



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107009813 A

(43)申请公布日 2017.08.04

(21)申请号 201610879361.7

(22)申请日 2016.10.08

(30)优先权数据

UB2015A004195 2015.10.07 IT

(71)申请人 坎培诺洛有限公司

地址 意大利维琴察

(72)发明人 保罗·法布里斯

(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219

代理人 黄刚 车文

(51)Int.Cl.

B60B 1/00(2006.01)

B60B 5/02(2006.01)

B60B 21/08(2006.01)

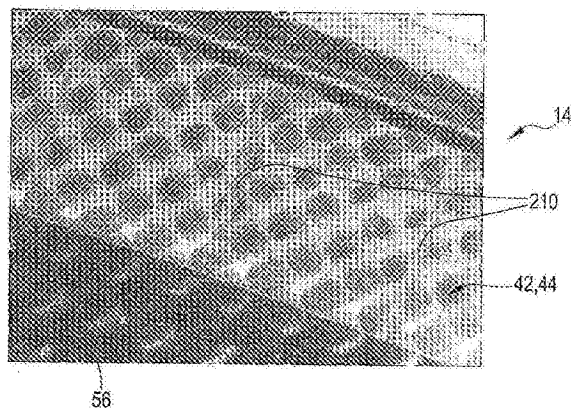
权利要求书2页 说明书14页 附图9页

(54)发明名称

有复合材料制成的制动区的自行车轮部件
和相关制造工艺

(57)摘要

本发明涉及有复合材料制成的制动区的自行车轮组件和相关制造工艺。工艺包括步骤：提供自行车轮部件，具有构造成与制动本体协作的至少一个制动区，通过复合材料的模制制成所述制动区，复合材料包括在聚合材料中结合的结构纤维；对所述至少一个制动区的至少一个区域执行模制后加工，包括步骤：从整个区域仅去除聚合材料而不去除结构纤维，使结构纤维至少部分从聚合材料露出；根据区域内的至少一个沟槽去除结构纤维且可能去除聚合材料。自行车轮部件具有由复合材料制成的至少一个制动区，其中在制动区的至少一个区域中，所述结构纤维至少部分地从聚合材料露出，且所述至少一个区域包括穿过复合材料的结构纤维且可能穿过聚合材料的至少一个沟槽。



1. 制造自行车轮部件的工艺,包括以下步骤:
 - a) 提供自行车轮部件(10、10A、50),所述自行车轮部件(10、10A、50)具有被构造成与制动本体(102、116)协作的至少一个制动区(42、44、54),通过对复合材料的模制制成所述制动区,所述复合材料包括在聚合材料(200)中结合的结构纤维(202、204);以及
 - b) 对所述至少一个制动区(42、44、54)的至少一个区域执行模制后加工,包括以下步骤:
 - b1) 从整个区域仅去除聚合材料(200)而不去除所述结构纤维(202、204),使得所述结构纤维(202、204)至少部分地从所述聚合材料(200)露出;以及
 - b2) 根据所述区域内的至少一个沟槽(210、212),去除所述结构纤维(202、204)并且可能去除所述聚合材料(200)。
2. 根据权利要求1所述的工艺,其中步骤b2)根据沟槽(210、212)的样式进行。
3. 根据权利要求1或2所述的工艺,其中步骤b2)随步骤b1)之后。
4. 根据前述权利要求中的任一项所述的工艺,其中由通过近红外激光束热解进行步骤b1)和/或步骤b2)。
5. 根据权利要求4所述的工艺,其中由通过由相同的激光源发射的激光束热解执行步骤b1)和步骤b2),其中改变以下至少一个:发射功率;脉冲源的情况下的脉冲的发射频率;所述区域的扫描次数;扫描线之间的间隔。
6. 根据前述权利要求中的任一项所述的工艺,其中在步骤b1)中,去除聚合材料(200)的至少60%。
7. 根据前述权利要求中的任一项所述的工艺,其中执行步骤b2),使得被切除的所述结构纤维(202、204)相当于不超过所述制动区(42、44、54)的表面的9%优选约5%。
8. 自行车轮部件(10、10A、50),具有被构造成与制动本体(102、116)协作的至少一个制动区(42、44、54),所述制动区(42、44、54)大致由复合材料制成,所述复合材料包括在聚合材料(200)中结合的结构纤维(202、204),
其特征在于
-在所述至少一个制动区(42、44、54)的至少一个区域中,所述结构纤维(202、204)至少部分地从所述聚合材料(200)露出,并且
-所述至少一个制动区(42、44、54)的所述至少一个区域包括穿过所述复合材料的所述结构纤维(202、204)并且可能穿过所述复合材料的所述聚合材料(200)的至少一个沟槽(210、212)。
9. 根据权利要求8所述的自行车轮部件(10、10A、50),其中所述至少一个制动区(42、44、54)的所述至少一个区域在表面层中包括与所述至少一个制动区(42、44、54)的所述至少一个区域的相邻区带(56)相比较小的聚合材料量以及大致相等的结构纤维量。
10. 根据权利要求8或9所述的自行车轮部件(10、10A、50),其中所述至少一个制动区(42、44、54)的所述至少一个区域在表面层中包括相对于相邻区带(56)中存在的聚合材料量而言少于40%的聚合材料量。
11. 根据前述权利要求中的任一项所述的自行车轮部件(10、10A、50),其中在所述至少一个沟槽(210、212)处,切除所述结构纤维(202、204)。
12. 根据权利要求11所述的自行车轮部件(10、10A、50),其中被切除的所述结构纤维相

当于不超过所述制动区(42、44、54)的表面的9%优选约5%。

13. 根据前述权利要求中的任一项所述的自行车轮部件(10、10A、50),其中所述至少一个沟槽(210、212)包括沟槽(210、212)的样式。

14. 根据前述权利要求中的任一项所述的自行车轮部件(10、10A、50),其中所述轮部件选自:辐条轮(10、10A)的轮辋(14)、盘轮的轮辋或周部、星形轮的轮辋或周部,在这些情况下的所述至少一个制动区是环状延伸以与轮辋制动器(100)的垫(102)协作的至少一个制动轨(42、44);以及盘制动器(110)的盘(50),在这种情况下的所述至少一个制动区是环状延伸以与盘制动器(110)的垫(116)协作的至少一个制动轨(54)。

15. 根据前述权利要求中的任一项所述的自行车轮部件(10、10A、50),其中,至少在所述至少一个制动区(42、44、54)处,所述复合材料具有比非表面层中纤维含量低的表面层中纤维含量(纤维面积重量-FAW)(202、204)。

16. 根据权利要求15所述的自行车轮部件(10、10A、50),其中至少在所述至少一个制动区(42、44、54)处,所述复合材料具有等于 $100\text{g}/\text{m}^2$ 或更少的表面层中纤维含量(纤维面积重量-FAW)(202、204)。

有复合材料制成的制动区的自行车轮部件和相关制造工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及一种自行车或者类似车辆的轮部件,该轮部件具有构造成与制动本体协作的至少一个制动区,所述制动区大致由复合材料制成。本发明还涉及一种用于制造这样的轮部件的工艺。

背景技术

[0002] 在自行车中,以各种方式对轮进行减速或制动,这些方式包括:通过将携带垫的爪夹紧在轮辋的附近特别是在轮辋的两个相反的侧壁上或者更一般地在轮的周部的附近(轮辋制动器);或者通过将垫压靠被固定连接至轮的毂的盘(盘制动器)。

[0003] 在本说明书以及权利要求中,依照“制动本体”,意指垫。

[0004] 在本说明书以及权利要求中,依照“轮部件”,意指辐条轮的轮辋、盘轮或星形轮的轮辋或周部或者盘制动器的盘。

[0005] 更具体地并且众所周知,辐条轮的轮辋包括环形本体,环形本体用来在径向外侧上与自行车轮的轮胎联接并且在径向内侧上与自行车轮的多个辐条联接,这些辐条转而与轮的毂联接。典型地,轮辋的环形本体包括相反的侧壁。在所述侧壁上具有制动轨或者制动区,自行车的制动器的垫作用于制动轨或者制动区上。

[0006] 在本公开以及权利要求中,依照“复合材料”,意指包括在聚合材料中结合的结构纤维的材料,有时被称为“基质”或者“树脂”。

[0007] 聚合材料能够是热塑性材料或者热固性材料。

[0008] 结构纤维通常包括碳纤维、玻璃纤维、芳纶纤维、陶瓷纤维、硼纤维和/或其组合。增强纤维的几何结构极其不同,范围从随机布置成基质的极短纤维到以或多或少有序的方式例如以平行束布置的、以机织或非机织的双向方式和/或其组合布置的或多或少更长的纤维。由复合材料制成的部件通常在热固性聚合材料的情况下是通过压缩模制来制造,并且在热塑性聚合材料的情况下是通过注入模制来制造。起始材料也能够采取各种构造,例如,它能够包括干纤维或者用聚合材料预浸过的纤维;经预浸的纤维能够呈松散密集体的“毡”乃至密集体的“毡”的形式,其中,依照“密集体”,大致意指纤维片断的二维的小片或者三维的小块,在该密集体内通常相互平行地乃至根据机织结构布置所述纤维片断;依照“毡”,是指相对于宽度和长度尺寸具有可忽略不计的厚度的起始材料。

[0009] 由复合材料制成的自行车轮部件提供使高刚度和机械强度与低重量相结合的优点。

[0010] 根据EP2684707A1,碳表面-诸如,当脱模材料以及环氧树脂的外层磨除时,短周期的制动器使用之后所暴露的碳纤维轮辋的那些碳表面-在抗磨损以及增强摩擦性能方面相对较差,由此碳纤维表面通常不适于作为用于纤维增强塑料(FRP)轮辋的制动轨。EP2684707A1因此公开一种用于自行车的轮辋,该轮辋包括径向外部的轮胎接合部、径向内部的辐条接合部、第一侧壁、与第一侧壁间隔开的第二侧壁以及设置在第一和第二侧壁上的制动轨,第一和第二侧壁从径向外部的轮胎接合部向内延伸,制动轨包括非纤维微粒层,

诸如高硬度、高导热性以及高耐热性的碳化硅、氮化硅、碳化硼、陶瓷、金属粒等的微球。将微粒嵌入环氧树脂基质中,优选部分嵌入环氧树脂基质中并且部分暴露。微粒对环氧树脂的范围优选约按重量5-60%的磨料微粒。制造的方法涉及应用碳化硅或诸如此类的非纤维微粒的轨道的FRP轮辋,这些微粒完全或部分地悬浮于高温的高韧性环氧树脂层中;然后再从制动轨中去除一定量的环氧树脂,以微调制动轨的摩擦系数以及表面形貌。以这种方式,FRP能够被优化用于潮湿天气制动。更具体地,根据此文件,在固化轮辋之后,将多余的树脂去除并且轮辋已准备就绪将制动轨的环氧树脂的最外部分去除以暴露微粒。根据此文件,该步骤可以并非必需,但新的碳纤维轮辋在潮湿天气的制动性能通常较差并且表面可能需要数周来“磨合”,原因是制动垫缓慢磨除环氧树脂才暴露嵌入其中的微粒。因此,在磨料喷磨操作中易于磨除覆盖微粒的环氧树脂。能够使用诸如石榴石的介质对这种喷磨进行微调,所述介质比环氧树脂更硬,但硬度小于模制于制动器表面中的磨料微粒。

[0011] 本申请人注意到:微粒的添加会导致不期望的处理成本和时间,此外还是不太可重复的处理。

[0012] 文件EP1625028B2公开了一种用于自行车等的轮辋,该轮辋包括在轮辋的至少一个侧面上的至少一个制动区,用于放置制动构件,所述制动区基本上由呈分层的增强纤维片半成品形式的纤维增强塑料组成,其中,制动区的表面展现出多于10%并且至多90%的暴露的增强纤维的比例,通过去除制动区的材料暴露增强纤维。

[0013] 根据这一文件,由于压缩模制的结果,已被推到制动区表面的多余聚合材料会在相对于钢或铝质轮辋的磨损方面具有缺陷。为在不应用铝层或零件、不借助于电镀并且不应用额外的硬质材料的情况下避免这种缺陷,此文件教导执行排屑加工,即采用切削刀具,或者执行通过沿整个制动轨的腐蚀的加工,在此加工期间,去除表面聚合材料并且暴露纤维的部分。根据此文件,轮辋获得主要由纤维的物理性质来确定的固定性质,诸如良好的制动特性、低磨损(表面的磨损极低并且主要受限于橡胶制动衬片)以及良好的导热性(良好地除去由于制动作用的热)。此外,还能提供沟槽来改善亲湿特性。此文件设想使用不同于分层材料的复合材料。

[0014] 文件EP2765009A1认识到,采用这样的方案的切削刀具进行加工会对增强纤维造成损坏,并且随之使轮辋弱化,并且认识到,这样的方案实际上必须使用更富于纤维的材料,随后在表面将材料去除,由此浪费材料并且增加轮辋的重量。为了通过提供一种具有大致由轻质、坚实并且易于制造的复合材料制成的至少一个制动区的轮辋来克服所述的缺陷,文件EP2765009A1教导到,加工-特别是通过采用数控机器CNC进行激光切削,并且更特别是通过FIR激光,但更一般是通过铣削、车削、锉削或者刮削-制动区的至少一个部分,以形成宏观表面结构,以便提高制动性能,特别是在潮湿中的制动性能。

[0015] 宏观结构特别是意在打断或者疏散制动区中的水膜,并且特别是包括至少部分地按照径向方向延伸和/或朝向轮辋的外部开口的窄空腔。这些空腔优选仅在树脂中制成,这样就不会劣化纤维的机械性能,但是相反,它们也能够仅在纤维中或者在复合材料的两个组分中制成。空腔能够具有矩形、三角形或者圆形截面等;替选地,宏观结构能够包括大致矩形的区域、区段或者完整的环形制动区。此文件还教导到,使用不规则的宏观结构,例如轮辋的两个侧面上的非周期性和/或不同的宏观结构,以避免共振现象。它提出,轮辋在一个或两个侧面上具有一个或多个制动区,并且仅在一个制动区上或者在制动区的一部分上

制作宏观结构。另外,能够在盘轮的盘上或者在制动器的盘上制作制动区。

[0016] 在这一文件中,激光加工被指为有益的原因在于,激光加工尤其允许选择性去除复合材料的材料,特别是树脂受到控制,以便获得更佳的摩擦系数,特别是针对在雨中进行制动;另外,它还允许空腔被制成具有更大的表面,而不会削弱轮的结构。通过用激光仅去除表面的树脂,碳纤维织物的外观仍然可见,并且根据此文件,表面既不如其最初般光滑,也不像通过用切削刀具加工般粗糙,而是它如同织物可能那样柔和;树脂的去除产生微凹区以及微凸区,因此可凭人眼和触摸来辨别结构。此文件教导到,选择不会透射树脂的激光,优选远红外的CO₂激光,例如具有约10.6微米的发射波长,并且教导到,树脂的燃烧温度(400℃至600℃之间)与碳纤维的燃烧温度(1500℃以上)之间存在的差异允许激光受到调整,以使碳纤维不受激光的影响。另外,此文件认识到,实际上,不可能精确地确定树脂的表面厚度,由此教导到,调节激光以便去除树脂的至少80%,并且损坏或者切削碳纤维的至多20%。

[0017] 本申请人注意到,这一文件的加工当在充分大的区域中执行时促使表面在制动期间能够产生噪音;反之,当通过分立的空腔来执行时,似乎没有达到良好的干燥天气制动性能结果。

发明内容

[0018] 在本发明基础上的技术问题在于,提供一种自行车轮部件以及一种用于制造该自行车轮部件的工艺,它们保留起始复合材料的强度,并且提供良好的制动性能,如良好的干燥天气以及潮湿天气制动性能,特别是在制动次数、低噪度或零噪度以及使工艺的成本和/或复杂性保持尽可能低的方面。

[0019] 在一个方面中,本发明涉及制造自行车轮部件的工艺,所述工艺包括以下步骤:

[0020] a) 提供自行车轮部件,所述自行车轮部件具有被构造成与制动本体协作的至少一个制动区,通过对复合材料的模制制成所述制动区,所述复合材料包括在聚合材料中结合的结构纤维;以及

[0021] b) 对所述至少一个制动区的至少一个区域执行模制后加工,包括以下步骤:

[0022] b1) 从整个区域仅去除聚合材料而不去除所述结构纤维,使得所述结构纤维至少部分地从所述聚合材料露出;以及

[0023] b2) 根据所述区域内的至少一个沟槽,去除所述结构纤维并且可能去除所述聚合材料。

[0024] 优选地,提供的步骤a) 包括以复合材料模制整个自行车部件。

[0025] 在步骤b2) 期间,有意地切除结构纤维。

[0026] 优选地,步骤b2) 根据沟槽或螺旋沟槽的样式进行。

[0027] 优选地,步骤b2) 随步骤b1) 之后。

[0028] 优选地,由热解执行步骤b1) 和/或步骤b2)。

[0029] 更优选地,由通过激光束甚至更优选地通过近红外激光热解执行步骤b1) 和/或步骤b2)。

[0030] 甚至更优选地,由通过由相同的激光源发射的激光束热解执行步骤b1) 和步骤b2),其中改变以下至少一个:发射功率;脉冲源的情况下的脉冲的发射频率;所述区域的扫

描次数;扫描线之间的间隔。

[0031] 优选地,在步骤b1)中,去除聚合材料的至少60%,使得在所述至少一个制动区的至少一个区域中的聚合材料的残留量相对于相邻区带中存在的聚合材料量不超过40%。

[0032] 优选地,执行步骤b2),使得被切除的所述结构纤维相当于不超过所述制动区的表面的9%优选约5%。

[0033] 优选地,在步骤b2)中,根据包括大量狭窄沟槽的沟槽的样式,去除结构纤维并且可能去除聚合材料。

[0034] 在另一个方面中,本发明涉及一种自行车轮部件,所述自行车轮部件具有被构造成与制动本体协作的至少一个制动区,所述制动区大致由复合材料制成,所述复合材料包括在聚合材料中结合的结构纤维,

[0035] 其特征在于

[0036] -在所述至少一个制动区的至少一个区域中,所述结构纤维至少部分地从所述聚合材料露出,并且

[0037] -所述至少一个制动区的所述至少一个区域包括穿过所述复合材料的所述结构纤维并且可能穿过所述复合材料的所述聚合材料的至少一个沟槽。

[0038] 以这种方式,所述至少一个制动区的所述至少一个区域在表面层中包括与所述至少一个制动区的所述至少一个区域的相邻区带相比较小的聚合材料量以及大致相等的结构纤维量。

[0039] 这些量是指每单位面积。

[0040] 优选地,所述至少一个制动区的所述至少一个区域在表面层中包括相对于相邻区带中存在的聚合材料量而言少于40%的聚合材料量。

[0041] 轮部件当它是新的时即在出厂时并且尚未被制动本体磨损时具有这样的特性。

[0042] 在所述至少一个沟槽处,切除结构纤维。

[0043] 优选地,被切除的结构纤维相当于不超过所述制动区的表面的9%优选约5%。

[0044] 优选地,所述至少一个沟槽包括沟槽或螺旋沟槽的样式。

[0045] 在实施例中,轮部件是辐条轮的轮辋或者盘轮或星形轮的轮辋或周部,并且制动区是环状延伸以与轮辋制动器的垫协作的制动轨。

[0046] 替选地,轮部件是制动器的盘,并且制动区是环状延伸以与盘制动器的垫协作的制动轨。

[0047] 优选地,至少在所述至少一个制动区处,复合材料具有比非表面层中纤维含量低的表面层中纤维含量(纤维面积重量-FAW)。

[0048] 优选地,至少在所述至少一个制动区处,复合材料具有等于100g/m²或更少的表面层中纤维含量。

[0049] 优选地,用以上工艺来获得所述轮部件。

[0050] 在一个方面中,本发明涉及包括如上所述的轮部件的自行车轮。

附图说明

[0051] 参照附图,本发明的其它特征和优点将从其一些优选实施例的下述详细描述中变得更加清楚。视需要,能够将参照各结构所示和所述的不同特征相互组合。在以下描述中,

为说明附图,将使用完全相同或类似的附图标记来指示具有相同功能或类似功能的结构性或功能性元件。在图中:

- [0052] 图1是辐条型的自行车轮的透视图;
- [0053] 图2是图1的轮的一些部件的放大透视图;
- [0054] 图3是设置有盘制动器的自行车轮的局部透视图;
- [0055] 图4是模制后的复合材料的表面的放大图;
- [0056] 图5是其整体示意性表示;
- [0057] 图6是根据本发明在第一示例条件下进行第一次加工后的复合材料的表面的放大图;
- [0058] 图7是其整体示意性表示;
- [0059] 图8是根据本发明在第二示例条件下进行第一次加工后的复合材料的表面的放大图;
- [0060] 图9是其整体示意性表示;
- [0061] 图10是根据本发明在第三示例条件下进行第一次加工后的复合材料的表面的放大图;
- [0062] 图11是其整体示意性表示;
- [0063] 图12是根据本发明用第二次加工制成的沟槽的示例样式的示意性表示;
- [0064] 图13是根据本发明用第二次加工制成的沟槽的另一示例样式的示意性表示;
- [0065] 图14是轮辋上具有根据图12的沟槽的第一样式的制动区的放大图;
- [0066] 图15是轮辋上具有根据图12的沟槽的第二样式的制动区的放大图。

具体实施方式

[0067] 图1通过示例方式图示辐条型自行车轮10,并且图2图示其一些部件的放大透视图。

[0068] 轮10基本上包括轮胎12、轮辋14、毂16以及多个辐条18,这些辐条在轮辋14与毂16之间延伸,并且在辐条的相应的端部20、22处连接至所述轮辋和毂。

[0069] 所示的辐条安装-即辐条的数目、它们延伸的方向、附接至毂以及轮辋的类型-纯粹是指示性的。

[0070] 轮辋14包括环形本体,该环形本体被设计用来:在环形本体的径向外侧24处与轮胎12联接,并且在环形本体的径向内部26处与多个辐条18联接。为此,在环形本体的径向内部26上形成多个孔28,用于附接用来调节辐条18的张力的接头30。

[0071] 所示的轮辋14包括:底壁或下桥32,在该底壁或下桥32上制作所述孔28;一对侧壁34、36;以及在径向外侧24与径向内部26之间的分隔壁38,或沿侧壁34、36以一定高度大致平行于底壁32延伸的上桥38。所示的轮辋14整体具有大致A形的截面。

[0072] 所示的轮辋14是钳入型,并且它的侧壁34、36形成翼40,用于保持轮胎12的胎缘12a。上桥38、翼40以及侧壁34、36的径向外侧区域界定所述用于与轮胎12联接的径向外侧24。

[0073] 所示的轮辋14仅作示例,并且根据本发明的轮辋能够具有任何构造。仅举例而言:所示的轮辋是钳入型并且被构造为使用无内胎轮胎,但轮胎能够是具有气室或者固态的类

型,或者轮辋能够被构造用于粘管式轮胎;所示的轮辋具有对称的轮廓,但它可能具有非对称的轮廓;它具有高轮廓,但它可能具有中、低或极低的轮廓(在径向方向上较短的侧壁)或者极高的轮廓(在径向方向上甚至更长的侧壁);所示的轮辋具有A形截面,但它可能具有U形截面、带有多个空腔室的截面、实心截面;等等。

[0074] 在侧壁34、36中的每一个上,形成制动区或制动轨42、44,制动区或制动轨42、44被构造成与自行车的轮辋制动器100的制动本体或垫102协作。每一个制动轨42、44在侧壁34、36上环状延伸。

[0075] 在优选但不必须的方式中,制动轨42、44被形成于侧壁34、36的扁平且相互平行的区域上。在此情形下,每一个制动轨42、44是呈环形的与轮同心的扁平环状区域。

[0076] 原则上,仅能够在两个侧壁34、36中的一个上形成唯一的制动轨42、44。

[0077] 所示的制动器100是钳入型,但本发明能够与任何其它类型的轮辋制动器同用,例如悬臂式制动器、U形制动器、V形制动器。通过公知的方式,制动器100的爪104、106通过手动控制来致动,例如通过铠装缆索,并且将垫102夹靠轮辋14。在轮10运动时,每一个垫102沿着各自的制动轨42、44滑动,促使轮10减速并且最终制动。

[0078] 替代辐条轮的轮辋,根据本发明支承至少一个制动区的轮元件可以是具有一对覆盖或替换辐条的盘形元件的透镜状轮(也被称作盘轮),或者星形轮,其中替代辐条,少数几个(如4至5个)刚性元件将轮辋连接至毂。

[0079] 图3图示具有盘制动器110的轮10A。盘50以旋转方式与轮10A的毂16A成一体,即将它与毂共同旋转这样一种方式安装于毂16A上。制动器112的卡钳被安装于自行车的前叉114上-在后轮的情况下安装于车架上-并且覆盖充当制动本体的垫116(不直接可见)。在制动期间,机构将垫116压靠盘50,使轮10A减速并且最终制动。

[0080] 盘50包括大致扁平的圆形本体,并且,尽管名称如此,但具有比盘形更接近环形的形状。盘50能够包括多个开口,用于消散制动期间所产生的热。

[0081] 在盘50的每一个面上,形成制动轨或制动区,其中一个可见并且用附图标记54来指示,它被构造成与制动本体或垫16协作。每一个制动轨54在盘面50的面上环状延伸。每一个制动轨54是与环状轮同心的扁平环状区域。

[0082] 根据本发明,轮辋14、盘50或更一般地轮元件至少在所述或每一个制动区域42、44、54是由如上定义的复合材料制成,复合材料包括在聚合材料中结合的结构纤维。

[0083] 仅举例而言,下文中将参照一种聚合材料,该聚合材料包括在热固性树脂中结合碳纤维。

[0084] 仅举例而言,将进一步参照这样的聚合材料,其中碳纤维根据平纹组织而被双向机织,然而,其中每一个纬“线”以及每一个经“线”包括若干平行纤维的大致扁平的束。这样的材料也被称为平纹织物。

[0085] 轮部件的其余部分还能够由不同的材料例如金属材料制成。就轮辋14而言,例如,它的设置有制动轨42、44的径向外侧24能够由复合材料制成,而它的径向内部26能够由金属制成。

[0086] 众所周知,通过模制获得由包括在聚合材料中结合的结构纤维的复合材料制成的轮元件14、50,其中,复合材料经受适于促使热固性聚合材料交联或者热塑性聚合材料硬化的温度分布以及可能的压力分布。典型地,热固性聚合材料被压缩模制,而热塑性聚合材料

被注入模制。有关复合材料的模制的进一步细节属于本领域技术人员的能力范围内并且本身是公知的,因此认为没有必要再提供这些细节,故未提供。

[0087] 如在引言部分中所讨论,作为模制的结果,多余的聚合材料相对于向下较深的组分倾向于形成于表面上。表面由此很光滑。

[0088] 图4是包括在热固性树脂中结合的碳纤维的复合材料在压缩模制之后的表面的放大图。图5是其整体示意性表示。

[0089] 多数在表面上的材料的最外层由只有树脂200的膜组成,该膜完全覆盖纤维202、204。该表面大致光滑,触摸下也如此。通过树脂200仅能够在视觉上辨识出-即使用肉眼-较深色的逾越纬纤维的部分经纤维202(在纺织领域中也称作“提综”的部分)以及较浅色的让经纤维在下方通过的部分纬纤维204(在纺织领域中也称作“空筘”的部分)。

[0090] 本领域技术人员会理解到,纬纤维204的部分显得比经纤维202的部分更浅,这是由于不垂直于表面的光照的反射效果,并且还因为纬纤维相对于经纤维略微更松,并且平均来说,达到树脂的表面下的深度略浅。

[0091] 在该特定情形下,其为出自3k碳纤维的平纹组织,具有等于 $200\text{g}/\text{m}^2$ 的纤维含量(纤维面积重量-FAW)。在两个方向上的组织节距都约为2mm,并且纬纤维与经纤维之间的位差约为40微米。

[0092] 由于大致光滑的表面,仅通过模制来获得的由复合材料制成的轮部件的制动性能,尤其是在潮湿的天气中,并不令人满意。

[0093] 根据本发明,如下所述,至少一个制动区42、44、54的至少一个区域经受模制后的表面加工,这提高它的制动性能,特别是潮湿天气制动性能。应强调的是,在具有两个制动轨或制动区42、44、54、甚至仅有二者之一的情形下,也可以具有一个或多个处理区域。

[0094] 另外,在制动区42、44、54中的两个都被处理的情形下,所述加工不一定必须是相同的。实际上,在下文中将显而易见,从一些观点来看,不同的加工能够是有益的。

[0095] 模制后加工提供第一次加工以及第二次加工。

[0096] 在第一次模制后加工中,仅去除聚合材料或树脂200,而不去除结构纤维202、204。在第一次加工期间,并不有意地去除、磨除或者切除结构纤维202、204-尽管在实践中可能发生一些纤维片不再充分结合于聚合材料中,从表面分离。

[0097] 第一次加工扩展至打算被处理的整个区域中,即在所述至少一个制动区42、44、54的所述至少一个区域的整个表面上。例如,第一次加工能够扩展至轮辋14的整个环形制动轨42上,或者其一个或多个区段上。

[0098] 随着去除的程度增加超过只有树脂200的表面膜,这样的去除树脂如同冰川消融那样作用,“侵蚀”树脂并且逐步使纤维的愈加接近表面的部分暴露。

[0099] 得益于第一次模制后加工,结构纤维至少部分地从聚合材料露出。

[0100] 因此,经处理的区域在表面层中包括少于未经处理的区域的聚合材料的量以及等于未经处理的区域的结构纤维的量,所述未经处理的区域诸如与经处理的区域相邻的区域。这些量是指每单位面积。

[0101] 第一次加工产生微凹区以及微凸区。

[0102] 图6是图4的材料已经受中等程度的去除树脂的表面的放大图,即在表面上具有平均残余树脂量,并且图7是其整体示意性表示。

[0103] 显然,树脂已被去除成大致降至形成经线202的纤维的水平(“提综”),这形成小的“隆起”,在图6中可见呈深色。形成纬线的纤维204已在它们处于经纤维之上的部分(“空筘”)的中央部位暴露,在此所述纬线具有朝向表面的凸形物并且形成更加显著的“隆起”,易于辨别并且是图6中的浅色。

[0104] 在纤维202、204被暴露之处,没有残留树脂薄膜200。

[0105] 在纬纤维204到经纤维202下方之处(接近纬纤维204改变曲率并且朝表面变凹的拐点),残余树脂200的厚度仍足够大以覆盖并且隐藏纬纤维204本身。在图6中,实际上,可辨识出树脂200的带状区206,从左下向右上倾斜延伸。

[0106] 此外,对于触摸,表面不再光滑,而是能够感觉到纬纤维204和经纤维202的“隆起”以及在树脂200的带状区206处的“沟槽”。

[0107] 图8是图4的材料已经受低程度的去除树脂的表面的放大图,即在表面上具有高残余树脂量,并且图9是其整体示意性表示。树脂200仅在经纤维202逾越纬纤维的部分(“提综”)以及纬纤维204逾越经纤维的部分(“空筘”)的中央区域被去除,在所述部分中结构纤维突出。

[0108] 纬纤维204的“隆起”(浅)相对于图6、7的条件较不明显,并且从左下向右上倾斜延伸的树脂200的带状区206更宽。

[0109] 经纤维202(深)也只是在它们越过纬纤维的部分(“提综”)的中央区域中突出,形成小的“隆起”。

[0110] 在经纤维202到纬纤维204下方之处(接近经纤维202改变曲率并且朝表面变凹的拐点),树脂200的厚度仍足够高以便覆盖并且隐藏经纤维202本身。因此,第二系列的树脂200的带状区208形成,从左上向右下倾斜延伸。

[0111] 此外,对于触摸,能够感觉到纬纤维204和经纤维202的“隆起”以及在树脂200的带状区206、208处的“沟槽”。如同就在模制之后的初始条件下,表面不光滑,但比图6、7中的表面更光滑。

[0112] 图10是图4的材料已经受极高程度的去除树脂的表面的放大图,即在表面上具有极少残余树脂量,并且图11是其整体示意性表示。树脂已被大致全部去除,并且纤维织物完全可见。特别地,无论经纤维200还是纬纤维204的部分中的全部都相应在任何一次处于最上方时可见。此外对于触摸,表面粗糙。

[0113] 本领域技术人员将会理解到,在标称完全相同的起始材料以及标称完全相同的模制工艺的情形下,两个轮部件在模制之后也可能在结构纤维的外观以及在表面处的树脂量这两个方面具有甚至实质性的差异。此外,在第一次模制后加工期间,即便使用标称完全相同的工艺,也可能跟着发生在结构纤维的外观以及残余树脂的量这两个方面的甚至实质性的差异。因此,上述附图应被认为仅作例证。

[0114] 应强调的是,经受第一次模制后处理的区域仍具有一定的表面均匀性,不同于被诸如制动器的垫的制动本体磨损的表面,一般而言,该表面的特征在于不均匀的沟槽,这归因于制动本体的表面和/或由制动本体带到制动区上的沙土、石砾等。

[0115] 本领域技术人员还将理解的是,在不同组织的情形下或者在非机织物的情形下,外观和触感也会显著不同于参照图4至11所暴露的部分,但在任何情形下,随着树脂的去除程度的增加,所暴露的纤维的比例增大并且表面的粗糙度增加。

[0116] 另外,通过改变基复合材料,特别是通过改变每纤维束的单丝数,也能够减小(或增加)表面粗糙度。

[0117] 仅作为进一步的示例,有可能使用包括用轻型的1k纤维制成的碳纤维的复合材料,例如具有等于 $100\text{g}/\text{m}^2$ 的纤维含量,对此,组织节距以及经纤维与纬纤维之间的位差小于用3k纤维制成的织物(分别约达1.3mm以及20微米)。另外,有可能使用包括玻璃纤维的复合材料,例如具有等于 $50\text{g}/\text{m}^2$ 的纤维含量,对此,组织节距以及经纤维与纬纤维之间的位差甚至更小(分别约达0.4mm以及10微米)。

[0118] 通过有益的方式,在从“毡”状复合材料开始模制自行车部件的情形下,有可能提供将相对较轻的复合材料使用于轮部件的表面层,根据本发明至少在制动区42、44、54和/或它的经受模制后加工的至少一个区域处,并且将相对较重的复合材料使用于非表面层。以这种方式,有可能获得所需的表面粗糙度,而不会降低轮部件的强度。

[0119] 因此,在轮部件中,复合材料能够至少在制动区处具有低于非表面层纤维含量的表面层纤维含量(纤维面积重量-FAW)。

[0120] 优选地,在轮部件中,复合材料至少在制动区处具有等于 $100\text{g}/\text{m}^2$ 或更少的表面层纤维含量。

[0121] 本申请人已测试在各种树脂去除程度的示例条件下经受第一次模制后加工的轮辋在干燥天气以及潮湿天气的制动性能,并且已发现以下情况。进行两个周期,每一个周期几十次制动动作,测量平均制动时间;在一个周期与下一个之间,模拟大约一千公里的使用状况。

[0122] 随着树脂的去除程度增加,制动垫的磨损略微增大。鉴于表面粗糙度以及由此摩擦增加,这符合预期。然而,应强调的是,制动本体的一定磨损是有益的,因为该磨损使得制动本体的表面“更新”,由此使得摩擦或者夹持稳定。

[0123] 就制动时间而言,干燥天气制动性能随着树脂的去除程度增加而大致保持不变,即使稍有劣化,鉴于表面粗糙度增加并且由此与制动本体的实际接触表面和粘附摩擦减小,这也符合预期。

[0124] 另一方面,就制动时间而言,潮湿天气制动性能随着树脂的去除程度增加而大幅提高:以高程度去除树脂的轮辋的制动时间降至以低程度去除树脂的大约三分之一。不希望受任何理论束缚,本申请人考虑到,这是由于倾向于在制动本体于制动区之间形成的水膜因表面的粗糙性而被破碎。

[0125] 本申请人还认为,潮湿天气性能的改善无论如何都在全部去除聚合材料之前达到最大,当制动本体凭借其本身的硬度只与突出超过树脂表面的纤维接触但不再触及树脂时:去除更深的树脂,也不增大摩擦。

[0126] 另一方面,随着树脂的去除程度增加,制动变得伴有增加的一定量的噪度。不希望受任何理论束缚,本申请人认为,这是由于表面粗糙度的增加。为了保持低噪度,由此优选使用带有每束具有具有少数单丝的纤维的复合材料。

[0127] 此外,本申请人注意到,聚合材料的树脂对将结构纤维保持在一起至关重要,由此对给予复合材料稳定性至关重要。

[0128] 另外,本申请人认为,聚合材料的树脂也对隔离湿气以及隔绝大气老化至关重要。

[0129] 另外,本申请人注意到,通过从经处理的区域的整个表面去除聚合材料的加工,尤

其是当其采用下文所指的技术来进行时,需要不可忽略的加工时间,并且这样的加工时间随着树脂的去除程度增加而增加。

[0130] 总之,本申请人由此认为,树脂的去除程度过高是不利的。

[0131] 本申请人已发现,根据本发明,当第一次模制后加工伴随有第二次模制后加工时,采用中等程度的树脂的去除便足够,如下所述。

[0132] 第一次模制后加工应如此进行,即去除聚合材料的至少60%。

[0133] 因此,在表面层中,处理层中的残余聚合材料量相对于加工前的区域中并由此相对于相邻区带中存在的聚合材料量不超过40%。

[0134] 在制动区42、44、54都被处理的情形下,去除聚合材料的程度能够在在一个区与另一个区之间有所不同,例如,用来减小整体噪度。

[0135] 在第二次模制后加工中,进行去除结构纤维202、204-其至少部分在第一次模制后加工中被暴露-并且可能进行去除聚合材料或树脂200。在第二次加工期间,有意地切除结构纤维202、204。

[0136] 就此而言,本申请人注意到,结构纤维的平均厚度非常小,以至当单个纤维因表面加工而开有切口时,它可能只有完全从树脂中清除或者断裂,而不可能只使其一部分被去除,理论上有可能因在纤维的弯曲部分处切分纤维而产生椭圆形截面。

[0137] 有别于第一次加工,第二次模制后加工并不延及经处理区域的整个表面。反之,第二次加工按照至少一个沟槽来提供复合材料的去除。

[0138] 在本说明书以及权利要求中,依照“沟槽”,意指深度和宽度有限并且在长度上具有一定延伸度的凹进。

[0139] 优选地,根据沟槽的样式,即经处理区域的表面内的多个分立沟槽,进行复合材料的去除。

[0140] 依照“分立沟槽”,意指两个毗邻沟槽之间的最小距离为大于单个沟槽的宽度的至少一个数量级。

[0141] 优选地,当制动区42、44、54呈环形或者包括环区段时,多个分立沟槽包括相对于制动区42、44、54在径向方向上延伸的直线沟槽。

[0142] 作为对于在径向方向上延伸的沟槽的替选,能够提供不同样式的沟槽,特别是研究促进在减速和制动期间通过离心力从制动区42、44、54中排水。

[0143] 例如,沟槽的样式能够包括在非径向方向上延伸的直线沟槽和/或曲线沟槽和/或同心沟槽和/或波浪沟槽。

[0144] 多个分立沟槽可以或者可以不具有一定的旋转对称。依照“旋转对称”,意指存在至少一个使沟槽的总体布局保持不变的绕轴旋转。在环形制动区42、44、54的情形下,能够使沟槽沿周向方向均匀分布、周期性分布或者非周期性分布。

[0145] 替选地,在第二次加工中,有利地,类似于在本申请第一次提交时尚未公开的专利申请EP15164190.9(以及同族的US14/692,268)中的金属轮辋的上下文中所述的一个沟槽,有可能形成螺旋形沟槽。

[0146] 在本说明书的其余部分以及随后的权利要求书中,表达“螺旋形沟槽”被使用于笼统指示沿螺旋形路径无间断地延伸的雕刻(在此情形下,将使用表达“单个连续沟槽”)以及沿被无沟槽的表面部分中断的螺旋形路径彼此相继的多个沟槽(或者沟槽段)。

- [0147] 图12是采用第二次模制后加工制成的沟槽的示例样式的示意性表示。
- [0148] 沟槽的样式包括在制动区42、44、45中在径向方向上延伸的多个沟槽210,制动区42、44、45具有环形形状或者包括圆环的区段-在任何情形下仅示出一部分;曲率出于说明目的而被夸大,附图并非按比例绘制。
- [0149] 每一个沟槽210具有宽度L1、长度L2以及深度P。
- [0150] 相继的沟槽210间隔平均距离D。忽略沟槽的宽度,相继的沟槽之间的角距离用A来指示。
- [0151] 制动区42、44、54在径向方向上的高度用H来指示。
- [0152] 沟槽210的宽度L1比长度L2小至少一个数量级。
- [0153] 深度P优选小于宽度L1,更优选小至少一个数量级。
- [0154] 长度L2优选可与制动区42、44、54的径向高度H相当,如图所示,优选等于制动区42、44、54的径向高度H。
- [0155] 沟槽210之间的距离D以及角节距A无疑是沟槽210的数目的反函数。
- [0156] 沟槽的总数用N来指示。
- [0157] 忽略沟槽210的宽度,关系 $A = 360^\circ / N$ 成立。
- [0158] 优选如此选择上述量值,使得所切除的结构纤维相当于不超过制动区42、44、54的表面的9%,优选约5%。应强调的是,沟槽210并非磨损指示器。实际上,已知将沟槽或凹进用作磨损指示器,但其通常限于沿环形制动区的单个角位置。另外,通常在这种情形下,使用这样的材料以便在沟槽或者磨损指示器凹进的底部与周围制动区的表面之间产生色调对比,而在沟槽210的情形下却并非如此。
- [0159] 沟槽210的正交剖面能够是如图所示的矩形、圆形、三角形或者其它形状。
- [0160] 在制动区42、44、54都被处理的情形下,沟槽的样式能够彼此不同,例如,用来限制噪声。
- [0161] 图13是采用第二次模制后加工制成的沟槽的另一示例样式的示意性表示。
- [0162] 沟槽的样式包括多个弯曲沟槽212,弯曲沟槽212具有周向分量以及径向分量。这两个周向和径向分量相当,以便沟槽相对于径向方向成约 45° 延伸。此外,在此情形下,制动区42、44、54的曲率出于说明目的而被夸大,并且附图并非按比例绘制。
- [0163] 图14是由包括在热固性树脂的基质中的碳纤维的复合材料制成的自行车轮辋14的一部分的放大图,其中制动区42、44以及相邻的区带56可见。制动区42、44在表面处具有中等量的残余树脂-即其已在第一次模制后加工中经受中等程度的去除树脂-并且具有根据图12的沟槽的样式,具有距离D、角节距A以及宽度L1的预选值。
- [0164] 图15是类似于图14的视图,其中沟槽的样式是根据图12,但具有较小的距离D和角节距A以及较小的宽度L1。
- [0165] 换言之,在图14中,相较之下,存在很少的宽沟槽210,而在图15中,相较之下,存在许多窄沟槽210。
- [0166] 本申请人测试过还经受如上概述的第二次加工的轮辋在干燥天气以及潮湿天气的制动性能并且发现以下情况。此外,在此情形下,也进行两个周期,每一个周期几十次制动动作,测量平均制动时间;在一个周期与下一个之间,模拟大约一千公里的使用状况。
- [0167] 在去除树脂的程度相同的情况下,相对于仅经受第一次加工的轮辋,制动垫的磨

损没有因存在沟槽而显著变化。鉴于沟槽没有显著改变平均表面粗糙度,这符合预期。

[0168] 在去除树脂的程度相同的情况下,相对于仅经受第一次加工的轮辋,干燥天气制动性能也大致保持不变,尽管存在可忽略的平均劣化。鉴于平均表面粗糙度大致不变,这种特性也符合预期。

[0169] 有益地,据发现,在第一次模制后加工期间已经采用中等或更低程度的去除聚合材料的情况下,第二次模制后加工允许获得完全可以接受的潮湿天气制动时间。

[0170] 据发现,设定所切除的纤维的总百分比,在沟槽210的样式包括许多较窄沟槽时(例如像图15一样)比它包括很少较宽沟槽(例如像图14一样)时获得更佳的整体性能。

[0171] 另外有益地,即使沟槽210并未完全消除制动噪声,也大幅降低了制动噪声。

[0172] 就噪声而言,按照周向向量大于或相当于径向向量的方向延伸的沟槽-例如图13的沟槽212-可以证实相对于按照径向分量大于周向分量的方向延伸的沟槽更加优选。

[0173] 总之,在保持第一次加工的低程度的去除树脂的情况下,提供第二次加工以及沟槽210、212允许获得相当的性能。因此,得益于在表面上存在较大量的残余树脂,能够获得有效的制动区、更稳定和更良好的隔绝。

[0174] 为了比较,测试了采用相同的复合材料制成且在模制之后经受“金刚石研磨”加工,(即用相当于金刚石的硬度的刀具去除表面层)的轮辋在干燥天气与潮湿天气的制动性能。采用这样的加工,不同于根据本发明的加工,同时在整个加工区上进行结构纤维以及聚合材料的去除,使得加工面大致保持扁平 and 光滑。并未如同其中结构纤维露出的本发明的情形下的另一方面那样产生三维表面。

[0175] 根据比较,有利地发现根据本发明的加工改善了潮湿天气制动性能。

[0176] 另外,根据本发明制成的轮辋在潮湿天气的制动性能相对于金刚石研削的轮辋经历实质上少的劣化。在这一点上,本申请人已发现,金刚石研削的轮辋在潮湿天气的制动时间在模拟使用仅约1000km之后甚至可能加倍。

[0177] 在干燥天气下,根据本发明制成的轮辋与金刚石研削的轮辋的性能相当。

[0178] 值得强调的是,有可能颠倒进行这两次加工的顺序。一方面,假如因沟槽处存在两次通过而导致总体加工时间的延长以及所用功率的增加,另一方面,假如可能导致第二次加工中所制的沟槽的边缘较不齐整,制动本体的磨损因此减轻。也可能同时进行这两次加工操作。

[0179] 优选地,在模制后加工之后,存在对制动区的清洁步骤,清洁消融期间所产生的结构纤维以及聚合材料的残留物。这样的清洗步骤能够简单地采用浸渍丙酮的布的多次通过来执行。

[0180] 优选地,在第一次模制后加工中选择性去除聚合材料和/或在第二次模制后加工中形成沟槽通过热解来进行,即通过用热手段的分解。

[0181] 原则上,也有可能使用化学方式来在第一次模制后加工中选择性去除聚合材料。

[0182] 优选地,通过高能束进行热解。

[0183] 优选地,通过用脉冲发射的高能束进行热解。

[0184] 优选地,通过激光束进行热解。

[0185] 更优选地,通过近红外(NIR)例如具有1064纳米的波长的激光束进行热解。然而,例如也可能使用绿光、紫外或者非近红外的激光束。使用紫外激光具有不会造成任何聚合

材料泛黄的优点,但一般来说,它涉及机械成本以及加工时间的增加,甚至可能是相对于NIR激光的双倍时间。

[0186] 由于聚合材料相对于结构纤维具有较低的耐热解性,因此通过如下方式来调节高能束的热输入足矣,即在第一次模制后加工中,热输入相对较低,以便只有聚合材料发生消融或分解,而在第二次模制后加工中,热输入相对较高,以便结构纤维也发生消融或分解。

[0187] 为了热输入的调节,在用来调节去除聚合材料的程度的第一次加工期间,以及在第一次与第二次加工之间通过时,可行的是调节功率和/或焦距和/或脉冲的发射频率和/或高能束的扫描速度。

[0188] 对于两次加工使用相同的源在设备的成本、设立单个工作站以及必要工作人员的方面提供了实质性的优势。实际上,无需将轮部件从一个加工工作站移动至另一个,在第一次与第二次加工之间改变源的操作参数便足矣。

[0189] 适于执行第一次模制后加工的激光束的示例构造如下:

[0190] • 波长:1064nm

[0191] • 标称功率:20W

[0192] • 实际功率:100%

[0193] • 焦距:254mm

[0194] • 脉冲的发射频率:25kHz

[0195] • 扫描速度:1500-4000mm/s

[0196] • 一个扫描线与下一个扫描线之间的间隔:0.05-0.075mm

[0197] 该构造尤其允许树脂朝黄色/棕色的色调变化保持可接受的水平。

[0198] 如上所述,为了提高去除树脂的程度,有可能增加功率和/或增加扫描次数和/或减小扫描线之间的间隔。

[0199] 为了执行第二次模制后加工,例如有可能使用相同的构造,但采用低至少一个数量级的扫描速度,以便每单位面积供应的功率增加至也能够削减结构纤维的这样的水平;例如:

[0200] • 扫描速度:400mm/s

[0201] 优选地,对于这两次加工,激光束在待处理的区域上的扫描方向是使激光束的行程最短的方向。这使得加工时间最少化并且使得制动区与源之间的相对运动更易控制。因此,在第二次加工中(制作沟槽),优选的扫描方向是沟槽的宽度L1的方向。

[0202] 例如,在环形制动区以及在径向方向上延伸的沟槽的优选构造的情形下,在第一次加工中(加工整个制动轨或者它的一个或多个区域,例如圆环的区段),在径向方向上进行激光束的扫描,并且在第二次加工中(制作沟槽),在轴向方向上进行激光束的扫描。

[0203] 通过高能束,有可能同时执行这两次模制后加工,例如,通过改变扫描时间,以便射束在它必须去除结构纤维的位置驻留更长时间。

[0204] 作为对激光束的替换,针对第一次模制后加工,有可能使用大气等离子流。在此情形下,加工非常匀质并且扫描线不可见,而扫描线在另一方面的激光情形下可见。另一方面,对于第二次加工,即使全然如此也成本较高并且源适配较差。

[0205] 有益地,高能束的源是计算机数控(CNC)机器。

[0206] 在一实施例中,使用具有电动夹盘的机器来驱动轮部件旋转。

[0207] 上文是创造性方面的各种实施例的描述,在不背离本发明的范围的情况下,能够作出进一步改变。能够改变各种部件的形状和/或大小和/或位置和/或取向。能够由两个或以上部件执行一个部件的功能,反之亦然。示为相互直接连接或接触的部件能够具有布置于在它们之间的中间结构。在图中所示和/或参照附图或实施例所述的细节能够应用于其它附图或实施例中。并非在图中所示或在同一上下文中所述的全部细节均必定存在于同一实施例中。应当将证实相对于现有技术有创新的特征或方面单独或结合其它特征视为本身所述,与明确描述为创新的内容无关。

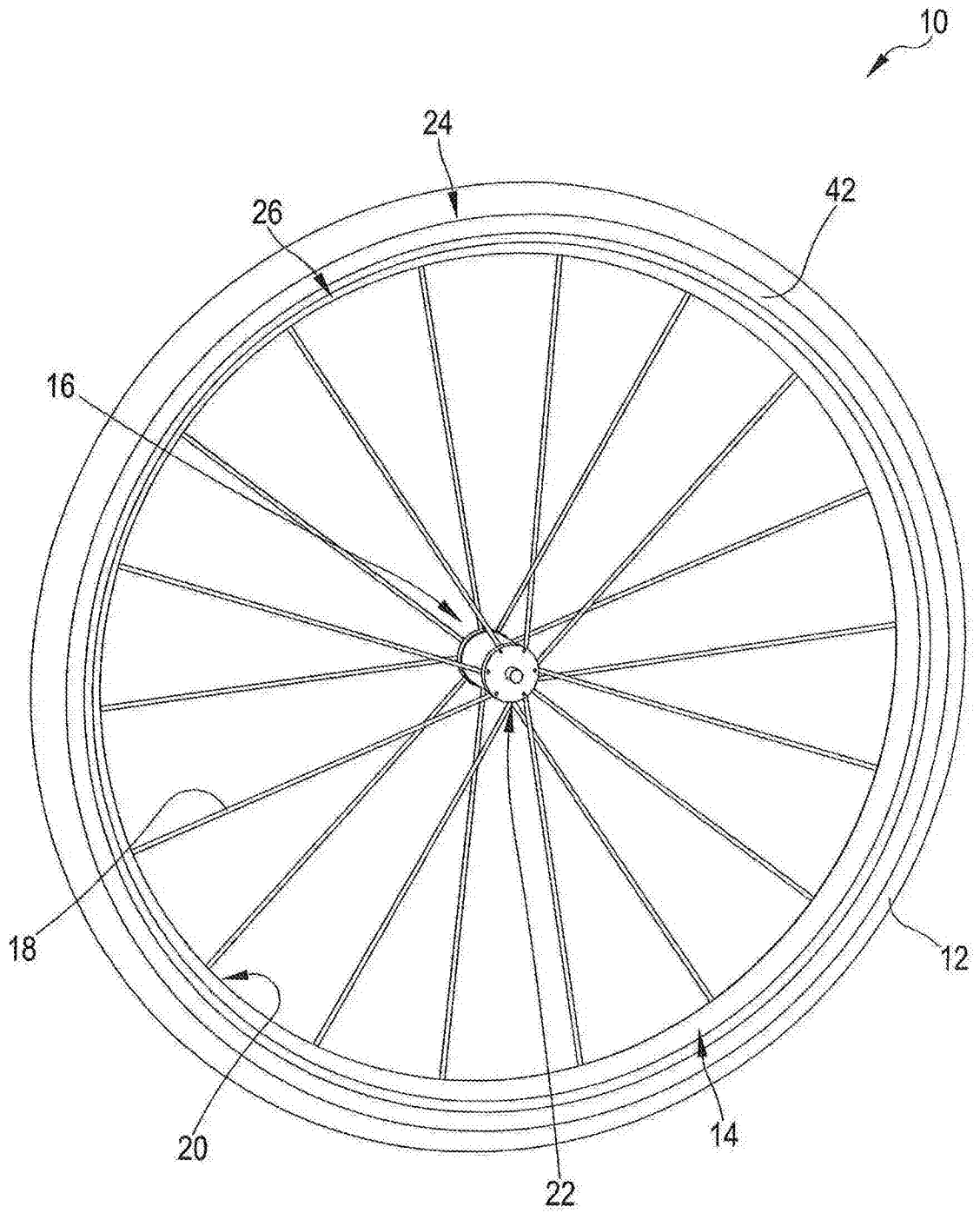


图1

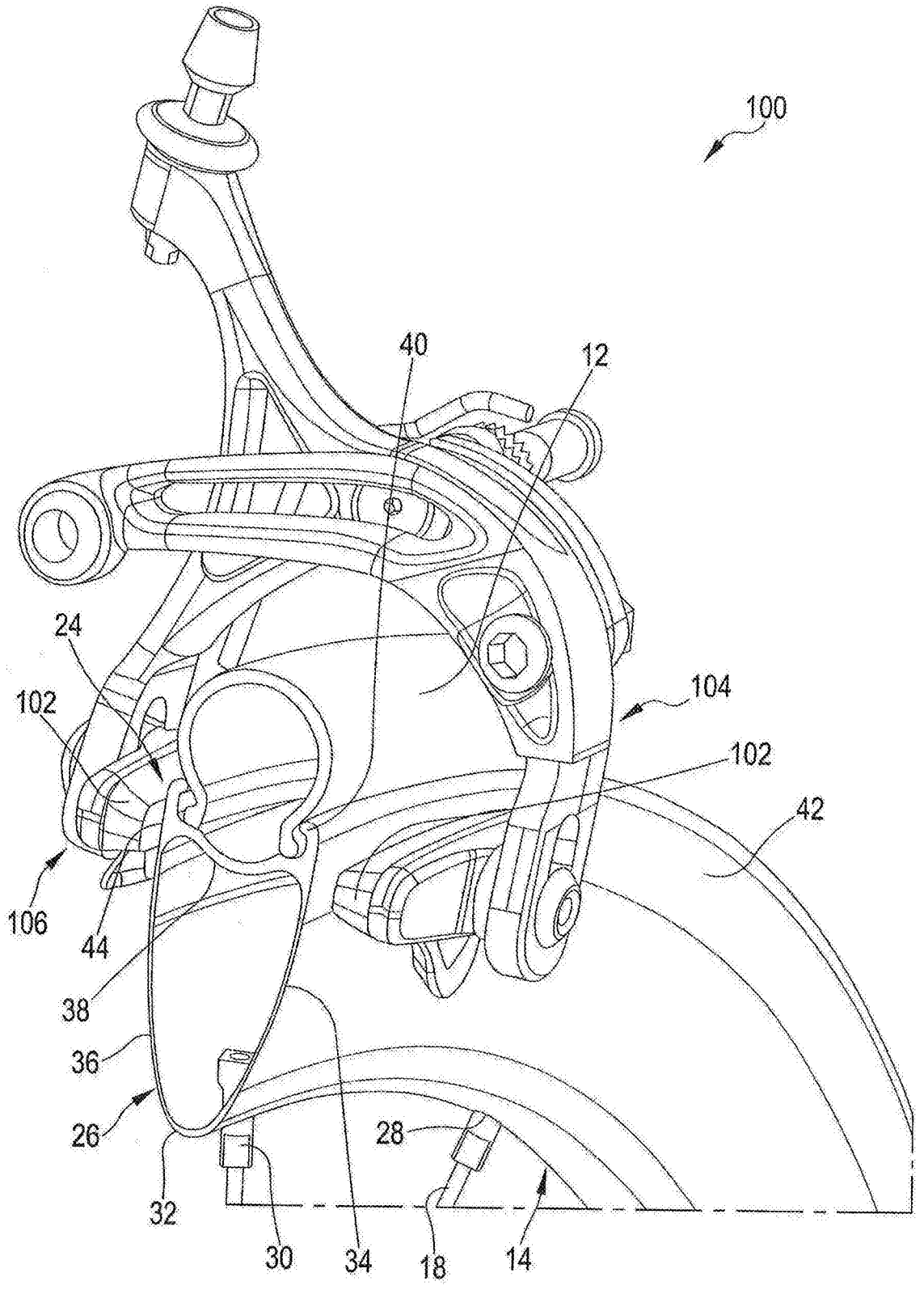


图2

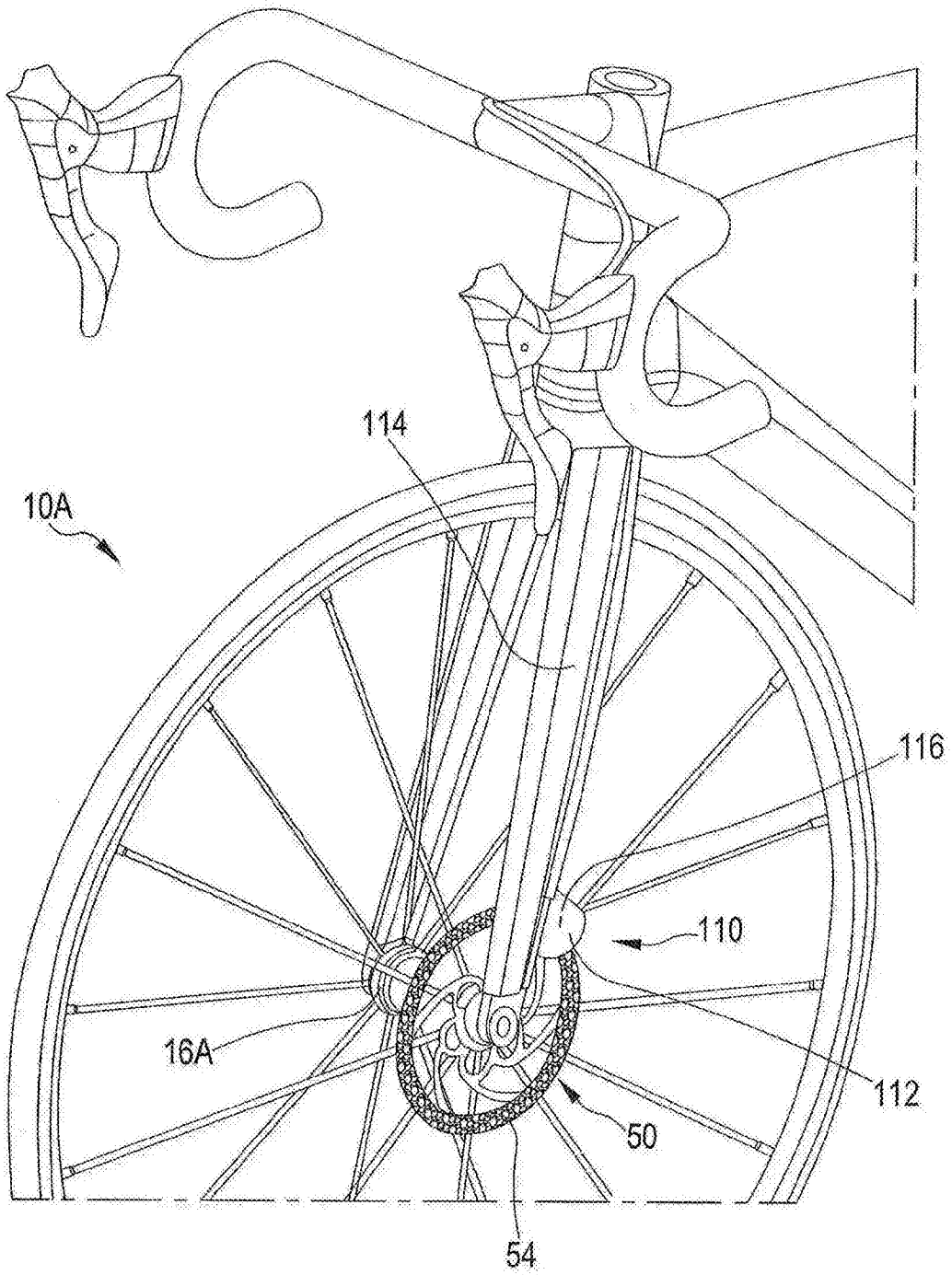


图3

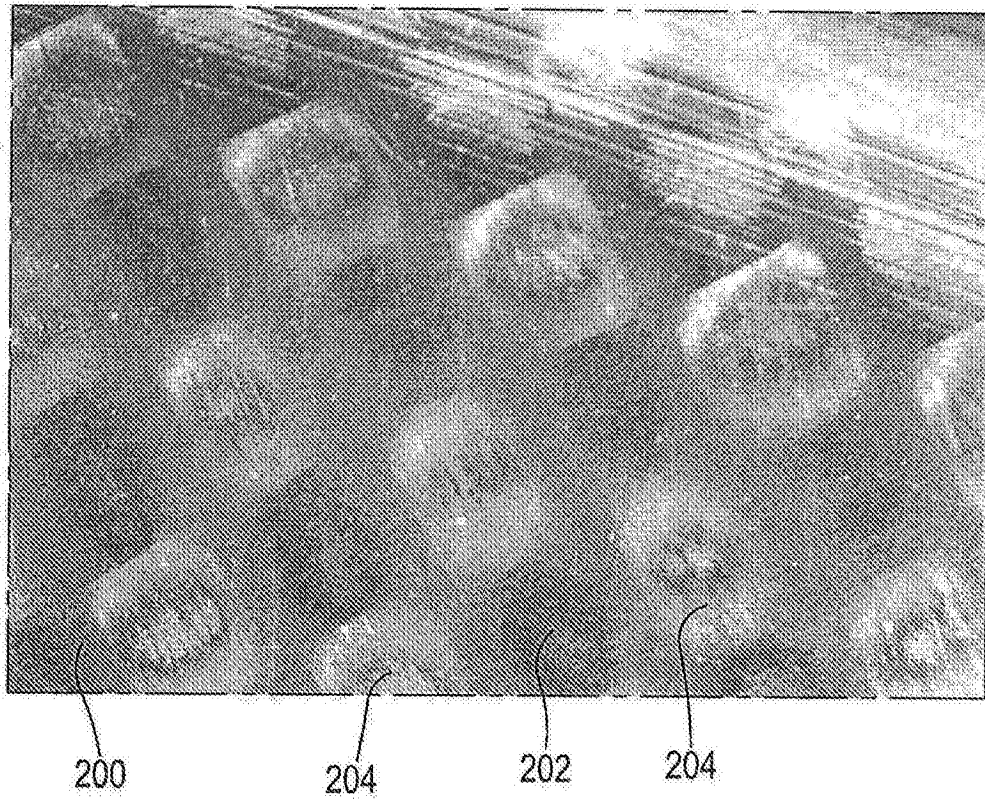


图4

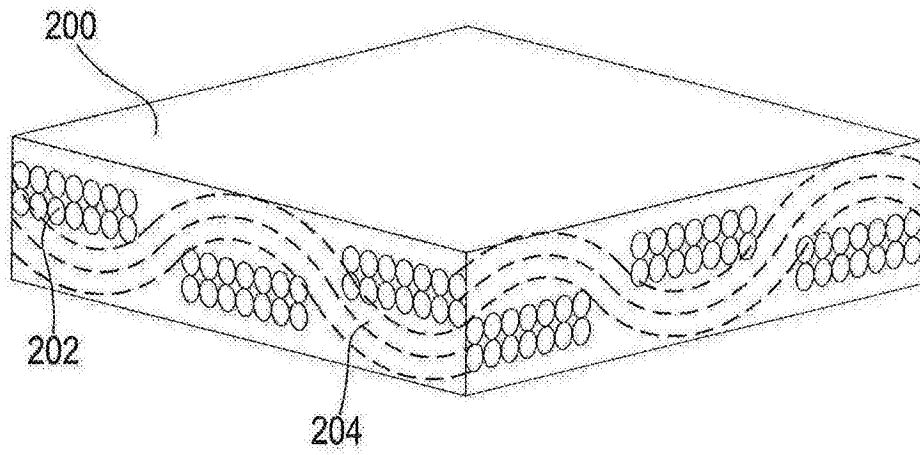


图5

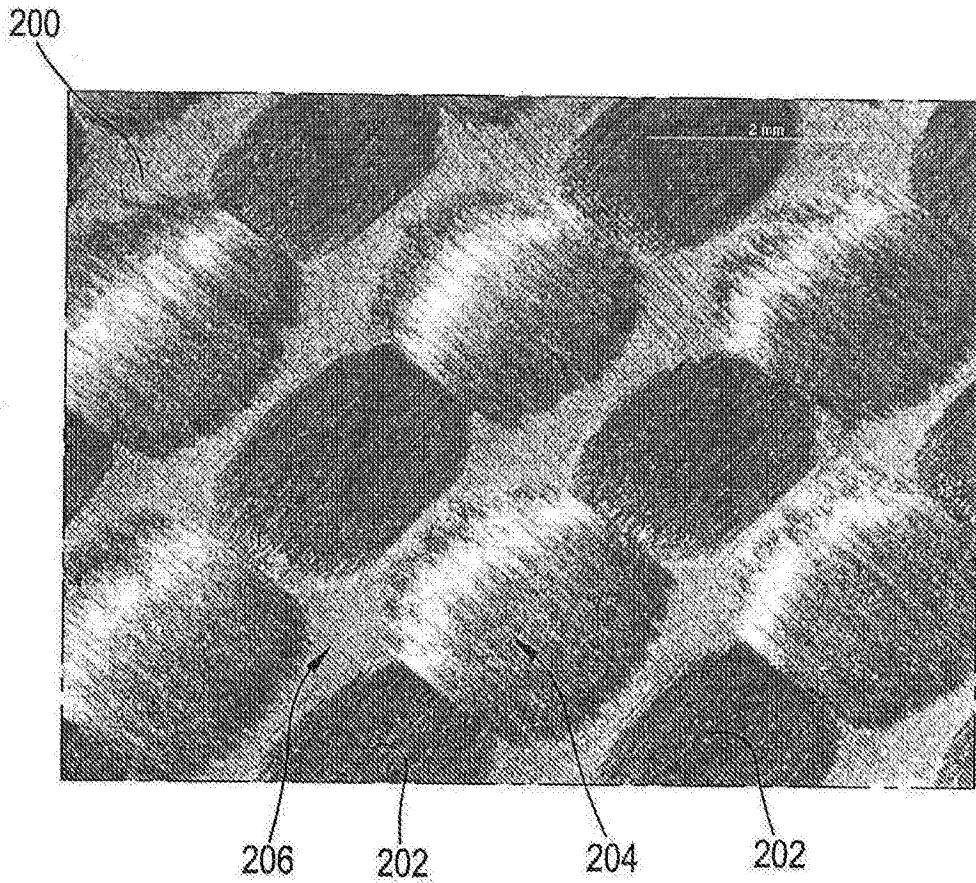


图6

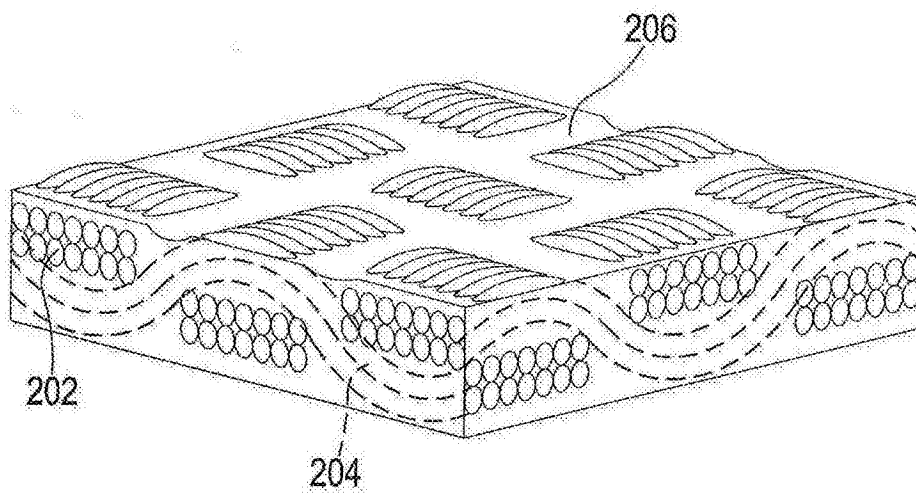


图7

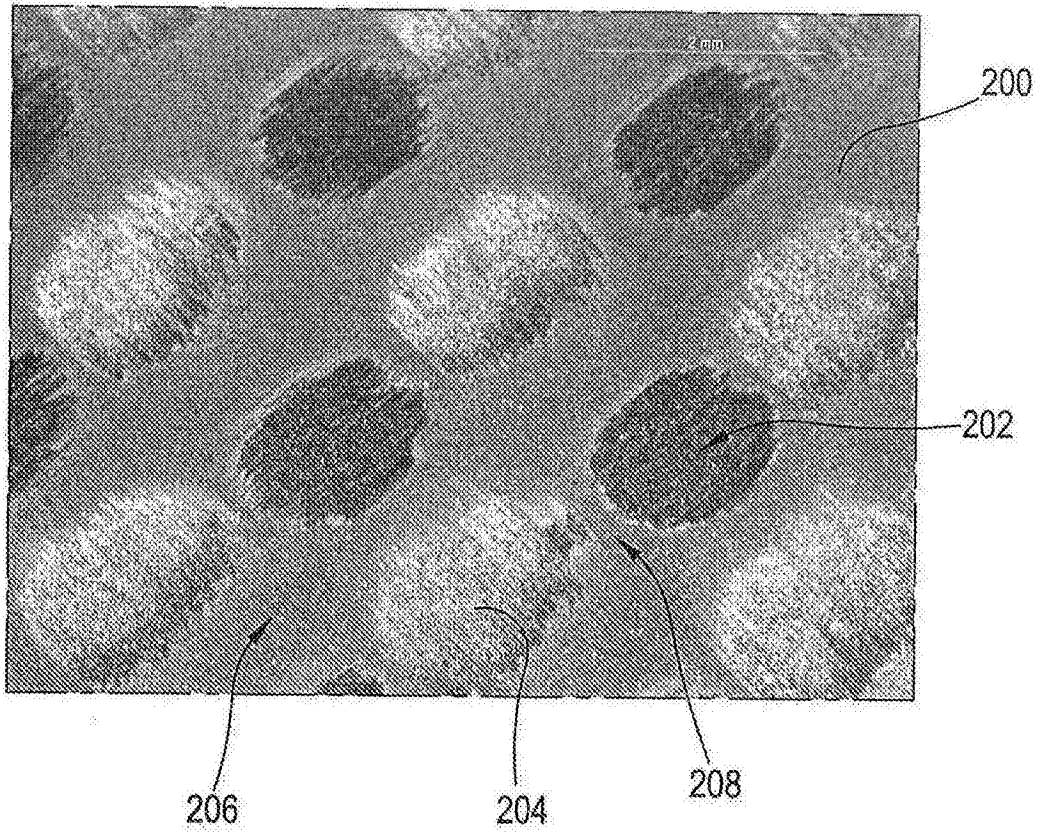


图8

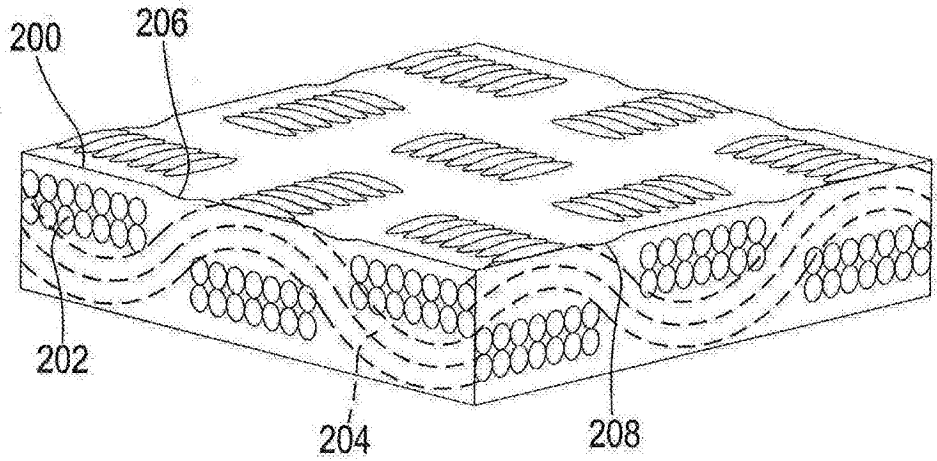


图9

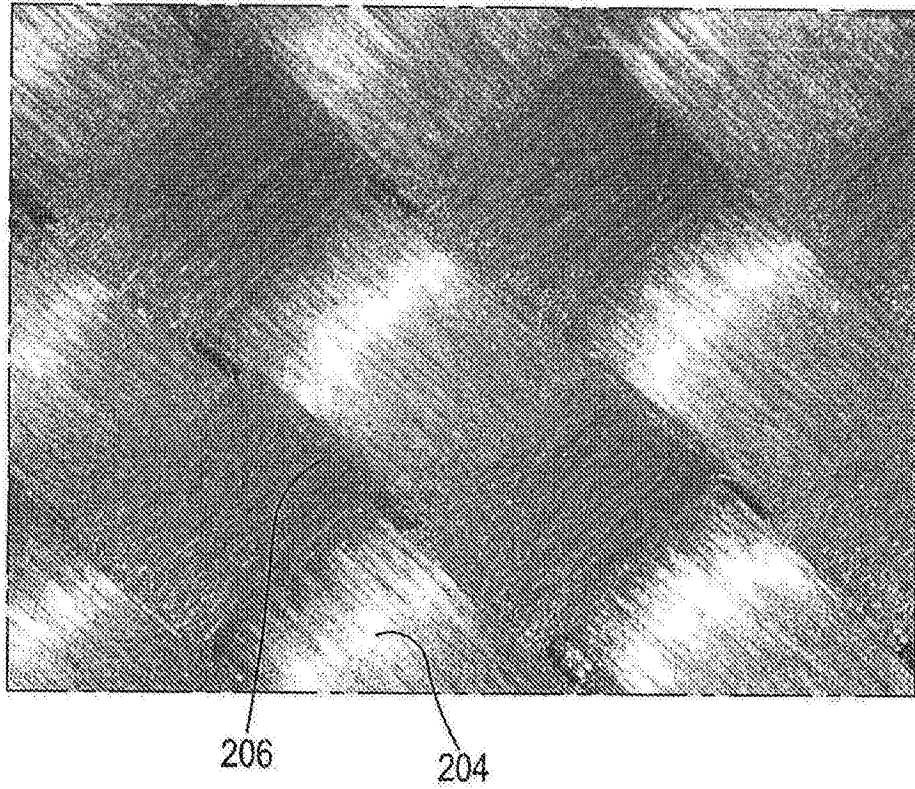


图10

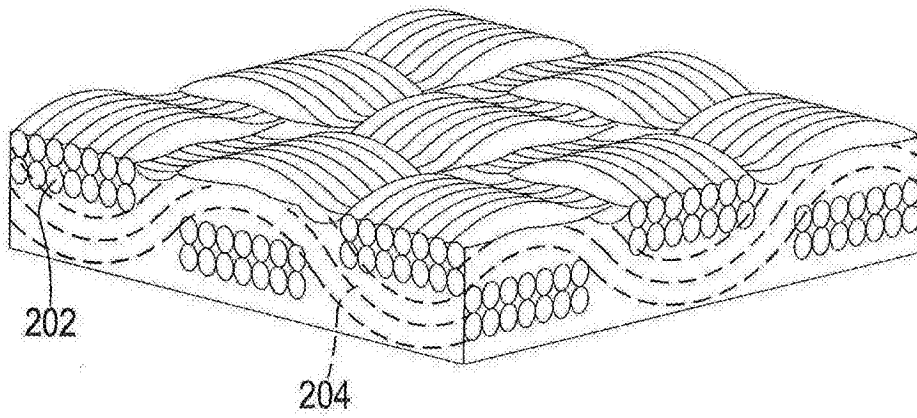


图11

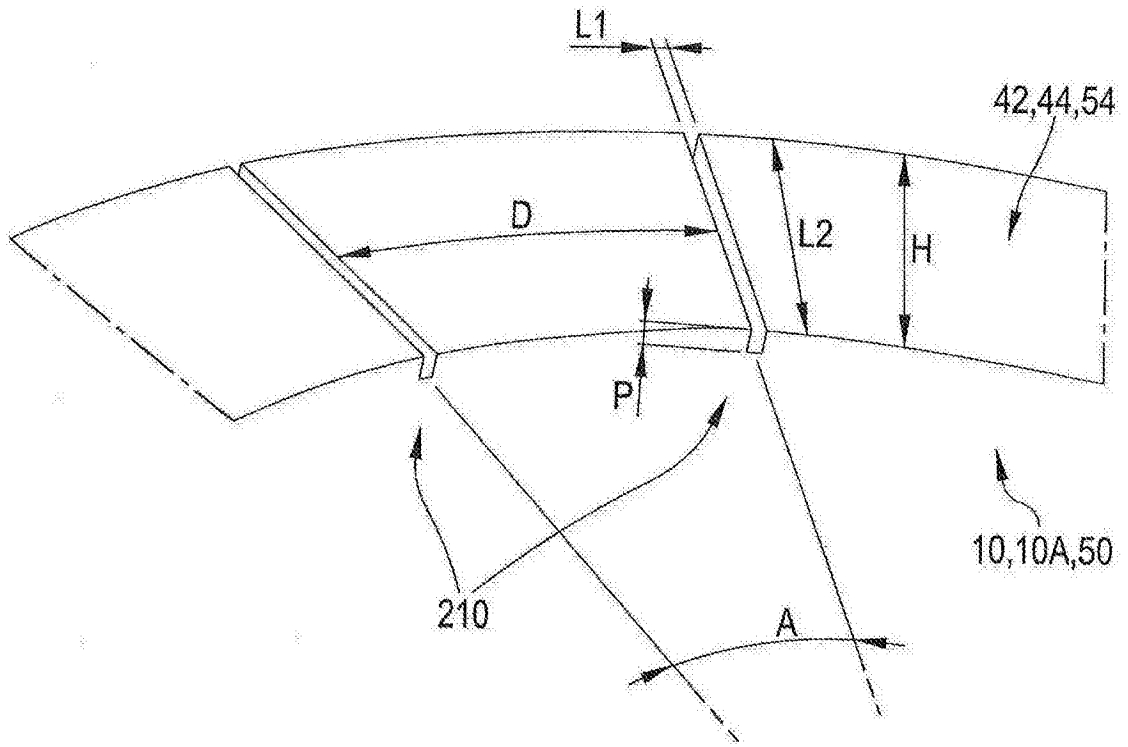


图12

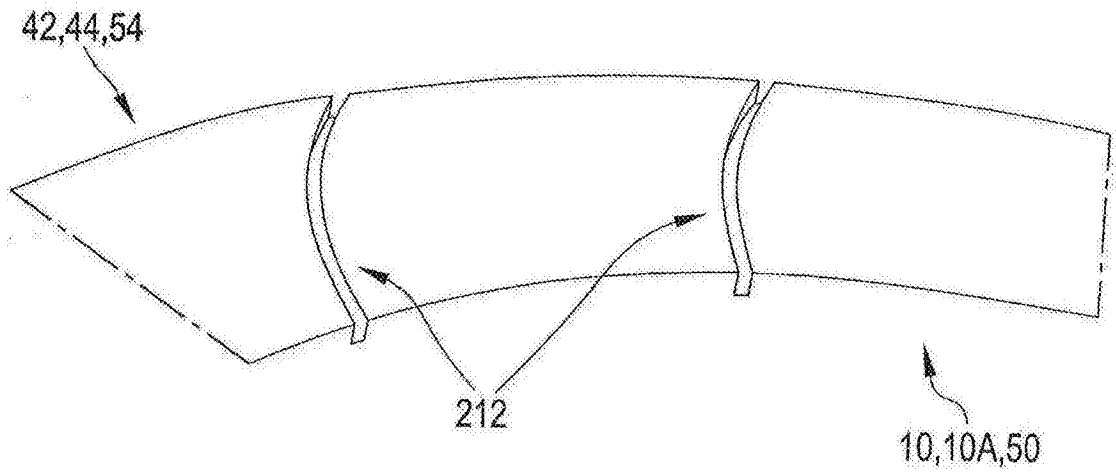


图13

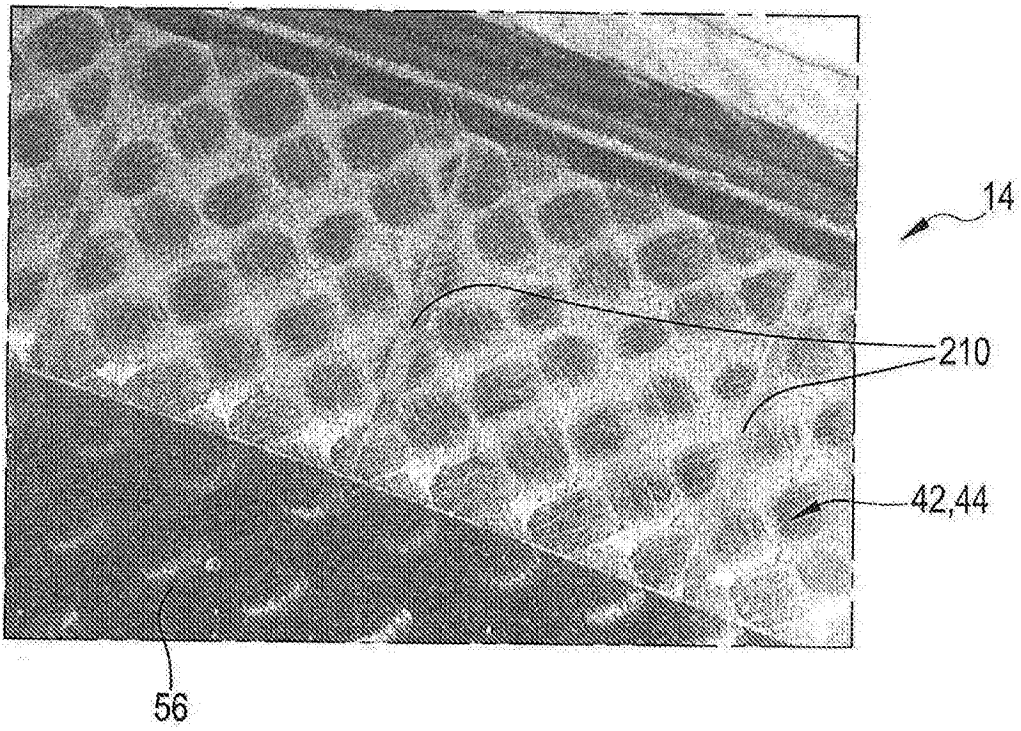


图14

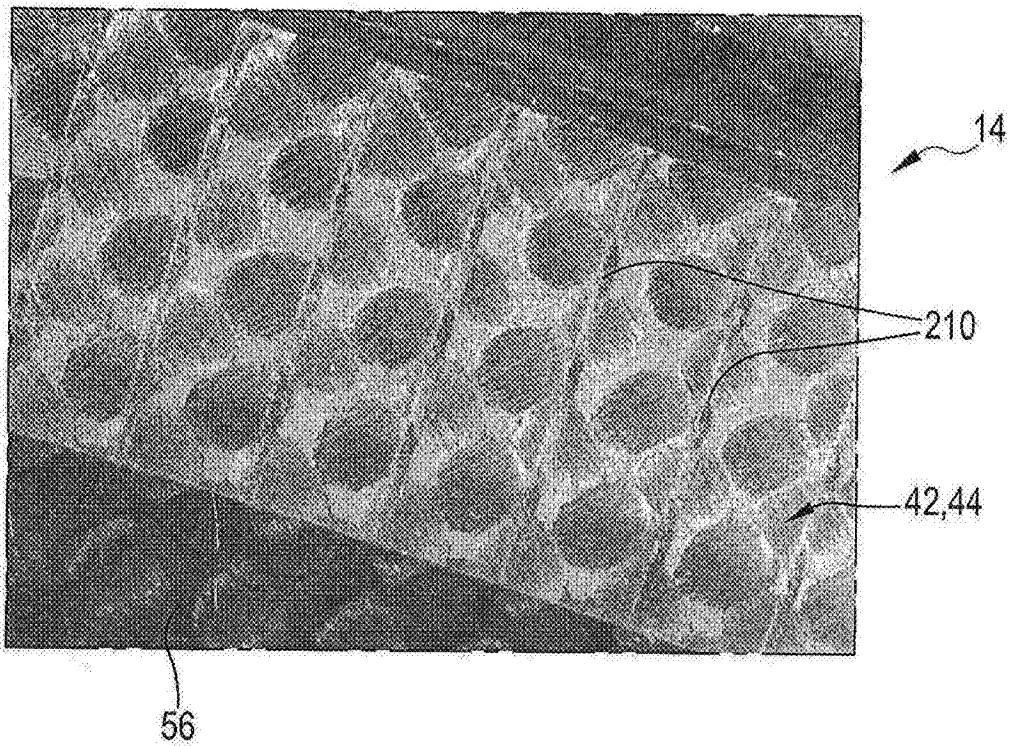


图15