

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4176708号

(P4176708)

(45) 発行日 平成20年11月5日(2008.11.5)

(24) 登録日 平成20年8月29日(2008.8.29)

(51) Int.Cl.

G O 1 N 3/18 (2006.01)

F I

G O 1 N 3/18

請求項の数 4 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2004-375291 (P2004-375291)	(73) 特許権者	000108797 エスベック株式会社
(22) 出願日	平成16年12月27日(2004.12.27)		大阪府大阪市北区天神橋3丁目5番6号
(65) 公開番号	特開2006-184039 (P2006-184039A)	(74) 代理人	100100480 弁理士 藤田 隆
(43) 公開日	平成18年7月13日(2006.7.13)	(72) 発明者	江連 徳 大阪府大阪市北区天神橋3丁目5番6号 エスベック株式会社内
審査請求日	平成18年9月5日(2006.9.5)	審査官	森 電介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 材料試験装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

恒温槽を備え、前記恒温槽内で材料試験を行う材料試験装置において、材料を支持し、且つ、材料に外力を供給する支持部材の恒温槽内側部分の温度を検出する温度検出手段を設け、前記温度検出手段が検出した温度値から前記支持部材の温度変化による伸縮量を導く伸縮量算出手段を設け、支持部材の伸縮量の分だけ材料の長さを計測する基準位置を補正するようにし、材料に加えた荷重を検出する荷重検出手段を前記支持部材の前記恒温槽外側部分に配置し、支持部材を冷却して、恒温槽内の熱が、前記荷重検出手段に伝達されることを抑制可能にする冷却手段を備え、前記恒温槽に前記支持部材を貫通させる貫通孔を設け、前記貫通孔に、恒温槽内外の気圧よりも高圧の気体を収容した弾性チューブを配置し、前記弾性チューブは貫通孔の壁面に密着しており、前記弾性チューブに孔を設け、前記孔から支持部材に向けて弾性チューブ内の気体を吹き付けることを特徴とする材料試験装置。

【請求項2】

恒温槽を備え、前記恒温槽内で材料試験を行う材料試験装置において、材料を支持し、且つ、材料に外力を供給する支持部材の恒温槽内側部分の温度を検出する温度検出手段を設け、前記温度検出手段が検出した温度値と前記温度値における前記支持部材の温度変化による伸縮量とを関連付けて記録した記録手段を設け、前記温度検出手段により検出された温度値に対応する前記記録手段に記録されている支持部材の伸縮量の分だけ材料の長さを計測する基準位置を補正するようにし、材料に加えた荷重を検出する荷重検出手段を前

10

20

記支持部材の前記恒温槽外側部分に配置し、支持部材を冷却して、恒温槽内の熱が、前記荷重検出手段に伝達されることを抑制可能にする冷却手段を備え、前記恒温槽に前記支持部材を貫通させる貫通孔を設け、前記貫通孔に、恒温槽内外の気圧よりも高圧の気体を収容した弾性チューブを配置し、前記弾性チューブは貫通孔の壁面に密着しており、前記弾性チューブに孔を設け、前記孔から支持部材に向けて弾性チューブ内の気体を吹き付けることを特徴とする材料試験装置。

【請求項 3】

恒温槽を備え、前記恒温槽内で材料試験を行う材料試験装置において、材料を支持し、且つ、材料に外力を供給する支持部材の恒温槽内側部分の温度を検出する温度検出手段を設け、前記温度検出手段が検出した温度値から前記支持部材の温度変化による伸縮量を導く伸縮量算出手段を設け、支持部材の伸縮量の分だけ材料の長さを計測する基準位置を補正するようにし、前記恒温槽に前記支持部材を貫通させる貫通孔を設け、前記貫通孔に、恒温槽内外の気圧よりも高圧の気体を収容した弾性チューブを配置し、前記弾性チューブは貫通孔の壁面に密着しており、前記弾性チューブに孔を設け、前記孔から支持部材に向けて弾性チューブ内の気体を吹き付けるようにしたことを特徴とする材料試験装置。

10

【請求項 4】

恒温槽を備え、前記恒温槽内で材料試験を行う材料試験装置において、材料を支持し、且つ、材料に外力を供給する支持部材の恒温槽内側部分の温度を検出する温度検出手段を設け、前記温度検出手段が検出した温度値と前記温度値における前記支持部材の温度変化による伸縮量とを関連付けて記録した記録手段を設け、前記温度検出手段により検出された温度値に対応する前記記録手段に記録されている支持部材の伸縮量の分だけ材料の長さを計測する基準位置を補正するようにし、前記恒温槽に前記支持部材を貫通させる貫通孔を設け、前記貫通孔に、恒温槽内外の気圧よりも高圧の気体を収容した弾性チューブを配置し、前記弾性チューブは貫通孔の壁面に密着しており、前記弾性チューブに孔を設け、前記孔から支持部材に向けて弾性チューブ内の気体を吹き付けるようにしたことを特徴とする材料試験装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、恒温槽を備え、様々な設定温度で材料試験を行う材料試験装置に関するものである。

30

【背景技術】

【0002】

従来から、材料の性能を評価するための様々な改良された材料試験機が使用されている。例えば、特許文献 1 の材料試験機では、恒温槽を設けずに、複数の材料を同一温度条件で評価するための技術が開示されている。

【0003】

また、材料を同一温度条件で試験することができる恒温槽（雰囲気炉）を備えた材料試験機が、特許文献 2 に開示されている。

【特許文献 1】特開 2003-344248 号公報

40

【特許文献 2】特開 2001-183275 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 には、様々な条件で実施された試験データを同一条件で比較するための労力を軽減する材料試験機が開示されている。例えば、温度条件が異なる場合には、予め設定した補正値をメモリに記憶しておき、自動的に補正できるように装置を構成し、オペレータの手間を軽減しようとするものである。

【0005】

しかし、これは、温度や湿度が非常に重要なパラメータである試験には不向きである。

50

例えば、接着剤の接着強度を評価する場合には、異なる温度条件下や湿度条件下で行われた試験を、補正により同一視すること自体に無理がある。材料の耐久性を知るには、やはり恒温槽を備えた材料試験機で試験するのが理想である。

【0006】

恒温槽を備えた特許文献2には、試験片（材料）の温度を均一化して、試験精度を向上させるための構成が記載されている。よって、特許文献2の材料試験機は、特許文献1の材料試験機よりは精度のよい材料試験を行うことができる。

【0007】

しかし、恒温槽内で温度の影響を受けるのは試験片だけではなく、試験片を支持するアクチュエータ（支持部材）も温度の影響を受ける。特許文献2の材料試験機を含めた恒温槽を備えた従来の材料試験機は、アクチュエータが受ける温度の影響を一切考慮しておらず、これが試験精度にも悪影響を及ぼす恐れがある。

【0008】

そこで本発明は、恒温槽内の温度を変化させても、恒温槽内の材料を支持する支持部材の温度変化に伴う伸縮量を勘案し、良好な試験精度を実現することができる材料試験装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決するため、請求項1の発明の材料試験装置では、恒温槽を備え、前記恒温槽内で材料試験を行う材料試験装置において、材料を支持し、且つ、材料に外力を供給する支持部材の恒温槽内側部分の温度を検出する温度検出手段を設け、前記温度検出手段が検出した温度値から前記支持部材の温度変化による伸縮量を導く伸縮量算出手段を設け、支持部材の伸縮量の分だけ材料の長さを計測する基準位置を補正するようにし、材料に加えた荷重を検出する荷重検出手段を前記支持部材の前記恒温槽外側部分に配置し、支持部材を冷却して、恒温槽内の熱が、前記荷重検出手段に伝達されることを抑制可能にする冷却手段を備え、前記恒温槽に前記支持部材を貫通させる貫通孔を設け、前記貫通孔に、恒温槽内外の気圧よりも高圧の気体を収容した弾性チューブを配置し、前記弾性チューブは貫通孔の壁面に密着しており、前記弾性チューブに孔を設け、前記孔から支持部材に向けて弾性チューブ内の気体を吹き付けるようにした。

【0010】

請求項2の発明の材料試験装置では、恒温槽を備え、前記恒温槽内で材料試験を行う材料試験装置において、材料を支持し、且つ、材料に外力を供給する支持部材の恒温槽内側部分の温度を検出する温度検出手段を設け、前記温度検出手段が検出した温度値と前記温度値における前記支持部材の温度変化による伸縮量とを関連付けて記録した記録手段を設け、前記温度検出手段により検出された温度値に対応する前記記録手段に記録されている支持部材の伸縮量の分だけ材料の長さを計測する基準位置を補正するようにし、材料に加えた荷重を検出する荷重検出手段を前記支持部材の前記恒温槽外側部分に配置し、支持部材を冷却して、恒温槽内の熱が、前記荷重検出手段に伝達されることを抑制可能にする冷却手段を備え、前記恒温槽に前記支持部材を貫通させる貫通孔を設け、前記貫通孔に、恒温槽内外の気圧よりも高圧の気体を収容した弾性チューブを配置し、前記弾性チューブは貫通孔の壁面に密着しており、前記弾性チューブに孔を設け、前記孔から支持部材に向けて弾性チューブ内の気体を吹き付けるようにした。

【0011】

請求項3の発明の材料試験装置では、恒温槽を備え、前記恒温槽内で材料試験を行う材料試験装置において、材料を支持し、且つ、材料に外力を供給する支持部材の恒温槽内側部分の温度を検出する温度検出手段を設け、前記温度検出手段が検出した温度値から前記支持部材の温度変化による伸縮量を導く伸縮量算出手段を設け、支持部材の伸縮量の分だけ材料の長さを計測する基準位置を補正するようにし、前記恒温槽に前記支持部材を貫通させる貫通孔を設け、前記貫通孔に、恒温槽内外の気圧よりも高圧の気体を収容した弾性チューブを配置し、前記弾性チューブは貫通孔の壁面に密着しており、前記弾性チューブ

10

20

30

40

50

に孔を設け、前記孔から支持部材に向けて弾性チューブ内の気体を吹き付けるようにした。

【0012】

請求項4の発明の材料試験装置では、恒温槽を備え、前記恒温槽内で材料試験を行う材料試験装置において、材料を支持し、且つ、材料に外力を供給する支持部材の恒温槽内側部分の温度を検出する温度検出手段を設け、前記温度検出手段が検出した温度値と前記温度値における前記支持部材の温度変化による伸縮量とを関連付けて記録した記録手段を設け、前記温度検出手段により検出された温度値に対応する前記記録手段に記録されている支持部材の伸縮量の分だけ材料の長さを計測する基準位置を補正するようにし、前記恒温槽に前記支持部材を貫通させる貫通孔を設け、前記貫通孔に、恒温槽内外の気圧よりも高圧の気体を収容した弾性チューブを配置し、前記弾性チューブは貫通孔の壁面に密着しており、前記弾性チューブに孔を設け、前記孔から支持部材に向けて弾性チューブ内の気体を吹き付けるようにした。

10

孔は、複数箇所に環状に設け、気体が支持部材の周囲に均等に吹き付けられるようにするのが好ましい。

弾性チューブ内の気体は、乾燥空気又は、恒温槽内の気体と同種の気体であるのが好ましい。

【発明の効果】

【0013】

請求項1の発明を実施すると、温度検出手段により恒温槽内側部分の支持部材の温度を実測することができ、伸縮量算出手段と実測した温度値から、支持部材の温度変化による伸縮量を把握することができる。また、支持部材の伸縮量の分だけ材料の長さを計測する基準位置を補正することができるので、材料試験の精度を向上させることができる。さらに、材料に加えた荷重を検出する荷重検出手段を支持部材の恒温槽外側部分に配置し、恒温槽内の熱が、荷重検出手段に伝達されることを抑制可能にする冷却手段を備えたので、荷重検出手段は熱の影響を受けず、検出精度を良好に保つことができる。

20

また、恒温槽に支持部材を貫通させる貫通孔を設け、この貫通孔に、恒温槽内外の気圧よりも高圧の気体を収容した弾性チューブを配置し、弾性チューブを貫通孔の壁面に密着するようにしたので、恒温槽内の空気を外部に漏れにくくすることができる。これにより、恒温槽内の環境の変化を抑制することができる。

30

さらに、弾性チューブに設けた孔から、支持部材に向けて空気を吹き付けるようにしたので、弾性チューブと支持部材の間にはエアカーテンが形成され、弾性チューブと支持部材の間から、外気が恒温槽内に流入したり、恒温槽内の気体が外部に流出することを防止することができる。また、弾性チューブと支持部材とが接触していないので、材料試験の実行時に支持部材が恒温槽に対して出入りしても、弾性チューブと支持部材の間に摩擦が生じず、極めて良好な試験結果を得ることができる。

【0014】

請求項2の発明を実施すると、温度検出手段により恒温槽内側部分の支持部材の温度を実測することができ、実測した温度値における支持部材の温度変化による伸縮量を記録した記録手段を備えているので、支持部材の伸縮量を把握することができる。また、支持部材の伸縮量の分だけ材料の長さを計測する基準位置を補正することができるので、材料試験の精度を向上させることができる。さらに、請求項1と同様に、荷重検出手段は熱の影響を受けず、検出精度を良好に保つことができる。

40

【0015】

請求項3、4の発明では、請求項1、2の発明と同様に、弾性チューブに設けた孔から、支持部材に向けて空気を吹き付けるようにしたので、弾性チューブと支持部材の間にはエアカーテンが形成され、弾性チューブと支持部材の間から、外気が恒温槽内に流入したり、恒温槽内の気体が外部に流出することを防止することができる。

さらに、弾性チューブと支持部材とが接触していないので、材料試験の実行時に支持部材が恒温槽に対して出入りしても、弾性チューブと支持部材の間に摩擦が生じず、極めて

50

良好な試験結果を得ることができる。

【0016】

孔から気体を流出させると、弾性チューブから流出させた空気が層を形成するため、弾性チューブと支持部材の間の隙間から、恒温槽の外側の空気が恒温槽内に流入するのを良好に防ぐことができる。弾性チューブ内の気体の温度は、恒温槽内の気体とほぼ同じ温度であるため、恒温槽内に流入させても恒温槽内の温度変化は無視できる程小さく、恒温槽内の環境を変化させずに済む。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

図1は、本発明を実施することができる恒温槽4を備えた試験装置本体2の縦断正面図であり、図2は、試験装置本体2の一部を縦断した側面図である。また、図3は、試験装置本体2の平面図である。図1に示すように、試験装置本体2は、固定部30、駆動部37及び可動部38を備えている。

10

【0018】

まず、固定部30の構成を説明する。

恒温槽4は、例えばマイナス40℃からプラス150℃の範囲内の任意の温度に設定することができるものであり、材料試験は、この温度範囲において行われる。試験対象の材料や、試験の目的に応じて、設定する温度範囲は、上記の温度範囲にこだわることなく任意に選定することができる。

【0019】

20

恒温槽4の上壁20の上には、プレート36が設置されており、さらにプレート36の上には4つのブラケット28が固着されている。このブラケット28の上面には、複数の支柱6（図1には2つを表示）が固着されている。支柱6の途中には連結部材12が設置されており、さらに支柱6の上端には天板7が設置されている。

【0020】

また、支柱16が、恒温槽4の上壁20とプレート36とを貫通して、ブラケット28の下面に固着されている。支柱16の下端には底板27が固着されており、底板27の上に下把持部15が設置されている。天板7、支柱6、連結部材12、ブラケット28、支柱16、底板27、及び下把持部15で固定部30が構成されている。固定部30のブラケット28より上の部分は、ケース26内に収容されている。

30

【0021】

次に、駆動部37の構成を説明する。

天板7には、ボールスクリュー8を貫通させる孔が設けてある。ボールスクリュー8の上部は天板7の孔を貫通しており、ボールスクリュー8の上端には歯車23が固着されている。すなわち、歯車23は天板7の上方に配置されている。一方、ボールスクリュー8の下端は、連結部材12に回転可能に支持されている。

【0022】

図2に示すように、歯車23は、中間歯車22を介して駆動モータ21と接続されており、駆動モータ21を駆動させることにより、歯車23と一体のボールスクリュー8を回転させることができるようになっている。駆動モータ21、中間歯車22、歯車23、及びボールスクリュー8で駆動部37が構成されている。

40

【0023】

次に、可動部38の構成を説明する。

図1に示すように、ボールスクリュー8には精密ボールねじ10が螺合している。精密ボールねじ10には係合部10aが設けてある。この係合部10aを、支柱6に設けた図示しない溝に係合させることにより、精密ボールねじ10の直線ガイドを構成している。ボールスクリュー8を回転させることにより、精密ボールねじ10を、ボールスクリュー8に沿って昇降させることができるようになっている。

【0024】

精密ボールねじ10には、ケース26の内部に配置された指標29の基準位置を認識す

50

るための目印となる針 3 1 が設けてある。精密ボールねじ 1 0 の位置は、常温において針 3 1 がゼロを指すように予め設定されている。恒温槽 4 内が高温になると、昇温した支持部材 1 3 が膨張し、膨張した分だけ針 3 1 が指す指標 2 9 の位置が基準位置からずれる。

【0025】

また、精密ボールねじ 1 0 の下端には、複数のロッド 1 1（図 1 には 2 本を表示）を介してロードセル 9（荷重検出手段）が連結されている。さらにロードセル 9 の下端には、支持部材 1 3 が設置されている。支持部材 1 3 の下端には、試験対象の材料の上端を保持する上把持部 1 4 が設置されている。精密ボールねじ 1 0、ロッド 1 1、ロードセル 9、支持部材 1 3、及び上把持部 1 4 で可動部 3 8 が構成されている。

【0026】

図 1 に示すように、固定部 3 0 には駆動部 3 7 が固定されており、可動部 3 8 が駆動部 3 7 によって駆動され、固定部 3 0 に沿って上下に往復移動できるようになっている。本発明の材料試験装置 1 は、さらに以下に記す構成を備えている。

【0027】

支持部材 1 3 は、恒温槽 4 の上壁 2 0 に設けた貫通孔 4 a を貫通しており、上把持部 1 4 は、恒温槽 4 の内部に配置されている。貫通孔 4 a の上側の開口部分には、リングや詳しくは後述する弾性チューブ 5 を配置するための溝 4 b が形成されている。溝 4 b 内に弾性チューブ 5 を配置し、プレート 3 6 で弾性チューブ 5 の上部を押さえ付けている。

【0028】

弾性チューブ 5 内には、配管 2 5 を介してコンプレッサ 2 4 から乾燥した圧縮空気が供給されている。弾性チューブ 5 は、貫通孔 4 a の壁面とは密着しているが、支持部材 1 3 とは離れている。

【0029】

図 5 は、弾性チューブ 5 の平面略図である。図 5 に示すように弾性チューブ 5 は、枝部 5 a～5 d を備えており、枝部 5 a～5 d がそれぞれ支持部材 1 3 の周囲を取り巻いている。

【0030】

弾性チューブ 5 の枝部 5 a～5 d の構造を、図 6 において斜視図で示す。

図 5 及び図 6 に示すように、枝部 5 d（枝部 5 a～5 c も同様）には複数の孔 3 5 が設けてある。この孔 3 5 から恒温槽 4 内に乾燥空気が流出し、支持部材 1 3 に吹き付けられる。その結果、恒温槽 4 内には弾性チューブ 5 内の乾燥空気の一部が流入するが、外気が恒温槽 4 内に流入することを阻止することができる。

【0031】

つまり、弾性チューブ 5 内の乾燥空気が、孔 3 5 から流出してエアカーテンを形成し、恒温槽 4 内の気体（場合によっては蒸気）が恒温槽 4 の外部へ流出することを防止することができる。

【0032】

仮に、4 つの支持部材 1 3 が、それぞれ個別に上方移動又は下方移動しても、枝部 5 a～5 d において、上述したエアカーテンにより、恒温槽 4（図 1）の内側と外側とが遮断される。

【0033】

図 7 は、図 5 に示す弾性チューブ 5 の変形例の弾性チューブ 3 9 の正面図である。弾性チューブ 5 が、図 5 及び図 6 に示すように支持部材 1 3 を略一周に渡って取り巻いているのに対して、図 7 に示す弾性チューブ 3 9 の枝部 3 9 a～3 9 d は、支持部材 1 3 に約 2 周半ほど取り巻いて設置されている。枝部 3 9 a～3 9 d には、枝部 5 a～5 d と同様に孔（図示せず）が設けてある。このように、支持部材 1 3 に対して多重に取り巻くようにすると、恒温槽 4 の内側と外側とを良好に遮断することができる。

【0034】

図 1 に示すように固定部 3 0 の支柱 1 6 は、プレート 3 6 を貫通し、さらに恒温槽 4 の上壁 2 0 を、気密を保って貫通している。支柱 1 6 の上端は、プレート 3 6 に固着された

10

20

30

40

50

ブラケット 28 に固着されている。支柱 16 の下端には、底板 27 が固着されている。この底板 27 上には、下把持部 15 が設置されている。試験対象の材料 17 の上部と下部は、それぞれ上把持部 14 と下把持部 15 によって保持される。

【0035】

支持部材 13 の、上把持部 14 の近傍部分には、温度センサ 18（温度検出手段）が設置されている。温度センサ 18 としては、例えば、クロメル・アルメルから成る熱電対を採用することができる。この温度センサ 18 で検出された温度情報は、信号線 33（図 4）を介して、後述するパソコン 3 に入力される。

【0036】

図 2 及び図 3 に示すように、プレート 36 の上面には、支持部材 13 を冷却するロータリ式の冷却ファン 19 が設置されている。冷却ファン 19 が支持部材 13 を冷却することにより、ロードセル 9 には恒温槽 4 内の熱が伝達されないようになっている。ロータリ式の冷却ファン 19 を採用すると、広範囲に渡って風を供給することができるので、良好に支持部材 13 を冷却することができる。

【0037】

図 4 は、本発明の材料試験装置 1 の系統図である。試験装置本体 2 とは別に、パソコン 3 が設けてある。パソコン 3 は、入力部 3a、出力部 3b、記憶部 3c、記録部 3d 及び様々な演算を実行する CPU 3e を備えている。

【0038】

入力部 3a、出力部 3b は、USB（ユニバーサル・シリアル・バス）や RS-232C（シリアルポート）、パラレルポート、IEEE 1394、LAN ポート等の入出力インターフェースで構成されている。

【0039】

記憶部 3c は、CPU 3e の演算値を一時的に記憶することができる RAM（DRAM、SRAM 等）からなるメインメモリで構成されている。また、記録部 3d は、書き込み可能な記録装置であり、例えばハードディスク、各種メモ리카ード、フレキシブルディスクや光磁気ディスク等のリムーバブルディスク、固定ディスク（ハードディスク）等で構成されている。

【0040】

記録部 3d には、材料試験を行う際の各設定温度における支持部材 13 の伸縮量（温度変化に伴う伸縮量）が記録されている。各設定温度における支持部材 13 の伸縮量は、予め実験により求められたものである。支持部材 13 に設けた温度センサ 18 が検出した温度情報は、信号線 33 を介してパソコン 3 の入力部 3a に入力される。CPU 3e は、入力された温度情報に対応する記録部 3d に記録された伸縮量データを、出力部 3b から信号線 34 を介して試験装置本体 2 の制御機構 32 へ出力する。記録部 3d に、材料 17 の伸縮量を算出する演算式を記録しておき、CPU 3e（伸縮量算出手段）が、入力された温度値から伸縮量を算出し、制御機構 32 へ出力するようにしてもよい。

【0041】

制御機構 32 は、パソコン 3 から受け取った伸縮量データにより、指標 29 に対する針 31 の指す位置を認識し、その位置をゼロ点に設定する。つまり、針 31 が指し示す位置をゼロ点にするべく、指標 29 の目盛自体の位置をずらす。この作業が完了した後に、材料 17 の引っ張り試験（破断、クリープ試験）や圧縮試験を行う。又は、試験後に、実測データを伸縮量データで補正して、測定値とすることもできる。

【0042】

支持部材 13 の各設定温度毎の伸縮量データは、予め実験により収集しておき、パソコン 3 の記録部 3d に記録しておく。この記録部 3d に記録された伸縮量データと、温度センサ 18 で検出した温度値とから、支持部材 13 の現在の伸縮量を把握することができる。また、パソコン 3 から制御機構 32 へ伸縮量データを送信することにより、自動的に支持部材 13 の伸縮による指標 29 に対する針 31 のずれを補正することができる。

【0043】

以上説明したように構成された本発明の材料試験装置 1 では、材料 1 7 が恒温槽 4 内に配置され、所望する設定温度条件の下で試験を行うことができる。その際、支持部材 1 3 が伸縮しても、試験開始前に予め伸縮量を補正することができるので、極めて精密な試験結果を得ることができる。

【0044】

恒温槽 4 の内部の温度は一様でないことが多いため、上述の例では、温度センサ 1 8 は、個々の支持部材 1 3 毎に設けるようにしたが、仮に恒温槽 4 内の温度を一様にするのであれば、温度センサ 1 8 は、恒温槽 4 内のいずれかの一箇所に設置すれば足りる。

【0045】

また、恒温槽 4 内は正圧に設定されることが多く、支持部材 1 3 の周囲に弾性チューブ 5 (枝部 5 a ~ 5 d) を配置し、コンプレッサ 2 4 からこの弾性チューブ 5 に乾燥空気を供給することにより、弾性チューブ 5 内の乾燥空気の温度は、恒温槽 4 内の気体温度に近付き、弾性チューブ 5 内の乾燥空気が恒温槽 4 内に流入しても、恒温槽 4 内の環境はほとんど変化しない。湿度を変化させて材料試験を行う場合には、弾性チューブ 5 を備えることにより、引っ張り試験を行う際に、恒温槽 4 内の気体が材料試験装置 1 の外部に漏れないようにすることができ、湿度環境を変化させることなく材料試験を行うことができる。

【0046】

以上のように構成された材料試験装置 1 では、低温領域 (マイナス 40℃程度) から高温領域 (プラス 150℃程度) に至るまで、支持部材 1 3 の伸縮量を勘案して精密な試験結果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図 1】 本発明を実施することができる試験装置本体の縦断正面図である。

【図 2】 図 1 の試験装置本体の一部を縦断した側面図である。

【図 3】 図 1 の試験装置本体の平面図である。

【図 4】 本発明の材料試験装置の系統図である。

【図 5】 弾性チューブの詳細図である。

【図 6】 弾性チューブの斜視図である。

【図 7】 弾性チューブの変形例の正面図である。

【符号の説明】

【0048】

- 1 材料試験装置
- 2 試験装置本体
- 3 パソコン
- 3 d 記録部 (記録手段)
- 3 e CPU (伸縮量算出手段)
- 4 恒温槽
- 4 a 貫通孔
- 4 b 溝
- 5 弾性チューブ
- 6 支柱
- 8 ボールスクリー
- 9 ロードセル (荷重検出手段)
- 10 精密ボールねじ
- 12 連結部材
- 13 支持部材
- 14 上把持部
- 15 下把持部
- 17 材料
- 18 温度センサ (温度検出手段)

10

20

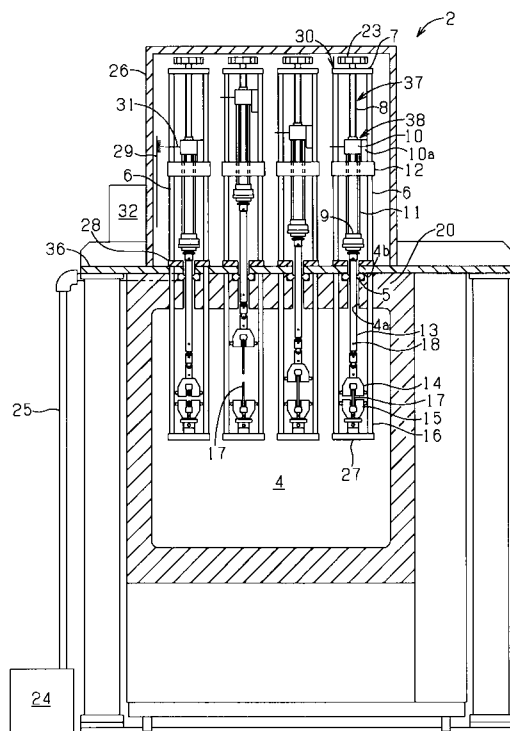
30

40

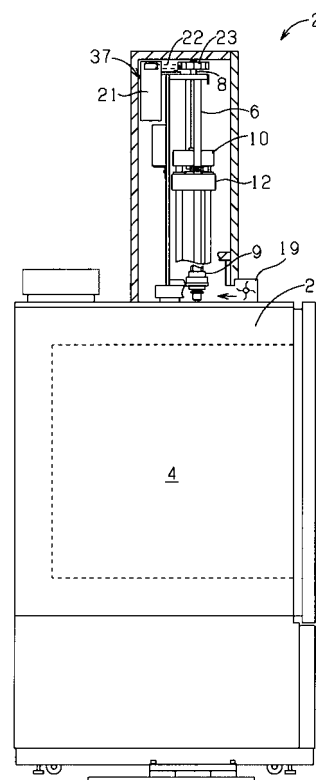
50

- 19 ロータリ式冷却ファン
- 20 恒温槽の上壁
- 24 コンプレッサ
- 29 指標
- 30 固定部
- 31 針
- 32 制御機構
- 35 弾性チューブに設けた孔

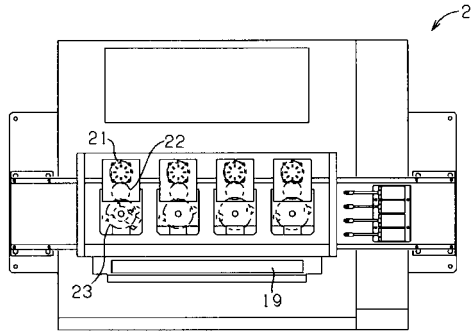
【図 1】



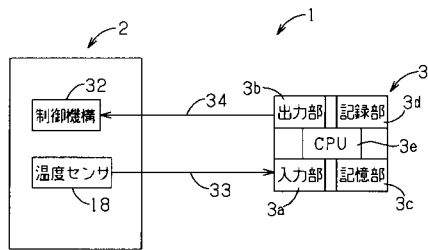
【図 2】



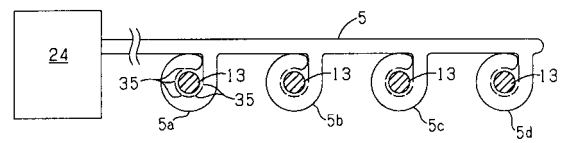
【図 3】



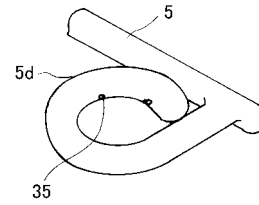
【図 4】



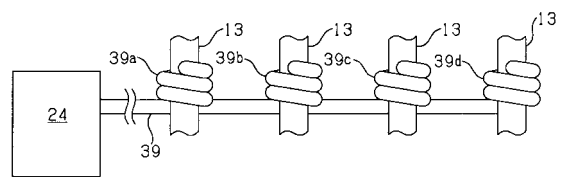
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2000-321187 (JP, A)
特開昭58-216925 (JP, A)
特開平05-026954 (JP, A)
特開2001-183275 (JP, A)
特開平08-285753 (JP, A)
特開2003-035105 (JP, A)
特開平07-139635 (JP, A)
特開2000-314692 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G01N 3/18