



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111298618 A

(43)申请公布日 2020.06.19

(21)申请号 202010146621.6

(22)申请日 2020.03.05

(71)申请人 深圳市大粮新材料科技有限公司  
地址 518000 广东省深圳市龙岗区南湾街  
道丹竹头社区宝丹路16号星际中心3  
号办公楼3层

(72)发明人 蒋松楠

(74)专利代理机构 深圳市精英专利事务所  
44242

代理人 于建

(51)Int.Cl.

*B01D 53/72*(2006.01)

*B01D 53/74*(2006.01)

*B60H 3/00*(2006.01)

*B60H 3/06*(2006.01)

权利要求书1页 说明书8页

(54)发明名称

具有净化空气效果的材料、制备方法及车内  
空气净化装置

(57)摘要

本发明公开了一种具有净化空气效果的材料、制备方法及车内空气净化装置,涉及新材料技术领域。该材料包括托玛琳粉20-40份,植物酵素1份,磷酸二氧化钛5-9份,芬多精3份,火山石粉3-9份,纳米银1-1.3份,碳酸钙5-10份,流平剂5份,聚磷酸酯1-3份。本发明提供的具有净化空气效果的新型复合材料及制作工艺,通过各组分之间的协调配合作用,以吸附分解的方式对车内的有害气体(甲醛、苯,二甲苯,烟味)进行净化,同时释放出负离子;整个净化过程均在材料内部进行,无需额外消耗能源,不产生噪音。该车内空气净化装置,具有净化空气、释放负离子的作用,使用方便。

1. 一种具有净化空气效果的材料,其特征在于,包括以下重量份组分:  
托玛琳粉20-40份,植物酵素1份,磷酸二氧化钛5-9份,芬多精3份,火山石粉3-9份,纳米银1-1.3份,碳酸钙5-10份,流平剂5份,聚磷酸酯1-3份。
2. 如权利要求1所述的具有净化空气效果的材料,其特征在于,所述流平剂为丙烯酸酯。
3. 如权利要求1所述的具有净化空气效果的材料,其特征在于,所述托玛琳粉、镧系稀土、硅藻土、火山石粉、碳酸钙的粒径为300-500目。
4. 一种制备如权利要求1-3任一项所述的具有净化空气效果的材料的方法,其特征在于,包括以下步骤:  
S1,按比例,将托玛琳粉和植物酵素预先混合均匀,得到第一混合物;  
S2,将磷酸二氧化钛和火山石粉预先混合均匀,得到第二混合物;  
S3,将芬多精及纳米银的混合物中加水混合均匀,得到第三混合物,混合物与水的比例为40:60;  
S4,按质量比1:1向碳酸钙中加入水,再加入纳米银,混匀,得到第四混合物;  
S5,将所述第一混合物、第二混合物、第三混合物在10min内快速加入第四混合物中,加入流平剂,分散剂充分搅拌,混匀,定型,即得所述具有净化空气效果的新型复合材料。
5. 如权利要求4所述的制备具有净化空气效果的新型复合材料的方法,其特征在于,所述步骤S1-S3的顺序可调换。
6. 一种车内空气净化装置,其特征在于,包括基材、芯材以及装饰层,所述基材与芯材连接,所述装饰层位于所述车内空气净化装置的外周;其中,所述芯材由权利要求4-5任一项所述的具有净化空气效果的材料的方法制得。
7. 如权利要求6所述的车内空气净化装置,其特征在于,所述基材为羊毛毡。
8. 如权利要求7所述的车内空气净化装置,其特征在于,所述装饰层为透气织物。
9. 如权利要求8所述的车内空气净化装置,其特征在于,所述基材与芯材连接的具体方法为,所述芯材在未定型前涂抹在基材上。

## 具有净化空气效果的材料、制备方法及其车内空气净化装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及新材料技术领域,尤其涉及一种具有净化空气效果的材料、制备方法及其车内空气净化装置。

### 背景技术

[0002] 当前车内空气污染问题比较严重,汽车内装饰材料的有害气体长期释放,各种材料异味,胶水及粘结剂释放出有害物质。对人体产生很大的影响,轻则导致亚健康,重则会产生慢性疾病。

[0003] 随着人们安全意识的提高,人们对于生活环境的要求也越来越高。空气净化器应运而生,然而,空气净化器需要插电工作,其工作的状态会有能耗及噪音污染,也会产生次声波污染,净化空气的效果有限;此外,能附带释放负氧离子的空气净化器多数是以未稍放电的原理,在产生负氧离子的同时也会产生臭氧,若室内臭氧浓度过高则可能致癌,具有安全隐患。

### 发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是如何提供一种可净化空气、吸附分解甲醛TVOC,苯等有害气体,释放负离子的复合材料、制备方法及其车内空气净化装置,以解决室内空气污染问题。

[0005] 为了解决上述问题,本发明提出以下技术方案:

[0006] 第一方面,本发明提供一种具有净化空气效果的新型复合材料,包括以下重量份组分:

[0007] 托玛琳粉20-40份,植物酵素1份,磷酸二氧化钛5-9份,芬多精3份,火山石粉3-9份,纳米银1-1.3份,碳酸钙5-10份,流平剂5份,聚磷酸酯1-3份。

[0008] 其进一步地技术方案为,所述流平剂为丙烯酸酯。

[0009] 其进一步地技术方案为,所述托玛琳粉、镧系稀土、硅藻土、火山石粉、碳酸钙的粒径为300-500目。

[0010] 第二方面,本发明实施例提供一种制备第一方面所述的具有净化空气效果的材料的方法,包括以下步骤:

[0011] S1,按比例,将托玛琳粉和植物酵素预先混合均匀,得到第一混合物;

[0012] S2,将磷酸二氧化钛和火山石粉预先混合均匀,得到第二混合物;

[0013] S3,将芬多精及纳米银的混合物中加水混合均匀,得到第三混合物,混合物与水的比例为40:60;

[0014] S4,按质量比1:1向碳酸钙中加入水,再加入纳米银,混匀,得到第四混合物;

[0015] S5,将所述第一混合物、第二混合物、第三混合物在10min内快速加入第四混合物中,加入流平剂,分散剂充分搅拌,混匀,定型,即得所述具有净化空气效果的新型复合材料。

[0016] 其进一步地技术方案为,所述步骤S1-S3的顺序可调换。

[0017] 第三方面,本发明提供一种车内空气净化装置,包括基材、芯材以及装饰层,所述基材与芯材连接,所述装饰层位于所述车内空气净化装置的外周;其中,所述芯材由第二方面所述的具有净化空气效果的材料的制作方法制得。

[0018] 其进一步地技术方案为,所述基材为羊毛毡。

[0019] 其进一步地技术方案为,所述装饰层为透气织物。

[0020] 其进一步地技术方案为,所述基材与芯材连接的具体方法为,所述芯材在未定型前涂抹在基材上。

[0021] 与现有技术相比,本发明所能达到的技术效果包括:

[0022] 本发明提供的具有净化空气效果的新型复合材料,通过各组分之间的协调配合作用,以吸附分解的方式对室内的有害气体(甲醛、烟味)进行净化,同时释放出负离子;整个净化过程均在材料内部进行,无需额外消耗能源,不产生噪音。

[0023] 本发明提供的具有净化空气效果的新型复合材料的制备方法,操作简单,无能耗,借助碳酸钙与水反应释放的热量跟二氧化碳,使内部混合更均匀,让纳米银更均匀分布在材料中,同时使得材料具有更多的孔隙,提高吸附性能。

[0024] 本发明提供的车内空气净化装置,具有净化空气、释放负离子的作用,可作为装饰品固定于汽车内部的顶部、座椅后背等,不占用汽车内部空间,使用方便。

## 具体实施方式

[0025] 下面将对实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,以下将描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0026] 应当理解,当在本说明书和所附权利要求书中使用时,术语“包括”和“包含”指示所描述特征、整体、步骤、操作、元素和/或组件的存在,但并不排除一个或多个其它特征、整体、步骤、操作、元素、组件和/或其集合的存在或添加。

[0027] 还应当理解,在此本发明实施例说明书中所使用的术语仅仅是出于描述特定实施例的目的而并不意在限制本发明实施例。如在本发明实施例说明书和所附权利要求书中所使用的那样,除非上下文清楚地指明其它情况,否则单数形式的“一”、“一个”及“该”意在包括复数形式。

[0028] 实施例1

[0029] 本发明实施例提供一种车内空气净化装置,包括基材、芯材以及装饰层,其中,芯材为一种具有净化空气效果的新型复合材料,芯材的组成及制作工艺如下:

[0030] 芯材组分:托玛琳粉20-40份,植物酵素1份,磷酸二氧化钛5-9份,芬多精3份,火山石粉3-9份,纳米银1-1.3份,碳酸钙5-10份,流平剂丙烯酸酯5份,聚磷酸酯1-3份。

[0031] 具体实施例中,所述流平剂为丙烯酸酯。

[0032] 具体实施例中,所述托玛琳粉、火山石粉、碳酸钙的粒径为300目。

[0033] 制备方法:

[0034] S1,按比例,将托玛琳粉和硅藻土预先混合均匀,得到第一混合物;

- [0035] S2,将磷酸二氧化钛和火山石粉预先混合均匀,得到第二混合物;
- [0036] S3,向镧系稀土及蓖麻油酸锌酯的混合物中加水混合均匀,得到第三混合物,所述镧系稀土及蓖麻油酸锌酯的混合物与水的比例为60:40;
- [0037] S4,按质量比1:1向碳酸钙中加入水,再加入纳米银,混匀,得到第四混合物;
- [0038] S5,将所述第一混合物、第二混合物、第三混合物在10min内快速加入第四混合物中,充分搅拌,混匀,定型,即得所述具有净化空气效果的新型复合材料,即为芯材;
- [0039] 将芯材制成车内空气净化装置时,还包括步骤S6,将芯材均匀涂布于羊毛毡基材上,定型后,装入织物袋即可,该车内空气净化装置可固定与车厢顶部。
- [0040] 具体实施中,所述基材为羊毛毡。车内空气净化装置可贴附于车座椅后背、车内顶部等地方,不占用汽车内部空间
- [0041] 具体实施中,所述装饰层为透气织物,便于芯材吸附甲醛、臭气,并释放负离子。为了美观,该透气织物可为布袋,将基材与芯材一同装入布袋内,袋子表面还设有图案,使得整个车内空气净化装置类似摆件。
- [0042] 实施例2
- [0043] 本发明实施例提供一种车内空气净化装置,包括基材、芯材以及装饰层,其中,芯材为一种具有净化空气效果的新型复合材料,芯材的组成及制作工艺如下:
- [0044] 芯材组分:托玛琳粉30份,植物酵素1份,磷酸二氧化钛9份,芬多精3份,火山石粉6份,纳米银1份,碳酸钙8份,流平剂丙烯酸酯5份,聚磷酸酯1份。
- [0045] 具体实施中,所述流平剂为丙烯酸酯。
- [0046] 具体实施中,所述托玛琳粉、火山石粉、碳酸钙的粒径为500目。
- [0047] 制备方法如实施例1。
- [0048] 实施例3
- [0049] 本发明实施例提供一种车内空气净化装置,包括基材、芯材以及装饰层,其中,芯材为一种具有净化空气效果的新型复合材料,芯材的组成及制作工艺如下:
- [0050] 芯材组分:托玛琳粉40份,植物酵素1份,磷酸二氧化钛8份,芬多精3份,火山石粉8份,纳米银1份,碳酸钙7份,丙烯酸酯5份,聚磷酸酯1.9份。
- [0051] 具体实施中,所述托玛琳粉、火山石粉、碳酸钙的粒径为400目。
- [0052] 制备方法如实施例1。
- [0053] 芯材的空气净化效果验证
- [0054] (1) 气态污染物去除率
- [0055] 采用实施例1制得的具有净化空气效果的新型复合材料的芯材样品进行气态污染物去除率的试验。
- [0056] 试验方法:
- [0057] 1. 试验条件
- [0058] 1) 环境温度:  $(25 \pm 2) ^\circ\text{C}$
- [0059] 2) 环境湿度:  $(50 \pm 10) \% \text{RH}$
- [0060] 2. 试验设备
- [0061] 试验舱 ( $1.5\text{m}^3$ )、智能恒流大气采样器、紫外可见分光光度计、气相色谱仪
- [0062] 3. 测试步骤

[0063] 1) 样品的准备:将样品置于试验舱B中。

[0064] 2) 释放源的准备:将缠有5层纱布的2根玻璃棒分别直立放入2个500mL试剂瓶中,分别装入200mL的污染物甲醛(0.2%)、苯(0.06%)、二甲苯(0.4%)、TVOC(苯0.06%,甲苯0.1%,二甲苯0.4%),贴上标记A1、A2。

[0065] 3) 将未放样品的托盘放置在空白试验舱A中,再将放有样品的托盘置于试验舱B中。

[0066] 4) 把释放源A1、A2分别放入空白试验舱A和样品试验舱B中,立即关闭舱门。

[0067] 5) 开启A舱和B舱的风扇搅拌。

[0068] 6) 24h后,分别对A舱和B舱进行采集样品测试分析,浓度分别记为CA和CB。

[0069] 4. 计算公式

[0070] 去除率 $y(\%) = \frac{CA-CB}{CA} \times 100$  (CA为空白舱浓度,CB为试验舱浓度)

[0071] 5. 结果见表1

[0072] 表1 气态污染物去除率试验结果

污染物	作用时间 (h)	空白舱浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	试验舱浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	去除率(%)
[0073] 甲醛	24	1.01	0.24	76.2
苯	24	1.98	0.57	71.2
二甲苯	24	2.12	0.58	72.6
TVOC	24	5.78	1.72	70.2

[0074] (2) PM<sub>2.5</sub>去除率

[0075] 采用实施例1制得的具有净化空气效果的新型复合材料的芯材样品进行PM<sub>2.5</sub>去除率的试验。

[0076] 1. 测试对象

[0077] 香烟烟雾作为PM<sub>2.5</sub>的尘源,测试粒径范围为(0.1~2.5) μm颗粒物总数

[0078] 2. 试验条件

[0079] 1) 环境温度:(25±2) °C

[0080] 2) 环境湿度:(50±10) %RH

[0081] 3. 试验设备

[0082] 试验舱(1.5m<sup>3</sup>)、粒径谱仪(TSI 3340)、稀释器(TSI 3302A)

[0083] 4. 机器运行状态

[0084] 试验过程开启小风扇。

[0085] 5. 测试步骤

[0086] 1) 将待检验的样品按标准要求放置于试验舱内。把样品调节到试验的工作状态,检验运转正常,然后关闭样品。

[0087] 2) 开启高效空气过滤器,净化舱内空气,使颗粒物粒径在0.1 μm以上的粒子背景浓度≤2×10<sup>4</sup>个/L,同时启动温湿度控制装置,使舱内温湿度达到试验规定状态。

[0088] 3) 待舱内颗粒物背景浓度降低到合适水平,记录背景浓度值。关闭高效空气过滤器和温湿度装置。

[0089] 4) 连接香烟燃烧器,点燃香烟,盖好燃烧器,用低压空气吹送香烟烟雾到试验舱内。烟雾发生结束后,风扇继续搅拌2min,使舱内颗粒物混合均匀后关闭混合风扇。

[0090] 5) 待风扇停止转动3min后,开启粒径谱仪,测定颗粒物的初始浓度 $C_0$ ,浓度应达到 $(2.4\sim 3.5)\times 10^7$ 个/L。

[0091] 6) 待初始浓度测定后,开启待检验的样品和小风扇,作用60min,测定颗粒物浓度。

[0092] 7) 按照步骤1)~6),不开启样品,测试自然衰减。

[0093] 6. 计算公式

[0094] 自然衰减率 $N(\%) = \frac{C_0 - C_t}{C_0} \times 100$  ( $C_0$ 为对照组初始浓度, $C_t$ 为对照组终浓度);

[0095] 去除率 $K(\%) = \frac{C_1 \times (1 - N) - C_2}{C_0 \times (1 - N)} \times 100$  ( $C_1$ 为试验组初始浓度, $C_2$ 为试验组终浓度)

[0096] 7. 检测结果见表2

[0097] 表2 PM2.5去除率试验结果

[0098]	污染物	对照组			试验组		
		初始浓度 (个/L)	终浓度 (个/L)	自然衰减 率 $N(\%)$	初始浓度 (个/L)	终浓度 (个/L)	去除率 $K(\%)$
	PM2.5	26748000	22714000	15.08	27326000	15892000	31.52

[0099] (3) 除菌性能评价

[0100] 采用实施例1制得的具有净化空气效果的新型复合材料的芯材样品进行除菌性能评价的试验。

[0101] 1. 试验器材

[0102] 1) 菌种:白色葡萄球菌

[0103] 2) 微生物气溶胶发生器:TK-3

[0104] 3) 培养基:普通营养琼脂培养基

[0105] 4) 采样器:六级筛孔空气撞击式采样器

[0106] 2. 测试条件

[0107] 1) 试验舱体积: $1.5\text{m}^3$

[0108] 2) 环境温度:(20~25) °C

[0109] 3) 环境湿度:(50~70) %RH

[0110] 3. 机器运行状态

[0111] 试验过程开启小风扇。

[0112] 4. 测试步骤

[0113] 1) 取第4~7代37°C培养24小时的细菌斜面培养物,用10mL的营养肉汤反复吹洗,洗下菌苔,用无菌过滤棉过滤后,用营养肉汤稀释至适宜浓度,制成雾化菌悬液。

[0114] 2) 将实验用器材一次性分别放入两个气雾室,并关闭门,开启高效过滤器净化,同

时调节两个气雾室温度为(20~25)℃,湿度为(50~70)%RH。

[0115] 3) 开启微生物气溶胶发生器进行喷雾染菌,完毕后,风扇继续搅拌10min,然后静置15min。

[0116] 4) 同时对试验组和对照组分别用六级筛孔空气撞击式采样器采样。

[0117] 5) 试验组开启待检测的样品和小风扇,作用60min采样,对照组也在相应时间段采样。

[0118] 6) 取未用的同批培养基2份,与试验采样的样本同时进行培养,作为阴性对照。

[0119] 7) 试验重复3次,取3次试验结果的算术平均值为最后的试验结果。

[0120] 5. 计算公式

[0121] 自然消亡率 $Nt(\%) = \frac{V_0 - V_t}{V_0} \times 100$  ( $V_0$ 为对照组试验前空气含菌量, $V_t$ 为对照组试验后空气含菌量);

[0122] 除菌率 $Kt(\%) = \frac{V_1 \times (1 - Nt) - V_2}{V_1 \times (1 - Nt)} \times 100$  ( $V_1$ 为试验组试验前空气含菌量, $V_2$ 为试验组试验后空气含菌量)

[0123] 6. 结果见表3

[0124] 表3除菌性能试验结果

[0125]	污染物	对照组			试验组		
	试验前空气含菌量	试验后空气含菌量	自然消亡率 $Nt(\%)$	试验前空气含菌量	试验后空气含菌量	除菌率 $Kt(\%)$	
	1	$9.42 \times 10^4$	$6.73 \times 10^4$	28.56	$8.32 \times 10^4$	$1.87 \times 10^4$	68.54
	2	$1.06 \times 10^5$	$7.46 \times 10^4$	29.62	$1.08 \times 10^5$	$2.23 \times 10^4$	70.66
[0126]	3	$8.58 \times 10^4$	$6.49 \times 10^4$	24.36	$9.13 \times 10^4$	$2.24 \times 10^4$	67.56
	平均	—	—	—	—	—	68.92

[0127] (4) 空气负离子浓度测试

[0128] 采用实施例1制得的具有净化空气效果的新型复合材料的芯材样品进行负离子释放的试验。

[0129] 1. 试验器材

[0130] 负离子测定仪(AIC 3000)

[0131] 2. 测试条件

[0132] 1) 测试距离:>0.2m

[0133] 2) 测试高度:0.5m

[0134] 3) 环境温度:(25~26)℃

[0135] 4) 环境湿度:(48~50)%RH

[0136] 3. 测试步骤

[0137] 1) 将待测空间密闭2h后检测空气中本底负离子浓度;

[0138] 2) 将样品放入 $1.5m^3$ 试验舱中,密闭静置24h后测试舱内负离子浓度;



[0139] 3) 每个测试点的测试次数不少于3次,每次测试连续读取6个数值,测试点测试时间间隔不少于10min。

[0140] 4. 测试结果见表4

[0141] 表4为空气负离子浓度试验结果

[0142]		空白组 (ions/cm <sup>3</sup> )	试验组 (ions/cm <sup>3</sup> )
	负离子浓度	<1.0×10 <sup>3</sup>	2.1×10 <sup>5</sup>

[0143] 不同场所室内空气净化化的效果验证

[0144] 采用实施例1制得的具有净化空气效果的新型复合材料的芯材样品,制成面积1m<sup>2</sup>,厚3cm的样品,分别置于四个相同容积的场所,通过测试放置前后该场所的空气质量情况,验证本发明实施例提供的具有净化空气效果的新型复合材料的芯材的效果。结果见表5。

[0145] 表5为实施例1提供的具有净化空气效果的新型复合材料(芯材)的实验结果

场所		甲醛 mg/m <sup>3</sup>	TVOC	PM2.5	室内异味	负离子释放
场所一 (新车一)	放置前	0.24	1.23	86.6	明显刺激气味	场所一 (新车一)
	放置3小时	0.04	0.34	25.3	基本无异味	3000-5000
场所二 (新车二)	放置前	0.18	1.08	90.8	明显刺激气味	场所二 (新车二)
	放置3小时	0.036	0.35	28.6	基本无异味	3500-6000
场所三 (使用三年的车)	安装前	0.20	1.46	68.9	略带刺鼻异味	场所三 (使用三年的车)
	放置3小时	0.035	0.36	16.8	无明显异味	3500-6000
场所四 (使用五年)	放置前	0.09	0.65	55.3	明显异味	场所四 (使用五年)
	放置3小时	0.03	0.24	29.6	无异味	3500-7000

[0147] 由表5的实验结果可知,本发明实施例提供的具有净化空气效果的新型复合材料,在不需插电,无能耗无噪音的前提下,放置前后的甲醛数明显减少,TVOC、PM2.5的数值也明显下降,同时还释放大量负离子,具有净化空气的作用。

[0148] 对比实验

[0149] 取相同体积的实施例1、对比例1、对比例2的样品分别置于同一场所中,比较不同样品的净化空气效果。其中对比例1为市售竹炭晶吸附产品,对比例2为除甲醛光触媒喷剂检测结果见表6。

[0150] 表6为不同产品的空气净化效果结果

[0151] 样品		甲醛	TVOC	PM2.5	室内异味	负离子释
		mg/m <sup>3</sup>				放
无	放置前	0.24	1.23	86.6	明显刺激气味	150-230
[0152] 实施例 1	放置 4 小时	0.04	0.34	25.3	基本无异味	8000- 15000
对比例 1	放置 4 小时	0.20	1.18	80	明显气味	150-230
对比例 2	放置 4 小时	0.19	1.10	78	明显气味	150-230

[0153] 由表6可知,相对于车内空气净化器,本发明的优势是在不需要插电,不需要任何能耗的情况下,可以长效的工作。对室内不产生任何噪音,更不会产生额外的有害气体污染;相对于目前市售的竹炭晶及其它物理性吸附净化产品,本发明的有效吸附表面积比起这类产品要大出许多倍,功能也强于这类产品许多,空气净化效果也更优越。

[0154] 综上,本发明实施例提供的具有净化空气效果的新型复合材料(芯材)中,火山石粉的多空间结构,以羊毛毡为基材制得的车内空气净化装置,使得芯材具有大量的空隙结构以吸附甲醛、臭气等有害气体,磷酸二氧化钛的纳米粒子特性的电位转移可产生高能量的易位反应,可以在无光条件下产生催化反应(氧化还原反应),产生具有强氧化力的氢氧游离基,能大幅度、持续不断地消除甲醛、苯、氨及总挥发性有机物等有害气体,同时起到除臭、抗菌、防霉、净化空气的效果。另外,材料中的蓖麻油酸锌酯同样具有吸收异味及臭味的作用,使得材料具有强大的吸附有害气体和臭气,并与之发生反应,从而达到分解有害气体的作用。同时,加入的镧系稀土能够催化托玛琳粉末释放大量负离子,使得材料具有释放负离子的功能;本实施例还可以通过控制火山石粉及硅藻土的用量来控制材料的干湿度,提高材料造型的可塑性。

[0155] 在上述实施例中,对各个实施例的描述都各有侧重,某个实施例中未详细描述的部分,可以参见其他实施例的相关描述。

[0156] 以上所述,为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到各种等效的修改或替换,这些修改或替换都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以权利要求的保护范围为准。