



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113557099 B

(45) 授权公告日 2024.10.29

(21) 申请号 202080020242.0

(22) 申请日 2020.01.09

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113557099 A

(43) 申请公布日 2021.10.26

(30) 优先权数据
2019-044630 2019.03.12 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2021.09.10

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2020/000527 2020.01.09

(87) PCT国际申请的公布数据
W02020/183883 JA 2020.09.17

(73) 专利权人 日本制铁株式会社
地址 日本东京都

(72) 发明人 安富隆 小林亚畅

(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
专利代理师 刘新宇 张会华

(51) Int.Cl.
B23D 19/06 (2006.01)
G23C 28/00 (2006.01)

(56) 对比文件
JP 2004034183 A, 2004.02.05
JP S55120459 A, 1980.09.16

审查员 谢宇昆

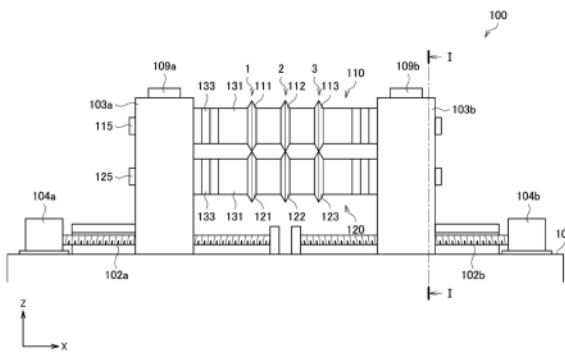
权利要求书1页 说明书14页 附图11页

(54) 发明名称

切断方法

(57) 摘要

一种切断方法,其是使用切断装置来切断被加工材的切断方法,其中,切断装置具有由第1环状刃部和第2环状刃部构成的一对刃部,位于第1环状刃部的外缘的第1刃尖和位于第2环状刃部的外缘的第2刃尖的径向截面形状是V字形,第1刃尖的顶端角度 θ_1 和第2刃尖的顶端角度 θ_2 是 10° 以上且 120° 以下,第1刃尖的顶端半径 R_1 和第2刃尖的顶端半径 R_2 是板厚的 0.5% 以上且 35.0% 以下,使被加工材通过相对的第1刃尖与第2刃尖之间并将刃尖压入被加工材,切断被加工材。



1. 一种切断方法,其是使用切断装置来切断被加工材的切断方法,其中,
 所述切断装置具有由第1环状刃部和第2环状刃部构成的一对刃部,
 位于所述第1环状刃部的外缘的第1刃尖和位于所述第2环状刃部的外缘的第2刃尖的
 径向截面形状是V字形,

所述第1刃尖的顶端角度 θ_1 和所述第2刃尖的顶端角度 θ_2 是 10° 以上且 120° 以下,

所述第1刃尖的顶端半径 R_1 和所述第2刃尖的顶端半径 R_2 是板厚的 0.5% 以上且 35.0%
 以下,

使所述被加工材通过相对的所述第1刃尖与所述第2刃尖之间并将刃尖压入所述被加
 工材,切断所述被加工材,

所述被加工材的切削宽度是所述被加工材的一个端部与该被加工材的切断位置的距
 离,对于所述被加工材的切削宽度D,在将所述第1环状刃部的顶端半径定义为 R_1 ,将所述第
 2环状刃部的顶端半径定义为 R_2 ,将所述被加工材的板厚定义为t时,满足下述式(2),

$$R \leq D \leq 3t \quad \dots (2)$$

$$R = \text{Min}(R_1, R_2)。$$

2. 根据权利要求1所述的切断方法,其中,

所述被加工材是利用包覆材包覆母材的表面而成的复层材。

3. 根据权利要求1所述的切断方法,其中,

所述被加工材的切断利用多个切断工序进行。

4. 根据权利要求3所述的切断方法,其中,

在利用所述多个切断工序进行的所述被加工材的切断中,逐渐减小各切断工序中的所
 述第1刃尖的顶端角度 θ_1 和所述第2刃尖的顶端角度 θ_2 。

5. 根据权利要求3所述的切断方法,其中,

在利用两次切断工序切断所述被加工材时,对于第1次切断工序的所述第1刃尖与所述
 第2刃尖の間隔S,在将所述第1刃尖的顶端半径定义为 R_1 ,将所述第2刃尖的顶端半径定义
 为 R_2 ,将所述被加工材的板厚定义为t时,满足下述式(1),

$$(R_1 + R_2) \leq S \leq \{t - (R_1 + R_2)\} \quad \dots (1)。$$

6. 根据权利要求1~5中任一项所述的切断方法,其中,

通过方向上的环状刃部的偏离量 L_p 是1mm以上,在一次切断工序中,仅在一个部位切断
 所述被加工材。

7. 根据权利要求1~5中任一项所述的切断方法,其中,

当在所述切断装置设有多个所述一对刃部的情况下,在板宽方向上相邻的所述刃部的
 间隔W设为200mm以上。

8. 根据权利要求1~5中任一项所述的切断方法,其中,

所述第1环状刃部和所述第2环状刃部的直径是50mm以上。

切断方法

技术领域

[0001] 本发明涉及被加工材的切断方法。

背景技术

[0002] 如对金属件的表面实施镀覆处理而成的镀覆金属板或对金属件的表面进行涂装而成的涂装金属板等那样,根据用途而制造各种表面处理件。例如,在建材、汽车、家电产品中,利用耐腐蚀性优异的镀覆钢板。

[0003] 使用对被加工材实施表面处理而制造的表面处理件的部件例如在切断被实施表面处理的被加工材之后进行加工而制造。被加工材5的切断能够使用例如图13所示那样的剪切加工工具10来切断。剪切加工工具10由冲模11、冲头12以及压料圈13构成。例如,在利用冲模11和压料圈13约束被加工材5的一端的状态下,使相对于冲模11具有间隙d地放置的冲头12向冲模11侧相对移动,对被加工材5施加剪切力。由此,切断被加工材5。

[0004] 使用图13所示那样的剪切加工工具10来切断的被实施表面处理的被加工材5具有图14所示那样的切断端面。被加工材5的切断端面由塌边、剪切面以及断裂面构成。塌边是在对在作为母材的金属件5a的表面包覆有覆膜层5b的被加工材5从被加工材5的上表面侧朝向下表面侧压入图13所示的冲头12时由于作用于被加工材5的上表面的牵拉力而产生的变形。剪切面是由于陷入被加工材5的冲头12的移动而形成的平滑面,断裂面是被加工材5以在被加工材5产生的裂纹为起点而断裂而成的面。如图14所示,在被加工材5的切断端面中,覆膜层5b残存于塌边部,但几乎不残存于剪切面,在断裂面中金属件5a暴露。

[0005] 在此,在被加工材5的切断端面中金属件5a几乎都暴露出来的剪切面和断裂面的耐腐蚀性较低,担心红锈的产生。例如,作为对金属件的表面实施镀覆金属层而成的镀覆金属板的切断端面的防锈对策,通常有利用镀覆金属层进行的牺牲防腐蚀或化成。例如,在专利文献1中公开了如下内容:以切断端面的塌边的大小在板厚方向上处于板厚的0.10倍以上的范围且在平面方向上处于板厚的0.45倍以上的范围的方式进行切断加工。利用这样的切断加工提高施加于金属件的牵拉力和剪切力,使包覆于基材金属件的表面的镀覆金属层绕向切断端面,利用镀覆金属层包覆切断端面中的剪切面的至少局部。利用绕到该切断端面的镀覆金属层的牺牲防腐蚀作用,抑制切断端面的红锈的产生。

[0006] 另外,在专利文献2中公开了如下方法:在利用上下偏离的旋转刀刃切断表面处理钢板之后,使用成形辊而进行端面处理。

[0007] 而且,在专利文献3中公开了如下切断方法:在第1工序中在具有镀层的钢板形成V字状的槽,在第2工序中沿着形成的槽赋予应变,从而切断钢板。

[0008] 另外,在专利文献4中公开了如下装置:使改变了刃尖的高度和宽度的3组旋转刀刃以串列状排列,逐渐剪切带状件。

[0009] 现有技术文献

[0010] 专利文献

[0011] 专利文献1:日本特开2017-87294号公报

- [0012] 专利文献2:日本特开2018-075600号公报
[0013] 专利文献3:日本特开2004-34183号公报
[0014] 专利文献4:日本特开昭61-125718公报

发明内容

[0015] 发明要解决的问题

[0016] 但是,在上述专利文献1中,基材金属件的表面的镀覆金属层仅包覆切断端面中的剪切面的至少局部,在断裂面中基材金属件仍然暴露。因此,镀覆金属板的切断端面的耐腐蚀性不充分。另外,通常,若要以防锈为目的而对切断端面赋予过度的牺牲防腐性,则镀覆金属板的表面的镀材减少,镀覆金属板的表面的表面耐腐蚀性(即,平面耐腐蚀性)降低。

[0017] 另外,在上述专利文献2中,通过表面处理钢板的切断加工和切断加工后的表面处理钢板的端面部的成形这两次加工而提高镀材的包覆率。但是,需要实施多个加工工序,因此设备成本变大。另外,在专利文献2所记载的加工方法中,在利用上下偏离的旋转刀刃切断表面处理钢板之后,调整其端面部的形状,因此在各工序中在不同的方向上施加应力,因此容易在镀层产生裂纹、剥离。而且,在专利文献2所记载的加工方法中,为了覆盖作为母材的钢板的端面,需要使更多的镀层从表面侧流入。这样一来,存在产生表层的镀材开裂、局部变薄等不良情况,或者产生由镀材流入到附着有氧化覆膜或污染物的钢板表面上导致的镀材的密合不良的可能性。

[0018] 而且,在上述专利文献3中,在钢板形成槽的第1工序和切断钢板的第2工序中的应力的施加方式不同,因此镀层的对刀刃的跟随性不高。另外,若以在第1工序中未在钢板产生充分的有助于延展性破坏的损伤的状态进行第2工序,则龟裂以挖去V字状的槽的倾斜面的方式进展。其结果,由于第2工序的切断而产生的断裂面和剪切面未由镀材覆盖,镀材的包覆率降低。钢板的板厚越厚,该倾向越显著。另外,在专利文献3所记载的切断方法中,难以切断板厚较薄的钢板。

[0019] 另外,在上述专利文献4中,提出了一种切断装置,其目的在于,通过不在切断面产生毛刺、塌边、屑剥离等地进行切断,获得具备美观且整齐的侧缘的小带状体。但是,在专利文献4中,未着眼于环状刃的刃尖的耐久性。另外,在达成目的时,未研究切断装置的刃尖的截面顶端半径的最佳化。

[0020] 于是,本发明是鉴于上述问题而完成的,本发明的目的在于,提供在被加工材的切断中能够抑制被加工材所具有的性能在切断后降低的情况的新颖且改良的切断方法。

[0021] 用于解决问题的方案

[0022] 为了解决上述问题,根据本发明的一个观点,提供一种切断方法,其是使用切断装置来切断被加工材的切断方法,其中,切断装置具有由第1环状刃部和第2环状刃部构成的一对刃部,位于第1环状刃部的外缘的第1刃尖和位于第2环状刃部的外缘的第2刃尖的径向截面形状是V字形状,第1刃尖的顶端角度 θ_1 和第2刃尖的顶端角度 θ_2 是 10° 以上且 120° 以下,第1刃尖的顶端半径 R_1 和第2刃尖的顶端半径 R_2 是板厚的 0.5% 以上且 35.0% 以下,使被加工材通过相对的第1刃尖与第2刃尖之间并将刃尖压入被加工材,切断被加工材。

[0023] 也可以是,被加工材是利用包覆材包覆母材的表面而成的复层材。

[0024] 也可以是,被加工材的切断利用多个切断工序进行。

[0025] 也可以是,在利用多个切断工序进行的被加工材的切断中,逐渐减小各切断工序中的第1刃尖的顶端角度 θ_1 和第2刃尖的顶端角度 θ_2 。

[0026] 也可以是,在利用两次切断工序切断被加工材时,对于第1次切断工序的第1刃尖与第2刃尖の間隔S,在将第1刃尖的顶端半径定义为 R_1 ,将第2刃尖的顶端半径定义为 R_2 ,将被加工材的板厚定义为t时,满足下述式(1)。

$$[0027] \quad (R_1+R_2) \leq S \leq \{t - (R_1+R_2)\} \cdot \cdot \cdot (1)$$

[0028] 也可以是,被加工材的切削宽度是被加工材的一个端部与该被加工材的切断位置的距离,

[0029] 对于被加工材的切削宽度D,在将第1环状刃部的顶端半径定义为 R_1 ,将第2环状刃部的顶端半径定义为 R_2 ,将被加工材的板厚定义为t时,满足下述式(2)。

$$[0030] \quad R \leq D \leq 3t \cdot \cdot \cdot (2)$$

$$[0031] \quad R = \text{Min}(R_1, R_2)$$

[0032] 也可以是,通过方向上的环状刃部的偏离量 L_p 是1mm以上,在一次切断工序中,仅在一个部位切断被加工材。

[0033] 也可以是,当在切断装置设有多个一对刃部的情况下,在板宽方向上相邻的刃部的间隔W设为200mm以上。

[0034] 也可以是,第1环状刃部和第2环状刃部的直径设为50mm以上。

[0035] 发明的效果

[0036] 如以上说明的那样,根据本发明,在被加工材的切断中,能够抑制被加工材所具有的性能在切断后降低的情况。例如,在被实施表面处理的被加工材的切断中,能够在维持母材的平面的包覆材的功能的同时使该功能还体现于切断端面。

附图说明

[0037] 图1是表示本发明的一实施方式的切断装置的一例的说明图。

[0038] 图2是图1所示的切断装置的I-I剖切线处的剖视图。

[0039] 图3是该实施方式的切断装置的上旋转部和下旋转部的局部放大图。

[0040] 图4是表示该实施方式的切断装置的另一例的说明图。

[0041] 图5是说明图4所示的切断装置的环状刃部的位置的调整的说明图。

[0042] 图6是表示双刃辊的一例的说明图。

[0043] 图7是示意性地表示由该实施方式的切断装置切断的被加工材的切断端面的说明图。

[0044] 图8是表示切削宽度与断裂面比率的关系的一例的图表。

[0045] 图9是俯视图4所示的切断装置时的上旋转部的两个辊部的示意图。

[0046] 图10是作为实施例的由切断装置切断的镀覆金属件的切断端面的正面照片。

[0047] 图11是作为实施例的由切断装置切断的镀覆金属件的切断端面的侧面截面照片。

[0048] 图12是实施例3的被加工材的切断端面的放大图像。

[0049] 图13是表示以往的剪切加工工具的一例的说明图。

[0050] 图14是示意性地表示由图13的剪切加工工具切断的被加工材的切断端面的说明图。

具体实施方式

[0051] 以下,参照附图,详细地说明本发明的优选的实施方式。此外,在本说明书和附图中,对具有实质上相同的功能结构的结构要素标注相同的附图标记,省略重复说明。

[0052] <1. 切断装置>

[0053] 首先,基于图1~图3,说明本发明的一实施方式的切断装置100的概略结构。此外,图1是表示本实施方式的切断装置100的一例的说明图。图2是图1所示的切断装置100的I-I剖切线处的剖视图。图3是本实施方式的切断装置100的上旋转部110和下旋转部120的局部放大图。在图3中,上旋转部110和下旋转部120分别仅表示从旋转中心起的一半。在图1~图3中,将被加工材的板宽方向设为X方向,将板长方向设为Y方向,将板厚方向设为Z方向而说明。Y方向也是被加工材的通过方向。

[0054] 切断装置100是利用旋转的一对刃部切断被实施表面处理的被加工材5(参照图3和图7)的装置。在以下的说明中,作为被加工材5的一例,采用在作为母材的金属件(图7的金属件5a)的表面具有包覆层(图7的覆膜层5b)的表面处理件。作为这样的被加工材5,例如有对金属板的表面实施镀覆而成的镀覆金属板、对作为母材的金属件涂装表面而成的涂装金属板、将膜层压于金属板而成的膜层压金属板等。

[0055] 切断装置100也能够具备多个一对刃部,例如,如图1所示,也可以具备3个一对刃部1、2、3。一对刃部1、2、3分别由第1环状刃部111、112、113和第2环状刃部121、122、123构成。如图3所示,成对的第1环状刃部和第2环状刃部以位于其外缘的刃尖111a、112a、113a、121a、122a、123a的顶端111b、112b、113b、121b、122b、123b相对的方式配置。第1环状刃部111、112、113和第2环状刃部121、122、123的刃尖111a、112a、113a、121a、122a、123a的径向截面形状是V字形。

[0056] 第1环状刃部111、112、113在旋转中心处支承于第1轴部115。第2环状刃部121、122、123在旋转中心处支承于第2轴部125。如图2所示,第1轴部115借助塞块105a、105b,第2轴部125借助塞块107a、107b,两端分别由一对支承部103a、103b支承为能够旋转(未图示塞块105a、107a。)。一对支承部103a、103b设于图1所示的架台101上。

[0057] 也可以是,在支承部103a、103b之间,与第1环状刃部111、112、113和第2环状刃部121、122、123一起设有套筒131、133。套筒131、133是用于调整第1环状刃部111、112、113的间隔和第2环状刃部121、122、123的间隔的构件。在图1中设有不同的宽度的套筒131、133,但也可以仅使用相同宽度的套筒来调整第1环状刃部111、112、113的间隔和第2环状刃部121、122、123的间隔。

[0058] 以下,将支承于第1轴部115的第1环状刃部111、112、113和套筒131、133也称为上旋转部110。另外,将支承于第2轴部125的第2环状刃部121、122、123和套筒131、133也称为下旋转部120。上旋转部110与第1轴部115一体地旋转。下旋转部120与第2轴部125一体地旋转。

[0059] 一对支承部103a、103b利用驱动部104a、104b,分别能够在板宽方向(X方向)上移动。例如,如图1所示,一对支承部103a、103b螺纹结合于与第1轴部115和第2轴部125平行地设置的螺纹部102a、102b。螺纹部102a、102b的一端与驱动部104a、104b连结。通过使驱动部104a、104b驱动而使螺纹部102a、102b旋转,支承部103a、103b移动。

[0060] 通过使驱动部104a、104b驱动,使支承部103a、103b以分开的方式在板宽方向上移

动,从而第1轴部115和第2轴部125的一端从塞块脱离。由此,能够将套筒131、133、第1环状刃部111、112、113、第2环状刃部121、122、123从第1轴部115和第2轴部125拆卸,能够进行环状刃部或用于调整它们的间隔的套筒的变更。

[0061] 另外,在支承部103a、103b的上部,作为分别调整第1环状刃部111、112、113与第2环状刃部121、122、123的间隔的间隔调整部,设有压入装置109a、109b。通过拧入压入装置109a、109b,能够缩窄第1环状刃部111、112、113与第2环状刃部121、122、123的间隔。

[0062] 本实施方式的切断装置100利用压入装置109a、109b,根据被加工材5的板厚而调整第1环状刃部111、112、113与第2环状刃部121、122、123的间隔。之后,在使上旋转部110和下旋转部120旋转的同时使被加工材5通过它们之间,切断被加工材5。在被加工材5通过上旋转部110与下旋转部120之间时,由于在一对刃部,例如第1环状刃部111(112、113)的刃尖和第2环状刃部121(122、123)的刃尖与被加工材5之间产生的牵拉力,被加工材5的表面的覆膜层进入到切断端面,切断端面由覆膜层覆盖。即,使被加工材5的表面的覆膜层跟随第1环状刃部111(112、113)的刃尖111a(112a、113a)和第2环状刃部121(122、123)的刃尖121a(122a、123a)相对于通过上旋转部110与下旋转部120之间时的被加工材5的动作,使覆膜层进入到切断端面。由此,利用覆膜层包覆被加工材5的切断端面。

[0063] 此外,本实施方式的切断装置不限定于图1所示的结构。例如,也可以是,如图4所示,切断装置100A是上旋转部110A和下旋转部120A分别分离成支承于支承部103a、103b的两个辊部的结构。在上旋转部110A的一个辊部设有环状刃部111,在另一个辊部设有环状刃部113。在下旋转部120A的一个辊部设有环状刃部121,在另一个辊部设有环状刃部123。这样的切断装置100A也与图1所示的切断装置100同样,在被加工材的切断时使被加工材的表面的覆膜层跟随各环状刃部111、113、121、123的动作,使覆膜层进入到切断端面。由此,利用覆膜层包覆被加工材的切断端面。

[0064] 图4所示的切断装置100A也与图1所示的切断装置100同样,能够调整环状刃部111、113、121、123的位置。基于图5,说明切断装置100A的环状刃部的位置的调整。此外,在图5中,说明调整设于第1轴部115b的上旋转部110A的环状刃部113的位置的情况,对于设于第1轴部115a和第2轴部125a、125b的环状刃部111、121、123也同样地调整即可。

[0065] 图5所示的环状刃部113利用在第1轴部115b的轴向(Y方向)上长度不同的套筒131、135,调整第1轴部115b上的设置位置。套筒131的轴向的长度比套筒135的轴向的长度长。在图5上侧,从支承部103b侧起,套筒131、环状刃部113、套筒135依次设于第1轴部115b。在第1轴部115b的顶端(与支承部103b相反的那一侧的端部)紧固有止挡件137,将套筒131、环状刃部113以及套筒135固定于第1轴部115b。图5下侧表示从图5上侧的状态交换套筒131和套筒135的位置的情况的环状刃部113的设置位置。根据图5,通过调整长度不同的套筒131、135的设置位置,能够调整环状刃部113的轴向上的位置。

[0066] 另外,环状刃部既可以如图4所示那样在一个辊部仅设有一个,也可以设有多个。在一个辊部设有多个环状刃部的切断装置能够通过代替图4的环状刃部111而设置例如图6所示那样的在轴部1113的轴向两端具备两个环状刃部1111、1112的双刃辊1110而构成。若使用双刃辊1110,则在使用于被加工材的切断的一个环状刃部磨损等的情况下,翻转双刃辊1110而重新设置以利用另一个环状刃部切断被加工材,从而能够继续切断被加工材。由此,能够降低环状刃部的再研磨的频率。

[0067] <2.覆膜层对切断端面的包覆>

[0068] 将由切断装置100切断的被加工材5的切断端面的一例示于图7。在图7中,示意性地表示被加工材5的切断端面的侧面(即,从板长方向(Y方向)观察到的面)的截面。如图7所示,被加工材5的切断端面由塌边s1、s2、倾斜面s3、s4以及断裂面s5构成。塌边s1和倾斜面s3由一对刃部中的第1环状刃部的第1刀尖形成,塌边s2和倾斜面s4由第2环状刃部的第2刀尖形成。断裂面s5通过被加工材5以利用第1刀尖和第2刀尖在被加工材5产生的裂纹为起点而断裂而形成。

[0069] 如图7所示,金属件5a的上表面侧的覆膜层5b从金属件5a的表面到塌边s2和倾斜面s4连续地覆盖金属件5a。同样,金属件5a的下表面侧的覆膜层5b从金属件5a的表面到塌边s1和倾斜面s3连续地覆盖金属件5a。这样,由本实施方式的切断装置100切断的被加工材5从金属件5a的表面到切断端面由连续的同个覆膜层5b包覆。例如,在被加工材5的切断后,通过对切断端面实施镀覆、涂装等表面处理,能够包覆切断端面。但是,难以以与被加工材5的覆膜层5b相同的组成的材料包覆切断端面,切断端面的耐腐蚀性比金属件5a的表面低。

[0070] 相对于此,由本实施方式的切断装置100切断的被加工材5在切断的同时从金属件5a的表面到切断端面由连续的同个覆膜层5b包覆,因此切断端面难以氧化。因而,通过使用本实施方式的切断装置100来切断被加工材5,能够提供切断端面的耐腐蚀性较高的被加工材5。

[0071] 此外,由本实施方式的切断装置100切断的被加工材5的切断端面的形状起因于第1刀尖和第2刀尖的形状。第1刀尖和第2刀尖是V字形状,因此在被加工材5的切断端面,并非成为图14所示那样的垂直的剪切面,而是成为具有图7所示那样的沿着V字形状的斜面的倾斜面s3、s4的形状。因此,由例如如图1的切断装置100切断的被加工材5的切断端面成为随着朝向板厚方向中心而突出的形状。

[0072] 通过将第1刀尖和第2刀尖的形状设为V字形状,在被加工材5的切断时,金属件5a的表面的覆膜层5b容易沿着V字形状的斜面而跟随第1刀尖和第2刀尖的动作。其结果,如图7所示,不仅能够使金属件5a的表面的覆膜层5b跟随到切断端面的塌边s1、s2,还能够使其跟随到倾斜面s3、s4。另外,通过利用第1刀尖和第2刀尖在被加工材5的表背两面形成塌边s1、s2,从而形成没有毛刺的切断面。

[0073] 另外,金属件5a的表面的覆膜层5b跟随第1刀尖和第2刀尖的斜面而向切断端面移动。此时,如图7所示,覆膜层5b的覆盖切断端面的倾斜面s3、s4的表面的量随着朝向断裂面s5而逐渐减少。通过这样使覆膜层5b包覆于倾斜面s3、s4,即使金属件5a的切断端面中的由覆膜层5b包覆的面增加,包覆金属件5a的表面的覆膜层5b向切断端面移动的量也几乎不增加,因此能够维持被加工材5的平面耐腐蚀性。

[0074] 此外,断裂面s5是产生裂纹而被加工材5断裂而形成的面,因此难以使覆膜层5b进入到断裂面s5。但是,被加工材5被沿着第1刀尖与第2刀尖的斜面切断直到在第1刀尖的顶端与第2刀尖的顶端的间隔大致为零的状态下切断为止被加工材。因此,对于断裂面s5,切断端面中的断裂面s5所占的比例微小。因而,即使断裂面s5未由覆膜层5b覆盖,也不会明显降低耐腐蚀性。

[0075] 而且,通过如本实施方式的切断装置100这样将第1刀尖和第2刀尖的形状设为V字

形状,也能够切断具有例如抗拉强度为200MPa以上的强度的材料。例如,也能够切断具有抗拉强度为270MPa以上的强度的材料,进而,也能够切断具有抗拉强度为590MPa以上的强度的材料。

[0076] 另外,通过如后述那样恰当地设定切断间距离 W 和被加工材的通过方向(Y方向)上的环状刃部的偏离量 L_p (参照后述的图9),也能够切断具有厚度的材料,也能够进行例如板厚是2.0mm以上的被加工材的切断。此时,优选被加工材的板厚设为2.0mm以上且9.0mm以下的范围,更优选设为2.0mm以上且6.0mm以下的范围。通过将加工材的板厚设为2.0mm以上,切断时的被加工材的振动被抑制,能够进行稳定的切断。另外,通过将加工材的板厚设为9.0mm以下,能够降低对刃的载荷,能够提高切断装置的耐久性。另外,容易产生被加工材上的断裂,因此能够利用一次切断完全切断被加工材。

[0077] <3. 刃尖的形状>

[0078] 在本实施方式的切断装置100中,如图3所示,第1环状刃部的第1刃尖和第2环状刃部的第2刃尖具有相同的V字形状。但是,第1刃尖和第2刃尖至少是V字形状即可,优选分别满足以下的形状。以下,着眼于由图3的第1环状刃部111和第2环状刃部121构成的一对刃部而说明刃尖的形状,另一对刃部(第1环状刃部112和第2环状刃部122、第1环状刃部113和第2环状刃部123)也设为同样。另外,将第1环状刃部111、112、113的刃尖的顶端角度设为 θ_1 ,将顶端半径设为 R_1 ,第2环状刃部121、122、123的刃尖的顶端角度设为 θ_2 ,将顶端半径设为 R_2 而说明。

[0079] (顶端角度)

[0080] 优选第1刃尖111a的顶端角度 θ_1 和第2刃尖121a的顶端角度 θ_2 设为 10° 以上且 120° 以下。若顶端角度 θ_1 、 θ_2 是 10° 以上,则倾斜变大,因此覆膜层5b的跟随性提高,切断端面的耐腐蚀性进一步提高。另外,施加于第1刃尖111a和第2刃尖121a的应力变小,刃尖的损伤被抑制,环状刃部111、112的耐久性提高。另外,若顶端角度 θ_1 、 θ_2 是 120° 以下,则为了切断被加工材5而需要的载荷不会变得过大,并且,在压入刃尖111a、121a的情况下容易在被加工材5产生龟裂,因此被加工材5的切断变得容易。因此,第1刃尖111a的顶端角度 θ_1 和第2刃尖121a的顶端角度 θ_2 设为 10° 以上且 120° 以下,更优选设为 30° 以上且 90° 以下。

[0081] (顶端半径)

[0082] 优选第1刃尖111a的顶端半径 R_1 和第2刃尖121a的顶端半径 R_2 设为板厚 t 的0.5%以上且35.0%以下。若顶端半径 R_1 、 R_2 是板厚 t 的0.5%以上,则施加于第1刃尖111a和第2刃尖121a的应力不会变得过大,刃尖111a、121a的损伤被抑制,耐久性提高。另外,若顶端半径 R_1 、 R_2 是板厚 t 的35.0%以下,则切断端面的形状良好。另外,在压入刃尖111a、121a的情况下容易在被加工材5产生龟裂,因此被加工材5的切断变得更容易。因此,第1刃尖111a的顶端半径 R_1 和第2刃尖121a的顶端半径 R_2 设为板厚 t 的0.5%以上且35.0%以下,更优选设为板厚 t 的3.0%以上且10.0%以下。

[0083] 在此,第1刃尖111a和第2刃尖121a也可以是不同的形状。例如,若顶端半径 R_1 、 R_2 和顶端角度 θ_1 、 θ_2 中的至少任一者不同,则第1刃尖111a和第2刃尖121a成为不同的形状。通过将第1刃尖111a和第2刃尖121a设为不同的形状,能够改变断裂面比率。此外,断裂面比率是断裂面 s_5 相对于被加工材5的板厚 t 的比例。

[0084] 此时,优选第1刃尖111a的顶端半径 R_1 与第2刃尖121a的顶端半径 R_2 之比(顶端半径

比 R_1/R_2) 小于100,更优选小于10。最优选顶端半径 R_1 、 R_2 相等的情况。另外,优选第1刃尖111a的顶端角度 θ_1 与第2刃尖121a的顶端角度 θ_2 之比(顶端角度比 θ_1/θ_2) 小于4,更优选小于2。最优选顶端角度 θ_1 、 θ_2 相等的情况。

[0085] 通过以顶端半径比 R_1/R_2 和顶端角度比 θ_1/θ_2 处于上述范围内的方式设定,能够降低断裂面比率。在第1刃尖111a和第2刃尖121a中,若顶端半径和顶端角度中的至少任一者大幅不同,则一个刃部的切断先行进行,因此被加工材5的变形集中。其结果,被加工材5的断裂提前,断裂面比率变大,因此覆膜层5b包覆于切断端面的比例降低。于是,通过以顶端半径比 R_1/R_2 和顶端角度比 θ_1/θ_2 处于上述范围内的方式设定,能够降低断裂面比率。

[0086] (顶端位置的偏离量)

[0087] 也可以是,如图3所示,使第1刃尖111a的顶端111b的位置与第2刃尖121a的顶端121b的位置在同第1环状刃部111与第2环状刃部121相对的方向正交的水平方向(板宽方向、X方向)上一致。通过使第1刃尖111a的顶端111b的位置与第2刃尖121a的顶端121b的位置一致,能够减小施加于刃尖111a、121a的X方向的力,耐久性提高。另外,能够在恰当的时刻从刃尖产生龟裂,完成切断。

[0088] 或者,也可以是,第1刃尖111a的顶端111b的位置与第2刃尖121a的顶端121b的位置在水平方向上偏离偏离量x。顶端位置的偏离量x是指水平方向(板宽方向、X方向)上的第1刃尖111a的顶端111b与第2刃尖121a的顶端121b的距离。优选顶端位置的偏离量是板厚t的50%以下。若顶端位置的偏离量是板厚t的50%以下,则能够以可靠地获得期望的端面性状的方式切断被加工材5。

[0089] 这样,一对刃部的第1环状刃部111和第2环状刃部121相对于被加工材对称地配置即可。

[0090] (切削宽度)

[0091] 被加工材5的切削宽度D是指在由切断装置100切断时应该预先从切断位置起在板长方向(X方向)上残留被加工材5的长度。例如,如图3所示,被加工材5的切削宽度D以从切断位置到被加工材5的一个端部的长度表示。在第1环状刃部113的刃尖113a的位置与第2环状刃部123的刃尖123a的位置偏离的情况下,被加工材5的切削宽度D例如设为从被加工材5的端部到距该端部较近的那一侧的刃部的顶端位置的长度即可。

[0092] 被加工材5的切削宽度D是环状刃部的顶端半径R以上且被加工材5的板厚t的5倍以下($R \leq D \leq 5t$),特别优选被加工材5的板厚t的3倍以下($R \leq D \leq 3t$)。更优选被加工材5的切削宽度D设为环状刃部的顶端半径R的3倍以上且被加工材5的板厚t以下($3R \leq D \leq t$)。此外,环状刃部的顶端半径R是第1环状刃部111、112、113的顶端半径 R_1 或第2环状刃部121、122、123的顶端半径 R_2 。在顶端半径 R_1 、 R_2 相同的情况下, $R = R_1 = R_2$ 。在顶端半径 R_1 、 R_2 不同的情况下,顶端半径R设为第1刃部111、112、113的顶端半径 R_1 和第2刃部121、122、123的顶端半径 R_2 中的较小的一者($R = \text{Min}(R_1, R_2)$)。

[0093] 通过将切削宽度D设为板厚t的5倍以下,更优选设为3倍以下,由切断导致的断裂面s5的产生被抑制,能够降低断裂面比率。在图8中,表示切削宽度D与断裂面比率的关系的一例。图8表示将切削宽度D分别设定成1.6mm(=0.5t)、3.2mm(=t)、6.4mm(=2t)、12.8mm(=4t)、16.0mm(=5t),由图1所示的切断装置100切断板厚t是3.2mm的被加工材5时的断裂面比率。在此,作为被加工材5,使用板厚3.2mm的抗拉强度460MPa的镀锌钢板。切断装置100

的顶端半径R设为0.05mm,顶端角度 θ 设为 60° 。相同的切削宽度D处的两个点表示针对由切断装置100切断的被加工材5的两个片测定的断裂面比率。

[0094] 根据图8,可知,切削宽度D越小,断裂面比率越降低。另外,可知,在切削宽度D是板厚t以下时,断裂面比率进一步降低。另一方面,通过将切削宽度D设为刃部的顶端半径R以上,特别设为顶端半径R的3倍以上,能够抑制由切断时的工具的弹性变形导致的刃尖的错位,能够利用切断获得良好的端面形状。

[0095] 这样,通过改变第1环状刃部111、112、113和第2环状刃部121、122、123的形状、第1环状刃部111、112、113和第2环状刃部121、122、123的顶端位置的偏离量或被加工材5的切削宽度D,由切断装置100切断的被加工材5的切断端面的形状变化,切断端面的由覆膜层5b包覆的包覆状态变化。因而,第1环状刃部111、112、113和第2环状刃部121、122、123的形状、第1环状刃部111、112、113和第2环状刃部121、122、123的顶端位置的偏离量以及被加工材5的切削宽度D根据切断后的被加工材5所要求的切断端面的形状或耐腐蚀性而适当设定即可。

[0096] 例如,若将第1环状刃部111、112、113和第2环状刃部121、122、123设为相同形状,使各环状刃部的顶端位置一致,相对于被加工材5对称地配置,则能够提高切断端面的耐腐蚀性。其原因在于,切断端面相对于板厚中央位置对称,被加工材5下表面侧的覆膜层5b向倾斜面s2的进入与被加工材5上表面侧的覆膜层5b向倾斜面s4的进入大致均等。

[0097] 另外,在例如熔接切断端面的情况下,从作业容易性考虑,期望切断端面平坦。在该情况下,也可以将第1环状刃部111、112、113和第2环状刃部121、122、123设为不同的V字形状,提高切断端面的平坦性。

[0098] (环状刃部的辊径)

[0099] 第1环状刃部111和第2环状刃部121各自的辊径(直径)越大,越能够利用覆膜层5b包覆被加工材5的切断端面。第1环状刃部111和第2环状刃部121的辊径是50mm以上,优选400mm以上。辊径越大,在切断时镀材越难以被在被加工材5的通过方向上挤出,因此能够增加倾斜面的镀材包覆量。此外,辊径的上限没有特别限定,但若考虑到切断装置100或被加工材5的大小,则也可以是3000mm。

[0100] (环状刃部的间隔)

[0101] 如图3所示,当在切断装置100设有多个一对刃部的情况下,作为在板宽方向(X方向)上相邻的刃部的间隔的切断间距离W设为200mm以上,优选设为500mm以上。若将切断间距离W设为200mm以上,则当在一次切断工序中在两个部位以上切断的情况下,被加工材5的切断部位也充分地分开,因此能够消除由于没有材料的退避空间而导致的断裂不良。此外,切断间距离W的上限没有特别限定,但若考虑到切断装置100或被加工材5的大小,则也可以是10000mm。

[0102] 另外,在切断间距离W无法充分地确保的情况下,优选在一次切断工序中仅在一个部位切断被加工材5。若在一次切断工序中在两个部位以上切断被加工材5,则由于刃尖的压入而材料无法退避。即,刃部之间成为压力应力场,被加工材5难以断裂。于是,通过使在板宽方向(X方向)上相邻的环状刃部在通过方向(Y方向)上偏离,能够避免在一次切断工序中进行两个部位以上的切断,能够可靠地切断被加工材5。

[0103] 例如,在图9中,表示俯视图4所示的切断装置100A的上旋转部110A的两个辊部而

得到的示意图。如图9所示,通过在板宽方向(X方向)上相邻的环状刃部111、113在通过方向(Y方向)上偏离偏离量 L_D 的方式设置,能够避免在一次切断工序中进行两个部位以上的切断。偏离量 L_D 优选1mm以上,进一步优选4mm以上。

[0104] (刃部的高度)

[0105] 对于第1刃尖111a的高度 h_1 和第2刃尖121a的高度 h_2 ,至少使它们的和(h_1+h_2)比被加工材5的板厚 t 大即可。

[0106] 以上,说明了本实施方式的切断装置100的形状、使用本实施方式的切断装置100而切断的被加工材5的切断端面的由覆膜层包覆的包覆状态。本实施方式的切断装置100具有一对刃部,该一对刃部由分别具有V字形状的刃尖111a、121a的第1环状刃部111和第2环状刃部121构成。通过利用V字形状的刃尖111a、121a切断被加工材5,能够使金属件5a的表面的覆膜层5b跟随刃部113、123的动作而进入到切断端面。覆膜层5b以包覆切断端面的覆膜层的量随着朝向断裂面 s_5 而减少的方式从金属件5a的表面连续地包覆于切断端面的倾斜面 s_2 、 s_4 。因而,能够在维持被加工材5的平面耐腐蚀性的同时提高切断端面的耐腐蚀性。

[0107] 此外,上述切断装置100对被加工材5的切断既可以利用一次切断进行,也可以利用多个切断工序进行。利用多个切断工序进行的切断是指多次实施使被加工材5通过一对刃部之间的切断工序而将被加工材5切断成两个片。例如,在使用图1的切断装置100的情况下,也可以以如下方式实施多个切断工序:利用一对刃部1进行第1次切断工序,利用一对刃部2进行第2次切断工序,利用一对刃部3进行第3次切断工序。或者,也可以是,在被加工材的通过方向上设置多个切断装置,能够在一次通过中实施多个切断工序。这样,若将切断装置以串列状设置,则能够高效地实施多个切断工序。

[0108] 通过利用多个切断工序切断被加工材5,能够实现各种切断端面。例如,也可以是,在利用多个切断工序切断被加工材5时,逐渐减小各切断工序中的第1刃尖111a的顶端角度 θ_1 和第2刃尖121a的顶端角度 θ_2 。由此,能够增加覆膜层5b包覆于切断端面的部分,并且,能够获得良好的端面形状。

[0109] 此时,优选各切断工序的第1环状刃部111与第2环状刃部121的间隔逐渐减小。通过使最初的切断工序的第1环状刃部111与第2环状刃部121的间隔较大,提高覆膜层5b对第1刃尖111a和第2刃尖121a的动作的跟随性。

[0110] 例如,在利用两次切断工序切断被加工材5时,优选第1次切断工序的第1环状刃部111与第2环状刃部121的间隔 S 满足下述式(1)的关系式。更优选第1次切断工序的第1环状刃部111与第2环状刃部121的间隔 S 满足下述式(1-2)。通过这样设定第1次切断工序的第1环状刃部111与第2环状刃部121的间隔 S ,能够增加覆膜层5b包覆于切断端面的部分,并且,获得良好的端面形状。

$$[0111] \quad (R_1+R_2) \leq S \leq \{t - (R_1+R_2)\} \cdot \cdot \cdot (1)$$

$$[0112] \quad (R_1+R_2) \times 2 \leq S \leq \{t - (R_1+R_2) \times 2\} \cdot \cdot \cdot (1-2)$$

[0113] 此外,也可以是,在想要在抑制被加工材5的切断时的塌边的形成的基础上,使覆膜层5b包覆于切断端面,且减小对切断装置100施加的载荷的情况下,逐渐增大各切断工序中的第1刃尖111a的顶端角度 θ_1 和第2刃尖121a的顶端角度 θ_2 。

[0114] 另外,第1环状刃部111的旋转速度和第2环状刃部121的旋转速度也可以设定成与被加工材5的输送速度不同的速度。若环状刃部111、121的旋转速度与被加工材5的输送速

度具有速度差,则能够控制切断的时刻。它们的速度差越大,越容易切断被加工材5。此外,对切断装置100的载荷变大,因此优选旋转速度的速度差是10%以下,进一步优选5%以下。

[0115] 实施例

[0116] 采用镀覆金属件作为被实施表面处理的被加工材,观察由切断装置切断时的镀覆金属件的切断端面的镀材的包覆状态。在图10中,表示由切断装置切断的镀覆金属件的切断端面的正面照片。在图11中,表示由切断装置切断的镀覆金属件的切断端面的侧面截面照片。在图10和图11中,作为实施例1~3,表示使用图1所示的本发明的切断装置100来切断镀覆金属件时的镀覆金属件的切断端面的正面照片和侧面截面照片。图10的片A和片B表示利用由切断装置进行的切断分离而成的镀覆金属件的两个片。图11是图10所示的片A和片B的长度方向中央位置处的正面照片。

[0117] 由切断装置切断的镀覆金属件的板厚是3.2mm。对于第1环状刀部的刃尖的顶端半径 R_1 和第2环状刀部的刃尖的顶端半径 R_2 ,在实施例1中均设为0.05mm,在实施例2中均设为0.1mm,在实施例3中均设为0.5mm。另外,第1环状刀部的刃尖的顶端角度 θ_1 和第2环状刀部的刃尖的顶端角度 θ_2 设为 60° ,第1环状刀部的刃尖的高度 h_1 和第2环状刀部的刃尖的高度 h_2 设为4mm。第1环状刀部的直径和第2环状刀部的直径设为50mm。

[0118] 如图10和图11所示,在实施例1~3中,刃尖的顶端半径 R_1 、 R_2 不同,切断端面由塌边、倾斜面以及断裂面形成,倾斜面的比例较大。在倾斜面残存镀材,覆盖倾斜面的镀材的量随着从金属件表面朝向板厚中央而减少。另外,在与实施例1相比刃尖的顶端半径 R_1 、 R_2 较大的实施例2、3中,倾斜面的从金属件表面到板厚中央附近的镀材的量的减少率较小,更多的镀材跟随。例如,在图12中,表示实施例3的被加工材的切断端面的放大图像。如图12所示,可知,在被加工材的倾斜面,在金属件的表面包覆有覆膜层。这样,通过使用本发明的切断装置来切断镀覆金属件,能够利用镀材大范围地包覆切断端面。

[0119] 以上,参照附图,详细地说明了本发明的优选的实施方式,但本发明不限于该例。只要是具有本发明所属的技术领域的通常的知识的人,就能够在权利要求书所记载的技术思想的范畴内想到各种变更例或修正例,这是显而易见的,关于这些,也理解为当然属于本发明的保护范围。

[0120] 例如,在上述实施方式中,被加工材是镀覆钢板,但本发明不限于该例。被加工材通过利用包覆材包覆母材的表面而形成即可。例如,也可以是,将钢板等金属件作为母材,将由Zn、Al或者它们的合金构成的材料、氧化物覆膜、涂装材料、树脂材料等作为包覆材。附带一提,被加工材也可以是对作为母材的金属件涂装表面而成的涂装钢板,也可以是将膜层压于钢板而成的膜层压钢板。或者,也能够由母材和包覆材构成的包层材制造切断而成的构件。作为包层材,例如有以Cu板为母材、以Ni板为包覆材的Ni包层铜材等。

[0121] 此外,被加工材不限于仅一层,也可以包覆多层。例如,也可以对上述的镀覆钢板的表面进行化成处理、涂装、层压等处理。

[0122] 另外,根据本发明的切断方法,能够同样地形成以塑料等树脂材料为母材、以Cu、Cr、Ag、Au、Pt等金属件为包覆材的被加工材的切断而成的构件。

[0123] 若切断包覆有金属的塑料等树脂材料,则端面的导电性丧失。另外,在树脂的暴露比率较高的情况下容易带电,因此担心火花的产生等。于是,根据上述的切断方法,通过这样的树脂材料的切断,能够提高切断端面的导电性,防止带电。

[0124] 另外,在包层材的情况下,根据与被加工材的组合、用途而切断时寻求的目的不同。但是,通过利用上述的切断方法切断被加工材,能够改善切断端面的母材的耐腐蚀性、耐化学品性等。另外,与以往的切断法相比,能够改善切断端面的局部或整体的导电性、导热性、磁性等。

[0125] 在涂膜、层压的情况下,通过利用上述的切断方法切断被加工材,当然能够实现母材的耐腐蚀性,也能够实现涂膜—膜下的膨胀的抑制、通过不暴露母材而实现的外观的改善、切断端面的局部或整体的绝缘性的改善。

[0126] 这样,通过利用上述的切断方法切断被加工材,能够使切断端面也具有在平面中包覆材所具有的功能。此外,包覆材所具有的功能不限于上述的例子,能够根据包覆材的用途而体现其功能。换言之,根据本实施方式的切断方法,在被加工材的切断中,能够抑制被加工材所具有的性能在切断后降低的情况。这不限于被实施表面处理的被加工材的切断,在裸材的切断中也是同样的。例如,通过使用本实施方式的切断方法,无论包覆材的有无,均能够抑制切断的被加工材的疲劳寿命的降低。

[0127] 另外,在上述实施方式中,切断装置也可以呈曲线状切断被加工材,也能够切断成例如圆形状这样的任意的形状。

[0128] 此外,以下的结构也包含于本发明的保护范围。

[0129] (1) 一种切断方法,其是使用切断装置来切断被实施表面处理的被加工材的切断方法,其中,

[0130] 所述切断装置具有由第1环状刃部和第2环状刃部构成的一对刃部,

[0131] 位于所述第1环状刃部的外缘的第1刃尖和位于所述第2环状刃部的外缘的第2刃尖的径向截面形状是V字形,

[0132] 使所述被加工材通过相对的所述第1刃尖与所述第2刃尖之间并将刃尖压入所述被加工材,切断所述被加工材。

[0133] (2) 根据上述(1)所述的切断方法,其中,所述第1环状刃部和所述第2环状刃部以使所述第1刃尖的顶端位置与所述第2刃尖的顶端位置一致的方式配置。

[0134] (3) 根据上述(1)所述的切断方法,其中,在使所述第1环状刃部的所述第1刃尖与所述第2环状刃部的所述第2刃尖相对时,将所述第1刃尖的顶端位置与所述第2刃尖的顶端位置的偏离量设为板厚的50%以下。

[0135] (4) 根据上述(1)~(3)中任一项所述的切断方法,其中,所述第1环状刃部的所述第1刃尖和所述第2环状刃部的所述第2刃尖是相同形状,相对于所述被加工材对称地配置。

[0136] (5) 根据上述(1)~(4)中任一项所述的切断方法,其中,所述被加工材的切断利用多个切断工序进行。

[0137] (6) 根据上述(5)所述的切断方法,其中,在利用所述多个切断工序进行的所述被加工材的切断中,逐渐减小各切断工序中的所述第1刃尖的顶端角度 θ_1 和所述第2刃尖的顶端角度 θ_2 。

[0138] (7) 根据上述(5)或(6)所述的切断方法,其中,在利用两次切断工序切断所述被加工材时,对于第1次切断工序的所述第1刃尖与所述第2刃尖の間隔S,在将所述第1刃尖的顶端半径定义为 R_1 ,将所述第2刃尖的顶端半径定义为 R_2 ,将所述被加工材的板厚定义为t时,满足下述式(a)。

[0139] $(R_1+R_2) \leq S \leq \{t - (R_1+R_2)\} \dots (a)$

[0140] (8) 根据上述 (7) 所述的切断方法, 其中, 在利用两次切断工序切断所述被加工材时, 第1次切断工序的所述第1刃尖与所述第2刃尖的间隔S满足下述式 (b)。

[0141] $(R_1+R_2) \times 2 \leq S \leq \{t - (R_1+R_2) \times 2\} \dots (b)$

[0142] (9) 根据上述 (1) ~ (8) 中任一项所述的切断方法, 其中, 所述被加工材的切削宽度是所述被加工材的一个端部与该被加工材的切断位置的距离,

[0143] 对于所述被加工材的切削宽度D, 在将所述第1环状刃部的顶端半径定义为 R_1 , 将所述第2环状刃部的顶端半径定义为 R_2 , 将所述被加工材的板厚定义为t时, 满足下述式 (c)。

[0144] $R \leq D \leq 5t \dots (c)$

[0145] $R = \text{Min}(R_1, R_2)$

[0146] (10) 根据上述 (9) 所述的切断方法, 其中, 所述被加工材的切削宽度D满足下述式 (d)。

[0147] $3R \leq D \leq t \dots (d)$

[0148] (11) 根据上述 (1) ~ (10) 中任一项所述的切断方法, 其中, 在一次切断工序中仅在一个部位切断所述被加工材。

[0149] (12) 根据上述 (1) ~ (11) 中任一项所述的切断方法, 其中, 当在所述切断装置设有多个所述一对刃部的情况下, 在板宽方向上相邻的所述刃部的间隔W设为200mm以上。

[0150] (13) 根据上述 (12) 所述的切断方法, 其中, 当在所述切断装置设有多个所述一对刃部的情况下, 在板宽方向上相邻的所述刃部的间隔W设为500mm以上。

[0151] (14) 根据上述 (1) ~ (13) 中任一项所述的切断方法, 其中, 所述第1环状刃部和所述第2环状刃部的直径是50mm以上。

[0152] (15) 根据上述 (14) 所述的切断方法, 其中, 所述第1环状刃部和所述第2环状刃部的直径是400mm以上。

[0153] (16) 根据上述 (1) ~ (15) 中任一项所述的切断方法, 其中, 所述第1环状刃部的旋转速度和所述第2环状刃部的旋转速度设定成与所述被加工材的输送速度不同的速度。

[0154] (17) 根据上述 (1) ~ (16) 中任一项所述的切断方法, 其中, 所述被加工材是抗拉强度270MPa以上的材料。

[0155] (18) 根据上述 (17) 所述的切断方法, 其中, 所述被加工材是抗拉强度590MPa以上的材料。

[0156] (19) 根据上述 (1) ~ (18) 中任一项所述的切断方法, 其中, 所述被加工材是镀覆金属板。

[0157] (20) 一种切断装置, 其中, 该切断装置具备:

[0158] 一对刃部, 其由第1环状刃部和第2环状刃部构成;

[0159] 支承所述第1环状刃部的第1轴部和支承所述第2环状刃部的第2轴部;

[0160] 支承部, 其将所述第1轴部和所述第2轴部的两端分别支承为能够旋转; 以及

[0161] 间隔调整部, 其调整所述第1环状刃部与所述第2环状刃部的间隔,

[0162] 位于所述第1环状刃部的外缘的第1刃尖和位于所述第2环状刃部的外缘的第2刃尖相对, 径向截面形状分别是V形状,

[0163] 根据被加工材的板厚而利用所述间隔调整部调整所述第1环状刃部与所述第2环状刃部的间隔。

[0164] 附图标记说明

[0165] 1、2、3、一对刃部；5、被加工材；5a、金属件；5b、覆膜层；100、切断装置；101、架台；103a、103b、支承部；104a、104b、驱动部；105a、105b、107a、107b、塞块；109a、109b、压下装置；110、上旋转部；111、112、113、第1环状刃部；111a、112a、113a、第1刃尖；111b、112b、113b、顶端；115、第1轴部；120、下旋转部；121、122、123、第2环状刃部；121a、122a、123a、第2刃尖；121b、122b、123b、顶端；125、第2轴部；131、133、套筒；1110、双刃辊。

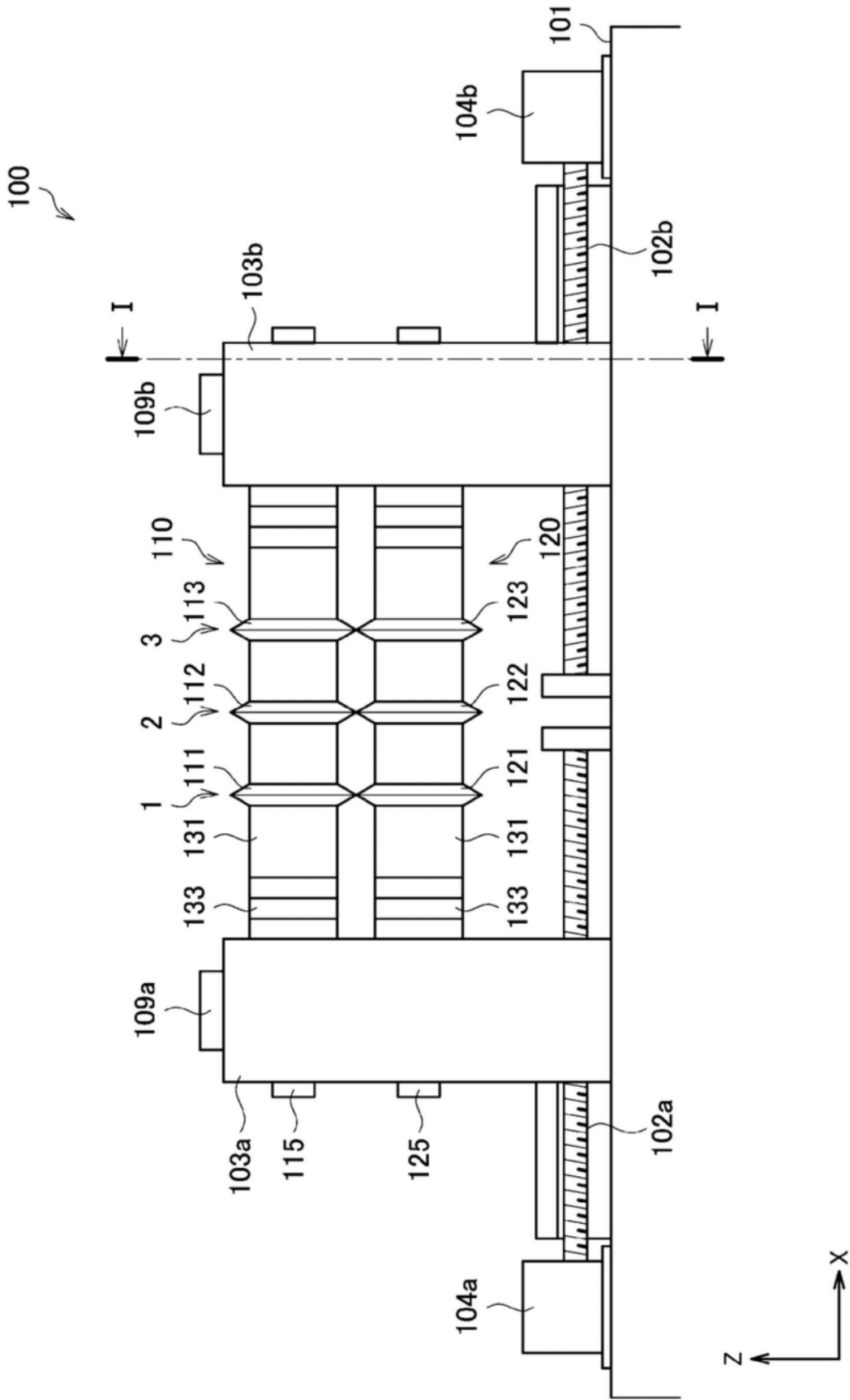


图1

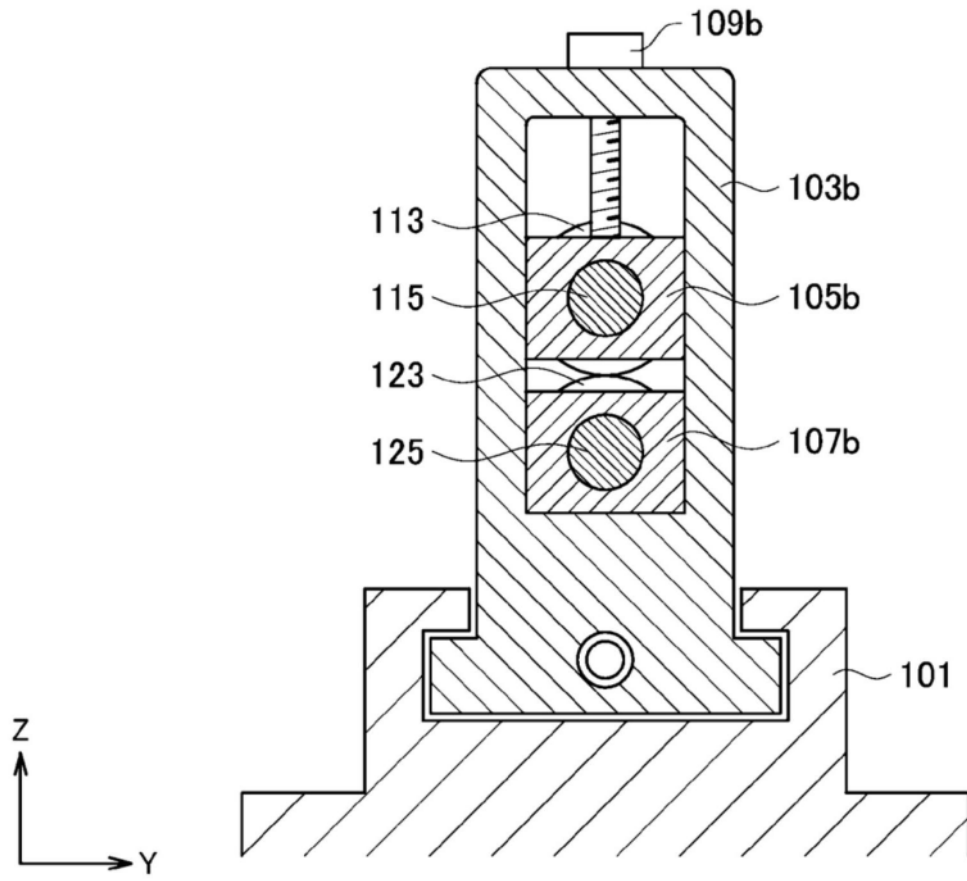


图2

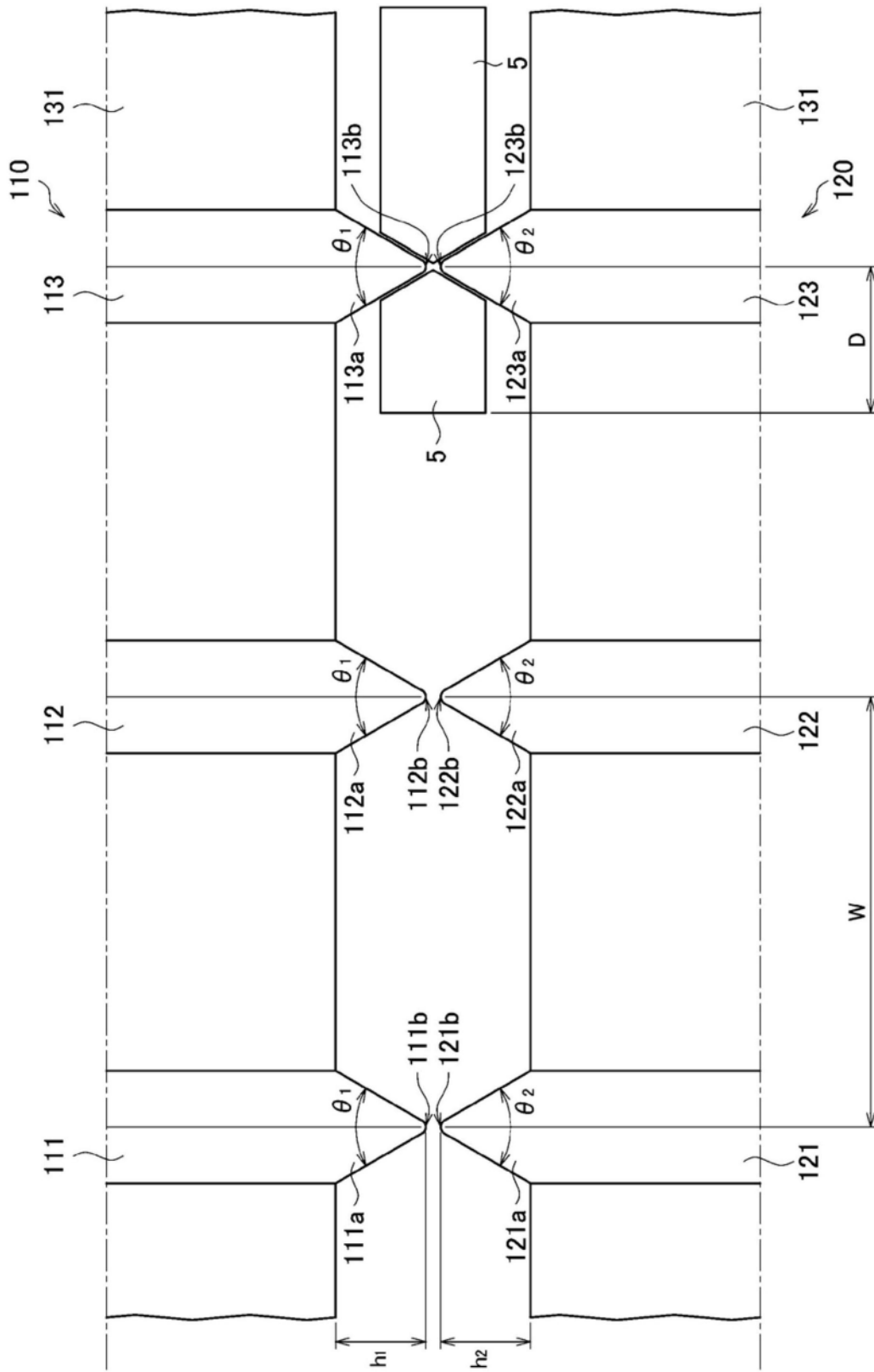


图3

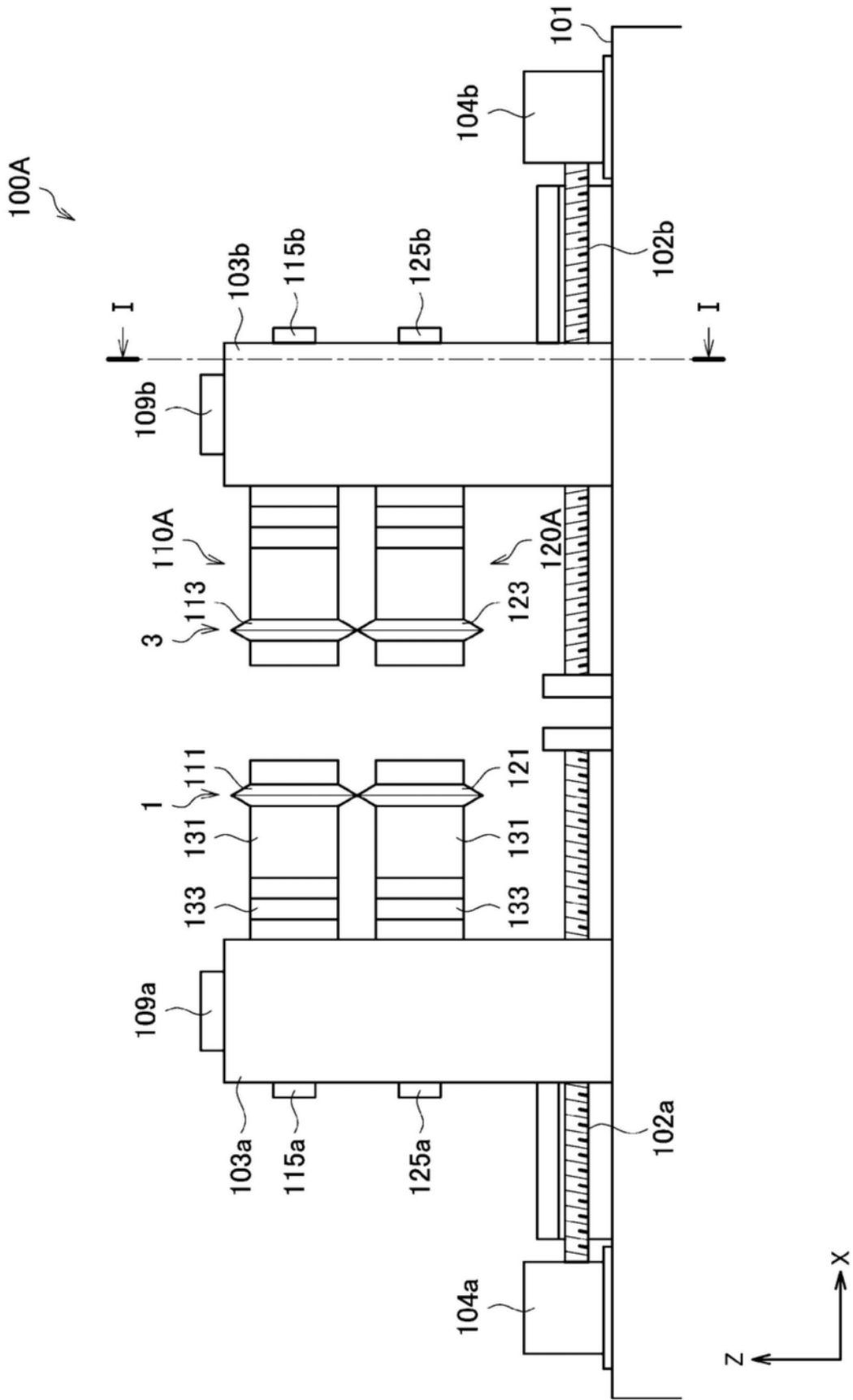


图4

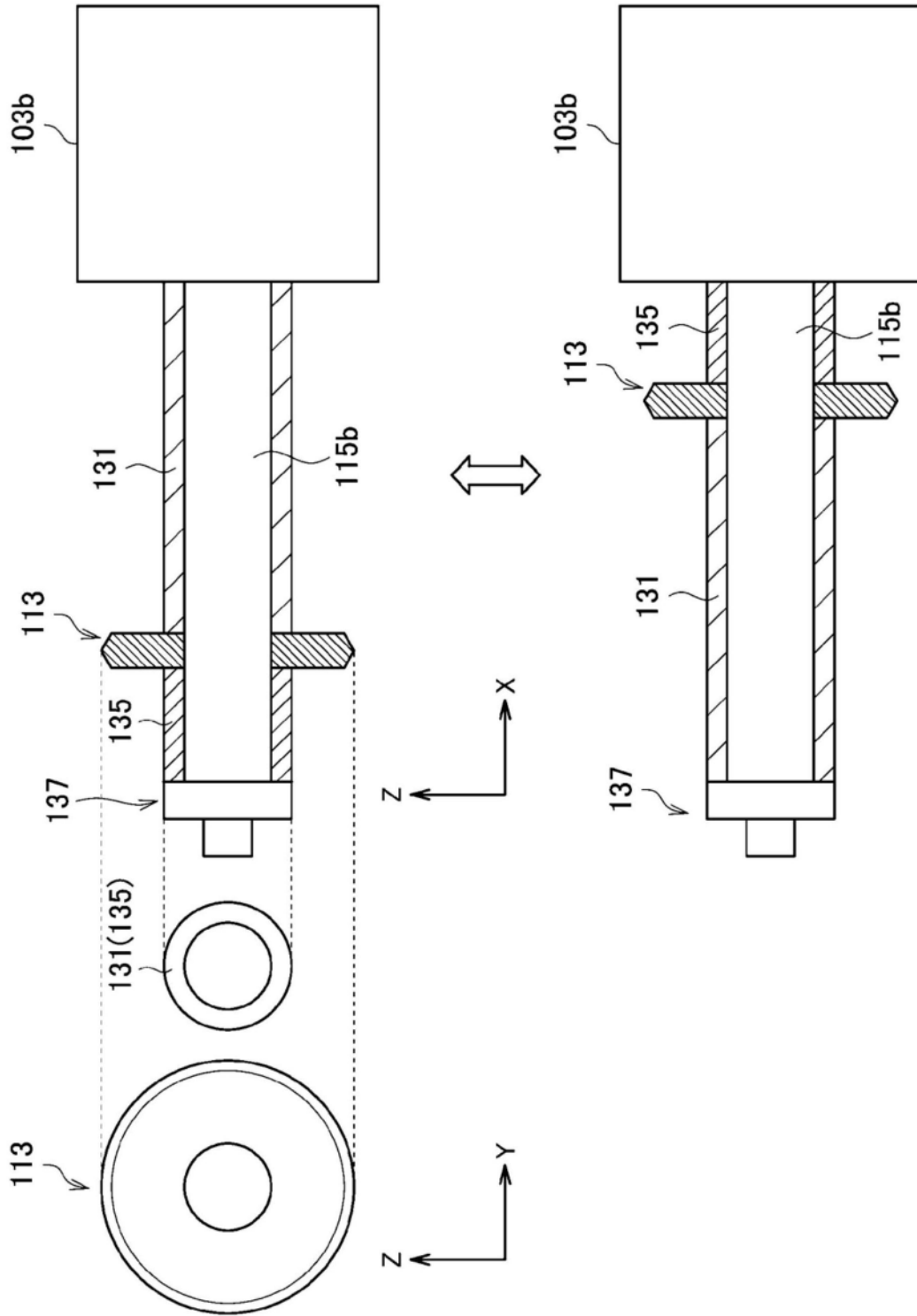


图5

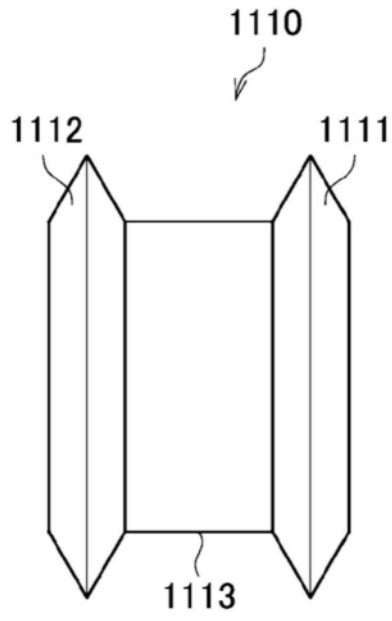


图6

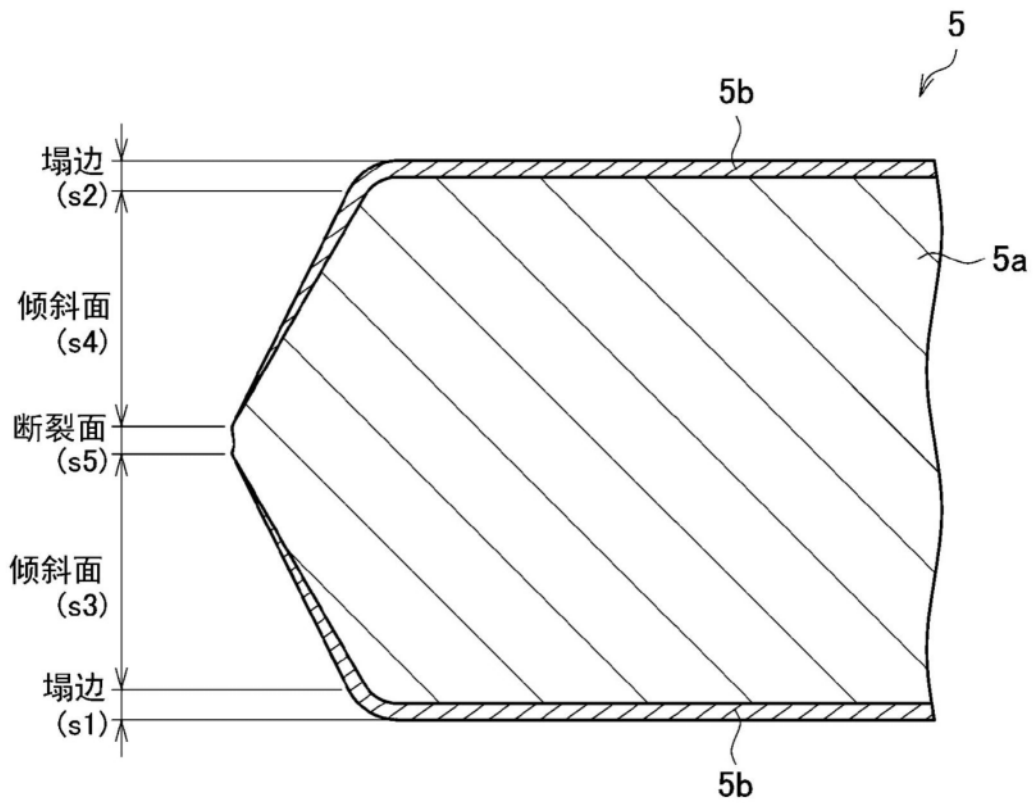


图7

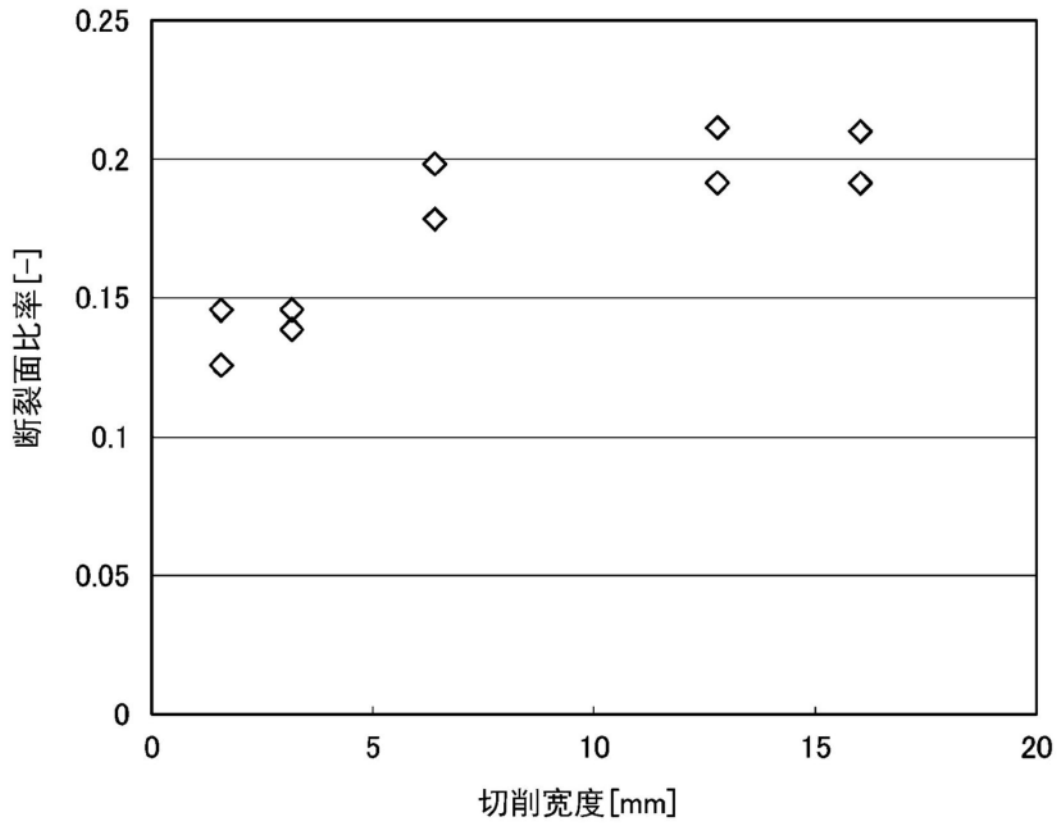


图8

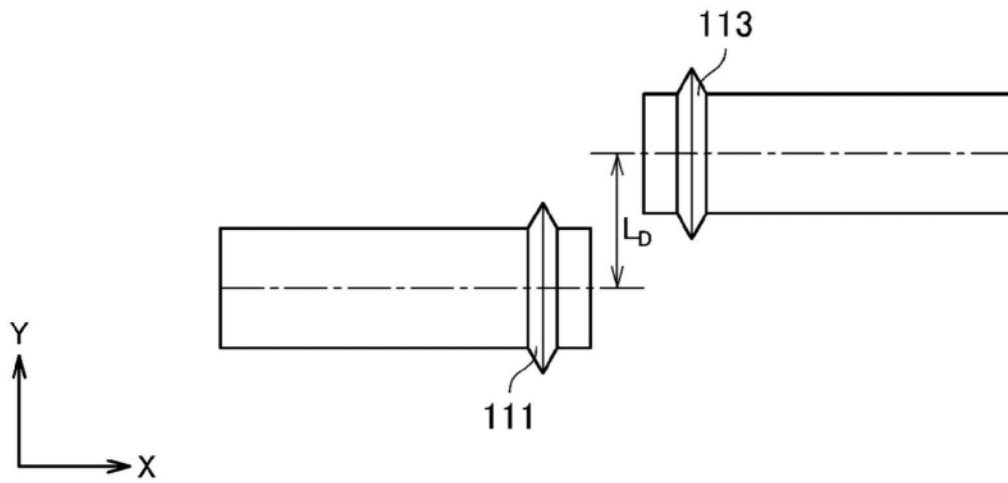


图9

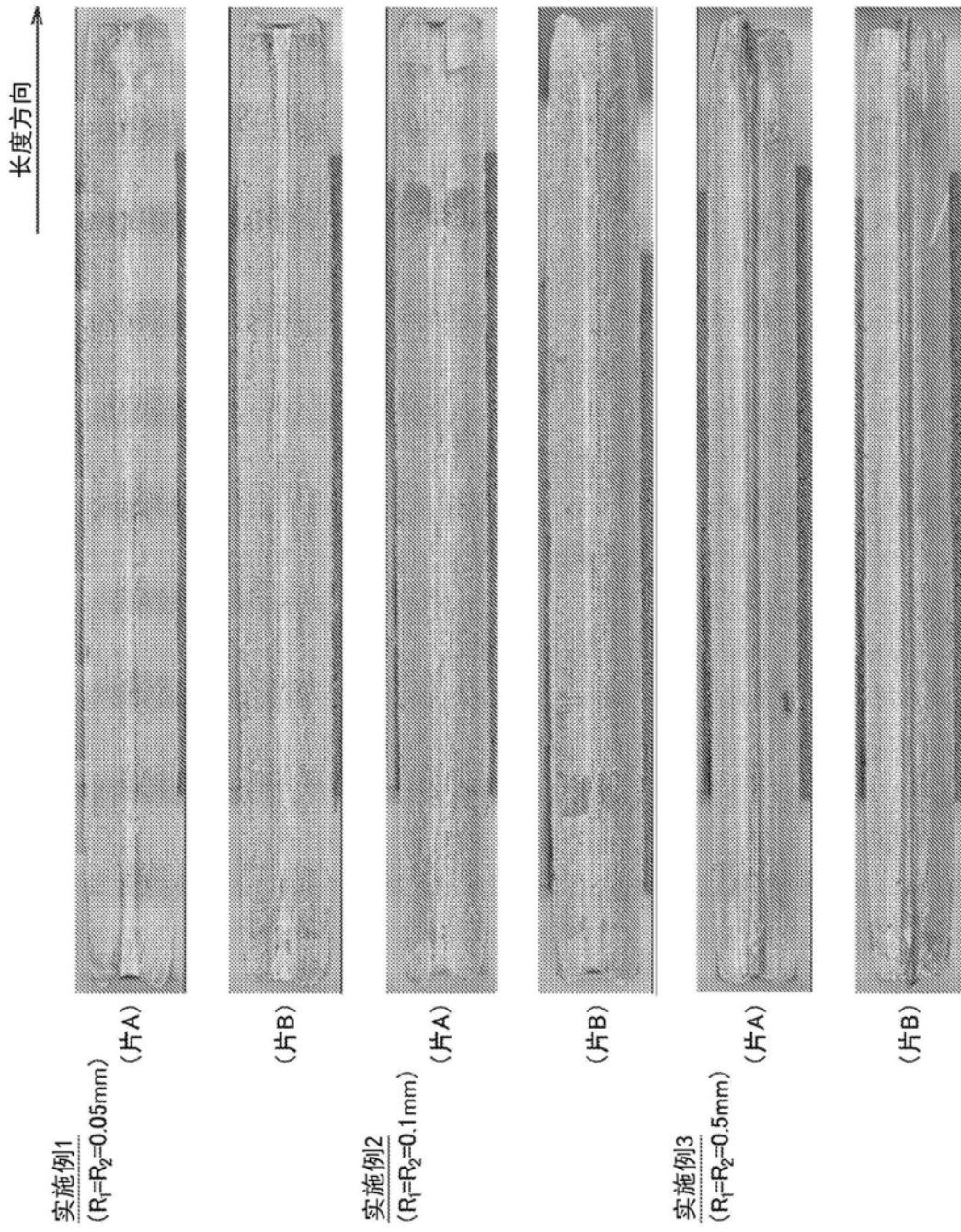
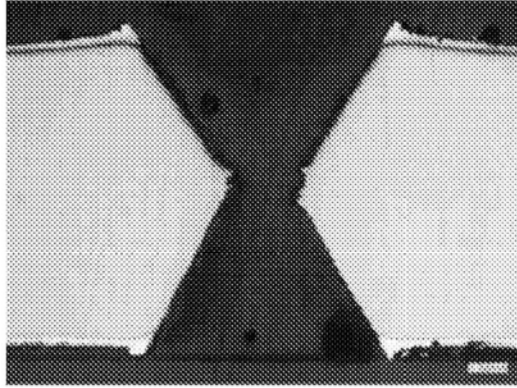
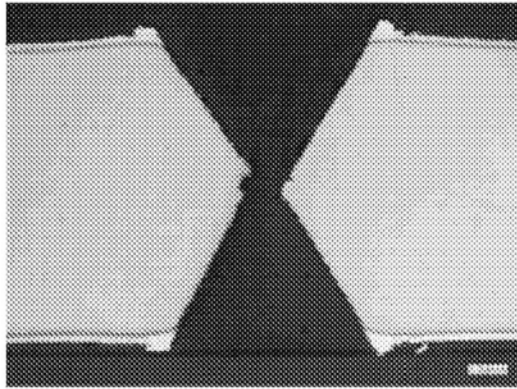


图10

实施例1
($R_1=R_2=0.05\text{mm}$)



实施例2
($R_1=R_2=0.1\text{mm}$)



实施例3
($R_1=R_2=0.5\text{mm}$)

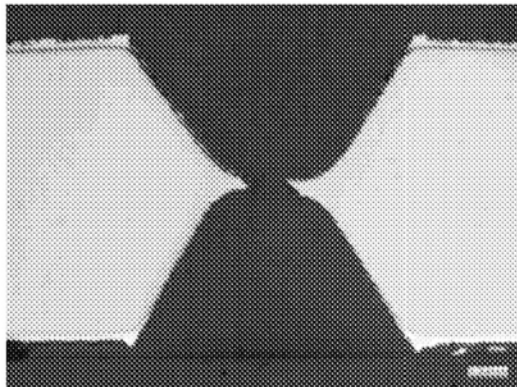


图11

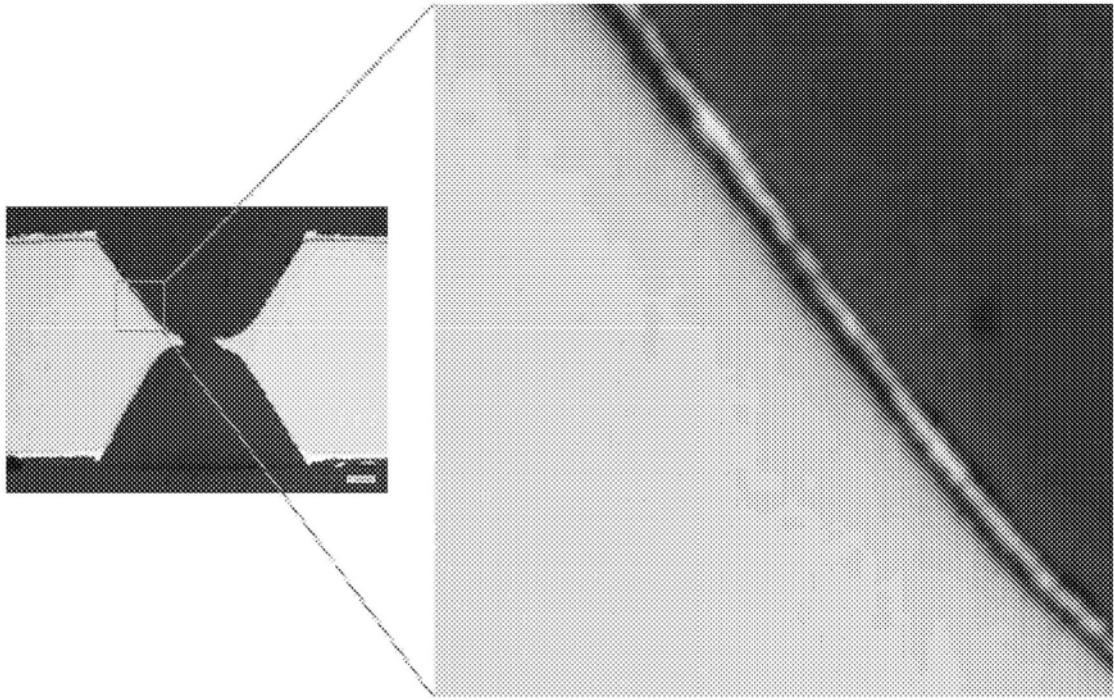


图12

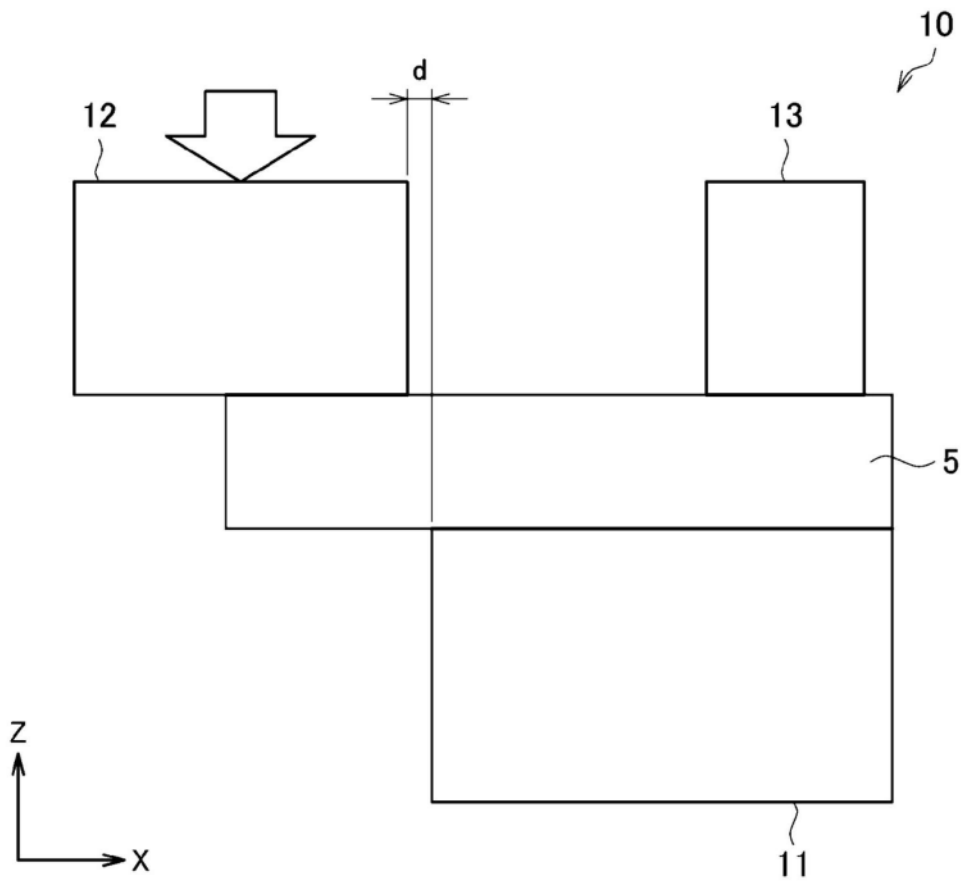


图13

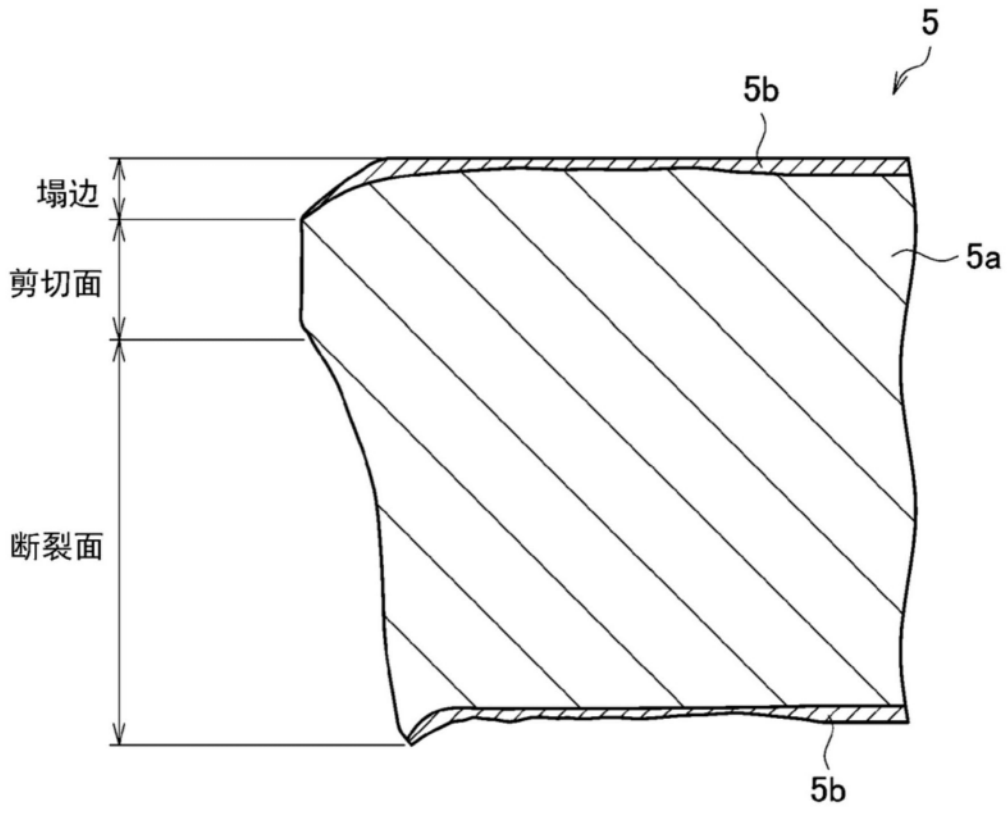


图14