(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2012-177574
(P2012-177574A)
(43)公開日　平成24年9月13日(2012.9.13)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
G01G 3/14	(2006.01)	G01G 3/14		
G01G 19/415	(2006.01)	G01G 19/415	Z	
G01G 21/28	(2006.01)	G01G 21/28		

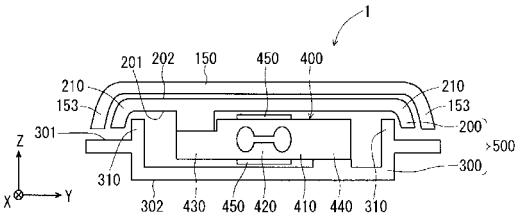
審査請求 未請求　請求項の数 10　ＯＬ　（全 27 頁）

(21)出願番号　特願2011-39663(P2011-39663)
(22)出願日　平成23年2月25日(2011.2.25)

(71)出願人　000147833
株式会社イシダ
京都府京都市左京区聖護院山王町４４番地
(74)代理人　100088672
弁理士　吉竹　英俊
(74)代理人　100088845
弁理士　有田　貴弘
(72)発明者　岩佐　達也
滋賀県栗東市下鈎９５９番地１　株式会社イシダ滋賀事業所内
(72)発明者　河村　涼一
滋賀県栗東市下鈎９５９番地１　株式会社イシダ滋賀事業所内
(72)発明者　織田　一輝
滋賀県栗東市下鈎９５９番地１　株式会社イシダ滋賀事業所内

(54)【発明の名称】計量装置及び印刷機能付き電子秤

(57)【要約】
【課題】計量装置での計量性能が低下することを抑制しつつ、当該計量装置の高さを抑えることが可能な技術を提供する。
【解決手段】計量皿１５０を支持する上側構造体２００と、当該上側構造体２００と隙間をあけて嵌り合う下側構造体３００とは筐体５００を成している。筐体５００内には計量センサ４００が収納されている。計量センサ４００の一方端部４３０は上側構造体２００の内側の面２０１に、計量センサ４００の他方端部４４０は下側構造体３００の内側の面３０１にそれぞれ取り付けられている。上側構造体２００の内側の面２０１における、計量センサ４００の一方端部４３０が取り付けられる取付面の周囲には壁部が立設されている。下側構造体３００の内側の面３０１における、計量センサ４００の他方端部４４０が取り付けられる取付面の周囲には壁部が立設されている。
【選択図】図４



【特許請求の範囲】
【請求項１】
計量対象物が載置される計量皿と、
前記計量皿を支持する上側構造体と、
前記上側構造体と隙間をあけて嵌り合う下側構造体と、
前記上側及び下側構造体から成る筐体内に収納され、前記計量対象物の重量を検出する計量センサと
を備え、
前記計量センサの一方端部及び他方端部は、前記上側及び下側構造体の内側の面にそれぞれ取り付けられ、
前記上側構造体の前記内側の面における、前記計量センサの前記一方端部が取り付けられる取付面の周囲には、第１壁部が立設されており、
前記下側構造体の前記内側の面における、前記計量センサの前記他方端部が取り付けられる取付面の周囲には、第２壁部が立設されている、計量装置。
【請求項２】
請求項１に記載の計量装置であって、
前記上側構造体の前記内側の面には、前記下側構造体の前記第２壁部が入り込む第１凹部が設けられ、
前記下側構造体の前記内側の面には、前記上側構造体の前記第１壁部が入り込む第２凹部が設けられている、計量装置。
【請求項３】
請求項１及び請求項２のいずれか一つに記載の計量装置であって、
前記上側構造体における、前記計量センサの前記一方端部が取り付けられる取付部分は、前記上側構造体の前記取付面側に凸状となっており、
前記計量センサの前記一方端部における、前記上側構造体が取り付けられる取付面は凹状となっており、
前記上側構造体の前記取付部分における、前記取付面とは反対側の面には、当該取付部分と前記計量センサの前記一方端部とを取り付けるためのボルトの頭部が収納される座ぐり穴が設けられている、計量装置。
【請求項４】
請求項１乃至請求項３のいずれか一つに記載の計量装置であって、
前記下側構造体における、前記計量センサの前記他方端部が取り付けられる取付部分は、前記下側構造体の前記取付面側に凸状となっており、
前記計量センサの前記他方端部における、前記下側構造体が取り付けられる取付面は凹状となっており、
前記下側構造体の前記取付部分における、前記取付面とは反対側の面には、当該取付部分と前記計量センサの前記他方端部とを取り付けるためのボルトの頭部が収納される座ぐり穴が設けられている、計量装置。
【請求項５】
請求項１乃至請求項４のいずれか一つに記載の計量装置であって、
前記上側構造体の前記取付面は凸面を有し、当該凸面と前記計量センサの前記一方端部とが接触する、あるいは、
前記計量センサの前記一方端部における、前記上側構造体が取り付けされる取付面は凸面を有し、当該凸面と前記上側構造体の前記取付面とが接触する、計量装置。
【請求項６】
請求項１乃至請求項５のいずれか一つに記載の計量装置であって、
前記下側構造体の前記取付面は凸面を有し、当該凸面と前記計量センサの前記他方端部とが接触する、あるいは、
前記計量センサの前記他方端部における、前記下側構造体が取り付けされる取付面は凸面を有し、当該凸面と前記下側構造体の前記取付面とが接触する、計量装置。

【請求項７】
請求項１乃至請求項４のいずれか一つに記載の計量装置であって、
前記上側構造体の前記取付面には、前記計量センサの前記一方端部が第１スペーサを介して取り付けられ、
前記第１スペーサにおける、前記計量センサ側の面は、当該計量センサの前記一方端部と接触する凸面を有する、計量装置。
【請求項８】
請求項１乃至請求項４及び請求項７のいずれか一つに記載の計量装置であって、
前記下側構造体の前記取付面には、前記計量センサの前記他方端部が第２スペーサを介して取り付けられ、
前記第２スペーサにおける、前記計量センサ側の面は、当該計量センサの前記他方端部と接触する凸面を有する、計量装置。
【請求項９】
請求項５乃至請求項８のいずれか一つに記載の計量装置であって、
前記凸面は複数設けられている、計量装置。
【請求項１０】
印刷機能付き電子秤であって、
請求項１乃至請求項９のいずれか一つに記載の計量装置と、
前記計量装置が載置される装置本体と、
前記装置本体に収納され、前記計量装置での計量結果に関連した情報を印刷対象物に印刷して当該印刷対象物を前記装置本体の外側に排出する印刷装置と
を備える、印刷機能付き電子秤。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、計量対象物の重量を計量する計量装置の構造に関する。
【背景技術】
【０００２】
特許文献１～４にも記載されているように、従来から計量装置の構造に関して様々な技術が提案されている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開２００２－１３９７５号公報
【特許文献２】実開昭６１－９６３３７号公報
【特許文献３】実開昭５４－１８０７６９号公報
【特許文献４】特開平７－１５９２５６号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
特許文献１に記載されているように、計量装置においては、その高さ（厚み）を抑えることが望まれている。
【０００５】
一方で、計量装置の高さを抑えようとすると、計量装置の剛性が低下して、計量性能が低下することがある。
【０００６】
そこで、本発明は上述の点に鑑みて成されたものであり、計量装置での計量性能が低下することを抑制しつつ、当該計量装置の高さを抑えることが可能な技術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】

【０００７】
上記課題を解決するため、請求項１に係る計量装置は、計量対象物が載置される計量皿と、前記計量皿を支持する上側構造体と、前記上側構造体と隙間をあけて嵌り合う下側構造体と、前記上側及び下側構造体から成る筐体内に収納され、前記計量対象物の重量を検出する計量センサとを備え、前記計量センサの一方端部及び他方端部は、前記上側及び下側構造体の内側の面にそれぞれ取り付けられ、 前記上側構造体の前記内側の面における、前記計量センサの前記一方端部が取り付けられる取付面の周囲には、第１壁部が立設されており、前記下側構造体の前記内側の面における、前記計量センサの前記他方端部が取り付けられる取付面の周囲には、第２壁部が立設されている。
【０００８】
また、請求項２に係る計量装置は、請求項１に記載の計量装置であって、前記上側構造体の前記内側の面には、前記下側構造体の前記第２壁部が入り込む第１凹部が設けられ、前記下側構造体の前記内側の面には、前記上側構造体の前記第１壁部が入り込む第２凹部が設けられている。
【０００９】
また、請求項３に係る計量装置は、請求項１及び請求項２のいずれか一つに記載の計量装置であって、前記上側構造体における、前記計量センサの前記一方端部が取り付けられる取付部分は、前記上側構造体の前記取付面側に凸状となっており、前記計量センサの前記一方端部における、前記上側構造体が取り付けられる取付面は凹状となっており、前記上側構造体の前記取付部分における、前記取付面とは反対側の面には、当該取付部分と前記計量センサの前記一方端部とを取り付けるためのボルトの頭部が収納される座ぐり穴が設けられている。
【００１０】
また、請求項４に係る計量装置は、請求項１乃至請求項３のいずれか一つに記載の計量装置であって、前記下側構造体における、前記計量センサの前記他方端部が取り付けられる取付部分は、前記下側構造体の前記取付面側に凸状となっており、前記計量センサの前記他方端部における、前記下側構造体が取り付けられる取付面は凹状となっており、前記下側構造体の前記取付部分における、前記取付面とは反対側の面には、当該取付部分と前記計量センサの前記他方端部とを取り付けるためのボルトの頭部が収納される座ぐり穴が設けられている。
【００１１】
また、請求項５に係る計量装置は、請求項１乃至請求項４のいずれか一つに記載の計量装置であって、前記上側構造体の前記取付面は凸面を有し、当該凸面と前記計量センサの前記一方端部とが接触する、あるいは、前記計量センサの前記一方端部における、前記上側構造体が取り付けされる取付面は凸面を有し、当該凸面と前記上側構造体の前記取付面とが接触する。
【００１２】
また、請求項６に係る計量装置は、請求項１乃至請求項５のいずれか一つに記載の計量装置であって、前記下側構造体の前記取付面は凸面を有し、当該凸面と前記計量センサの前記他方端部とが接触する、あるいは、前記計量センサの前記他方端部における、前記下側構造体が取り付けされる取付面は凸面を有し、当該凸面と前記下側構造体の前記取付面とが接触する。
【００１３】
また、請求項７に係る計量装置は、請求項１乃至請求項４のいずれか一つに記載の計量装置であって、前記上側構造体の前記取付面には、前記計量センサの前記一方端部が第１スペーサを介して取り付けられ、前記第１スペーサにおける、前記計量センサ側の面は、当該計量センサの前記一方端部と接触する凸面を有する。
【００１４】
また、請求項８に係る計量装置は、請求項１乃至請求項４及び請求項７のいずれか一つに記載の計量装置であって、前記下側構造体の前記取付面には、前記計量センサの前記他

方端部が第２スペーサを介して取り付けられ、前記第２スペーサにおける、前記計量センサ側の面は、当該計量センサの前記他方端部と接触する凸面を有する。

【００１５】

また、請求項９に係る計量装置は、請求項５乃至請求項８のいずれか一つに記載の計量装置であって、前記凸面は複数設けられている。

【００１６】

また、請求項１０に係る印刷機能付き電子秤は、請求項１乃至請求項９のいずれか一つに記載の計量装置と、前記計量装置が載置される装置本体と、前記装置本体に収納され、前記計量装置での計量結果に関連した情報を印刷対象物に印刷して当該印刷対象物を前記装置本体の外側に排出する印刷装置とを備える。

【発明の効果】

【００１７】

請求項１乃至請求項１０に係る発明によれば、計量センサの一方端部が取り付けられる上側構造体と、計量センサの他方端部が取り付けられる下側構造体とが、計量センサを収納する筐体を成しているため、上側構造体及び下側構造体とは別に筐体を設ける必要がない。よって、計量装置の高さを抑えることができる。

【００１８】

さらに、各構造体における計量センサの取付面の周囲には壁部が設けられているため、当該取付面の剛性を維持しつつ、各構造体のそれぞれの高さを全体的に低くすることができる。よって、計量時に当該取付面が変形して計量性能が低下することを抑制しつつ、計量装置の高さを抑えることができる。

【００１９】

特に、請求項２に係る発明によれば、一方の構造体の取付面の周囲の壁部が、他方の構造体の凹部に入り込むため、上側構造体及び下側構造体から成る筐体の高さを抑えることができる。よって、計量装置の高さをさらに抑えることができる。

【００２０】

特に、請求項３に係る発明によれば、上側構造体の取付部分が取付面側に凸状となるとともに、計量センサの一方端部の取付面が凹状となっているため、上側構造体における凸状の取付部分と、計量センサにおける、凹状の取付面による凹み部分とが嵌り合うようになる。これにより、上側構造体の取付部分の高さを、当該取付部分に座ぐり穴を設けることができるだけ確保しつつ、上側構造体における、取付部分以外の部分の高さを低くして、計量センサ及び上側構造体全体での高さを抑えることができる。よって、筐体の高さを抑えることができる。

【００２１】

特に、請求項４に係る発明によれば、下側構造体の取付部分が取付面側に凸状となるとともに、計量センサの他方端部の取付面が凹状となっているため、下側構造体における凸状の取付部分と、計量センサにおける、凹状の取付面による凹み部分とが嵌り合うようになる。これにより、下側構造体の取付部分の高さを、当該取付部分に座ぐり穴を設けることができるだけ確保しつつ、下側構造体における、取付部分以外の部分の高さを低くして、計量センサ及び下側構造体全体での高さを抑えることができる。よって、筐体の高さを抑えることができる。

【００２２】

特に、請求項５に係る発明によれば、上側構造体あるいは計量センサの取付面が凸面を有しているため、計量センサの取付面に発生する応力が集中することになる。よって、計量センサの取付面での応力の発生具合がばらつくことを抑制することができる。その結果、計量結果がばらつくことを抑制することができ、計量特性が向上する。

【００２３】

さらに、上側構造体と計量センサとの間の接触圧力を高めることができるため、上側構造体と計量センサとがずれにくくなる。その結果、計量特性がさらに向上する。

【００２４】

さらに、上側構造体あるいは計量センサの取付面が凸面を有するため、上側構造体あるいは計量センサにおいて凸面の位置がばらつくことを抑制できる。よって、計量センサの取付面での応力の発生具合がばらつくことをさらに抑制することができる。その結果、計量結果がばらつくことをさらに抑制でき、計量特性がさらに向上する。

【００２５】

特に、請求項６に係る発明によれば、下側構造体あるいは計量センサの取付面が凸面を有しているため、計量センサの取付面に発生する応力が集中することになる。よって、計量センサの取付面での応力の発生具合がばらつくことを抑制することができる。その結果、計量結果がばらつくことを抑制することができ、計量特性が向上する。

【００２６】

さらに、下側構造体と計量センサとの間の接触圧力を高めることができるため、下側構造体と計量センサとがずれにくくなる。その結果、計量特性がさらに向上する。

【００２７】

さらに、下側構造体あるいは計量センサの取付面が凸面を有するため、下側構造体あるいは計量センサにおいて凸面の位置がばらつくことを抑制できる。よって、計量センサの取付面での応力の発生具合がばらつくことをさらに抑制することができる。その結果、計量結果がばらつくことをさらに抑制でき、計量特性がさらに向上する。

【００２８】

特に、請求項７に係る発明によれば、上側構造体と計量センサとの間に介在するスペーサの計量センサ側の面が有する凸面と計量センサとが接触するため、計量センサの取付面に発生する応力が集中することになる。よって、計量センサの取付面での応力の発生具合がばらつくことを抑制することができる。その結果、計量結果がばらつくことを抑制することができ、計量特性が向上する。

【００２９】

特に、請求項８に係る発明によれば、下側構造体と計量センサとの間に介在するスペーサの計量センサ側の面が有する凸面と計量センサとが接触しているため、計量センサの取付面において発生する応力が集中することになる。よって、計量センサの取付面での応力の発生具合がばらつくことを抑制することができる。その結果、計量結果がばらつくことを抑制することができ、計量特性が向上する。

【００３０】

特に、請求項９に係る発明によれば、複数の凸面の間では高さ及び位置関係がばらつきにくいことから、計量センサの取付面での応力の発生具合にばらつきが生じることを抑制することができる。その結果、計量結果がばらつくことを抑制することができ、計量特性がさらに向上する。

【図面の簡単な説明】

【００３１】

【図１】本発明の実施の形態に係る電子秤の外観を示す斜視図である。

【図２】本発明の実施の形態に係る電子秤の外観を示す斜視図である。

【図３】本発明の実施の形態に係る計量装置の外観を示す斜視図である。

【図４】本発明の実施の形態に係る計量装置の断面構造を示す図である。

【図５】本発明の実施の形態に係る計量装置から計量皿が取り外された様子を示す平面図である。

【図６】本発明の実施の形態に係る計量装置から計量皿が取り外された様子を示す平面図である。

【図７】本発明の実施の形態に係るロードセルの構造を示す斜視図である。

【図８】本発明の実施の形態に係るロードセルの断面構造を示す図である。

【図９】本発明の実施の形態に係る下側構造体の構造を示す斜視図である。

【図１０】本発明の実施の形態に係る下側構造体に各部品を取り付けた様子を示す斜視図である。

【図１１】本発明の実施の形態に係る上側構造体の構造を示す斜視図である。

【図１２】本発明の実施の形態に係る上側構造体、計量センサ及び下側構造体の断面構造を示す図である。
【図１３】本発明の実施の形態に係る上側構造体、計量センサ及び下側構造体の断面構造を示す図である。
【図１４】本発明の実施の形態に係る上側構造体、計量センサ及び下側構造体の断面構造を示す図である。
【図１５】本発明の実施の形態に係る計量装置と比較される計量装置の上側構造体、計量センサ及び下側構造体の断面構造を示す図である。
【図１６】本発明の実施の形態に係る上側構造体、計量センサ及び下側構造体の変形例の断面構造を示す図である。
【図１７】本発明の実施の形態に係る上側構造体、計量センサ及び下側構造体の変形例の断面構造を示す図である。
【図１８】本発明の実施の形態に係るスペーサの構造を示す斜視図である。
【図１９】本発明の実施の形態に係る上側構造体、計量センサ及び下側構造体の変形例の断面構造を示す図である。
【発明を実施するための形態】
【００３２】
図１は本発明の実施の形態に係る電子秤１００の外観を示す斜視図である。スーパーマーケット、百貨店等の食料品売り場、専門店等で行われている販売態様の１つに、販売員と客とが陳列ケース等をはさんで向かい合った状態で、販売員が客と対面してコミュニケーションを取りつつ客に商品を販売する、所謂「対面販売」がある。本実施の形態に係る電子秤１００は、例えば、この対面販売において使用されるものであって、商品の重量を計量するとともに、計量結果に関連した情報（商品の正味重量、商品の価格等）をラベル８に印刷する「印刷機能付き電子秤」である。電子秤１００は、例えば、客に商品を計り売りする対面販売が行われるスーパーマーケットの惣菜売り場等において、その前側を販売員側に、その後側を客側向けて配置される。
【００３３】
電子秤１００は、装置本体１０の上面に載置された計量装置１と、装置本体１０内に収納された印刷装置２と、装置本体１０の前側に配置された販売員側表示装置３と、装置本体１０の後側に配置された客側表示装置４とを備えている。また、装置本体１０の内部には、これらの構成要素を制御する制御部５が設けられている。
【００３４】
計量装置１は、その上面に載置された計量対象物（ここでは商品）の重量を計量する。計量装置１は、制御部５と例えば有線で接続されており、計量結果を制御部５に出力する。本実施の形態に係る計量装置１は、装置本体１０から離して配置することが可能である。図２は、計量装置１が装置本体１０から離して配置されている様子を示す図である。この場合には、図２に示されるように、計量装置１の裏面の四隅のそれぞれには足部材１１から取り付けられる。そして、装置本体１０の裏面から取り出された、制御部５に接続されたケーブル１２が、計量装置１に接続されることによって、制御部５と計量装置１とが有線接続される。
【００３５】
なお、計量装置１が装置本体１０に搭載される場合には、制御部５に接続されたケーブル１２は、装置本体１０の上面の開口部１０ａから取り出されて、計量装置１と接続される。本例では、制御部５と計量装置１とを有線で接続したが、無線で接続しても良い。
【００３６】
印刷装置２は、計量対象物に関する情報を、裏面に粘着性を有するラベル８（印刷対象物）の表面に対して、文字、図形及び記号等の形で印刷する。ラベル８に印刷される情報には、計量装置１における計量結果に関連した情報が含まれる。印刷後のラベル８はラベル発行口２ａから装置本体１０の外部に排出されて、販売員は、排出されたラベル８を切り取って、これを計量装置１の上面に載置されている商品に貼付する。

【００３７】
販売員側表示装置３は、ユーザ（例えば、販売員）からの操作を受け付ける操作パネルとして機能する。販売員側表示装置３は、例えば、タッチパネル３１と、複数の入力キー３２とを備える。タッチパネル３１は、例えば液晶ディスプレイによって構成されており、画面に文字や図形等を表示する表示機能と、指や専用のペンで画面に触れることによって画面上の位置を指定できるタッチパネル機能とを備えている。各入力キー３２は、当該キー３２に対応する文字や数字の入力、あるいは、定められた機能を電子秤１００に実行させるための指示の入力に使用される。販売員は、タッチパネル３１のタッチパネル機能、あるいは入力キー３２を使用して、電子秤１００に各種の指示等を入力することができる。

【００３８】
客側表示装置４は、客に対して各種の情報を表示する情報表示装置として機能する。制御部５は、客側表示装置４に、販促メッセージ（お勧め商品に関する情報、特価情報等）、計量中の商品（計量対象物）に関する情報（商品の重量、単価、商品価格等）等を表示させる。

【００３９】
制御部５は、例えば、プログラム等が記憶されるメモリと、当該メモリが記憶するプログラムを実行するＣＰＵ等を備える。制御部５は、電子秤１００が備える各構成要素を制御することによって電子秤１００全体の動作を管理する。

【００４０】
このように、本実施の形態に係る電子秤１００では、装置本体１０とは独立して計量装置１が設けられていることから、装置本体１０に計量装置１の一部の部品（例えば、重量を検出する計量センサなど）が収納されている場合よりも、電子秤１００の横幅（機幅）を小さくすることができる。

【００４１】
次に電子秤１００の全体の動作を説明する。上述したとおり、電子秤１００は、対面販売が行われる売り場において、その前側を販売員側に、その後側を客側向けて配置される。

【００４２】
客から商品の求めがあると、販売員は、求められた商品を計量装置１の上面に載置する。すると、計量装置１は、載置された商品を計量して、その計量結果を制御部５に出力する。

【００４３】
一方で、販売員は、販売員側表示装置３を介して、客から求められた商品の種類を電子秤１００に入力する。この入力操作は、具体的には、販売員が、客から求められた商品の種類に対応する入力キー３２を操作する、あるいは、当該商品の種類に対応するタッチパネル３１上の位置を指で触れることによって行われる。制御部５は当該入力操作を受け付けて、指定された商品の商品情報（商品の単位重量あたりの価格、消費期限、商品名等の各種情報）をメモリから読み出す。

【００４４】
続いて、制御部５は、計量装置１から取得した商品の計量結果と、メモリから取得された商品情報とに基づいて、ラベルに印刷すべき情報（印刷情報）を取得する。例えば、制御部５は、商品の計量結果と商品の単位重量あたりの価格とに基づいて算出された商品の価格、商品の正味重量、定められた商品情報（商品の消費期限、商品名等）を、ラベル８に印刷すべき情報として取得する。

【００４５】
そして、制御部５は、印刷装置２に、取得された印刷情報をラベル８に印刷させる。印刷処理が行われると、印刷情報が印刷されたラベル８がラベル発行口２ａから排出される。販売員は、発行されたラベル８を切り取って計量装置１の上面に載置されている商品に貼付し、当該商品を客に渡す。

【００４６】
なお、制御部５は、上記の一連の動作が行われている間、客側表示装置４に販促メッセージ、計量中の商品に関する情報等を表示させる。
【００４７】
＜計量装置の構造＞
次に計量装置１の構造について説明する。最初に計量装置１の構造の概要について説明する。図３は計量装置１の外観を示す斜視図である。図４は図３の矢視Ａ－Ａにおける計量装置１の断面構造の概略を示す図である。なお、図４では足部材１１の記載は省略している。以下では、図３，４に示されるＸＹＺ直交座標系を用いて計量装置１の構造を説明する。Ｚ軸方向は計量装置１の高さ方向（厚み方向）を示し、Ｘ軸方向は計量装置１の平面視での長手方向を示している。計量装置１が装置本体１０に載置されると、Ｘ軸方向は電子秤の左右方向（機幅方向）と一致し、Ｙ軸方向は電子秤１００の前後方向と一致する。
【００４８】
図３，４に示されるように、計量装置１は、計量対象物が載置される計量皿１５０と、上側構造体２００と、下側構造体３００と、計量センサ４００とを備えている。計量装置１は、平面視上で、Ｘ軸方向にやや長い略長方形を成しており、薄型となっている。
【００４９】
計量皿１５０は、例えば、アルミニウムやステンレス等の金属で形成されており、上側構造体２００によって支持されている。計量皿１５０の裏面には、計量皿１５０を上側構造体２００に対して位置決めするための複数の円柱状の位置決め突起部１５２が設けられている。後述するように、上側構造体２００の上面には、計量皿１５０を支持する複数の円柱状の支持部材が取り付けられており、各支持部材には位置決め穴が設けられている。複数の位置決め突起部１５２は、上側構造体２００の上面上の複数の支持部材の位置決め穴にそれぞれ挿入される。また、計量皿１５０の表面には、後述する水準器を外部から視認するための窓部１５１が設けられている。窓部１５１は透明樹脂等で形成される。
【００５０】
上側構造体２００と下側構造体３００とは、隙間をあけて互いに嵌り合うことによって、計量装置１の筐体（ケース）５００を構成している。計量センサ４００は、この筐体５００内に収納されている。上側構造体２００及び下側構造体３００のそれぞれは、例えば、アルミニウムやステンレス等の金属で形成されている。複数の足部材１１は、下側構造体３００の外側の面３０２の四隅に取り付けられる。
【００５１】
上側構造体２００の周端部２１０は、当該上側構造体２００の内側に向かって曲がっている。下側構造体３００の内側の面３０１の周端部には、当該内側の面３０１の中央部を取り囲むように突起部３１０が設けられている。上側構造体２００と下側構造体３００とは、上側構造体２００の周端部２１０が下側構造体３００の突起部３１０の外側において当該突起部３１０と対向するように嵌め合わされる。これより、上側構造体２００の周端部２１０と下側構造体３００の突起部３１０とで構成された二重構造によって、計量装置１の側面から当該計量装置１の内部に異物が入り込むことを抑制することができる。
【００５２】
さらに、計量皿１５０の周端部１５３も、上側構造体２００の周端部２１０と同様に、計量皿１５０の内側に向かって曲がっている。計量皿１５０が上側構造体２００で支持されると、計量皿１５０の周端部１５３は、上側構造体２００の周端部２１０と対向配置される。これにより、計量皿１５０の周端部１５３と、上側構造体２００の周端部２１０と、下側構造体３００の突起部３１０とで構成された三重構造によって、計量装置１の側面から当該計量装置１の内部に異物がさらに入り込みにくくなる。
【００５３】
計量センサ４００は、起歪体であるロードセル４１０と、一対の歪みゲージ４５０とで構成されている。ロードセル４１０は、例えばロバーバル型のロードセルであって、その

中央部は、計量時に変形して歪みが生じる起歪部４２０となっている。ロードセル４１０の一方端部４３０は、上側構造体２００の内側の面２０１に取り付けられており、ロードセル４１０の他方端部４４０は、下側構造体３００の内側の面３０１に取り付けられている。一対の歪みゲージ４５０は、ロードセル４１０の起歪部４２０の上面と底面にそれぞれ取り付けられている。一対の歪みゲージ４５０は、起歪部４２０が歪むと、その歪みに応じた信号を出力する。

【００５４】

以上のような構造を備える計量装置１では、計量皿１５０の上面に計量対象物が載置されると、計量皿１５０及び上側構造体２００が下側（－Ｚ方向）に沈んで、ロードセル４１０の一方端部４３０に荷重がかかるようになる。すると、その荷重に応じてロードセル４１０の起歪部４２０が歪み、その歪みに応じた信号が一対の歪みゲージ４５０から出力されるようになる。一対の歪みゲージ４５０の出力信号は、計量対象物の重量に応じた信号となっていることから、計量対象物の重量を示している。以後、一対の歪みゲージ４５０の出力信号を「計量信号」と呼ぶ。また、ロードセル４１０において、計量時に変位する一方端部４３０を「自由端部４３０」と呼び、計量時に変位しない他方端部４４０を「固定端部４４０」と呼ぶ。

【００５５】

＜計量装置の詳細構造＞

次に計量装置の構造について詳細に説明する。図５は、計量皿１５０が取り外された計量装置１を示す平面図である。また図６は、図５に示される計量装置１から、上側構造体２００に取り付けられているカバー部材６００が取り外された様子を示す図である。

【００５６】

図５，６に示されるように、上側構造体２００は、平面視上において、四隅が円弧状に落とされた略四角形状を成している。下側構造体３００は、平面視上において、略四角形状を成している。

【００５７】

上側構造体２００の外側の面２０２、つまり上側構造体２００の上面（以後、「上面２０２」と呼ぶことがある）には、計量皿１５０を支持する複数の円柱状の支持部材６３０（図５の例では４つの支持部材６３０）が取り付けられている。各支持部材６３０には、上側構造体２００に対する計量皿１５０の位置決めを行うための位置決め穴６３０ａが設けられている。計量皿１５０は、その裏面に設けられた複数の位置決め突起部１５２が、複数の支持部材６３０の位置決め穴６３０ａにそれぞれ挿入されるようにして、当該複数の支持部材６３０の上に搭載される。

【００５８】

図６に示されるように、上側構造体２００の上面２０２には、内側にネジが切られた複数のネジ穴２４０（図６の例では２つのネジ穴２４０）が形成されている。これらのネジ穴２４０には、図５に示される複数のボルト６１０が取り付けられる。また、上側構造体２００の上面２０２には、複数のネジ穴２４０の近くに、筐体５００内に設けられた後述するスイッチ部材７２０を露出させる露出穴２４１が設けられている。このスイッチ部材７２０が押されることによって計量時に基点となる重量が計量装置１に記憶される。

【００５９】

上側構造体２００において、ロードセル４１０の自由端部４３０が取り付けられるセル取付部分２３０の外側の面には、図６に示されるように、当該セル取付部分２３０とロードセル４１０の自由端部４３０を取り付けるための複数のボルト６４０（図６では波線で示している）の頭部が収納される座ぐり穴２３２が設けられている。座ぐり穴２３２の底面２３２ａには、複数のボルト６４０の軸部がそれぞれ挿入される、内側にネジが切られていない複数のボルト挿入穴２３１が形成されている。これらのボルト挿入穴２３１は、セル取付部分２３０の内側の面まで達しており、ロードセル４１０の自由端部４３０に設けられた、内側にネジが切られた後述の複数のネジ穴とそれぞれ重なって位置している。複数のボルト６４０は、複数のボルト挿入穴２３１にそれぞれ挿入されて、ロードセル４

１０の自由端部４３０に設けられた複数のネジ穴にそれぞれ取り付けられる。
【００６０】
また、上側構造体２００の四隅のそれぞれには、内側にネジが切られたネジ穴２４５が設けられている。各ネジ穴２４５は、上側構造体２００において、その高さ方向に貫通している。各ネジ穴２４５には、上側構造体２００の内側の面２０１からビス（図示せず）が取り付けられる。このビスは、上側構造体２００に取り付けられる、ロードセル４１０の自由端部４３０の変位を規制するためのものである。計量皿１５０に過剰な負荷がかかった場合には、各ネジ穴２４５に取り付けられたビスが下側構造体３００に当たり、それにより、ロードセル４１０の自由端部４３０が変位し過ぎることを抑制することができる。よって、ロードセル４１０のたわみ過ぎによる故障が発生することを抑制できる。
【００６１】
図５に示されるように、上側構造体２００の上面２０２には、露出しているスイッチ部材７２０及び複数のボルト６４０を覆うようにカバー部材６００が取り付けられる。カバー部材６００は、複数のネジ穴２４０にそれぞれ取り付けられる複数のボルト６１０によって、上側構造体２００に取り付けられる。これにより、スイッチ部材７２０が簡単に操作されなくなり、複数のボルト６４０が簡単に取り外されなくなる。
【００６２】
また上側構造体２００の上面２０２には、筐体５００内の水準器７００を露出させるための露出穴２５０が設けられている。上側構造体２００の上面２０２からは、筐体５００内に収納された後述の基板を覆う基板カバー部材７１０のうち背の高い部分７１０ａが露出している。上側構造体２００の上面２０２上には、ウレタン等で構成されたクッション部材６２０が設けられている。クッション部材６２０は、基板カバー部材７１０の背の高い部分７１０ａと、複数の支持部材６３０と、カバー部材６００と、上側構造体２００における、ロードセル４１０の固定端部４４０を覆うカバー部分２２０と、複数のネジ穴２４５とを露出するように形成されている。このクッション部材６２０により、計量時に計量皿１５０が変形して計量皿１５０と上側構造体２００とが擦れることを抑制できる。
【００６３】
下側構造体３００の内側の面３０１の四隅には、円柱状の４つ突起部３２０がそれぞれ設けられている。これらの突起部３２０には、複数の足部材１１（図３参照）がそれぞれ取り付けられる複数のネジ穴３２０ａがそれぞれ設けられている。
【００６４】
＜ロードセルの詳細構造＞
次にロードセル４１０の構造について詳細に説明する。図７はロードセル４１０の構造を示す斜視図である。図８はロードセル４１０の長手方向における断面構造の概略を示す図である。
【００６５】
図７，８に示されるように、ロードセル４１０は、部分的に少し凹んでいる略直方体を成しており、上述のように、起歪部４２０と、ロードセル４１０の長手方向の一方端部である自由端部４３０と、ロードセル４１０の長手方向の他方端部である固定端部４４０とで構成されている。自由端部４３０における、上側構造体２００が取り付けられる取付面４３１は凹状となっており、当該取付面４３１には、内側にネジが切られた複数のネジ穴４３５が設けられている。各ネジ穴４３５は、ロードセル４１０の自由端部４３０において厚み方向に貫通している。上側構造体２００とロードセル４１０とを取り付けるための上述の複数のボルト６４０の軸部は、これらのネジ穴４３５にそれぞれ取り付けられる。
【００６６】
固定端部４４０における、下側構造体３００が取り付けられる取付面４４１とは反対側の面４４２には、下側構造体３００とロードセル４１０とを取り付けるための後述する複数のボルトの頭部がそれぞれ収納される複数の座ぐり穴４４５が設けられている。各座ぐり穴４４５の底面には、ボルトの軸部が挿入されるボルト挿入穴４４６が形成されている。各ボルト挿入穴４４６の内側にはネジは切られておらず、取付面４４１まで達している

。そして、図７に示されるように、ロードセル４１０の側面には、ロードセル４１０に貼り付けられる一対の歪みゲージ４５０からの計量信号を上述の筐体５００内の基板まで伝達するためのケーブルをロードセル４１０から引き出すための引き出し穴４４９が形成されている。

【００６７】

＜上側構造体及び下側構造体の詳細構造＞

次に上側構造体２００及び下側構造体３００の構造について詳細に説明する。図９は下側構造体３００の構造を示す斜視図である。図１０は計量センサ４００等の各部品が取り付けられた下側構造体３００を示す斜視図である。図１１は上側構造体２００を、その内側の面２０１から見た際の斜視図である。図９，１０では、下側構造体３００の計量装置１における姿勢を特定するために、図３，４のＸＹＺ座標系を示している。また、図１１では、上側構造体２００の計量装置１における姿勢を特定するために、図３，４のＸＹＺ座標系を示している。

【００６８】

本実施の形態では、上側構造体２００が備える各要素を２００番台の符号で示している。また、下側構造体３００が備える各要素を３００番台の符号で示している。上側構造体２００が備える複数の要素は一体成形されており、下側構造体３００が備える複数の要素は一体成形されている。つまり、上側構造体２００が備える複数の要素はつなぎ目無しに形成されており、下側構造体３００が備える複数の要素はつなぎ目無しに形成されている。

【００６９】

図９，１０に示されるように、下側構造体３００の内側の面３０１の周端部には、当該内側の面３０１の中央部を取り囲むように突起部３１０が設けられている。内側の面３０１のうち、突起部３１０で取り囲まれている領域には、基板７３０（図１０参照）が配置される基板収納凹部３３０と、計量センサ４００が配置されるセンサ収納凹部３４０とが設けられている。基板収納凹部３３０には水準器７００も配置される。

【００７０】

図１０に示されるように、基板収納凹部３３０には、そこに配置された基板７３０を覆う基板カバー部材７１０が配置される。この基板カバー部材７１０の背の高い部分７１０ａは、上述の図５，６に示されるように上側構造体２００から露出する。基板７３０には、計量センサ４００から出力される計量信号に対して増幅処理、フィルタ処理及びＡ／Ｄ変換処理などの各種処理を行う処理装置を構成する複数の部品や、上述のスイッチ部材７２０などが搭載されている。基板カバー部材７１０の上面には、スイッチ部材７２０を露出する露出穴７１０ｂが形成されている。

【００７１】

センサ収納凹部３４０の底面３４１のうち、ロードセル４１０の固定端部４４０が取り付けられる取付面３４２は、当該底面３４１の他の領域よりも一段高くなっている。これにより、下側構造体３００の内側の面３０１に、ロードセル４１０の固定端部４４０が取り付けられた際に、ロードセル４１０の自由端部４３０と、下側構造体３００の内側の面３０１との間に隙間が形成されるようになる。その結果、計量時にロードセル４１０の自由端部４３０に荷重がかかると、当該自由端部４３０は下方に変位することが可能となる。

【００７２】

下側構造体３００における、ロードセル４１０の固定端部４４０が取り付けられるセル取付部分３４５には、その厚み方向に貫通する、内側にネジがきられた複数のネジ穴３４３が設けられている。各ネジ穴３４３は平面視で円形となっている。また、取付面３４２は複数の凸面３４４を有している。言い換えれば、セル取付部分３４５には当該セル取付部分３４５に一体成形された複数の凸部が設けられている。複数の凸面３４４は、複数のネジ穴３４３の周囲にそれぞれ設けられている。言い換えれば、取付面３４２の複数の凸面３４４の中央部に向かってそれぞれ開口するように、複数のネジ穴３４３がセル取付部

分３４５に設けられている。これにより、取付面３４２では、各ネジ穴３４３の周囲が少し盛り上がっているようになっている。各凸面３４４の外形は平面視で円形となっている。

【００７３】

取付面３４２の周囲には壁部３５０が設けられている。取付面３４２は平面視で略四角形状を成しており、壁部３５０は取付面３４２の三方を取り囲んでいる。このように、下側構造体３００の内側の面３０１において、ロードセル４１０の固定端部４４０が取り付けられる取付面３４２の周囲に壁部３５０を立設することによって、取付面３４２が計量時に変形しにくくなる。したがって、計量時において、ロードセル４１０の取付状態が安定するため、計量特性が向上し、特に偏置特性が向上する。また、計量皿１５０に計量対象物を偏置したときの上側構造体２００の変位量を抑制することができる。なお、偏置特性とは、計量皿１５０のどの部分に計量対象物が載置されたとしても、同じような計量結果が得られるという特性である。

【００７４】

図１２は、上側構造体２００と下側構造体３００とが嵌め合わされた際の上側構造体２００、下側構造体３００及びロードセル４１０におけるＹ軸方向の断面構造の概略を示す図である。図１２に示されるように、センサ収納凹部３４０に計量センサ４００が配置されると、ロードセル４１０の固定端部４４０に設けられた複数のボルト挿入穴４４６と、下側構造体３００のセル取付部分３４５に設けられた複数のネジ穴３４３とが、それぞれ互いに重なるようになる。下側構造体３００とロードセル４１０とを取り付けるための複数のボルト７４０のそれぞれの軸部７４０ｂには、平ワッシャ７４１とスプリングワッシャ７４２が取り付けられる。各ボルト７４０は、ロードセル４１０の固定端部４４０における、取付面４４１とは反対側の面４４２に設けられた座ぐり穴４４５から、当該座ぐり穴４４５に連通するボルト挿入穴４４６に挿入される。そして、各ボルト７４０の軸部７４０ｂは、下側構造体３００に設けられた、内側にネジが切られたネジ穴３４３に締め付けられて取り付けられる。座ぐり穴４４５には、ボルト７４０の頭部７４０ａが当該座ぐり穴４４５から飛び出さないように、当該頭部７４０ａと、当該ボルト７４０に取り付けられた平ワッシャ７４１及びスプリングワッシャ７４２とが収納される。

【００７５】

また、ロードセル４１０の固定端部４４０が下側構造体３００の取付面３４２に取り付けられると、当該取付面３４２が有する複数の凸面３４４と、ロードセル４１０の固定端部４４０の取付面４４１とが接触するようになる。

【００７６】

なお、図１２の右側に示される、ロードセル４１０と上側構造体２００との取付構造については後で説明する。

【００７７】

図１０に戻って、基板収納凹部３３０に配置された基板７３０と、センサ収納凹部３４０に配置された計量センサ４００とは、ケーブル７５０で接続される。ケーブル７５０の一端は、計量センサ４００の一対の歪みゲージ４５０と接続されている。ロードセル４１０の引き出し穴４４９から引き出されたケーブル７５０は、センサ収納凹部３４０と基板収納凹部３３０とを仕切る壁部に設けられた切り欠きを通って、基板収納凹部３３０に進入して、基板７３０に接続される。これにより、一対の歪みゲージ４５０から出力される計量信号が基板７３０上の処理装置に入力される。処理装置で処理された計量信号は、ケーブル１２を用いて計量装置１の外部に取り出される。基板７３０と接続されたケーブル１２は、下側構造体３００に設けられた引き出し穴３６０を通って計量装置１の外部に引き出されて、電子秤１００の装置本体１０内の制御部５に接続される。これにより、基板７３０上の処理装置で各種処理が行われた計量信号（計量装置１での計量結果を示す信号）が制御部５に入力される。

【００７８】

また、下側構造体３００の内側の面３０１には、セル収納凹部３４０の周囲において、

内側にネジが切られたネジ穴３７０が設けられている。このネジ穴３７０は、図１０に示されるように、セル収納凹部３４０に配置されるロードセル４１０の自由端部４３０の近傍に位置するように形成されている。ネジ穴３７０には、ロードセル４１０の自由端部４３０の変位を規制するためのビス（図示せず）が取り付けられる。計量皿１５０に過剰な負荷がかかった場合には、ネジ穴３７０に取り付けられたビスに上側構造体２００が当たり、それにより、ロードセル４１０の自由端部４３０が変位し過ぎることを抑制することができる。よって、ロードセル４１０のたわみ過ぎによる故障が発生することを抑制できる。

【００７９】

次に、上側構造体２００の構造について詳細に説明する。図１１に示されるように、上側構造体２００の内側の面２０１には、上側構造体２００の剛性を高めるための壁部２６０が、当該内側の面２０１の大部分にわたって立設されている。また上側構造体２００の内側の面２０１には、上側構造体２００と下側構造体３００とが嵌め合わされた際に、基板カバー部材７１０のうちの背の高い部分７１０ａを露出させる露出穴２７０が設けられている。

【００８０】

上側構造体２００のセル取付部分２３０は、ロードセル４１０の自由端部４３０が取り付けられる取付面２３３を有している。セル取付部分２３０は、取付面２３３側に凸状となっており、ロードセル４１０の自由端部４３０における凹状の取付面４３１と接触する。つまり、取付面２３３は突出しており、ロードセル４１０の自由端部４３０における、凹んでいる取付面４３１と接触する。

【００８１】

セル取付部分２３０の取付面２３３には、それとは反対側の面（上側構造体２００の上面）に設けられた座ぐり穴２３２（図６参照）と連通する上述の複数のボルト挿入穴２３１が設けられている。取付面２３３は複数の凸面２３４を有している。複数の凸面２３４は、複数のボルト挿入穴２３１の周囲にそれぞれ設けられている。これにより、取付面２３３では、各ボルト挿入穴２３１の周囲が少し盛り上がっているようになっている。各凸面２３４の外形は平面視で円形となっている。

【００８２】

取付面２３３の周囲には壁部２８０が設けられている。取付面２３３は平面視で略四角形状を成しており、壁部２８０は取付面２３３の三方を取り囲んでいる。このように、上側構造体２００の内側の面２０１において、ロードセル４１０の自由端部４３０が取り付けられる取付面２３３の周囲に壁部２８０を立設することによって、計量時に取付面２３３が変形しにくくなる。したがって、計量時において、ロードセル４１０の取付状態が安定するため、計量特性が向上し、特に偏置特性が向上する。また、計量皿１５０に計量対象物を偏置したときの上側構造体２００の変位量を抑制することができる。

【００８３】

上述の図１２に示されるように、ロードセル４１０の自由端部４３０が上側構造体２００の取付面２３３に取り付けられると、当該取付面２３３が有する複数の凸面２３４と、ロードセル４１０の自由端部４３０の取付面４３１とが接触するようになる。

【００８４】

また、センサ収納凹部３４０に計量センサ４００が配置されると、ロードセル４１０の自由端部４３０に設けられた複数のネジ穴４３５と、上側構造体２００のセル取付部分２３０に設けられた複数のボルト挿入穴２３１とが、それぞれ互いに重なるようになる。上側構造体２００とロードセル４１０とを取り付けるための複数のボルト６４０のそれぞれの軸部６４０ｂには、平ワッシャ６４１とスプリングワッシャ６４２が取り付けられる。各ボルト６４０は、上側構造体２００のセル取付部分２３０における、取付面２３３とは反対側の面に設けられた座ぐり穴２３２から、当該座ぐり穴２３２に連通するボルト挿入穴２３１に挿入される。そして、各ボルト６４０の軸部６４０ｂは、ロードセル４１０の自由端部４３０に設けられたネジ穴４３５に締め付けられて取り付けられる。座ぐり穴２

３２には、ボルト６４０の頭部６４０ａが当該座ぐり穴２３２から飛び出さないように、当該頭部６４０ａと、当該ボルト６４０に取り付けられた平ワッシャ６４１及びスプリングワッシャ６４２とが収納される。

【００８５】

図１１に戻って、上側構造体２００の内側の面２０１には、下側構造体３００の内側の面３０１において取付面３４２の周囲に設けられた壁部３５０が入り込む凹部２９０が設けられている。凹部２９０の底面２９１のうち、ロードセル４１０の起歪部４２０と対向する領域には開口部２９２が設けられている。また、凹部２９０の底面２９１のうち、ロードセル４１０の固定端部４４０と対向する領域は一段下がっており、その結果、当該領域に凹部２９３が形成されている。上側構造体２００において、この凹部２９３が形成されている部分が、ロードセル４１０の固定端部４４０を覆うカバー部分２２０（図５，６参照）となっている。

【００８６】

図１３は、上側構造体２００の凹部２９０に下側構造体３００の壁部３５０が入り込む様子を示す図である。図１３には、上側構造体２００と下側構造体３００とが嵌め合わされた際の上側構造体２００、下側構造体３００及びロードセル４１０におけるＸ軸方向の断面構造の概略が示されている。

【００８７】

図１３に示されるように、上側構造体２００と下側構造体３００とが嵌め合わされると、下側構造体３００の取付面３４２の周囲の壁部３５０は、上側構造体２００の凹部２９０と接触しないように当該凹部２９０に入り込むようになる。したがって、上側構造体２００と下側構造体３００とを嵌め合わした際のそれらの高さ、つまり筐体５００の高さを抑えつつ、下側構造体３００の取付面３４２の剛性を高めることができる。

【００８８】

また、上側構造体２００と下側構造体３００とが嵌め合わされると、上側構造体２００の取付面２３３の周囲の壁部２８０は、下側構造体３００のセンサ収納凹部３４０に入り込むようになる。図１４はこの様子を示す図である。図１４には、上側構造体２００と下側構造体３００とが嵌め合わされた際の上側構造体２００、下側構造体３００及びロードセル４１０におけるＸ軸方向の断面構造の概略が示されている。

【００８９】

図１４に示されるように、上側構造体２００と下側構造体３００とが嵌め合わされると、上側構造体２００の取付面２３３の周囲の壁部２８０は、下側構造体３００のセンサ収納凹部３４０と接触しないように、当該センサ収納凹部３４０に入り込むようになる。したがって、上側構造体２００と下側構造体３００とを嵌め合わした際のそれらの高さ、つまり筐体５００の高さを抑えつつ、上側構造体２００の取付面２３３の剛性を高めることがある。

【００９０】

以上のように、本実施の形態では、計量センサ４００の一方端部、つまりロードセル４１０の自由端部４３０が取り付けられる上側構造体２００と、計量センサ４００の他方端部、つまりロードセル４１０の固定端部４４０が取り付けられる下側構造体３００とが、計量センサ４００を収納する筐体５００を成している。そのため、上側構造体２００及び下側構造体３００とは別に筐体を設ける必要がない。よって、計量装置１の高さを抑えることができる。

【００９１】

さらに、上側構造体２００におけるロードセル４１０の取付面２３３及び下側構造体３００におけるロードセル４１０の取付面３４２の周囲には、壁部２８０，３５０がそれぞれ設けられている。そのため、上側構造体２００の取付面２３３及び下側構造体３００の取付面３４２の剛性を維持しつつ、上側構造体２００及び下側構造体３００のそれぞれの高さを全体的に低くすることができる。よって、計量時に取付面２３３，３４２が変形して計量精度が劣化することを抑制しつつ、計量装置１の高さを抑えることができる。

【００９２】
また、本実施の形態では、上側構造体２００の取付面２３３の周囲の壁部２８０が下側構造体３００のセンサ収納凹部３４０に入り込むとともに、下側構造体３００の取付面３４２の周囲の壁部３５０が上側構造体２００の凹部２９０に入り込むため、上側構造体２００及び下側構造体３００から成る筐体５００の高さを抑えることができる。よって、計量装置１の高さをさらに抑えることができる。
【００９３】
また、本実施の形態では、上述の図１２等に示されるように、上側構造体２００のセル取付部分２３０が取付面２３３側に凸状となるとともに、ロードセル４１０における、上側構造体２００に取り付けられる取付面４３１が凹状となっている。そのため、上側構造体２００における凸状のセル取付部分２３０と、ロードセル４１０における、凹状の取付面４３１による凹み部分とが嵌り合うようになる。これにより、上側構造体２００のセル取付部分２３０の高さを、当該セル取付部分２３０に座ぐり穴２３２を設けることができるだけ確保しつつ、上側構造体２００における、セル取付部分２３０以外の部分の高さを低くして、計量センサ４００及び上側構造体２００全体での高さを抑えることができる。以下にこの効果について詳細に説明する。
【００９４】
図１５は、仮にロードセル４１０が完全な直方体であって、その取付面４３１が凹状となっていない場合での上側構造体２００、下側構造体３００及び計量センサ４００の断面構造の概略を示す図である。
【００９５】
図１５に示される構造では、下側構造体３００とロードセル４１０とを取り付けるための複数のボルト７４０が、下側構造体３００の外側の面３０２から挿入されるようになっている。ロードセル４１０の固定端部４４０には、複数の座ぐり穴４４５及び複数のボルト挿入穴４４６の替わりに、内側にネジが切られた複数のネジ穴４４８が設けられている。一方で、下側構造体３００のセル取付部分３４５には、複数のネジ穴３４３の替わりに複数の座ぐり穴３９０及び複数のボルト挿入穴３９１が設けられている。複数のボルト挿入穴３９１は、それらの内側にはネジが切られておらず、複数の座ぐり穴３９０とそれぞれ連通する。そして、下側構造体３００の複数のボルト挿入穴３９１と、ロードセル４１０の複数のネジ穴４４８とはそれぞれ互いに重なって配置されている。各ボルト７４０は、下側構造体３００の外側の面３０２から座ぐり穴３９０及びそれに連通するボルト挿入穴３９１に挿入され、当該ボルト７４０の軸部７４０ｂは、当該ボルト挿入穴３９１と重なっているネジ穴４４８に締め付けられて取り付けられる。ボルト７４０の頭部７４０ａと、当該ボルト７４０に取り付けられた平ワッシャ７４１及びスプリングワッシャ７４２は座ぐり穴３９０に収納される。
【００９６】
ここで、計量装置１においては、計量時にロードセル４１０の起歪部４２０が適切に変形できるように、上側構造体２００とロードセル４１０との間と、ロードセル４１０と下側構造体３００との間に、隙間を設ける必要がある。したがって、図１５に示される構造においては、上側構造体２００、計量センサ４００及び下側構造体３００全体での高さ、つまり筐体５００の高さは、上側構造体２００の高さ、上側構造体２００とロードセル４１０との間の隙間、ロードセル４１０の高さ、ロードセル４１０と下側構造体３００との間の隙間、下側構造体３００の高さとで決定される。
【００９７】
筐体５００の高さを抑えるためには、ロードセル４１０の高さを低くすることが考えられる。ロードセル４１０の高さを低くすると、その起歪部４２０の高さが低くなることから、起歪部４２０がロバーバル変形しにくくなり、計量特性が悪化することがある。したがって、ロードセル４１０の高さを低くして筐体５００の高さを抑えることには限界がある。
【００９８】

また、上側構造体２００及び下側構造体３００の高さを全体的に低くして、筐体５００の高さを抑えることが考えられるが、上側構造体２００の高さを低くすると、ボルト６４０の頭部６４０ａが突出しないように収納する座ぐり穴２３２を設けることができず、下側構造体３００の高さを低くすると、ボルト７４０の頭部７４０ａが突出しないように収納する座ぐり穴３９０を設けることができない。つまり、上側構造体２００及び下側構造体３００の高さを全体的に低くすると、ボルト６４０の頭部６４０ａ及びボルト７４０の頭部７４０ａが外側に突出してしまう。したがって、上側構造体２００及び下側構造体３００の高さを全体的に低くして、筐体５００の高さを抑えることも困難である。

【００９９】

一方で、上述の特許文献２の技術では、ロードセルが取り付けられる荷受板及び台板のそれぞれに溝あるいは凹みを設けることによって、ロードセルの起歪部の変位に不可欠な高さ空間を確保している。この技術を使用することにより、上記の隙間の分、筐体５００の高さを低くすることができる。しかしながら、特許文献２の技術を使用して筐体５００の高さを抑えようとしても限界がある。

【０１００】

本実施の形態では、上側構造体２００のセル取付部分２３０が取付面２３３側に凸状となるとともに、ロードセル４１０における、上側構造体２００に取り付けられる取付面４３１が凹状となっているため、上側構造体２００における凸状のセル取付部分２３０と、ロードセル４１０における、凹状の取付面４３１による凹み部分とが嵌り合うようになる。これにより、図１２に示されるように、上側構造体２００のセル取付部分２３０の高さを、当該セル取付部分２３０に座ぐり穴２３２を設けることができるだけ確保しつつ、上側構造体２００における、セル取付部分２３０以外の部分の高さを低くして、計量センサ４００及び上側構造体２００全体での高さを抑えることができる。よって、筐体５００の高さを抑えることができる。

【０１０１】

なお、ロードセル４１０の側面を取付面として、当該取付面に対して、上側構造体２００をボルト６４０で取り付ける場合には、ボルト６４０が、上側構造体２００の高さ方向に垂直な方向から当該上側構造体２００に挿入されることになる。したがって、この場合には、上側構造体２００の高さ方向においては、ボルト６４０の頭部６４０ａ、平ワッシャ６４１及びスプリングワッシャ６４２の厚みを考慮する必要がなく、上側構造体２００の高さを抑えることができる。しかしながら、この場合には、ロードセル４１０での取付面に対して平行に荷重がかかるようになり、ロードセル４１０と上側構造体２００とがずれる方向と荷重がかかる方向とが一致するようになる。したがって、ロードセル４１０と上側構造体２００とがずれやすくなり、計量特性が悪化することがある。さらに、ロードセル４１０の高さよりも、ボルト６４０、平ワッシャ６４１及びスプリングワッシャ６４２の径が大きくなると、これらの径に応じて筐体５００を高くする必要があることから、ボルト６４０の頭部６４０ａ、平ワッシャ６４１及びスプリングワッシャ６４２の径は、ロードセル４１０の高さよりも小さくする必要がある。したがって、ロードセル４１０の高さをできるだけ低くした場合には、使用できるボルト６４０の軸部６４０ｂの径も小さくなり、当該ボルト６４０の締め付け力が小さくなる。この場合には、ロードセル４１０と上側構造体２００との間でさらに滑りが生じやすくなることから、ロードセル４１０と上側構造体２００とがさらにずれやすくなる。

【０１０２】

これに対して、本実施の形態では、筐体５００の高さを抑えつつも、計量時においては、ロードセル４１０での取付面４３１に対して垂直方向に荷重がかかるようにしていることから、ロードセル４１０と上側構造体２００とがずれる方向に対して垂直な方向に荷重がかかるようになる。よって、ロードセル４１０と上側構造体２００とがずれにくくなる。また、ボルト６４０の軸部６４０ｂの径は、ロードセル４１０の高さの制限を受けないことから、ロードセル４１０をできるだけ低くしたとしても、ロードセル４１０と上側構造体２００とがずれやすくなることを抑制できる。よって、計量特性の悪化を抑制するこ

とができる。

【０１０３】

また、上述の図１２に示されるように、ロードセル４１０が、その固定端部４４０に座ぐり穴４４５を設けることができるだけの高さを有する場合には、下側構造体３００に座ぐり穴を設ける必要がなくなるため、本実施の形態のように、下側構造体３００の高さを抑えることができる。よって、筐体５００の高さを抑えることができる。

【０１０４】

上記の例では、上側構造体２００のセル取付部分２３０を凸状として、ロードセル４１０の自由端部４３０の取付面４３１を凹状としたが、これの替わりに、あるいはこれに加えて、下側構造体３００のセル取付部分３４５を凸状として、ロードセル４１０の固定端部４４０の取付面４４１を凹状としても良い。図１６は、図１２に示される構造において、下側構造体３００のセル取付部分３４５を凸状として、ロードセル４１０の固定端部４４０の取付面４４１を凹状とした場合が示されている。

【０１０５】

図１６に示される構造においては、上述の図１５に示される構造と同様に、下側構造体３００とロードセル４１０とを取り付けるための複数のボルト７４０が、下側構造体３００の外側の面３０２から挿入されるようになっている。ロードセル４１０の固定端部４４０には複数のネジ穴４４８が設けられている。下側構造体３００のセル取付部分３４５では、取付面３４２に複数のボルト挿入穴３９１が設けられており、当該取付面３４２とは反対側の面に複数の座ぐり穴３９０が設けられている。各ボルト７４０は、下側構造体３００の外側の面３０２から座ぐり穴３９０及びそれに連通するボルト挿入穴３９１に挿入されて、当該ボルト７４０の軸部７４０ｂはネジ穴４４８に締め付けられて取り付けられる。ボルト７４０の頭部７４０ａと、当該ボルト７４０に取り付けられた平ワッシャ７４１及びスプリングワッシャ７４２は座ぐり穴３９０に収納される。

【０１０６】

図１６に示されるように、下側構造体３００のセル取付部分３４５は、取付面３４２側に凸状となっている。そして、ロードセル４１０の固定端部４４０の取付面４４１が凹状となっている。したがって、下側構造体３００における凸状のセル取付部分３４５と、ロードセル４１０における、凹状の取付面４４１による凹み部分とが嵌り合うようになる。これにより、図１６に示されるように、下側構造体３００のセル取付部分３４５の高さを、当該セル取付部分３４５に座ぐり穴３９０を設けることができるだけ確保しつつ、下側構造体３００における、セル取付部分３４５以外の部分の高さを低くして、計量センサ４００及び下側構造体３００全体での高さを抑えることができる。よって、筐体５００の高さを抑えることができる。

【０１０７】

また本実施の形態では、図１１，１２等に示されるように、上側構造体２００の取付面２３３が凸面２３４を有しており、当該凸面２３４と、ロードセル４１０の自由端部４３０の取付面４３１とが接触することから、計量特性を向上することができる。また、図９，１２等に示されるように、下側構造体３００の取付面３４２が凸面３４４を有しており、当該凸面３４４と、ロードセル４１０の固定端部４４０の取付面４４１とが接触することから、計量特性を向上ることができる。以下に効果について詳細に説明する。

【０１０８】

本実施の形態のように、上側構造体２００とロードセル４１０とをボルト６４０で取り付ける場合には、ボルト６４０の締め付け力によって、ロードセル４１０における、上側構造体２００との接触面、つまり取付面４３１に応力が発生する。この応力によって、ロードセル４１０における、歪みゲージ４５０が貼り付けられた部分、つまり起歪部４２０に歪みが発生すると、歪みゲージ４５０は、荷重による起歪部４２０の歪み以外に、この歪みを検出することになる。ボルト６４０の締め付け力によってロードセル４１０に発生する歪みが変化すると、当該歪みが計量結果に与える影響も変化することから、偏置特性等の計量特性が悪化する。

【０１０９】
また、計量皿１５０に対して、上側構造体２００とロードセル４１０とが取り付けられている位置から離れた場所に計量対象物が置かれると、つまり計量対象物が偏置されると、ロードセル４１０にはモーメントが発生する。計量装置１では、このモーメントによって、ロードセル４１０の取付面４３１に応力が発生する。そうすると、歪みゲージ４５０は、この応力に基づくロードセル４１０の歪みを検出するようになる。この歪みが変化すると、当該歪みが計量結果に与える影響も変化することから、偏置特性等の計量特性が悪化する。
【０１１０】
また、上側構造体２００とロードセル４１０との接触圧力が小さいと、外力によって、上側構造体２００とロードセル４１０とがずれやすくなり、その結果、計量特性が悪化することがある。
【０１１１】
上述の図１５に示されるように、上側構造体２００の取付面２３３とロードセル４１０の取付面４３１とがともに平坦である場合には、上側構造体２００とロードセル４１０との接触面積が大きくなる。そのため、ボルト６４０の締め付け力やモーメントの発生によって、ロードセル４１０の取付面４３１に発生する応力に関して、その大きさやその発生位置がばらつきやすくなる。つまり、ロードセル４１０の取付面４３１での応力の発生具合がばらつきやすくなる。その結果、計量結果がばらつきやすく、計量特性が悪化する。
【０１１２】
また、上側構造体２００とロードセル４１０との接触面積が大きい場合には、それらの間の接触圧力が小さくなることから、外力によって、上側構造体２００とロードセル４１０とがずれやすくなる。その結果、計量特性が悪化する。
【０１１３】
同様に、図１５に示されるように、下側構造体３００の取付面３４２とロードセル４１０の取付面４４１とがともに平坦である場合にも計量特性が悪化する。
【０１１４】
図１５のような構造であっても、ロードセル４１０の自由端部４３０及び固定端部４４０が大きくそれらの剛性が高い場合、自由端部４３０の取付面４３１及び固定端部４４０の取付面３４２が歪みゲージ４５０から十分に離れている場合、ロードセル４１０の定格荷重に対して計量対象物の重量が小さい場合、計量皿１５０が小さい場合には、このような問題が発生しにくくなるものの、計量特性が悪化することは少なからずある。
【０１１５】
これに対して、本実施の形態では、図１１，１２等に示されるように、上側構造体２００の取付面２３３が凸面２３４を有しており、当該凸面２３４と、ロードセル４１０の自由端部４３０の取付面４３１とが接触している。したがって、ボルト６４０の締め付け力やモーメントの発生によって、ロードセル４１０の取付面４３１に発生する応力が凸面２３４付近に集中することになる。よって、ロードセル４１０の取付面４３１での応力の発生具合がばらつくことを抑制することができる。その結果、計量結果がばらつくことを抑制することができ、計量特性が向上する。
【０１１６】
さらに、上側構造体２００とロードセル４１０との間の接触圧力を高めることができるため、上側構造体２００とロードセル４１０とがずれにくくなる。その結果、計量特性を向上することができる。
【０１１７】
同様に、図９，１２等に示されるように、下側構造体３００の取付面３４２が凸面３４４を有しており、当該凸面３４４と、ロードセル４１０の固定端部４４０の取付面４４１とが接触することから、ボルト７４０の締め付け力やモーメントの発生によって、ロードセル４１０の取付面４４１に発生する応力が凸面３３４付近に集中することになる。よって、ロードセル４１０取付面４４１での応力の発生具合がばらつくことを抑制することが

できる。その結果、計量結果がばらつくことを抑制することができ、計量特性が向上する。

【０１１８】

さらに、下側構造体３００とロードセル４１０との間の接触圧力を高めることができるため、下側構造体３００とロードセル４１０とがずれにくくなる。その結果、計量特性を向上することができる。

【０１１９】

凸面２３４及び凸面３４４の外形については、本実施の形態のように円形であることが望ましい。また、凸面２３４の外形は、ボルト６４０の頭部６４０ａの外形よりも小さくすることが望ましい。これにより、ロードセル４１０の取付面２３３に発生する応力がさらに集中するとともに、上側構造体２００とロードセル４１０との間の接触圧力をさらに高めることができる。その結果、計量特性がさらに向上する。同様に、凸面３４４の外形は、ボルト７４０の頭部７４０ａの外形よりも小さくすることが望ましい。これにより、ロードセル４１０の取付面４４１に発生する応力がさらに集中するとともに、下側構造体３００とロードセル４１０との間の接触圧力をさらに高めることができる。その結果、計量特性がさらに向上する。

【０１２０】

なお、上述の特許文献４の技術においては、皿受板とロードセルとの間には、カラーと呼ばれる、ボルトが挿通される円筒部材が設けられており、皿受板とロードセルとは、この円筒部材を介してボルトによって取り付けられている。同様に、ロードセルと支持ベースとの間には、ボルトが挿通される円筒部材が設けられており、ロードセルと支持ベースとは、この円筒部材を介してボルトによって取り付けられている。

【０１２１】

このように、皿受板とロードセルとを円筒部材を介して取り付けることによって、ロードセルに発生する応力を集中することができるとともに、皿受板とロードセルとがずれにくくすることができる。同様に、ロードセルと支持ベースとを円筒部材を介して取り付けることによって、ボルトの締め付け力がモーメントの発生によってロードセルに発生する応力を集中することができるとともに、ロードセルと支持ベースとがずれにくくすることができる。

【０１２２】

しかしながら、円筒部材は、皿受板及びロードセルとは別部材で構成されていることから、皿受板及びロードセルに対する円筒部材の相対的な位置がずれやすい。円筒部材にはボルトが挿通されるため、当該ボルトによって、皿受板及びロードセルに対する円筒部材の相対的な位置はある程度固定されるが、ボルトの軸部の径と円筒部材の孔の径には寸法誤差があるため、皿受板及びロードセルに対する円筒部材の相対的な位置はやはりずれやすい。したがって、ロードセルでの応力の発生具合がばらつきやすく、その結果、計量結果がばらつきやすくなる。

【０１２３】

さらに、皿受板とロードセルとの間に複数の円筒部材を介在させた際には、加工誤差によって、当該複数の円筒部材の高さにばらつきが生じ、それによって、当該複数の円筒部材とロードセルとの接触状態にばらつきが生じる。その結果、ロードセルでの応力の発生具合にばらつきが生じ、計量結果がばらつく。さらに、ボルトの軸部の径と円筒部材の孔の径には寸法誤差があるため、複数の円筒部材の間での位置関係がばらつく。そのため、複数の円筒部材とロードセルとの接触状態にばらつきが生じ、ロードセルでの応力の発生具合にばらつきが生じる。その結果、計量結果がばらつく。

【０１２４】

ロードセルと支持ベースとの取り付けに関しても同様であって、ロードセルと支持ベースとの間に存在する円筒部材は、ロードセル及び支持ベースとは別体であるため、ロードセル及び支持ベースに対する円筒部材の相対的な位置がずれやすい。さらに、ロードセルと支持ベースの間に複数の円筒部材を介在させた際には、当該複数の円筒部材とロードセ

ルとの接触状態にばらつきが生じやすくなる。よって、ロードセルでの応力の発生具合にばらつきが生じ、計量結果がばらつく。

【０１２５】

これに対して、本実施の形態では、上側構造体２００の取付面２３３が凸面２３４を有するため、つまり、凸面２３４を含む凸部は、上側構造体２００のセル取付部分２３０に一体形成されているため、上側構造体２００での凸面２３４の位置がばらつくことを抑制できる。よって、ロードセル４１０の取付面４３１での応力の発生具合のばらつきを抑制し、計量結果がばらつくことを抑制できる。

【０１２６】

また、本実施の形態のように、上側構造体２００の取付面２３３が複数の凸面２３４を有する場合においては、当該複数の凸面２３４の間では高さ及び位置関係がばらつきにくいことから、当該複数の凸面２３４とロードセル４１０との接触状態にばらつきが生じることを抑制できる。よって、ロードセル４１０の取付面４３１での応力の発生具合にばらつきが生じることを抑制でき、その結果、計量結果がばらつくことを抑制できる。

【０１２７】

また、上側構造体２００を形成するときに凸面２３４を形成することができるため、凸面２３４の加工が容易となるとともに、凸面２３４の高さを低くすることが可能である。よって、薄型の安価な計量装置１を実現することができる。

【０１２８】

同様に、下側構造体３００の取付面３４２が凸面３４４を有するため、つまり、凸面３４４を含む凸部は、下側構造体３００のセル取付部分３４５に一体形成されているため、下側構造体３００での凸面３４４の位置がばらつくことを抑制できる。よって、ロードセル４１０の取付面４４１での応力の発生具合のばらつきを抑制し、計量結果がばらつくことを抑制できる。また、本実施の形態のように、下側構造体３００の取付面３４２が複数の凸面３４４を有する場合においては、当該複数の凸面３４４の間では高さ及び位置関係がばらつきにくいことから、当該複数の凸面３４４とロードセル４１０との接触状態にばらつきが生じることを抑制できる。よって、ロードセル４１０の取付面４４１での応力の発生具合にばらつきが生じることを抑制でき、その結果、計量結果がばらつくことを抑制できる。また、下側構造体３００を形成するときに凸面３４４を形成することができるため、凸面３４４の加工が容易となるとともに、凸面３４４の高さを低くすることが可能である。よって、薄型の安価な計量装置１を実現することができる。

【０１２９】

なお、図１７に示されるように、上側構造体２００の取付面２３３が複数の凸面２３４を有する替わりに、ロードセル４１０の取付面４３１が複数の凸面４３７を有していても良い。この場合には、各凸面４３７は、ネジ穴４３５の周囲に形成されることになる。また、下側構造体３００の取付面３４２が複数の凸面３４４を有する替わりに、ロードセル４１０の取付面４４１が複数の凸面４４７を有していても良い。この場合には、各凸面４４７は、ボルト挿入穴４４６の周囲に形成されることになる。凸面４３７，４４７の外形は円形であることが望ましい。また、凸面４３７の外形は、ボルト６４０の頭部６４０ａの外形よりも小さいことが望ましく、凸面４４７の外形は、ボルト７４０の頭部７４０ａの外形よりも小さいことが望ましい。

【０１３０】

このように、ロードセル４１０の取付面４３１が複数の凸面４３７を有し、ロードセル４１０の取付面４４１が複数の凸面４４７を有する場合であっても、同様の効果を得ることができる。

【０１３１】

また、上側構造体２００とロードセル４１０との間に、図１８に示されるスペーサ８００を介して取り付けても良いし、下側構造体３００とロードセル４１０との間に、当該スペーサ８００を介して取り付けても良い。スペーサ８００は、板状部材であって、一体成形されている。スペーサ８００は、その厚み方向に貫通する複数の貫通孔８０２を有して

いる。スペーサ８００の一方の主面８０１は、複数の凸面８０３を有している。複数の凸面８０３は、複数の貫通孔８０２の周囲にそれぞれ形成されている。スペーサ８００の他方の主面８０４は平坦となっている。

【０１３２】

図１９は、計量装置１にスペーサ８００を使用した場合の上側構造体２００、ロードセル４１０及び下側構造体３００の断面構造の概略を示す図である。図１９に示される構造では、上側構造体２００の取付面２３３、ロードセル４１０の取付面４３１、下側構造体３００の取付面３４２及びロードセル４１０の取付面４４１のそれぞれが平坦となっている。

【０１３３】

上側構造体２００のセル取付部分２３０とロードセル４１０の自由端部４３０との間にはスペーサ８００が介在している。スペーサ８００の一方の主面８０１が有する複数の凸面８０３は、ロードセル４１０の取付面４３１と接触しており、スペーサ８００の他方の主面８０４は上側構造体２００の取付面２３３と接触している。スペーサ８００の複数の貫通孔８０２は、上側構造体２００の複数のボルト挿入穴２３１とそれぞれ重なるとともに、ロードセル４１０の複数のネジ穴４３５とそれぞれ重なっている。各ボルト６４０の軸部６４０ｂは、ボルト挿入穴２３１及び貫通孔８０２を通って、ネジ穴４３５に取り付けられる。

【０１３４】

同様にして、下側構造体３００とロードセル４１０の固定端部４４０との間にはスペーサ８００が介在している。スペーサ８００の一方の主面８０１が有する複数の凸面８０３は、ロードセル４１０の取付面４４１と接触しており、スペーサ８００の他方の主面８０４は下側構造体３００の取付面３４２と接触している。スペーサ８００の複数の貫通孔８０２は、ロードセル４１０の複数のボルト挿入穴４４６とそれぞれ重なっているとともに、下側構造体３００の複数のネジ穴３４３とそれぞれ重なっている。各ボルト７４０の軸部７４０ｂは、ボルト挿入穴４４６及び貫通孔８０２を通って、ネジ穴３４３に取り付けられている。

【０１３５】

このように、上側構造体２００とロードセル４１０との間に介在するスペーサ８００の一方の主面８０１が有する凸面８０３と、ロードセル４１０の取付面４３１とが接触しているため、ロードセル４１０の取付面４３１において発生する応力が凸面８０３付近に集中することになる。よって、ロードセル４１０の取付面４３１での応力の発生具合がばらつくことを抑制することができる。その結果、計量結果がばらつくことを抑制することができ、計量特性が向上する。

【０１３６】

また、図１９の例のように、スペーサ８００の一方の主面８０１が複数の凸面８０３を有する場合においては、当該複数の凸面８０３の間では高さ及び位置関係がばらつきにくいことから、当該複数の凸面８０３とロードセル４１０の取付面４３１との接触状態にばらつきが生じることを抑制できる。よって、ロードセル４１０の取付面４３１での応力の発生具合にばらつきが生じることを抑制でき、その結果、計量結果がばらつくことを抑制できる。

【０１３７】

同様に、下側構造体３００とロードセル４１０との間に介在するスペーサ８００の一方の主面８０１が有する凸面８０３と、ロードセル４１０の取付面４４１とが接触しているため、ロードセル４１０の取付面４４１において発生する応力が凸面８０３付近に集中することになる。よって、ロードセル４１０の取付面４４１での応力の発生具合がばらつくことを抑制することができる。その結果、計量結果がばらつくことを抑制することができ、計量特性が向上する。

【０１３８】

また、複数の凸面８０３の間では高さ及び位置関係がばらつきにくいことから、当該複

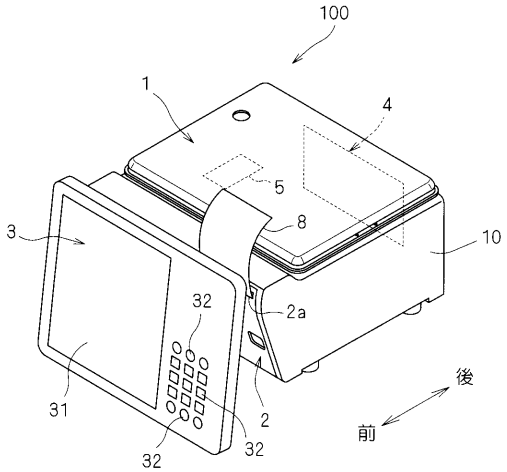
数の凸面８０３とロードセル４１０の取付面４４１との接触状態にばらつきが生じることを抑制できる。よって、ロードセル４１０の取付面４４１での応力の発生具合にばらつきが生じることを抑制でき、その結果、計量結果がばらつくことを抑制できる。

【符号の説明】

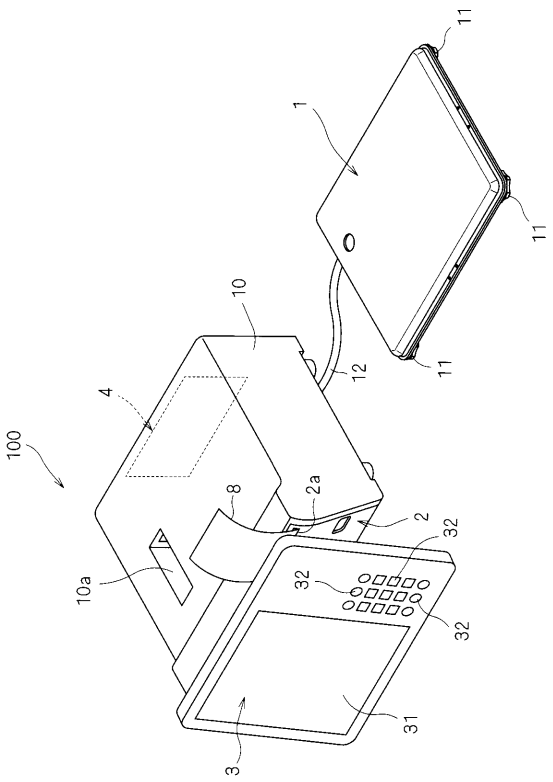
【０１３９】

１　計量装置
２　印刷装置
１０　装置本体
１００　電子秤
１５０　計量皿
２００　上側構造体
２３０，３４５　取付部分
２３２，３９０　座ぐり穴
２３３，３４２，４３１，４４１　取付面
２３４，３４４，４３７，４４７，８０３　凸面
２８０，３５０　壁部
２９０　凹部
３００　下側構造体
３４０　センサ収納凹部
４００　計量装置
６４０，７４０　ボルト
６４０ａ，７４０ａ　頭部
８００　スペーサ

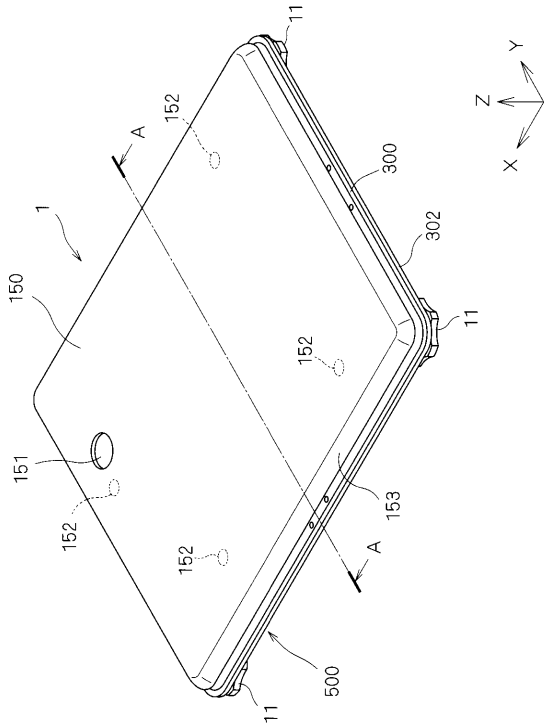
【図１】



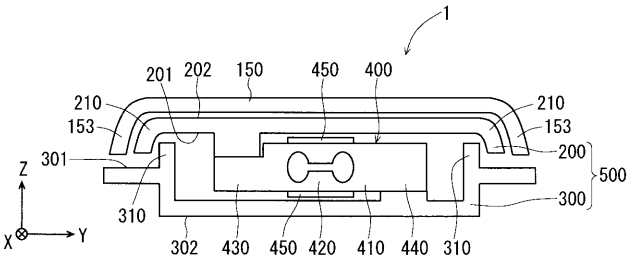
【図２】



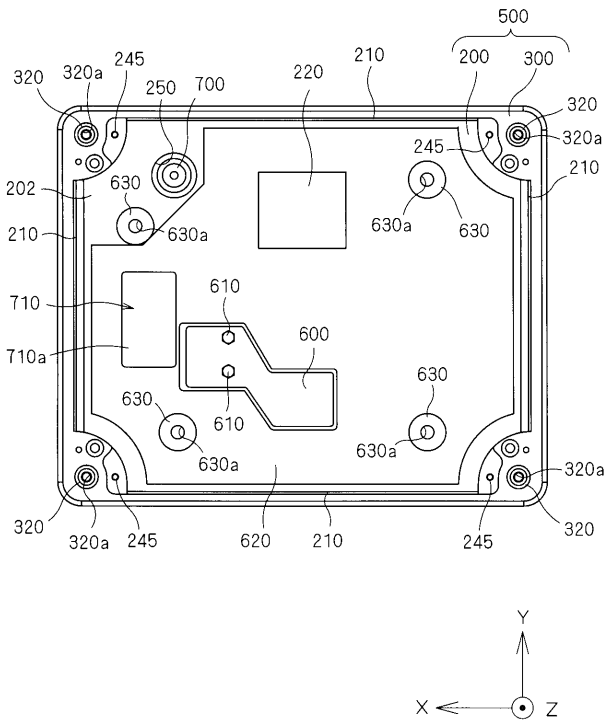
【図３】


11
152
A
Y
Z
X
300
302
1
150
11
152
151
152
153
152
A
500
11

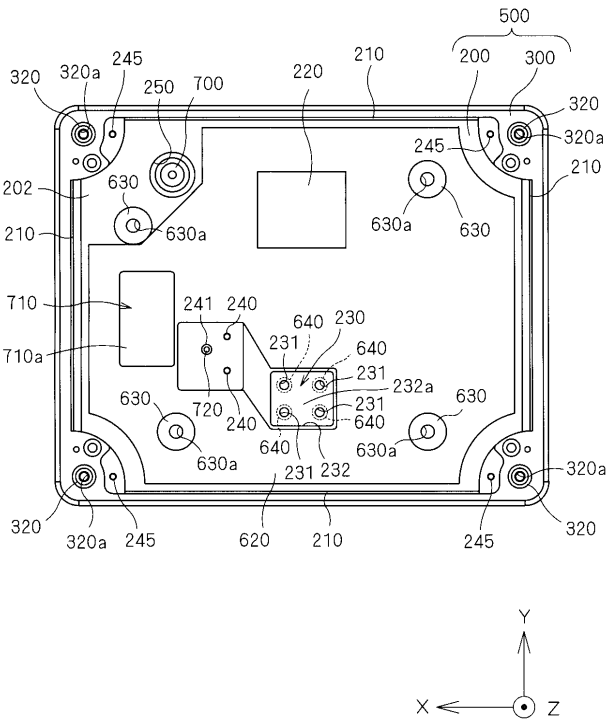
【図４】


1
201
202
150
450
400
210
153
210
153
200
500
301
300
Z
310
X
Y
302
430
450
420
410
440
310

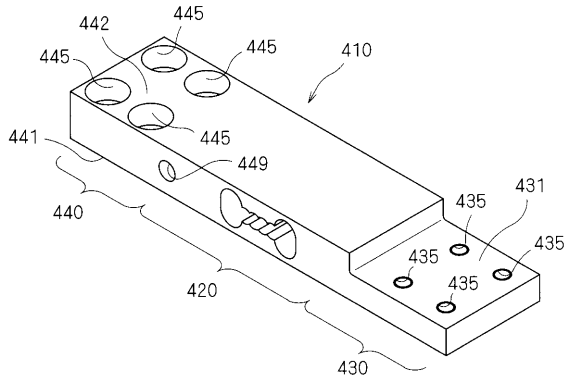
【図５】


500
320
320a
245
250
700
220
210
200
300
320
320a
245
210
202
630
630a
630a
630
210
710
610
600
710a
630
610
630
630a
630a
320a
320
320a
245
620
210
245
320
Y
X
Z

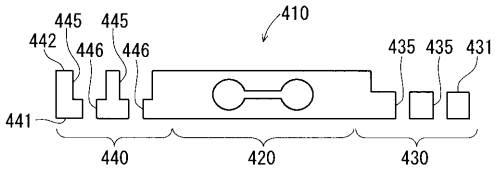
【図６】


500
320
320a
245
250
700
220
210
200
300
320
320a
245
210
202
630
630a
630a
630
210
710
241
240
640
230
231
640
710a
231
232a
630
630
720
240
231
640
630a
640
630a
231
232
320a
320
320a
245
620
210
245
320
Y
X
Z

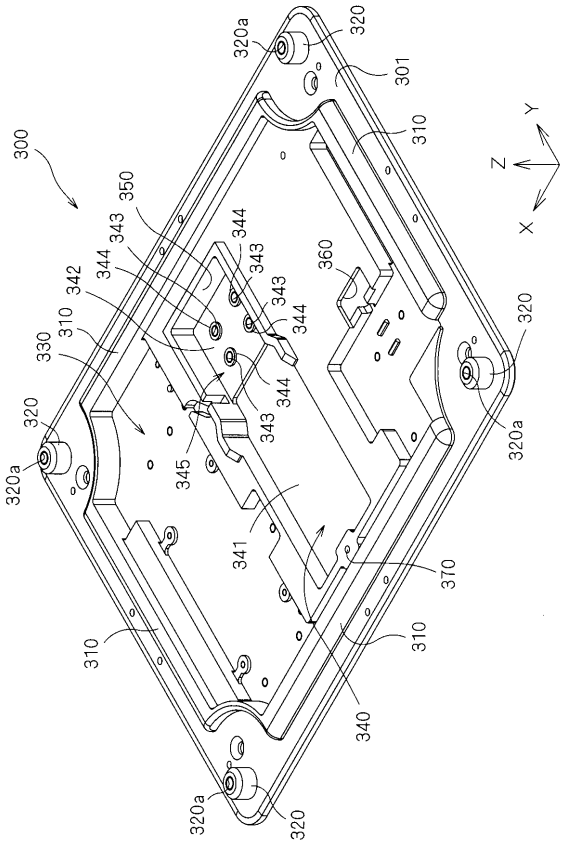
【図７】



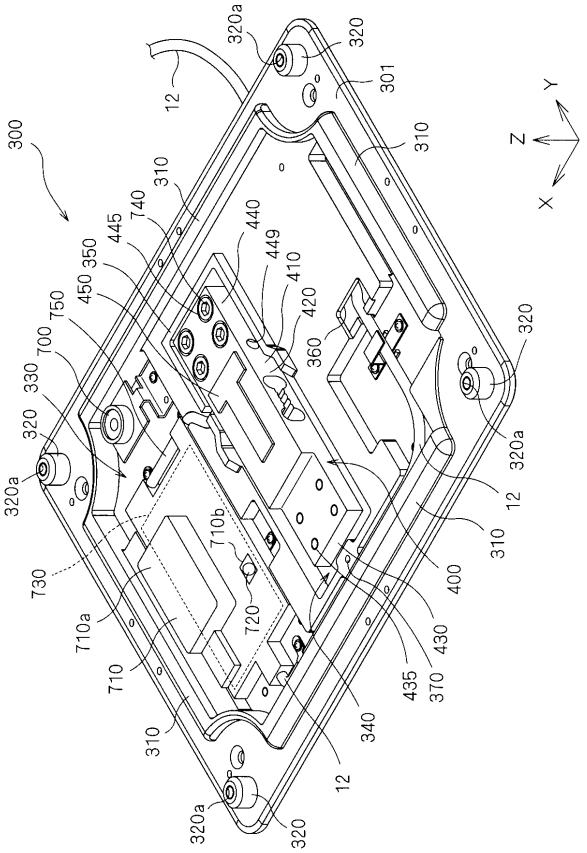
【図８】



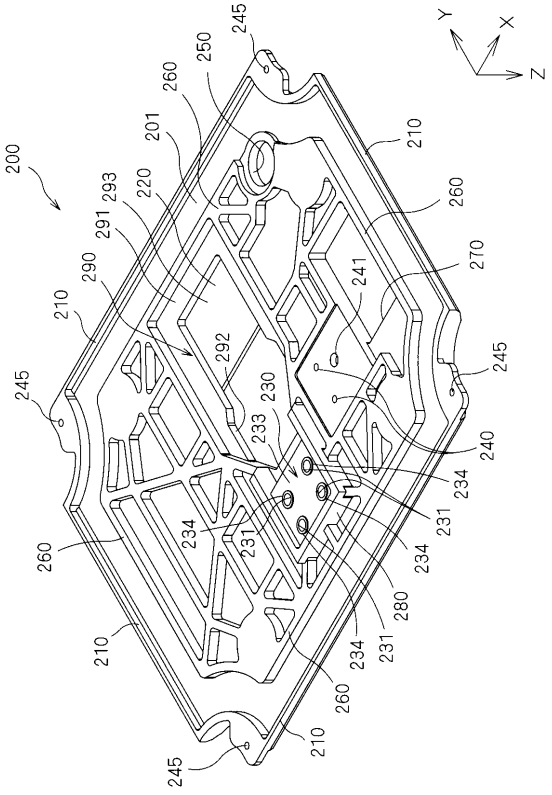
【図９】



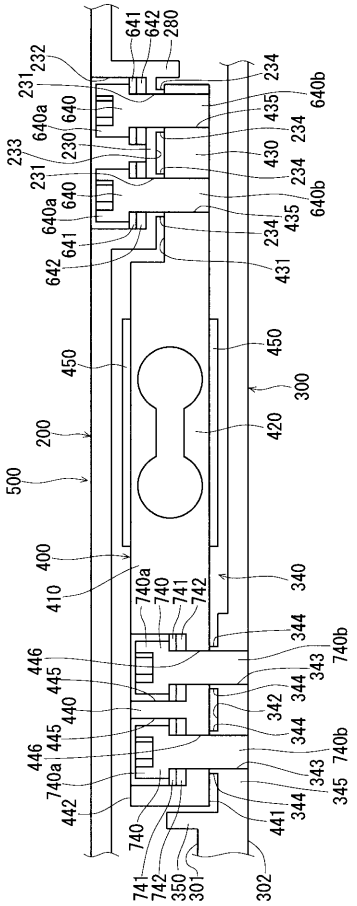
【図１０】



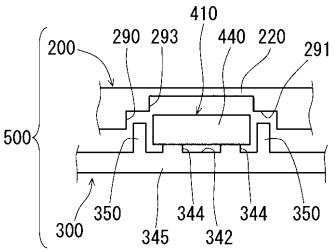
【図１１】



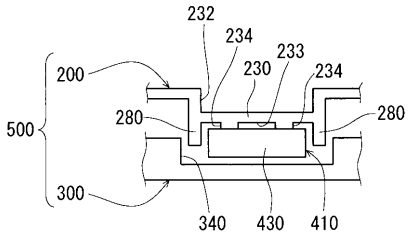
【図１２】



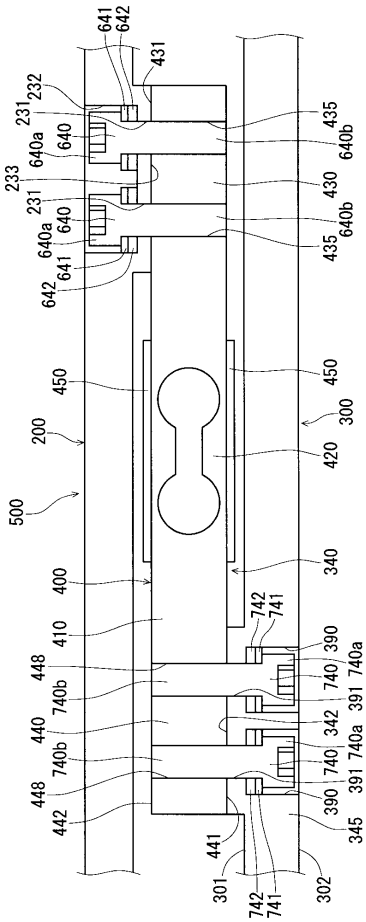
【図１３】



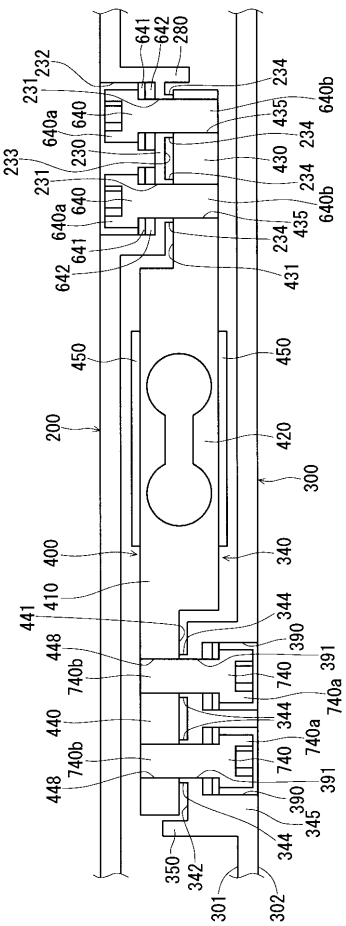
【図１４】



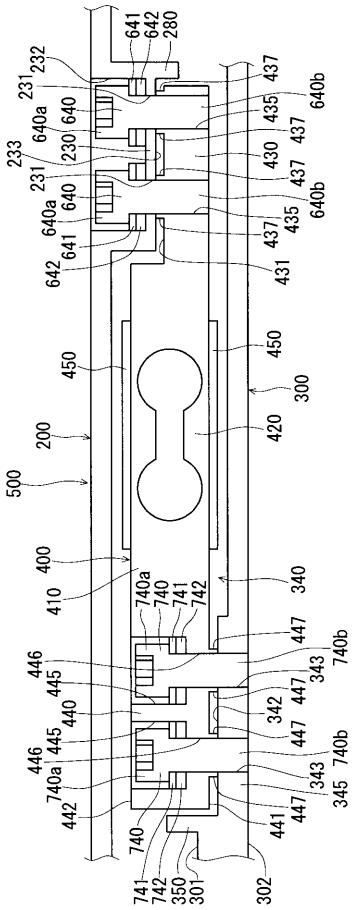
【図１５】



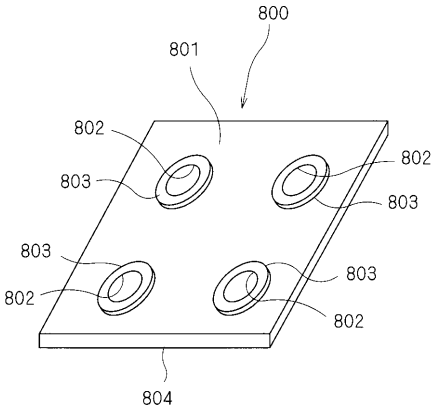
【図１６】



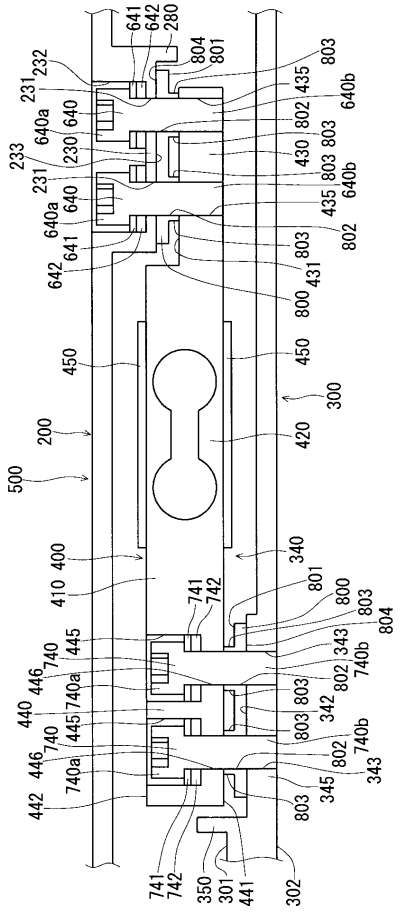
【図１７】


641
642
280
231
232
640a
640
230
233
231
640a
640
641
642
437
640b
435
437
430
437
640b
435
437
431
450
300
200
420
500
400
410
740a
740
741
742
340
447
740b
446
445
440
446
445
446a
740a
442
740
741
742
350
301
302
343
342
345
441

【図１８】


800
801
802
803
802
803
803
803
802
802
804

【図１９】


641
642
280
804
801
803
231
232
640a
640
230
233
231
640a
640
641
642
435
640b
802
803
430
431
800
450
300
200
420
500
400
410
741
742
340
801
803
804
740
445
446
740a
440
740
445
446
740a
442
343
740b
345
350
301
441
302