



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104760480 A

(43) 申请公布日 2015. 07. 08

(21) 申请号 201510176816. 4

(22) 申请日 2009. 10. 19

(30) 优先权数据

2008-289833 2008. 11. 12 JP

(62) 分案原申请数据

200980101392. 8 2009. 10. 19

(71) 申请人 新日铁住金株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 岛田直明 吉田经尊

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇 张会华

(51) Int. Cl.

B60G 7/00(2006. 01)

B21D 7/08(2006. 01)

B21D 7/16(2006. 01)

B21D 53/88(2006. 01)

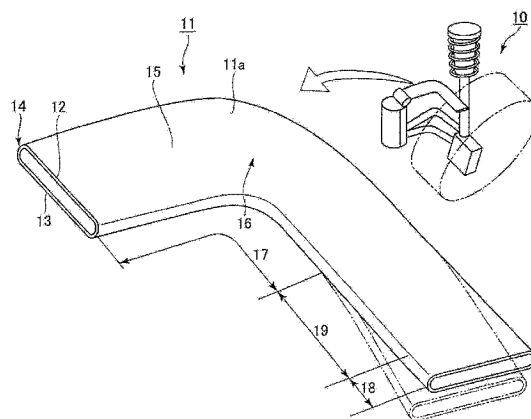
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

臂材及其制造方法

(57) 摘要

本发明提供一种构成汽车的双A臂悬架装置等的上臂及下臂的臂材,其具有扁平且中空封闭截面形状,可实现更进一步的小型化、轻量化、高强度化。该汽车悬架装置的臂材具备由金属制构件形成的本体。金属制构件具有扁平且中空的封闭截面形状,同时在长度方向上构成一体,该扁平且中空的封闭截面形状具有相对配置的一对长边。本体至少具有在与一对长边略平行的面内弯曲的第一弯曲部。



1. 一种汽车悬架装置的臂材,其特征在于:

具备由金属制构件形成的本体,

该金属制构件具有扁平且中空的封闭截面形状,同时在长度方向上构成一体,该封闭截面形状具有相对配置的一对长边,

前述本体至少具有在与前述一对长边大致平行的面内弯曲的被淬火了的第一弯曲部。

2. 根据权利要求 1 所记载的汽车悬架装置的臂材,其特征在于:

前述本体在长度方向上至少具备第一部分及第二部分,并且,

前述第一部分与前述第二部分之间具有第二弯曲部,使前述第一部分中所包含的前述一对长边与前述第二部分中所包含的前述一对长边位于不同平面内。

3. 一种臂材的制造方法,其特征在于具有下列步骤:

沿着具有扁平且中空的封闭截面形状的金属制构件的长度方向相对地进给该金属制构件的同时,在第一位置支撑该金属制构件;

在沿着该金属制构件的进给方向位于前述第一位置下游的第二位置,对被进给的金属制构件的局部进行加热;

在沿着前述金属制构件的进给方向位于前述第二位置下游的第三位置,冷却该金属制构件在前述第二位置被加热的部分而进行淬火;以及,

在沿着前述金属制构件的进给方向位于前述第三位置下游的区域,至少在与前述一对长边略平行的面内向二维或三维方向改变支撑前述金属制构件的支撑单元的位置,从而对前述金属制构件中的前述被加热的部分施加弯矩。

## 臂材及其制造方法

[0001] 本申请是申请日为 2009 年 10 月 19 日、申请号为 2009801001392.8(国际申请号为 PCT/JP2009/067979)、发明名称为“臂材及其制造方法”的申请的分案申请。

### 技术领域

[0002] 本发明涉及一种臂材及其制造方法。具体而言,本发明涉及一种作为汽车的双 A 臂悬架装置或多连杆式悬架装置构成要素的上臂臂材与下臂臂材,以及其制造方法,该臂材因具有扁平的截面形状而具有轻量、小型、高强度、高成品率、且低成本的优点。

### 背景技术

[0003] 近年来,作为乘用车的悬架装置,叉骨式悬架装置(wishbone type suspension)或是麦弗逊悬架(MacPherson Strut)式悬架装置(MacPherson strut type suspension)被广泛采用。叉骨式悬架装置中的双 A 臂悬架装置(double wishbone type suspension),经由以上臂(upper arm)及下臂(lower arm)所构成的平行四边形状的连杆机构支撑车轮及轮胎。在双 A 臂悬架装置中,即使车轮由于来自路面的外力上下震动,也很难大幅度影响主销倾斜角(kingpin inclination)或外倾角(camber angle)等,因此容易确保轮胎接地面积的稳定性。此外,作为乘用车的悬架装置,作为双 A 臂悬架装置的变形的多连杆式悬架装置(multi-link type suspension)也被广泛采用。

[0004] 作为双 A 臂悬架装置或多连杆式悬架装置(以下,在本说明书中统称为“双 A 臂悬架装置”)构成部件的上臂(又被称为“上控制臂”)臂材及下臂臂材,目前为止是通过对由钢板压制成型的加工部件进行焊接、对厚板进行冲裁加工,以及对铝合金进行锻造等来制造的。

[0005] 近年来,作为地球温室效应对策的一环,一直在推行汽车的轻量化。相较于麦弗逊悬架(MacPherson Strut)式悬架装置,双 A 臂悬架装置由于其构造更容易大型化而易增加重量。因此,更加要求双 A 臂悬架装置的构成部件、例如上述上臂及下臂,需要更加轻量化、小型化、高强度化以及低成本化。

[0006] 专利文献 1 中揭示了一种有关叉骨式悬架装置的发明,该叉骨式悬架装置包括上臂,该上臂通过对一张金属板进行弯曲加工而被成形为 A 型,该上臂具有上部、内侧凸缘部及外侧凸缘部。球窝接头支撑部设置在上部的车体宽度方向外侧的端部区域。衬套支撑部设置在内侧凸缘部中的车体宽度方向内侧端部。内侧凸缘部及外侧凸缘部形成为,在车体宽度方向外侧,外侧凸缘部的上下方向的长度比内侧凸缘部的上下方向的长度长。此外,内侧凸缘部及外侧凸缘部形成为,在车体宽度方向内侧,内侧凸缘部的上下方向的长度比外侧凸缘部的上下方向的长度长。通过该发明,可实现上臂的轻量化及高刚性化。

[0007] 由于该上臂是由一张金属板原材料进行弯曲加工成形为 A 型而制造的,必然制造成本偏高,同时还不可避免地存在能弯曲加工的限度,因此难以成形为性能上理想的形状,且成品率差。进而,更要求对该上臂进一步提升强度。

[0008] 在专利文献 2 中,揭示了一种将需要强度的部分作成双重管构造的悬架用臂。根

据该发明,将补强用管材嵌合到需要强度的部分上,经拉深加工、挤胀加工、压制成型加工,制造出最终形态的悬架用臂。在该制造方法中,由于经过复杂的加工工程,因此制品成品率差,难以低成本化。甚至,还存在未补强部分强度明显变小的问题。

[0009] 在此,本专利申请人此前在专利文献3中揭示了有关弯曲加工装置的发明。图3是表示该弯曲加工装置0的概略的说明图。概略而言,在此发明中,如图3所示,通过进给装置3由上游侧向下游侧进给被支撑单元2支撑为能向轴向移动自如的金属管或金属棒(以下,统称为“金属管”)1,并在支撑单元2的下游对该金属管1进行弯曲加工,以制造弯曲加工制品。

[0010] 也就是说,高频加热线圈5在支撑单元2的下游,将金属管1的局部极速加热至可淬火的温度区域。水冷装置6在高频加热线圈5的下游,将被加热的金属管1急速冷却。进而,移动滚模4至少具有一组进给金属管1的同时又可支撑金属管1的双辊4a。移动滚模4在水冷装置6的下游,通过向二维或三维方向移动,对金属管1中的被高温加热的部分施加弯矩,以便进行金属管1的弯曲加工。根据此发明,可在确保所期望的加工精度的同时,以高工作效率制造弯曲加工制品。

[0011] 专利文献1:日本特开2004-291963号公报

[0012] 专利文献2:日本特开平10-166823号公报

[0013] 专利文献3:国际公开第2006/93006号小册

[0014] 在专利文献1及专利文献2所揭示的上臂或臂的制造方法中,极难同时达到轻量、小型、高强度、高成品率,且低成本。尤其由于是具有多个工程的制造方法,因此制造时间长、制造成本增加、成品率差。

[0015] 根据专利文献3揭示的弯曲加工装置,其前提条件是将具有圆形截面的金属管作为原材料。若要使用该弯曲加工装置制造双A臂悬架装置的上臂时,有必要将具有至少包含一对长边的扁平截面的金属制原材料,在包含该长边的平面内进行弯曲,从而制造在与一对长边略平行的面内进行弯曲的弯曲加工制品。

[0016] 但是,该弯曲加工,是将具有扁平截面的金属制原材料向变形抵抗极大的方向进行弯曲,因此,有在该弯曲加工时发生原材料变形或破损、断裂等的顾虑。因此目前为止,在使用该加工方法制造上臂及下臂方面毫无研究。

## 发明内容

[0017] 本发明的目的在于,实现构成汽车双A臂悬架装置的上臂及下臂的更轻量化、小型化、高强度化、高成品率,且低成本化。

[0018] 本发明者们仔细研究了专利文献3所揭示的弯曲加工装置,结果判断该弯曲加工装置是极为崭新的装置,具有能够容易且确实地加工迄今为止依据该领域专业人士技术常识被认为不能加工的、具有复杂形状的弯曲加工制品的能力。在此,本发明者们在针对该弯曲加工装置进行了更进一步深度的研究,发现如采用该弯曲加工装置,可提供一种实现了更轻量化、小型化、高强度化、高成品率,且低成本化的臂材,完成了本发明。

[0019] 本发明是有关一种汽车悬架装置的臂材,具备由金属制构件形成的本体,更具体而言,是上臂臂材或下臂臂材。此外,金属制构件具有扁平且中空 of 的封闭截面形状,同时在长度方向上构成一体,该封闭截面形状具有相对配置的一对长边。本体至少具有在与一对

长边略平行的面内弯曲的第一弯曲部。

[0020] 从其它的观点来看,本发明提供一种臂材的制造方法,其特征在于具有下列步骤:(a) 在沿着具有扁平且中空的封闭截面形状的金属制构件的长度方向相对地进给该金属制构件的同时,在第一位置支撑该金属制构件;(b) 在沿着金属制构件的进给方向位于第一位置下游的第二位置,对被进给的金属制构件的局部进行加热;(c) 在沿着金属制构件的进给方向位于第二位置下游的第三位置,冷却该金属制构件在第二位置被加热的部分;以及(d) 在沿着金属制构件的进给方向位于第三位置下游的区域,至少在与一对的长边略平行的面内向二维或三维方向改变支撑金属制构件的支撑单元的位置,从而对金属制构件中的被加热的部分施加弯矩,从而制造上述有关本发明的臂材。

[0021] 在本发明中,本体较佳为,在长度方向上至少具备第一部分及第二部分,第一部分与第二部分之间具有第二弯曲部,以使第一部分中所包含的一对长边与第二部分中所包含的一对长边位于不同平面内。

[0022] 在本发明中,在臂材中进行球窝接头支撑部及轮毂安装部等的安装孔等设置,最终形成上臂或下臂。

[0023] 根据本发明提供一种构成汽车的双 A 臂悬架装置的臂材。由于该臂材具有扁平且中空封闭的截面形状,因此可实现更轻量化、小型化、高强度化、高成品率、且低成本化。

## 附图说明

[0024] 图 1 是简略化及概念化地表示有关本发明的双 A 臂悬架装置的上臂构成例的说明图。

[0025] 图 2 是模式性地表示有关本发明的臂材制造方法一例的说明图。

[0026] 图 3 是表示本专利申请人在专利文献 3 中揭示的有关本发明的弯曲加工装置概略的说明图。

## [0027] 附图标记说明

[0028] 1、金属材料;1-1、金属制构件;2、支撑单元;3、进给装置;4a、双辊;4、移动滚模(移动支撑单元);5、高频加热装置;6、水冷装置;10、双 A 臂型悬架装置;11、臂材;11a、臂材本体;12、13、长边;14、封闭截面形状;15、面;16、第一弯曲部;17、第一部分;18、第二部分;19、第二弯曲部。

## 具体实施方式

[0029] 以下,参照附图详细说明用以实施本发明的最佳形态。而且,在后续の説明中,有关本发明的臂材选取构成双 A 臂悬架装置的上臂臂材为例。但本发明并非仅局限于该样态,同样,构成多连杆式悬架装置的上臂臂材及下臂臂材也可适用。

## [0030] 臂材

[0031] 图 1 为简略化及概念化地表示有关本发明的双 A 臂悬架装置 10 的臂材 11 的构成例的说明图。

[0032] 如该图所示,该臂材 11 具有由金属制构件所形成的本体 11a。本体 11a 向长度方向构成一体。本体 11a 在其截面的周向上也构成一体,但本发明并非仅局限于此,也可在周向上具有 1 个或 2 个以上的接合部(例如焊接部)。

[0033] 本体 11a 在其长度方向的全区域内,具有扁平且中空的封闭截面形状 14。封闭截面形状 14 具有相对配置的一对长边 12、13。本体 11a 至少在与一对长边 12、13 略平行的面 15 内具有第一弯曲部 16。第一弯曲部 16 进行二维弯曲。

[0034] 此外,如同图 1 中点划线所示,该本体 11a 向长度方向至少具有第一部分 17 及第二部分 18。

[0035] 本体 11a 在第一部分 17 与第二部分 18 之间具有第二弯曲部 19。由此,本体 11a 具有使第一部分 17 中包含的一对长边 12、13 及第二部分 18 中包含的一对长边 12、13 位于不同平面内地变形了的形状。

[0036] 弯曲部 16 在臂材本体中也可存在两个以上。同样,弯曲部 19 在臂材本体中也可存在两个以上。

[0037] 下面,说明该臂材 11 的制造方法。

#### [0038] 制造方法

[0039] 图 2 是模式性地表示该臂材 11 的制造方法的一个例子的说明图。

[0040] 如图 2 所示,把金属制的加长构件 1—1 作为原材料采用。金属制的加长构件 1—1 具有扁平且中空的封闭截面形状 14。

[0041] 进给装置 3 将该金属构件 1—1 向其长度方向进给。作为该进给装置 3,例示使用电动伺服缸的进给装置。进给装置 3 无需特定型式的进给装置,例如,也可以使用采用滚珠丝杠的进给装置或采用同步带或链条的进给装置等周知的进给装置。

[0042] 该金属制构件 1—1 由夹持部 7 支撑,且通过进给装置 3 以规定进给速度向其长度方向(轴向)进给。

[0043] 支撑单元 2 在第一位置 A 支撑金属制构件 1—1。支撑单元 2 在第一位置 A 以使通过进给装置 3 向金属构件 1—1 的轴向进给来的金属构件 1—1 能自由移动的方式支承该金属构件 1—1。作为支撑单元 2,例示了相对配置的一对非驱动辊。支撑单元 2 无需局限于特定型式的构造,可使用周知的支撑单元作为该支撑装置。由此,金属制构件 1—1 通过支撑单元 2 的设置位置 A,被向其长度方向进给。

[0044] 高频加热装置 5 在沿着金属制构件 1—1 的进给方向位于第一位置 A 下游的第二位置 B,对被进给的金属制构件 1—1 的局部进行加热。

[0045] 作为高频加热装置 5,只要采用具有可对金属制构件 1—1 进行高频感应加热的线圈的装置即可。高频加热装置 5,可采用作为此种高频加热装置被周知的装置。

[0046] 通过变更同正交于金属制构件 1—1 的轴向的方向平行的方向的、高频加热装置 5 的加热线圈相对于金属制构件 1—1 的距离,从而可对被进给的金属制构件 1—1 的一部分在其周向进行不均匀的加热。

[0047] 通过将在高频加热装置 5 上游侧至少设置一个以上的金属制构件 1—1 的预热单元与高频加热装置 5 并用,也可对金属制构件 1—1 进行多次加热。

[0048] 进而,通过将在高频加热装置 5 上游侧至少设置一个以上的金属制构件 1—1 的预热单元与高频加热装置 5 并用,也可对被进给的金属制构件 1—1 的一部分在其周向进行不均匀的加热。由此,金属制构件 1—1 通过高频加热装置 5 进行局部急速加热。

[0049] 水冷装置 6 在沿着金属构件 1—1 的进给方向位于第二位置 B 下游的第三位置 C,水冷冷却在第二位置 B 被加热的部分。水冷装置 6 冷却在第二位置 B 被加热的在位置 B ~

位置 C 之间遇高温变形抵抗力大幅降低的状态的金属构件 1 — 1。

[0050] 作为水冷装置 6, 可获得所期望的冷却速度即可, 无需局限于特定方式的冷却装置。一般而言, 采用水冷装置。水冷装置, 通过将冷却水喷射至金属制构件 1 — 1 外周面的规定位置, 冷却金属制构件 1 — 1。

[0051] 冷却水向进给金属制构件 1 — 1 的方向倾斜喷出。通过变更同正交于金属制构件 1 — 1 的轴向的方向平行的方向的、冷却单元相对于金属制构件 1 — 1 的距离, 从而可调整金属制构件 1 — 1 的轴向的被加热区域的范围。由此, 水冷装置 6 急速冷却在金属制构件 1 — 1 中的被高频加热装置 5 加热的部分。

[0052] 通过适当调整水冷装置 6 的水冷开始温度及冷却速度, 可对金属制构件 1 — 1 中的冷却部的局部或全部进行淬火。由此, 可将金属制构件 1 — 1 的局部或是全部的程度大幅度提高至如 1500MPa 以上, 且可将在弯曲加工后进行钻孔加工等机械加工的部 (例如, 球窝接头支撑部或轮毂安装部等) 的程度降低至例如 600MPa 程度, 可确保机械加工性。

[0053] 由此, 可在金属制构件 1 — 1 的局部形成被高频加热线圈 5 局部加热而变形抵抗力大幅度降低的部分。

[0054] 移动滚模 4 是用以支撑金属制构件 1 — 1 并使该金属制构件 1 — 1 移动的移动支撑单元。移动滚模 4 中的一对可动辊 4a、4a, 在沿着金属构件 1 — 1 的进给方向位于第三位置 C 下游的区域, 在金属制构件 1 — 1 中的至少与一对长边 12、13 成略平行状的面内向二维方向移动。由此, 对金属构件 1 — 1 中被加热的部分施加弯矩。

[0055] 如此, 移动支撑单元 4 在沿着金属制构件 1 — 1 的进给方向位于第三位置 C 下游的区域 D, 在支撑被进给的金属制构件 1 — 1 的同时, 至少向包含金属制构件 1 — 1 进给方向的二维方向移动, 由此, 对金属制构件 1 — 1 中的、被高频加热装置 5 加热的部分施加弯矩。

[0056] 作为移动支撑单元, 除了上述移动滚模 4 以外, 可使用把持金属制构件 1 — 1 的内表面或外表面的夹持机构。当使用夹持机构时, 也可将该夹持机构, 如由垂直多关节型工业用机器人来支撑。

[0057] 当由垂直多关节型工业用机器人来支撑该夹持机构时, 例示有采用取代支撑单元 2 由垂直多关节型工业用机器人支撑的夹持机构, 并且作为进给装置 3 采用垂直多关节型工业用机器人, 进而将高频加热装置 5 及水冷装置 6 由垂直多关节型工业用机器人支撑的情况。由此, 可将如图 2 所示的制造装置的构成简单化。

[0058] 通过使移动支撑单元 4 在金属制构件 1 — 1 中的至少与一对长边 12、13 成略平行状的面内进行二维移动, 可制造具有如图 1 以实线所示形状的本体 11a 的臂材 11。

[0059] 通过使移动支撑单元 4 还在上下方向上移动, 并且使高频加热装置 5 及水冷装置 6 与移动支撑单元 4 同步移动, 可制造出具有本体 11a 的臂材 11, 该本体 11a 具有图 1 中以点划线表示的第二弯曲部 19。

[0060] 在上述说明中选取将作为加工材料的具有扁平且中空的封闭截面形状 14 的金属制构件 1 — 1 向其长度方向进给, 并且将支撑单元 2、高频加热装置 5 及水冷装置 6 沿金属制构件 1 — 1 的进给方向固定配置的情况为例。但是, 本发明并非仅局限于该样态。也可不同于该样态, 固定配置作为加工材料的金属制构件 1 — 1, 并且将支撑单元 2、高频加热装置 5 及水冷装置 6 配置为沿金属制构件 1 — 1 的长度方向移动自如。

[0061] 如此,制造有关上述本发明的臂材 11。有关本发明的臂材 11 具有扁平且中空截面形状。因此,有关本发明的臂材 11 轻量且小型。进而,有关本发明的臂材 11 如上所述,通过适当调整水冷装置 6 的水冷的开始温度及冷却速度,可将抗拉强度大幅提高至如 1500MPa 以上,由此,可实现更小型化、轻量化、高强度化。因此,有关本发明的臂材 11 极适用于双 A 臂悬架装置 10 的上臂。

[0062] 如上所述,作为温室效应对策的一环,极力要求汽车上臂的轻量化。通过有关本发明的臂材 11 所制造的上臂,与例如对以钢板压制成型的加工部件进行焊接,或根据专利文献 2 制造的以往的上臂等相比,可达到约 10%~20%的轻量化。

[0063] 有关本发明的臂材 11 如上所述,通过适当调整水冷装置 6 的水冷的开始温度及冷却速度进行淬火。因此,本发明的臂材由于在本体 11a 的外表面上产生有压缩的残余应力,也可提高疲劳强度。

[0064] 进而,有关本发明的臂材 11 如同参照图 1 所说明的那样,由极简便的制造工程所制造,因此成品率高、制造成本也低。

[0065] 此外,有关本发明的臂材也能够以与上述的上臂臂材相同的方式制造成下臂臂材。

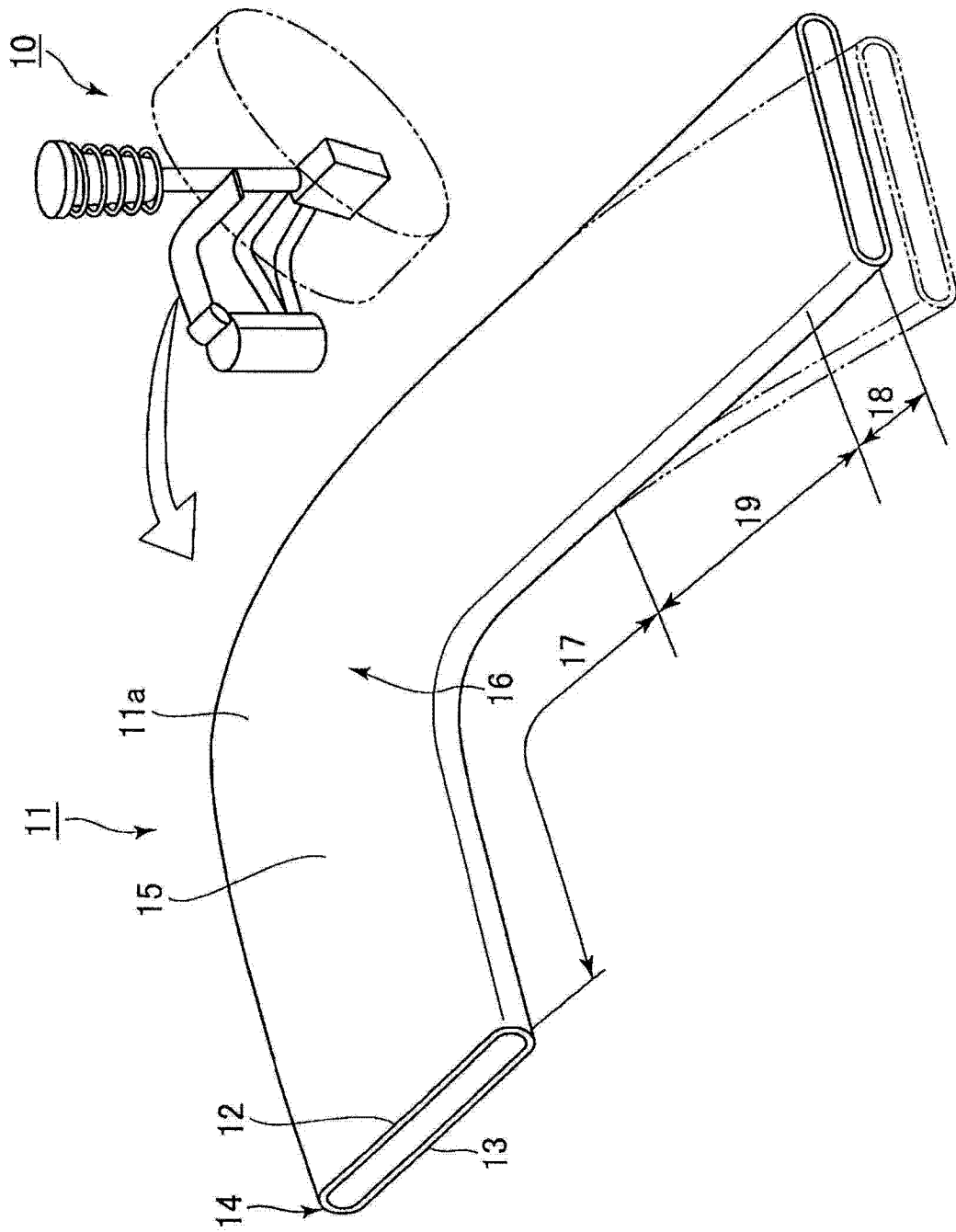


图 1

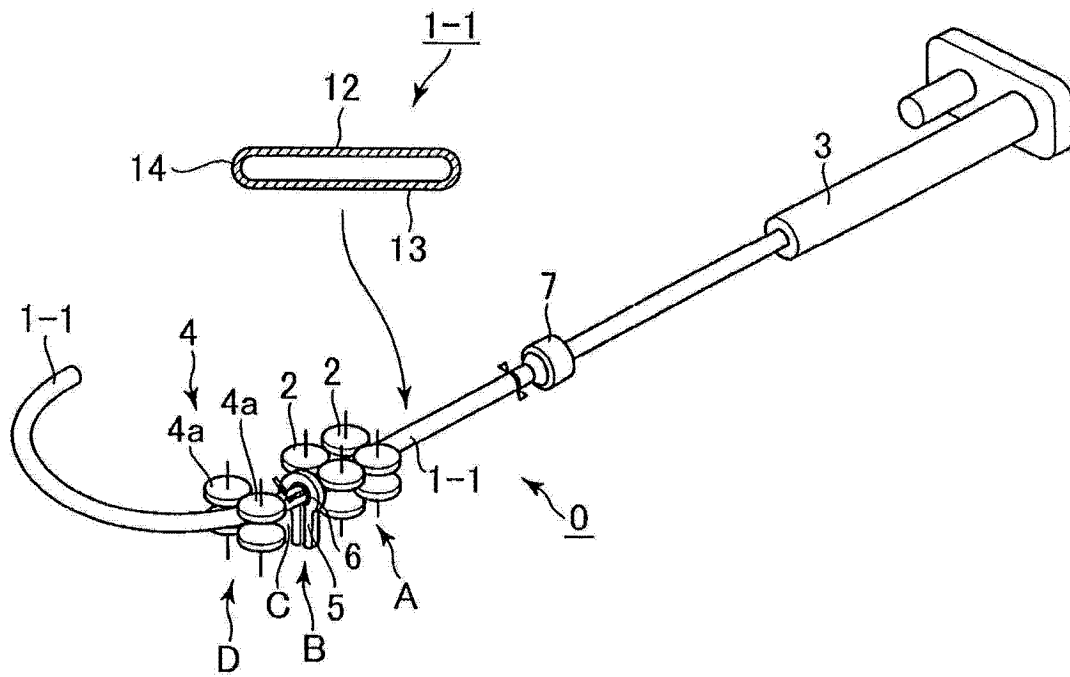


图 2

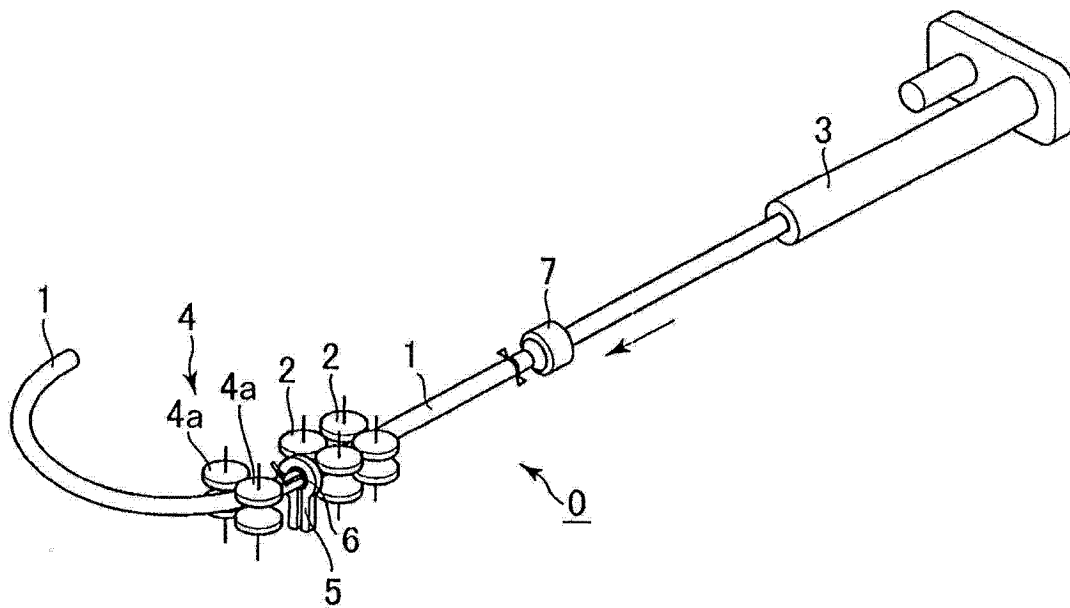


图 3