



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105347742 B

(45)授权公告日 2017.09.29

(21)申请号 201510773904.2

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2015.11.13

C04B 28/00(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

C04B 26/26(2006.01)

申请公布号 CN 105347742 A

C04B 18/14(2006.01)

(43)申请公布日 2016.02.24

审查员 徐军

(73)专利权人 山东建筑大学

地址 250101 山东省济南市临港开发区凤鸣路

专利权人 山东高速建设材料有限公司

(72)发明人 耿立涛 徐茜 穆明浩 任瑞波

王立志 王鹏 王伯霖 邢万东

韩洪超 徐强 高晓宁 王晓英

(74)专利代理机构 济南泉城专利商标事务所

37218

代理人 叶平平

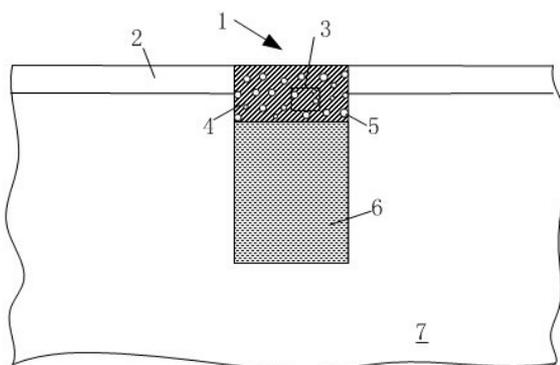
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种道路裂缝修复方法

(57)摘要

本发明公开了一种道路裂缝修复材料,属于填缝材料技术领域。本发明包括用于填充裂缝下部的灌浆料和用于填充裂缝上部的填缝料;所述灌浆料包括下列质量分数的组分:10-30%的粉煤灰、45-80%的水泥窑灰和余量水;所述填缝料包括下列质量分数的组分:30-65%的纳米氧化锌基沥青和30-60%的矿渣粉,所述纳米氧化锌基沥青中纳米氧化锌的质量分数为0.2-2%。采用本发明道路裂缝修复材料修复道路裂缝时,使用灌浆料填充路面裂缝下部,使用填缝料填充裂缝上部,两者组合使用,具有耐久性的优势,且成本更低。



1. 一种裂缝贯穿路面基层时的道路裂缝修复方法,其特征在于:首先采用粉煤灰-水泥窑灰复合灌浆料填充裂缝底部,再以纳米氧化锌基沥青-矿渣粉复合填缝料填充裂缝顶部至与铺装层顶面齐平,冷却硬化后即完成修复;其中,纳米氧化锌基沥青-矿渣粉复合填缝料填充层的底面位于铺装层底面的下方;

所述粉煤灰-水泥窑灰复合灌浆料由下列质量分数的组分:10-30%的粉煤灰、45-80%的水泥窑灰和余量水;

所述纳米氧化锌基沥青-矿渣粉复合填缝料由下列质量分数的组分:30-65%的纳米氧化锌基沥青和30-60%的矿渣粉,所述纳米氧化锌基沥青中纳米氧化锌的质量分数为0.2-2%;

所述粉煤灰-水泥窑灰复合灌浆料的制备包括步骤:

a1. 将粉煤灰和水泥窑灰按照比例均匀混合;

a2. 按比例加入水,搅拌获得膏状物,即为粉煤灰-水泥窑灰复合灌浆料;

所述纳米氧化锌基沥青-矿渣粉复合填缝料的制备包括步骤:

b1. 基质沥青加热至145-155℃,按比例加入纳米氧化锌粒子,高速搅拌,得纳米氧化锌基沥青;

b2. 按比例加入矿渣粉,搅拌至矿渣粉在纳米氧化锌基沥青中分散均匀,即得纳米氧化锌基沥青-矿渣粉复合填缝料。

2. 如权利要求1所述裂缝贯穿路面基层时的道路裂缝修复方法,其特征在于:所述粉煤灰-水泥窑灰复合灌浆料中粉煤灰和水泥窑灰的总质量与水的质量比为4:1-3:1。

3. 如权利要求1所述裂缝贯穿路面基层时的道路裂缝修复方法,其特征在于:所述纳米氧化锌基沥青-矿渣粉复合填缝料中,纳米氧化锌基沥青与矿渣粉的质量比为1:1-6:5。

4. 如权利要求1或3所述裂缝贯穿路面基层时的道路裂缝修复方法,其特征在于:所述纳米氧化锌基沥青中纳米氧化锌的质量分数为0.5-1%。

5. 如权利要求4所述裂缝贯穿路面基层时的道路裂缝修复方法,其特征在于:所述矿渣粉为粒化高炉矿渣粉。

6. 如权利要求1或2所述裂缝贯穿路面基层时的道路裂缝修复方法,其特征在于:所述粉煤灰为F级粉煤灰。

7. 如权利要求1所述裂缝贯穿路面基层时的道路裂缝修复方法,其特征在于,步骤b1中,高速搅拌具体为:以3000-4000rpm的搅拌速度搅拌1-2小时。

8. 如权利要求1所述裂缝贯穿路面基层时的道路裂缝修复方法,其特征在于,步骤b2中所述搅拌具体为:以300-500rpm的搅拌速度搅拌8-20分钟。

一种道路裂缝修复方法

技术领域

[0001] 本发明涉及填缝材料技术领域,特别涉及一种道路裂缝修复材料。

背景技术

[0002] 道路、篮球场、停车场等结构物的铺装层在气候、荷载及材料自身因素等条件的综合作用下,容易发生开裂现象。在寒冷或昼夜温差大的地区,即使是新建道路,路面也极易在使用1-2年内发生温缩开裂破坏。在我国,半刚性基层沥青路面是最普遍应用的道路结构型式,除温缩开裂外,因半刚性基层温缩、干缩特性引起的反射裂缝病害也尤为普遍。

[0003] 路面开裂除对道路美观性、整体性及行车舒适性造成影响外,还将在水温、行车荷载等因素的作用下诱发更严重的结构性破坏。例如,沥青路面开裂后,雨水可沿着裂缝渗入路面结构,导致沥青与石料的剥离,基层材料刚度的降低,诱发路面松散、坑槽、唧泥、沉陷等病害,降低其使用寿命。若开裂修复不及时或手段不恰当,裂缝将迅速扩展,加剧使用寿命的衰减,因此,采取适当的开裂修复措施对于保障道路结构的整体性、延长道路的使用寿命具有现实意义。

[0004] 采取挖除开裂层、替换以新铺装层的整体修复方式虽具有效果,但对道路通行影响大,且不经济:一方面在于投入的人、财、物力费用高昂;另一方面,开裂的铺装层尚存有较大的使用价值,而开裂面积较之铺装层整体所占比例很小,同样造成浪费。

[0005] 相比于整体修复方式,采用沥青类填缝料的填封措施是目前道路养护部门填封道路面层裂缝常用的技术手段,其优势在于成本低、施工简单、具有一定的封水效果。但在实际应用中,由于目前所用的沥青类填缝料的性能仍不尽理想,易出现高温时流淌、低温时与缝壁分离、易被车轮磨光、受紫外线及水温作用老化严重等问题,使用寿命短,往往在较短年限内就需要对道路面层裂缝进行若干次重复修复,造成了资源浪费,且在填封失效期内道路结构受水温等因素的影响,存在发生结构性破坏的隐患。

[0006] 为避免上述缺陷,也有工程技术人员采取了在沥青填缝料内添加细石或砂砾等骨料的方法,在一定程度上提高了填缝料的高温性能,但该类骨料易与沥青剥离,实际效果仍有待提高。

[0007] 当路面开裂严重、裂缝同时贯通面层和基层时,此时往往采用水泥类灌浆料填充下部、沥青类填缝料填充顶部的填封措施。该修复方式在应用初期效果较好,但耐久性差:下部水泥类灌浆料的温缩和干缩变形大,当其发生收缩变形后将与原基层裂缝壁分离,丧失承托上部沥青类填缝料的功能,沥青类填缝料将掉落至下部,由此,裂缝填封部位将无法保持与道路表面齐平、或无法维持充盈状态,导致修复失效。

发明内容

[0008] 为了弥补现有技术的不足,本发明提供了一种成本低、修复效果好的道路裂缝修复材料。该修复材料抗高温变形、抗低温开裂、抗紫外线老化能力,且不易剥落,使用本发明的道路裂缝修复材料可显著提高道路整体的使用寿命。

[0009] 本发明的技术方案为：

[0010] 一种道路裂缝修复材料，包括用于填充裂缝下部的灌浆料和用于填充裂缝上部的填缝料；所述灌浆料包括下列质量分数的组分：10-30%的粉煤灰、45-80%的水泥窑灰和余量水；所述填缝料包括下列质量分数的组分：30-65%的纳米氧化锌基沥青和30-60%的矿渣粉，所述纳米氧化锌基沥青中纳米氧化锌的质量分数为0.2-2%。

[0011] 作为优选方案，所述灌浆料中粉煤灰和水泥窑灰的总质量与水的质量比为4:1-3:1。

[0012] 作为优选方案，所述填缝料中，纳米氧化锌基沥青与矿渣粉的质量比为1:1-6:5。

[0013] 作为优选方案，所述纳米氧化锌基沥青中纳米氧化锌的质量分数为0.5-1%。

[0014] 进一步地，所述矿渣粉为粒化高炉矿渣粉。

[0015] 作为优选方案，所述粉煤灰为F级粉煤灰。

[0016] 所述道路裂缝修复材料的制备方法，包括步骤：

[0017] A, 制备灌浆料

[0018] a1. 将粉煤灰和水泥窑灰按照比例均匀混合；

[0019] a2. 按比例加入水，搅拌获得膏状物，即为灌浆料；

[0020] B, 制备填缝料

[0021] b1. 基质沥青加热至145-155℃，按比例加入纳米氧化锌粒子，高速搅拌，得纳米氧化锌基沥青；

[0022] b2. 按比例加入矿渣粉，搅拌至矿渣粉在纳米氧化锌基沥青中分散均匀，即得填缝料。

[0023] 作为优选方案，步骤b1中，高速搅拌具体为：以3000-4000rpm的搅拌速度搅拌1-2小时。

[0024] 作为优选方案，步骤b2中所述搅拌具体为：以300-500rpm的搅拌速度搅拌8-20分钟。

[0025] 采用纳米氧化锌对基质沥青进行改性的原因在于：

[0026] 1、其具有良好的分散性，可保证其对沥青性能的改善以及纳米基沥青的稳定性；

[0027] 2、与纳米氧化硅、纳米氧化钛等纳米粒子相比，纳米氧化锌对基质沥青高温和低温性能改善的效果更佳，且其对自然中紫外线的吸收效果更优，有利于提高纳米基沥青的耐久性。

[0028] 采用纳米氧化锌基沥青与矿渣粉复合，制备填缝料，矿渣粉易于均匀分散于纳米氧化锌基沥青中，且稳定性好；矿渣粉自身质地致密、坚硬，耐车轮磨耗；且从化学性质上分析，呈碱性的矿渣粉与呈若酸性的沥青混合后，除范德华力的物理作用外，尚有化学键的结合，二者具有良好的结合性，所得填缝料更为稳定。

[0029] 灌浆料用于填充裂缝底部，其硬化后具有良好的抗收缩变形能力，与裂缝壁及纳米基沥青-矿渣粉复合填缝料均有良好的黏结性，能始终保持裂缝充盈状态。与纳米基沥青-矿渣粉复合填缝料相比，灌浆料具有成本优势。

[0030] 本发明裂缝修复材料修复道路裂缝的具体方式为：“纳米氧化锌基沥青-矿渣粉复合填缝料”+“粉煤灰-水泥窑灰复合灌浆料”组合填充路面裂缝。

[0031] 当然，当裂缝较浅、路面基层未发生开裂(或未贯通)时(裂缝深度约为5~18cm，具

体深度与沥青铺装层厚度有关), 可仅采用纳米氧化锌基沥青-矿渣粉复合填缝料进行裂缝填封;

[0032] 当裂缝较深、较宽或已贯通路面基层时, 首先采用粉煤灰-水泥窑灰复合灌浆料填充裂缝底部, 再以纳米氧化锌基沥青-矿渣粉复合填缝料填充裂缝顶部的组合方式, 后者的优势在于有利于降低维修成本。通过调整填缝料的用量来控制填充高度, 以填缝料填封至与铺装层顶面齐平即可, 冷却硬化后即完成修复。

[0033] 本发明的有益效果为:

[0034] 本发明的道路裂缝修复材料用于修复道路面层与基层开裂, 除可修复沥青路面、水泥路面、人行道铺装层开裂外, 也可用于停车场、篮球场或类似结构物的开裂。

[0035] 本发明道路裂缝修复材料中的灌浆料与现有水泥类灌浆料相比:

[0036] (1) 温缩、干缩变形小, 硬化后能保持充盈裂缝状态;

[0037] (2) 与纳米基沥青-矿渣复合填缝料及裂缝壁之间具有良好的粘结性;

[0038] (3) 与纳米基沥青-矿渣粉复合填缝料复合使用, 可有效降低成本。

[0039] 本发明道路裂缝修复材料中的填缝料与现有沥青类填缝料相比:

[0040] (1) 所用的纳米基沥青自身具有良好的抵抗高温变形(流淌)及低温开裂能力;

[0041] (2) 采用的纳米基沥青具有优异的抗紫外线老化能力;

[0042] (3) 矿渣粉呈碱性, 与沥青材料具有优异的黏结性;

[0043] (4) 矿渣粉质地坚固, 具有抵抗外荷载磨耗的能力, 提高了填缝料的抗滑性;

[0044] (5) 矿渣粉可进一步提高沥青的软化点, 增强了填缝料的高温抗变形能力;

[0045] (6) 纳米基沥青与裂缝壁有良好的黏结性, 矿渣粉与裂缝壁可进一步嵌挤, 增强了填缝料的抗剥落能力;

[0046] (7) 不需要重复修复, 总体施工成本更低。

[0047] 采用本发明道路裂缝修复材料修复道路裂缝时, 使用灌浆料填充路面裂缝下部, 使用填缝料填充裂缝上部, 两者组合使用, 具有耐久性的优势, 且成本更低。

附图说明

[0048] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案, 下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍, 显而易见地, 下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例, 对于本领域普通技术人员来讲, 在不付出创造性劳动性的前提下, 还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0049] 图1为路面裂缝较浅时道路裂缝修复示意图;

[0050] 图2为路面裂缝较宽、较深时道路裂缝修复示意图。

[0051] 1-裂缝; 2-铺装层; 3-填缝料; 4-纳米氧化锌基沥青; 5-矿渣粉; 6-灌浆料; 7-下部结构。

具体实施方式

[0052] 实施例1

[0053] 一种道路裂缝修复材料, 包括用于填充裂缝下部的灌浆料和用于填充裂缝上部的填缝料; 所述灌浆料包括下列质量分数的组分: 20%的F类粉煤灰、60%的水泥窑灰和20%的

水;所述填缝料包括下列质量分数的组分:55%的纳米氧化锌基沥青和45%的粒化高炉矿渣粉,所述纳米氧化锌基沥青中纳米氧化锌的质量分数为0.8%。其中,纳米氧化锌为商业购得的高活性纳米氧化锌。

[0054] 所述道路裂缝修复材料的制备方法,包括步骤:

[0055] A,制备灌浆料

[0056] a1.将粉煤灰和水泥窑灰按照比例均匀混合;

[0057] a2.按比例加入水,搅拌获得膏状物,即为灌浆料;

[0058] B,制备填缝料

[0059] b1.基质沥青加热至150℃,按比例加入纳米氧化锌粒子,以4000rpm的搅拌速度搅拌1小时,得纳米氧化锌基沥青;

[0060] b2.按比例加入矿渣粉,以500rpm的搅拌速度搅拌8-10分钟,搅拌至矿渣粉在纳米氧化锌基沥青中分散均匀,即得填缝料。

[0061] 本实施例所得灌浆料的技术指标如表1所示:

[0062] 表1 实施例1所得灌浆料的技术指标

[0063]

项目	技术指标	要求**
弹性恢复率, %	94	≥ 40
定伸黏结性	无破坏	无破坏
浸水后定伸黏结性	无破坏	无破坏
热压-冷拉后黏结性	无破坏	无破坏
质量损失率, %	0.8	≤ 10
体积收缩率, %	3	≤ 25

注:技术要求及测试方法参照《混凝土建筑接缝用密封胶》(JC/T 881-2001)

[0064] 本实施例所得填缝料与两种商品灌缝胶的性能对比如表2所示:

[0065] 表2 实施例1所得填缝料与两种商品灌缝胶的性能对比

[0066]

项目	纳米基沥青-矿渣粉复合填缝料	某商品填缝料 A	某商品填缝料 B	要求	试验方法
软化点(R&B), °C	82	64	72	≥ 60	JTG E20 T0606
延度(5°C, 5cm/min), cm	54	36	24	≥ 20	JTG E20 T0605
弹性恢复率(25°C), %	85	76	80	≥ 75	JTG E20 T0662
残留针入度比(25°C), %	76	68	72	≥ 65	JTG E20 T0604
残留延度(5°C), cm	34	28	16	≥ 15	JTG E20 T0605

注:表中所述要求是对 SBS 类 I-D 型改性沥青类填缝料的技术要求

[0067] 实施例2

[0068] 一种道路裂缝修复材料,包括用于填充裂缝下部的灌浆料和用于填充裂缝上部的填缝料;所述灌浆料包括下列质量分数的组分:25%的F类粉煤灰、50%的水泥窑灰和25%的水;所述填缝料包括下列质量分数的组分:50%的纳米氧化锌基沥青和50%的矿渣粉,所述纳米氧化锌基沥青中纳米氧化锌的质量分数为1%。

[0069] 所述道路裂缝修复材料的制备方法,包括步骤:

[0070] A,制备灌浆料

[0071] a1.将粉煤灰和水泥窑灰按照比例均匀混合;

[0072] a2.按比例加入水,搅拌获得膏状物,即为灌浆料;

[0073] B,制备填缝料

[0074] b1.基质沥青加热至150℃,按比例加入纳米氧化锌粒子,以3000rpm的搅拌速度搅拌1.5小时,得纳米氧化锌基沥青;

[0075] b2.按比例加入矿渣粉,以300rpm的搅拌速度搅拌15分钟,搅拌至矿渣粉在纳米氧化锌基沥青中分散均匀,即得填缝料。

[0076] 实施例3

[0077] 一种道路裂缝修复材料,包括用于填充裂缝下部的灌浆料和用于填充裂缝上部的填缝料;所述灌浆料包括下列质量分数的组分:15%的粉煤灰、70%的水泥窑灰和15%水;所述填缝料包括下列质量分数的组分:60%的纳米氧化锌基沥青和40%的矿渣粉,所述纳米氧化锌基沥青中纳米氧化锌的质量分数为1.5%。

[0078] 所述道路裂缝修复材料的制备方法,包括步骤:

[0079] A,制备灌浆料

[0080] a1.将粉煤灰和水泥窑灰按照比例均匀混合;

[0081] a2.按比例加入水,搅拌获得膏状物,即为灌浆料;

[0082] B,制备填缝料

[0083] b1.基质沥青加热至155℃,按比例加入纳米氧化锌粒子,以4000rpm的搅拌速度搅拌1小时,得纳米氧化锌基沥青;

[0084] b2.按比例加入矿渣粉,以400rpm的搅拌速度搅拌10-15分钟,搅拌至矿渣粉在纳米氧化锌基沥青中分散均匀,即得填缝料。

[0085] 实施例4

[0086] 一种道路裂缝修复材料,包括用于填充裂缝下部的灌浆料和用于填充裂缝上部的填缝料;所述灌浆料包括下列质量分数的组分:15%的粉煤灰、65%的水泥窑灰和20%的水;所述填缝料包括下列质量分数的组分:53%的纳米氧化锌基沥青和47%的矿渣粉,所述纳米氧化锌基沥青中纳米氧化锌的质量分数为1.2%。

[0087] 所述道路裂缝修复材料的制备方法,包括步骤:

[0088] A,制备灌浆料

[0089] a1.将粉煤灰和水泥窑灰按照比例均匀混合;

[0090] a2.按比例加入水,搅拌获得膏状物,即为灌浆料;

[0091] B,制备填缝料

[0092] b1.基质沥青加热至145℃,按比例加入纳米氧化锌粒子,以4000rpm的搅拌速度搅拌1小时,得纳米氧化锌基沥青;

[0093] b2.按比例加入矿渣粉,以500rpm的搅拌速度搅拌8-10分钟,搅拌至矿渣粉在纳米氧化锌基沥青中分散均匀,即得填缝料。

[0094] 灌浆料用于填充裂缝底部,其硬化后具有良好的抗收缩变形能力,与裂缝壁及纳米基沥青-矿渣粉复合填缝料均有良好的黏结性,能始终保持裂缝充盈状态。

[0095] 填缝料生产完成后,可立即用于裂缝填封,也可在常温状态下以固态物形式存储;需用时加热至 $150\pm 5^{\circ}\text{C}$ 、再略经搅拌后用于裂缝填封。修复裂缝时,将本发明的填缝料填充于裂缝中,待其冷却后即完成修复。

[0096] 如图1所示,当裂缝较浅、路面基层未发生开裂(或未贯通)时(裂缝深度约为5~18cm,具体深度与沥青铺装层厚度有关),可采用纳米氧化锌基沥青-矿渣粉复合填缝料进行裂缝填封;

[0097] 如图2所示,当裂缝较深、较宽或已贯通路面基层时,首先采用粉煤灰-水泥窑灰复合灌浆料填充裂缝底部,再以纳米氧化锌基沥青-矿渣粉复合填缝料填充裂缝顶部的组合方式,后者的优势在于有利于降低维修成本。通过调整填缝料的用量来控制填充高度,以填缝料填封至与铺装层顶面齐平即可,冷却硬化后即完成修复。

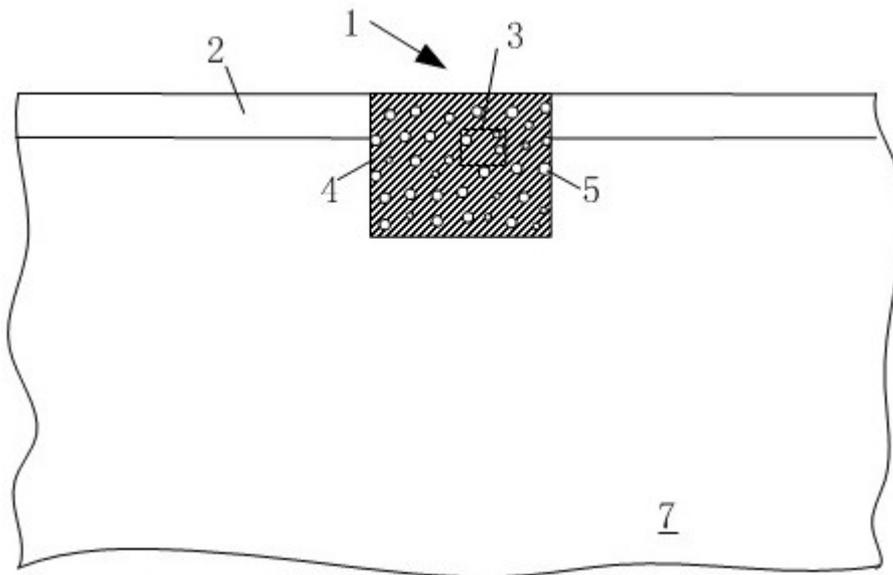


图1

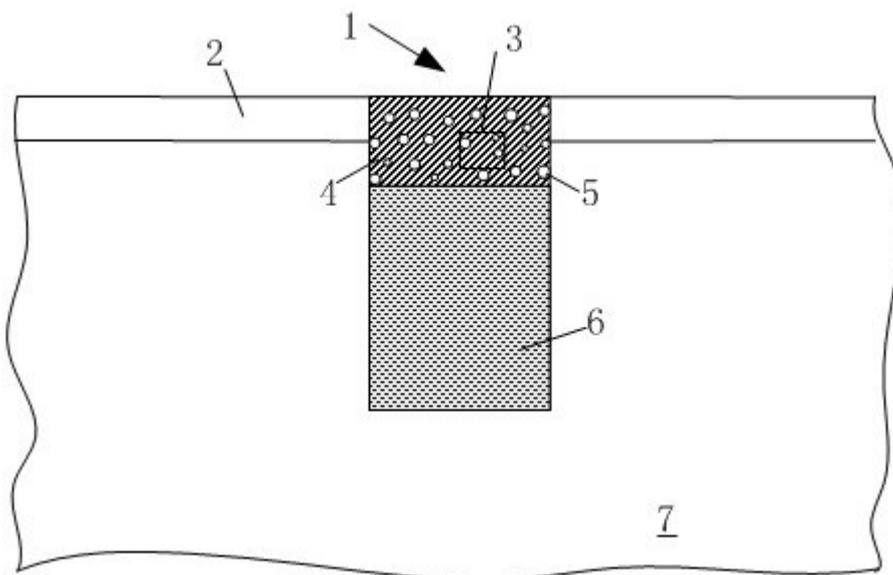


图2