

(19) 日本国特許庁(JP)

再 公 表 特 許(A1)

(11) 国際公開番号

W02017/149727

発行日 平成30年9月13日(2018.9.13)

(43) 国際公開日 平成29年9月8日(2017.9.8)

(51) Int.Cl.
G 0 1 B 21/08 (2006.01)F I
G O 1 B 21/08テーマコード (参考)
2 F 0 6 9

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 21 頁)

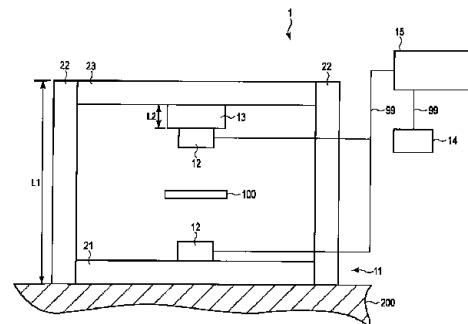
出願番号	特願2018-502453 (P2018-502453)	(71) 出願人	000003078
(21) 国際出願番号	PCT/JP2016/056605		株式会社東芝
(22) 国際出願日	平成28年3月3日(2016.3.3)		東京都港区芝浦一丁目1番1号
(81) 指定国	AP (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US	(71) 出願人	598076591
			東芝インフラシステムズ株式会社
			神奈川県川崎市幸区堀川町72番地34
		(74) 代理人	100108855
			弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100103034
			弁理士 野河 信久
		(74) 代理人	100075672
			弁理士 峰 隆司
		(74) 代理人	100153051
			弁理士 河野 直樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 測定装置

(57) 【要約】

実施形態によれば、測定装置は、基部、一对の距離計及び補助部材を有する。基部は、下枠、前記下枠と対向して設けられる上枠、並びに、前記下枠及び前記上枠を連結する支柱を有する。一对の距離計は、前記下枠及び前記上枠にそれぞれ設けられ、測定対象を通過可能な間隙を有して互いに対向して配置される。補助部材は、前記基部に設けられ、前記支柱と異なる線形膨張係数を有する材料で構成され、熱により前記一对の距離計の対向する方向に膨張する前記支柱の膨張量と同じ膨張量となる前記一对の距離計の対向する方向の長さを有する。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

下枠、前記下枠と対向して設けられる上枠、並びに、前記下枠及び前記上枠を連結する支柱を有する基部と、

前記下枠及び前記上枠にそれぞれ設けられ、測定対象を通過可能な間隙を有して互いに対向して配置された一对の距離計と、

前記基部に設けられ、前記支柱と異なる線形膨張係数を有する材料で構成され、熱により前記一对の距離計の対向する方向に膨張する前記支柱の膨張量と同じ膨張量となる前記一对の距離計の対向する方向の長さを有する補助部材と、

を備える測定装置。

10

【請求項 2】

前記補助部材は、前記上枠及び前記上枠に設けられる前記距離計の間に固定されることを備える請求項 1 に記載の測定装置。

【請求項 3】

前記補助部材は、上端が前記支柱の上端に固定され、下端が前記上枠に固定される請求項 1 に記載の測定装置。

【請求項 4】

前記支柱は、前記下枠に下端が固定される第 1 支柱と、前記上枠に上端が固定される第 2 支柱とを有し、

前記補助部材は、前記第 1 支柱の側面及び前記第 2 支柱の側面の間に配置され、上端が前記第 1 支柱の上端に固定され、下端が前記第 2 支柱の下端に固定される請求項 1 に記載の測定装置。

20

【請求項 5】

前記支柱は鉄材料で構成され、

前記補助部材は、ゴム材料で構成され、前記下枠及び前記下枠に設けられる前記距離計に固定される請求項 1 に記載の測定装置。

【請求項 6】

前記基部は、前記支柱を一对有し、

前記支柱は、前記下枠の対向する側面にそれぞれが対向して配置され、前記支柱の一方は、前記基部を設置する設置面に固定され、前記支柱の他方は、前記設置面に対して移動可能に前記設置面上に支持される請求項 1 に記載の測定装置。

30

【請求項 7】

下枠、前記下枠と対向して設けられる上枠、並びに、前記下枠の対向する側面及び前記上枠の対向する側面に両端がそれぞれ配置される一对の支柱を有し、前記一对の支柱の一方が設置面に固定され、前記一对の支柱の他方が前記設置面に対して移動可能に前記設置面上に支持される基部と、

前記下枠及び前記上枠にそれぞれ設けられ、測定対象を通過可能な間隙を有して互いに対向して配置された一对の距離計と、

を備える測定装置。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】**【0001】**

本発明の実施形態は、測定対象の厚さを非接触で測定する測定装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

一对の距離計を対向して設けた枠状のフレームに測定対象を通過させる測定装置が知られている。このような測定装置は、予め測定しておいた一对の距離計の間の距離から、測定した各距離計から測定対象までの距離を差し引くことで、対象物の厚さを導出する。

【0003】

この測定装置に用いられるフレームは、一对の距離計を固定する上枠及び下枠と、これ

50

ら上枠及び下枠を接続する支柱と、を有する。支柱は、上枠及び下枠の一端又は両端に設けられる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】日本国特開2004-174010号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明が解決しようとする課題は、熱により支柱の長さが変動しても、高い精度で対象物の厚さを測定できる測定装置を提供することである。 10

【課題を解決するための手段】

【0006】

実施形態によれば、測定装置は、基部、一对の距離計及び補助部材を有する。基部は、下枠、前記下枠と対向して設けられる上枠、並びに、前記下枠及び前記上枠を連結する支柱を有する。一对の距離計は、前記下枠及び前記上枠にそれぞれ設けられ、測定対象を通過可能な間隙を有して互いに対向して配置される。補助部材は、前記基部に設けられ、前記支柱と異なる線形膨張係数の材料で構成され、熱により前記一对の距離計の対向する方向に膨張する前記支柱の膨張量と同じ膨張量となる前記一对の距離計の対向する方向の長さを有する。 20

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】図1は、第1の実施形態に係る測定装置の構成を示す説明図である。

【図2】図2は、第2の実施形態に係る測定装置の構成を示す説明図である。

【図3】図3は、第3の実施形態に係る測定装置の構成を示す説明図である。

【図4】図4は、第4の実施形態に係る測定装置の構成を示す説明図である。

【図5】図5は、第5の実施形態に係る測定装置の構成を示す説明図である。

【図6】図6は、第6の実施形態に係る測定装置の構成を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

30

(第1の実施形態)

以下、第1の実施形態に係る測定装置1について、図1を用いて説明する。

図1は、第1の実施形態に係る測定装置1の構成を示す説明図である。

【0009】

測定装置1は、測定対象100が通過する枠状の基部11と、基部11に設けられ、互いに対向して配置される一对の距離計12と、基部11及び一方の距離計12の間に設けられた補助部材13と、一对の距離計12の間隙の距離を計測する校正装置14と、一对の距離計12及び校正装置14にそれぞれ信号線99を介して接続された制御部15と、を備えている。

【0010】

40

ここで、測定対象100は、例えば、一方向に長い板状の金属板等である。測定対象100は、例えば、熱処理が行われた後に、測定装置1で厚さが測定される。

【0011】

基部11は、下枠21と、下枠21の一の側面又は一对の側面に設けられた一又は一对の支柱22と、支柱22に設けられた上枠23と、を備えている。基部11は、正面視で方形枠状、又は、C字状に構成される。本実施形態においては、基部11は、一对の支柱22を有する方形枠状の構成を用いて以下説明する。

【0012】

基部11は、例えば、下枠21の下面及び支柱22の下面が、設置面200に固定される。設置面200は、例えば、測定装置1が設置される工場等の床面等である。 50

【0013】

下枠21は、方形板状に構成される。下枠21は、支柱22が設けられる一対の側面間の長さが、測定対象100の幅方向の長さよりも長く構成される。

【0014】

支柱22は、方形の板状又は棒状に構成される。支柱22の一対の距離計12の対向する方向の長さは、一対の距離計12の間隙を測定対象100が通過可能であって、且つ、各距離計12と測定対象100が離間する長さに構成される。支柱22は、下端の側面に下枠21が固定され、上端の側面に上枠23が固定される。即ち、支柱22は、下枠21と上枠23とを連結している。

【0015】

上枠23は、方形板状に構成される。上枠23は、例えば、下枠21と略同一形状に、下枠21と対向して構成される。上枠23は、その下面に補助部材13が固定される。

【0016】

一対の距離計12は、互いに対向して配置される。一対の距離計12は、一方が下枠21の上面に、他方が補助部材13の下面に、それぞれ固定される。対向する一対の距離計12の間隙は、測定対象100を通過可能な長さに構成される。一対の距離計12は、通過する測定対象100までの距離をそれぞれ測定可能に構成される。一対の距離計12は、測定した情報を、信号線99を介して制御部15に送信する。

【0017】

補助部材13は、例えば方形板状又はブロック状に構成される。補助部材13は、相対する主面の一方が上枠23の下面に固定され、当該主面の他方に距離計12が固定される。換言すると、一対の距離計12の他方は、一対の距離計12の一方と対向し、且つ、所定の距離だけ離間して、自身と上枠23との間に補助部材13を介して上枠23に固定される。

【0018】

補助部材13は、支柱22の線形膨張係数と異なる線形膨張係数を有する材料、具体的には、支柱22の線形膨張係数よりも高い線形膨張係数を有する材料で構成される。また、補助部材13の一対の距離計12の対向する方向の長さは、熱により一対の距離計12の対向する方向に膨張する支柱22の膨張量と同じ膨張量となる長さを有する。ここで、一対の距離計12の対向する方向は、上下方向、即ち高さ方向である。

【0019】

以下、支柱22及び補助部材13の材料及び長さについて具体的に説明する。図1に示すように、支柱22の上下方向の長さを L_1 とし、補助部材13の上下方向の長さを L_2 とする。支柱22の材料を線形膨張係数が M_1 の第1材料とし、補助部材13の材料を線形膨張係数 M_1 よりも大きい線形膨張係数 M_2 ($M_1 < M_2$)の第2材料とする。このとき、補助部材13の長さ L_2 は、 $L_2 = L_1 / (M_2 / M_1)$ に構成される。

【0020】

例えば、支柱22の材料を鉄材料とし、補助部材13をアルミニウム材料とした場合には、アルミニウム材料の線形膨張係数は鉄材料の線形膨張係数の約2倍であることから、補助部材13の上下方向の長さ L_2 は、 $L_2 = L_1 / 2$ に構成される。このような構成とすることで、支柱22及び補助部材13の熱による膨張量が略同一となる。

【0021】

校正装置14は、一対の距離計12間の距離、換言すると、一対の距離計12の間隙の長さを測定可能に構成される。校正装置14は、測定した情報を、信号線99を介して制御部15に送信する。

【0022】

制御部15は、校正装置14で測定された一対の距離計12間の距離及び一対の距離計12でそれぞれ測定された測定対象100までの距離の差から、測定対象100の厚さを導出可能に構成される。

【0023】

10

20

30

40

50

次に、このように構成された測定装置 1 を用いた測定対象 100 の測定について説明する。

先ず、例えば熱処理により加熱された測定対象 100 を測定装置 1 により測定する場合において、測定対象 100 をコンベア等の搬送装置によって一对の距離計 12 間を通過させる。なお、測定対象 100 を通過させる位置は、各距離計 12 と測定対象 100 とが離間していれば、限定されない。

【0024】

測定対象 100 が基部 11 を通過するとき、測定対象 100 の熱により、基部 11 及び補助部材 13 が加熱され、支柱 22 及び補助部材 13 が上下方向に膨張する。基部 11 は、下枠 21 及び支柱 22 が設置面 200 に固定されることから、支柱 22 は上方向に膨張する。また、補助部材 13 が固定された上枠 23 は支柱 22 に固定されていることから、補助部材 13 は上枠 23 に関して下方向に膨張する。

【0025】

また、支柱 22 及び補助部材 13 は、異なる線形膨張係数を有するが、それぞれの長さが同じ膨張量となる L1、L2 に設定されていることから、支柱 22 及び補助部材 13 は同じ膨張量でそれぞれ上下方向に膨張する。結果、補助部材 13 の膨張により、補助部材 13 に固定された距離計 12 が支柱 22 の膨張量と同一量だけ下方に移動し、一对の距離計 12 の間隙は、一定に保たれる。

【0026】

一对の距離計 12 は、通過した測定対象 100 までの距離をそれぞれ測定し、測定した情報を制御部 15 に送信する。制御部 15 は、校正装置 14 で検出した一对の距離計 12 の間の距離と、受信した各距離計 12 から測定対象 100 までの距離の和との差から、測定対象 100 の厚さを導出する。なお、例えば、校正装置 14 は、測定対象 100 の測定前に、予め一对の距離計 12 の間の距離を測定し、制御部 15 に情報を送信する。これらの測定を、測定対象 100 の送り方向の一部又は全箇所で行い、測定対象 100 の厚さを測定する。

【0027】

このように構成された第 1 の実施形態に係る測定装置 1 によれば、一对の距離計 12 の対向する方向において、支柱 22 及び補助部材 13 の熱による膨張量を同じとすることで、支柱 22 の膨張を距離計 12 が固定された補助部材 13 の膨張により相殺し、一对の距離計 12 の間隙を一定とすることができる。これらのことにより、測定装置 1 は、一对の距離計 12 により、測定対象 100 を、高い精度で測定することが可能となる。

【0028】

上述したように、第 1 の実施形態に係る測定装置 1 によれば、熱により支柱 22 の長さが変動しても、高い精度で測定対象 100 の厚さを測定できる。

(第 2 の実施形態)

次に、第 2 の実施形態に係る測定装置 1A について、図 2 を用いて説明する。

図 2 は、第 2 の実施形態に係る測定装置 1A の構成を示す説明図である。なお、第 2 の実施形態に係る測定装置 1A において、上述した第 1 の実施形態に係る測定装置 1 と同様の構成には同一符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【0029】

測定装置 1A は、測定対象 100 を通過させる枠状の基部 11A と、基部 11A に設けられ、互いに対向して配置される一对の距離計 12 と、校正装置 14 と、制御部 15 と、を備えている。

【0030】

基部 11A は、下枠 21 と、下枠 21 の一の側面又は一对の側面に設けられた一又は一对の支柱 22 と、支柱 22 に設けられた補助部材 13A と、補助部材 13A に設けられた上枠 23 と、を備えている。基部 11A は、正面視で方形枠状、又は、C 字状に構成される。本実施形態においては、基部 11A は、一对の支柱 22 を有する方形枠状の構成を用いて以下説明する。

10

20

30

40

50

【0031】

補助部材13Aは、例えば板状に構成される。補助部材13Aは、上端が支柱22の上端と固定され、下端が上枠23と固定される。なお、補助部材13Aは、例えば、上端面が支柱22の上端面と、固定部31により固定され、上枠23と対向する主面の下端が上枠23の側面と固定される。固定部31は、例えば、板材及びボルト等による機械的に固定できる部材や、溶接部等の機械的に固定できる部材である。

【0032】

補助部材13Aは、支柱22の線形膨張係数と異なる線形膨張係数を有する材料、具体的には、支柱22の線形膨張係数よりも高い線形膨張係数を有する材料で構成される。また、補助部材13Aの一对の距離計12の対向する方向の長さは、熱により一对の距離計12の対向する方向に膨張する支柱22の膨張量と同じ膨張量となる長さを有する。ここで、一对の距離計12の対向する方向は、上下方向、即ち高さ方向である。

10

【0033】

以下、支柱22及び補助部材13Aの材料及び長さについて具体的に説明する。図2に示すように、支柱22の上下方向の長さを L_1 とし、補助部材13Aの上下方向の長さを L_2 とする。支柱22の材料を線形膨張係数が M_1 の第1材料とし、補助部材13の材料を線形膨張係数 M_1 よりも大きい線形膨張係数 M_2 ($M_1 < M_2$) の第2材料とする。このとき、補助部材13の長さ L_2 は、 $L_2 = L_1 / (M_2 / M_1)$ に構成される。

【0034】

例えば、支柱22の材料を鉄材料とし、補助部材13をアルミニウム材料とした場合には、アルミニウム材料の線形膨張係数は鉄材料の線形膨張係数の約2倍であることから、補助部材13Aの上下方向の長さ L_2 は、 $L_2 = L_1 / 2$ に構成される。このような構成とすることで、支柱22及び補助部材13Aの熱による膨張量が略同一となる。

20

【0035】

上枠23は、方形板状に構成される。上枠23は、例えば、補助部材13Aの厚さだけ、下枠21よりも小さく構成される。

【0036】

一对の距離計12は、互いに対向して配置される。一对の距離計12は、一方が下枠21の上面に、他方が上枠23に、それぞれ固定される。

【0037】

このように構成された測定装置1Aは、上述した測定装置1と同様に、一对の距離計12の間の間隙を一定に保つことが可能となる。具体的には、測定対象100の熱により、基部11Aが加熱され、支柱22及び補助部材13Aが上下方向に膨張すると、基部11Aは、下枠21及び支柱22が設置面200に固定されることから、支柱22は上方向に膨張する。また、補助部材13Aは、支柱22に固定されることから、固定部31から下方向に膨張する。

30

【0038】

また、支柱22及び補助部材13Aは、異なる線形膨張係数を有するが、それぞれの長さが同じ膨張量となる L_1 、 L_2 に設定されていることから、支柱22及び補助部材13Aは同じ膨張量でそれぞれ上下方向に膨張する。結果、補助部材13Aの膨張により、補助部材13Aに固定された上枠23及び上枠23に固定された距離計12が支柱22の膨張量と同一量だけ下方に移動し、一对の距離計12の間隙は、一定に保たれる。

40

【0039】

このように構成された第2の実施形態に係る測定装置1Aによれば、一对の距離計12の対向する方向において、支柱22及び補助部材13Aの熱による膨張量を同じとすることが可能となる。これにより、測定装置1Aは、支柱22の上方向の膨張を、距離計12が設けられた上枠23が固定された補助部材13Aの下方向の膨張により相殺し、一对の距離計12の間隙を一定とすることができる。これらのことにより、測定装置1Aは、一对の距離計12により、測定対象100を、高い精度で測定することが可能となる。

(第3の実施形態)

50

次に、第 3 の実施形態に係る測定装置 1 B について、図 3 を用いて説明する。

図 3 は、第 3 の実施形態に係る測定装置 1 B の構成を示す説明図である。なお、第 3 の実施形態に係る測定装置 1 B において、上述した第 1 の実施形態に係る測定装置 1 及び第 2 の実施形態に係る測定装置 1 A と同様の構成には同一符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【0040】

測定装置 1 B は、測定対象 1 0 0 を通過させる枠状の基部 1 1 B と、基部 1 1 B に設けられ、互いに対向して配置される一対の距離計 1 2 と、校正装置 1 4 と、制御部 1 5 と、を備えている。

【0041】

基部 1 1 B は、下枠 2 1 と、下枠 2 1 の一の側面又は一対の側面に設けられた一又は一対の支柱 2 2 B と、補助部材 1 3 B に設けられた上枠 2 3 と、を備えている。基部 1 1 B は、正面視で方形枠状、又は、C 字状に構成される。本実施形態においては、基部 1 1 B は、一対の支柱 2 2 B を有する方形枠状の構成を用いて以下説明する。

【0042】

支柱 2 2 B は、下枠 2 1 に固定される第 1 支柱 2 2 a と、第 1 支柱 2 2 a に固定される補助部材 1 3 B と、補助部材 1 3 B に固定される第 2 支柱 2 2 b と、を備えている。支柱 2 2 B の一対の距離計 1 2 の対向する方向の長さは、一対の距離計 1 2 の間隙を測定対象 1 0 0 が通過可能であって、且つ、各距離計 1 2 と測定対象 1 0 0 が離間する長さに構成される。

【0043】

第 1 支柱 2 2 a は、方形の板状又は棒状に構成される。第 1 支柱 2 2 a は、下端の側面に下枠 2 1 の側面が固定され、上端に補助部材 1 3 B が固定される。第 1 支柱 2 2 a は、例えば、設置面 2 0 0 に固定される。第 2 支柱 2 2 b は、方形の板状又は棒状に構成される。第 2 支柱 2 2 b は、上端の側面に上枠 2 3 の側面が固定され、下端に補助部材 1 3 B が固定される。

【0044】

補助部材 1 3 B は、例えば板状に構成される。補助部材 1 3 B は、上端が第 1 支柱 2 2 a の上端と固定され、下端が第 2 支柱 2 2 b の下端と固定される。なお、補助部材 1 3 B は、例えば、上端面が第 1 支柱 2 2 a の上端面と、固定部 3 1 により固定され、下端面が第 2 支柱 2 2 b の下端面と、固定部 3 1 により固定される。

【0045】

補助部材 1 3 B は、第 1 支柱 2 2 a 及び第 2 支柱 2 2 b の線形膨張係数と異なる線形膨張係数を有する材料、具体的には、第 1 支柱 2 2 a 及び第 2 支柱 2 2 b の線形膨張係数よりも高い線形膨張係数を有する材料で構成される。また、補助部材 1 3 B の一対の距離計 1 2 の対向する方向の長さは、熱により一対の距離計 1 2 の対向する方向に膨張する第 1 支柱 2 2 a 及び第 2 支柱 2 2 b の膨張量と同じ膨張量となる長さを有する。ここで、一対の距離計 1 2 の対向する方向は、上下方向、即ち高さ方向である。

【0046】

以下、第 1 支柱 2 2 a、第 2 支柱 2 2 b 及び補助部材 1 3 B の材料及び長さについて具体的に説明する。図 3 に示すように、第 1 支柱 2 2 a の上下方向の長さを L_{11} とし、第 2 支柱 2 2 b の上下方向の長さを L_{21} とし、補助部材 1 3 B の上下方向の長さを L_2 とする。第 1 支柱 2 2 a 及び第 2 支柱 2 2 b の材料を線形膨張係数が M_1 の第 1 材料とし、補助部材 1 3 B の材料を線形膨張係数 M_1 よりも大きい線形膨張係数 M_2 ($M_1 < M_2$) の第 2 材料とする。このとき、補助部材 1 3 B の長さ L_2 は、 $L_2 = (L_{11} + L_{21}) / (M_2 / M_1)$ に構成される。

【0047】

例えば、第 1 支柱 2 2 a 及び第 2 支柱 2 2 b の材料を鉄材料とし、補助部材 1 3 B をアルミニウム材料とした場合には、アルミニウム材料の線形膨張係数は鉄材料の線形膨張係数の約 2 倍であることから、補助部材 1 3 B の上下方向の長さ L_2 は、 $L_2 = (L_{11} +$

10

20

30

40

50

L 1 2) / 2 に構成される。例えば、L 1 1 及び L 1 2 を同一長さとする、第 1 支柱 2 2 a、第 2 支柱 2 2 b 及び補助部材 1 3 B の上下方向の長さが略等しくなる。このような構成とすることで、第 1 支柱 2 2 a 及び第 2 支柱 2 2 b の熱による膨張量の和と、補助部材 1 3 B の熱による膨張量が略同一となる。

【0048】

上枠 2 3 は、方形板状に構成される。上枠 2 3 は、例えば、下枠 2 1 と略同一形状に構成される。

【0049】

一对の距離計 1 2 は、互いに対向して配置される。一对の距離計 1 2 は、一方が下枠 2 1 の上面に、他方が上枠 2 3 の下面に、それぞれ固定される。

10

【0050】

このように構成された測定装置 1 B は、上述した測定装置 1、1 A と同様に、一对の距離計 1 2 の間の間隙を一定に保つことが可能となる。具体的には、測定対象 1 0 0 の熱により、基部 1 1 B が加熱され、支柱 2 2 B 上下方向に膨張すると、基部 1 1 B は、下枠 2 1 及び第 1 支柱 2 2 a が設置面 2 0 0 に固定されることから、第 1 支柱 2 2 a は上方向に膨張する。補助部材 1 3 B の上端は、第 1 支柱 2 2 a の上端に固定されることから、補助部材 1 3 B は、第 1 支柱 2 2 a の上端から下方向に膨張する。また、第 2 支柱 2 2 b の下端は、補助部材 1 3 B の下端に固定されていることから、第 2 支柱 2 2 b は、補助部材 1 3 B の下端から上方向に膨張する。

【0051】

20

また、第 1 支柱 2 2 a 及び第 2 支柱 2 2 b、並びに、補助部材 1 3 B は、異なる線形膨張係数を有するが、第 1 支柱 2 2 a 及び第 2 支柱 2 2 b の長さの和、及び、補助部材 1 3 B の長さと同じ膨張量となる L 1 1、L 1 2、L 2 に設定されている。このため、第 1 支柱 2 2 a 及び第 2 支柱 2 2 b 並びに補助部材 1 3 A は同じ膨張量でそれぞれ上下方向に膨張する。結果、補助部材 1 3 A の膨張により、補助部材 1 3 A に固定された上枠 2 3 及び上枠 2 3 に固定された距離計 1 2 が、上方に膨張する第 1 支柱 2 2 a 及び第 2 支柱 2 2 b の膨張量と同一量だけ下方に移動し、一对の距離計 1 2 の間隙は、一定に保たれる。

【0052】

このように構成された第 3 の実施形態に係る測定装置 1 B によれば、一对の距離計 1 2 の対向する方向において、第 1 支柱 2 2 a 及び第 2 支柱 2 2 b 並びに補助部材 1 3 B の熱による膨張量を同じとすることが可能となる。これにより、測定装置 1 B は、第 1 支柱 2 2 a 及び第 2 支柱 2 2 b の上方向の膨張を、補助部材 1 3 B の下方向の膨張により相殺し、一对の距離計 1 2 の間隙を一定とすることができる。これらのことにより、測定装置 1 B は、一对の距離計 1 2 により、測定対象 1 0 0 を、高い精度で測定することが可能となる。

30

(第 4 の実施形態)

次に、第 4 の実施形態に係る測定装置 1 C について、図 4 を用いて説明する。

図 1 は、第 1 の実施形態に係る測定装置 1 の構成を示す説明図である。なお、第 4 の実施形態に係る測定装置 1 C において、上述した第 1 の実施形態に係る測定装置 1 と同様の構成には同一符号を付し、その詳細な説明は省略する。

40

【0053】

測定装置 1 C は、測定対象 1 0 0 を通過させる枠状の基部 1 1 と、基部 1 1 に設けられ、互いに対向して配置される一对の距離計 1 2 と、基部 1 1 及び一方の距離計 1 2 の間に設けられた補助部材 1 3 C と、一对の距離計 1 2 の間隙の距離を計測する校正装置 1 4 と、一对の距離計 1 2 及び校正装置 1 4 にそれぞれ信号線 9 9 を介して接続された制御部 1 5 と、を備えている。

【0054】

下枠 2 1 は、その上面に補助部材 1 3 C が固定される。

【0055】

一对の距離計 1 2 は、互いに対向して配置される。一对の距離計 1 2 は、一方が補助部

50

材 1 3 C に、他方が上枠 2 3 の下面に、それぞれ固定される。

【0056】

補助部材 1 3 C は、例えば方形板状又はブロック状に構成される。補助部材 1 3 C は、相対する主面の一方が下枠 2 1 の上面に固定され、当該主面の他方に距離計 1 2 が固定される。換言すると、一对の距離計 1 2 の一方は、一对の距離計 1 2 の他方と対向し、且つ、所定の距離だけ離間して、自身と下枠 2 1 との間に補助部材 1 3 C を介して下枠 2 1 に固定される。

【0057】

補助部材 1 3 C は、支柱 2 2 の線形膨張係数と異なる線形膨張係数を有する材料、具体的には、支柱 2 2 の線形膨張係数よりも高い線形膨張係数を有する材料で構成される。また、補助部材 1 3 C の一对の距離計 1 2 の対向する方向の長さは、熱により一对の距離計 1 2 の対向する方向に膨張する支柱 2 2 の膨張量と同じ膨張量となる長さを有する。ここで、一对の距離計 1 2 の対向する方向は、上下方向、即ち高さ方向である。

【0058】

以下、支柱 2 2 及び補助部材 1 3 C の材料及び長さについて具体的に説明する。図 4 に示すように、支柱 2 2 の上下方向の長さを L_1 とし、補助部材 1 3 C の上下方向の長さを L_2 とする。支柱 2 2 の材料を線形膨張係数が M_1 の第 1 材料とし、補助部材 1 3 C の材料を線形膨張係数 M_1 よりも大きい線形膨張係数 M_2 ($M_1 < M_2$) の第 2 材料とする。このとき、補助部材 1 3 C の長さ L_2 は、 $L_2 = L_1 / (M_2 / M_1)$ に構成される。

【0059】

例えば、支柱 2 2 の材料を鉄材料とし、補助部材 1 3 C をゴム材料とした場合には、ゴム材料の線形膨張係数は鉄材料の線形膨張係数の約 10 倍であることから、補助部材 1 3 C の上下方向の長さ L_2 は、 $L_2 = L_1 / 10$ に構成される。このような構成とすることで、支柱 2 2 及び補助部材 1 3 C の熱による膨張量が略同一となる。

【0060】

このように構成された測定装置 1 C によれば、上述した測定装置 1 と同様の効果を奏する。即ち、一对の距離計 1 2 の対向する方向において、支柱 2 2 及び補助部材 1 3 C の熱による膨張量を同じとすることで、支柱 2 2 が上方へ膨張しても、補助部材 1 3 C が上方へ同じ膨張量で膨張する。

【0061】

このため、距離計 1 2 が設けられた上枠 2 3 が上方へ移動しても、対となる距離計 1 2 も、補助部材 1 3 C によって上方へ移動する。このように、支柱 2 2 の上方向の膨張を、補助部材 1 3 C の上方向の膨張により相殺し、一对の距離計 1 2 の間隙を一定とすることができる。また、測定装置 1 C は、補助部材 1 3 C にゴム部材を用いることで、補助部材 1 3 C の厚さを薄くすることが可能となり、結果、測定装置 1 C を小型とすることが可能となる。これらのことにより、測定装置 1 は、一对の距離計 1 2 により、測定対象 100 を、高い精度で測定することが可能となる。

(第 5 の実施形態)

次に、第 5 の実施形態に係る測定装置 1 D について、図 5 を用いて説明する。

図 5 は、第 5 の実施形態に係る測定装置 1 D の構成を示す説明図である。なお、第 5 の実施形態に係る測定装置 1 D において、上述した第 1 の実施形態に係る測定装置 1 と同様の構成には同一符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【0062】

測定装置 1 D は、測定対象 100 を通過させる枠状の基部 11 D と、基部 11 D に設けられ、互いに対向して配置される一对の距離計 1 2 と、一对の距離計 1 2 の間隙の距離を計測する校正装置 14 と、一对の距離計 1 2 及び校正装置 14 にそれぞれ信号線 99 を介して接続された制御部 15 と、を備えている。また、測定装置 1 D は、上述した測定装置 1 と異なる構成として、補助部材 13 を有さない。

【0063】

基部 11 D は、下枠 21 と、下枠 21 の一对の側面に設けられた一对の支柱 22 と、支

10

20

30

40

50

柱 2 2 に設けられた上枠 2 3 と、を備えている。基部 1 1 D は、正面視で方形枠状に構成される。また、基部 1 1 D は、少なくとも下枠 2 1 及び上枠 2 3 が同じ線形膨張係数を有する材料で、同じ形状に構成される。

【0064】

基部 1 1 D は、設置面 2 0 0 に配置される。基部 1 1 D は、一方の支柱 2 2 の下面が設置面 2 0 0 に固定され、下枠 2 1 及び他方の支柱 2 2 が設置面 2 0 0 に支持される。具体的には、基部 1 1 D は、下枠 2 1 及び他方の支柱 2 2 が、設置面 2 0 0 に固定されず、設置面 2 0 0 に対して、設置面 2 0 0 の面方向に移動可能に構成される。

【0065】

例えば、基部 1 1 D は、板部材及びボルト等の固定部 3 2 により一方の支柱 2 2 が固定される。また、例えば、基部 1 1 D は、下枠 2 1 及び他方の支柱 2 2 がレールやキャスター等により、設置面 2 0 0 に対して移動可能に構成される。設置面 2 0 0 は、例えば、測定装置 1 が設置される工場等の床面等である。

【0066】

一对の距離計 1 2 は、互いに対向して配置される。一对の距離計 1 2 は、一方が下枠 2 1 の上面に、他方が上枠 2 3 の下面に、それぞれ固定される。対向する一对の距離計 1 2 の間隙は、測定対象 1 0 0 を通過可能な長さに構成される。

【0067】

次に、このように構成された測定装置 1 を用いた測定対象 1 0 0 の測定について説明する。

先ず、例えば熱処理により加熱された測定対象 1 0 0 を測定装置 1 により測定する場合において、測定対象 1 0 0 をコンベア等の搬送装置によって一对の距離計 1 2 間を通過させる。

【0068】

このとき、測定対象 1 0 0 の熱により、基部 1 1 D が加熱され、下枠 2 1 及び上枠 2 3 が下枠 2 1 及び上枠 2 3 の距離計 1 2 が固定される主面の面方向、換言すると、距離計 1 2 の対向する方向に直交する方向、さらに換言すれば横方向に膨張する。

【0069】

基部 1 1 D は、一方の支柱 2 2 が設置面 2 0 0 に固定され、下枠 2 1 及び他方の支柱 2 2 が設置面 2 0 0 に移動可能に支持されることから、下枠 2 1 及び上枠 2 3 は、図 5 に二点鎖線で示すように、横方向に膨張する。結果、他方の支柱 2 2 は、横方向の一方、即ち、一方の支柱 2 2 から離間する方向に膨張し、下枠 2 1 及び上枠 2 3 は、板状を維持する。

【0070】

具体的に説明すると、仮に、一对の支柱 2 2 が設置面 2 0 0 に固定されているとすると、熱により膨張した下枠 2 1 及び上枠 2 3 は、一对の側面が一对の支柱 2 2 に固定されていることから、膨張した分だけ上下方向に歪む。この歪みによって、一对の距離計 1 2 の間の距離が大きくなるか、又は、小さくなる。

【0071】

これに対し、本実施形態の基部 1 1 D は、一方の支柱 2 2 を設置面 2 0 0 に固定部 3 2 を介して固定し、他方の支柱 2 2 及び下枠 2 1 を設置面 2 0 0 に固定しない構成である。これにより、下枠 2 1 及び上枠 2 3 が歪むことを防止し、また、下枠 2 1 及び上枠 2 3 は同じ線形膨張係数及び同一形状とすることで、同じ膨張量となることから、一对の距離計 1 2 は、横方向に同量だけ移動する。このため、通過する測定対象 1 0 0 の熱による歪みが防止され、且つ、距離計 1 2 は互いに対向した状態が維持される。

【0072】

次に、一对の距離計 1 2 は、通過した測定対象 1 0 0 までの距離をそれぞれ測定し、測定した情報を制御部 1 5 に送信する。制御部 1 5 は、校正装置 1 4 で検出した一对の距離計 1 2 の間の距離と、受信した各距離計 1 2 から測定対象 1 0 0 までの距離の和との差から、測定対象 1 0 0 の厚さを導出する。なお、例えば、校正装置 1 4 は、測定対象 1 0 0

10

20

30

40

50

の測定前に、予め一对の距離計 1 2 の間の距離を測定し、制御部 1 5 に情報を送信する。これらの測定を、測定対象 1 0 0 の送り方向の一部又は全てに渡って行い、測定対象 1 0 0 の厚さを測定する。

【0073】

このように構成された第 5 の実施形態に係る測定装置 1 D によれば、一方の支柱 2 2 のみを設置面 2 0 0 に固定し、下枠 2 1 及び他方の支柱 2 2 を設置面 2 0 0 上に移動可能に支持される構成とすることで、熱による下枠 2 1 及び上枠 2 3 の歪みが発生することを防止できる。結果、熱により生じる歪みによって一对の距離計 1 2 の間隙が変化することを防止できる。これらのことにより、測定装置 1 D は、一对の距離計 1 2 により、測定対象 1 0 0 を、高い精度で測定することが可能となる。

10

(第 6 の実施形態)

次に、第 6 の実施形態に係る測定装置 1 E について、図 6 を用いて説明する。

図 6 は、第 6 の実施形態に係る測定装置 1 E の構成を示す説明図である。なお、第 6 の実施形態に係る測定装置 1 E において、上述した第 1 の実施形態に係る測定装置 1 及び第 5 の実施形態に係る測定装置 1 D と同様の構成には同一符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【0074】

測定装置 1 E は、測定対象 1 0 0 を通過させる枠状の基部 1 1 D と、基部 1 1 D に設けられ、互いに対向して配置される一对の距離計 1 2 と、基部 1 1 D 及び一方の距離計 1 2 の間に設けられた補助部材 1 3 と、一对の距離計 1 2 の間隙の距離を計測する校正装置 1 4 と、一对の距離計 1 2 及び校正装置 1 4 にそれぞれ信号線 9 9 を介して接続された制御部 1 5 と、を備えている。

20

【0075】

一对の距離計 1 2 は、互いに対向して配置される。一对の距離計 1 2 は、一方が下枠 2 1 の上面に、他方が補助部材 1 3 に、それぞれ固定される。対向する一对の距離計 1 2 の間隙は、測定対象 1 0 0 を通過可能な長さに構成される。

【0076】

ここで、下枠 2 1 及び上枠 2 3 は、同じ線形膨張係数を有する材料により構成され、補助部材 1 3 は、支柱 2 2 の線形膨張係数よりも高い線形膨張係数を有する材料で構成される。

30

【0077】

また、下枠 2 1 及び上枠 2 3 は、同じ形状に構成されるとともに、熱により一对の距離計 1 2 の対向する方向に膨張する膨張量が同じ膨張量となる長さを有する。

【0078】

このように構成された第 6 の実施形態に係る測定装置 1 E によれば、上述した第 1 の実施形態と同様に、支柱 2 2 の膨張を距離計 1 2 が固定された補助部材 1 3 の膨張により相殺することができるとともに、上述した第 5 の実施形態と同様に、熱による下枠 2 1 及び上枠 2 3 の歪みが発生することを防止できる。結果、測定装置 1 E によれば、一对の距離計 1 2 の間隙が変化することを防止できる。これらのことにより、測定装置 1 E は、一对の距離計 1 2 により、測定対象 1 0 0 を、高い精度で測定することが可能となる。

40

【0079】

なお、測定装置は、上記各実施形態に記載された例に限定されない。

上述した例では、測定装置 1 A は、下枠 2 1 と、下枠 2 1 の一の側面又は一对の側面に設けられた一又は一对の支柱 2 2 と、支柱 2 2 に設けられた補助部材 1 3 A と、補助部材 1 3 A に設けられた上枠 2 3 と、を備える構成を説明したがこれに限定されない。例えば、測定装置 1 A は、上述した測定装置 1 D、1 E と同様に、一对の支柱 2 2 の一方を固定部 3 2 により設置面 2 0 0 に固定し、一对の支柱 2 2 の他方を、設置面 2 0 0 に対して移動可能とする構成であってもよい。このような構成とすることで、測定装置 1 A は、上述した測定装置 1 E と同様の効果を奏する。

【0080】

50

同様に、測定装置 1 B、1 C は、一方の支柱 2 2、2 2 B を固定部 3 2 により設置面 2 0 0 に固定し、下枠 2 1 及び他方の支柱 2 2、2 2 B を、設置面 2 0 0 に対して移動可能に、設置面 2 0 0 上に支持する構成としてもよい。

【0081】

また、上述した例では、各測定装置 1 乃至 1 E は、それぞれ補助部材 1 3、1 3 A、1 3 B、1 3 C のいずれかを有する構成を説明したがこれに限定されない。各測定装置 1 乃至 1 E は、適宜組み合わせて用いることが可能である。即ち、測定装置は、複合的に各補助部材 1 3、1 3 A、1 3 B、1 3 C を有する測定装置としてもよい。

【0082】

また、上述した例では、各測定装置 1 乃至 1 E は、支柱 2 2 及び補助部材 1 3、1 3 A、1 3 B、1 3 C を例示的に金属材料又はゴム材料を用いる構成で説明したがこれに限定されない。支柱 2 2 及び補助部材 1 3、1 3 A、1 3 B、1 3 C の材料は、熱による膨張量を相殺可能であれば、材料は適宜設定可能である。

【0083】

また、上述した例では、測定装置 1 B は、第 1 支柱 2 2 a 及び第 2 支柱 2 2 b の材料を同一の線形膨張係数を有する第 1 材料とする構成を説明したがこれに限定されない。即ち、補助部材 1 3 B の膨張量により第 1 支柱 2 2 a 及び第 2 支柱 2 2 b の膨張量を相殺できる構成であれば、第 1 支柱 2 2 a 及び第 2 支柱 2 2 b を異なる線形膨張係数とする構成であつてもよい。

【0084】

例えば、第 1 支柱 2 2 a を線膨張係数が $M1$ の第 1 材料とし、第 2 支柱 2 2 b の材料を線形膨張係数が $M3$ の第 3 材料とし、補助部材 1 3 B の材料を線形膨張係数 $M1$ 、 $M3$ よりも大きい線形膨張係数 $M2$ ($M1 < M2$ 、 $M3 < M2$) の第 2 材料とする。このとき、補助部材 1 3 B の長さ $L2$ を、 $L2 = (L11 \cdot M1 + L12 \cdot M3) / M2$ に構成すれば、第 1 支柱 2 2 a 及び第 2 支柱 2 2 b のそれぞれの膨張量の和を補助部材 1 3 B の膨張量で相殺できる。

【0085】

以上述べた少なくともひとつの実施形態の測定装置によれば、熱により支柱の長さ変動しても、支柱の膨張量を補助部材の膨張量により相殺することで、対向して配置された一对の距離計の対向する距離を一定に保ち、高い精度で対象物の厚さを測定できる。

【0086】

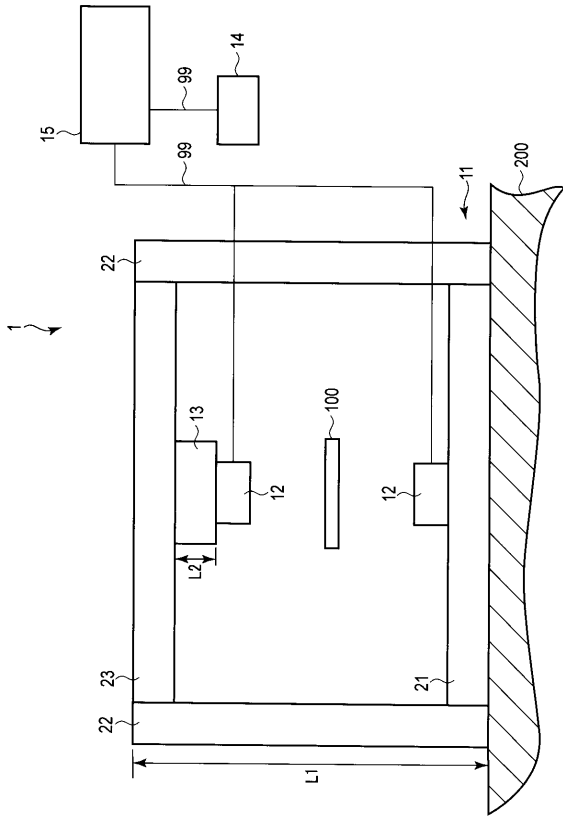
本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

10

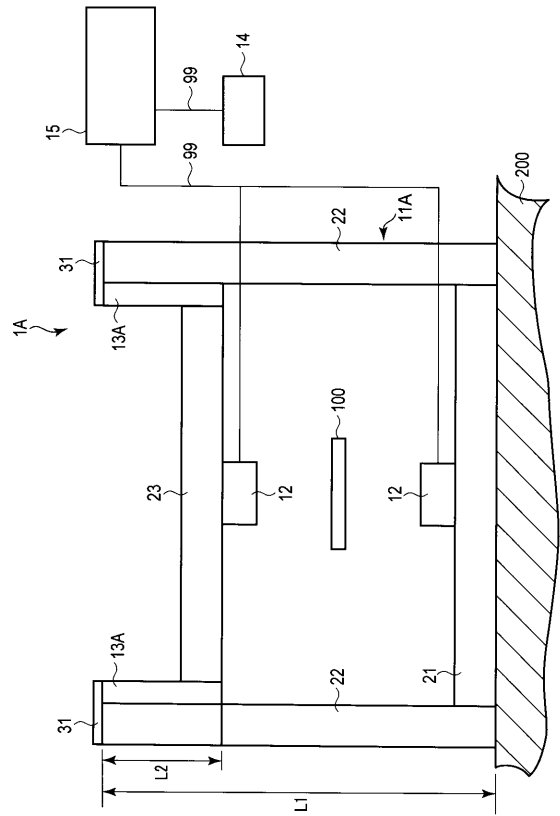
20

30

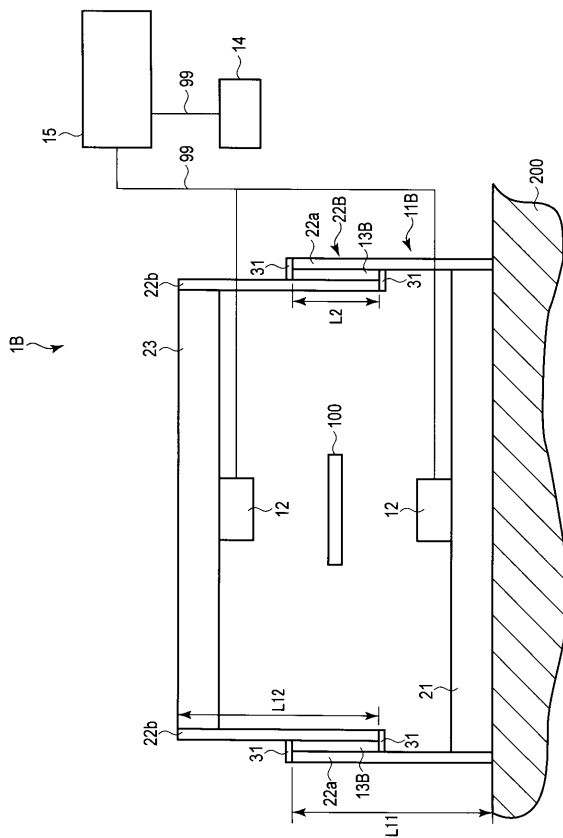
【 図 1 】



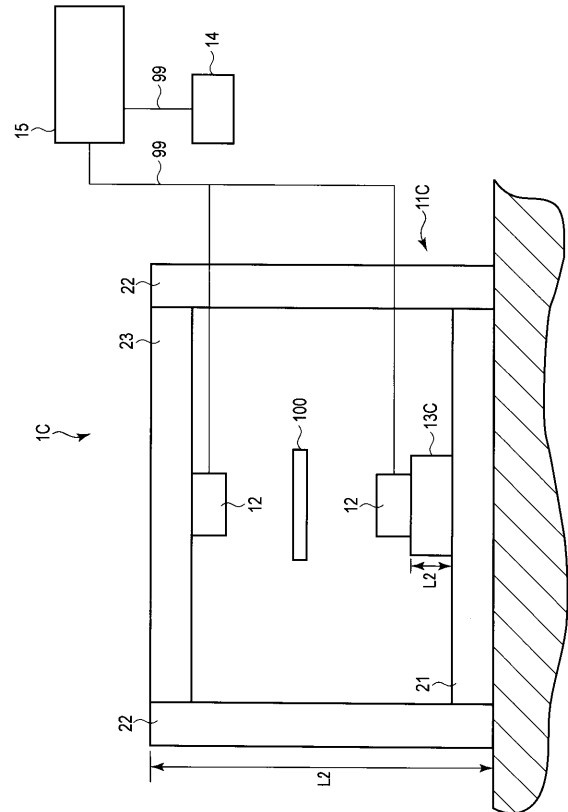
【 図 2 】



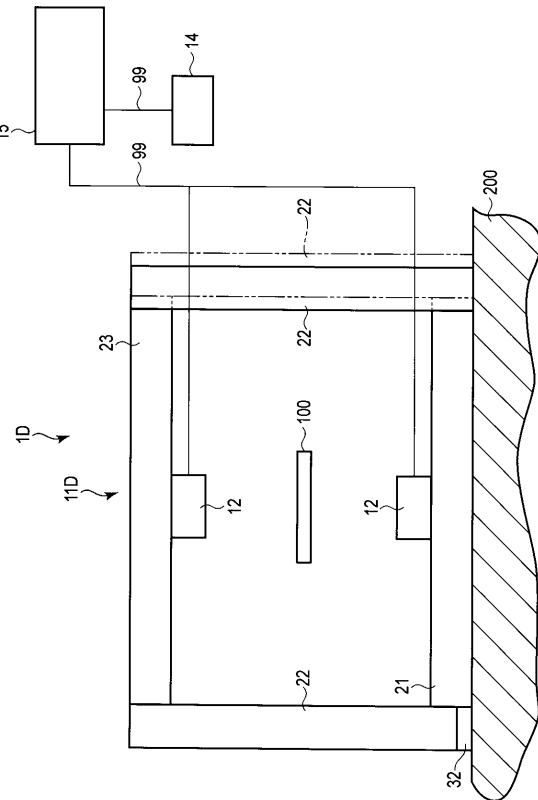
【 図 3 】



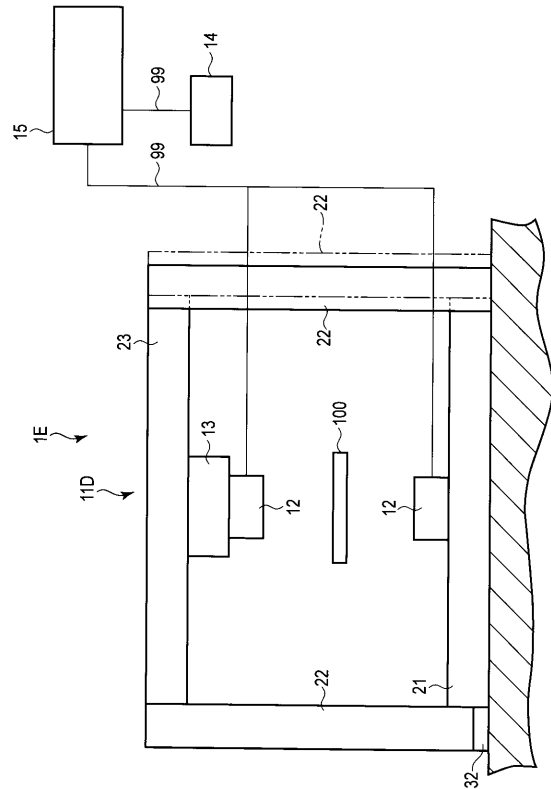
【圖 4】



【図 5】



【図 6】



【手続補正書】

【提出日】平成30年5月30日(2018.5.30)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

下枠、前記下枠と対向して設けられる上枠、並びに、前記下枠及び前記上枠を連結する支柱を有する基部と、

前記下枠及び前記上枠にそれぞれ設けられ、測定対象を通過可能な間隙を有して互いに対向して配置された一对の距離計と、

前記基部に設けられ、前記支柱と異なる線形膨張係数を有する材料で構成され、熱により前記一对の距離計の対向する方向に膨張する前記支柱の膨張量と同じ膨張量となる前記一对の距離計の対向する方向の長さを有する補助部材と、

を備え、

前記支柱は、前記下枠に下端が固定される第 1 支柱と、前記上枠に上端が固定される第 2 支柱とを有し、

前記補助部材は、前記第 1 支柱の側面及び前記第 2 支柱の側面の間に配置され、上端が前記第 1 支柱の上端に固定され、下端が前記第 2 支柱の下端に固定される測定装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

実施形態によれば、測定装置は、基部、一对の距離計及び補助部材を有する。基部は、下枠、前記下枠と対向して設けられる上枠、並びに、前記下枠及び前記上枠を連結する支柱を有する。一对の距離計は、前記下枠及び前記上枠にそれぞれ設けられ、測定対象を通過可能な間隙を有して互いに対向して配置される。補助部材は、前記基部に設けられ、前記支柱と異なる線形膨張係数の材料で構成され、熱により前記一对の距離計の対向する方向に膨張する前記支柱の膨張量と同じ膨張量となる前記一对の距離計の対向する方向の長さを有する。前記支柱は、前記下枠に下端が固定される第1支柱と、前記上枠に上端が固定される第2支柱とを有する。前記補助部材は、前記第1支柱の側面及び前記第2支柱の側面の間に配置され、上端が前記第1支柱の上端に固定され、下端が前記第2支柱の下端に固定される。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0086

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0086】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

以下に、本願出願の当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

〔1〕 下枠、前記下枠と対向して設けられる上枠、並びに、前記下枠及び前記上枠を連結する支柱を有する基部と、

前記下枠及び前記上枠にそれぞれ設けられ、測定対象を通過可能な間隙を有して互いに対向して配置された一对の距離計と、

前記基部に設けられ、前記支柱と異なる線形膨張係数を有する材料で構成され、熱により前記一对の距離計の対向する方向に膨張する前記支柱の膨張量と同じ膨張量となる前記一对の距離計の対向する方向の長さを有する補助部材と、

を備える測定装置。

〔2〕 前記補助部材は、前記上枠及び前記上枠に設けられる前記距離計の間に固定されることを備える〔1〕に記載の測定装置。

〔3〕 前記補助部材は、上端が前記支柱の上端に固定され、下端が前記上枠に固定される〔1〕に記載の測定装置。

〔4〕 前記支柱は、前記下枠に下端が固定される第1支柱と、前記上枠に上端が固定される第2支柱とを有し、

前記補助部材は、前記第1支柱の側面及び前記第2支柱の側面の間に配置され、上端が前記第1支柱の上端に固定され、下端が前記第2支柱の下端に固定される〔1〕に記載の測定装置。

〔5〕 前記支柱は鉄材料で構成され、

前記補助部材は、ゴム材料で構成され、前記下枠及び前記下枠に設けられる前記距離計に固定される〔1〕に記載の測定装置。

〔6〕 前記基部は、前記支柱を一对有し、

前記支柱は、前記下枠の対向する側面にそれぞれが対向して配置され、前記支柱の一方は、前記基部を設置する設置面に固定され、前記支柱の他方は、前記設置面に対して移動可能に前記設置面上に支持される〔1〕に記載の測定装置。

〔7〕 下枠、前記下枠と対向して設けられる上枠、並びに、前記下枠の対向する側面及

び前記上枠の対向する側面に両端がそれぞれ配置される一対の支柱を有し、前記一対の支柱の一方が設置面に固定され、前記一対の支柱の他方が前記設置面に対して移動可能に前記設置面上に支持される基部と、

前記下枠及び前記上枠にそれぞれ設けられ、測定対象を通過可能な間隙を有して互いに対向して配置された一対の距離計と、

を備える測定装置。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2016/056605
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G01B21/08(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G01B7/00-7/34, 11/00-11/30, 21/00-21/32		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2016 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2016 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2016		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2014-048057 A (Aisin Seiki Co., Ltd.), 17 March 2014 (17.03.2014), paragraphs [0013] to [0036], [0047] to [0052]; fig. 1, 3 (Family: none)	1-3, 5 4, 6-7
X A	JP 1-313705 A (Mitsubishi Electric Corp.), 19 December 1989 (19.12.1989), page 2, upper right column, lines 11 to 14; page 3, upper left column, line 18 to lower right column, line 3 (Family: none)	1-2, 5 3-4, 6-7
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 20 May 2016 (20.05.16)		Date of mailing of the international search report 31 May 2016 (31.05.16)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/056605

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 159595/1982 (Laid-open No. 064511/1984) (NEC Corp.), 28 April 1984 (28.04.1984), page 3, line 9 to page 5, line 16 (Family: none)	6-7
A	JP 2002-304785 A (Canon Inc.), 18 October 2002 (18.10.2002), paragraphs [0007] to [0016]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-7
A	JP 3-252516 A (Mitsubishi Electric Corp.), 11 November 1991 (11.11.1991), page 2, upper right column, line 2 to page 3, upper right column, line 8 (Family: none)	1-7
A	US 2014/0101954 A1 (MICRO-EPSILON MESSTECHNIK GMBH & CO. KG), 17 April 2014 (17.04.2014), paragraphs [0045] to [0057]; fig. 1 to 3 & WO 2012/139571 A1 & EP 2697600 A1 & DE 102011107771 A & CN 103492831 A	1-7

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 6 / 0 5 6 6 0 5									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G01B21/08(2006, 01) i											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G01B 7/00- 7/34 11/00-11/30 21/00-21/32											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2016年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2016年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2016年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2016年	日本国実用新案登録公報	1996-2016年	日本国登録実用新案公報	1994-2016年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2016年										
日本国実用新案登録公報	1996-2016年										
日本国登録実用新案公報	1994-2016年										
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号									
X A	JP 2014-048057 A (アイシン精機株式会社) 2014.03.17, 段落[0013]-[0036], [0047]-[0052], 図 1, 3 (ファミリーなし)	1-3, 5 4, 6-7									
X A	JP 1-313705 A (三菱電機株式会社) 1989.12.19, 2 頁右上欄 11 行-14 行、3 頁左上欄 18 行-右下欄 3 行 (ファミリーなし)	1-2, 5 3-4, 6-7									
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。											
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献											
国際調査を完了した日 20.05.2016		国際調査報告の発送日 31.05.2016									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号		特許庁審査官 (権限のある職員) 神谷 健一 電話番号 03-3581-1101 内線 3216	2 S 5551								

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 6 / 0 5 6 6 0 5
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	日本国実用新案登録出願57-159595号(日本国実用新案登録出願公開59-064511号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(日本電気株式会社) 1984.04.28, 3頁9行-5頁16行(ファミリーなし)	6-7
A	JP 2002-304785 A (キヤノン株式会社) 2002.10.18, 段落[0007]-[0016], 図1-2 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 3-252516 A (三菱電機株式会社) 1991.11.11, 2頁右上欄2行-3頁右上欄8行(ファミリーなし)	1-7
A	US 2014/0101954 A1 (MICRO-EPSILON MESSTECHNIK GMBH & CO. KG) 2014.04.17, 段落[0045]-[0057], 図1-3 & WO 2012/139571 A1 & EP 2697600 A1 & DE 102011107771 A & CN 103492831 A	1-7

フロントページの続き

(74)代理人 100189913

弁理士 鵜飼 健

(72)発明者 竹村 将太

東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

(72)発明者 相沢 健治

東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

Fターム(参考) 2F069 AA46 BB19 DD30 EE02 EE24 GG04 GG58 GG63 HH09 MM04

RR03

(注) この公表は、国際事務局(W I P O)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。