



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103958222 B

(45) 授权公告日 2016.06.01

(21) 申请号 201280058429.5

(72) 发明人 F·布儒瓦 F-X·布吕诺

(22) 申请日 2012.11.28

(74) 专利代理机构 北京戈程知识产权代理有限公司 11314

(30) 优先权数据

1160908 2011.11.29 FR

代理人 程伟 王锦阳

61/595,476 2012.02.06 US

(51) Int. Cl.

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

B60C 15/06(2006.01)

2014.05.28

审查员 任坤

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2012/073834 2012.11.28

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/079529 EN 2013.06.06

(73) 专利权人 米其林集团总公司

地址 法国克莱蒙-费朗

专利权人 米其林研究和技术股份有限公司

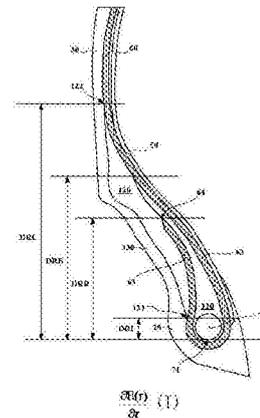
权利要求书2页 说明书10页 附图9页

(54) 发明名称

具有改进的胎圈的轮胎

(57) 摘要

本发明提供了轮胎,所述轮胎包括胎体、三角胶和外胶条,所述胎体围绕每个胎圈的环状增强结构件缠绕而形成主要部分和缠绕部分,所述三角胶位于所述胎体的主要部分与缠绕部分之间,所述外胶条在轴向上位于所述胎体的外部和所述三角胶的外部,所述三角胶和所述外胶条由橡胶混合物制得,所述橡胶混合物具有≤15MPa的弹性模量G'以及粘性模量G'',使得:G''≤0.2•G'-0.2MPa,这些模量在23℃下测得;其中由所述三角胶和所述外胶条所形成的实体具有厚度E(r),使得在轮胎的高度H的25至45%之间的距离r的范围内,厚度变化(I)在高度H的至少4%内≤-0.25mm/mm,在H的15至35%之间,(I)在H的至少2%内≥0.20mm/mm,在H的10至20%之间,(I)在H的至少5%内≥-0.10mm/mm且≤0.0mm/mm。



1. 轮胎,包括:

两个胎圈(20),所述两个胎圈(20)适于与安装轮辋(5)接触,每个胎圈包括至少一个环状增强结构件(70);

两个胎侧(30),所述两个胎侧(30)将所述胎圈径向向外延伸,并且所述两个胎侧(30)在包括由胎面(40)覆盖的胎冠增强件(80、90、100)的胎冠中会合;

至少一个胎体增强件(60),所述至少一个胎体增强件(60)从所述胎圈延伸通过所述胎侧直至所述胎冠,所述胎体增强件包括多个胎体增强元件,并且通过围绕所述环状增强结构件缠绕而锚固于两个胎圈中,以在每个胎圈内形成主要部分(62)和缠绕部分(63),每个缠绕部分径向向外延伸直至端部(64),所述端部(64)位于距离所述胎圈的环状增强结构件的最内点(71)的径向距离DRR处,所述径向距离DRR大于或等于轮胎的径向高度H的10%;

其中每个胎圈包括三角胶(110),所述三角胶在径向上位于所述环状增强结构件的外部,并且至少部分位于所述胎体增强件的主要部分与缠绕部分之间,所述三角胶从所述胎圈的环状增强结构件的径向最内点(71)径向向外延伸直至距离所述径向最内点的径向距离DRB处,所述径向距离DRB大于或等于轮胎的径向高度H的20%且小于或等于轮胎的径向高度H的30%;

其中每个胎圈还包括外胶条(120),所述外胶条(120)在轴向上设置于所述胎体增强件的外部 and 所述三角胶的外部,每个外胶条在外胶条的径向内端(121)与外胶条的径向外端(122)之间延伸,所述外胶条的径向内端(121)位于距离所述胎圈的环状增强结构件的径向最内点(71)的距离DRI处,所述径向距离DRI小于或等于轮胎的径向高度H的20%,所述外胶条的径向外端(122)位于距离所述胎圈的环状增强结构件的径向最内点(71)的距离DRL处,所述径向距离DRL大于或等于轮胎的径向高度H的25%;

其中所述外胶条(120)由橡胶混合物制成,所述橡胶混合物具有粘性模量 G'' 以及小于或等于15MPa的弹性模量 G' ,使得:

$$G'' [\text{MPa}] \leq 0.2 \cdot G' [\text{MPa}] - 0.2 \text{MPa},$$

所述弹性模量和粘性模量在23°C下测得;

其中由所述三角胶(110)和所述外胶条(120)所形成的实体具有厚度 $E(r)$,该厚度对应于垂直于所述胎体增强件的主要部分(62)的方向上的直线(150)与所述实体的相交长度, r 表示分隔垂直于所述胎体增强件的主要部分(62)的所述方向上的直线(150)的相交点与所述环状增强结构件的径向最内点(71)的距离,所述厚度 $E(r)$ 变化,使得

(1)在轮胎的高度H的25%至45%之间的距离 r 的范围内,厚度变化 $\frac{\partial E(r)}{\partial r}$ 在轮胎的高度H的至少4%内是小于或等于-0.25mm/mm的,

(2)在轮胎的高度H的15至35%之间的距离 r 的范围内,厚度变化 $\frac{\partial E(r)}{\partial r}$ 在轮胎的高度H的至少2%内是大于或等于0.20mm/mm的,

(3)在轮胎的高度H的10至20%之间的距离 r 的范围内,厚度变化 $\frac{\partial E(r)}{\partial r}$ 在轮胎的高度H的至少5%内是大于或等于-0.10mm/mm且小于或等于0.00mm/mm的。

2. 根据权利要求1所述的轮胎,其中胎体增强件(60)的缠绕部分(63)的端部(64)与所

述胎圈的环状增强结构件(70)的径向最内点(71)之间的径向距离DRR小于或等于轮胎的径向高度H的20%。

3. 根据权利要求1或2所述的轮胎,其中外胶条(120)的径向外端(122)与所述胎圈的环状增强结构件(70)的径向最内点(71)之间的径向距离DRL大于或等于轮胎的径向高度H的30%,且小于或等于轮胎的径向高度H的45%。

4. 根据权利要求1所述的轮胎,其中所述三角胶(110)由橡胶混合物制得,所述橡胶混合物具有粘性模量 G'' 以及小于或等于15MPa的弹性模量 G' ,使得:

$$G'' [\text{MPa}] \leq 0.2 \cdot G' [\text{MPa}] - 0.2 \text{MPa},$$

所述弹性模量和粘性模量在23°C下测得。

5. 根据权利要求1所述的轮胎,其中在轮胎的高度H的25%至45%之间的距离r的范围内,厚度变化 $\frac{\partial E(r)}{\partial r}$ 在轮胎的高度H的至少4%内是小于或等于-0.3mm/mm的。

6. 根据权利要求1所述的轮胎,其中在轴向上在所述外胶条的外部的轮胎的部分由与制备所述外胶条的橡胶混合物不同的橡胶混合物制得,并具有厚度 $EE(r)$,所述厚度 $EE(r)$ 变化,从而对于 $r=r_i+0.20 \cdot (r_e-r_i)$ 至 $r=r_i+0.85 \cdot (r_e-r_i)$ 之间的r值,厚度变化 $\frac{\partial EE(r)}{\partial r}$ 大于或等于-0.20mm/mm且小于或等于0.20mm/mm,其中“ r_i ”表示外胶条(120)的径向内端(121)的r值,“ r_e ”表示外胶条(120)的径向外端(122)的r值。

具有改进的胎圈的轮胎

技术领域

[0001] 本发明涉及客车轮胎。

背景技术

[0002] 大多数客车轮胎包括：

[0003] -两个胎圈，所述两个胎圈旨在与安装轮辋接触，每个胎圈包括至少一个环状增强结构件；

[0004] -两个胎侧，所述两个胎侧将所述胎圈径向向外延伸，并在包括由胎面覆盖的胎冠增强件的胎冠中会合；

[0005] -至少一个胎体增强件，所述至少一个胎体增强件从胎圈延伸通过胎侧直至胎冠，所述胎体增强件包括多个胎体增强元件，并通过围绕所述环状增强结构件缠绕而锚固于所述两个胎圈中，以在每个胎圈内形成主要部分和缠绕部分；

[0006] -三角胶，所述三角胶在径向上位于所述环状增强结构件的外部，并至少部分位于所述胎体增强件的主要部分与缠绕部分之间，以及

[0007] -外胶条，所述外胶条在轴向上设置于所述胎体增强件的外部 and 所述三角胶的外部。

[0008] 近来，已提出通过优化客车轮胎的胎圈来改进客车轮胎的滚动阻力。文献W0 2010/072736显著教导了使用特定的橡胶混合物。外胶条和可能的三角胶使用橡胶混合物制得，所述橡胶混合物具有小于或等于15MPa的弹性模量 G' 以及粘性模量 G'' ，使得：

[0009] $G'' [\text{MPa}] \leq 0.2 \cdot G' [\text{MPa}] - 0.2 \text{MPa}$ ，

[0010] 所述弹性模量和粘性模量在23°C下测得。

[0011] 该文献也推荐通过优化具有这些模量的轮胎的该部分或那些部分的几何形状来进一步降低滚动阻力：具有小于或等于15MPa的弹性模量 G' 以及粘性模量 G'' ，使得：

[0012] $G'' [\text{MPa}] \leq 0.2 \cdot G' [\text{MPa}] - 0.2 \text{MPa}$ ，

[0013] 的橡胶混合物的所述部分在任意径向横截面上具有厚度 $E(r)$ ，该厚度对应于在垂直于所述胎体增强件的主要部分的方向上与橡胶组合物的所述部分相交的长度， r 表示分隔垂直于所述胎体增强件的主要部分的所述方向上的相交点与所述环状增强结构件的径向最内点的距离。厚度 $E(r)$ 变化，从而在20至50mm之间的距离 r 的范围内，厚度变化 $\frac{\partial E(r)}{\partial r}$ 在

至少5mm内小于或等于-0.25mm/mm(优选小于或等于-0.3mm/mm)。换言之，有利的是确保由所述三角胶和所述外胶条所形成的实体为“粗短的”，即比常规轮胎中更短且更宽。

[0014] 当在通常具有极硬(超过50MPa)的三角胶的轮胎中实施所述教导时，已发现引入厚的外胶条显示出工业强固性的问题。由于涉及的橡胶混合物的量相当大，因此在轮胎被固化的同时难以防止橡胶移动。作为结果，无法满足规格的轮胎的比例显著增加，且橡胶的移动损害了滚动距离与侧偏刚度之间的折中。

发明内容

[0015] 本发明的目的之一在于限定一种轮胎,所述轮胎具有低滚动阻力和高侧偏刚度而不损害工业强固性。

[0016] 该目的通过仔细选择外胶条几何形状而实现。

[0017] 更具体地,该目的通过一种轮胎而实现,所述轮胎包括:

[0018] 两个胎圈,所述两个胎圈旨在与安装轮辋接触,每个胎圈包括至少一个环状增强结构件;

[0019] 两个胎侧,所述两个胎侧将所述胎圈径向向外延伸,并在包括由胎面覆盖的胎冠增强件的胎冠中会合;

[0020] 至少一个胎体增强件,所述至少一个胎体增强件从所述胎圈延伸通过所述胎侧直至所述胎冠,所述胎体增强件包括多个胎体增强元件,并且通过围绕所述环状增强结构件缠绕而锚固于两个胎圈中,以在每个胎圈内形成主要部分和缠绕部分,每个缠绕部分径向向外延伸直至端部,所述端部位于距离所述胎圈的环状增强结构件的最内点的径向距离DRR处,所述径向距离DRR大于或等于轮胎的径向高度H的10%(且优选小于或等于轮胎的径向高度H的20%);

[0021] 其中每个胎圈包括三角胶,所述三角胶在径向上位于所述环状增强结构件的外部,并且至少部分位于所述胎体增强件的主要部分与缠绕部分之间,所述三角胶从所述胎圈的环状增强结构件的径向最内点径向向外延伸直至距离所述点径向距离DRB处,所述径向距离DRB大于或等于轮胎的径向高度H的20%且小于或等于轮胎的径向高度H的30%,

[0022] 其中每个胎面还包括外胶条,所述外胶条在轴向上设置于上述胎体增强件的外部 and 所述三角胶的外部,每个外胶条在外胶条的径向内端与外胶条的径向外端之间径向延伸,所述外胶条的径向内端位于距离所述胎圈的环状增强结构件的径向最内点的径向距离DRI处,所述径向距离DRI小于或等于轮胎的径向高度H的20%,所述外胶条的径向外端位于距离所述胎圈的环状增强结构件的径向最内点的距离DRL处,所述径向距离DRL大于或等于轮胎的径向高度H的25%(且优选大于或等于轮胎的径向高度H的30%且小于或等于轮胎的径向高度H的45%),

[0023] 其中所述外胶条(优选地和所述三角胶)由橡胶混合物制得,所述橡胶混合物具有小于或等于15MPa的弹性模量 G' 以及粘性模量 G'' ,使得:

[0024] $G''[\text{MPa}] \leq 0.2 \cdot G'[\text{MPa}] - 0.2\text{MPa}$,

[0025] 所述弹性模量和粘性模量在23°C下测得;

[0026] 其中由所述三角胶和所述外胶条形成的实体具有厚度 $E(r)$,该厚度对应于垂直于所述胎体增强件的主要部分的方向与所述实体的相交长度, r 表示分隔垂直于所述胎体增强件的主要部分的所述方向与相交点与所述环状增强结构件的径向最内点的距离,所述厚度 $E(r)$ 变化,使得

[0027] (1)在轮胎的高度H的25至45%之间的距离 r 的范围内,厚度变化 $\frac{\partial E(r)}{\partial r}$ 在轮胎的高度H的至少4%内小于或等于 -0.25mm/mm (且优选小于或等于 -0.3mm/mm),

[0028] (2)在轮胎的高度H的15至35%之间的距离r的范围内,厚度变化 $\frac{\partial E(r)}{\partial r}$ 在轮胎的高度H的至少2%内大于或等于0.20mm/mm,

[0029] (3)在轮胎的高度H的10至20%之间的距离r的范围内,厚度变化 $\frac{\partial E(r)}{\partial r}$ 在轮胎的高度H的至少5%内大于或等于-0.10mm/mm且小于或等于0.0mm/mm。

[0030] 根据一个优选实施方案,在轴向上在所述外胶条外部的轮胎的部分由与制备所述外胶条的橡胶混合物不同的橡胶混合物制得,并具有基本上恒定的厚度。换言之,在轴向上在所述外胶条的外部的轮胎的部分具有厚度EE(r),所述厚度EE(r)变化,从而对于 $r=r_i+0.20 \cdot (r_e-r_i)$ 至 $r=r_i+0.85 \cdot (r_e-r_i)$ 之间的r值,厚度变化 $\frac{\partial EE(r)}{\partial r}$ 大于或等于-0.20mm/mm且小于或等于0.20mm/mm,其中“ r_i ”表示所述外胶条的径向内端的r值,“ r_e ”表示所述外胶条的径向外端的r值。

附图说明

[0031] 图1显示了根据现有技术的轮胎。

[0032] 图2显示了根据现有技术的轮胎的局部立体图。

[0033] 图3在径向截面中显示了根据现有技术的轮胎的四分之一。

[0034] 图4示出了如何确定轮胎的高度H。

[0035] 图5和6示出了如何确定由三角胶和外胶条所形成的实体的厚度变化。

[0036] 图7以径向截面显示了参照轮胎的一部分。

[0037] 图8和9以径向截面显示了根据本发明的实施方案的轮胎的一部分。

[0038] 图10和11显示了由三角胶和外胶条所形成的实体的厚度如何在不同轮胎中变化。

[0039] 图12和13显示了在轴向上在外胶条外部的轮胎的部分的厚度如何在根据本发明的实施方案的两个轮胎中变化。

具体实施方式

[0040] 本领域技术人员区分术语“径向”的数种不同的使用是适当的。首先,该表述指轮胎的半径。这意味着,如果点P1比点P2更接近轮胎的旋转轴线时,则称点P1在点P2的“径向内部”(或者“径向上在点2的内部”)。相反,如果点P3比点P4更远离轮胎的旋转轴线,则称点P3在点P4的“径向外部”(或者“径向上在点4的外部”)。当向更小(或更大)的半径发展时,则称“径向向内(或向外)”发展。当涉及径向距离时,也采用该术语的所述含义。

[0041] 相比而言,当丝线或增强件的增强元件与周向方向形成大于或等于80°且小于或等于90°的角度时,则称该丝线或增强件为“径向的”。在本文中指出,术语“丝线”应以其完全通用的意义进行理解,并且包括单丝、多丝、帘线、合股纱或等同组件的形式的丝线,无论制成该丝线的材料如何或者无论该丝线是否进行了增强其与橡胶结合的表面处理均是如此。

[0042] 最后,“径向截面”或“径向横截面”意指在含有轮胎的旋转轴线的平面上的截面或横截面。

[0043] “轴向”方向为平行于轮胎的旋转轴线的方向。如果点P5比点P6更接近轮胎的中平面,则称点P5在点P6的“轴向内部”(或“轴向上在点6的内部”)。相反,如果点P7比点P8更远离轮胎的中平面,则称点P7在点P8的“轴向外部”(或者“轴向上在点8的外部”)。轮胎的“中平面”为垂直于轮胎的旋转轴线,并且在每个胎圈的环状增强结构件之间等距设置的平面。

[0044] “周向”方向为垂直于轮胎的半径以及轴向方向两者的方向。

[0045] 在本文的上下文中,表述“橡胶混合物”表示含有至少弹性体和填料的橡胶混合物。

[0046] 图1示意性地显示了根据现有技术的轮胎10。轮胎10包括胎冠、两个胎侧30和两个胎圈20,所述胎冠包括由胎面40覆盖的胎冠增强件(在图1中不可见),所述两个胎侧30使所述胎冠径向向内延伸,所述两个胎圈20径向上在胎侧30的内部。

[0047] 图2示意性地显示了根据现有技术的另一轮胎10的部分立体图,并且示出了轮胎的各种部件。轮胎10包括胎体增强件60以及两个胎圈20,胎体增强件60由涂覆有橡胶混合物的丝线61构成,所述两个胎圈20各自包括将轮胎10保持在轮辋(未显示)上的环状增强结构件70。胎体增强件60锚固在胎圈20的每一个中。轮胎10还包括胎冠增强件,所述胎冠增强件包括两个帘布层80和90。帘布层80和90中的每一个由丝线状增强元件81和91增强,所述丝线状增强元件81和91在每一层内平行并且从一层交叉至另一层,从而与周向方向形成 10° 至 70° 之间的角度。所述轮胎还包括环箍增强件100,所述环箍增强件100径向设置于胎冠增强件的外部,该环箍增强件由增强元件101形成,所述增强元件101周向定向并且螺旋缠绕。胎面40铺设于所述环箍增强件上,正是该胎面40在轮胎10与道路之间提供接触。所示的轮胎10为“无内胎”轮胎:其包括“内衬”50,所述“内衬”50由不渗透充气气体的橡胶混合物制得,并且覆盖轮胎的内表面。

[0048] 图3在径向截面中示意性地显示了根据现有技术的轮胎10的四分之一。轮胎10包括旨在与安装轮辋(未显示)接触的两个胎圈20,每个胎圈20包括环状增强结构件,所述环状增强结构件在该实例中为胎圈线70。两个胎侧30使胎圈20径向向外延伸,并且在胎冠25中会合,所述胎冠25包括胎冠增强件,所述胎冠增强件由增强件的第一层80和增强件的第二层90所形成,并且径向上由胎面40覆盖。增强件的每个层包括涂布由橡胶混合物所形成的基质的丝线状增强件。增强件的每个层中的增强件基本互相平行;在这两层中的增强件以约 20° 的角度从一层交叉至另一层,如本领域技术人员对于子午线型轮胎所公知。

[0049] 轮胎10还包括胎体增强件60,所述胎体增强件60从胎圈20延伸通过胎侧30直至胎冠25。在本文,该胎体增强件60包括基本上径向定向的丝线状增强件,也就是说,所述丝线状增强件与周向方向形成大于或等于 65° 且小于或等于 90° 的角度。

[0050] 胎体增强件60包括多个胎体增强元件,并通过围绕胎圈线缠绕而锚固于两个胎圈20中,从而在每个胎圈中形成主要部分62和缠绕部分63。缠绕部分径向向外延伸直至端部64,所述端部64位于距离胎圈的环状增强结构件的径向最内点71的径向距离DRR处,在此处所述径向距离DRR等于轮胎的径向高度H的22%。

[0051] 轮胎的“径向高度”H定义为当轮胎10安装在安装轮辋5上(如图4所示)并充气至其工作压力时,胎圈20的环状增强结构件70的径向最内点71与胎面40的径向最外点41(图4)之间的径向距离。

[0052] 每个胎圈包括三角胶110,所述三角胶在径向上位于胎圈线70的外部,并且所述三

角胶的大部分位于胎体增强件60的主要部分62与缠绕部分63之间。

[0053] 三角胶110从胎圈的环状增强结构件的径向最内点71径向向外延伸直至距离所述点径向距离DRB处,所述径向距离DRB大于或等于轮胎的径向高度H的20%。在该特定情况中,三角胶110延伸直至轮胎的赤道。在本文的上下文中,轮胎的“赤道”意指胎体增强件的最大轴向延伸的点的径向高度。在通过轮胎的径向截面中,赤道呈现为在轮胎安装于轮辋上且充气时经过胎体增强件具有其最大轴向宽度之处的点的轴向直线。当胎体增强件在多个点处达到该最大轴向宽度时,认为最接近轮胎的一半高度H/2的点的径向高度为轮胎的赤道。由此定义的赤道不应与轮胎的中平面160混淆,所述中平面160在现有技术的文献中有时也称为“赤道”。

[0054] 轮胎10的内表面由内衬50覆盖。

[0055] 已知的实践是提供外胶条120,所述外胶条120在轴向上设置于胎体增强件的外部 and 三角胶的外部,如图5中所示的轮胎。每个外胶条120在外胶条120的径向内端121与外胶条120的径向外端122之间径向延伸。外胶条120的径向内端121位于距离胎圈的环状增强结构件70的径向最内点71的径向距离DRI处,DRI小于或等于轮胎的径向高度H的20%。外胶条120的径向外端122位于距离胎圈的环状增强结构件70的径向最内点71的径向距离DRL处,所述径向距离DRL大于或等于轮胎的径向高度H的25%,且小于或等于轮胎的径向高度H的50%。在轴向上在外胶条120的外部的轮胎的部分指定为附图标记130。

[0056] 通常,为了形成三角胶110和外胶条120,使用弹性模量 G' 大于或等于40MPa且粘性模量 G'' 为9至10MPa之间的橡胶混合物。

[0057] 在本文中,术语弹性模量“ G' ”和“粘性模量 G'' ”表示本领域技术人员公知的动力学性质。这些性质在Metravib VA4000型粘度分析仪上在由未加工的混合物模制的测试试样上或者在由经固化的混合物结合在一起的测试试样上测得。使用诸如在标准ASTM D 5992-96(2006年9月公布,但在1996年最初认可的版本)中的图X2.1(圆形方法)中所描述的那些测试试样。测试试样的直径“ d ”为10mm(因此测试试样具有 78.5mm^2 的圆形横截面),橡胶混合物的每个部分的厚度“ L ”为2mm,从而提供为5的“ d/L ”比(与标准ISO 2856相比,在ASTM标准的第X2.4段提及,其推荐 d/L 值为2)。

[0058] 在10Hz的频率下和在23°C的稳定温度下,记录经受简单交变正弦剪切负载的经硫化的橡胶混合物的测试试样的响应。测试试样关于其平衡位置对称地负载。变形扫描的振幅为0.1%至50%(在向外周期上),然后50%至0.1%(在返回周期上)。所用的结果为在返回周期上在10%的变形下的动态剪切弹性模量(G')和粘性剪切模量(G'')。

[0059] 为了降低滚动阻力,文献WO 2010/072736教导了由橡胶混合物制备外胶条和可能的三角胶条,所述橡胶混合物具有小于或等于15MPa的弹性模量 G' 以及粘性模量 G'' ,使得: $G''[\text{MPa}] \leq 0.2 \cdot G'[\text{MPa}] - 0.2\text{MPa}$ 。

[0060] 表I提供了这种橡胶混合物的两个例子。组合物以phr(“每百份橡胶”)给出,也就是说,以重量份/100重量份橡胶给出。也显示了对应的动态模量。

[0061] 表I

以 phr 计的份数	混合物 1	混合物 2
NR [1]	100	100
N 330		
N 990	85	85
石墨	40	
石蜡油		
[0062] 抗氧化剂 (6PPD) [2]	2	2
环烷酸钴	3	3
硬脂酸	1	1
ZnO	7	7
甲 醛 苯 酚 树 脂 (Formaphenol resin)		
硬化剂		
硫	7	7
[0063] 促进剂 (TBBS) [3]	1	1
G'	5	2
G''	0.8	0.2

[0064] 表1的注释:

[0065] [1]天然橡胶

[0066] [2]N-(1,3-二甲基丁基)-N'-苯基-对苯二胺

[0067] [3]N-叔丁基-2-苯并噻唑磺酰胺

[0068] 橡胶混合物优选基于至少一种二烯弹性体、增强填料和交联体系。

[0069] “二烯”弹性体(与橡胶可互换)应以已知的方式意指至少部分(即均聚物或共聚物)源自二烯单体(即具有两个碳-碳双键的单体,所述两个碳-碳双键可为共轭键或可不为共轭键)的弹性体。所用的二烯弹性体优选选自聚丁二烯(BR)、天然橡胶(NR)、合成聚异戊二烯(IR)、丁二烯-苯乙烯共聚物(SBR)、异戊二烯-丁二烯共聚物(BIR)、异戊二烯苯乙烯共聚物(SIR)、丁二烯-苯乙烯-异戊二烯共聚物(SBIR)以及这些弹性体的混合物。

[0070] 一个优选实施方案使用“异戊二烯”弹性体,也就是说异戊二烯的均聚物或共聚物,或者换言之选自天然橡胶(NR)、合成聚异戊二烯(IR)、异戊二烯的各种共聚物以及这些弹性体的混合物的二烯弹性体。

[0071] 所述异戊二烯弹性体优选为天然橡胶或顺式-1,4型的合成聚异戊二烯。在合成聚异戊二烯中,优选使用的那些为顺式-1,4键的比例(摩尔%)超过90%,还更优选超过98%的聚异戊二烯。根据其他优选实施方案,二烯弹性体可以全部或部分地由一些其他的二烯弹性体组成,例如,可选地与一些其他弹性体(例如BR型弹性体)混合或不混合使用的SBR弹性体(E-SBR或S-SBR)。

[0072] 橡胶混合物还可含有通常在旨在制造轮胎的橡胶基质中所用的添加剂中的全部或一些,例如增强填料(如炭黑)或无机填料(如二氧化硅)、用于无机填料的偶联剂、防老剂、抗氧化剂、增塑剂或增量油(无论增量油是否为芳族或非芳族类型(特别是极弱芳香性或非芳香性的具有高粘度或优选低粘度的例如具有环烷烃或链烷烃类型的油、MES或TDAE油、具有超过30°C的高T_g的增塑树脂))、使混合物在未加工态更易于加工的加工试剂、增粘树脂、基于硫或硫给体和/或过氧化物的交联体系、促进剂、硫化活化剂或阻滞剂、抗硫化返原剂、亚甲基受体和给体(例如HMT(六亚甲基四胺)或H3M(六甲氧甲基三聚氰胺))、增强树脂(如间苯二酚或双马来酰亚胺)、金属盐类型的已知助粘剂体系(例如钴盐或镍盐)。

[0073] 混合物在使用本领域技术人员公知的两个连续制备阶段的合适的混合磨机中制得:在直至110°C至190°C之间,优选130°C至180°C之间的最高温度的高温下进行的热机械捏合或加工的第一阶段(所谓的“非制备”阶段),接着是在直至通常110°C以下的较低温度下的机械加工的第二阶段(所谓的“制备”阶段)(在该精加工阶段过程中引入交联体系)。

[0074] 举例而言,非制备阶段在持续数分钟(例如2至10min之间)的单个热机械步骤中进行,在此过程中将所有所需的基本组分与除了交联或硫化体系之外的其他添加剂一起引入适当的混合磨机(如常规密闭式混合磨机)中。一旦由此获得的混合物冷却,则随后将硫化体系引入保持在低温(例如30°C至100°C之间)下的外部混合磨机(如开炼机)中。所有组分随后捏合(制备阶段)数分钟(例如5至15min之间)。

[0075] 然后由此获得的最终混合物被压延(例如轧制成特征为片材或厚片的形式),或者挤出而形成在根据本发明的轮胎中所用的外胶条。

[0076] 随后,硫化(或固化)可以以已知的方式在通常130°C至200°C之间的温度下,优选在压力下进行足够长的时间,所述时间特别地取决于固化温度、所采用的硫化体系和所述混合物的硫化动力学而例如在5至90min之间变化。

[0077] 除了添加钴盐以促进三角胶与胎圈线之间的粘附之外,用于三角胶的橡胶混合物的配方可与形成外胶条的橡胶混合物的配方相同,如本领域技术人员所公知。

[0078] 文献W0 2010/072736也教导了有利的胎圈几何形状。考虑由三角胶和外胶条所形成的实体在径向横截面中的厚度 $E(r)$ 。图5和6示出了如何确定厚度 $E(r)$ 。图6为图5中的方块200中包括的区域的放大。沿着胎体增强件60的主要部分62与三角胶110之间的界面,在该界面上的每个点距离环状增强结构件70的径向最内点71为距离 r 。如果存在数个环状增强结构件的径向最内点,则可选择这些点中的任一个作为参照点。对于给定距离 r_0 ,通过围绕环状增强结构件70的径向最内点71绘制具有半径 r_0 的圆140,可找到界面的对应点65,如图5所示。接着,绘制垂直于胎体增强件60的主要部分62的方向150,所述方向150经过界面的点65。厚度 $E(r_0)$ 对应于方向150与由三角胶110和外胶条120所形成的实体的相交长度。如果方向150与缠绕部分63的厚度相交,则不考虑缠绕部分63的厚度。

[0079] 图6也显示了由三角胶和外胶条所形成的实体的最大厚度 $E(r)_{\max}$ 。在该实例中,比

例 $\frac{E(r)_{\max} - DE}{E(r)_{\max}}$ 等于18%，其中DE为胎圈线70的最大轴向宽度(参见图5)。

[0080] 图6也显示了对于 $r=r_0$ ，在轴向上在外胶条120的外部的轮胎的部分130的厚度 $E(r)$ 。

[0081] 图8和9以径向截面显示了根据本发明的实施方案的轮胎的一部分。

[0082] 这些轮胎包括适于与安装轮辋(未显示)接触的两个胎圈20，每个胎圈包括至少一个环状增强结构件(在该实例中为胎圈线70)。这些轮胎还包括将所述胎圈径向向外延伸的两个胎侧30和胎体增强件60，所述两个胎侧在由胎面覆盖的胎冠(未显示)中会合，所述胎冠包括胎冠增强件，所述胎体增强件60从胎圈延伸通过胎侧而进入胎冠。胎体增强件60包括多个胎体增强元件。其通过围绕环状增强结构件70缠绕而锚固于两个胎圈20中，以在每个胎圈20中形成主要部分62和缠绕部分63。每个缠绕部分63径向向外延伸直至端部64，所述端部64位于距离胎圈的环状增强结构件的径向最内点71的径向距离DRR处，所述径向距离DRR大于或等于轮胎的径向高度H的10%。对于图8和9中所示的轮胎，DRR等于径向高度H的19%。

[0083] 每个胎圈包括三角胶110，所述三角胶110在径向上位于环状增强结构件70的外部，并至少部分位于胎体增强件60的主要部分62与缠绕部分63之间。三角胶从胎圈的环状增强结构件的径向最内点71径向向外延伸直至距离所述点径向距离DRB处，所述径向距离DRB大于或等于轮胎的径向高度H的20%，且小于或等于轮胎的径向高度H的30%。对于图8和9中所示的轮胎，DRB等于径向高度H的27%。

[0084] 每个胎圈还包括在轴向上设置于胎体增强件60的外部和三角胶110的外部的的外胶条120，每个外胶条120在外胶条120的径向内端121与外胶条120的径向外端122之间径向延伸。径向内端121位于距离胎圈20的环状增强结构件的径向最内点71的径向距离DRI处。径向距离DRI小于或等于轮胎的径向高度H的20%。对于图8和9中所示的轮胎，DRI等于径向高度H的3%。

[0085] 外胶条的径向外端122位于距离胎圈20的环状增强结构件的径向最内点71的径向距离DRL处。径向距离DRL大于或等于轮胎的径向高度H的25%。对于图8中的轮胎，径向距离DRL等于轮胎的径向高度H的35%，对于图9中的轮胎，径向距离DRL等于轮胎的径向高度H的45%。

[0086] 外胶条120由橡胶混合物制得，所述橡胶混合物具有小于或等于15MPa的弹性模量 G' 以及粘性模量 G'' ，使得： G'' [MPa] $\leq 0.2 \cdot G'$ [MPa] - 0.2MPa，所述弹性模量值和粘性模量值在23°C测得。

[0087] 由三角胶110和外胶条120所形成的实体具有厚度 $E(r)$ ，该厚度如上所述定义。

[0088] 图7所示的参照轮胎公开于W0 2010/072736中。图10显示了对于参照轮胎(曲线R)、根据本发明的轮胎“11”(曲线8)和根据本发明的轮胎“12”(曲线9)，厚度 $E(r)$ 如何随距离 r 而变化。所述轮胎的厚度变化 V (其为函数 $\frac{\partial E(r)}{\partial r}$) 随半径 r 的变化示于图11中。可以看出，对于三种轮胎，厚度 $E(r)$ 为如下：在轮胎的高度H的25至45%之间的距离 r 的范围内，厚度变化 $\frac{\partial E(r)}{\partial r}$ 在轮胎的高度H的至少4%的距离 r 的第一范围内小于或等于 -0.25mm/mm。对于图8

的轮胎(“I1”),可发现9%的这种第一范围的值,对于图9的轮胎(“I2”),可发现11%的这种第一范围的值,对于参照轮胎(“R”),可发现16%的这种第一范围的值。根据本发明的实施方案的轮胎的不同之处在于,在轮胎的高度H的15至35%之间的距离r的范围内,厚度变化 $\frac{\partial E(r)}{\partial r}$ 在轮胎的高度H的至少2%的距离r的第二范围内大于或等于0.20mm/mm。对于图8的轮胎(“I1”),可发现2.5%的这种第二范围的值,对于图9的轮胎(“I2”),可发现5%的这种第二范围的值。此外,在轮胎的高度H的10至20%之间的距离r的第三范围内,厚度变化 $\frac{\partial E(r)}{\partial r}$ 在轮胎的高度H的至少5%内大于或等于-0.10mm/mm且小于或等于0.0mm/mm。对于图8的轮胎(“I1”),可发现8%的这种第三范围的值,对于图9的轮胎(“I2”),可发现13%的这种第三范围的值,与参照轮胎的小于2%的这种第三范围的值进行比较。

[0089] 图12和13显示了在轴向上在外胶条120外部的轮胎的部分130的厚度如何在根据本发明的实施方案的相同两个轮胎中变化。在那些轮胎中,在轴向上在外胶条120的外部的轮胎的部分130由与制备所述外胶条的橡胶混合物不同的橡胶混合物制得,并优选具有厚度 $EE(r)$,所述厚度 $EE(r)$ 变化,从而对于 $r=r_i+0.20 \cdot (r_e-r_i)$ 至 $r=r_i+0.85 \cdot (r_e-r_i)$ 之间的r值,厚度变化 $\frac{\partial EE(r)}{\partial r}$ 大于或等于-0.20mm/mm且小于或等于0.20mm/mm,其中“ r_i ”表示外胶条120的径向内端121的r值,“ r_e ”表示外胶条120的径向外端122的r值。这正是图8和9所示的轮胎(“I1”和“I2”)的情况。在轴向上在外胶条120的外部的轮胎的部分130可由与轮胎的胎侧30相同的橡胶混合物制得。合适的橡胶混合物是本领域技术人员已知的,并公开于例如欧洲专利EP 1 097 966的表1中。一般而言,那些橡胶混合物不满足对于制备外胶条120的橡胶混合物如上给出的关于弹性模量 G' 和 G'' 的要求。

[0090] 图8和9的轮胎就外胶条120的相对高度而言明显不同。通过降低所述高度,降低了轮胎的侧偏刚度。因此,相比于图9的轮胎,图8的轮胎具有更低的侧偏刚度和更低的滚动阻力,当轮胎设计者寻求更大的侧偏刚度时,图9的轮胎是合适的。

[0091] 对比测试在尺寸205/55R16的轮胎上进行。具有图7所示的胎圈的轮胎(参照“R”)与具有图8(“I1”)和图9(“I2”)所示的胎圈的轮胎进行比较。

[0092] 表II

[0093]

变量	“R”	“I1”	“I2”
滚动阻力	100	92	97
侧偏刚度	100	95	100

[0094] 如表II显示,降低外胶条的高度(通过由选择“I2”变化至“I1”)降低了滚动阻力。基于侧偏刚度要求而进行选择“I1”和“I2”之间的选取。如果寻求更低的刚度,则选取选择“I1”。相反,如果需要高侧偏刚度,则选择“I2”为优选的。

[0095] 还更重要地,相比于根据现有技术的轮胎,根据本发明的实施方案的轮胎允许制造生产率(每单位时间所制得的合规轮胎数目)提高大约15%。未观察到轮胎耐久性方面的差异。

[0096] 此外,应注意根据本发明的轮胎的外胶条的特定几何形状具有如下作用:这些轮

胎设置有保护条,所述保护条保护胎圈以防路缘石等,而不以任何方式增加轮胎的质量。

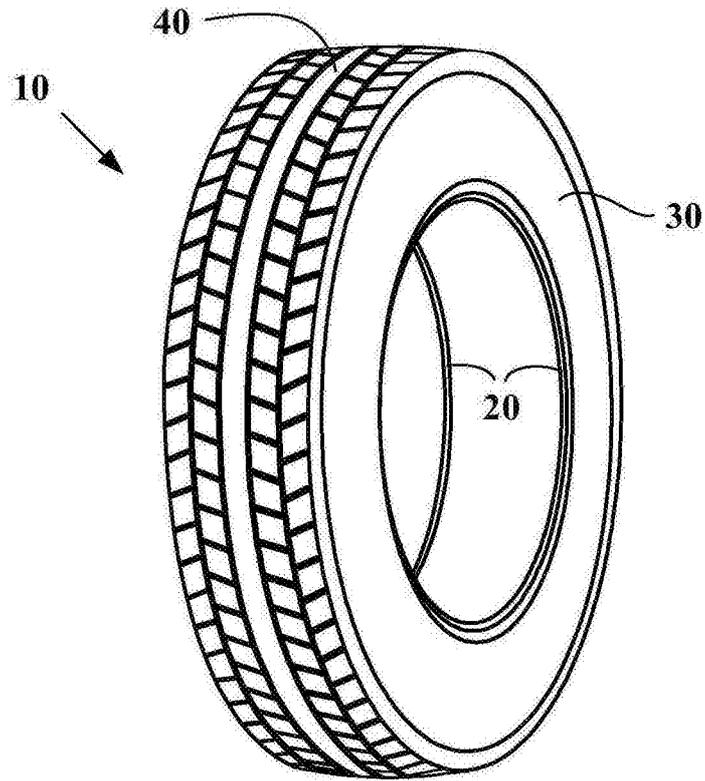


图1(现有技术)

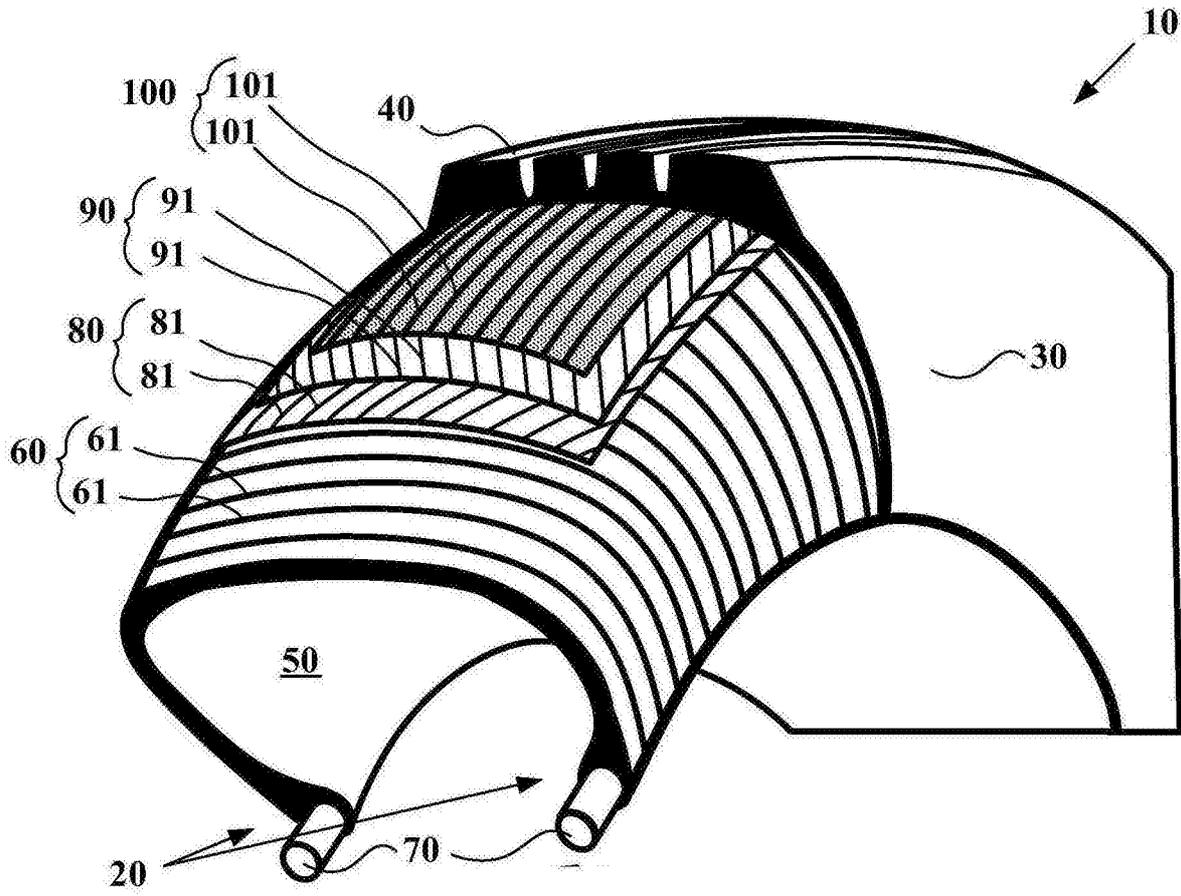
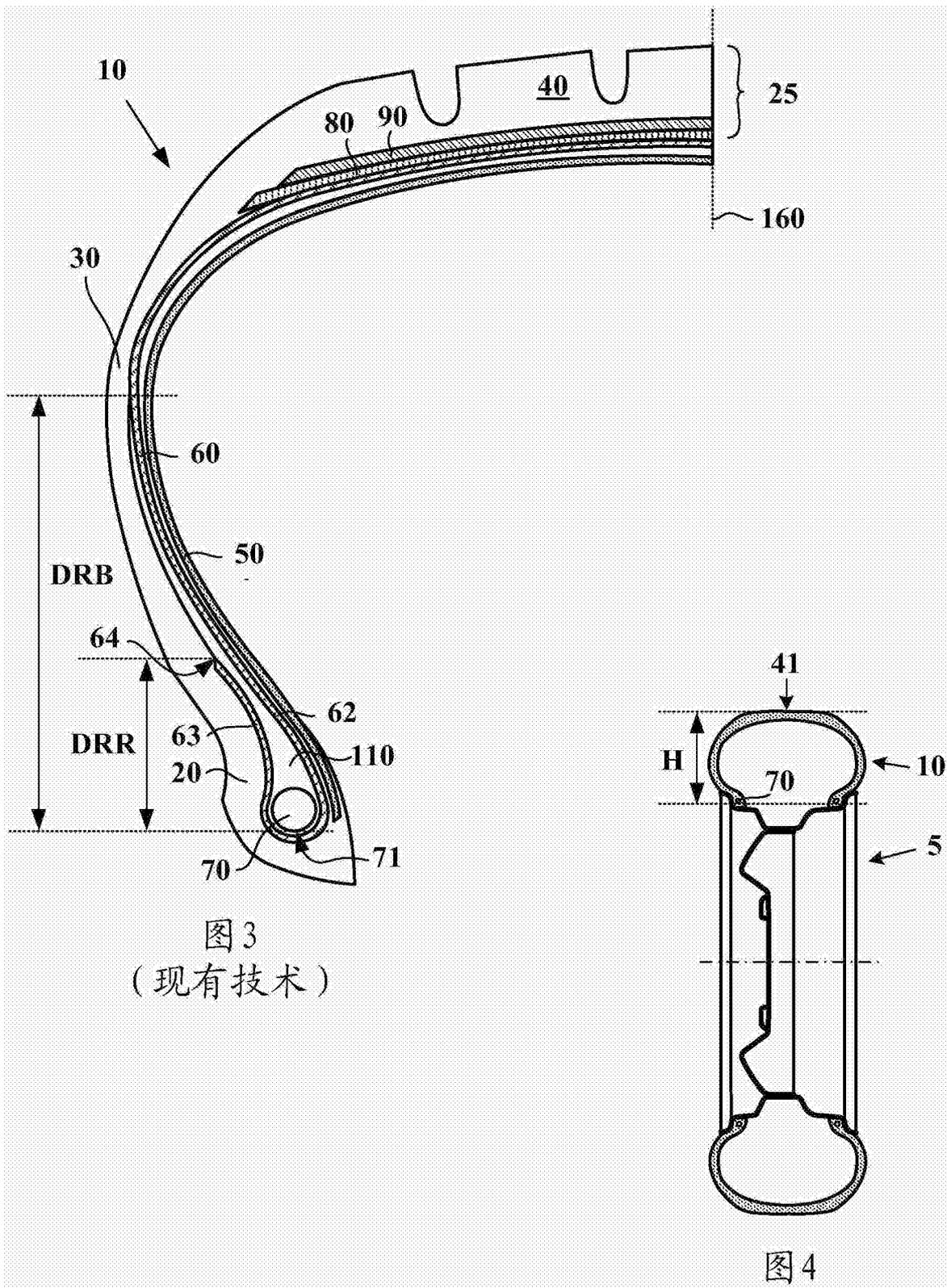


图2(现有技术)



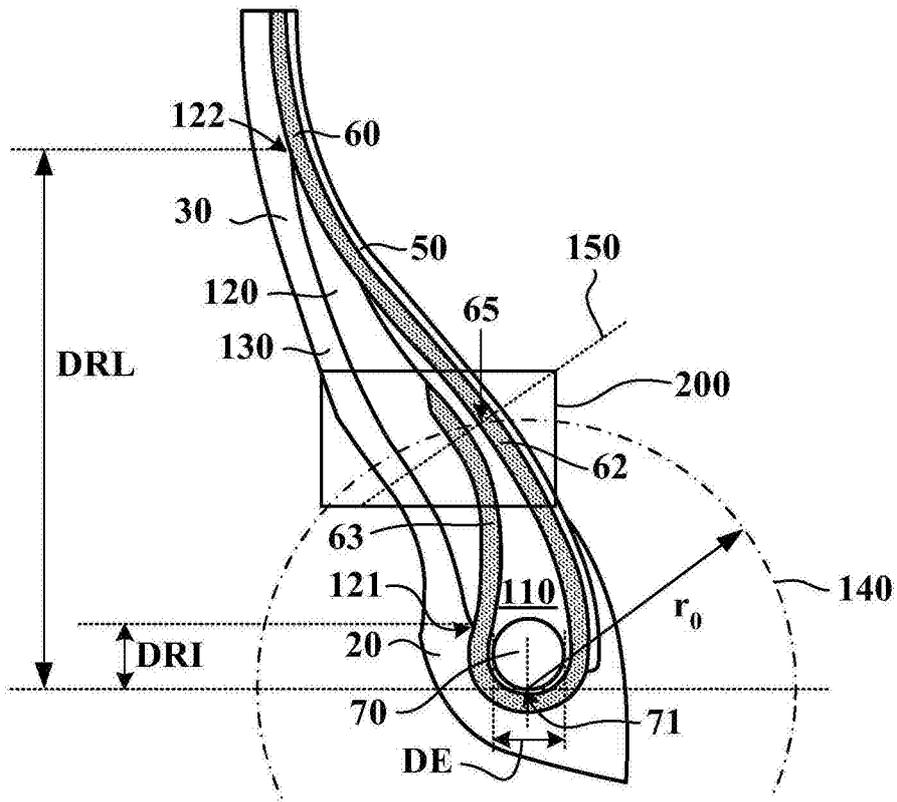


图5(现有技术)

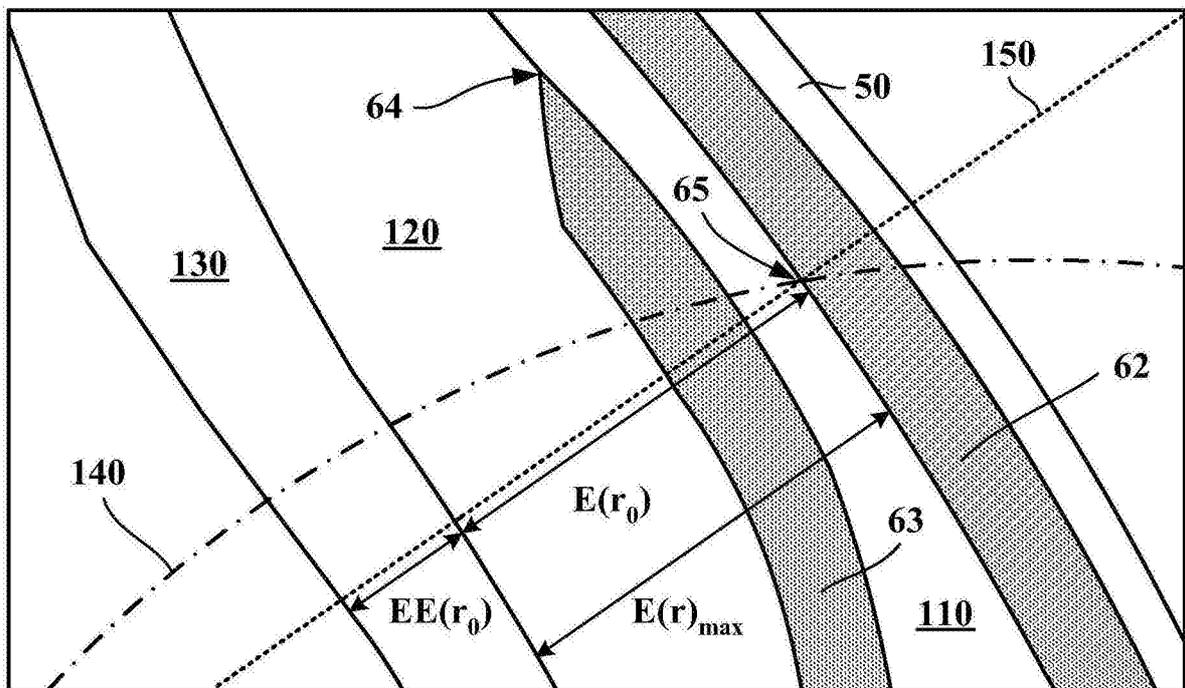


图6

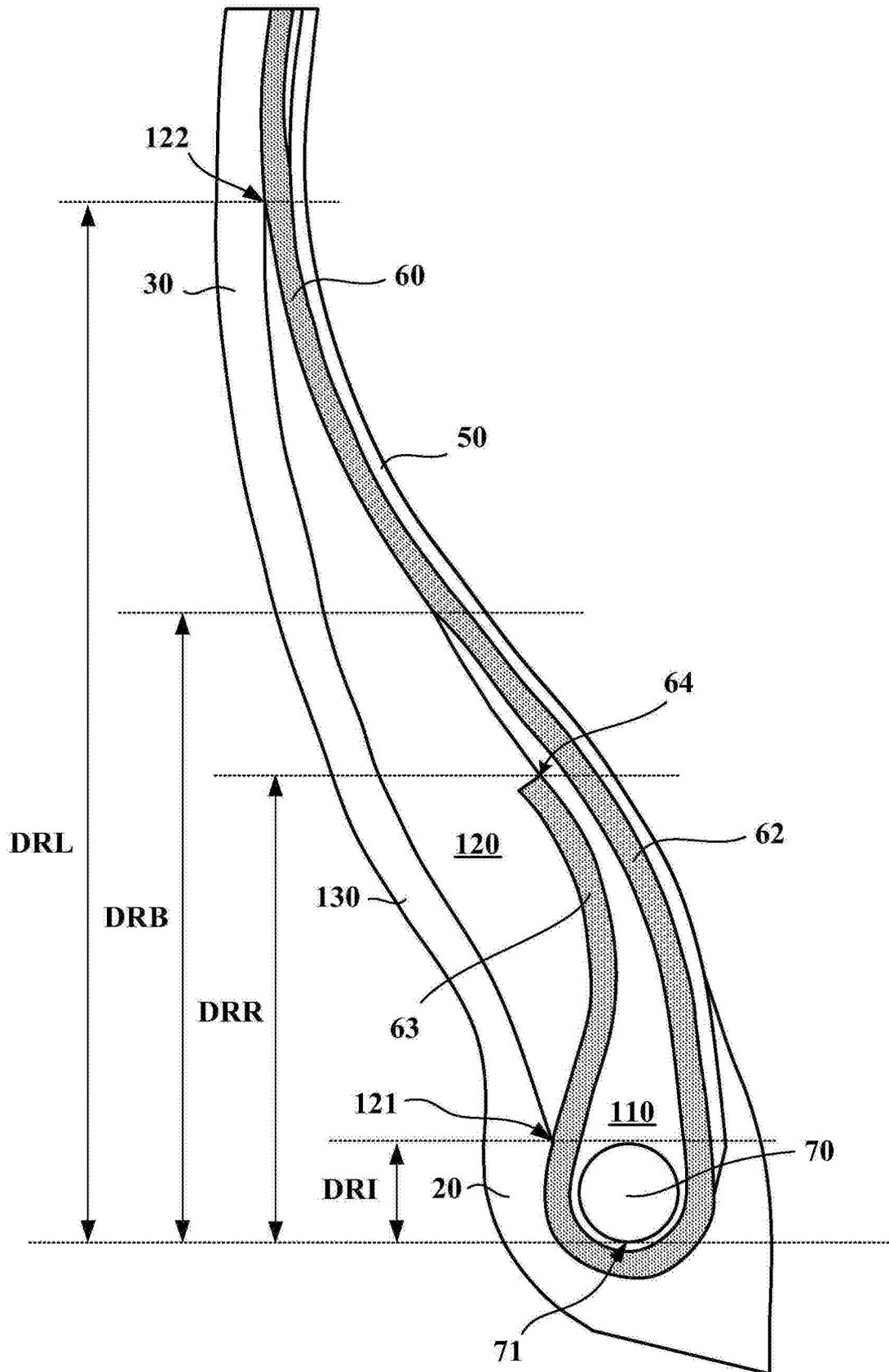


图7

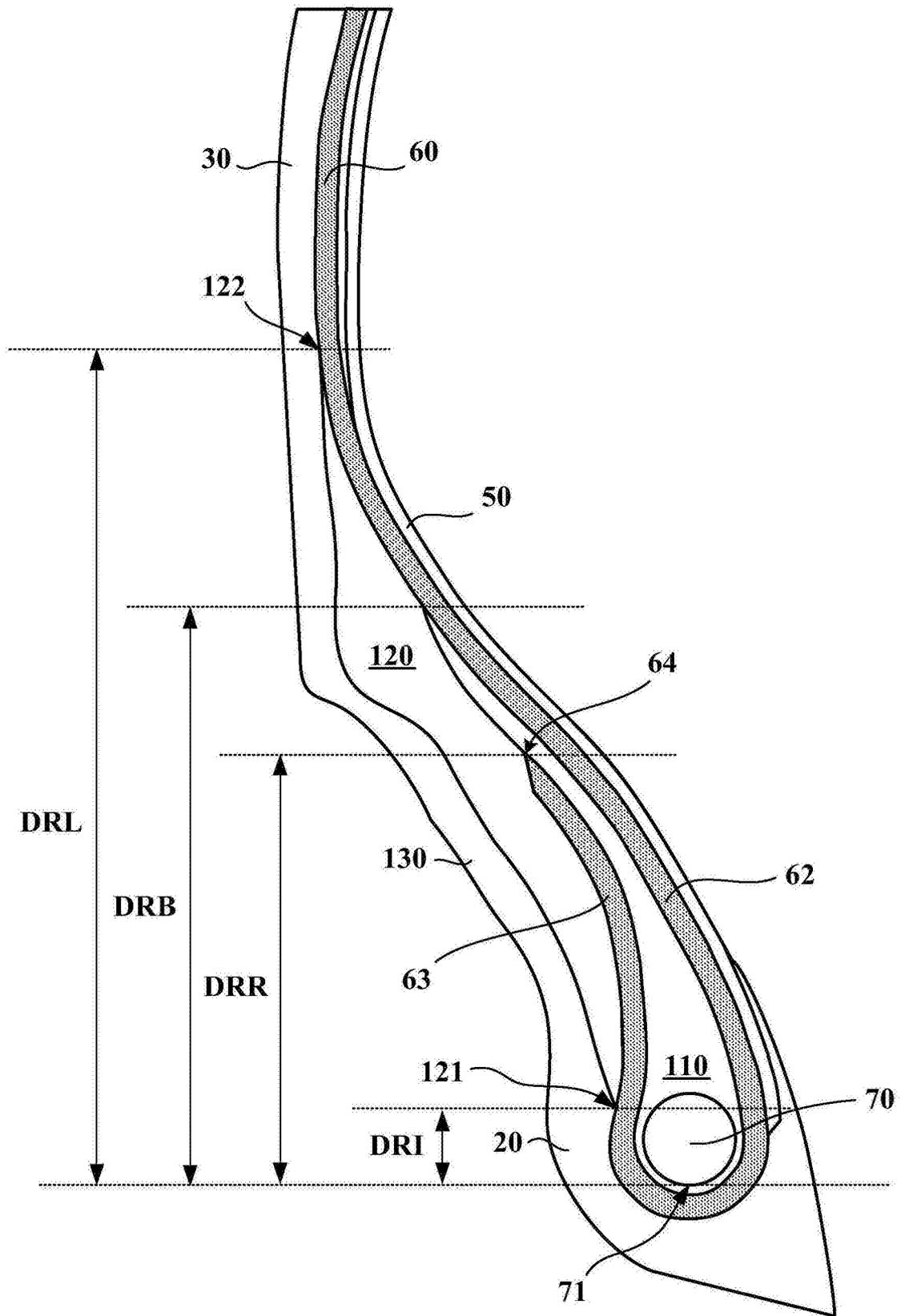


图8

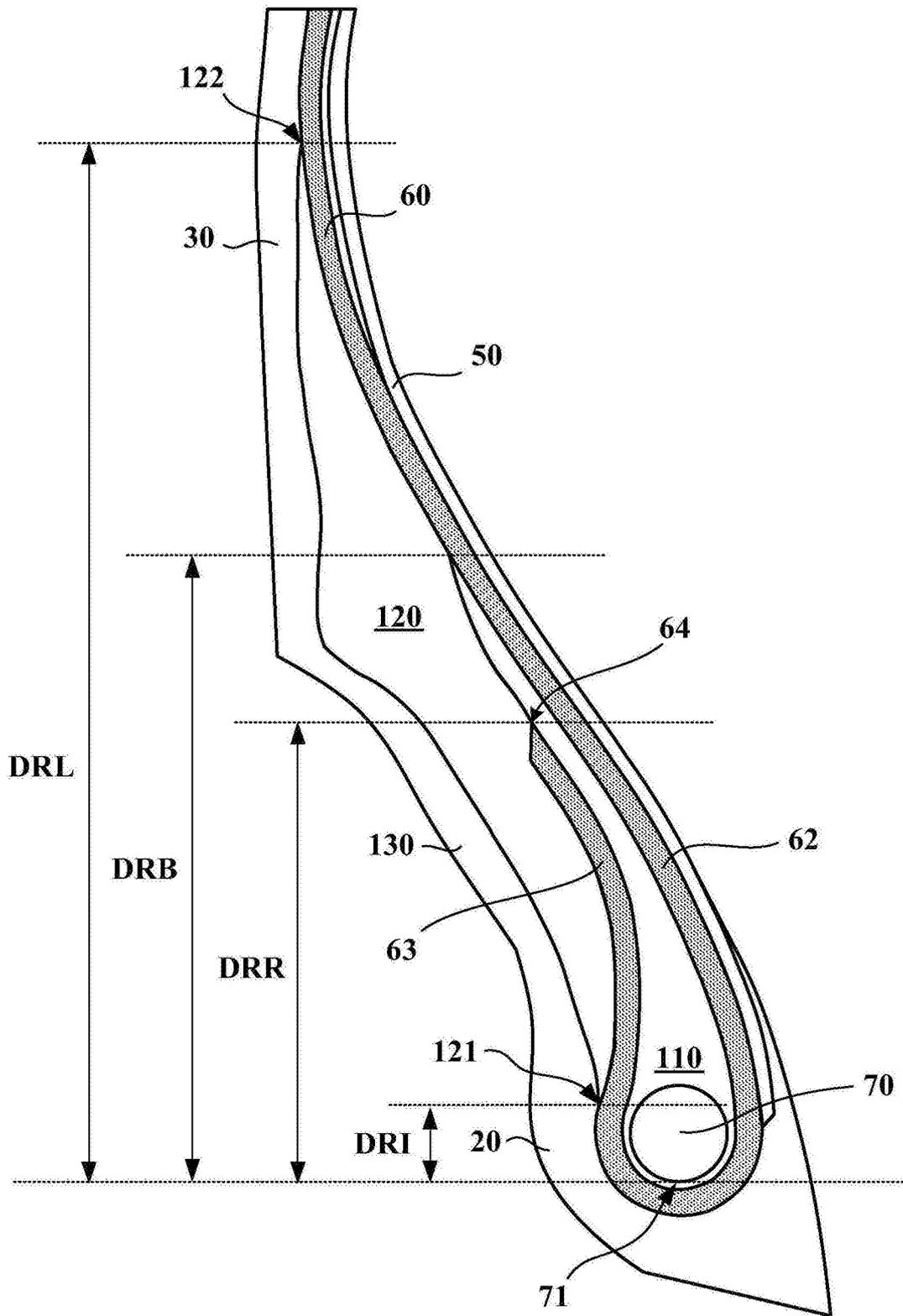


图9

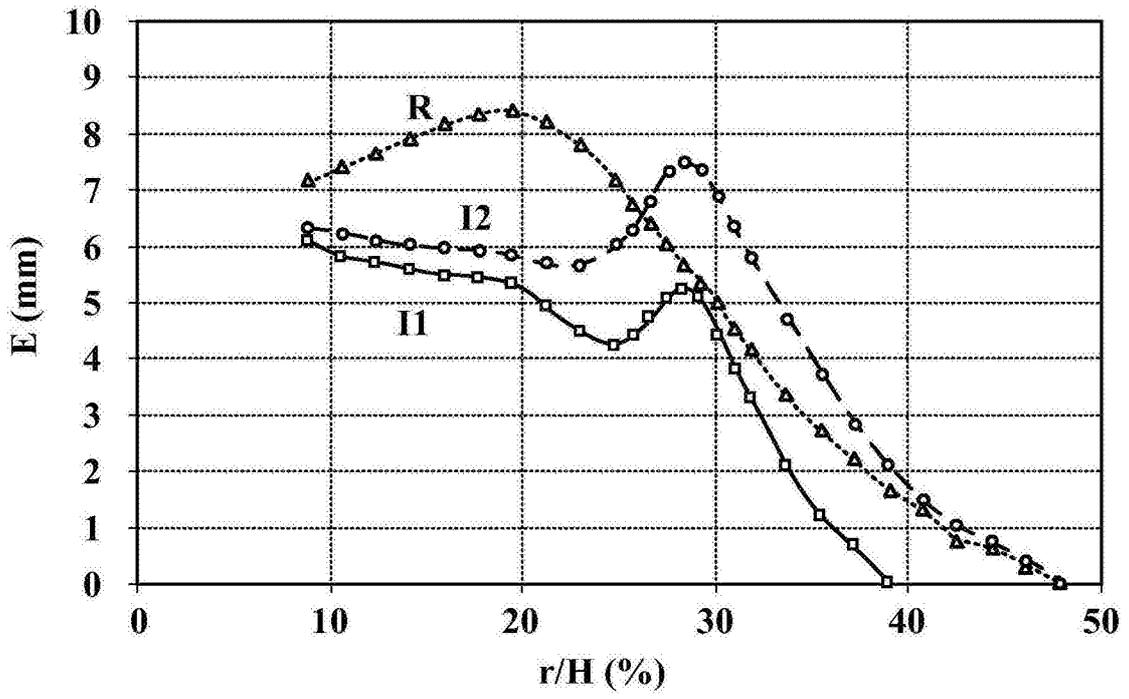


图10

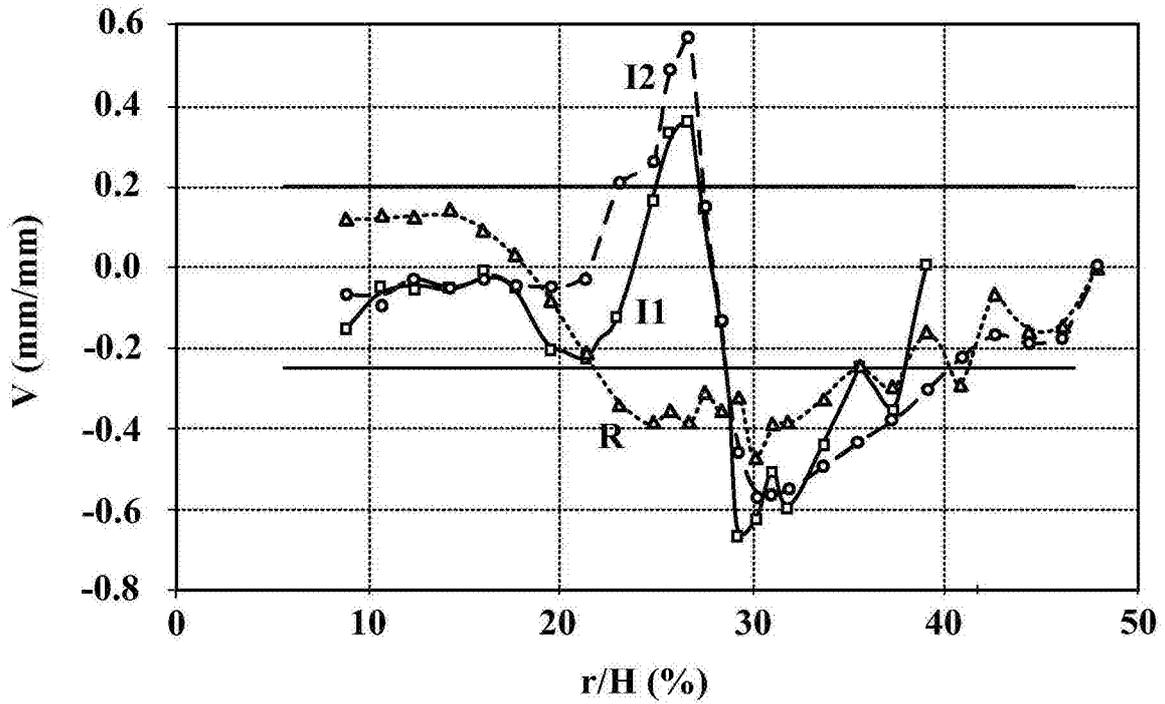


图11

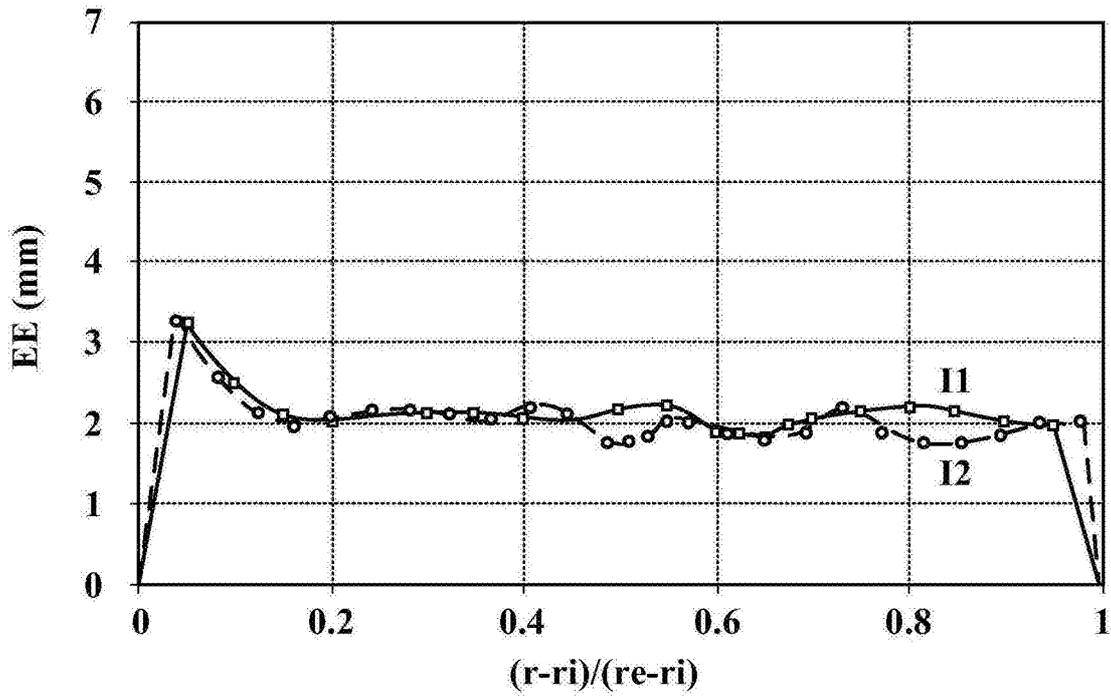


图12

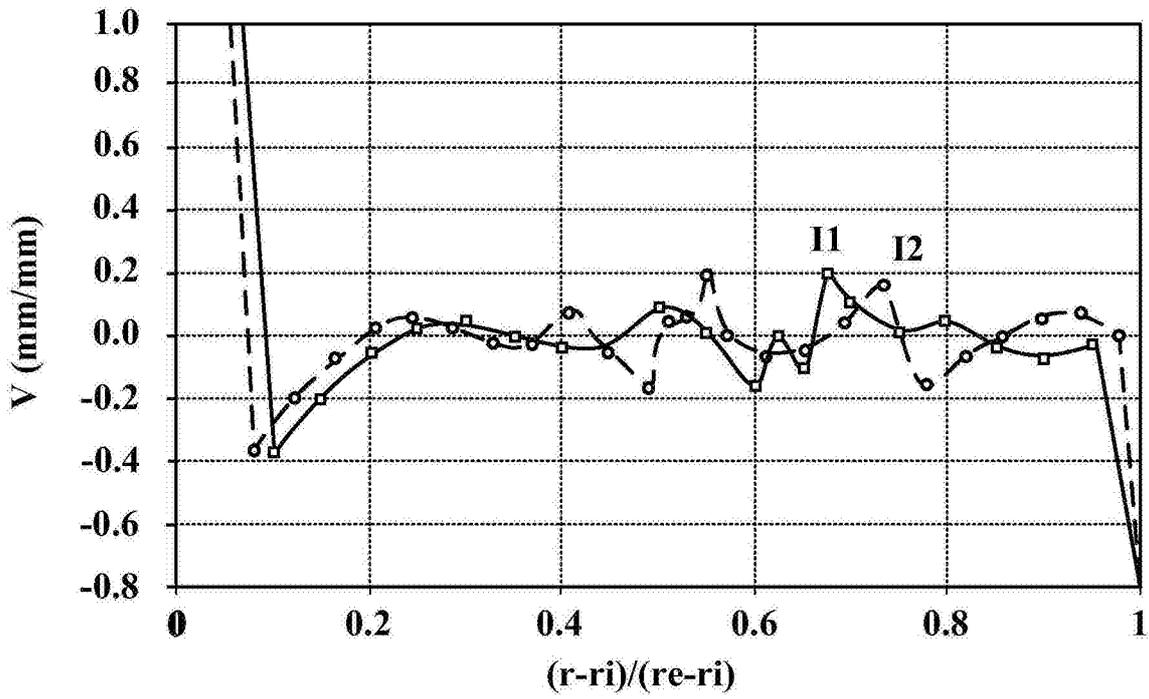


图13