた、２つの平行なガイドバーＰと同様に認識可能であるが、このバーは関節結合方式で荷重受けＡをガイドする。後面まで延伸する力移動要素K_1のセクションもさらにわかる。力移動要素K_1は、固定基体Ｇから突出する突出部Ｔにおいて支持点L_1経由で置かれる。力移動要素K_1は、破線で示されるとおり、仮想面Ｅにおける仮想量により回転できる、あるいは薄いセクション内に形成される支持点L_1でそれに平行に設けることができる。
【００５１】
また、第１の力移動要素K_1を荷重受けＡに結合する、突出部Ｔで隠れている第１の結合要素N_1の一部もわかる。
【００５２】
図１および３の比較でわかるとおり、突出部Ｔは、重量センサの立方体形状の縁部までの仮想面Ｅの１つの側（第３の方向Ｚと反対側）だけに、すなわち仮想面Ｅに対して非対称的に形成される。
【００５３】
図３において、力移動要素の配置について、平行ガイドバーＰを取り除いた状態でさらに良好な詳細がわかる。
【００５４】
図示されていない荷重受けＡを嵌合する結合要素N_1は、結合要素N_1に対しての反対の第２の方向Ｙで結合要素N_1に導入された力を第１力移動要素K_1に伝達する。力移動要素K_1は、重量センサＷの後縁部への反対の第３の方向Ｚで仮想面Ｅの１つの側を通る。仮

想面Ｅの他の面において、力移動要素Ｋ$_1$は、重量センサＷの前側にはまったく届かない。

【００５５】

さらに基本的に仮想面Ｅの１つの側だけで第１方向Ｘに延伸するが、どの場合でも、固定基体Ｇに向けて、それに対して非対称的である。同じく、突出部Ｔの第３の方向Ｚで突出部Ｔの幅に対してほぼ似た形で形成され、図３では詳細が示されていない支持点Ｌ$_1$に置かれる。

【００５６】

固定基体Ｇに面する端部において、力移動要素Ｋ$_1$が結合要素Ｎ$_2$により力移動要素Ｋ$_2$に関節結合される。力移動要素Ｋ$_2$は支持点Ｌ$_2$経由で固定基体Ｇに接続され、第３結合要素Ｎ$_3$経由で第３力移動要素Ｋ$_3$において、図示されていない荷重受けＡに向けて反転された端部で機能する。２つの力移動要素Ｋ$_2$およびＫ$_3$は、基本的に仮想面Ｅの１つの側だけに配置される；これにより、突出部Ｔから横方向（第３の方向Ｚ）に移動する。

【００５７】

力移動要素Ｋ$_3$は、突出部Ｔからの第３の方向Ｚに延伸する支持点Ｌ$_3$に置かれる。

【００５８】

このように全ての支持点Ｌ$_1$，Ｌ$_2$，Ｌ$_3$が重量センサの「確固とした基礎」、すなわち、固定基体Ｇにより示される不動量への接続を構成する。

【００５９】

力移動要素Ｋ$_3$は、図３で示された力移動要素Ｋ$_1$で隠れているが、コイルＳへの第１方向Ｘで固定基体Ｇを通る仮想面Ｅに対して非対称的に移動し、それを通過するてこアームを備える。較正力は、てこアームＨの自由端に導くことができる。

【００６０】

力移動要素の螺旋配置については、図４において特に明確になる。

【００６１】

また、基本的に水平に配置された第１の力移動要素Ｋ$_1$への第２の方向Ｙにおいて基本的に導かれた力を伝達する第１結合要素Ｎ$_1$がわかる。第１の力移動要素は前述の支持点Ｌ$_1$に置かれ、結合要素Ｎ$_2$経由で第２の力移動要素Ｋ$_2$で機能する。

【００６２】

第２の力移動要素Ｋ$_2$はまた、第１結合要素Ｎ$_1$に向かう方向で延伸するが、２つの第１力移動要素Ｋ$_1$およびＫ$_2$に対して基本的に平行に、またそれらの間に配置された第３力移動要素Ｋ$_3$上の第３結合要素Ｎ$_3$経由で機能できるよう、そこから短い距離で終端となる。

【００６３】

導かれ、伝達された力を概念的に考えると、第１結合要素Ｎ$_1$から始まり、配置内部に螺旋形状で巻く、反時計回りに移動する力の流れがあることがわかる。

【００６４】

第３力移動要素Ｋ$_3$だけが、関節結合されたてこアームＨが詳細が図示されていない切欠を通して第１方向Ｘで導出されている螺旋構造を遮る。てこアームＨの偏りに抗するため、このてこアームＨにコイルＳが配置される。

【００６５】

図４で同様に明確にされるとおり、導かれた、あるいは既存の全ての力が平行もしくは逆平行に向いているこれら力移動要素は、例として選択された配置で用いられる。

【００６６】

下に向く引張力が結合要素Ｎ$_1$に作用する場合、反対方向での支持力が支持点Ｌ$_1$で生成される一方、引張力が結合要素Ｎ$_2$で生成される。引張力は、逆の圧力により支持点Ｌ$_2$と結合要素Ｎ$_3$において補償される。

【００６７】

これから、支持点Ｌ$_3$において、第２の方向Ｙで作用する引張力が発生し、コイルを最終的に動かすこの引張力は第２の方向Ｙ、あるいはそれと反対方向に向く。結合要素Ｎ$_1$に導かれる力のタイプ（引張力または圧縮力）により、それぞれ伝達される力の方向（第

２の方向Ｙ、あるいはそれに対して逆平行となる反対方向）が変わる。しかしながら、図示されていない第１方向Ｘあるいは第３方向Ｚの力が現われないため、支持点$Ｌ_1$，$Ｌ_2$，$Ｌ_3$で力は吸収される必要がない。

【図面の簡単な説明】

【００６８】

【図１】本発明の１つの実施例の部分破断概略斜視図；

【図２】図１で示された例の背面図；

【図３】図２の実施例の部分破断表示；

【図４】上記図面で用いられた力移動要素の側面図。

【符号の説明】

【００６９】

Ｅ 仮想面

Ｇ 固定基体

Ｈ アーム

$Ｋ_1$，$Ｋ_2$，$Ｋ_3$ 力移動要素

$Ｌ_1$，$Ｌ_2$，$Ｌ_3$ 支持点

$Ｎ_1$～$Ｎ_3$ 結合要素

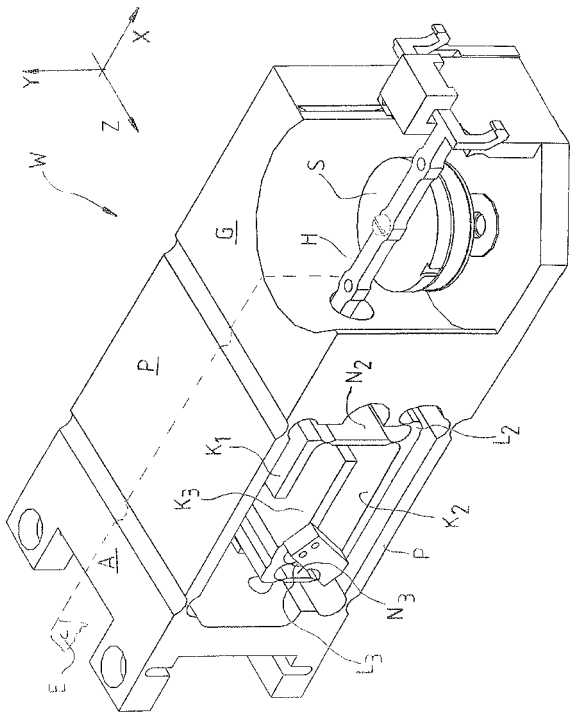
Ｐ ガイドバー

Ｓ コイル

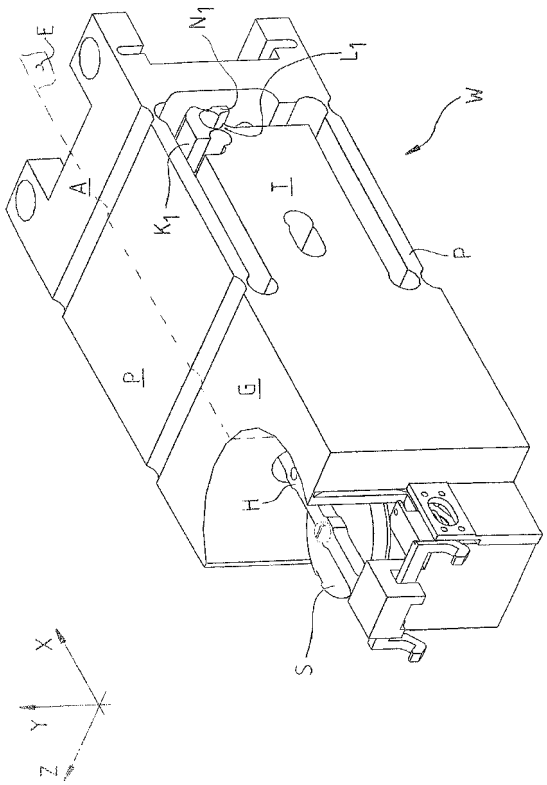
Ｔ 突出部

Ｗ 重量センサ

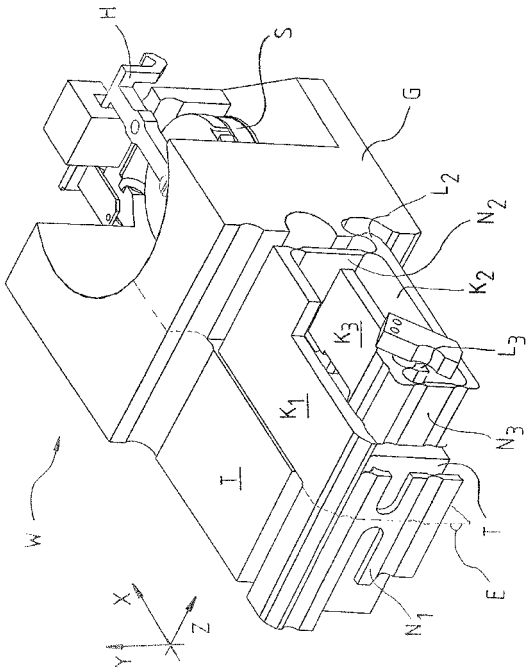
【図１】



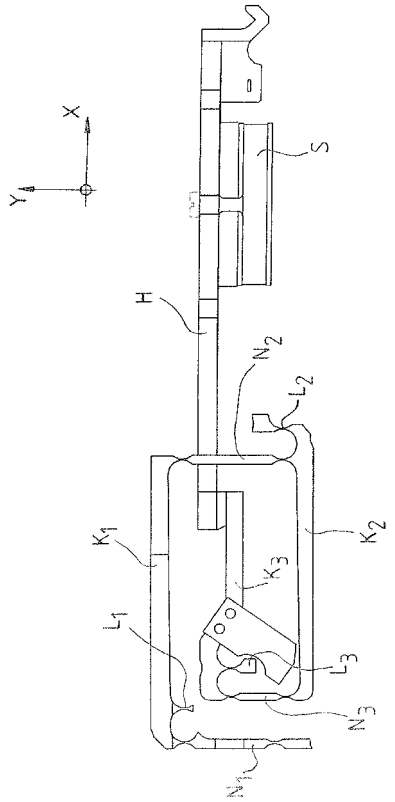
【図２】



【図３】



【図４】



フロントページの続き

(74)代理人 100107423
弁理士 城村 邦彦
(74)代理人 100120949
弁理士 熊野 剛
(74)代理人 100064584
弁理士 江原 省吾
(72)発明者 ホック ティモ
ドイツ国 ６７６６３ カイザーシュラウテルン、 シュトレーゼマンシュトラッセ ７４

審査官 石井 哲

(56)参考文献 特開２００１－０６６１７８（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－２８３８２９（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－３４６６９７（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－２９６１０１（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
G01G 21/24
G01G 7/02