



(21) 申请号 202010465075.2

(22) 申请日 2020.05.27

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 112238552 A

(43) 申请公布日 2021.01.19

(30) 优先权数据  
2019-132989 2019.07.18 JP  
2019-223443 2019.12.11 JP

(73) 专利权人 住友橡胶工业株式会社  
地址 日本兵库县神戸市

(72) 发明人 福山武幸

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127  
专利代理师 邓毅 黄纶伟

(51) Int.Cl.

B29C 33/38 (2006.01)

B29C 33/42 (2006.01)

B29L 30/00 (2006.01)

(56) 对比文件

JP 2005131685 A, 2005.05.26

JP 2007331132 A, 2007.12.27

审查员 张广耀

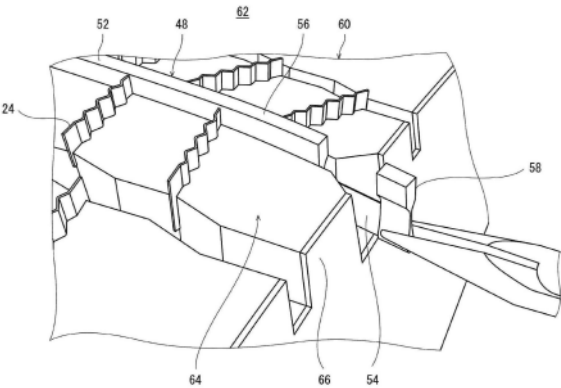
权利要求书2页 说明书11页 附图15页

(54) 发明名称

轮胎用模具的制造方法、轮胎的制造方法以及轮胎用模具

(57) 摘要

本发明提供轮胎用模具的制造方法、轮胎的制造方法以及轮胎用模具,即使在具有底切形状的突条的成型模中,也能够容易且廉价地制成该成型模。本发明的模具的制造方法包含如下工序:工序(A),从与嵌件一体化的铸模中分离该嵌件,使该铸模的表面露出与该嵌件对应的槽;以及工序(B),使模制材料流入上述铸模中并固化,得到具有与上述槽对应的突条的成型模。优选为,上述槽是底切形状的槽。优选为,上述嵌件具有芯部和覆盖该芯部的罩,上述工序(A)包含如下工序:工序(A1),从上述铸模中拉拔出上述芯部;以及工序(A2),从上述铸模中去除上述罩。



1. 一种轮胎用模具的制造方法,其包含如下工序:  
工序A,从与嵌件一体化的铸模中分离该嵌件,使该铸模的表面露出与该嵌件对应的槽;以及  
工序B,使模制材料流入上述铸模中并固化,得到具有与上述槽对应的突条的成型模,上述工序A的与嵌件一体化的铸模还与金属条一体化,上述铸模具有端面,上述嵌件从上述端面朝向内侧延伸,上述金属条在与上述端面相离的位置处,一部分埋入上述铸模而其余部分从上述铸模的表面突出。
2. 根据权利要求1所述的轮胎用模具的制造方法,其中,上述槽呈底切形状。
3. 根据权利要求1或2所述的轮胎用模具的制造方法,其中,上述嵌件具有芯部和覆盖该芯部的罩,上述工序A包含如下工序:  
工序A1,从上述铸模中拉拔出上述芯部;以及  
工序A2,从上述铸模中去除上述罩。
4. 根据权利要求3所述的轮胎用模具的制造方法,其中,上述铸模具有端面,在上述工序A1中,从上述端面拉拔出上述芯部。
5. 根据权利要求3所述的轮胎用模具的制造方法,其中,上述芯部和罩由树脂形成。
6. 根据权利要求3所述的轮胎用模具的制造方法,其中,上述罩比上述芯部软。
7. 根据权利要求6所述的轮胎用模具的制造方法,其中,以“JIS K7215”的规格为基准通过类型A的硬度计测定出的上述芯部的硬度为80以上。
8. 根据权利要求6或7所述的轮胎用模具的制造方法,其中,以“JIS K7215”的规格为基准通过类型A的硬度计测定出的上述罩的硬度为20以上且40以下。
9. 根据权利要求3所述的轮胎用模具的制造方法,其中,上述罩的厚度为0.2mm以上且1.0mm以下。
10. 根据权利要求1或2所述的轮胎用模具的制造方法,其中,在上述工序A之前,包含如下工序:  
工序C1,得到主模型,该主模型在其转印面具有凸部;  
工序C2,形成橡胶模,该橡胶模具有将上述转印面的形状反转后的形状的模腔面,并在该模腔面具有与上述凸部对应的凹部;  
工序C3,利用上述凹部,以从上述模腔面突出的方式将嵌件安装于上述橡胶模;以及  
工序C4,使铸模材料流入上述橡胶模并固化,得到与上述嵌件一体化的铸模。
11. 根据权利要求1或2所述的轮胎用模具的制造方法,其中,上述金属条从上述嵌件的内侧端延伸。

12. 根据权利要求1或2所述的轮胎用模具的制造方法, 其中, 上述金属条的埋入铸模的部分呈底切形状。

13. 根据权利要求1或2所述的轮胎用模具的制造方法, 其中, 上述金属条比上述模制材料固化而形成的突条硬。

14. 根据权利要求13所述的轮胎用模具的制造方法, 其中, 上述金属条的材质为钢, 上述突条的材质为铝合金。

15. 根据权利要求1或2所述的轮胎用模具的制造方法, 其中, 上述嵌件的长度为8mm以上且20mm以下。

16. 根据权利要求1或2所述的轮胎用模具的制造方法, 其中, 上述工序B包含如下工序:

工序B1, 使模制材料流入上述铸模并固化, 得到具有与上述槽对应的突条和上述金属条的基模; 以及

工序B2, 对上述基模的端面进行加工而得到成型模。

17. 根据权利要求1或2所述的轮胎用模具的制造方法, 其中, 在上述工序A之前, 还包含如下工序:

工序C' 1, 得到主模型, 该主模型在其转印面具有凸部;

工序C' 2, 形成橡胶模, 该橡胶模具有将上述转印面的形状反转后的形状的模腔面和从该模腔面的端部延伸的端面, 在该模腔面具有与上述凸部对应的从上述端面延伸的凹部;

工序C' 3, 利用上述凹部, 将从上述端面向内侧延伸且从上述模腔面突出的嵌件和在与上述端面相离的位置处从该模腔面突出的金属条安装于上述橡胶模; 以及

工序C' 4, 使铸模材料流入上述橡胶模并固化, 得到与上述嵌件和上述金属条一体化的铸模。

18. 一种轮胎的制造方法, 其包含如下工序:

利用权利要求1至17中的任意一项所述的方法制造模具; 以及  
在上述模具中对生胎进行加压和加热。

## 轮胎用模具的制造方法、轮胎的制造方法以及轮胎用模具

### 技术领域

[0001] 本发明涉及轮胎用模具的制造方法、轮胎的制造方法以及轮胎用模具。

### 背景技术

[0002] 轮胎用的模具包含多个成型模(forming die)。例如,模具具有组合模、侧板、胎圈环等。在组合模的模腔面,通常设置有利于在轮胎的胎面形成槽的突条。

[0003] 成型模通常通过铸造法制成。例如,准备用于形成组合模的石膏的铸模。在该铸模的表面上刻有用于形成组合模的突条的槽。在该铸模中流入由铝合金等金属构成的模制材料并固化。去除铸模以得到组合模。在日本特开2007-331132号公报中报告了关于基于铸造法的模具的制造方法的研究。

[0004] 专利文献1:日本特开2007-331132号公报

[0005] 有在胎面上具有槽(底切(undercut)形状的槽)的轮胎,该槽存在其内部的宽度比表面上的宽度宽的部分。为了形成该槽,该轮胎用的组合模需要具有前端侧的宽度比根部宽的形状的突条(底切形状的突条)。如果能够准备具有与该突条对应的底切形状的槽的铸模,则能够通过铸造法制成该组合模。但是,以往制成这样的铸模是困难的。因此,通过铸造法制成不具有底切形状的突条的“组合模的主体”,并另外制作底切形状的突条,将该突条安装在主体上,由此制造出组合模。在该制造方法中,花费了人工和费用。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的在于,提供即使在具有底切形状的突条的成型模中,也能够容易且廉价地制成该成型模的模具的制造方法。

[0007] 本发明的模具的制造方法包含如下工序:工序(A),从与嵌件一体化的铸模中分离该嵌件,使该铸模的表面露出有与该嵌件对应的槽;以及

[0008] 工序(B),使模制材料流入上述铸模中并固化,得到具有与上述槽对应的突条的成型模。

[0009] 优选为,上述槽呈底切形状。

[0010] 优选为,上述嵌件具有芯部和覆盖该芯部的罩,

[0011] 上述工序(A)包含如下工序:

[0012] 工序(A1),从上述铸模中拉拔出上述芯部;以及

[0013] 工序(A2),从上述铸模中去除上述罩。

[0014] 优选为,上述铸模具有端面,在上述工序(A1)中,从该端面拉拔出上述芯部。

[0015] 优选为,上述芯部和罩由树脂形成。

[0016] 优选为,上述罩比上述芯部软。

[0017] 优选为,上述芯部的硬度为80以上。

[0018] 优选为,上述罩的硬度为20以上且40以下。

[0019] 优选为,上述罩的厚度为0.2mm以上且1.0mm以下。

- [0020] 优选为,该方法在上述工序(A)之前,包含如下工序:
- [0021] 工序(C1),得到在其转印面具有凸部的主模型;
- [0022] 工序(C2),形成橡胶模,该橡胶模具有将上述转印面的形状反转后的形状的模腔面,并在该模腔面具有与上述凸部对应的凹部;
- [0023] 工序(C3),利用上述凹部,以从上述模腔面突出的方式将嵌件安装于上述橡胶模;以及
- [0024] 工序(C4),使铸模材料流入上述橡胶模并固化,得到与上述嵌件一体化的铸模。
- [0025] 也可以为,上述工序(A)的与嵌件一体化的铸模还与金属条一体化,上述铸模具有端面,上述嵌件从上述端面朝向内侧延伸,上述金属条在与上述端面相离的位置处,一部分埋入上述铸模而其余部分从上述铸模的表面突出。
- [0026] 优选为,上述金属条从上述嵌件的内侧端延伸。
- [0027] 优选为,金属条的埋入铸模的部分呈底切形状。
- [0028] 优选为,上述金属条与上述模制材料固化而形成的突条相比是硬质的。
- [0029] 优选为,上述金属条的材质为钢,上述突条的材质为铝合金。
- [0030] 优选为,上述嵌件的长度为8mm以上且20mm以下。
- [0031] 优选为,上述工序(B)包含如下工序:
- [0032] 工序(B1),使模制材料流入上述铸模并固化,得到具有与上述槽对应的突条和上述金属条的基模;以及
- [0033] 工序(B2),对上述基模的端面进行加工而得到成型模。
- [0034] 也可以是,在上述工序(A)之前,还包含如下工序:
- [0035] 工序(C' 1),得到在其转印面具有凸部的主模型;
- [0036] 工序(C' 2),形成橡胶模,该橡胶模具有将上述转印面的形状反转后的形状的模腔面和从该模腔面的端部延伸的端面,在该模腔面具有与上述凸部对应的从上述端面延伸的凹部;
- [0037] 工序(C' 3),利用上述凹部,将从上述端面向内侧延伸且从上述模腔面突出的嵌件和在与上述端面相离的位置处从上述模腔面突出的金属条安装于上述橡胶模;以及
- [0038] 工序(C' 4),使铸模材料流入上述橡胶模并固化,得到与上述嵌件和上述金属条一体化的铸模。
- [0039] 本发明的轮胎的制造方法包含如下工序:
- [0040] 利用上述方法制造模具;以及
- [0041] 在上述模具中对生胎进行加压和加热。
- [0042] 本发明的轮胎用的模具具有成型模,该成型模具有模腔面和从该模腔面的端部延伸的端面。上述成型模具有主体、在上述模腔面中从该主体突出并从上述端面向内侧延伸的周边突条、以及上述模腔面中从该主体突出并存在于与上述端面相离的位置的内侧突条。上述周边突条与上述主体形成为一体。上述内侧突条由比上述周边突条硬质的金属形成。
- [0043] 本发明的模具的制造方法包含如下工序:从与嵌件一体化的铸模中分离该嵌件,使该铸模的表面露出与该嵌件对应的槽。通过使该嵌件成为与底切形状的槽对应的形状,能够得到具有底切形状的槽的铸模。通过使用该铸模,能够通过铸造法制成具有底切形状

的突条的成型模。在该方法中,即使在具有底切形状的突条的成型模中,也能够容易且廉价地制造该成型模。

### 附图说明

- [0044] 图1是示出使用由本发明的制造方法制造的模具来制造的轮胎的胎面的立体图。
- [0045] 图2是示出图1的轮胎的槽的剖视图。
- [0046] 图3是示出通过本发明的制造方法制造的模具的一例的俯视图。
- [0047] 图4是沿着图3的IV-IV线的组合模的剖视图。
- [0048] 图5是示出用于制造图3的组合模的主模型的立体图。
- [0049] 图6是将用于制造图3的组合模的橡胶模与嵌件一起示出的立体图。
- [0050] 图7是示出图6的嵌件的沿着VII-VII线的剖面的剖面立体图。
- [0051] 图8是将用于制造图3的组合模的铸模与嵌件一起示出的立体图。
- [0052] 图9是示出拉拔出图8的嵌件的芯部的情形的立体图。
- [0053] 图10是示出去除图8的嵌件的罩的情形的立体图。
- [0054] 图11是示出形成的组合模的一部分的立体图。
- [0055] 图12是将用于利用本发明的另一实施方式的制造方法来制造组合模的橡胶模与嵌件和金属条一起示出的立体图。
- [0056] 图13的(a)是图12的嵌件的立体图,图13的(b)是沿图13的(a)的XIII(b)-XIII(b)线的剖视图,图13的(c)是示出将图13的(a)的嵌件的芯部一部分拉拔出后的状态的立体图。
- [0057] 图14是图12的金属条的立体图。
- [0058] 图15是将由图12的橡胶模形成的铸模与嵌件和金属条一起示出的立体图。
- [0059] 图16是示出拉拔出图15的嵌件的芯部的情形的立体图。
- [0060] 图17是示出去除了图15的嵌件的罩的情形的立体图。
- [0061] 图18是示出由图15的铸模形成的基模的立体图。
- [0062] 标号说明
- [0063] 2:轮胎;4:胎面;6:槽;8:刀槽;10:模具;12:成型模;14:组合模;16:侧板;18:胎圈环;20:模腔面;21:组合模的主体;22:突条;24、100:刀片;26:主模型;28:转印面;30:基底主体;32:板;34:主槽;36:主刀槽;38:凸部;40:橡胶模的主体;42、70:橡胶模;44、78:橡胶模的模腔面;46、72:凹部;48、76:嵌件;50、84:嵌件的槽形成部;52、86:嵌件的台部;54、88:芯部;56、90:罩;58、92:端部;60、98:铸模;62、102:铸模中间体;64:铸模的表面;66、104:铸模的端面;68、106:底切形状的槽;74:金属条;80:橡胶模的端面;82:嵌件的内侧的端部;94:金属条的槽形成部;96:金属条的台部;104:铸模的端面;108:基模;110:基模的主体;112:突条;114:基模的端面。

### 具体实施方式

- [0064] 以下,一边适当参照附图,一边根据优选的实施方式详细地说明本发明。
- [0065] 【第一实施方式】
- [0066] 图1是示出轮胎2的胎面4的一部分的立体图。在图1中,用箭头X表示的是该轮胎2

的半径方向,用箭头Y表示的是该轮胎2的轴向,用箭头A表示的是该轮胎2的周向。如图所示,在该轮胎2的胎面4上刻有沿周向延伸的槽6。在该图中,从近前起依次示出了第一槽6a、第二槽6b以及第三槽6c这3条槽6。并且,在该胎面4上刻有多个刀槽8。各个刀槽8大致沿轴向延伸。刀槽8呈锯齿状。

[0067] 图2是示出图1的第二槽6b的剖视图。在该图中,示出了与周向垂直的剖面。如图所示,在第二槽6b中,存在内部的宽度比表面的宽度宽的部分。呈该形状的槽6被称为“底切形状的槽”。或者,该槽6被称为“呈底切形状”。在该实施方式的轮胎2中,第二槽6b呈底切形状。第一槽6a和第三槽6c不呈底切形状。

[0068] 图3是示出用于制造在图1和图2中示出的轮胎2的模具10的俯视图。在图3中,用箭头X表示的是半径方向,用箭头A表示的是周向,与纸面垂直的方向是轴向。如图3所示,模具10包含多个成型模12(forming die)。在图3的实施方式中,模具10具有圆弧状的组合模14、环状的侧板16以及环状的胎圈环18。图3的实线表示该模具10关闭的状态。虽然未图示,但在该状态下,在由这些组合模14、侧板16以及胎圈环18包围的空间(模腔)中收纳有生胎。在图3中,以双点划线表示该模具10打开时移动后的组合模14。

[0069] 图4示出了沿着图3的IV-IV线的组合模14的剖面。在图4中,用箭头X表示的是半径方向,用箭头Y表示的是轴向,与纸面垂直的方向是周向。

[0070] 组合模14具有与生胎的胎面接触的模腔面20。组合模14具有主体21、用于在胎面4上形成槽6的多个突条22、以及用于形成刀槽8的多个刀片24。

[0071] 如图4所示,在该实施方式的,从纸面的下方朝向上方依次存在第一突条22a、第二突条22b、第三突条22c、第四突条22d以及第五突条22e这五个突条22。各个突条22位于模腔面20。突条22沿周向延伸。在该实施方式的,突条22从组合模14的模腔面20的周向的一端延伸至另一端。突条22从组合模14的周向的一个端面延伸至另一个端面。突条22与主体21形成为一体。

[0072] 用于形成底切形状的槽的突条22呈前端侧的宽度比根部宽的形状。呈该形状的突条22被称为“底切形状的突条”。或者,该突条22被称为“呈底切形状”。在该实施方式的,第二突条22b和第四突条22d是底切形状的突条。

[0073] 各个刀片24位于模腔面20。虽然在图4中未示出,但如后所述,刀片24与刀槽8的形状对应地呈锯齿状。刀片24通常由金属构成。刀片24的典型材质是钢。

[0074] 在本发明的模具10的制造方法中,组合模14通过铸造法形成。形成该组合模14的工序包含:

- [0075] (1) 准备主模型的工序;
- [0076] (2) 形成橡胶模的工序;
- [0077] (3) 将嵌件安装于橡胶模的工序;
- [0078] (4) 得到与嵌件一体化的铸模的工序;
- [0079] (5) 从铸模分离嵌件的工序;以及
- [0080] (6) 得到组合模14的工序。

[0081] 在上述(1)的工序中,准备该组合模14用的主模型26。在图5中示出了该主模型26。在图5中,用箭头X表示的是半径方向,用箭头Y表示的是轴向,用箭头A表示的是周向。主模型26的外表面28(转印面28)对应于组合模14的模腔面20。该转印面28具有与组合模14的模

腔面20同等的大小。在从轴向观察时,转印面28呈圆弧状。在该图中,示出了该主模型26的周向的端部的部分。主模型26包含基底主体30、板32以及多个刀片24。

[0082] 基底主体30的材质例如为化学木材。在基底主体30的外表面,在与轮胎2的胎面4的槽6对应的位置刻有主槽34。在图5中,示出了对应于图1中的三条槽6的三条主槽34。这些主槽34从图5的近前起依次被称为第一槽34a、第二槽34b以及第三槽34c。该第二槽34b与轮胎2中的呈底切形状的第二槽6对应。但是,在基底主体30中,第二槽34b不呈底切形状。在基底主体30中不存在底切形状的槽。各个主槽34沿周向延伸。主槽34从基底主体30的外表面的周向的一端延伸至另一端。在图5的实施方式中,还在基底主体30的表面上,在与胎面4的刀槽8对应的位置刻有主刀槽36。

[0083] 板32为板状。板32嵌入与轮胎2中的底切形状的槽对应的主槽34中。在图5的实施方式中,板32嵌入第二槽34b中。板32的一部分嵌入第二槽34b,其余部分从基底主体30的外表面突出。通过该突出,在主模型26的转印面28上形成凸部38。凸部38从转印面28的周向的一端延伸至另一端。板32典型地由树脂构成。板32例如由3D打印机形成。

[0084] 如图5所示,各个刀片24呈锯齿状。刀片24的一部分嵌入主刀槽36中,其余部分从基底主体30的外表面突出。

[0085] 在上述(2)的工序中,在主模型26中流入液状的橡胶材料并固化。从该主模型26和固化后的橡胶材料的组合物中取下基底主体30和板32,得到橡胶模42。在图6中示出了该橡胶模42。橡胶模42具有主体40和刀片24。在图6中还示出了在下一工序中安装的嵌件48。橡胶模42的表面(模腔面44)呈将转印面28的形状反转后的形状。在该模腔面44上,设置有与转印面28的凸部38对应的凹部46。凹部46沿周向延伸。凹部46从模腔面44的周向的一端延伸至另一端。

[0086] 在上述(3)的工序中,利用橡胶模42的凹部46,将嵌件48安装于橡胶模42。在图6中,示出了安装有嵌件48的橡胶模42。图7是示出嵌件48的剖面立体图。图7的剖面是沿着图6的VII-VII线的嵌件48的剖面。

[0087] 如图6和图7所示,嵌件48具有槽形成部50和台部52。槽形成部50呈与组合模14的底切形状的突条22相同的形状。台部52呈与凹部46对应的形状。如图6所示,在该实施方式中,通过将台部52嵌入凹部46中,将嵌件48安装于橡胶模42。槽形成部50从橡胶模42的模腔面44突出。嵌件48从模腔面44的周向一端延伸至另一端。

[0088] 如图7所示,嵌件48具有芯部54和罩56。芯部54在槽形成部50的内侧沿该嵌件48所延伸的方向延伸。罩56覆盖芯部54的外侧。罩56沿该嵌件48所延伸的方向延伸。芯部54和罩56由树脂形成。在该实施方式中,罩56比芯部54软。嵌件48例如由3D打印机形成。

[0089] 如图6所示,嵌件48可以在其一端或两端具有端部58。此时,端部58由与芯部54相同的材质构成。端部58与芯部54形成为一体。如后所述,端部58在从罩56拔出芯部54时使用。也可以是,嵌件48不具有端部58。

[0090] 在上述(4)的工序中,使铸模材料流入安装有嵌件48的橡胶模42中并固化。典型地是,铸模材料是石膏。从该橡胶模42和固化后的铸模材料的组合物中取下橡胶模42。由此,如图8所示,得到铸模60、刀片24以及嵌件48一体化的铸模中间体62。在图8中示出了铸模中间体62的表面的一部分。在该图中,示出了铸模中间体62的周向的端部的部分。在铸模中间体62中,嵌件48的台部52从铸模60的表面64突出。槽形成部50埋入铸模60中。此时,罩56的



外表面与铸模60接触。

[0091] 在上述(5)的工序中,使嵌件48从铸模60分离。由此,得到安装有刀片24的铸模60。该工序包含:(5-1)拔出芯部54的工序;以及(5-2)卸下罩56的工序。

[0092] 图9是示出上述(5-1)的工序的情形的立体图。在该图中,从图8的铸模中间体62中拔出芯部54。如图所示,芯部54从铸模60的周向的端面66拔出。在该实施方式中,通过抓住端部58并沿周向拉动,芯部54与端部58一起被拔出。

[0093] 图10是示出上述(5-2)的工序的情形的立体图。如图所示,在该工序中,从铸模60中去除罩56。通过从上表面侧(半径方向外侧)抓住台部52并向上方抬起,将罩56去除。由此,得到安装有刀片24的铸模60。在铸模60的表面露出有与槽形成部50的形状对应的底切形状的槽68。

[0094] 在上述(6)的工序中,使液状的模制材料流入安装有刀片24的铸模60中并固化。从该铸模60和固化后的模制材料的组合物中卸下铸模60。由此,得到具有组合模14的主体21、突条22以及刀片24的组合模14。在图11中示出了组合模14的模腔面20的一部分。在模腔面20上形成有与设置在铸模60上的底切形状的槽68对应的底切形状的突条22。得到具有底切形状的突条22的组合模14。

[0095] 在该模具10的制造中,准备该组合模14的其他成型模12。在存在具有底切形状的突条的其他组合模的情况下,按照上述(1)-(6)的步骤准备该组合模。不具有底切形状的突条的成型模12可以通过上述方法来准备,也可以通过现有的制造方法来准备。当准备好所有的部件时,该模具10的制造结束。

[0096] 本发明的轮胎2的制造方法包含如下工序:制造模具10;以及对生胎进行加压和加热。在制造模具10的工序中,通过上述方法制造模具10。

[0097] 在对生胎进行加压和加热的工序中,将该轮胎2用的生胎投入到该模具10中。生胎被按压在模具10的模腔面上而被加压。同时,生胎被加热。通过加压和加热使橡胶组合物流动。通过加热使橡胶发生交联反应而得到轮胎2。此时,轮胎2的底切形状的槽6由组合模14的底切形状的突条22形成。轮胎2的刀槽8由组合模14的刀片24形成。

[0098] 以下,对本发明的作用效果进行说明。

[0099] 本发明的模具10的制造方法包含如下工序:从与嵌件48一体化的铸模60分离该嵌件48,使该铸模60的表面露出有与该嵌件48对应的槽68。该嵌件48的槽形成部50通过形成与底切形状的突条22相同的形状,能够将该槽68形成为底切形状。得到具有底切形状的槽68的铸模60。通过使用该铸模60,能够通过铸造法制成具有底切形状的突条22的组合模14。在该方法中,不需要分别制成组合模14的主体21和底切形状的突条22并将该突条22安装在主体21上。在该方法中,能够容易且廉价地制成具有底切形状的突条22的组合模14。

[0100] 在与组合模14的主体21分开制成底切形状的突条22并将该突条22安装在主体21上的现有的方法中,有时主体21和突条22的材质不同。在该方法中,因主体21与突条22的热膨胀率之差,在制造轮胎2时,在相邻的组合模14之间产生间隙,有时产生橡胶的溢出。在本制造方法中,通过铸造法使主体21和突条22由相同的材料一体形成,因此主体21与突条22的热膨胀率不会产生差异。防止了在相邻的组合模14之间产生间隙。在通过该方法制造的模具10中,防止了制造轮胎2时的橡胶的溢出。

[0101] 嵌件48具有芯部54和覆盖芯部54的罩56,在从铸模60分离嵌件48的工序中,优选

首先拉拔出芯部54,然后卸下罩56。在模具中间体62中,罩56与铸模60接触,芯部54不与铸模60接触。因此,在拉拔出芯部54时,抑制了铸模60的破损。另外,取下芯部54后的罩56由于中心部分是空腔,因此容易朝向中心变形。通过使该罩56朝向中心变形,能够减轻卸下该罩56时的罩56与铸模60之间的摩擦力。防止在卸下该罩56时铸模60破损。在该制造方法中,抑制了从铸模60分离嵌件48时铸模60的破损。

[0102] 芯部54优选从铸模60的端面66拉拔出。这使得芯部54的拔出变得容易。在该方法中,抑制了拔出芯部54时铸模60的破损。

[0103] 优选为,芯部54和罩56由树脂形成。由此,能够将芯部54与罩56之间的摩擦力抑制得较低。这使得芯部54的拔出变得容易。在该方法中,抑制了拔出芯部54时铸模60的破损。另外,由树脂构成的罩56在芯部54被拔出后能够容易地变形。由此,能够防止卸下罩56时铸模60的破损。在该制造方法中,抑制了从铸模60分离嵌件48时铸模60的破损。

[0104] 优选为,罩56比芯部54软。通过硬质的芯部54抑制了在准备模具中间体62时嵌件48发生变形。由此,能够高精度地在铸模60上形成底切形状的槽68。在该制造方法中,实现了组合模14的优异的制造精度。另外,软质的罩56在芯部54被拔出后,能够更容易地变形。由此,能够防止卸下罩56时的铸模60的破损。在该制造方法中,抑制了从铸模60分离嵌件48时铸模60的破损。

[0105] 芯部54的维氏硬度Hc优选为80以上。通过使维氏硬度Hc为80以上,在准备铸模中间体62时,可抑制嵌件48发生变形。由此,高精度地在铸模60上形成底切形状的槽68。在该方法中,实现了组合模14的优异的制造精度。从能够廉价地容易制造的观点出发,芯部54的维氏硬度Hc优选为100以下。

[0106] 罩56的维氏硬度Ho优选为40以下。通过使维氏硬度Ho为40以下,该罩56在芯部54被拔出后能够容易地变形。由此,能够防止卸下罩56时铸模60的破损。在该制造方法中,抑制了从铸模60分离嵌件48时铸模60的破损。从该观点出发,罩56的维氏硬度Ho更优选为35以下。维氏硬度Ho优选为20以上。通过使维氏硬度Ho为20以上,该罩56具有足够的强度。防止了该罩56在模具10的制造过程中破损。从该观点出发,罩56的维氏硬度Ho更优选为25以上。

[0107] 在本发明中,维氏硬度Hc和维氏硬度Ho均为剪切A硬度。维氏硬度Hc和维氏硬度Ho以“JIS K7215”的规格为基准,通过类型A的硬度计进行测定。将该硬度计按压在图7所示的截面上来测定硬度。测定在23°C的温度下进行。

[0108] 罩56的厚度T在槽形成部50中的存在芯部54的位置处进行测量。罩56的厚度T是在槽形成部50中沿着罩56的外表面的法线进行测量的、罩56的外表面与内表面(与芯部54接触的面)之间的距离。在图7的实施方式中,在槽形成部50中的、罩56的与芯部54接触的部分整体上,厚度大致恒定。厚度也可以根据场所而不同。在该情况下,槽形成部50中的、罩56的与芯部54接触的部分整体的平均厚度为厚度T。

[0109] 厚度T优选为1.0mm以下。通过使厚度T为1.0mm以下,该罩56在芯部54被拔出后能够容易地变形。由此,能够防止卸下罩56时铸模60的破损。在该制造方法中,抑制了从铸模60分离嵌件48时铸模60的破损。从该观点出发,厚度T更优选为0.8mm以下。厚度T优选为0.2mm以上。通过使厚度T为0.2mm以上,该罩56具有足够的强度。防止了该罩56在模具10的制造过程中破损。从该观点出发,厚度T更优选为0.4mm以上。

[0110] 在该方法中,通过在基底主体30上设置凸部38,在橡胶模42上形成凹部46,在该凹部46上安装嵌件48,向其中流入铸模材料,从而得到铸模60和嵌件48成为一体的铸模中间体62。该方法简单。在该方法中,能够容易地准备铸模中间体62。这有助于提高模具10的生产率。

[0111] 【第二实施方式】

[0112] 以下,对本发明的另一实施方式的模具的制造方法进行说明。通过该方法制造的模具除了模腔面的突条以外,其余与图2-4所示的模具相同。形成该模具的组合模的工序包含:

[0113] (1')准备主模型的工序;

[0114] (2')形成橡胶模的工序;

[0115] (3')将金属条和嵌件安装于橡胶模的工序;

[0116] (4')得到与金属条和嵌件一体化的铸模的工序;

[0117] (5')从铸模分离嵌件的工序;以及

[0118] (6')得到组合模的工序。

[0119] 上述(1')的工序与上述(1)的工序相同。上述(2')的工序与上述(2)的工序相同。通过上述(1')的工序和(2')的工序,形成橡胶模。在该橡胶模的表面(模腔面)上设置有凹部。凹部沿周向延伸。凹部从模腔面的周向的一端延伸至另一端。从橡胶模的模腔面的一端延伸的面被称为端面。

[0120] 在上述(3')的工序中,利用橡胶模70的凹部72,将金属条74和嵌件76安装于橡胶模70。在图12中示出了安装有金属条74和嵌件76的橡胶模70。嵌件76安装在凹部72的端部。嵌件76在模腔面78上从端面80向内侧延伸。嵌件76从模腔面78突出。金属条74在模腔面78上从嵌件76的内侧的端部82延伸。金属条74与嵌件76连续地延伸。金属条74从模腔面78突出。

[0121] 图13的(a)是示出嵌件76的立体图。如图12和图13的(a)所示,嵌件76具有槽形成部84和台部86。槽形成部84呈与组合模的底切形状的突条相同的形状。台部86呈与凹部72对应的形状。如图12所示,在该实施方式中,通过将台部86嵌入凹部72,将嵌件76安装于橡胶模70。槽形成部84从橡胶模70的模腔面78突出。

[0122] 图13的(b)是沿图13的(a)的XIII(b)-XIII(b)线的剖视图。如图13的(b)所示,嵌件76具有芯部88和罩90。芯部88在槽形成部84的内侧沿该嵌件76所延伸的方向延伸。罩90覆盖芯部88的外侧。罩90沿该嵌件76所延伸的方向延伸。芯部88和罩90由树脂形成。在该实施方式中,罩90比芯部88软。嵌件76例如由3D打印机形成。

[0123] 在该实施方式中,嵌件76在其一端具有端部92。端部92由与芯部88相同的材质构成。如图13的(c)所示,端部92与芯部88形成为一体。如该图所示,通过拉伸端部92,能够从罩90拔出芯部88。也可以是,嵌件76不具有端部92。

[0124] 图14是示出金属条74的立体图。如图14所示,金属条74具有槽形成部94和台部96。槽形成部94呈与嵌件76的槽形成部84相同的形状。槽形成部94呈底切形状。台部96呈与凹部72对应的形状。如图12所示,在该实施方式中,通过将台部96嵌入凹部72,金属条74被安装于橡胶模70。槽形成部94从橡胶模70的模腔面78突出。

[0125] 在上述(4')的工序中,使铸模材料流入安装有嵌件76和金属条74的橡胶模70中并

固化。典型地说,铸模材料是石膏。从该橡胶模70和固化后的铸模材料的组合物中取出橡胶模70。由此,如图15所示,得到铸模98、刀片100、嵌件76以及金属条74一体化的铸模中间体102。在图15中示出了铸模中间体102的表面的一部分。在该图中,示出了铸模中间体102的周向的端部的部分。

[0126] 在铸模中间体102中,嵌件76从铸模98的端面104朝向内侧延伸。嵌件76的台部86从铸模98的表面突出,嵌件76的槽形成部84嵌入铸模98中。此时,罩90的外表面与铸模98接触。金属条74从嵌件76的内侧的端部82延伸。金属条74存在于与铸模98的端面104相离的位置。金属条74的台部96从铸模98的表面突出,金属条74的槽形成部94埋入铸模98中。

[0127] 在上述(5')的工序中,从铸模98分离嵌件76。由此,得到安装有刀片100和金属条74的铸模98。该工序包含:(5-1')拔出芯部88的工序;以及(5-2')卸下罩90的工序。

[0128] 图16是示出上述(5-1')的工序的情形的立体图。在该图中,从图15的铸模中间体102中拔出芯部88。如图所示,芯部88从铸模98的周向的端面104拔出。在该实施方式中,通过抓住端部92并沿周向拉动,芯部88与端部92一起被拔出。

[0129] 图17是示出上述(5-2')的工序的情形的立体图。如图所示,在该工序中,从铸模98中去除罩90。通过从上表面侧(半径方向外侧)抓住台部86并向上方抬起,将罩90去除。由此,得到安装有刀片100和金属条74的铸模98。在铸模98的表面露出与嵌件76的槽形成部84的形状对应的底切形状的槽106。槽106从铸模98的端面104延伸至金属条74的端部。

[0130] 上述(6')的工序包含:(6-1')得到组合模的基模的工序;以及(6-2')得到组合模的工序。

[0131] 在上述(6-1')的工序中,使液状的模制材料流入安装有刀片100和金属条74的铸模98中并固化。从该铸模98和固化后的模制材料的组合物中卸下铸模98。由此,得到基模108。在图18中示出了该基模108。基模108具有主体110、进入上述槽106的模制材料固化而形成的突条112、金属条74以及刀片100。金属条74的槽形成部94从基模108的表面突出,形成突条112。这里,将模制材料固化而形成的突条112称为周边突条112a,将利用金属条74的槽形成部94形成的突条112称为内侧突条112b。主体110和周边突条112a形成为一体。周边突条112a从基模108的端面114朝向内侧延伸。金属条74从周边突条112a的内侧的端部82延伸。即,金属条74存在于与基模108的端面114相离的位置。内侧突条112b与周边突条112a连续地延伸。周边突条112a和内侧突条112b均呈底切形状。

[0132] 在该模具中,金属条74与周边突条112a和主体110相比是硬质的。即,金属条74的维氏硬度比周边突条112a和主体110的维氏硬度大。金属条74典型地由钢构成。在该实施方式中,金属条74由不锈钢构成。周边突条112a和主体110典型地由铝合金构成。

[0133] 另外,在本发明中,维氏硬度依据JIS Z 2244,利用株式会社三丰公司制的试验机HM-200进行测定。试验力F被设定为4.9N。

[0134] 在上述(6-2')的工序中,对基模108的端面114进行加工,得到组合模。具体而言,用切削工具切削基模108的端面114。主体110和周边突条112a的端面114侧的部分被切削。由此,得到组合模。在基模108的主体110中,未被切削而残留的部分成为组合模的主体。在基模108的周边突条112a中,未被切削而残留的部分成为组合模的周边突条。基模108的内侧突条112b成为组合模的内侧突条112b。基模108的刀片100成为组合模的刀片100。

[0135] 在该模具的制造中,准备该组合模的其他成型模。当准备好所有的部件时,该模具

的制造结束。

[0136] 本发明的轮胎的制造方法包含如下工序:制造模具;以及对生胎进行加压和加热。在制造模具的工序中,通过上述方法制造模具。

[0137] 在对生胎进行加压和加热的工序中,将该轮胎用生胎投入到该模具中。生胎被按压在模具的模腔面上而被加压。同时,生胎被加热。通过加压和加热使橡胶组合物流动。通过加热使橡胶发生交联反应而得到轮胎2。此时,轮胎2的底切形状的槽6由组合模的底切形状的周边突条和内侧突条112b形成。轮胎2的刀槽8由组合模的刀片100形成。

[0138] 以下,对本发明的作用效果进行说明。

[0139] 在该实施方式的制造方法中,形成具有主体110、周边突条112a以及金属条74的基模108,对该基模108的端面114进行加工。周边突条112a与主体110形成为一体,从端面114向内侧延伸。金属条74与端面114相离。在基模108的端面114的加工中,切削由相同的材料形成的主体110和周边突条112a。金属条74不被切削。这使得端面114的加工变得容易。这有助于提高模具的制造精度。并且,由于不加工金属条74,因此可抑制切削器的损伤。

[0140] 在该制造方法中,由于金属条74与端面114相离,因此该金属条74不会妨碍端面114的加工。即使金属条74比主体110以及周边突条112a硬,也能够抑制切削器的损伤。并且硬质的金属条74不容易变形。在制造模具时,可抑制该金属条74的变形。这有效地有助于高精度的模具的制造。在该制造方法中,能够高精度地制造模具。

[0141] 在该制造方法中,在组合模的端面侧的部分,主体和周边突条形成为一体。组合模的端面侧的部分由单一材质形成。与该组合模相邻的组合模的端面侧的部分也由相同的单一材质形成,由此,在这些组合模的端面彼此接触的位置(分割位置),能够使双方的组合模的热膨胀相等。由此,与突条和主体由不同的金属形成的现有的组合模相比,能够抑制硫化时的分割位置处的间隙的产生。抑制了硫化时的分割位置处的橡胶的溢出。

[0142] 在图13的(a)中,双向箭头L表示嵌件76的长度。长度L优选为8mm以上。通过使长度L为8mm以上,在基模108中形成长度足以用于加工端面114的周边突条112a。在切削端面114时,防止周边突条112a全部被切削而使金属条74露出。并且,通过使长度L为8mm以上,该嵌件76的处理变得容易。这有助于有效地制造模具。从该观点出发,长度L更优选为10mm以上。

[0143] 长度L优选为20mm以下。通过使长度L为20mm以下,能够使从嵌件76的内侧的端部82延伸的金属条74的长度变长。通过加长硬质的金属条74的长度,能够实现良好的模具的制造精度。在该制造方法中,能够高精度地制造模具。从该观点出发,长度L更优选为15mm以下。

[0144] 金属条74距端面114的距离D优选为8mm以上。通过使距离D为8mm以上,能够防止在切削端面114时金属条74向端面114侧露出。能够抑制因加工露出的金属条74而导致的切削器的损伤。从该观点出发,距离D更优选为10mm以上。

[0145] 嵌件76具有芯部88和覆盖芯部88的罩90,在从铸模98分离嵌件76的工序中,优选首先拉拔出芯部88,然后卸下罩90。在铸模中间体102中,罩90与铸模98接触,而芯部88不与铸模98接触。因此,在拉拔出芯部88时,抑制了铸模98的破损。另外,卸下芯部88后的罩90由于中心部分是空腔,因此容易朝向中心变形。通过使该罩90朝向中心变形,能够减轻卸下该罩90时的罩90与铸模98之间的摩擦力。在卸下该罩90时,防止了铸模98破损。在该制造方法中,抑制了从铸模98分离嵌件76时的铸模98的破损。

[0146] 优选为,芯部88和罩90由树脂形成。由此,能够将芯部88与罩90之间的摩擦力抑制得较低。这使得芯部88的拔出变得容易。在该方法中,抑制了拔出芯部88时的铸模98的破损。另外,由树脂构成的罩90在芯部88被拔出后能够容易地变形。由此,能够防止卸下罩90时的铸模98的破损。在该制造方法中,抑制了从铸模98分离嵌件76时的铸模98的破损。

[0147] 优选为,罩90比芯部88软。通过硬质的芯部88抑制了在准备铸模中间体102时嵌件76发生变形。由此,能够高精度地在铸模98上形成底切形状的槽。在该制造方法中,实现了组合模的优异的制造精度。另外,软质的罩90在芯部88被拔出后能够更容易地变形。由此,能够防止卸下罩90时的铸模98的破损。在该制造方法中,抑制了从铸模98分离嵌件76时的铸模98的破损。

[0148] 芯部88的维氏硬度Hc优选为80以上。通过使维氏硬度Hc为80以上,抑制了在准备铸模中间体102时嵌件76发生变形。由此,能够高精度地在铸模98上形成底切形状的槽。在该方法中,实现了组合模的优异的制造精度。从能够廉价地容易制造的观点出发,芯部88的维氏硬度Hc优选为100以下。

[0149] 罩90的维氏硬度Ho优选为40以下。通过使维氏硬度Ho为40以下,该罩90在芯部88被拔出后能够容易地变形。由此,能够防止卸下罩90时的铸模98的破损。在该制造方法中,抑制了从铸模98分离嵌件76时的铸模98的破损。从该观点出发,罩90的维氏硬度Ho更优选为35以下。维氏硬度Ho优选为20以上。通过使维氏硬度Ho为20以上,该罩90具有足够的强度。防止了该罩90在模具的制造过程中破损。从该观点出发,罩90的维氏硬度Ho更优选为25以上。

[0150] 罩90的厚度T优选为1.0mm以下。通过使厚度T为1.0mm以下,该罩90在芯部88被拔出后能够容易地变形。由此,能够防止卸下罩90时的铸模98的破损。在该制造方法中,抑制了从铸模98分离嵌件76时的铸模98的破损。从该观点出发,厚度T更优选为0.8mm以下。厚度T优选为0.2mm以上。通过使厚度T为0.2mm以上,该罩90具有足够的强度。防止了该罩90在模具的制造过程中破损。从该观点出发,厚度T更优选为0.4mm以上。

[0151] 在以上所说明的实施方式中,在铸模中,金属条从嵌件的内侧端延伸。金属条可以不从嵌件的内侧端延伸。金属条只要未到达端面即可。

[0152] 在以上所说明的实施方式中,组合模具有底切形状的突条。在不是组合模的成型模具有底切形状的突条的模具的制造中,也能够应用本发明。

[0153] 如以上所说明的那样,根据本发明,即使在具有底切形状的突条的模具中,也能够容易且廉价地制成该模具。由此,本发明的优势是明显的。

[0154] 产业上的可利用性

[0155] 以上说明的方法也能够应用于各种轮胎用的模具的制造。

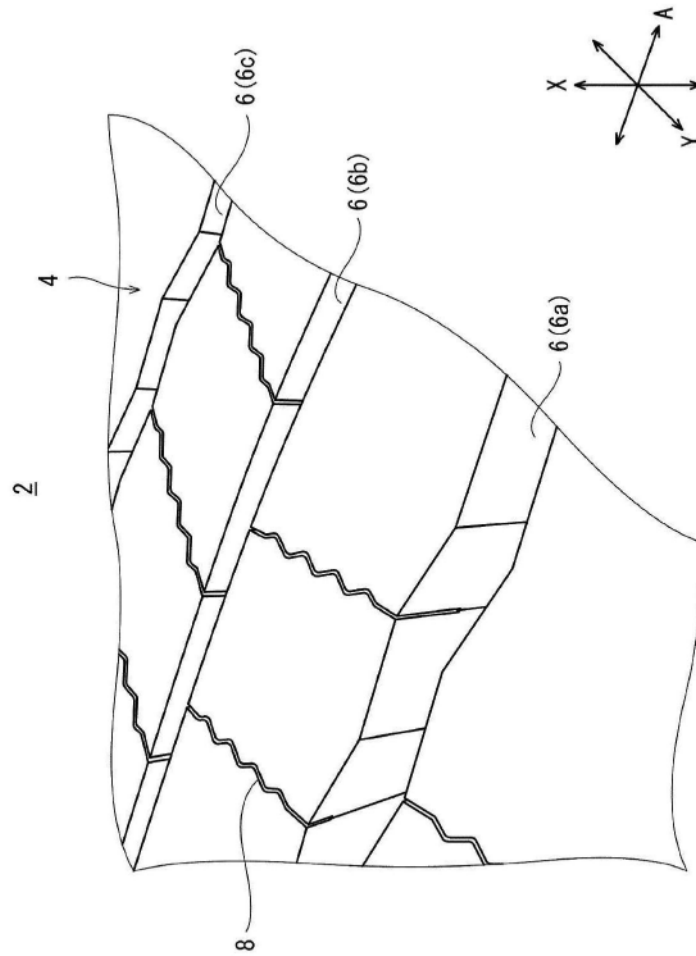


图1

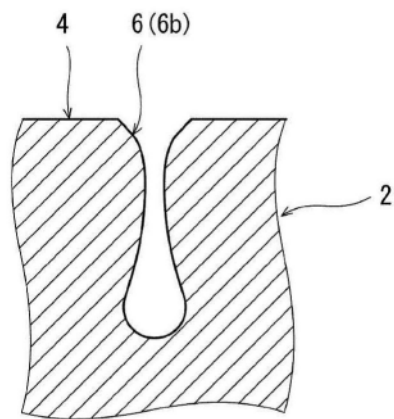


图2

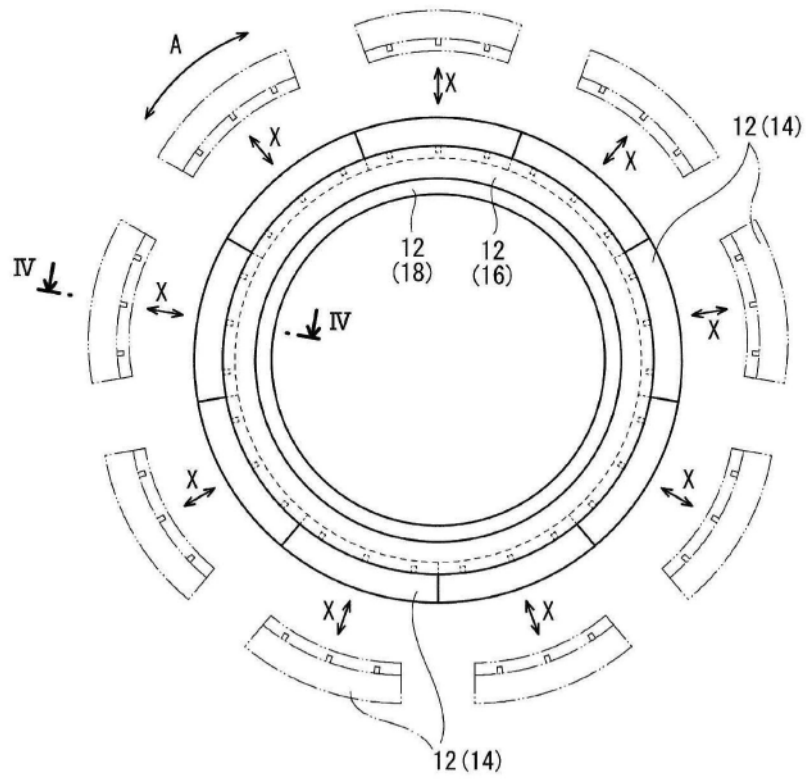
10

图3



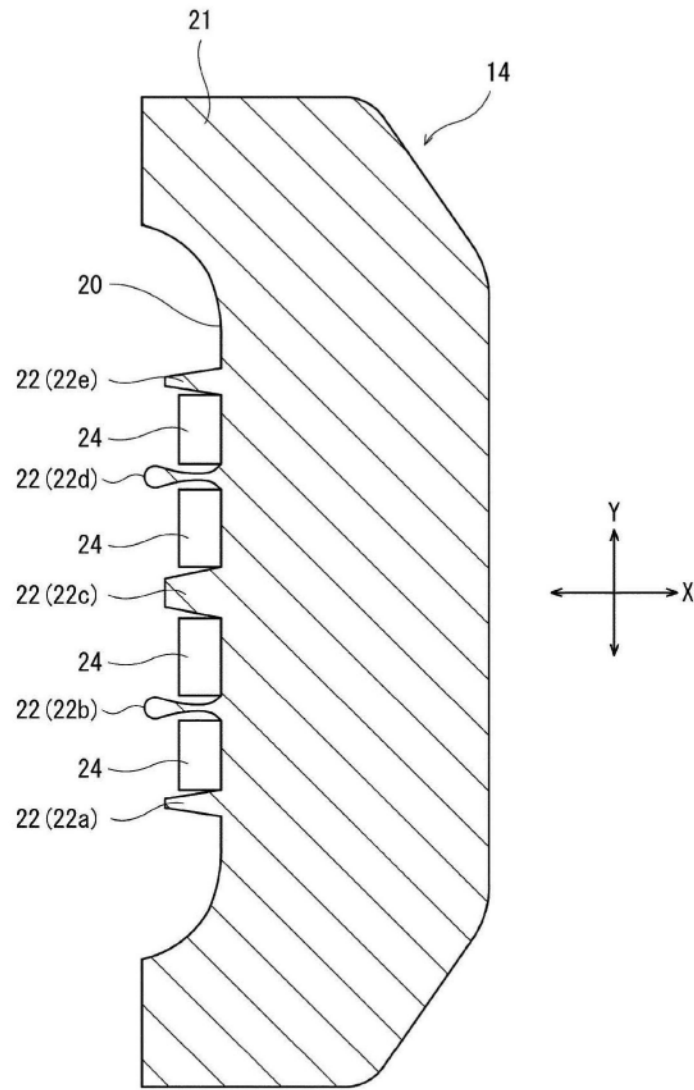


图4



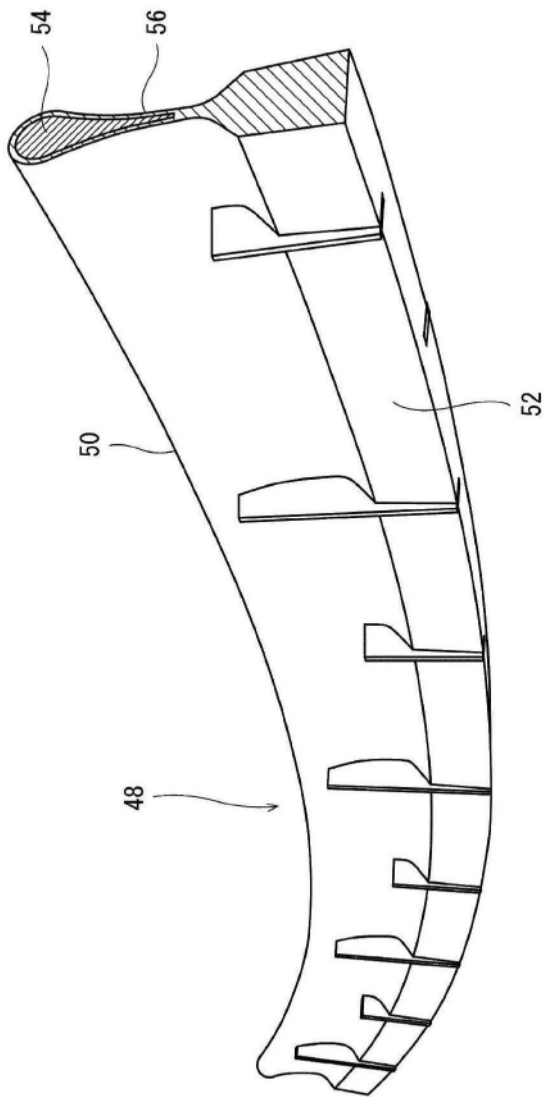


图7

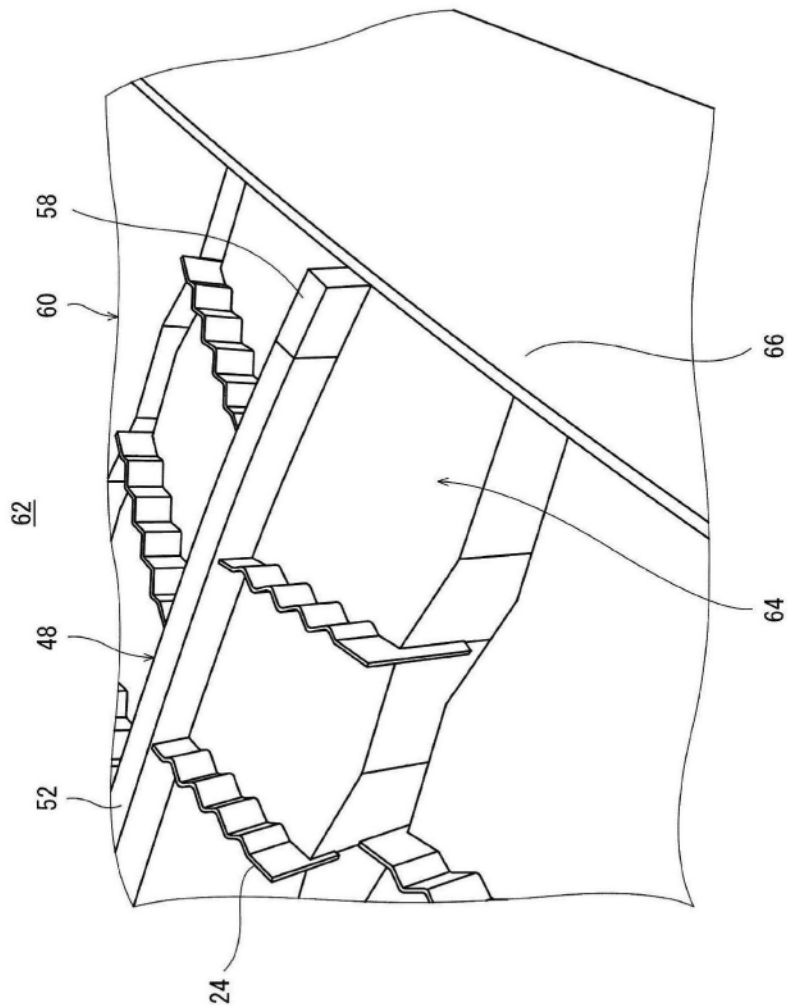


图8

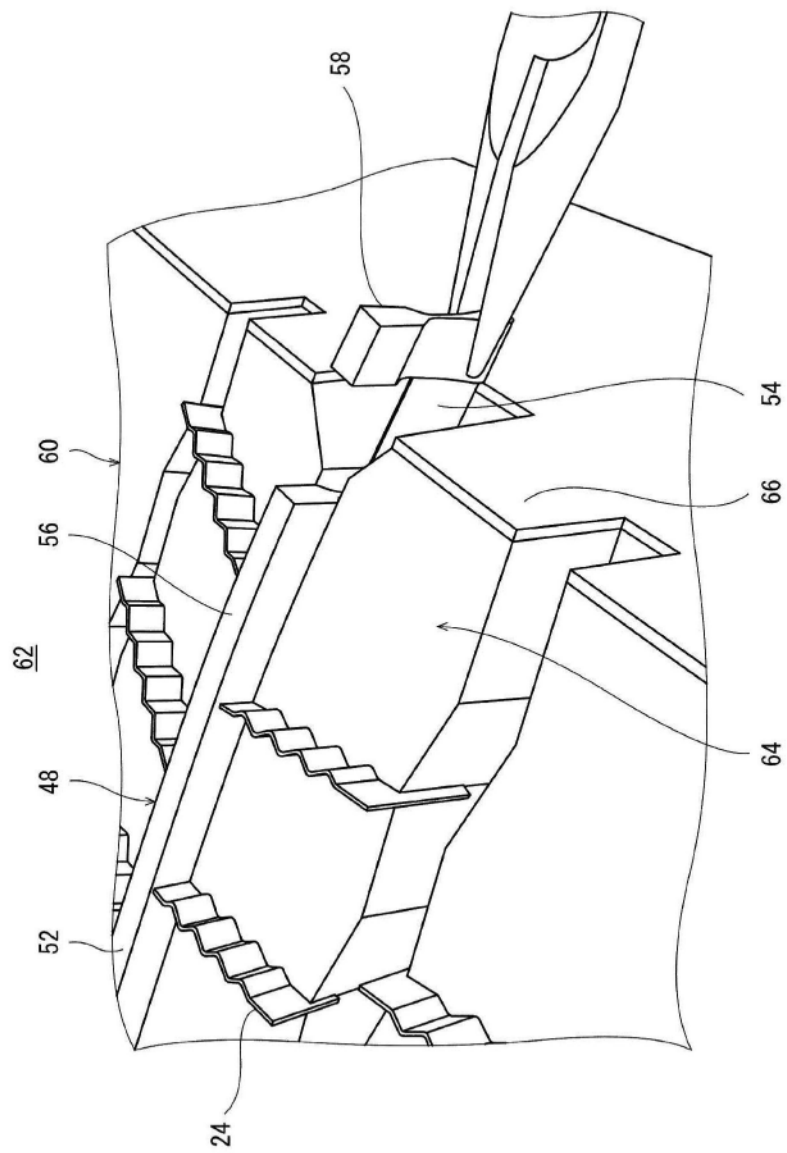


图9

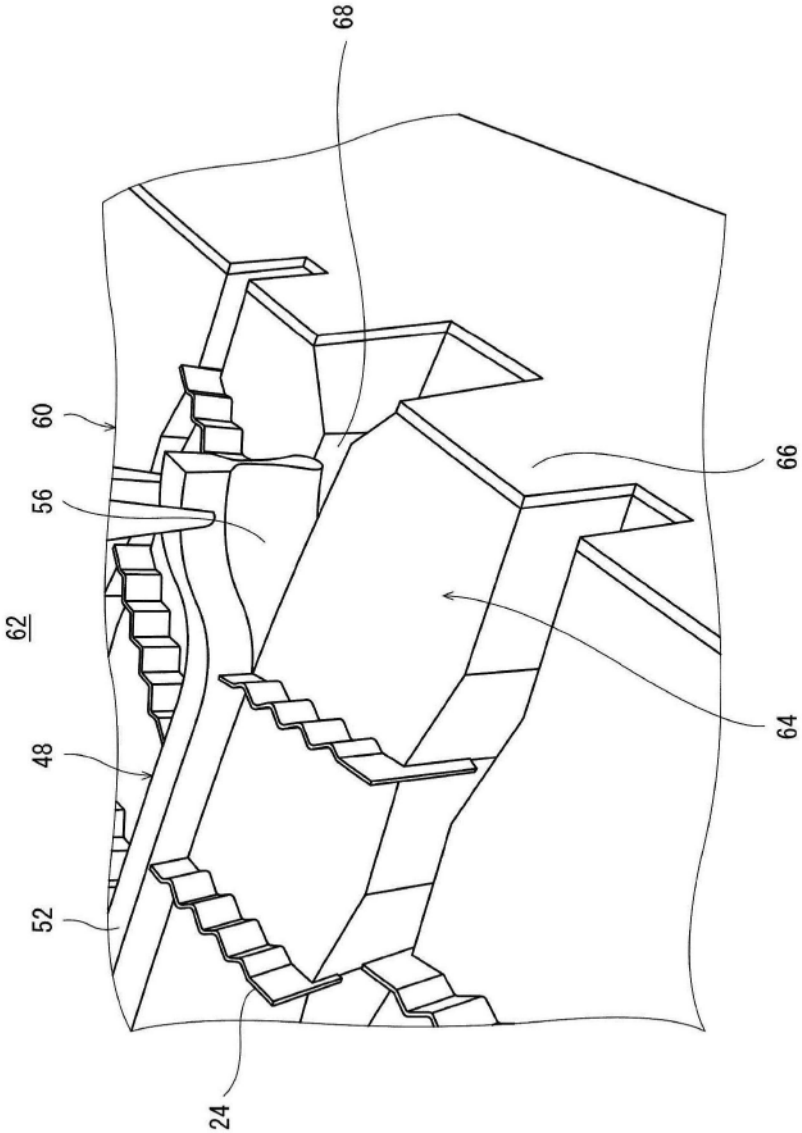


图10

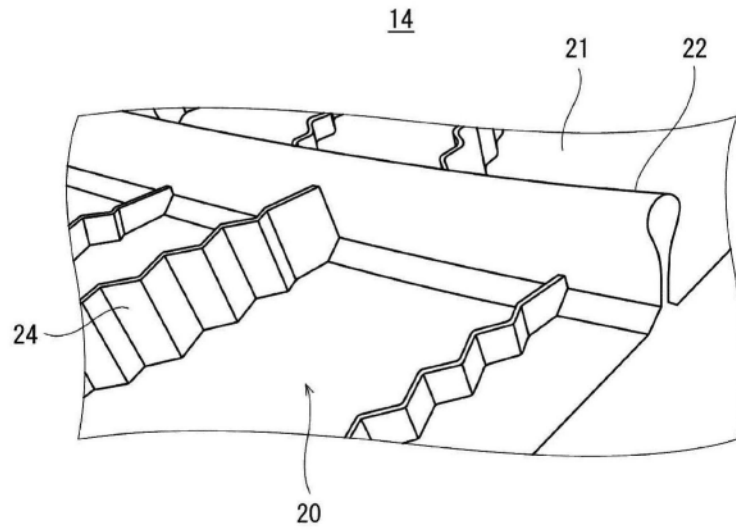


图11

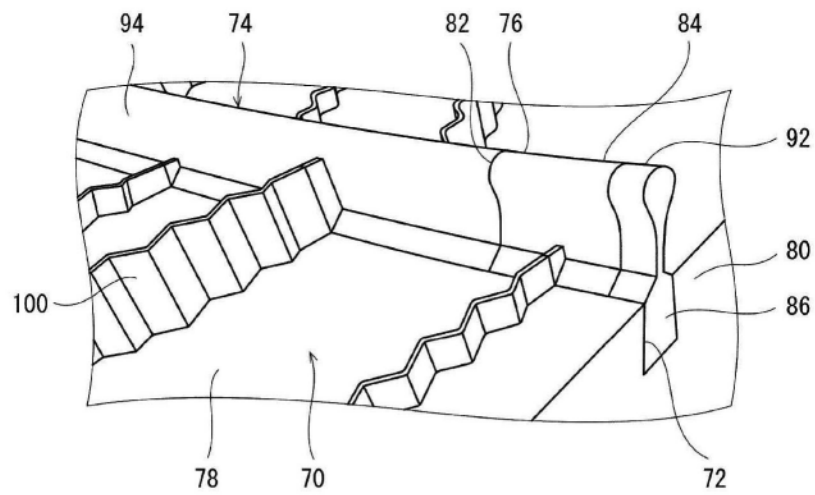


图12

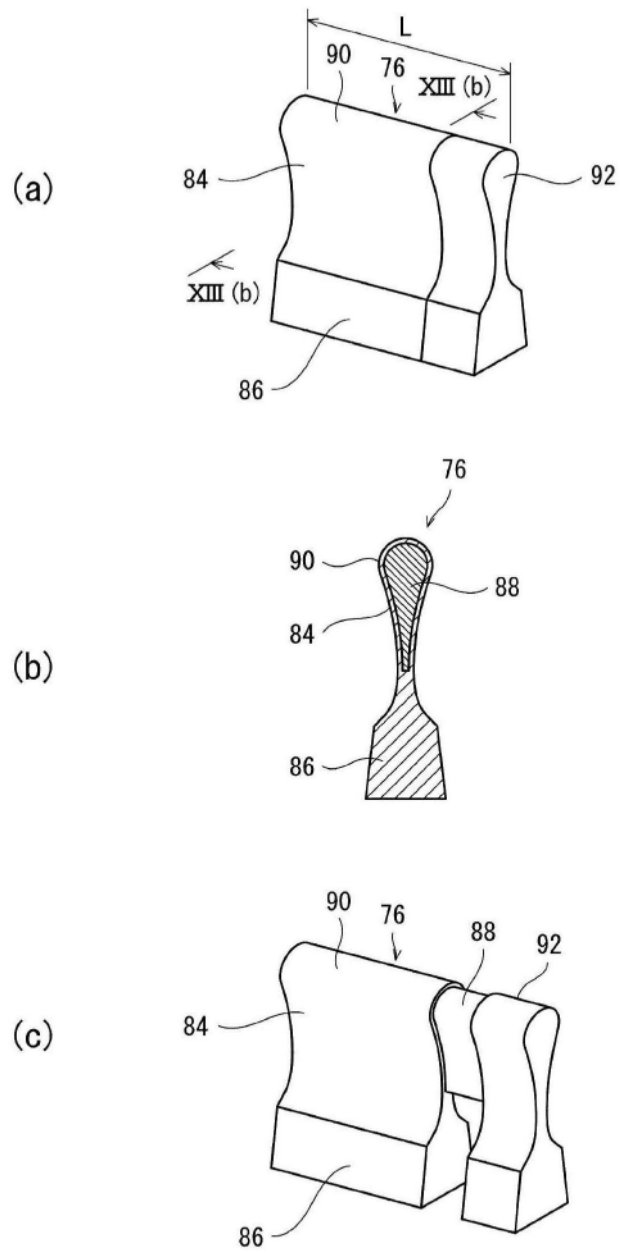


图13



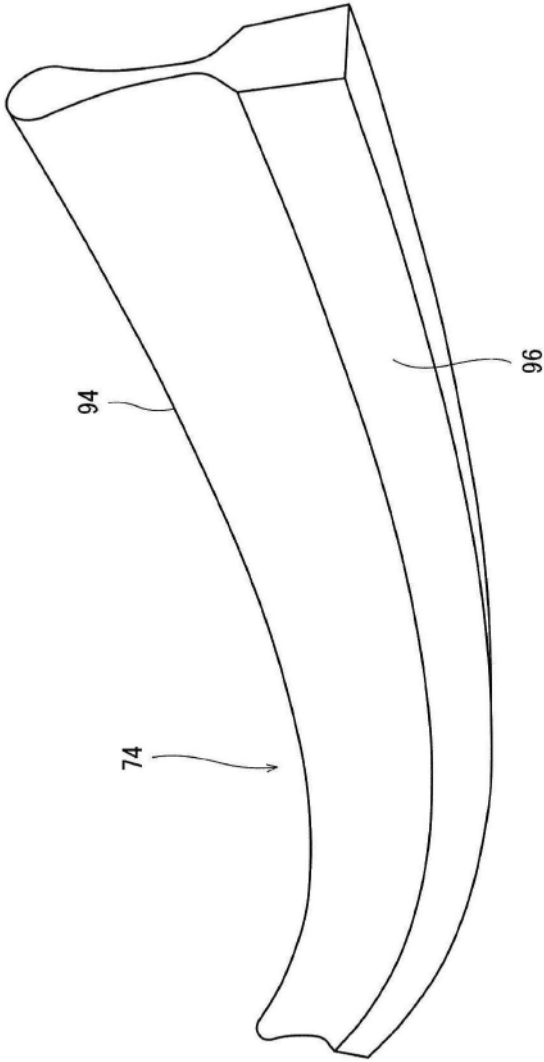


图14



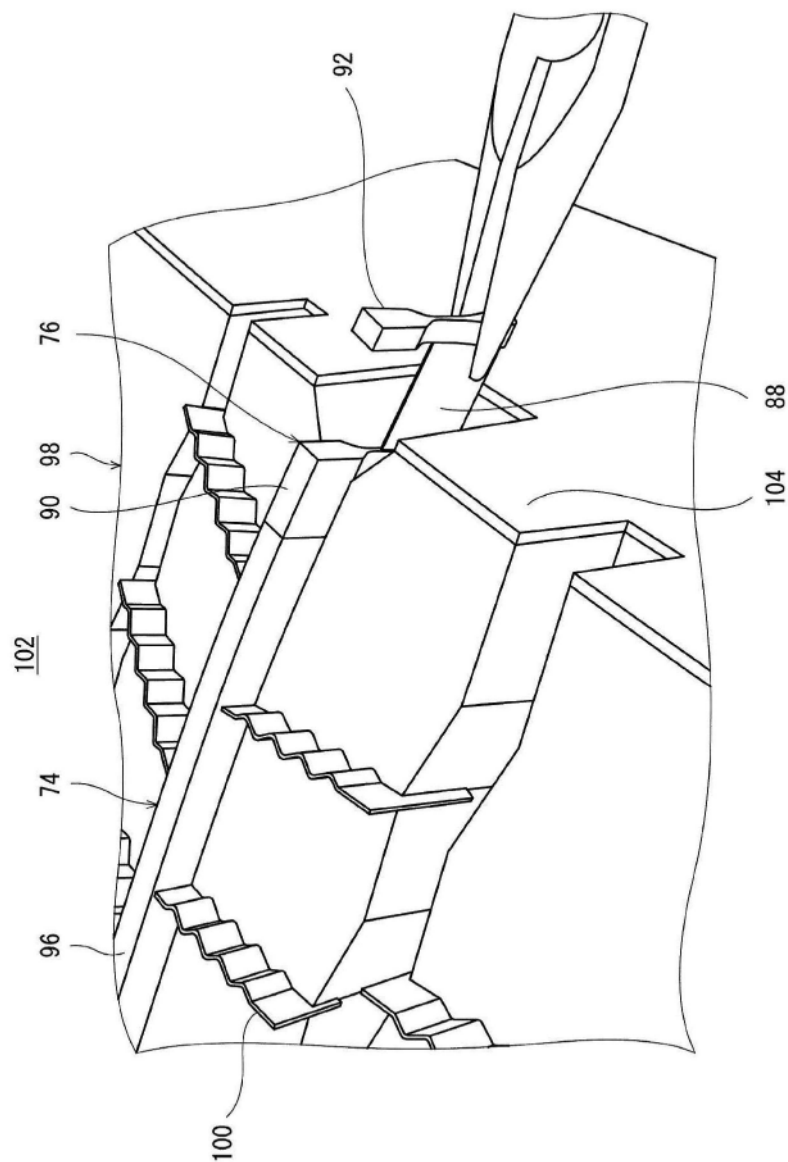


图16



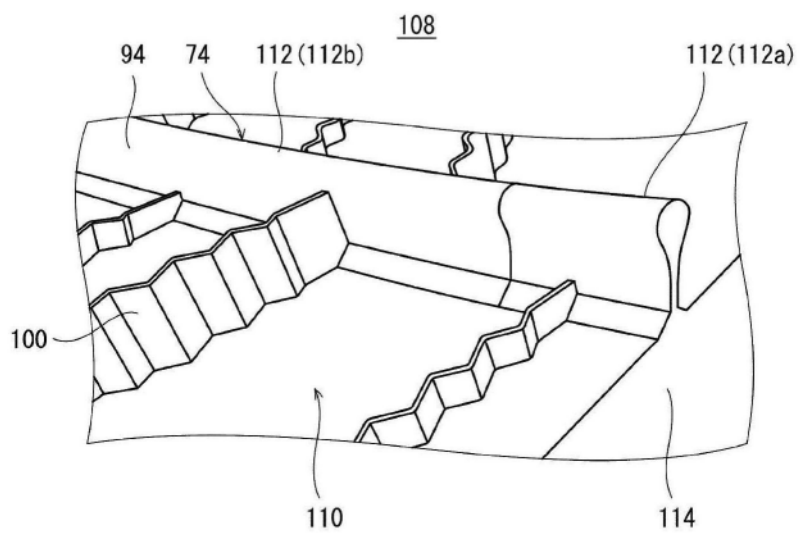


图18