



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112498002 A

(43) 申请公布日 2021.03.16

(21) 申请号 202011482426.7

(22) 申请日 2020.12.15

(71) 申请人 浙江金固股份有限公司

地址 311400 浙江省杭州市富阳区富春街道公园西路1181号

(72) 发明人 陈晓弟 李顺平 金向勇 王露芬

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司 11240

代理人 邹秋爽

(51) Int. Cl.

B60B 3/00 (2006.01)

B23P 15/00 (2006.01)

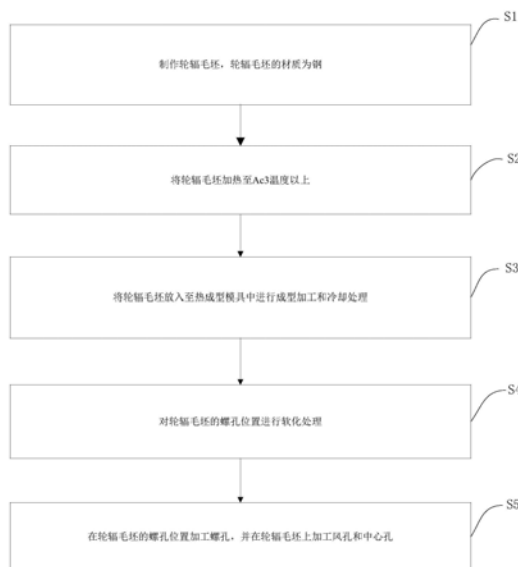
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

## (54) 发明名称

车轮的加工方法、车轮及车辆

## (57) 摘要

本发明提供了一种车轮的加工方法、车轮及车辆,其中,车轮的加工方法,包括轮辐加工步骤,轮辐加工步骤包括:步骤S1:制作轮辐毛坯,轮辐毛坯的材质为钢;步骤S2:将轮辐毛坯加热至Ac3温度以上;步骤S3:将轮辐毛坯放入至热成型模具中进行成型加工和冷却处理;步骤S4:对轮辐毛坯的螺孔位置进行软化处理;步骤S5:在轮辐毛坯的螺孔位置加工螺孔,并在轮辐毛坯上加工风孔和中心孔。本申请的技术方案有效地解决了相关技术中的螺母容易松动的问题。



1. 一种车轮的加工方法,包括轮辐加工步骤,其特征在于,所述轮辐加工步骤包括:  
步骤S1:制作轮辐毛坯,所述轮辐毛坯的材质为钢;  
步骤S2:将所述轮辐毛坯加热至Ac3温度以上;  
步骤S3:将所述轮辐毛坯放入至热成型模具中进行成型加工和冷却处理;  
步骤S4:对所述轮辐毛坯的螺孔位置进行软化处理;  
步骤S5:在所述轮辐毛坯的螺孔位置加工螺孔,并在所述轮辐毛坯上加工风孔和中心孔。
2. 根据权利要求1所述的车轮的加工方法,其特征在于,所述软化处理为激光软化处理。
3. 根据权利要求1所述的车轮的加工方法,其特征在于,所述螺孔位置为圆形软化区域,所述圆形软化区域的径向尺寸与所述螺孔的径向尺寸之差在0至5mm的范围内。
4. 一种车轮,其特征在于,通过权利要求1至3中任一项的加工方法得到,所述车轮包括轮辐(10)和轮辋(20),所述轮辐(10)焊接在所述轮辋(20)的内侧,所述轮辐(10)的螺孔位置的强度在500MPa至1050MPa之间。
5. 根据权利要求4所述的车轮,其特征在于,所述轮辐(10)的强度在1300MPa以上。
6. 根据权利要求4所述的车轮,其特征在于,所述轮辐(10)包括依次连接的安装段(11)、过渡段(12)、中间段(13)以及端段(14)。
7. 根据权利要求6所述的车轮,其特征在于,所述安装段(11)包括环形凸出部,所述安装段(11)的内表面对应所述环形凸出部的位置设置有凹部(111),所述轮辐(10)的螺孔位置位于所述环形凸出部上,所述轮辐(10)的螺孔位置设置有螺孔(15)。
8. 根据权利要求7所述的车轮,其特征在于,所述螺孔(15)为多个,多个所述螺孔(15)沿所述环形凸出部周向间隔布置。
9. 根据权利要求8所述的车轮,其特征在于,所述安装段(11)上还设置有中心孔(16),多个所述螺孔(15)环绕在所述中心孔(16)的外侧,所述中间段(13)上设置有风孔(17)。
10. 一种车辆,包括车轮,其特征在于,所述车轮为权利要求4至9中任一项所述的车轮。

## 车轮的加工方法、车轮及车辆

### 技术领域

[0001] 本发明涉及车辆技术领域,具体而言,涉及一种车轮的加工方法、车轮及车辆。

### 背景技术

[0002] 钢制车轮包括轮辐和轮辋,为实现汽车车轮轻量化,须通过提高车轮材料的强度,来满足其疲劳性能,所以车轮材料强度越来越高。

[0003] 但轮辐强度太高,导致与汽车连接的螺母不匹配,导致螺母容易松动。

### 发明内容

[0004] 本发明的主要目的在于提供一种车轮的加工方法、车轮及车辆,以解决相关技术中的螺母容易松动的问题。

[0005] 为了实现上述目的,根据本发明的一个方面,提供了一种车轮的加工方法,包括轮辐加工步骤,轮辐加工步骤包括:步骤S1:制作轮辐毛坯,轮辐毛坯的材质为钢;步骤S2:将轮辐毛坯加热至Ac3温度以上;步骤S3:将轮辐毛坯放入至热成型模具中进行成型加工和冷却处理;步骤S4:对轮辐毛坯的螺孔位置进行软化处理;步骤S5:在轮辐毛坯的螺孔位置加工螺孔,并在轮辐毛坯上加工风孔和中心孔。

[0006] 进一步地,软化处理为激光软化处理。

[0007] 进一步地,螺孔位置为圆形软化区域,圆形软化区域的径向尺寸与螺孔的径向尺寸之差在0至5mm的范围内。

[0008] 根据本发明的另一方面,提供了一种车轮,车轮包括轮辐和轮辋,轮辐焊接在轮辋的内侧,轮辐的螺孔位置的强度在500MPa至1050MPa之间。

[0009] 进一步地,轮辐的强度在1300MPa以上。

[0010] 进一步地,轮辐包括依次连接的安装段、过渡段、中间段以及端段。

[0011] 进一步地,安装段包括环形凸出部,安装段的内表面对应环形凸出部的位置设置有凹部,轮辐的螺孔位置位于环形凸出部上,轮辐的螺孔位置设置有螺孔。

[0012] 进一步地,螺孔为多个,多个螺孔沿环形凸出部周向间隔布置。

[0013] 进一步地,安装段上还设置有中心孔,多个螺孔环绕在中心孔的外侧,中间段上设置有风孔。

[0014] 根据本发明的另一方面,提供了一种车辆,包括车轮,车轮为上述的车轮。

[0015] 应用本发明的技术方案,车轮的加工方法包括轮辐加工步骤,轮辐加工步骤包括:步骤S1:制作轮辐毛坯,轮辐毛坯的材质为钢;步骤S2:将轮辐毛坯加热至Ac3温度以上;步骤S3:将轮辐毛坯放入至热成型模具中进行成型加工和冷却处理;步骤S4:对轮辐毛坯的螺孔位置进行软化处理;步骤S5:在轮辐毛坯的螺孔位置加工螺孔,并在轮辐毛坯上加工风孔和中心孔。通过上述轮辐的加工步骤能够得到的轮辐,使得轮辐位于螺孔位置的结构强度低于其他部分的结构强度,这样,螺母能够紧密地连接在螺孔位置,并牢固地挤压在轮辐的接触面上,防止螺母容易松动。因此,本申请的技术方案有效地解决了相关技术中螺母容易

松动的问题。

### 附图说明

[0016] 构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0017] 图1示出了根据本发明的车轮的加工方法的轮辐加工步骤的流程图;

[0018] 图2示出了根据本发明的车轮的实施例的主视示意图;

[0019] 图3示出了图2的车轮的剖视示意图;以及

[0020] 图4示出了图3的A处放大示意图。

[0021] 其中,上述附图包括以下附图标记:

[0022] 10、轮辐;11、安装段;111、凹部;12、过渡段;13、中间段;14、端段;15、螺孔;16、中心孔;17、风孔;20、轮辋。

### 具体实施方式

[0023] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的,决不作为对本发明及其应用或使用的任何限制。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0024] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式,此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

[0025] 除非另外具体说明,否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本发明的范围。同时,应当明白,为了便于描述,附图中所示出的各个部分的尺寸并不是按照实际的比例关系绘制的。对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论,但在适当情况下,所述技术、方法和设备应当被视为授权说明书的一部分。在这里示出和讨论的所有示例中,任何具体值应被解释为仅仅是示例性的,而不是作为限制。因此,示例性实施例的其它示例可以具有不同的值。应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

[0026] 如图1和图2所示,本实施例的车轮的加工方法包括轮辐加工步骤,其特征在于,轮辐加工步骤包括:步骤S1:制作轮辐毛坯,轮辐毛坯的材质为钢;步骤S2:将轮辐毛坯加热至Ac3温度以上;步骤S3:将轮辐毛坯放入至热成型模具中进行成型加工和冷却处理;步骤S4:对轮辐毛坯的螺孔位置进行软化处理;步骤S5:在轮辐毛坯的螺孔位置加工螺孔,并在轮辐毛坯上加工风孔和中心孔。

[0027] 应用本实施例的技术方案,通过上述轮辐的加工步骤能够得到的轮辐,使得轮辐位于螺孔位置的结构强度低于其他部分的结构强度,这样,螺母能够紧密地连接在螺孔位置,并牢固地挤压在轮辐的接触面上,防止螺母容易松动。因此,本实施例的技术方案有效

地解决了相关技术中螺母容易松动的问题。

[0028] 在本实施例中,由于高温下轮辐毛坯塑性变形抗力小,且热成型模具内淬火后轮辐毛坯回弹较小,因此热成型技术具有成形性好、变形抗力小、成形精度较高等技术优势。

[0029] 在本实施例中,轮辐加工步骤按照步骤S1、步骤S2、步骤S3、步骤S4和步骤S5依次进行。其中,需要说明的是,步骤S3和步骤S4可以同时进行,也可以分别独立进行。

[0030] 当然,在其他图中未示出的实施例中,轮辐加工步骤也可以按照步骤S1、步骤S2、步骤S3、步骤S5和步骤S4依次进行。

[0031] 需要说明的是,Ac3是指钢加热时铁素体完全转变为奥氏体的温度。螺孔位置可以是轮辐毛坯上的环形区域,也可以是轮辐毛坯上的局部圆形区域。在将轮辐毛坯加热至Ac3温度以上并保温一段时间后,将轮辐毛坯中的铁素体组织完全奥氏体化后取出。将轮辐毛坯放入至热成型模具中进行成型加工和冷却处理后,轮辐毛坯中能够获得马氏体组织。

[0032] 如图1所示,软化处理为激光软化处理。激光软化处理在保证车轮的轻量化的同时,又能保证材料强度与螺母强度匹配。同时,激光软化处理的精准度高、有利于提高软化处理的加工效率。

[0033] 如图1所示,为了充分降低轮辐毛坯的螺孔位置的结构强度,以保证螺母的连接强度。在轮辐毛坯的螺孔位置为圆形软化区域,圆形软化区域的径向尺寸大于螺孔的径向尺寸,圆形软化区域的径向尺寸与螺孔的径向尺寸之差在0至5mm的范围内。圆形软化区域的径向尺寸与螺孔的径向尺寸之差为0或者1mm或者2mm或者3mm或者5mm。

[0034] 本申请还提供了一种车轮,如图2至图4所示,本实施例的车轮包括轮辐10和轮辋20。轮辐10焊接在轮辋20的内侧,轮辐10的螺孔位置的强度在500MPa至1050MPa之间。位于500MPa至1050MPa之间的螺孔位置的强度能够有效地降低轮辐10的强度,在保证车轮的轻量化的同时,也能够使轮辐10强度与螺母强度相匹配。优选的,轮辐10的螺孔位置的强度在600MPa至900MPa之间。轮辐10的螺孔位置的强度具体为600MPa或者800或者900MPa或者1000MPa。

[0035] 如图2至图4所示,轮辐10经过热成型后,轮辐10的强度在1300MPa以上。这样,在满足工件疲劳寿命的情况下,可以降低重量,实现轻量化。

[0036] 如图2和图3所示,轮辐10包括依次连接的安装段11、过渡段12、中间段13以及端段14。这样,形成多段的轮辐10能够满足结构强度要求及实际需要。

[0037] 如图3和图4所示,安装段11包括环形凸出部,安装段11的内表面对应环形凸出部的位置设置有凹部111。轮辐10的螺孔位置位于环形凸出部上,轮辐10的螺孔位置设置有螺孔15。环形凸出部的设置使得安装段11具有足够的结构强度。

[0038] 如图3和图4所示,为了提高紧固轮辐10的可靠度,螺孔15为多个,多个螺孔15沿环形凸出部周向间隔布置。

[0039] 如图2和图3所示,为了便于车轮进行安装及固定,安装段11上还设置有中心孔16,多个螺孔15环绕在中心孔16的外侧。为了便于从轮辐10上顺利地通过气体,中间段13上设置有风孔17。

[0040] 在本申请中,轮辋包括轮辋本体和折弯翻边,折弯翻边与轮辋本体的轴向一端的周沿连接并沿轮辋本体的径向弯曲延伸后与端段14贴合,以与轮辐形成结合部分,结合部分的轴向宽度大于等于5mm且小于等于25mm。这样,端段14与折弯翻边焊接时,上述的结合

部分的尺寸使端段14与折弯翻边具有足够的接触面积,保证结合效果,且保证轮辐与轮辋之间具有足够的连接强度。

[0041] 在本申请中,中间段13为辐条,辐条的第一端与过渡段12连接,辐条的第二端的沿轮辋的周向上的长度与轮辋的周向长度的比值大于等于 $1/48$ 且小于等于 $1/12$ 。这样,通过优化辐条的第二端的沿轮辋的周向上的长度与轮辋的周向长度的比值,避免因两者之间的比值过小而导致辐条沿轮辋的周向上的长度过小,确保轮辐与轮辋之间的焊道结构在轮辋的周向方向上足够长,从而保证两者之间的焊接稳定性,还能够避免因两者之间的比值过大而导致辐条沿轮辋的周向上的长度过大,确保通风孔17具有足够大过流面积。

[0042] 优选地,辐条的第二端的沿轮辋的周向上的长度与轮辋的周向长度的比值为 $1/24$ 。

[0043] 可选地,辐条的个数大于等于4根且小于等于20根。这样,确保轮辐10能够对轮辋起到稳定的支撑作用的同时,保证通风孔17具有足够大过流面积。

[0044] 本申请还提供了一种车辆,在本实施例中,车辆包括车轮,车轮为上述的车轮。由于上述的车轮能够起到在保证车轮的轻量化的同时,也能够使轮辐强度与螺母强度相匹配,则具有该车轮的车辆能够起到同样的效果。

[0045] 在本发明的描述中,需要理解的是,方位词如“前、后、上、下、左、右”、“横向、竖向、垂直、水平”和“顶、底”等所指示的方位或位置关系通常是基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,在未作相反说明的情况下,这些方位词并不指示和暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位或者以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明保护范围的限制;方位词“内、外”是指相对于各部件本身的轮廓的内外。

[0046] 为了便于描述,在这里可以使用空间相对术语,如“在……之上”、“在……上方”、“在……上表面”、“上面的”等,用来描述如在图中所示的一个器件或特征与其他器件或特征的空间位置关系。应当理解的是,空间相对术语旨在包含除了器件在图中所描述的方位之外的在使用或操作中的不同方位。例如,如果附图中的器件被倒置,则描述为“在其他器件或构造上方”或“在其他器件或构造之上”的器件之后将被定位为“在其他器件或构造下方”或“在其他器件或构造之下”。因而,示例性术语“在……上方”可以包括“在……上方”和“在……下方”两种方位。该器件也可以其他不同方式定位(旋转90度或处于其他方位),并且对这里所使用的空间相对描述作出相应解释。

[0047] 此外,需要说明的是,使用“第一”、“第二”等词语来限定零部件,仅仅是为了便于对相应零部件进行区别,如没有另行声明,上述词语并没有特殊含义,因此不能理解为对本发明保护范围的限制。

[0048] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

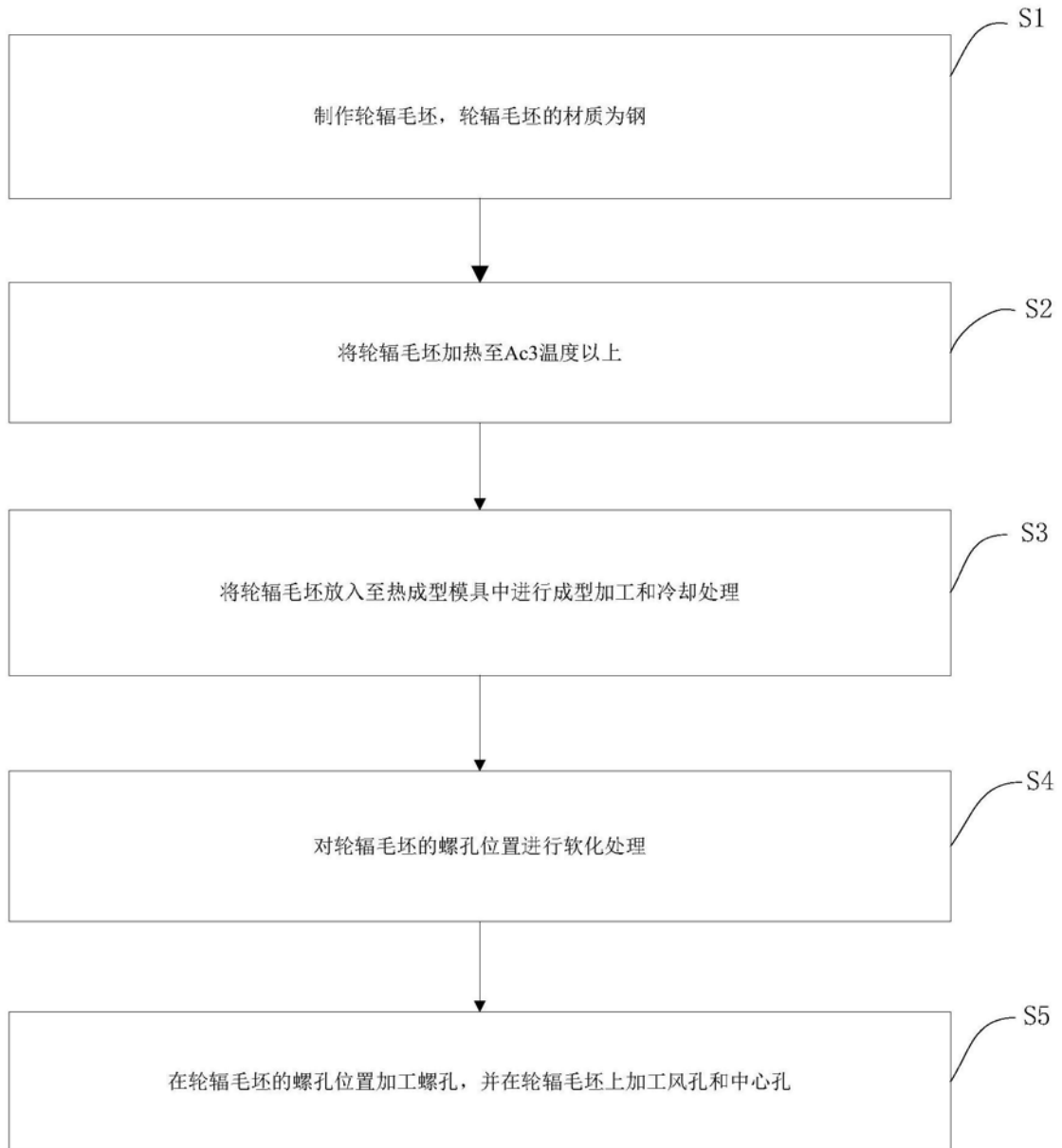


图1

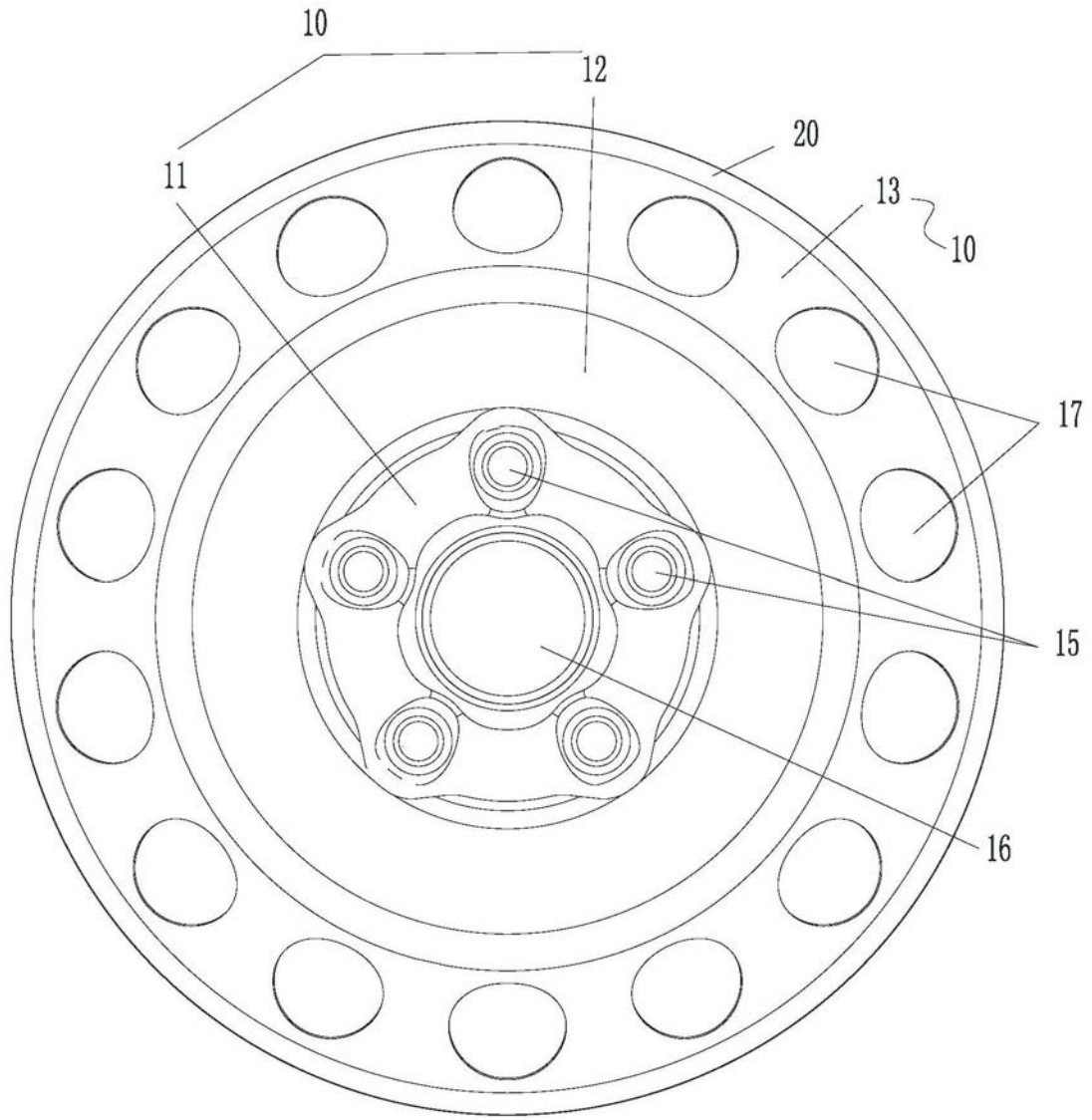


图2

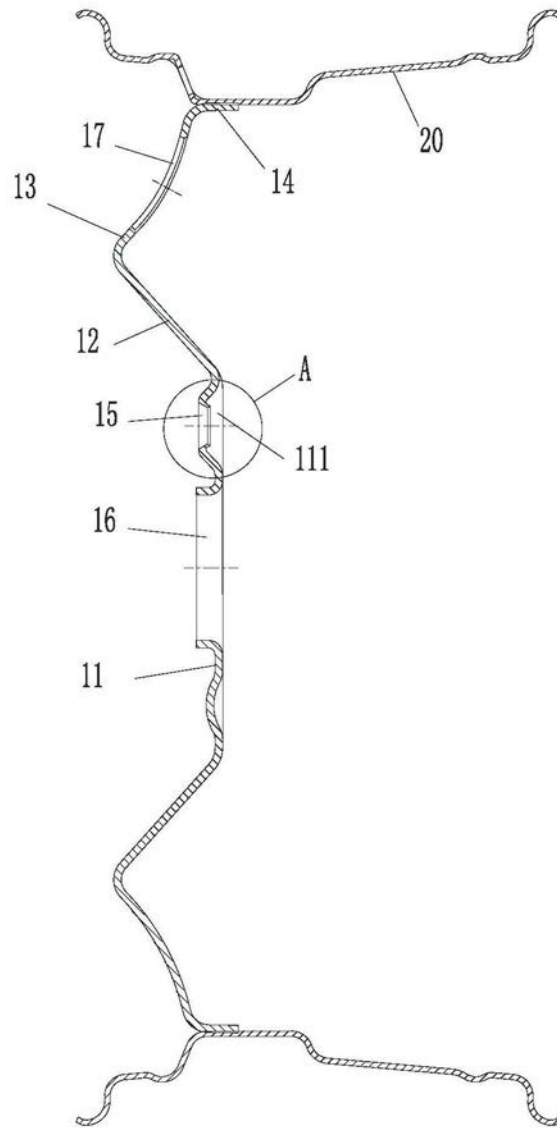


图3

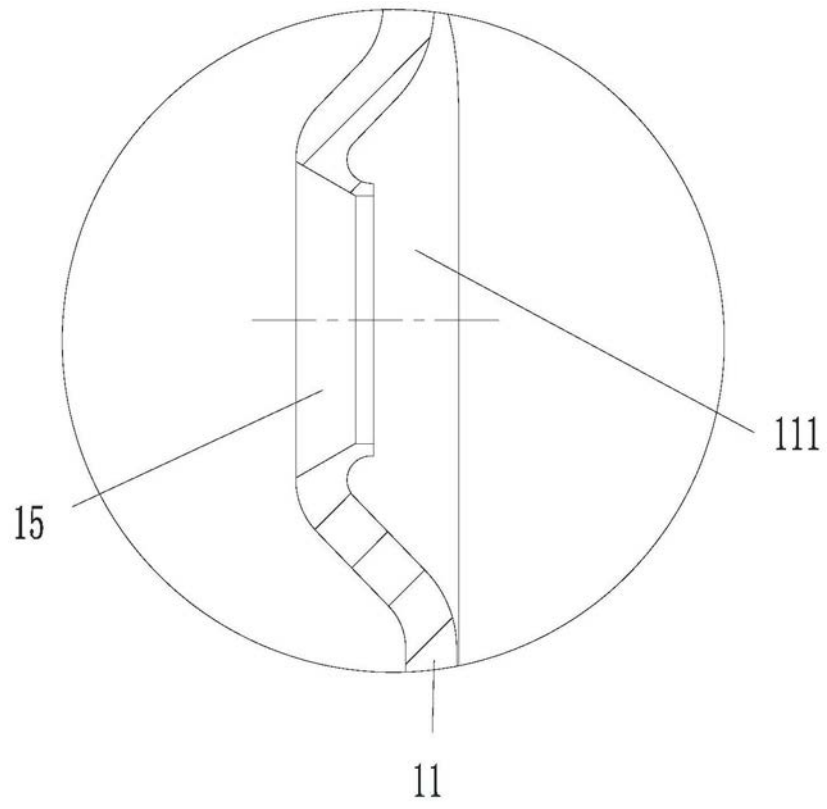


图4