(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102762319 B
(45)授权公告日 2015.07.15

(21)申请号 201180009793.8
(22)申请日 2011.02.16
(30)优先权数据
031955/2010 2010.02.17 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2012.08.16
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2011/053201 2011.02.16
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2011/102357 JA 2011.08.25
(73)专利权人 都美工业株式会社
地址 日本东京都
(72)发明人 阿部喜四郎 高野贵光 加藤胜机 田口谦治
(74)专利代理机构 北京市中咨律师事务所 11247
代理人 段承恩 杨光军
(51)Int.Cl.
*B21D 22/02*(2006.01)
*B21D 53/30*(2006.01)
(56)对比文件
JP 2000-288669 A,2000.10.17, 全文.
JP 61-42430 A,1986.02.28, 全文.
US 4397345 A,1983.08.09, 全文.
CN 102215997 A,2011.10.12, 说明书第20-28段,第52-84段,第90-99段以及附图1-8.
US 4050135 A,1977.09.27, 全文.
JP 10-160376 A,1998.06.19, 全文.
US 5845400 A,1998.12.08, 全文.
US 2004/0244459 A1,2004.12.09, 全文.
审查员 易明军

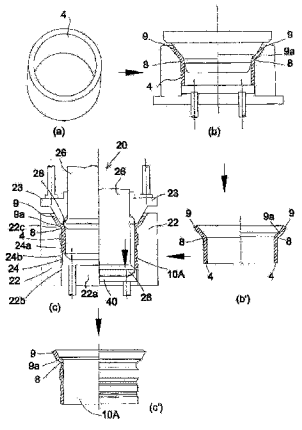
权利要求书1页 说明书15页 附图11页

(54)发明名称

车辆用轮辋的制造方法

(57)摘要

具有减薄拉伸加工工序,使用减薄拉伸装置(20)对筒状坯件(4)进行减薄拉伸加工,制作不等厚度的筒状部件(10A),其中,该减薄拉伸装置(20)具有:冲头(26);与冲头(26)相对的一侧的侧面被设为凹凸面的冲模(22);和按压部件(23)。在减薄拉伸加工工序中,将筒状坯件的凸缘部(9)钩挂固定在冲模(22),接着,使按压部件(23)相对于冲模(22)相对运动,利用按压部件(23)和冲模(22)夹压筒状坯件的凸缘部(9),接着,使冲头(26)相对于冲模(22)相对运动,对筒状坯件(4)的、筒状坯件的凸缘部(9)以外的部分的至少一部分进行减薄拉伸加工,制作不等厚度的筒状部件(10A)。



CN 102762319 B

1. 一种车辆用轮辋的制造方法，

具有：

凸缘部成形工序，将一个钢制的筒状坯件的轴向一端部折弯，在所述筒状坯件形成折弯部和比该折弯部靠顶端侧的筒状坯件的凸缘部；和

减薄拉伸加工工序，使用具有冲头、与该冲头相对一侧的侧面被设为凹凸面的冲模和按压部件的减薄拉伸装置，对所述筒状坯件进行减薄拉伸加工、制作不等厚度的筒状部件，

所述减薄拉伸加工工序，包括以下工序：将所述筒状坯件的凸缘部钩挂固定在所述冲模，接着，使所述按压部件相对于所述冲模相对运动，用所述按压部件和所述冲模夹压所述筒状坯件的凸缘部，接着，在保持着用所述按压部件和所述冲模夹压所述筒状坯件的凸缘部的状态下，使所述冲头相对于所述冲模相对运动，对所述筒状坯件的、所述筒状坯件的凸缘部以外的部分的至少一部分进行减薄拉伸加工，制作不等厚度的筒状部件，

在所述减薄拉伸加工工序之后，具有将所述不等厚度的筒状部件辊轧成形为车辆用轮辋形状的辊轧成形工序，

在所述辊轧成形工序中，所述筒状坯件的凸缘部的至少一部分被成形为车辆用轮辋的一方的轮辋缘的凸缘部，

该制造方法的特征在于，

所述筒状坯件的凸缘部具有 1 个以上的轴向中间折弯部。

2. 如权利要求 1 所述的车辆用轮辋的制造方法，

所述轴向中间折弯部中的至少 1 个所述轴向中间折弯部的折弯方向与所述折弯部的折弯方向相互相反。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的车辆用轮辋的制造方法，

所述轴向中间折弯部在所述减薄拉伸加工工序之前和 / 或所述减薄拉伸加工工序的夹压工序中形成。

4. 如权利要求 1 所述的车辆用轮辋的制造方法，

在所述减薄拉伸加工工序中，所述筒状坯件一边由排出板按压承受该筒状坯件的与凸缘部轴向相反侧的端部，一边被减薄拉伸加工。

5. 如权利要求 1 所述的车辆用轮辋的制造方法，

所述凹凸面，通过在所述冲模的与所述冲头相对一侧的侧面的轴向上，在所述冲模至少设置 1 个使所述冲模和所述冲头的间隔比所述筒状坯件的板厚窄的凸部而形成。

6. 如权利要求 1 所述的车辆用轮辋的制造方法，

所述凹凸面，通过在所述冲模的与所述冲头相对一侧的侧面的周向上，在所述冲模至少设置 1 个使所述冲模和所述冲头的间隔比所述筒状坯件的板厚窄的凸部而形成。

7. 如权利要求 1 或 2 所述的车辆用轮辋的制造方法，在所述折弯部的折弯角度小于 90 度。

# 车辆用轮辋的制造方法

## 技术领域

[0001] 本发明涉及车辆用轮辋的制造方法，尤其涉及由筒状坯件制造不等厚度的车辆用轮辋的车辆用轮辋的制造方法。

## 背景技术

[0002] 现有技术中，专利文献 1 公开有由恒定厚度的板状坯件制造的不等厚度的车辆用轮辋的一个例子。在专利文献 1 的不等厚度的车辆用轮辋的制造方法中，由恒定厚度的板状坯件制作恒定厚度的圆筒状坯件，通过旋压（变薄旋压（フロータ一ニング）、赶形加工（スピニング）等）使该圆筒状坯件成为不等厚度的圆筒状部件，对该不等厚度的圆筒状部件进行辊轧成形，成为车辆用轮辋形状，制造不等厚度的车辆用轮辋。

[0003] 但是，使用了旋压的不等厚度的车辆用轮辋的制造方法具有如下的问题点。

[0004] （i）用于旋压的设备昂贵。

[0005] 在旋压中，必须使对心轴按压筒状坯件的辊在坯件轴向和坯件厚度方向这 2 个方向上移动，所以与冲头的送出方向为一个方向即可的减薄拉伸（しごき）装置等设备相比，设备昂贵数倍。

[0006] 另外，由于以下的理由，难以考虑使用减薄拉伸装置使筒状坯件为不等厚度。

[0007] （a）冲头在与坯件轴向正交的方向上不移动，所以不能使坯件的板厚为不等厚度。在设为能够使冲头在与坯件轴向正交的方向上移动的装置中，设为不等厚度的加工需要大的加压力，机构变得复杂，变得昂贵。

[0008] （b）另外，组装于具有冲模和冲头的减薄拉伸装置，通过减薄拉伸 加工使坯件为不等厚度，坯件的材料会进入冲模的凹部，所以在成型后，坯件不能从冲模取出。

[0009] （c）另外，组装于具有冲模和冲头的减薄拉伸装置，通过减薄拉伸加工使坯件不等厚度化的成形中，若是如圆筒状坯件那样的没有冲头钩挂的底板的坯件，则坯件被冲头拖入，在成形期间相对于冲模移动，难以进行高精度的成形。

[0010] （ii）旋压的生产率低。

[0011] 与使用着减薄拉伸装置的成形相比，旋压的生产率为约 1/3。若在一个车辆用轮辋制造生产线设置分支部，在该分支部分支为 3 个子生产线，在各子生产线分别设置一个旋压设备，则生产率的问题被消除，但旋压设备为 3 组，产生设备费用为 3 倍，且设置旋压设备的设置空间需要 3 倍等问题，所以难以采用。

[0012] （iii）在坯件上残留有旋压的成形辊的成形痕迹，外观品质降低。

[0013] 专利文献 1 ：日本特表 2004 － 512963 号公报

## 发明内容

[0014] 本发明的目的是提供一种车辆用轮辋的制造方法，与现有的利用旋压的不等厚度成形相比，能够达成（i）能够降低设备费、（ii）能够提高生产率和（iii）能够提高外观品质中的至少 1 个。

[0015] 为了达到上述目的，本发明如下所述。

[0016] （1）一种车辆用轮辋的制造方法，

[0017] 具有减薄拉伸加工工序，使用具有冲头、与该冲头相对一侧的侧面被设为凹凸面的冲模和按压部件的减薄拉伸装置，对一个筒状坯件进行减薄拉伸加工、制作不等厚度的筒状部件，

[0018] 所述减薄拉伸加工工序，包括以下工序：将在所述筒状坯件的轴向一端部的折弯部向与轴向相交的方向被折弯、形成在比该折弯部靠顶端侧的筒状坯件的凸缘部钩挂固定在所述冲模，接着，使所述按压部件相对于所述冲模相对运动，用所述按压部件和所述冲模夹压所述筒状坯件的凸缘部， 接着，使所述冲头相对于所述冲模相对运动，对所述筒状坯件的、所述筒状坯件的凸缘部以外的部分的至少一部分进行减薄拉伸加工，制作不等厚度的筒状部件，

[0019] 在所述减薄拉伸加工工序之后将所述筒状部件成形为车辆用轮辋形状时，所述筒状坯件的凸缘部的至少一部分被成形为车辆用轮辋的一方的轮辋缘的凸缘部。

[0020] （2）如（1）所述的车辆用轮辋的制造方法，

[0021] 所述筒状坯件的凸缘部具有 1 个以上的轴向中间折弯部。

[0022] （3）如（2）所述的车辆用轮辋的制造方法，

[0023] 所述轴向中间折弯部中的至少 1 个所述轴向中间折弯部的折弯方向与所述折弯部的折弯方向相互相反。

[0024] （4）如（2）或（3）所述的车辆用轮辋的制造方法，

[0025] 所述轴向中间折弯部在所述减薄拉伸加工工序之前和 / 或所述减薄拉伸加工工序的夹压工序中形成。

[0026] （5）如（1）所述的车辆用轮辋的制造方法，

[0027] 在所述减薄拉伸加工工序中，所述筒状坯件一边由排出板按压承受该筒状坯件的与凸缘部轴向相反侧的端部，一边被减薄拉伸加工。

[0028] （6）如（1）所述的车辆用轮辋的制造方法，

[0029] 所述凹凸面，通过在所述冲模的与所述冲头相对一侧的侧面的轴向上，在所述冲模至少设置 1 个使所述冲模和所述冲头的间隔比所述筒状坯件的板厚窄的凸部而形成。

[0030] （7）如（1）所述的车辆用轮辋的制造方法，

[0031] 所述凹凸面，通过在所述冲模的与所述冲头相对一侧的侧面的周向上，在所述冲模至少设置 1 个使所述冲模和所述冲头的间隔比所述筒状坯件的板厚窄的凸部而形成。

[0032] （8）如（1）所述的车辆用轮辋的制造方法，

[0033] 在所述减薄拉伸加工工序之后，具有将所述不等厚度的筒状部件辊轧成形为车辆用轮辋形状的辊轧成形工序。

[0034] 根据上述（1）的车辆用轮辋的制造方法，通过对筒状坯件进行减薄拉伸加工形成不等厚度的筒状部件，因此不需要现有的用于旋压的设备和工序。其结果，如下述（i）、（ii）、（iii）解决了上述（i）、（ii）、（iii）的伴随着旋压的问题点。

[0035] （i）现有的旋压设备，在本发明中被减薄拉伸的冲模、冲头和减薄拉伸装置替代，与旋压设备费用相比，减薄拉伸的冲模、冲头和减薄拉伸装置的合计费用低廉，因此，与现有技术相比，能够降低设备费用。

[0036] （ii）坯件的不等厚度化中，现有的旋压工序，在本发明中被使用减薄拉伸装置的减薄拉伸加工工序替代，因此能够使筒状坯件不等厚度化的时间与旋压相比缩短至约 1/3，能够提高生产率。在 1 个车辆用轮辋制造生产线设置使圆筒状坯件的板厚不等厚度化的工序的情况下，若替代现有的旋压而采用使用减薄拉伸装置的减薄拉伸成形，则仅仅通过设置 1 组采用减薄拉伸装置的减薄拉伸设备即可，不需要如现有技术那样在 1 个车辆用轮辋制造生产线设置 3 组旋压设备，能够解决成本方面以及设备设置空间方面的问题。

[0037] （iii）旋压被利用冲头和冲模的减薄拉伸替代，因此在不等厚度筒状部件不会残留旋压的成形辊的成形痕迹，外观品质得到维持。

[0038] 另外，在减薄拉伸加工工序中，通过按压部件和冲模夹压筒状坯件的凸缘部之后，对筒状坯件的、筒状坯件的凸缘部以外的部分的至少一部分进行减薄拉伸加工，因此抑制筒状坯件被冲头拖入而在成形期间相对于冲模移动，能够进行高精度的成形。

[0039] 根据上述（2）的车辆用轮辋的制造方法，在筒状坯件的凸缘部具有 1 个以上的轴向中间折弯部，因此与在筒状坯件的凸缘部没有轴向中间折弯部的情况相比，即使缩小折弯部以及轴向中间折弯部的折弯角度，也能够抑制减薄拉伸加工时筒状坯件被冲头拖入而在成形期间相对于冲模移动。另外，由于折弯角度小，所以在后工序中，容易加工。

[0040] 根据上述（3）的车辆用轮辋的制造方法，轴向中间折弯部的至少 1 个的折弯方向和折弯部的折弯方向是相互相反的，因此与轴向中间折弯部 的全部的折弯方向和折弯部的折弯方向是相同的情况不同，比折弯方向与折弯部的折弯方向相反的轴向中间折弯部靠顶端侧的筒状坯件的凸缘部钩挂按压部件，进一步抑制了筒状坯件被冲头拖入而在成形期间相对于冲模移动。

[0041] 根据上述（4）的车辆用轮辋的制造方法，减薄拉伸加工工序之前和 / 或减薄拉伸加工工序的夹压工序中，使筒状坯件的凸缘部的轴向中间部在 1 个部位以上折弯，在筒状坯件的凸缘部形成 1 个以上的轴向中间折弯部，因此与在筒状坯件的凸缘部未形成有轴向中间折弯部的情况相比，进一步抑制了筒状坯件被冲头拖入而在成形期间相对于冲模移动。

[0042] 根据上述（5）的车辆用轮辋的制造方法，筒状坯件一边被排出板按压承受筒状坯件的与凸缘部轴向相反侧的端部（轴向另一端）一边被减薄拉伸加工，因此当减薄拉伸加工时，进一步抑制了筒状坯件被冲头拖入而在成形期间相对于冲模移动。

[0043] 根据上述（6）的车辆用轮辋的制造方法，凹凸面通过在冲模的与冲头相对的一侧的侧面的轴向上、在冲模上至少设置一个使冲模和冲头的间隔比筒状坯件的板厚窄的凸部而形成，所以能够制作厚度在轴向上变化的筒状部件。

[0044] 根据上述（7）的车辆用轮辋的制造方法，凹凸面通过在冲模的与冲头相对的一侧的侧面的周向上、在冲模上至少设置一个使冲模和冲头的间隔比筒状坯件的板厚窄的凸部而形成，所以能够制作厚度在周向上变化的筒状部件。

[0045] 根据上述（8）的车辆用轮辋的制造方法，具有在减薄拉伸加工工序后，将不等厚度的筒状部件辊轧成形为车辆用轮辋形状的辊轧成形工序，所以能够制作不等厚度的量轻的车辆用轮辋。

## 附图说明

[0046] 图 1 是表示本发明的实施例 1 的车辆用轮辋的制造方法的、凸缘部成形工序和减薄拉伸加工工序的工序图。但是，本图通过改变冲模、冲头与 排出板和按压部件的关系，也能够适用于本发明的实施例 2。图 1（a）表示筒状坯件。图 1（b）表示凸缘部成形工序。左半部分表示仅仅形成筒状坯件的凸缘部的情况，右半部分表示形成筒状坯件的凸缘部和轴向中间折弯部的情况。图 1（b'）表示凸缘部成形工序后的筒状坯件。左半部分表示仅仅形成了筒状坯件的凸缘部的情况，右半部分表示通过凸缘部成形工序形成了筒状坯件的凸缘部和轴向中间折弯部的情况。图 1（c)表示减薄拉伸加工工序。左半部分表示在减薄拉伸加工前、用按压部件和冲模夹压筒状坯件的凸缘部的状态，右半部分表示减薄拉伸加工后。图 1（c'）表示减薄拉伸加工工序后的不等厚度的筒状部件。左半部分表示截面，右半部分表示外观。

[0047] 图 2 表示本发明的实施例 1 的车辆用轮辋的制造方法的、凸缘部成形工序之前进行的筒状坯件制作工序。但是，本图也能够适用于本发明的实施例 2。图 2（a)表示将恒定厚度的板状坯件卷绕为筒状、将卷绕的端部焊接而得的筒状坯件的制作工序。图 2（b）表示将管状坯件切断为预定长度的筒状坯件的制作工序。

[0048] 图 3 是表示本发明的实施例 1 的车辆用轮辋的制造方法的、喇叭形加工（フレア加工）工序和辊轧成形工序的工序图。但是，本图也能够适用于本发明的实施例 2。图 3（a）是表示喇叭形加工前的不等厚度的筒状部件的图，用侧视图表示上半部分，用剖面图表示下半部分。图 3（b）是表示喇叭形加工后的不等厚度的筒状部件的图，用侧视图表示上半部分，用剖面图表示下半部分。图 3（c）是将不等厚度的筒状部件设置在上辊和下辊之间的状态的、用剖面图表示筒状部件的辊的侧视图。（上辊的上半部分省略。)图 3（d)表示在上辊和下辊之间夹着不等厚度的筒状部件、正在进行辊轧成形的状态的、用剖面图表示筒状部件的辊的侧视图。（上辊的上半部分省略。）图 3（e）表示在上辊和下辊之间夹着不等厚度的筒状部件，正在进行辊轧成形的状态的主视图。（上辊的上半部分省略。)图 3（f)是辊轧成形后的车辆用轮辋的剖面图。

[0049] 图 4 是在通过本发明的实施例 1 的车辆用轮辋的制造方法制造的轮辋 是仅仅具有一个轮辋的凸缘部的车辆用轮辋的情况下的、车辆用轮辋的剖面图。但是，本图也能够适用于本发明的实施例 2。

[0050] 图 5 是表示本发明的实施例 1 的车辆用轮辋的制造方法的、减薄拉伸装置的局部剖面图。本图，通过改变冲模、冲头与排出板以及按压部件的关系，也能够适用于本发明的实施例 2。图 5 的左半部分表示在减薄拉伸加工前的冲模插入了筒状坯件的状态，图 5 的右半部分表示减薄拉伸加工后。

[0051] 图 6 是本发明的实施例 1 的车辆用轮辋的制造方法的、用减薄拉伸加工工序的夹压工序在筒状坯件的凸缘部形成有轴向中间折弯部的情况下的、仅仅表示筒状坯件和其附近的放大局部剖面图。但是，本图，通过改变冲模、冲头与排出板以及按压部件的关系，也能够适用于本发明的实施例 2。图 6 的左半部分表示形成轴向中间折弯部之前，右半部分表示形成轴向中间折弯部之后。

[0052] 图 7 是本发明的实施例 1 的车辆用轮辋的制造方法的、仅仅表示筒状坯件和其附近的放大局部剖面图。图 7 的左半部分表示减薄拉伸加工前，右半部分表示减薄拉伸加工后。

[0053] 图 8 是本发明的实施例 1 的车辆用轮辋的制造方法的、通过在与筒状坯件的凸缘部相反一侧的筒状坯件的轴向端部的位置不设定冲模的凸部，从而与筒状坯件的凸缘部相反一侧的筒状坯件的轴向端部不通过减薄拉伸加工而薄壁化的情况下的、仅仅表示筒状坯件和其附近的局部放大剖面图。本图通过改变冲模、冲头与排出板以及按压部件的关系，也能够适用于本发明的实施例 2。图 8 的左半部分表示减薄拉伸加工前，右半部分表示减薄拉伸加工后。

[0054] 图 9 是本发明的实施例 1 的车辆用轮辋的制造方法的、通过冲头在中途停止、从而与筒状坯件的凸缘部相反一侧的筒状坯件的轴向端部不被减薄拉伸加工的情况下的、仅仅表示筒状坯件和其附近的局部放大剖面图。本图通过改变冲模、冲头与排出板以及按压部件的关系，也能够适用于本发明的实施例 2。图 9 的左半部分表示减薄拉伸加工前，右半部分表示减 薄拉伸加工后。

[0055] 图 10 是本发明的实施例 1 的车辆用轮辋的制造方法的、在冲模的周向上在冲模具有使与冲头的间隔变窄的凸部的情况下的、仅冲模（外冲模）的剖面图。

[0056] 图 11 是本发明的实施例 2 的车辆用轮辋的制造方法的、仅仅表示筒状坯件和其附近的放大局部剖面图。图 11 的左半部分表示减薄拉伸加工前，右半部分表示减薄拉伸加工后。

[0057] 图 12 是本发明的实施例 2 的车辆用轮辋的制造方法的、在冲模的周向上在冲模具有使与冲头的间隔变窄的凸部的情况下的、仅冲模（内冲模）的剖面图。

## 具体实施方式

[0058] 以下，参照附图说明本发明的车辆用轮辋的制造方法。

[0059] 图中、图 1 ～图 10 能够适用于本发明的实施例 1，图 11、图 12 能够适用于本发明的实施例 2。其中，图 1、图 5、图 6、图 8、图 9 通过改变冲模、冲头与排出板以及按压部件的关系，也能够适用于本发明的实施例 2，图 2 ～图 4 也能够适用于发明的实施例 2。

[0060] 对于在本发明的所有实施例中相同的部分，在本发明的所有实施例中标注相同附图标记。

[0061] 首先，说明本发明的所有实施例中相同的部分。

[0062] 如图 1 ～图 3 所示，本发明的车辆用轮辋 10B 的制造方法是用筒状坯件 4 制造不等厚度的车辆用轮辋 10B 的方法。筒状坯件 4 的材料是金属，金属例如为钢、非铁金属（包含铝、镁、钛以及其合金）等。不等厚度的车辆用轮辋 10B 是对内周面和外周面中的一方为凹凸面、另一方具有与轴芯平行的直线状的壁的筒状部件 10A 进行辊轧成形，而具有向轴正交方向弯曲的壁的部件 10B。不等厚度的筒状部件 10A，例如是减薄拉伸加工后的筒状坯件的除去凸缘部 9 之外的（内周面或外周面）部分与轴芯平行的不等厚度的筒状部件，不等厚度的车辆用轮辋 10B 是例如乘用车用、卡车 · 公交车用、产业车辆用的轮辋。

[0063] 如图 1 所示，本发明的车辆用轮辋 10B 的制造方法具有 :(a) 凸缘部成形工序，折弯恒定厚度的筒状坯件 4 的轴向一端部，在筒状坯件 4 形成折弯部 8、和与折弯部 8 相比位于顶端侧的筒状坯件的凸缘部 9 ;(b)减薄拉伸加工工序，使用具有冲头 26、与冲头 26 相对一侧的侧面设为凹凸面 24 的冲模 22 和按压部件 23 的减薄拉伸装置 20，将筒状坯件 4 通过筒状坯件的凸缘部 9 沿轴向钩挂固定（挂住）在冲模 22，接着，使按压部件 23 相对于冲模 22

相对运动，用按压部件 23 和冲模 22 夹压筒状坯件的凸缘部 9，接着，使冲头 26 相对于冲模 22 相对运动，对筒状坯件 4 的筒状坯件的凸缘部 9 以外的部分的至少一部分进行减薄拉伸加工，来制作不等厚度的筒状部件 10A。

[0064] 此外，在图 1（c）中，左半部分表示用按压部件 23 和冲模 22 夹压减薄拉伸加工前的筒状坯件 4 的、筒状坯件的凸缘部 9 的状态，右半部分表示使冲头 26 相对于冲模 22 相对运动对筒状坯件 4 进行减薄拉伸加工，筒状坯件 4 成为不等厚度的筒状部件 10A 的状态。优选：筒状坯件的凸缘部 9 的长度为筒状坯件 4 的厚度的 6.5 倍～ 17 倍。进一步优选为 7 倍～ 13 倍。

[0065] 筒状坯件 4 的大小（轴向长度、外径）没有特别的限制。由筒状坯件 4 制造多用作车辆用轮辋（乘用车用轮辋、卡车用轮辋）的尺寸（大小）的车辆用轮辋 10B 的情况下，优选筒状坯件 4 的轴向的长度为 76mm ～ 265mm。进一步优选为 150mm ～ 230mm。另外，优选筒状坯件 4 的外径为 177mm ～ 600mm。进一步优选为 280mm ～ 580mm。

[0066] 此外，在筒状坯件 4 为铸造件的情况等、最初筒状坯件 4 具有相当于筒状坯件的凸缘部 9 的能够钩挂固定在冲模 22 的形状的情况下，不需要凸缘部成形工序。

[0067] 在形成上述筒状坯件的凸缘部 9 的工序之前，也可以具有如图 2 所示的由恒定厚度的平板状坯件 2 制作恒定厚度的筒状坯件 4 的筒状坯件制作工序。在筒状坯件制作工序中，如图 2（a）所示，恒定厚度的平板状坯件（矩形坯件）2，是通过从例如卷绕为线圈状的恒定厚度的带状部件直线状 地拉出带状部件，每预定尺寸长度切断，来依次制作。接着，平板状坯件 2 卷为筒状，使卷绕的两端部相互对合，利用闪光对焊、对焊、电弧焊等进行焊接，修整焊接部 6 的隆起和毛刺，制作恒定厚度的筒状坯件 4。

[0068] 此外，在筒状坯件制作工序，也可以如图 2（b）所示，将管状坯件 2′ 切断为预定尺寸长度，来制作恒定厚度的筒状坯件 4。

[0069] 也考虑了对平板状坯件实施翻边加工（穿孔翻边加工（ピアスバーリング）），使用成形的突出片作为筒状坯件 4。但是，由于会产生裂缝等，无法将孔扩大至能够作为车辆用轮辋（乘用车用轮辋、卡车用轮辋）使用的筒状坯件 4 那样的大小。

[0070] 如图 1（b）所示，在通过凸缘部成形工序在筒状坯件 4 形成筒状坯件的凸缘部 9 的情况下，筒状坯件的凸缘部 9 的厚度比成形筒状坯件的凸缘部 9 之前的筒状坯件 4 的厚度薄。

[0071] 筒状坯件 4 的厚度优选 2.0mm ～ 8.0mm 左右。更加优选 2.3mm 至 6.0mm。但是，筒状坯件 4 的厚度不限定于上述范围，能够任意设定。

[0072] 在凸缘部成形工序中，筒状坯件的凸缘部 9 是从筒状坯件 4 的轴向以 90 度以下的角度折弯的（弯曲的）折弯部分（弯曲部分）。筒状坯件的凸缘部 9 的至少一部分在与筒状坯件 4 的轴向相交的方向上延伸。筒状坯件的凸缘部 9，起到如下作用：在减薄拉伸加工工序中，将筒状坯件 4 用筒状坯件的凸缘部 9 沿轴向钩挂固定在冲模 22、进行定位，在进行减薄拉伸加工时，使得筒状坯件 4 相对于冲模 22 在轴向上不偏移。

[0073] 在筒状坯件的凸缘部 9 形成有 1 个以上的轴向中间折弯部 9a。此外，在图示例中表示在筒状坯件的凸缘部 9 仅仅形成有一个轴向中间折弯部 9a 的情况。轴向中间折弯部 9a 是使筒状坯件的凸缘部 9 的轴向中间部在一个部位以上以 90 度以下的角度折弯（弯曲）而形成的。轴向中间折弯部 9a 在凸缘部成形工序和 / 或减薄拉伸加工工序的夹压工序中

形成。轴向中间折弯部 9a，可以如图 1（b）所示仅仅在凸缘部成形工序形成，也可以如图 6 所示仅仅在减薄拉伸加工工序的夹压工序形成，也可以在凸缘部成形工序和减薄拉伸加工工序的夹压工序这两者形成。在轴向中间折弯部 9a 在减薄 拉伸加工工序的夹压工序中形成的情况下，轴向中间折弯部 9a 通过利用按压部件 23 和冲模 22 夹压筒状坯件的凸缘部 9 的力使筒状坯件的凸缘部 9 变形而形成。此外，在图示例中表示轴向中间折弯部 9a 的折弯方向和折弯部 8 的折弯方向为相互相反的情况，但也可以向相同的方向折弯。在折弯部 8 的折弯角度大的情况下、减薄拉伸加工所需的力小的情况下，也可以没有轴向中间折弯部 9a。

[0074] 折弯部 8 以及轴向中间折弯部 9a 的折弯的角度也可以为 90 度以上，但如在减薄拉伸加工工序之后通过辊轧成形工序使不等厚度的筒状部件 10A 成形为车辆用轮辋形状的情况这样的、需要对筒状部件 10A 的端部再次成形加工的情况下，成形加工困难，或者需要切除筒状部件 10A 的筒状坯件的凸缘部 9。通过形成轴向中间折弯部 9a，即使轴向中间折弯部 9a 以及折弯部 8 的折弯角度比较小（即使不足 90 度），在减薄拉伸加工时，筒状坯件 4 也不会被冲头 26 拖入，容易进行辊轧成形。

[0075] 在减薄拉伸加工工序中，将恒定厚度的筒状坯件 4（具有折弯部 8 和筒状坯件的凸缘部 9 的筒状坯件 4）通过筒状坯件的凸缘部 9 沿轴向钩挂固定在冲模 22，安置于冲模 22。之后，使减薄拉伸装置 20 动作，使按压部件 23 和冲头 26 相对于冲模 22 仅仅在筒状坯件 4 的轴向上相对运动（接近）。当使按压部件 23 和冲头 26 相对于冲模 22 运动时，按压部件 23 与安置在冲模 22 的筒状坯件 4 的、筒状坯件的凸缘部 9 抵接，用按压部件 23 和冲模 22 夹压筒状坯件的凸缘部 9（用按压部件 23 将筒状坯件的凸缘部 9 按压于冲模 22），按压部件 23 停止。冲头 26 进而相对于冲模 22 仅仅在筒状坯件 4 的轴向上相对运动（接近），使筒状坯件 4 的筒状坯件的凸缘部 9 以外的部分，伴随因冲模 22 的凹凸面 24 和冲头 26 引起的筒状坯件 4 的径和板厚的变化而进行减薄拉伸加工。

[0076] 通过进行减薄拉伸加工，由于加工硬化引起硬度变高，并且与其相伴阻力、疲劳强度得到改善。在筒状坯件 4 的材料是钢的情况下，优选减薄拉伸率｛（加工前板厚－加工后板厚）/ 加工前板厚 ×100｝是 60% 以下。这是因为当大于 60% 时，筒状部件 10A 容易产生咬住、裂纹。但也可以进 行减薄拉伸率在 60% 以上的加工。

[0077] 在正在对筒状坯件 4 进行减薄拉伸加工时，在冲头 26 的移动方向上，筒状坯件 4 的轴向长度逐渐变长（延伸）。

[0078] 此外，在减薄拉伸加工所需的力小的情况下，也可以没有按压部件 23。

[0079] 优选在减薄拉伸加工工序之前或者减薄拉伸加工时，对筒状坯件 4 进行润滑处理等（磷酸盐被膜处理（ボンデ処理）、润滑油）。这是为了抑制筒状部件 10A 的烧结、瑕疵的发生。但是，也可以不进行润滑处理地进行减薄拉伸加工。

[0080] 减薄拉伸装置 20 例如由图 5 所示的压力机（冲压机）30 构成。

[0081] 压力机 30 具有 ：支架（架台）32 ；安装在支架 32 的压头驱动单元 34 ；通过压头驱动单元 34 而上下运动的压头（ラム）36 ；垫板 38 ；排出板 40 ；和排出板驱动单元 42，其与排出板 40 连结，对排出板 40 施加坯件排出负载。冲模 22 固定在垫板 38 或在垫板 38 固定的固定部件，冲头 26 固定在压头 36 或在压头 36 固定的固定部件。当使压头驱动单元 34 动作（使压力机 30 动作）使压头 36 下降时，冲头 26 相对于冲模 22 仅仅在筒状坯件 4 的轴向上相对运动（接近）。

[0082] 在此，压力机 30 除了可以是压头驱动单元 34 为液压缸的液压式压力机之外，也可以为压头驱动单元 34 是由电动机和曲轴、连杆等构成的机械式压力机，也可以为压头驱动单元 34 是由伺服电动机、滚珠丝杠等构成的伺服驱动压力机。另外，排出板驱动单元 42 既可以为液压缸，也可以为气压缸，另外，也可以为使用电动机等的升降机构。

[0083] 固定侧为冲模 22，可动侧为冲头 26。如图 1（c）所示，冲模 22 的、与冲头 26 的突出部 28 相对的一侧的侧面设为凹凸面 24。凹凸面 24 是与冲头 26 的突出部 28 的间隔（恒定厚度的筒状坯件 4 的板厚的方向的间隔）不是一样的、存在不同的部分的面。为了使得与冲头 26 的突出部 28 相对一侧的侧面与冲头 26 的突出部 28 的间隔比恒定厚度的筒状坯件 4 的板厚窄，冲模 22 的凹凸面 24 可以通过如下（a）形成，也可以通过如下（b）形成，也可以通过如下（c）形成：（a）如图 6 ～图 9 所示，至少设置 1 个与冲模 22 的侧面的轴向上相邻的部分（凹部 24b）相比，向冲头 26 的突出部 28 侧凸出的凸部 24a，（b）如图 10 以及图 12 所示，至少设置 1 个与冲模 22 的侧面的周向上相邻的部分（凹部 24b）相比，向冲头 26 的突出部 28 侧凸出的凸部 24a，（c）上述（a）和上述（b）的复合。

[0084] 凸部 24a 的突出量通过车辆用轮辋 10B（筒状部件 10A）的各部分的目标板厚而决定，在 1 个凸部 24a 中，既可以为恒定，也可以为不同。另外，在设置有多个凸部 24a 的情况下，各凸部 24a 的突出量通过车辆用轮辋 10B（筒状部件 10A）的各部分的目标板厚而决定，各凸部 24a 的突出量既可以为相同，也可以为不同。凸部 24a 形成于冲模 22 的与冲头 26 的突出部 28 相对一侧的侧面的至少一部分即可。

[0085] 如图 6 所示，在冲模 22 的侧面的轴向上，1 个凸部 24a，与比该 1 个凸部 24a 靠减薄拉伸加工时的冲头 26 的移动方向的前侧且与该 1 个凸部 24a 相邻的凹部 24b，通过第 1 倾斜面 24c1 连接，该第 1 倾斜面 24c1 不是由冲模 22 的侧面的与轴芯正交的面构成，而是由倾斜面构成。设置第 1 倾斜面 24c1 的理由是，与轴芯正交的面的情况相比，在从排出板 40 对筒状部件 10A 施加有坯件排出负载时，筒状部件 10A 难以钩挂于凸部 24a，筒状部件 10A 容易从冲模 22 取下。另外，在冲模 22 的侧面的轴向上，1 个凸部 24a，与比该 1 个凸部 24a 靠在将筒状部件 10A 从冲模 22 取下时排出板 40 移动的方向的前侧且与该 1 个凸部 24a 相邻的凹部 24b，通过第 2 倾斜面 24c2 连接，第 2 倾斜面 24c2 不是由冲模 22 的侧面的与轴芯正交的面构成，而是由倾斜面构成的。设置第 2 倾斜面 24c2 的理由是因为，和与轴芯正交的面相比，减薄拉伸加工时，筒状坯件 4 的减薄拉伸加工引起的塑性流动变得容易。优选：第 1 倾斜面 24c1 和第 2 倾斜面 24c2 相对于冲模 22 的侧面的轴向的角度为 60 度以下的缓和角度，更优选在 45 度以下，更优选在 20 度以下，更优选在 10 度以下的缓和角度。优选 10 度以下的理由是因为，能够抑制在筒状部件 10A 产生因减薄拉伸加工引起的瑕疵。但是，最靠筒状坯件的凸缘部 9 一侧的第 2 倾斜面 24c2 相对于冲模 22 的侧面的轴向的角度也可以大于 60 度。各第 1 倾斜面 24c1 的倾斜角度既可以 恒定，也可以逐渐变化。另外，各第 2 倾斜面 24c2 的倾斜角度既可以恒定，也可以逐渐变化。

[0086] 冲头 26 在朝向冲模 22 移动时的顶端部附近具有朝向冲模 22 突出的突出部 28，通过突出部 28 对筒状坯件 4 进行减薄拉伸。筒状坯件的凸缘部 9 除了折弯部 8 的附近之外不与冲头 26 接触，不被减薄拉伸加工。与筒状坯件的凸缘部 9 相反侧的筒状坯件 4 的端部，通过冲模 22 的凸部 24a 的有无，可以如图 7 所示，在冲模 22 的与筒状坯件的凸缘部 9 相反一侧的轴向端部的位置设定有凸部 24a，通过减薄拉伸加工而薄壁化，也可以如图 8 所

示，在冲模22的与筒状坯件的凸缘部9相反一侧的轴向端部的位置不设定凸部24a，从而不通过减薄拉伸加工被薄壁化。也可以突出部28到达筒状坯件4的轴向中间部之后，使冲头26相对于冲模22停止，从冲模22拔出冲头26，从而如图9所示，筒状坯件4的、与冲头26的停止位置相比位于前侧的部分（与筒状坯件的凸缘部9相反侧的筒状坯件的端部）未被减薄拉伸加工，而保持为坯件板厚。

[0087] 为了在减薄拉伸加工恒定厚度的筒状坯件4时，与筒状坯件的凸缘部9相反一侧的筒状坯件4的端面相对于冲模22在轴向上不偏移因减薄拉伸加工引起的假想的延伸以上，排出板40从与减薄拉伸加工时冲头26移动的方向（按压筒状坯件4的方向）相反方向（在筒状坯件4的轴向上）按压承受（支承）筒状坯件4。此外，正在对筒状坯件4进行减薄拉伸加工时，筒状坯件4的轴向长度逐渐变长，而排出板40的位置被排出板驱动单元42控制，排出板40随着筒状坯件4的轴向长度的变化而后退，排出板40能够在减薄拉伸加工期间以恒定负载或大致恒定负载在轴向上对筒状坯件4持续按压。

[0088] 另外，既可以控制作用于排出板40的负载，也可以控制在轴向上位移的量。

[0089] 另外，也可以将排出版40牢固地保持在预定位置，一边承受筒状坯件4一边进行减薄拉伸加工，从而约束筒状坯件4的轴向长度的变化，将轴向长度保持为恒定。

[0090] 如图1（c）所示，在减薄拉伸加工工序中，在使冲头26下降制作了不等厚度的筒状部件10A之后，从冲模22拔出冲头26后或者一边拔出一边对该筒状部件10A施加来自排出板40的轴向的力，使该筒状部件10A在半径方向上变形，从冲模22取下筒状部件10A。在从冲模22取下筒状部件10A时所需要的筒状部件10A的直径的变化率小的情况下，可以通过来自排出板40的轴向的力使筒状部件10A在半径方向（筒状部件10A的板厚方向）上弹性变形，将其从冲模22取下。另外，在从冲模22取下筒状部件10A时所需要的筒状部件10A的径的变化率大的情况下，也可以通过来自排出板40的轴向的力使筒状部件10A在半径方向上塑性变形，将其从冲模22取下。通过预先预计从冲模22取下筒状部件10A时所需要的筒状部件10A的径的变化量来进行冲头、冲模的设计，能够制造精度高的筒状部件10A。

[0091] 排出板40，将筒状部件10A向与进行减薄拉伸加工时冲头26移动的方向（按压筒状坯件4的方向）相反方向按压。在取下筒状部件10A时排出板40按压筒状部件10A的轴向的力，是在轴向上按压筒状部件10A时使筒状部件10A在半径方向上变形、取下筒状部件10A所需要的力以上，该力与冲头26在轴向上按压（减薄拉伸）筒状坯件4的力相比小很多。不需要为了取下筒状部件10A而将冲模22在周向上进行分割，所以冲模22构成为非分割的一体冲模。

[0092] 不等厚度的筒状部件10A中的厚壁部（不使板厚变薄的部分），在最终产品的使用状态下，与大的力作用的部分（车辆用轮辋10B的情况下，为弯曲部、轮辋缘的凸缘部）对应，不等厚度的筒状部件10A中的薄壁部（使板厚变薄的部分）在最终产品的使用状态下，与小的力作用的部分（车辆用轮辋10B的情况下，为弯曲部、轮辋缘的凸缘部以外的部分）对应。由此，在最终产品状态下，既维持了必要的强度、刚性，也实现了轻量化、材料的节约、成本降低。

[0093] 本发明的车辆用轮辋10B的制造方法，在减薄拉伸加工工序之后，如图3所示，具有使不等厚度的筒状部件10A辊轧成形为车辆用轮辋形状的 辊轧成形工序。

[0094] 辊轧成形工序，在如图 3（a）、图 3（b）所示，对不等厚度的筒状部件 10A 的轴向的至少任一方端部进行喇叭形加工而扩开之后进行。有时在辊轧成形工序中进行与喇叭形加工同等的加工，不需要喇叭形加工。

[0095] 辊轧成形工序中，如图 3（c）、图 3（d）、图 3（e）所示，在下辊 31 和上辊 32 之间夹持筒状部件 10A 使辊旋转，成形筒状部件 10A，成形为车辆用轮辋形状。然后，使用图示省略的膨胀器和 / 或收缩器进行校形加工（接近真圆的加工以及车辆用轮辋截面形状的整形加工），如图 3（f）所示，成为最终车辆用轮辋形状。

[0096] 筒状坯件的凸缘部 9 其一部分或全部成为车辆用轮辋 10B 的轮辋缘的凸缘部 10a（或 10g）。

[0097] 成形后的车辆用轮辋 10B 从轴向一端朝向另一端依次具有 ：轮辋缘的凸缘部 10a、胎圈座 10b、侧壁部 10c、下降部 10d、侧壁部 10e、胎圈座 10f、轮辋缘的凸缘部 10g。图示略的车辆用轮盘嵌入车辆用轮辋 10B 并与其焊接，成为焊接类型的车辆用车轮。车辆用轮辋 10B 的各部之间存在弯曲部。弯曲部和轮辋缘的凸缘部 10a、10g，与它们以外的部分相比，通常使用时产生的应力较大，所以优选为厚壁。

[0098] 但是，成形后的车辆用轮辋 10B，也可以如图 4 所示，是不存在轮辋缘的凸缘部 10a 或轮辋缘的凸缘部 10g（在图示例中为轮辋缘的凸缘部 10a）、在图示省略的车辆用轮盘侧具有轮辋缘的凸缘部 10a 的与车辆用轮盘组合的车辆用轮辋。

[0099] 恒定厚度的筒状坯件 4 成形为车辆用轮辋的情况下，现在技术中，恒定厚度的直圆筒状坯件不用减薄拉伸加工进行不等厚度化，保持恒定厚度的直圆筒状坯件的状态，被输送至用辊加工的车辆用轮辋形状形成工序，或者，即便使恒定厚度的直圆筒状坯件不等厚度化，如现有技术中说明过的那样，也没有想到应用赶形加工以外的方法，或实际上也不使用。在本发明中，将减薄拉伸加工插入筒状坯件 4 的制作工序和筒状部件 10A 的辊加工工序之间，不利用旋转加工使筒状坯件 4 不等厚度化。

[0100] 在此，说明本发明所有实施例中相同的部分的作用。

[0101] 在本发明实施例中，通过对恒定厚度的筒状坯件 4 进行减薄拉伸加工成形不等厚度的筒状部件 10A，因此不需要现有的用于旋压的设备和工序。其结果，伴随上述（i）、（ii）、（iii）的旋压的问题点分别如以下（i）、（ii）、（iii）那样解决。

[0102] （i）在本发明中，现有的旋压设备被减薄拉伸的冲模 22、冲头 26 和减薄拉伸装置 20（压力机 30）取代，与旋压设备费用相比，减薄拉伸的冲模 22、冲头 26 和减薄拉伸装置 20（压力机 30）的合计费用低廉，因此与现有相比，能够降低设备费用。

[0103] （ii）在筒状坯件 4 的不等厚度化中，在本发明中，现有的旋压工序被利用减薄拉伸装置 20（压力机 30）的减薄拉伸工序取代，因此，使筒状坯件 4 不等厚度化的时间与旋压相比，能够缩短至约 1/3，能够提高生产率。在 1 个车辆用轮辋制造生产线设置圆筒状坯件的不等厚度化工序的情况下，若替代现有的旋压，采用使用减薄拉伸装置 20（压力机 30）的减薄拉伸成形，则不必如现有那样对 1 个车辆用轮辋制造生产线设置 3 组旋压设备，仅仅设置 1 组使用减薄拉伸装置 20（压力机 30）的减薄拉伸设备即可，能够解决成本上以及设备设置空间上的问题点。

[0104] （iii）旋压被利用冲头 26 和冲模 22 的减径挤压取代，因此在不等厚度的筒状部件 10A 不残留旋压的成形辊的成形痕迹，维持外观品质。

[0105] 由于使冲头 26 相对于冲模 22 相对运动，对筒状坯件 4 进行减薄拉伸加工来制作不等厚度的筒状部件 10A，所以冲头 26 相对于冲模 22 的相对运动不伴随半径方向运动，仅仅是轴向运动，能够将压力机 30 用于冲头 26 相对于冲模 22 的一个方向行程运动。其结果，能够实现成形时间的缩短，成形设备的成本降低。

[0106] 在制作不等厚的筒状部件 10A 之后，对筒状部件 10A 施加轴向的力，使筒状部件 10A 在半径方向上变形，从冲模 22 取下筒状部件 10A，所以冲模 22 可以使用在周向上未被分割的一体的冲模。其结果，与使用在周向被分割的冲模的情况相比，不需要使分割冲模在半径方向上移动的机构，能够维持设备费用较低。并且，在减薄拉伸加工后的筒状部件 10A 不会残留陷入分割冲模的对合部的毛刺，不需要毛刺去除加工。

[0107] 在减薄拉伸加工工序中，将筒状坯件的凸缘部 9 在轴向上钩挂固定在冲模 22 进行减薄拉伸加工，因此抑制了筒状坯件 4 整体在冲头 26 按压的轴向偏移，能够进行高精度的成形。

[0108] 另外，在减薄拉伸加工工序中，用按压部件 23 和冲模 22 夹压筒状坯件的凸缘部 9，之后对筒状坯件 4 的、筒状坯件的凸缘部 9 以外的部分的至少一部分进行减薄拉伸加工，所以抑制了筒状坯件 4 整体在冲头 26 按压的轴向偏移，能够进行高精度的成形。

[0109] 筒状坯件的凸缘部 9 除了折弯部 8 的附近之外未被减薄拉伸加工，因此不因减薄拉伸加工薄壁化。筒状坯件的凸缘部 9 通过辊加工工序成为轮辋缘的凸缘部 10a（或 10g）和其附近，因此在成形为车辆用轮辋 10B 时，能够构成比较厚的壁，车辆用轮辋的耐久性提高。

[0110] 在减薄拉伸加工工序之前的凸缘部成形工序和 / 或减薄拉伸加工工序的夹压工序中，使筒状坯件的凸缘部 9 的轴向中间部在 1 个部位以上折弯，在筒状坯件的凸缘部 9 形成 1 个以上的轴向中间折弯部 9a，因此与在筒状坯件的凸缘部 9 未形成有轴向中间折弯部 9a 的情况相比，进一步抑制筒状坯件 4 被冲头 26 拖入、在成形期间相对于冲模 22 移动。

[0111] 轴向中间折弯部 9a 的至少 1 个的折弯方向和折弯部 8 的折弯方向是相互相反的，因此与轴向中间折弯部 9a 的全部的折弯方向和折弯部 8 的折弯方向相同情况不同，比折弯方向与折弯部 8 的折弯方向相反的轴向中间折弯部 9a 靠顶端侧的筒状坯件的凸缘 9 部分被钩挂在按压部件 23，进一步抑制筒状坯件 4 被冲头 26 拖入、在成形期间相对于冲模 22 移动。

[0112] 在轴向中间折弯部 9a 仅仅在凸缘部成形工序中形成的情况下，与在减薄拉伸加工工序的夹压工序中形成轴向中间折弯部 9a 的情况相比，能够抑制在用按压部件 23 和冲模 22 夹压筒状坯件的凸缘部 9 时，筒状坯件 4 相对于冲模 22 位置偏移。在轴向中间折弯部 9a 仅仅在减薄拉伸加工工序的夹压工序中形成的情况下，不需要在筒状坯件制作工序中形成轴向中间折 弯部 9a，能够在凸缘部成形工序中容易形成折弯部 8 和筒状坯件的凸缘部 9（能够使凸缘部成形工序简单化）。

[0113] 筒状坯件 4 一边被排出板 40 按压承受筒状坯件 4 的轴向另一端，一边被进行减薄拉伸加工，因此，减薄拉伸加工时，进一步抑制筒状坯件 4 整体在冲头 26 按压的轴向上偏移。另外，也容易控制因减薄拉伸加工引起的筒状坯件 4 的延伸量。

[0114] 凹凸面 24，通过在冲模 22 的侧面的轴向上，至少设置一个使冲模 22 和冲头 26 的间隔比恒定厚度的筒状坯件 4 的板厚窄的凸部 24a 而形成，所以能够制作厚度在轴向上变

化的筒状部件 10A。

[0115] 凹凸面 24，通过在冲模 22 的侧面的周向上，至少设置一个使冲模 22 和冲头 26 的间隔比恒定厚度的筒状坯件 4 的板厚窄的凸部 24a 而形成，所以能够制作厚度在周向上变化的筒状部件 10A。

[0116] 由于具有使不等厚的筒状部件 10A 辊轧成形为车辆用轮辋形状的辊轧成形工序，所以通过由筒状坯件的凸缘部 9 成形需要厚度的车辆用轮辋的凸缘部 10a（或 10g）的至少一部分，能够制作使耐久性提高的不等厚度的量轻的车辆用轮辋 10B。

[0117] 接着，说明本发明的各实施例特有的结构。

[0118] （实施例 1）

[0119] 在本发明的实施例 1 的车辆用轮辋 10B 的制造方法中，如图 1（c）、图 6 所示，冲模 22 由具有筒状孔 22a 和内周侧面 22b 的外冲模构成，外冲模的内周侧面 22b 被设为凹凸面 24。另外，冲头 26 由轴向上出入外冲模 22 的筒状孔 22a 的内冲头构成，在其外周侧面 26e 形成有突出部 28。筒状坯件的凸缘部 9 向筒状坯件 4 的径向外侧弯曲。

[0120] 如图 6 所示，外冲模 22 的内周侧面 22b 的上端部形成有钩挂固定筒状坯件的凸缘部 9 的凸缘承受部 22c。使筒状坯件的凸缘部 9 与凸缘承受部 22c 接触，钩挂固定于凸缘承受部 22c，将筒状坯件 4 安置在外冲模 22。

[0121] 外冲模 22 的设置有凸部 24a 的部分的内径比减薄拉伸加工前的筒状坯件的凸缘部 9 以外的部分的外径大。因此，能够将减薄拉伸加工前的筒状 坯件 4 容易地安置在外冲模 22。

[0122] 内冲头 26 的突出部 28 的外径比减薄拉伸加工前的筒状坯件的凸缘部 9 以外的部分的内径大。因此，能够通过减薄拉伸加工将筒状坯件 4 按压至冲模 22，将冲模 22 的凹凸面 24 的凹凸形状转印至筒状坯件 4。

[0123] 内冲头 26 的突出部 28 的外半径与外冲模 22 的设置有凸部 24a 的部分的内半径的差，比减薄拉伸加工前的筒状坯件 4 的板厚小。因此，能够通过减薄拉伸加工使筒状坯件 4 的板厚在凸部 24a 部分变薄。

[0124] 当使冲头 26 通过减薄拉伸装置 20（压力机 30）突入安置有筒状坯件 4 的外冲模 22 的筒状孔 22a 内时，冲头 26 的突出部 28 减薄拉伸筒状坯件 4，使筒状坯件 4 扩径，进而在外冲模 22 的设置有凸部 24a 的部分使筒状坯件 4 的板厚变薄。

[0125] 在使外冲模 22 的未设置有凸部 24a 的部分的内半径和内冲头 26 的突出部 28 的外半径的差与减薄拉伸前的筒状坯件 4 的板厚相等或比该板厚大的情况下，除了筒状坯件 4 的内半径由于冲头 26 的突出部 28 被扩大引起的板厚减少量以外，不会通过减薄拉伸加工而使筒状坯件 4 的板厚变薄。也能够使筒状部件 10A 的板厚部分地比筒状坯件 4 的板厚厚，通过按压承接排出板 40 的筒状坯件 4 的控制，能够进一步变厚。

[0126] 在对筒状坯件 4 进行减薄拉伸加工时，筒状坯件 4 整体要在内冲头 26 按压的轴向上偏移，但通过将筒状坯件的凸缘部 9 钩挂固定在外冲模 22 的凸缘承受部 22c、用按压部件 23 和冲模 22 夹压筒状坯件的凸缘部 9、以及排出板 40 从与内冲头 26 的按压方向相反方向按压承受筒状坯件 4，来抑制筒状坯件 4 因内冲头 26 在轴向上偏移。其结果，抑制了形成在筒状部件 10A 的厚壁部和薄壁部的轴向位置相对于外冲模 22 的凹凸面 24 的轴向位置相互偏移。使用该筒状部件 10A 辊轧成形的车辆用轮辋 10B 成为需要厚度的部分厚、不需要厚

度的部分薄的量轻的车辆用轮辋 10B。

[0127] 在本发明的实施例 1 的车辆用轮辋 10B 的制造方法中，冲模 22 由具有筒状孔 22a 和内周侧面 22b 的外冲模构成，外冲模 22 的内周侧面 22b 设为凹凸面 24，冲头 26 由在轴向出入外冲模 22 的筒状孔 22a 的内冲头构 成，所以将外冲模 22 固定在减薄拉伸装置 20（压力机 30）的下侧的垫板 38 侧，将内冲头 26 固定在减薄拉伸装置 20（压力机 30）的上侧的压头 36 侧，使内冲头 26 相对于外冲模 22 进行上下行程，从而在筒状部件 10A 的制造中能够使用减薄拉伸装置 20（压力机 30）。另外，筒状坯件的凸缘部 9 向筒状坯件 4 的径向外侧弯曲，因此容易通过喇叭形加工以及辊加工使被减薄拉伸了的筒状部件 10A 成形为车辆用轮辋 10B。

[0128] （实施例 2）

[0129] 在本发明的实施例 2 的车辆用轮辋 10B 的制造方法中，如图 11、图 12 所示，冲模 22 由具有外周侧面 22e 的内冲模构成，内冲模 22 的外周侧面 22e 被设为凹凸面 24。另外，冲头 26 由具有筒状孔 26a 和内周侧面 26b 的外冲头构成，在其内周侧面 26b 形成有突出部 28。

[0130] 在内冲模 22 的外周侧面 22e 的上端部形成有钩挂固定筒状坯件的凸缘部 9 的凸缘承受部 22d。使筒状坯件的凸缘部 9 与凸缘承受部 22d 接触，钩挂固定于凸缘承受部 22d，将筒状坯件 4 安置在内冲模 22。

[0131] 内冲模 22 的设置有凸部 24a 的部分的外径比减薄拉伸加工前的筒状坯件的凸缘部 9 以外的部分的内径小。因此，能够容易将减薄拉伸加工前的筒状坯件 4 安置在内冲模 22。

[0132] 外冲头 26 的突出部 28 的内径比减薄拉伸加工前的筒状坯件的凸缘部 9 以外的部分的外径小。因此，通过减薄拉伸加工将筒状坯件 4 按压在冲模 22，对筒状坯件 4 赋予凹凸。

[0133] 外冲头 26 的突出部 28 的内半径和内冲模 22 的设置有凸部 24a 的部分的外半径的差，比减薄拉伸加工前的筒状坯件 4 的板厚小。因此，能够通过减薄拉伸加工在凸部 24a 部分使筒状坯件 4 的板厚变薄。

[0134] 当通过减薄拉伸装置 20（压力机 30）使外冲头 26 向安置有筒状坯件 4 的内冲模 22 侧移动，内冲模 22 进入外冲头 26 的筒状孔 26a 时，外冲头 26 的突出部 28 将筒状坯件 4 减薄拉伸，使筒状坯件 4 缩径，进而在内冲模 22 的设置有凸部 24a 的部分使筒状坯件 4 的板厚变薄。

[0135] 在使内冲模 22 的未设置有凸部 24a 的部分的外半径和外冲头 26 的突 出部 28 的内半径的差，与减薄拉伸前的筒状坯件 4 的板厚相等或比该板厚大的情况下，也会有不通过减薄拉伸加工使筒状坯件 4 的板厚变薄、能够比筒状坯件 4 的板厚厚情况。

[0136] 在对筒状坯件 4 进行减薄拉伸加工时，筒状坯件 4 整体要在外冲头 26 按压的轴向上偏移，但通过将筒状坯件的凸缘部 9 钩挂固定在内冲模 22 的凸缘承受部 22d、用按压部件 23 和冲模 22 夹压筒状坯件的凸缘部 9、以及排出板 40 从与外冲头 26 的按压方向相反方向按压承受筒状坯件 4，来抑制筒状坯件 4 整体因外冲头 26 在轴向上偏移。其结果，抑制了形成在筒状部件 10A 的厚壁部和薄壁部的轴向位置相对于内冲模 22 的凹凸面 24 的轴向位置相互偏移。使用该筒状部件 10A 辊轧成形的车辆用轮辋 10B 成为需要厚度的部分厚、不需

要厚度的部分薄的量轻的车辆用轮辋 10B。

[0137] 在本发明的实施例 2 的车辆用轮辋 10B 的制造方法中，冲模 22 由具有外周侧面的内冲模构成，内冲模 22 的外周侧面被设为凹凸面 24，冲头 26 由具有筒状孔 26a 和内周侧面的外冲头构成，所以将内冲模 22 固定在减薄拉伸装置 20（压力机 30）的下侧的垫板 38 侧，将外冲头 26 固定在减薄拉伸装置 20（压力机 30）的上侧的压头 36 侧，使外冲头 26 相对于内冲模 22 上下行程，从而能够在筒状部件 10A 的制造中使用减薄拉伸装置 20（压力机 30）。

[0138] 附图标记说明

[0139] 2 平板状坯件

[0140] 4 筒状坯件

[0141] 6 焊接部

[0142] 8 折弯部

[0143] 9 筒状坯件的凸缘部

[0144] 9a 轴向中间折弯部

[0145] 10A 不等厚度的筒状部件

[0146] 10B 车辆用轮辋

[0147] 10a 轮辋缘的凸缘部

[0148] 10g 轮辋缘的凸缘部

[0149] 20 减薄拉伸装置

[0150] 22 冲模（外冲模、内冲模）

[0151] 22a 外冲模的筒状孔

[0152] 22b 外冲模的内周侧面

[0153] 22c 外冲模的凸缘承受部

[0154] 22d 内冲模的凸缘承受部

[0155] 22e 内冲模的外周侧面

[0156] 23 按压部件

[0157] 24 凹凸面

[0158] 24a 凸部

[0159] 24b 凹部

[0160] 26 冲头（内冲头、外冲头）

[0161] 26a 外冲头的筒状孔

[0162] 26b 外冲头的内周侧面

[0163] 26e 内冲头的外周侧面

[0164] 28 突出部

[0165] 30 压力机

[0166] 32 支架

[0167] 34 液压缸

[0168] 36 压头

[0169] 38 垫板

[0170] 40 排出板

[0171] 42 液压缸

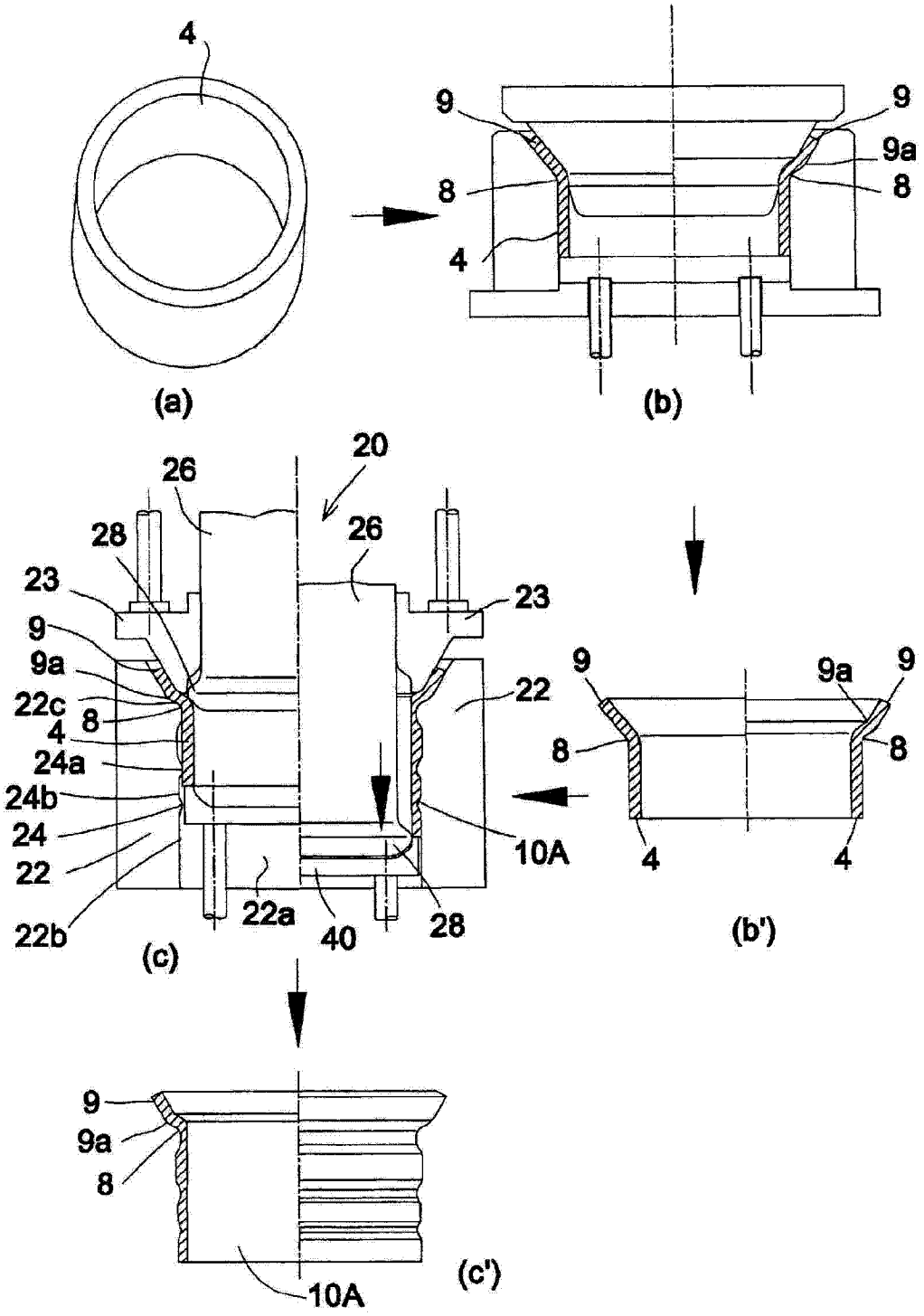

4
9
9
9a
8
8
4
(a)
(b)
20
26
26
28
23
23
9
9a
22c
8
4
24a
24b
24
22
22b
22
22a
40
28
10A
(c)
9
9a
9
8
8
4
4
(b')
9
9a
8
10A
(c')

图 1

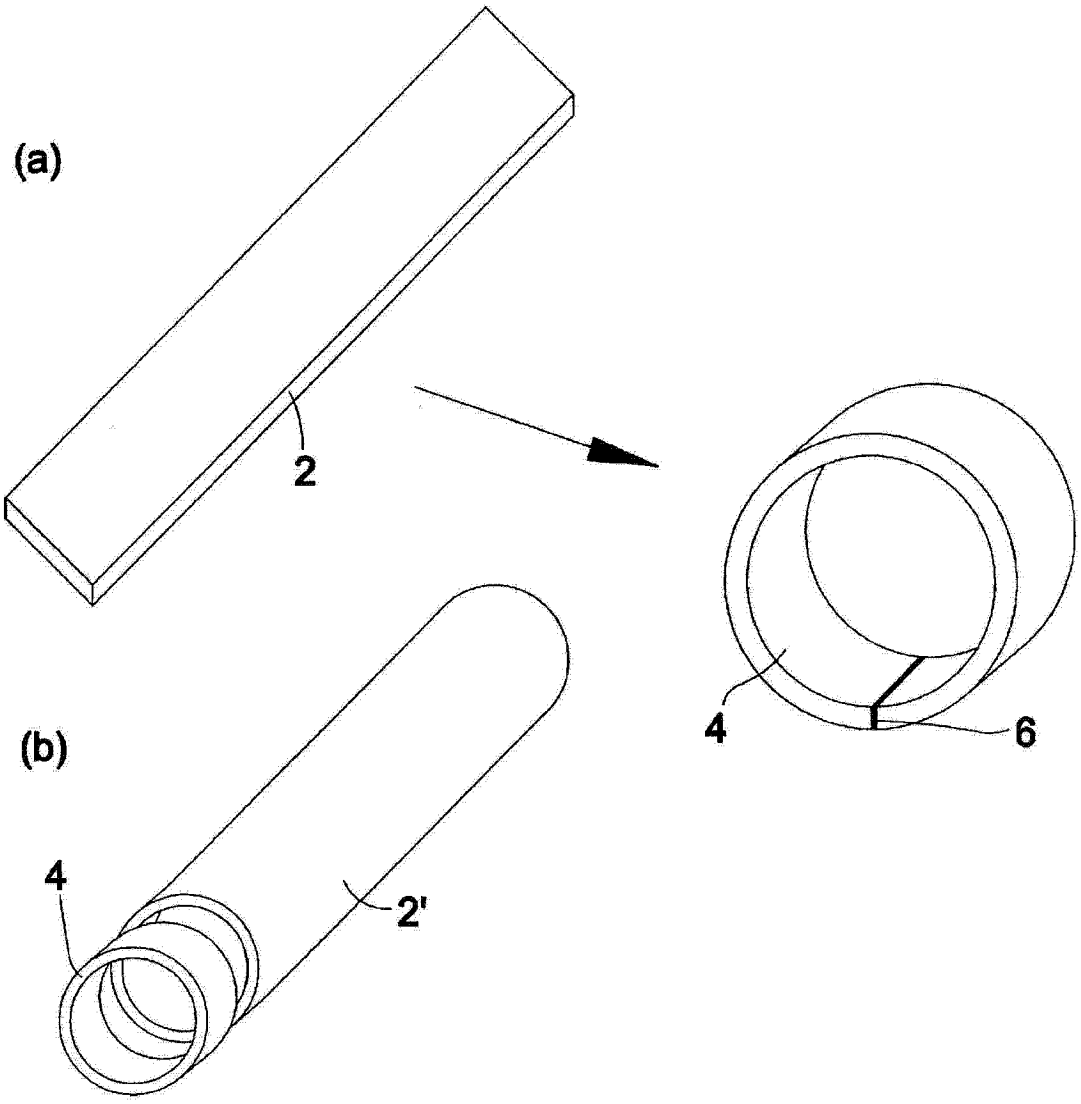



图 2

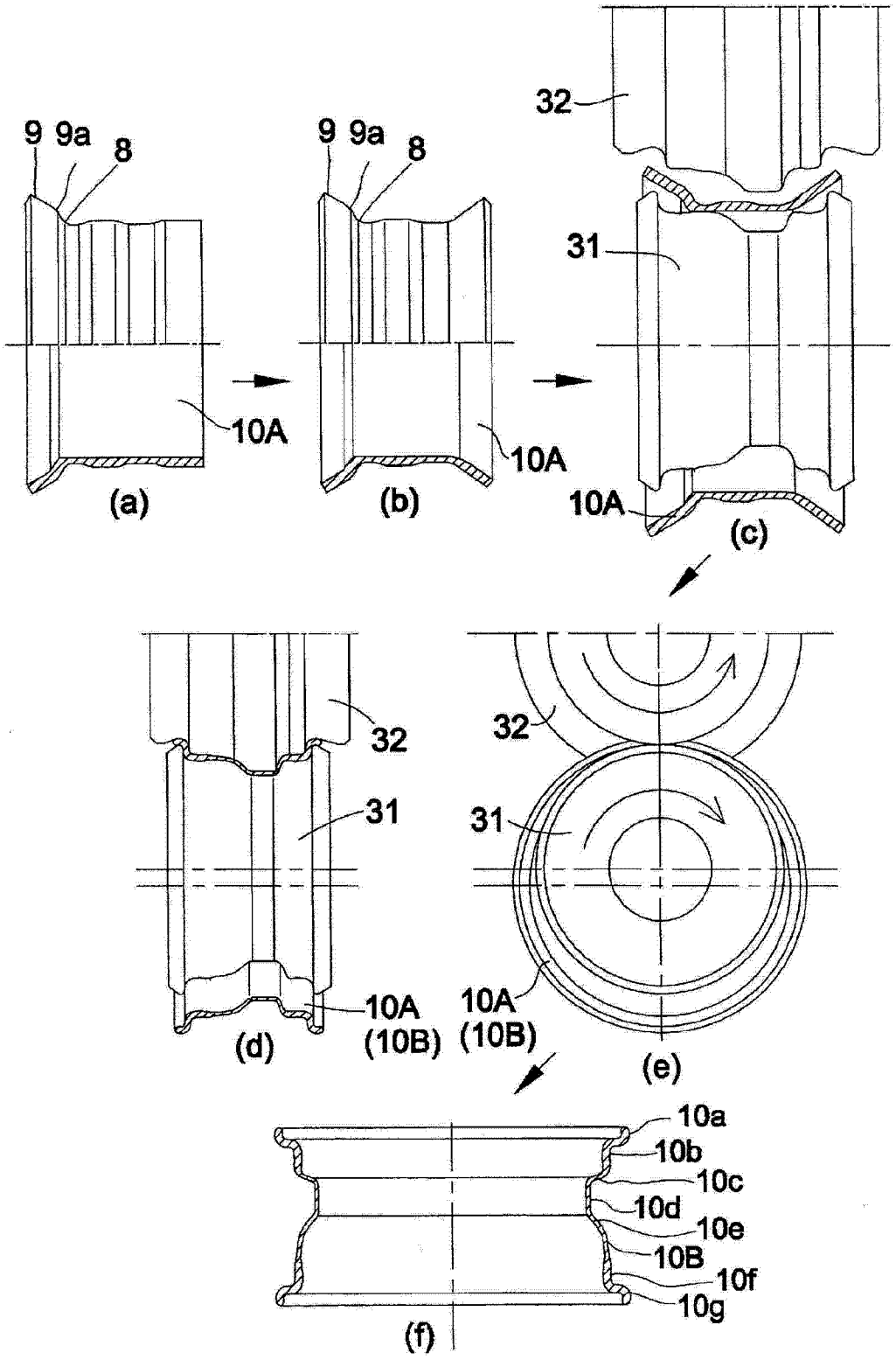

9
9a
8
10A
(a)
9
9a
8
10A
(b)
32
31
10A
(c)
32
31
10A
(10B)
(d)
32
31
10A
(10B)
(e)
10a
10b
10c
10d
10e
10B
10f
10g
(f)

图 3

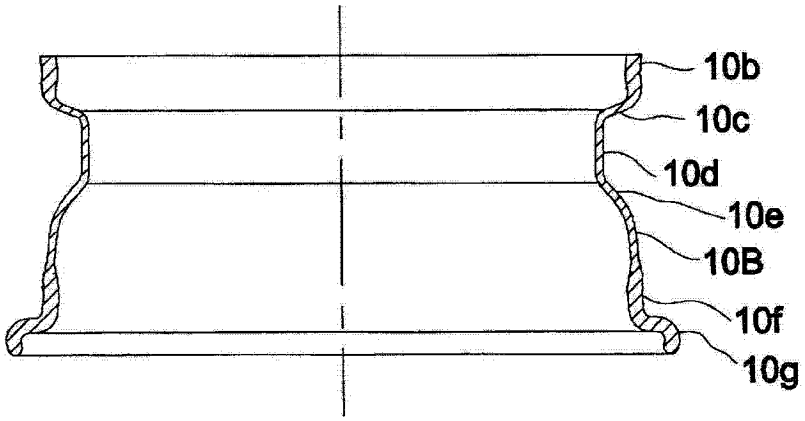



图 4

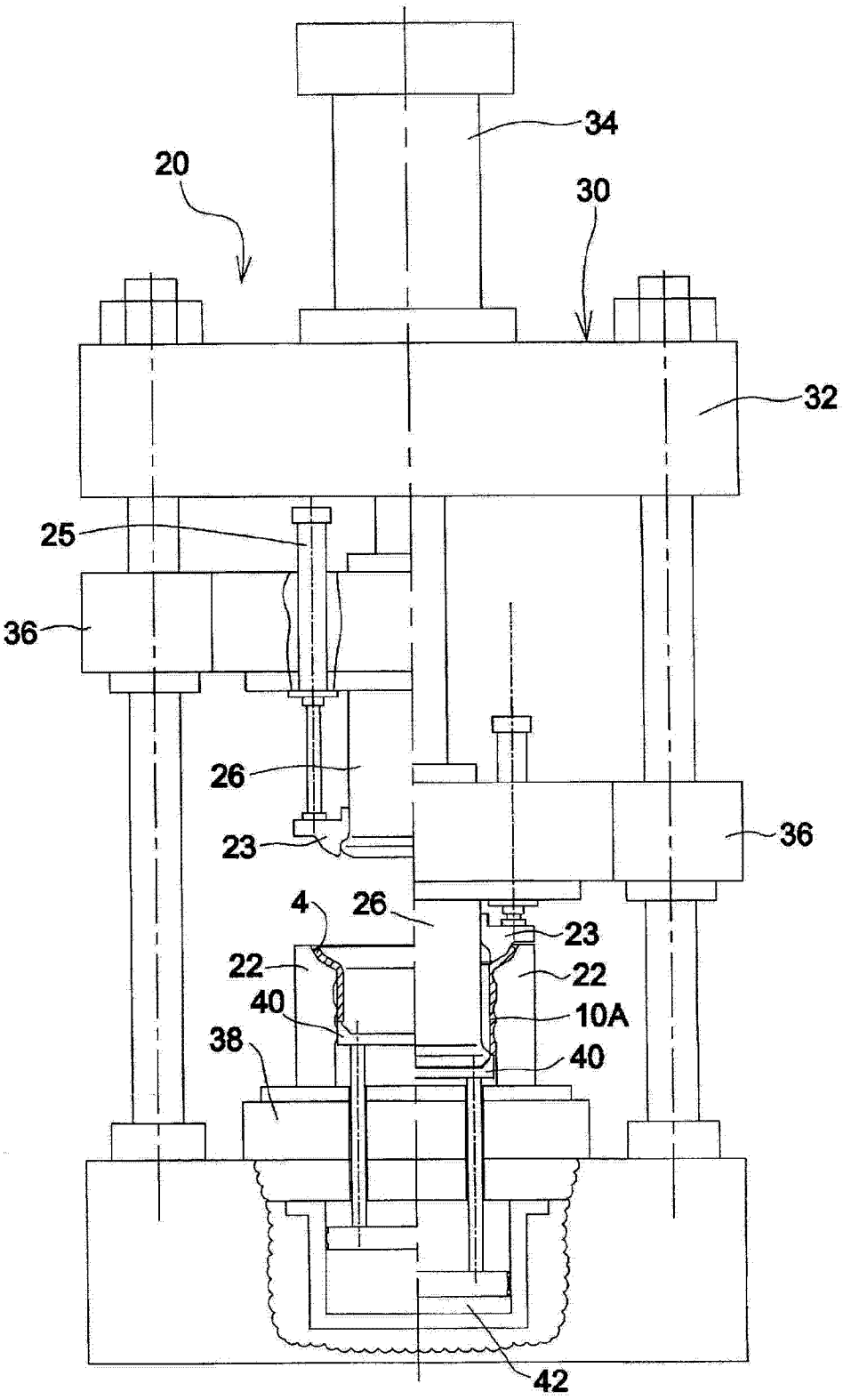



图 5

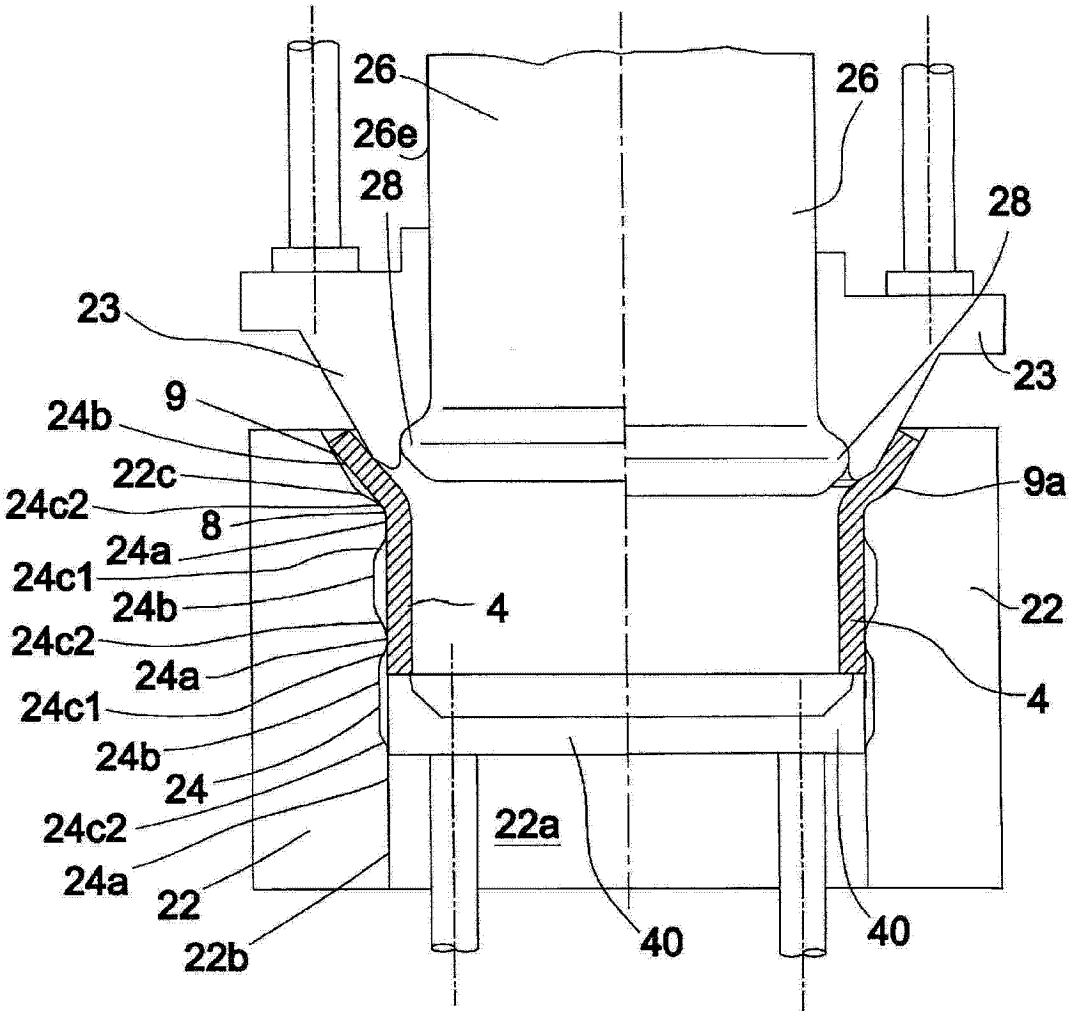

26
26e
28
26
28
23
23
9
24b
22c
24c2
8
24a
24c1
24b
24c2
24a
24c1
24b
24
24c2
24a
22
22b
4
9a
22
4
22a
40
40

图 6

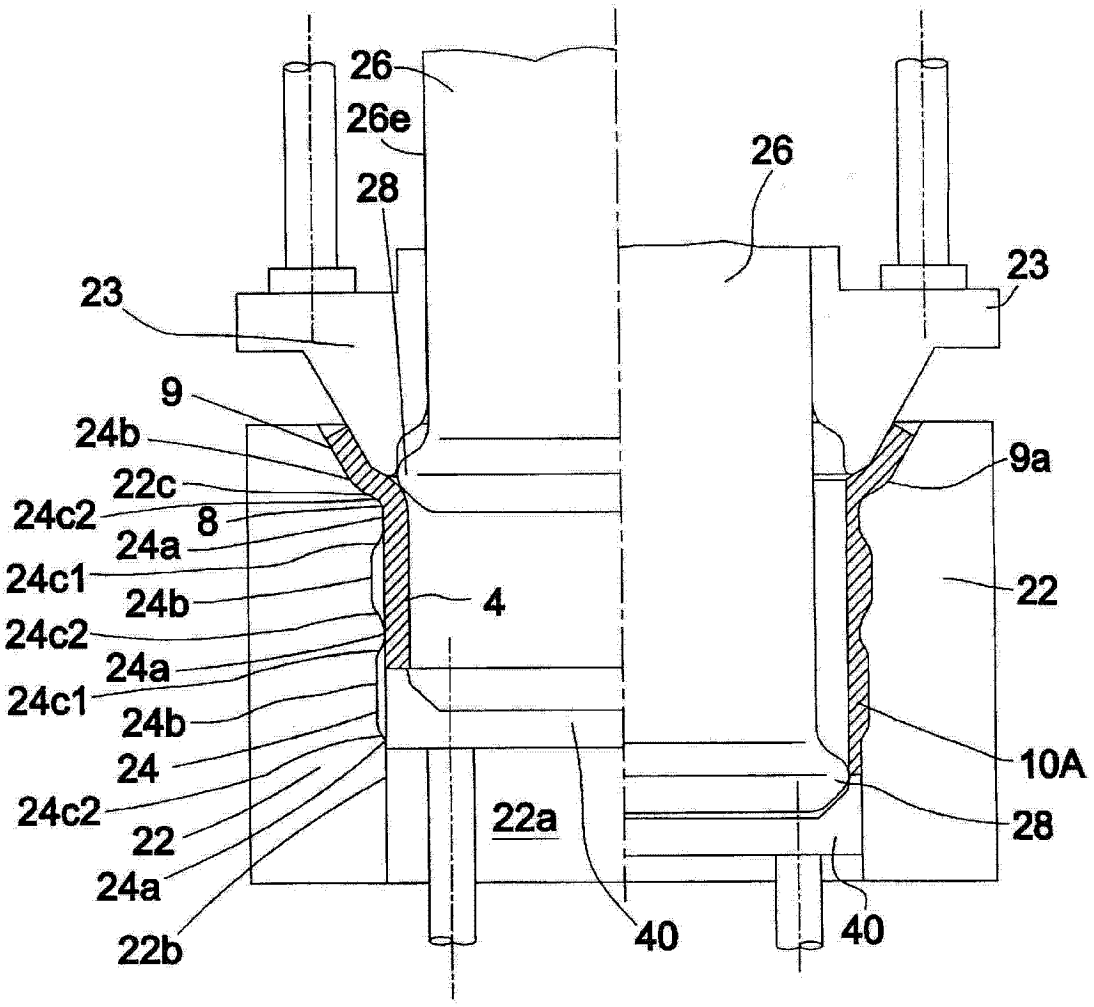

26
26e
28
26
23
23
9
24b
22c
24c2
8
24a
24c1
24b
4
24c2
24a
24c1
24b
24
24c2
22
24a
22b
22a
40
40
9a
22
10A
28

图 7

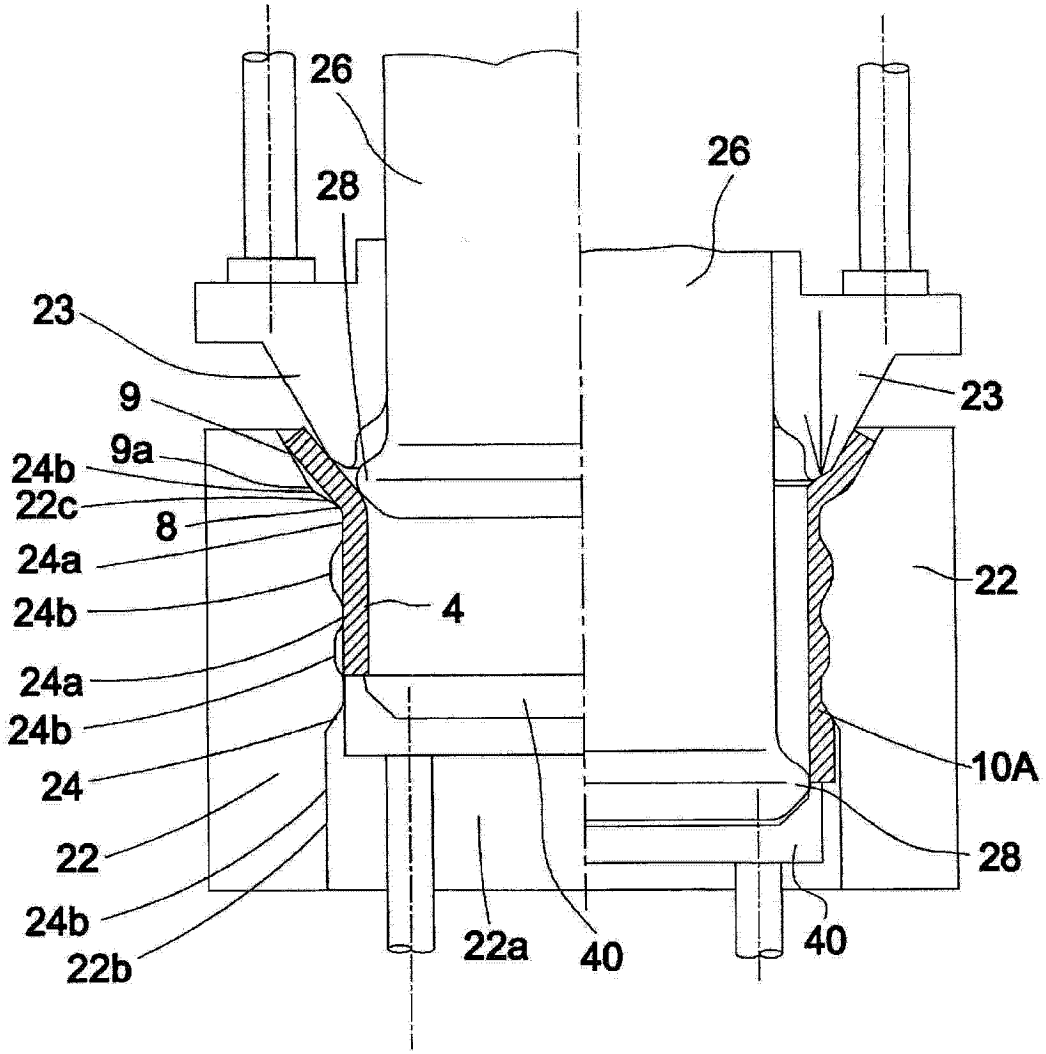

26
28
26
23
9
9a
24b
22c
8
24a
24b
24a
24b
24
22
24b
22b
4
22a
40
40
23
22
10A
28

图 8

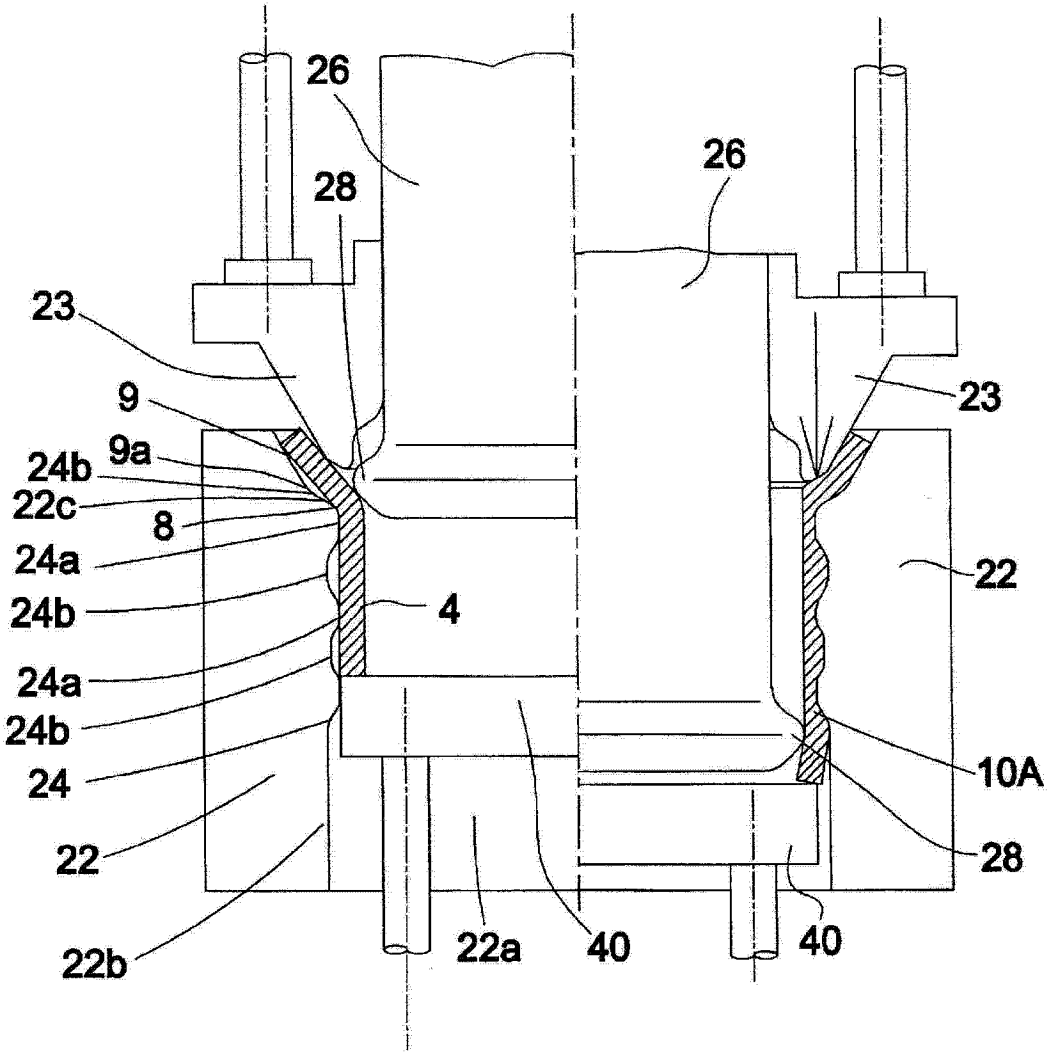

26
28
26
23
23
9
9a
24b
22c
8
24a
24b
4
22
24a
24b
24
22
10A
28
22b
22a
40
40

图 9

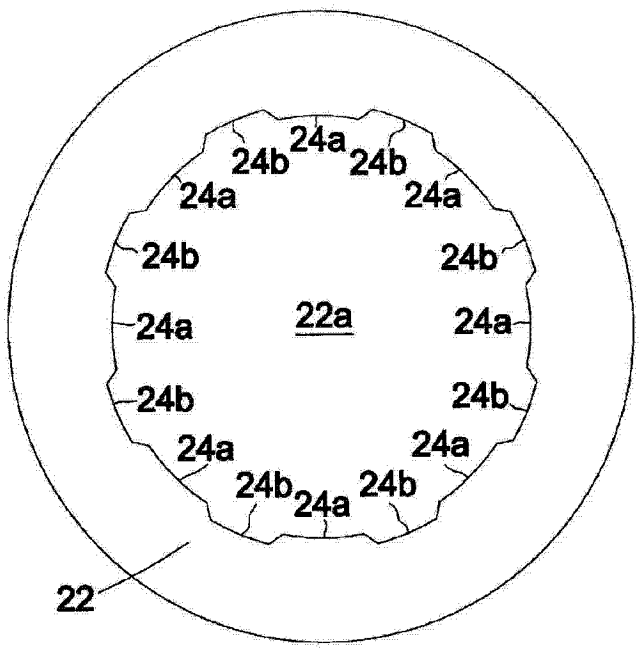

24a
24b
24b
24a
24a
24b
24b
22a
24a
24a
24b
24b
24a
24a
24b
24b
24a
22

图 10

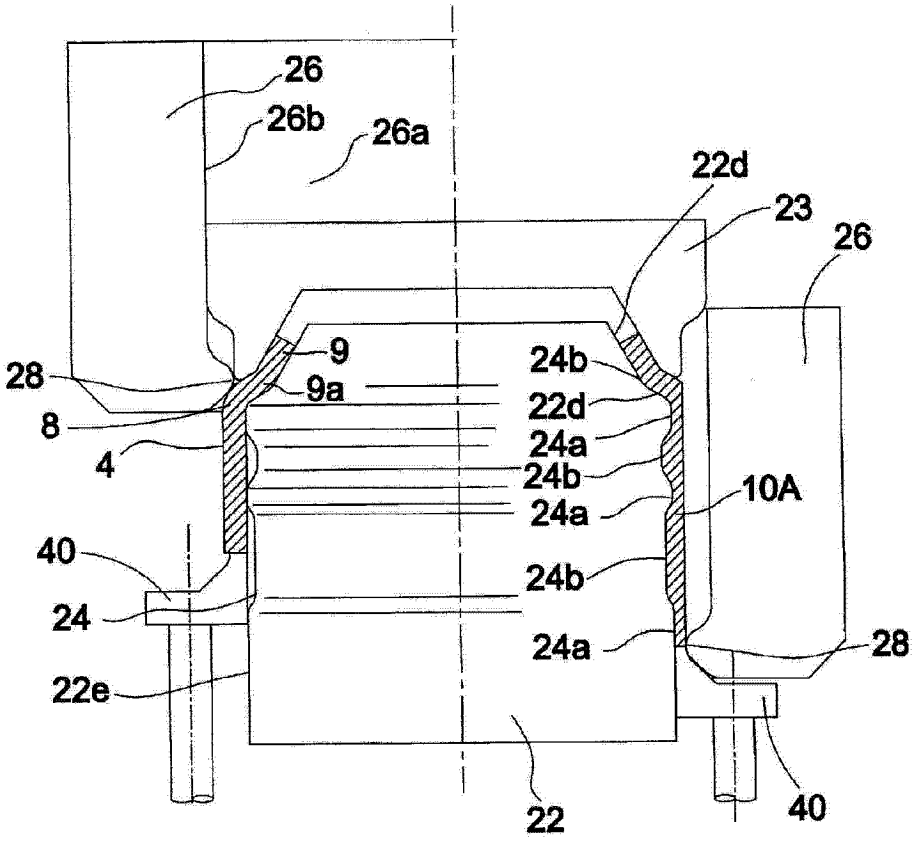

26
26b
26a
22d
23
26
28
9
9a
24b
22d
8
24a
4
24b
10A
24a
40
24b
24
24a
28
22e
22
40

图 11

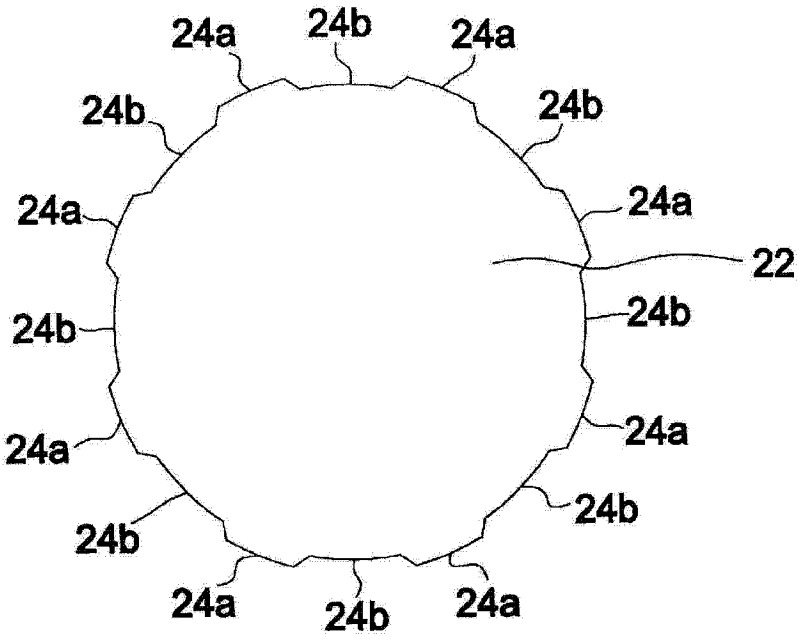

24a
24b
24a
24b
24b
24a
24a
22
24b
24b
24a
24a
24b
24b
24a
24b
24a

图 12