(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7279787号
(P7279787)

(45)発行日　令和5年5月23日(2023.5.23)

(24)登録日　令和5年5月15日(2023.5.15)

(51)国際特許分類		FI		
Ａ６１Ｂ	*5/277(2021.01)*	Ａ６１Ｂ	5/277	
Ａ６１Ｂ	*5/279(2021.01)*	Ａ６１Ｂ	5/279	
Ｇ０１Ｎ	*27/22 (2006.01)*	Ｇ０１Ｎ	27/22	Ｃ

請求項の数　12　（全11頁）

(21)出願番号　特願2021-526094(P2021-526094)
(86)(22)出願日　令和2年6月9日(2020.6.9)
(86)国際出願番号　PCT/JP2020/022686
(87)国際公開番号　WO2020/250888
(87)国際公開日　令和2年12月17日(2020.12.17)
審査請求日　令和3年11月4日(2021.11.4)
(31)優先権主張番号　特願2019-111209(P2019-111209)
(32)優先日　令和1年6月14日(2019.6.14)
(33)優先権主張国・地域又は機関
日本国(JP)

(73)特許権者　000006231
株式会社村田製作所
京都府長岡京市東神足１丁目１０番１号
(74)代理人　100105957
弁理士　恩田 誠
(74)代理人　100068755
弁理士　恩田 博宣
(72)発明者　▲高▼木 純
京都府長岡京市東神足１丁目１０番１号
株式会社村田製作所内
(72)発明者　藤原 梓
京都府長岡京市東神足１丁目１０番１号
株式会社村田製作所内
(72)発明者　高橋 智紀
京都府長岡京市東神足１丁目１０番１号
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　測定器

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
本体部と、センサヘッドと、前記本体部と前記センサヘッドとを接続する接続部と、を有し、
前記センサヘッドは、測定対象と接触する測定面を有するセンサ部を備え、
前記接続部は、前記本体部に対する前記センサヘッドをピッチ方向に揺動する揺動部と、前記本体部と揺動部とをつなぐ支持部と、を有し、
前記測定面は、前記本体部を最小の体積で収容する仮想的な直方体の内で最も広い仮想面の長手方向に平行な仮想線に対して前記本体部の側を向くように傾斜しており、
前記測定面が前記仮想線に対して平行な状態を角度０°とし、前記測定面が前記仮想線と直交し且つ前記本体部の側を向いている状態を角度９０°としたとき、前記測定面と前記仮想線とが成す角度が５°以上、３８°以下に設定される、測定器。
【請求項２】
本体部と、センサヘッドと、前記本体部と前記センサヘッドとを接続する接続部と、を有し、
前記センサヘッドは、測定対象と接触する測定面を有するセンサ部を備え、
前記接続部は、前記本体部に対する前記センサヘッドをピッチ方向に揺動する揺動部と、前記本体部と揺動部とをつなぐ支持部と、を有し、
前記測定面は、測定前の時点で、前記本体部を最小の体積で収容する仮想的な直方体の内で最も広い仮想面の長手方向に平行な仮想線に対して前記本体部の側を向くように傾斜

しており、
前記測定面が前記仮想線に対して平行な状態を角度０°とし、前記測定面が前記仮想線と直交し且つ前記本体部の側を向いている状態を角度９０°としたとき、前記測定面と前記仮想線とが成す角度が５°以上、３８°以下に設定される、測定器。
【請求項３】
本体部と、センサヘッドと、前記本体部と前記センサヘッドとを接続する接続部と、を有し、
前記本体部は、一方向に長い駆動用の電池を内部に収容するものであり、
前記センサヘッドは、測定対象と接触する測定面を有するセンサ部を備え、
前記接続部は、前記本体部に対する前記センサヘッドをピッチ方向に揺動する揺動部を有し、
前記測定面は、前記電池の長手方向に沿った中心軸を通る仮想線に対して前記本体部の側を向くように傾斜しており、
前記測定面が前記仮想線に対して平行な状態を角度０°とし、前記測定面が前記仮想線と直交し且つ前記本体部の側を向いている状態を角度９０°としたとき、前記測定面と前記仮想線とが成すの角度が５°以上、３８°以下に設定される、測定器。
【請求項４】
前記測定面は測定時、前記接続部が延伸する方向と平行になるよう配置される、請求項１から請求項３の何れか１項に記載の測定器。
【請求項５】
前記測定面と前記仮想線とが成す角度が１０°以上、３５°以下に設定される、請求項１から請求項４の何れか１項に記載の測定器。
【請求項６】
前記揺動部は、ピッチ方向に加えてロール方向に揺動する、請求項１から請求項５の何れか１項に記載の測定器。
【請求項７】
前記揺動部は、前記接続部の内で前記センサ部側に設けられる、請求項１から請求項６の何れか１項に記載の測定器。
【請求項８】
前記揺動部は、バネ又はボールジョイントで構成される請求項１から請求項７の何れか１項に記載の測定器。
【請求項９】
前記揺動部は、蛇腹状、Ｓ字状及びアーチ状の何れかの形状に形成されている、請求項１から請求項８の何れか１項に記載の測定器。
【請求項１０】
前記センサヘッドは、前記測定面と反対側に面する反対面を有し、
前記測定面と前記反対面とが平行である、請求項１から請求項９の何れか１項に記載の測定器。
【請求項１１】
前記本体部の中央から前記接続部側に重心が設定されている、請求項１から請求項１０の何れか１項に記載の測定器。
【請求項１２】
前記本体部の内の反接続部側に重心が設定されている、請求項１から請求項１０の何れか１項に記載の測定器。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、測定器に関するものである。
【背景技術】
【０００２】

従来、測定者が手で保持して対象物を測定する測定器として例えば口腔内水分測定器がある（例えば、特許文献１参照）。このような測定器は、先端部に静電容量式のセンサ部を有し、測定対象となる舌粘膜等の被測定面に対してセンサ部の測定面を押し当て、対象物の水分量を測定する。特許文献１の測定器では、本体部とセンサ部との間で揺動可能な揺動部材と、揺動方向の一方側に付勢する板ばね等の付勢部材を備えている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００３】

【文献】国際公開第２０１５／１２５２２２号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

ところで、上記のような測定器では、揺動部材を備えることで測定対象となる被測定面に対して所望の押圧力が付与されることとなるが、押し当ての角度によっては測定値のばらつきが生じる虞がある。

【０００５】

本発明は上記問題点を解決するためになされたものであって、その目的は、測定値のばらつきを抑制できる測定器を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

本開示の一形態である測定器は、本体部と、センサヘッドと、前記本体部と前記センサヘッドとを接続する接続部と、を有し、前記センサヘッドは、測定対象と接触する測定面を有するセンサ部を備え、前記接続部は、前記本体部に対する前記センサヘッドをピッチ方向に揺動する揺動部と、前記本体部と揺動部とをつなぐ支持部と、を有し、前記測定面は、前記本体部を最小の体積で収容する仮想的な直方体の内で最も広い仮想面の長手方向に平行な仮想線に対して前記本体部の側を向くように傾斜しており、前記測定面が前記仮想線に対して平行な状態を角度０°とし、前記測定面が前記仮想線と直交し且つ前記本体部の側を向いている状態を角度９０°としたとき、前記測定面と前記仮想線とが成す角度が５°以上、３８°以下に設定される。

【０００７】

この構成によれば、本体部を最小の体積で収容する仮想的な直方体の内で最も広い仮想面の長手方向に平行な仮想線に対する測定面の角度が５°以上、３８°以下に設定されることでばらつきを示すＣＶ値を５％以下とすることができ、ばらつきを抑制できる。

【０００８】

本開示の一形態である測定器は、本体部と、センサヘッドと、前記本体部と前記センサヘッドとを接続する接続部と、を有し、前記本体部は、一方向に長い駆動用の電池を内部に収容するものであり、前記センサヘッドは、測定対象と接触する測定面を有するセンサ部を備え、前記接続部は、前記本体部に対する前記センサヘッドをピッチ方向に揺動する揺動部を有し、前記測定面は、前記電池の長手方向に沿った中心軸を通る仮想線に対して前記本体部の側を向くように傾斜しており、前記測定面が前記仮想線に対して平行な状態を角度０°とし、前記測定面が前記仮想線と直交し且つ前記本体部の側を向いている状態を角度９０°としたとき、前記測定面と前記仮想線とが成すの角度が５°以上、３８°以下に設定される。

【０００９】

この構成によれば、電池の長手方向に沿った中心軸を通る仮想線に対する測定面の角度が５°以上、３８°以下に設定されることでばらつきを示すＣＶ値を５％以下とすることができ、ばらつきを抑制できる。

【発明の効果】

【００１０】

本発明の測定器によれば、測定値のばらつきを抑制できるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】
【００１１】
【図１】実施形態における測定器の概略側面図。
【図２】同実施形態における測定器のセンサヘッドの概略側面図。
【図３】同実施形態における測定器のセンサ部の概略平面図。
【図４】センサ部の測定面の角度とばらつきの関係を示すグラフ。
【図５】センサ部の測定面の角度とばらつきの関係を示すグラフ。
【図６】変更例における測定器の概略側面図。
【図７】変更例における測定器の概略側面図。
【図８】変更例における測定器の概略側面図。
【図９】変更例における測定器の概略側面図。
【図１０】変更例における測定器の概略側面図。
【発明を実施するための形態】
【００１２】
以下、一実施形態について添付図面を参照して説明する。
【００１３】
なお、添付図面は、理解を容易にするために構成要素を拡大して示している場合がある。また、構成要素の寸法比率は、実際のものと、または別の図面中のものと異なる場合がある。
【００１４】
図１に示すように、測定器１０は、本体部１１と、センサヘッド１２と、本体部１１及びセンサヘッド１２を接続する接続部１３とを有している。測定器１０は、測定対象として例えば口腔内の水分量を測定する口腔内水分測定器である。
【００１５】
本体部１１は、測定器１０の長手方向と同方向に長い略直方体状に形成され、上面１１ａ、下面１１ｂ、一対の側面１１ｃ及び一対の端面１１ｄ，１１ｅを有している。本体部１１の端面１１ｄ及び１１ｅは、本体部１１の先端及び基端とそれぞれ呼称することがある。本体部１１のうち端面１１ｄに近い部分を、より詳しくは本体部１１の全長のうち本体部１１の中央よりも端面１１ｄに近い長さ部分を、接続部側または本体部の先端側部分と呼称することがある。同様に、本体部１１のうち端面１１ｅに近い部分を、より詳しくは本体部１１の全長のうち本体部１１の中央よりも端面１１ｅに近い長さ部分を、反接続部側または本体部の基端側部分と呼称することがある。
【００１６】
本体部１１の上面１１ａには、測定結果等を表示する表示部１５が設けられている。また、本体部１１の内部には、測定器１０を駆動させるための駆動用の電池１６が収容されている。電池１６は一方向に長い柱状をなすように構成される。電池１６は、一次電池又は二次電池を採用することができる。電池１６は、本体部１１において接続部１３側に設けられている。ここで、電池１６は、測定器１０を構成する部材として質量が大きい。このため、電池１６を本体部１１において接続部１３側とすることで測定器１０の重心を本体部１１の接続部１３側に設定されることとなる。
【００１７】
図１に示すように、接続部１３は、本体部１１の一方の端面１１ｄから突出している。接続部１３は、揺動部２１と支持部２２とを有する。
【００１８】
図１及び図２に示すように、揺動部２１は、例えば蛇腹形状に形成されている。揺動部２１は、本体部１１に対してセンサヘッド１２をピッチ方向（上下方向）に揺動させるためのものである。本実施形態の揺動部２１は、センサヘッド１２をロール方向（回転方向）に揺動することも可能となっている。また、揺動部２１は、センサヘッド１２や支持部２２に対して軟らかい部材を用いて２色成形することで、より柔軟に揺動させることが可能となっている。

【００１９】
支持部２２は、本体部１１と揺動部２１をつなぐ部分である。図１においては本体部１１及びセンサヘッド１２よりも細い形状となっているが、支持部２２は、本体部１１よりも細い形状であればよい。
【００２０】
図１～図３に示すように、センサヘッド１２は、センサ部３１を有する。
【００２１】
センサ部３１は、例えば静電容量式センサである。図３に示すように、センサ部３１は、一対の電極３２を有する。一対の電極３２は、　　歯状に配置されている。一対の電極３２は、コンデンサの電極として機能する。つまり、センサ部３１の測定面３１ａと対向する測定対象Ｔの表面の液体は一対の電極３２に対する誘電体として機能する。そして、一対の電極３２の容量値は、測定対象Ｔの表面の水分量に応じた値となる。
【００２２】
測定器１０には、図示しない発振回路及び制御回路等の構成部材が搭載された回路基板が内蔵されている。発振回路は、センサ部の容量値に応じた周波数の信号を出力する。制御回路は、発振回路の出力信号のパルス数により、測定対象の水分量を検出する。制御回路は、検出した水分量を表示部１５に表示する。
【００２３】
本実施形態のセンサヘッド１２は、測定面３１ａと反対側に面する反対面としての上面１２ａと、測定面３１ａとが平行となっている。このような構成とすることで測定対象者以外の者が測定器１０を用いて測定する場合に、測定面３１ａと平行な上面１２ａにより測定面３１ａの位置を推測しやすい。
【００２４】
また、測定器１０には、センサ部３１の測定面３１ａを少なくとも覆うように図示しないカバー部材が設けられる。カバー部材は、透明若しくは半透明の樹脂からなる。これにより、測定対象がセンサ部３１に直接触れないようになっている。
【００２５】
本実施形態のセンサ部３１は、本体部１１を最小の体積で収容する仮想的な直方体１００の内で最も広い仮想面１０１の長手方向に平行な仮想線Ｌ１に対して、前記測定面３１ａの角度θが所定の範囲に設定される。本実施形態の仮想線Ｌ１は、電池１６の長手方向に沿った中心軸を通る仮想線Ｌ２と平行であるため、測定面３１ａの角度θは電池１６の長手方向に沿った中心軸を通る仮想線Ｌ２に対しても同じ角度となる。
【００２６】
次に、測定面３１ａの角度について説明する。
【００２７】
本発明者は、センサ部３１の測定面３１ａの角度θを以下の２つの実験によって導き出した。
【００２８】
［実験１］
株式会社ロジャースイノアック製のＰＯＲＯＮ（登録商標）の内、タイプがＬＥ－２０、厚みが６．０ｍｍである部材上に、積水化成品工業株式会社製のテクノゲル（登録商標）の内、グレードが「ＣＲ」の部材を積層し、テクノゲルの上層に厚みが１２μｍのポリエチレンフィルムを被せた３層構造の部材を用意する。そして、センサ部３１を３層構造の部材に押し当ててセンサ部３１の測定面３１ａの角度θにおける測定のばらつき（ＣＶ値）を調査した。なお、各角度における試行回数は２２回（Ｎ＝２２）である。図４に実験結果を示す。図４では、横軸を角度θ、縦軸をＣＶ値として示している。
【００２９】
図４からわかるように、角度θが０°、４０°、４５°である場合にはばらつきを示すＣＶ値が５％を超える。一方で角度θが３°以上、３８°以下である場合にはＣＶ値が５％以下とすることができる。また、角度θが１０°以上、３５°以下である場合にはＣＶ

値が４％以下とすることができる。
【００３０】
［実験２］
義歯装着口腔ケアモデルである株式会社京都科学製の口腔ケアモデルセイケツくんの模擬舌上に、実験１のテクノゲルと同じ部材を積層し、テクノゲルの上層に厚みが１２μｍのポリエチレンフィルムを被せた３層構造の部材を用意する。そして、センサ部３１を３層構造の部材に押し当ててセンサ部３１の測定面３１ａの角度θにおける測定のばらつき（ＣＶ値）を調査した。なお、各角度における試行回数は２２回（Ｎ＝２２）である。図５に実験結果を示す。図５では、横軸を角度θ、縦軸をＣＶ値として示している。
【００３１】
図５に示すように、従来のように角度θが０°、３°、４５°である場合にはＣＶ値が５％を超える。一方で角度θが５°以上、４０°以下である場合にはＣＶ値が５％以下とすることができる。
【００３２】
上記の実験１並びに実験２を踏まえて、角度θを５°以上、３８°以下とすることでばらつきを低減できる。さらに角度θを１０°以上、３５°以下とすることがより好ましい。
【００３３】
本実施形態の作用を説明する。
【００３４】
本実施形態の測定器１０では、本体部１１を使用者が把持した状態で測定対象Ｔである口腔内（例えば舌）に対してセンサ部３１を押し当てることで口腔内の水分量が測定される。このとき、本体部１１を最小の体積で収容する仮想的な直方体１００の内で最も広い仮想面１０１の長手方向に平行な仮想線Ｌ１に対して、測定面３１ａの角度θが５°以上、３８°以下に設定される。これにより、測定面３１ａの先端部が口腔内において測定対象Ｔに当接して、先端部を支点として揺動部２１を中心に揺動させることができる。このとき、先端部が測定対象Ｔに当接することとなるため、加重をかける方向を判断し易い。
【００３５】
本実施形態の効果を説明する。
【００３６】
（１）センサ部３１は、本体部１１を最小の体積で収容する仮想的な直方体１００の内で最も広い仮想面１０１の長手方向に平行な仮想線Ｌ１に対して、測定面３１ａの角度θが５°以上、３８°以下に設定されるため、測定値のばらつきを抑えることができる。
【００３７】
（２）仮想線Ｌ１に対する測定面３１ａの角度θが１０°以上、３５°以下に設定されるため、測定値のばらつきをより抑えることができる。
【００３８】
（３）揺動部２１は、ピッチ方向に加えてロール方向に揺動するため、視認しにくい口腔内において、口腔粘膜に対して、測定面３１ａを均一に当接させやすくなり、角度および加重が一定でコントロールしやすくなり、測定精度の向上に寄与できる。
【００３９】
（４）揺動部２１は、接続部１３の内でセンサ部３１（センサヘッド１２）側に設けられるため、例えば口腔内においてセンサ部３１以外の部材が動くことが抑えられる。これにより、口腔内で位置合せする際にセンサ部３１以外の部材が唇や頬に接触することが抑えられる。
【００４０】
（５）揺動部２１を蛇腹状とすることで揺動部２１を柔軟に揺動できるため、測定面３１ａが口腔粘膜に対して均一に押し当てられることになり、角度および加重が一定でコントロールしやすくなり、測定精度の向上に寄与できる。
【００４１】
（６）測定面３１ａとセンサヘッド１２の上面１２ａとが平行であるため、揺動部２１

を揺動させて、例えば測定面３１ａを口腔粘膜に当接させる際に、センサヘッド１２の上面１２ａを確認することで、口腔粘膜に水平に測定面３１ａが当接していることが把握できる。そのため、視認しにくい口腔内において、測定面３１ａが口腔粘膜に対して均一に押し当てられることになり、角度および加重が一定でコントロールしやすくなり、測定精度が向上に寄与できる。

【００４２】

（７）本体部１１の内の接続部１３側に重心が設定されていることで、本体部１１を把持する際に重量バランスのよい重心付近を把持するように誘導できる。このとき、把持した位置が本体部１１の内でセンサ部３１（センサヘッド１２）側とすることができるため、例えば視認しにくい口腔内において測定面３１ａを均一に押し当てやすくなる。これにより、測定精度を向上できる。

【００４３】

（他の実施形態）

なお、上記各実施形態は、以下のように変更して実施することができる。上記各実施形態及び以下の変更例は、技術的に矛盾しない範囲で互いに組み合わせて実施することができる。

【００４４】

・上記実施形態では、本体部１１を最小の体積で収容する仮想的な直方体１００の内で最も広い仮想面１０１の長手方向に平行な仮想線Ｌ１と、電池１６の長手方向に沿った中心軸を通る仮想線Ｌ２とを平行としたが、各仮想線Ｌ１，Ｌ２同士が交差する構成を採用してもよい。この場合、仮想線Ｌ１に対する角度θと仮想線Ｌ２に対する角度θとは異なるが、いずれか一方が５°以上、３８°以下に設定される構成とすればよい。

【００４５】

・上記実施形態では、センサ部３１をカバー部材で覆う構成としたが、カバー部材を省略した構成を採用してもよい。

【００４６】

・上記実施形態では、揺動部２１をロール方向（回転方向）に揺動する構成としたが、揺動部２１をピッチ方向（上下方向）のみに揺動する構成を採用してもよい。

【００４７】

・上記実施形態では、揺動部２１を二色成形とすることでより柔軟な構成としたが、これに限らない。

【００４８】

図６に示すように、バネ４１により揺動部を構成してもよい。

【００４９】

図７に示すように、ボールジョイント４２により揺動部を構成してもよい。

【００５０】

上記いずれの構成であっても、センサ部３１（測定面３１ａ）に対して外力が作用した場合にピッチ方向に柔軟に揺動させることができる。

【００５１】

・上記実施形態では、揺動部２１を蛇腹状としたがこれに限らない。

【００５２】

図８に示すように、Ｓ字状の揺動部５１を採用してもよい。

【００５３】

図９に示すように、半円アーチ状（Ω状）の揺動部５２を採用してもよい。

【００５４】

図１０に示すように、フラットアーチ状の揺動部５３を採用してもよい。

【００５５】

上記いずれかの揺動部５１～５３であってもセンサ部３１（測定面３１ａ）に対して外力が作用した場合にピッチ方向に揺動させることができる。また、半円アーチ状の揺動部５２やフラットアーチ状の揺動部５３では、下顎の前歯との干渉を抑えつつ測定面３１ａ

を測定対象Ｔに密着させることができる。

【００５６】

・上記実施形態では、接続部１３に１つの揺動部２１を備える構成としたが、複数の揺動部を備える構成を採用してもよい。

【００５７】

・上記実施形態では、測定面３１ａと上面１２ａとが平行である構成としたが、測定面３１ａと上面１２ａとが平行でない構成であってもよい。

【００５８】

・上記実施形態では、本体部１１の内の接続部１３側に重心が設定される構成としたが、少なくとも、本体部１１の内の長手方向中央に重心が設定されていれば、測定面３１ａを均一に押し当てやすくなり、測定精度を向上させることができる。これに限らず、本体部１１の内の反接続部側に重心が設定される構成を採用してもよい。この構成によれば、測定者が本体部１１を手で握って測定器１０を使用する際に、本体部１１を握った手がぶれにくく、口腔粘膜に対する測定面３１ａの角度および加重をコントロールしやすくなり、例えば、測定面３１ａを口腔粘膜に対して均一に、かつ、安定して押し当てるのに有利である。

【００５９】

・上記実施形態では、口腔内において水分量を測定する測定器について説明したが、口腔外において水分量を測定するようにしてもよい。

【００６０】

・上記実施形態は、水分量を測定する測定器としたが、その他を測定する測定器としてもよい。例えば、ｐＨ測定器や口腔細菌測定器等の測定器としてもよい。また、血流や血中酸素を測定する測定器としてもよい。また、複数種類の測定値を測定する測定器としてもよい。

【符号の説明】

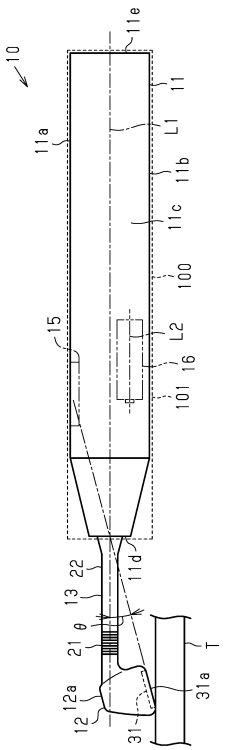
【００６１】

１０…測定器、１１…本体部、１２…センサヘッド、１２ａ…上面（反対面）、１３…接続部、１６…電池、２１…揺動部、２２…支持部、３１…センサ部、３１ａ…測定面、４１…バネ、４２…ボールジョイント、５１～５３…揺動部、１００…直方体、１０１…仮想面、Ｌ１…仮想線、Ｌ２…仮想線、Ｔ…測定対象、θ…角度。

【図面】

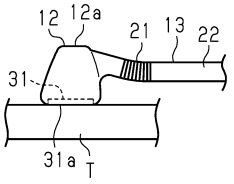
【図１】

図1



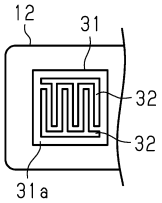
【図２】

図2



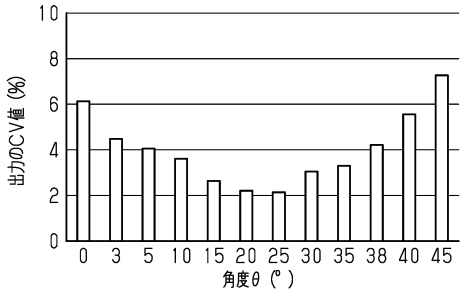
【図３】

図3



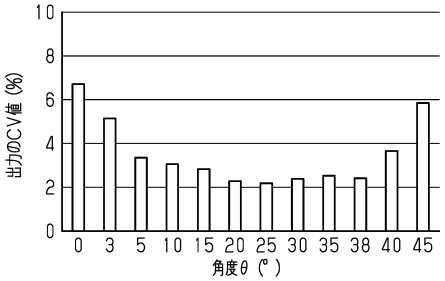
【図４】

図4



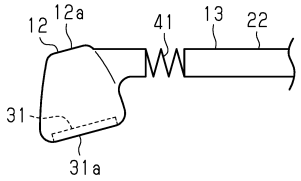
【図５】

図5



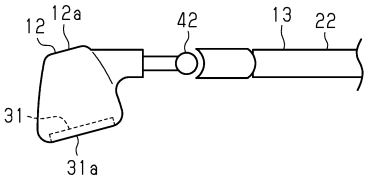
【図６】

図6



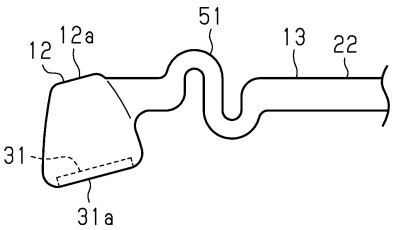
【図７】

図7



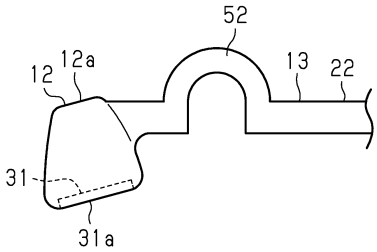
【図８】

図8



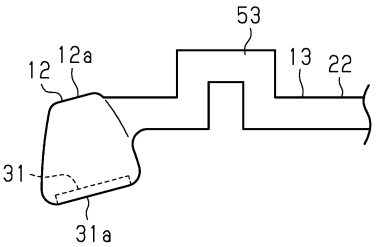
【図９】

図9



【図１０】

図10



フロントページの続き

株式会社村田製作所内
(72)発明者　倉持 美恵
京都府長岡京市東神足１丁目１０番１号 株式会社村田製作所内
審査官　永田 浩司
(56)参考文献　特開２００６－１２２３４７（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２０１５／１２５２２２（WO，Ａ１）
特開２００５－２０５０４１（ＪＰ，Ａ）
(58)調査した分野　(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ａ６１Ｂ　５／２４
Ｇ０１Ｎ　２７／００