



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102119088 B

(45) 授权公告日 2013. 07. 17

(21) 申请号 200980131080. 1

(22) 申请日 2009. 08. 06

(30) 优先权数据

0855584 2008. 08. 14 FR

61/110, 764 2008. 11. 03 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 02. 10

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2009/060229 2009. 08. 06

(87) PCT申请的公布数据

W02010/018124 EN 2010. 02. 18

(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

(72) 发明人 S · 博格朗 D · 赖斯克林根

G · 鲍米约尔

(74) 专利代理机构 北京戈程知识产权代理有限公司 11314

代理人 程伟 赵占元

(51) Int. Cl.

B60C 5/14 (2006. 01)

B29D 30/16 (2006. 01)

(56) 对比文件

EP 1228900 A2, 2002. 08. 07,

JP 特开 2005-238654 A, 2005. 09. 08,

JP 平 4-90902 A, 1992. 03. 24,

JP 昭 60-196331 A, 1985. 10. 04,

CN 1114609 A, 1996. 01. 10,

审查员 常娟

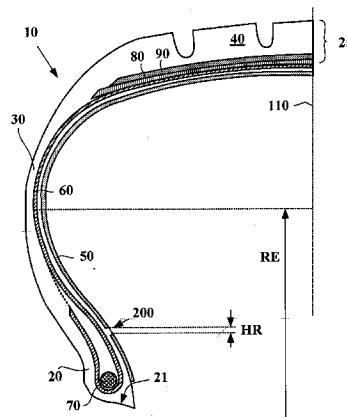
权利要求书1页 说明书9页 附图10页

(54) 发明名称

具有带缝隙内衬的无内胎轮胎及其制造工艺

(57) 摘要

无内胎轮胎, 适用于用充气气体进行充气, 所述轮胎包括: 胎冠 (25), 所述胎冠包括由胎面 (40) 从顶部覆盖的胎冠增强件 (80、90); 使得所述胎冠径向向内延伸的两个侧壁 (30); 在所述侧壁的径向内侧的两个胎圈 (20), 每个胎圈都包括一个环状增强结构 (70); 锚定在每个胎圈中的胎体增强件 (60); 不可渗透充气气体、并且覆盖所述轮胎的内表面的内衬 (50); 其中, 在所述轮胎的每个侧壁中, 所述内衬包括至少一个缝隙 (200), 所述缝隙在径向位于以下两处之间: 径向最外的环状增强结构, 以及当所述轮胎安装至轮辋并充气至其操作压力时, 所述胎体增强件具有其最大轴向宽度处的半径 RE; 所述缝隙具有介于 0. 5 和 5mm 之间的最大径向高度 HR, 并且在所述轮胎的圆周的至少一半上延伸。还公开了一种用于制造这样的轮胎的工艺。



1. 一种无内胎轮胎,适用于用充气气体进行充气,所述轮胎包括:
胎冠 (25),所述胎冠包括胎冠增强件 (80、90),所述胎冠增强件由胎面 (40) 从顶部覆盖;
两个侧壁 (30),所述侧壁使得所述胎冠径向向内延伸;
两个胎圈 (20),所述胎圈在所述侧壁的径向内侧,每个胎圈都包括至少一个环状增强结构 (70);
胎体增强件 (60),所述胎体增强件锚定在每个胎圈中;以及
内衬 (50),所述内衬不可渗透充气气体,并且覆盖所述轮胎的内表面;
其中,在所述轮胎的每个侧壁中,所述内衬包括至少一个缝隙 (200),所述缝隙在径向位于以下两处之间:
 - (i) 径向最外的环状增强结构,以及
 - (ii) 当所述轮胎安装至轮辋并充气至其操作压力时,所述胎体增强件具有其最大轴向宽度处的半径 R_E ;并且其中所述缝隙具有介于 0.5 和 5mm 之间的最大径向高度 H_R ,并且所述缝隙在所述轮胎的圆周的至少一半上延伸。
2. 根据权利要求 1 所述的轮胎,其中所述缝隙 (200) 在所述轮胎的圆周的至少四分之三上延伸。
3. 根据权利要求 1 所述的轮胎,其中所述缝隙 (200) 在所述轮胎的整个圆周上延伸。
4. 根据权利要求 1 或 2 的任一项所述的轮胎,其中所述缝隙 (200) 的径向高度在其末端趋向于零。
5. 根据权利要求 1 的任一项所述的轮胎,其中所述缝隙 (200) 是连续的。
6. 根据权利要求 1 至 3 的任一项所述的轮胎,其中所述缝隙 (200) 包括在所述内衬 (50) 中的一列孔 (201)。
7. 一种用于制造根据权利要求 1、2、4 或 5 的一项所述的轮胎的工艺,所述轮胎的内衬 (50) 是通过将橡胶混配物的条带 (400) 放置在刚性芯体 (300) 上而生产的,所述橡胶混配物对于用于对所述轮胎进行充气的气体而言是不透气的,所述刚性芯体围绕轴线以选定的角速度 ω 旋转,宽度为 L 的条带是借助于放置工具而放置在所述刚性芯体上的,其中所述工艺包括以下步骤:
在放置操作的过程中,以选定的移动速度 V 在基本上垂直于所述刚性芯体的旋转轴线的方向上移动所述放置工具,从而由于刚性芯体的角速度 ω 和所述放置工具的移动速度 V ,使得在所述刚性芯体的一转的末尾处放置的条带的一部分与在所述刚性芯体的同一转的起点处放置的条带的一部分接触但不重叠,或者它们之间的接触也包括重叠;以及
暂时改变所述放置工具的移动速度和 / 或所述刚性芯体的角速度,从而使得所述刚性芯体的一部分不被条带覆盖,其中,所述内衬的一部分在径向上位于以下两处之间:
 - (i) 在轮胎制造工艺完成之后,径向最外环状增强结构将会处于的径向位置,以及
 - (ii) 当轮胎制造工艺完成之后所述轮胎安装在轮辋上并充气至其工作压力时,胎体增强件将会具有其最大轴向宽度处的径向高度,这样的速度改变发生在所述内衬的上述部分的放置过程中。

具有带缝隙内衬的无内胎轮胎及其制造工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及无内胎轮胎,更特别地涉及内衬,所述内衬对于对这些轮胎进行充气的气体而言是不透气的。本发明还涉及制造这些轮胎的工艺。

背景技术

[0002] 设计为通过充气气体进行充气的无内胎轮胎大多数都包括“内衬”,也就是说覆盖轮胎的内表面的不可渗透充气气体的橡胶混配物(rubber compound)。最通常的情况是,该内衬由基于丁基的橡胶混配物形成。

[0003] 这些内衬不可渗透充气气体的事实可能会在轮胎制造中产生各种问题。特别是已经观察到,在制造轮胎的过程中截留的空气可能会在内衬之下积累,特别是在胎圈处以及侧壁的径向向内的一半处积累,从而在其中形成气泡。这些气泡损害了轮胎的外观,但是气泡的存在还可能具有轮胎寿命上的后果。具体而言,气泡可能会引起内衬的附着力的损失。在一些严重的情况下,内衬可能会从胎圈以及从侧壁的内部部分脱离,这导致某种程度的密封损失,并且导致大量空气穿透进入形成轮胎的材料,这可能会缩短轮胎的寿命。附着力的损失也会是导致客户替换轮胎的一个因素。这就是轮胎制造商在固化之后对轮胎进行检查以检测气泡存在的原因。如果气泡的数量和/或尺寸过大,那么轮胎会被销毁。

[0004] 已经提出了若干解决方案来克服这个难题。例如,文献 JP 60196331 提出借助于激光束在内衬中烧灼出孔。这些孔使得空气能够在轮胎的制造过程中以及在硫化的第一阶段中逸出。在硫化过程中这些孔被内衬流动封闭,从而可以在固化之后实现完整无缺的内衬。

[0005] 文献 JP 2005238654 描述了另一种方法,其使用了其中具有孔的内衬以及合适的模具。

[0006] 对于形成气泡这个问题的另一种解决方案在于减小由内衬覆盖的表面面积。特别地,可以使得胎圈和侧壁的径向最内部分并不被覆盖内衬。已经出于减轻轮胎重量的目的而开发了这种类型的轮胎,但是它们还具有受到气泡形成的影响较少的优点。例如,根据文献 JP4090902 和 EP 1 228 900,这样的轮胎是已知的。

[0007] 然而,这样的轮胎也有缺点。特别已经注意到,由内衬覆盖的表面面积的减小导致轮胎产生的噪音增大,特别是在空腔谐振模频率(cavity mode frequency)范围。因此,使用这样的轮胎增大了轮胎所安装的车辆的车体振动,并且降低了使用者的听觉舒适性。此外,由内衬覆盖的表面面积的减小导致充气压力随时间流逝的损失更大。

发明内容

[0008] 本发明的一个目的是提供无内胎轮胎,其制造不大容易在轮胎的内衬和相邻部分之间形成气泡,从而该轮胎具有更长的寿命,同时能够使得充气压力的损失最小化。

[0009] 该目的是通过一种无内胎轮胎实现的,所述轮胎设计为用充气气体进行充气,所述轮胎包括:

- [0010] - 胎冠,所述胎冠包括胎冠增强件,所述胎冠增强件由胎面从顶部覆盖;
- [0011] - 两个侧壁,所述侧壁使得所述胎冠径向向内延伸;
- [0012] - 两个胎圈,所述胎圈在所述侧壁的径向内侧,每个胎圈都包括至少一个环状增强结构;
- [0013] - 胎体增强件,所述胎体增强件锚定在每个胎圈中;
- [0014] - 内衬,所述内衬不可渗透充气气体,并且覆盖所述轮胎的内表面。
- [0015] 在根据本发明的实施方案的轮胎的每个侧壁中,所述内衬包括至少一个缝隙,所述缝隙在径向位于以下两处之间:
- [0016] - 径向最外的环状增强结构,以及
- [0017] - 当所述轮胎安装至轮辋并充气至其工作压力时,所述胎体增强件具有其最大轴向宽度处的半径。
- [0018] 所述缝隙具有介于 0.5 和 5mm 之间的最大径向高度,优选地介于 1.5 和 2.5mm 之间,并且所述缝隙在所述轮胎的圆周的至少一半 (180°) 上延伸。
- [0019] 已经注意到,这样的轮胎非常显著减少了其制造过程中气泡的形成,因为在轮胎的内衬和相邻部分之间积累的空气通过设置在内衬中的缝隙逸出。与减小由内衬所覆盖的表面面积的轮胎比较,充气压力的损失显著降低了。此外,噪音测量已经可以确定,与内衬并不覆盖胎圈和侧壁的径向内部部分的相当的轮胎比较,根据本发明的轮胎产生更小的噪音。
- [0020] 根据优选实施方案,所述缝隙在所述轮胎的圆周的至少四分之三上(换言之,在 270° 上)延伸。这样的缝隙可以几乎在整个圆周上排出空气。封闭空气的剩余部分的扩散路径足够短,从而使得空气能够在短时间(通常为几分钟的量级)内排出。因此,单个缝隙就足以排出所有的封闭空气。
- [0021] 更加优选地,所述缝隙在轮胎的整个圆周上延伸,从而使得所有的封闭空气容易地排出,无需利用这种空气朝向缝隙在圆周方向上的扩散(这种扩散不是即时的)。
- [0022] 根据特别的实施方案,所述缝隙的径向高度在其末端趋向于零:从而所述缝隙为月牙形。
- [0023] 根据优选的实施方案,所述缝隙是连续的。具体而言,如果所述缝隙是不间断的,那么排出空气的能力达到最大。
- [0024] 根据可选实施方案,所述缝隙包括在所述内衬中的一列孔。在需要提供在轮胎的整个圆周上延伸的缝隙时,该实施方案可能是特别有利的。如果所述缝隙是连续的,那么在制造过程中,必须处理内衬的三个部分。如果所述缝隙由一系列孔(包括小缝隙)组成,也就是说如果所述内衬仅仅被穿孔,则可以将其放置在单件上,从而使其处理变得更加容易。
- [0025] 本方面的另一方面涉及一种制造轮胎的工艺,包括以下步骤:通过将橡胶混配物的条带放置在刚性芯体上而生产轮胎的内衬,所述橡胶混配物对于用于对轮胎进行充气的气体而言是不透气的,所述刚性芯体围绕轴线以角速度 ω 旋转。宽度为 L 的条带是借助于条带放置工具而放置在所述刚性芯体上的,在放置操作的过程中,所述放置工具以移动速度 V 在基本上垂直于所述刚性芯体的旋转轴线的方向上移动。对角速度 ω 和移动速度 V 进行选择,从而使得在所述刚性芯体的一转的末尾处所放置的条带的部分与在所述刚性芯体的同一转的起点处所放置的条带的部分接触但不重叠,或者它们之间的接触也包括重叠。

[0026] 特别地,如果满足以下关系就是上述情况:

$$[0027] \int_0^T V(t) \cdot dt \leq L \quad (1)$$

[0028] 其中 T 为刚性芯体完成完整的一转所用去的时间。这个关系的等式部分会形成没有重叠的接触,而不等式部分会形成具有重叠的接触。在垂直于放置两个部分的表面的方向上,如果一个部分的局部叠置在另一部分的局部上,则称这两个部分被称为重叠。

[0029] 在将内衬的一部分放置在径向位于以下两处之间的过程中:

[0030] - 在轮胎制造工艺完成之后,径向最外环状增强结构将会处于的径向位置,以及

[0031] - 当轮胎制造工艺完成之后轮胎安装在轮辋上并充气至其工作压力时,胎体增强件将会具有其最大轴向宽度处的径向高度,

[0032] 所述条带放置工具的移动速度和/或所述刚性芯体的旋转速度被暂时(也就是说在一定时间内)改变,以便满足如下不等式

$$[0033] \int_0^T V(t) \cdot dt > L \quad (2)$$

[0034] 从而使得所述刚性芯体的一部分不被条带覆盖。

[0035] 这就产生了一种包括月牙形连续缝隙的轮胎。这种工艺的优点在于,其使得通过对现有工艺进行简单修改而获得轮胎成为可能,而不需要处理带缝隙或者穿孔的内衬帘布层。

附图说明

[0036] 图 1 示意性地描述了根据现有技术的轮胎。

[0037] 图 2 示意性地描述了根据现有技术的轮胎的立体局部视图。

[0038] 图 3 示意性地描述了根据现有技术的轮胎的一部分的径向截面。

[0039] 图 4 和图 5 示意性地示出了在根据现有技术的轮胎的制造中反复出现的问题。

[0040] 图 6 至图 8 示意性地示出了由于在内衬之下存在空气气泡而产生的内衬的附着力损失。

[0041] 图 9 示意性地描述了轮胎的一部分的径向截面,其可以克服在内衬和胎圈区域中轮胎的相邻部分之间形成气泡的问题。

[0042] 图 10 示意性地描述了根据本发明的实施方案的轮胎的一部分的径向截面。

[0043] 图 11 至图 15 示意性地示出了可能的缝隙几何形状。

[0044] 图 16A 至图 21C 示意性地示出了根据本发明的工艺的第一实施方案。

[0045] 图 22 至图 24 示意性地示出了根据本发明的工艺的第二实施方案。

[0046] 图 25 至图 26 示意性地示出了在根据本发明的工艺的第一和第二实施方案中放置工具的径向移动。

具体实施方式

[0047] 本领域技术人员应该区分词语“径向的”的几种不同的用法。首先,该表述涉及轮胎的半径。对于这个意思,如果点 A 比点 B 更加接近轮胎的旋转轴线,那么就说点 A 在点 B 的“径向内部”(或在点 B 的“径向内侧”)。相反地,如果点 C 比点 E 更加远离轮胎的旋转

轴线,那么就点 C 在点 E 的“径向外侧”(或在点 E 的“径向外侧”)。当存在沿半径更小(或更大)的方向的移动时,就说存在“径向向内(或向外)”的移动。在涉及径向距离的时候,该术语的这个意思也适用。

[0048] 相比之下,当线或增强件的增强元件与圆周方向形成大于或等于 65° 并且小于或等于 90° 的角度时,该线或增强件被称为是“径向”的。应该明确,在本文中,术语“线”必须以完全通用的意思进行理解,包括形式为单丝、复丝、缆绳、折叠纱或等效组件的线,而不论形成线或涂层的材料是什么,涂覆所述涂层是为了促进其与橡胶的附着力。

[0049] 最后,在这种情况下“径向截面”表示沿着包含轮胎的旋转轴线的平面的截面。

[0050] “轴向”方向是平行于轮胎的旋转轴线的方向。如果点 E 比点 F 更加接近轮胎的中平面,那么点 E 称为在点 F 的“轴向内部”(或在点 F 的“轴向内侧”)。相反地,如果点 G 比点 H 更加远离轮胎的中平面,那么点 G 称为在点 H 的“轴向外侧”(或在点 H 的“轴向外侧”)。轮胎的“中平面”是与轮胎的旋转轴线成直角并且与每个胎圈的环状增强结构距离相等的平面。

[0051] “圆周”方向是同时垂直于轮胎的半径和轴向方向的方向。

[0052] 在本文中,当两个增强元件之间形成的角度小于或等于 20° 时,就说两个增强元件是“平行”的。

[0053] 在本文的范围中,表述“橡胶混配物”是包括至少一种弹性体和一种填料的混配物。

[0054] 轮胎的“胎面”意在表示由两个主要表面并且由侧向表面所限定的一些橡胶混配物,所述两个主要表面中的一个意在在轮胎滚动时与地面接触。

[0055] 当说内衬具有“缝隙”或“孔”的时候,并不表示在固化之后在轮胎的内表面上必须存在凹槽或凹进。以下情况也是有可能的,即:内衬的缝隙或孔被橡胶混配物(所述橡胶混配物对于充气气体而言是不可渗透的)填充,这可能特别地是由于形成与内衬相邻的轮胎部分的橡胶混配物在轮胎固化过程中的流动而造成的。重要的是,在覆盖轮胎内表面的橡胶并非不可渗透充气气体的位置,仍然存在缝隙形或孔形的区域。

[0056] 在这种情况下,“轮胎的内表面”表示当轮胎安装至轮辋并充气时,意在与充气气体进行接触的轮胎的表面。

[0057] 图 1 示意性地描述了根据现有技术的无内胎轮胎 10。轮胎 10 包括胎冠、使得胎冠径向向内延伸的两个侧壁 30 以及在侧壁 30 的径向内侧的两个胎圈 20,所述胎冠包括胎冠增强件(在图 1 中不可见),所述胎冠增强件由胎面 40 从顶部覆盖。

[0058] 图 2 描述了根据现有技术的不同的无内胎轮胎 10 的立体局部视图,并且示出了轮胎的各个部件。轮胎 10 包括“内衬”50、胎体增强件 60 和两个胎圈 20,“内衬”50 由不可渗透充气气体的橡胶混配物制成,并覆盖轮胎 10 的内表面,胎体增强件 60 由覆盖有橡胶混配物的线 61 制成,每个胎圈 20 包括将轮胎 10 支撑在轮辋(未显示)上的环状增强结构 70。胎体增强件 60 锚定在每个胎圈 20 中。轮胎 10 还包括胎冠增强件,胎冠增强件包括两个帘布层 80 和 90。每个帘布层 80 和 90 通过线增强元件 81 和 91 得到增强,线增强元件 81 和 91 在每一层中平行并且从一层穿越至另一层,与圆周方向形成介于 10° 和 70° 之间的角度。轮胎还包括位于胎冠增强件径向外侧的环箍增强件 100,该环箍增强件由圆周定向并且螺旋缠绕的增强元件 101 形成。胎面 40 放置在环箍增强件上;正是该胎面 40 使得轮胎 10

与道路接触。

[0059] 图 3 以径向截面的形式示意性地描述了根据现有技术的轮胎 10 的四分之一。轮胎 10 包括具有胎冠增强件的胎冠 25, 胎冠增强件由第一增强件层 80 和第二增强件层 90 形成, 并且在径向由胎面 40 从顶部覆盖。每个增强件层都包括线增强件, 线增强件覆盖有由橡胶混配物形成的基质。每个增强件层的增强件基本上彼此平行; 两层的增强件以大约 20° 的角度从一层至另一层交叉, 对于所谓的子午线轮胎, 这一点对于本领域技术人员而言是公知的。轮胎 10 还包括侧壁 30 和两个胎圈 20, 每个胎圈 20 都包括环状增强结构 70, 在这里环状增强结构 70 为胎圈金属丝。轮胎 10 还包括胎体增强件 60, 胎体增强件 60 从一个胎圈 20 延伸至另一个胎圈, 并且通过卷边 65 锚定在两个胎圈 20 的每一个中。在这种情况下, 该胎体增强件 60 包括基本上径向定向 (也就是说, 与圆周方向形成大于或等于 65° 并且小于或等于 90° 的角度) 的线增强件。轮胎的内表面覆盖有内衬 50。轮胎 10 的中平面的附图标记是 110。

[0060] 这些内衬不可渗透充气气体的事实可能会在轮胎制造中产生各种问题。特别是已经观察到, 在制造轮胎的过程中截留的空气可能会在内衬之下积累, 特别是在胎圈处以及侧壁的径向向内的一半处积累, 并在其中形成气泡。图 4 示出了在制造根据现有技术的轮胎时反复出现的这个问题。显示了图 3 的轮胎 10 的侧壁 30 的下方部分和胎圈 20。在所示的部分中, 气泡 150 已经形成于内衬 50 以及相邻的胎圈和侧壁的部分之间。

[0061] 当轮胎离开其固化模具时出现的这种气泡决不会仅限于存在于如图 3 中所示的轮胎构造中。在以下轮胎中也可能找到这种气泡: 其中胎体增强件 60 并不通过卷边 65 锚定在胎圈 20 中, 而是由多个环状增强结构 70 支撑, 如图 5 中所示。在下文中, 仅仅显示了具有胎体增强件 60 的卷边的轮胎, 但是这决不是本发明的限制性特征。每个胎圈 20 都具有最外环状增强结构 70。当胎圈 20 具有多个这样的结构 70 时 (如图 2 和图 5 中所示), 最外结构是最远离轮胎的旋转轴线的结构。当胎圈 20 仅仅具有单个结构 70 时, 术语“最外环状增强结构”对其也适用。

[0062] 气泡 150 损害了安装之前轮胎带给使用者的视觉外观, 但是气泡的存在还可能具有寿命上的后果。具体而言, 气泡可能会起到引起内衬的附着力损失的作用。这个缺点在图 6 至图 8 中示出。图 6 显示了轮胎的初始状态。随着轮胎的使用 (意味着机械应力和加热的多个周期), 在气泡 150 附近, 内衬 50 逐渐与相邻轮胎部分分离。因此, 后者的形状和表面面积发生改变 (图 7)。在严重的情况下, 内衬 50 可能会从胎圈 20 以及从侧壁的内部部分脱离, 如图 8 中所示。这种脱离导致某种程度的密封损失, 并且导致大量空气穿透进入形成轮胎的材料。附着力的损失也会是导致客户替换轮胎的一个因素。

[0063] 形成气泡的问题的解决方案包括减小被内衬所覆盖的表面面积, 如图 9 中所示。轮胎 10 包括内衬 50, 内衬 50 的径向内端 51 位于胎圈 20 的径向外侧。特别地根据文献 JP4090902 和 EP 1 228 900, 这种类型的内衬是已知的。自然地, 由于内衬并不覆盖太大的形成气泡的区域, 因此并不截留可能形成气泡的空气, 形成气泡的风险大大降低了。

[0064] 然而, 这样的轮胎具有缺点。特别地已经注意到, 由内衬覆盖的表面面积的减小导致轮胎所产生的噪音增大, 特别是在空腔谐振模频率范围内。因此, 使用这样的轮胎增大了安装该轮胎的车辆的车体振动, 并且降低了使用者的听觉舒适性。此外, 由内衬所覆盖的表面面积的减小导致充气压力随着时间的损失更大。

[0065] 通过根据本发明的实施方案的轮胎,例如在图 10 中显示的轮胎 10,这个缺点得以克服。相对于图 9 的轮胎,唯一的区别在于内衬 50 延伸至环状增强结构 70 的径向高度,并且在轮胎的每个侧壁中包括缝隙 200,缝隙 200 在径向位于环状增强结构 70 和(从未描述的轮胎的旋转轴线测量的)半径 RE 之间,当轮胎 10 安装至其轮辋(未示出)并充气至其工作压力时,胎体增强件 60 在半径 RE 处具有其最大轴向宽度。在本实施方案中,缝隙的最大径向高度 HR 是 2.5mm。在这种情况下,缝隙 200 被从相邻的轮胎部分流过来的一些橡胶混配物填充。

[0066] 应该注意到,在轮胎的固化过程中内衬也可能会有些许流动,其效果是降低缝隙的径向高度。为了在固化状态下获得径向高度为 HR 的缝隙,根据所使用的材料,可能必须要提供在原料状态下的稍微大一些的缝隙。

[0067] 已经发现,对于仅仅终止于环状增强结构 70 的高度的内衬 50,或者甚至延伸至胎圈的底座 21 但被缝隙 200 所中断的内衬 50,提供这样的内衬 50 显著地减少了与封闭在内衬 50 和相邻的轮胎部分之间的空气有关的问题。此外,获得这个结果不会增大轮胎滚动时发出的噪音。这个优点能够通过以下事实进行解释:内衬 50 是相当滞后的(hysteretic),然而轮胎的下面的橡胶材料不那么滞后。

[0068] 此外,与由内衬覆盖的表面面积减小的轮胎比较,20℃时充气压力的静态损失显著降低了。测量是在具有图 3 的轮胎通用结构的轮胎上进行的。具有诸如图 3 中的内衬的轮胎在四星期的时间中(静态条件,20℃)损失其 40mbar 的充气压力。对于没有任何内衬的相同的轮胎,损失总计达 65mbar。具有缩短内衬的轮胎(例如如图 9 中所示的轮胎)损失 50mbar,然而在根据本发明的轮胎中(图 10),损失降低至 45mbar。

[0069] 图 11 和图 12 示意性地示出了可能的缝隙的某些几何形状。视图对应于圆周截面中(在垂直于轮胎的旋转轴线的平面中)的视图;其显示了由包括缝隙 200 的内衬 50 所覆盖的侧壁的内表面。

[0070] 图 11 的缝隙 200 具有 3mm 的恒定径向高度 HR,并且在轮胎的整个圆周上延伸。因此,所有的封闭空气都易于排出,无需利用这种空气朝向缝隙在圆周方向上的扩散。

[0071] 作为对比,图 12 的轮胎的缝隙 200 并不在轮胎的整个圆周上延伸,而是仅仅在稍微超过轮胎圆周的四分之三上延伸($\alpha = 295^\circ$)。缝隙的径向高度具有 3mm 的最大值 HR,并且在其末端趋向零;从而缝隙具有月牙形状。这样的缝隙可以在几乎整个圆周上排出空气。封闭空气的剩余部分的扩散路径足够短,从而能够在短时间内排出。这种类型的缝隙可以通过根据本发明的实施方案的工艺容易地制造,这将在下文中描述。

[0072] 如同在本文中使用的的那样,“缝隙”的概念并不仅仅覆盖简单的连续缝隙,例如在图 11 和图 12 中描述的缝隙 200。其包括在内衬中的具有一列孔(或一系列小缝隙)的缝隙。这一点在图 13 至图 15 中示出。

[0073] 图 13 描述了连续缝隙 200 的一部分,如同在图 11 和图 12 中描述的缝隙 200。对轮胎的弯曲已经进行了抽象。这样的缝隙具有最大化的排出空气的能力。

[0074] 图 14 和图 15 的每一幅图都描述了包括一系列孔 201 的缝隙。在缝隙在轮胎的整个圆周上延伸的时候,这个工艺可能是特别有利的。如果缝隙是连续的,那么在制造过程中,必须处理内衬的三个部分。如果内衬被穿孔,则其可以放置在单件中,从而使其处理变得更加容易。

[0075] 本领域技术人员理解,通过使用提前穿孔的气密橡胶混配物的帘布层,或者通过在鼓轮上以常规制造工艺简单地将内衬的若干部分装配起来,容易获得根据本发明的轮胎。原则上,也可以在制造轮胎之后切割缝隙。然而,这些工艺都具有不方便的缺点。此外,在固化的轮胎上的切割操作包含损坏轮胎的风险。根据本发明的实施方案的工艺可以排除这些困难。

[0076] 借助于图 16A 至图 21C,示出了根据本发明的工艺的第一实施方案。在这里仅将描述该工艺的必要步骤。包括在刚性芯体上放置条带的工艺对于本领域技术人员是公知的。在文献 EP 0 666 165 中给出了其中一个例子,该文献因此并入本文作为参考。“C3M”工艺就对应于这样的工艺,其简单描述出现在 2002 年 Michelin 出版的小册子“The Tyre Digest”中。

[0077] 图 16A 示意性地描述了刚性芯体 300,其可以以角速度 ω 围绕旋转轴线旋转。图 16B 和图 16C 分别以沿着 I-I 截面和以沿着 II-II 截面(参见图 16A)描述了相同的刚性芯体。在随后的图中,部分 B 和 C(例如 17B 和 17C)仍然分别对应于沿着 I-I 和 II-II 的截面。

[0078] 图 17A 显示了根据本发明的实施方案的工艺的第一步。橡胶混配物的条带 400(宽度为 L)通过供给装置 350 供给,并且通过放置工具敷设于刚性芯体 300,橡胶混配物对于意在对轮胎进行充气的气体而言是不可渗透的,放置工具本身是已知的,其为了清楚而并未显示。然后,将刚性芯体 300 设置为以基本上恒定的角速度 ω 进行旋转。根据本发明的工艺的第一实施方案,放置供给在基本上垂直于刚性芯体的旋转轴线的方向上以基本上恒定的初始速度 V_0 行进。放置工具可以是如文献 US 2007/0199661 中公开的那种放置工具,因此该文献的内容并入本文作为参考。

[0079] 如果刚性芯体 300 围绕其旋转轴线的一转所用去的时间为 T,那么可以写为

$$[0080] \quad T = \frac{2\pi}{\omega} \quad (3)$$

[0081] 为了使得将在刚性芯体的一转之后所放置的条带的部分与在本转的过程中放置的条带的部分的局部重叠,放置工具必须在垂直于刚性芯体的旋转轴线的方向上行进小于条带宽度 L 的距离 D。以数学形式表达,这就对应于如下不等式:

$$[0082] \quad D = \int_0^T V_0 \cdot dt = V_0 \cdot T < L \quad (4)$$

[0083] 如果插入表达式 (3),那么可以重新写出下面这个不等式:

$$[0084] \quad 2\pi \cdot \frac{V_0}{\omega} < L \quad (5)$$

[0085] 这个条件可以通过 V_0 和 ω 的适当选择而得以满足。

[0086] 图 18A 显示了当满足条件 (5) 时,在刚性芯体 300 的一转之后获得的结果:在第一转上放置的条带 400 的部分和将在第二转上添加的条带的部分存在重叠。如果操作者在这些条件下继续操作,那么可以将整个内衬以不带有最微小的缝隙的方式放置在轮胎的胎圈和侧壁上。

[0087] 在图 18A 中显示的时刻和图 19A 中显示的时刻之间,操作者开始在如下区域中放置部分内衬,所述区域在径向上位于以下两处之间:

[0088] - 在轮胎制造工艺完成之后,径向最外环状增强结构将会处于的径向位置,以及

[0089] - 当轮胎制造工艺完成之后轮胎安装在轮辋上并充气至其工作压力时,胎体增强件将会具有其最大轴向宽度处的径向高度。

[0090] 为了在这个径向区域中获得缝隙,放置工具的移动速度 V 增大,从而

$$[0091] \quad \int_0^T V(t) \cdot dt > L \quad (6)$$

[0092] 自然地,也可以保持移动速度 V 恒定并降低刚性芯体的角速度 ω 以满足这个不等式(因为 T 取决于角速度 ω),或者通过适当地修改两种速度而将两种方法组合。然而,为了获得最佳生产率,优选的是不降低恒定的角速度 ω 并增大移动速度 V 。

[0093] 在图 19A 中描述的时刻,已经开始形成缝隙。在该时刻和在图 20A 中描述的时刻之间,操作者再次改变移动速度 V (和 / 或刚性芯体的角速度 ω),以满足如下不等式:

$$[0094] \quad \int_0^T V(t) \cdot dt < L \quad (7)$$

[0095] 其再次导致连续放置的条带的部分的重叠。

[0096] 图 20A、图 20B 和图 20C 示出了如此获得的缝隙 200。

[0097] 随后,操作者在满足不等式 (7) 的放置条件下继续放置条带。

[0098] 因此,在上述径向区域中获得了月牙形缝隙 200。在这种情况下,缝隙 200 在大约 300° 上延伸。

[0099] 根据本发明的工艺的该实施方案具有的缺点在于,对应于图 21A 的区域 500 的胎圈的小部分并没有覆盖内衬。根据本发明的工艺的第二实施方案(在图 22 至图 24 中描述了其某些步骤)可以克服这个缺点。

[0100] 起始点等同于图 17。与第一实施方案不同,放置工具在几乎第一转的整个持续时间内几乎都不行进。在该转完成之前不久,放置工具在垂直于刚性芯体的旋转轴线的方向上移动。为了产生重叠,移动必须少于条带的宽度 L 。然后,到达了在图 22 中描述的位置。因此,将会与轮胎的胎圈相对应的整个部分都覆盖有内衬。

[0101] 图 23 描述了刚性芯体在第二转之后的情形。与之前的步骤不同,放置工具已经移动了大于条带的宽度 L 的距离。然后形成了缝隙的起始部分。

[0102] 在图 24 中清楚地显示了缝隙 200,图 24 显示了附加一转之后的情形。又一次,在该附加一转的末尾处放置工具的移动小于条带的宽度 L :因此完成了缝隙 200。

[0103] 内衬的剩余部分被放置,同时在每一转中保持放置工具的移动小于条带的宽度 L 。

[0104] 图 25 和图 26 描述了对于本工艺的两个实施方案,放置工具随时间的移动。

[0105] 图 25 显示了对于根据本发明的工艺的第一实施方案(图 18A-图 21C),放置工具随时间的移动 D 。除了在对应于缝隙起始的一转过程中之外(旋转周期 T_2),工具以恒定的速度行进(芯体的旋转周期 T_1 、 T_3 、 T_4),在对应于缝隙起始的一转过程中速度增大,从而使在该回转的过程中放置工具的移动超过条带的宽度 L 。

[0106] 图 26 显示了对于根据本发明的工艺的第二实施方案(图 22-图 24),放置工具随时间的移动 D 。除了接近刚性芯体的每转的末尾之外,放置工具并不行进。对于将要产生的缝隙,在每转的末尾的这种移动必须超过将要放置的条带的宽度 L 。

[0107] 自然地,通过提供刚性芯体和放置工具的更加复杂的移动,可以将根据本发明的工艺的两个实施方案进行组合。然而,基本原理仍然是相同的:当到达想要产生缝隙的区域

时,刚性芯体和放置工具各自的移动发生改变,从而在芯体的一转过程中,放置工具在径向行进的距离大于待放置的条带的宽度。

[0108] 虽然没有描述,也可以提供一种从刚性芯体的径向外侧开始并朝向芯体的内侧径向行进的放置方式。

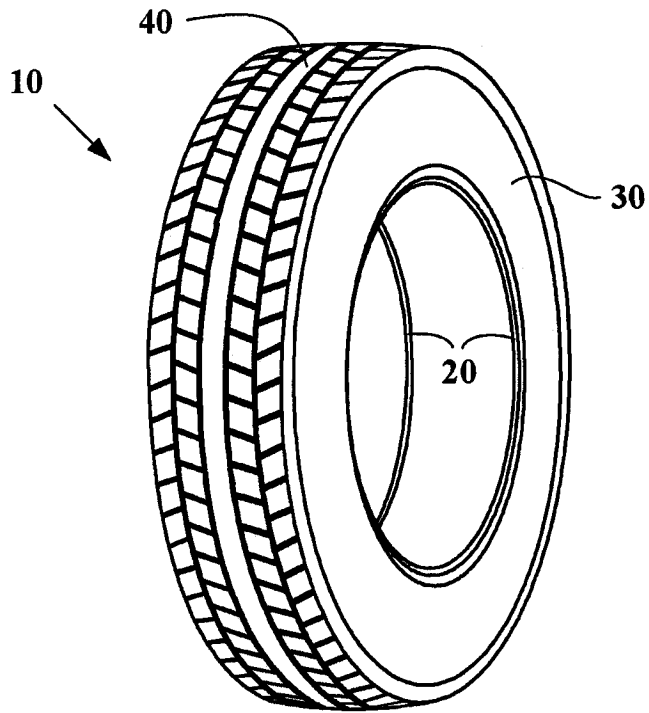


图 1 (现有技术)

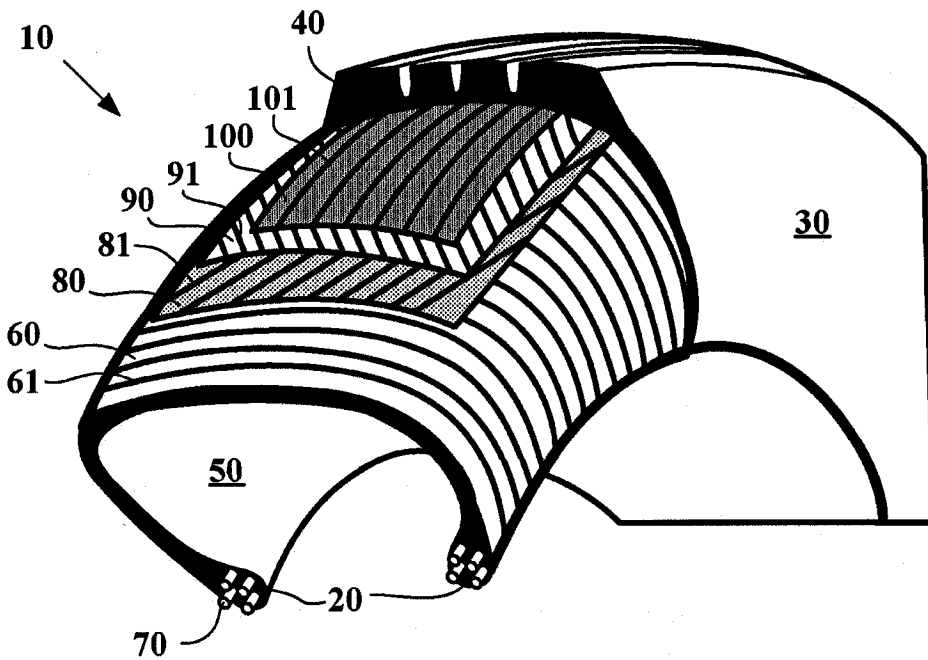


图 2 (现有技术)

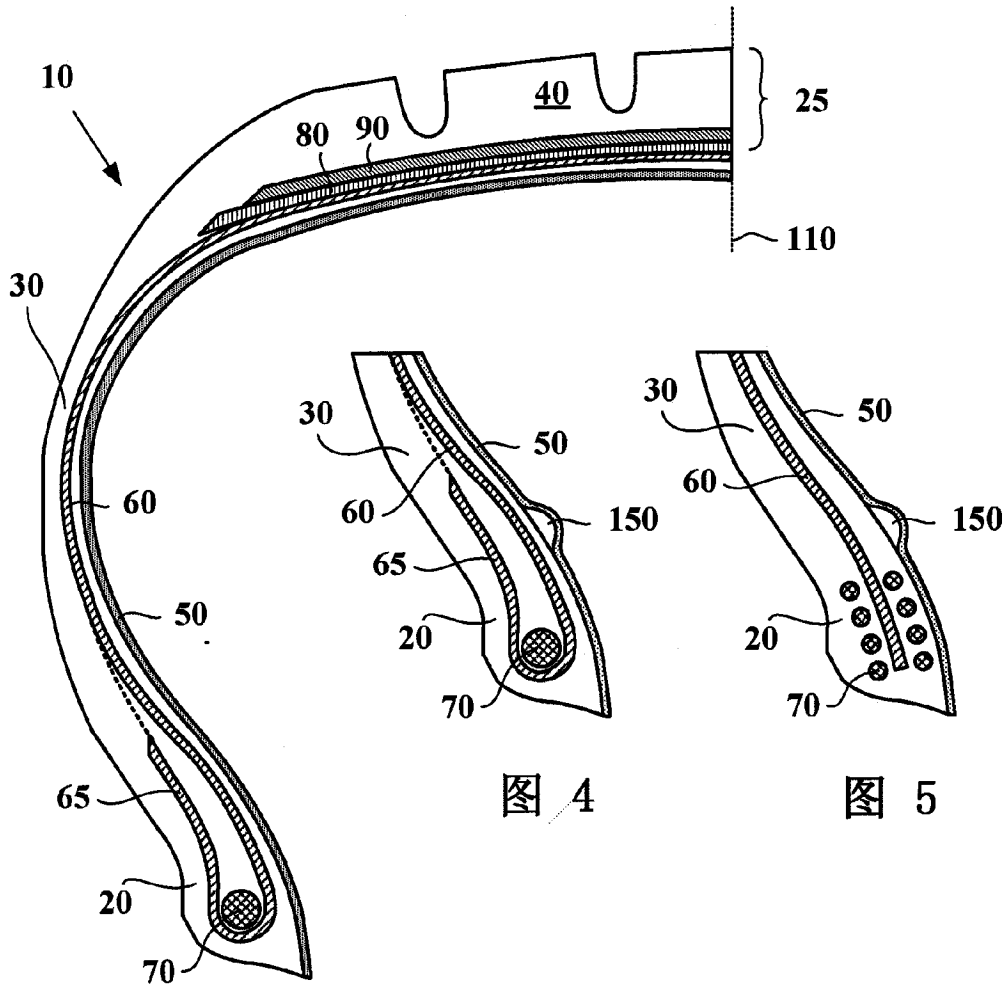


图 3

图 4

图 5

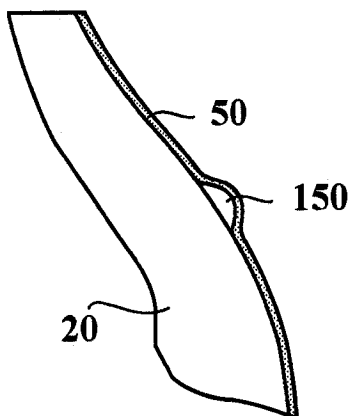


图 6

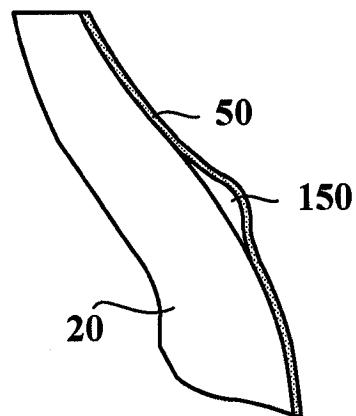


图 7

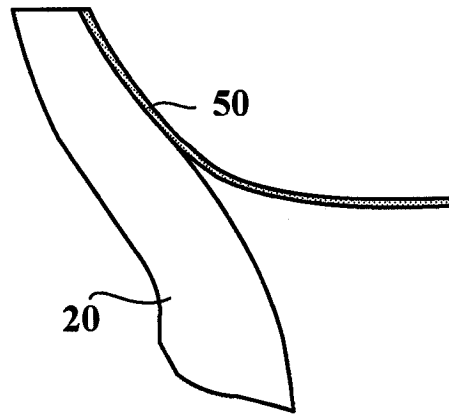


图 8

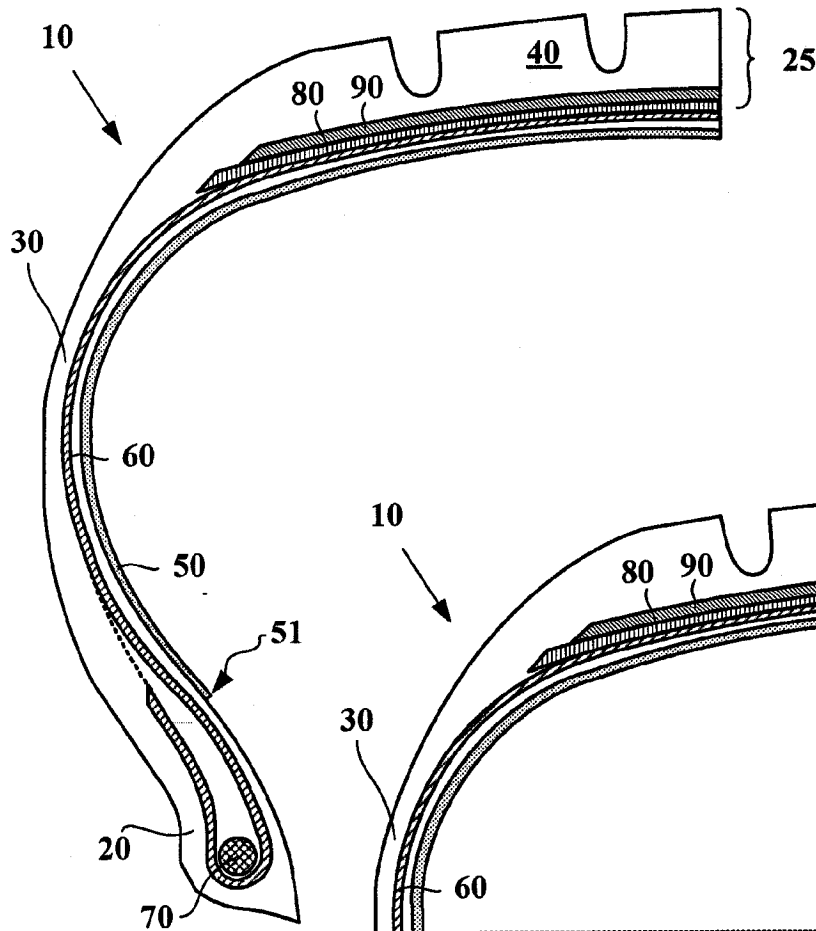


图 9

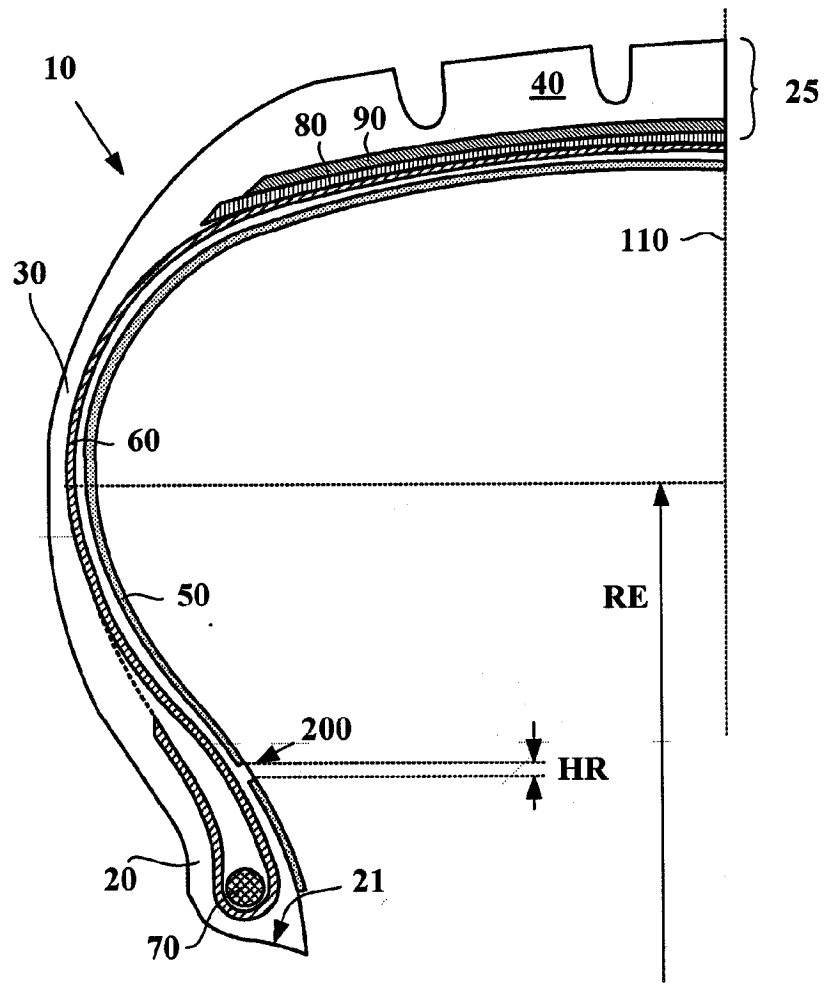


图 10

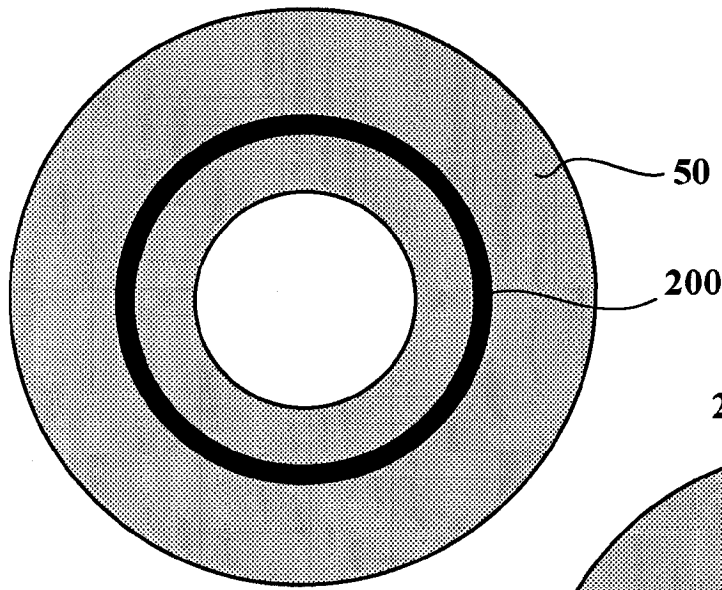


图 11

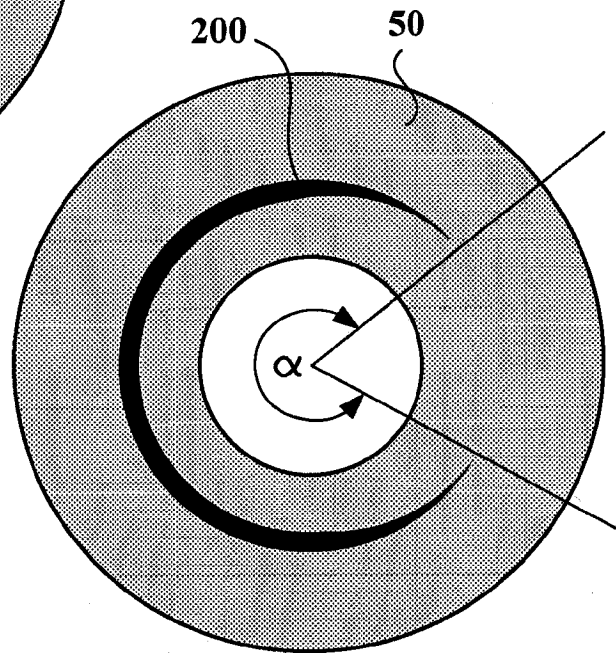


图 12

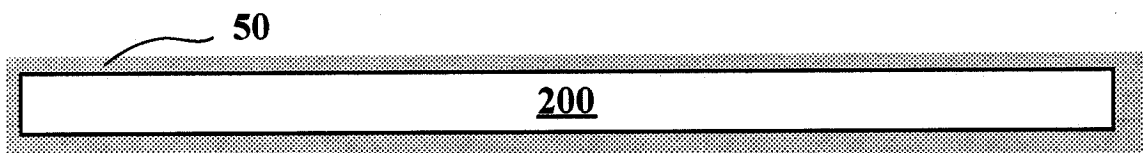


图 13

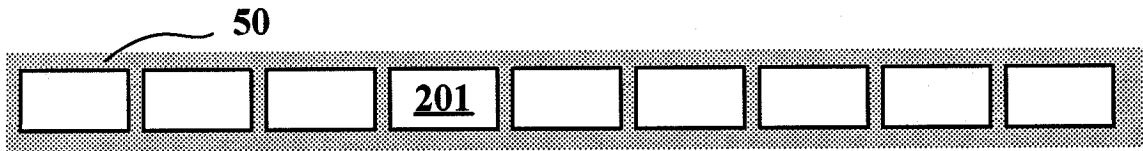


图 14

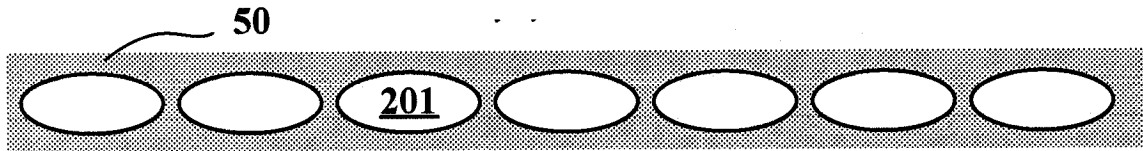


图 15

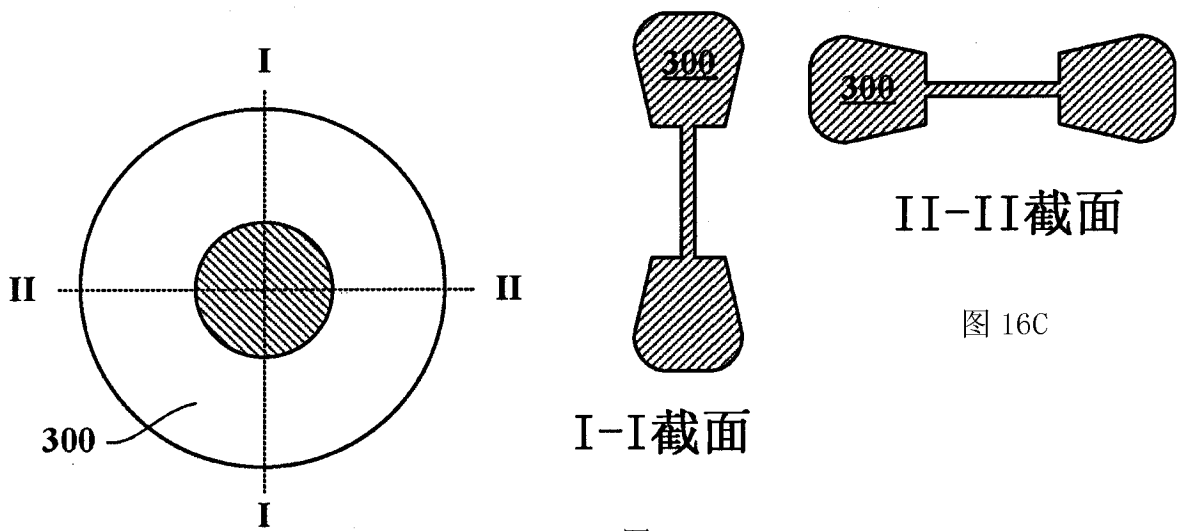


图 16A

图 16B

图 16C

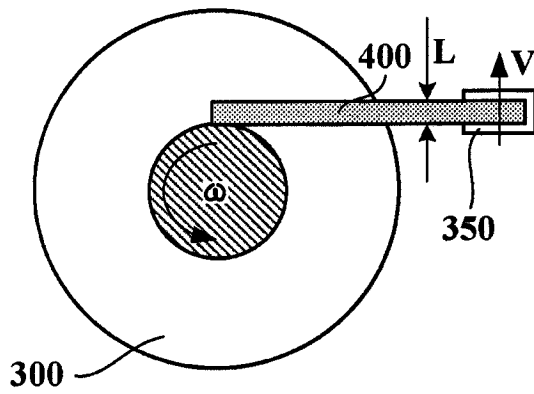


图 17A

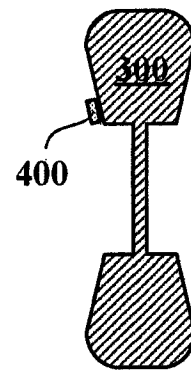


图 17B



图 17C

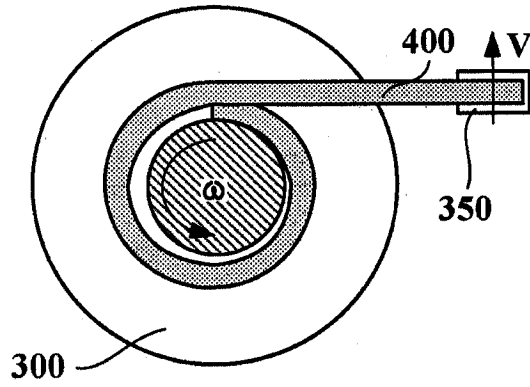


图 18A

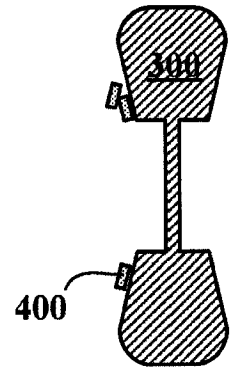


图 18B

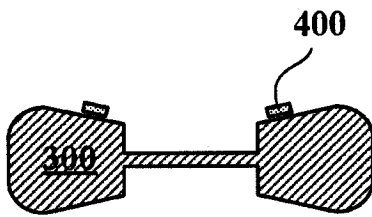


图 18C

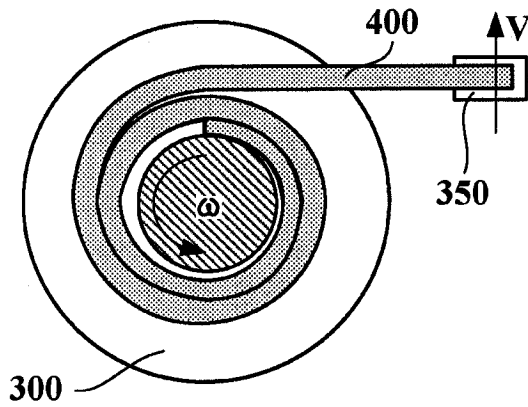


图 19A

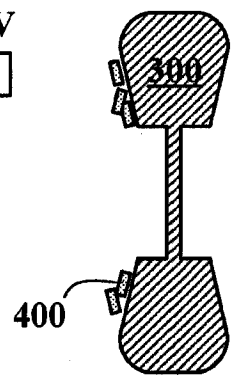


图 19B

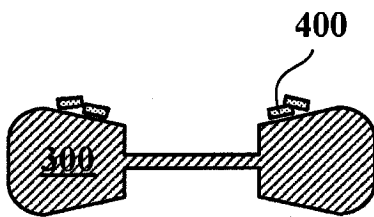


图 19C

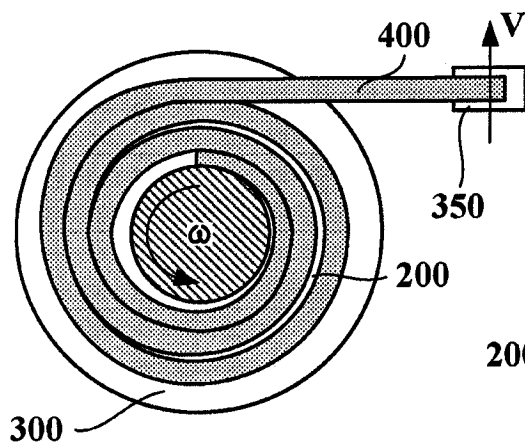


图 20A

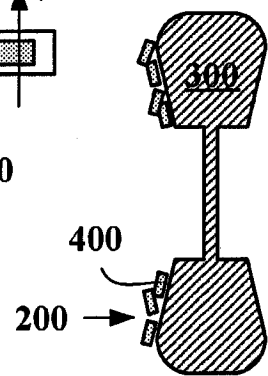


图 20B

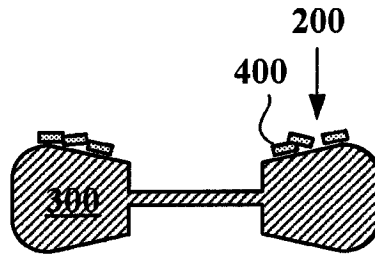


图 20C

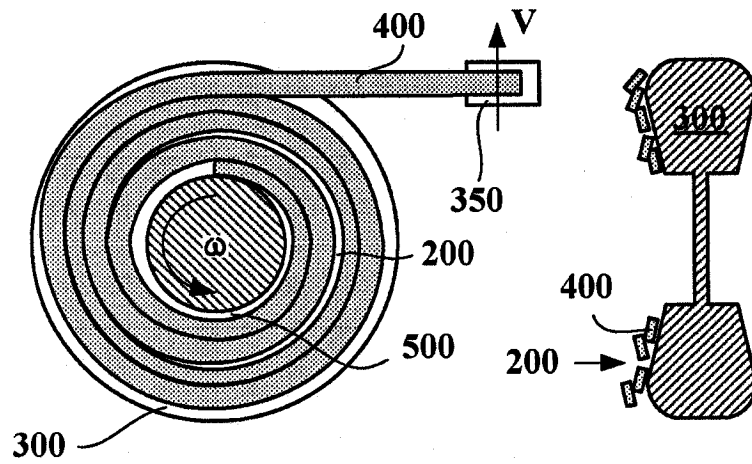


图 21A

图 21B

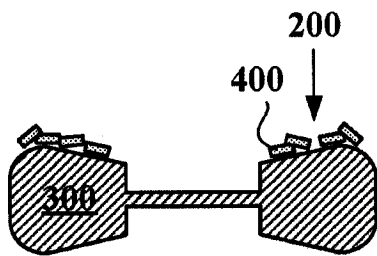


图 21C

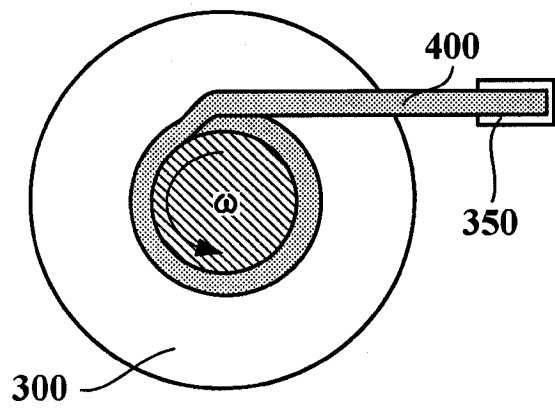


图 22

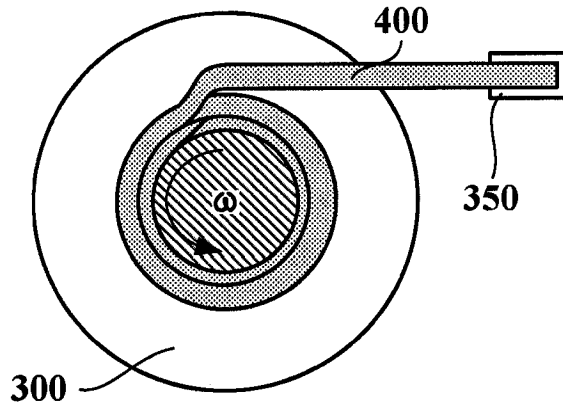


图 23

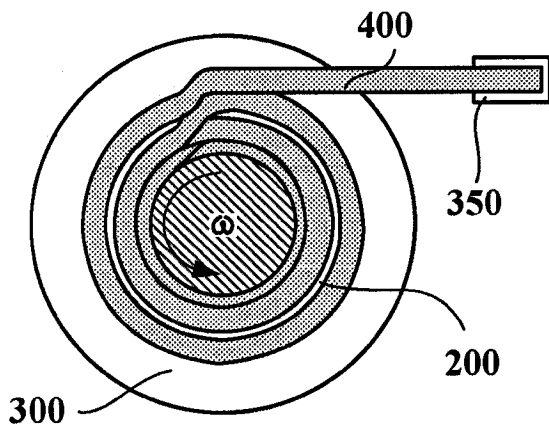


图 24

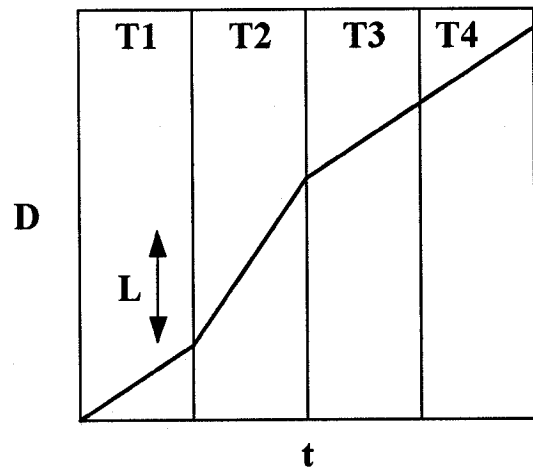


图 25

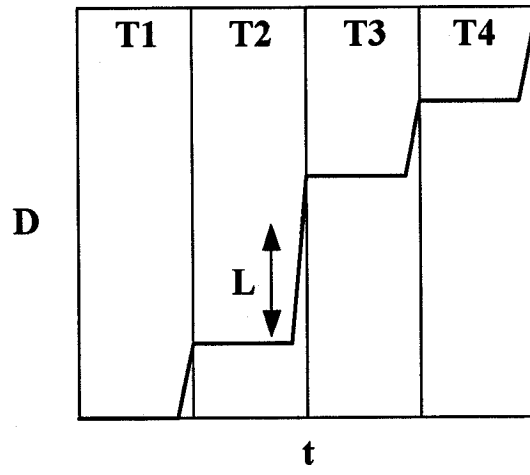


图 26