

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6830657号
(P6830657)

(45) 発行日 令和3年2月17日(2021.2.17)

(24) 登録日 令和3年1月29日(2021.1.29)

(51) Int. Cl. F I
GO 1 C 9/34 (2006.01) GO 1 C 9/34
GO 1 C 9/26 (2006.01) GO 1 C 9/26

請求項の数 6 (全 11 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2017-114114 (P2017-114114) (22) 出願日 平成29年6月9日(2017.6.9) (65) 公開番号 特開2018-205266 (P2018-205266A) (43) 公開日 平成30年12月27日(2018.12.27) 審査請求日 令和2年1月27日(2020.1.27)</p>	<p>(73) 特許権者 592150170 株式会社アカツキ製作所 京都府綾部市井倉新町石風呂53番地 (74) 代理人 100130513 弁理士 鎌田 直也 (74) 代理人 100074206 弁理士 鎌田 文二 (72) 発明者 小寺 建樹 京都府綾部市井倉新町石風呂53番地 株式会社アカツキ製作所内 審査官 園田 正久</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 水準器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

測定対象面の一次元方向に対する勾配を測定して表示可能な測定表示部と、
 底面、周面および天面を有して、前記測定表示部を保持し、その底面が前記勾配を測定する際の基準面となるケーシングと、
 前記ケーシングの周面から突出し、その下面が前記ケーシングの底面と同一平面をなすタブと、を備え、
 前記ケーシングは、
 前記周面から前記タブの突出方向に対して垂直な方向に延伸して前記天面へと貫通し、かつ前記タブと補完形状をなす第1の凹部と、
 前記底面から前記タブの突出方向および前記第1の凹部の延伸方向のいずれに対しても垂直な方向に延伸して前記周面へと貫通し、かつ前記タブと補完形状をなす第2の凹部と、を有する水準器。

【請求項2】

前記ケーシングは長手方向を有し、
 前記測定表示部は、前記ケーシングの長手方向の中央部に保持されており、
 前記タブは、前記ケーシングの長手方向の両端部のうち一端部に位置し、かつ前記ケーシングの長手方向に突出し、
 前記第1の凹部は、前記ケーシングの長手方向の両端部のうち一端部であって前記タブの上方に位置し、

前記第2の凹部は、前記ケーシングの長手方向の両端部のうち他端部に位置する請求項1に記載の水準器。

【請求項3】

前記ケーシングの第1の凹部および第2の凹部は、その窪みの底から突出する柱状の突起を有し、

前記タブは、前記突起と補完形状をなす係合穴を有する請求項1または2に記載の水準器。

【請求項4】

前記ケーシングの第1の凹部および第2の凹部の突起は、それぞれ凹部の延伸方向に形状または寸法の異なるものが並列して複数設けられており、

前記タブの係合穴は、前記複数の突起に一対一に対応して補完形状をなすように、形状または寸法の異なるものがタブの突出方向に並列して複数設けられている請求項3に記載の水準器。

【請求項5】

前記測定表示部は、

中空円柱形で、その軸心が前記ケーシングの底面と平行な管体と、

前記管体に充填された液体と、

前記液体内を浮遊する気泡と、を有する気泡管である、請求項1から4のいずれかに記載の水準器。

【請求項6】

前記ケーシングに内蔵される磁石をさらに備え、

前記ケーシングの底面は、前記測定対象面に対し磁力の作用で吸着可能である、請求項1から5のいずれかに記載の水準器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、水準器に関する。

【背景技術】

【0002】

測定対象面の勾配を測定し表示する水準器として、二次元方向の勾配ではなく、一次元方向のみに対する勾配を測定可能な、いわゆる一軸型の水準器が知られている。

一軸型の水準器は一般に、気泡式または指針式の測定表示部を備えており、気泡式については、気泡分を残して液体が充填された円柱形の気泡管が、指針式については、先端とは逆側に重りが付けられた指針が、勾配を測定して表示する機能を担う。

すなわち、一軸型の水準器において、測定の基準面となる底面を、測定対象面に当接させた際に、気泡管の気泡や指針の先端が、浮力ないし重力の作用により傾斜方向の上流側へと移動するため、これを視認することで勾配が測定できるというものである。

【0003】

このような一軸型の水準器は、測定対象面の前後方向の勾配を測定する際には、左右方向の勾配が測定できず、左右方向の勾配を測定する際には、前後方向の勾配を測定できず、前後左右方向(二次元方向)の全体的な勾配の状態を把握できない欠点がある。

そこで、特許文献1のように、一軸型の水準器2つを、その長手方向が直交するように平面視でL字型に連結して、一方の水準器で測定対象面の前後方向の勾配を、他方の水準器で測定対象面の左右方向の勾配を、同時に測定しようとする試みもなされている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2001-33239号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 5 】

特許文献 1 の水準器の場合、測定対象面がほぼ水平方向を向く面である場合には、L 字型に連結した 2 つの水準器の、測定の基準面となる底面をともに当接させることで、前後左右方向の勾配を同時に測定可能である。

しかし、測定対象面がほぼ鉛直方向を向く面である場合には、一方の水準器の測定方向が測定対象面の前後方向または左右方向と一致するように、連結した水準器の底面を当接させると、他方の水準器の測定方向が自ずと測定対象面の上下方向、すなわち浮力方向ないし重力方向と一致してしまう。

このため、その他方の水準器の測定表示部は、気泡式の場合はその気泡が上昇しきってしまい、また指針式の場合はその指針が振り切れてしまい、いずれにせよ勾配測定の用をなさなくなってしまう。

したがって、ほぼ鉛直方向を向く測定対象面については、実質的には一方の水準器のみが機能し、一次元方向の勾配を測定することしかできなくなってしまう問題がある。

【 0 0 0 6 】

そこで、本発明の解決すべき課題は、一次元方向のみに対する勾配を測定可能な水準器を用いて、ほぼ鉛直方向を向く測定対象面の二次元方向の勾配を測定可能にすることである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

上記した課題を解決するため、発明にかかる水準器を、測定対象面の一次元方向に対する勾配を測定して表示可能な測定表示部と、底面、周面および天面を有して、前記測定表示部を保持し、その底面が前記勾配を測定する際の基準面となるケーシングと、前記ケーシングの周面から突出し、その下面が前記ケーシングの底面と同一平面をなすタブと、を備えるものとしたのである。

そして、前記ケーシングは、前記周面から前記タブの突出方向に対して垂直な方向に延伸して前記天面へと貫通し、かつ前記タブと補完形状をなす第 1 の凹部と、前記底面から前記タブの突出方向および前記第 1 の凹部の延伸方向のいずれに対しても垂直な方向に延伸して前記周面へと貫通し、かつ前記タブと補完形状をなす第 2 の凹部と、を有するものとしたのである。

【 0 0 0 8 】

発明にかかる水準器を以上のように構成すると、この水準器を 3 つ準備し、そのうち 1 つの水準器の第 1 の凹部および第 2 の凹部に、他の 2 つの水準器のタブをそれぞれはめ込むことで、3 つの水準器を、三次元方向、すなわち前後方向、左右方向および上下方向に向いた状態で連結することが可能となる。

そして、上下方向を向いた水準器の底面を、測定の基準面としてほぼ鉛直方向を向く測定対象面に当接させることで、他の 2 つの水準器がほぼ水平方向を向くことになる。水準器間の位置関係は互いに直交した状態のまま不変であるため、ほぼ水平方向を向いた 2 つの水準器に対して、測定対象面の二次元方向の勾配が反映されることになる。

したがって、ほぼ鉛直方向を向く測定対象面の二次元方向の勾配を同時に測定することが可能となる。

【 0 0 0 9 】

発明にかかる水準器において、前記ケーシングは長手方向を有し、前記測定表示部は、前記ケーシングの長手方向の中央部に保持されており、前記タブは、前記ケーシングの長手方向の両端部のうち一端部に位置し、かつ前記ケーシングの長手方向に突出し、前記第 1 の凹部は、前記ケーシングの長手方向の両端部のうち一端部であって前記タブの上方に位置し、前記第 2 の凹部は、前記ケーシングの長手方向の両端部のうち他端部に位置するのが好ましい。

【 0 0 1 0 】

このようにタブや凹部をケーシングの長手方向の端部に設けると、水準器同士を連結する際に、ケーシング同士が干渉しにくくなるため、連結作業を円滑に行うことができる。

10

20

30

40

50

また、水準器の測定表示部が他の水準器のケーシングと重なりにくくなり、測定表示部の視認に支障をきたすことが抑制される。

【0011】

発明にかかる水準器において、前記ケーシングの第1の凹部および第2の凹部は、その窪みの底から突出する柱状の突起を有し、前記タブは、前記突起と補完形状をなす係合穴を有するのが好ましい。

【0012】

このようにタブと凹部に補完形状をなす係合穴および突起を設けると、水準器を連結する際には、凹部とタブのはまり合いに加えて、凹部の突起とタブの係合穴とがはまり合うことで、連結状態がより強固なものとなる。

特に、ほぼ鉛直方向を向く測定対象面の測定時には、宙に浮いた状態となる、ほぼ水平方向を向く2つの水準器が、重力の作用により傾きそうになると、タブの係合穴の孔の内周に凹部の突起の外周が押し付けられ、自動的に疑似的な締め込み状態となるため、突起と係合穴がない場合に比べて、連結強度が飛躍的に向上する。

【0013】

発明にかかる水準器において、前記ケーシングの第1の凹部および第2の凹部の突起は、それぞれ凹部の延伸方向に形状または寸法の異なるものが並列して複数設けられており、前記タブの係合穴は、前記複数の突起に一対一に対応して補完形状をなすように、形状または寸法の異なるものがタブの突出方向に並列して複数設けられているのが好ましい。

【0014】

このように、突起とタブを複数設けると、凹部の複数の突起とタブの複数の係合穴とのはまり合いにより、水準器同士の連結が一層強固なものとなる。

また、凹部の各突起とタブの各係合穴とは、一対一に対応して他の突起やタブとはまり合えないようになっているため、ずれた位置で突起とタブがはまり合い、水準器同士の連結状態や勾配の測定状態に支障をきたす事態が防止される。

【0015】

発明にかかる水準器において、前記測定表示部は、中空円柱形で、その軸心が前記ケーシングの底面と平行な管体と、前記管体に充填された液体と、前記液体内を浮遊する気泡と、を有する気泡管とすることができる。

【0016】

このように、測定表示部を気泡管で構成すると、気泡管の外周に沿ってほぼ全方位から勾配を確認することができるため、複数の水準器を連結した際に、特定の方向からはケーシングが邪魔になって測定表示部を視認できないような場合にも、他の方向から勾配を確認することができ、測定に支障が生じない。

また、指針式等と比較して、安価で衝撃にも強く、水準器全体の小型化も図ることができる。

【0017】

発明にかかる水準器において、前記ケーシングに内蔵される磁石をさらに備え、前記ケーシングの底面は、前記測定対象面に対し磁力の作用で吸着可能とすることができる。

【0018】

このようにすると、水準器を測定対象面に対して位置決めすることができるため、ほぼ鉛直方向を向く測定対象面を測定するような場合にも、複雑に連結されて持ちにくい水準器を下から受け支える必要がなく、測定作業を円滑におこなうことができる。

【発明の効果】

【0019】

発明にかかる水準器を以上のように構成したので、凹部とタブとのはめ合せにより、その水準器を3つ連結することで、ほぼ鉛直方向を向く測定対象面の二次元方向の勾配を同時に測定可能となった。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【0020】

【図1】実施形態の水準器1の(a)および(b)は上方より見た斜視図、(c)は下方からみた斜視図

【図2】実施形態の水準器1の(a)および(b)は側面図、(c)は断面図

【図3】実施形態の水準器1の(a)は天面図、(b)は底面図、(c)は端面図

【図4】実施形態の水準器1の使用状態を示す斜視図

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、図面を参照しつつ本発明の実施形態について説明する。

図1から図3のように、実施形態の水準器1は、ケーシング10と、タブ20と、測定表示部としての気泡管30とを有する、いわゆる一軸型の水準器であって、この水準器1を3つ連結することで、器物の側面等、ほぼ鉛直方向を向く測定対象面Sの二次元方向の勾配を測定可能なものとなっている。

10

【0022】

図1から図3のように、ケーシング10は、矩形の底面11、底面11から左右一対に立ち上がるそれぞれ矩形の側面12、底面11から前後一対に立ち上がるそれぞれ矩形の端面13、およびアーチ形の天面14を有する。ここで、左右一対の側面12および前後一対の端面13が、ケーシング10の周面を構成する。

ケーシング10の寸法は特に限定されないが、たとえば、比較的小型の水準器として、幅が14~20mm、長さが40~55mm、高さが17~23mmであることが例示できる。この程度の大きさであれば、水準器1を複数連結した場合にも、その連結体を手で取り扱いやすい寸法に収まり、また気泡管30として、極端に小さなものではなく視認の容易な寸法のものに搭載することができる。

20

【0023】

ケーシング10の底面11は、勾配を測定する際の基準面となり、通常は測定対象面Sに当接される。底面11はほぼ平坦に形成されており、その長手方向(一対の端面13間を結ぶ方向)に連続する溝11aが、幅方向に三つ並列して設けられている。

測定対象面Sに微小な凹凸が存在する場合、その凸部が溝11aに入り込むことで凸部と底面11との干渉が防止される。したがって、底面11の溝11aが、勾配測定時における微小な凹凸の影響を排除し、水準器1の測定精度を向上させることができる。

30

ケーシング10の天面14は、アーチ形に湾曲しており、この天面14から左右の側面12にかけて窓15が設けられている。

また、ケーシング10には、図示省略の磁石が窪みへのはめ込み等の適宜手段により内蔵されている。

ケーシング10の材質は特に限定されないが、合成樹脂製、金属製であることが例示できる。ケーシング10は、たとえば射出成形により形成された左右のケーシング半体同士を嵌合させることにより、作製することができる。

【0024】

図1から図3のように、タブ20は、ケーシング10の前後一対の端面13のうち、一方の端面13の下部から突出している。このタブ20の突出方向とケーシング10の長手方向とは、一致している。

40

タブ20の下面(裏面)とケーシング10の底面11とは、同一平面を構成する。

タブ20の材質は特に限定されないが、合成樹脂製、金属製であることが例示でき、ケーシング10と同じ材質でもよいし、異なる材質でもよい。また、タブ20は、ケーシング10と一体に形成してもよいし、別体に形成したものを連結してもよい。

たとえばタブ20をケーシング10と一体に射出成形することで、水準器1の製造が容易となる。また、タブ20をケーシング10と別体に形成し、そのタブ20を金属製とし、ケーシング10を樹脂製とすることで、水準器1全体の重量増加を防ぎつつ、タブ20の耐摩耗性を向上させることができる。

【0025】

50

タブ20の幅、長さおよび厚みは、ケーシング10の幅（一对の側面間の距離）、長さ（一对の端面間の距離）および高さ（底面と天面間の距離）よりも、十分に小さく、たとえば、幅についてはケーシング10の1/4以上1/2以下、長さについてはケーシング10の1/6以上1/3以下、厚みについてはケーシング10の1/8以上1/4以下となっている。この程度の大きさであれば、タブ20が大きすぎて水準器1全体が大型化することが防がれ、またタブ20が小さすぎて強度が不足したり連結作業に支障をきたしたりすることもない。

また、タブ20の幅は、最先端を除いて、ケーシング10との連結端から先端に向けて漸増しており、最先端においては、タブ20が丸みを帯びることでその幅が急減している。

10

タブ20は、その厚み方向（表裏面方向）に貫通する円形の係合穴21を二つ有している。係合穴21は、タブ20の突出方向に並列しており、かつその径は、タブ20の先端に近い側の穴がケーシング10との連結端に近い側の穴よりも大きくなっている。

タブ20の下面の先端近傍は、係合穴21と連続する切欠き部22となっている。

【0026】

図1から図3のように、ケーシング10の前後一对の端面13のうち、タブ20が連結される側の端面13には、第1の凹部16が設けられている。第1の凹部16は、端面13の上部に設けられ、同じ端面13の下部から突出するタブ20とは、上下方向に並列しかつ離間している。

第1の凹部16は、ケーシング10の端面13の中央部から、上方（ケーシング10の底面11から天面14に向かう方向）に延伸して、天面14へと貫通している。天面14への貫通箇所には、矩形の開口14aが形成されており、開口14aの周縁は面取りが施されている。

20

【0027】

また、ケーシング10の底面11には、第2の凹部17が設けられている。

第2の凹部17は、底面11上において、前記第1の凹部16が設けられた端面13と逆側の端面13に近接し、かつその端面13と平行に延伸して、左右一对の側面12のうち一方の側面12へと貫通している。側面12への貫通箇所には、矩形の開口12aが形成されており、この開口12aの周縁は面取りが施されている。

底面11の溝11aは、第2の凹部17が延伸する箇所には設けられておらず、第2の凹部17と溝11aとは、連通していない。

30

【0028】

第1の凹部16の延伸方向、第2の凹部17の延伸方向、およびタブ20の突出方向は、互いに直交している。

第1の凹部16および第2の凹部17は、その窪みの底から突出する円柱形の突起16a、17aをそれぞれ2つ有している。突起16a、17aは、第1の凹部16および第2の凹部17の延伸方向に並列しており、かつその径は、開口12a、14aに近い側の突起が、凹部16、17の開口とは逆側の終端部（突き当り箇所）に近い側の突起よりも小さくなっている。また、突起16a、17aの突出高さと、第1の凹部16および第2の凹部17の窪みの深さとはほぼ等しい、すなわち、第1の凹部16の突起16aの先端部は、端面13と同一平面を構成し、第2の凹部17の突起17aの先端部は、底面11と同一平面を構成する。

40

第1の凹部16および第2の凹部17は、同形同寸法であって、その幅は、タブ20の幅と等しく、その深さは、タブ20の厚みと等しく、その長さも、タブ20の長さと同じ。また、凹部16、17の突起16a、17aの径は、タブ20の係合穴21の径と等しい。つまり、凹部16、17の形状は、タブ20と凹凸が反転した補完形状となっている。

【0029】

このことから、実施形態の水準器1を複数個用意して、一の水準器のタブ20を他の水準器の第1の凹部16または第2の凹部17にはめ込むことで、互いに連結することが可

50

能となっている。補完形状をなすタブ20と凹部16、17とは隙間なくはまり合い、はまり合った状態で、タブ20の下面と、第1の凹部16が形成されたケーシング10の端面13、および第2の凹部17が形成されたケーシング10の底面11とは、同一平面を構成する。

はめ込み作業の際には、開口12a、14aの周縁は面取りされているため、タブ20が開口縁に干渉することが防止されている。また、凹部16、17は、開口12a、14aに向けて幅が狭まっており、タブ20もこれに対応した形状となっているため、タブ20は、(タブ20の係合穴21や凹部16、17の突起16a、17aが存在しない場合でも)開口12a、14aの側に向けて抜き取り不能となっている。

【0030】

図1から図3のように、測定表示部としての気泡管30は、中空円柱形の管体31と、管体31内に充填された水等の液体32と、液体32内を浮遊する気泡33と、からなる。

気泡管30は、その管体31の軸心がケーシング10の長手方向と一致するように、ケーシング10に保持されている。管体31の軸心とケーシング10の底面11とは、平行になっている。気泡管30は、両端部および下部を除く大部分が、ケーシング10の窓15を通じて露出しており、外部から視認可能となっている。

透明の管体31には、その軸心方向に並列する標線31aが付されている。各標線31aは、管体31の全周にわたって円環形をなしている。標線31aは、ケーシング10の一方の端面13の側に偏って2つが近接して、他方の端面13の側に偏って2つが近接して、計4つが設けられている。

管体31の材質は特に限定されないが、ガラス製、透明の合成樹脂製であることが例示できる。管体31は、たとえば円筒体の両端を円板で閉塞することにより作製することができる。液体32は、気泡33の視認性を高めるために、色付けされていてもよい。

【0031】

実施形態の水準器1の構成は以上のものであり、いまこれを単体で用いる場合には、そのまま、測定の基準面となるケーシング10の底面11を鉄板等からなる測定対象面Sに当接させる。ケーシング10に内蔵された磁石の作用で、底面11は測定対象面Sに吸着し、水準器1は位置決めされる。

この状態で、気泡管30内の気泡33は、浮力の作用により管体31の軸心に沿って、測定基準面Sの傾斜方向の上流側へと移動する。

管体31に付された標線31aと気泡33との相対的な位置関係を視認することで、測定対象面Sの勾配を確認することができる。

気泡管30内の気泡33が、4つの標線31aのうちの、内側の2つの標線31aの間に位置している場合、測定対象面Sはほぼ勾配が存在しないことを意味する。

また、気泡33が、外側の2つの標線31aよりも管体31の端部寄りに位置している場合、測定対象面Sに大きな勾配があることを意味し、ほぼ標線31a上に位置している場合、測定対象面Sに小さな勾配があることを意味する。

これにより、実施形態の水準器1は、測定対象面Sの一次元方向の勾配を測定可能となっている。

【0032】

つぎに、ほぼ水平方向を向く測定対象面の二次元方向の勾配を測定したい場合には、実施形態の水準器1を2つ準備し、その一方の水準器1の第2の凹部17に他方の水準器1のタブ20をはめ込み、両水準器1がその長手方向(気泡管30の軸心方向)が直交するように、平面視でL字型に連結する。

この状態で、2つの水準器1の、測定の基準面となるケーシング10の底面11をともに鉄板等からなる測定対象面Sに当接させ、磁石の作用で位置決めすると、一方の水準器1で測定対象面Sの前後方向の勾配を、他方の水準器1で左右方向の勾配を、同時に測定することができる。

【0033】

10

20

30

40

50

さらに、図4のように、ほぼ鉛直方向を向く測定対象面Sの二次元方向の勾配を測定したい場合には、実施形態の水準器1を3つ準備し、その1つの水準器1の第1の凹部16および第2の凹部17に、他の2つの水準器1のタブ20をはめ込み連結する。

3つの水準器1は、それぞれその長手方向が、上下方向、前後方向および左右方向を向いて、互いに直交した状態に連結される。

こうして連結された水準器1のうち、長手方向が上下方向を向く水準器1のケーシング10の底面11を、測定する際の基準面として鉄板等からなる測定対象面Sに当接させる。磁石の作用により、ほぼ鉛直方向を向く測定対象面Sに対して水準器1が位置決めされるため、この水準器1を手で下から受け支える等する必要はない。

このとき、長手方向が前後方向を向く水準器1や左右方向を向く水準器1は、ほぼ水平な状態に維持されることになる。

長手方向が前後方向を向く水準器1には、測定対象面Sの前後方向の勾配が反映される。また、長手方向が上下方向を向く水準器1の気泡管30の気泡33は、端部に昇り切ってしまうため(図4参照)、測定の用をなさないが、この水準器1と直交して長手方向が左右方向を向く水準器1には、測定対象面Sの上下方向の勾配が反映される。

このため、ほぼ鉛直方向を向く測定対象面の、二次元方向の勾配を同時に測定することが可能となる。

なお、図4では、測定対象面Sは上下前後方向に広がる平面となっているが、測定対象面Sが上下左右方向に広がる平面である場合についても、同様に勾配を測定可能である。この場合、長手方向が左右方向を向く水準器1に、測定対象面Sの左右方向の勾配が反映され、長手方向が前後方向を向く水準器1に、測定対象面Sの上下方向の勾配が反映されることになる。

【0034】

測定が終了すると、水準器1の凹部16、17から他の水準器1のタブ20を抜き取って連結を解除する。タブ20の切欠き部22に指先を入れたり、タブ20をその切欠き部22と凹部16、17の底との間に形成される隙間分だけ傾けたりすることで、連結の解除作業は円滑に行われる。

【0035】

タブ20や凹部16、17は、水準器1の長手方向の端部に設けられているため、水準器同士を連結および連結解除する際に、ケーシング10同士が干渉しにくく、連結作業および連結解除作業が円滑におこなわれる。

タブ20や凹部16、17の上記のような位置関係に加えて、気泡管30は水準器1の長手方向の中央部に設けられているため、気泡管30に他の水準器1のケーシング10が重なり合うことが防止されている。このため気泡管30を目視で確認する際に、他の水準器1のケーシング10が邪魔になることはない。

水準器同士を連結する際には、タブ20と凹部16、17とがはまり合うことに加えて、タブ20の係合穴21と凹部16、17の突起16a、17aもはまり合うため、連結強度が大きく、意図せずして連結が解除することが防止されている。

特に、ほぼ鉛直方向を向く測定対象面Sの勾配を測定する場合には、前後方向を向く水準器1と左右方向を向く水準器1は宙に浮いた状態となり、重力の作用により、これらの水準器1に他の水準器1との連結箇所を中心に傾斜しようとする力が負荷される。通常であれば、連結が解除されやすくなるどころ、実施形態の水準器1の場合、傾斜しようとする力の負荷により、タブ20の係合穴21の孔の内周に凹部16、17の突起16a、17aの外周が強く押し付けられることになるため、疑似的な締め込み状態となって、連結強度が一層高くなる。

【0036】

今回開示された実施形態はすべての点で例示であって制限的なものではない。本発明の範囲は特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲内およびこれと均等の意味でのすべての修正と変形を含む。

【0037】

10

20

30

40

50

実施形態では、水準器 1 の測定表示部として気泡管 30 を例示したが、測定表示部はこれに限定されず、たとえば特許文献 1 のような指針を用いたものでもよいし、デジタル表示されるものでもよい。

また、測定表示部として気泡管 30 を用いた水準器と、指針を用いた水準器に、それぞれ凹部 16、17 やタブ 20 を設けて両者を連結することも可能である。

【0038】

タブ 20 や凹部 16、17 の形状は、補完形状である限りにおいて実施形態のものに限定されず、たとえばタブ 20 を先細りの形状としてもよい。

係合穴 21 や突起 16a、17a の形状や数についても実施形態に限定されず、たとえば角柱形、非貫通の半球形でもよく、並列する突起間で形状を違えてもよい。係合穴 21 や突起 16a、17a を省略することもできる。切欠き部 22 も省略可能である。

タブ 20 の形成位置、第 1 の凹部 16 のケーシングの端面 13 上における形成位置、および第 2 の凹部 17 のケーシング 10 の底面 11 上における形成位置も、水準器同士の間接や測定表示部の視認に支障がない限りにおいて、実施形態のものに限定されない。

【0039】

ケーシング 10 の形状も、実施形態に限定されず、平面視で、多角形、円形、楕円形などでもよく、天面をドーム状にしたり、凹状にしたりしてもよい。ケーシング 10 の底面 11 の溝 11a は省略可能である。

ケーシング 10 には、第 1 の凹部 16、第 2 の凹部 17 以外の凹部が形成されていてもよいし、タブ 20 以外のタブが設けられていてもよい。たとえば、両端面 13 に凹部を設けたり、底面 11 に凹部を複数設けたり、側面 12 や天面 14 にも凹部を設けたりしてもよい。

実施形態では、ケーシング 10 に磁石を内蔵させているが、磁石を省略することも可能である。

【符号の説明】

【0040】

- 1 実施形態の水準器
- 10 ケーシング
- 11 底面
- 11a 溝
- 12 側面
- 12a 開口
- 13 端面
- 14 天面
- 14a 開口
- 15 窓
- 16 第 1 の凹部
- 16a 突起
- 17 第 2 の凹部
- 17a 突起
- 20 タブ
- 21 係合穴
- 22 切欠き部
- 30 気泡管
- 31 管体
- 31a 標線
- 32 液体
- 33 気泡
- S 測定対象面

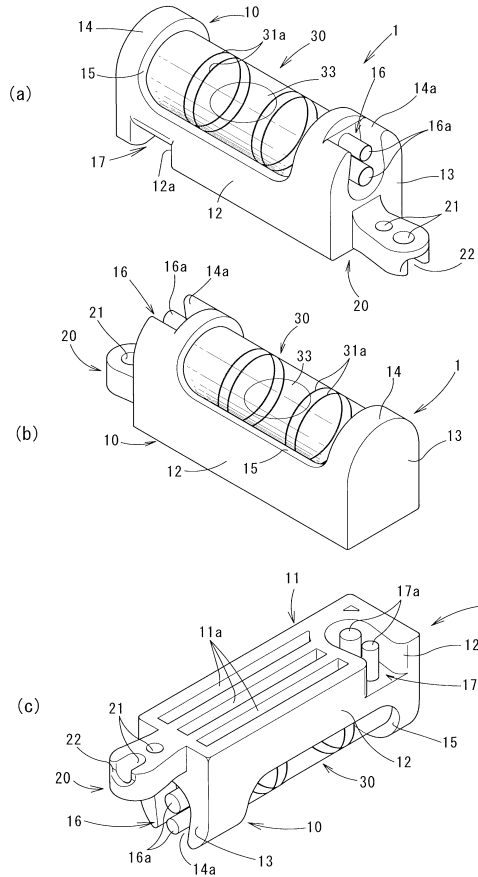
10

20

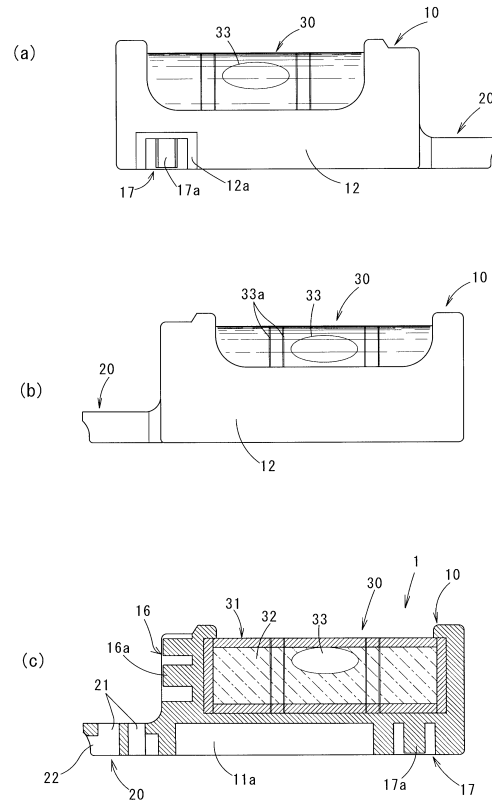
30

40

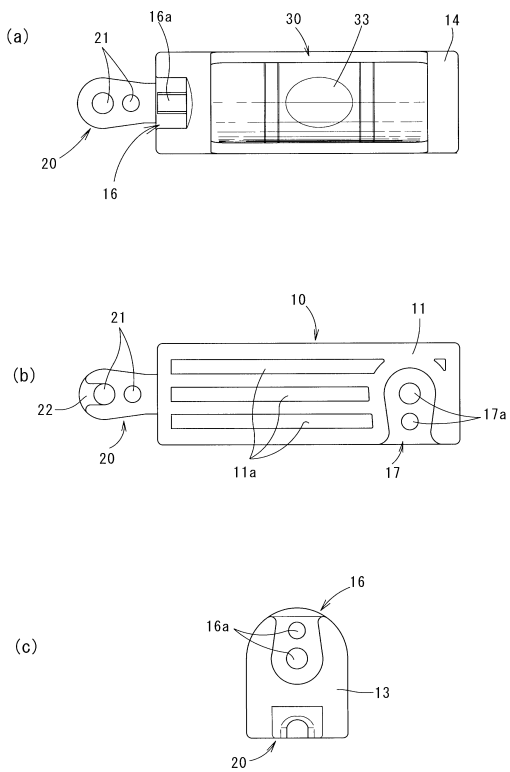
【図1】



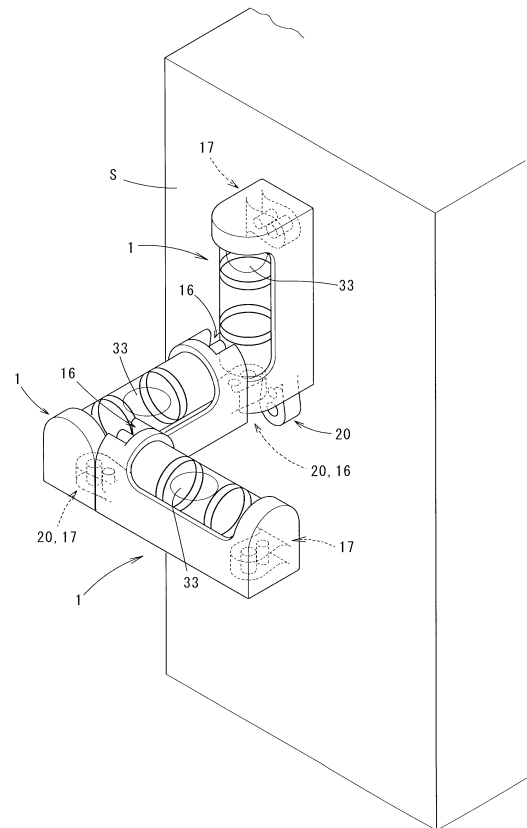
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(56)参考文献 特表平09-512637(JP,A)
実開昭58-125815(JP,U)
米国特許出願公開第2009/0313839(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)
G01C 9/00 - 9/36