

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4401847号  
(P4401847)

(45) 発行日 平成22年1月20日(2010.1.20)

(24) 登録日 平成21年11月6日(2009.11.6)

(51) Int. Cl. F I  
G O 1 D 5/245 (2006.01) G O 1 D 5/245 V

請求項の数 4 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2004-115922 (P2004-115922)	(73) 特許権者	000137694
(22) 出願日	平成16年4月9日(2004.4.9)		株式会社ミットヨ
(65) 公開番号	特開2005-300316 (P2005-300316A)		神奈川県川崎市高津区坂戸一丁目20番1号
(43) 公開日	平成17年10月27日(2005.10.27)	(74) 代理人	100092820
審査請求日	平成19年1月24日(2007.1.24)		弁理士 伊丹 勝
		(72) 発明者	富谷 雅樹
			神奈川県川崎市高津区坂戸1丁目20番1号 株式会社ミットヨ内
		審査官	岡田 卓弥

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 変位測定装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

測定軸方向に延びる目盛りが形成された目盛板、及びこの目盛板を支持する支持体を備えたスケールと、

このスケールに対向すると共に前記スケールに対して前記測定軸方向に相対移動自在に配置されて、前記スケールの目盛りを読み取る読み取りヘッドと

を備えた変位測定装置において、

前記目盛板は、前記測定軸方向の一方の端部が固定支持部を介して前記支持体に支持されると共に、前記測定軸方向の他方の端部が弾性支持部を介して前記支持体に支持され、

前記固定支持部は、前記支持体から前記目盛板に向けて突出し前記支持体と前記目盛板との間の距離を規定する第1のスペーサと、この第1のスペーサの周囲の前記支持体と目盛板との間に充填された固定接着剤とを備え、

前記弾性支持部は、前記支持体から前記目盛板に向けて突出し前記支持体と前記目盛板との間の距離を規定する第2のスペーサと、この第2のスペーサの周囲の前記支持体と前記目盛板との間に充填された弾性接着剤とを備えた

ことを特徴とする変位測定装置。

【請求項2】

前記目盛板は、前記測定軸方向の両端部の間の一又は複数箇所が前記弾性支持部を介して前記支持体に支持されていることを特徴とする請求項1記載の変位測定装置。

【請求項3】

10

20

前記第 1 のスペーサは固定スペーサであり、  
 前記第 2 のスペーサは、その突出量を調整可能な可動スペーサである  
 ことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の変位測定装置。

【請求項 4】

前記可動スペーサは、前記目盛板に対して点接触し、  
 前記支持体は、前記可動スペーサの測定軸方向の両側に前記測定軸方向と直交する方向  
 に延びる突起部を備え、  
 前記弾性接着剤は、前記可動スペーサの両側の突起部と前記目盛板との間に充填されて  
 いる  
 ことを特徴とする請求項 3 記載の変位測定装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、測定軸方向に延びる目盛りが形成された目盛板と、この目盛板を支持する支  
 持体とを備えたスケールと、このスケールに対向して目盛りを読み取る読み取りヘッドと  
 を備えた変位測定装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、この種の変位測定装置において、測定軸方向に延びる目盛りが形成されたス  
 ケールを、ガラスなどの低膨張材料からなる目盛板と、これを支持する支持体とで構成す  
 る場合、両者の熱膨張率の差に起因したスケールの歪みを防止するため、目盛板を支持体  
 に対して測定軸方向に移動可能に固定することがなされている（特許文献 1）。具体的  
 には、目盛板は、一端が固定支承部を介して支持体に固定され、他端が弾性支承部を介して  
 支持体に固定される。固定支承部は固定接着剤により実現され、弾性支承部は弾性接着剤  
 により実現される。

20

【特許文献 1】特許第 2 9 8 9 1 4 0 号公報（段落 0 0 0 8）、図 1

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

上述した特許文献 1 に開示のスケールは、目盛板の一端が弾性支承部を介して支持体に  
 支持されているので、目盛板と支持体との間の測定軸方向の熱的な歪みが、弾性支承部  
 により吸収されるという効果があるものの、目盛板は、その厚み方向についても弾性接着剤  
 により支持されることになるので、読み取りヘッドとの間のギャップ方向の精度が出し難  
 いという問題がある。特に、シリコン等の弾性接着剤は、固化すると収縮するため、目盛  
 板と支持体との間のギャップを正確に管理することは難しい。

30

【0004】

本発明は、このような点に鑑みなされたもので、スケールの測定軸方向の熱的な歪みを  
 防止しつつ、目盛板の厚み方向への高い取付精度も実現できる変位測定装置を提供するこ  
 とを目的とする。

【課題を解決するための手段】

40

【0005】

本発明に係る変位測定装置は、測定軸方向に延びる目盛りが形成された目盛板、及びこ  
 の目盛板を支持する支持体を備えたスケールと、このスケールに対向すると共に前記スケ  
 ールに対して前記測定軸方向に相対移動自在に配置されて、前記スケールの目盛りを読み  
 取る読み取りヘッドとを備えた変位測定装置において、前記目盛板が、前記測定軸方向の  
 一方の端部が固定支持部を介して前記支持体に支持されると共に、前記測定軸方向の他方  
 の端部が弾性支持部を介して前記支持体に支持され、前記固定支持部が、前記支持体から  
 前記目盛板に向けて突出し前記支持体と前記目盛板との間の距離を規定する第 1 のスペ  
 ーサと、この第 1 のスペーサの周囲の前記支持体と目盛板との間に充填された固定接着剤と  
 を備え、前記弾性支持部が、前記支持体から前記目盛板に向けて突出し前記支持体と前記

50

目盛板との間の距離を規定する第2のスペーサと、この第2のスペーサの周囲の前記支持体と前記目盛板との間に充填された弾性接着剤とを備えたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、目盛板の一方の端部と支持体との距離が固定支持部を構成する第1のスペーサによって規定され、目盛板の他方の端部と支持体との距離が弾性支持部を構成する第2のスペーサによって規定されるので、目盛板は、測定軸方向については移動可能であるが、ギャップ方向については既定値に拘束される。このため、本発明によれば、スケールの測定軸方向の熱的な歪みを防止しつつ、目盛板の厚み方向への高い取付精度も実現することができる。

10

【0007】

なお、例えば目盛板が、前記測定軸方向の両端部の間の一又は複数箇所で弾性支持部を介して支持体に支持されていると、スケールが長くなった場合でも、撓みによるギャップの変動を防止することができる。

【0008】

また、例えば第2のスペーサが、その突出量を調整可能な可動スペーサであると、弾性接着剤が固化した後に可動スペーサを微調整することにより、弾性接着剤の収縮による目盛板と支持体とのギャップ変動が発生しても、最終的な両者のギャップを高精度に設定することが可能になる。

【0009】

20

更に、可動スペーサは目盛板に対して点接触し、支持体は可動スペーサの測定軸方向の両側に前記測定軸方向と直交する方向に延びる突起部を備え、前記弾性接着剤が、前記可動スペーサの両側の突起部と前記目盛板との間に充填されていると、安定した支持を可能にしつつ、ギャップの精度向上を図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、添付の図面を参照して、この発明の実施の形態について説明する。

【0011】

図1は、この発明の一実施形態に係る変位測定装置（この例ではリニアエンコーダ）の外観斜視図である。

30

【0012】

本実施形態に係る変位測定装置は、例えば反射型の光学式エンコーダで、測定軸X方向に延びるスケール1と、このスケール1に、所定のギャップを介して対向すると共に、スケール1に対して測定軸X方向に相対移動自在に配置された光学的な読み取りヘッド2とにより構成されている。スケール1は、目盛板3とこれを支持する支持体4とからなる。

【0013】

目盛板3は、測定軸X方向に長く延びる矩形板状体で、例えばガラス等の低膨張材料からなり、短手方向のほぼ中央部に長手方向（測定軸X方向）に延びる光学格子による目盛り5が形成されている。

【0014】

40

図2は、図1に示す変位測定装置から読み取りヘッドを取り除いたスケール1の部分の各方向から見た図で、同図(a)は、スケール1を上方から見た図で、支持体4の構造を説明するため目盛板3の一部を切欠して示している。同図(b)は(a)の図中左側から見た側面図、同図(c)は(a)の図中下方から見た正面図、同図(d)は(a)の裏側から見た図である。支持体4は、目盛板3と膨張率がわずかに異なる金属板からなり、目盛板3の長手方向の一方の端部を支持する固定支持部6と、目盛板3の他方の端部を支持する弾性支持部7と、両端部のほぼ中間点を支持する弾性支持部8とを有する。

【0015】

固定支持部6は、支持体4から目盛板3に向けて突出する2つの固定スペーサ（第1のスペーサ）61, 62を有する。固定スペーサ61, 62は、目盛板3の短手方向に離間

50

配置され、それぞれが短手方向に延びる突条体である。これら固定スペーサ61, 62の間に固定スペーサ61, 62よりも高さが低い矩形状の接着台63が形成され、この接着台63の上面と目盛板3の下面との間にエポキシ樹脂等の固定接着剤64が充填される。このため、支持体4と目盛板3との距離は、固定スペーサ61, 62により規定される。これら固定スペーサ61, 62、接着台63及び固定接着剤64により固定支持部6が構成される。なお、固定接着材64としては、エポキシ系接着剤として、アラルダイトスタンダード(株)テックジャム)、セメダイン1500番(セメダイン(株))及びボンドEセットM(コニシ(株))等を用いることができる。この他、固定接着材64としてセメント系接着剤を用いても良い。

**【0016】**

一方、弾性支持部7は、図3にその拡大断面図を示すように、支持体4に形成された貫通孔71に螺合してその球状の先端部が目盛板3側に突出し、基端部にドライバ嵌合溝を形成し、先端部の突出量を調整可能な、周面にねじ溝が切られたピン型の可動スペーサ(第2のスペーサ)72を有する。この可動スペーサ72の測定軸X方向の両側に、目盛板3の短手方向に延びる2つの突起部73, 74が突設されており、この突起部73, 74の上面と目盛板3の下面との間にシリコン接着剤等の弾性接着剤75, 76が充填されている。従って、目盛板3は、支持体4に対して測定軸X方向には弾性接着剤75, 76の弾性の範囲内で移動可能であるが、ギャップ方向には可動スペーサ72により規定される。これら可動スペーサ72、突起部73, 74及び弾性接着剤75, 76により弾性支持部7が構成されている。また、弾性支持部8もこれと同様に、可動スペーサ82(貫通孔81に螺合)、突起部83, 84及び弾性接着剤85, 86により構成されている。なお、弾性接着剤75, 76, 85, 86は、固着すると収縮するので、通常は、弾性接着剤75, 76, 85, 86には引っ張り応力が加わっている。このため、熱膨張によっても、目盛板3が可動スペーサ72, 82の先端部から浮き上がることは無い。シリコン系の弾性接着剤75, 76, 85, 86としては、例えば信越シリコンKE-3475T、同じくKE-441T、同じくKE-45B(いずれも信越化学工業(株))等を用いることができる。

**【0017】**

支持体4は、更に長手方向の一端側の短手方向両側に取付孔41, 42を有すると共に、長手方向の他端側の短手方向の一方の側に取付孔43を有し、これら取付孔41~43を介して変位測定を必要とされる装置のベース9等に固定される。但し、取付孔42は固定的な取り付けのためのものであるが、取付孔41は、長手方向に沿って延びる平行アーム44の先端に形成されることにより、支持体4とベース9との間の短手方向の熱膨張差による弾性変形を吸収し、取付孔43は短手方向に延びる平行アーム45の先端に形成されることにより、支持体4とベース9との間の長手方向の熱膨張差による弾性変形を吸収する。

**【0018】**

以上のように構成された変位測定装置によれば、目盛板3の一方の端部と支持体4との距離が固定スペーサ61, 62によって規定され、目盛板3の他方の端部及び中間部と支持体4との距離が可動スペーサ72, 82によって規定されるので、目盛板3は、測定軸X方向については移動可能であるが、ギャップ方向については固定接着剤64や弾性接着剤75, 76, 85, 86による接着に拘わらず既定値に拘束される。このため、スケール1の測定軸X方向の熱的な歪みを防止しつつ、目盛板3の厚み方向への高い取付精度が実現される。

**【0019】**

また、上記実施形態においては、目盛板3が、その両端のみならず、中間部でも弾性支持部8によって支持されているので、スケール1が長い場合でも、撓みによるギャップ方向の誤差の発生を防止することができる。なお、可動支持部8は、本実施形態のように、特に測定軸X方向の両端部の間の一箇所のみではなく、更に複数箇所に設けるようにしても良い。

10

20

30

40

50

【0020】

なお、本発明はエンコーダの形式に限定されるものではなく、磁気式エンコーダ、電磁誘導式エンコーダ、静電容量式エンコーダ等、他の形式のエンコーダのスケールにも適用可能であることは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明の一実施形態に係る変位測定装置の概略構成を示す斜視図である。

【図2】同変位測定装置から読み取りヘッドを取り除いたスケールの各方向から見た図である。

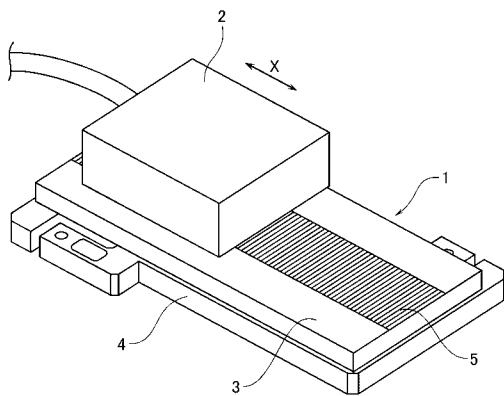
【図3】図2のAの部分拡大して示す拡大断面図である。

【符号の説明】

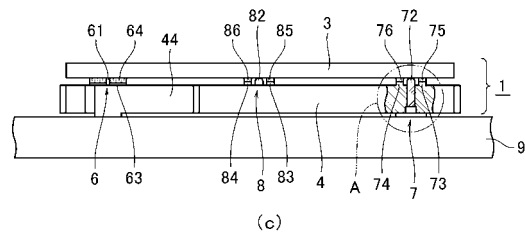
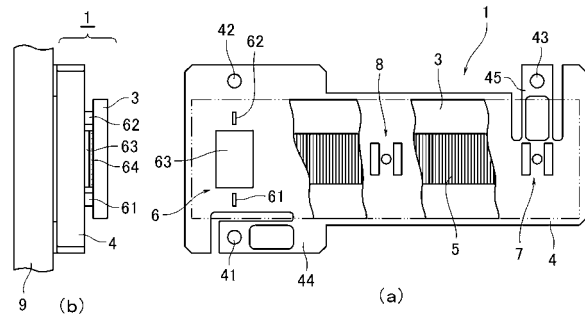
【0022】

1...スケール、2...読み取りヘッド、3...目盛板、4...支持板、5...目盛り、6...固定支持部、7, 8...弾性支持部、9...ベース、61...固定スペーサ、64...固定接着剤、72, 82...可動スペーサ、75, 76, 85, 86...弾性接着剤。

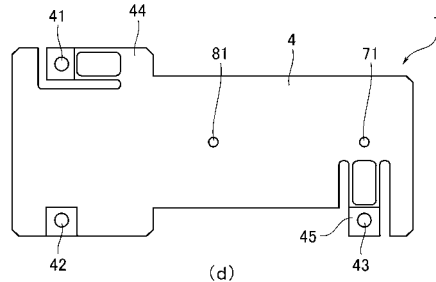
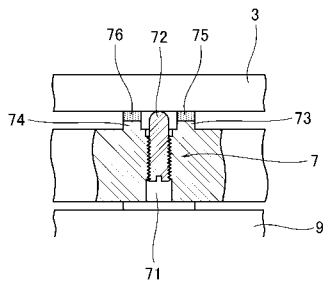
【図1】



【図2】



【図3】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 8 - 2 8 5 5 6 6 ( J P , A )  
特開昭 5 9 - 2 2 6 8 1 0 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

G 0 1 D 5 / 0 0 - 5 / 6 2

G 0 1 B 7 / 0 0 - 7 / 3 4

G 0 1 B 1 1 / 0 0 - 1 1 / 3 0

G 0 1 B 2 1 / 0 0 - 2 1 / 3 2