



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102350923 A

(43) 申请公布日 2012. 02. 15

(21) 申请号 201110204785. 0

(22) 申请日 2011. 07. 13

(71) 申请人 深圳市道尔轮胎科技有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田泓瀚  
苑 A23 栋 301 号

(72) 发明人 王冰 余前孙 邝银欢

(51) Int. Cl.

B60C 1/00 (2006. 01)

C08L 75/06 (2006. 01)

C08L 75/08 (2006. 01)

C08G 18/42 (2006. 01)

C08G 18/48 (2006. 01)

C08G 18/10 (2006. 01)

C08G 18/12 (2006. 01)

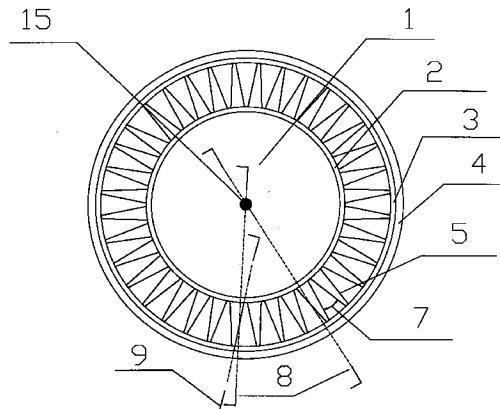
权利要求书 3 页 说明书 13 页 附图 5 页

(54) 发明名称

一种不会爆胎的开式结构轮胎

(57) 摘要

一种适用于轮式车辆的轮胎，为一种具有支撑及缓冲结构的免充气不爆胎聚氨酯开式结构轮胎。通过对现有充气轮胎的承载和缓冲结构的改变和合理的聚氨酯配方，保留充气轮胎的优点，克服充气轮胎的缺陷，同时改善和提高轮胎性能，提高轮胎使用寿命和应对复杂路面的能力，并简化轮胎的生产工艺及降低轮胎的生产成本。



1. 一种具有支撑及缓冲结构的免充气不爆胎聚氨酯轮胎及其制造技术, 可适用于多领域轮式车辆。

2. 根据权利要求 1, 所述的免充气不爆胎聚氨酯轮胎是通过对现有充气轮胎的承载和缓冲结构的改变和合理的聚氨酯配方达成的。

3. 根据权利要求 1, 所述的免充气不爆胎聚氨酯轮胎, 其轮胎的弹性缓冲材料采用橡胶或聚氨酯, 其胎面采用另一配方的聚氨酯或橡胶。

4. 根据权利要求 1, 所述的免充气不爆胎聚氨酯轮胎结构由包裹着轮辋的较小的聚氨酯内圈部分和与地面接触的聚氨酯或橡胶胎面结合在一起的较大的聚氨酯外圈部分所组成, 聚氨酯内圈的轴径小于聚氨酯外圈的轴径, 其间由位于聚氨酯内、外圈之间并平行于轴径其轴向侧视呈倒“V”形的支撑板或由位于两轮圈轴径中线并垂直于两轮圈轴径的环状辐板和环状辐板两侧呈“X”形交叉的支撑板所组成;

所述不爆胎轮胎的径向横截面呈梯形, 所述内圈部分较小, 所述内外圈部分分别与轮辋和与地面接触的聚氨酯或橡胶胎面粘合;

位于所述两轮圈之间并平行于轴径其轴向侧视呈倒“V”形的支撑板每侧外缘与半径平面呈 10° -30° 的夹角, 其“V”形夹角在 10° -60° 之间; 位于环状辐板两侧呈“X”形交叉的支撑板每侧外缘与半径平面呈 10° -30° 的夹角, 同时位于环状辐板两侧呈“X”形交叉的支撑板每侧与内圈结合点与穿过此点的半径延长线所作的平面夹角呈 10° -40° ;

不爆胎轮胎中, 位于所述两轮圈轴径中线并垂直于两轮圈轴径的环状辐板呈平面状, 它垂直于该轮胎的转动轴线, 并位于所述内外圈圆筒形构件的轴向端面的中间, 每一条环状辐板两侧呈“X”形交叉的支撑板构件从所述环状辐板构件的相对侧面沿轴向伸出, 并且支撑板相对于半径平面以 10° -30° 角伸出, 同时支撑板沿相对的方向倾斜;

不爆胎轮胎中, 位于所述两轮圈之间并平行于轴径其轴向侧视呈倒“V”形的支撑板或由位于两轮圈轴径中线并垂直于两轮圈轴径的环状辐板和环状辐板两侧呈“X”形交叉的支撑板, 其支撑板构件的两侧从所述内圈圆筒形构件到外圈圆筒形构件不断张开, 以至在一个轴向平面中呈现为一个梯形的横截面。

5. 根据权利要求 1, 所述的免充气不爆胎聚氨酯轮胎的轮辋外表面呈现多种规则或不规则、几何或非几何形状的凹凸面并使之粗糙。

6. 根据权利要求 1, 所述的免充气不爆胎聚氨酯轮胎, 在位于轮辋外表面的两侧外缘且高于轮辋外表面之处设计有凸缘。

7. 根据权利要求 1, 所述的免充气不爆胎聚氨酯轮胎在轮辋的外表面上, 设置有多个规则或不规则、几何或非几何形状的孔, 其位于轮辋外表面并贯穿或不贯穿轮辋金属圈。

8. 根据权利要求 1, 所述的免充气不爆胎聚氨酯轮胎由两种不同的聚氨酯材料组成, 其中分别为支撑聚氨酯体系和胎面聚氨酯体系。

9. 根据权利要求 1, 所述的免充气不爆胎聚氨酯轮胎的制造技术为两种聚氨酯原料直接浇注而成。

10. 根据权利要求 1, 所述的免充气不爆胎聚氨酯轮胎由以下原料制得:

①低聚物多元醇: 包括聚酯多元醇、聚醚多元醇、聚烯烃多元醇等, 分子量 500-6000 之间;

②二异氰酸酯及多异氰酸酯: 包括甲苯二异氰酸酯(TDI), 二苯甲烷二异氰酸酯

(MDI)、异佛尔酮二异氰酸酯 (IPDI)、萘二异氰酸酯 (NDI)、四甲基苯亚甲基二异氰酸酯 (TMXDI)、六亚甲基二异氰酸酯 (HDI) 中的任一种, 或至少两种的组合, 优选 MDI 和 NDI, 多异氰酸酯包括 TDI、MDI、HDI、IPDI 的三聚体;

③扩链剂包括二元胺和二元醇两类, 二元胺扩链剂包括 3,3' - 二氯 -4,4' - 二苯基甲烷二胺 (MOCA)、而已基甲苯二胺 (DETDA)、二甲硫基甲苯二胺 (DMTDA) 等, 二元醇包括乙二醇、丙二醇、丁二醇、1,4- 二 (2- 羟乙基) 对苯二酚, 2- 甲基 -1,3- 丙二醇、N,N- 二 (2- 羟丙基) 苯胺等, 其中二元醇扩链剂仅添加很少量或不适用, 优选 MOCA;

④交联剂包括三羟甲基丙烷、三异丙醇胺和丙三醇、三聚异氰酸酯等;

⑤其它助剂包括填料、水解稳定剂等。

11. 根据权利要求 1, 所述的免充气不爆胎聚氨酯轮胎由预聚体的生产、浇筑及后熟化三个过程;

预聚体合成生产步骤:

①聚酯多元醇脱水 (在脱水釜中进行)

将聚酯二元醇或聚醚二元醇加热熔化后, 在带搅拌的不锈钢或搪瓷釜中脱水, 脱水温度控制在 100 ~ 140°C (聚醚 100 ~ 110°C), 余压下 (0.67kPa) 脱水 30 ~ 60min, 使其含水质量分数 < 0.05% (从视镜可观察脱水情况); 为使罐内液体充分脱气, 可间歇开停搅拌装置, 抽一段时间真空后, 可停止反应罐加热, 使料温降至 70 ~ 80°C;

②预聚体合成 (在反应釜中进行)

制品性能取决于所用的原材料及其配比和加工工艺; 先按照性能要求如温度、受力情况和接触介质及使用寿命等选择合适的原材料, 再按硬度要求选定合适配比及工艺条件 (如混合温度、浇注和脱模时间及熟化条件等); 为保证预聚体质量, 聚酯脱水及预聚体合成最好不在同一釜中进行, 预聚体合成反应在干燥氮气保护下进行; 为防止反应剧烈、温升过快, 须备有冷却装置; 加料顺序为先加异氰酸酯, 后加低分子量多元醇; 如反应剧烈, 低分子量多元醇可分次加入, 使反应过程平稳, 反应温度易控制, 合成的预聚体中游离异氰酸酯单体含量较低, 结构较规整; 温度保持在 80±5°C, 反应 1 ~ 2h 后分析异氰酸酯基含量; 控制预聚体中异氰酸根含量在 3.5~6.5% 之间;

③预聚体脱气

可在预聚体合成反应釜或浇注机的 A 料罐中进行, 于 85±5°C 及余压 0.67kPa 下脱泡 30 ~ 60min;

浇筑步骤:

在 B 料罐中加入交联剂、扩链剂及其它助剂, 启动各组分的加热系统, 使 A、B 料均达到要求温度并各自循环, A 料如需要可先进行真空脱气, 达到预聚体中无气泡; 按配方要求通过调节计量泵的转速和排量, 使 A、B 料达到要求的混合比; 启动浇注按钮, 则 A、B 料在浇注头的混合腔中通过高速的混合使之混合均匀, 当排出的混合料在透明软管中不含气泡时即可往模具中浇注; 当浇注停止时, A、B 原液即自动转为各自循环状态, 回到各自料罐中;

浇筑时首先浇筑支撑体系, 再浇筑胎面体系;

熟化及后处理:

成型熟化

开式结构轮胎脱模前在模具中应进行熟化处理, 熟化温度可选择在其化学结构不发

生破坏的前提下尽可能高一些,以加快扩链交联反应,缩短脱模时间,提高模具和设备利用率,常以  $100 \sim 120^{\circ}\text{C}$ ,  $12 \sim 24\text{h}$  为宜。

## 一种不会爆胎的开式结构轮胎

### 所属技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有支撑及缓冲结构的免充气不爆胎聚氨酯轮胎的制造技术，普遍适用多领域轮式车辆使用。

### 背景技术

[0002] 本发明申请是已经授予中国专利的于 2009 年 11 月 29 日提交的专利号为 ZL200920274370.9 的部分继续申请。

[0003] 轮胎是重要的交通配件之一，对于目前传统橡胶充气轮胎本身来说，因其动态性能好、使用中生热低、弹性优良、乘坐舒适等特性在其不断改进的一百多年来在轮式车辆上得到了广泛的应用，但它的缺陷却一直得不到很好的解决。首先是橡胶轮胎的耐磨性低，特别是国际上所谓的绿色轮胎，是低滚动阻力轮胎，而滚动阻力的降低，是以牺牲部分耐磨性为代价的；其次是橡胶轮胎所加的补强剂炭黑所致的“黑色”污染、重金属污染及芳烃油所致的致癌污染；其三是生产过程中工艺工序复杂，且有三废排放，加之近年橡胶原料的持续上涨，成本增大。除此之外，尤为重要的一点是，充气轮胎在诞生后的一百多年来，在给人类带来高效与便捷的同时，其爆胎的发生所造成的人身及财产的损害也随着车辆的保有量及使用量的增长而同步增长。美国汽车工程师协会统计，美国每年约有 26 万起交通事故，其中 75% 是由于汽车爆胎引起的。据中国公安部统计数据显示，十多年来，中国交通事故死亡人数一直位居全球首位，国内高速公路 70% 的意外交通事故是由爆胎引起，而时速在 140km 高速行驶的情况下，发生爆胎事故死亡率接近 90%，而时速在 160km 以上，发生爆胎的死亡率是 100%。鉴于此，国内外的研究者们就充气轮胎的防爆问题进行了大量的卓有成效的工作，但总的来说，不论胎体材料如何改进，或使用的高分子轮胎内涂层材料如何防扎防漏，包括胎压胎温监测、甚至 BMBS（爆胎监测与制动系统）的成功研发应用，但是从本质上来说，轮胎充气这一根本性的前提没有得到逆转。只要是充气轮胎，其胎体就存在老化、鼓包、开裂等安全隐患，同时其内部数倍甚至数十倍于标准大气压强的强大压力，在极限情况下，都不可避免的存在着漏气甚至爆胎的可能。

[0004] 对照而言，聚氨酯轮胎具有高强度、高抗撕裂、高稳定性和抗疲劳强度、抗切口增长及耐刺扎性，不需添加污染性助剂和补强剂，环保性好，其聚氨酯胎面的耐磨性大大增强（阿克隆磨耗实验证实聚氨酯的耐磨性是橡胶的 5 ~ 10 倍），使用寿命长，同时聚氨酯轮胎其硬度及弹性等动力学指标由配方可调，且调节范围大，工艺工序简单，成本相对低廉，其弹性模量可比普通橡胶高，同时具有抗压扁系数低，负载能力高等特点。经过科学设计聚氨酯轮胎的支撑及缓冲结构，可大幅减轻聚氨酯轮胎的结构质量，有利于减轻汽车的轮下负荷，提高操控性。并且，浇注型聚氨酯的粘度低，流动性好，因而用其制作轮胎的加工工艺要简单得多，可用其生产免充气不爆胎聚氨酯轮胎。目前，生产的免充气不爆胎聚氨酯轮胎主要为实心轮胎，例如中国 200610033348.6 号发明专利公布了一种聚氨酯实心轮胎及其制造方法，它是由金属轮辋和直接粘合在金属轮辋上的聚氨酯实心胎体所组成。但存在如下不足：聚氨酯实心轮胎使用中内生热大，质量重，滚动阻力大，油耗多，动态力学性能欠佳，

原料使用多,制造成本高,因此只能适合于矿山、港口、工厂、仓库等速度慢负荷高的工业车辆使用,不能用于高速汽车轮胎。

## 发明内容

[0005] 为克服现有车辆轮胎技术的不足,本发明提供了一种新的轮胎选择,通过对现有充气轮胎的承载和缓冲结构的改变和合理的聚氨酯配方,达成保留现有充气轮胎的优点,克服现有充气轮胎缺陷的目的,同时大幅改善和提高轮胎性能,大幅提高轮胎使用寿命和应对复杂路面的能力,同时大幅简化轮胎的生产工艺及降低轮胎的生产成本。

[0006] 本发明所述的“免充气不爆胎聚氨酯开式结构轮胎”(简称“不爆胎轮胎”或“开式结构轮胎”或“开式轮胎”),其轮胎的弹性缓冲材料采用橡胶或聚氨酯,本发明制作采用聚氨酯制作不爆胎轮胎主体——弹性体,其胎面采用另一配方的聚氨酯或橡胶。

[0007] 所述不爆胎轮胎结构由包裹着轮辋的较小的聚氨酯内圈部分和与地面接触的聚氨酯或橡胶胎面结合在一起的较大的聚氨酯外圈部分所组成,聚氨酯内圈的轴径小于聚氨酯外圈的轴径,其间由位于聚氨酯内、外圈之间并平行于轴径其轴向侧视呈倒“V”形的支撑板或由位于两轮圈轴径中线并垂直于两轮圈轴径的环状辐板和环状辐板两侧呈“X”形交叉的支撑板所组成。

[0008] 不爆胎轮胎的径向横截面呈梯形,内圈部分较小,内外圈部分分别与轮辋和与地面接触的聚氨酯或橡胶胎面粘合。

[0009] 位于两轮圈之间并平行于轴径其轴向侧视呈倒“V”形的支撑板每侧外缘与半径平面呈 $10^{\circ}$  - $30^{\circ}$  的夹角,其“V”形夹角在 $10^{\circ}$  - $60^{\circ}$  之间;位于环状辐板两侧呈“X”形交叉的支撑板每侧外缘与半径平面呈 $10^{\circ}$  - $30^{\circ}$  的夹角,同时位于环状辐板两侧呈“X”形交叉的支撑板每侧与内圈结合点与穿过此点的半径延长线所作的平面夹角呈 $10^{\circ}$  - $40^{\circ}$  。

[0010] 不爆胎轮胎中,位于两轮圈轴径中线并垂直于两轮圈轴径的环状辐板呈平面状,它垂直于该轮胎的转动轴线,并位于所述内外圈圆筒形构件的轴向端面的中间,每一条环状辐板两侧呈“X”形交叉的支撑板构件从所述环状辐板构件的相对侧面沿轴向伸出,并且支撑板相对于半径平面以 $10^{\circ}$  - $30^{\circ}$  角伸出,同时支撑板沿相对的方向倾斜。

[0011] 不爆胎轮胎中,位于两轮圈之间并平行于轴径其轴向侧视呈倒“V”形的支撑板或由位于两轮圈轴径中线并垂直于两轮圈轴径的环状辐板和环状辐板两侧呈“X”形交叉的支撑板,其支撑板构件的两侧从所述内圈圆筒形构件到外圈圆筒形构件不断张开,以至在一个轴向平面中呈现为一个梯形的横截面。

[0012] 在研究中,发现充气轮胎的另一个缺陷在于横向加速时,随着车速的增加和弯道的急剧变化,在向心力的作用下,充气轮胎沿向心力方向外侧的轮胎载荷瞬时增大,胎肩部及靠近胎肩部的胎壁与地面接触的部分也随之增大,极端情况下,会磨损掉胎壁部分的凸字。因此,在恶劣路面的条件下(如凹凸不平及布满砾石砂土路面),在增大横向加速时因胎壁与路面的摩擦及异物的刺扎增加了爆胎的可能性,爆胎的可能性同时也包括斜面(指路面轴向倾斜)行驶时,尤以充气轮胎亏气行驶时情况为甚。

[0013] 而不爆胎轮胎因为梯形结构的截面能很好地分配所承受的力,尤其在车辆横向加速及斜面上行驶时,本发明的胎面与地面的接触面积随着其弹性缓冲材料的立向拉伸或压缩而尽量保持最大化,增加了此类工况下的车辆稳定性及抓地力,避免了目前充气轮胎的

胎面与地面接触面积在此类工况下的减小趋势及胎壁接触地面的增大趋势,也进一步加强了车辆的操控性和安全性。

[0014] 在目前充气轮胎的行驶过程中,因传统橡胶轮胎的胎侧回位较慢,这样在高速行驶时易产生所谓的“驻波”现象,导致轮胎短时快速升温,产生爆胎。而本发明所使用的弹性材质为固体,弹性固体回位比气体快,同时因其良好的开式结构具有优良的散热特性,而在制作过程中,引入了适当的原料,制得的聚氨酯弹性体耐高温性也非常好,除不存在爆胎的风险,也避免了短时在胎体积聚大量热能引发其他的机械故障,有利于车辆高速长时间行驶。

[0015] 同时,不爆胎轮胎能有效避免目前充气轮胎在亏气时对两侧胎肩磨损加大,而在多气时造成胎冠中间部位磨损加剧的情况出现,也能避免车辆轮胎在各种不同的温度环境中因热胀冷缩而造成的轮胎气压变化,这些情况不仅影响操控,同时留下了极大的安全隐患。

[0016] 在本发明与 ZL200920274370.9 的实施过程中,目前车辆上所携带的必不可少的备胎、千斤顶及轮胎安装拆卸工具均可除去。事实上,使用本发明及 ZL200920274370.9,即使在胎面严重损坏磨损甚至缺失的情况下,因弹性支撑体同样具有相同的行驶功能,或者是整个轮胎(包括轮辋部分及弹性材料缓冲区部分)严重损坏甚至部分破烂缺失,因轮胎的整体高度差不会产生严重的变化,即没有现有汽车充气轮胎的爆胎危险发生,在降低车速的情况下,仍可安全行驶抵达就近的轮胎维修场所。这样,不仅本发明的实施将最危险的爆胎风险所导致的人身财产损失降至为零,同时因为不必携带备胎、千斤顶及轮胎安装拆卸工具,整车的重量将大为减轻,油耗也随之显著下降,在能源日益枯竭日渐紧张的今天,其节能减排、顺应节约型社会趋势的意义十分重大。

[0017] 不爆胎轮胎中,所述弹性材料聚氨基甲酸酯预聚体的合成由以下原料制得:

[0018] 1、低聚物多元醇:包括聚酯多元醇、聚醚多元醇、聚烯烃多元醇等,分子量 500~6000 之间。

[0019] 2、二异氰酸酯及多异氰酸酯:包括甲苯二异氰酸酯(TDI)、二苯甲烷二异氰酸酯(MDI)、异佛尔酮二异氰酸酯(IPDI)、萘二异氰酸酯(ndi)、四甲基苯亚甲基二异氰酸酯(TMADI)、六亚甲基二异氰酸酯(HDI) 中的任一种,或至少两种的组合,优选 MDI 和 NDI。多异氰酸酯包括 TDI、MDI、HDI、IPDI 的三聚体。

[0020] 3、扩链剂包括二元胺和二元醇两类,二元胺扩链剂包括 3,3'~-二氯-4,4'~-二苯基甲烷二胺(MOCA)、而已基甲苯二胺(DETDA)、二甲硫基甲苯二胺(DMTDA) 等,二元醇包括乙二醇、丙二醇、丁二醇、1,4-二(2-羟乙基)对苯二酚,2-甲基-1,3-丙二醇、N,N-二(2-羟丙基)苯胺等,其中二元醇扩链剂仅添加很少量或不适用,优选 MOCA。

[0021] 4、交联剂包括三羟甲基丙烷、三异丙醇胺和丙三醇、三聚异氰酸酯等。

[0022] 5、其它助剂包括填料、水解稳定剂等。

[0023] 不爆胎轮胎的合成包括预聚体的生产、浇筑及后熟化三个过程。

[0024] 预聚体合成生产步骤:

[0025] ①聚酯多元醇脱水(在脱水釜中进行)

[0026] 将聚酯二元醇或聚醚二元醇加热熔化后,在带搅拌的不锈钢或搪瓷釜中脱水,脱水温度控制在 100~140°C(聚醚 100~110°C),余压下(0.67kPa) 脱水 30~60min,使

其含水质量分数<0.05%（从视镜可观察脱水情况）。为使罐内液体充分脱气，可间歇开停搅拌装置，抽一段时间真空后，可停止反应罐加热，使料温降至70~80℃。

[0027] ②预聚体合成（在反应釜中进行）

[0028] 制品性能取决于所用的原材料及其配比和加工工艺。先按照性能要求如温度、受力情况和接触介质及使用寿命等选择合适的原材料。再按硬度要求选定合适配比及工艺条件（如混合温度、浇注和脱模时间及熟化条件等）。为保证预聚体质量，聚酯脱水及预聚体合成最好不在同一釜中进行，预聚体合成反应在干燥氮气保护下进行。为防止反应剧烈、温升过快，须备有冷却装置。加料顺序为先加异氰酸酯，后加低分子量多元醇。如反应剧烈，低分子量多元醇可分次加入，使反应过程平稳，反应温度易控制，合成的预聚体中游离异氰酸酯单体含量较低，结构较规整。温度保持在80±5℃，反应1~2h后分析异氰酸酯基含量。控制预聚体中异氰酸根含量在3.5~6.5%之间。

[0029] ③预聚体脱气可在预聚体合成反应釜或浇注机的A料罐（存放聚氨酯预聚体的物料罐）中进行，于85±5℃及余压0.67kPa下脱泡30~60min。

[0030] 浇筑步骤：

[0031] 在B料罐（存放交联剂等的物料罐）中加入交联剂、扩链剂及其它助剂，启动各组分的加热系统，使A、B料均达到要求温度并各自循环，A料如需要可先进行真空脱气，达到预聚体中无气泡。按配方要求通过调节计量泵的转速和排量，使A、B料达到要求的混合比。启动浇注按钮，则A、B料在浇注头的混合腔中通过高速的混合使之混合均匀，当排出的混合料在透明软管中不含气泡时即可往模具中浇注。当浇注停止时，A、B原液即自动转为各自循环状态，回到各自料罐中。

[0032] 浇筑时首先浇筑支撑体系，再浇筑胎面体系。

[0033] 熟化及后处理：

[0034] 成型熟化

[0035] 开式结构轮胎脱模前在模具中应进行熟化处理，熟化温度可选择在其化学结构不发生破坏的前提下尽可能高一些，以加快扩链交联反应，缩短脱模时间，提高模具和设备利用率，常以100~120℃，12~24h为宜。

[0036] 具体制备操作

[0037] 支撑体系预聚体的合成：

[0038] 体系按照常规方法合成，其中，低聚物二元醇为分子量在3000~4000的聚酯二元醇，采用的异氰酸酯为MDI或TDI或二者的混合物，异氰酸酯占总量的5~8%之间，保证预聚体的异氰酸根的含量为3.5~4.5之间。

[0039] 胎面体系预聚体的合成：

[0040] 体系按照常规方法合成，其中，低聚物二元醇为分子量在1000~2000的聚酯二元醇或聚醚二元醇，采用的异氰酸酯为NDI，异氰酸酯占总量的10~30%之间，保证预聚体的异氰酸根的含量为4.5~6.5之间。

[0041] 开式结构轮胎的制备：

[0042] 将两种预聚体分别移至聚氨酯弹性体浇注机A罐中，加热至80~90℃，抽真空至余压0.67kPa下脱泡30~60min。将扩链剂、交联剂等移至B罐中，按常规方法测定预聚体中异氰酸根含量和按设定的扩链系数计算预聚体和扩链剂用量的比例，并按比例调节好浇

注机 A、B 两罐的计量泵。

[0043] 将轮胎的轮毂放在预热至 110 ~ 130℃的轮胎模具中,首先开动支撑体系的浇注机进行浇注,浇注完成后进行开动胎面体系浇注机进行浇注。浇注完成后保温 90~120min 后出模,再将浇注好的轮胎放置 110 ~ 130℃的烘箱中熟化 24h,即制得聚氨酯开式结构轮胎。

[0044] 支撑体系与胎面体系的材料性物性表

[0045]

物理性能	支撑体系	胎面体系
硬度	60D	90A
撕裂强度 (kN/m)	98	130
断裂伸长率 (%)	450	670
100% 拉伸模量 (MPa)	18	11
压缩形变 (%)	13	15
磨耗量 (mg)	11	8.0

[0046] 本发明不仅仅限于在车辆领域使用,在所有涉及目前轮胎使用的轮式机械中均可应用本发明达到发扬优点避免目前轮胎缺陷的作用。

[0047] 通过阅读以上描述,可以清楚地了解本发明的特征,并且这些特征通过不同的新材料新工艺的运用可以单独或与其他特征相结合形成更多发明的基础,从而在本发明的实施过程中得到更进一步的完善。

## 附图说明

[0048] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的说明。

[0049] 图 1 是本发明所述不爆胎轮胎中的其中一种轮胎的立式轴向侧视示意图。

[0050] 图 2 是本发明所述不爆胎轮胎中的其中另一种轮胎的立式轴向侧视示意图。

[0051] 图 3 是图 1 中切线 (9) 的切面图 (即一个安装在轮辋上的并沿图 1 中的切线 (9) 所作的横截面图)。

[0052] 图 4 是图 1 中切线 (8) 的切面图 (即一个安装在轮辋上的并沿图 1 中的切线 (8) 所作的横截面图)。

[0053] 图 5 是图 2 中切线 (14) 的切面图 (即一个安装在轮辋上的并沿图 2 中的切线 (14) 所作的横截面图)。

[0054] 图 6 是图 2 中切线 (13) 的切面图 (即一个安装在轮辋上的并沿图 2 中的切线 (13) 所作的横截面图)。

[0055] 图 7 是本发明所述不爆胎轮胎中的其中一种轮辋的立式径向偏视示意图。

[0056] 图 8 是本发明所述不爆胎轮胎中的其中另一种轮辋的立式径向偏视示意图。

[0057] 在这些附图中,相同的标号表示同一部分或者类似部分,其中:

- [0058] 1. 轮辋；
- [0059] 2. 聚氨酯内圈；
- [0060] 3. 聚氨酯外圈；
- [0061] 4. 聚氨酯或橡胶胎面；
- [0062] 5. 聚氨酯支撑板（具体描述为：位于聚氨酯内、外圈之间并平行于轴径其轴向侧视呈倒“V”形的支撑板中的一条）；
- [0063] 6. 聚氨酯支撑板（具体描述为：位于聚氨酯内、外圈轴径中线并垂直于聚氨酯内、外圈轴径的环状辐板两侧呈“X”形交叉的支撑板中的视侧支撑板中的一条）；
- [0064] 7. 夹角 1（具体描述为：位于聚氨酯内、外圈之间并平行于轴径其轴向侧视呈倒“V”形的支撑板所形成的“V”形夹角，其角度在 10° ~ 60° 之间）；
- [0065] 8. 切面（具体描述为：穿过轮胎圆心及倒“V”形支撑板中的任一条支撑板中点所作的两条切面图，切面图见图 4）；
- [0066] 9. 切面（具体描述为：纵向穿过倒“V”形支撑板中的任一条支撑板所作的切面图，切面图见图 3）；
- [0067] 10. 聚氨酯支撑板（具体描述为：位于聚氨酯内、外圈轴径中线并垂直于聚氨酯内、外圈轴径的环状辐板两侧呈“X”形交叉的支撑板中的对侧支撑板中的一条，以虚线表示）；
- [0068] 11. 轮胎的半径延长线；
- [0069] 12. 夹角 2（具体描述为：位于环状辐板两侧呈“X”形交叉的支撑板每侧与内圈结合点与穿过此点的半径延长线所作的平面夹角，其角度在 10° ~ 40° 之间）；
- [0070] 13. 切面（具体描述为：穿过轮胎圆心及位于聚氨酯内、外圈轴径中线并垂直于聚氨酯内、外圈轴径的环状辐板两侧呈“X”形交叉的支撑板中的“X”形交叉点所作的切面图，切面图见图 6）；
- [0071] 14. 切面（具体描述为：穿过位于聚氨酯内、外圈轴径中线并垂直于聚氨酯内、外圈轴径的环状辐板两侧呈“X”形交叉的支撑板所组成的轮胎切面图，其视侧部分完全纵向穿过视侧支撑板中的一条，切面图见图 5）；
- [0072] 15. 轮胎圆心；
- [0073] 16. 聚氨酯支撑板（具体描述为：倒“V”形支撑板中的一条支撑板的纵向全切面）；
- [0074] 17. 夹角 3（具体描述为：位于聚氨酯内、外圈之间并平行于轴径其轴向侧视呈倒“V”形的支撑板每侧外缘与半径平面的夹角，其角度在 10° ~ 30° 之间）；
- [0075] 18. 聚氨酯支撑板（具体描述为：穿过轮胎圆心及倒“V”形支撑板中的一条支撑板沿中点所作的斜切面）；
- [0076] 19. 轮胎半径平面；
- [0077] 20. 环状辐板（具体描述为：位于聚氨酯内、外圈轴径中线并垂直于两轮圈轴径的环状辐板）；
- [0078] 21. 视侧支撑板（具体描述为：位于环状辐板两侧呈“X”形交叉的支撑板中视侧面其中一条支撑板的纵向全切面）；
- [0079] 22. 对侧支撑板（具体描述为：位于环状辐板两侧呈“X”形交叉的支撑板中对侧

面其中一条支撑板的部分切面) ;

[0080] 23. 夹角 4(具体描述为 :位于环状辐板两侧呈“X”形交叉的支撑板每侧外缘与半径平面的夹角,其角度在 10° -30° 之间) ;

[0081] 24. 聚氨酯支撑板(具体描述为 :穿过轮胎圆心及位于环状辐板两侧呈“X”形交叉的支撑板中视侧面其中一条支撑板沿中点所作的斜切面) ;

[0082] 25. 聚氨酯支撑板(具体描述为 :穿过轮胎圆心及位于环状辐板两侧呈“X”形交叉的支撑板中对侧面其中一条支撑板沿中点所作的斜切面) ;

[0083] 26. 凸缘(具体描述为 :位于轮辋外表面的两侧外缘且高于轮辋外表面的凸缘) ;

[0084] 27. 齿状面(具体描述为 :位于轮辋外表面且位于两侧凸缘之间的齿状面,钝形或锐形齿状面均可) ;

[0085] 28. 圆孔(具体描述为 :位于齿状面并贯穿或不贯穿轮辋金属圈的圆孔) ;

[0086] 29. 槽状孔(具体描述为 :位于齿状面并贯穿或不贯穿轮辋金属圈的槽状孔)。

## 具体实施方式

[0087] 下面结合附图,介绍本发明的几个最佳实施例,使本发明的上述阐述及实施本发明的目的和优点更加清楚。

[0088] 图 1 为本发明所述不爆胎轮胎中的其中一种轮胎的立式轴向侧视示意图。在带凸缘(26)的轮辋(1)上,安装有由聚氨酯内圈(2)、聚氨酯外圈(3)及位于聚氨酯内、外圈(2)(3)之间并与聚氨酯内、外圈(2)(3)结合的平行于轴径其轴向侧视呈倒“V”形的聚氨酯支撑板(5)和与聚氨酯外圈(3)相结合的聚氨酯或橡胶胎面(4)所组成的轮胎系统,其倒“V”形的聚氨酯支撑板(5)所形成的“V”形夹角 1(7),其角度在 10° -60° 之间,并且所有的倒“V”形的聚氨酯支撑板(5)所形成的“V”形夹角 1(7)角度相同,在最佳实施例中,夹角 1(7)的范围最好在 20° -30° 之间。所述聚氨酯内、外圈(2)(3)、聚氨酯支撑板(5)及聚氨酯胎面(4)为一个整体,是在轮胎成形模具上分两次浇注成型而成,在浇注过程中,轮胎的轮辋(1)放置于轮胎模具中与聚氨酯一同浇注。首先浇注轮胎的支撑体系(即所述聚氨酯内、外圈(2)(3)及聚氨酯支撑板(5)),浇注完成后再浇注轮胎的胎面体系(此处的“胎面”特指聚氨酯胎面(4))。另一实施例中,所述聚氨酯内、外圈(2)(3)、聚氨酯支撑板(5)及橡胶胎面(4)同样为一个整体,首先在轮胎成形模具上浇注轮胎的支撑体系(即所述聚氨酯内、外圈(2)(3)及聚氨酯支撑板(5)),浇注完成后再将橡胶胎面(4)粘接到聚氨酯外圈(3)上,从而形成一个包括轮辋在内的轮胎整体结构。

[0089] 图 2 为本发明所述不爆胎轮胎中的其中另一种轮胎的立式轴向侧视示意图。同样在带凸缘(26)的轮辋(1)上,安装有由聚氨酯内圈(2)、聚氨酯外圈(3)及位于聚氨酯内、外圈(2)(3)之间并与聚氨酯内、外圈(2)(3)结合的位于两轮圈轴径中线并垂直于两轮圈轴径的环状辐板(20)和环状辐板(20)两侧呈“X”形交叉的聚氨酯支撑板(6)(10)及其与聚氨酯外圈(3)相结合的聚氨酯或橡胶胎面(4)所组成的轮胎系统,其所述环状辐板(20)是与所述聚氨酯支撑板(6)(10)成分相同的聚氨酯,且与所述聚氨酯支撑板(6)(10)相结合,其所述环状辐板(20)两侧呈“X”形交叉的聚氨酯支撑板(6)(10)每侧与聚氨酯内圈(2)结合点与穿过此点的半径延长线(11)所形成的平面夹角 2(12),其角度在 10° -40° 之间,并且所有的位于两轮圈轴径中线并垂直于两轮圈轴径的环状辐板(20)两侧呈“X”形

交叉的聚氨酯支撑板 (6) (10) 每侧与聚氨酯内圈 (2) 结合点与穿过此点的半径延长线 (11) 所形成的平面夹角 2(12) 角度相同, 在最佳实施例中, 夹角 2(12) 的范围最好在 10° ~ 20° 之间。所述聚氨酯内、外圈 (2) (3)、环状辐板 (20) 和环状辐板 (20) 两侧呈“X”形交叉的聚氨酯支撑板 (6) (10) 及聚氨酯胎面 (4) 为一个整体, 同样是在轮胎成形模具上分两次浇注成型而成。而在另一实施例中, 所述聚氨酯内、外圈 (2) (3)、环状辐板 (20) 和环状辐板 (20) 两侧呈“X”形交叉的聚氨酯支撑板 (6) (10) 及橡胶胎面 (4) 同样为一个整体, 首先在轮胎成形模具上浇注轮胎的支撑体系 (即所述聚氨酯内、外圈 (2) (3)、环状辐板 (20) 和环状辐板 (20) 两侧呈“X”形交叉的聚氨酯支撑板 (6) (10)), 浇注完成后再将橡胶胎面 (4) 粘接到聚氨酯外圈 (3) 上, 从而形成另一个包括轮辋 (1) 在内的轮胎整体结构。所述环状辐板 (20) 是在轮胎成形模具的分型面上形成的, 因而位于聚氨酯内、外圈 (2) (3) 轴向端面的中间线上。由于所述环状辐板 (20) 是模具分型面上的“披缝”, 因此所述环状辐板 (20) 是一个薄的具伸缩性的聚氨酯膜片, 在环状辐板 (20) 两侧是与环状辐板 (20) 相结合的呈“X”形交叉的聚氨酯支撑板 (6) (10), 每侧所有支撑板 (6) 是沿同一方向以同一角度倾斜, 而对侧支撑板 (10) 是沿相反方向以同一角度倾斜, 两侧支撑板 (6) (10) 的轴向侧视呈“X”形交叉。

[0090] 图 3 为本发明所述不爆胎轮胎中图 1 切线 (9) 的切面图 (即一个安装在轮辋 (1) 上的并沿图 1 中的切线 (9) 所作的横截面图)。在图 1 中, 沿切线 (9) 所作的轮胎全切面图见图 3, 其中, 在带凸缘 (26) 的轮辋 (1) 上, 安装有由聚氨酯内圈 (2)、聚氨酯外圈 (3) 及位于聚氨酯内、外圈 (2) (3) 之间并与聚氨酯内、外圈 (2) (3) 结合的平行于轴径其轴向侧视呈倒“V”形的聚氨酯支撑板 (5) 中的一条支撑板的纵向全切面 (16) 和与聚氨酯外圈 (3) 相结合的聚氨酯或橡胶胎面 (4) 所组成的轮胎的横截面图, 聚氨酯内圈 (2) 安装在轮辋 (1) 的外表面并位于轮辋 (1) 外表面两侧且高于轮辋 (1) 外表面的凸缘 (26) 之间, 这样在轮胎的使用过程中, 由于有凸缘 (26) 的阻挡及“挟持”作用, 在极端的使用情况下, 轮胎不致在轮辋 (1) 上产生位移而形成所谓的“脱圈”现象。

[0091] 在图 3 中, 可以看到因轮胎中的聚氨酯内圈 (2) 与聚氨酯外圈 (3) 共轴但宽度不同, 聚氨酯内圈 (2) 的宽度 (即沿轴线方向测量的长度) 小于聚氨酯外圈 (3) 的宽度, 因此每一条位于聚氨酯内、外圈 (2) (3) 之间并平行于轴径其轴向侧视呈倒“V”形的聚氨酯支撑板 (5) 径向横截面呈梯形, 近轮辋 (1) 部分较小, 所述聚氨酯支撑板 (5) 分别与聚氨酯内圈 (2) 和聚氨酯外圈 (3) 结合。

[0092] 图 4 为本发明所述不爆胎轮胎中图 1 切线 (8) 的切面图 (即一个安装在轮辋 (1) 上的并沿图 1 中的切线 (8) 所作的横截面图)。在图 1 中, 沿切线 (8) 所作的轮胎全切面图见图 4, 其中, 在带凸缘 (26) 的轮辋 (1) 上, 安装有由聚氨酯内圈 (2)、聚氨酯外圈 (3) 及位于聚氨酯内、外圈 (2) (3) 之间并与聚氨酯内、外圈 (2) (3) 结合的平行于轴径其轴向侧视呈倒“V”形的聚氨酯支撑板 (5) 中的一条由穿过轮胎圆心 (15) 及所述此支撑板沿中点所作的斜切面 (18) 和与聚氨酯外圈 (3) 相结合的聚氨酯或橡胶胎面 (4) 所组成的轮胎的横截面图, 聚氨酯内圈 (2) 安装在轮辋 (1) 的外表面并位于轮辋 (1) 外表面两侧且高于轮辋 (1) 外表面的凸缘 (26) 之间。因穿过轮胎圆心 (15) 及倒“V”形支撑板中的一条支撑板沿中点所作的斜切面 (18) 部分切割了任一条聚氨酯支撑板 (5), 因此图 4 中的聚氨酯支撑板 (5) 表现为部分切面 (18)。同理, 因轮胎中的聚氨酯内圈 (2) 与聚氨酯外圈 (3) 共轴但

宽度不同,聚氨酯内圈(2)的宽度(即沿轴线方向测量的长度)小于与聚氨酯外圈(3)的宽度,因此每一条位于聚氨酯内、外圈(2)(3)之间并平行于轴径其轴向侧视呈倒“V”形的聚氨酯支撑板(5)径向横截面呈梯形,所以穿过轮胎圆心(15)及倒“V”形支撑板中的一条支撑板沿中点所作的斜切面(18)呈梯形,近轮辋(1)部分较小,所述聚氨酯支撑板(18)分别与聚氨酯内圈(2)和聚氨酯外圈(3)结合。沿所述聚氨酯支撑板的梯形横截面(18)的两侧梯形外缘的延长线与轮胎的半径平面(19)在轮胎圆心(15)相交,所形成的平面夹角3(17),其角度在10°~30°之间,并且沿所有的聚氨酯支撑板(5)在穿过轮胎圆心及支撑板沿中点所作的梯形斜切面(18)的两侧梯形外缘的延长线与轮胎的半径平面(19)在轮胎圆心(15)相交所形成的平面夹角3(17)角度相同,在最佳实施例中,夹角3(17)的范围最好在15°~22°之间。

[0093] 图5为本发明所述不爆胎轮胎中图2切线(14)的切面图(即一个安装在轮辋(1)上的并沿图2中的切线(14)所作的横截面图)。在图2中,沿(14)的切线所作的轮胎全切面图见图5,其中,在带凸缘(26)的轮辋(1)上,安装有由聚氨酯内圈(2)、聚氨酯外圈(3)及位于聚氨酯内、外圈(2)(3)之间并与聚氨酯内、外圈(2)(3)结合的穿过位于聚氨酯内、外圈(2)(3)轴径中线并垂直于聚氨酯内、外圈(2)(3)轴径的环状辐板(20)两侧呈“X”形交叉的支撑板(6)(10)其视侧部分完全纵向穿过视侧支撑板中的一条(21)所生成的切面和与聚氨酯外圈(3)相结合的聚氨酯或橡胶胎面(4)所组成的轮胎的横截面图,同样聚氨酯内圈(2)安装在轮辋(1)的外表面并位于轮辋(1)外表面两侧且高于轮辋(1)外表面的凸缘(26)之间,这样在轮胎的使用过程中,由于有凸缘(26)的阻挡及“挟持”作用,在极端的使用情况下,轮胎不致在轮辋(1)上产生位移而形成所谓的“脱圈”现象。

[0094] 在图5中,由于图2切线(14)穿过位于聚氨酯内、外圈(2)(3)轴径中线并垂直于聚氨酯内、外圈(2)(3)轴径的环状辐板(20)两侧呈“X”形交叉的支撑板(6)(10)其视侧部分完全纵向穿过视侧支撑板中的一条(21)所生成的切面图,所以在图5中,视侧支撑板呈现一个完整的全切面图(21),对侧支撑板呈现的是部分切面(22),在视、对侧支撑板(21)(22)之间是位于聚氨酯内、外圈(2)(3)轴径中线并垂直于聚氨酯内、外圈(2)(3)轴径的环状辐板的全切面(20)。同样,由于轮胎中的聚氨酯内圈(2)与聚氨酯外圈(3)共轴但宽度不同,聚氨酯内圈(2)的宽度(即沿轴线方向测量的长度)小于聚氨酯外圈(3)的宽度,因此视、对侧聚氨酯支撑板切面(21)(22)的外侧边分别成为整个梯形切面两斜边的全部或部分,视、对侧支撑板切面(21)(22)的近轮辋(1)部分较小,所述视、对侧聚氨酯支撑板(21)(22)与位于聚氨酯内、外圈(2)(3)轴径中线并垂直于聚氨酯内、外圈(2)(3)轴径的环状辐板(20)相结合并分别与聚氨酯内圈(2)和聚氨酯外圈(3)结合。

[0095] 图6为本发明所述不爆胎轮胎中图2切线(13)的切面图(即一个安装在轮辋(1)上的并沿图2中的切线(13)所作的横截面图)。在图6中,沿切线(13)所作的轮胎全切面图见图6,其中,在带凸缘(26)的轮辋(1)上,安装有由聚氨酯内圈(2)、聚氨酯外圈(3)及位于聚氨酯内、外圈(2)(3)之间并与聚氨酯内、外圈(2)(3)结合的由穿过轮胎圆心(15)及位于聚氨酯内、外圈(2)(3)轴径中线并垂直于聚氨酯内、外圈(2)(3)轴径的环状辐板(20)两侧呈“X”形交叉的支撑板(6)(10)中的“X”形交叉点所作的切面和与聚氨酯外圈(3)相结合的聚氨酯或橡胶胎面(4)所组成的轮胎的横截面图,聚氨酯内圈(2)安装在轮辋(1)的外表面并位于轮辋(1)外表面两侧且高于轮辋(1)外表面的凸缘(26)之间。因穿过

轮胎圆心 (15) 及位于聚氨酯内、外圈 (2) (3) 轴径中线并垂直于聚氨酯内、外圈 (2) (3) 轴径的环状辐板 (20) 两侧呈“X”形交叉的支撑板 (6) (10) 中的“X”形交叉点所作的切面部分切割了位于聚氨酯内、外圈 (2) (3) 轴径中线并垂直于聚氨酯内、外圈 (2) (3) 轴径的环状辐板 (20) 及环状辐板 (20) 两侧呈“X”形交叉的支撑板 (6) (10) 中的任一组“X”形交叉的聚氨酯支撑板 (24) (25)，因此图 6 中的视、对侧聚氨酯支撑板表现为部分切面 (24) (25)，在视、对侧支撑板 (24) (25) 之间是位于聚氨酯内、外圈 (2) (3) 轴径中线并垂直于聚氨酯内、外圈 (2) (3) 轴径的环状辐板的全切面 (20)。同样，因轮胎中的聚氨酯内圈 (2) 与聚氨酯外圈 (3) 共轴但宽度不同，聚氨酯内圈 (2) 的宽度（即沿轴线方向测量的长度）小于与聚氨酯外圈 (3) 的宽度，因此每一组位于聚氨酯内、外圈 (2) (3) 之间在所述环状辐板 (20) 两侧呈“X”形交叉的视、对侧聚氨酯支撑板切面 (24) (25) 的外侧边分别成为整个梯形切面两斜边的一部分，视、对侧支撑板切面 (24) (25) 的近轮辋 (1) 部分较小，所述视、对侧聚氨酯支撑板 (24) (25) 与位于聚氨酯内、外圈 (2) (3) 轴径中线并垂直于聚氨酯内、外圈 (2) (3) 轴径的环状辐板 (20) 相结合并分别与聚氨酯内圈 (2) 和聚氨酯外圈 (3) 结合。沿所述环状辐板 (20) 两侧呈“X”形交叉的视、对侧聚氨酯支撑板切面 (24) (25) 所组成的梯形切面两侧梯形外缘的延长线与轮胎的半径平面 (19) 在轮胎圆心 (15) 相交，所形成的平面夹角 4(23)，其角度在  $10^{\circ}$  -  $30^{\circ}$  之间，并且沿所有的穿过轮胎圆心 (15) 及位于聚氨酯内、外圈 (2) (3) 轴径中线并垂直于聚氨酯内、外圈 (2) (3) 轴径的环状辐板 (20) 两侧呈“X”形交叉的支撑板 (6) (10) 中的“X”形交叉点所作的组合梯形斜切面 (24) (25) 的两侧梯形外缘的延长线与轮胎的半径平面 (19) 在轮胎圆心 (15) 相交所形成的平面夹角 4(23) 角度相同，在最佳实施例中，夹角 4(23) 的范围最好在  $15^{\circ}$  -  $22^{\circ}$  之间。

[0096] 图 7、8 为本发明所述不爆胎轮胎中的其中两种轮辋 (1) 的立式径向偏视示意图。在本发明所述不爆胎的开式结构轮胎主体——聚氨酯弹性体的制备中，生产聚氨酯弹性体的预聚体对轮辋 (1) 有很强的粘接力，加之在与轮辋 (1) 一体化成型的过程中，聚氨酯弹性体在冷却后产生的收缩力，同时在轮辋 (1) 的外表面进行了抛砂及拉毛处理以增加接触面积和附着力，足以保证轮胎在各种情况下的使用要求。为增加设计要求，提高轮胎极限使用下的安全临界值，特别是应对极端情况下的使用条件（如竞速、越野赛车等），为防止聚氨酯轮胎的滑移、脱圈等状况的出现，本发明（实用新型）在轮辋 (1) 上提出了一些新的设计。

[0097] 如图 7、8 所示，为增大与聚氨酯弹性体内圈 (2) 的接触面积，本发明在设计中，使轮辋 (1) 的外表面呈现多种规则或不规则、几何或非几何形状的凹凸面并使之粗糙，以利于增大与聚氨酯弹性体内圈 (2) 的接触面积。为便于表述与绘图的直观性，在本发明的申请文件中将所述轮辋 (1) 的外表面表述为齿状面 (27) 同时并不仅限于齿状面 (27)，具体来说为钝形或锐形齿状面 (27) 均可。在位于轮辋 (1) 外表面的两侧外缘且高于轮辋外表面之处设计有凸缘 (26)，如前所述，由于有凸缘 (26) 的阻挡及“挟持”作用，在极端的使用情况下，聚氨酯轮胎不致在轮辋 (1) 上产生位移而形成所谓的“脱圈”现象。在轮辋 (1) 外表面的齿状面 (27) 上，设置有多个规则或不规则、几何或非几何形状的孔，其位于齿状面 (27) 并贯穿或不贯穿轮辋 (1) 金属圈。为便于表述与绘图的直观性，在本发明的申请文件中，将所述孔表述为圆孔 (28) 与槽状孔 (29) 同时并不仅限于圆孔 (28) 与槽状孔 (29)，且圆孔 (28) 与槽状孔 (29) 贯穿或不贯穿轮辋 (1) 金属圈。

[0098] 在圆孔(28)与槽状孔(29)不贯穿轮辋(1)金属圈的情况下,在聚氨酯轮胎的浇注过程中,因轮辋(1)置于轮胎模具中一体化浇注,同时因浇注型聚氨酯的粘度低,流动性好,在浇注过程中,聚氨酯渗入圆孔(28)或槽状孔(29)并固化,同时因所述聚氨酯所具有的粘接力及冷却后产生的收缩力,在多方面因素的共同作用下,聚氨酯轮胎与轮辋(1)便形成一个可靠的牢固的整体,足以应对轮胎在各种极限状况下的使用要求。

[0099] 在圆孔(28)与槽状孔(29)贯穿轮辋(1)金属圈的情况下,在聚氨酯轮胎的浇注过程中,同样因轮辋(1)置于轮胎模具中一体化浇注,在浇注过程中,聚氨酯渗入并穿过轮辋(1)金属圈,同时在轮辋(1)金属圈的内表面形成一层紧贴轮辋(1)金属圈内表面的固化聚氨酯内圈层(说明书附图未表示此结构)。同理,因所述聚氨酯所具有的粘接力及冷却后产生的收缩力,聚氨酯内圈层同样与轮辋(1)金属圈内表面紧密结合,加之聚氨酯冷却固化后,位于圆孔(28)与槽状孔(29)内的聚氨酯收缩对轮辋(1)金属圈内外的聚氨酯圈层产生“拉紧”的作用,在多方面因素的共同作用下,聚氨酯轮胎与轮辋(1)便形成一个可靠的牢固的整体,足以应对轮胎在各种极限状况下的使用要求,特别是如竞速、越野赛车、重型大质量载重车所释放的强大牵引力及制动时需克服的强大惯性、恶劣情况下使用的特种车辆等对轮胎的更高要求。

[0100] 以下的四个实施实例详细介绍了不爆胎的开式结构轮胎的制备及成型方法(即聚氨酯支撑体系及聚氨酯胎面体系的制备及成型方法,因橡胶胎面为已知的成熟工艺技术,在此不作赘述)。

#### [0101] 实施例 1

##### [0102] 步骤一:支撑体系预聚体的合成

[0103] 称取平均分子量为 2000 的聚己内酯二醇 160 重量份,投入反应釜中,加热至 110~130℃,抽真空至余压为 0.67Kpa,脱除水分 2 小时,降温至 60~70℃,投入二苯基甲烷二异氰酸酯 50.73 重量份,逐步升温至 80℃,反应 2 小时,测异氰酸酯根含量为 4.9%,即制得支撑用聚氨酯预聚体。

##### [0104] 步骤二:胎面体系聚氨酯预聚体的合成

[0105] 称取平均分子量为 2000 的聚己内酯二醇 100 重量份,分子量为 1000 的聚四氢呋喃 40 重量份,投入反应釜中,加热至 110~130℃,抽真空至余压为 0.67Kpa,脱除水分 2 小时,降温至 60~70℃,投入二苯基甲烷二异氰酸酯 54.30 重量份,逐步升温至 80℃,反应 2 小时,测异氰酸酯根含量为 5.5%,即制得胎面用聚氨酯预聚体。

##### [0106] 步骤三:开式轮胎的制备

[0107] 将步骤一制备的聚氨酯预聚体移至聚氨酯弹性体浇注机的 A 罐中,加热到 80℃,抽真空至余压小于 0.67Kpa,脱泡 30 分钟后备用,将扩链剂 MOCA 放在 B 罐中,按照 100 份预聚体需 15 份扩链剂,按此比例调整好聚氨酯弹性体浇注机 A、B 两组份计量泵;将步骤二制备的聚氨酯预聚体移至另一台聚氨酯弹性体浇注机的 A 罐中,加热到 80℃,抽真空至余压小于 0.67Kpa,脱泡 30 分钟后备用,将扩链剂 MOCA 放在 B 罐中,按照 100 份预聚体需 16 份扩链剂,按此比例调整好聚氨酯弹性体浇注机 A、B 两组份计量泵;

[0108] 将轮辋放在预热 110℃的轮胎模具中,开动浇注机进行浇注,首先浇筑胎面体系,再浇筑支撑体系,浇注完成后保温 90~120min 后出模,再将浇注好的轮胎放置 110~130℃的烘箱中熟化 24h,即制得聚氨酯开式结构轮胎。

[0109] 实施例 2

[0110] 步骤一 : 支撑体系预聚体的合成

[0111] 称取平均分子量为 2000 的聚己内酯二醇 80 重量份, 分子量为 2000 的聚己二酸丁二醇酯二醇投入反应釜中, 加热至 110~130℃, 抽真空至余压为 0.67Kpa, 脱除水分 2 小时, 降温至 60~70℃, 投入二苯基甲烷二异氰酸酯 50.73 重量份, 逐步升温至 80℃, 反应 2 小时, 测异氰酸酯根含量为 4.9%, 即制得支撑用聚氨酯预聚体。

[0112] 步骤二 : 胎面体系聚氨酯预聚体的合成

[0113] 称取平均分子量为 2000 的聚己二酸丁二醇酯二醇 100 重量份, 分子量为 1000 的聚四氢呋喃 40 重量份, 投入反应釜中, 加热至 110~130℃, 抽真空至余压为 0.67Kpa, 脱除水分 2 小时, 降温至 60~70℃, 投入二苯基甲烷二异氰酸酯 54.30 重量份, 逐步升温至 80℃, 反应 2 小时, 测异氰酸酯根含量为 5.5%, 即制得胎面用聚氨酯预聚体。

[0114] 步骤三 : 开式轮胎的制备

[0115] 将步骤一制备的聚氨酯预聚体移至聚氨酯弹性体浇注机的 A 罐中, 加热到 80℃, 抽真空至余压小于 0.67Kpa, 脱泡 30 分钟后备用, 将扩链剂 MOCA 与交联剂三羟甲基丙烷放在 B 罐中, 其中 MOCA 与三羟甲基丙烷的比例为 50 : 1, 搅拌, 使之混合均匀。按照 100 份预聚体需 15 份扩链剂, 按此比例调整好聚氨酯弹性体浇注机 A、B 两组份计量泵; 将步骤二制备的聚氨酯预聚体移至另一台聚氨酯弹性体浇注机的 A 罐中, 加热到 80℃, 抽真空至余压小于 0.67Kpa, 脱泡 30 分钟后备用, 将扩链剂 MOCA 放在 B 罐中, 按照 100 份预聚体需 16 份扩链剂, 按此比例调整好聚氨酯弹性体浇注机 A、B 两组份计量泵;

[0116] 将轮辋放在预热 110℃的轮胎模具中, 开动浇注机进行浇注, 首先浇筑胎面体系, 再浇筑支撑体系, 浇注完成后保温 90~120min 后出模, 再将浇注好的轮胎放置 110~130℃的烘箱中熟化 24h, 即制得聚氨酯开式结构轮胎。

[0117] 实施例 3

[0118] 步骤一 : 支撑体系预聚体的合成

[0119] 称取平均分子量为 2000 的聚己内酯二醇 80 重量份, 分子量为 2000 的聚己二酸丁二醇酯二醇 80 重量份投入反应釜中, 加热至 110~130℃, 抽真空至余压为 0.67Kpa, 脱除水分 2 小时, 降温至 60~70℃, 投入二苯基甲烷二异氰酸酯 52.70 重量份, 逐步升温至 80℃, 反应 2 小时, 测异氰酸酯根含量为 5.1%, 即制得支撑用聚氨酯预聚体。

[0120] 步骤二 : 胎面体系聚氨酯预聚体的合成

[0121] 称取平均分子量为 2000 的聚己二酸丁二醇酯二醇 100 重量份, 分子量为 1000 的聚四氢呋喃 40 重量份, 投入反应釜中, 加热至 110~130℃, 抽真空至余压为 0.67Kpa, 脱除水分 2 小时, 降温至 60~70℃, 投入二苯基甲烷二异氰酸酯 30 重量份, 甲苯二异氰酸酯 16 重量份, 逐步升温至 80℃, 反应 2 小时, 测异氰酸酯根含量为 6.4%, 即制得胎面用聚氨酯预聚体。

[0122] 步骤三 : 开式轮胎的制备

[0123] 将步骤一制备的聚氨酯预聚体移至聚氨酯弹性体浇注机的 A 罐中, 加热到 80℃, 抽真空至余压小于 0.67Kpa, 脱泡 30 分钟后备用, 将扩链剂 MOCA 与交联剂三羟甲基丙烷放在 B 罐中, 其中 MOCA 与三羟甲基丙烷的比例为 45 : 1, 搅拌, 使之混合均匀。按照 100 份预聚体需 15 份扩链剂, 按此比例调整好聚氨酯弹性体浇注机 A、B 两组份计量泵; 将步骤二制

备的聚氨酯预聚体移至另一台聚氨酯弹性体浇注机的A罐中,加热到80℃,抽真空至余压小于0.67Kpa,脱泡30分钟后备用,将扩链剂MOCA与交联剂三羟甲基丙烷放在B罐中,其中MOCA与三羟甲基丙烷的比例为45:1,按照100份预聚体需15.5份扩链剂,按此比例调整好聚氨酯弹性体浇注机A、B两组份计量泵;

[0124] 将轮辋放在预热110℃的轮胎模具中,开动浇注机进行浇注,首先浇筑胎面体系,再浇筑支撑体系,浇注完成后保温90-120min后出模,再将浇注好的轮胎放置110~130℃的烘箱中熟化24h,即制得聚氨酯开式结构轮胎。

[0125] 实施例4

[0126] 步骤一:支撑体系预聚体的合成

[0127] 称取平均分子量为2000的聚己内酯二醇100重量份,分子量为1000的聚四氢呋喃二醇40重量份投入反应釜中,加热至110-130℃,抽真空至余压为0.67Kpa,脱除水分2小时,降温至60-70℃,投入二苯基甲烷二异氰酸酯45重量份,甲苯二异氰酸酯8重量份,逐步升温至80℃,反应2小时,测异氰酸酯根含量为4.1%,即制得支撑用聚氨酯预聚体。

[0128] 步骤二:胎面体系聚氨酯预聚体的合成

[0129] 称取平均分子量为2000的聚己二酸丁二醇酯二醇60重量份,分子量为1000的聚四氢呋喃二醇60重量份,投入反应釜中,加热至110-130℃,抽真空至余压为0.67Kpa,脱除水分2小时,降温至60-70℃,投入二苯基甲烷二异氰酸酯30重量份,甲苯二异氰酸酯30重量份,逐步升温至80℃,反应2小时,测异氰酸酯根含量为6.6%,即制得胎面用聚氨酯预聚体。

[0130] 步骤三:开式轮胎的制备

[0131] 将步骤一制备的聚氨酯预聚体移至聚氨酯弹性体浇注机的A罐中,加热到80℃,抽真空至余压小于0.67Kpa,脱泡30分钟后备用,将扩链剂MOCA与交联剂三羟甲基丙烷放在B罐中,其中MOCA与三羟甲基丙烷的比例为40:1,搅拌,使之混合均匀。按照100份预聚体需16.1份扩链剂,按此比例调整好聚氨酯弹性体浇注机A、B两组份计量泵;将步骤二制备的聚氨酯预聚体移至另一台聚氨酯弹性体浇注机的A罐中,加热到80℃,抽真空至余压小于0.67Kpa,脱泡30分钟后备用,将扩链剂MOCA与交联剂三羟甲基丙烷放在B罐中,其中MOCA与三羟甲基丙烷的比例为50:1,按照100份预聚体需14.5份扩链剂,按此比例调整好聚氨酯弹性体浇注机A、B两组份计量泵;

[0132] 将轮辋放在预热110℃的轮胎模具中,开动浇注机进行浇注,首先浇筑胎面体系,再浇筑支撑体系,浇注完成后保温90-120min后出模,再将浇注好的轮胎放置110~130℃的烘箱中熟化24h,即制得聚氨酯开式结构轮胎。

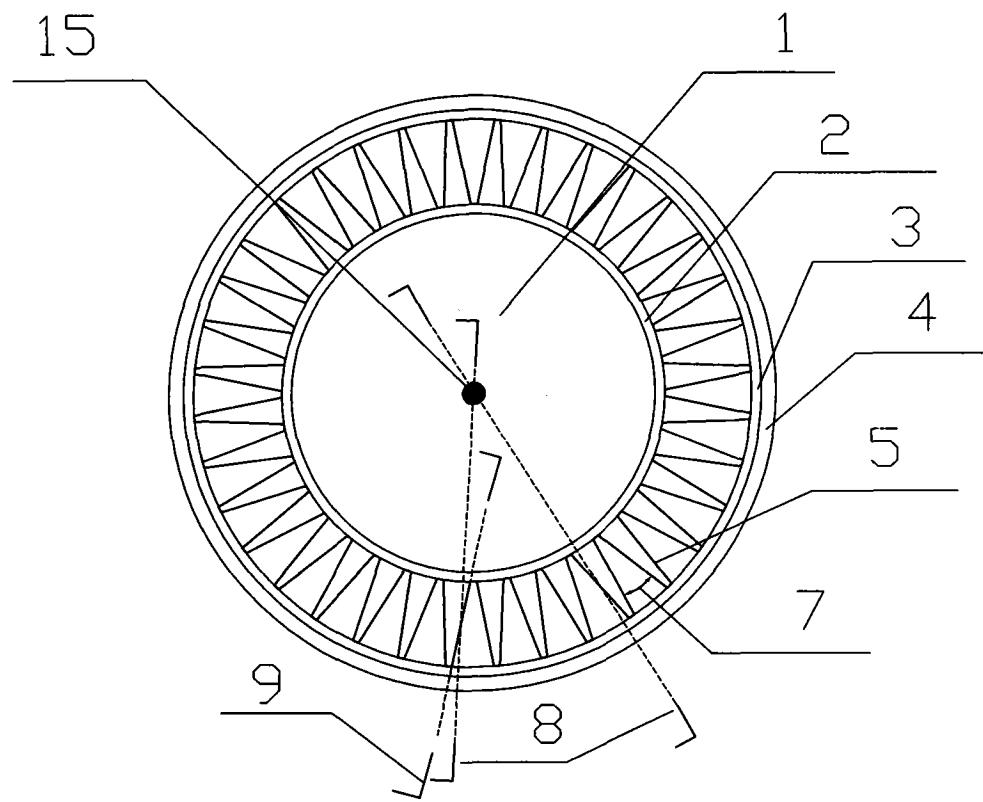


图 1

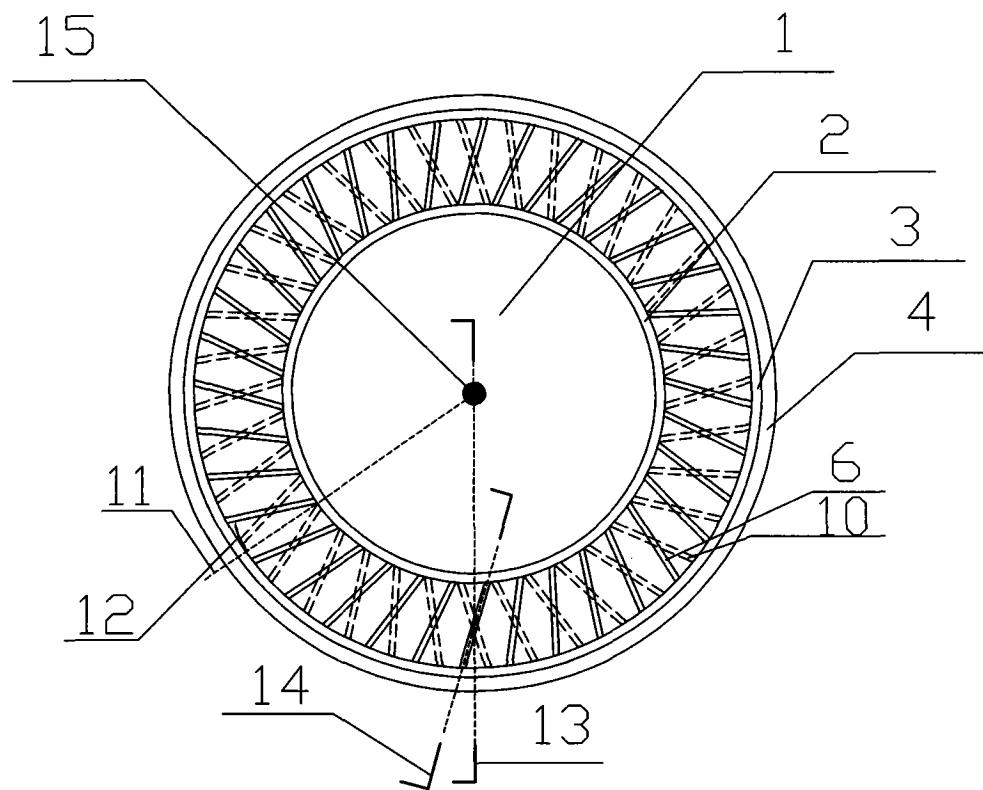


图 2

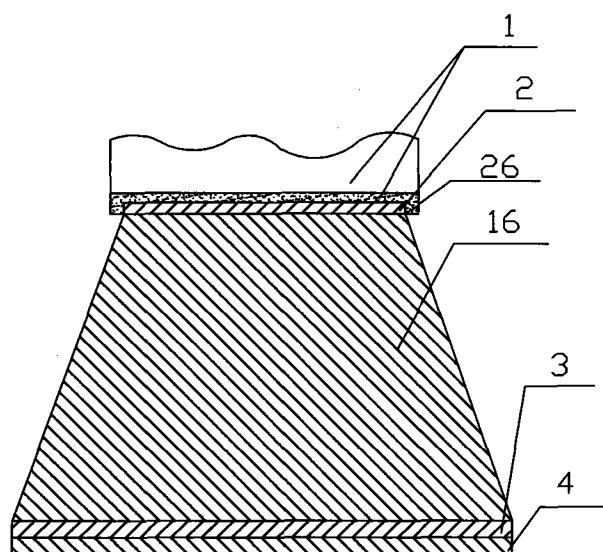


图 3

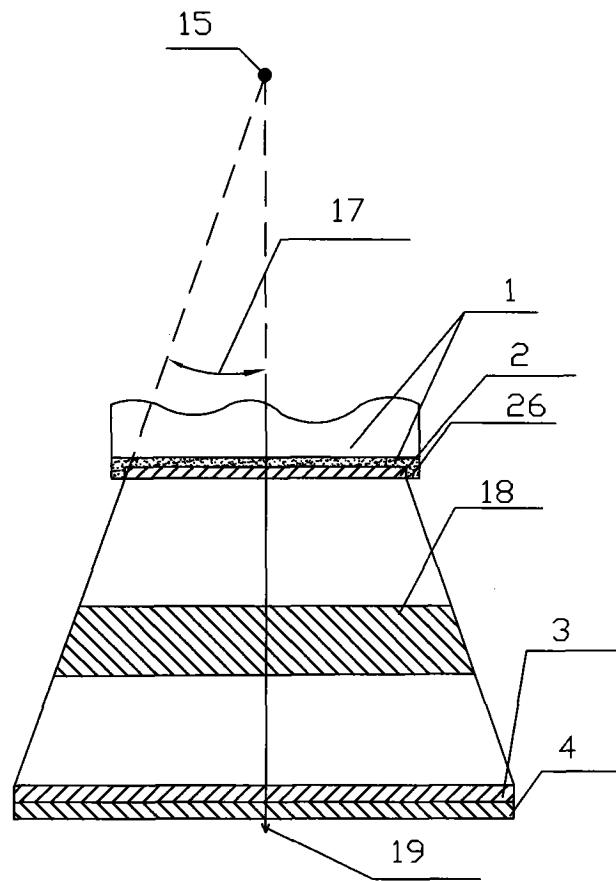


图 4

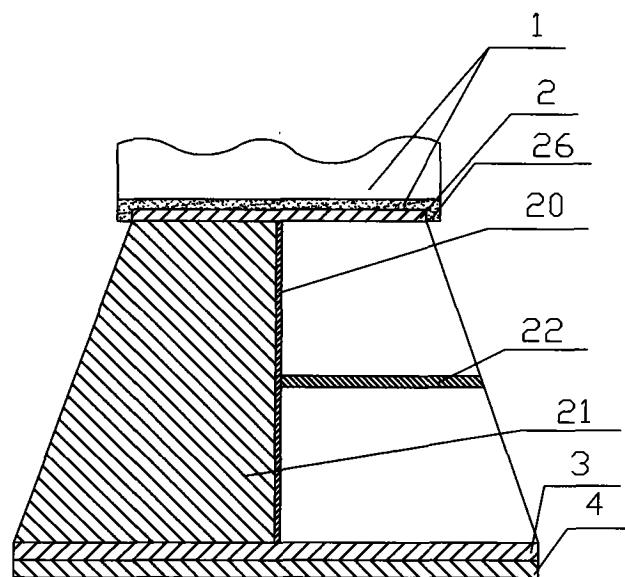


图 5

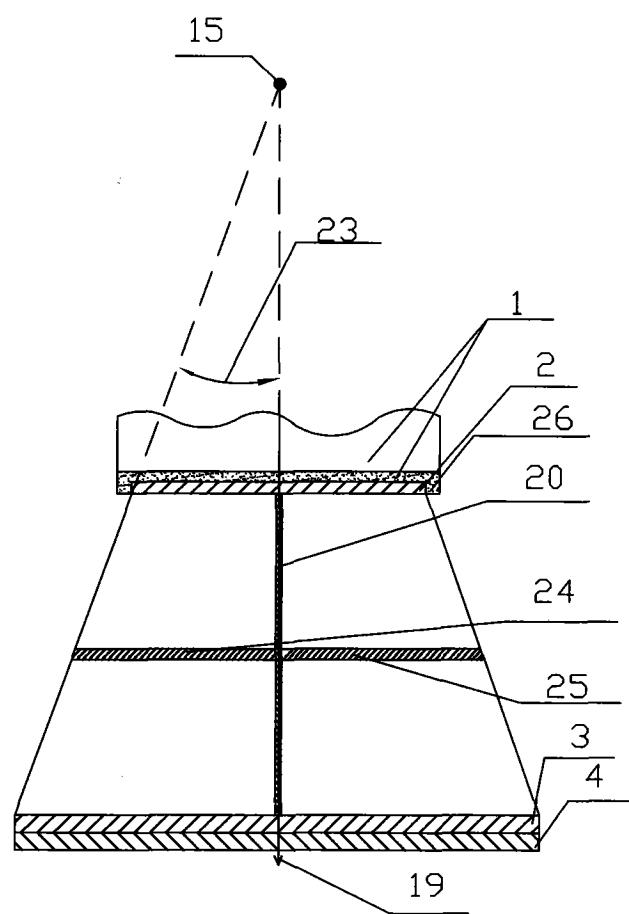


图 6

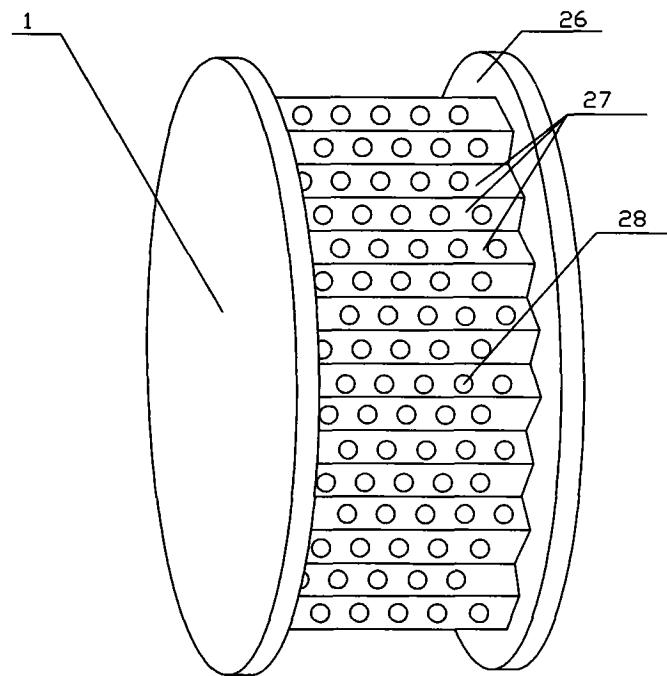


图 7

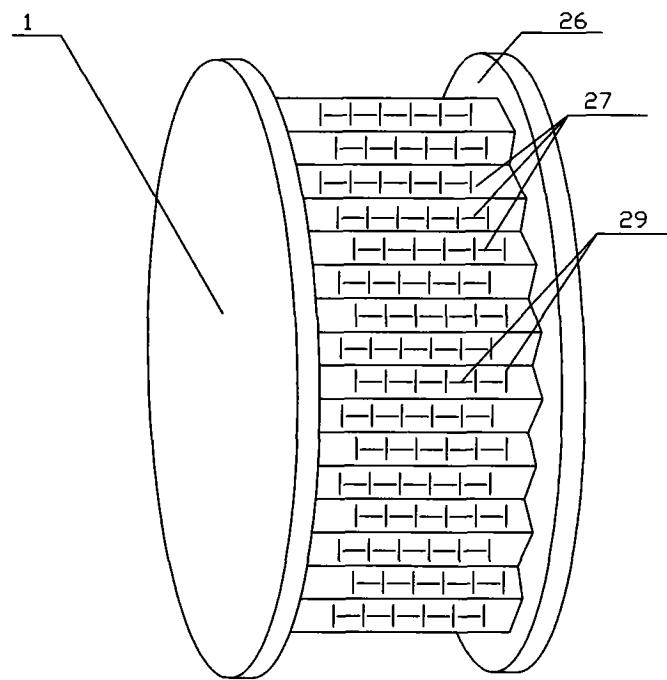


图 8