

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2018年5月3日(03.05.2018)



(10) 国際公開番号

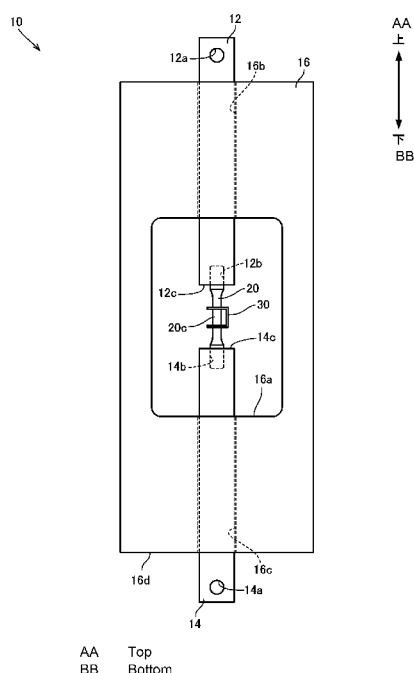
WO 2018/078965 A1

- (51) 国際特許分類:  
G01N 3/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/025994
- (22) 国際出願日: 2017年7月18日(18.07.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2016-213291 2016年10月31日(31.10.2016) JP
- (71) 出願人: 新日鐵住金株式会社(NIPPON STEEL & SUMITOMO METAL CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 黒田 浩一 (KURODA, Koichi); 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 新日鐵住金株式会社内 Tokyo (JP). 彌永 大作(YANAGA, Daisaku); 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 新日鐵住金株式会社内 Tokyo (JP). 鈴木 悠平(SUZUKI, Yuhei); 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 新日鐵住金株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人ブライタス(BRIGHTAS IP ATTORNEYS); 〒5300057 大阪府大阪市北区曽根崎2丁目5番10号 Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS,

(54) Title: STRESS TEST JIG AND STRESS TEST METHOD

(54) 発明の名称: 応力試験用治具および応力試験方法

[図1]



(57) Abstract: A stress test jig 10 is provided with an upper cylinder 12, a lower cylinder 14, and a frame 16. The frame 16 has a housing space 16a, an upper through hole 16b, and a lower through hole 16c. A test piece 20 is disposed in the housing space 16a, the upper cylinder 12 is inserted into the upper through hole 16b, and the lower cylinder 14 is inserted into the lower through hole 16c. The upper cylinder 12 and the lower cylinder 14 fix the test piece 20 such that the test piece 20, the upper cylinder 12 and the lower cylinder 14 are positioned on the same axis.

(57) 要約: 応力試験用治具10は、上側シリンダ12と、下側シリンダ14と、フレーム16とを備える。フレーム16は、收容空間16a、上側貫通孔16b、および下側貫通孔16cを有する。收容空間16aに試験片20が配置され、上側貫通孔16bに上側シリンダ12が挿入され、下側貫通孔16cに下側シリンダ14が挿入される。上側シリンダ12および下側シリンダ14は、試験片20、上側シリンダ12および下側シリンダ14が同軸上に位置するように、試験片20を固定する。

WO 2018/078965 A1

MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

## 明 細 書

発明の名称： 応力試験用治具および応力試験方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、応力試験用治具および応力試験方法に関し、特に、棒状試験片の応力試験に好ましく用いることができる治具および試験方法に関する。

### 背景技術

[0002] 油井およびガス井（本明細書において、油井およびガス井を総称して「油井」と呼ぶ）には、油井管が利用される。油井は腐食環境を有する。そのため、油井管は耐食性を求められる。油井管の種類には、ケーシングとチュービングとがある。ケーシングは、坑井に挿入される。ケーシングと坑壁との間にセメントが充填され、ケーシングは坑内に固定される。チュービングはケーシング内に挿入され、油およびガス等の生産流体を通す。油井管は耐食性ととともに、高い強度も要求される。油井管の強度グレードは一般的に、管軸方向の引張降伏強度で定義される。油井管の需要者は、掘削の対象となる井戸の環境（地層圧力、生産流体の温度、および生産流体の圧力）を、試掘または地質調査等を行って割り出し、耐用可能な強度グレードの油井管を選択する。近年では深井戸化が進行し、高い引張降伏強度のみならず、高い圧縮降伏強度も要求される。そこで、油井管に対しては、引張応力および圧縮応力が生じたときの変形挙動を把握するための試験が予め行われている。

[0003] 圧縮応力が生じたときの鋼材の変形挙動を把握するための試験としては、例えば、ASTM E9-09において制定された圧縮試験を挙げることができる。この圧縮試験では、円柱状の試験片の上端面および下端面が、平坦な圧縮治具で押される。これにより、試験片に圧縮応力を発生させることができる。

[0004] ところで、鋼材の圧縮試験では、試験片の座屈が問題になる。例えば、上述のASTM E9-09において制定された圧縮試験では、試験片を押圧する圧縮治具の押圧面の平面度が低下すると、試験片の軸方向に対して、圧

縮治具の押圧方向が傾く場合がある。これにより、試験片の座屈が生じる場合がある。

[0005] そこで、上記のような座屈を防止するための治具が提案されている。例えば、特許文献1に開示された応力試験治具は、試験片の上端部を保持するフランジ（以下、上フランジという。）と、試験片の下端部を保持するフランジ（以下、下フランジという。）と、上フランジが固定される上側固定部材と、下フランジが固定される下側固定部材と、上側固定部材を上下に貫通する2本のガイド材とを有している。

[0006] 特許文献1に開示された応力試験治具では、上側固定部材が上下に移動することによって、上フランジが上下に移動する。これにより、上フランジに保持された試験片に、圧縮応力および引張応力を生じさせることができる。また、特許文献1の応力試験治具では、ガイド材に沿って上側固定部材を上下に移動させることができるので、上側固定部材が上下に移動する際に、上側固定部材が傾くことを抑制することができる。これにより、ガイド材に固定された上フランジが傾くことを抑制できるので、試験片に対する圧縮荷重および引張荷重の負荷方向が、試験片の軸方向に対して傾くことを抑制することができる。この結果、座屈の発生を抑制することができる。

[0007] また、特許文献2には、圧縮試験片座屈防止治具が開示されている。特許文献2に開示された治具では、試験片の平行部を複数の部材で包囲することによって、平行部に曲がりが発生することを阻止している。

## 先行技術文献

### 特許文献

[0008] 特許文献1：特開2008-241530号公報

特許文献2：実開昭61-102851号公報

### 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0009] ところで、特許文献1の治具では、試験片の上端部を保持する上フランジ

を、ネジ等によって上側固定部材に固定しなければならない。このため、上フランジと上側固定部材との組立精度を十分に向上させなければ、ガイド材によって上側固定部材の傾きを抑制できたとしても、上フランジが傾く場合がある。これにより、試験片に対する圧縮荷重および引張荷重の負荷方向が傾いて、座屈の発生を十分に抑制できないおそれがある。

[0010] 一方、特許文献2の治具は、上述したように、試験片の平行部を包囲するように構成されている。このため、特許文献2の治具を用いた場合、平行部の伸びを測定するための伸び計を、平行部に取り付けることができない。この場合、試験片に生じる応力とひずみとの関係を精度良く調査することができない。すなわち、金属材料の応力とひずみとの関係を適切に評価することができない。

[0011] また、特許文献2の構成では、試験片の平行部と治具とが接触することが考えられる。この場合、試験片の平行部が治具に接触することによって、治具から平行部に力が加わるので、応力とひずみとの関係を精度良く調査することができない。

[0012] 本発明は、このような問題を解決するためになされたものであり、平行部の周囲を覆うことなく試験片の座屈を抑制することができる、応力試験用治具および応力試験方法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

[0013] 本発明は、下記の応力試験用治具および応力試験方法を要旨とする。

[0014] (1) 上下方向に延びるように配置された棒状の試験片に対して圧縮荷重および引張荷重のうちの少なくとも一方を付与する応力試験機において使用される治具であって、

下端部に前記試験片の上端部を固定可能な上側シリンダと、  
上端部に前記試験片の下端部を固定可能な下側シリンダと、  
前記上側シリンダおよび前記下側シリンダが挿入されるフレームと、を備え、

前記上側シリンダおよび前記下側シリンダは、前記試験片、前記上側シリ

ンダおよび前記下側シリンダが同軸上に位置するように前記試験片を固定可能であり、

前記フレームは、当該フレームを水平方向に貫通しかつ前記試験片を収容可能な収容空間と、当該フレームを貫通するように前記収容空間から上方に延びかつ前記上側シリンダを挿入可能な上側貫通孔と、前記上側貫通孔と同軸上において当該フレームを貫通するように前記収容空間から下方に延びかつ前記下側シリンダを挿入可能な下側貫通孔と、を有する、応力試験用治具。

[0015] (2) 前記応力試験機は、上下方向に移動可能に設けられたクロスヘッドと、前記クロスヘッドの下方に設けられた支持部とを備え、

前記フレームは、前記収容空間の下方に設けられかつ前記応力試験機の前記支持部に支持される平坦面を有し、

前記上側シリンダの上端部は、前記クロスヘッドに連結可能に構成され、  
前記下側シリンダの下端部は、前記支持部に連結可能に構成される、上記(1)の応力試験用治具。

[0016] (3) 前記上側シリンダの下端部は、前記試験片の上端部をねじ込むことによって前記試験片の上端部を固定できるように構成され、

前記下側シリンダの上端部は、前記試験片の下端部をねじ込むことによって前記試験片の下端部を固定できるように構成されている、上記(1)または(2)の応力試験用治具。

[0017] (4) 上下方向に移動可能に設けられたクロスヘッドおよび前記クロスヘッドの下方に設けられた支持部を備えた応力試験機を用いて、棒状の試験片に対して圧縮荷重および引張荷重のうちの少なくとも一方を付与する応力試験方法であって、

前記支持部上に配置された上記(1)から(3)のいずれかの応力試験用治具に前記試験片を取り付けるとともに、前記応力試験用治具の前記上側シリンダに前記クロスヘッドを連結して、前記クロスヘッドを上下方向に移動させて前記試験片に対して圧縮荷重および引張荷重のうちの少なくとも一方

を付与する、応力試験方法。

## 発明の効果

[0018] 本発明によれば、平行部の周囲を覆うことなく試験片の座屈を抑制することができる。これにより、金属材料の応力とひずみとの関係を適切に評価できる。

## 図面の簡単な説明

[0019] [図1]図1は、本発明の一実施形態に係る応力試験用治具を示す正面図である。

[図2]図2は、フレームを示す図であり、(a)は正面図、(b)は底面図である。

[図3]図3は、試験片の一例を示す図である。

[図4]図4は、治具が取り付けられた応力試験機を示す図である。

[図5]図5は、把持部材が取り付けられたフレームを示す図であり、(a)は正面図、(b)は底面図である。

[図6]図6は、実施例における調査結果(応力とひずみの関係)を示す図である。

## 発明を実施するための形態

[0020] 以下、本発明の一実施形態に係る応力試験用治具およびそれを用いた応力試験方法について詳細に説明する。後述するように、本実施形態に係る応力試験用治具は、上下方向に延びるように配置された棒状の試験片に対して圧縮荷重および引張荷重のうちの少なくとも一方を付与することができる応力試験機において使用される。

[0021] 図1は、本発明の一実施形態に係る応力試験用治具を示す正面図である。図1を参照して、本実施形態に係る応力試験用治具10(以下、治具10と記載する。)は、上側シリンダ12と、下側シリンダ14と、フレーム16とを備えている。上側シリンダ12、下側シリンダ14およびフレーム16はそれぞれ、例えば、金属からなる。

[0022] 上側シリンダ12は、例えば、円柱形状または円筒形状を有している。上

側シリンダ12の上端部には、上側シリンダ12の径方向に貫通する貫通孔12aが形成されている。貫通孔12aには、後述する連結ピン52（図4参照）が挿入される。上側シリンダ12の下端部には、ネジ孔12bが形成されている。ネジ孔12bは、上側シリンダ12の下面12cにおいて開口するように、上側シリンダ12の下面12cから上方に延びるように形成されている。

[0023] 下側シリンダ14は、例えば、円柱形状または円筒形状を有している。下側シリンダ14の下端部には、下側シリンダ14の径方向に貫通する貫通孔14aが形成されている。貫通孔14aには、後述する連結ピン50（図4参照）が挿入される。下側シリンダ14の上端部には、ネジ孔14bが形成されている。ネジ孔14bは、下側シリンダ14の上面14cにおいて開口するように、下側シリンダ14の上面14cから下方に延びるように形成されている。

[0024] 図2は、フレーム16を示す図であり、(a)は正面図、(b)は底面図である。図1および図2を参照して、フレーム16は、閉断面形状を有している。本実施形態では、フレーム16は、收容空間16aと、上側貫通孔16bと、下側貫通孔16cと、收容空間16aの下方に設けられる平坦面16dを有している。

[0025] 收容空間16aは、フレーム16を水平方向に貫通するように形成されている。收容空間16aは、言い換えると、フレーム16を水平方向に貫通する貫通孔である。本実施形態では、收容空間16aは、正面視において略矩形形状を有し、フレーム16の中央部に形成されている。收容空間16aには、後述する試験片20が收容される。

[0026] 收容空間16aの上下方向における長さW1は、例えば、100mm以上200mm以下に設定される。長さW1を100mm以上に設定することによって、後述する試験片20を治具10に取り付ける際の作業性、および後述する伸び計30を試験片20に取り付ける際の作業性が向上する。一方、長さW1を200mm以下に設定することによって、試験片20の座屈をよ



り効果的に抑制することができる。正面視において、收容空間16aの水平方向における幅W2は、例えば、100mm程度に設定される。

[0027] 図1および図2を参照して、上側貫通孔16bおよび下側貫通孔16cは、フレーム16を貫通するように形成されている。具体的には、上側貫通孔16bは、收容空間16aから上方に延びるように形成され、下側貫通孔16cは、收容空間16aから下方に延びるように形成されている。上側貫通孔16bと下側貫通孔16cとは同軸上に形成されている。

[0028] フレーム16の水平方向に延びる断面（すなわち、上下方向に垂直な断面）において、上側貫通孔16bおよび下側貫通孔16cはそれぞれ円形状を有している。図1を参照して、上側貫通孔16bに上側シリンダ12が挿入され、下側貫通孔16cに下側シリンダ14が挿入される。上側貫通孔16bと上側シリンダ12とのクリアランスおよび下側貫通孔16cと下側シリンダ14とのクリアランスはそれぞれ、例えば、0.3mm以下に設定され、好ましくは0.1mm以下に設定される。

[0029] 図2を参照して、上側貫通孔16bの上下方向における長さC1と、上側貫通孔16bの直径D1とは、下記の(1)式を満たすように設定されることが好ましく、下側貫通孔16cの上下方向における長さC2と、下側貫通孔16cの直径D2とは、下記の(2)式を満たすように設定されることが好ましい。なお、長さC1と直径D1とが、下記の(3)式を満たすように設定されることがより好ましく、長さC2と直径D2とが、下記の(4)式を満たすように設定されることがより好ましい。

$$C1/D1 \geq 1.1 \quad \dots (1)$$

$$C2/D2 \geq 1.1 \quad \dots (2)$$

$$C1/D1 \geq 3.0 \quad \dots (3)$$

$$C2/D2 \geq 3.0 \quad \dots (4)$$

[0030] なお、本実施形態では、フレーム16は、正面視において矩形状を有している。フレーム16の上下方向における長さLは、例えば、550mm程度に設定され、水平方向における幅Aは、例えば、130mm程度に設定され

、厚みTは、例えば、50mm程度に設定される。

[0031] 図3は、治具10に取り付けられる試験片の一例を示す図である。図3に示すように、本実施形態では、棒状（丸棒）の試験片20が用いられる。試験片20の上端部20aおよび下端部20bにはそれぞれ、ネジ溝が形成されている。試験片20の座屈を抑制する観点から、平行部20cの長さBと、平行部20cの直径dとは、例えば、下記の（5）式を満たすように設定されることが好ましい。

$$2.5 \leq B/d \leq 3.5 \quad \dots (5)$$

[0032] 図1および図3を参照して、本実施の形態では、試験片20の上端部20aが、上側シリンダ12のネジ孔12bにねじ込まれ、試験片20の下端部20bが下側シリンダ14のネジ孔14bにねじ込まれる。これにより、上側シリンダ12および下側シリンダ14と試験片20とが固定される。本実施形態では、上側シリンダ12および下側シリンダ14は、試験片20、上側シリンダ12および下側シリンダ14が同軸上に位置するように、試験片20を固定する。試験片20の平行部20cには、後述する応力試験において、平行部20cの伸びを計測するための伸び計30が取り付けられる。伸び計30としては、公知の種々の伸び計を用いることができるので、詳細な説明は省略する。

[0033] 次に、上記の治具10を用いた応力試験方法について説明する。図4は、本実施形態に係る応力試験方法を実施する際に用いられる応力試験機を示す図である。なお、応力試験機としては、公知の種々の試験機を用いることができるので、応力試験機については簡単に説明する。

[0034] 図4を参照して、本実施形態に係る応力試験方法に用いられる応力試験機40は、本体部40aと、水平方向に延びかつ上下方向に移動可能に本体部40aに支持されるクロスヘッド40bと、クロスヘッド40bの下方に設けられた支持ロッド40cとを備える。クロスヘッド40bは、図示しない駆動装置によって上下に移動される。本実施形態では、支持ロッド40cが、フレーム16の平坦面16dを支持する支持部に対応する。

- [0035] 応力試験を実施する際には、例えば、上記のようにして試験片20が取り付けられた治具10のフレーム16を、応力試験機40上に置く。具体的には、フレーム16の平坦面16dが支持ロッド40cの上面に支持されるように、治具10を設置する。なお、本実施形態では、フレーム16は、自重によって応力試験機40の支持ロッド40cに支持されている。上側シリンダ12および下側シリンダ14がフレーム16に接していない状態では、応力試験機40（クロスヘッド40b）からフレーム16に対して、下方に荷重が付与されることはない。
- [0036] 詳細な説明は省略するが、支持ロッド40cは、下側シリンダ14の下端部が挿入可能に構成されている。本実施形態では、支持ロッド40cと下側シリンダ14とが、連結ピン50によって連結される。
- [0037] 上側シリンダ12の上端部は、連結ロッド42に挿入されかつ連結ピン52によって連結ロッド42に連結される。連結ロッド42は、ロードセル44を介してクロスヘッド40bに取り付けられている。このような構成により、上側シリンダ12とクロスヘッド40bとが連結される。
- [0038] 上記のようにして、治具10に試験片20を取り付けるとともに、上側シリンダ12にクロスヘッド40bを連結した状態で、クロスヘッド40bを上下に移動させることによって、試験片20に対して圧縮荷重および引張荷重を付与することができる。
- [0039] 以上のように、本実施形態に係る治具10を用いる場合、クロスヘッド40bによって上下動される上側シリンダ12、上側シリンダ12に固定された試験片20、および試験片20を支持する下側シリンダ14を、同軸上に配置することができる。さらに、応力試験中に、上側シリンダ12および下側シリンダ14が試験片20を座屈させる方向に傾き始めたとしても、上側シリンダ12および下側シリンダ14が大きく傾くことは、フレーム16によって防止される。具体的には、上側貫通孔16bおよび下側貫通孔16c内において上側シリンダ12および下側シリンダ14がフレーム16に接触することによって、上側シリンダ12および下側シリンダ14が大きく傾く

ことが防止される。したがって、本実施形態では、上側シリンダ12とクロスヘッド40bとの組立精度を十分に向上させなくても、上側シリンダ12および下側シリンダ14が上下方向に対して傾くことを抑制することができる。その結果、試験片20に対する圧縮荷重および引張荷重の負荷方向が上下方向に対して傾くことを抑制でき、試験片20の座屈の発生を十分に抑制することができる。

[0040] また、上記のように、上側シリンダ12とクロスヘッド40bとの組立精度を必要以上に向上させなくてよいので、上側シリンダ12とクロスヘッド40bとの連結構造を簡単にすることができる。本実施形態では、上記のように、連結ピン52を用いた簡単な構成によって、上側シリンダ12とクロスヘッド40bとを連結することができる。これにより、複数のネジを用いて上フランジとクロスヘッドとを連結する必要がある特許文献1の構成に比べて、応力試験機40への治具10および試験片20の取り付けが容易になる。

[0041] また、本実施形態では、試験片20の平行部20cの周囲を治具10によって覆う必要がないので、平行部20cに伸び計30を取り付けることができる。さらに、平行部20cと治具10とが接触することがない。これらの結果、試験片20に生じる応力とひずみとの関係を精度良く調査することができる。

[0042] なお、詳細な説明は省略するが、例えば、図5に示すように、フレーム16の持ち運びを容易にするために、フレーム16の両側面にそれぞれ、平面視C字状の把持部材18a, 18bを設けてもよい。この場合、幅Eは、例えば、200mm程度に設定される。なお、把持部材18a, 18bとしては、例えば、C型鋼を用いることができる。

## 実施例

[0043] 本発明の効果を確認するため、上述の構成を有する治具10および応力試験機40を用いて、試験片20に対して圧縮荷重および引張荷重を繰り返し付与して、試験片20に生じる応力とひずみとの関係を調査した。

[0044] なお、本実施例では、C型鋼18a, 18b（図5参照）を設けたフレーム16を用いた。また、図2を参照して、長さC1および長さC2はそれぞれ200mmであり、長さW1は150mmであり、幅W2は100mmであり、幅Aは130mmであり、厚みTは50mmであり、直径D1および直径D2はそれぞれ32mmであり、幅E（図5参照）は200mmであった。また、図3を参照して、試験片20の軸方向において、上端部20aおよび下端部20bの長さは6.3mmであり、平行部20cの長さBは8.0mmであり、直径dは2.5mmであり、試験片20の全長は25.5mmであった。さらに、図1を参照して、上側貫通孔16bと上側シリンダ12とのクリアランスおよび下側貫通孔16cと下側シリンダ14とのクリアランスはそれぞれ、0.1mmであった。

[0045] 調査によって得られた応力とひずみとの関係（ヒステリシス曲線）を、図6に示す。本実施例では、試験中に試験片20に座屈は発生しなかった。すなわち、本発明によれば、座屈の発生を防止しつつ、応力とひずみとの関係を適切に評価できることが分かった。

### 産業上の利用可能性

[0046] 本発明によれば、平行部の周囲を覆うことなく試験片の座屈を抑制することができる。これにより、金属材料の応力とひずみとの関係を適切に評価できる。

### 符号の説明

- [0047]
- 10 応力試験用治具
  - 12 上側シリンダ
  - 14 下側シリンダ
  - 16 フレーム
  - 16a 収容空間
  - 16b 上側貫通孔
  - 16c 下側貫通孔
  - 16d 平坦面

- 20 試験片
- 30 伸び計
- 40 応力試験機

## 請求の範囲

[請求項1] 上下方向に延びるように配置された棒状の試験片に対して圧縮荷重および引張荷重のうちの少なくとも一方を付与する応力試験機において使用される治具であって、

下端部に前記試験片の上端部を固定可能な上側シリンダと、  
上端部に前記試験片の下端部を固定可能な下側シリンダと、  
前記上側シリンダおよび前記下側シリンダが挿入されるフレームと、  
を備え、

前記上側シリンダおよび前記下側シリンダは、前記試験片、前記上側シリンダおよび前記下側シリンダが同軸上に位置するように前記試験片を固定可能であり、

前記フレームは、当該フレームを水平方向に貫通しかつ前記試験片を収容可能な収容空間と、当該フレームを貫通するように前記収容空間から上方に延びかつ前記上側シリンダを挿入可能な上側貫通孔と、前記上側貫通孔と同軸上において当該フレームを貫通するように前記収容空間から下方に延びかつ前記下側シリンダを挿入可能な下側貫通孔と、を有する、応力試験用治具。

[請求項2] 前記応力試験機は、上下方向に移動可能に設けられたクロスヘッドと、前記クロスヘッドの下方に設けられた支持部とを備え、

前記フレームは、前記収容空間の下方に設けられかつ前記応力試験機の前記支持部に支持される平坦面を有し、

前記上側シリンダの上端部は、前記クロスヘッドに連結可能に構成され、

前記下側シリンダの下端部は、前記支持部に連結可能に構成される、請求項1に記載の応力試験用治具。

[請求項3] 前記上側シリンダの下端部は、前記試験片の上端部をねじ込むことにより前記試験片の上端部を固定できるように構成され、

前記下側シリンダの上端部は、前記試験片の下端部をねじ込むこと

によって前記試験片の下端部を固定できるように構成されている、請求項 1 または 2 に記載の応力試験用治具。

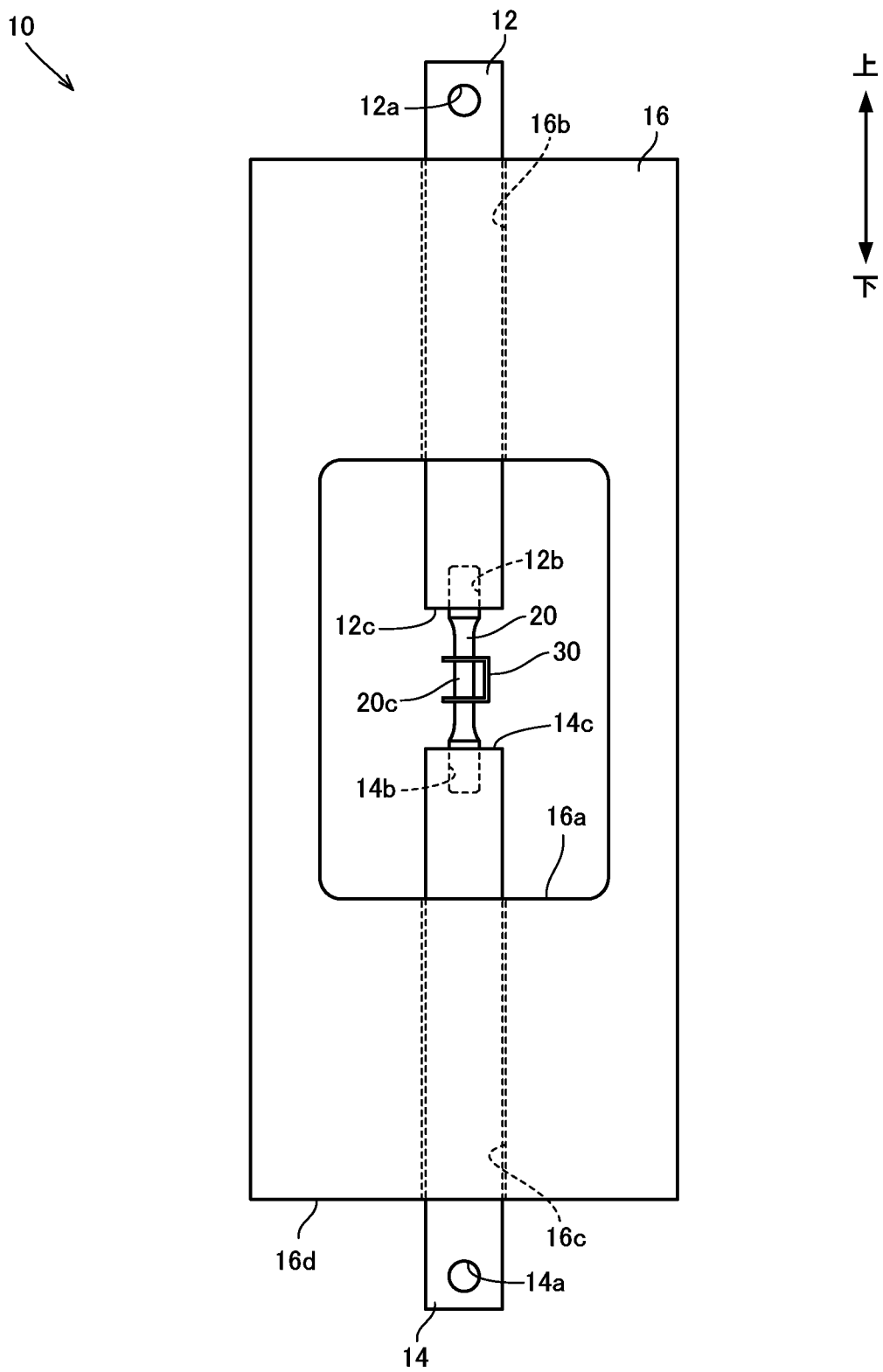
[請求項4]

上下方向に移動可能に設けられたクロスヘッドおよび前記クロスヘッドの下方に設けられた支持部を備えた応力試験機を用いて、棒状の試験片に対して圧縮荷重および引張荷重のうちの少なくとも一方を付与する応力試験方法であって、

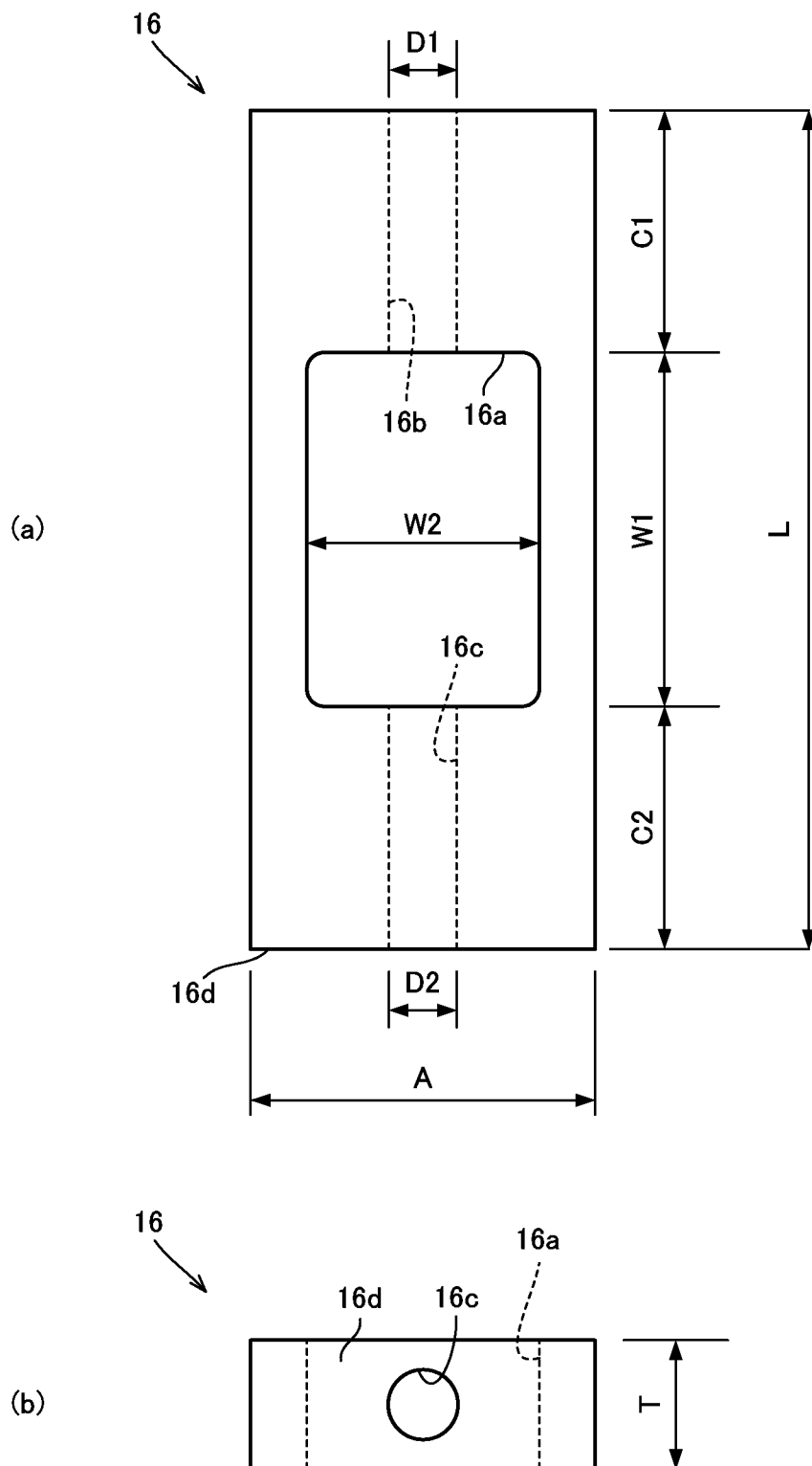
前記支持部上に配置された請求項 1 から 3 のいずれかに記載の応力試験用治具に前記試験片を取り付けるとともに、前記応力試験用治具の前記上側シリンダに前記クロスヘッドを連結して、前記クロスヘッドを上下方向に移動させて前記試験片に対して圧縮荷重および引張荷重のうちの少なくとも一方を付与する、応力試験方法。



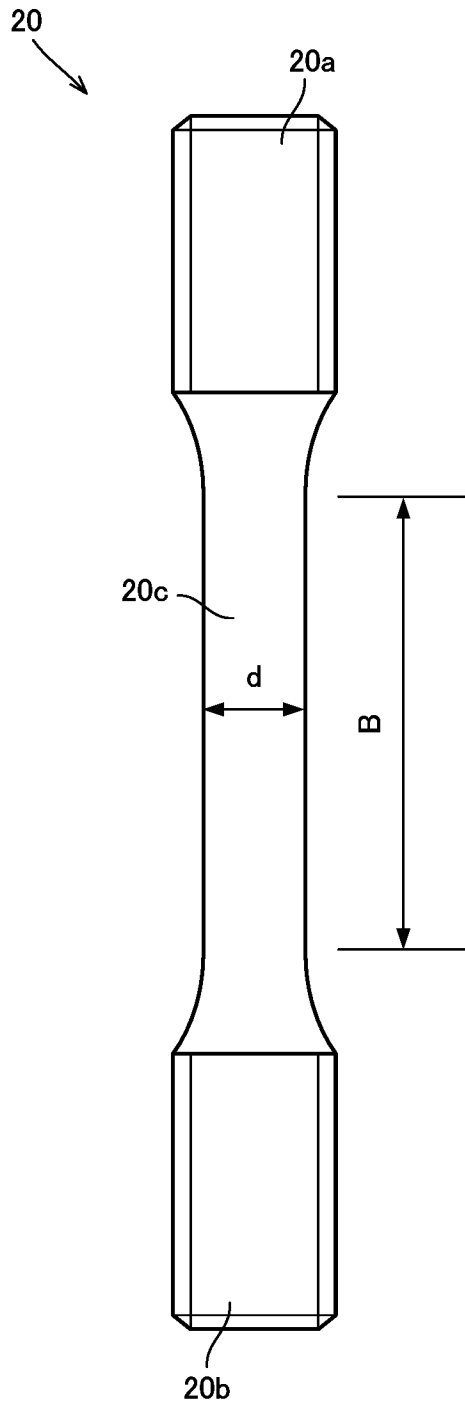
[図1]



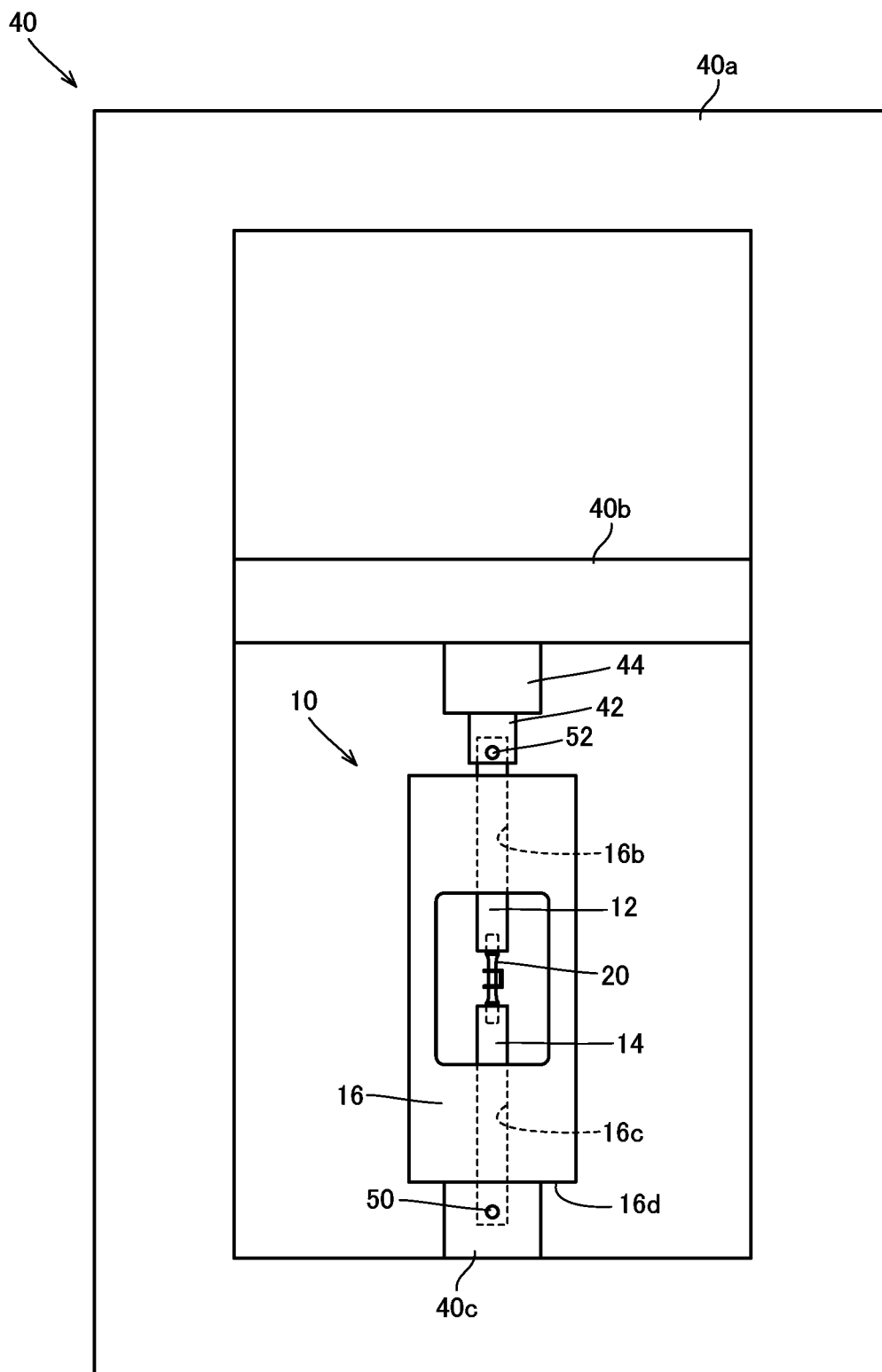
[図2]



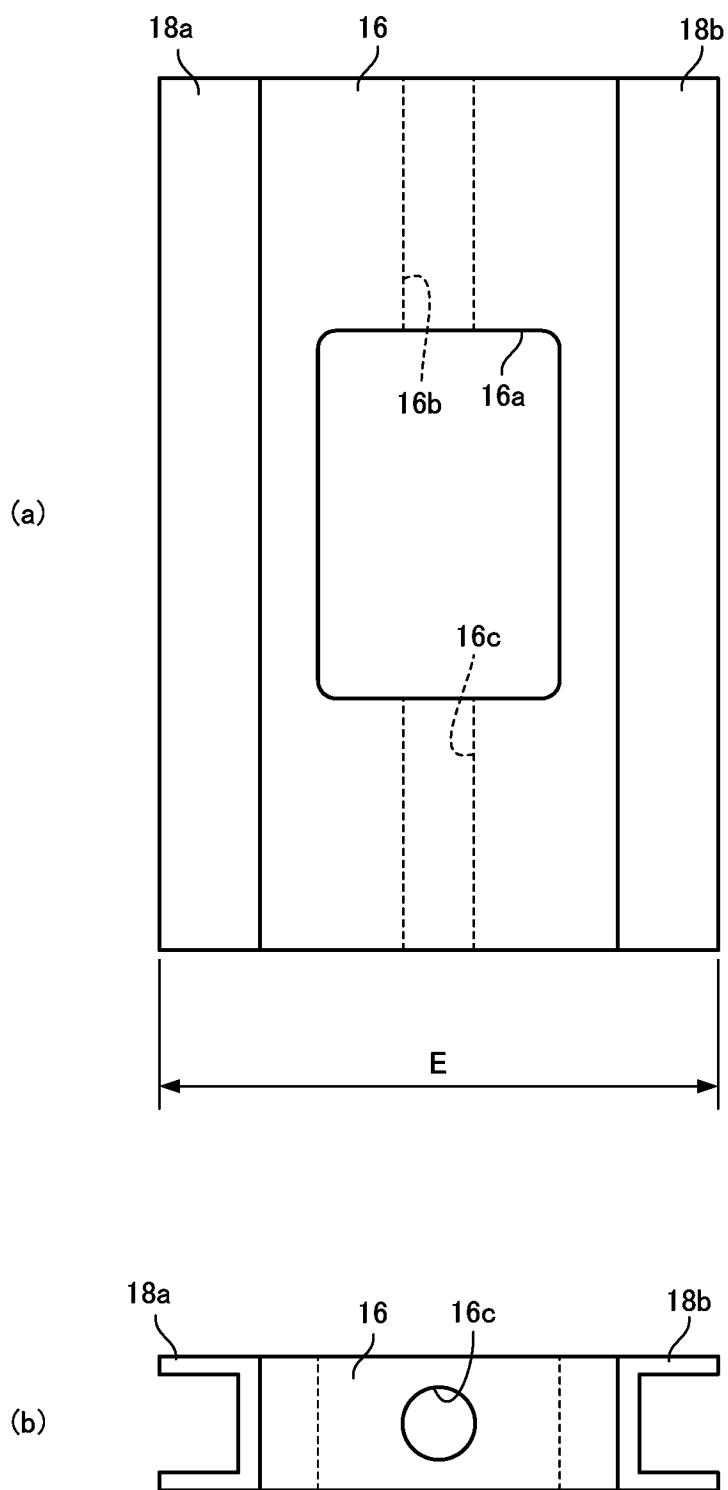
[図3]



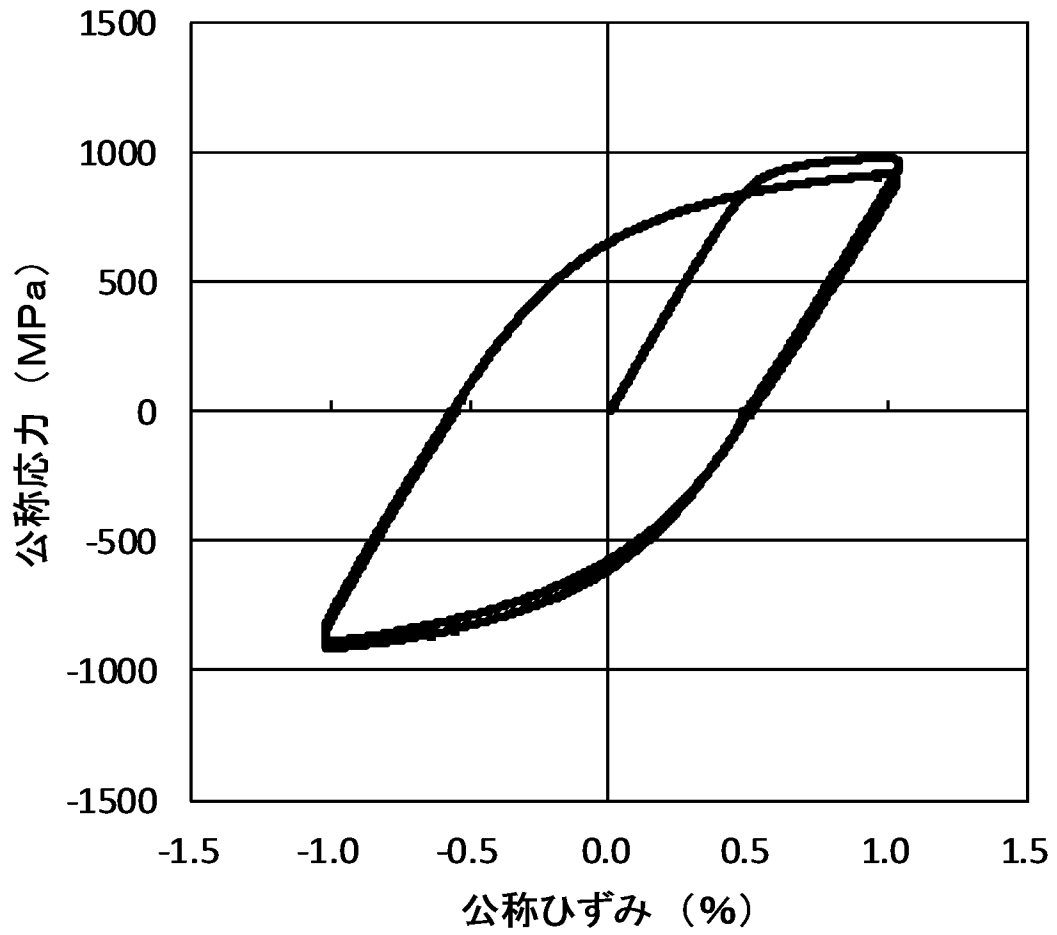
[図4]



[図5]



[図6]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2017/025994

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
G01N3/08 (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)  
G01N3/08

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
Y	JP 52-119379 A (Sumitomo Metal Industries, Ltd.), 06 October 1977 (06.10.1977), page 2, upper left column, line 12 to page 3, upper left column, line 11; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-4
Y	JP 2016-3980 A (Espec Corp.), 12 January 2016 (12.01.2016), paragraph [0058]; fig. 2 (Family: none)	1-4
Y	JP 2011-80918 A (Shimadzu Corp.), 21 April 2011 (21.04.2011), paragraphs [0056] to [0057]; fig. 8 (Family: none)	1-4

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 21 September 2017 (21.09.17)	Date of mailing of the international search report 03 October 2017 (03.10.17)
---	--

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/JP2017/025994

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 69409/1990 (Laid-open No. 29858/1992) (Shimadzu Corp.), 10 March 1992 (10.03.1992), page 5, lines 10 to 16; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-4
Y A	JP 2015-52563 A (Shimadzu Corp.), 19 March 2015 (19.03.2015), paragraphs [0021] to [0022]; fig. 1 (Family: none)	2,4 1,3



## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G01N3/08(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. G01N3/08

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

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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
Y	JP 52-119379 A (住友金属工業株式会社) 1977.10.06, 第2頁左上欄第12行目-第3頁左上欄第11行目, 第1図-第3図 (ファミリーなし)	1-4
Y	JP 2016-3980 A (エスペック株式会社) 2016.01.12, 段落 [0058], [図2] (ファミリーなし)	1-4

☑ 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

の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

21.09.2017

国際調査報告の発送日

03.10.2017

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)

素川 慎司

2 J

4844

電話番号 03-3581-1101 内線 3252

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
Y	JP 2011-80918 A (株式会社島津製作所) 2011. 04. 21, 段落 [0056] - [0057] , [図 8] (ファミリーなし)	1-4
Y	日本国実用新案登録出願 2-69409 号 (日本国実用新案登録出願公開 4-29858 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 (株式会社島津製作所) 1992. 03. 10, 第 5 頁第 10 行目-第 16 行目, 第 1 図-第 2 図 (ファミリーなし)	1-4
Y A	JP 2015-52563 A (株式会社島津製作所) 2015. 03. 19, 段落 [0021] - [0022] , [図 1] (ファミリーなし)	2, 4 1, 3