

(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2010-249731

(P2010-249731A)

(43) 公開日 平成22年11月4日(2010.11.4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>GO1L 1/22 (2006.01)</b>	GO1L 1/22	E
<b>GO1G 23/02 (2006.01)</b>	GO1G 23/02	A
<b>GO1L 1/26 (2006.01)</b>	GO1L 1/26	B

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2009-101032 (P2009-101032)  
 (22) 出願日 平成21年4月17日 (2009. 4. 17)

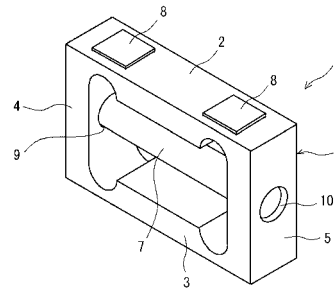
(71) 出願人 000208444  
 大和製衡株式会社  
 兵庫県明石市茶園場町5番22号  
 (74) 代理人 110000556  
 特許業務法人 有古特許事務所  
 (72) 発明者 長井 孝幸  
 兵庫県明石市茶園場町5番22号 大和製  
 衡株式会社内  
 (72) 発明者 真壁 誠  
 兵庫県明石市茶園場町5番22号 大和製  
 衡株式会社内  
 Fターム(参考) 2F049 AA01 BA17 CA01

(54) 【発明の名称】 過負荷防止機構を備えたロードセル

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 過負荷による破損を防ぐ過負荷防止用のストッパ部材を備えたロードセルであって、ストッパ部材の取り付け作業を精度よく、かつ、容易に行うことができるロードセルを提供する。

【解決手段】 水平方向に延在する上ビーム部2と、下ビーム部3と、上ビーム部2及び下ビーム部3の一端同士を連結する固定部4と、他端同士を連結し負荷を受けて鉛直方向に変位する可動部5と、を備えたロバーバル型のロードセルである。断面が円形である円柱状のストッパ部材7をさらに備え、固定部4には断面が円形である第1円形孔9が形成されており、可動部5には断面が円形であって、かつ、第1円形孔9と同心である第2円形孔10が形成されている。ストッパ部材7の基端部分が第1円形孔9にはめ込まれて固定され、かつ、ストッパ部材7の先端部分が第2円形孔10の内面との間に所定幅の隙間が生じるように第2円形孔10の内側に位置するように形成されている。



【選択図】 図1

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

水平方向に延在する上ビーム部と、  
該上ビーム部の下方において該上ビーム部に対して平行に延在する下ビーム部と、  
該上ビーム部及び該下ビーム部の一端同士を連結するとともに、静止体に固定される固定部と、

該上ビーム部及び該下ビーム部の他端同士を連結するとともに、鉛直方向の負荷を受けて鉛直方向に変位する可動部と、

を備えたロバーバル型のロードセルであって、

断面が円形である円柱状のストッパ部材をさらに備え、

前記固定部には断面が円形である第 1 円形孔が形成されており、

前記可動部には断面が円形であって、かつ、前記第 1 円形孔と同心である第 2 円形孔が形成されており、

前記ストッパ部材の基端部分が前記第 1 円形孔にはめ込まれて固定され、かつ、前記ストッパ部材の先端部分が前記第 2 円形孔の内面との間に所定幅の隙間が生じるように前記第 2 円形孔の内側に位置するように形成されている、ロードセル。

**【請求項 2】**

前記第 1 円形孔と前記第 2 円形孔とは同じ内径であり、かつ、前記ストッパ部材の先端部分は基端部分よりも外径が小さくなるように形成されている、請求項 1 に記載のロードセル。

**【請求項 3】**

前記第 1 円形孔は前記第 2 円形孔よりも内径が小さく、かつ、前記ストッパ部材の先端部分は基端部分と同じ外径になるように形成されている、請求項 1 に記載のロードセル。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、いわゆるロバーバル型のロードセルであって、特に過負荷による破損を防ぐ過負荷防止機構を備えたロードセルに関する。

**【背景技術】****【0002】**

いわゆるロバーバル型のロードセルは、被計量物の位置に影響を受けないロバーバル機構を採用したものであって、秤量用として広く利用されている。図 4 は、一般的なロバーバル型のロードセル 4 1 の概略を示した図である。図 4 ( a ) に示すように、一般的なロバーバル型のロードセル 4 1 は、上部に位置する上ビーム部 4 2 と、下部に位置する下ビーム部 4 3 と、装置本体などの静止体に固定される固定部 4 4 と、鉛直方向に外力を受ける可動部 4 5 とから成り、全体として矩形の形状を有している。そして、上ビーム部 4 2 及び下ビーム部 4 3 の外周面の両端に合計 4 つのひずみゲージ 4 6 が貼着されている。

**【0003】**

ロードセル 4 1 に図 4 ( b ) に示す矢印の方向に負荷をかけると、ロードセル 4 1 の全体が歪む。この歪みに伴って、4 箇所貼着されたひずみゲージ 4 6 のうち図中の左上と右下に貼着されたひずみゲージ 4 6 は伸び、右上と左下に貼着されたひずみゲージ 4 6 は縮む。当然ながら、ロードセル 4 1 に加わる負荷が大きくなれば、ひずみゲージ 4 6 の歪みの程度も大きくなる。また、ひずみゲージ 4 6 は、その伸びや縮みの程度によって電気抵抗が変化するという特性を有している。そのため、ホイートストンブリッジ回路を用いてひずみゲージ 4 6 の電気抵抗を電圧に変換し、この電圧値を取得することで、ロードセル 4 1 にかかる負荷の大きさを検出することができる。

**【0004】**

ただし、ロバーバル型のロードセル 4 1 は、上記のような構成を備えていることから、ロードセル 4 1 に過度の負荷がかかるとロードセル 4 1 が大きく歪み、これによってひずみゲージ 4 6 が破損してしまう恐れがある。そのため一般的には、ロードセル 4 1 に過度

10

20

30

40

50

な負荷がかかるのを防止するため、ロードセル 4 1 の外部又はロードセル 4 1 の本体にストッパ部材 4 7 が設けられる。例えば、図 4 に示すように可動部 4 5 の下方にストッパ部材 4 7 が設けられる。図 4 のように、可動部 4 5 の下方に隙間を空けてストッパ部材 4 7 を設ければ、可動部 4 5 がその隙間の分だけ変位するとストッパ部材 4 7 に接触し、これ以上可動部 4 5 が変位しなくなる。これにより、ロードセル 4 1 に過度な負荷がかかるのを防止することができる。

【 0 0 0 5 】

また、別の機構として、図 5 に示すものがある。図 5 は、図 4 とは別の機構を有するロパバル型のロードセル 5 1 の斜視図である。図 5 に示すロードセル 5 1 では、固定部 5 4 の紙面手前側表面に溝が形成され、その溝に板状のストッパ部材 5 7 が固定されている。また、可動部 5 5 の紙面手前側表面にも溝が形成されているが、可動部 5 5 に形成された溝の幅はストッパ部材 5 7 の幅よりも大きく、可動部 5 5 の溝とストッパ部材 5 7 との間には上下方向においてわずかな隙間が生じている。図 5 に示すロードセル 5 1 は、このような構成を有しているため、可動部 5 5 に負荷がかかって変位すると、可動部 5 5 に形成された溝の内側がストッパ部材 5 7 に接触し、これ以上可動部 5 5 が変位しなくなる。これにより、ロードセル 5 1 に過度な負荷がかかるのを防止することができる。

【 0 0 0 6 】

さらに、別の機構としては、特許文献 1 で開示されているものがある（特許文献 1 の図 1 ~ 図 4 を参照）。特許文献 1 では、上ビームと下ビームの両方から内側に向かってストッパが設けられている。これらのストッパは、左右方向にわずかな隙間が生じるように形成されている。そのため、ロードセルに外力がかかって歪みが生じると、両ストッパが左右方向に変位して接触し、これ以上可動部が変位しなくなる。これにより、ロードセルに過度な負荷がかかるのを防止している。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 7 】

【 特許文献 1 】 特開平 9 - 2 8 8 0 1 9 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 8 】

過負荷防止機構を備えたロパバル型のロードセルとしては上記のものがあるが、実際のロードセルでは、可動部が変位する量は非常に小さく（図 4 や図 5 では、ストッパ部材 4 7、5 7 の前後に設けられた隙間は理解しやすいように大きく描かれているが、実際にはわずかである。）、ストッパ部材 4 7、5 7 の位置は接触の相手側部品との隙間を 1 0 0 分の 1 ミリ単位で調整する必要がある。そのため、図 4 に示すロードセル 4 1 において、可動部 4 5 との隙間が適切な寸法となるようにストッパ部材 4 7 を設置する作業は非常に難しい。また、図 5 に示すロードセル 5 1 の場合では、固定部 5 4 の溝とストッパ部材 5 7 との境界部分において、両者を固定するためのカシメ作業を行うが、その際可動部 5 5 の溝に対するストッパ部材 5 7 の位置がずれてしまうことが多く、取り付け作業が非常に困難であった。また、特許文献 1 のロードセルの場合についても、ストッパ同士の間隙が非常に小さくなるように加工する必要があるが、このような加工も非常に困難であった。

【 0 0 0 9 】

本発明は上記のような課題を解決するためになされたものであって、過負荷による破損を防ぐ過負荷防止用のストッパ部材を備えたロードセルであって、ストッパ部材の取り付け作業を精度よく、かつ、容易に行うことができるロードセルを提供することを目的としている。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 0 】

本発明は上記のような課題を解決するためになされたものであって、本発明に係るロー

ドセルは、水平方向に延在する上ビーム部と、該上ビーム部の下方において該上ビーム部に対して平行に延在する下ビーム部と、該上ビーム部及び該下ビーム部の一端同士を連結するとともに、静止体に固定される固定部と、該上ビーム部及び該下ビーム部の他端同士を連結するとともに、鉛直方向の負荷を受けて鉛直方向に変位する可動部と、を備えた口バーバル型のロードセルであって、断面が円形である円柱状のストッパ部材をさらに備え、前記固定部には断面が円形である第1円形孔が形成されており、前記可動部には断面が円形であって、かつ、前記第1円形孔と同心である第2円形孔が形成されており、前記ストッパ部材の基端部分が前記第1円形孔にはめ込まれて固定され、かつ、前記ストッパ部材の先端部分が前記第2円形孔の内面との間に所定幅の隙間が生じるように前記第2円形孔の内側に位置するように形成されている。

10

**【0011】**

かかる構成によれば、互いに断面が同心円となるように第1円形孔と第2円形孔を形成し、基端部分が第1円形孔に固定される寸法で、かつ、先端部分が第2円形孔の内面との間に所定幅の隙間が生じるような寸法になるようストッパ部材を形成するといった比較的簡単な加工を行えば、ストッパ部材の基端部分を第1円形孔に挿入するだけで、ストッパ部材を精度良く取り付けすることができる。よって、本発明によれば、ストッパ部材の取り付け作業を精度よく、かつ、容易に行うことができる。

**【0012】**

また、上記のロードセルにおいて、前記第1円形孔と前記第2円形孔とは同じ内径であり、かつ、前記ストッパ部材の先端部分は基端部分よりも外径が小さくなるように形成されていてもよい。

20

**【0013】**

また、上記のロードセルにおいて、前記第1円形孔は前記第2円形孔よりも内径が小さく、かつ、前記ストッパ部材の先端部分は基端部分と同じ外径になるように形成されていてもよい。

**【発明の効果】****【0014】**

本発明によれば、ストッパ部材の取り付け作業を精度よく、かつ、容易に行うことができるロードセルを提供することができる。

**【図面の簡単な説明】**

30

**【0015】**

【図1】本発明の第1実施形態に係るロードセルの斜視図である。

【図2】本発明の第1実施形態に係るロードセルの製造方法を示した図である。

【図3】本発明の第2実施形態に係るロードセルの製造方法を示した図である。

【図4】一般的な口バーバル型のロードセルの概略を示した図である。

【図5】従来の過負荷防止機構を備えたロードセルの斜視図である。

**【発明を実施するための形態】****【0016】**

以下、本発明に係るロードセルの実施形態について図を参照しながら説明する。以下では、全ての図面を通じて同一又は相当する要素には同じ符号を付して、重複する説明は省略する。

40

**【0017】**

(第1実施形態)

はじめに、本発明の第1実施形態に係るロードセル1について説明する。図1は本実施形態に係るロードセル1の斜視図である。図1に示すように、本実施形態に係るロードセル1は、口バーバル型のロードセルであって、上ビーム部2、下ビーム部3、固定部4、及び可動部5から成る矩形状(正確には矩形の板棒状)のロードセル本体6と、ストッパ部材7と、から主に構成されている。以下、各構成について順に説明する。

**【0018】**

上ビーム部2は、矩形状のロードセル本体6のうち上部に位置し、水平方向に延在する

50

部分である。上ビーム部 2 の内周面（下面）には、その固定部 4 側と可動部 5 側において、上ビーム部 2 の伸延方向に対して直角の方向に伸延する溝状の切欠部が形成されている。また、上ビーム部 2 の外周面（上面）のうち上記の切欠部に対応する位置には、ひずみゲージ 8 が貼着されている。なお、上ビーム部 2 を含むロードセル本体 6、及びストッパ部材 7 は、例えば、全てアルミニウムを材料としている。ただし、ストッパ部材 7 の材料をロードセル本体 6 の材料よりも剛性の高いものにするなど、ストッパ部材 7 とロードセル本体 6 とを異なる材料にしてもよい。

#### 【 0 0 1 9 】

下ビーム部 3 は、矩形形状のロードセル本体 6 のうち下部に位置し、水平方向に延在する部分である。また、下ビーム部 3 は、上ビーム部 2 と対になるよう上ビーム部 2 に対して平行に形成されている。下ビーム部 3 の内周面（上面）は、その固定部 4 側と可動部 5 側において、下ビーム部 3 の伸延方向に対して直角の方向に伸延する溝状の切欠部が形成されている。また、下ビーム部 3 の外周面（下面）のうち上記の切欠部に対応する位置には、ひずみゲージ 8（図 2（d）を参照）が貼着されている。

10

#### 【 0 0 2 0 】

固定部 4 は、矩形形状のロードセル本体 6 のうち一方側の側部に位置し、鉛直方向に延在する部分である。つまり、固定部 4 は、上ビーム部 2 と下ビーム部 3 の一端（紙面左側）同士を連結している。また、固定部 4 は、その外周面側において、例えば装置の本体など地面に対して変位しない静止体に接して固定される。そのため、ロードセル 1 に上下方向の負荷が加わったとしても、固定部 4 が変位することはない。また、固定部 4 の中央部分には第 1 円形孔 9 が形成されている。第 1 円形孔 9 は、断面が円形であって、その中心軸が上ビーム部 2 及び下ビーム部 3 に対して平行に伸延している。

20

#### 【 0 0 2 1 】

可動部 5 は、矩形形状のロードセル本体 6 のうち他方側の側部に位置し、鉛直方向に延在している部分である。つまり可動部 5 は、固定部 4 に対向するとともに、上ビーム部 2 と下ビーム部 3 の他端（紙面右側）同士を連結している。また、可動部 5 は、その上面、下面、又は外周面に、秤量の対象となる被計量物を載せるための計量台や計量容器などが取り付けられ、鉛直方向に負荷を受けて鉛直方向に変位する。さらに、可動部 5 の中央部分には第 2 円形孔 10 が形成されている。第 2 円形孔 10 は、断面が円形であって、その中心軸が第 1 円形孔 9 の中心軸と一致しており、また、内径も第 1 円形孔 9 の内径と一致している。つまり、第 1 円形孔 9 と第 2 円形孔 10 は同軸同径に形成されている。

30

#### 【 0 0 2 2 】

ストッパ部材 7 は、過負荷による破損を防ぐための部材である。ストッパ部材 7 は、断面が円形である円柱状の形状を有しており、基端部分が他の部分より大径に形成されている。そして、基端部分が第 1 円形孔 9 に嵌挿されて固定部 4 に固定されており、先端部分が第 2 円形孔 10 の内側に所定幅の隙間が生じるように配設されている。これは、ストッパ部材 7 の基端部分が第 1 円形孔 9 に挿入されるとその内部で固定されるような寸法に形成され、また、先端部分が第 2 円形孔 10 に挿入されるとその内面との間に所定幅の隙間が生じるような寸法に形成されているからである。なお、本実施形態では、ストッパ部材 7 の先端は可動部 5 の外周面から外方に突出しないように形成されている。例えば、ストッパ部材 7 の先端が可動部 5 の外周面から外方に突出していると、可動部 5 の外周面に計量台などを取り付ける際には障害になってしまうからである。

40

#### 【 0 0 2 3 】

以上が本実施形態に係るロードセル 1 の構成である。以上のように、本実施形態に係るロードセル 1 は、ストッパ部材 7 の基端部分が第 1 円形孔 9 に嵌挿されて固定部 4 に固定されているとともに、先端部分が第 2 円形孔 10 とわずかな隙間が生じるようにその内側に位置している。そのため、上記の隙間の幅だけ可動部 5 が変位すると、第 2 円形孔 10 の内面がストッパ部材 7 の外面に接触し、可動部 5 の移動が制限される。よって、ロードセル 1 に過度な負荷がかかることによるロードセル 1（ひずみゲージ 8）の破損を防ぐことができる。

50

## 【 0 0 2 4 】

次に、本実施形態に係るロードセル 1 の製造工程について説明する。図 2 は、本実施形態に係るロードセル 1 の製造工程を示したものである。以下、図 2 の ( a ) ~ ( d ) に沿って順に製造工程を説明する。

## 【 0 0 2 5 】

まず、図 2 ( a ) に示すように、ストッパ部材 7 を加工する。具体的には、ストッパ部材 7 を中心軸で回転させ、バイト等で側面を削る旋盤加工を行う。この旋盤加工では、第 1 円形孔 9 に挿入したときにストッパ部材 7 が固定されるようなはめあいになる寸法 ( 以下、「第 1 寸法」と称す。 ) までストッパ部材 7 全体を切削する。その後、第 2 円形孔 1 0 と所定幅の隙間が生じるような外径寸法になるまで、ストッパ部材 7 の基端部分以外の部分 10 を切削する。なお、本実施形態では、第 1 寸法の領域の幅 ( 長さ ) は、固定部 4 の厚み程度になるよう加工している。

## 【 0 0 2 6 】

続いて、図 2 ( b ) に示すように、ロードセル本体 6 を加工する。具体的には、フライス盤を用いて、ドリル等で直方体の材料をくり抜いて、上ビーム部 2、下ビーム部 3、固定部 4、及び可動部 5 を成形する。ただし、上ビーム部 2、下ビーム部 3、固定部 4、及び可動部 5 を別々に製造し、ねじを用いてこれらを組み立ててロードセル本体 6 を形成してもよい。その後、固定部 4 の外周面側又は可動部 5 の外周面側からドリルを通し、第 1 円形孔 9 と第 2 円形孔 1 0 を同時に加工する。なお、第 1 円形孔 9 及び第 2 円形孔 1 0 の内径は、ストッパ部材 7 の基端部分が挿入されたときにストッパ部材 7 の基端部分が固定されるような寸法に加工する。これにより、同径同軸である第 1 円形孔 9 及び第 2 円形孔 1 0 が同時に形成される。

## 【 0 0 2 7 】

続いて、図 2 ( c ) に示すように、ストッパ部材 7 を固定部 4 の外周面側からロードセル本体 6 に挿入していく。具体的には、ストッパ部材 7 を第 1 円形孔 9 へ挿入し、さらに第 2 円形孔 1 0 に向かって挿入していく。ただし、ストッパ部材 7 の先端部分側から挿入するものとする。ストッパ部材 7 の先端部分は、その外径が第 1 円形孔 9 や第 2 円形孔 1 0 の内径よりもより小さいため、ストッパ部材 7 の先端部分側から挿入すると第 1 円形孔 9 及び第 2 円形孔 1 0 から抵抗を受けることなく作業を行えるからである。

## 【 0 0 2 8 】

続いて、図 2 ( d ) に示すように、ストッパ部材 7 をロードセル本体 6 に固定する。具体的には、図 2 ( c ) の状態からストッパ部材 7 をさらに可動部 5 側へ挿入する。上記のように、ストッパ部材 7 の基端部分は、第 1 円形孔 9 に圧入して固定されるような寸法に形成されている。そのため、ストッパ部材 7 の基端部分が第 1 円形孔 9 に挿入されると、ストッパ部材 7 は第 1 円形孔 9 に固定される。なお、ストッパ部材 7 が第 1 円形孔 9 から外周面側に突出している場合は、その部分を切断しても良い。ストッパ部材 7 は、その先端部分が第 2 円形孔 1 0 に一部でも挿入されていれば、ストッパとしての機能を果たすからである。そして、最後にひずみゲージ 8 を所定の位置に貼着すれば、本実施形態に係るロードセル 1 が完成する。

## 【 0 0 2 9 】

以上が、本実施形態に係るロードセル 1 の製造工程である。上記のように、第 1 円形孔 9 及び第 2 円形孔 1 0 を互いの断面が同心円となるように形成する加工や、ストッパ部材 7 を所定の外径寸法に仕上げる作業は比較的容易に行うことができる。そして、このように加工されている限り、ストッパ部材 7 を第 1 円形孔 9 にはめ込むだけで、ストッパ部材 7 の先端部分を第 2 円形孔 1 0 と隙間を生じるようにその内側に配置することができる。なお、このようなストッパ部材 7 の配置は、断面が円形の孔と円柱の組合せによってはじめて実現できる。なぜなら、断面が円形の孔と円柱の組合せは、断面が矩形の孔と角柱など他の形状の組合せに比べて、両者 ( 孔と柱 ) の中心軸が高い精度で一致するからである。そのため、断面が円形の孔 ( 本実施形態では第 1 円形孔 9 が相当 ) と同心円の断面形状を有する他の孔 ( 本実施形態では第 2 円形孔 1 0 が相当 ) についても、円柱 ( 本実施形態

ではストッパ部材 7 が相当) と中心軸が高い精度で一致するのである。よって、本実施形態に係るロードセル 1 によれば、ストッパ部材 7 の取り付け作業を精度よく、かつ、容易に行うことができる。

#### 【0030】

なお、ロードセルにかかる力には水平方向の成分が含まれている場合があり、このときロードセルは捻れた状態で上下方向へ変位する。図 4 や図 5 に示すような従来のロードセルでは、ロードセルが捻れるとストッパ部材とこれに対向する部材との鉛直方向における隙間(距離)が小さくなる。そのため、上下方向の変位量が少ないにもかかわらずストッパ部材が作用してしまうという現象が生じる。ところが、本実施形態によれば、ストッパ部材 7 及び第 2 円形孔 10 はいずれも断面が円形であるため、ロードセル(ロードセル本体 6) が捻れたとしても、ストッパ部材 7 と第 2 円形孔 10 との鉛直方向の隙間(距離)が変化することはない。そのため、ロードセル(ロードセル本体 6) が捻れているか否かにかかわらず、常に同じ変位位置でストッパ部材 7 が作用する。つまり、本実施形態によれば、ロードセルに捻れが生じた場合であっても、ストッパ部材を適切に機能させることができる。

10

#### 【0031】

(第 2 実施形態)

次に、本発明の第 2 実施形態に係るロードセル 1 について説明する。本実施形態に係るロードセル 1 は、第 1 実施形態に係るロードセル 1 と基本的に同じ構成を備えている。ただし、第 1 実施形態に係るロードセル 1 では第 1 円形孔 9 と第 2 円形孔 10 とは内径が同じであり、ストッパ部材 7 の基端部分は先端部分よりも外径が大きく形成されていたのに対し、本実施形態に係るロードセル 1 では、第 1 円形孔 9 が第 2 円形孔 10 よりも内径が小さく、ストッパ部材 7 は基端部分と先端部分の外径が同じである点で両者は構成が異なる。つまり、本実施形態に係るストッパ部材 7 は段のない円柱形状に、また、第 1 円形孔と第 2 円形孔の内径は異なるように形成されている。

20

#### 【0032】

より具体的には、本実施形態に係るストッパ部材 7 は、円柱の形状を有しており、第 1 円形孔 9 に挿入したときにその内部に固定されるような外径寸法に基端から先端まで均一に加工されている。一方、第 1 円形孔 9 は、ストッパ部材 7 が挿入されたときストッパ部材 7 が固定されるような内径寸法に加工され、第 2 円形孔 10 は、ストッパ部材 7 が挿入されたときストッパ部材 7 との間に所定幅の隙間が生じるような内径寸法に加工されている。

30

#### 【0033】

本実施形態に係るロードセル 1 は以上のような構成を備えているが、この場合であっても、ストッパ部材 7 の基端部分が第 1 円形孔に固定されるとともに、先端部分が第 2 円形孔 10 とわずかな隙間が生じるようにその内側に位置している。そのため、上記の隙間の幅だけ可動部 5 が変位すると、第 2 円形孔 10 の内面がストッパ部材 7 の外面に接触し、可動部 5 の移動が制限される。よって、ロードセル 1 に過度な負荷がかかることによるロードセル 1 (ひずみゲージ 8) の破損を防ぐことができる。

40

#### 【0034】

次に、本実施形態に係るロードセル 1 の製造工程について説明する。図 3 は、本実施形態に係るロードセル 1 の製造工程を示したものである。以下、図 3 の (a) ~ (d) に沿って順に製造工程を説明する。

#### 【0035】

まず、図 3 (a) に示すように、ストッパ部材 7 を加工する。具体的には、ストッパ部材 7 を中心軸で回転させ、バイト等で側面を削る旋盤加工を行う。この旋盤加工では、第 1 円形孔 9 に挿入したときにストッパ部材が固定されるような寸法になるまでストッパ部材 7 を切削する。

#### 【0036】

続いて、図 3 (b) に示すように、ロードセル本体 6 を加工する。具体的には、フライ

50

ス盤を用いて、ドリル等で直方体の材料をくり抜いて、上ビーム部 2、下ビーム部 3、固定部 4、及び可動部 5 を成形する。ただし、上ビーム部 2、下ビーム部 3、固定部 4、及び可動部 5 を別々に製造し、ねじを用いてこれらを組み立ててロードセル本体 6 を形成してもよい。その後、固定部 4 の外周面側又は可動部 5 の外周面側からドリルを通し、第 1 円形孔 9 と第 2 円形孔 10 を同時に加工する。さらに、第 2 円形孔については、ドリルを外径の大きいものに交換して第 1 円形孔の内径よりも内径が大きくなるように加工する。なお、第 1 円形孔 9 の内径は、ストッパ部材 7 が挿入されたときにストッパ部材 7 が固定されるような寸法に加工する。また、第 2 円形孔 10 は、ストッパ部材 7 が圧入により挿入された場合に所定幅の隙間が生じるような寸法に加工する。これにより、同軸であるが内径の異なる第 1 円形孔 9 及び第 2 円形孔 10 がそれぞれ固定部 4 及び可動部 5 に形成される。

10

#### 【 0 0 3 7 】

続いて、図 3 ( c ) に示すように、ストッパ部材 7 を可動部 5 の外周面側からロードセル本体 6 に挿入していく。具体的には、ストッパ部材 7 を第 2 円形孔 10 へ挿入し、さらに第 1 円形孔 9 に向かって挿入していく。ストッパ部材 7 は、その外径が第 2 円形孔 10 の内径よりも小さいため、第 1 円形孔 9 に挿入するまでは抵抗無く挿入することができる。

#### 【 0 0 3 8 】

続いて、図 3 ( d ) に示すように、ストッパ部材 7 をロードセル本体 6 に固定する。具体的には、図 3 ( c ) の状態からストッパ部材 7 をさらに固定部 4 側へ挿入する。上記のように、ストッパ部材 7 は、第 1 円形孔 9 に固定されるような寸法に形成されている。そのため、ストッパ部材 7 が第 1 円形孔 9 に挿入されると、ストッパ部材 7 は第 1 円形孔 9 に固定される。そして、最後にひずみゲージ 8 を所定の位置に貼着すれば、本実施形態に係るロードセル 1 が完成する。

20

#### 【 0 0 3 9 】

以上が、本実施形態に係るロードセル 1 の製造方法である。上記のうように、第 1 円形孔 9 及び第 2 円形孔 10 を互いの断面が同心円となるように形成する加工や、ストッパ部材 7 を所定の外径に仕上げる作業は比較的容易に行うことができる。そして、このように加工されている限り、ストッパ部材 7 を第 1 円形孔 9 にはめ込むだけで、ストッパ部材 7 を第 2 円形孔 10 に隙間を生じるようにその内側に配置することができる。よって、本実施形態に係るロードセル 1 によれば、ストッパ部材 7 の取り付け作業を精度よく、かつ、容易に行うことができる。

30

#### 【 0 0 4 0 】

以上、本発明に係る第 1 実施形態及び第 2 実施形態について図を参照して説明したが、具体的な構成はこれらの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計の変更等があっても本発明に含まれる。

#### 【 産業上の利用可能性 】

#### 【 0 0 4 1 】

本発明によれば、ストッパ部材の取り付け作業を精度よく、かつ、容易に行うことができるロードセルを提供することができる。よって、ロードセルの技術分野において有益である。

40

#### 【 符号の説明 】

#### 【 0 0 4 2 】

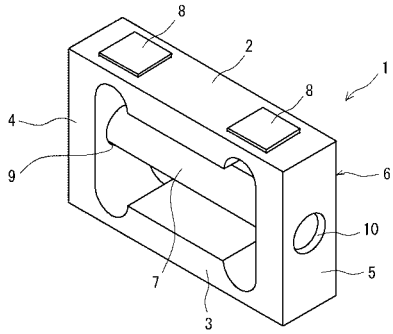
- 1 ロードセル
- 2 上ビーム部
- 3 下ビーム部
- 4 固定部
- 5 可動部
- 6 ロードセル本体
- 7 ストッパ部材

50

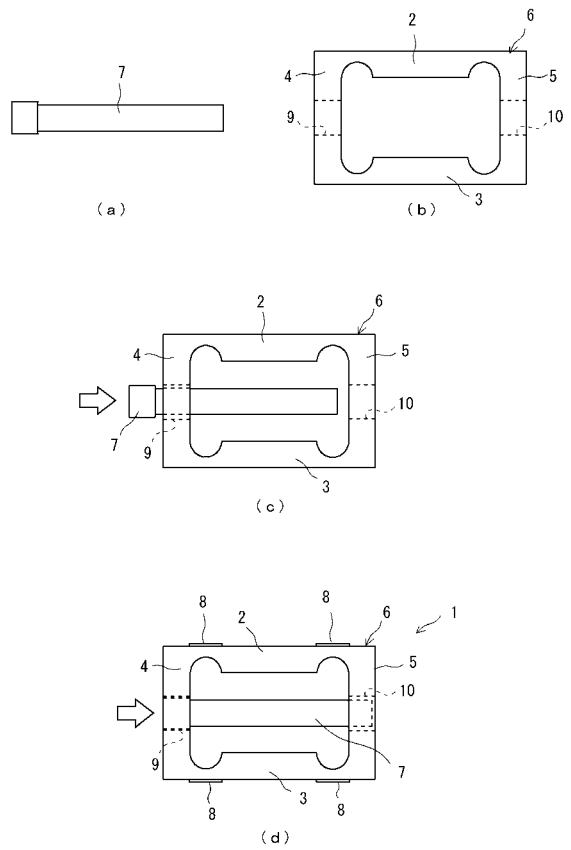


- 8 ひずみゲージ
- 9 第1円形孔
- 10 第2円形孔

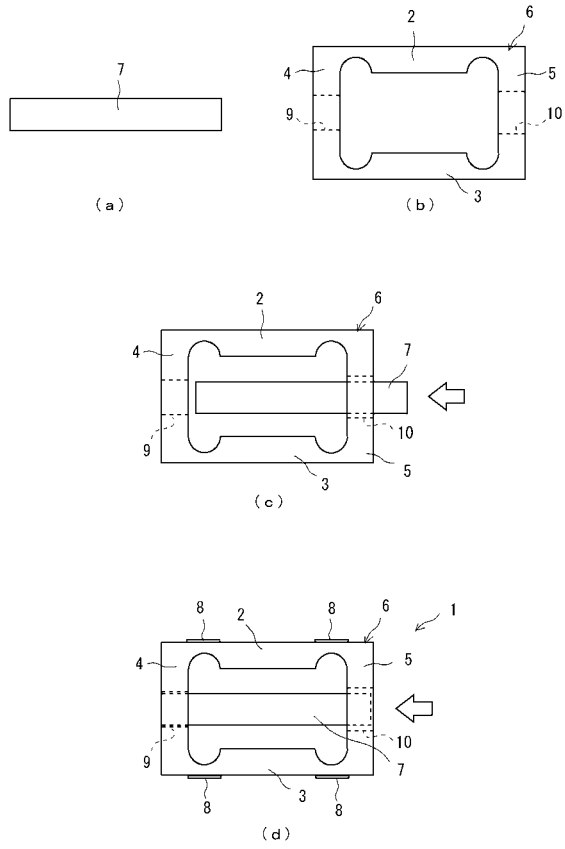
【図1】



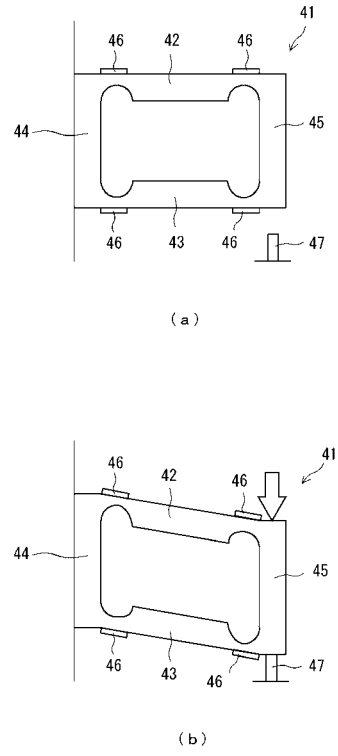
【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

