(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 106004251 A
(43)申请公布日 2016.10.12

(21)申请号 201610454425.9

(22)申请日 2016.06.22

(71)申请人 青岛科技大学
地址 266061 山东省青岛市崂山区松岭路99号青岛科技大学

(72)发明人 王伟 孙熙林 张天华

(74)专利代理机构 北京金硕果知识产权代理事务所 11259
代理人 张玫

(51)Int.Cl.
B60C 7/10(2006.01)
B60C 7/00(2006.01)

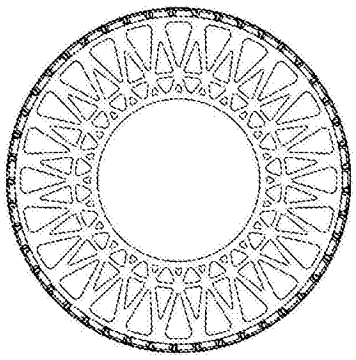
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种免充气轮胎及加工方法

(57)摘要

本发明涉及一种免充气轮胎及加工方法，可适用于各种车辆上的轮胎，特别适合于载重轮胎，可提高轮胎的承载能力和安全性。本发明的免充气轮胎由外到内依次为胎面、外层环、中间环以及内层环；带有花纹的胎面与路面接触；外层环其上贴合带花纹的胎面；在内层环和外层环之间沿环向阵列排布多组减震单元；每组减震单元包括四个三角形减震孔、相邻两组减震单元共同组成支撑筋第一支撑筋和第二支撑筋；中间环贯穿于每组减震单元；内层环安装在车辆的轮辋上；外层环、中间环、内层环及第一、第二支撑筋共同构成免充气轮胎的支撑体。在实际使用中，本发明具有免充气、耐刺扎、易维护、长寿命、便于翻胎等优点，尤其适合于在工作环境恶劣的条件下使用。



CN 106004251 A

1.一种免充气轮胎，其特征在于：由外到内依次为胎面(10)、外层环(20)、中间环(30)以及内层环(40)；胎面(10)，与路面接触；外层环(20)，其上贴合带花纹的胎面(10)；在内层环(40)和外层环(20)之间沿环向阵列排布多组减震单元，每组减震单元包括第一减震孔(51)、第二减震孔(52)、第三减震孔(53)及第四减震孔(54)，第一减震孔(51)及第三减震孔(53)为倒置三角形，第二减震孔(52)及第四减震孔(54)为正立三角形；相邻两组减震单元共同组成第一支撑筋(21)及第二支撑筋(22)；中间环(30)贯穿于每组减震单元；内层环(40)安装在车辆的轮辋上。

2.如权利要求1所述的一种免充气轮胎，其特征在于：所述第一减震孔(51)及第二减震孔(52)位于外层环(20)及中间环(30)之间，相互间隔着沿轮胎环向均匀分布，每两个相邻的第一减震孔(51)及中间的第二减震孔(52)共同组成“∧”形的第一支撑筋(21)；所述第三减震孔(53)及第四减震孔(54)位于中间环(30)及内层环(40)之间，相互间隔着沿轮胎环向均匀分布，每两个相邻的第三减震孔(53)及中间的第四减震孔(54)共同组成“∧”形的第二支撑筋(22)；第二减震孔(52)及第三减震孔(53)在径向上处于同一直线上、底边对齐，并被中间环(30)间隔开。

3.如权利要求2所述的一种免充气轮胎，其特征在于：每组减震单元中在第一支撑筋(21)上、两个相邻的第一减震孔(51)之间开设第五减震孔(55)，第五减震孔(55)为倒置三角形。

4.如权利要求1-3任一所述的一种免充气轮胎，其特征在于：以所述免充气轮胎的中间纵截面为界将轮胎分为厚度相同的两部分，其中的任一部分在原平面上整体以圆心为轴旋转7.5°，形成错位结构，此时免充气轮胎的两面花纹交错相对。

5.一种免充气轮胎的加工方法，其特征在于工艺流程为：(1)利用橡胶挤出机挤出胎面(10)的半成品；(2)对胎面(10)半成品进行预硫化，然后将预硫化后的胎面(10)半成品放置于硫化机的轮胎模具中；(3)用聚氨酯进行注射或浇注，一次成型制成支撑体；(4)将预成型的支撑体放入硫化机的轮胎模具，利用模具上的加热装置和硫化机的上下热板，完成胎面(10)与支撑体的贴合，最后硫化成型。

一种免充气轮胎及加工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种免充气轮胎，可适用于各种车辆上的轮胎，特别适合于载重轮胎，可提高轮胎的承载能力和安全性。

背景技术

[0002] 传统充气轮胎虽然广泛应用于车辆中，但在行驶过程中具有易爆胎不安全、漏气、不耐刺扎等缺点，尤其是在高速行驶时，爆胎极易造成重大交通事故，造成重大人员伤亡和财产损失。

发明内容

[0003] 为了解决上述技术问题，本发明提出了一种带有支撑筋和多种组合减震孔结构的免充气轮胎，它可提高轮胎的承载能力，并延长轮胎的使用寿命，避免了轮胎行驶过程中因刺扎漏气、爆胎等无法使用的缺点，提高了轮胎的行驶安全性和可靠性。

[0004] 本发明的免充气轮胎结构主视图如附图1所示。如附图2所示，本发明的免充气轮胎由外到内依次为胎面、外层环、中间环以及内层环；带有花纹的胎面与路面接触；外层环其上贴合带花纹的胎面；在内层环和外层环之间沿环向阵列排布多组减震单元；每组减震单元包括四个三角形减震孔、相邻两组减震单元共同组成支撑筋第一支撑筋和第二支撑筋；中间环贯穿于每组减震单元；内层环安装在车辆的轮辋上；外层环、中间环、内层环及第一、第二支撑筋共同构成免充气轮胎的支撑体。

[0005] 多个面积较大的第一减震孔及第二减震孔位于外层环及中间环之间，相互间隔着沿轮胎环向均匀分布，每两个相邻的第一减震孔及中间的第二减震孔共同组成“∧”形第一支撑筋；多个面积较小的第三减震孔及第四减震孔位于中间环及内层环之间，相互间隔着沿轮胎环向均匀分布，每两个相邻的第三减震孔及中间的第四减震孔共同组成“∧”形第二支撑筋；第二减震孔及第三减震孔在径向上处于同一直线上、底边对齐，并被中间环间隔开。图3是免充气轮胎的结构局部放大示意图。本发明设计的轮胎结构还在减震孔的边角处利用圆角过渡，避免了应力集中。

[0006] 为了进一步提高该轮胎的高速性能和减震性，以免充气轮胎的中间纵截面为界将轮胎分为厚度相同的两部分，其中的任一部分在原平面上整体以圆心为轴旋转7.5°，形成如图4-5所示的错位结构，此时免充气轮胎的两面花纹交错相对。

[0007] 进一步地，为了改善轮胎接地压力分布的均匀性，提出了如图6所示的结构，即每组减震单元中在靠近胎面外层环附近的第一支撑筋上开设小的倒三角第五减震孔。加上第五减震孔的免充气轮胎可以加工成两面花纹错位结构，也可以是两面花纹相对应的结构。

[0008] 该轮胎的成型加工方法的工艺流程如下：(1)利用橡胶挤出机挤出胎面的半成品；(2)对胎面半成品进行预硫化，然后将预硫化后的胎面半成品放置于硫化机的轮胎模具中；(3)用聚氨酯进行注射或浇注，一次成型制成支撑体；(4)将预成型的支撑体放入硫化机的轮胎模具，利用模具上的加热装置和硫化机的上下热板，完成胎面与支撑体的贴合，最后硫

化成型。

[0009] 本发明中的免充气轮胎结构是利用有限元方法进行计算并优化得到的合理结构，设计的通孔在支撑体中沿径向和环向合理分布，不仅起到减震作用，还能有效降低轮胎的重量，并有利于提高与外部的对流换热、快速散失轮胎行驶过程中因反复变形导致橡胶产生的热量，提高轮胎的耐磨性和使用寿命。另外，通过调整各个减震孔的大小可以实现轮胎承载能力满足从轻载到重载多种车辆的载重要求。在外层环和内层环之间，靠近内层环的一侧设置中间环，起到防止支撑筋变形过大导致屈曲，有利于提高轮胎的承载能力，还能防止雨水进入轮辋与内层环的间隙。最后，内层环安装在车辆的轮辋上。支撑体中倒置和正立三角形减震孔的交替排列和孔面积的大小过渡有利于具有缓冲来自路面的震动和冲击的能力，而第一支撑筋和第二支撑筋可避免因轮胎局部冲击力过大导致大的屈曲变形，从而提高了轮胎的承载能力，延长了轮胎的使用寿命。

[0010] 在实际使用中，本发明中的免充气轮胎具有免充气、耐刺扎、易维护、长寿命、便于翻胎等优点，尤其适合于在工作环境恶劣的条件下使用。

附图说明

[0011] 图1为本发明的免充气轮胎的主视图；

[0012] 图2为本发明的免充气轮胎的三维图；

[0013] 图3为支撑体结构的局部放大图；

[0014] 图4为本发明的免充气轮胎的优化交错结构主视图；

[0015] 图5为本发明的免充气轮胎的优化交错结构三维图；

[0016] 图6为加上减震孔55的免充气轮胎支撑体结构局部放大图；

[0017] 图7为加上减震孔55且具有交错结构的免充气轮胎结构主视图；

[0018] 图8为加上减震孔55且具有交错结构的免充气轮胎结构三维图；

[0019] 图9-10充气轮胎与免充气轮胎在负荷下的静刚度曲线对比图。、

[0020] 附图标注：10-胎面、20-外层环、30-中间环、40-内层环、51-第一减震孔、52-第二减震孔、53-第三减震孔、54-第四减震孔、55-第五减震孔、21-第一支撑筋、22-第二支撑筋

具体实施方式

[0021] 下面根据附图对本发明所提出的免充气安全轮胎进行具体的描述。

[0022] 实施例1

[0023] 如图1-3所示，免充气轮胎由外到内依次为胎面10、外层环20、中间环30以及内层环40；带有花纹的胎面10，它与路面接触；外层环20，其上贴合带花纹的胎面10；在内层环40和外层环20之间沿环向阵列排布多组减震单元；每组减震单元包括三角形减震孔51-54、相邻两组减震单元共同组成第一支撑筋21和第二支撑筋22，且被中间环30贯穿；内层环40安装在车辆的轮辋上；外层环20、中间环30、内层环40及支撑筋21、22共同构成免充气轮胎的支撑体。

[0024] 多个面积较大的倒置三角形第一减震孔51及正立三角形第二减震孔52在外层环20及中间环30之间，相互间隔着沿轮胎环向均匀分布，每两个相邻的第一减震孔51及中间的第二减震孔52共同组成“∧”形第一支撑筋21；多个面积较小的倒置三角形第三减震孔53

及正立三角形第四减震孔54在中间环30及内层环40之间，相互间隔着沿轮胎环向均匀分布，每两个相邻的第三减震孔53及中间的第四减震孔54共同组成“∧”形第二支撑筋22；第二减震孔52及第三53在径向上处于同一直线上、底边对齐，并被中间环30间隔开。这些减震孔的面积大小关系依次是：第一减震孔51＞第二减震孔52＞第三减震孔53＞第四减震孔54。减震孔的边角处利用圆角过渡。

[0025] 该免充气安全轮胎具有同规格充气轮胎的承载能力和静刚度特点，附图9-10是两种轮胎在负荷下的静刚度曲线对比图，其它性能的比较见表1。

[0026] 表1

[0027]

项目	充气轮胎实测值	免充气轮胎模拟值
标准负荷(kN)	34.79	34.79
负荷下的垂直变形量(毫米)	34.30	33.70
接地印痕面积(平方毫米)	42838	42711
平均接地压力(MPa)	0.812	0.814
最大接地压力(MPa)	5.31	2.80

[0028] 实施例2

[0029] 如图4、5所示，免充气轮胎由外到内依次为胎面10、外层环20、中间环30以及内层环40；带有花纹的胎面10，它与路面接触；外层环20，其上贴合带花纹的胎面10；在内层环40和外层环20之间沿环向阵列排布多组减震单元；每组减震单元包括三角形减震孔51-54、相邻两组减震单元共同组成第一支撑筋21及第二支撑筋22，且被中间环30贯穿；内层环40安装在车辆的轮辋上；外层环20、中间环30、内层环40及支撑筋21、22共同构成免充气轮胎的支撑体。

[0030] 免充气轮胎的支撑体部分以中间纵截面为界，分为厚度相同的两部分，其中的任一部分在原平面上整体以圆心为轴旋转7.5°，形成如图5所示的错位结构，此时免充气轮胎的两面花纹交错相对。

[0031] 免充气轮胎的两面结构均为：多个面积较大的倒置三角形第一减震孔51及正立三角形第二减震孔52在外层环20及中间环30之间，相互间隔着沿轮胎环向均匀分布，每两个相邻的第一减震孔51及中间的第二减震孔52共同组成“∧”形第一支撑筋21；多个面积较小的倒置三角形第三减震孔53及正立三角形第四减震孔54在中间环30及内层环40之间，相互间隔着沿轮胎环向均匀分布，每两个相邻的第三减震孔53及中间的第四减震孔54共同组成“∧”形第二支撑筋22；第二减震孔52及第三减震孔53在径向上处于同一直线上、底边对齐，并被中间环30间隔开。这些减震孔的面积大小关系依次是：第一减震孔51＞第二减震孔52＞第三减震孔53＞第四减震孔54。减震孔的边角处利用圆角过渡。

[0032] 实施例3

[0033] 免充气轮胎由外到内依次为胎面10、外层环20、中间环30以及内层环40；带有花纹的胎面10，它与路面接触；外层环20，其上贴合带花纹的胎面10；在内层环40和外层环20之间沿环向阵列排布多组减震单元；每组减震单元包括三角形减震孔51-55、相邻两组减震单元共同组成第一支撑筋21及第二支撑筋22，且被中间环30贯穿；内层环40安装在车辆的轮辋上；外层环20、中间环30、内层环40及支撑筋21、22共同构成免充气轮胎的支撑体。

[0034] 多个面积较大的倒置三角形第一减震孔51及正立三角形第二减震孔52在外层环20及中间环30之间，相互间隔着沿轮胎环向均匀分布，每两个相邻的第一减震孔51及中间的第二减震孔52共同组成“∧”形第一支撑筋21；同时在第一支撑筋21上靠近轮胎外层环的一端，每两个相邻的第一减震孔51之间设置一个倒置三角形第五减震孔55；多个面积较小的倒置三角形第三减震孔53及正立三角形第四减震孔54在中间环30及内层环40之间，相互间隔着沿轮胎环向均匀分布，每两个相邻的第三减震孔53及中间的第四减震孔54共同组成“∧”形第一支撑筋22；第二减震孔52及第三减震孔53在径向上处于同一直线上、底边对齐，并被中间环30间隔开。这些减震孔的面积大小关系依次是：第一减震孔51＞第二减震孔52＞第三减震孔53＞第五减震孔55>第四减震孔54。减震孔的边角处利用圆角过渡。

[0035] 实施例4

[0036] 免充气轮胎由外到内依次为胎面10、外层环20、中间环30以及内层环40；带有花纹的胎面10，它与路面接触；外层环20，其上贴合带花纹的胎面10；在内层环40和外层环20之间沿环向阵列排布多组减震单元；每组减震单元包括三角形减震孔51-55、相邻两组减震单元共同组成第一支撑筋21及第二支撑筋22，且被中间环30贯穿；内层环40安装在车辆的轮辋上；外层环20、中间环30、内层环40及支撑筋21、22共同构成免充气轮胎的支撑体。

[0037] 以免充气轮胎支撑体的中间纵截面为界将轮胎分为厚度相同的两部分，其中的任一部分在原平面上整体以圆心为轴旋转7.5°，形成如图7-8所示的错位结构，此时免充气轮胎的两面花纹交错相对。

[0038] 免充气轮胎的两面结构均为：多个面积较大的倒置三角形第一减震孔51及正立三角形第二减震孔52在外层环20及中间环30之间，相互间隔着沿轮胎环向均匀分布，每两个相邻的第一减震孔51及中间的第二减震孔52共同组成“∧”形第一支撑筋21；同时在第一支撑筋21上靠近轮胎外层环的一端，每两个相邻的第一减震孔51之间设置一个倒置三角形第五减震孔55；多个面积较小的倒置三角形第三减震孔53及正立三角形第四减震孔54在中间环30及内层环40之间，相互间隔着沿轮胎环向均匀分布，每两个相邻的第三减震孔53及中间的第四减震孔54共同组成“∧”形第二支撑筋22；第二减震孔52及第三减震孔53在径向上处于同一直线上、底边对齐，并被中间环30间隔开。这些减震孔的面积大小关系依次是：第一减震孔51＞第二减震孔52＞第三减震孔53＞第五减震孔55>第四减震孔54。减震孔的边角处利用圆角过渡。

[0039] 实施例5

[0040] (1)利用橡胶挤出机挤出一定厚度和宽度的条状胎面10；

[0041] (2)对条状胎面10进行预硫化，然后将预硫化后的胎面10的半成品放置于硫化机的轮胎模具中；

[0042] (3)用聚氨酯进行浇注一次成型制成支撑体；

[0043] (4)将预成型的支撑体放入硫化机的轮胎模具，利用模具上的加热装置和硫化机的上下热板，完成胎面10与支撑体的贴合，最后硫化成型。

[0044] 上述实施例仅对本发明的部分实例进行了描述，但该发明并局限于此。本领域的技术人员应该理解，对本发明进行的修改或等同替换；若不脱离本发明的技术方案和结构实质，均应在本发明所涉及的权利要求范围内。

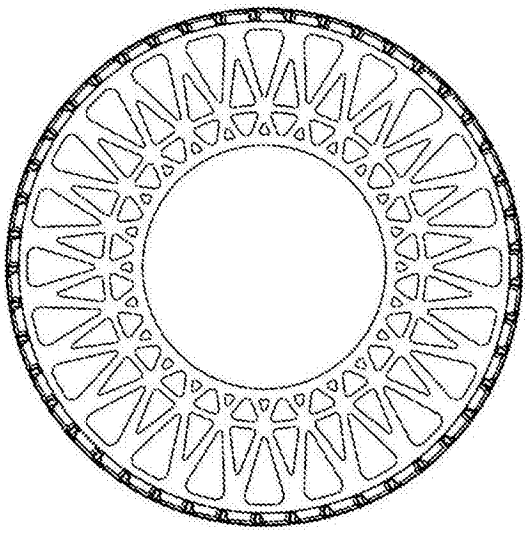


图1

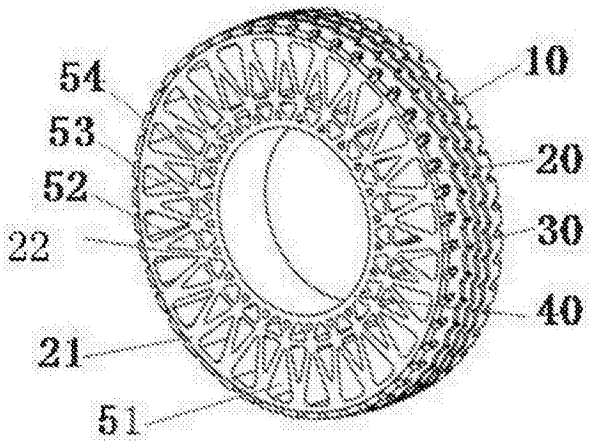


图2

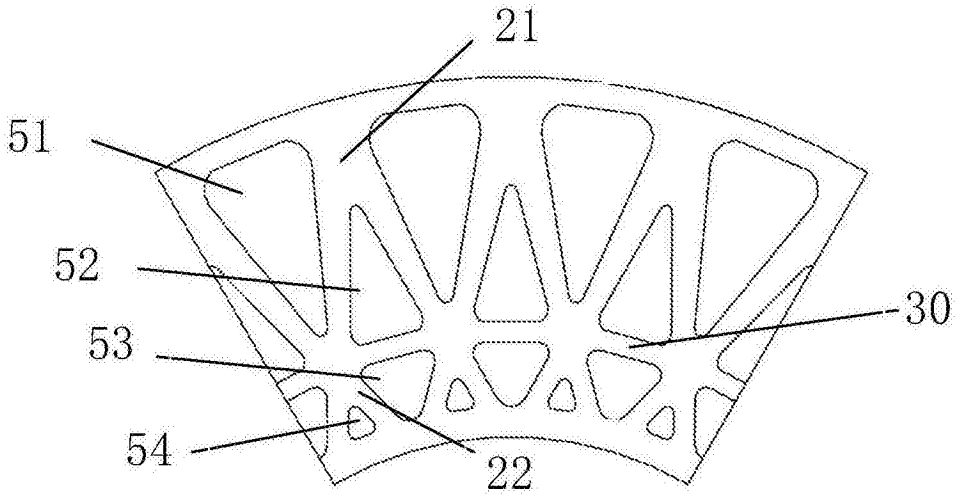


图3

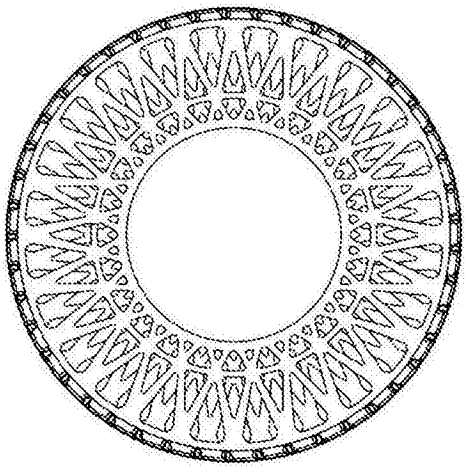


图4

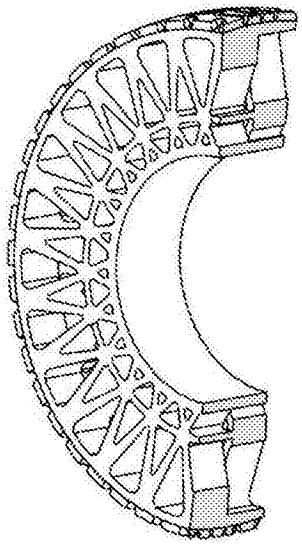


图5

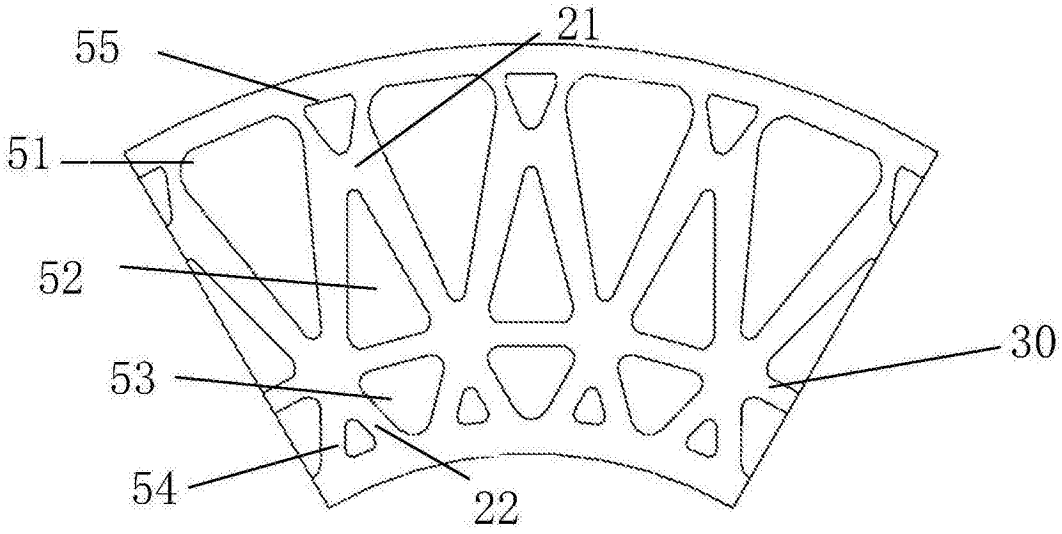


图6

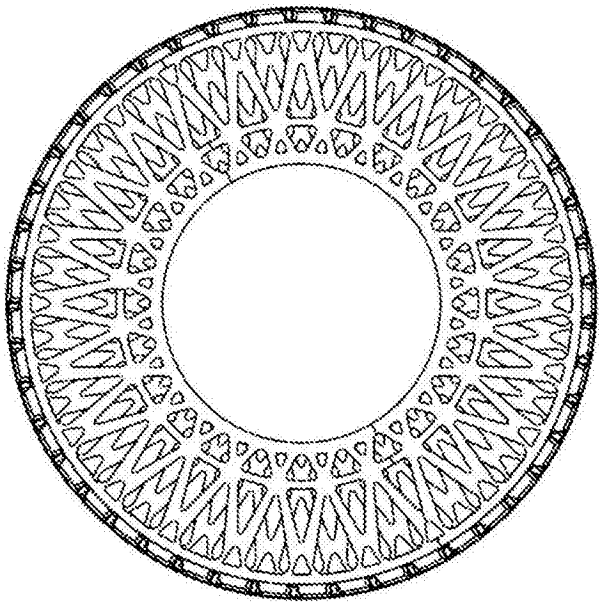


图7

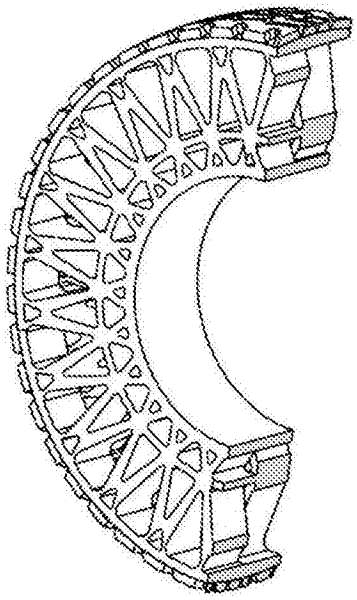


图8

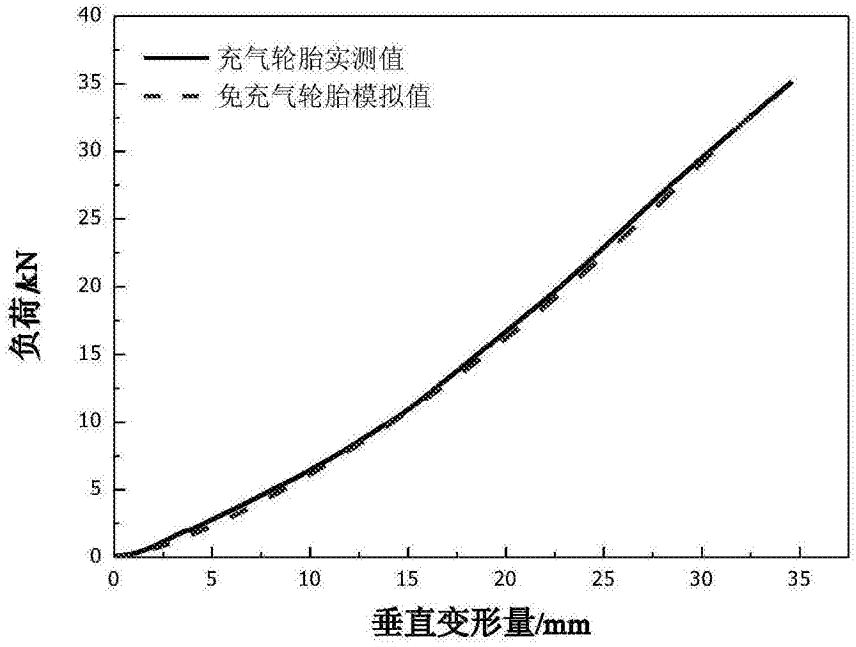


图9

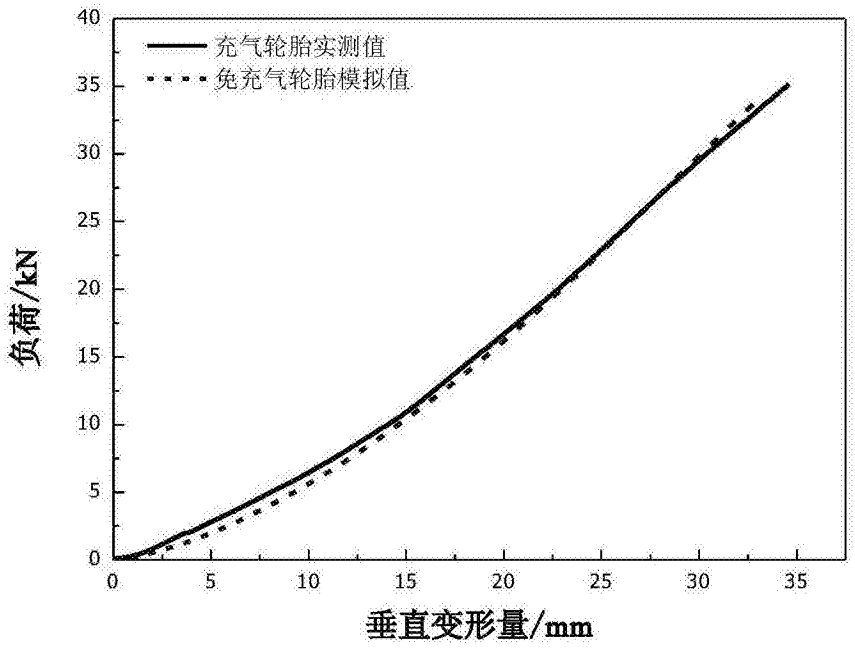


图10