



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104245482 B

(45)授权公告日 2016.08.24

(21)申请号 201380019420.8

(22)申请日 2013.04.09

(30)优先权数据

2012-088943 2012.04.10 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2014.10.10

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2013/060756 2013.04.09

(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/154114 JA 2013.10.17

(73)专利权人 新日铁住金株式会社

地址 日本东京

(72)发明人 大塚研一郎 西村隆一 中泽嘉明

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

代理人 高迪

(51)Int.Cl.

B62D 21/09(2006.01)

B62D 25/20(2006.01)

(56)对比文件

JP 特开2009-107424 A, 2009.05.21,

CN 101327813 A, 2008.12.24,

US 5882065 A, 1999.03.16,

JP 特开平4-303076 A, 1992.10.27,

审查员 熊子恺

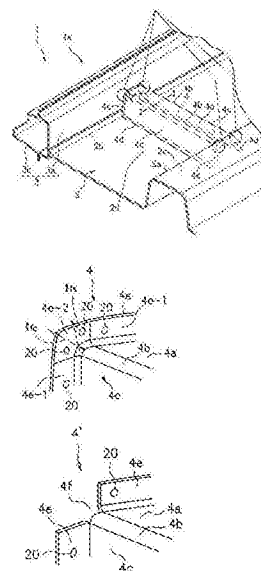
权利要求书2页 说明书14页 附图28页

(54)发明名称

汽车车体

(57)摘要

在具有带有作为上表面的腹板面(4a)、与腹板面(4a)连续的棱线部(4b)、以及与棱线部(4b)连续的纵壁面(4c)的槽型的横截面形状且具有440MPa以上的拉伸强度的底板横梁(4)中,在长度方向的两端部的周围,以沿着腹板面(4a)、棱线部(4b)和纵壁面(4c)而连续的方式形成有凸缘(4e),底板横梁(4)经由凸缘(4e)而接合至通道部(2a)和侧梁(3)。凸缘(4e)的曲线部分(4e-2)的周长方向的中央的凸缘宽度 l_{fc} 为曲线部分(4e-2)的凸缘最小宽度 l_{fs} 以上。由此,提供了实现底板横梁(4)的变形的抑制和扭转刚性的提高的汽车车体。



1. 一种汽车车体, 具备朝向汽车车体的前后方向配置的前后部件、以及朝向汽车车体的车宽方向配置的车宽部件, 其特征在于,

所述车宽部件至少具有作为上表面的腹板面、与该腹板面连续的棱线部、以及与该棱线部连续的纵壁面;

所述车宽部件在长度方向的端部的周围以至少沿着所述腹板面、所述棱线部和所述纵壁面连续的方式形成有凸缘, 经由所述凸缘接合至所述前后部件;

所述凸缘具有沿着所述腹板面和所述纵壁面的直线部分、以及沿着所述棱线部的曲线部分,

所述凸缘的所述曲线部分的周长方向的中央的凸缘宽度 l_{fc} 为所述曲线部分的周长方向的除中央以外的范围内的凸缘最小宽度 l_{fs} 以上; 以及

所述车宽部件具有440MPa以上的拉伸强度。

2. 如权利要求1所述的汽车车体, 其特征在于,

所述车宽部件是具有槽型的横截面形状的冲压成形体。

3. 如权利要求1所述的汽车车体, 其特征在于,

所述棱线部的曲率半径 R 为8mm以上, 并且该曲率半径 R 与所述车宽部件的横截面形状的截面高度 H 的关系满足下述(1)式: $0.06 \leq R/H \leq 0.25 \cdots \cdots (1)$ 。

4. 如权利要求1所述的汽车车体, 其特征在于,

所述曲线部分的周长方向的中央的凸缘宽度 l_{fc} 与所述曲线部分的周长方向的除中央以外的范围内的凸缘最小宽度 l_{fs} 满足下述(2)式的关系:

$l_{fc}/l_{fs} \geq 1.05 \cdots \cdots (2)$ 。

5. 如权利要求1所述的汽车车体, 其特征在于,

所述腹板面与所述纵壁面所成的角度为 80° 以上 100° 以下。

6. 如权利要求1所述的汽车车体, 其特征在于,

在所述曲线部分存在与所述前后部件接合的接合部。

7. 如权利要求6所述的汽车车体, 其特征在于,

所述接合部为点焊部。

8. 如权利要求1所述的汽车车体, 其特征在于,

在所述曲线部分中, 在与所述棱线部的周向的中央相对应的部分, 凸缘板厚不是最薄的。

9. 如权利要求1所述的汽车车体, 其特征在于,

所述车宽部件为单体, 形成有所述凸缘的端部与所述前后部件接合。

10. 一种汽车车体, 具备:

前底板面板, 在车体宽度方向的大致中央具备带有纵壁的通道部, 并且在车体宽度方向的两端分别具有凸缘部;

侧梁, 经由所述凸缘部接合至该前底板面板; 以及

底板横梁, 至少具有作为上表面的腹板面、与该腹板面连续的棱线部、以及与该棱线部连续的纵壁面, 接合至所述前底板面板的上表面,

该汽车车体的特征在于,

所述底板横梁在长度方向的两端部的周围, 以至少沿着所述腹板面、所述棱线部和所

述纵壁面连续的方式形成有凸缘,经由所述凸缘接合至所述纵壁和所述侧梁,

所述凸缘具有沿着所述腹板面和所述纵壁面的直线部分、以及沿着所述棱线部的曲线部分,

所述凸缘的所述曲线部分的周长方向的中央的凸缘宽度 l_{fc} 为所述曲线部分的周长方向的除中央以外的范围内的凸缘最小宽度 l_{fs} 以上,以及

所述底板横梁具有440MPa以上的拉伸强度。

11.如权利要求10所述的汽车车体,其特征在于,

所述底板横梁是具有槽型的横截面形状的冲压成形体。

12.如权利要求10所述的汽车车体,其特征在于,

所述棱线部的曲率半径 R 为8mm以上,并且该曲率半径 R 与所述底板横梁的横截面形状的截面高度 H 的关系满足下述(1)式: $0.06 \leq R/H \leq 0.25$ ……(1)。

13.如权利要求10所述的汽车车体,其特征在于,

所述曲线部分的周长方向的中央的凸缘宽度 l_{fc} 与所述曲线部分的周长方向的除中央以外的范围内的凸缘最小宽度 l_{fs} 满足下述(2)式的关系:

$l_{fc}/l_{fs} \geq 1.05$ ……(2)。

14.如权利要求10所述的汽车车体,其特征在于,

所述腹板面与所述纵壁面所成的角度为 80° 以上 100° 以下。

15.如权利要求10所述的汽车车体,其特征在于,

在所述曲线部分存在着与所述纵壁或所述侧梁接合的接合部。

16.如权利要求15所述的汽车车体,其特征在于,

所述接合部为点焊部。

17.如权利要求10所述的汽车车体,其特征在于,

在所述曲线部分中,在与所述棱线部的周向的中央相对应的部分,凸缘板厚不是最薄的。

汽车车体

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车车体,该汽车车体具备朝向汽车车体的前后方向配置的前后部件和朝向汽车车体的车宽方向配置的车宽部件。

背景技术

[0002] 由单元构造车身(单壳体车身)构成的汽车车体以长形的前后部件和长形的车宽部件作为主要的骨架而构成,该前后部件朝向汽车车体的前后方向配置,包括侧梁、顶梁、具有底板通道部的前底板、以及侧面部件,朝向汽车车体的前后方向配置;车宽部件包括底板横梁及车顶横梁,朝向汽车车体的车宽方向配置。前后部件和车宽部件通常经由在车宽部件的长度方向(轴向)的端部形成的凸缘而彼此接合,担负着车体的刚性或载荷负担。

[0003] 在车宽部件中,由于前后部件的截面形状的变形而沿车宽部件的轴向作用载荷,并且由于前后部件的位移而作用扭矩。因此,在车宽部件中,要求抑制由于沿轴向作用的载荷而产生的变形,并且要求影响车辆的操纵稳定性的扭转刚性较高。

[0004] 为了将车宽部件的变形量抑制为最小限度,需要使轴向载荷高效地作用于车宽部件的截面,需要使车宽部件的截面形状和接合条件最优化。

[0005] 另外,为了提高车宽部件的扭转刚性,也与上述相同,需要使车宽部件的截面形状和接合条件最优化。

[0006] 为了抑制轴向载荷导致的车宽部件的变形,优选较大地确保车宽部件的截面积,在尽可能接近车宽部件的截面形状的位置的凸缘处与前后部件接合。另一方面,为了提高车宽部件的扭转刚性,同样优选较大地确保车宽部件的截面积,但是与上述变形的抑制的条件相反,优选在尽可能与车宽部件的截面形状远离的位置的凸缘处与前后部件接合。即,希望在较大地确保车宽部件的截面积的基础上,考虑车宽部件的变形的抑制和扭转刚性的提高而使车宽部件的凸缘形状和凸缘的接合位置最优化。

[0007] 在此,成为车宽部件与前后部件的连接部的、在车宽部件的长度方向的端部形成的凸缘,在冲压成形时伸展,通过凸缘变形而成形。因此,如果沿着车宽部件的棱线部形成凸缘,则不可避免地,伸展变形局部地集中于该凸缘的端部。结果,如果较长地确保凸缘宽度,则在冲压成形时,有时在该凸缘的端部产生断裂。

[0008] 于是,迄今为止,使车宽部件的棱线部的附近成为不设置凸缘的切口。或者,即使在沿着车宽部件的棱线部形成凸缘的情况下,也使与棱线部的周长方向的中央对应的部分的凸缘宽度成为最小宽度。结果,在车宽部件的凸缘之中与棱线部对应的部位,不存在点焊等的接合点,成为阻碍车宽部件的变形的抑制和扭转刚性的提高的一个原因。

[0009] 以下,以前后部件为侧梁和前底板面板的通道部、并且车宽部件为底板横梁的情况为例具体地说明。汽车车体的底板(以下简称为“底板”)不仅最主要地在车辆行驶时担负车体的扭转刚性和弯曲刚性,还在碰撞时担负撞击载荷的传递,并且,由于也较大地影响汽车车体的重量,因而要求兼具高刚性且轻质的相互矛盾的特性。在底板中,一般而言采用具备前底板面板和底板横梁的构造,底板横梁接合至该前底板面板的上表面(室内侧的面),

连结向前底板面板的宽度方向的大致中心突出而形成的通道部、以及在前底板面板的宽度方向的两侧部点焊的侧梁内板。通过将底板横梁点焊至前底板面板、通道部以及侧梁内板，从而实现底板构造的刚性的提高、以及撞击载荷负荷时的载荷传递特性的提高。

[0010] 在通过点焊将底板横梁分别接合至前底板面板的上表面、侧梁内板的外表面、以及前底板面板的通道部的纵壁面时，以往，在底板横梁的长度方向的两端部，使用作为焊接带形成的向外的凸缘。

[0011] 底板横梁是担负汽车车体的刚性提高和吸收侧面碰撞(侧撞)时的碰撞载荷的任务的构造部件。近年来，出于轻质化和碰撞安全性的提高的观点，使用更薄且强度更高的高张力钢板例如拉伸强度为390MPa以上的高张力钢板(高强度钢板或高强度钢)作为底板横梁的原材料。

[0012] 可是，由于高张力钢板的成形性并不好，因而底板横梁的设计自由度低成为问题。

[0013] 即，在底板横梁由390MPa以上的高张力钢板构成的情况下，由于底板横梁的成形性并不好，因而在底板横梁的端部形成的、作为与侧梁内部或通道部连接的连接部的凸缘的曲线部分的端部在成形时出现严重的伸展凸缘变形，在冲压成形中断裂。因此，即使忍受扭转刚性和载荷传递特性的下降，也必须底板横梁的棱线部的附近设为例如不设置凸缘的切口，补充成形性的不足。该切口成为使以沿底板横梁的轴向压坏的碰撞特性、扭转刚性为首的各种性能的下降的主要原因。

[0014] 关于这种技术，在专利文献1中公开了以下底板构造：在底板横梁的端部设置槽口等撞击变形强度下降机构，在碰撞时抑制车辆内部的变形。

[0015] 在专利文献2中公开了以下底板构造：通过将底板横梁连接至侧梁的侧梁加强件，从而连接底板横梁和侧梁。

[0016] 在专利文献3中公开了以下底板构造：通过将侧梁内部的上部和底板横梁的凸缘点焊，从而焊接底板横梁和侧梁而提高刚性。

[0017] 在专利文献4中公开了以下底板构造：通过弯折侧梁内部的端部并使其与底板横梁连接，从而连接底板横梁和侧梁。

[0018] 现有技术文献

[0019] 专利文献

[0020] 专利文献1：日本专利第3120635号说明书

[0021] 专利文献2：日本专利第2996031号说明书

[0022] 专利文献3：日本专利第3125476号说明书

[0023] 专利文献4：日本特开平2-141372号公报

[0024] 发明的概要

[0025] 发明要解决的问题

[0026] 在由专利文献1公开的底板构造中，在撞击载荷大的情况下，因撞击变形强度降低机构而变形的部位有可能过度地侵入车辆内部。

[0027] 在由专利文献2公开的底板构造中，侧梁内板或底板横梁的形状变得复杂，有可能引发由坯料冲压成形时的破裂或尺寸精度的下降。

[0028] 在由专利文献3公开的底板构造中，不仅侧梁内部或底板横梁的形状变得复杂，还有可能在车体的点焊的组装工序中不能够组装该底板构造，产生大幅变更车体的组装工序

的必要。

[0029] 在由专利文献4公开的底板构造中,由于侧梁内板的成形变得复杂,因而制造成本的上升不可避免。

[0030] 再者,由专利文献1~4公开的底板构造中的底板横梁是没有明确记载的,各个申请是在高张力钢板的应用未广泛施行的1988~1994年做出的。由此可见,它们均不是由高张力钢板构成,而是由拉伸强度为300~340MPa级的普通钢板构成。因此,即使根据这些发明,也不得不在由拉伸强度为390MPa以上的高张力钢板构成的底板横梁的长度方向的两端部中,使棱线部的附近为不设置凸缘的切口。

发明内容

[0031] 本发明的目的在于提供一种汽车车体,该汽车车体具备前后部件、以及经由在轴向的端部形成的凸缘而接合至前后部件的车宽部件,实现车宽部件的变形的抑制和扭转刚性的提高的汽车车体。

[0032] 具体而言,其目的在于,例如提供一种汽车车体,该汽车车体具备前底板面板、以及接合至前底板面板的上表面且连结前底板面板的通道部和接合至前底板面板的侧梁的底板横梁,提供兼具高刚性、优异的载荷传递特性以及轻质性的汽车车体。

[0033] 用于解决问题的技术方案

[0034] 本发明如以下所述。

[0035] [1]一种汽车车体,具备朝向汽车车体的前后方向配置的前后部件、以及朝向汽车车体的车宽方向配置的车宽部件,其特征在于,

[0036] 所述车宽部件至少具有作为上表面的腹板面、与该腹板面连续的棱线部、以及与该棱线部连续的纵壁面;

[0037] 所述车宽部件在长度方向的端部的周围以至少沿着所述腹板面、所述棱线部和所述纵壁面连续的方式形成有凸缘,经由所述凸缘接合至所述前后部件;

[0038] 所述凸缘的曲线部分的周长方向的中央的凸缘宽度 l_{fc} 为所述曲线部分的周长方向的除中央以外的范围内的凸缘最小宽度 l_{fs} 以上;以及

[0039] 所述车宽部件具有440MPa以上的拉伸强度。

[0040] [2][1]中所述的汽车车体,其特征在于,所述车宽部件是具有槽型 的横截面形状的冲压成形体。

[0041] [3][1]中所述的汽车车体,其特征在于,所述棱线部的曲率半径 R 为8mm以上,并且该曲率半径 $R(\text{mm})$ 与所述车宽部件的横截面形状的截面高度 $H(\text{mm})$ 的关系满足下述(1)式:

[0042] $0.06 \leq R/H \leq 0.25 \cdots \cdots (1)$ 。

[0043] [4][1]中所述的汽车车体,其特征在于,所述曲线部分的周长方向的中央的凸缘宽度 l_{fc} 与所述曲线部分的周长方向的除中央以外的范围内的凸缘最小宽度 l_{fs} 满足下述(2)式的关系:

[0044] $l_{fc}/l_{fs} \geq 1.05 \cdots \cdots (2)$ 。

[0045] [5][1]中所述的汽车车体,其特征在于,所述腹板面与所述纵壁面所成的角度为 80° 以上 100° 以下。

[0046] [6][1]中所述的汽车车体,其特征在于,在所述曲线部分存在与所述前后部件接

合的接合部。

[0047] [7][6]中所述的汽车车体,其特征在于,在所述凸缘附近的所述车宽部件的横截面中,使所述接合部定位在以下范围:该范围是藉由在所述腹板面与所述棱线部的边界附近相对于所述腹板面的法线成规定角度的法线、和在所述纵壁面与所述棱线部的边界附近相对于所述纵壁面的法线成规定角度的法线包围的范围投影至所述凸缘而得到的范围。

[0048] [8][6]中所述的汽车车体,其特征在于,所述接合部为点焊部。

[0049] [9][1]中所述的汽车车体,其特征在于,在所述曲线部分中,在与所述棱线部的周向的中央相对应的部分,凸缘板厚不是最薄的。

[0050] [10]一种汽车车体,具备:

[0051] 前底板面板,在车体宽度方向的大致中央具备带有纵壁的通道部,并且在车体宽度方向的两端分别具有凸缘部;

[0052] 侧梁,经由所述凸缘部接合至该前底板面板;以及

[0053] 底板横梁,至少具有作为上表面的腹板面、与该腹板面连续的棱线部、以及与该棱线部连续的纵壁面,接合至所述前底板面板的上表面,

[0054] 其特征在于,

[0055] 所述底板横梁在长度方向的两端部的周围,以至少沿着所述腹板面、所述棱线部和所述纵壁面连续的方式形成有凸缘,经由所述凸缘接合至所述纵壁和所述侧梁,

[0056] 所述凸缘的曲线部分的周长方向的中央的凸缘宽度 l_{fc} 为所述曲线部分的周长方向的除中央以外的范围内的凸缘最小宽度 l_{fs} 以上,以及

[0057] 所述底板横梁具有440MPa以上的拉伸强度。

[0058] [11][10]中所述的汽车车体,其特征在于,所述底板横梁是具有槽型的横截面形状的冲压成形体。

[0059] [12][10]中所述的汽车车体,其特征在于,所述棱线部的曲率半径 R 为8mm以上,并且该曲率半径 $R(\text{mm})$ 与所述底板横梁的横截面形状的截面高度 $H(\text{mm})$ 的关系满足下述(1)式:

[0060] $0.06 \leq R/H \leq 0.25 \cdots \cdots (1)$ 。

[0061] [13][10]中所述的汽车车体,其特征在于,所述曲线部分的周长方向的中央的凸缘宽度 l_{fc} 与所述曲线部分的周长方向的除中央以外的范围内的凸缘最小宽度 l_{fs} 满足下述(2)式的关系:

[0062] $l_{fc}/l_{fs} \geq 1.05 \cdots \cdots (2)$ 。

[0063] [14][10]中所述的汽车车体,其特征在于,所述腹板面与所述纵壁面所成的角度为 80° 以上 100° 以下。

[0064] [15][10]中所述的汽车车体,其特征在于,在所述曲线部分存在着与所述纵壁部或所述侧梁接合的接合部。

[0065] [16][15]中所述的汽车车体,其特征在于,在所述凸缘附近的所述车宽部件的横截面中,使所述接合部定位在以下范围:该范围是藉由在所述腹板面与所述棱线部的边界附近相对于所述腹板面的法线成规定角度的法线、和在所述纵壁面与所述棱线部的边界附近相对于所述纵壁面的法线成规定角度的法线包围的范围投影至所述凸缘而得到的范围。

[0066] [17][15]中所述的汽车车体,其特征在于,所述接合部为点焊部。

[0067] [18][10]中所述的汽车车体,其特征在于,在所述曲线部分中,在与所述棱线部的周向的中央相对应的部分,凸缘板厚不是最薄的。

[0068] 发明的效果

[0069] 依照本发明,提供一种实现了车宽部件的变形的抑制和扭转刚性的提高的汽车车体,该汽车车体具备前后部件、以及经由在轴向的端部形成的凸缘而接合至前后部件的车宽部件。

[0070] 另外,依照本发明,例如提供使底板横梁的形状、以及底板横梁与侧梁或通道部的连接形状或连接条件最优化、由此兼具高刚性、优异的载荷传递特性以及轻质性的汽车车体,该汽车车体具备前底板面板、以及接合至该前底板面板的上表面且连结前底板面板的通道部和接合至前底板面板的侧梁的底板横梁的汽车车体。

附图说明

[0071] 图1A是部分地表示实施方式的汽车车体的底板构造的立体图。

[0072] 图1B是部分地表示实施方式的底板横梁的凸缘部的图。

[0073] 图1C是部分地表示现有的底板横梁的凸缘部的图。

[0074] 图2A是图1A的II-II截面图。

[0075] 图2B是示意性地表示底板横梁的一例的横截面图。

[0076] 图3A是表示现有例的底板横梁的凸缘和点焊部的图。

[0077] 图3B是表示现有例的底板横梁的凸缘和接合部的图。

[0078] 图3C是表示实施方式的底板横梁的凸缘和接合部的图。

[0079] 图3D是表示实施方式的底板横梁的凸缘和点焊部的图。

[0080] 图4A是表示形成于底板横梁的凸缘的直线部分和曲线部分的图。

[0081] 图4B是表示形成于底板横梁的凸缘的直线部分和曲线部分的图。

[0082] 图5A是示意性地表示底板横梁的成形方法的图。

[0083] 图5B是示意性地表示底板横梁的成形方法的图。

[0084] 图6A是用于说明通常的展开坯料形状的图。

[0085] 图6B是用于说明形变分散坯料形状的图。

[0086] 图7是表示凸缘的曲线部分中的位置与形变的关系的一例的曲线图。

[0087] 图8A是示意性地表示底板横梁的解析模型的图。

[0088] 图8B是部分地表示解析模型的凸缘部的图。

[0089] 图8C是部分地表示解析模型的凸缘部的图。

[0090] 图9是表示碰撞位移5mm的吸收能量效率(碰撞特性)与棱线部的曲率半径R的关系的曲线图。

[0091] 图10是示意性地表示底板横梁的解析模型的图。

[0092] 图11是表示按照2R在截面高度H所占的每个比例调查以曲率半径 $R = 0\text{mm}$ 条件的扭转刚性为基准的扭转刚性的增加减少率的结果的曲线图。

[0093] 图12是表示以切口的有无之差比较棱线部的曲率半径R对扭转刚性的影响的结果的曲线图。

[0094] 图13是示意性地表示底板横梁的解析模型的图。

- [0095] 图14是表示模型A~模型G中的点焊点的配置的图。
- [0096] 图15是表示影响到扭转刚性的点焊数和点焊位置的关系的曲线图。
- [0097] 图16是示意性地表示底板横梁的解析模型的图。
- [0098] 图17A是表示模型1~模型6中的点焊点的配置的图。
- [0099] 图17B是表示模型1~模型3中的点焊点的配置的图。
- [0100] 图18是表示模型2、7、8、9、10、16中的点焊点的配置的图。
- [0101] 图19是表示模型2、11、12中的点焊点的配置的图。
- [0102] 图20是表示模型1、3的扭转刚性的曲线图。
- [0103] 图21是表示模型3、2的扭转刚性的曲线图。
- [0104] 图22是表示模型4、6的扭转刚性的曲线图。
- [0105] 图23是表示模型6、5的扭转刚性的曲线图。
- [0106] 图24是一并示出模型2、3、7、8、9、10的扭转刚性的曲线图。
- [0107] 图25是一并示出模型2、3、7、8、9、10的吸收能量的曲线图。
- [0108] 图26是一并示出模型11、2、12的扭转刚性的曲线图。
- [0109] 图27是表示模型11、2、12的吸收能量的曲线图。
- [0110] 图28是表示模型13~15中的点焊点的配置的图。
- [0111] 图29是表示模型13~15的扭转刚性的曲线图。
- [0112] 图30是表示模型16、17中的点焊点的配置的图。
- [0113] 图31是表示模型16、17的扭转刚性的曲线图。
- [0114] 图32是表示模型16、17的吸收能量的曲线图。

具体实施方式

[0115] 以下,参照附图并说明用于实施本发明的方式。此外,在本实施方式中,以前后部件为侧梁和前底板面板的通道部、并且车宽部件为底板横梁的方式为例。但是,本发明并不限于该方式,例如也同样应用于前后部件为顶梁并且车宽部件为车顶横梁的方式。

[0116] 图1A是部分地表示本发明的实施方式的汽车车体1的底板构造1a的立体图。如图1A所示,该汽车车体1的底板构造1a具备前底板面板2、作为前后部件的侧梁3、以及作为车宽部件的底板横梁4。

[0117] 前底板面板2具有作为前后部件的通道部2a、以及凸缘部2b。通道部2a具有纵壁2c,以在前底板面板2的车体宽度方向的大致中央具有槽型横截面形状的方式突出而形成。在通道部2a的内部(下表面侧),容纳有用于将发动机的输出传递至后轮侧的推进轴和各种配管。凸缘部2b在前底板面板2的车体宽度方向的两端向上形成。

[0118] 前底板面板2的强度或板厚为通常使用的程度即可。例如,拉伸强度举例为300MPa左右,板厚举例为0.6~0.7mm左右。

[0119] 侧梁3是由侧梁内板3a和侧梁外板3b形成的长形的筒状体。侧梁内板3a和侧梁外板3b经由在各自的端部形成的凸缘而通过例如点焊来接合。

[0120] 侧梁内板3a的外表面经由前底板面板2的凸缘部2b而通过例如点焊来接合。

[0121] 侧梁内板3a和侧梁外板3b的强度或板厚为通常使用的程度即可。例如,拉伸强度举例为440~980MPa左右,板厚举例为1.0~2.0mm左右。

[0122] 图2A是图1A的II-II截面图。如图1A、图2A所示,底板横梁4是由拉伸强度为440MPa以上的高张力钢板构成的冲压成形体,具有作为上表面的腹板面4a、与腹板面4a连续的棱线部4b、4b、以及与棱线部4b、4b连续的纵壁面4c、4c,具有以大致梯形状开口的槽型的横截面形状。另外,底板横梁4具有与纵壁面4c、4c而向侧面突出的凸缘4d、4d。

[0123] 底板横梁4经由凸缘4d、4d而通过例如点焊来接合至前底板面板2的上表面2d。

[0124] 底板横梁4还具有凸缘4e。凸缘4e如图1B所示,在底板横梁4的长度方向的两端部的周围,以沿着腹板面4a、棱线部4b、4b和纵壁面4c、4c连续的方式形成。即,不存在如图1C所示在现有的由拉伸强度为390MPa以上的高张力钢板构成的底板横梁4'中不可缺的切口4f。

[0125] 底板横梁4的拉伸强度优选为440MPa以上,更优选为590MPa以上。由此,能够降低底板横梁4的板厚,能够实现车体的轻质化。底板横梁4的板厚虽然例举为1.0~2.0mm,但是优选为1.6mm以下,更优选为1.4mm 以下。

[0126] 此外,底板横梁4的横截面形状不限定,例如也可以如图2B所示,为腹板面4a从水平倾斜的形状等。

[0127] 在此,腹板面4a与纵壁面4c所成的角度 θ 优选为 80° 以上 100° 以下。

[0128] 如果角度 θ 不足 80° ,则扭转刚性和碰撞特性相对变低。因此,作为不设置切口的效果较大且可以不设置切口的条件之一,使腹板面4a与纵壁面4c所成的角度为 80° 以上。由此,在由拉伸强度为440MPa以上的高张力钢板构成的底板横梁4的长度方向的两端部,能够通过冲压成形而形成凸缘4e。

[0129] 另一方面,如果角度 θ 超过 100° ,则底板横梁4的冲压成形变困难。

[0130] 另外,棱线部4b的曲率半径优选为8mm以上,并且,棱线部4b的曲率半径R(mm)和以大致梯形状开口的槽型的横截面形状的截面高度H(mm)优选地满足 $0.06 \leq R/H \leq 0.25$ 、优选地 $0.06 \leq R/H \leq 0.185$ 的关系。

[0131] 棱线部4b的曲率半径优选为8mm以上的理由是因为,如果棱线部4b的曲率半径R不足8mm,则有可能在冲压成形时在凸缘4e的端部产生破裂等不良状况。一般将棱线部的曲率半径设定为3~5mm左右,但是由于在3~5mm左右的曲率半径时,凸缘端部的形变变大,因而不得不使棱线部的附近为不设置凸缘的切口。

[0132] 优选为 $0.06 \leq R/H \leq 0.25$ 的理由能够从由图11的曲线图表示的结果来说明。图11是表示按照2R占据截面高度H的每一比例调查以曲率半径R=0mm条件的扭转刚性为基准的扭转刚性的增加减少率后的结果的曲线图。如果满足 $0.12 \leq 2R/H \leq 0.50$ 、即 $0.06 \leq R/H \leq 0.25$,那么比使曲率半径R为0mm的形状更加能够提高扭转刚性。

[0133] 另外,通过为 $0.06 \leq R/H \leq 0.25$,棱线部4b的曲率半径R与以往相比扩大,因而缓和了冲压成形时的伸展凸缘成形,抑制了在凸缘4e的端部产生的伸展形变。由此,在通过冲压成形来制造在长度方向的两端部形成有凸缘4e的底板横梁4时,能够可靠地防止破裂产生,能够在底板横梁4的长度方向的两端部更可靠地形成凸缘4e。

[0134] 再者,优选为 $0.06 \leq R/H \leq 0.185$ 的理由是因为与迄今为止的一般的底板横梁相比能够提高扭转刚性。迄今为止的一般的底板横梁的棱线部的曲率半径R为3~5mm左右,且截面高度H为100mm左右。如果满足 $0.12 \leq 2R/H \leq 0.37$ 、即 $0.06 \leq R/H \leq 0.185$,那么与例如曲率半径R为5mm、截面高度H为100mm的底板横梁(2R/H为10%)相比,能够提高扭转刚性。

[0135] 形成于底板横梁4的凸缘4e、4e如图1B所示,具有沿着腹板面4a和纵壁面4c的直线部分4e-1、4e-1、以及沿着棱线部4b的曲线部分4e-2。

[0136] 图3A和图3B是表示从现有例的底板横梁4'的轴向观察的凸缘4e和接合部20的图。与此相对,图3C和图3D是表示从实施方式的底板横梁4的轴向观察的凸缘4e和接合部20的图。

[0137] 如图1B、图3C和图3D所示,在曲线部分4e-2,存在与纵壁2c或侧梁内板3a接合的接合部(点焊部)20。如图3C所示,优选地在曲线部分4e-2存在至少一个接合部20,但是如图3D所示,也可以在直线部分4e-1和曲线部分4e-2的边界处以跨越双方的方式存在接合部20。通过接合部20,底板横梁4与前底板面板2或侧梁3接合。

[0138] 这样,在凸缘4e的曲线部分4e-2存在接合部20,由此,底板横梁4与纵壁2c或侧梁内板3a牢固地接合,实现汽车车体1的底板构造1a的刚性的提高和撞击载荷负荷时的载荷传递特性的提高。

[0139] 另外,如图3C和图3D所示,凸缘4e的曲线部分4e-2的周长方向的中央的凸缘宽度 l_{fc} 成为曲线部分4e-2的周长方向的除中央以外的范围内的凸缘最小宽度 l_{fs} 以上。此外,在本申请中,“曲线部分的周长方向的中央”不是指曲线部分4e-2的中心角 α (例如参照图4)的严格意义上的1/2,而是指例如隔着曲线部分4e-2的周长方向的中央(严格意义上的中央)在左右 $\alpha \pm 5\%$ 左右的范围。例如,凸缘宽度 l_{fc} 在中央 $\pm 5\%$ 的范围内为最小宽度。

[0140] 如上所述,高张力钢板由于与低强度钢板相比为更低延性而成形性差,这成为向汽车零件应用的问题之一。因此,在高张力钢板的应用时,简化零件的形状、特别是为不具有伸展凸缘变形部的形状是有效的。

[0141] 可是,简化零件的形状是使以上述的碰撞特性、车体的扭转刚性和弯曲刚性为首的各种性能下降的主要原因。

[0142] 如图1C和图3A所示,现状是,在底板横梁4'中,为了应用高张力钢板而对在长度方向的端部形成的凸缘4e也赋予切口4f,由此,作为不具有伸展凸缘变形部的形状而确保成形性。另外,由于这样的切口4f沿着棱线部4b赋予,因而如果棱线部4b的曲率半径R较大,则与此相伴,切口4f的区域必然变大。因此,现状的底板横梁4的棱线部4b的曲率半径R为3~5mm左右的小值。

[0143] 另外,如图3B所示,现状是,即使在沿着棱线部4b残留有凸缘4e的情况下,也通过使曲线部分4e-2的周长方向的中央的凸缘宽度 l_{fc} 为最小宽度(即, $l_{fc} < l_{fs}$),从而作为不具有伸展凸缘变形部的形状而确保成形性。

[0144] 汽车车体1的底板构造1a在侧面碰撞时要求用于与图1A所示的侧梁3等同样地保护乘客的高撞击吸收性能。特别是,底板横梁4是在轴向(车宽方向)的压坏模式中要求碰撞初期的撞击吸收性能的零件。

[0145] 另外,如果车体的扭转刚性或弯曲刚性较低,则由于输入至行驶时的车辆的来自路面的反力而车体弹性变形,由此,不能如设计目标那样确保轮胎的接地性,车辆的操纵稳定性下降。因此,在配置于车体长度方向的大致中央部的底板横梁4中,也要求使车体的扭转刚性提高。

[0146] 图4A和图4B是表示形成于底板横梁4的凸缘4e中的直线部分4e-1、4e-1和曲线部分4e-2的图。在图4A中,符号 R_p 表示曲线部分4e-2的开始位置和结束位置,符号 R_f 表示凸缘

4e的立起曲线。此外,在图4A中,表示直线部分4e-1、4e-1和曲线部分4e-2的凸缘宽度相同的示例。

[0147] 如图4A所示,接合部在曲线部分4e-2中优选地设置于满足曲线部分4e-2的中心角 $\alpha(\text{deg.})$ 的 $1/4$ 至 $3/4$ 并且满足凸缘宽度 $f1(\text{mm})$ 的 $1/10$ 至 $9/10$ 的范围(图4A中的影线部)。

[0148] 此外,接合方法例举了点焊等电阻焊接、各种激光焊接进而粘接等,但是出于成本的观点而优选地使用点焊。

[0149] 另外,在曲线部分4e-2不明确的情况下,如图4B所示,确定应当进行点击打点的位置。图4B表示腹板面4a与纵壁面4c所成的角度 θ 为约 85° 的情况,曲线部分4e-2的曲率不稳定,并且凸缘宽度不均匀。

[0150] 应当点击打点的位置如下确定。在凸缘4e附近的底板横梁4的横截面中,在腹板面4a与棱线部4b的边界附近,找到相对于腹板面4a的法线而成规定角度(例如 θ 的10%的角度($=8.5^\circ$))的法线41。同样,在纵壁面4c与棱线部4b的边界附近,找到相对于纵壁面4c的法线而成规定角度(例如 θ 的10%的角度($=8.5^\circ$))的法线42。然后,在将由这两根法线41、42包围的范围投影至凸缘4e的范围中进行点击打点。此外,虽然在此使规定的角度为 θ 的10%,但是如果在 θ 的 $10 \pm 2\%$ 的范围内预先确定,那么即使在曲线部分4e-2不明确的情况下,也能够确定应当点击打点的有效位置。

[0151] 接着,说明底板横梁4的成形方法。

[0152] 图5A和图5B是示意性地表示底板横梁4的成形方法的图。

[0153] 底板横梁4的成形方法选择:如图5A所示,在通过冲压方法进行余厚成形且修整之后将凸缘4e立起的方法;如图5B所示,通过弯曲方法从展开坯料形状成形的方法。可是,如果要包括曲线部分4e-2而形成连续的凸缘4e,并且获得某一程度长的凸缘宽度,则基本上产生曲线部分4e-2中的伸展凸缘破裂或立起的根部中的皱折,得不到期望的形状。另外,现在的一般的成形方法从材料成品率的提高的观点来看,较多地选择弯曲方法。在此情况下,特别是伸展凸缘部的破裂成为问题。

[0154] 在选择弯曲方法的情况下,由于与冲压方法相比,材料的伸展较小,因而期望使用将制品展开的形状的坯料、即展开坯料形状。

[0155] 图6A是用于说明通常的展开坯料形状的图,图6B是用于说明形变分散坯料形状的图。

[0156] 为了将期望的某一程度长的凸缘4e遍及棱线部4b的整周而成形,如图6B所示,对于底板横梁4的展开坯料形状,优选地,使用在沿着棱线相当部(最终成为棱线部4b的部分)的凸缘相当部位设置超出形状带a的形变分散坯料形状。通过使用设置超出形状带a的形变分散坯料形状,从而能够在曲线部分4e-2中抑制伸展凸缘变形的局部化。

[0157] 图7是表示凸缘4e的曲线部分4e-2中的位置与形变的关系的一例的曲线图。图7的横轴表示凸缘端的位置,纵轴表示凸缘板厚的减少率。

[0158] 如图7所示,通过使用形变分散坯料形状而抑制变形的局部化,由此,能够在伸展凸缘变形部中实现变形分散(形变分散)的良好成形状态。结果,在使用通常的展开坯料的情况下,在曲线部分4e-2中,在与棱线部4b的周向的中央相对应的部分存在着局部地凸缘板厚变薄的倾向(参照图7的点线的曲线图)。与此相对,在使用形变分散坯料的情况下,在曲线部分4e-2中,在与棱线部4b的周向的中央相对应的部分,凸缘板厚不是最薄(参照图7

的实线的曲线图)。

[0159] 超出形状带a优选地设定为 $0.03(R+f1) \leq a \leq 0.5(R+f1)$ 。在此,R表示棱线部4b的曲率半径,f1如图4B所示表示凸缘4e的直线部分4e-1的凸缘宽度。

[0160] 通过赋予该范围的超出形状带a,从而能够抑制由于凸缘的立起的根部中的压缩变形而产生的凸缘端部的实质伸展凸缘率增加。这是因为,在根部产生压缩的应力,在坯料形状内形成棱线部的中心角增大。即,通过赋予超出形状带a,从而能够使伸展凸缘部的实质周长增大,能够抑制变形的局部化。

[0161] 在以上描述的实施方式中,说明了底板横梁4具有槽型横截面形状的示例,但是例如为通过液压成形而成形的筒状体(具有闭合的横截面形状)也可。在此情况下,可以在底板横梁的长度方向的两端部的整周中形成凸缘,也可以以仅沿着腹板面、与腹板面连续的棱线部、以及与棱线部连续的纵壁面连续的方式形成凸缘。

[0162] <实施例1>

[0163] 接着,说明使用CAE(FEM代码:LS-DYNA ver.971)进行了关于本发明的汽车车体的底板构造的各种性能评价后的解析结果。材料模型使用拉伸强度590MPa级的板厚1.4mm的冷轧钢板。

[0164] [底板横梁的形状与碰撞特性的关系的基础解析]

[0165] 图8A是示意性地表示底板横梁4的简单形状模型5(以下称为“解析模型5”)的图。将底板横梁4中要求的向轴向的压坏特性替换为图8A所示的解析模型5而解析。

[0166] 在解析模型5中,使截面高度 $H=80\text{mm}$ 、凸缘宽度 $f1=15\text{mm}$ 、凸缘立起 $Rf=5\text{mm}$ 、全长 $=300\text{mm}$ 、棱线部8的曲率半径 $R=5、10、15\text{mm}$,在长度方向的一方的端部设置凸缘6。凸缘6是在曲线部分赋予切口7的现有例(图8C)和不赋予切口而在整周连续形成的本发明例(图8B),使零件的截面周长为s。

[0167] 碰撞特性在碰撞速度 15km/h 赋予碰撞位移且以位移 5mm 的吸收能量效率(EA/s)评价。

[0168] 图9是表示碰撞位移 5mm 的吸收能量效率(碰撞特性)与棱线部8的曲率半径R的关系的曲线图。在图9的曲线图中,●点为本发明例,□点为现有例。

[0169] 如图9所示,在现有例中,伴随着棱线部8的曲率半径R的增加,碰撞特性下降。与此相对,在本发明例中,伴随着棱线部8的曲率半径R的增加,碰撞特性增加。

[0170] 根据该解析结果可知,为了提高碰撞特性,增大棱线部8的曲率半径R并且在形成于长度方向的端部的凸缘6不设置切口是有效的。

[0171] [底板横梁的形状与扭转刚性的关系的基础解析]

[0172] 图10是示意性地表示底板横梁4的解析模型9的图。将底板横梁4中要求的扭转刚性替换为图10所示的解析模型9而解析。

[0173] 在解析模型9中,使截面高度 $H=30\sim 120\text{mm}$ 、全长 $=500\text{mm}$ 、棱线部9c的曲率半径 $R=0\sim 60\text{mm}$ 。在表1中,总结表示所解析的截面高度H和曲率半径R的组合。

[0174] [表1]

[0175]

H(mm)	R(mm)
30	0, 5, 10, 15(圆)

50	0, 5, 15, 25(圆)
80	0, 5, 10, 10, 15, 30, 40(圆)
100	0, 3, 5, 12, 15, 30, 45, 50(圆)
120	0, 3, 5, 10, 15, 30, 45, 60(圆)

[0176] 完全约束解析模型9的一方的端部9a的位移,在另一方的端部9b赋予绕轴的旋转位移。

[0177] 扭转刚性通过在解析模型9产生的作为每单位角度(deg.)的动量 $N \cdot m$ 的 $N \cdot m/deg$ 来评价。

[0178] 图11是表示按照2R占据截面高度H的每个比例调查以曲率半径 $R=0mm$ 条件的扭转刚性为基准的扭转刚性的增加减少率后的结果的曲线图。

[0179] 如图11所示可知,棱线部9c的曲率半径R不管截面高度H如何均为H的12.5%,由此,扭转刚性成为最大。

[0180] 另外,图12是表示以切口的有无之差比较棱线部的曲率半径R对扭转刚性的影响的结果的曲线图。将使用与图10相同的解析模型9(截面高度 $H=100mm$)的示例作为本发明例。虽然在解析模型9中未设置凸缘,但是假设在整周连续而形成凸缘。另一方面,将在解析模型9的各棱线部9c从端部沿长度方向赋予5mm切口的示例作为现有例。虽然在解析模型9中未设置凸缘,但是假设形成了在曲线部分赋予切口的凸缘。在图12的曲线图中,○点为本发明例,▲点为现有例。

[0181] 如图12所示可知,在本发明例中,与在凸缘赋予切口的现有例相比,扭转刚性变高。

[0182] [向凸缘的点焊位置的基础解析]

[0183] 图13是示意性地表示底板横梁4的解析模型10的图。

[0184] 在解析模型10中,使截面高度 $H=80mm$ 、凸缘宽度 $f1=15mm$ 、全长 $=500mm$ 、棱线部的曲率半径 $R=10mm$,在长度方向的两端部设置在整周连续的凸缘11。通过点焊将各凸缘11接合至刚体壁15,完全约束一方的刚体壁15的位移,对另一方的刚体壁15赋予绕轴的旋转位移。

[0185] 图14是表示解析模型10的端部的凸缘11的点焊点的配置的图。

[0186] 模型A是在凸缘11的各曲线部分的中央和各直线部分的中央总计8点形成点焊部的模型。

[0187] 模型B是在凸缘11的各曲线部分与直线部分的边界总计8点形成点焊部的模型。

[0188] 模型C是在将凸缘11的各直线部分三等分的位置总计8点形成点焊部的模型。

[0189] 模型D是在凸缘11的各曲线部分的中央和将各直线部分三等分的位置总计12点形成点焊部的模型。

[0190] 模型E是在凸缘11的各曲线部分与直线部分的边界和直线部分的中央总计12点形成点焊部的模型。

[0191] 模型F是在凸缘11的各曲线部分的中央、各曲线部分与直线部分的边界、以及直线部分的中央总计16点形成点焊部的模型。

[0192] 模型G是在凸缘11的各曲线部分与直线部分的边界和将直线部分三等分的位置总计16点形成点焊部的模型。

[0193] 图15是表示影响到扭转刚性的点焊数和点焊位置的关系的曲线图。

[0194] 如图15所示,如果在同一点焊数的条件下比较,则在模型A、D、F(▲点)、即在解析模型10的凸缘11的曲线部分配置点焊点的模型中,获得最高的扭转刚性。即,可知通过在凸缘11的曲线部分配置与侧梁内板或前底板的通道部焊接的点焊部,扭转刚性提高。

[0195] [解析条件]

[0196] 图16是表示角筒型的解析模型12的图。

[0197] 在解析模型12中,使棱线部13的曲率半径 $R=10\text{mm}$ 、棱线部13的曲线部分的所成角度 $\alpha=90^\circ$ 、截面高度 $H=80\text{mm}$ 、凸缘宽度 $f1=20\text{mm}$ 、凸缘立起 $Rf=5\text{mm}$ 、全长 $=500\text{mm}$,与图13的解析模型10相同,在长度方向的两端设置凸缘14。凸缘14为在曲线部分赋予切口的切口模型(与图8C相同)、以及不赋予切口而在整周连续地形成的本发明例(与图8B相同)。

[0198] 通过点焊将解析模型12的凸缘14接合至刚体壁15。点直径为 6mm 。在解析模型12中,赋予 590MPa 级通用冷轧钢板的相当于 1.4mm 的机械特性值。扭转的负荷条件将一方的刚体壁15固定,对于另一方的刚体壁(未图示)在解析模型12的轴中心赋予旋转位移。

[0199] 图17A是表示解析模型12的凸缘14的点焊点的配置的图。

[0200] 模型1是在凸缘14的曲线部分赋予切口且在凸缘14的直线部分配置点焊点的模型。

[0201] 模型2是在凸缘14的曲线部分不赋予切口且在凸缘14的直线部分的中央和曲线部分配置点焊点的模型。

[0202] 模型3是在凸缘14的曲线部分不赋予切口且在凸缘14的直线部分配置点焊点的模型。

[0203] 模型4是在凸缘14的曲线部分赋予切口且在凸缘14的直线部分的中央配置点焊点的模型。

[0204] 模型5是在凸缘14的曲线部分不赋予切口且在凸缘14的曲线部分的中央配置点焊点的模型。

[0205] 模型6是在凸缘14的曲线部分不赋予切口且在凸缘14的直线部分的中央配置点焊点的模型。

[0206] 使用图17A所示的模型1~6,验证切口及于扭转刚性的影响和在凸缘14的曲线部分配置点焊点的优越性。

[0207] 在模型1~3中,如图17B所示,使点焊点的数量为各模型全8点,点焊点的位置相对于扭转的中心轴而均等分配。

[0208] 另一方面,在模型4~6中,使点焊点的数量为各模型全4点。

[0209] 图18是表示模型2及其变形模型7、8、9、10、16中的点焊点的配置的图。

[0210] 在此,在将点焊点配置于凸缘14的基础上,在该区域内进一步研究效果高的位置。如图18所示,将点焊点固定在凸缘14的直线部分的中央位置,并且以 11.3° 间隔变更地配置,直到曲线部分的中心角 $\alpha''=0^\circ\sim45^\circ$ 。

[0211] 凸缘14的曲线部分中的点焊位置在模型2中是中心角 α'' 为 45° 的位置。在模型7中是中心角 α'' 为 33.6° 的位置。在模型8中是中心角 α'' 为 22.5° 的位置。在模型9中是中心角 α'' 为 11.3° 的位置。在模型10中是中心角 α'' 为 0° 的位置。在模型16中是凸缘的直线部分(从曲线部分的中心距离 25mm 的位置)。

[0212] 图19是表示模型2及其变形模型11、12中的点焊点的配置的图。

[0213] 在此,使点焊点沿凸缘14的曲线部分的半径方向移动,研究扭转刚性与点焊位置的关系。

[0214] 凸缘14的曲线部分中的点焊位置在模型2中是凸缘14的宽度方向的中心的位置。在模型11中,为最接近凸缘14的端侧的位置。在模型12中,为最接近凸缘14的立起曲线部分的位置。

[0215] 扭转刚性的评价方法,在各模型中产生塑性变形之前的状态下,通过每单位扭转角度的扭转刚性($N \cdot m/deg.$)来评价。

[0216] <结果>

[0217] 图20是表示模型1、3的扭转刚性的曲线图。图21是表示模型3、2的扭转刚性的曲线图。图22是表示模型4、6的扭转刚性的曲线图。图23是表示模型6、5的扭转刚性的曲线图。

[0218] 通过比较图20、22的曲线图可知,通过不切割凸缘的曲线部分而获得高扭转刚性。

[0219] 另外,通过比较图21、23的曲线图可知,在点焊点数为相同数量的情况下,通过在凸缘的曲线部分配置点焊点而获得高扭转刚性。如果将点焊点配置在凸缘的曲线部分以外,则扭转刚性和碰撞特性下降,得不到期望的性能。

[0220] 图24是总结表示模型2、3、7、8、9、10、3的扭转刚性的曲线图。图25是总结表示模型2、3、7、8、9、10、3的吸收能量的曲线图。图26是表示模型2、11、12的扭转刚性的曲线图。图27是表示模型2、11、12的吸收能量的曲线图。

[0221] 从图24、25的曲线图可知,在将点焊点配置于凸缘的曲线部分的情况下,通过在凸缘的中心附近(满足曲线部分的中心角(deg.)的 $1/10$ 至 $9/10$ 的范围)配置点焊点,从而获得高的扭转刚性和吸收能量。

[0222] 另外,从图26的曲线图可知,在将点焊点配置于凸缘的曲线部分的情况下,通过在凸缘端部附近(满足凸缘宽度(mm)的 $1/2$ 至 1 的范围)配置点焊点,从而获得高的扭转刚性。

[0223] 另外,从图27的曲线图可知,在将点焊点配置于凸缘的曲线部分的情况下,通过在凸缘的立起R部附近(满足凸缘宽度(mm)的 0 至 $1/2$ 的范围)配置点焊点,从而获得高的吸收能量。

[0224] 即,从图26、27的曲线图可知,在使高扭转刚性和高吸收能量并存时,在凸缘宽度的 $1/4$ 至 $3/4$ 的范围内配置点焊位置是有效的。

[0225] 图28是表示模型13~15中的点焊点的配置的图。

[0226] 如图28所示,模型13~15使点焊点的位置离旋转轴的距离全部相同。

[0227] 图29是表示模型13~15的扭转刚性的曲线图。

[0228] 如图29所示,在将点焊点配置于凸缘的曲线部分的模型13中,确认了扭转刚性最高地显著性差异。

[0229] <实施例2>

[0230] 关于在凸缘的曲线部分形成两处点焊点的底板横梁,解析凸缘中的点焊位置不同对扭转刚性和吸收能量的影响。

[0231] 图30是表示模型16、17中的点焊点的配置的图。

[0232] 图31是表示模型16、17的扭转刚性的曲线图,图32是表示模型16、17的吸收能量的曲线图。

[0233] 如图31和图32所示,了解到,通过在长度方向的端部的整周设置凸缘,并且在凸缘的曲线部分形成一处点焊部,从而扭转刚性和碰撞特性提高,通过在凸缘的曲线部分形成两处点焊部,从而扭转刚性和碰撞特性进一步提高。

[0234] 工业实用性

[0235] 本发明能够利用于汽车车体,该汽车车体具备:前后部件,称为具有侧梁、顶梁、底板通道部的前底板进而为侧面部件,向着汽车车体的前后方向配置;以及车宽部件,称为底板横梁或车顶横梁,向着汽车车体的车宽方向配置。

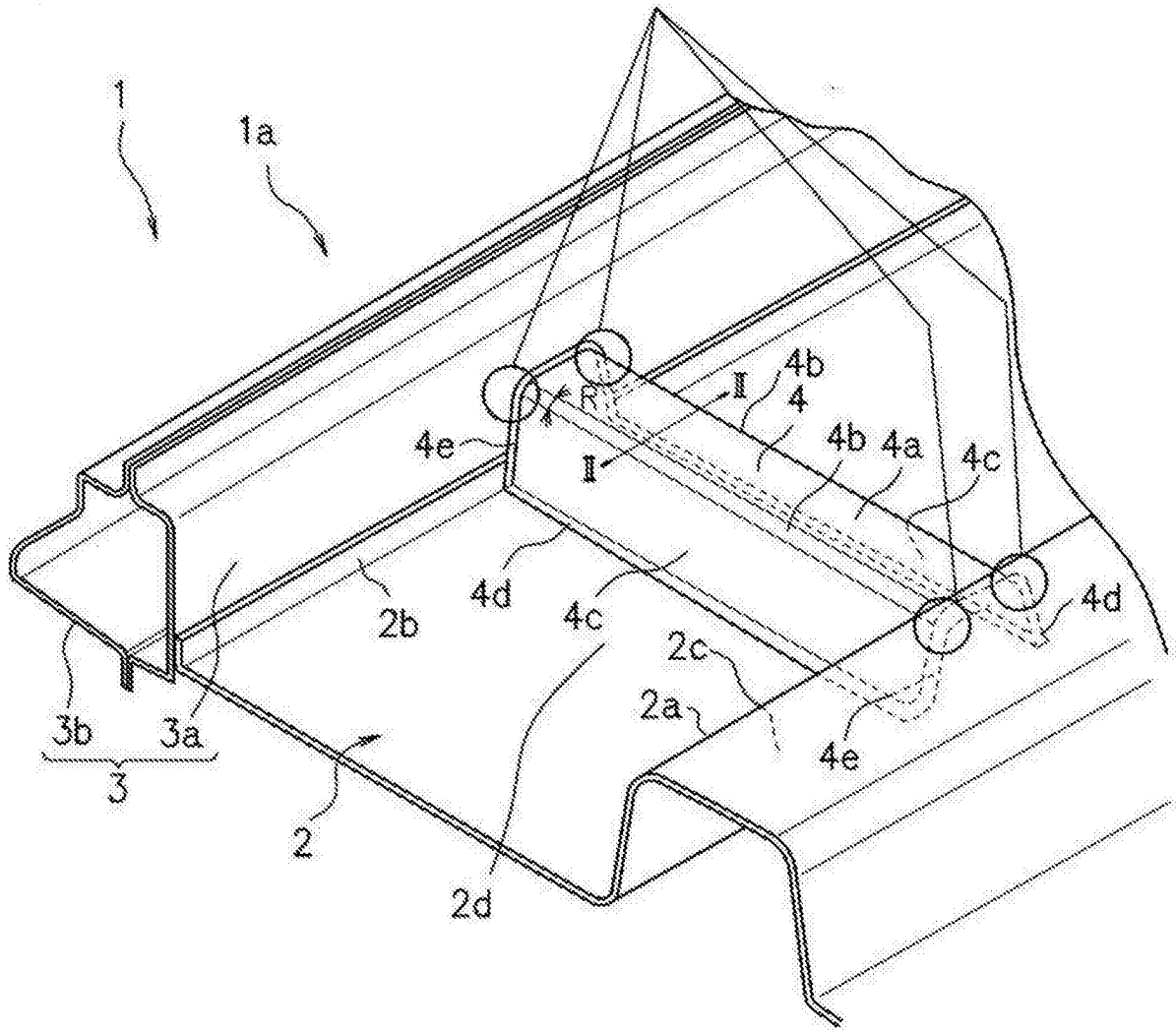


图1A

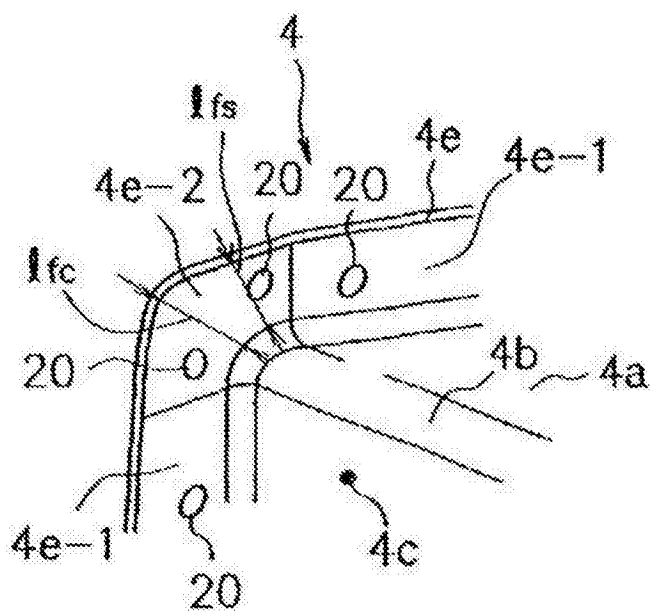


图 1B

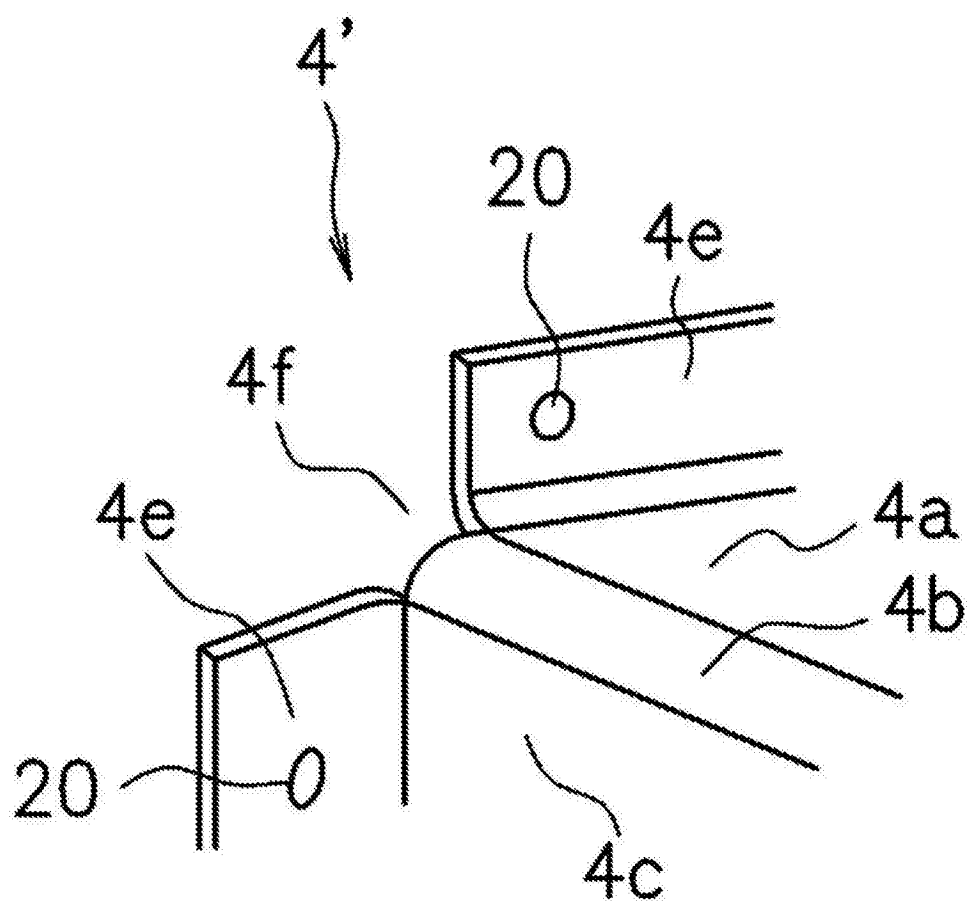


图1C

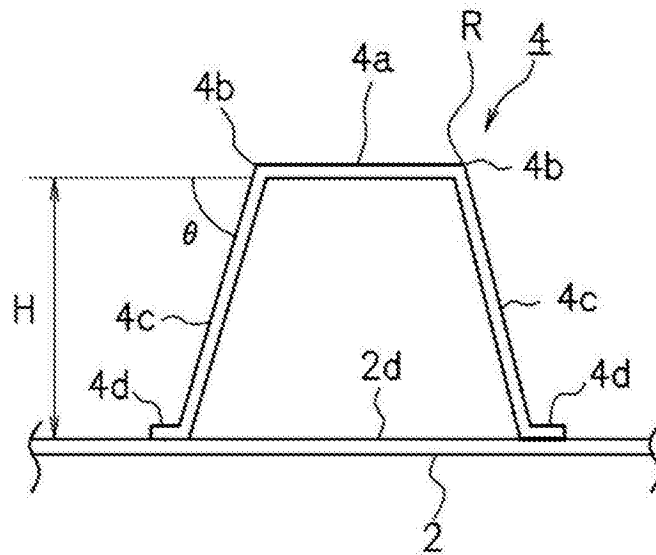


图2A

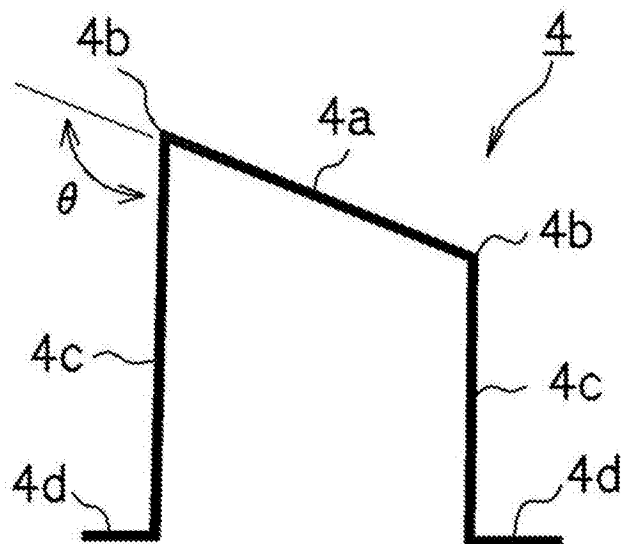


图2B

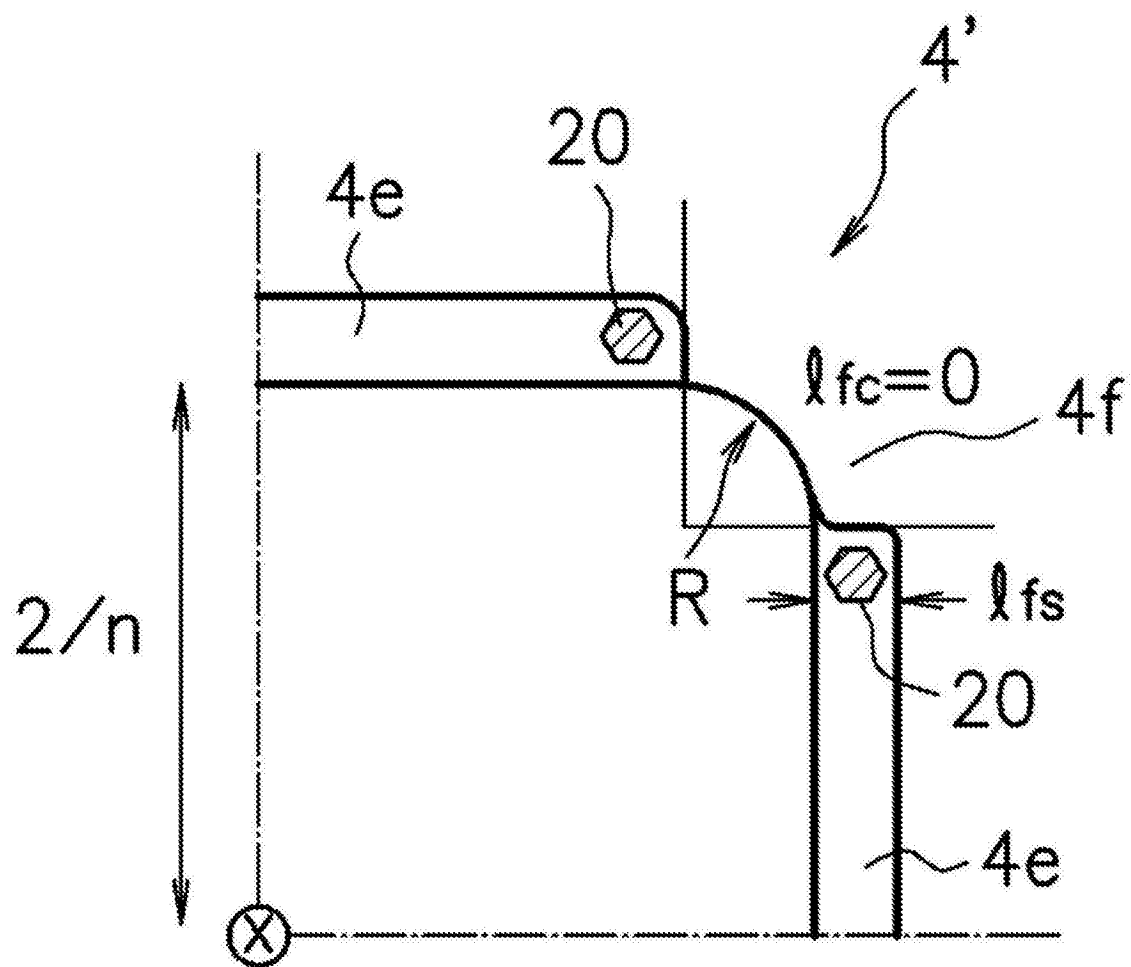


图3A

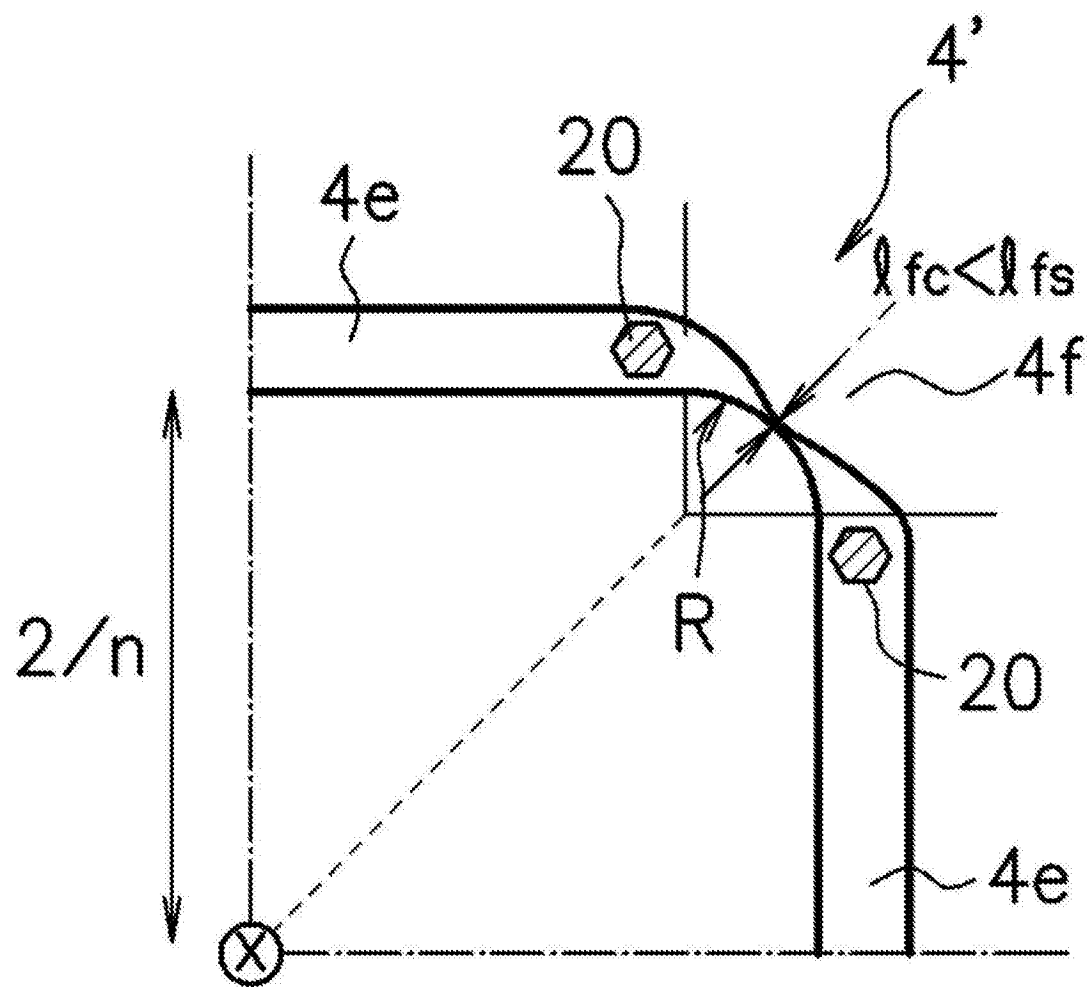


图3B

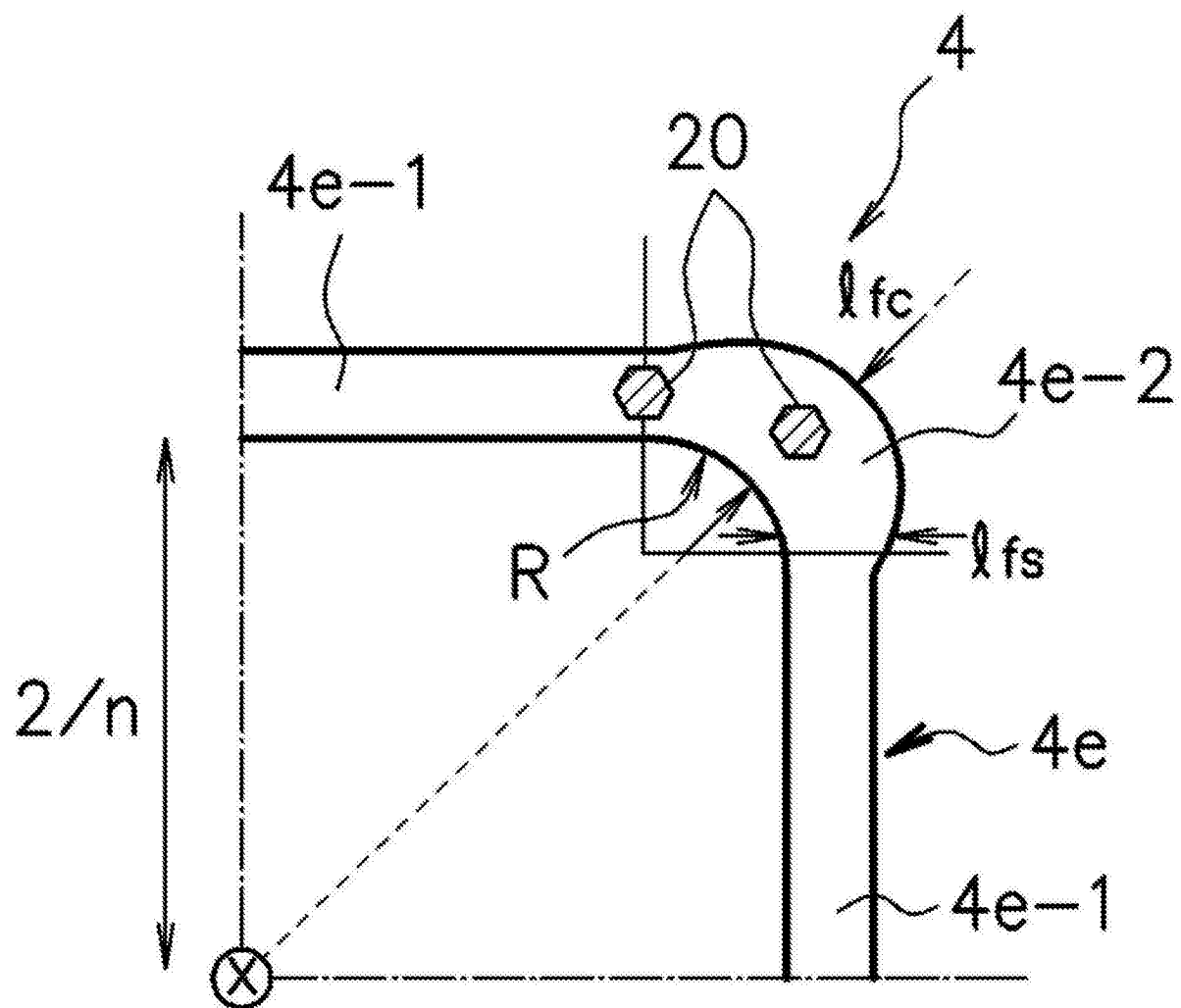


图3C

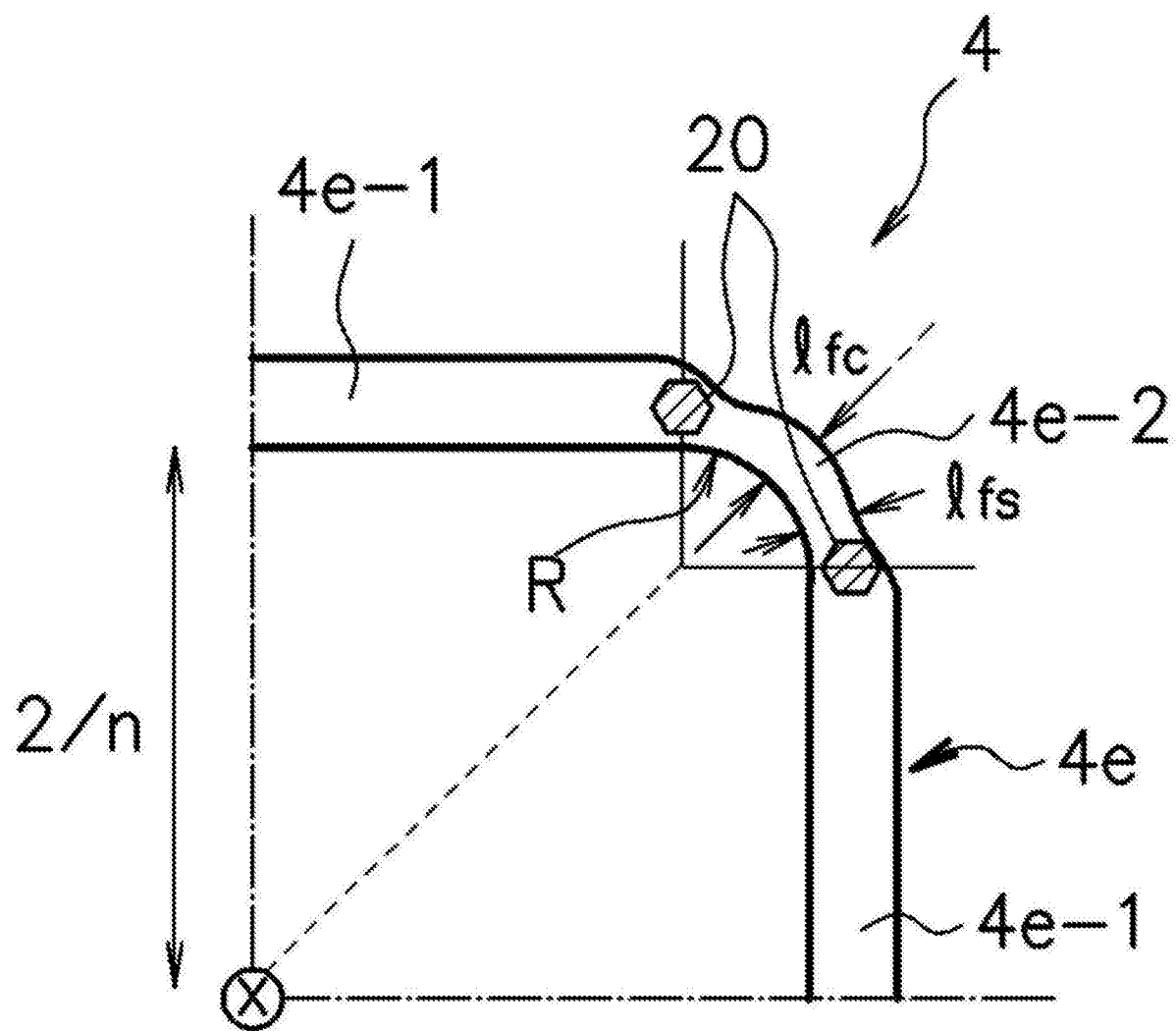


图3D

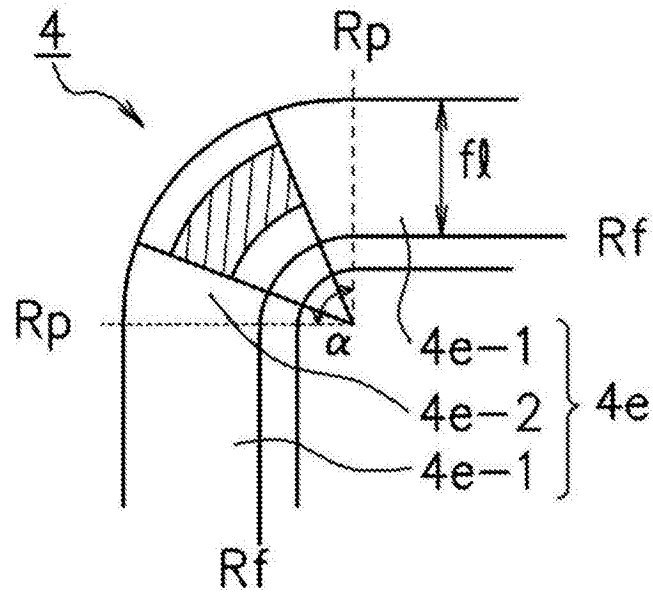


图4A

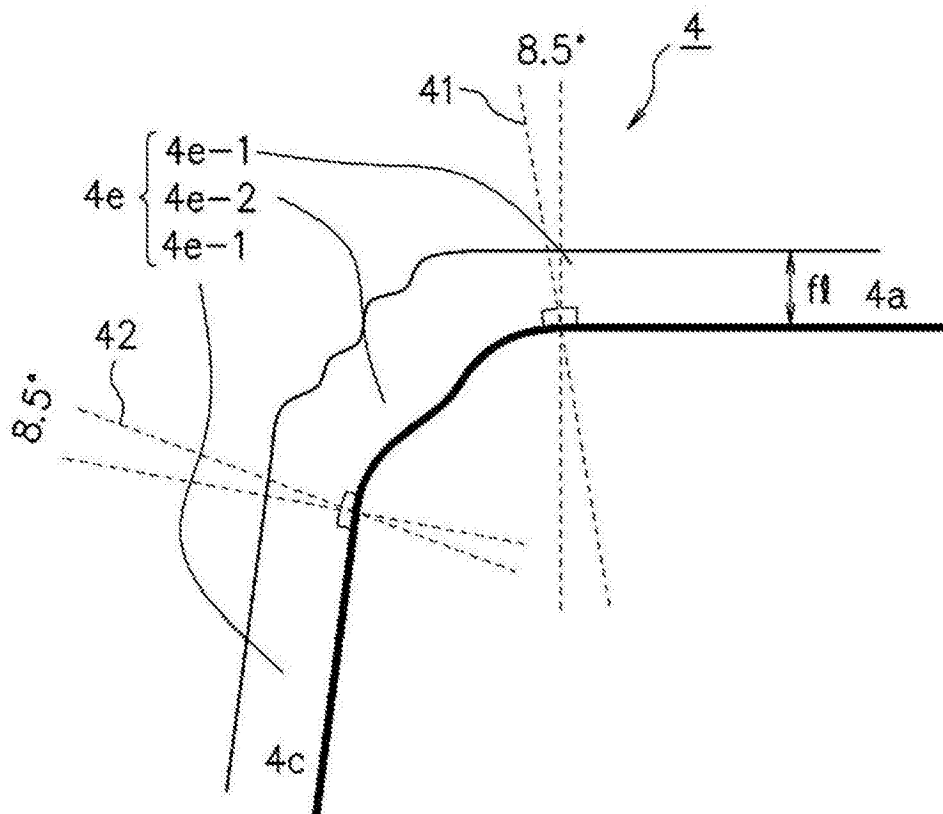


图4B

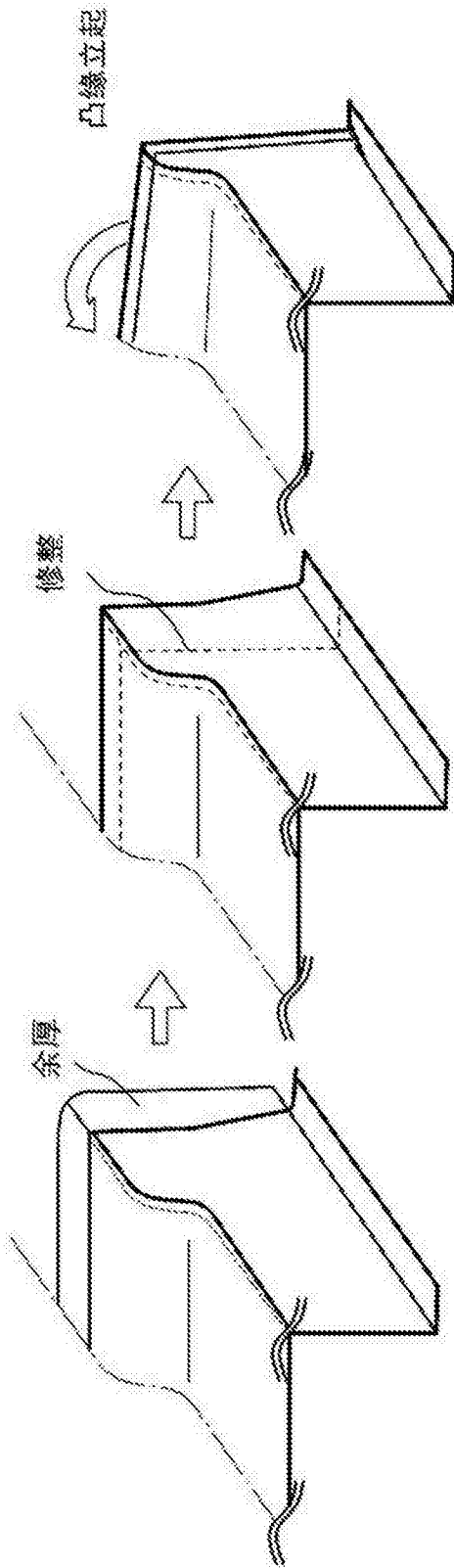


图5A

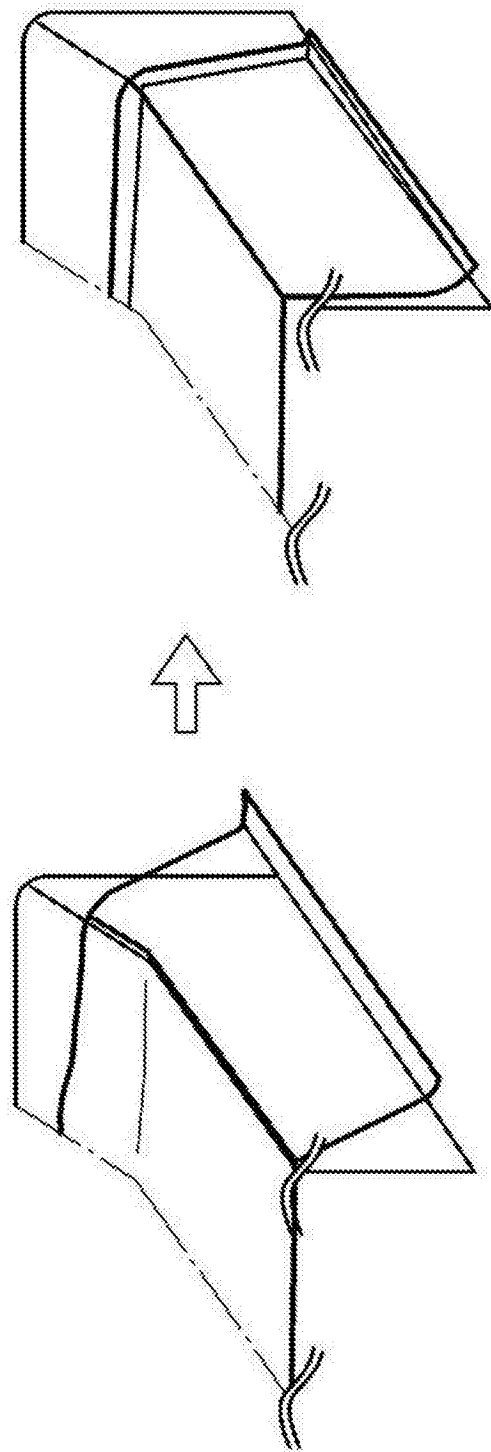


图5B

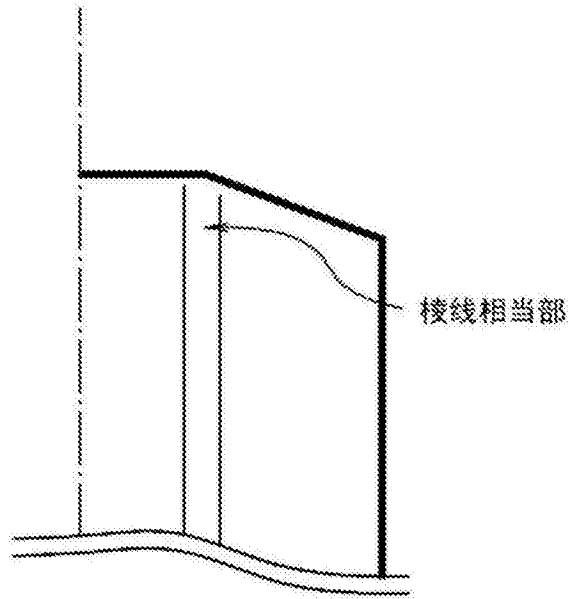


图6A

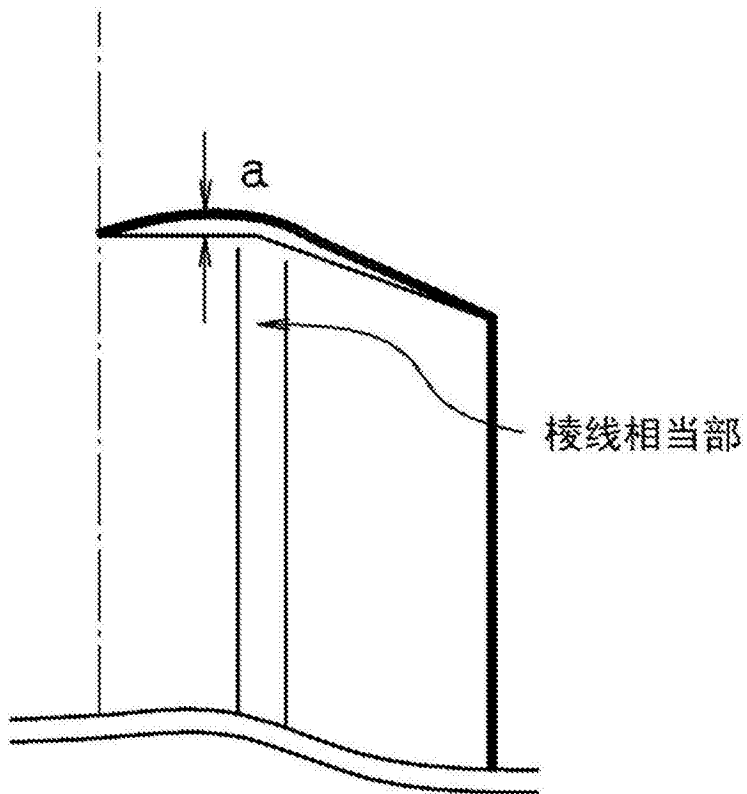


图6B

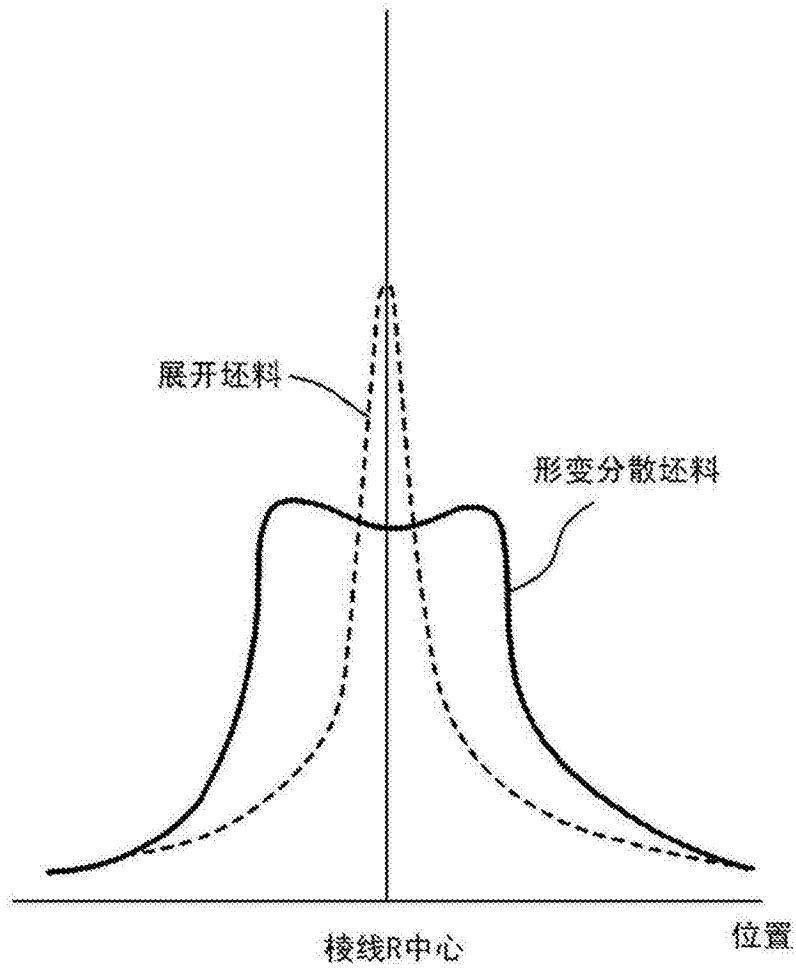


图7

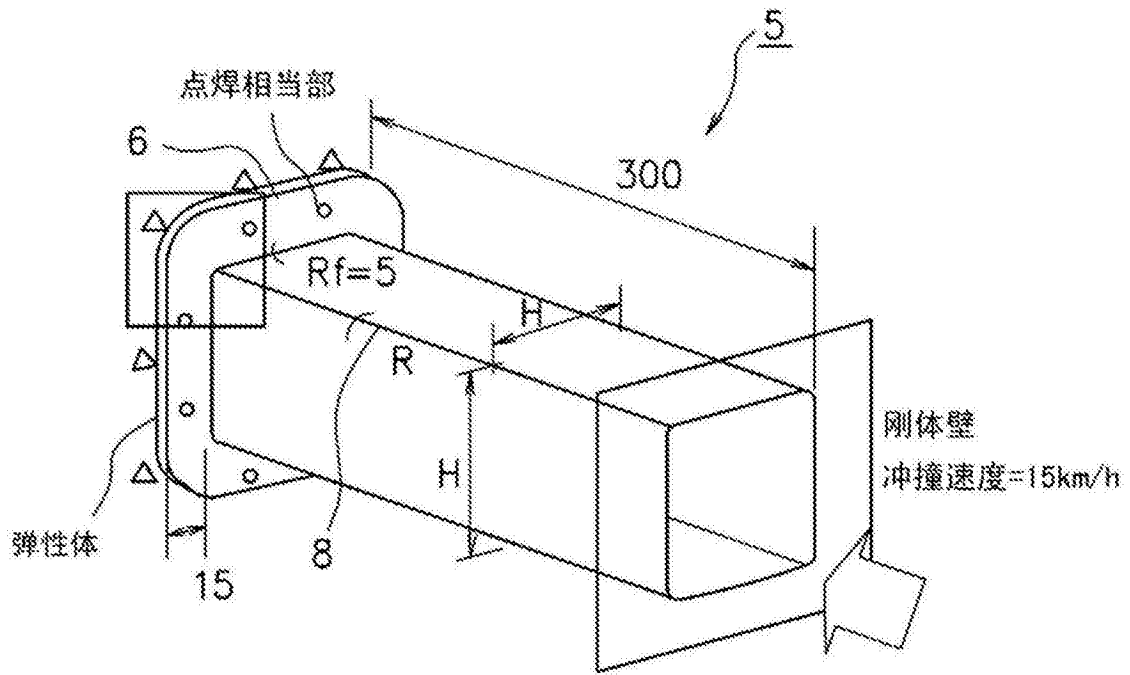


图8A

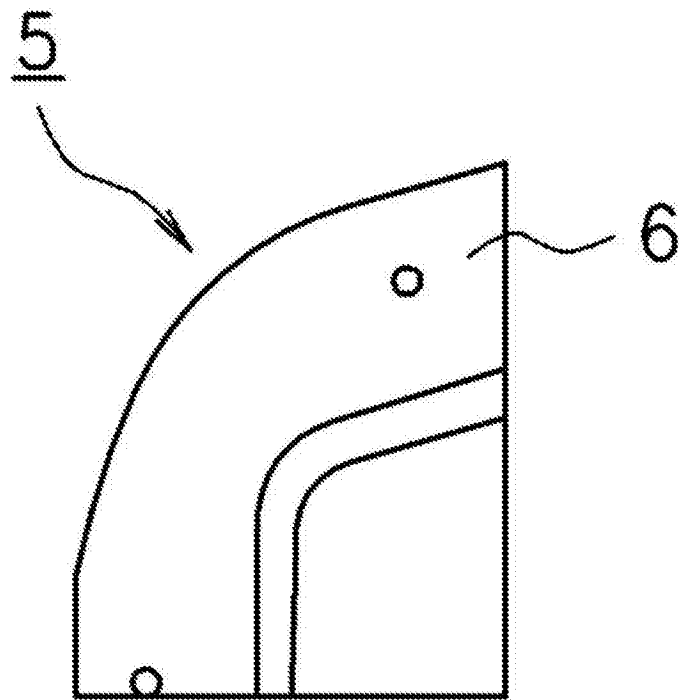


图8B

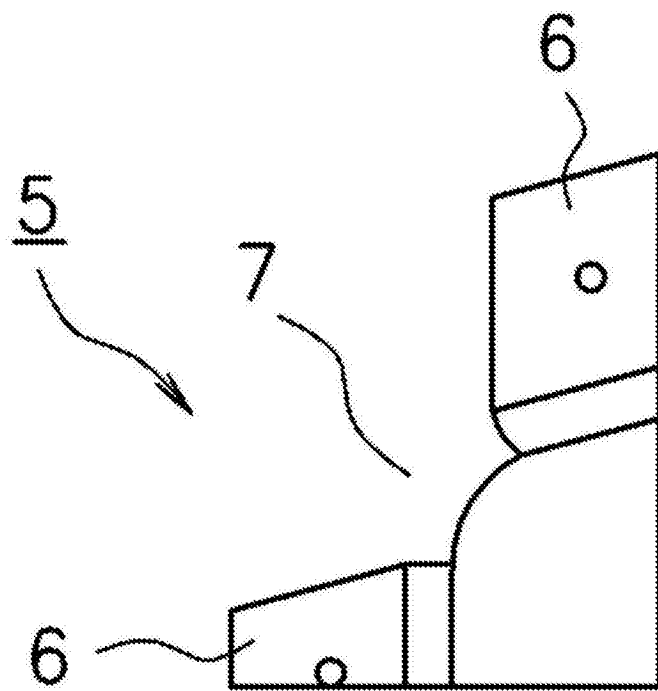


图8C

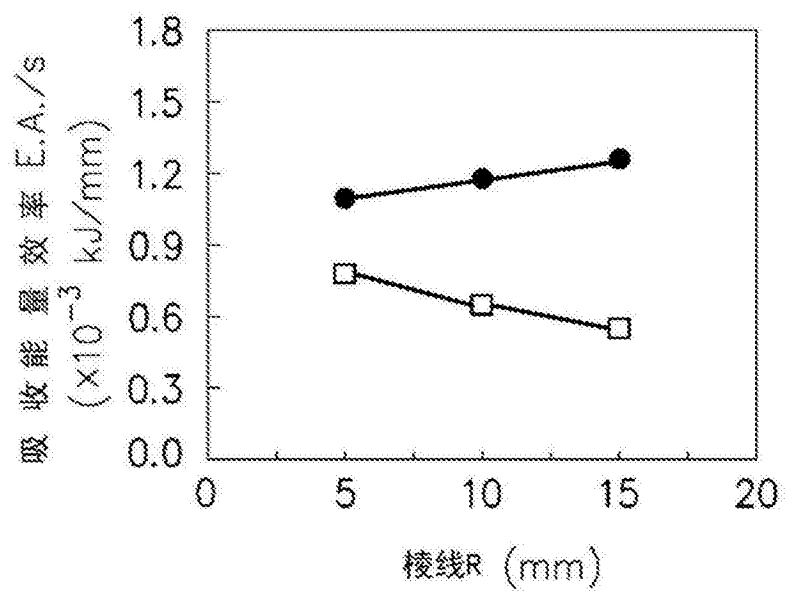


图9

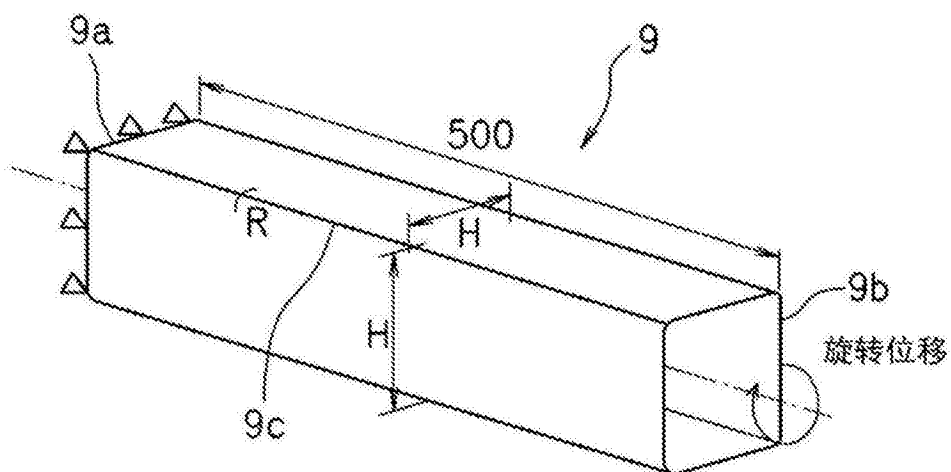


图10

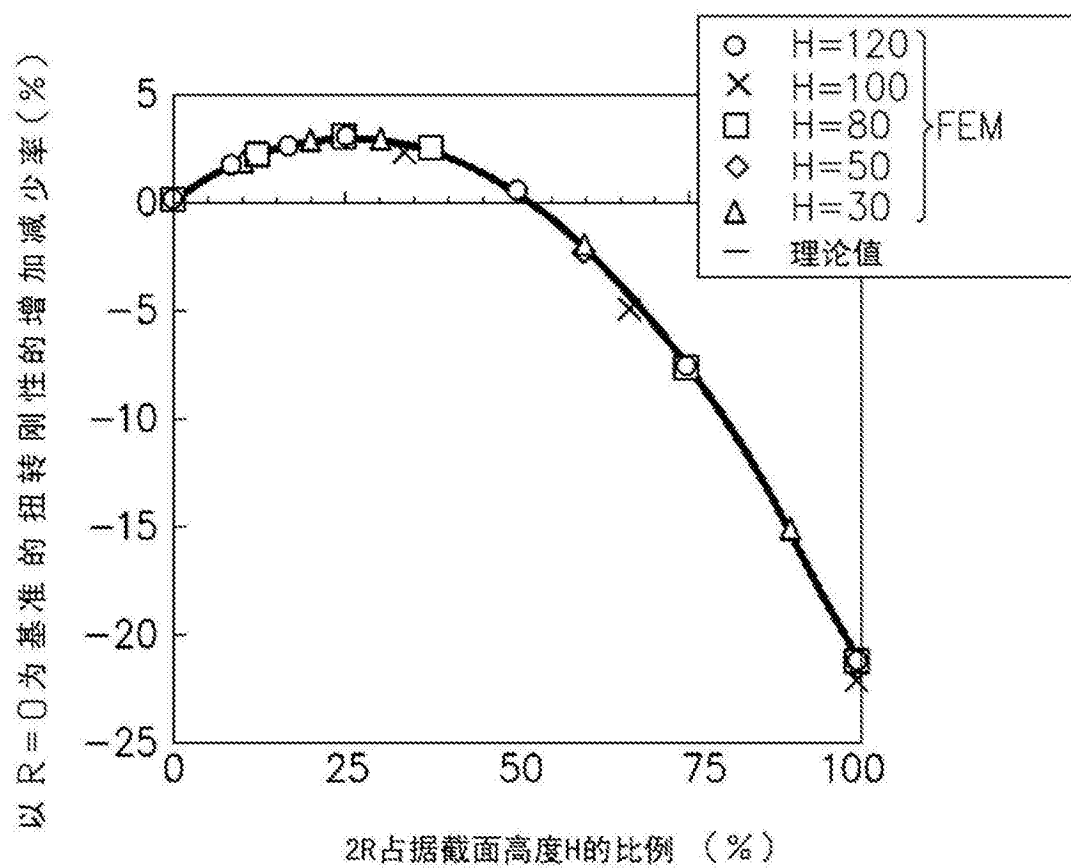


图11

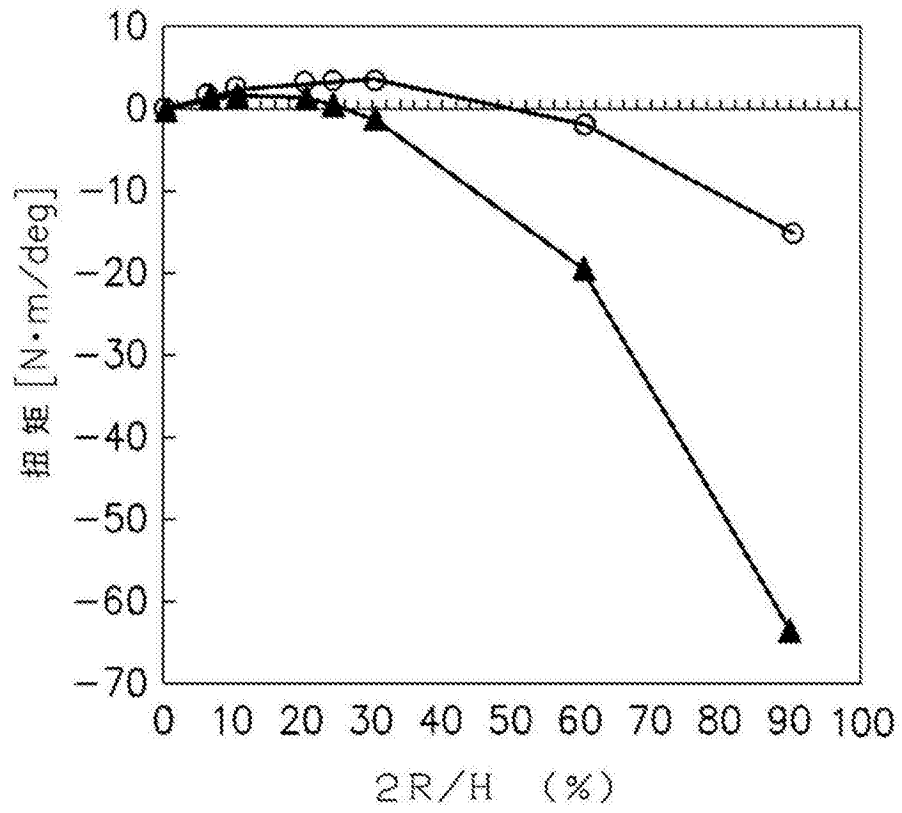


图12

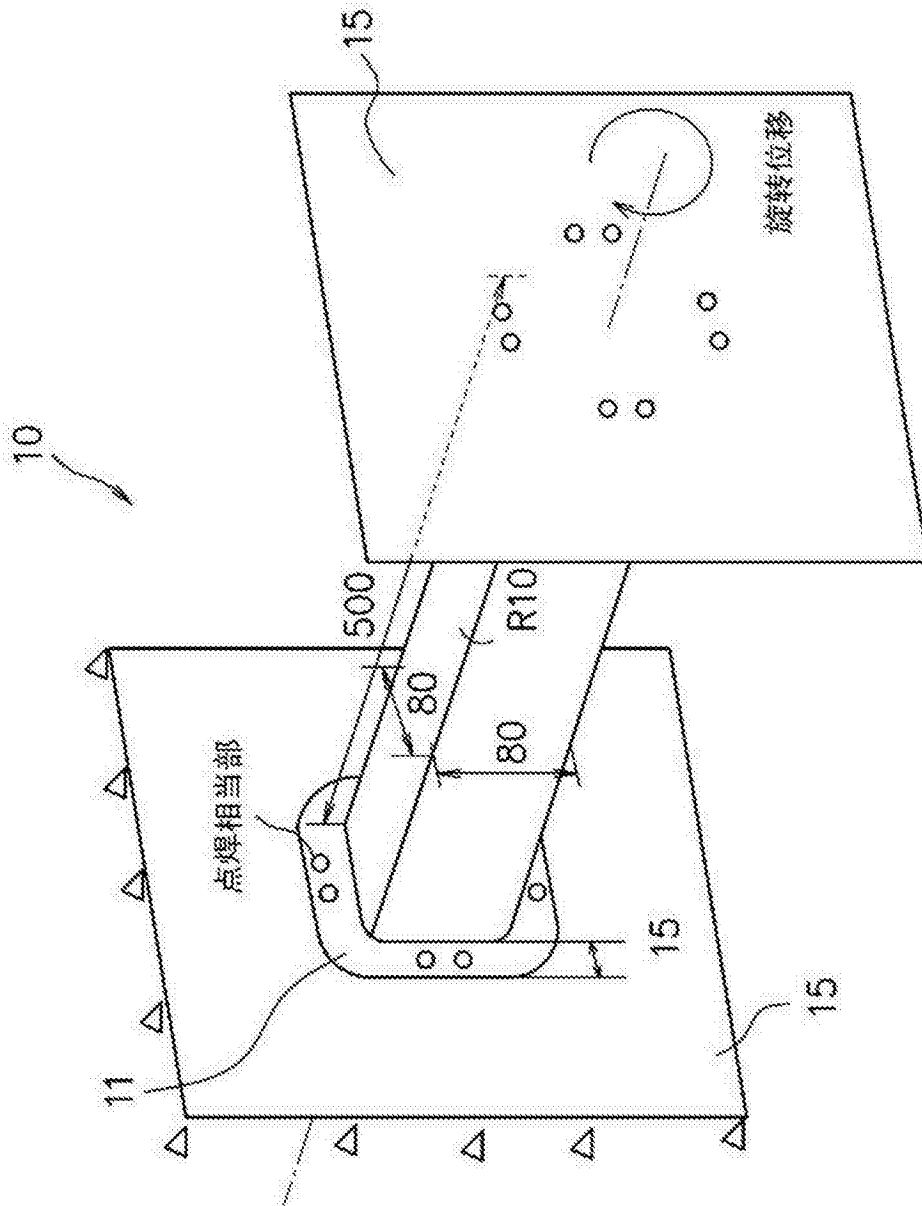


图13

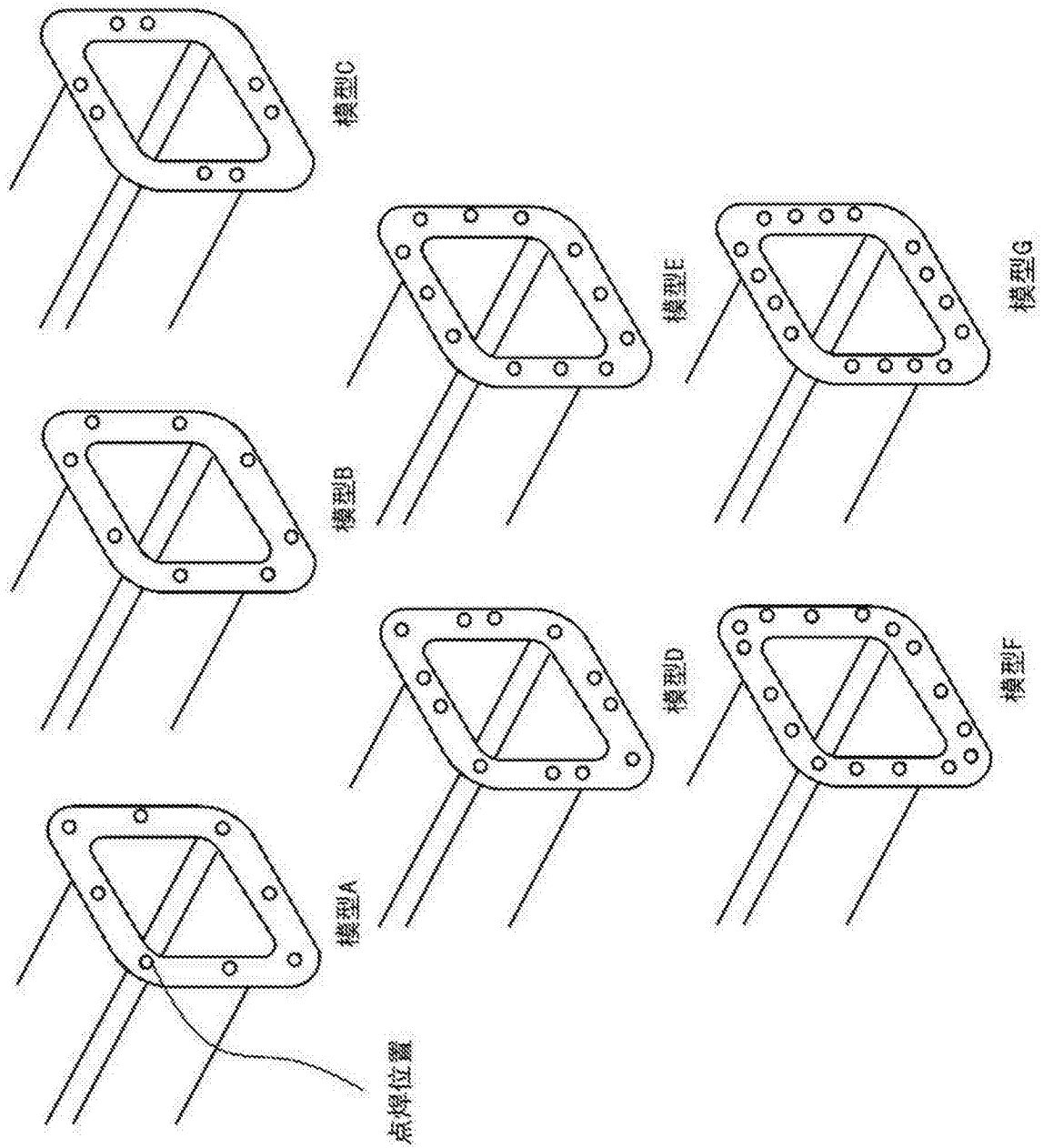


图14

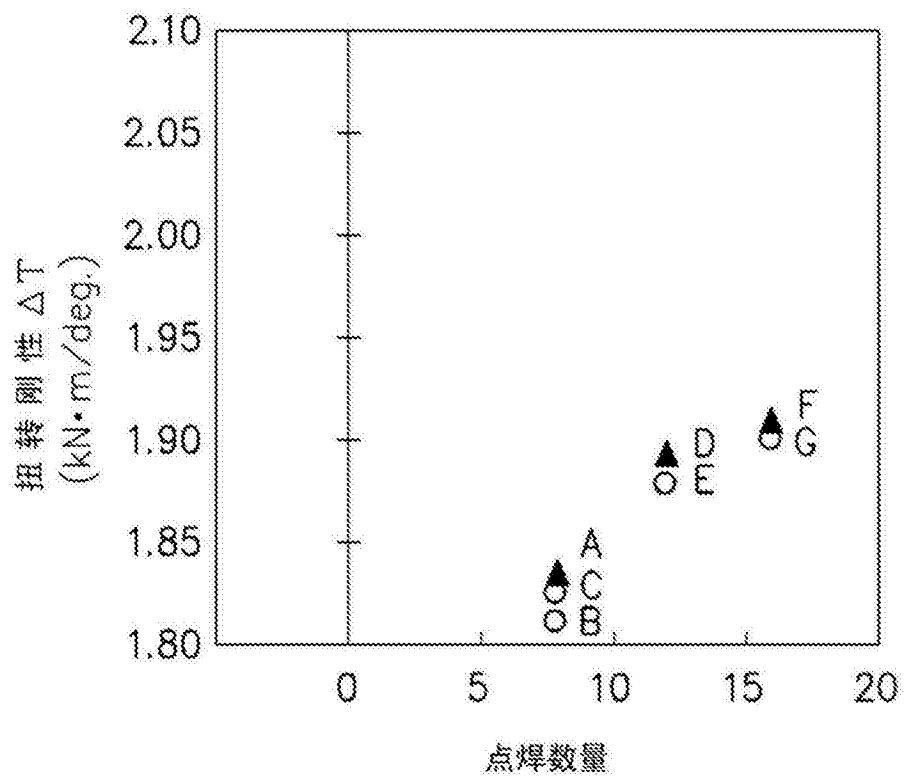


图15

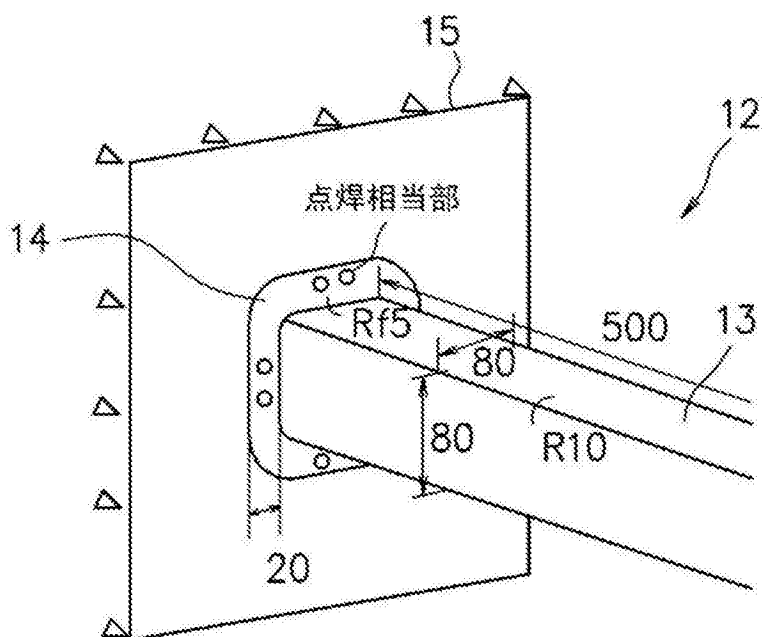


图16

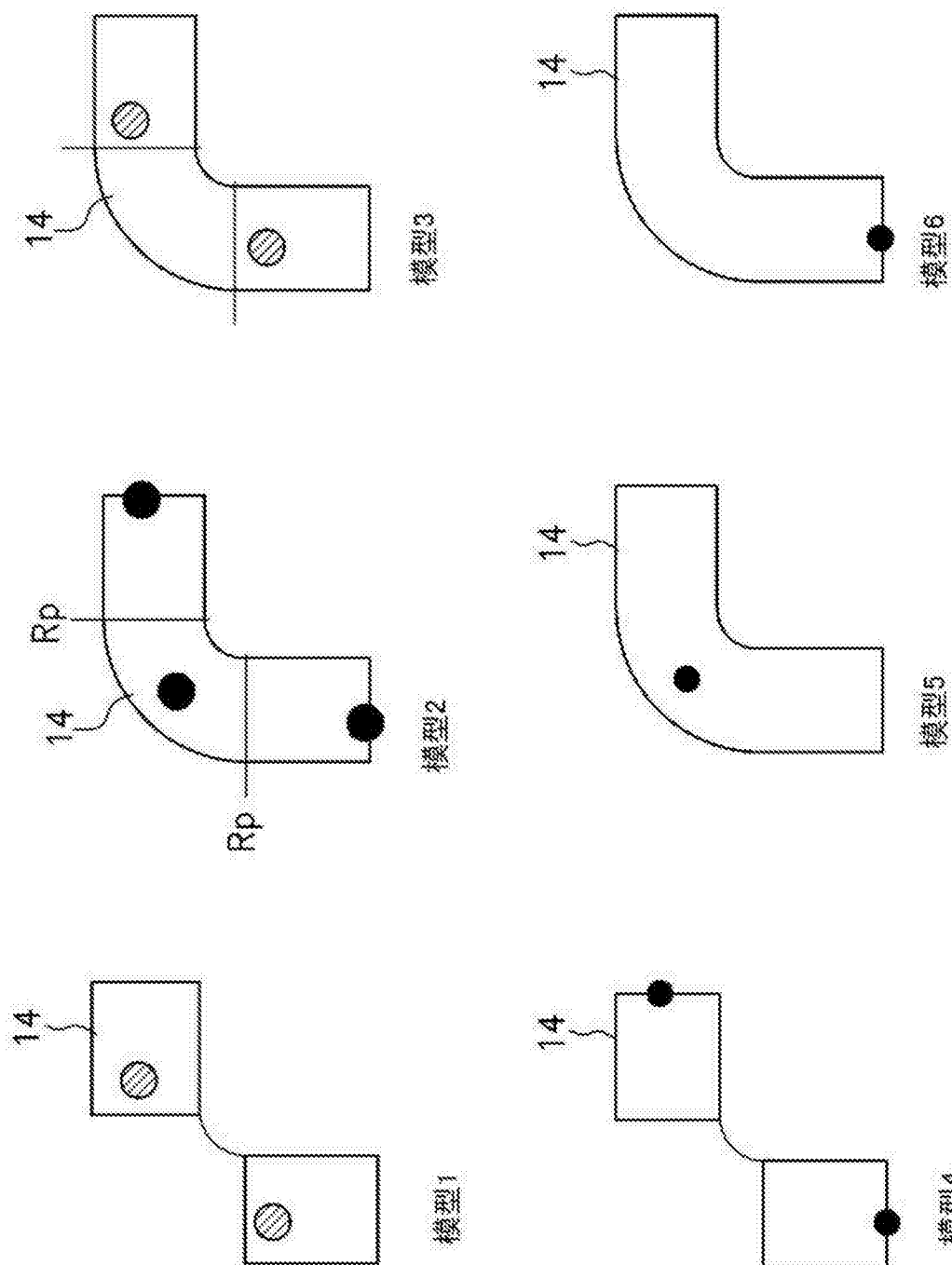
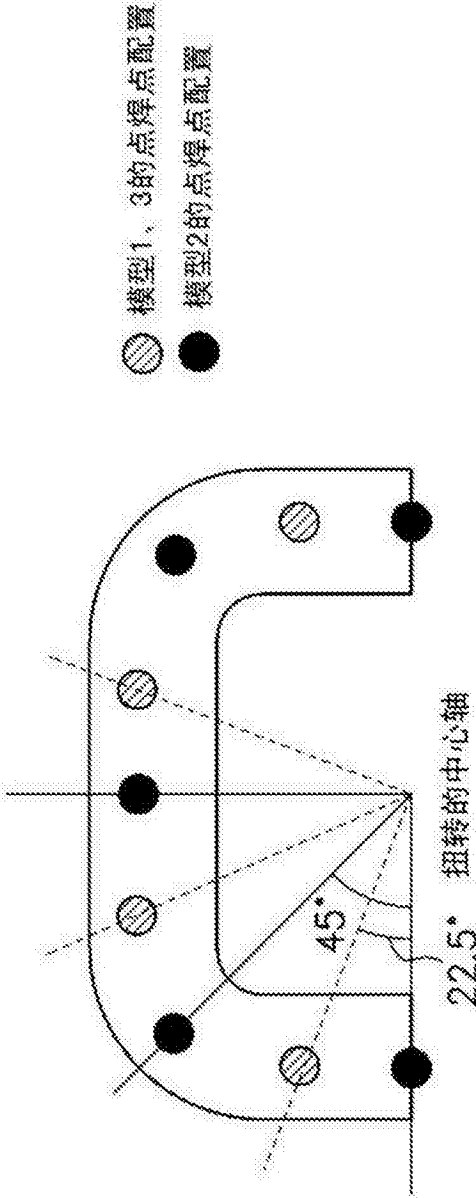
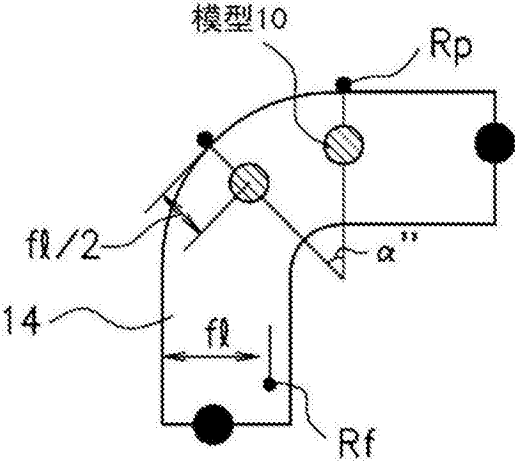


图17A



● 模型1、3的点焊点配置
● 模型2的点焊点配置



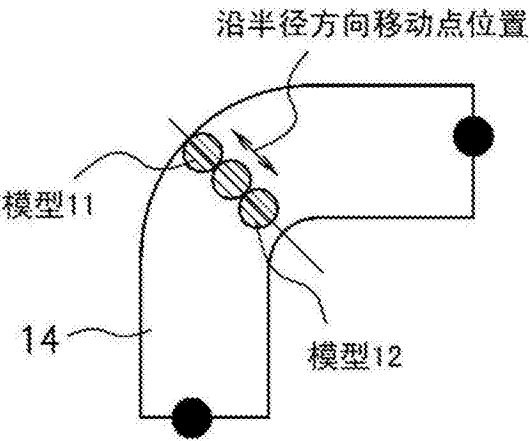


图19

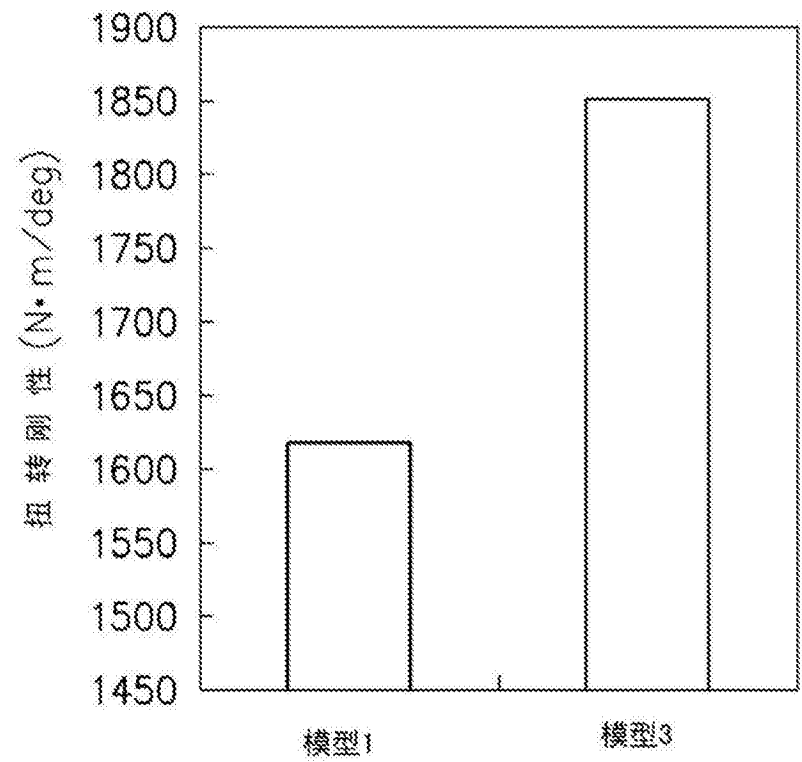


图20

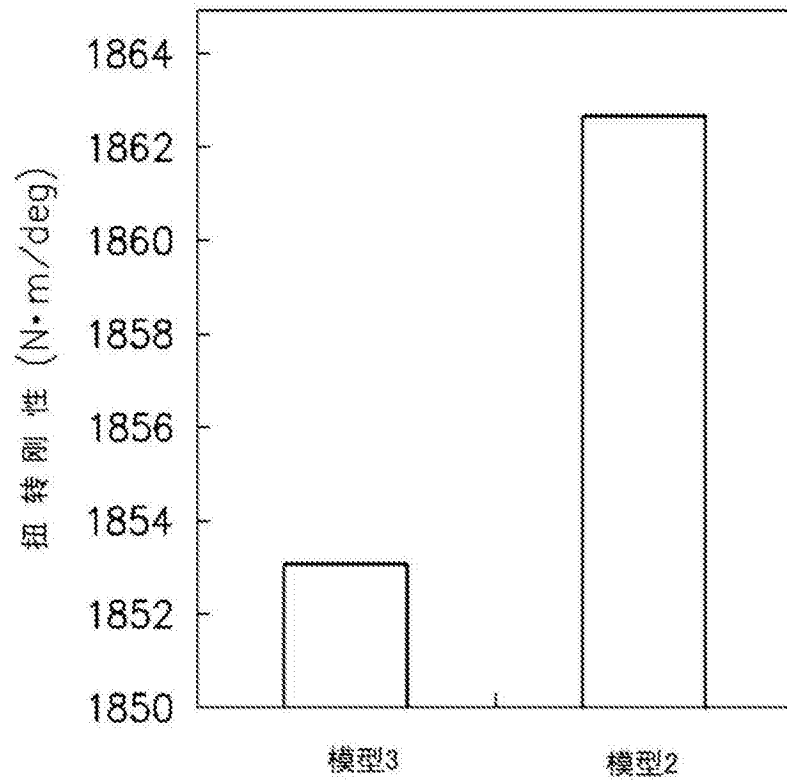


图21

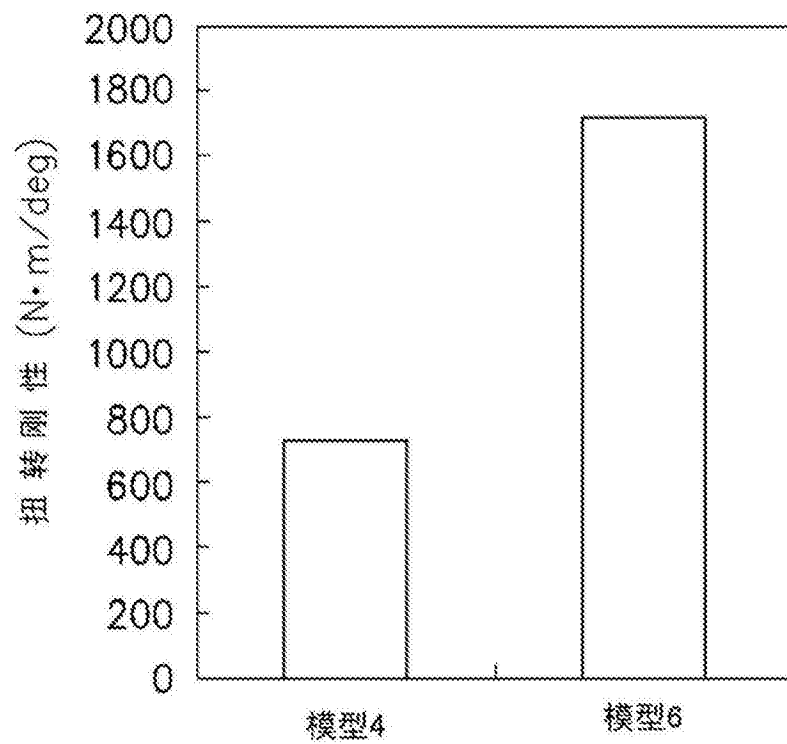


图22

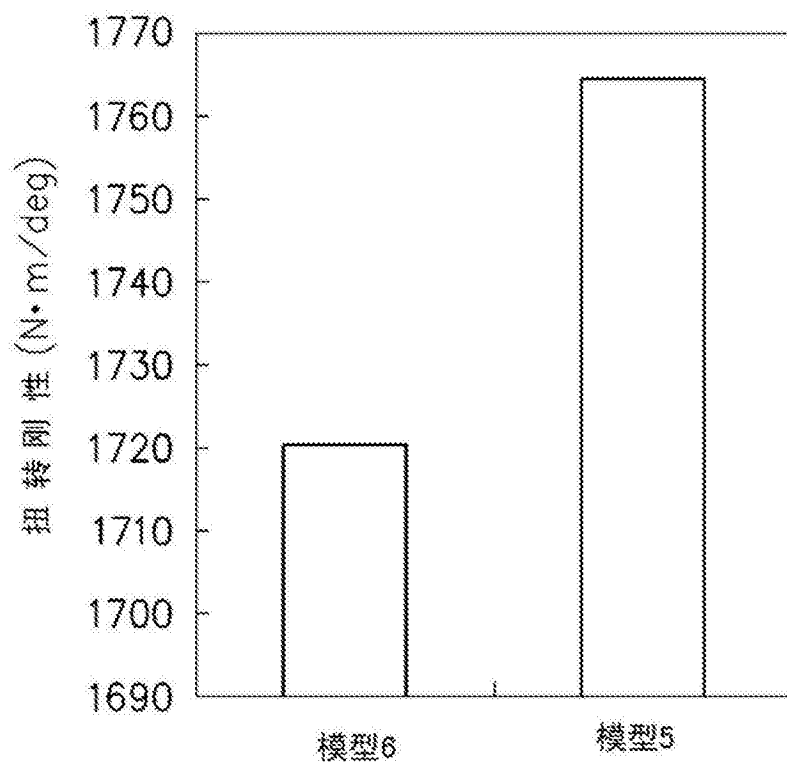


图23

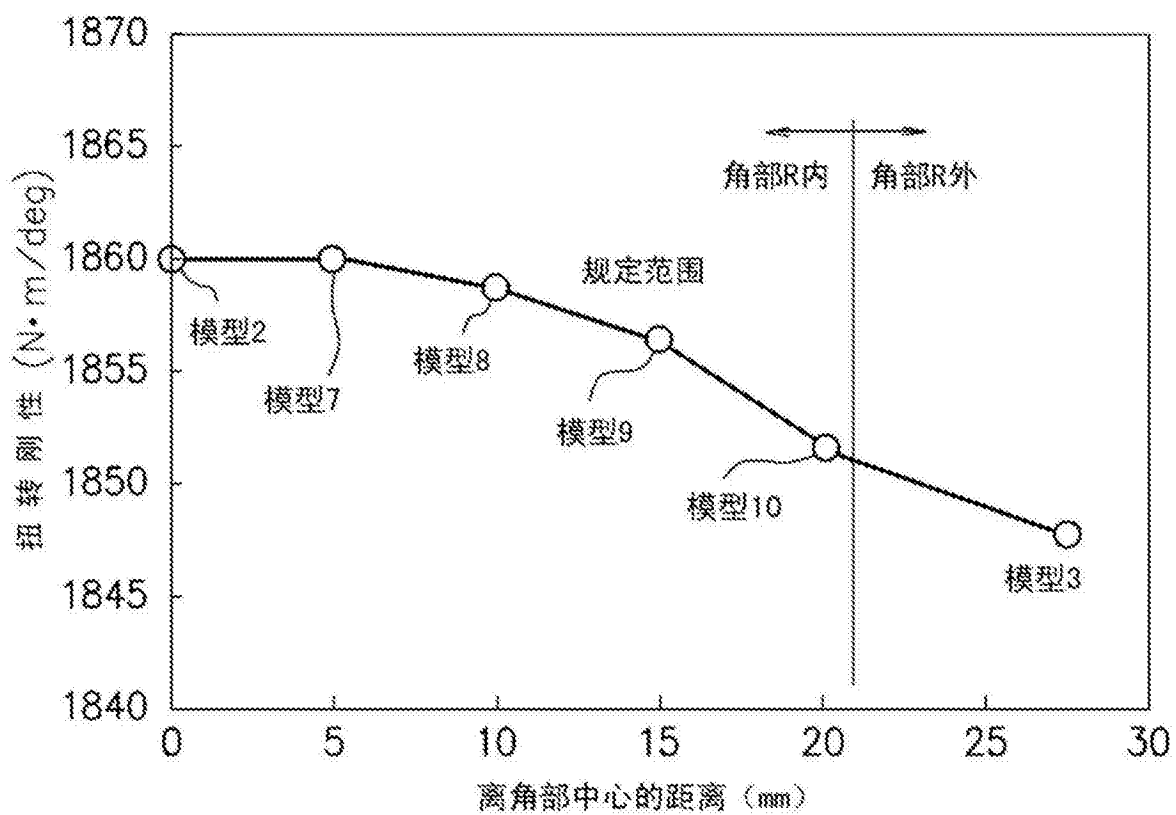


图24

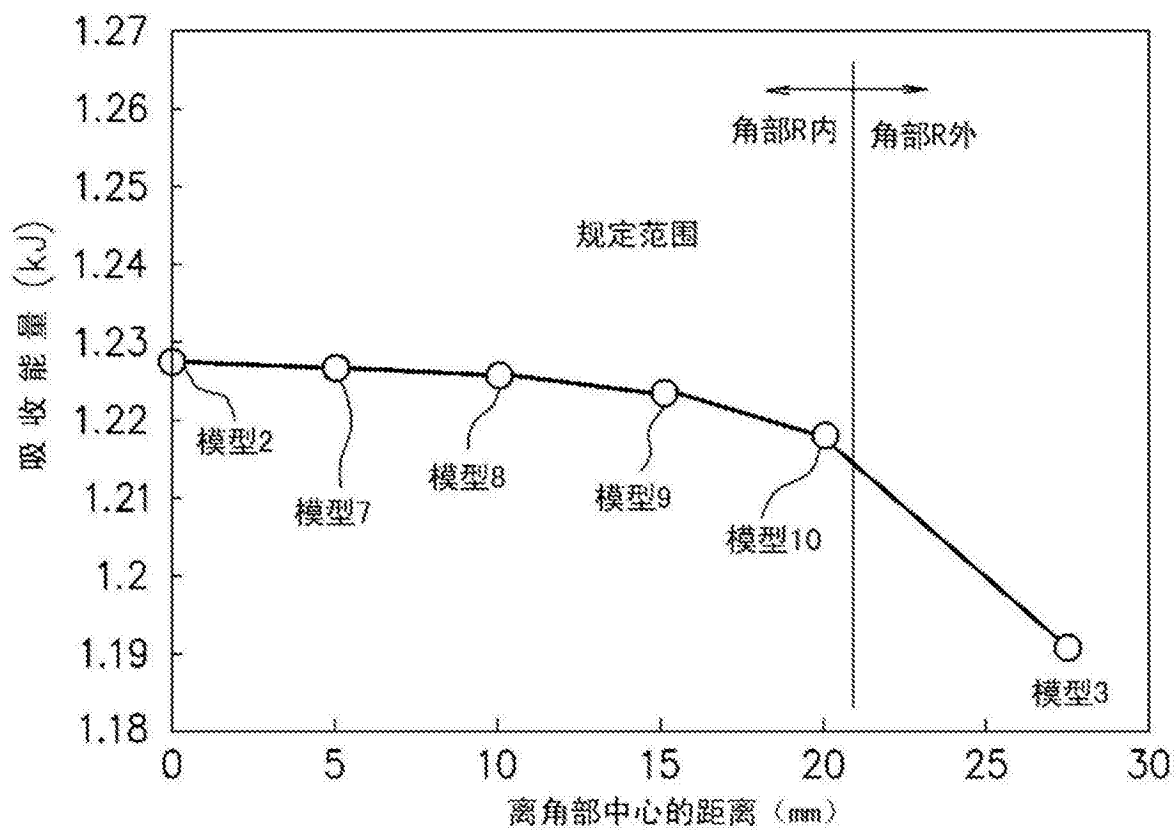


图25

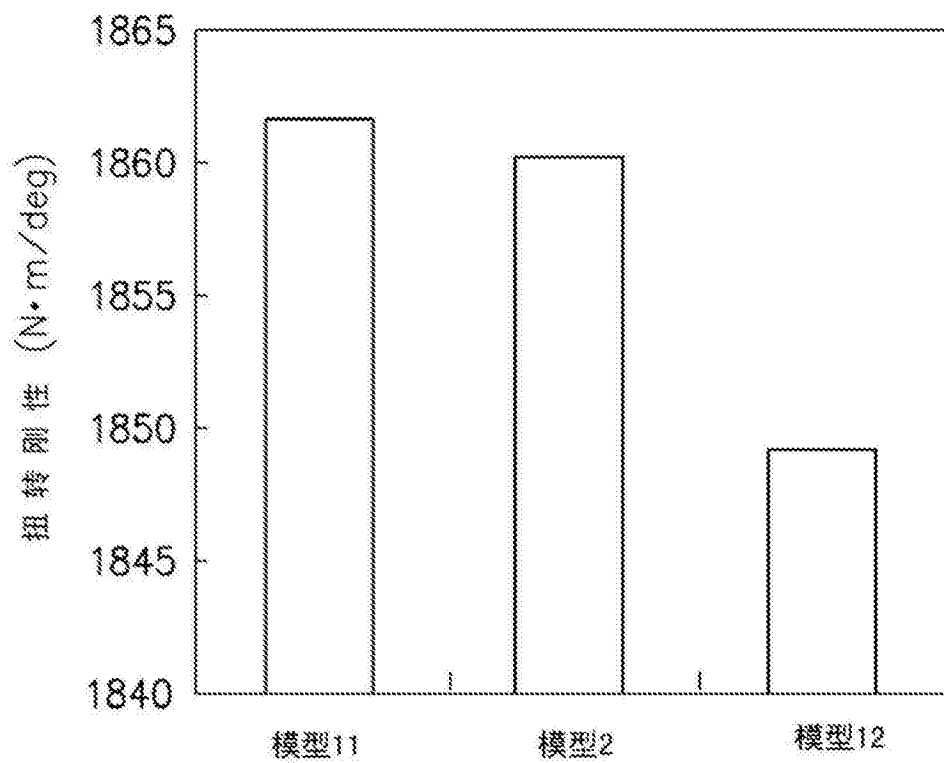


图26

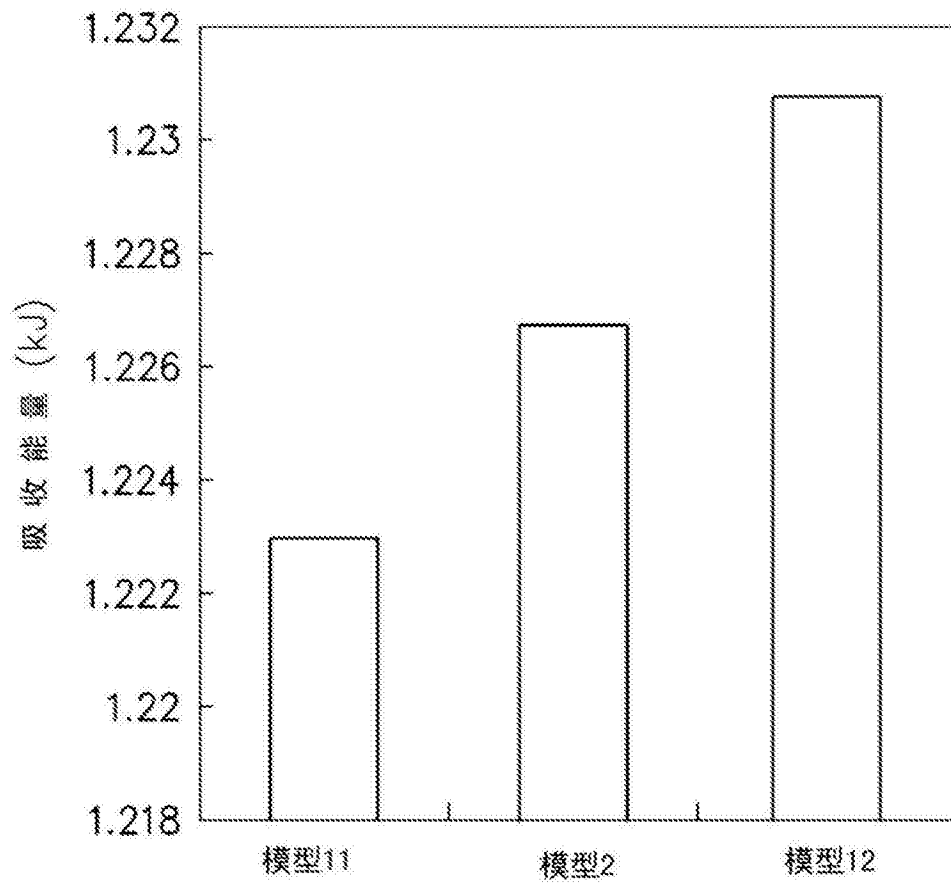


图27

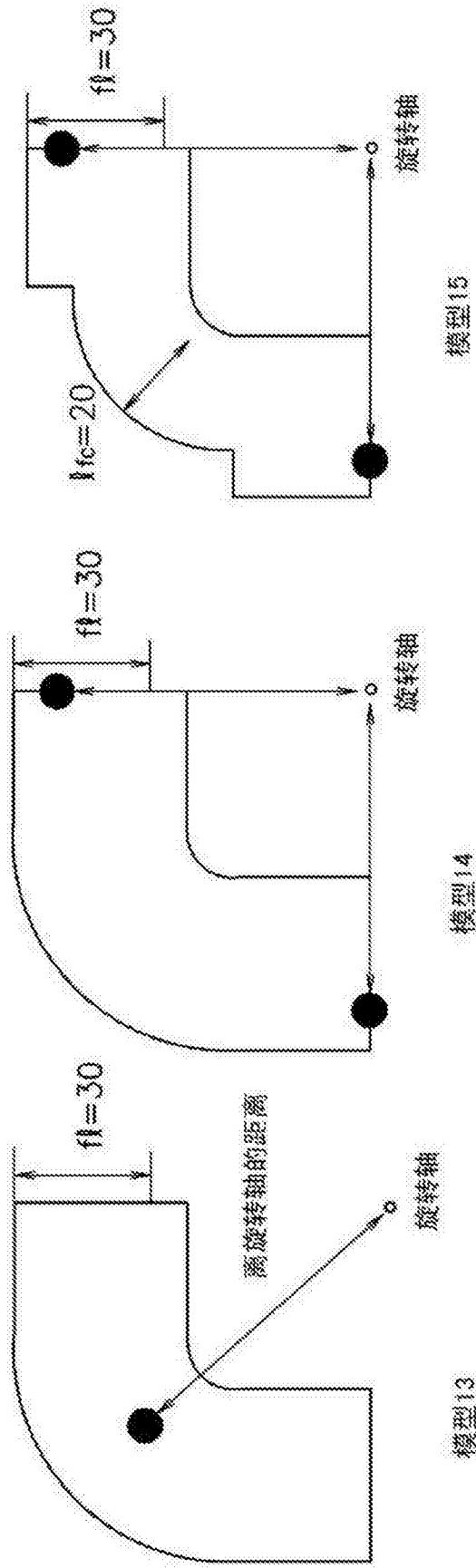


图28

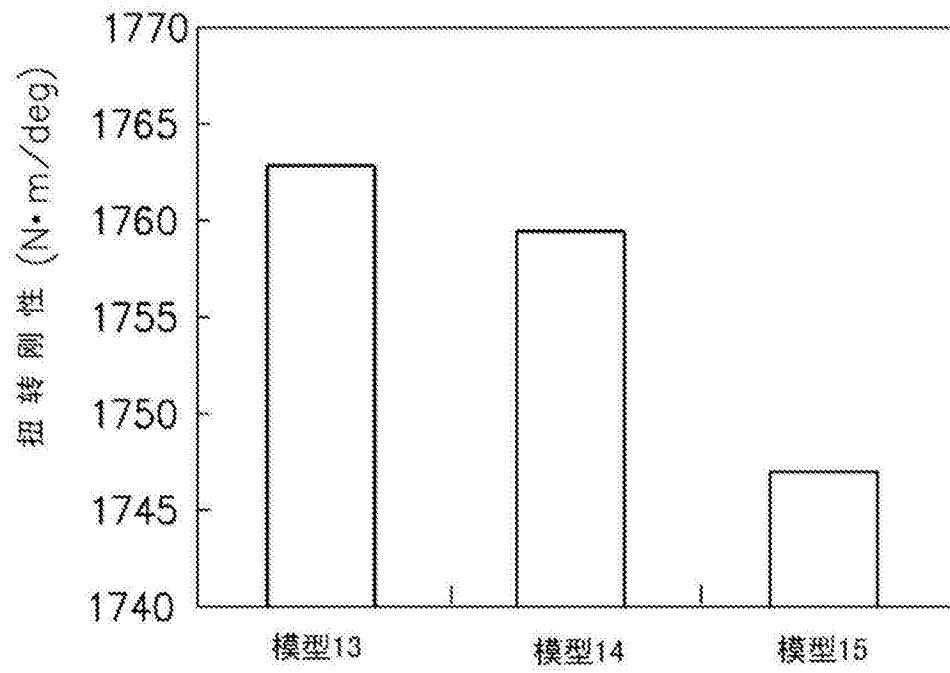


图29

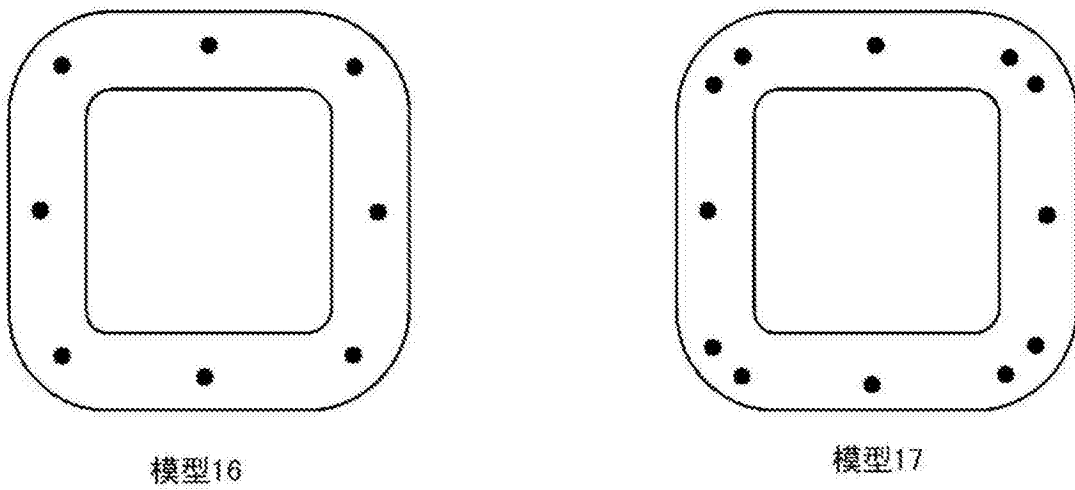


图30

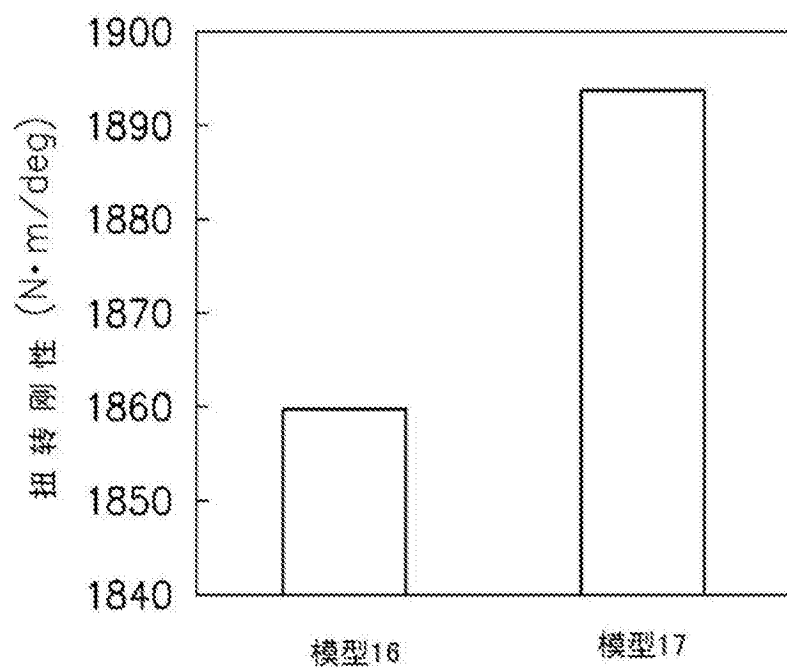


图31

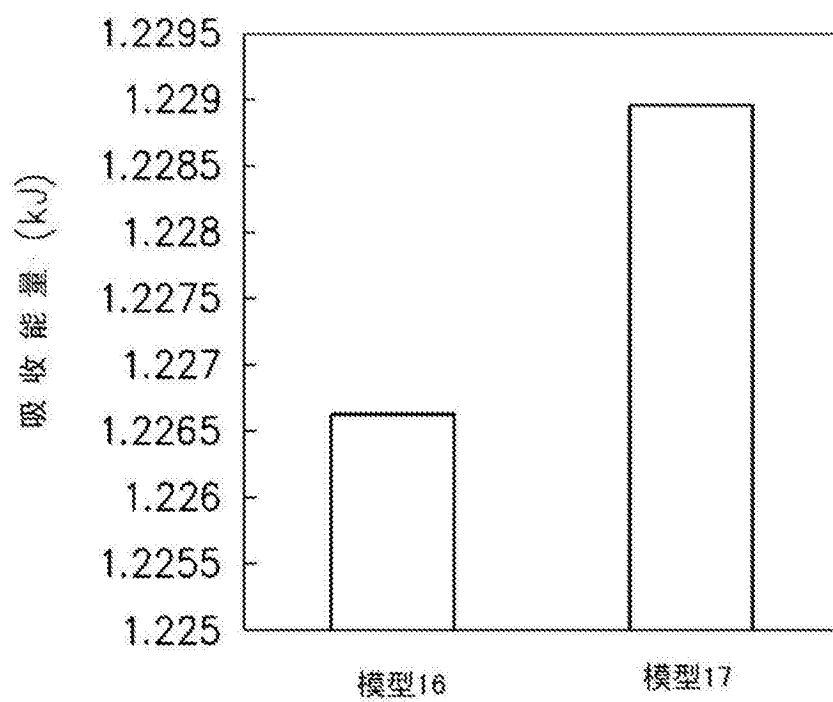


图32