



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104053845 A

(43) 申请公布日 2014. 09. 17

(21) 申请号 201280056081. 6

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所
11256

(22) 申请日 2012. 11. 21

代理人 杨宏军 李文屿

(30) 优先权数据

2011-258073 2011. 11. 25 JP

(51) Int. Cl.

E04H 9/02 (2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 05. 15

E04B 1/58 (2006. 01)

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2012/007483 2012. 11. 21

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/076983 JA 2013. 05. 30

(71) 申请人 杰富意钢铁株式会社

地址 日本东京都

申请人 杰富意希必路株式会社

(72) 发明人 石井匠 加村久哉 木下智裕

宫川和明

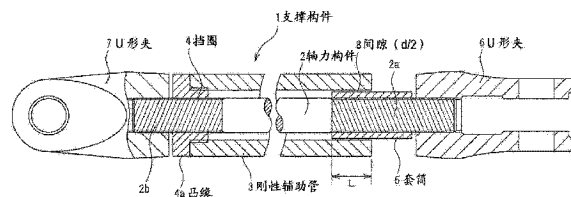
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

支撑构件

(57) 摘要

本发明提供一种压弯刚性辅助支撑构件,能够除去加工工时高的焊接,利用棒钢和钢管等容易从市场获得的成品来作为轴力构件和刚性辅助构件,并且能够通过螺纹以干燥方式而容易地将轴力构件和刚性辅助构件连接。在轴力构件(2)的端部形成用于与接头(6)螺合的螺纹部,在不具有挡圈(4)的一侧的刚性辅助管3的端部侧,将用于抑制轴力构件(2)的弯颈的套筒(5)接合于轴力构件(2)的外表面,将不具有套筒(5)的一侧的轴力构件(2)的端部穿插至挡圈(4)的内周面而使其与挡圈(4)接合,由此,经由挡圈(4)将轴力构件(2)与刚性辅助管(3)结合。



1. 一种支撑构件,其特征在于,具有:

轴力构件,其呈中央实心截面的棒状,经由其两端的接头而设置在建筑结构物之间,承受轴向的力;

刚性辅助管,其呈管状,使所述轴力构件贯穿于该刚性辅助管的内部而对所述轴力构件的刚性进行辅助,

挡圈,其与所述刚性辅助管的端部和位于所述刚性辅助管内侧的所述轴力构件双方螺合,将所述刚性辅助管的端部与所述刚性辅助管内侧的轴力构件之间固定;以及

套筒,其介入于未螺合所述挡圈的一侧的所述刚性辅助管的端部与所述刚性辅助管内侧的所述轴力构件之间,与所述轴力构件的外周和所述刚性辅助管的内周的任一方螺合,并在与另一方之间形成间隙。

2. 如权利要求 1 所述的支撑构件,其特征在于,

在所述挡圈的轴向的端部,一体地形成有与所述刚性辅助管的端面接触的向外的凸缘。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的支撑构件,其特征在于,

将所述套筒螺合于所述轴力构件的外周,在所述套筒的外表面与所述刚性辅助管的内表面之间形成所述间隙,

使所述间隙、即所述刚性辅助管的内径与所述套筒的外径的差为 d ,使所述刚性辅助管与所述套筒重合的部分的轴向长度为 L 时,

使 $d/L \leq 0.85^\circ$ 。

支撑构件

技术领域

[0001] 本发明涉及具有设置在建筑结构物中且在发生地震时吸收地震能量的轴力构件、和对上述轴力构件的刚性进行辅助的刚性辅助管的支撑构件。

背景技术

[0002] 以往,关于具有设置在建筑结构物中且在发生地震时吸收地震能量的轴力构件、和对上述轴力构件进行刚性辅助的刚性辅助管的压弯刚性辅助支撑构件,为了使轴力构件所吸收的地震能量增大,提出有用于防止轴力构件的整体压弯而发挥稳定的压缩/拉伸塑性变形的发明。

[0003] 例如在专利文献1中,公开有如下构成的结构部件:在钢管构件的外侧还配置有钢管构件,外侧的钢管构件通过将多种钢管构件沿轴向连接而构成,并且通过端板(end plate)将轴向的端部的钢管构件的端面封堵。另外,在专利文献2中公开有通过在钢管构件中填充砂浆(mortar)而防止整体压弯的支撑件。

[0004] 专利文献1:日本特开平06-346510号公报

[0005] 专利文献2:日本特开平07-229204号公报

发明内容

[0006] 但是,在专利文献1所公开的发明中,将外侧的钢管构件彼此焊接,并且在钢管构件与端板之间也采用基于焊接的固定方法,因此产生了焊接这样的加工工时,在由钢管构件构成的轴力构件的轴截面积比较小的情况下,存在无法降低每根支撑件的加工成本的问题。

[0007] 另外,在专利文献2所公开的发明中,由于在对压弯进行刚性辅助的钢管中填充砂浆,所以存在每根支撑件的重量变重的问题。

[0008] 本发明是鉴于上述情况而完成的,其目的在于提供一种压弯刚性辅助支撑构件,能够除去加工负担大的焊接作业,利用像棒钢或钢管等这样容易从市场上获得的成品来作为轴力构件和刚性辅助构件,并且能够通过螺纹以干燥方式而容易地将轴力构件和刚性辅助构件连接。

[0009] 本发明为了实现所述目的,其特征在于以如下方式构成本发明的支撑构件。

[0010] 即,本发明的支撑构件的一形态的特征在于,具有:轴力构件,其呈中央实心截面的棒状,经由其两端的接头而设置在建筑结构物之间,承受轴向的力;刚性辅助管,其呈管状,使所述轴力构件贯穿于该刚性辅助管的内部而对所述轴力构件的刚性进行辅助,挡圈,其与上述刚性辅助管的端部和位于上述刚性辅助管内侧的上述轴力构件双方螺合,将上述刚性辅助管的端部与上述刚性辅助管内侧的轴力构件之间固定;以及套筒,其介入于未螺合上述挡圈的一侧的上述刚性辅助管的端部与上述刚性辅助管内侧的上述轴力构件之间,与上述轴力构件的外周和上述刚性辅助管的内周的任一方螺合,并在与另一方之间形成间隙。

[0011] 本发明的支撑构件的另一形态的特征在于,在上述挡圈的轴向的端部,一体地形成有与上述刚性辅助管的端面接触的向外的凸缘。

[0012] 本发明的支撑构件的再另一形态的特征在于,将上述套筒螺合于上述轴力构件的外周,在上述套筒的外周与上述刚性辅助管之间形成上述间隙,使上述间隙、即上述刚性辅助管的内径与上述套筒的外径的差为 d ,使上述刚性辅助管与上述套筒重合的部分的轴向长度为 L 时,则使 $d/L \leq 0.85^\circ$ 。

[0013] 因此,适用了本发明的支撑构件通过具有上述的结构,均没有焊接的加工工时,因此能够谋求减少整体制造工时并缩短工期。其结果是,通过本发明能够提供廉价的支撑件。

[0014] 另外,由于不会产生在刚性辅助管中填充砂浆等的作业,所以能够相对抑制每根支撑件的重量。

[0015] 另外,在制造支撑件时,能够以干燥方式将轴力构件和刚性辅助构件组装,所以容易进行支撑件的制造及管理。

附图说明

[0016] 图 1 是适用了本发明的支撑构件的将长度方向中央部省略的局部剖视图。

[0017] 图 2 是图 1 的挡圈的立体图。

[0018] 图 3 是表示图 1 的轴力构件端部的外螺纹、其外周的套筒、和其外周的刚性辅助管的各自的一部分的配置的立体图。

[0019] 图 4 是表示图 1 的轴力构件端部的外螺纹、其外周的带凸缘的挡圈、和外螺纹外周的轴力构件的各自的一部分的配置的立体图。

[0020] 图 5 是表示图 1 所示的支撑构件的整体、和将其设置在压缩 / 拉伸试验机上的状态的主视图。

[0021] 图 6 是表示图 5 的试验结果的应力应变曲线图。

具体实施方式

[0022] 以下,详细说明本发明的实施方式。

[0023] 图 1 是示意性地表示本发明的实施方式的支撑构件 1 的图。此外,在该图中,为了易于理解 U 形夹的构造,将左右两端的 U 形夹 6、7 以绕轴力构件 2 的中心轴线彼此旋转 90 度后的状态图示出。这种支撑构件 1 的、粗度相对于轴向长度的比小,即该支撑构件 1 较细,因此,若在图中准确地表示支撑构件的构造,则成为难以理解的图。因此,在图 1 中,将粗度相对于轴向长度的比表示得较大。因此各部分的大小关系不限定于图示的情况。

[0024] 在图 1 中,支撑构件 1 具有:由中央实心截面的钢棒构成的轴力构件 2;覆盖该轴力构件 2 的外表面且与该轴力构件 2 同轴地配置的由钢管构成的刚性辅助管 3;与刚性辅助管 3 的一端部内表面螺合的挡圈 (retaining ring) 4;以及位于刚性辅助管 3 的另一端部内侧且与轴力构件 2 的外周螺合的套筒 5。

[0025] 在轴力构件 2 的外周,在钢棒的套筒 5 侧的端部切出有右旋螺纹 2a,而且在挡圈 4 侧的端部切出有左旋螺纹 2b,呈彼此相反的螺纹。上述两端只要是相反螺纹,则可以是任一方为右旋螺纹。而且,在轴力构件 2 的两端,螺合有用于将该轴力构件 2 相对于建筑结构物连接的作为接头的 U 形夹 6、7。

[0026] 在刚性辅助管 3 的挡圈 4 侧的内周切出有内螺纹（右旋螺纹），而且在套筒 5 侧的内周末切出螺纹。挡圈 4 与刚性辅助管 3 的端部内表面和位于刚性辅助管 3 内侧的轴力构件 2 的外表面双方螺合，从而将刚性辅助管 3 的端部与刚性辅助管 3 内侧的轴力构件 2 之间固定。另外，在该挡圈 4 的、U 形夹 7 侧的端部外周，一体地设有向外的凸缘 4a，该凸缘 4a 的一方的面与刚性辅助管 3 的一方的端面抵接。

[0027] 另外，套筒 5 也由钢管构成，且介入于未螺合挡圈 4 的一侧的刚性辅助管 3 的端部与刚性辅助管 3 内侧的轴力构件 2 之间，在套筒 5 的内表面上切出有内螺纹而与轴力构件 2 的外周螺合，并且套筒 5 的外表面以圆筒面在与刚性辅助管 3 之间形成有间隙 8。使该间隙 8、即上述刚性辅助管 3 的内径与套筒 5 的外径的差为 d ，使刚性辅助管 3 与套筒 5 重合的部分的轴向长度为 L 时，则使 $d/L \leq 0.85^\circ$ 。此外，在图 1 中关于间隙 8 表示成“ $d/2$ ”是因为，在图 1 的套筒 5 的上下与刚性辅助管 3 之间形成有间隙 8，这些上下两方的间隙的合计、即直径差的尺寸为“ d ”，因此在表示一方的间隙的图示的情况下，表示成其 $1/2$ 。

[0028] 因此，在发生地震时建筑物变形而对轴力构件 2 作用有轴向的拉伸 / 压缩力的情况下，轴力构件 2 通过刚性辅助管 3 而被辅助刚性，因此在该范围内难以产生整体压弯，从而在轴力构件 2 的大范围（与轴向长度的范围相同）内产生拉伸 / 压缩塑性变形，能够充分吸收地震能量。

[0029] 在本实施方式中未特别规定轴力构件 2 的强度，但通常在抗震支撑件中使用的轴力构件的屈服强度为 $100\text{N}/\text{mm}^2$ ，因此在本实施方式中，也优选使用具有该程度的强度的构件。

[0030] 使刚性辅助管 3 的内径与上述套筒 5 的外径的差 d 除以套筒 5 与刚性辅助管 3 重合的部分的长度 L 而得的值为 0.85° （即 0.0149rad ）以下，具有如下这样的技术意义。

[0031] 刚性辅助管 3 的内径与套筒 5 的外径的差意味着刚性辅助管 3 与套筒 5 的间隙 8 的最大值。在由于某些理由而在轴力构件 2 中产生弯曲时，其弯曲的最大角度限定于套筒 5 在该间隙 8 整体范围内能够倾斜的范围。若使上述间隙为 d 、使套筒 5 与刚性辅助管 3 重合的部分的长度为 L 、使最大倾斜角度为 θ ，则

$$[0032] \quad d/L = \tan \theta \approx \theta$$

[0033] 即，若该 θ 较大，则轴力构件 2 容易产生弯曲，本发明人等进行实验的结果表明，若 θ 超过 0.85° （即 0.0149rad ），则轴力构件 2 容易产生弯颈（neck bending）。因此，在本发明中期望使上述 θ 为 0.85° （即 0.0149rad ）以下。

[0034] 另外，支撑构件 1 能够通过螺纹将轴力构件 2、挡圈 4、套筒 5 和刚性辅助管 3 组装，并且 U 形夹 6、7 也能够通过螺纹进行组装。通过这些螺纹能够容易地改变长度的调整，因此也能够消除施工误差。特别是，使轴力构件 2 的两端的螺纹槽如上所述地为相反螺纹，因此通过轴力构件 2 的旋转容易进行长度的调节。此外，当然也可以使其他部件旋转而进行上述调整。

[0035] 特别是，轴力构件 2、刚性辅助管 3、套筒 5 仅通过在市场销售的钢棒和钢管上切出螺纹就能够加工完成，挡圈也相同，因此容易获得材料且容易进行加工，并且上述装配和组装也如上所述地为干燥方式，因此容易进行支撑构件 1 的管理。

[0036] 图 5 是供用于确认图 1 所示的实施方式的支撑构件 1 的性能的试验的、试验体的图，该试验体与图 1 的支撑构件 1 相同，因此在图 5 中也使用与图 1 相同的部件名称和附图

标记。

[0037] 在此,轴力构件 2 使用外径 44.2mm、长度 2300mm、强度 $600\text{N}/\text{mm}^2$ 级的钢棒,刚性辅助管 3 使用外径 105.0mm、厚度 18.0mm、长度 2073mm、强度 $400\text{N}/\text{mm}^2$ 级的钢管,另外,挡圈 4 具有 $490\text{N}/\text{mm}^2$ 的强度,是外径 105.0mm 的带有凸缘 4a 的钢管形状,且在内表面加工有 M48 的内螺纹,在外表面加工有 M75 的外螺纹。另外,套筒管 5 是具有 $490\text{N}/\text{mm}^2$ 级的强度的钢管形状,外径为 62.6mm,长度为 478mm,与刚性辅助管 3 的重合部分的长度 L 为 428mm,且在内表面加工有 M48 的内螺纹。另外,U 形夹 6、7 使用强度为 $880\text{N}/\text{mm}^2$ 级的部件。

[0038] 由上述内容可知刚性辅助管 3 的内径为 $(105.0 - 2 \times 18.0) = 69.0\text{mm}$,因此刚性辅助管 3 与套筒管 5 的外径的差 d 为 $(69.0 - 62.6) = 6.4\text{mm}$,从而 d/L 为 $(6.4/428) = 0.0149\text{rad}$ 即 0.85° 。

[0039] 该支撑构件 1 的组装步骤如下。首先,将轴力构件 2 的一端穿插并螺合于套筒 5。接着,在刚性辅助管 3 的一端的内部螺合挡圈 4。然后,在刚性辅助管 3 的未安装挡圈 4 的一侧,将上述轴力构件 2 从未安装套筒 5 的一侧开始插入,在挡圈 4 侧将轴力构件 2 旋入并使其贯穿挡圈 4。最后,在轴力构件 2 的两端部螺合 U 形夹 6、7 而进行固定。

[0040] 图 5(a) 表示用于确认本发明的实施方式的支撑构件 1 的性能的试验状况。在图 5(a) 中,分别固定于轴力构件 2 两端的 U 形夹 6、7 分别通过 U 形夹销 6a、7a 而与固定于地板侧的受力夹具 9 及固定在支承于天花板侧的试验机 11 上的施力夹具 12 结合。因此,通过使试验机 11 在平面内反复上下移动,对轴力构件 2 作用轴向的拉伸力及压缩力。

[0041] 此外,图 5(b) 是为了易于理解支撑构件 1 的上部的 U 形夹 6 与施力夹具 12 的结合状态而将图 5(a) 的上半部分绕轴力构件 2 的中心轴线旋转 90° 而示出的图。

[0042] 图 6 是表示用于确认本发明的实施方式的支撑构件 1 的性能的试验的结果的应力应变曲线图,是如下情况:沿图 5 中的铅垂方向施加规定的位移,并如后所述地不断改变该位移。在图 6 中,纵轴为在轴力构件 2 中产生的应力(由试验机施加的载荷除以轴力构件 2 的截面而得到的计算值),将压缩方向表示为正方向(上方向)。另外,横轴为设在 U 形夹 6、7 上的记号 A 与记号 B 的距离伸长量除以最初的长度而得到的测定值,将压缩应变增大的方向表示为正方向(右方向)。

[0043] 图 6 是关于试验体(即支撑构件 1)的结果。首先,通过试验机 11 的动作使施力夹具 12 在图 5 中向下侧移动,对轴力构件 2 施加压缩力。从原点开始弹性变形,在压缩屈服后,稍微进行加工硬化且产生塑性变形。最终,在到达规定位移 C 后,试验机 11 的施力夹具 12 在图 5 中向上侧移动,对轴力构件 2 施加拉伸力。在到达规定位移 D 后,向规定位移 E 返回。

[0044] 进而,试验机 11 的施力夹具 12 在图 5 中向下侧移动,因此对轴力构件 2 施加压缩力而塑性变形加剧。最终,在到达规定位移 E 后,试验机 11 的施力夹具 12 在图 5 中向上侧移动,向规定位移 F 返回。

[0045] 以下,同样地使试验机 11 的施力夹具 12 反复上下移动,因此在轴力构件 2 中描绘具有图示那样的包辛格效应的滞后曲线。

[0046] 在该试验中,能够承受位移为最初长度的 1.25% 的压缩/拉伸变形。

[0047] 以上的试验结果表明,对轴力构件 2 的反复施力次数多,吸收了充分的能量,因此本发明的实施方式的效果显著。

[0048] 此外,以上说明的图 1 的支撑构件 1 将套筒 5 螺合于轴力构件 2 的外周,在套筒 5 与刚性辅助管 3 之间形成有间隙 8。但是,间隙 8 也可以形成在套筒 5 与轴力构件 2 之间。即,也能够为,将套筒 5 与刚性辅助管 3 的内表面螺合,在套筒 5 的内表面和该套筒 5 所包覆的轴力构件 2 的外表面部分上不形成螺纹槽,并在套筒 5 与轴力构件 2 之间形成间隙 8。在该情况下,套筒 5 的长度中的进入到刚性辅助管 3 内侧的部分的长度相当于图 1 的长度 L。因此,若使套筒 5 的轴向上的 U 形夹 6 侧的端面与刚性辅助管 3 的轴向上的 U 形夹 6 侧的端面对齐,则图 1 中的长度 L 与套筒 5 的长度一致。在这样的情况下,也发挥与图 1 所记载的实施方式相同的作用效果。

[0049] 附图标记说明

[0050] 1 支撑构件

[0051] 2 轴力构件

[0052] 3 刚性辅助管

[0053] 4 挡圈

[0054] 4a 凸缘

[0055] 5 套筒

[0056] 6、7 接头 (U 形夹)

[0057] 8 间隙

[0058] 9 受力夹具

[0059] 11 试验机

[0060] 12 施力夹具

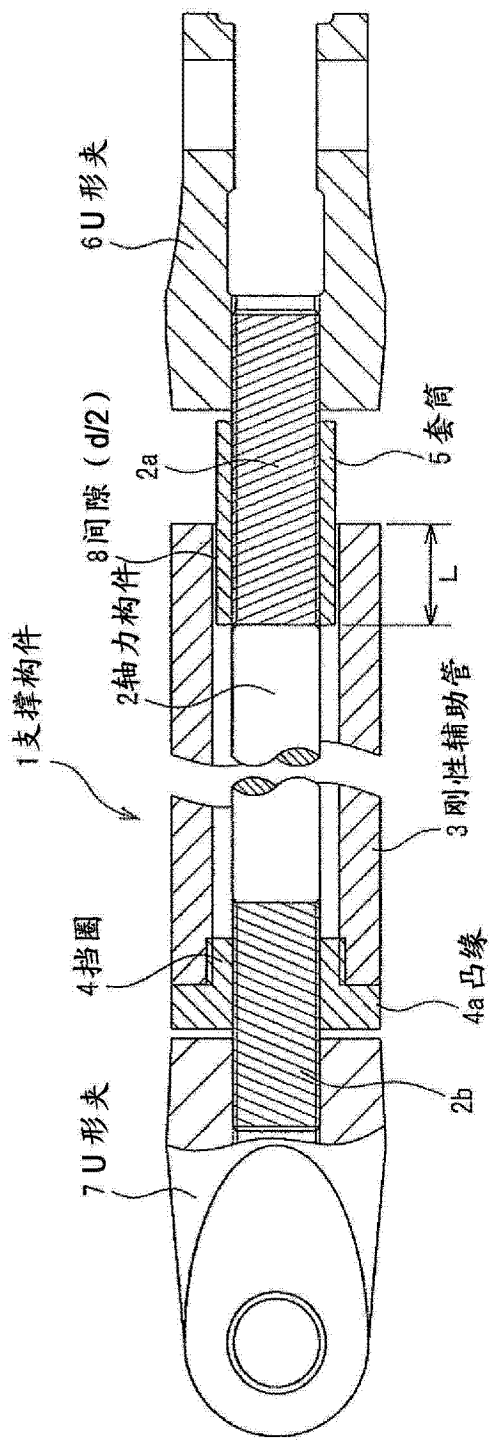


图 1

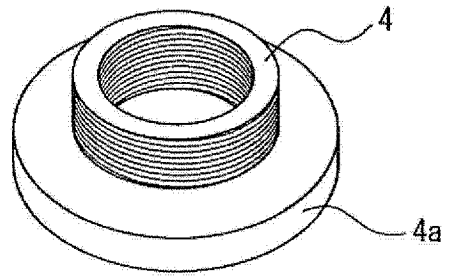


图 2

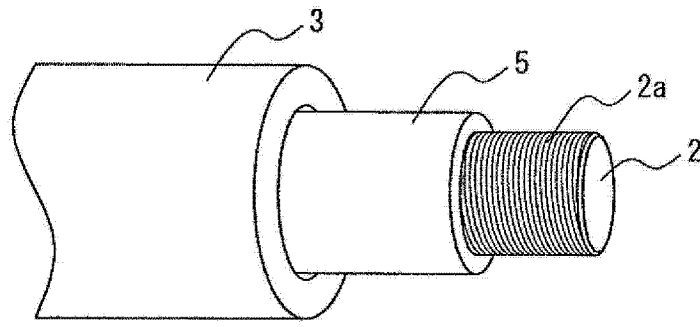


图 3

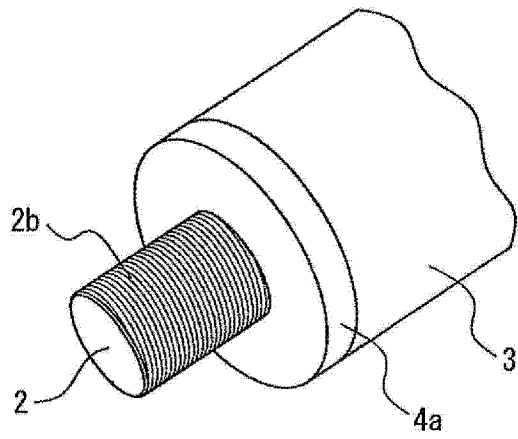


图 4

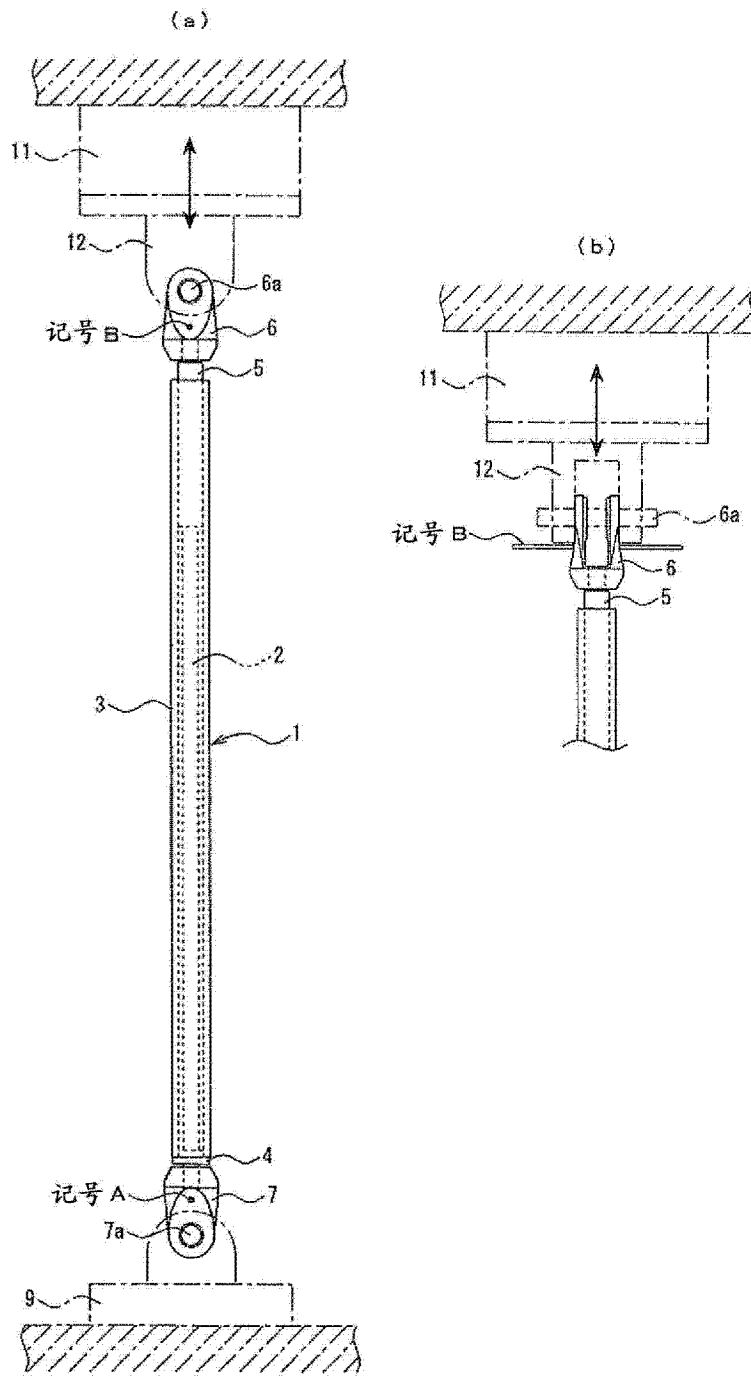


图 5

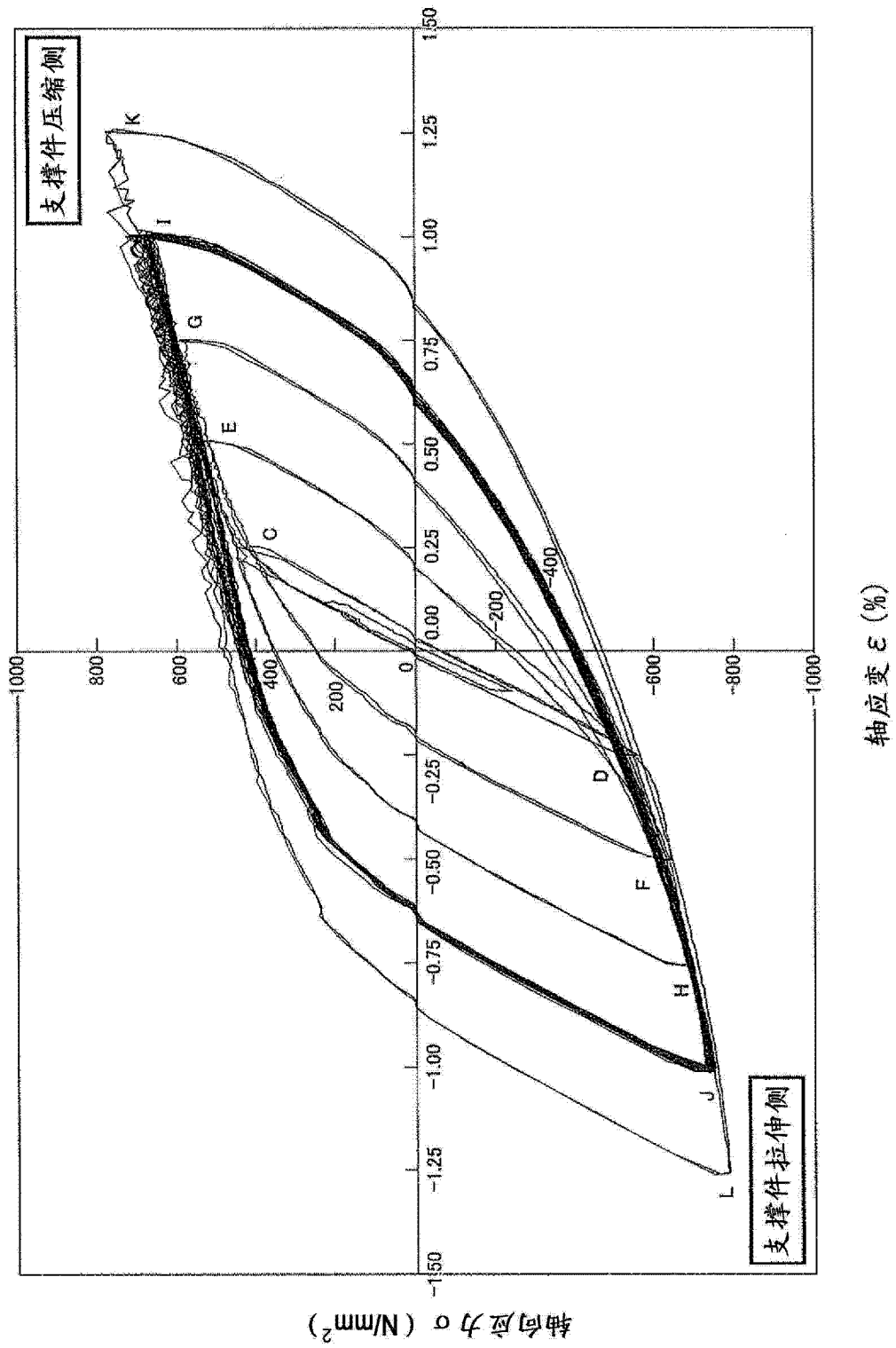


图 6