(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109774381 A
(43)申请公布日 2019.05.21

(21)申请号 201910183813.1

(22)申请日 2019.03.12

(71)申请人 安徽世界村新材料有限公司
地址 243000 安徽省马鞍山市雨山经济开发区霍里山大道8号

(72)发明人 张文强 葛九敢 高志宇 唐帆 蒋水金 路丽珠 时守超 孙岳红 王昊

(74)专利代理机构 安徽知问律师事务所 34134
代理人 侯晔

(51)Int.Cl.
B60C 7/10(2006.01)
B60C 11/03(2006.01)
B60C 23/19(2006.01)
B29D 30/02(2006.01)

权利要求书1页 说明书11页 附图15页

(54)发明名称

一种高耐久免充气轮胎

(57)摘要

本发明公开了一种高耐久免充气轮胎，属于轮胎领域。本发明的一种高耐久免充气轮胎，包括胎体；镂空孔，其为开设于胎体侧面的通孔；还包括连通腔，其为开设于胎体中的环形空腔，将镂空孔相互连通；镂空孔的孔径自镂空孔两端面至镂空孔中部逐渐减小；还包括囊腔，其开设于镂空孔中部，囊腔间经由连通腔相互连通；还包括防扎腔，其为开设于胎体胎面与镂空孔间的环形孔腔。本发明的轮胎，通过连通腔结构，均匀分散单个镂空孔受到的冲击力，增强减震效果，减缓镂空孔老化的频率，从而提升轮胎整体的耐久度，镂空孔结构的改进使杂质物不易在孔腔中滞留，确保了减震效果，增加轮胎使用寿命。

CN 109774381 A

1.一种高耐久免充气轮胎,包括,

胎体(1);

镂空孔(2),其为开设于胎体(1)侧面的通孔;

其特征在于:

还包括连通腔(20),其为开设于胎体(1)中的环形空腔,将镂空孔(2)相互连通;

所述镂空孔(2)的孔径自镂空孔(2)两端面至镂空孔(2)中部逐渐减小。

2.根据权利要求1所述的一种高耐久免充气轮胎,其特征在于:还包括囊腔(21),其开设于镂空孔(2)中部,囊腔(21)间经由连通腔(20)相互连通。

3.根据权利要求1或2任意一条所述的一种高耐久免充气轮胎,其特征在于:还包括防扎腔(10),其为开设于胎体(1)胎面与镂空孔(2)间的环形孔腔。

4.根据权利要求3所述的一种高耐久免充气轮胎,其特征在于:所述镂空孔(2)由中心对称的一组锥形孔构成。

5.根据权利要求4所述的一种高耐久免充气轮胎,其特征在于:所述镂空孔(2)的开口角度为α,其中5°≤α≤35°。

6.根据权利要求3所述的一种高耐久免充气轮胎,其特征在于:所述镂空孔(2)沿胎体(1)径向截面上孔壁形状为光滑的曲线。

7.根据权利要求6所述的一种高耐久免充气轮胎,其特征在于:所述胎体(1)的胎面上设有胎纹(12)。

8.根据权利要求3所述的一种高耐久免充气轮胎,其特征在于:所述胎体(1)侧面设有沉孔(11),镂空孔(2)设于沉孔(11)中。

9.根据权利要求3所述的一种高耐久免充气轮胎,其特征在于:高耐久免充气轮胎的注射、中空和硫化工序均在同一模具(3)中完成。

10.根据权利要求9所述的一种高耐久免充气轮胎,其特征在于,所述模具(3)包括:

上模具(30),其上开设有用于成型半个胎体(1)的型腔(300),型腔(300)上设有用于成型镂空孔(2)的镂空孔模芯(301);

中模具(31),其上设有连通腔模芯(310)、囊腔模芯(311)和防扎腔模芯(312);

下模具(32),其形状与上模具(30)相对称;

上模具(30)、中模具(31)和下模具(32)依次扣合形成模腔;

注射孔(32),其开设于中模具(31)一侧,并与模腔连通。

一种高耐久免充气轮胎

技术领域

[0001] 本发明涉及领域轮胎，更具体地说是涉及一种高耐久免充气轮胎。

背景技术

[0002] 随着共享单车的盛行，带动了免充气实心轮胎的发展，这种轮胎以免充气、防止尖锐物刺废胎体、防爆等优势风靡共享单车行业，然而这种实心轮胎也存在着不可忽视的缺点：分量重，相同型号下实心轮胎的重量要大于传统内胎轮胎重量；弹性差，减震性低于同型号传统内胎轮胎；滚动阻力大，尤其是在夏天，实心胎变软后，轮胎着地面积增大，骑行时阻力大大增加。

[0003] 目前，针对实心胎的缺点，国内厂家进行了许多不同改进，主要有两个方向：1)从材料方面进行改动，使胎体成型后重量、形状稳定性等得到改善；2)从结构上进行改动，来改善胎体的重量、减震性等。较为常见的改进是如“摩拜单车”使用的镂空结构的实心胎，这种镂空实心胎减轻了实心胎重量，且使实心胎具有了一定的减震性，但是镂空结构存在如下问题：a)内部易存水或杂质，因长期积累杂质而在行驶中甩出造成危险且在冬天镂空结构中水、杂质等结冰造成弹性减弱、重量增加、侧滑等；b)镂空结构在减震时不断经历形变→恢复→形变的过程，长期使用时胎体镂空部位易老化，降低了轮胎整体的耐久度。

[0004] 经检索，中国专利公开号：CN103978838A，公开日：2014年8月13号，公开了一种新型免充气轮胎及安装轮辋。该发明其轮胎包括轮胎体，所述的轮胎体上均匀环形分布有一排或多排若干个通孔，该通孔以轮胎体中心轴为中心呈360°均匀分布在轮胎体上，通孔横穿轮胎体两侧，该轮胎体内侧上分布有若干个用于固定安装轮辋的固定凹槽。该发明的轮胎虽然改善了轮胎的减震性能，减轻了轮胎重量，但是其通孔上易堵塞杂质物影响减震效果及轮胎平衡度，长期使用通孔处易老化，轮胎耐久度低。

发明内容

[0005] 1.发明要解决的技术问题

[0006] 针对现有技术中的问题具有镂空结构的实心轮胎镂空处易堵塞、镂空处易老化的问题，本发明提供了一种高耐久免充气轮胎。本发明的轮胎通过设置连通腔连通镂空孔，均匀分散单个镂空孔受到的冲击力，增强减震效果，将轮胎行驶时胎体内部产生的热量及时散发，增加了胎体的耐久度，同时改进镂空孔的结构，使杂质物能及时排出镂空孔。

[0007] 2.技术方案

[0008] 为达到上述目的，本发明提供的技术方案为：

[0009] 一种高耐久免充气轮胎，包括，

[0010] 胎体；

[0011] 镂空孔，其为开设于胎体侧面的通孔；

[0012] 还包括连通腔，其为开设于胎体中的环形空腔，将镂空孔相互连通；

[0013] 所述镂空孔的孔径自镂空孔两端面至镂空孔中部逐渐减小。

[0014] 连通腔将车轮行驶时受到的冲击力分散传递到多个镂空孔上，使镂空孔间协助消耗冲击力的能量，达到更好的减震效果，镂空孔均匀的周向贯穿设置在胎体的侧面，有效减轻了实心胎的重量，本方案的镂空孔形状为圆形，圆形镂空孔抵抗轮胎使用时疲劳损坏的时间最久，减震效果好，本方案的孔壁不与水平路面平行，可以增加杂质物在镂空孔中停留的难度，杂质物不易在镂空孔中找到受力平衡点，从而防止镂空孔被积累的杂质物堵塞。

[0015] 进一步地，还包括囊腔，其开设于镂空孔中部，囊腔间经由连通腔相互连通。囊腔结构与镂空孔结构相结合，增强了对冲击力的吸收效果，进一步增加了减震性，同时囊腔增大了镂空孔中部的空间，配合镂空孔减震时的开合运动及连通腔的连通，可像“呼吸作用”一样，将胎体内部产生的热量交换至外界，避免了胎体内温度积累过高的情况发生，减缓了胎体老化。

[0016] 进一步地，还包括防扎腔，其为开设于胎体胎面与镂空孔间的环形孔腔。防扎腔可增加轮胎的防扎性能。防扎腔的形状包括但不仅限于圆形、椭圆形、水滴形等，圆形的防扎腔会影响轮胎使用时的舒适度，形状为椭圆形的防扎腔会影响轮胎使用时的稳定性，水滴形截面的防扎腔性能效果最好，可有效防止骑行时轮胎扭动并与镂空孔结构配合达到双重减震的效果。

[0017] 进一步地，所述镂空孔由中心对称的一组锥形孔构成。锥形孔结构可以对镂空孔到胎面的胎体部分起到较为强力的支撑作用，保证胎体形状，避免轮胎着地面增加造成行驶阻力增加的问题，有效降低轮胎滚阻，保证骑行动能转化率。

[0018] 进一步地，所述镂空孔的开口角度为α，其中5°≤α≤35°。将镂空孔开口角度保持在5°≤α≤35°，轮胎兼具支撑效果及减震效果，综合使用性能较高。

[0019] 进一步地，所述镂空孔沿胎体径向截面上孔壁形状为光滑的曲线。曲线状孔壁的镂空孔中，杂质物难以找到受力的平衡点，在车轮旋转的离心力作用下，很快被甩出镂空孔，从而更难以被堵塞，且本方案的镂空孔减震效果更好，适用于山地自行车。

[0020] 进一步地，所述胎体的胎面上设有胎纹，提高轮胎的抓地力，使用时稳定性大大提高，使本方案的轮胎更适用于山地自行车中。

[0021] 进一步地，所述胎体侧面设有沉孔，镂空孔设于沉孔中。本方案在胎体侧面开设沉孔并将镂空孔设于沉孔中，这样的设计便于轮胎模具的制作及轮胎的加工，节约轮胎制作时的材料消耗，节约了生产成本，且减轻了轮胎重量，降低了滚阻，对于电驱动的轮式车辆，进一步减少了驱动轮胎时的电耗。

[0022] 进一步地，所述沉孔的深度h不超过沉孔所在位置处胎体厚度D的1/5。当沉孔的深度h超过沉孔所在位置处胎体厚度D的1/5时，会出现沉孔处堆积杂质物堵塞镂空孔的情况，影响轮胎使用体验。

[0023] 进一步地，高耐久免充气轮胎的注射、中空和硫化工序均在同一模具中完成。

[0024] 本申请制作轮胎的方法步骤如下：

[0025] a、塑炼：将橡胶原料塑炼成流体状橡胶料；

[0026] b、合模：将模具合拢形成模腔，将模腔抽成真空状态，并加热至100～150℃；

[0027] c、注射：将塑炼后的橡胶料注入模腔中，注满后静置成型，注射温度为60～100℃，静置时间为5～50s；

[0028] d、开模：打开模具，取下中模具；

[0029] e、二次合模：将分别内含半个轮胎的上模具和下模具二次合拢形成模腔；

[0030] b、注气：向模腔中空注入压力位压力为0.9～4.9MPa，温度为100～180℃的高温高压气体；

[0031] e、硫化：对轮胎进行硫化操作，持续时间为600～800s；

[0032] f、泄压：对轮胎内部的高温高压气体进行泄压；

[0033] g、开模：打开模具，取出轮胎。

[0034] 进一步地，所述模具包括：

[0035] 上模具，其上开设有用于成型半个胎体的型腔，型腔上设有用于成型镂空孔的镂空孔模芯；

[0036] 中模具，其上设有连通腔模芯、囊腔模芯和防扎腔模芯；

[0037] 下模具，其形状与上模具相对称；

[0038] 上模具、中模具和下模具依次扣合形成模腔；

[0039] 注射孔，其开设于中模具一侧，并与模腔连通。

[0040] 3.有益效果

[0041] 采用本发明提供的技术方案，与现有技术相比，具有如下有益效果：

[0042] (1)本发明的一种高耐久免充气轮胎，设有连通腔将镂空孔串联起来，冲击力传来时，由连通腔将冲击力分散传递至多个镂空孔，使其进行协同减震，增大对冲击力能量的消耗，从而达到更好的减震效果，且连通腔减小了单个镂空孔承受的冲击力，使得镂空孔处胎体的老化速度变慢，从而增加了胎体的耐久度；通过对镂空孔结构的改进，使镂空孔中杂质物不易停留，很难出现堆积阻塞镂空孔的情况，进一步确保了轮胎的减震效果及使用寿命；

[0043] (2)本发明的一种高耐久免充气轮胎，在镂空孔中部设有囊腔，与连通腔配合，在镂空孔开合减震时，将胎体内部产生的热量带动至外界，有效避免了胎体内部温度积累过高造成的老化现象，延缓了轮胎老化，进一步增加了轮胎耐久度；同时，囊腔+镂空孔，可以增加胎体的回弹能量，进一步增强轮胎的减震效果；

[0044] (3)本发明的一种高耐久免充气轮胎，设有防扎腔结构，可以增强轮胎的防扎性能，保护本申请轮胎的减震结构，并进一步减少了轮胎生产制造消耗的材料，降低成本及轮胎重量；本申请优选水滴状的防扎腔，可有效减少骑行时前轮扭动情况的发生，并可与镂空孔结构配合达到双重减震的作用，强化了减震性能；

[0045] (4)本发明的一种高耐久免充气轮胎，设有对称式的锥形孔状镂空孔结构，滚阻低，高速行驶时平衡性好，安全性强，尤其适用于公路自行车；

[0046] (5)本发明的一种高耐久免充气轮胎，将镂空孔的开口角度α控制在5°≤α≤35°范围，可以保证镂空孔结构兼备支撑效果与减震效果，达到优良的综合使用性能；

[0047] (6)本发明的一种高耐久免充气轮胎，镂空孔沿胎体径向截面上孔壁形状为光滑的曲线，曲线状镂空孔中杂质物难以找到平衡点停留，故此种设计的轮胎镂空孔中更难以出现堵塞的情况，且曲线状孔壁的镂空孔受力更均匀，减震效果更好，适用于山地自行车中；

[0048] (7)本发明的一种高耐久免充气轮胎，在胎面上设有胎纹，增大轮胎的抓地力，增加骑行时的稳定性，更适用于山地自行车；

[0049] (8)本发明的一种高耐久免充气轮胎，在胎体侧面设有沉孔，将镂空孔设于沉孔

中，这种设计可节约制作轮胎的材料消耗，降低生产成本，且可以减轻成品轮胎的重量，从而降低滚阻，还可减少电驱动的轮式车辆的电耗；控制沉孔的深度h不超过沉孔所在位置处胎体厚度D的1/5，可避免沉孔处进入杂质物堵塞镂空孔影响轮胎平衡度及减震效果情况的发生；

[0050] (9)本发明的一种高耐久免充气轮胎，于实心轮胎的基础上，分别设有镂空孔结构、连通腔结构、囊腔结构、防扎腔、沉孔，这些结构均保证或提高了轮胎的使用性能，且这些结构的存在，大大减少了轮胎制作时的材料消耗，降低了生产成本，降低了轮胎重量，大大降低了轮胎滚阻，确保了骑行体验；

[0051] (10)本发明的一种高耐久免充气轮胎，镂空孔孔径由胎侧至中部不断减小的设计使得在轮胎加工时，脱模容易，镂空孔结构不易在脱模过程中被损坏，一次性成型时，轮胎成品率高。

附图说明

[0052] 图1为本发明的高耐久免充气轮胎主视图；

[0053] 图2为本发明镂空孔中部设有连通腔的高耐久免充气轮胎侧剖视图；

[0054] 图3为本发明镂空孔中部设有连通腔的高耐久免充气轮胎剖视图；

[0055] 图4为本发明镂空孔中部设有连通腔的高耐久免充气轮胎结构示意图；

[0056] 图5为本发明镂空孔中部设有连通腔与囊腔的高耐久免充气轮胎侧剖视图；

[0057] 图6为本发明镂空孔中部设有连通腔与囊腔的高耐久免充气轮胎剖视图；

[0058] 图7为本发明镂空孔中部设有连通腔与囊腔的高耐久免充气轮胎结构示意图；

[0059] 图8为本发明镂空孔中部设有连通腔并设有防扎腔的高耐久免充气轮胎侧剖视图；

[0060] 图9为本发明镂空孔中部设有连通腔并设有防扎腔的高耐久免充气轮胎剖视图；

[0061] 图10为本发明镂空孔中部设有连通腔并设有防扎腔的高耐久免充气轮胎结构示意图；

[0062] 图11为本发明镂空孔中部设有连通腔与囊腔并设有防扎腔的高耐久免充气轮胎侧剖视图；

[0063] 图12为本发明镂空孔中部设有连通腔与囊腔并设有防扎腔的高耐久免充气轮胎剖视图；

[0064] 图13为本发明镂空孔中部设有连通腔与囊腔并设有防扎腔的高耐久免充气轮胎结构示意图；

[0065] 图14为加工本发明轮胎的上模具主视图；

[0066] 图15为加工本发明轮胎的上模具侧剖视图；

[0067] 图16为加工本发明轮胎的中模具主视图；

[0068] 图17为加工本发明轮胎的中模具侧视图；

[0069] 图18为加工本发明轮胎的下模具主视图；

[0070] 图19为本发明带沉孔的高耐久免充气轮胎侧剖视图；

[0071] 图20为图19中A的放大图

[0072] 图21为本发明设有胎纹的高耐久免充气轮胎示意图。

[0073] 图中：1、胎体；10、防扎腔；11、沉孔；12、胎纹；2、镂空孔；20、连通腔；21、囊腔；3、模具；30、上模具；300、型腔；301、镂空孔模芯；31、中模具；310、连通腔模芯；311、囊腔模芯；312、防扎腔模芯；32、下模具；33、注射孔。

具体实施方式

[0074] 为进一步了解本发明的内容，结合附图对本发明作详细描述。

[0075] 实施例1

[0076] 本实施例的一种高耐久免充气轮胎，如图1、图2、图3和图4所示，包括

[0077] 胎体1；

[0078] 镂空孔2，其为开设于胎体1侧面的通孔；

[0079] 还包括连通腔20，其为开设于胎体1中的环形空腔，将镂空孔2相互连通；

[0080] 所述镂空孔2的孔径自镂空孔2两端面至镂空孔2中部逐渐减小。

[0081] 镂空孔2周向贯穿设置在胎体1的侧面，为保证轮胎转动时的平衡性，镂空孔2均匀的设置在胎体1侧面，镂空孔2的形状包括但不仅限于圆形、椭圆形、正方形、菱形、多边形等形状的通孔，鉴于圆形通孔形成的镂空孔2受力时分布均匀，相比于其他形状通孔，圆形镂空孔2抵抗轮胎使用时疲劳损坏的时间最久，减震效果更好，故本实施例采用圆形的通孔作为镂空孔2。

[0082] 在实际使用时，胎体1受到的冲击力通过胎面传递到镂空孔2，此时镂空结构通过变形-恢复-变形，对冲击力进行消耗缓冲，最终达到减震目的，每个镂空孔2各自为一个单元，相互之间并无直接关联，故受到冲击力时，是距离冲击源最近的几个镂空孔2进行减震作用，实心胎体的特性，使得镂空孔2很难多个进行协同减震，针对此，本实施例于胎体1中设有连通腔20，将胎体1上的镂空孔2串联起来，胎体1中的环形空腔结构本身就可以在冲击力传来使对力沿环形方向进行分散传递，因此，轮胎受到冲击时，在连通腔20的作用下，带动更多的镂空孔2对冲击力的能量进行消耗，最终传递到车身上的冲击力能量更少，使轮胎的减震效果大大提高，且经过连通腔20对冲击力的分散，使得单个镂空孔2承受的冲击力变小，镂空孔2形变-恢复的幅度、频率变小，使得镂空孔的老化速度变慢，从而提高了镂空孔2处的耐久度，进而提高了轮胎的耐久度。

[0083] 传统的镂空孔2是直筒，一些杂质颗粒物等进入到孔中时，受到轮胎旋转时产生的离心力，直筒的镂空孔2出于行驶平衡性考虑一般是平行于水平路面的，故若杂质物不受到其它作用力，在离心力的作用下会紧贴在镂空孔2孔壁，不易脱离，久而久之杂质物积累在镂空孔2中堵塞镂空孔2，在冬季时镂空孔2中易发生结冰也是相似原理，镂空孔2被堵塞会造成以下风险：1)增加了胎体1的质量，使行驶时阻力加大，增加行驶电耗；2)堵塞后镂空孔2失去受力减震的效果；3)堵塞镂空孔2的杂质物中很可能会有尖锐物(如石子等)不断接触并磨损镂空孔2孔壁的胎体1，加速了胎体1的损伤，严重影响轮胎使用寿命。

[0084] 本实施例改变镂空孔2的直筒状孔壁，使其孔径自镂空孔2两端面至镂空孔2中部逐渐减小，沿胎体1径向截面的剖视图来看形同横置的沙漏，如图3所示，采用此形状的孔壁，当杂质物进入镂空孔2时，在轮胎离心力的作用下，贴紧孔壁，但是孔壁并非水平于地面，因此杂质物不易在孔壁上获得平衡的支撑力，所以易从镂空孔2中脱离，从而解决了镂空处易堵塞的问题。

[0085] 连通腔20的截面形状可以为圆形、椭圆形、正方形、多边形等，考虑到圆形截面的连通腔20对力的分散效果更好，且很少有受力集中的点，本实施例选用圆形截面形状的连通腔20。

[0086] 为保证开设连通腔20后轮胎在使用时的平衡性，本实施例的连通腔20设于镂空孔2中部位置，即连通腔20从镂空孔2孔径最小处将各个镂空孔2串联。

[0087] 实施例2

[0088] 本实施例的一种高耐久免充气轮胎，在实施例1的基础上作进一步改进，如图5、图6和图7所示，还包括囊腔21，其开设于镂空孔2中部，囊腔21间经由连通腔20相互连通。

[0089] 导致轮胎发生老化的一大原因使轮胎的使用温度，轮胎胎体是橡胶制品，其对温度的耐受力是很有限的，在轮胎行驶时，尤其是高速行驶，或是在炎热天气下行驶时，胎体于地面摩擦会发热、轮胎不断形变会产生热量，在胎体1表面的热量相对容易散去，但是胎体1内产生的热量，如镂空孔2中部产生的热量、连通腔20中产生的热量，由于其附近空间狭小，不易散去，热量累积导致温度升高，久而久之，加速了该部位胎体1的老化。本实施例在胎体1中加设囊腔21结构，囊腔21位于镂空孔2中部，增大了镂空孔2中部的空间，且由连通腔20将各个囊腔21串联，轮胎行驶时，随着镂空孔2的形变-恢复-形变，胎体1内部产生的热量经囊腔21，在镂空孔2开合的过程中被交换到了外界，如同“呼吸”一般，发生形变的镂空孔2多是接触地面的胎体部分的镂空孔2，轮胎转动时，发生形变的镂空孔2也是在不断发生变化的，因此，会在胎体1内部一周形成一个气流场，不断地将胎体1内部各处产生的热量带动，通过“呼吸作用”散至外界，有效防止了胎体1温度累积过高的现象发生，从而避免了温度原因导致的轮胎老化，进一步增加了轮胎耐久度。

[0090] 同时，囊腔21结构与镂空孔2结构相结合，对冲击力的吸收能量更好，回弹效果更好，进一步提高了轮胎的减震效果，增加了骑行舒适度。

[0091] 囊腔21结构与连通腔20结构，在镂空结构的基础上进一步减少了轮胎制作时消耗的材料，降低了轮胎成本与轮胎重量，进一步优化了传统实心轮胎重量大、滚动阻力大的缺陷，大大降低了轮胎滚阻。

[0092] 实施例3

[0093] 本实施例的一种高耐久免充气轮胎，在实施例1的基础上作进一步改进，如图8、图9和图10所示，还包括防扎腔10，其为开设于胎体1胎面与镂空孔2间的环形孔腔。

[0094] 防扎腔10到胎面之间的部分为防扎层，由于防扎腔10孔径较小，因此不必向孔腔中充气即可使用，当行驶时轮胎遇到尖锐物时，尖锐物需先刺穿防扎层，再穿过防扎腔10，再刺穿防扎腔10与镂空孔2之间的胎体1才能破坏镂空孔2结构，增加了尖锐物刺入的阻力，防扎腔10将镂空孔2结构与胎面隔离，有效避免了镂空孔2等减震结构受到损伤，且防扎腔10的存在还减少了制作轮胎时的材料消耗，降低了轮胎的成本与重量，增加骑行的舒适度。

[0095] 实施例4

[0096] 本实施例的一种高耐久免充气轮胎，在实施例2的基础上作进一步改进，如图11、图12和图13所示，还包括防扎腔10，其为开设于胎体1胎面与镂空孔2间的环形孔腔。

[0097] 带有囊腔21结构的镂空孔2若被刺破，对减震性能有影响的同时也会影响行驶时的平衡性，因此设有防扎腔10，可以有效避免镂空孔2处被尖锐物刺到。

[0098] 防扎腔10沿胎体1径向的截面形状称为防扎腔10的形状。

[0099] 防扎腔10的形状包括但不仅限于圆形、椭圆形、水滴形等。

[0100] 实施例5

[0101] 本实施例的一种高耐久免充气轮胎，在实施例3和4任意一条的基础上作进一步改进，所述防扎腔10的形状为水滴形，水滴形的大头端靠近镂空孔2方向，小头端靠近胎体1胎面方向。

[0102] 行驶时，轮胎与地面接触的胎面极易受到尖锐石子、钉子的穿刺，水滴形状的防扎腔10，小头端部到胎面之间应力集中，使轮胎行驶时碰到尖锐物时不易刺穿胎面，达到防扎效果，即使发生刺穿情况，刺入轮胎的尖锐物穿过防扎腔10，刺入到镂空孔2，防扎腔10的结构特点可以将刺入物卡在创口部位，防止其掉落引起创口部位增大，避免轮胎发生大幅度变形引起车辆失衡，若刺入物较短小，则滞留在防扎腔10中，不会影响到镂空孔2结构；水滴状的防扎腔3有利于将镂空孔2吸收传来的振幅再分散传递出去，进一步强化减震效果。

[0103] 在制成骑行车前轮时，骑行时前轮易发生轮胎扭动的情况，采用本实施例的水滴形截面形状的防扎腔10，由于水滴形小头窄大头宽的结构，可以起到类似三角形一样稳定形状的作用，采用本实施例形状的防扎腔10的轮胎在骑行使用时可有效避免轮胎扭动情况的发生，改善了椭圆形截面防扎腔10存在的缺陷；在轮胎使用时，胎面传来的力，在水滴形结构的作用下，促使受力由小头端向大头端两边分散分布，再传递到镂空孔2结构，相比于圆形截面防扎腔10，大大提升了骑行时的舒适度，提升了骑行稳定性，进而可以节省电动骑行车骑行时的耗电量；受到路面凸起物挤压时，本实施例的防扎腔10结构可以及时使胎面回弹，加强骑行稳定性，与镂空孔2结构构成双重减震。

[0104] 实施例6

[0105] 本实施例的一种高耐久免充气轮胎，在实施例5的基础上作进一步改进，如图19和图20所示，应用于公路自行车，所述镂空孔2由中心对称的一组锥形孔构成。

[0106] 本实施例的锥形孔结构的镂空孔2，沿胎体1径向截面上的镂空孔2孔壁呈折线状，相比于现有的直筒状的镂空孔2，本实施例的这种锥形孔结构，会对镂空孔2到胎面的这部分胎体1起到较为强力的支撑作用，现有直筒状镂空孔2的胎体，在夏天或是炎热路面，实心胎变软时，直筒状镂空孔2无法进行支撑，使得轮胎着地面大大增加，甚至大于普通实心无镂空孔胎体，大大增加这种环境下轮胎的行驶阻力，增加骑行难度，本实施例的锥形孔结构的孔壁可以像骨架一样支撑镂空孔2到胎面的这部分胎体1，避免镂空实心胎易导致轮胎着地面增加的问题，在保证镂空实心胎减震效果的前提下，减少行驶阻力，确保骑行的舒适度，对于使用电力驱动的轮式车辆，可以达到减少电耗的效果。

[0107] 进一步地，本实施例的对称式锥形孔结构的轮胎，在使用时，经由胎面传递到镂空孔2处的冲击力，通过对称式的锥形孔，被均匀对称的缓冲释放至镂空孔2两端，减震的同时保证了轮胎的平衡和稳定，适用于快速行驶时使用的轮胎。

[0108] 由于公路自行车多用于在公路路面、人为硬化道路等平整路面行驶，且高速行驶的应用场景较多，采用本实施例的高耐久免充气轮胎，不设有内胎，减少了内外胎间的滚阻；镂空孔2结构、囊腔21结构、连通腔20结构及防扎腔10结构大大减轻了胎体1重量，降低了胎重产生的滚阻；对称锥形孔的骨架支撑特性减少了胎面与路面接触形变产生的滚阻，且这种结构特性减少了轮胎弹性形变时回复滞后造成的轮胎压缩点与回复点之间的压力差造成的滚阻。本实施例的轮胎应用于公路自行车，其滚阻低，使自行车能达到更高的动能

转换率，且对称式锥形孔结构能在减震时将冲击力均匀对称的缓冲至镂空孔2两侧，保证了受冲击时轮胎的平衡性，在公路自行车高速行驶受到冲击力时，本实施例的轮胎平衡性更高，高速行驶遇到冲击时相比于其他轮胎不易失去平衡，保证了骑行者的安全，具有更高的安全性。

[0109] 实施例7

[0110] 本实施例的一种高耐久免充气轮胎，在实施例6的基础上作进一步改进，所述镂空孔2的开口角度为α，其中5°≤α≤35°。

[0111] 镂空孔2的开口角度α即为镂空孔2一侧孔壁与镂空孔2中心轴线的夹角，如图9中角度标注所示。

[0112] 在实际使用中发现，镂空孔2开口角度的大小影响着镂空孔2对胎面部分的支撑效果与镂空孔2结构的减震效果，且支撑效果与减震效果间是此消彼长的关系，经实验发现，镂空孔2的开口角度小于5°时，减震性较好，但是镂空孔2到胎面间的胎体1部分遇炎热环境形变较大，轮胎着地面较大，行驶阻力大大增加，且此角度范围内，杂质物滞留在镂空孔2中的概率大大上升，增加了镂空孔2堵塞的风险；镂空孔2的开口角度大于35°时，镂空孔2结构的支撑效果大幅增加，轮胎胎体1的刚性大大增加，减少了轮胎着地面，轮胎滚阻有所降低，但是轮胎减震性能大幅降低，骑行时易发生弹蹦现象，增加了动力损失；实验结果表明镂空孔2开口角度过大或过小均会影响到轮胎的综合使用性能，将镂空孔2开口角度保持在5°≤α≤35°，轮胎兼具支撑效果及减震效果，综合使用性能较高。

[0113] 实施例8

[0114] 本实施例的一种高耐久免充气轮胎，在实施例5的基础上作进一步改进，适用于山地自行车，所述镂空孔2沿胎体1径向截面上孔壁形状为光滑的曲线。

[0115] 本实施例将折线状的孔壁形状改进为光滑曲线状的孔壁，当杂质物进入镂空孔2时，孔壁每一处对其的支撑力作用方向均不同，在受到轮胎旋转产生的离心力时，极难找到平衡点，故本实施例的高耐久免充气轮胎，镂空孔2防堵塞的效果要更优于对称式锥形孔状的镂空孔2；曲线状孔壁的镂空孔2受力均匀，具有此结构的胎体1弹性更好，减震的效果要优于锥形孔结构的镂空孔2；本实施例的高耐久免充气轮胎在发生弹性形变后回复滞后造成的轮胎压缩点与回复点之间的压力差较大，因此滚阻大于锥形孔结构的镂空孔2。

[0116] 本实施例的镂空孔2从镂空孔2到胎面的胎体1部分相当于“硬弹簧”，保证骑行的稳定性及保证骑行路感，镂空孔2结构相当于“软弹簧”，由胎面传递到镂空孔2时及时进行减震。

[0117] 山地自行车多用于山路等颠簸路段，这种路段起伏不平，杂质物很多，且对行驶速度有诸多限制，本实施例的高耐久免充气轮胎镂空孔2处极难滞留杂质物被堵塞，曲线状孔壁结构的镂空孔2弹性大，减震效果强，在山地自行车应用场景的速度下，本实施例轮胎滚阻造成的速度影响可忽略不计，因此，本实施例的轮胎适用于山地自行车使用。

[0118] 实施例9

[0119] 本实施例的一种高耐久免充气轮胎，在实施例8的基础上作进一步改进，如图21所示，所述胎体1的胎面上设有胎纹12。

[0120] 山地自行车的行驶环境对轮胎抓地力有较高要求，为保证轮胎在使用时的抓地力，本实施例的高耐久免充气轮胎胎面设有胎纹12，轮胎在使用时的排水能力、抓地力、稳

定性均有所提高，更能胜任山地自行车的应用环境。

[0121] 实施例10

[0122] 本实施例的一种高耐久免充气轮胎，在实施例5～9任意一条的基础上作进一步改进，如图19和图20所示，所述胎体1侧面设有沉孔11，镂空孔2设于沉孔11中。

[0123] 本实施例在胎体1侧面开设沉孔11并将镂空孔2设于沉孔11中，这样的设计便于轮胎模具3的制作及轮胎的加工，为保证轮胎整体的平衡度，沉孔11均匀的开设于胎体1侧面，镂空孔2均匀的分布于沉孔11中，可以两个镂空孔2位于一个沉孔11中，也可一个镂空孔2位于一个沉孔11中，也可三个镂空孔2位于一个沉孔11中，以此类推，只要保证沉孔11及镂空孔2沿胎体1周向分布均匀即可在不影响轮胎其他性能的前提下大大节约材料消耗，降低生产成本同时降低成品轮胎的重量，进一步降低了轮胎重量产生的滚阻，提高了轮胎性能，对于电驱动的轮式车辆，加设沉孔11设计还可进一步减少驱动车轮的电耗。

[0124] 进一步地，所述沉孔11的深度h不超过沉孔11所在位置处胎体1厚度D的1/5。

[0125] 在胎体1侧面开设沉孔11虽然可以减少轮胎材料消耗减轻轮胎重量，但是在实际使用中发现，当沉孔11深度h过大时，沉孔11处会出现杂质物堆积的情况，减弱减震效果还会引起骑行时发生侧滑，经多次试验发现，将沉孔11的深度h控制在不超过沉孔11所在位置处胎体1厚度D的1/5时，沉孔11处尽管会在角落堆积少许杂质物，但是杂质物无法累积并堵塞镂空孔11，且不会影响骑行平衡度。

[0126] 实施例11

[0127] 本实施例的一种轮式车辆，包括

[0128] 车体；

[0129] 前轮，其采用实施例5中的高耐久免充气轮胎；

[0130] 后轮，其采用实施例6中的高耐久免充气轮胎。

[0131] 更具体地说，车体起支撑和固定作用，本实施例所述的车体包括连接与其上的轮毂及轮辋，前轮与后轮均套设固定于对应位置的轮辋上；

[0132] 前轮的具体结构包括：

[0133] 胎体1；

[0134] 镂空孔2，其为开设于胎体1侧面的通孔；

[0135] 连通腔20，其为开设于胎体1中的环形空腔，将镂空孔2相互连通；

[0136] 囊腔21，其开设于镂空孔2中部，囊腔21间经由连通腔20相互连通；

[0137] 防扎腔10，其为开设于胎体1胎面与镂空孔2间的环形孔腔，其截面形状为水滴形；

[0138] 镂空孔2的孔径自镂空孔2两端面至镂空孔2中部逐渐减小；

[0139] 镂空孔2沿胎体1径向截面上孔壁形状为光滑的曲线。

[0140] 后轮的具体结构包括：

[0141] 胎体1；

[0142] 镂空孔2，其为开设于胎体1侧面的通孔；

[0143] 连通腔20，其为开设于胎体1中的环形空腔，将镂空孔2相互连通；

[0144] 囊腔21，其开设于镂空孔2中部，囊腔21间经由连通腔20相互连通；

[0145] 防扎腔10，其为开设于胎体1胎面与镂空孔2间的环形孔腔，其截面形状为水滴形；

[0146] 镂空孔2的孔径自镂空孔2两端面至镂空孔2中部逐渐减小；

[0147] 镂空孔2由中心对称的一组锥形孔构成；

[0148] 所述镂空孔2的开口角度为α，其中5°≤α≤35°；

[0149] 胎体1侧面设有沉孔11，镂空孔2设于沉孔11中；

[0150] 沉孔11的深度h不超过沉孔11所在位置处胎体1厚度D的1/5。

[0151] 前轮与后轮胎面上均设有胎纹12。

[0152] 本实施例的轮式车辆，前轮采用山地自行车用轮胎，日常骑行时，重心集中在后轮承受，这就易导致前轮会发飘，前轮主要在骑行中控制行车方向，前轮抓地力不足，在颠簸的路段会较难控制车辆平衡方向，引起翻车，故选用本申请所设计的如实施例5所述的山地自行车用轮胎，在胎面设置胎纹12保证轮胎抓地力，减震效果强有效防止颠簸影响方向失衡，镂空孔2到胎面间的“硬弹簧”功能部分保证骑行的路感和稳定性，便于骑行者对方向的控制；本实施例的后轮使用公路自行车，由于后轮承受骑行时的较多重量，且为制动轮，因此后轮滚阻对骑行体验影响很大，后轮滚阻大的话，骑行会很费力，因此选用如实施例6所述的公路自行车轮胎用轮胎，这种轮胎结构滚阻低，骑行时动能转化率高，会大大提高骑行效率；本实施例针对自行车前后轮骑行时的特点，设计了对应的前后轮结构，保证了自行车骑行时的稳定性、安全性和舒适度。

[0153] 实施例12

[0154] 本实施例的一种高耐久免充气轮胎，在实施例1～11任意一条的基础上作进一步改进，高耐久免充气轮胎的注射、中空和硫化工序均在同一模具3中完成。

[0155] 本申请的高耐久免充气轮胎是在模具3中一次性直接成型的，分别在上模、下模中个成型上半轮胎和下半轮胎，然后撤去中模，二次合模，最终脱去上模下模得到完整成型的轮胎，在脱模时，传统的直筒镂空孔轮胎的镂空结构在脱模时由于受力原因，不易脱模，容易损坏，从而造成次品率高，本申请的镂空孔2结构，自胎侧至中部孔径不断减小，脱模的难度小于传统直筒状镂空孔结构，因此可以一次性成型，且成品率高。

[0156] 本实施例制作高耐久免充气轮胎的方法如下：

[0157] a、塑炼：将橡胶原料塑炼成流体状橡胶料；

[0158] b、合模：将模具3合拢形成模腔，将模腔抽成真空状态，并加热至100～150℃；

[0159] c、注射：将塑炼后的橡胶料注入模腔中，注满后静置成型，注射温度为60～100℃，静置时间为5～50s；

[0160] d、开模：打开模具3，取下中模具31；

[0161] e、二次合模：将分别内含半个轮胎的上模具30和下模具32二次合拢形成模腔；

[0162] b、注气：向模腔中空注入压力位压力为0.9～4.9MPa，温度为100～180℃的高温高压气体；

[0163] e、硫化：对轮胎进行硫化操作，持续时间为600～800s；

[0164] f、泄压：对轮胎内部的高温高压气体进行泄压；

[0165] g、开模：打开模具4，取出轮胎。

[0166] 实施例13

[0167] 本实施例的一种高耐久免充气轮胎，在实施例12的基础上作进一步改进，如图14、图15、图16、图17和图18所示，所述模具3包括：

[0168] 上模具30，其上开设有用于成型半个胎体1的型腔300，型腔300上设有用于成型镂

空孔2的镂空孔模芯301；

[0169] 中模具31，其上设有连通腔模芯310、囊腔模芯311和防扎腔模芯312；

[0170] 下模具32，其形状与上模具30相对称；

[0171] 上模具30、中模具31和下模具32依次扣合形成模腔；

[0172] 注射孔32，其开设于中模具31一侧，并与模腔连通。

[0173] 本实施例的模具3中，塑炼后的橡胶料由注射孔32中注射进入型腔300后分别在上模具30与下模具32上形成半个轮胎，中模具31主要用于连通腔20、囊腔21和防扎腔10的成型，当连通腔20、囊腔21和防扎腔10初步成型后，撤去中模具31，将上、下模具二次合模，经后续的注气、硫化操作后直接成型为整个轮胎，打开上下模，即可得到成品，相比于现有的轮胎加工方法先将轮胎制成条状后弯制成轮胎，本实施例的模具3中制作成型的轮胎平衡度更高，制作工艺更简单，节约生产成本，且本实施例的模具3型腔300与模芯结构简单易加工，脱模难度低，成型的成品率高。

[0174] 进一步地，本实施例设有多组模具3，每组模具3为固定机位，橡胶料注射设备为注射台，注射台座为活动机位，可以在多个固定机位之间运动，由于硫化等待时间较长，注射台座可以在等待硫化期间对下一组模具3进行注射，节约轮胎生产工序的时间，一对多进行轮胎生产，节约空间、能耗，进一步提高生产效率。

[0175] 以上示意性的对本发明及其实施方式进行了描述，该描述没有限制性，附图中所示的也只是本发明的实施方式之一，实际的结构并不局限于此。所以，如果本领域的普通技术人员受其启示，在不脱离本发明创造宗旨的情况下，不经创造性的设计出与该技术方案相似的结构方式及实施例，均应属于本发明的保护范围。

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

图16

图17

图18

图19

图20

图21