(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 112074437 B
(45)授权公告日 2024.07.12

(21)申请号 201980027646.X
(22)申请日 2019.02.25
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112074437 A
(43)申请公布日 2020.12.11
(30)优先权数据
2018-083888 2018.04.25 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2020.10.22
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2019/006946 2019.02.25
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2019/207936 JA 2019.10.31

(73)专利权人 丰田车体株式会社
地址 日本爱知县
(72)发明人 三浦寿久 小椎尾一成 加藤光浩
(74)专利代理机构 成都超凡明远知识产权代理有限公司 51258
专利代理师 魏彦

(51)Int.Cl.
B60R 19/34(2006.01)
F16F 7/00(2006.01)
F16F 7/12(2006.01)
(56)对比文件
WO 2013164931 A1,2013.11.07
审查员 孟繁桐

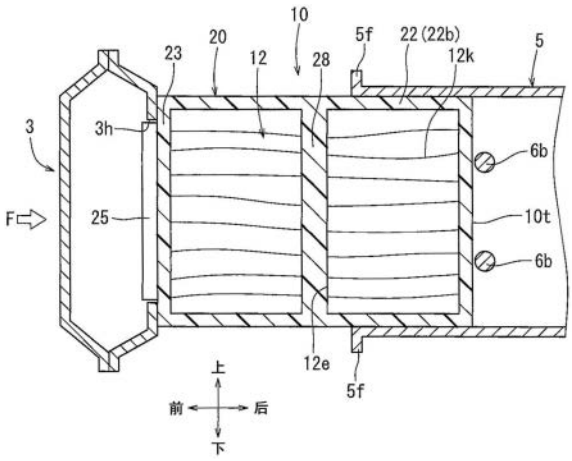
权利要求书1页 说明书6页 附图11页

(54)发明名称

冲击吸收构件及其制造方法

(57)摘要

一种冲击吸收构件(10),在柱状的木材(12)的轴向上的一端侧被止动螺栓(6b)(受压构件)支撑的状态下,在木材(12)的轴向上的另一端侧施加碰撞载荷(F),通过木材(12)在轴向上被碰撞载荷(F)压溃来吸收一部分碰撞载荷(F),冲击吸收构件(10)具有轴体(28)(加强构件),该轴体(28)在嵌入木材(12)的状态下,在与该木材(12)的轴心交叉的方向上延伸,并将木材(12)加强。



CN 112074437 B

1.一种冲击吸收构件,在柱状的木材的轴向上的一端侧被受压构件支撑的状态下,在所述木材的轴向上的另一端侧施加碰撞载荷,通过所述木材在轴向上被所述碰撞载荷压溃来吸收一部分所述碰撞载荷,所述冲击吸收构件的特征在于,

具有加强构件,

所述加强构件在嵌入所述木材的状态下,在与该木材的轴心交叉的方向上延伸并将所述木材加强,

所述木材被树脂的被覆材料覆盖,

所述加强构件是由树脂制成的轴体,所述加强构件将在与所述木材的轴心交叉的方向上延伸的通孔插通而与所述被覆材料一体化。

2.根据权利要求1所述的冲击吸收构件,其特征在于,

所述木材的轴向上的一端侧,插入在车辆的前后方向上延伸的筒状的纵梁,

对所述木材的轴向上的一端侧进行支撑的受压构件是设置在所述纵梁内的插入止动件,

所述木材的轴向上的另一端侧与车辆的保险杠加强件连结。

3.根据权利要求2所述的冲击吸收构件,其特征在于,

作为所述受压构件的所述插入止动件,是以横跨所述纵梁内的空间的方式设置的螺栓,

所述加强构件与所述螺栓交叉。

4.一种冲击吸收构件的制造方法,

所述冲击吸收构件,

在柱状的木材的轴向上的一端侧被受压构件支撑的状态下,在所述木材的轴向上的另一端侧施加碰撞载荷,

所述木材被树脂的被覆材料覆盖,

作为树脂制的轴体的加强构件将在与所述木材的轴心交叉的方向上延伸的通孔插通而与所述被覆材料一体化,

通过所述木材在轴向上被所述碰撞载荷压溃,来吸收一部分所述碰撞载荷;

所述冲击吸收构件的制造方法的特征在于,具有如下工序:

在所述木材上形成所述通孔;

将形成有所述通孔的木材设置在注射成型机的成型模具内;以及

使所述注射成型机的成型模具闭模,向所述成型模具内注射溶融树脂,从而成型所述被覆材料,并在所述木材的通孔内形成树脂的所述轴体。

冲击吸收构件及其制造方法

技术领域

[0001] 本公开涉及一种通过使木材承受碰撞载荷并被压溃来吸收一部分所述碰撞载荷的冲击吸收构件及其制造方法。

背景技术

[0002] 在日本特许第5945992号公报中记载了一种与上述冲击吸收构件相关的技术。日本特许第5945992号公报中记载的冲击吸收构件构成为,柱状的木材的轴向上的一端侧被受压构件支撑,在所述木材的轴向上的另一端侧施加碰撞载荷。而且,所述木材因所述碰撞载荷而在轴向上被压溃,从而吸收一部分所述碰撞载荷。由此,缓解了对受压构件侧施加的冲击。

发明内容

[0003] 但是,在上述冲击吸收构件中,由于是通过木材在轴向上被压溃来吸收冲击的结构,所以若木材的尺寸和种类都恒定,则木材的开始压溃载荷等也基本恒定。另外,若木材开始被压溃,则木材被与开始压溃载荷相等的载荷或小于所述载荷的载荷压溃规定行程,并吸收一部分碰撞载荷。但是,存在想要不改变所述木材的尺寸和种类而吸收更大的碰撞载荷的情况。另外,也存在想要以多个阶段吸收碰撞载荷的情况。

[0004] 因此,需要一种改良的冲击吸收构件及其制造方法。

[0005] 本公开的第一方面是,一种冲击吸收构件,在柱状的木材的轴向上的一端侧被受压构件支撑的状态下,在所述木材的轴向上的另一端侧施加碰撞载荷,通过所述木材在轴向上被所述碰撞载荷压溃来吸收一部分所述碰撞载荷,所述冲击吸收构件具有加强构件,所述加强构件,将所述木材的轴向上的一端侧加强,或者,在嵌入所述木材的状态下,在与该木材的轴心交叉的方向上延伸并将所述木材加强。

[0006] 根据本方面,在加强构件将木材的轴向上的一端侧加强的情况下,若对木材的另一端侧施加碰撞载荷,则该碰撞载荷经由受压构件迅速地施加到加强构件上。由此,在木材被压溃并变形时,加强构件同时变形或断裂。因此,冲击吸收构件的开始压溃载荷变为,将木材单独被压溃时的载荷与使加强构件变形等时的载荷相加之后的载荷。另外,在加强构件被嵌入木材中并在与该木材的轴心交叉的方向上延伸来加强该木材的情况下,在受压构件与加强构件之间的木材被所述碰撞载荷压溃后,所述加强构件变形或断裂。即,在冲击吸收构件开始被压溃时,仅是木材的压溃载荷,此后,变为木材的压溃载荷与加强构件的变形等所产生的载荷相加之后的压溃载荷。因此,能够阶段性地吸收碰撞载荷。即,能够通过加强构件来调整冲击吸收构件的开始压溃载荷或中途的压溃载荷等。

[0007] 根据本公开的第二方面,木材被树脂的被覆材料覆盖,加强构件是由树脂制成的轴体,加强构件将在与所述木材的轴心交叉的方向上延伸的通孔插通而与所述被覆材料一体化。因此,通过加强构件和被覆材料,能够抑制木材的变形,与仅有木材的情况相比,能够使冲击吸收构件的压溃载荷等变大。

[0008] 根据本公开的第三方面,加强构件是在覆盖木材的一端侧的状态下穿过该木材的通孔的带状的构件。因此,与仅有木材的情况相比,能够以简易的结构使冲击吸收构件的开始压溃载荷等变大。

[0009] 根据本公开的第四方面,木材的轴向上的一端侧,插入在车辆的前后方向上延伸的筒状的纵梁,对所述木材的轴向上的一端侧进行支撑的受压构件是设置在所述纵梁内的插入止动件,所述木材的轴向上的另一端侧与车辆的保险杠加强件连结。

[0010] 根据本公开的第五方面,作为受压构件的所述插入止动件是以横跨所述纵梁内的空间的方式设置的螺栓,加强构件与所述螺栓交叉。

[0011] 本公开的第六方面是,一种冲击吸收构件的制造方法,所述冲击吸收构件,在柱状的木材的轴向上的一端侧被受压构件支撑的状态下,在所述木材的轴向上的另一端侧施加碰撞载荷,所述木材被树脂的被覆材料覆盖,作为树脂制的轴体的加强构件将在与所述木材的轴心交叉的方向上延伸的通孔插通而与所述被覆材料一体化,通过所述木材在轴向上被所述碰撞载荷压溃,来吸收一部分所述碰撞载荷;所述冲击吸收构件的制造方法具有如下工序:在所述木材上形成所述通孔;将形成有所述通孔的木材设置在注射成型机的成型模具内;以及使所述注射成型机的成型模具闭模,向所述成型模具内注射溶融树脂,从而成型所述被覆材料,并在所述木材的通孔内形成树脂的所述轴体。因此,能够容易地形成加强构件。

附图说明

[0012] 图1是表示将本公开的第一实施方式的冲击吸收构件安装在车辆上的状态的整体立体图。

[0013] 图2是所述车辆的冲击吸收构件的立体图。

[0014] 图3是所述车辆的冲击吸收构件的平剖视图(沿图2的III-III线的剖视图)。

[0015] 图4是所述车辆的冲击吸收构件的纵剖视图(沿图2的IV-IV线剖视图)。

[0016] 图5是表示所述车辆的冲击吸收构件的制造过程的俯视图(木材的俯视图)。

[0017] 图6是表示在所述车辆的冲击吸收构件的制造工序中使用的成型模具的示意性平剖视图。

[0018] 图7是表示所述车辆的冲击吸收构件的安装结构的平剖视图。

[0019] 图8是表示所述车辆的冲击吸收构件的安装结构的纵剖视图。

[0020] 图9是表示所述车辆的冲击吸收构件的开始压溃载荷等与压溃行程之间的关系的曲线图。

[0021] 图10是表示第一变更例的车辆的冲击吸收构件的安装结构的平剖视图。

[0022] 图11是表示第一变更例的车辆的冲击吸收构件的安装结构的纵剖视图。

[0023] 图12是表示第二变更例的车辆的冲击吸收构件的安装结构的平剖视图。

[0024] 图13是表示第二变更例的车辆的冲击吸收构件的安装结构的纵剖视图。

[0025] 图14是表示第二变更例的车辆的冲击吸收构件的开始压溃载荷等与压溃行程之间的关系的曲线图。

具体实施方式

[0026] (第一实施方式)

[0027] 以下,基于图1～图14,说明本公开的第一实施方式的冲击吸收构件。如图1所示,本实施方式的冲击吸收构件10,被安装在车辆的前保险杠的保险杠加强件3与在车辆宽度方向两侧(左右两侧)向前后方向延伸的纵梁5之间,是对车辆前方碰撞时的碰撞载荷F进行吸收的构件。其中,图中所示的前后左右以及上下与车辆的前后左右以及上下相对应。

[0028] <冲击吸收构件10的结构>

[0029] 如图3、图4所示,冲击吸收构件10具有形成为棱柱形的木材12。如图3所示,木材12以使年轮12k的轴心方向与棱柱的轴心方向一致的方式成型,并且木材12以在年轮12k的轴心方向上承受碰撞载荷F的方式构成。即,在木材12的压缩强度大的部分承受碰撞载荷F,能够通过木材12吸收车辆碰撞等大的碰撞载荷F。其中,作为木材12,优选使用例如杉树(比重0.38)。另外,木材12的尺寸被设定为例如高度尺寸70mm×宽度尺寸38mm×长度尺寸75mm。在木材12的中央部形成有通孔12e,通孔12e与木材12的轴心正交并在上下方向上延伸。而且,如图3、图4所示,在木材12的通孔12e中插入有树脂制的轴体28。另外,木材12的周围由树脂制的被覆材料20覆盖。

[0030] <被覆材料20以及轴体28>

[0031] 如图2所示,被覆材料20是用于将木材12整体被覆且将所述木材12定位在保险杠加强件3与纵梁5之间的规定(一定)位置的构件,以使木材12的含水率不因使用位置的湿度而变化。如图2～图4所示,被覆材料20是树脂的注射成型品,具有:方形容器状的被覆主体部22,以大致恒定的厚度尺寸覆盖木材12;前侧法兰部23,被设置在被覆主体部22的前端面;以及后侧法兰部24,被设置在被覆主体部22的轴向上的中途位置。即,被覆主体部22的后部22b相对于后侧法兰部24向后方突出。如图2、图3所示,前侧法兰部23和后侧法兰部24以如下方式形成,即,从被覆主体部22的左侧面和右侧面在相对于木材12的年轮12k的轴心成直角的方向上伸出。

[0032] 如图2所示,在被覆材料20的前侧法兰部23的中央,形成有纵向长的方形的定位突起25,所述定位突起25构成为能够与保险杠加强件3的定位孔3h(参照图7)嵌合。另外,在前侧法兰部23的左端缘和右端缘的上下形成有螺栓孔23h,利用这些螺栓孔23h,能够将前侧法兰部23与保险杠加强件3通过螺栓B固定。如图7等所示,被覆材料20的被覆主体部22的后部22b的尺寸形成为能够插入纵梁5内。而且,在被覆材料20的后侧法兰部24的左端缘和右端缘的上下形成有螺栓孔24h。由此,在将被覆材料20(被覆主体部22)的后部22b插入纵梁5内的状态下,能够将被覆材料20的后侧法兰部24与纵梁5的法兰部5f通过螺栓B固定。

[0033] 轴体28是用于通过加强木材12来抑制该木材12的轴向的变形(压溃)的构件,在注射成型被覆材料20时与所述被覆材料20一体形成。作为被覆材料20以及轴体28的材料,可以使用聚丙烯或聚乙烯等聚烯烃树脂,聚碳酸酯树脂、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸丁二醇酯等聚酯树脂,聚苯乙烯树脂、丙烯酸树脂等热塑性树脂。即,所述轴体28相当于本公开的加强构件。

[0034] <冲击吸收构件10的制造方法>

[0035] 首先,如图5所示,以使年轮12k的轴心方向与棱柱的轴心方向一致的方式,将木材12切割为棱柱形。然后,在木材12的中央规定位置形成通孔12e,通孔12e相对于该木材12的

轴心正交并在上下方向上延伸。接着,如图6所示,将木材12设置在注射成型机的成型模具30中。成型模具30具有:固定模具31;一对横向可动模具32a、32b,能够相对于固定模具31在X方向上移动;以及轴向可动模具33,能够相对固定模具31在Z方向上移动。

[0036] 然后,在使横向可动模具32a、32b和轴向可动模具33相对于固定模具31在图6的细箭头的方向上移动来使成型模具30开模的状态下,将所述木材12设置到成型模具30内的规定位置。接着,若一对横向可动模具32a、32b和轴向可动模具33相对于固定模具31在黑箭头的方向上移动并使成型模具30闭模,则在成型模具30内形成用于使被覆材料20成型的空洞即型腔35。另外,木材12的通孔12e与所述型腔35连通。其中,在图6中省略了在成型模具30内将木材12定位在规定位置的定位销以及用于向所述型腔35内注射树脂的多个注射口。

[0037] 这样,若成型模具30闭模,则向成型模具30内以规定压力注射热熔融的树脂。由此,向型腔35和木材12的通孔12e中填充热熔融的树脂。然后,在向成型模具30内注射的树脂固化的状态下,形成被覆材料20以及与该被覆材料20一体化的轴体28。然后,若向成型模具30内注射的树脂固化(冷却时间15秒),则将成型模具30开模,从成型模具30取出嵌入有木材12的被覆材料20。此外,被覆材料20的前侧法兰部23的螺栓孔23h和后侧法兰部24的螺栓孔24h在后续工序中被加工。

[0038] <将冲击吸收构件10安装到车辆上>

[0039] 如图7、图8所示,安装有冲击吸收构件10的纵梁5形成为方筒状,冲击吸收构件10的后部即被覆材料20的被覆主体部22的后部22b和木材12的后部能够从轴向插入纵梁5的内侧。另外,在纵梁5上设置有上下一对止动螺栓6b,上下一对止动螺栓6b与插入该纵梁5的冲击吸收构件10的后端面10t抵接。止动螺栓6b是冲击吸收构件10的插入止动件。在止动螺栓6b在左右方向上贯穿纵梁5的状态下,在该止动螺栓6b的前端外螺纹部螺合螺母6n,由此将止动螺栓6b与纵梁5紧固并固定。

[0040] 因此,将冲击吸收构件10的木材12上下贯穿的轴体28(加强构件)相对于止动螺栓6b成直角地交叉。而且,在冲击吸收构件10的后端面10t与上下一对止动螺栓6b抵接的状态下,阻止冲击吸收构件10的后部22b插入纵梁5。在该状态下,冲击吸收构件10的被覆材料20的后侧法兰部24与纵梁5的法兰部5f通过螺栓B固定。另外,如图7所示,在冲击吸收构件10的前端面(被覆材料20的前侧法兰部23)的中央设置的定位突起25与保险杠加强件3的定位孔3h嵌合的状态下,前侧法兰部23相对于保险杠加强件3通过螺栓B固定。在该状态下,完成冲击吸收构件10在车辆上的安装。这样,冲击吸收构件10的后端侧相当于本公开的木材的一端侧,冲击吸收构件10的前端侧相当于本公开的木材的另一端侧。另外,在左右方向上贯穿纵梁5的止动螺栓6b相当于本公开的受压构件。

[0041] 这样,能够使冲击吸收构件10的后部22b从轴向插入纵梁5,因此能够将纵梁5的轴心与冲击吸收构件10的木材12的轴心保持为大致同轴。而且,在经由保险杠加强件3对冲击吸收构件10施加碰撞载荷F的情况下,冲击吸收构件10(木材12)不会相对于纵梁5倾倒。即,在保险杠加强件3与纵梁5的止动螺栓6b之间,冲击吸收构件10的木材12在年轮12k的轴心方向上承受施加到车辆上的碰撞载荷F。

[0042] <冲击吸收构件10的动作>

[0043] 如图7、图8所示,若车辆发生前方碰撞从而使碰撞载荷F施加到保险杠加强件3上,则碰撞载荷F在将冲击吸收构件10推向纵梁5的方向上起作用。由此,冲击吸收构件10的被

覆材料20的后侧法兰部24断裂，冲击吸收构件10被进一步推向纵梁5内。由此，经由保险杠加强件3和纵梁5的止动螺栓6b，在轴向(年轮12k的轴心方向)上对冲击吸收构件10的木材12施加碰撞载荷F。其结果，纵梁5的止动螺栓6b陷入冲击吸收构件10的木材12中，木材12在轴向上被压溃，通过所述木材12的变形等来吸收碰撞载荷F。

[0044] 即，在碰撞载荷F最初被施加到保险杠加强件3上时，在冲击吸收构件10的轴体28(加强构件)和纵梁5的止动螺栓6b之间的木材12被压溃。在该情况下，如图9的行程范围I所示，冲击吸收构件10在轴向上被与木材12被单独压溃时大致相等的压溃载荷F0压溃。但是，在轴体28与止动螺栓6b之间的木材12被压溃后，所述轴体28的变形与比所述轴体28靠前侧的木材12的压溃同时进行。在该情况下，如图9的行程范围II所示，冲击吸收构件10在轴向上被压溃载荷F1压溃，压溃载荷F1是木材12被单独压溃时的压溃载荷F0与使轴体28变形等时的载荷之和。即，在本实施方式的冲击吸收构件10中，能够以两个阶段吸收碰撞载荷F。

[0045] 其中，通过调整冲击吸收构件10的轴体28(加强构件)与纵梁5的止动螺栓6b(受压构件)之间的尺寸，能够调整行程范围I。另外，通过调整轴体28的径向尺寸以及数量，能够调整图9中的压溃载荷的ΔF＝F1-F0。

[0046] <本实施方式的冲击吸收构件10的优点>

[0047] 在本实施方式的冲击吸收构件10中，轴体28(加强构件)以嵌入木材12的状态在与木材12的轴心正交的方向上延伸。因此，在纵梁5的止动螺栓6b(受压构件)与轴体28之间的木材12被碰撞载荷F压溃后，轴体28变形或断裂。即，在冲击吸收构件10开始被压溃时，仅是木材12的压溃载荷F0，此后，变为木材12的压溃载荷F0与轴体28的变形等所产生的载荷之和的压溃载荷F1。因此，能够阶段性地吸收碰撞载荷F。另外，由于能够通过注射成型使覆盖木材12的被覆材料20与轴体28一体成型，所以能够容易地形成轴体28。

[0048] <变更例>

[0049] 此外，本公开并不受上述实施方式限定，能够在本公开的范围内进行变更。例如，在本实施方式中，如图3、图4所示，示出了由被覆材料20覆盖木材12且该被覆材料20与轴体28(加强构件)一体成型的例子。但是，如图10、图11所示，也可以是省略被覆材料20而将树脂的轴体28插入木材12的通孔12e的结构。另外，也可以是插入金属制的轴体以代替树脂的轴体28的结构。另外，在本实施方式中，例示了截面圆形的轴体，而轴体的截面形状能够适当变更。而且，也可以是在木材12上形成多个通孔12e并插入多个轴体的结构。

[0050] 另外，在本实施方式中，示出了在木材12上形成通孔12e并将轴体28(加强构件)插入该通孔12e的例子。但是，如图12、图13所示，也可以是使由树脂或钢板等形成的带状构件29穿过木材12的通孔12e且将木材12的后部的上侧面、下侧面以及后端面10t围成框状而紧固的结构。由此，在碰撞载荷F被施加到保险杠加强件3上的状态下，带状构件29的变形与木材12的压溃同时进行。因此，如图14所示，冲击吸收构件10在轴向上被压溃载荷F2压溃，压溃载荷F2是木材12被单独压溃时的压溃载荷F0与使带状构件29变形等时的载荷之和。

[0051] 另外，例如，在带状构件29被切断后，冲击吸收构件10在轴向上被与木材12被单独压溃时大致相等的压溃载荷F0压溃。这样，通过使用带状构件29，能够使冲击吸收构件10的开始压溃载荷变大。即，带状构件29在本公开中相当于将木材的一端侧(后端侧)加强的加强构件。

[0052] 其中，如图12等所示，在使用带状构件29的冲击吸收构件10中，示出了省略被覆材

料20的例子,但也可以在将带状构件29安装到所述木材12上后,通过被覆材料20覆盖木材12。另外,在本实施方式中,例示了在车辆中使用的冲击吸收构件,但也能够在例如建筑物、火车、船舶等中使用本公开的冲击吸收构件。

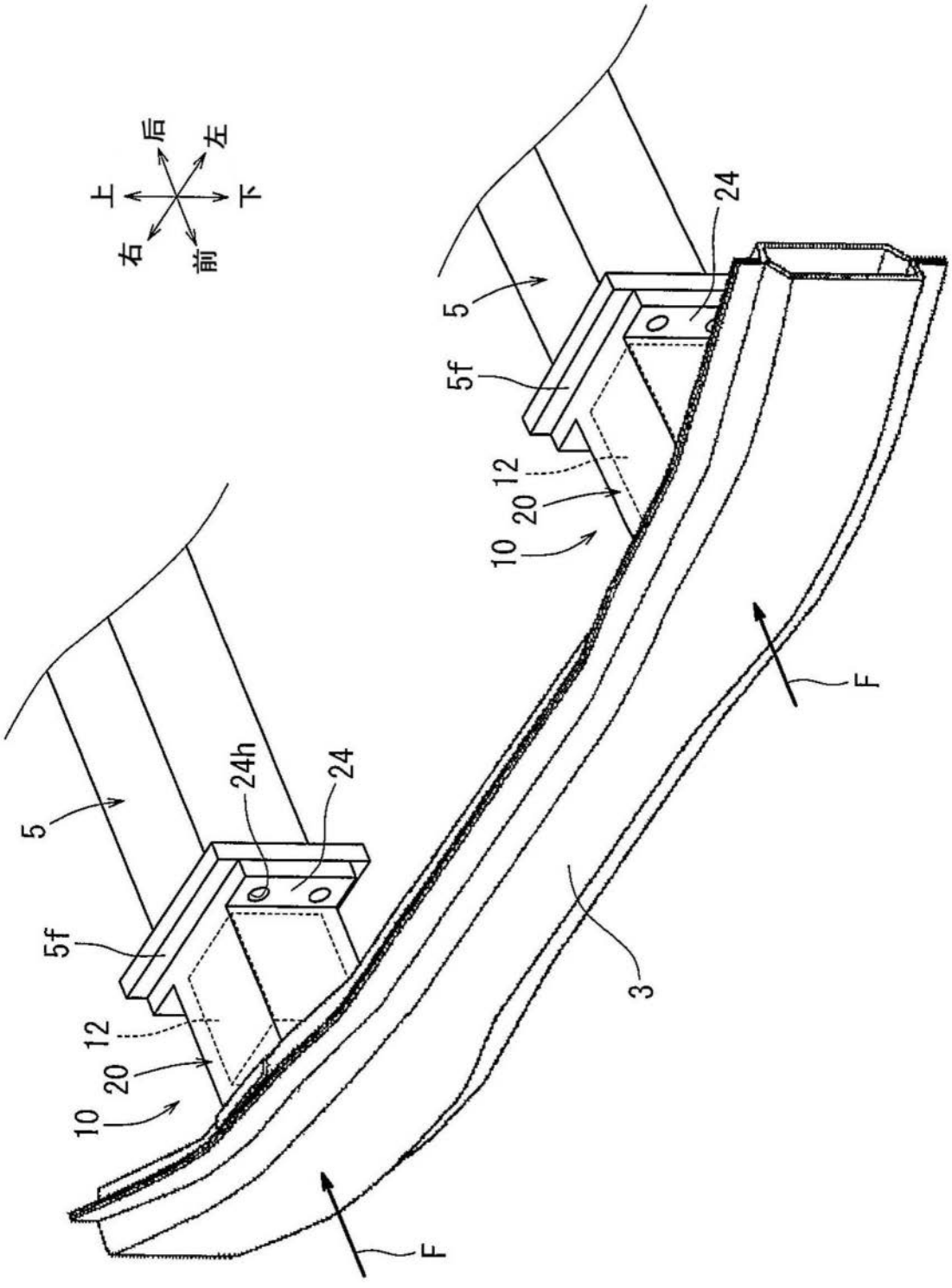


图1

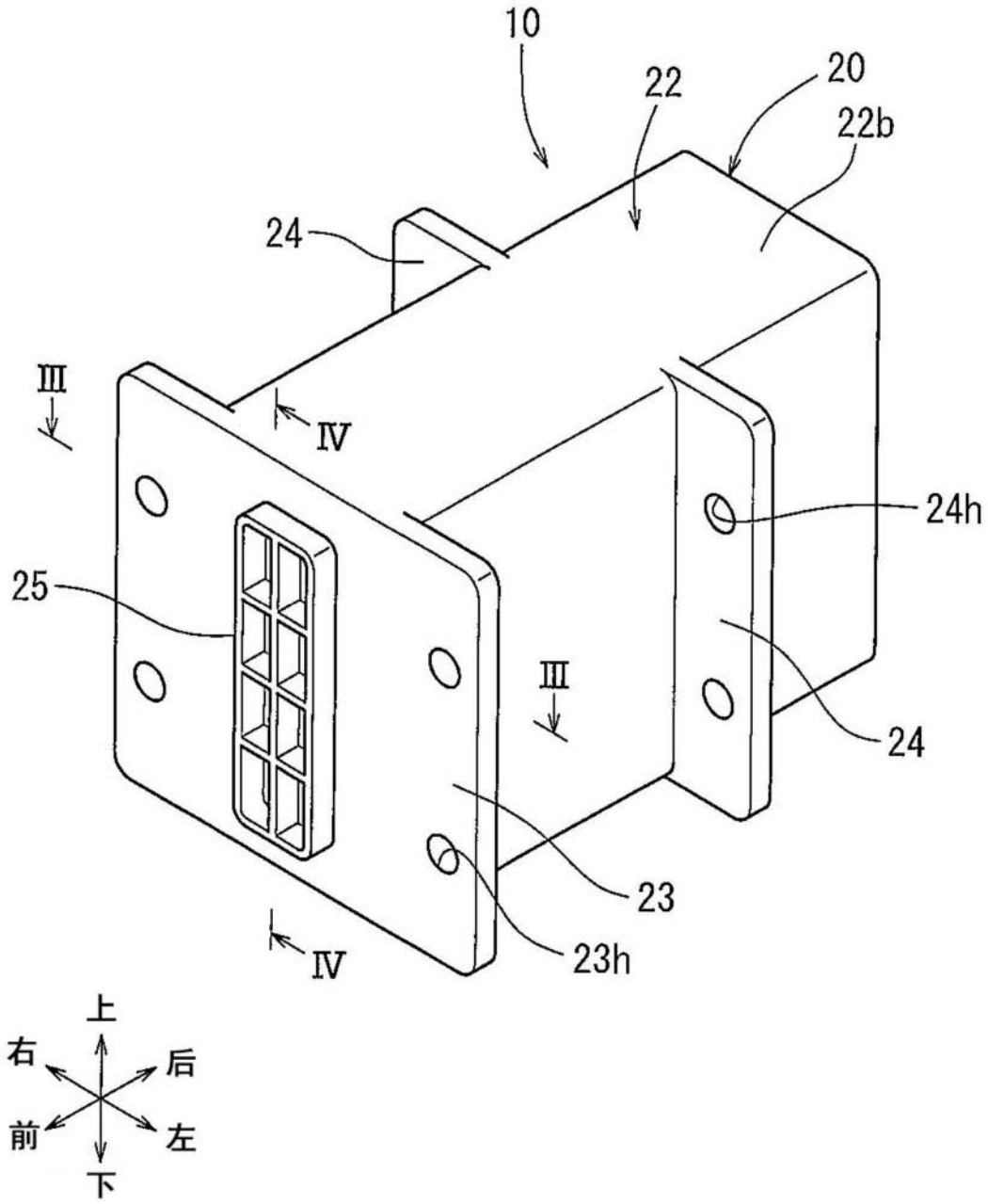


图2

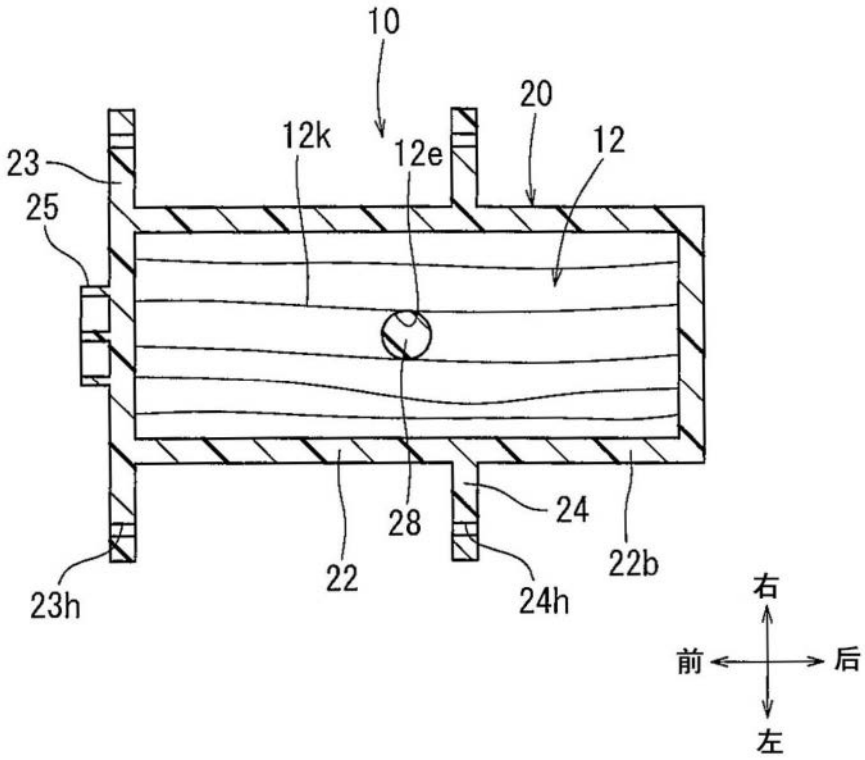


图3

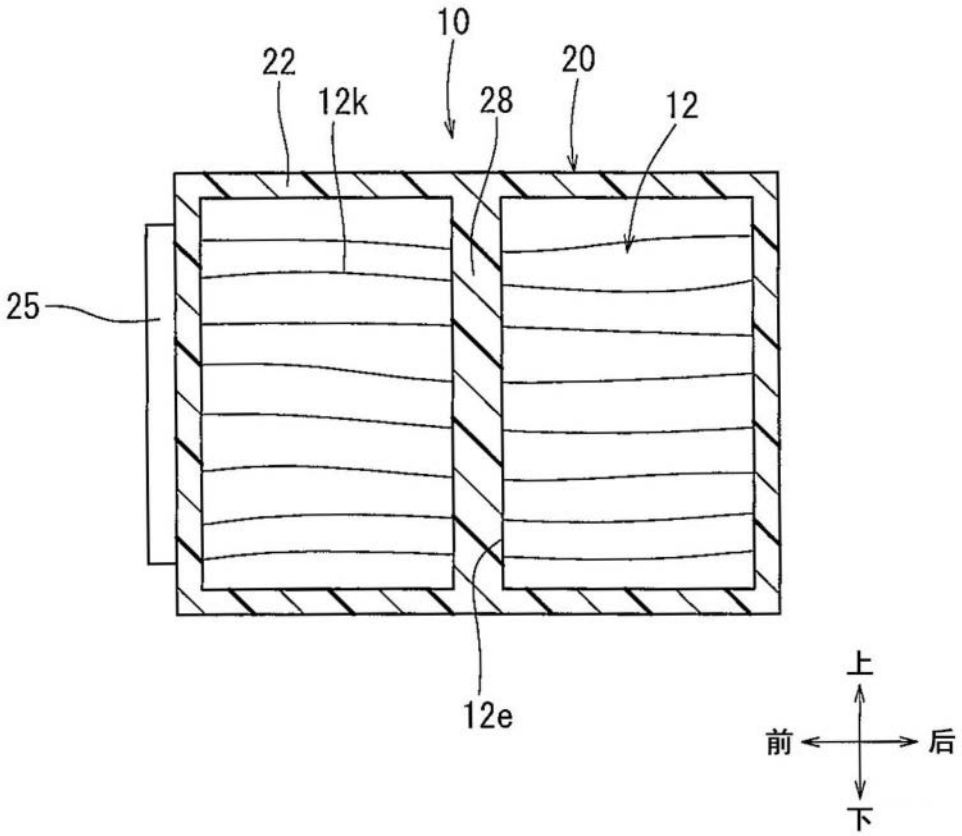


图4

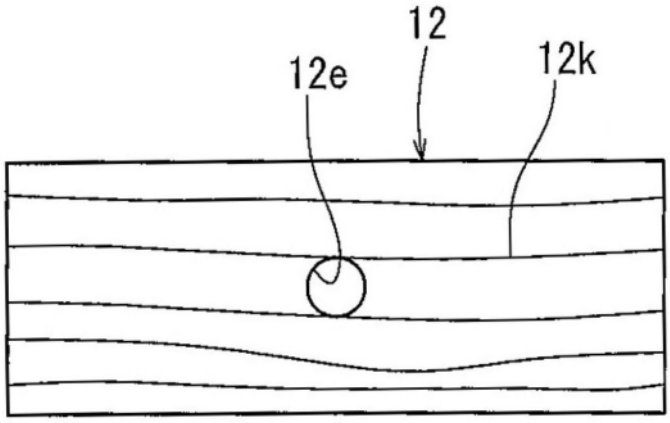


图5

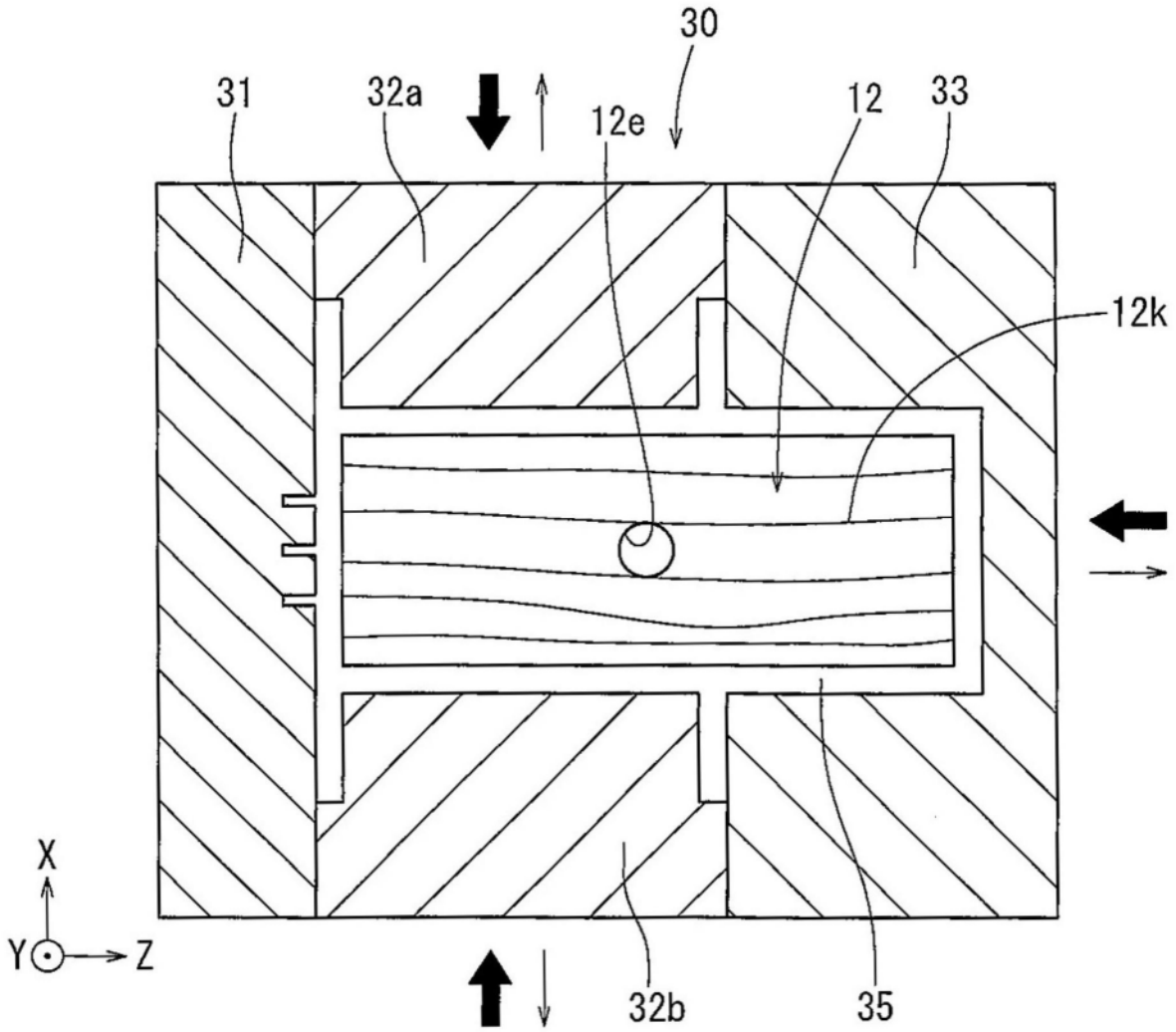


图6

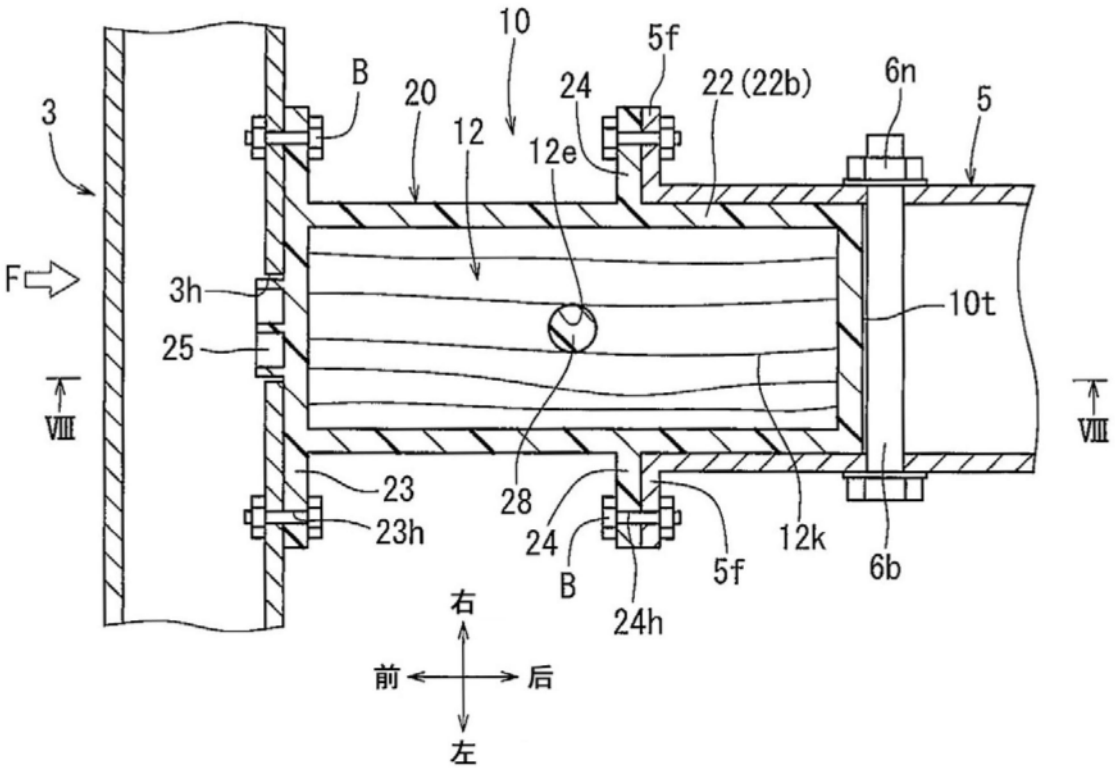

10
5f
B
20
24
22(22b)
6n
5
3
12
12e
F
3h
10t
25
VIII
VIII
23
28
23h
24
12k
B
5f
6b
24h
右
前
后
左

图7

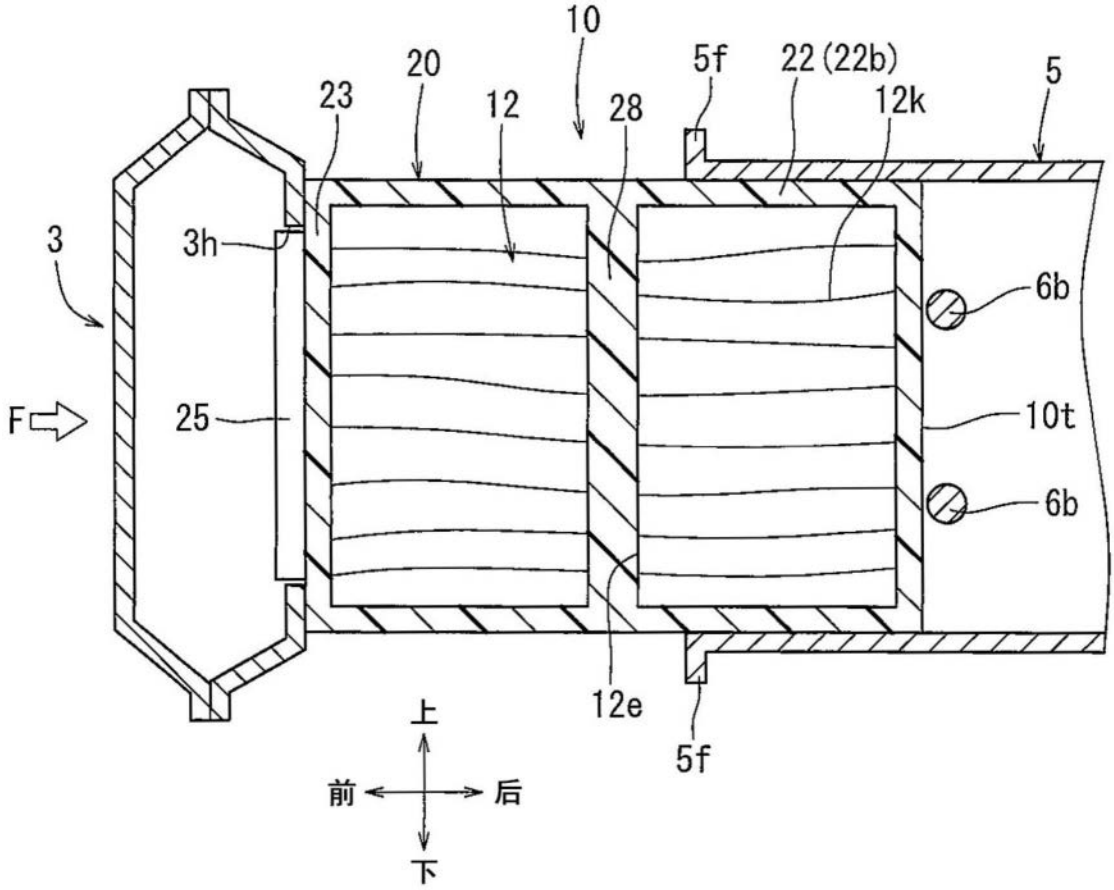

10
20
5f
22(22b)
5
23
12
28
12k
3
3h
6b
F
25
10t
6b
12e
5f
上
前
后
下

图8

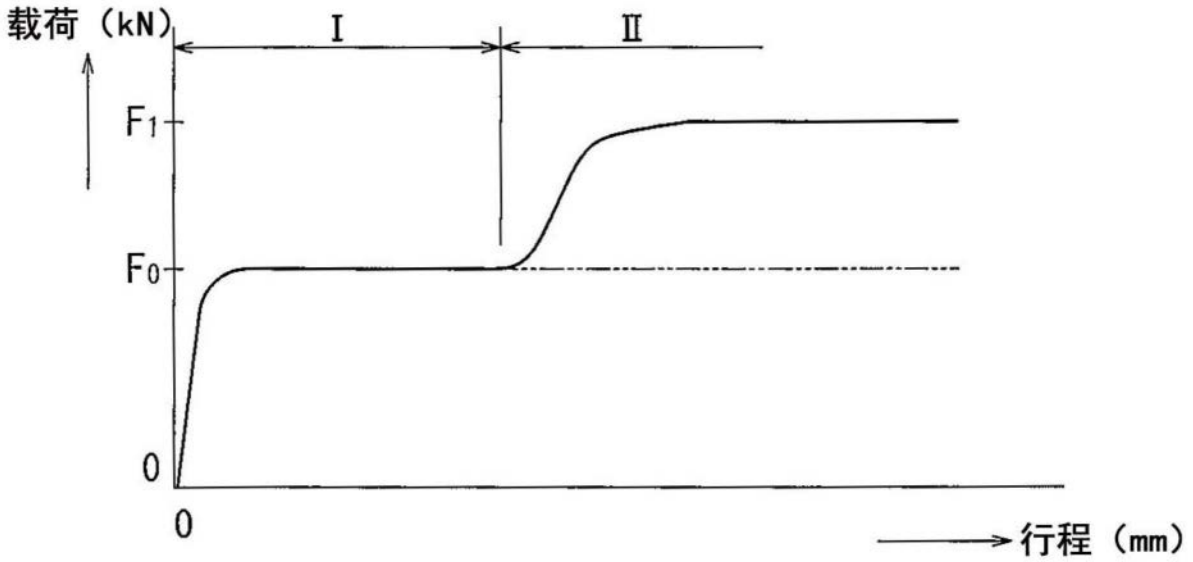

载荷（kN）
I
II
F1
F0
0
0
行程（mm）

图9

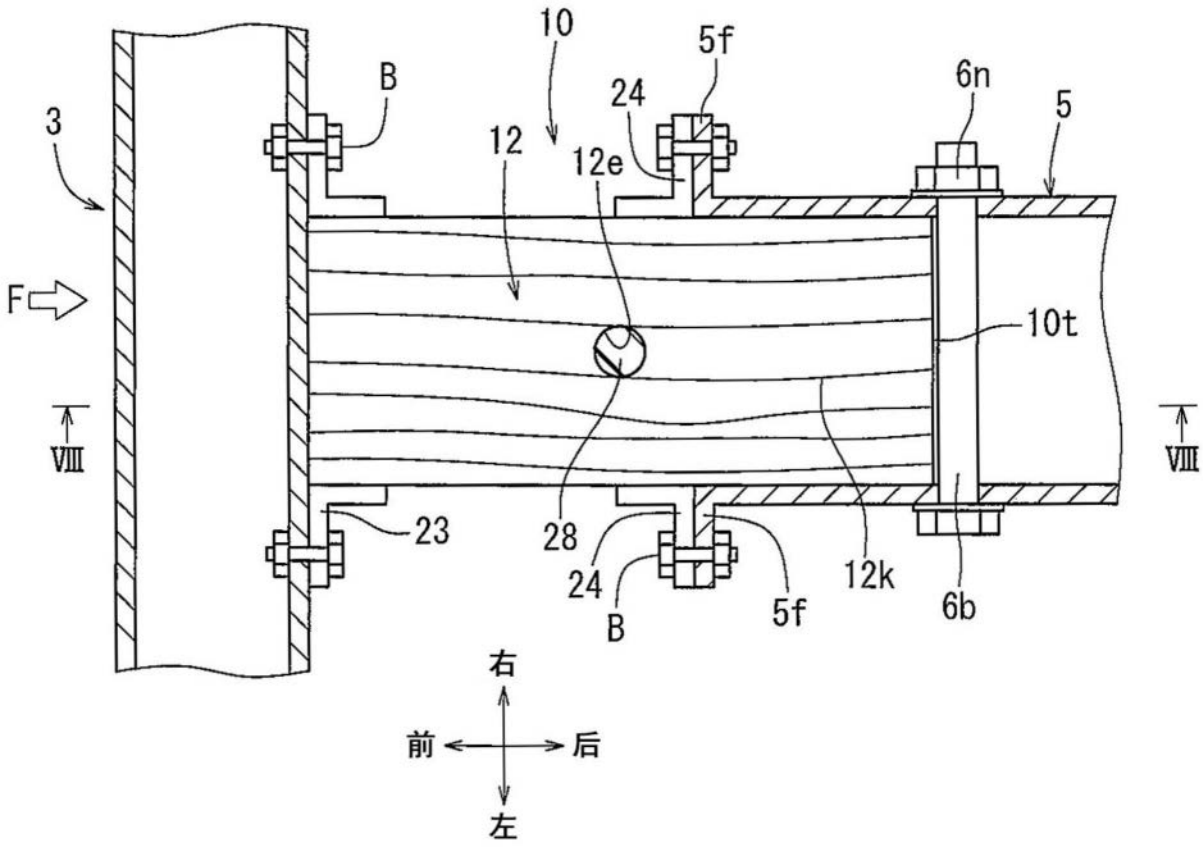


图10

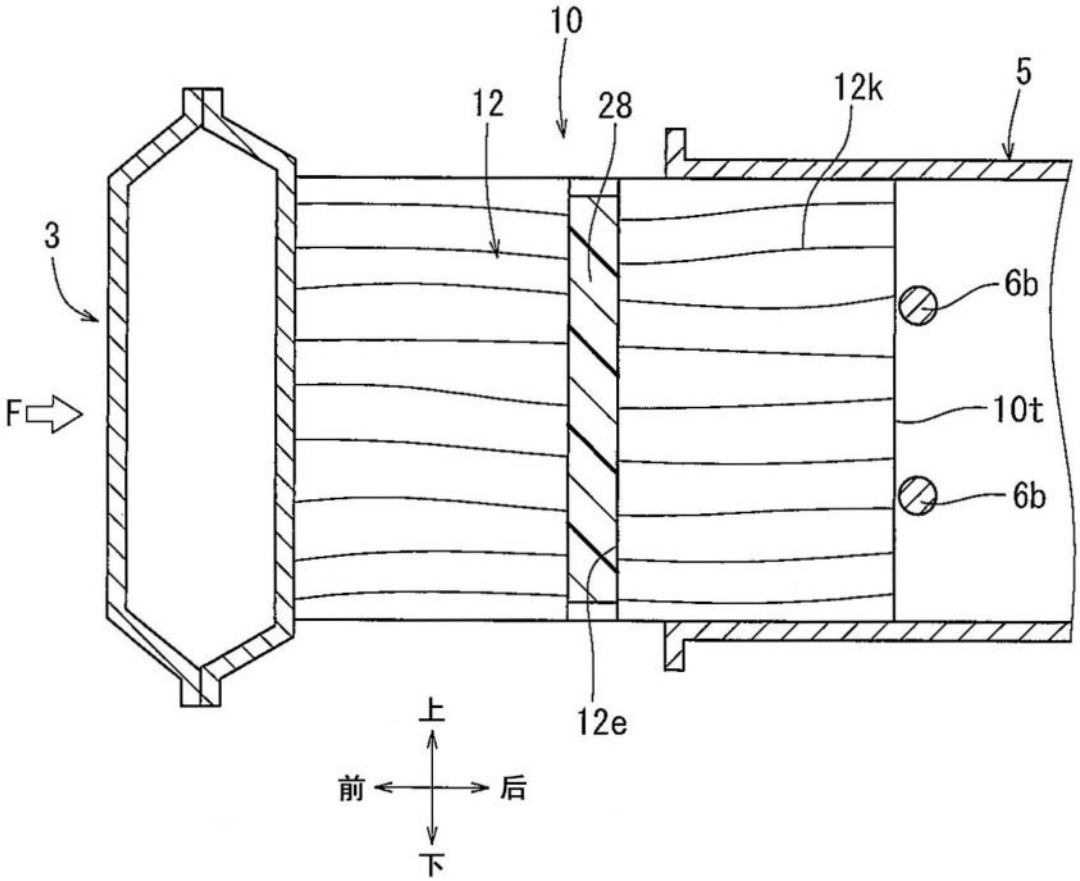


图11

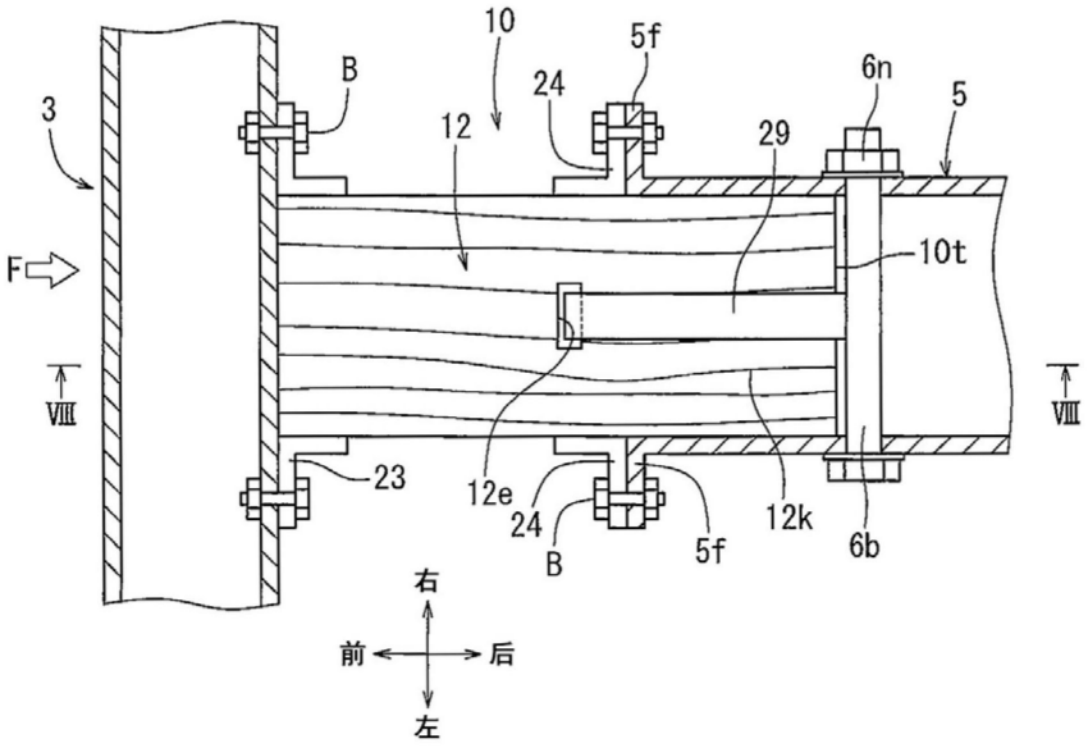


图12

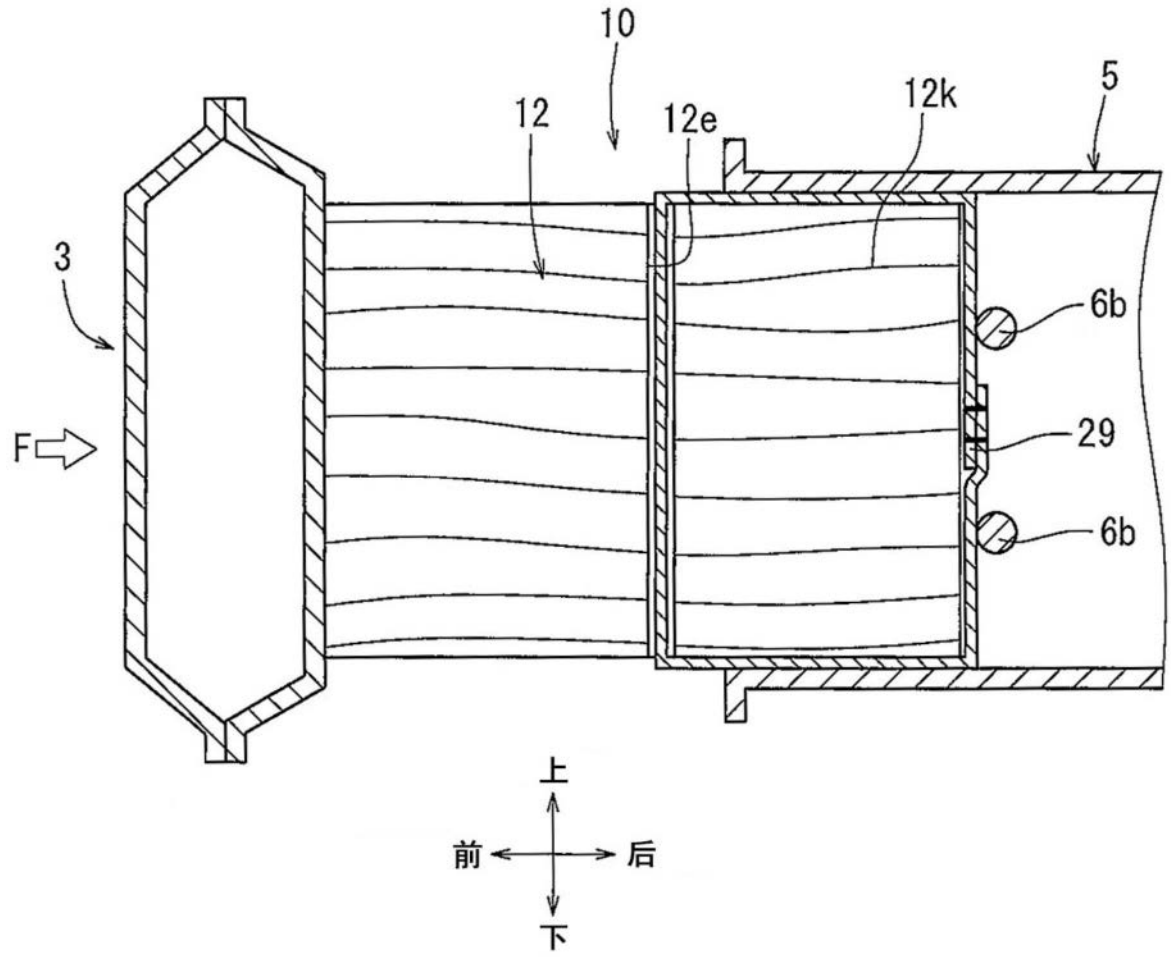


图13

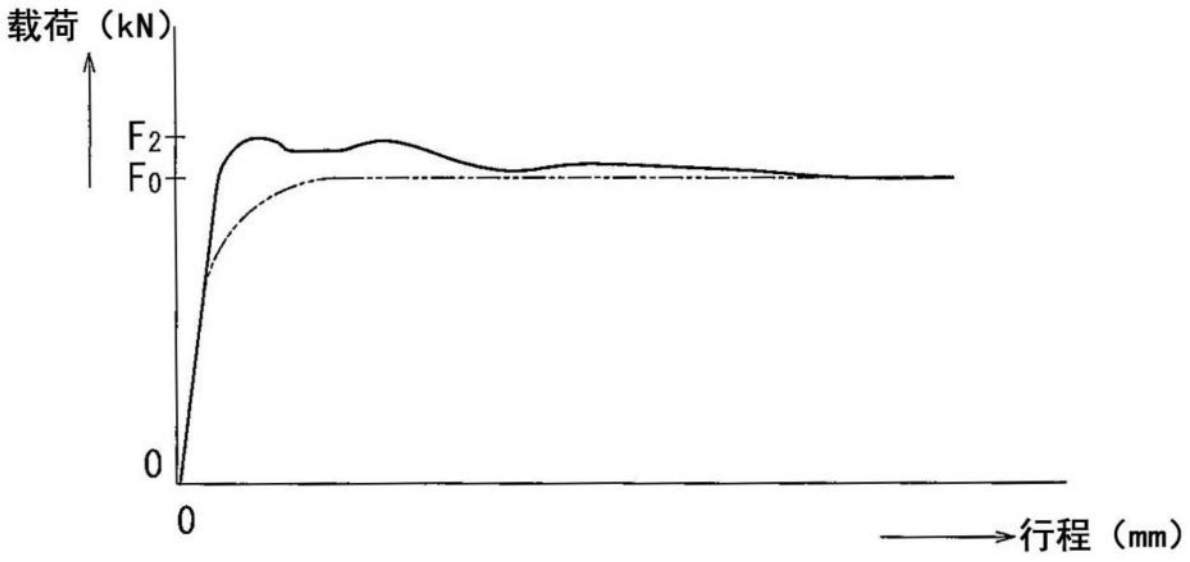


图14