



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107635738 B

(45)授权公告日 2020.01.03

(21)申请号 201680033503.6

(22)申请日 2016.06.07

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 107635738 A

(43)申请公布日 2018.01.26

(30)优先权数据  
2015-116709 2015.06.09 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2017.12.08

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2016/066946 2016.06.07

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02016/199770 JA 2016.12.15

(73)专利权人 株式会社普利司通  
地址 日本东京都

(72)发明人 河木亮太

(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.  
B29C 33/10(2006.01)  
B29C 33/02(2006.01)  
B29C 33/38(2006.01)  
B29C 35/02(2006.01)  
B33Y 10/00(2006.01)

(56)对比文件  
JP S57137134 A,1982.08.24,说明书第2页  
右上栏第13行-第3页右上栏第18行,附图1-7.  
JP S57137134 A,1982.08.24,说明书第2页  
右上栏第13行-第3页右上栏第18行,附图1-7.  
CN 104684718 A,2015.06.03,说明书第  
0017-0027段.

审查员 张文程

权利要求书3页 说明书13页 附图8页

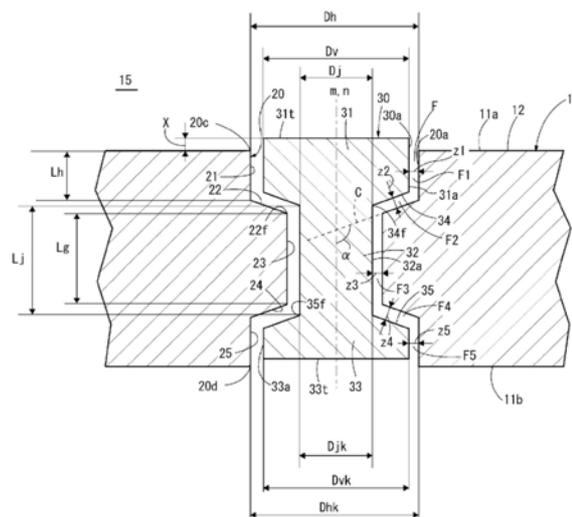
(54)发明名称

橡胶物品用模具和橡胶物品用模具的制造方法

(57)摘要

所提供的是:橡胶物品用模具,其能够在抑制橡胶进入排气孔的同时在硫化期间将空气从成型面侧排出到背面侧;以及所述橡胶物品用模具的制造方法。该橡胶物品用模具包括将用于成型橡胶物品的成型面侧的空气排出到背面侧的排气部件。排气部件包括:孔,其从橡胶物品用模具的成型面贯通到橡胶物品用模具的背面;以及阀构件,其设置于孔中,其中阀构件与形成孔的孔壁之间形成有预定间隙。孔包括:流入部,其供成型面侧的空气流入;排出部,其供已经从流入部流入的空气排出到背面侧;以及中间部,其使流入部与排出部连接,中间部的直径小于流入部的直径和排出部的直径。阀构件包括:导入部,其位于成型面侧;导出部,其位于背面侧;以及躯干部,其使导入部与导出部连接,躯干部的直径小

于导入部的直径和导出部的直径。



1. 一种通过积层造形法制造橡胶物品用模具的制造方法，

所述橡胶物品用模具具有用于将成型橡胶物品的成型面侧的空气排出到背面侧的排气部件，

所述排气部件包括：孔，其从所述橡胶物品用模具的成型面贯通到背面；以及阀构件，其在所述阀构件与形成所述孔的孔壁之间形成预定的间隙的方式布置于所述孔内，

所述孔具有：流入部，其供所述成型面侧的空气流入；排出部，其供已经从所述流入部流入的空气排出到所述背面侧；以及中间部，其使所述流入部与所述排出部连通，所述中间部的直径小于所述流入部的直径和所述排出部的直径，并且

所述阀构件具有：导入部，其位于所述成型面侧；导出部，其位于所述背面侧；以及躯干部，其使所述导入部与所述导出部连接，所述躯干部的直径小于所述导入部的直径和所述导出部的直径，

所述制造方法包括：

将激光束投射到金属粉末并使烧结好的烧结层层叠，

其中，在从所述成型面侧连续到所述背面侧的所述间隙内、在所述烧结层的层叠方向上的下层侧同时形成连结体，所述连结体通过与形成所述孔的孔壁和所述阀构件的外周接触而使所述孔壁与所述阀构件连结。

2. 根据权利要求1所述的橡胶物品用模具的制造方法，其特征在于，所述连结体为球状。

3. 根据权利要求1或2所述的橡胶物品用模具的制造方法，其特征在于，所述阀构件的导入部突出超过所述成型面。

4. 一种通过积层造形法制造橡胶物品用模具的制造方法，

所述橡胶物品用模具具有用于将成型橡胶物品的成型面侧的空气排出到背面侧的排气部件，

所述排气部件包括：孔，其从所述橡胶物品用模具的成型面贯通到背面；以及阀构件，其在所述阀构件与形成所述孔的孔壁之间形成预定的间隙的方式布置于所述孔内，

所述孔具有：流入部，其供所述成型面侧的空气流入；排出部，其供已经从所述流入部流入的空气排出到所述背面侧；以及中间部，其使所述流入部与所述排出部连通，所述中间部的直径大于所述流入部的直径和所述排出部的直径，并且

所述阀构件具有：导入部，其位于所述成型面侧；导出部，其位于所述背面侧；以及躯干部，其使所述导入部与所述导出部连接，所述躯干部的直径大于所述导入部的直径和所述导出部的直径，

所述制造方法包括：

将激光束投射到金属粉末并使烧结好的烧结层层叠，

其中，在从所述成型面侧连续到所述背面侧的所述间隙内、在所述烧结层的层叠方向上的下层侧同时形成连结体，所述连结体通过与形成所述孔的孔壁和所述阀构件的外周接触而使所述孔壁与所述阀构件连结。

5. 一种通过积层造形法制造橡胶物品用模具的制造方法，

所述橡胶物品用模具具有用于将成型橡胶物品的成型面侧的空气排出到背面侧的排气部件，

所述排气部件包括：孔，其从所述橡胶物品用模具的成型面贯通到背面；以及阀构件，其以在所述阀构件与形成所述孔的孔壁之间形成预定的间隙的方式布置于所述孔内，所述阀构件控制空气能否流通到所述背面侧，

所述孔具有：筒状的流入部，其在所述成型面开口并供来自所述成型面侧的空气流入；排出部，其在所述背面开口并供已经从所述流入部流入的空气排出；中间部，其使所述流入部与所述排出部连通，所述中间部的直径小于所述流入部的直径和所述排出部的直径；环状的阀座部，其布置于所述中间部的在所述流入部侧的端部处，所述阀座部的直径逐渐减小到所述中间部的直径；以及突挡部，其布置于所述中间部的在排出部侧的端部处，所述突挡部的直径从所述中间部的直径起逐渐增大，并且

所述阀构件具有：导入部，其被形成为能够收纳于所述流入部，所述导入部的外周与所述流入部的孔壁之间形成有预定尺寸的环状间隙；躯干部，所述躯干部的直径小于所述中间部的直径，所述躯干部的长度大于所述中间部的长度；环状的密封部，在所述躯干部的位于所述流入部侧的端部处所述密封部的直径小于所述阀座部的直径，以能够在所述密封部与所述阀座部之间阻断空气从所述成型面朝向背面的流动；以及接合部，其具有使所述接合部在所述躯干部的位于所述排出部侧的端部处抵靠所述突挡部的尺寸，以便所述接合部不能进入所述中间部，

所述制造方法包括：

将激光束投射到金属粉末并使烧结好的烧结层层叠，

其中，在从所述成型面侧连续到所述背面侧的所述间隙内、在所述烧结层的层叠方向上的下层侧同时形成连结体，所述连结体通过与形成所述孔的孔壁和所述阀构件的外周接触而使所述孔壁与所述阀构件连结。

6. 一种通过积层造形法制造橡胶物品用模具的制造方法，

所述橡胶物品用模具具有用于将成型橡胶物品的成型面侧的空气排出到背面侧的排气部件，

所述排气部件包括：孔，其从所述橡胶物品用模具的成型面贯通到背面；以及阀构件，其以在所述阀构件与形成所述孔的孔壁之间形成预定的间隙的方式布置于所述孔内，所述阀构件控制空气能否流通到所述背面侧，

所述孔具有：筒状的流入部，其在所述成型面开口并供来自所述成型面侧的空气流入；排出部，其在所述背面开口并供已经从所述流入部流入的空气排出；中间部，其使所述流入部与所述排出部连通，所述中间部的直径大于所述流入部的直径和所述排出部的直径；突挡部，其布置于所述中间部的在流入部侧的端部处，所述突挡部的直径逐渐增大到所述中间部的直径；以及环状的阀座部，其布置于所述中间部的在排出部侧的端部处，所述阀座部的直径从所述中间部的直径起逐渐减小，并且

所述阀构件具有：导入部，其被形成为能够收纳于所述流入部，所述导入部的外周与所述流入部的孔壁之间形成有预定尺寸的环状间隙；躯干部，所述躯干部的直径小于所述中间部的直径，所述躯干部的长度小于所述中间部的长度；接合部，其布置于所述躯干部的在所述流入部侧的端部处，并被形成为抵靠所述突挡部以便所述接合部不能进入所述流入部；以及环状的密封部，其布置于所述躯干部的在所述排出部侧的端部处，并且所述密封部的直径被形成为小于所述阀座部的直径，以能够在所述密封部与所述阀座部之间阻断空气

从所述成型面朝向所述背面的流动，

所述制造方法包括：

将激光束投射到金属粉末并使烧结好的烧结层层叠，

其中，在从所述成型面侧连续到所述背面侧的所述间隙内、在所述烧结层的层叠方向上的下层侧同时形成连结体，所述连结体通过与形成所述孔的孔壁和所述阀构件的外周接触而使所述孔壁与所述阀构件连结。

## 橡胶物品用模具和橡胶物品用模具的制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及橡胶物品用模具和橡胶物品用模具的制造方法,更具体地,本发明涉及能够改善诸如硫化成型后的轮胎等的橡胶物品的外观的橡胶物品用模具和橡胶物品用模具的制造方法。

### 背景技术

[0002] 传统上,轮胎硫化模具设置有用于在硫化(加硫)期间排出轮胎表面与模具的成型面之间的空气的多个排气孔。排气孔均通过钻孔而形成,或者通过在制造模具时将被称为排气件的筒体打入预先制备好的孔中而形成。

[0003] 另外,已知的是,因为橡胶在硫化过程期间会进入上述排气孔,所以硫化的轮胎的周面通常形成有10mm以上的带状毛刺。出于毛刺对制品轮胎的外观和性能有不利影响的原因,在硫化成型之后将毛刺去除。然而,毛刺的去除过程对改善轮胎的生产效率造成障碍。专利文献1公开了通过防止橡胶进入排气孔来控制毛刺的产生的技术。在该技术中,预先将用于使孔的在成型面侧的开口密封的阀构件以及用于朝向轮胎的表面施力的弹簧分体地安装在形成于模具的排气孔中。当轮胎表面与阀构件接触并推动阀构件时,阀构件使排气孔关闭。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2011-116012号公报

### 发明内容

[0007] 发明要解决的问题

[0008] 然而,单个模具中设置有多个排气孔。因此,将作为分体部件的阀构件和弹簧安装在孔内需要大量工时。这导致模具制造的生产效率下降。

[0009] 因此,本发明的目的是提供能够在硫化期间在抑制橡胶进入排气孔的同时将空气从成型面侧排出到背面侧的橡胶物品用模具以及用于生产这种橡胶物品用模具的方法。

[0010] 用于解决问题的方案

[0011] 用于解决以上问题的橡胶物品用模具的构造为具有用于将成型橡胶物品的成型面侧的空气排出到背面侧的排气部件的橡胶物品用模具。各所述排气部件均包括:孔,其从所述橡胶物品用模具的成型面贯通到背面;以及阀构件,其以在所述阀构件与形成所述孔的孔壁之间的形成预定间隙的方式布置于所述孔内。所述孔包括:流入部,其供所述成型面侧的空气流入;排出部,其供已经从所述流入部流入的空气排出到所述背面侧;以及中间部,其使所述流入部与所述排出部连通,所述中间部的直径小于所述流入部的直径和所述排出部的直径。所述阀构件包括:导入部,其位于所述成型面侧;导出部,其位于所述背面侧;以及躯干部,其使所述导入部与所述导出部连接,所述躯干部的直径小于所述导入部的直径和所述导出部的直径。

[0012] 另外,作为制造根据方案1至7中任一项的橡胶物品用模具的制造方法的实施方式提出了通过积层造形法制造橡胶物品用模具的制造方法,所述制造方法包括将激光束投射到金属粉末并使烧结好的烧结层层叠。在该方法中,在从所述成型面侧连续到所述背面侧的所述间隙内、在所述烧结层的层叠方向上的下层侧同时形成连结体,所述连结体通过与形成所述孔的孔壁和所述阀构件的外周接触而使所述孔壁与所述阀构件连结。因此,能够在通过积层造形法进行造形期间使阀构件保持不动,因而能够精确且可靠地形成阀构件。

[0013] 理解的是,本发明的上述概要并不一定列举了本发明的所有必要特征,并且所有这些特征的组合意在包括在发明中。

## 附图说明

[0014] 图1是示出硫化装置的截面图。

[0015] 图2示出了胎面模。

[0016] 图3是在胎面模的设计时设定的排气部件的截面图。

[0017] 图4示出了阀构件的移动状态。

[0018] 图5示出了积层造形装置的示例性实施方式。

[0019] 图6示出了造形时的层叠方向与排气部件的轴线之间的关系。

[0020] 图7是示出通过CAD设计的胎面模的排气部件中设定有柱(prop)的状态的截面图。

[0021] 图8示出了阀构件的在硫化之前的初始状态。

[0022] 图9示出了在轮胎硫化成型期间排气部件的移动。

[0023] 图10示出了排气部件的另一实施方式。

[0024] 图11示出了阀构件的移动状态(另一实施方式)。

[0025] 图12示出了阀构件的在硫化之前的初始状态(另一实施方式)。

[0026] 图13示出了在轮胎硫化成型期间排气部件的移动(另一实施方式)。

[0027] 图14示出了排气部件的另一实施方式。

## 具体实施方式

[0028] 以下,将基于不旨在限制本发明的权利范围的优选实施方式说明本发明。并非在实施方式中说明的特征的所有组合对本发明提出的解决方案来说均是必要的。

[0029] 图1是示意性地示出硫化装置2的必要部分的半截面图。根据本实施方式的模具置于如图1所示的硫化装置2内。硫化装置2包括:一对侧成型部3、3,其用于成型轮胎T的外侧表面的侧部Ts;胎面成型部4,其用于成型胎面部Tt;以及气囊5,其用于成型轮胎的内侧表面。布置于上下相对位置的侧成型部3、3均沿着轮胎T的侧部Ts的周向形成为大致圆盘状。布置于上下侧成型部3、3之间的胎面成型部4由沿着轮胎T的周向环状配置的多个扇形件(sector piece)6构成。侧成型部3、3均包括基盘8和侧模9。基盘8是用于固定侧模9的安装件。侧模9具有用于成型未硫化的轮胎T的侧部Ts的表面的预定成型花纹。扇形件6包括扇形段(sector segment)10和胎面模11。扇形段10是用于固定胎面模11的多个分割件的安装件。胎面模11具有用于对未硫化的轮胎T的胎面部Tt进行预定成型的成型花纹。另外,侧模9和胎面模11具有用于将介于成型面与轮胎成型时的轮胎T的外表面Ta之间的空气排出到背面侧的排气部件15。

[0030] 侧模9被设计成能够与基盘8一起上下移动,而胎面模11被设计成能够与扇形段10一起径向移动。包围未硫化的轮胎T的整个区域的成型空间通过使侧模9、9和多个胎面模11彼此靠近而形成。在将未硫化的轮胎T放到成型空间内之后,使布置在轮胎T内侧的气囊5膨胀。随着气囊5的膨胀,轮胎T被从内侧推向侧模9、9和胎面模11。此时,通过排气部件15将介于轮胎T的外表面Ta与侧模9、9的表面和胎面模11的表面之间的空气从成型面侧排出到侧模9、9的背面侧和胎面模11的背面侧。将形成于侧模9、9和胎面模11的成型花纹转印到轮胎T的外表面。然后,在转印成型花纹的同时,通过以预定温度加热轮胎T使轮胎T硫化成型。注意,在完成硫化成型之后,将侧模9、9和胎面模11彼此移动分开而进行开模,并且取出硫化的轮胎T。

[0031] 根据本实施方式的侧模9和胎面模11由积层造形法(additive fabrication process)制造。在积层造形法中,将通过电脑或CAD设计的模具的模型数据转换成厚度相等的层状片的多个部分形状数据(以下称为片层数据)。基于片层数据,将激光束投射到以部分形状的厚度堆积的金属粉末,并且将通过激光照射而烧结的金属粉末的烧结层依次层叠到三维模具中。

[0032] 以下,给出用于成型轮胎T的外表面的侧模9和胎面模11的说明。为了便于说明,以下说明仅使用胎面模11作为示例。

[0033] 图2是示出胎面模11的图。如图2所示,胎面模11具有:位于其成型面11a的接地面成型部12和多个槽部件13,接地面成型部12用于成型轮胎T的外表面Ta的接地面,多个槽部件13用于成型胎面部Tt;以及多个排气部件15,其用于在硫化时将被困在轮胎T的外表面Ta与胎面模11的成型面11a之间的空气排出。接地面成型部12形成成型面11a的基部区域,成型面11a的基部区域以预定的曲面形成胎面模11的整个成型面。槽部件13以如下方式布置:沿轮胎周向和轮胎宽度方向延伸,从成型面11a的接地面成型部12突出到预定高度。因为胎面模11布置于使在硫化装置2内保持横向的轮胎T的胎面部Tt成型的位置,所以在与轮胎T的在硫化处理期间可能会困住空气的肩部Tc对应的位置沿着轮胎周向设置多个排气部件15(参照图1)。

[0034] 图3是在胎面模11的设计时设定的排气部件15的截面图。以下,参照图3给出排气部件15的说明。排气部件15具有:孔20,其大致从胎面模11的成型面11a的接地面成型部12贯通到在成型面11a所在侧的相反侧的背面11b;和阀构件30,其控制空气从成型面11a侧向背面11b侧的流通。

[0035] 孔20形成为例如轴线沿着接地面成型部12的法线方向延伸的圆孔。孔20具有在成型面11a侧的流入部21、阀座部22、中间部23、突挡部24和在背面11b侧的排出部25。

[0036] 流入部21被形成为从成型面11a的接地面成型部12朝向背面11b侧凹陷的凹部。流入部21被设置为与成型面11a形成开口边缘20c的圆筒状筒面。流入部21的轴线m被设定为例如接地面成型部12的法线。流入部21的筒面被设定为具有直径Dh和轴线方向上的深度Lh的预定尺寸。深度Lh被设定为例如0.5mm以下。

[0037] 与流入部21连续的阀座部22被设置为直径从流入部21朝向排出部25锥形地减小的环状圆锥面。阀座部22的轴线与流入部21的筒面的轴线m同轴。为阀座部22设定预定的倾斜角 $\alpha$ 。注意,倾斜角 $\alpha$ 是阀座部22的母线(generating line)的假想延伸线C与轴线m之间的夹角中的较大的那个角。

[0038] 从阀座部22的内周缘22f起连续的中间部23被设置为沿着流入部21的筒面的轴线m朝向背面11b侧延伸的圆筒状的筒面。中间部23的直径 $D_j$ 被形成为小于流入部21的直径。从中间部23起连续的突挡部24被设置为沿着流入部21的筒面的轴线m朝向背面11b侧延伸的、直径从流入部21朝向排出部25锥形地增大的环状的圆锥面。排出部25被形成为从背面11b侧朝向成型面11a侧凹陷的凹部。排出部25被设置为与背面11b形成开口边缘20d的圆筒状筒面。排出部25的轴线与流入部21的筒面的轴线m同轴。

[0039] 换言之,孔20被构造为单个连续的孔壁20a,孔壁20a具有流入部21的筒面、阀座部22、中间部23的筒面、突挡部24和排出部25的筒面。孔20在沿着轴线m的截面中观察时为沙漏状,其中流入部21的筒面的直径 $D_h$ 和排出部25的筒面的直径 $D_{hk}$ 被形成为大于中间部23的直径 $D_j$ 。

[0040] 被设计成与孔20的轴线m同轴的阀构件30被形成为阀构件30的外形形状大致追随孔20的内周形状。阀构件30具有导入部31、躯干部32和导出部33。导入部31以如下尺寸形成:能够使导入部31保持在流入部21内,并且使得导入部31具有沿着流入部21的筒面的圆板状的外周面31a。导入部31的外周面31a的直径 $D_v$ 被设定为在外周面31a与流入部21的筒面之间提供预定间隙尺寸 $z_1$ 的环状间隙F1。导入部31的在一端侧的端面31t被设计为从围绕孔20的流入部21的成型面11a以预定突出量 $x$ 突出。突出量 $x$ 被设定为当阀构件30阻断空气通过孔20的流通时,端面31t与成型面11a的接地面成型部12齐平。端面31t被形成为平面状或沿着形成有孔20的成型面11a的接地面成型部12的曲面状。

[0041] 导入部31的另一端侧形成有密封部34。从外周面31a起连续的密封部34被设置为直径从流入部21朝向排出部25锥形地增大的环状圆锥面。密封部34被设定为其轴线与导入部31的轴线m同轴。密封部34用作用于在密封部34与孔20的阀座部22之间阻断空气通过孔20流通的阀。密封部34被设定为与阀座部22相对于流入部21的倾斜角相同的倾斜角 $\alpha$ ,并且被设计为在密封部34与阀座部22之间提供预定间隙尺寸 $z_2$ 的环状间隙F2。

[0042] 躯干部32从密封部34的内周缘34f延伸成具有与导入部31的轴线n同轴的圆形截面的杆体(shank body)。躯干部32的直径 $D_{jk}$ 被设定为在躯干部32的外周面32a与中间部23的筒面之间提供预定间隙尺寸 $z_3$ 的环状间隙F3。另外,躯干部32的长度 $L_j$ 被设定为比孔20的中间部23的筒面的长度 $L_g$ 长。

[0043] 导出部33被形成为其的外周面33a的直径小于排出部25的筒面的直径的圆板状。导出部33的在背面11b侧的端面33t形成为例如平面状。另外,在另一端侧的端面形成有接合部35。从躯干部32的外周面32a起连续的接合部35被设置为直径从流入部21朝向排出部25锥形地增大的环状圆锥面。接合部35的轴线与导入部31的轴线m同轴。接合部35通过与设置于孔20中的突挡部24抵接而防止阀构件30从孔20掉落。接合部35的内周缘35f与躯干部32的外周面32a连续。接合部35形成有与突挡部24相同的倾斜角 $\alpha$ ,并且被设定为在接合部35与突挡部24之间提供预定间隙尺寸 $z_4$ 的环状间隙F4。导出部33的直径 $D_{vk}$ 被设定为在导出部33的外周面33a与孔20的排出部25的筒面之间提供预定间隙尺寸 $z_5$ 的环状间隙F5。

[0044] 换言之,阀构件30被构造为单个连续的外周面30a,外周面30a具有导入部31的外周面31a、密封部34、躯干部32的外周面32a、接合部35和导出部33的外周面33a。阀构件30在沿着轴线n的截面中观察时为沙漏状,其中导入部31的外周面31a的直径 $D_v$ 和导出部33的外周面33a的直径 $D_{vk}$ 被形成为大于躯干部32的直径 $D_{jk}$ 。因此,该设计使得阀构件30的外周面

30a与设置于胎面模11中的孔20的孔壁20a之间形成有由预定尺寸的环状间隙F1至F5构成的单个连续的环状间隙F。该间隙F使成型面11a侧的成型空间与背面11b的空间连通,并且该间隙F用作允许空气流动的空气通路。间隙F1至F5的间隙尺寸z1至z5被设定为例如大于0mm且小于0.5mm。这将使得由于间隙F形成的毛刺(spew)完全消失或间断地消失。更优选地,如果间隙F被设定为小于0.06mm,则橡胶将几乎不进入间隙F,只有空气从间隙F排出。如果环状中空部的间隙F的间隙尺寸被设定为小于0.5mm,则形成的毛刺将非常薄且高度非常低。于是,在硫化成型之后不去除毛刺的情况下,会产生与现有技术中装配有轮胎的车辆在干路面上正常行驶大约100km,而被磨掉的毛刺痕迹同样的状态。因此,轮胎的外观质量以及轮胎的运动性能和磨耗性能均不会下降,使得轮胎的性能总体上是优异的。注意,由作为传统排气部件的排气孔(直径为1mm至2mm的圆形截面)形成的毛刺在切割器去除之后、在毛刺痕迹被完全磨掉之前,具有低弹性模量(软)的胎面橡胶的冬季轮胎需要初期行驶大约300km。具有高弹性模量(硬)的胎面橡胶的高性能乘用车轮胎需要初期行驶大约500km至1000km。此外,通过使环状中空部的间隙F的间隙尺寸小于0.06mm而形成的毛刺的高度将进一步降低,并且沿着轮胎表面中的中空部的环状延伸方向的间断出现的状态将消失。也就是,通过使排气孔的宽度大于0mm,换言之,通过在不消除排气孔的状态下使排气孔的宽度小于0.06mm,橡胶将几乎不进入排气孔,将只有空气从排气孔排出。

[0045] 注意,如果排气孔的宽度为0mm(不存在排气孔),则因为空气或气体排出性能变为零,从而在轮胎表面上产生缺陷、凹痕和气泡,所以无法制造轮胎。还注意,在以下说明中将间隙F1至F5的间隙尺寸z1至z5设定为相同尺寸,但是间隙尺寸z1至z5可以适当改变,只要其处于上述范围内即可。

[0046] 图4示出了阀构件30的移动。如已经说明的,预定尺寸的间隙F设置于排气部件15的阀构件30的外周面30a与孔20的孔壁20a之间。结果,如图4的(a)所示,阀构件30以使轴线n相对于孔20的轴线m倾斜的方式在孔20内摇动。另外,如图4的(b)所示,阀构件30沿着孔20的轴线m的方向移动。另外,如图4的(c)所示,阀构件30与孔20的轴线m平行地移动。另外,排气部件15在模具设计时被设计为使得为位于孔20的孔壁20a与阀构件30的外周面30a之间的间隙F设定为几乎均一的间隙尺寸。因此,确保了供空气从成型面11a侧向背面11b侧通过的流路。构成排气部件15的孔20和阀构件30在通过积层造形法制造模具的过程中同时造形。

[0047] 图5示出了积层造形装置40的示例。积层造形装置40包括:左右一对台架41、42,其以彼此分离预定距离的方式布置;以及工作台43,其以能够在左右台架41、42之间升降移动的方式装配。左右台架41、42被设定为相同的高度,使得左右台架41、42的上表面位于同一平面。台架41、42分别保持沿上下方向延伸的缸部44、45。缸部44、45分别在台架41、42的上表面41a、42a侧开口。缸部44、45内分别布置有进给器46、47,进给器46、47分别具有能够沿着缸部44、45的内周面滑动的活塞46A、47A。通过根据从未示出的积层造形装置控制部件输出的信号而进行驱动的未示出的驱动机构的动作,进给器46、47分别沿着缸部44、45的轴线方向升降。活塞46A、47A上的填充到台架41、42的上表面的是用作制造模具的材料粉末S。

[0048] 位于台架41、42的上表面41a、42a的是沿着上表面41a、42a移动的辊48。通过未示出的驱动单元的驱动,在辊48的外周面与左右台架41、42的上表面41a、42a滚动接触的状态

下,辊48在左右台架41、42之间移动。位于工作台43上方的是用于发射激光束的激光枪51和用于将由激光枪51发射的激光束引向金属粉末S的照射镜52。照射镜52通过基于从未示出的积层造形装置控制部件输出的控制信号烧结堆积在工作台43的上表面的金属粉末S而形成烧结层。通过未示出的驱动部件基于从未示出的积层造形装置控制部件输出的片层数据而进行驱动,照射镜52通过沿着设定在工作台43的作为扫描方向的坐标轴移动而顺次烧结堆积在工作台43的上表面的金属粉末S。在完成与一个片层数据对应的烧结层的形成之后,开始基于设定在该一个片层数据上层的片层数据进行烧结。此后,烧结层与各片层数据对应地层叠,并且最终制得如图2所示的形状的胎面模11。

[0049] 以下,给出通过积层造形装置40制造排气部件15的方法的说明。如上所述,根据本实施方式的排气部件15使得胎面模11与阀构件30之间因其间形成有间隙F而不连续。因此,如果通过积层造形法精确地造形待安装在孔20内的阀构件30,则需要一些独创性。利用如图5所示的积层造形装置40,模具制造从下向上进行。也就是,随着模具制造的进行,通过在已经成为阀构件30的一部分的烧结层上堆积新的金属粉末S来堆叠新的烧结层。因此,在制造如孔20和阀构件30那样彼此不连续的物体时,因为当将新的金属粉末S堆积在作为阀构件30的一部分的烧结层上时,辊48的动作使得压力被施加到该烧结层,所以在制造过程中阀构件30的位置可能相对于孔20逐渐错位。

[0050] 例如,如图6的(a)和图6的(b)所示,当阀构件30的轴线n与层叠方向平行时以及当阀构件30的轴线n与层叠方向正交时,因为在制造中途孔20的压力与阀构件30的压力很好的平衡,所以几乎不发生问题。然而,如图6的(c)所示,当阀构件30的轴线n相对于层叠方向倾斜时,则制造中途的阀构件30的位置可能相对于制造中途的孔20逐渐错位,使得例如轴线n相对于孔20的轴线m转动。因此,不能将阀构件30制造成所设计的形状。因此,为了解决模具制造时的该问题,必须的是,通过在孔20与阀构件30之间的位于堆叠开始侧的间隙F中设置使孔20和阀构件30连结的柱50,使阀构件30的位置相对于孔20固定。

[0051] 图7是示出在通过CAD设计的胎面模11的排气部件15中设定有柱50的状态的截面图。柱50被布置为在通过CAD设计模具时使孔20的孔壁20a与阀构件30的外周面30a连结的连结体。柱50例如均为球状。至少在阀构件30的一部分的造形开始之前,将柱50设定在其与胎面模11开始一体造形的位置。注意,开始一体造形意味着在通过积层造形装置40进行造形时在相同的层内连续烧结胎面模11和柱50。更优选地,柱50被定位成在胎面模11和柱50的造形开始之后,开始柱50和阀构件30的造形。以这种方式,在通过积层造形装置40造形阀构件30时,能够由胎面模11经由柱50确实地保持阀构件30。

[0052] 因此,利用置于间隙F中的球状的柱50,能够在通过积层造形装置40对模具进行积层造形时在模具内建立可靠地起作用的排气部件15而无需担心层叠方向。注意的是,柱50应当尽可能地靠近背面11b侧地置于间隙F5中。这将避免当任一柱50的移除失败已经对孔20或阀构件30的一部分造成损伤时胎面模11被最终作为缺陷处理。以这种方式,通过简单的技术,柱50能够与胎面模11一起造形,此外阀构件30能够与柱50连结地造形。因此,在胎面模11的造形之后,能够通过利用冲头等对阀构件30施加轻微的震动来容易地移除柱50。因此,即使当将柱50置于间隙F5中时,模具制造所需要的工时也几乎没有差别。

[0053] 形成成型空间的侧模9、9和胎面模11全部由三维曲面形成。因此,建立在模具中的排气部件15的孔20的轴线m在大多数情况下相对于竖直方向倾斜。如图8的(a)和图8的(b)

所示,孔20内的阀构件30以如下状态维持从成型面11a侧连通到背面11b侧的间隙F:阀构件30的轴线n与孔20的轴线m错位。更具体地,当排气部件15位于胎面模11的下侧时,如图8的(a)所示,阀构件30以导出部33面向下侧、轴线n平行于孔20的轴线m的方式朝向孔20的下侧移动。当排气部件15位于胎面模11的上侧时,如图8的(b)所示,阀构件30以导入部31面向下侧、轴线n平行于孔20的轴线m的方式朝向孔20的下侧移动。

[0054] 图9示出了在轮胎硫化成型期间在如图8的(b)所示的状态下排气部件15的移动。以下,参照图示给出排气部件15的移动的说明。

[0055] 刚开始硫化之后,如图9的(a)所示,在未硫化的轮胎T的外表面Ta与胎面模11的成型面11a的接地面成型部12之间存在空气。随着布置在轮胎T的内表面Tb侧的气囊5从该状态膨胀,轮胎T被压向胎面模11的成型面11a。最初存在于轮胎T的外表面Ta与成型面11a之间的空气经过排气部件15的间隙F逐渐排出到背面11b侧。

[0056] 如图9的(b)所示,随着气囊5的膨胀的进行,大部分空气从轮胎T的外表面Ta与成型面11a之间排出。于是,轮胎T的外表面Ta与阀构件30的在导入部31侧的端面31t接触。如图9的(c)所示,随着气囊5的压力推动轮胎T进一步抵靠成型面11a,阀构件30被推入孔20的流入部21。也就是,因为阀构件30的导入部31的密封部34和孔20的阀座部22均锥形地渐缩,所以随着轮胎T沿孔20的轴线n的方向推动导入部31,阀构件30以阀构件30的轴线n与孔20的轴线m同轴的方式沿着阀座部22的斜面移动。结果,间隙F中的间隙F2因阀座部22与导入部31的密封部34接触而关闭。这阻断了空气从成型面11a侧向背面11b侧的流动。

[0057] 如图9的(d)所示,随着气囊5继续加压,轮胎T被推动抵靠胎面模11。因此,橡胶进入阀构件30的导入部31的外周面31a与孔20的流入部21的筒面之间的环状间隙F1。然而,因为在橡胶对阀构件30的导入部31加压时间间隙F2是关闭的,所以橡胶不会前进得比间隙F1深。在这种条件下进行硫化,经过预定时间之后结束整个硫化成型。

[0058] 以这种方式,在预期的排出空气之后轮胎T将阀构件30推向背面11b,然后间隙F2因阀构件30的密封面31b压靠孔20的阀座部22而关闭。结果,能够在轮胎成型期间形成在轮胎T的外表面Ta的毛刺的高度设定为例如大约0.5mm,该高度等于阀构件30的导入部31的外周面31a的高度。这将省去对于后续的毛刺去除过程和毛刺清理的需要。

[0059] 图10是在胎面模11的设计时设定的排气部件15的另一实施方式的截面图。替代前述实施方式中说明的形状,排气部件15可以被构造成例如图10所示的桶状。也就是,可以选择桶状代替前述实施方式的孔20的孔壁20a和阀构件30的外周面30a的沙漏状。以下,参照图10给出排气部件15的其它实施方式的说明。

[0060] 排气部件15具有:孔20,其从胎面模11的成型面11a的接地面成型部12贯通到在成型面11a所在侧的相反侧的背面11b;和阀构件30,其控制空气从成型面11a侧到背面11b侧的流通。孔20形成为例如轴线m沿着接地面成型部12的法线方向延伸的圆孔。孔20具有在成型面11a侧的流入部21、突挡部24、中间部23、阀座部22和在背面11b侧的排出部25。流入部21被设置为与成型面11a形成开口边缘20c的圆筒状筒面。流入部21的筒面设定为具有预定尺寸的直径Dh和轴线方向上的深度Lh。

[0061] 从中间部23起连续的突挡部24被设置为沿着流入部21的筒面的轴线m朝向背面11b侧延伸的、直径从流入部21朝向排出部25锥形地增大的环状圆锥面。为突挡部24设定预定的倾斜角 $\alpha$ 。注意,倾斜角 $\alpha$ 是接合部35的母线的假想延伸线C与轴线m之间的夹角中的较

大的那个角。从突挡部24的外周起连续的中间部23被设置为沿着流入部21的筒面的轴线m从突挡部24的外周缘24f朝向背面11b侧延伸的圆筒状的筒面。中间部23的直径 $D_j$ 被形成为大于流入部21的直径 $D_h$ 。

[0062] 与中间部23连续的阀座部22被设置为直径从流入部21朝向排出部25锥形地减小的环状圆锥面。阀座部22的轴线与流入部21的筒面的轴线m同轴。为阀座部22设定与突挡部24的倾斜角 $\alpha$ 相同的预定的倾斜角 $\alpha$ 。被形成为从背面11b朝向成型面11a侧凹陷的凹部的排出部25具有与背面11b形成的开口边缘20d。排出部25被设置为与阀座部22的内周缘连续的圆筒状的筒面。排出部25的轴线与流入部21的筒面的轴线m同轴。孔20在沿着轴线m的截面中观察时为桶状,其中流入部21的筒面的直径 $D_h$ 和排出部25的筒面的直径 $D_{hk}$ 被形成为小于中间部23的直径 $D_j$ 。

[0063] 被设计成轴线n与孔20的轴线m同轴的阀构件30被形成为桶状,使得阀构件30的外形形状大致追随孔20的内周形状。阀构件30具有导入部31、躯干部32和导出部33。导入部31以如下尺寸形成:能够使导入部31保持在流入部21内,并且使得导入部31具有沿着流入部21的筒面的圆板状的外周面31a。导入部31的外周面31a的直径 $D_v$ 被设定为在外周面31a与流入部21的筒面之间提供预定间隙尺寸 $z_1$ 的环状间隙F1。导入部31的在一端侧的端面31t被设计为从围绕孔20的流入部21的成型面11a以预定突出量x突出。突出量x被设定为当阀构件30阻断空气通过孔20的流通时,端面31t与成型面11a的接地面成型部12齐平。端面31t被形成为平面状或沿着形成有孔20的成型面11a的接地面成型部12的曲面状。

[0064] 导入部31的另一端侧形成有接合部35。从导入部31的外周面31a起连续的接合部35被设置为直径从导入部31朝向导出部33锥形地增大的环状圆锥面。接合部35被设定为其轴线与导入部31的轴线n同轴。接合部35通过抵靠设置在孔20中的突挡部24而防止阀构件30从孔20脱落。接合部35被设定为与阀座部22相对于流入部21的倾斜角相同的倾斜角 $\alpha$ ,并且被设计为在密封部34与阀座部22之间提供预定间隙尺寸 $z_2$ 的环状间隙F2。

[0065] 躯干部32从接合部35的外周缘35f延伸成具有与导入部31的轴线n同轴的圆形截面的杆体(shank body)。躯干部32的直径 $D_{jk}$ 被设定为在躯干部32的外周面32a与中间部23的筒面之间提供预定间隙尺寸 $z_3$ 的环状间隙F3。另外,躯干部32的长度 $L_g$ 被设定为比孔20的中间部23的筒面的长度 $L_j$ 短。

[0066] 导出部33被形成为其的外周面33a的直径小于排出部25的筒面的直径的圆板状。导出部33的在背面11b侧的端面33t形成为例如平面状。另外,在另一端侧形成有密封部34。从躯干部32的外周面32a起连续的密封部34被设置为直径朝向导出部33锥形地减小的环状圆锥面。密封部34被设定为其轴线与导入部31的轴线m同轴。密封部34用作用于阻断空气在密封部34与孔20的阀座部22之间流通的阀。密封部34形成有与阀座部22相对于排出部25的倾斜角相同的倾斜角 $\alpha$ ,并且被设计为在密封部34与阀座部22之间提供预定间隙尺寸 $z_4$ 的环状间隙F4。

[0067] 导出部33的直径 $D_{vk}$ 被设定为在导出部33的外周面33a与孔20的排出部25的筒面之间提供预定间隙尺寸 $z_5$ 的环状间隙F5。

[0068] 换言之,阀构件30被构造为单个连续的外周面30a,外周面30a具有导入部31的外周面31a、接合部35、躯干部32的外周面32a、密封部34和导出部33的外周面33a。阀构件30在沿着轴线n的截面中观察时为桶状,其中导入部31的外周面31a的直径和导出部33的外周面

33a的直径被形成为小于躯干部32的外周面32a的直径。因此,阀构件30的外周面30a与孔20的孔壁20a之间形成有由预定尺寸的环状间隙F1至F5构成的单个连续的环状间隙F。该间隙F使成型面11a侧的成型空间与背面11b的空间连通。

[0069] 如已经说明地,排气部件15的阀构件30的外周面30a与孔20的孔壁20a之间设置有预定尺寸的间隙F。结果,如图11的(a)所示,阀构件30以使轴线n相对于孔20的轴线m倾斜的方式在孔20内摇动。另外,如图11的(b)所示,阀构件30沿着孔20的轴线m移动。如图11的(c)所示,阀构件30平行于孔20的轴线m移动。

[0070] 形成成型空间的侧模9、9和胎面模11全部由三维曲面形成。因此,建立在模具中的排气部件15的孔20的轴线m在大多数情况下相对于竖直方向倾斜。如图12的(a)和图12的(b)所示,孔20内的阀构件30以如下状态维持从成型面11a侧连通到背面11b侧的间隙F:阀构件30的轴线n与孔20的轴线m错位。更具体地,当排气部件15位于下侧时,如图12的(a)所示,阀构件30以导出部33面向下侧、轴线n平行于孔20的轴线m的方式朝向孔20的下侧移动。当排气部件15位于上侧时,如图12的(b)所示,阀构件30以导入部31面向下侧、轴线n平行于孔20的轴线m的方式朝向孔20的下侧移动。

[0071] 图13示出了在轮胎硫化期间在如图12的(a)所示的状态下排气部件15的移动。以下,参照图13给出排气部件15的移动的说明。

[0072] 刚开始硫化之后,如图13的(a)所示,在置于成型空间内的未硫化的轮胎T的外表面Ta与胎面模11的成型面11a的接地面成型部12之间存在空气。随着布置在轮胎T的内表面Tb侧的气囊5从该状态膨胀,轮胎T被压向胎面模11的成型面11a。最初存在于轮胎T的外表面Ta与成型面11a之间的空气经过排气部件15的间隙F逐渐排出到背面11b侧。

[0073] 如图13的(b)所示,随着气囊5的膨胀的进行,大部分空气从轮胎T的外表面Ta与成型面11a之间排出。于是,轮胎T的外表面Ta与阀构件30的在导入部31侧的端面31c接触。另外,如图13的(c)所示,随着气囊5的压力推动轮胎T进一步抵靠成型面11a,阀构件30被以阀构件30的轴线n与孔20的轴线m同轴的方式推入孔20的流入部21。也就是,因为阀构件30的密封部34和孔20的阀座部22均锥形地渐缩,所以随着轮胎T沿孔20的轴线n的方向推动导入部31,阀构件30沿着孔20的阀座部22的斜面移动。结果,间隙F中的间隙F4因阀座部22与密封部34接触而关闭。这阻断了空气从成型面11a侧向到背面11b侧的流动。

[0074] 如图13的(d)所示,随着气囊5继续加压,轮胎T被推动抵靠胎面模11。这将促使橡胶经过阀构件30的导入部31的外周面31a与孔20的流入部21筒面之间的环状间隙F1进入间隙F2和间隙F3。然而,因为在橡胶对阀构件的导入部31加压时间间隙F4是关闭的,所以间隙F2和间隙F3中的空间会残留而不被排出。该残留的空气防止已经进入间隙F1的橡胶进入得比间隙F1深。在这种条件下进行硫化,经过预定时间之后结束整个硫化成型。

[0075] 以这种方式,在空气的预期排出之后轮胎T将阀构件30推向背面11b,然后间隙F4因阀构件30的密封部34压靠孔20的阀座部22而关闭。结果,能够将在轮胎成型期间形成在轮胎T的外表面Ta的毛刺的高度设定为例如大约0.5mm,该高度等于导入部31的高度。这将省去对于后续的毛刺去除过程和毛刺清理的需要。

[0076] 根据本发明,通过积层造形法使排气部件15与模具一体造形。这使得通常不必执行后加工。据此确信,用于成型轮胎T的上下侧模9、9和多个胎面模11共需要大约1000个排气部件15。如果使用传统的钻机形成这些排气部件15,则钻单个孔所花费的时间可能是30

秒至50秒,这意味着本发明将制造时间共缩短500分钟至830分钟。

[0077] 另外,调整孔20的流入部21的筒面的高度能够通过控制在硫化成型之后形成在轮胎T的外表面Ta的毛刺的长度来改善轮胎T的外观。这将不必执行去除毛刺的过程,从而从生产轮胎T所花费的工时消除了毛刺清理所需的工时。另外,在去除毛刺之后无橡胶残留将改善轮胎的初始性能。

[0078] 在前述实施方式中,已经给出了排气部件15的孔20和阀构件30的截面形状为圆形的说明。然而,排气部件15的孔20和阀构件30的截面形状可以是诸如三角形、方形、甚至是星形等的多边形。在这种情况下,孔20的部件的尺寸和阀构件30的部件的尺寸可以基于多边形形状的外接圆或内切圆来设定。

[0079] 另外,在前述实施方式中,已经给出了如下说明:孔20的流入部21的筒面、阀座部22、中间部23的筒面、突挡部24和排出部25的筒面的轴线位于筒面的轴线m上。然而,可以配置为孔20的流入部21的筒面、阀座部22、中间部23的筒面、突挡部24和排出部25的筒面的轴线沿着轴线m延伸,但是在位置上与轴线m错开。

[0080] 另外,在前述实施方式中,已经给出了如下说明:阀构件30的导入部31的外周面31a、密封部34、躯干部32、接合面和导出部33的筒面的轴线位于导入部31的轴线n上。然而,可以配置为阀构件30的导入部31的外周面31a、密封部34、躯干部32、接合面和导出部33的筒面的轴线沿着轴线n延伸,而在位置上与轴线n错开。在这种情况下,必须注意,当阀构件30的密封部34座于孔20的阀座部22时,阀构件30的其它部位不与孔20的内部接触。

[0081] 以这种方式,通过允许孔20的各部件的轴线与阀构件30的各部件的轴线之间错位,能够产生阀构件30与孔20之间的不平衡。例如,即使当孔20的流入部21的筒面的轴线m沿竖直方向定向时,阀构件30的轴线n也是倾斜的。这将更容易确保孔20与阀构件30之间的间隙F。

[0082] 另外,排气部件15的另一实施方式可以如图14所示地进行构造。如图14所示,排气部件15被构造成具有比孔20的直径Dk小的预定尺寸的直径Ds的球状阀构件30设置于球状地形成在胎面模11中的作为排气部件15的外侧部件的孔20内,以在阀构件30与孔20之间形成间隙F。

[0083] 通过如上所述的排气部件15的构造,还能够在孔20的孔壁20a与阀构件30的外周面30a之间形成从成型面11a侧连通到背面11b侧的作为排气通路的间隙F。因此,能够将空气从成型面11a侧排出到背面11b侧。另外,随着硫化成型的进行在已经将空气从成型面11a侧排出之后,当阀构件30被轮胎表面推动时,成型面11a侧与背面11b侧之间的连通因阀构件30压靠孔20的在背面11b侧的开口而切断。这将防止橡胶进入间隙F。结果,在刚硫化成型之后毛刺在轮胎表面的形成将受到控制,从而不必执行从轮胎表面去除毛刺的过程,并且改善了轮胎表面的外观质量。

[0084] 注意,在前述实施方式中,已经给出了用于硫化成型轮胎的模具的说明。然而,模具不限于制造轮胎时的模具,而可以是成型诸如橡胶履带、橡胶隔振器等的其它橡胶物品时使用的模具。

[0085] 另外,在前述实施方式中,已经给出了通过将激光束引导到金属粉末来烧结该金属粉末而形成作为三维物体的模具的说明。然而,能够引导来自半导体激光器的半导体的LED光束代替如上所述的普通激光束。因此,可以根据待烧结金属粉末的性质选择包含用于

烧结金属粉末的任意光束的能量源。

[0086] 另外,用于构成模具的材料不限于到目前为止说明的金属粉末,而可以是诸如合成树脂等的树脂粉末、作为无机烧结材料的陶瓷或陶瓷粉末或者作为树脂粉末、陶瓷粉末和金属粉末的混合物的复合材料粉末等。

[0087] 根据本发明的橡胶物品用模具的一种配置为具有用于将成型橡胶物品的成型面侧的空气排出到背面侧的排气部件的橡胶物品用模具。各所述排气部件均包括:孔,其从所述橡胶物品用模具的成型面贯通到背面;以及阀构件,其以在所述阀构件与形成所述孔的孔壁之间形成预定间隙的方式布置于所述孔内。所述孔包括:流入部,其供所述成型面侧的空气流入;排出部,其供已经从所述流入部流入的空气排出到所述背面侧;以及中间部,其使所述流入部与所述排出部连通,所述中间部的直径小于所述流入部的直径和所述排出部的直径。所述阀构件包括:导入部,其位于所述成型面侧;导出部,其位于所述背面侧;以及躯干部,其使所述导入部与所述导出部连接,所述躯干部的直径小于所述导入部的直径和所述导出部的直径。

[0088] 另外,根据本发明的橡胶物品用模具的另一配置为具有用于将成型橡胶物品的成型面侧的空气排出到背面侧的排气部件的橡胶物品用模具。各所述排气部件均包括:孔,其从所述橡胶物品用模具的成型面贯通到背面;以及阀构件,其以在所述阀构件与形成所述孔的孔壁之间形成预定间隙的方式布置于所述孔内。所述孔包括:流入部,其供所述成型面侧的空气流入;排出部,其供已经从所述流入部流入的空气排出到所述背面侧;以及中间部,其使所述流入部与所述排出部连通,所述中间部的直径大于所述流入部的直径和所述排出部的直径。所述阀构件包括:导入部,其位于所述成型面侧;导出部,其位于所述背面侧;以及躯干部,其使所述导入部与所述导出部连接,所述躯干部的直径大于所述导入部的直径和所述导出部的直径。

[0089] 通过使用如上所述的配置,能够使在成型之后切除橡胶物品的毛刺的过程不必要,并且能够改善橡胶物品的表面的外观。

[0090] 另外,根据本发明的橡胶物品用模具的又一配置为具有用于将成型橡胶物品的成型面侧的空气排出到背面侧的排气部件的橡胶物品用模具。各所述排气部件均包括:孔,其从所述橡胶物品用模具的成型面贯通到背面;以及阀构件,其以在所述阀构件与形成所述孔的孔壁之间形成预定间隙的方式布置于所述孔内,所述阀构件控制空气能否流通到所述背面侧。所述孔包括:筒状的流入部,其在所述成型面开口并供来自所述成型面侧的空气流入;排出部,其在所述背面开口并供已经从所述流入部流入的空气排出;中间部,其使所述流入部与所述排出部连通,所述中间部的直径小于所述流入部的直径和所述排出部的直径;环状的阀座部,其布置于所述中间部的在流入部侧的端部处,所述阀座部的直径逐渐减小到所述中间部的直径;以及突挡部,其布置于所述中间部的在排出部侧的端部处,所述突挡部的直径从所述中间部的直径起逐渐增大。所述阀构件包括:导入部,其被形成为能够收纳于所述流入部,所述导入部的外周与所述流入部的孔壁之间形成有预定尺寸的环状间隙;躯干部,所述躯干部的直径小于所述中间部的直径,所述躯干部的长度大于所述中间部的长度;环状的密封部,在所述躯干部的位于所述流入部侧的端部处所述密封部的直径小于所述阀座部的直径,以能够在所述密封部与所述阀座部之间阻断空气从所述成型面朝向背面的流动;以及接合部,其具有使所述接合部在所述躯干部的位于所述排出部侧的端部

处抵靠所述突挡部的尺寸,以便所述接合部不能进入所述中间部。

[0091] 根据该配置,阀构件能够在孔内自由地移动。因此,能够通过建立在阀构件的外周与孔的孔壁之间的间隙排出不期望的空气。同时,随着在硫化期间橡胶物品的表面推动阀构件的导入部,空气穿过孔的流通因阀构件的密封部与孔的阀座部接触而阻断。另外,在孔被孔的阀座部和阀构件的密封部密封的状态下,孔的橡胶能够进入的部分将被限定为建立在导入部的外周与流入部的孔壁之间的环状间隙部分。这将控制在硫化成型之后毛刺在橡胶物品表面的形成。结果,能够使从轮胎表面去除毛刺的过程不必要,并且能够改善轮胎表面的外观。

[0092] 另外,根据本发明的橡胶物品用模具的再一配置为具有用于将成型橡胶物品的成型面侧的空气排出到背面侧的排气部件的橡胶物品用模具。各所述排气部件均包括:孔,其从所述橡胶物品用模具的成型面贯通到背面;以及阀构件,其以在所述阀构件与形成所述孔的孔壁之间形成预定间隙的方式布置于所述孔内,所述阀构件控制空气能否流通到所述背面侧。所述孔包括:筒状的流入部,其在所述成型面开口并供来自所述成型面侧的空气流入;排出部,其在所述背面开口并供已经从所述流入部流入的空气排出;中间部,其使所述流入部与所述排出部连通,所述中间部的直径大于所述流入部的直径和所述排出部的直径;突挡部,其布置于所述中间部的在流入部侧的端部处,所述突挡部的直径逐渐增大到所述中间部的直径;以及环状的阀座部,其布置于所述中间部的在排出部侧的端部处,所述阀座部的直径从所述中间部的直径起逐渐减小。所述阀构件包括:导入部,其被形成为能够收纳于所述流入部,所述导入部的外周与所述流入部的孔壁之间形成有预定尺寸的环状间隙;躯干部,所述躯干部的直径小于所述中间部的直径,所述躯干部的长度小于所述中间部的长度;接合部,其布置于所述躯干部的在所述流入部侧的端部处,并被形成为抵靠所述突挡部以便所述接合部不能进入所述流入部;以及环状的密封部,其布置于所述躯干部的在所述排出部侧的端部处,并被形成为能够在所述密封部与所述阀座部之间阻断空气从所述成型面朝向所述背面的流动。

[0093] 根据该配置,阀构件能够在孔内自由地移动。因此,能够通过建立在阀构件的外周与孔的孔壁之间的间隙排出不期望的空气。同时,随着在硫化期间橡胶物品的表面推动阀构件的导入部,空气穿过孔的流通因阀构件的密封部与孔的阀座部接触而阻断。另外,在孔被孔的阀座部和阀构件的密封部密封的状态下,孔的橡胶能够进入的部分将被限定为建立在导入部的外周与流入部的孔壁之间的环状间隙部分。这将控制在硫化成型之后毛刺在橡胶物品表面的形成。结果,能够使从轮胎表面去除毛刺的过程不必要,并且能够改善轮胎表面的外观。

[0094] 另外,根据本发明的橡胶物品用模具的又一配置为当所述密封部落座于所述阀座部时,所述导入部的在所述成型面侧的端面与所述成型面齐平的橡胶物品用模具。这将使成型后的橡胶物品的表面光滑。

[0095] 另外,根据本发明的橡胶物品用模具的又一配置为所述环状间隙的间隙尺寸大于0mm且小于0.5mm。结果,由排气孔形成的毛刺将完全消失或间断地消失。这将省去对切除毛刺的需要。

[0096] 此外,通过使排气孔的间隙尺寸甚至小于0.06mm,橡胶几乎不进入排气孔,因而空气只能通过排气孔排出。因此,当所考虑的橡胶物品之一是轮胎时,能够显著地改善轮胎的

外观性能和运动性能。

[0097] 另外,根据本发明的橡胶物品用模具的再一配置为所述孔和所述阀构件通过积层造形法形成的橡胶物品用模具。结果,能够形成具有不能用其它制造方法制造的结构排气部,同时能够缩短制造模具的时间。

[0098] 另外,根据本发明的制造橡胶物品用模具的方法的实施方式为通过积层造形法制造(1)至(7)中任一项所述的橡胶物品用模具的方法。该方法包括将激光束投射到金属粉末并使烧结好的烧结层层叠。在该方法中,在从所述成型面侧连续到所述背面侧的所述间隙内、在所述烧结层的层叠方向上的下层侧同时形成连结体,所述连结体通过与形成所述孔的孔壁和所述阀构件的外周接触而使所述孔壁与所述阀构件连结。因此,通过防止阀构件在由积层造形法进行造形期间移动,能够精确且可靠地造形阀构件。

[0099] 另外,根据本发明的制造橡胶物品用模具的另一方法为所述连结体为球状的方法。结果,能够将阀构件简易地连结到模具中的孔,并且能够精确且可靠地造形阀构件。同时,在造形之后,能够非常容易地从孔和阀构件移除连结体。

[0100] 另外,根据本发明的制造橡胶物品用模具的又一方法为所述阀构件的导入部突出超过所述成型面的方法。因此,阀构件突出超过成型面使得易于通过敲击阀构件来移除连结体。

[0101] 附图标记说明

[0102] 9 侧模

[0103] 11 胎面模

[0104] 11a 成型面

[0105] 11b 背面

[0106] 12 接地面成型部

[0107] 15 排气部件

[0108] 20 孔

[0109] 21 流入部

[0110] 22 阀座部

[0111] 23 中间部

[0112] 24 突挡部

[0113] 25 排出部

[0114] 30 阀构件

[0115] 31 导入部

[0116] 32 躯干部

[0117] 33 导出部

[0118] 34 密封部

[0119] 35 接合部

[0120] F;F1至F5 间隙

[0121] T 轮胎

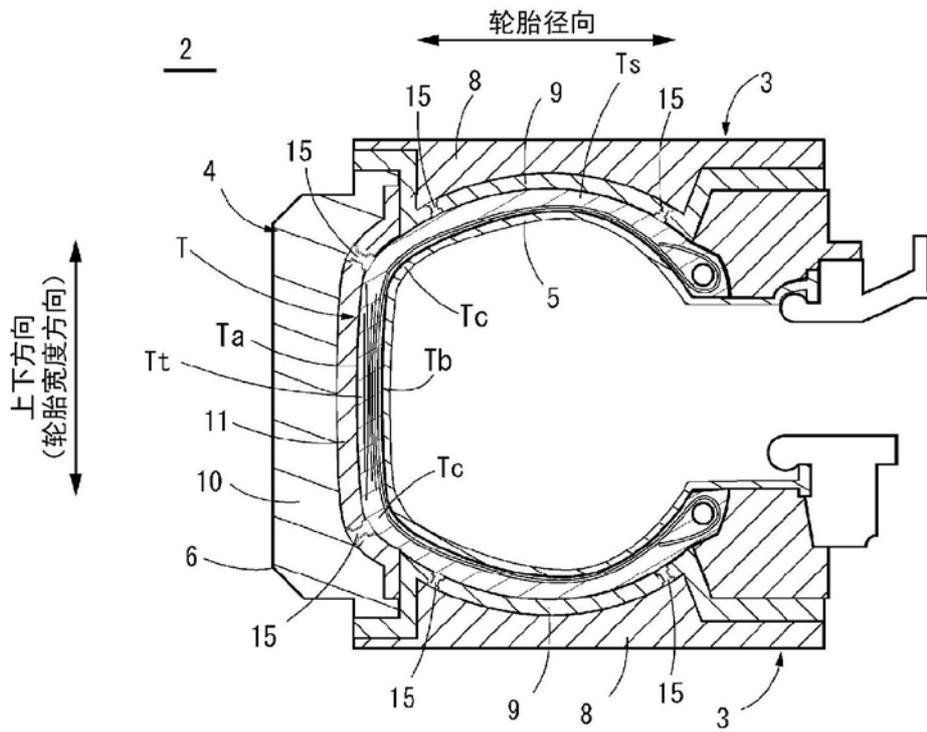


图1

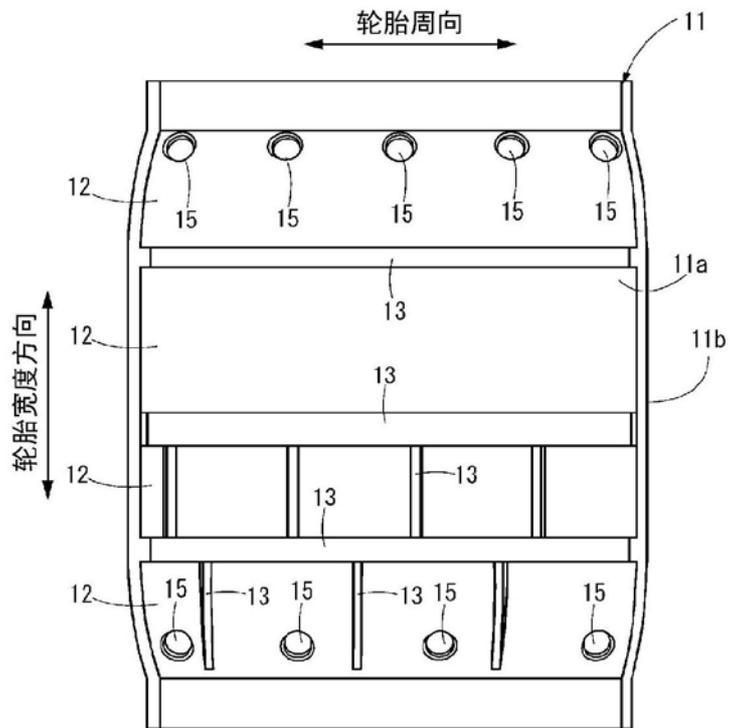


图2

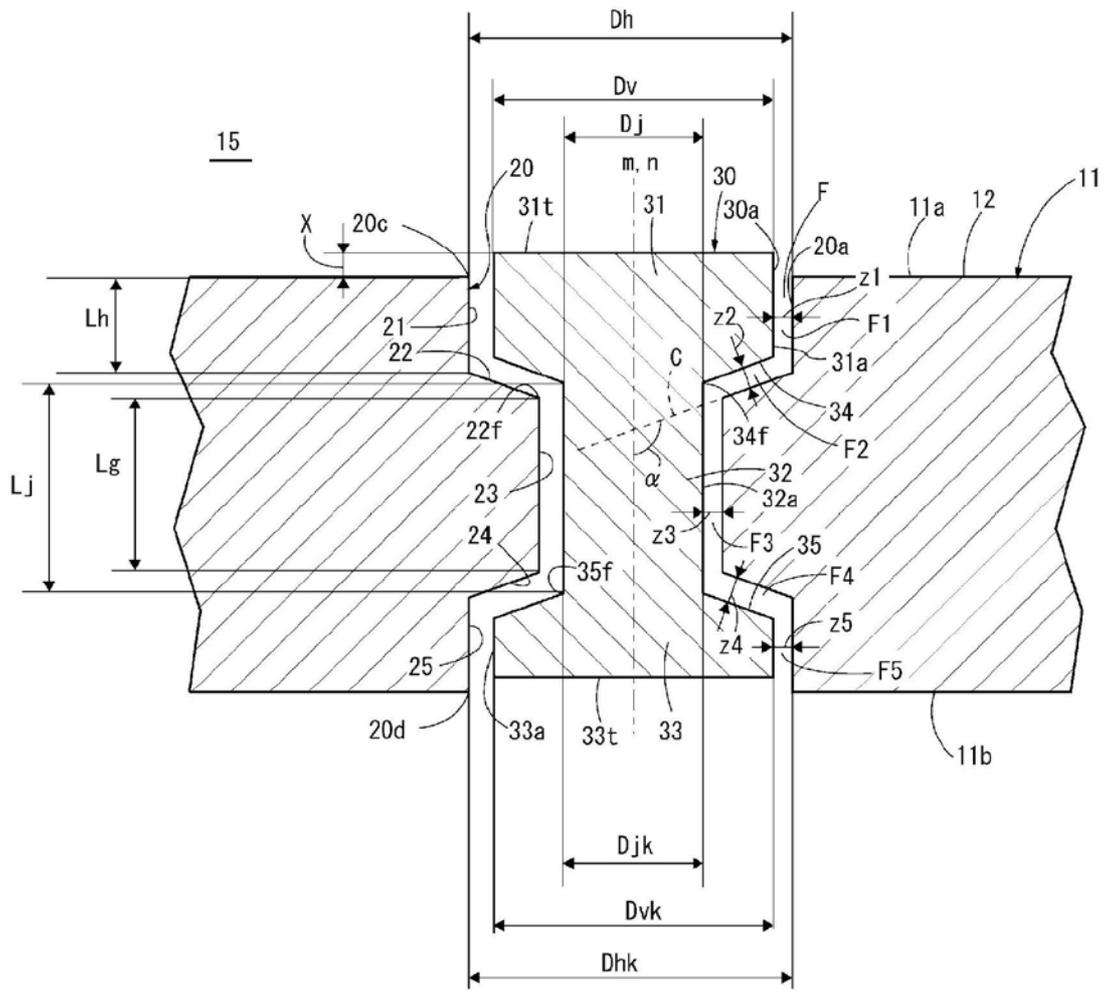


图3

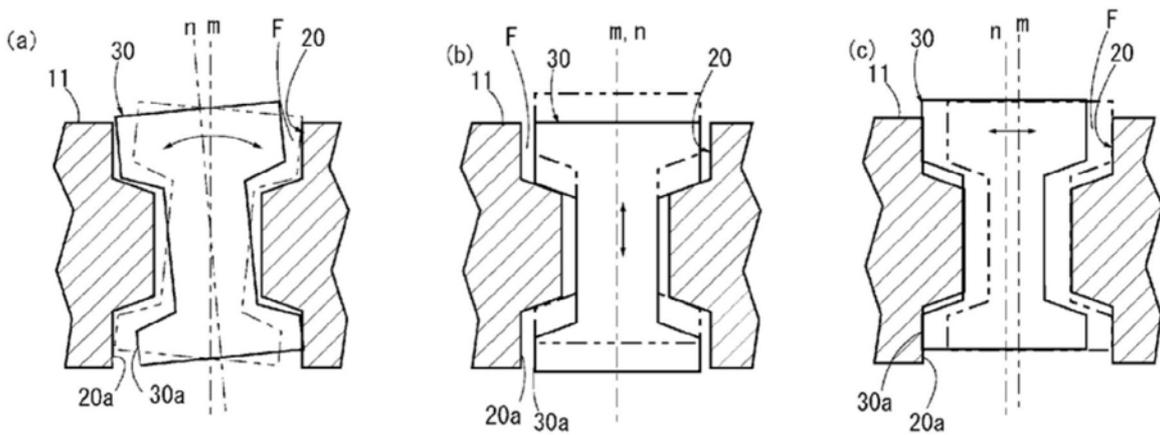


图4

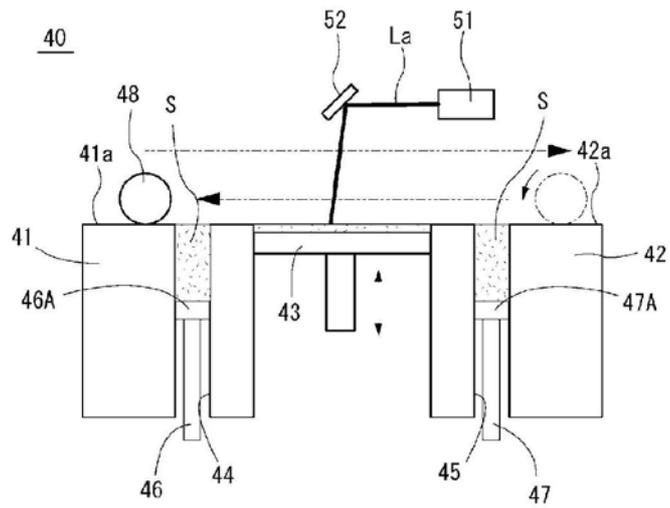


图5

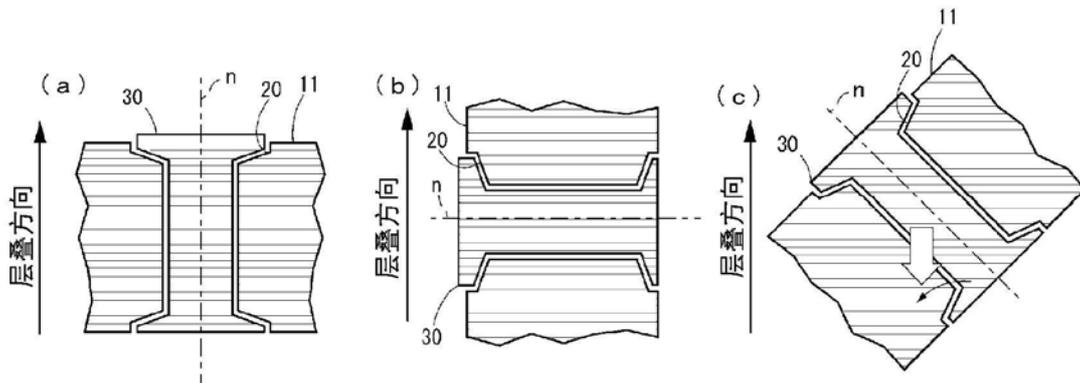


图6

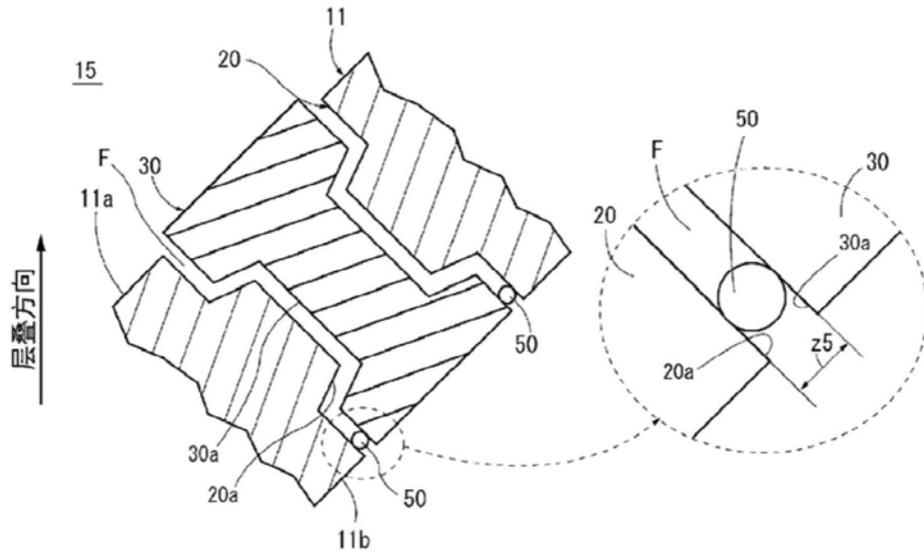


图7

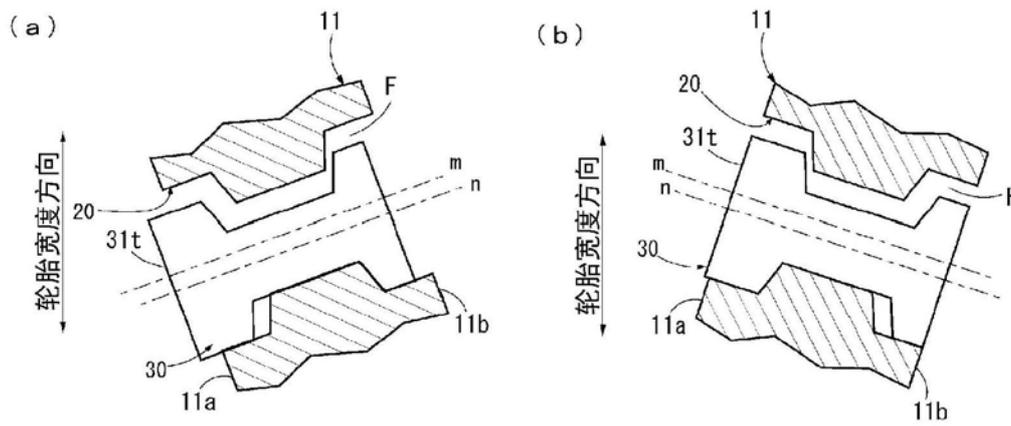


图8

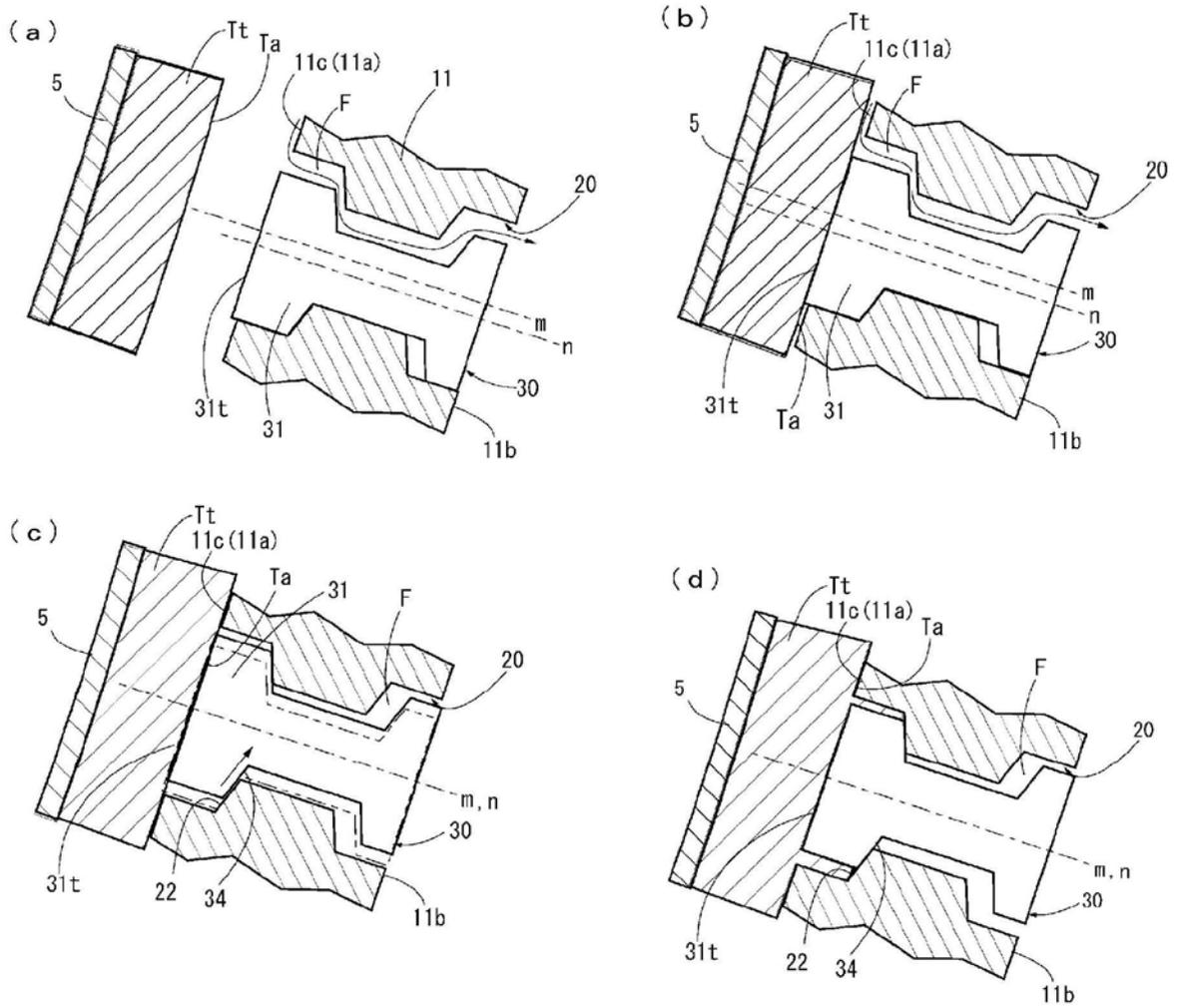


图9

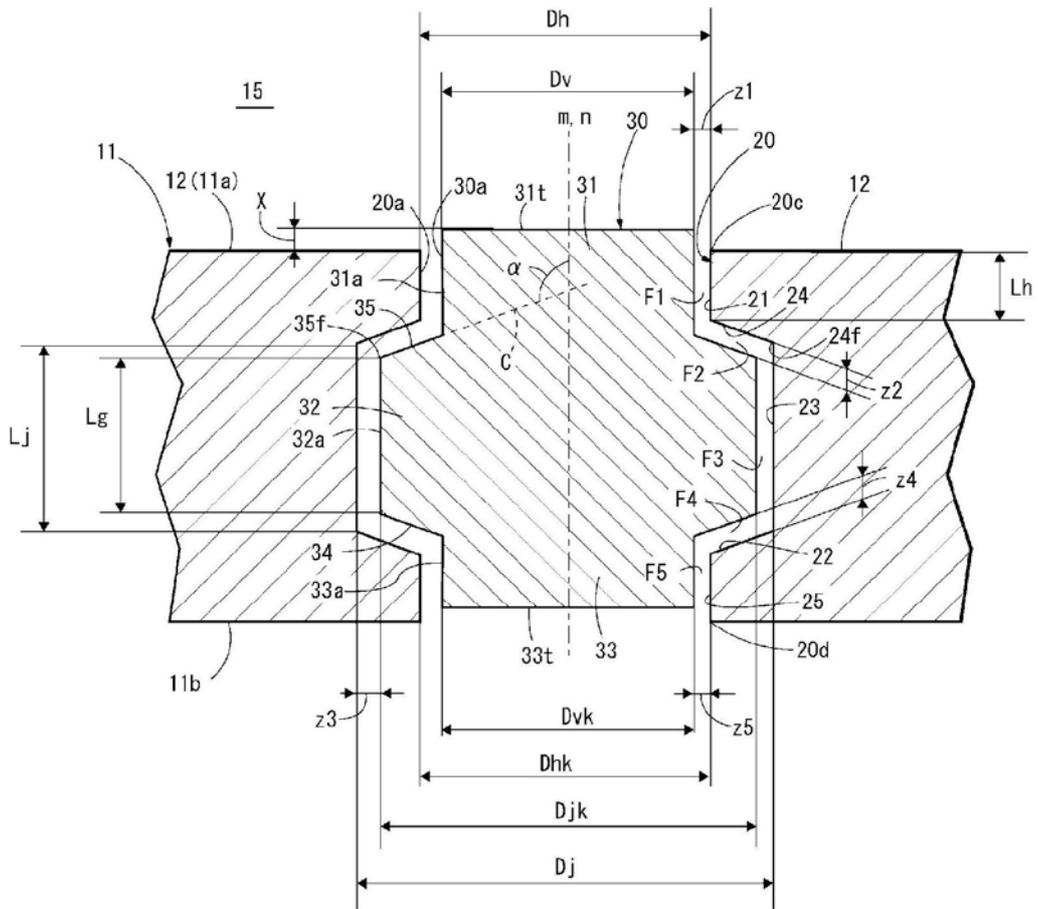


图10

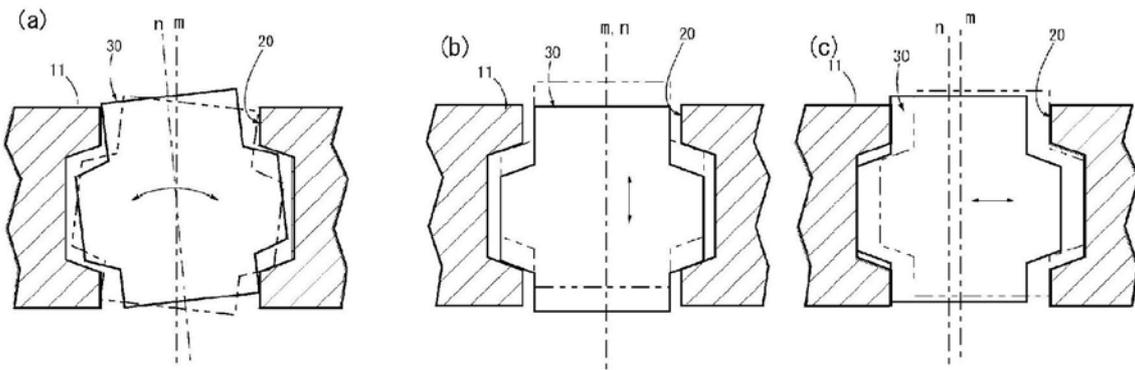


图11

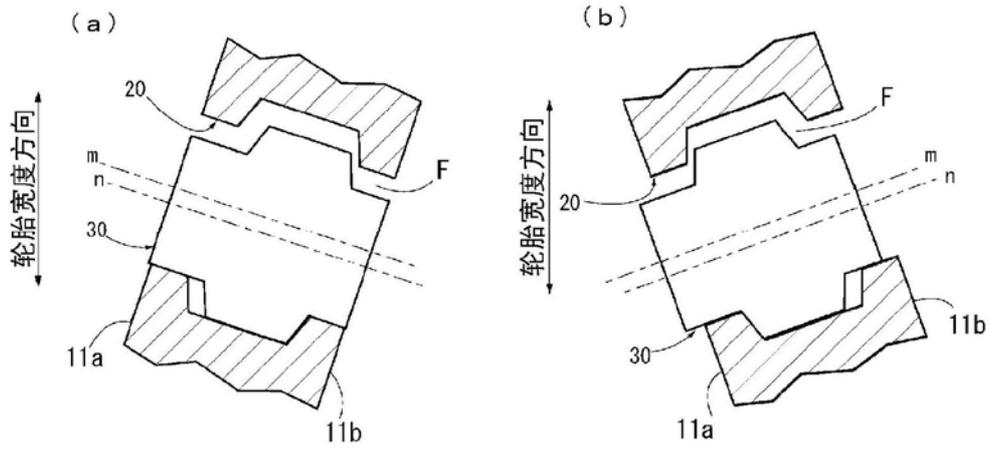


图12

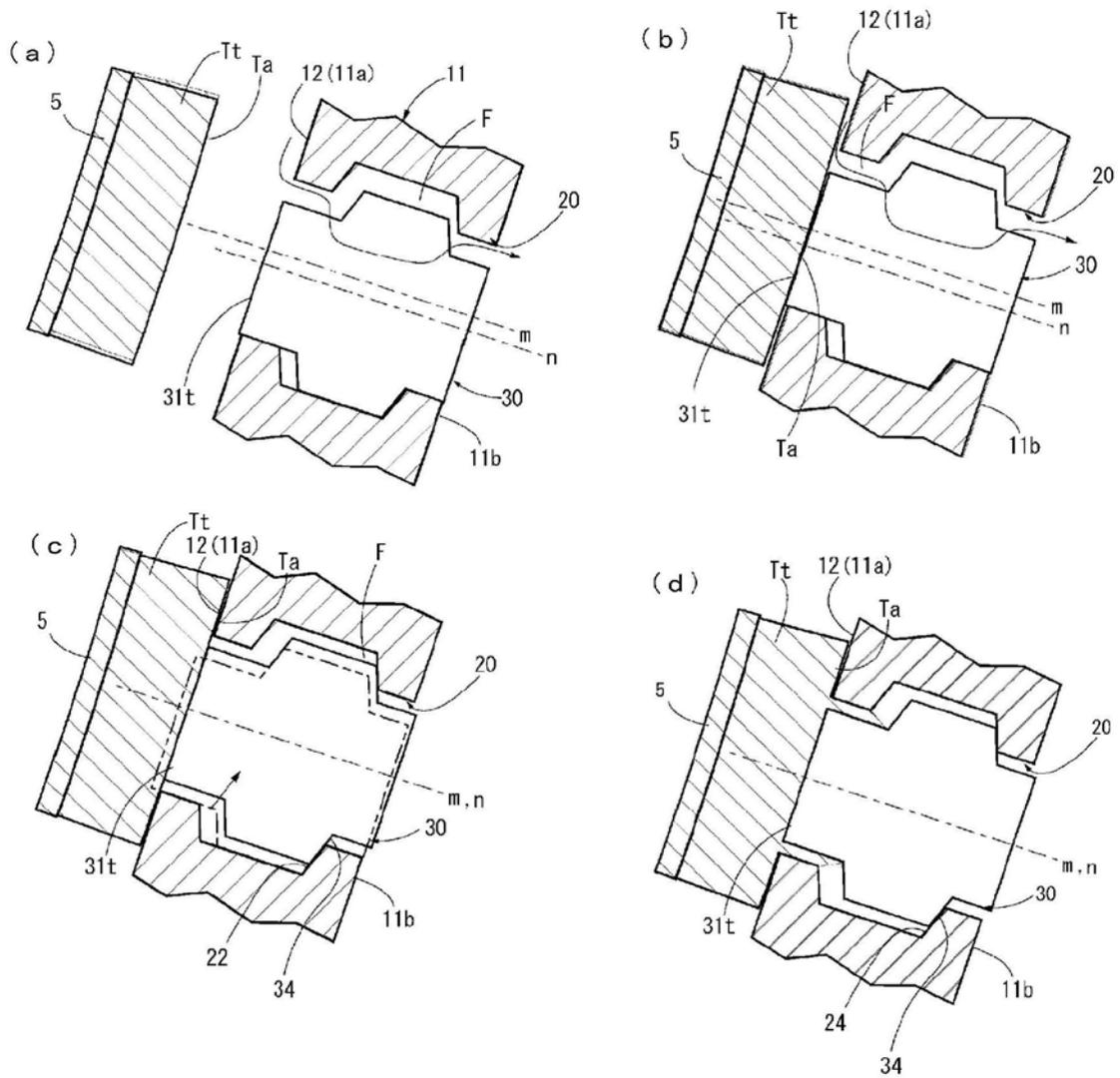


图13

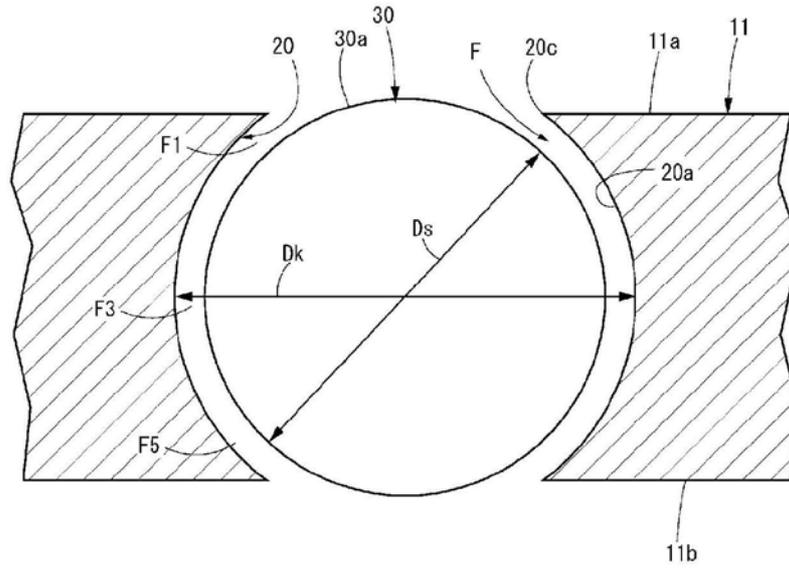


图14