(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105730138 B
(45)授权公告日 2018.10.30

(21)申请号 201610070108.7

(22)申请日 2016.02.01

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105730138 A

(43)申请公布日 2016.07.06

(73)专利权人 清华大学
地址 100084 北京市海淀区100084信箱82分箱清华大学专利办公室

(72)发明人 赵景山 侯帅松

(74)专利代理机构 北京鸿元知识产权代理有限公司 11327
代理人 邸更岩

(51)Int.Cl.
B60B 1/02(2006.01)
B60B 1/04(2006.01)

(56)对比文件
CN 205523368 U,2016.08.31,

审查员 王哲琪

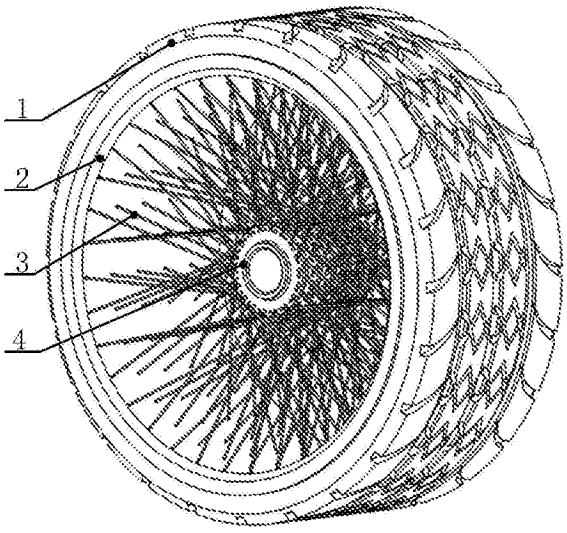
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

一种柔性绳缆辐条式车轮

(57)摘要

一种柔性绳缆辐条式车轮，包括橡胶轮胎、钢圈、柔性绳缆辐条和花鼓结构。柔性绳缆辐条两端分别与钢圈和花鼓结构固定连接；橡胶轮胎与钢圈固定连接，构成一个整体结构。传统车轮的轮辐结构是一个刚性体，没有弹性，故没有减振效果，而且质量较大。本发明中以柔性绳缆辐条连接花鼓结构和钢圈，代替传统车轮中的轮辐结构，车轮完全靠各柔性绳缆的弹性拉力承担车身传递的载荷，柔性绳索具有良好的弹性，有利于缓和来自路面的各向冲击，从而可以提高车辆的乘坐舒适性和行驶平顺性；相对于传统的车轮结构，质量更小，制造成本更低，在车轮发展史上具有颠覆性创新意义。该结构在各种轮式车辆中具有广阔的应用前景。



CN 105730138 B

1.一种柔性绳缆辐条式车轮，其特征在于：包括橡胶轮胎(1)、钢圈(2)、柔性绳缆辐条(3)和花鼓结构(4)；钢圈(2)沿轴向均匀分为若干列，每列沿周向均匀分布若干个辐条孔；花鼓结构(4)沿轴向包括若干个均匀布置的花鼓盘，其数目与钢圈列数相同，每个花鼓盘上沿周向均匀布置若干个辐条孔，其数目与钢圈每列辐条孔数目相同；每根柔性绳缆辐条(3)两端分别与花鼓结构(4)上的辐条孔和钢圈(2)上的辐条孔固定连接，橡胶轮胎(1)和钢圈(2)固定连接；

所述花鼓结构(4)上具有同一轴线的辐条孔与钢圈(2)上位于同一行上的辐条孔通过柔性绳缆辐条(3)连接，其连接方式为：钢圈(2)的列数与花鼓结构(4)上花鼓盘的个数均为n，n≥2，当n为偶数时，花鼓结构(4)上第1至$\frac{n}{2}$排花鼓盘上的辐条孔依次与钢圈(2)上第$\frac{n}{2}+1$至n列上的辐条孔对应连接，花鼓结构(4)上第$\frac{n}{2}+1$至n排花鼓盘上的辐条孔依次与钢圈(2)上第1至$\frac{n}{2}$列上的辐条孔对应连接；当n为奇数时，花鼓结构(4)上第1至$\frac{n+1}{2}$排花鼓盘上的辐条孔依次与钢圈(2)上第$\frac{n+1}{2}$至n列上的辐条孔对应连接，花鼓结构(4)上第$\frac{n+1}{2}$至n排花鼓盘上的辐条孔依次与钢圈(2)上第1至$\frac{n+1}{2}$列上的辐条孔对应连接。

2.按照权利要求1所述的一种柔性绳缆辐条式车轮，其特征在于：柔性绳缆辐条(3)采用钢丝、尼龙绳或高强度橡胶构成的柔性绳缆辐条。

3.按照权利要求1所述的一种柔性绳缆辐条式车轮，其特征在于：每个花鼓盘上相邻的两根辐条沿顺时针方向和逆时针方向交替布置。

4.按照权利要求3所述的一种柔性绳缆辐条式车轮，其特征在于：同一花盘相邻的顺时针辐条(19)和逆时针辐条(20)之间的夹角α为180°。

5.一种柔性绳缆辐条式车轮，其特征在于：包括橡胶轮胎(1)、钢圈(2)、柔性绳缆辐条(3)和花鼓结构(4)；钢圈(2)沿轴向均匀分为若干列，每列沿周向均匀分布若干个辐条孔；花鼓结构(4)沿轴向包括若干个均匀布置的花鼓盘，其数目与钢圈列数相同，每个花鼓盘上沿周向均匀布置若干个辐条孔，其数目与钢圈每列辐条孔数目相同；每根柔性绳缆辐条(3)两端分别与花鼓结构(4)上的辐条孔和钢圈(2)上的辐条孔固定连接，橡胶轮胎(1)和钢圈(2)固定连接；

花鼓结构(4)上具有同一轴线的辐条孔与钢圈(2)上相邻三行上的辐条孔通过柔性绳缆辐条(3)连接，即花鼓结构(4)上的每个辐条孔同时与钢圈(2)上的三个辐条孔相连，其连接方式为：钢圈(2)的列数与花鼓结构(4)上花鼓盘的个数均为n，n≥2，当n为偶数时，花鼓结构(4)上第1至$\frac{n}{2}$排花鼓盘上的辐条孔依次与钢圈(2)上第一行的第$\frac{n}{2}+1$至n列上的辐条孔、第二行的第$\frac{n}{2}$至n-1列上的辐条孔和第三行的第$\frac{n}{2}-1$至n-2列上的辐条孔对应连接，花鼓结构(4)上第$\frac{n}{2}+1$至n排花鼓盘上的辐条孔依次与钢圈(2)上第一行的第1至$\frac{n}{2}$列上的辐

条孔、第二行的第2至$\frac{n}{2}+1$列上的辐条孔和第三行的第3至$\frac{n}{2}+2$列上的辐条孔对应连接；当n为奇数时，花鼓结构(4)上第1至$\frac{n+1}{2}$排花鼓盘上的辐条孔依次与钢圈(2)上第一行的第$\frac{n+1}{2}$至n列上的辐条孔、第二行的第$\frac{n-1}{2}$至n-1列上的辐条孔和第三行的第$\frac{n-3}{2}$至n-2列上的辐条孔对应连接，花鼓结构(4)上第$\frac{n+1}{2}$至n排花鼓盘上的辐条孔依次与钢圈(2)上第一行的第1至$\frac{n+1}{2}$列上的辐条孔、第二行的第2至$\frac{n+3}{2}$列上的辐条孔和第三行的第3至$\frac{n+5}{2}$列上的辐条孔对应连接。

6.按照权利要求5所述的一种柔性绳缆辐条式车轮，其特征在于：柔性绳缆辐条(3)采用钢丝、尼龙绳或高强度橡胶构成的柔性绳缆辐条。

7.按照权利要求5所述的一种柔性绳缆辐条式车轮，其特征在于：每个花鼓盘上相邻的两根辐条沿顺时针方向和逆时针方向交替布置。

8.按照权利要求7所述的一种柔性绳缆辐条式车轮，其特征在于：同一花盘相邻的顺时针辐条(19)和逆时针辐条(20)之间的夹角α为180°。

一种柔性绳缆辐条式车轮

技术领域

[0001] 本发明涉及一种柔性绳缆辐条式车轮，特别涉及一种使用具有高弹性、高韧性的辐条，从而使轮辐结构具有良好弹性，属于车轮工程技术领域。

背景技术

[0002] 轮毂又叫轮圈、轱辘、胎铃，是轮胎内廓支撑轮胎的圆桶形的、中心装在轴上的金属部件。轮毂作为汽车行驶系统中的重要部件之一，也是一种要求较高的安全部件，他不仅承载汽车的重量，同时也体现着汽车的外观造型。

[0003] 世界汽车工业正向着轻量、高速、安全、节能、舒适和环保的方向发展，从汽车轮辐结构的角度出发，其质量的减轻将有助于节能降耗、减少废气排放，据有关资料显示：汽车的一般部件质量每减轻1％，可节油1％；运动部件每减轻1％，可节油2％，而每节省1L燃油，可减少CO_2排放量215g。所以车辆轻量化是汽车工业发展的一个必然趋势。

[0004] 传统车轮结构包括轮辋、轮辐、偏距、轮缘、胎圈座、槽底和气门孔等。传统的车轮结构是一个整体的刚性体，不具有弹性，所以传统车轮依靠轮胎的来提供弹性。另外，传统的轮辐结构质量较大，不利于车辆的轻量化设计。

[0005] 随着社会的发展，人们对汽车性能的要求越来越高，舒适性、经济性、安全性、环保性等，都是衡量汽车性能的重要指标。传统轮辐结构由于其是一个整体的刚性体，使车辆的舒适性较差，而且传统轮辐结构质量大，使车辆的环保性和经济性较差。本发明中以柔性辐条替换传统轮辐结构中的轮辐，不仅大大减轻了轮辐结构的质量，而且使轮辐结构具有了弹性，提高了车辆的舒适性、环保性和经济性。其中，辐条结构采用钢丝、尼龙绳和高强度橡胶等软质材料，可以大大提高轮辐的弹性，使得车辆具有良好的抗冲击载荷的能力。从而车辆也具有了更好的环境适应能力和越野性能。

发明内容

[0006] 本发明旨在提供一种具有缓和冲击载荷，且质量较轻的车轮；克服传统车辆轮辐结构为一个整体的刚性体，不具有弹性，且质量较大的缺陷，使其不仅减轻其质量，而且具有很大的弹性，从而进一步提高车辆的抗冲击载荷能力，增加车辆的乘坐舒适性和行驶平顺性。

[0007] 本发明的目的是通过如下技术方案实现的：

[0008] 一种柔性绳缆辐条式车轮，其特征在于：包括橡胶轮胎、钢圈、柔性绳缆辐条和花鼓结 构；钢圈沿轴向均匀分为若干列，每列沿周向均匀分布若干个辐条孔；花鼓结构沿轴向包括若干个均匀布置的花鼓盘，其数目与钢圈列数相同，每个花鼓盘上沿周向均匀布置若干个辐条孔，其数目与钢圈每列辐条孔数目相同；每根柔性绳缆辐条两端分别与花鼓结构上的辐条孔和钢圈上的辐条孔固定连接，橡胶轮胎和钢圈固定连接。

[0009] 本粉末所述的柔性绳缆辐条式车轮，其特征在于：每个花鼓盘上相邻的两根辐条沿顺时针方向和逆时针方向交替布置。

[0010] 本发明所述的柔性绳缆辐条采用钢丝、尼龙绳或高强度橡胶构成的柔性绳缆辐条。

[0011] 本发明的技术特征还在于，同一花盘相邻的顺时针辐条和逆时针辐条之间的夹角α的范围为0:180°；优选的，同一花盘相邻的顺时针辐条和逆时针辐条之间的夹角α为180°。

[0012] 本发明还提供了一种柔性绳缆辐条的两端与花鼓结构和钢圈的优选连接方案，即花鼓结构上具有同一轴线的辐条孔与钢圈上位于同一行上的辐条孔通过柔性绳缆辐条连接，其连接方式为：钢圈的列数与花鼓结构上花鼓盘的个数均为n，n≥2，当n为偶数时，花鼓结构上第1至$\frac{n}{2}$排花鼓盘上的辐条孔依次与钢圈上第$\frac{n}{2}+1$至n列上的辐条孔对应连接，花鼓结构上第 $\frac{n}{2}+1$至n排花鼓盘上的辐条孔依次与钢圈上第1至$\frac{n}{2}$列上的辐条孔对应连接；当n为奇数时，花鼓结构上第1至$\frac{n+1}{2}$排花鼓盘上的辐条孔依次与钢圈上第$\frac{n+1}{2}$至n列上的辐条孔对应连接，花鼓结构上第$\frac{n+1}{2}$至n排花鼓盘上的辐条孔依次与钢圈上第1至$\frac{n+1}{2}$列上的辐条孔对应连接。

[0013] 本发明还提供了另一种柔性绳缆辐条的两端与花鼓结构和钢圈的优选连接方案，即花鼓结构上具有同一轴线的辐条孔与钢圈上相邻三行上的辐条孔通过柔性绳缆辐条连接，即花鼓结构上的每个辐条孔同时与钢圈上的三个辐条孔相连，其连接方式为：钢圈的列数与花鼓结构上花鼓盘的个数均为n，n≥2，当n为偶数时，花鼓结构上第1至$\frac{n}{2}$排花鼓盘上的辐条孔依次与钢圈上第一行的第$\frac{n}{2}+1$至n列上的辐条孔、第二行的第$\frac{n}{2}$至n-1列上的辐条孔和第三行的第$\frac{n}{2}-1$至n-2列上的辐条孔对应连接，花鼓结构上第$\frac{n}{2}+1$至n排花鼓盘上的辐条孔依次与 钢圈上第一行的第1至$\frac{n}{2}$列上的辐条孔、第二行的第2至$\frac{n}{2}+1$列上的辐条孔和第三行的第3至$\frac{n}{2}+2$列上的辐条孔对应连接；当n为奇数时，花鼓结构上第1至$\frac{n+1}{2}$排花鼓盘上的辐条孔依次与钢圈上第一行的第$\frac{n+1}{2}$至n列上的辐条孔、第二行的第$\frac{n-1}{2}$至n-1列上的辐条孔和第三行的第$\frac{n-3}{2}$至n-2列上的辐条孔对应连接，花鼓结构上第$\frac{n+1}{2}$至n排花鼓盘上的辐条孔依次与钢圈上第一行的第1至$\frac{n+1}{2}$列上的辐条孔、第二行的第2至$\frac{n+3}{2}$列上的辐条孔和第三行的第3至$\frac{n+5}{2}$列上的辐条孔对应连接。

[0014] 本发明与现有技术相比，具有以下优点及突出性效果：传统汽车轮辐结构是一个整体的刚性体，不具有弹性，且其质量较大，故其舒适性、平顺性较差。本发明中以钢丝、尼

龙绳或高强度橡胶等软质材料构成的柔性绳缆辐条代替传统轮辐结构中的轮辐，不仅减小了轮辐结构的质量，而且使得轮辐结构具有了良好的弹性，使轮辐具有了抗冲击载荷的能力。在行驶过程中，当遇到冲击载荷时，柔性绳缆辐条可以实现大幅度的弹性变形，进而实现缓冲功能，提高了行驶过程中的乘坐舒适性和行驶平顺性，同时也提高了车辆对环境的适应能力和越野性能。另外，质量的减轻有助于降低油耗，不仅提高了经济性，也增加了其环保性。

附图说明

[0015] 图1是本发明的整体结构示意图。

[0016] 图2是整体的轮辐结构示意图。

[0017] 图3是钢圈结构示意图。

[0018] 图4是花鼓结构示意图。

[0019] 图5a是相邻两排柔性绳缆辐条安装结构示意图。

[0020] 图5b是相邻两排柔性绳缆辐条安装结构正面示意图。

[0021] 图6是一种柔性绳缆辐条连接结构示意图。

[0022] 图7是另一种柔性绳缆辐条连接结构示意图。

[0023] 图8是橡胶轮胎结构示意图。

[0024] 图中：1—橡胶轮胎；2—钢圈；3—柔性绳缆辐条；4—花鼓结构；5—钢圈辐条孔；6— 第一列辐条孔；7—第二列辐条孔；8—第三列辐条孔；9—第四列辐条孔；10—第五列辐条孔；11—第六列辐条孔；12—第一排花鼓盘；13—第二排花鼓盘；14—第三排花鼓盘；15—第四排花鼓盘；16—第五排花鼓盘；17—第六排花鼓盘；18—花鼓辐条孔；19—顺时针辐条；20—逆时针辐条；21—花鼓同一轴线辐条孔；22—第一行辐条孔；23—第二行辐条孔；24—第三行辐条孔；α—相邻辐条夹角。

具体实施方式

[0025] 下面结合附图对本发明的结构原理及具体实施方式做进一步说明。

[0026] 图1为本发明的整体结构示意图，该柔性绳缆辐条式车轮包括橡胶轮胎1、钢圈2、柔性绳缆辐条3和花鼓结构4；钢圈2沿轴向均匀分为若干列，每列沿周向均匀分布若干个辐条孔；花鼓结构4沿轴向包括若干个均匀布置的花鼓盘，其数目与钢圈列数相同，每个花鼓盘上沿周向均匀布置若干个辐条孔，其数目与钢圈每列辐条孔数目相同；柔性绳缆辐条3两端分别与花鼓结构4上的辐条孔和钢圈2上的辐条孔固定连接，橡胶轮胎1和钢圈2固定连接。

[0027] 图2为整体的轮辐结构示意图，包括钢圈2、柔性绳缆辐条3和花鼓结构4，钢圈2上设有辐条孔，花鼓结构4包括6个花鼓盘，每个花鼓盘上设有一定数目的辐条孔，其数目与钢圈2上的数目相当；柔性绳缆辐条3两端分别与钢圈2上的辐条孔和花鼓盘上的辐条孔固定连接，构成整体的轮辐结构。

[0028] 图3为钢圈结构示意图，钢圈2上设有6列辐条孔，用于连接柔性绳缆辐条3，其辐条孔分别为第一列辐条孔6、第二列辐条孔7、第三列辐条孔8、第四列辐条孔9、第五列辐条孔10和第十一列辐条孔11；钢圈2上辐条孔的列数可以根据实际工况进行择优选择，本案例中

辐条孔的列数为6;每列辐条孔的数目可以根据实际工况择优选择,本案例中选择的数目是36。

[0029] 图4为花鼓结构示意图,花鼓结构4包括六排花鼓盘,其排数与钢圈2上辐条孔的列数相等,分别为第一排花鼓盘12、第二排花鼓盘13、第三排花鼓盘14、第四排花鼓盘15、第五排花鼓盘16和第六排花鼓盘17;每排花鼓盘上设有一定数目的辐条孔,其数目与钢圈2上每列辐条孔的数目相等,本案例中数目为36。

[0030] 图5b为相邻两排柔性绳缆辐条安装结构正面示意图,顺时针辐条19与逆时针辐条20为相邻的两排辐条,其中顺时针辐条19按顺时针方向安装,逆时针辐条20按逆时针方向安装;顺时针辐条19与逆时针辐条20之间的夹角为α,α的取值范围为0:180°,最优的,取α角为180°。

[0031] 柔性绳缆辐条3的连接方式具有多样性,下面是其中的一种连接方式,即花鼓结构4上具有同一轴线的辐条孔与钢圈2上位于同一行上的辐条孔通过柔性绳缆辐条3连接,其连接方式为:钢圈2的列数与花鼓结构4上花鼓盘的个数均为n,n≥2,当n为偶数时,花鼓结构4上第1至$\frac{n}{2}$排花鼓盘上的辐条孔依次与钢圈2上第$\frac{n}{2}+1$至n列上的辐条孔对应连接,花鼓结构(4)上第$\frac{n}{2}+1$至n排花鼓盘上的辐条孔依次与钢圈2上第1至$\frac{n}{2}$列上的辐条孔对应连接;当n为奇数时,花鼓结构4上第1至$\frac{n+1}{2}$排花鼓盘上的辐条孔依次与钢圈2上第$\frac{n+1}{2}$至n列上的辐条孔对应连接,花鼓结构4上第$\frac{n+1}{2}$至n排花鼓盘上的辐条孔依次与钢圈2上第1至$\frac{n+1}{2}$列上的辐条孔对应连接,图6为此种连接结构的具体实施例,结合该图说明如下:

[0032] 花鼓同一轴线辐条孔21通过柔性绳缆辐条3与钢圈2上第一行辐条孔22固定连接;其具体连接方式为:第一排花鼓盘12上的辐条孔通过柔性绳缆辐条3与钢圈2上的第四列辐条孔9固定连接,第二排花鼓盘13上的辐条孔通过柔性绳缆辐条3与钢圈2上的第五列辐条孔10固定连接,第三排花鼓盘14上的辐条孔通过柔性绳缆辐条3与钢圈2上的第六列辐条孔11固定连接,第四排花鼓盘15上的辐条孔通过柔性绳缆辐条3与钢圈2上的第一列辐条孔6固定连接,第五排花鼓盘16上的辐条孔通过柔性绳缆辐条3与钢圈2上的第二列辐条孔7固定连接,第六排花鼓盘17上的辐条孔通过柔性绳缆辐条3与钢圈2上的第三列辐条孔8固定连接。

[0033] 另一种连接方式为:花鼓结构4上具有同一轴线的辐条孔与钢圈2上相邻三行上的辐条孔通过柔性绳缆辐条3连接,即花鼓结构4上的每个辐条孔同时与钢圈2上的三个辐条孔相连,其连接方式为:钢圈2的列数与花鼓结构4上花鼓盘的个数均为n,n≥2,当n为偶数时,花鼓结构4上第1至$\frac{n}{2}$排花鼓盘上的辐条孔依次与钢圈2上第一行的第$\frac{n}{2}+1$至n列上的辐条孔、第二行的第$\frac{n}{2}$至n-1列上的辐条孔和第三行的第$\frac{n}{2}-1$至n-2列上的辐条孔对应连接,

花 鼓结构4上第$\frac{n}{2}+1$至n排花鼓盘上的辐条孔依次与钢圈2上第一行的第1至$\frac{n}{2}$列上的辐条孔、第二行的第2至$\frac{n}{2}+1$列上的辐条孔和第三行的第3至$\frac{n}{2}+2$列上的辐条孔对应连接；当n为奇数时，花鼓结构4上第1至$\frac{n+1}{2}$排花鼓盘上的辐条孔依次与钢圈2上第一行的第$\frac{n+1}{2}$至n列上的辐条孔、第二行的第$\frac{n-1}{2}$至n-1列上的辐条孔和第三行的第$\frac{n-3}{2}$至n-2列上的辐条孔对应连接，花鼓结构4上第$\frac{n+1}{2}$至n排花鼓盘上的辐条孔依次与钢圈2上第一行的第1至$\frac{n+1}{2}$列上的辐条孔、第二行的第2至$\frac{n+3}{2}$列上的辐条孔和第三行的第3至$\frac{n+5}{2}$列上的辐条孔对应连接。图7是另一种柔性绳缆辐条连接结构的实施例，结合该图说明如下：

[0034] 花鼓同一轴线辐条孔21同时与钢圈2上第一行辐条孔22、第二行辐条孔23和第三行辐条孔24通过柔性绳缆辐条固定连接，即花鼓结构4上每个辐条孔同时与钢圈2上的三个辐条孔连接；具体连接方式为：花鼓结构4中第1排至第3排花鼓盘上的辐条孔分别依次与钢圈2上第一行中的第4列至第6列辐条孔、第二行中的第3列至第5列辐条孔和第三行中的第2列至第5列辐条孔对应连接；花鼓结构4中第4排至第6排花鼓盘上的辐条孔分别依次与钢圈2上第一行中的第1列至第3列辐条孔、第二行中的第2列至第4列辐条孔和第三行中的第3列至第5列辐条孔对应连接。

[0035] 图8为橡胶轮胎结构示意图，橡胶轮胎1为实心，其厚度可以根据实际工况择优选择。

[0036] 本发明中以柔性绳缆辐条代替传统轮辐结构中的轮辐，不仅减轻了轮辐结构的质量，而且使得轮辐结构具有了弹性。运动部件质量的减轻十分有助于降低油耗，有助于降低二氧化碳的排放，提高车辆的经济性和环保性；柔性绳缆辐条采用钢丝、尼龙绳或高强度橡胶等弹性和韧性都好的软质材料，使得轮辐结构具有良好的弹性和抗冲击载荷能力。车辆在行驶过程中，遇到冲击载荷时，具有良好弹性的柔性绳缆辐条将发生大幅度的变形，从而大大减小冲击载荷对车辆的冲击作用，使得车辆具有良好的舒适性和平顺性。

[0037] 总之，本发明中的柔性绳缆辐条结构，不仅具有良好的力学性能，同时也具有较高的稳定性和经济性，在减小了车辆质量的同时，也提高了车辆的乘坐舒适性。在现有技术条件下进行批量生产不存在任何技术障碍，对于车辆车轮的发展具有重大的变革意义，其市场应用 前景是十分巨大的。

[0038] 在本发明中，没有对车轮涉及到的其他零部件如螺栓、轴承等部件展开讨论，原因是这些部件没有涉及到结构的本质特征。可以根据不同车型具体的使用工况、各部件的具体尺寸等已知参数选择相关部件合适的种类和参数。

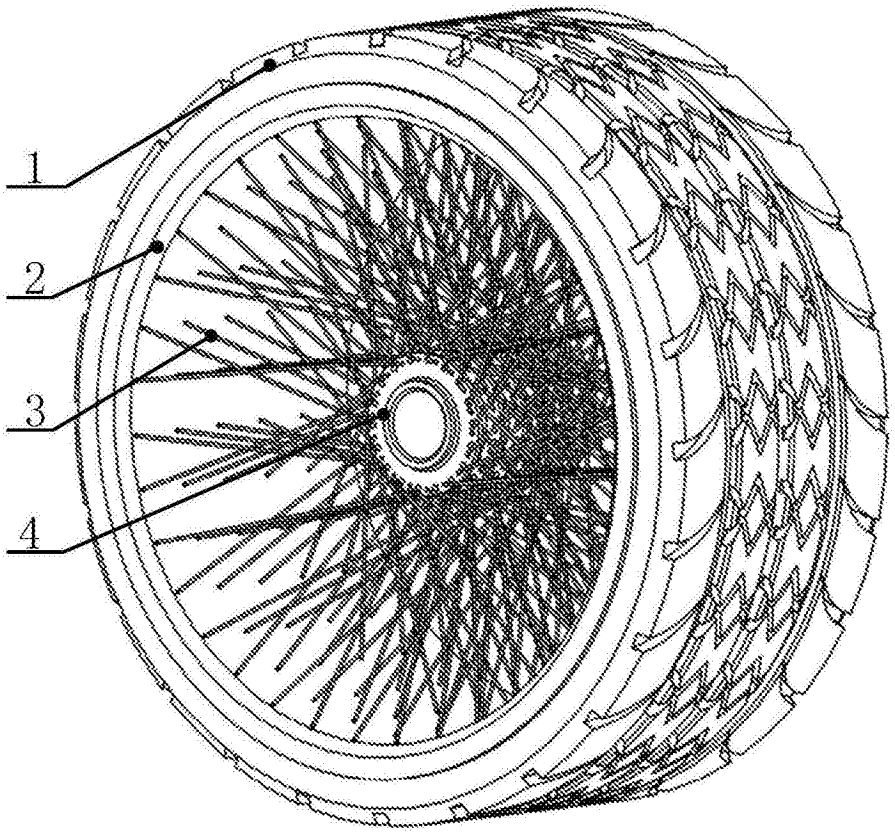


图1

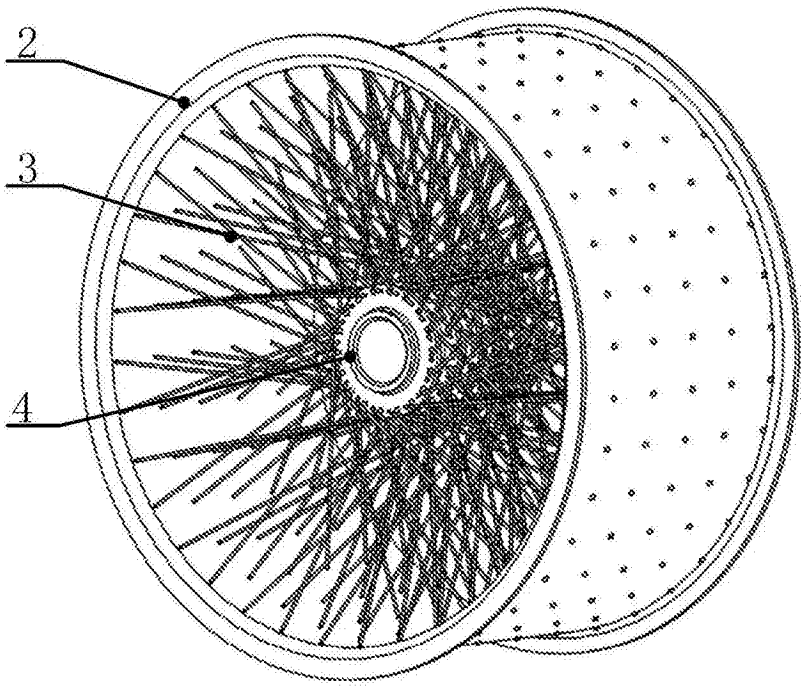


图2

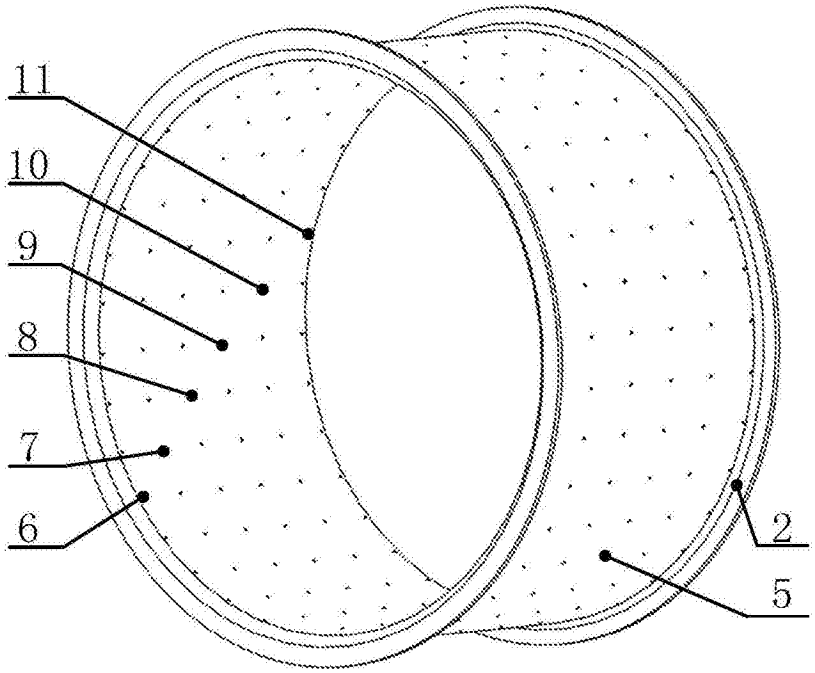


图3

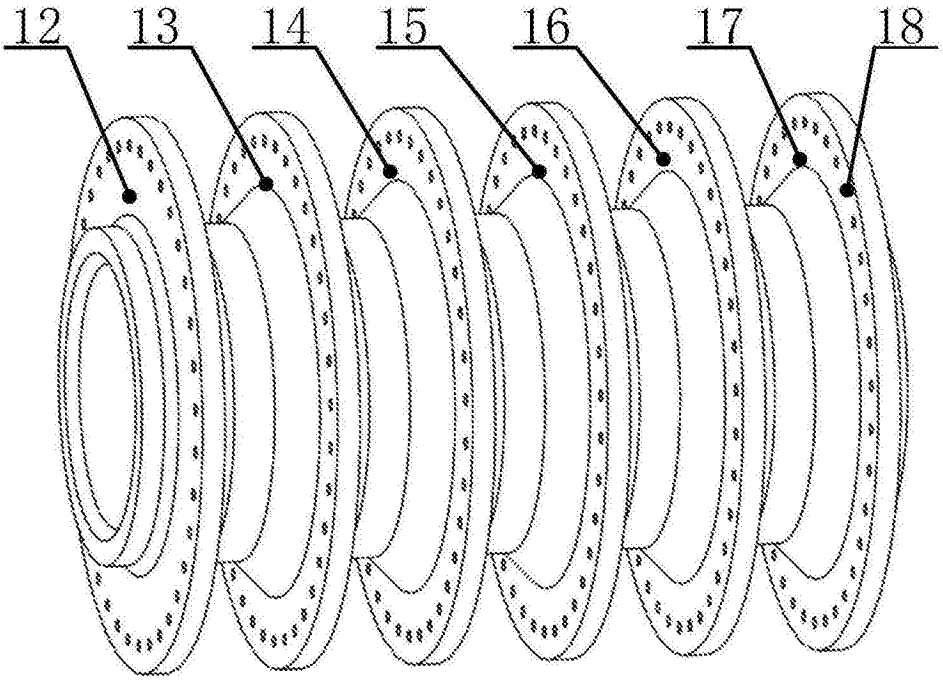


图4

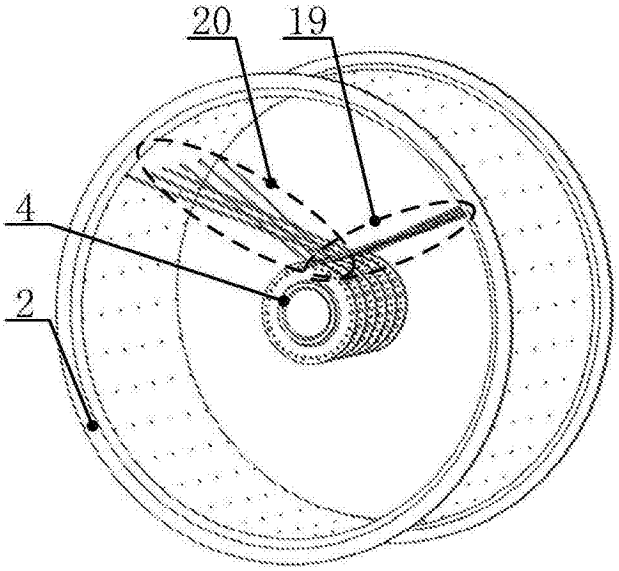


图5a

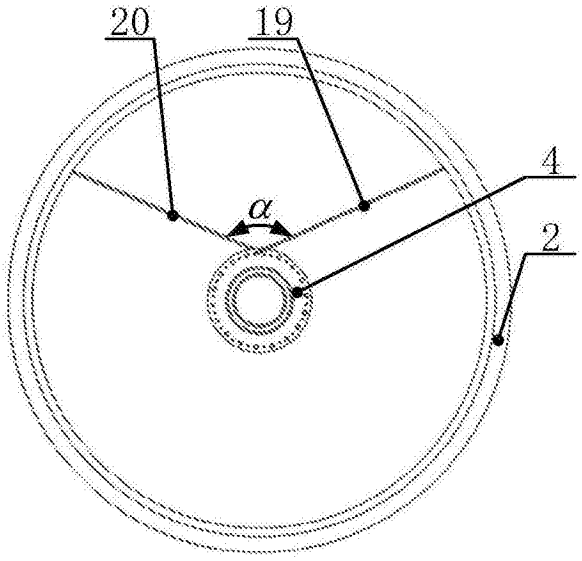


图5b

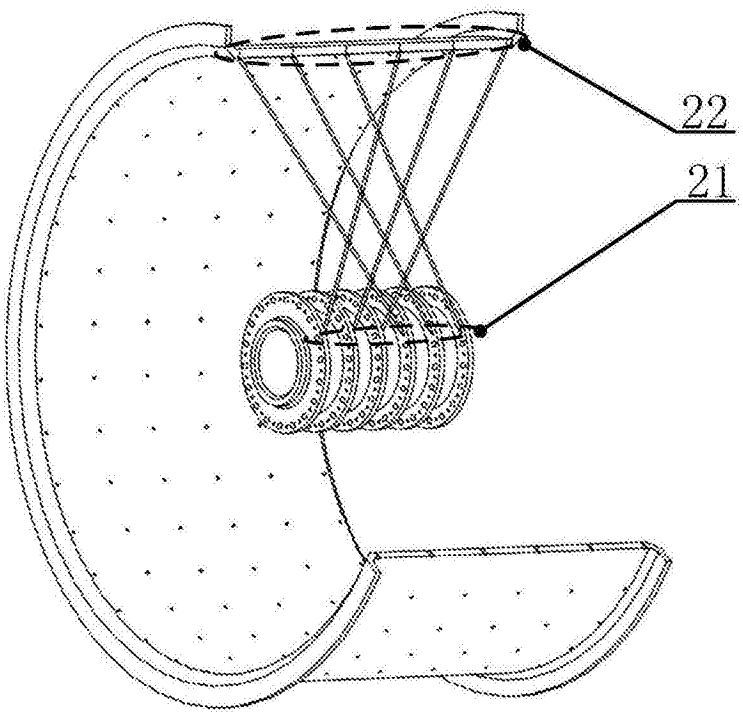


图6

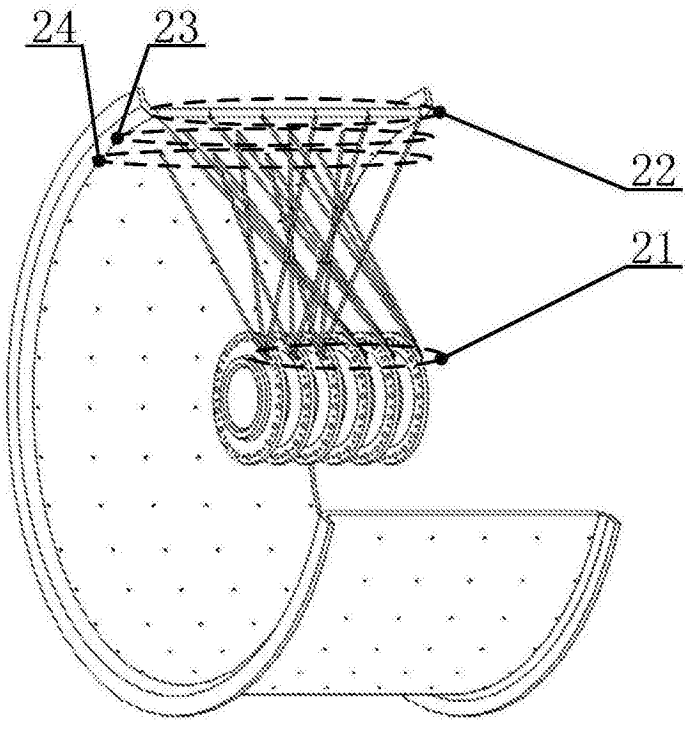


图7

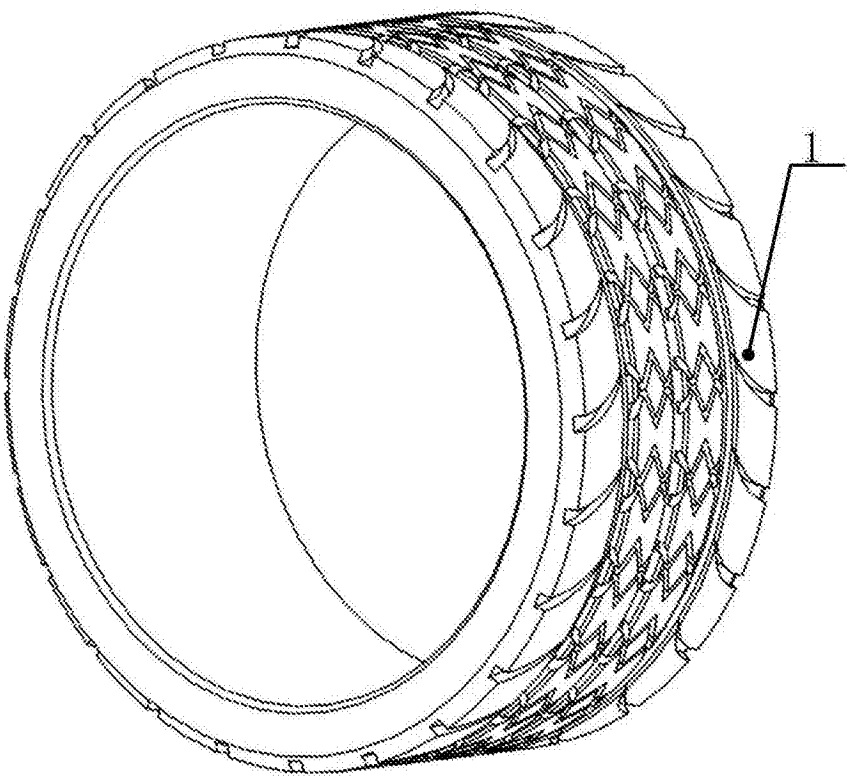


图8