

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第3771994号
(P3771994)

(45) 発行日 平成18年5月10日(2006.5.10)

(24) 登録日 平成18年2月17日(2006.2.17)

(51) Int. Cl.

GO 1 L 1/22 (2006.01)

GO 1 G 3/14 (2006.01)

F I

GO 1 L 1/22 D

GO 1 G 3/14

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願平9-152497	(73) 特許権者	000127570
(22) 出願日	平成9年6月10日(1997.6.10)		株式会社エー・アンド・デイ
(65) 公開番号	特開平10-339677		東京都豊島区東池袋3丁目23番14号
(43) 公開日	平成10年12月22日(1998.12.22)	(74) 代理人	100087686
審査請求日	平成16年3月9日(2004.3.9)		弁理士 松本 雅利
		(74) 代理人	100087826
			弁理士 八木 秀人
		(72) 発明者	堀内 博文
			埼玉県北本市朝日1丁目243番地 株式
			会社エー・アンド・デイ開発・技術センタ
			ー内
		(72) 発明者	古田 晴幸
			埼玉県北本市朝日1丁目243番地 株式
			会社エー・アンド・デイ開発・技術センタ
			ー内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 耐圧防爆型ロードセル

(57) 【特許請求の範囲】
【請求項1】

一端側に形成された固定部と、他端側に形成された可動部と、前記可動部に印加された荷重により変形する起歪部とからなる起歪体と、前記起歪部の側面に穿設形成され、前記起歪体の長手方向の中心軸上にその中心が位置する円形断面の貫通孔と、前記貫通孔の内周面に貼着された複数の歪みゲージとを備えたロードセルにおいて、

前記固定部に一体的に形成され、開口部が栓体により密封される端子板収納部と、前記収納部内に配置され、前記歪みゲージのブリッジ回路形成用端子板と、前記収納部に一端側が連通し、他端側が前記固定部の表面側に開口するケーブル挿通孔と、前記ケーブル挿通孔を介して一端側が前記端子板に接続され、前記ブリッジ回路への給電と検出信号との取出しとを行う電気ケーブルと、

前記貫通孔内にその両端側から挿入されて互いに緊結され、前記貫通孔内周面との間に防爆用の隙間を形成する一対の栓体と、
を備えた耐圧防爆型ロードセルであって、

前記一対の栓体は、前記防爆用隙間を形成する大径円筒部と、
前記大径円筒部より小径に形成され、前記貫通孔の内周面との間に前記複数の歪みゲージを貼着するための環状空間を形成する小径円筒部と、

前記貫通孔の周縁との間に隙間を形成する一対のフランジ部と、
を備え、前記大径円筒部の外径を起歪体の可動部に荷重が印加された際に起歪部の変形を妨げない所定の大きさに形成したことを特徴とする耐圧防爆型ロードセル。

【請求項 2】

前記端子板収納部は、前記歪みゲージおよび電気ケーブルを前記端子板に接続した後に、硬化性樹脂の充填により封止されることを特徴とする請求項 1 記載の耐圧防爆型ロードセル。

【請求項 3】

前記ケーブル挿通孔は、前記固定部の側面および端面に開口する複数個から構成され、任意に選択された 1 つのケーブル挿通孔に前記電気ケーブルを装着するとともに、非選択のケーブル挿通孔を盲栓をすることにより封止することを特徴とする請求項 1 または 2 記載の耐圧防爆型ロードセル。

【発明の詳細な説明】

10

【0001】**【発明の属する技術分野】**

本発明は、ロードセルに関し、特に、この種のロードセルの電氣的接続部分の改良技術に関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

荷重測定手段として、歪みゲージを利用したロードセルが知られている。この種のロードセルは、印加される重力荷重を歪みゲージで検出し、歪みゲージで検出された電気信号を演算処理することにより、印加荷重値が求められる。

【0003】

20

このような機能を有するロードセルは、一般的に、筒状の起歪体を備えており、起歪体には、一端側に形成された固定部と、他端側に形成され、荷重が印加される可動部と、前記可動部に印加された荷重により変形する起歪部と、この起歪部に貼着された歪みゲージとを有している。

【0004】

歪みゲージは、通常、4 個用いられ、これらがブリッジ回路に接続され、ブリッジ回路の対向する一方の 2 接続点間に電圧を印加しておき、ブリッジ回路の対向する他方の 2 接続点間の電圧を検出信号としている。

【0005】

このようなブリッジ回路においては、印加された荷重により起歪部に変形が起こると、この変形に対応して、歪みゲージの抵抗値が変化し、この抵抗値の変化に対応して、ブリッジ回路の検出信号が変化するので、検出信号から印加荷重値の演算が可能になる。

30

【0006】

ところで、このような機能を有するロードセルにおいては、複数の歪みゲージでブリッジ回路を形成するとともに、このブリッジ回路への給電およびブリッジ回路からの検出信号の取出しが必要になる。

【0007】

そこで、従来は、このような回路接続を行うために、起歪体に端子箱を付設し、この端子箱内に端子板を設置し、この端子板上でブリッジ回路を形成するためなどの電氣的な接続を行っていた。

40

【0008】

しかしながら、このような電氣的な接続部分の処理手段には、以下に説明する課題があった。

【0009】**【発明が解決しようとする課題】**

すなわち、起歪体に端子箱を付設する構造では、ロードセル全体が大型になるとともに、部品点数も増加し、コストアップとなるという問題があった。

【0010】

本発明は、このような問題に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、部品点数の削減により、コストダウンが可能になるとともに、小型が達成できるロードセル

50

を提供することにある。

【0011】

以上の目的を達成するために本発明は、両端の固定部及び可動部と、前記可動部への荷重により変形する起歪部とが形成された起歪体と、前記起歪部の側面に穿設形成され、前記起歪体の長手方向の中心軸上にその中心が位置する円形断面の備えた貫通孔と、前記貫通孔の内周面に貼着された複数の歪みゲージとを備えたロードセルにおいて、前記固定部に一体的に形成され、開口部が栓体により密封される端子板収納部と、前記収納部に配置され、前記歪みゲージのブリッジ回路形成用端子板と、前記収納部に一端側が連通し、他端側が前記固定部の表面側に開口するケーブル挿通孔と、前記ケーブル挿通孔を介して一端側が前記端子板に接続され、前記ブリッジ回路への給電と検出信号との取出しとを行う電気ケーブルと、前記貫通孔内にその両端側から挿入されて内部で互いに緊結され、前記貫通孔内周面との間に防爆用の隙間を形成する一対の栓体と、を備えた耐圧防爆型ロードセルであって、前記一対の栓体は、前記防爆用隙間を形成する大径円筒部と、前記大径円筒部より小径に形成され、前記貫通孔の内周面との間に前記複数の歪みゲージを貼着するための環状空間を形成する小径円筒部と、前記貫通孔の周縁との間に隙間を形成する一対のフランジ部とを備え、前記大径円筒部の外径を起歪体の可動部に荷重が印加された際に起歪部の変形を妨げない所定の大きさに形成したことを特徴としている。このように構成した耐圧防爆型ロードセルによれば、起歪体の設置時においては、挿入された一対の栓体と起歪体間に、前記貫通孔の内径と前記大径円筒部との差からなる隙間が形成されるため、栓体は自重により下に沈み、貫通孔最下点に点接触した状態で保持される。従って、前記一対の栓体外周面上部と、貫通孔の内周面の間には十分な隙間が形成されるため、ロードセルの可動部に荷重を印加して貫通孔に変形が生じてても、起歪体の変形を妨げることがない。一方、複数の歪みゲージでブリッジ回路を形成し、このブリッジ回路への給電と検出信号との取出しとを行う電気ケーブルが接続される端子板の収納部は、起歪体の固定部に一体に設けられているので、別設の端子箱が不要になる。前記端子板収納部は、前記歪みゲージおよび電気ケーブルを前記端子板に接続した後に、硬化性樹脂の充填により封止することができる。この構成によれば、端子板上での接続状態を長期間安定して維持することができる。前記ケーブル挿通孔は、前記固定部の側面および端面に開口する複数個から構成され、任意に選択された1つのケーブル挿通孔に前記電気ケーブルを装着するとともに、非選択のケーブル挿通孔を盲栓を用いることにより封止することができる。この構成によれば、電気ケーブルの延長方向を複数方向から選択することができる。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好ましい実施の形態につき、添付図面を参照して詳細に説明する。図1から図4は、本発明にかかるロードセルの一実施例を示しており、この実施例には、本発明を耐圧防爆型のロードセルに適用した場合が示されている。

【0013】

同図に示したロードセルは、断面がほぼ正方形の角筒状に形成され、アルミニウムなどの軽金属ないしはセラミックス製の起歪体10を有している。起歪体10は、中央部分に位置する起歪部12と、この起歪部12の左側に位置する固定部14と、起歪部12の右側に位置する可動部16とから構成されている。

【0014】

起歪部12の対向する一方の側面間には、角筒状の起歪体10の長手方向の中心軸上に中心が位置する円形断面の貫通孔18が穿設形成されている。貫通孔18の内周面には、4個の歪みゲージ20が貼着されている。

【0015】

歪みゲージ20の貼着位置は、起歪体10の中心軸上であって、同一円周上に位置し、かつ、この円の中心に対して、一対ずつが対向するように配置されている。

【0016】

各歪みゲージ20の貼着位置の背面側には、それぞれ円弧状断面の凹状切削部21が設け

10

20

30

40

50

られている。この凹状切削部 21 は、起歪部 12 の外側面を切削することにより形成され、各歪みゲージ 20 が貼着された部分の厚みを減じることにより、起歪部 12 の変形を容易にしている。

【0017】

このような作用を有する凹状切削部 21 は、その切削量を調整すると、歪みゲージ 20 で検出する変形量を変えることができるので、曲げおよび捩りモーメントの補正を行える。

【0018】

固定部 14 には、端子板収納部 22 が設けられている。この端子板収納部 22 は、一端が貫通孔 18 が設けられていない側面に開口した凹形円形状のものであって、開口部が密栓 24 により密封されるとともに、連通孔 26 により貫通孔 18 と連通している。

10

【0019】

また、端子板収納部 22 には、角形状の固定部 14 の 3 側面（本実施例の場合には、固定部 14 の端面と貫通孔 26 が設けられた 2 つの側面）に開口するケーブル挿入孔 28 が設けられている。

【0020】

このケーブル挿入孔 28 は、使用者側の要求に応じていずれか 1 つを使用するものであり、本実施例の場合には、固定部 14 の端面に開口した挿入孔 28 に電気ケーブル 30 が装着されていて、残りの 2 つの挿入孔 28 は、硬化性の合成樹脂を充填することなどにより封止される。

【0021】

20

端子板収納部 22 内には、端子板 29 が配置されている。4 個の歪みゲージ 20 のそれぞれのリード線 20a は、連通孔 26 を介して端子板収納部 22 に導出され、端子板 29 上で半田接続することによりブリッジ回路が形成される。

【0022】

電気ケーブル 30 のリード線は、ブリッジ回路の対向する 2 つの接続点にそれぞれ半田により電氣的に接続され、ブリッジ回路の一方の 2 接続点側から給電し、かつ、他方側から検出信号を取出す。

【0023】

また、端子板 29 上で歪みゲージ 20 のリード線 20a および電気ケーブル 30 の接続終了すると、端子板収納部 22 内には、盲栓を用いることにより封止される。

30

【0024】

ここで使用される硬化性樹脂 31 は、常温ないしは加熱硬化型の接着剤、例えば、エポキシ樹脂などである。

【0025】

このように構成されたロードセルは、固定部 14 側を固定支持し、可動部 16 側に荷重が印加されると、起歪部 12 が変形し、この変形に対応した歪みが歪みゲージ 20 のブリッジ回路により検出され、この検出値に基づいて、荷重の大きさを演算することができる。

【0026】

また、本実施例のロードセルでは、規格上許容されている防爆用隙間を有効に活用することにより、防爆構造を得ている。この具体的な構成は、図 2、3 にその詳細を示すように、貫通孔 18 内にその両端側から一対の雄、雌栓体 32、34 を挿入し、両者をボルト 36 で緊結し、栓体 32、34 の外表面と貫通孔 18 の内面との間に、防爆用隙間 d を形成している（図 2 に○A で示した部分）。

40

【0027】

雄栓体 32 は、大径円筒部 32a と、この大径円筒部 32a の先端側に設けられた小径円筒部 32b と、大径円筒部 32a の上端に設けられたフランジ部 32c とから構成されている。

【0028】

大径円筒部 32a は、貫通孔 18 の内径よりも小径に形成されていて、その外表面が貫通孔 18 の内面と対向する接合面を形成し、この接合面が防爆用隙間 d となっている（図 3

50

参照)。

【0029】

小径円筒部32bは、大径円筒部32aよりも小径になっていて、貫通孔18の内面との間に、歪みゲージ20を貼着するための環状空間38を形成するようになっている。

【0030】

フランジ部32cは、貫通孔18の内径よりも大きな外径を有し、貫通孔18の一方側の周縁に係止される。雌栓体34は、円筒部34aと、円筒部34aの中心に設けられた凹部34bと、円筒部34aの下端に設けられたフランジ部34cとから構成されている。

【0031】

円筒部34aは、貫通孔18の内径よりも小径に形成されていて、その外表面が貫通孔18の内面と対向する接合面を形成し、この接合面が防爆用隙間dとなっている(図3参照)。凹部34bには、雄栓体32の小径円筒部32bの先端側が嵌合される。 10

【0032】

フランジ部34cは、貫通孔18の内径よりも大きな外径を有し、貫通孔18の他方側の周縁に係止される。なお、栓体32, 34間の緊結構造は、この実施例で示したボルト36による手段だけでなく、例えば、雌栓体34の凹部34bと雄栓体32の小径円筒部32bとの間に相互に螺合するネジを設けて、ネジ結合により栓体32, 34間を緊結させてもよい。

【0033】

防爆用隙間dは、栓体32, 34の各接合面の外端からの内容積と端子板収納部22および連通孔26の内容積との和が、例えば、 100 cm^3 以下で、接合面の奥行きLが6mm以上で25mm以下の場合には、産業安全研究所技術指針の規定を満足するように、0.2mm以下に設定される。 20

【0034】

なお、防爆用隙間dは、産業安全研究所技術指針の規定に対応させることだけでなく、例えば、電気機械器具防爆構造規格および技術的基準, IEC規格などにも同様の規定があるので、これらの規定に適合するように設定することもできる。

【0035】

また、本実施例の場合には、各栓体32, 34のフランジ部32c, 34cと貫通孔18の周縁との間の接合面は、防爆用隙間dよりも大きな隙間になるように設定される。 30

【0036】

さて、以上のように構成されたロードセルによれば、複数の歪みゲージ20でブリッジ回路を形成し、このブリッジ回路への給電と検出信号との取出しとを行う電気ケーブル30が接続される端子板29の収納部22は、起歪体10の固定部14に一体に設けられているので、別設の端子箱が不要になり、ロードセルの大型化を回避することができるとともに、部品点数の削減が可能になる。

【0037】

また、本実施例の場合には、端子板収納部22は、歪みゲージ20および電気ケーブル30を端子板29に接続した後に、硬化性樹脂31の充填により封止している。

【0038】

このため、端子板29の電氣的な接続状態を長期間安定して維持することができる。 40

【0039】

さらに、本実施例では、ケーブル挿通孔28は、固定部14の側面および端面に開口する複数個から構成され、任意に選択された1つのケーブル挿通孔28に電気ケーブル30を装着するとともに、非選択のケーブル挿通孔を硬化性樹脂により封止している。

【0040】

従って、電気ケーブル30の延長方向を複数方向から選択することができる。

【0041】

また、本実施例のロードセルによれば、防爆構造としたことによるロードセルの性能の低下も防止できる。 50

【 0 0 4 2 】

すなわち、本実施例の場合には、防爆用隙間 d を形成する接合面は、雄栓体 3 2 の大径円筒部 3 2 a の外表面および雌栓体 3 4 の円筒部 3 4 a の外表面と、貫通孔 1 8 の内面とであるが、これらがともに円形断面になっている。

【 0 0 4 3 】

このため、例えば、起歪体 1 0 を設置した場合には、図 4 に示すように、栓体 3 2 , 3 4 に作用する自重により、貫通孔 1 8 の内面と大径円筒部 3 2 a の外表面または雌栓体 3 4 の円筒部 3 4 a の外表面とが、点接触した状態になる。

【 0 0 4 4 】

このような状態で栓体 3 2 , 3 4 が接触していると、ロードセルの可動部 1 6 に荷重を印 10
加させた際に、栓体 3 2 , 3 4 が、起歪部 1 2 の変形を妨げることが防止される。

【 0 0 4 5 】

このとき、防爆用隙間 d は、同図に示すように、大径円筒部 3 2 a の外表面または雌栓体 3 4 の円筒部 3 4 a の外表面の外側に一様に形成されないが、防爆用隙間 d は、必ずしも栓体 3 4 , 3 2 の外側に一様に形成される必要がなく、一部でも規格を満足していれば、防爆機能が得られるので問題はない。

【 0 0 4 6 】

つまり、本実施例の防爆構造によれば、荷重検出性能に影響を及ぼすことなく、防爆規格に規定された要件を満足させることができる。

【 0 0 4 7 】

なお、上記実施例では、起歪体 1 0 の形状として、角筒状のものを例示したが、本発明の実施は、これに限定されることはなく、例えば、丸筒状の起歪体のもであってもよい。 20

【 0 0 4 8 】

また、上記実施例では、耐圧防爆型の構造に本発明を適用した場合を例示したが、通常構造のロードセルに適用できることは言うまでもない。

【 0 0 4 9 】

【 発明の効果 】

以上、実施例により詳細に説明したように、本発明にかかるロードセルによれば、端子板の収納部を起歪体の固定部に一体的に設けたので、部品点数を削減してコストダウンすることができるとともに、大型化も回避できる。 30

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明にかかるロードセルの一実施例を示す起歪体の断面図である。

【 図 2 】 同起歪体の貫通孔に防爆構造を得るための栓体を装着した状態の一部破断側面図である。

【 図 3 】 図 2 の A 部拡大図である。

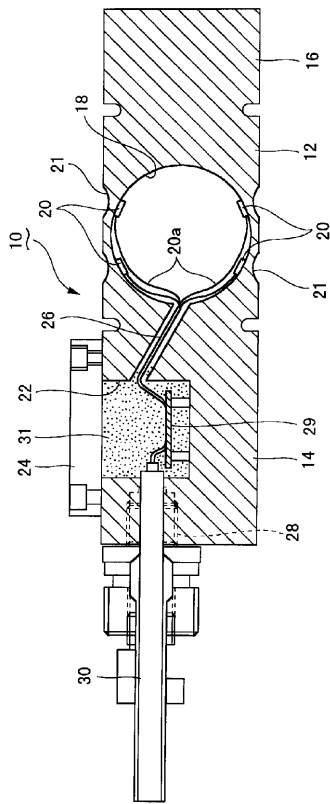
【 図 4 】 図 2 の要部断面図である。

【 符号の説明 】

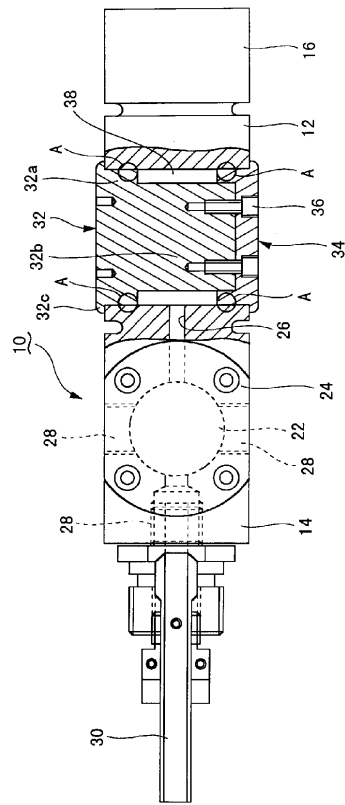
1 0	起歪体	
1 2	起歪部	
1 4	固定部	40
1 6	可動部	
1 8	貫通孔	
2 0	歪みゲージ	
2 0 a	リード線	
2 1	凹状切削部	
2 2	端子板収納部	
2 4	密栓	
2 6	連通孔	
2 8	ケーブル挿通孔	
2 9	端子板	50

- 3 0 電気ケーブル
- 3 1 硬化性樹脂
- 3 2 雄栓体
- 3 4 雌栓体

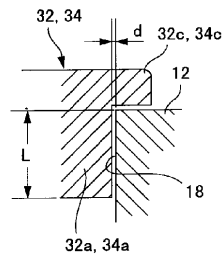
【図 1】



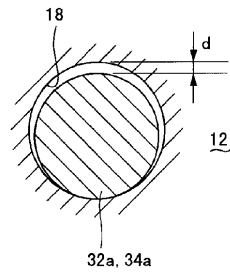
【図 2】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

審査官 松浦 久夫

- (56)参考文献 特開平02-128103(JP,A)
実開昭61-030838(JP,U)
実開昭60-176151(JP,U)
特開平03-226635(JP,A)
特開昭60-046424(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

G01L 1/22

G01G 3/14