



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103669207 B

(45) 授权公告日 2015. 09. 16

(21) 申请号 201310608386. X

(22) 申请日 2013. 11. 26

(73) 专利权人 交通运输部公路科学研究所

地址 100088 北京市海淀区西土城路 8 号

(72) 发明人 曹东伟 唐国奇 董元帅 张艳君

范勇军 李海文 唐小亮

(74) 专利代理机构 北京元本知识产权代理事务

所 11308

代理人 秦力军

(51) Int. Cl.

E01D 19/12(2006. 01)

E01D 21/00(2006. 01)

E01C 7/32(2006. 01)

审查员 周冬

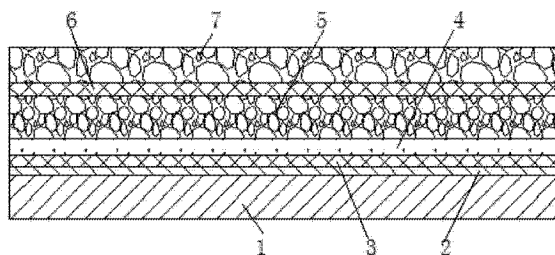
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

一种预制沥青混凝土钢桥面铺装结构及其铺装方法

(57) 摘要

本发明公开了一种预制沥青混凝土钢桥面铺装结构,其特征在于包括:涂刷在所述钢桥面上的防腐层;涂刷在所述防腐层上的防水层;喷涂在所述防水层上的第一黏结层;铺设在所述第一黏结层上的沥青混凝土下面层;洒布在所述沥青混凝土下面层上的第二黏结层;以及铺设在所述第二黏结层上的预制沥青混凝土上面层。采用预制、可卷曲沥青混凝土作为主要铺装层,使混凝土具有良好的变形追随性,抑制了裂缝的产生,以及良好的抗车辙性能和抗渗水性能。



1. 一种预制沥青混凝土钢桥面铺装结构,其特征在于包括:

涂刷在所述钢桥面(1)上的防腐层(2);

涂刷在所述防腐层上的防水层(3);

喷涂在所述防水层上的第一黏结层(4);

铺设在所述第一黏结层上的沥青混凝土下面层(5);

洒布在所述沥青混凝土下面层上的第二黏结层(6);以及

铺设在所述第二黏结层上的预制沥青混凝土上面层(7);

其中,所述沥青混凝土下面层(5)为预制沥青混凝土下面层;

其中,所述预制沥青混凝土下面层和预制沥青混凝土上面层分别均由改性沥青、集料、填料和纤维组成,所述改性沥青由基质沥青或 SBS 改性沥青和改性剂组成,所述改性剂占改性沥青总体质量的 6 ~ 20%,

所述改性剂为苯乙烯-丁二烯-苯乙烯弹性体、乙烯-辛烯共聚物弹性体、石油树脂、环烷油、蜡以及辅剂的混合物;所述苯乙烯-丁二烯-苯乙烯弹性体和乙烯-辛烯共聚物弹性体的混合物占改性剂总体质量的 40 ~ 70%。

2. 如权利要求 1 所述的铺装结构,其特征在于,所述预制沥青混凝土下面层和预制沥青混凝土上面层的制备方法包括如下步骤:

将改性沥青、集料、填料和纤维在 160-210℃ 下进行混合搅拌形成可卷曲沥青混凝土;

摊铺所述可卷曲沥青混凝土,之后进行碾压;

在 10 ~ 50℃ 下将碾压后的可卷曲沥青混凝土进行卷曲,以便成卷存放、运输和施工;

其中,每卷所述预制沥青混凝土下面层和预制沥青混凝土上面层长 10m ~ 200m,宽 0.1m ~ 3.75m。

3. 如权利要求 2 所述的铺装结构,其特征在于,所述预制沥青混凝土下面层的公称最大粒径为 13.2mm,厚度为 30 ~ 50mm;所述预制沥青混凝土上面层的公称最大粒径为 4.75mm 或 9.5mm,厚度为 25 ~ 40mm。

4. 如权利要求 3 所述的铺装结构,其特征在于,所述预制沥青混凝土下面层中所述改性沥青的质量为预制沥青混凝土下面层质量的 6.8 ~ 10%;

所述预制沥青混凝土上面层中所述改性沥青的质量为预制沥青混凝土上面层质量的 6.8 ~ 10%。

5. 如权利要求 4 所述的铺装结构,其特征在于,所述辅剂包括:增塑剂、稳定剂、抗氧化剂和抗车辙剂。

6. 如权利要求 3 所述的铺装结构,其特征在于,

所述集料由粗集料和细集料组成;所述粗集料为玄武岩和灰绿岩;所述细集料为石灰岩;

所述填料为石灰岩矿粉。

7. 如权利要求 6 所述的铺装结构,其特征在于,所述公称最大粒径为 4.75mm 的所述预制沥青混凝土上面层中,所述集料与填料配比如下表:

筛孔 (mm)	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
通过率 (%)	100	75 ~ 100	40 ~ 58	34 ~ 54	20 ~ 42	13 ~ 27	6 ~ 18	5 ~ 11

8. 如权利要求 6 所述的铺装结构,其特征在于,公称最大粒径为 9.5mm 的所述预制沥青

混凝土上面层中,所述集料与填料配比如下表:

筛 孔 (mm)	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
通过率 (%)	100	90~100	28~75	20~58	14~44	12~32	9~23	6~16	4~13

9. 如权利要求 6 所述的铺装结构,其特征在于,公称最大粒径为 13.2mm 的所述预制沥青混凝土下面层中,所述集料与填料配比如下表:

筛 孔 (mm)	16	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
通过率 (%)	100	90~100	50~85	20~68	15~50	14~38	10~28	7~20	5~15	4~12

10. 如权利要求 4 或 7-9 任一所述的铺装结构,其特征在于,所述可卷曲沥青混凝土的空隙率为 1%~4%。

11. 如权利要求 10 所述的铺装结构,其特征在于,所述纤维为聚酯纤维或木质素纤维;所述预制沥青混凝土下面层中所述纤维的使用量为其质量的 0.5~1.5%;所述预制沥青混凝土上面层中所述纤维的使用量为其质量的 0.5~1.5%。

12. 如权利要求 11 所述的铺装结构,其特征在于,所述防腐层为环氧富锌漆;所述防水层为反应性树脂,厚度为 0.7~0.9mm;所述第一黏结层为环氧粘结层;所述第二黏结层为改性沥青、乳化沥青、热固性树脂粘结层、热塑性粘结层及合成橡胶胶粘剂中的任意一种。

13. 如权利要求 11 所述的铺装结构,其特征在于,还包括喷涂在所述预制沥青混凝土上面层上的道路标线;或者设置在所述预制沥青混凝土上面层中的道路感知元器件。

14. 一种预制沥青混凝土钢桥面铺装结构的铺装方法,包括如下进行的步骤:

对钢桥面进行喷砂除锈处理;

在经喷砂除锈的钢桥面上依次涂刷防腐层、防水层;

在所述防水层上喷第一黏结层;

在所述第一黏结层上铺设预制沥青混凝土下面层;

在所述预制沥青混凝土下面层上喷第二黏结层;

在所述第二黏结层上铺设预制沥青混凝土上面层,即成;

其中,所述预制沥青混凝土下面层和预制沥青混凝土上面层分别均由改性沥青、集料、填料和纤维组成,所述改性沥青由基质沥青或 SBS 改性沥青和改性剂组成,所述改性剂占改性沥青总体质量的 6~20%,

所述改性剂为苯乙烯-丁二烯-苯乙烯弹性体、乙烯-辛烯共聚物弹性体、石油树脂、环烷油、蜡以及辅剂的混合物;所述苯乙烯-丁二烯-苯乙烯弹性体和乙烯-辛烯共聚物弹性体的混合物占改性剂总体质量的 40~70%。

一种预制沥青混凝土钢桥面铺装结构及其铺装方法

技术领域

[0001] 本发明涉及道路桥梁技术领域,尤其涉及一种用于钢桥面铺装的预制沥青混凝土结构和其铺装的方法。

背景技术

[0002] 钢桥面铺装不同于一般公路沥青混凝土路面,它直接铺设在正交异性钢桥面板上。由于正交异性钢桥面板柔度大,以及在行车荷载与温度、风载、地震等自然因素的共同影响下,其受力和变形较公路路面或机场道面复杂,尤其在重型车辆荷载作用下,钢桥面板局部变形更大。在桥面板各纵向加劲肋、纵隔板、横肋(或横隔板)与桥面板焊接处会出现明显应力集中,这导致铺装层受力更加复杂和不利。

[0003] 钢桥面铺装除了要满足普通路面对沥青混凝土的基本要求之外,还应具有与正交异性钢桥桥面的结构特点和使用条件相适应的技术性能,具体包括以下几点性能:(1)足够的强度及合理的厚度、(2)优良的变形协调性、(3)层间粘结性能、(4)高温稳定性和抗裂性能、(5)耐久性能、(6)抗滑性和平整性。

[0004] 目前用于钢桥面铺装的材料主要有浇注式沥青混合料、改性 SMA 混合料、环氧沥青混合料三种铺装材料。铺装结构主要有同质单层、同质双层和异质双层三种结构。浇注式沥青混凝土铺装时温度高达 210 ~ 260℃,钢板易受热变形,对铺装材料的变形追从性要求很高,比较容易出现裂缝。同时,使用自流性铺装的浇筑式沥青混凝土无法在坡度较大的钢桥面上铺装。环氧沥青混凝土铺装要求桥面不含任何杂质、尘埃和水分,且在施工完成后需两个月左右的时间才能开放交通,实施条件苛刻,实际应用中往往达不到预期效果。SMA 混凝土与钢板的层间结合问题不能得到理想的解决,普通改性沥青粘度较低,造成混凝土抗剪能力不够,容易出现推移等现象。SMA 混凝土同时需要振动碾压,在桥面共振的情况下极易造成压实度不足的现象,从而引起早期病害的产生。

发明内容

[0005] 本发明的目的就是为了克服上述现有技术存在的问题,提供一种预制沥青混凝土钢桥面铺装结构,采用预制、可卷曲沥青混凝土作为主要铺装层,使混凝土具有良好的变形追从性,抑制了裂缝的产生,以及良好的抗车辙性能和抗渗水性能。

[0006] 为实现本发明的上述目的,提供以下技术方案:

[0007] 一种预制沥青混凝土钢桥面铺装结构,包括:涂刷在所述钢桥面上的防腐层;涂刷在所述防腐层上的防水层;喷涂在所述防水层上的第一黏结层;铺设在所述第一黏结层上的沥青混凝土下面层;洒布在所述沥青混凝土下面层上的第二黏结层;以及铺设在所述第二黏结层上的预制沥青混凝土上面层。

[0008] 优选地,沥青混凝土下面层为 SMA、浇筑式沥青混凝土或环氧沥青混凝土的一种。

[0009] 优选地,沥青混凝土下面层为预制沥青混凝土下面层。

[0010] 优选地,预制沥青混凝土下面层和预制沥青混凝土上面层分别均由改性沥青、集

料、填料和纤维组成。

[0011] 优选地,预制沥青混凝土下面层和预制沥青混凝土上面层的制备方法包括如下步骤:将改性沥青、集料、填料和纤维在 160-210℃ 下进行混合搅拌形成可卷曲沥青混凝土;摊铺所述可卷曲沥青混凝土,之后对摊铺后的可卷曲沥青混凝土进行碾压;在 10 ~ 50℃ 下将碾压后的可卷曲沥青混凝土进行卷曲,以便成卷存放、运输和施工;其中,每卷预制沥青混凝土下面层和预制沥青混凝土上面层长 10m ~ 200m,宽 0.1m ~ 3.75m。

[0012] 优选地,预制沥青混凝土下面层的公称最大粒径为 13.2mm,厚度为 30 ~ 50mm;所述预制沥青混凝土上面层的公称最大粒径为 4.75mm 或 9.5mm,厚度为 25 ~ 40mm。

[0013] 优选地,所述预制沥青混凝土下面层中所述改性沥青的质量为预制沥青混凝土下面层质量的 6.8 ~ 10%;所述预制沥青混凝土上面层中所述改性沥青的质量为预制沥青混凝土上面层质量的 6.8 ~ 10%。

[0014] 优选地,改性沥青由基质沥青或 SBS 改性沥青和改性剂组成,所述改性剂占改性沥青总体质量的 6 ~ 20%。

[0015] 优选地,改性剂为苯乙烯-丁二烯-苯乙烯弹性体、乙烯-辛烯共聚物弹性体、石油树脂、环烷油、蜡以及辅剂的混合物;所述苯乙烯-丁二烯-苯乙烯弹性体和乙烯-辛烯共聚物弹性体的混合物占改性剂总体质量的 40 ~ 70%。

[0016] 优选地,辅剂包括:增塑剂、稳定剂、抗氧化剂和抗车辙剂。

[0017] 优选地,集料由粗集料和细集料组成;所述粗集料为玄武岩和灰绿岩;所述细集料为石灰岩;所述填料为石灰岩矿粉。

[0018] 优选地,公称最大粒径为 4.75mm 的所述预制沥青混凝土上面层中,所述集料与填料配比如下表:

[0019]

筛孔(mm)	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
通过率(%)	100	75 ~ 100	40 ~ 58	34 ~ 54	20 ~ 42	13 ~ 27	6 ~ 18	5 ~ 11

[0020] 优选地,公称最大粒径为 9.5mm 的所述预制沥青混凝土上面层中,所述集料与填料配比如下表:

[0021]

筛孔 (mm)	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
通过率 (%)	100	90~100	28~75	20~58	14~44	12~32	9~23	6~16	4~13

[0022] 优选地,公称最大粒径为 13.2mm 的所述预制沥青混凝土下面层中,所述集料与填料配比如下表:

[0023]	筛 孔 (mm)	16	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
	通过率 (%)	100	90~ 100	50~ 85	20~ 68	15~ 50	14~ 38	10~ 28	7~ 20	5~ 15	4~ 12

[0024] 优选地,可卷曲沥青混凝土的空隙率为 1% ~ 4%。

[0025] 优选地,纤维为聚酯纤维或木质素纤维;所述预制沥青混凝土下面层中纤维的使用量为其质量的 0.5 ~ 1.5%;所述预制沥青混凝土下面层中纤维的使用量为其质量的 0.5 ~ 1.5%。

[0026] 优选地,防腐层为环氧富锌漆;所述防水层为反应性树脂,厚度为 0.7 ~ 0.9mm;所述第一黏结层为环氧粘结层;所述第二黏结层为改性沥青、乳化沥青、热固性树脂粘结层、热塑性粘结层及合成橡胶胶粘剂中的任意一种。

[0027] 优选地,还包括喷涂在所述预制沥青混凝土上面层上的道路标线;或者设置在所述预制沥青混凝土上面层中的道路感知元器件。

[0028] 本发明另一方面还提供一种预制沥青混凝土钢桥面铺装结构的铺装方法,包括如下进行的步骤:对钢桥面进行喷砂除锈处理;在经喷砂除锈的钢桥面上依次涂刷防腐层、防水层;在所述防水层上喷第一黏结层;在所述第一黏结层上铺设预制沥青混凝土下面层;在所述预制沥青混凝土下面层上喷第二黏结层;在所述第二黏结层上铺设预制沥青混凝土上面层,即成。

[0029] 本发明的有益效果体现在以下方面:

[0030] 1) 本发明的预制沥青铺装层可采用工厂化生产模式,在可量化的质量控制下,完成拌合、摊铺、碾压、卷曲成型和打包存放;可在物流运输模式下,实现产品至桥梁工地的运送;并可使用预制沥青路面专用铺设设备快速、高效地完成桥面铺装的建设过程。

[0031] 2) 本发明的预制沥青铺装层对施工温度没有严格要求,铺设温度大于 10℃即可;无要求桥面不含任何杂质、尘埃和水分等条件苛刻的环境要求,且铺设后可快速开放交通;工厂化生产可严格控制铺装层的压实度和平整度,避免了常规施工过程中,混合料不易压实等技术难题。

附图说明

[0032] 图 1 是本发明的预制沥青混凝土钢桥面铺装结构的示意图。

[0033] 附图标记说明:1- 钢桥面;2- 防腐层;3- 防水层;4- 第一黏结层;5- 沥青混凝土下面层;6- 第二黏结层;7- 预制沥青混凝土上面层。

具体实施方式

[0034] 本发明的预制沥青混凝土钢桥面铺装结构包括:涂刷在钢桥面 1 上的防腐层 2;涂刷在防腐层上的防水层 3;喷涂在所述防水层上的第一黏结层 4;铺设在所述第一黏结层上的沥青混凝土下面层 5;洒布在所述沥青混凝土下面层上的第二黏结层 6;以及铺设在所述第二黏结层上的预制沥青混凝土上面层 7。

[0035] 沥青混凝土下面层可以是预制的沥青混凝土下面层,也可以是常规沥青混凝土下面层。常规沥青混凝土下面层为沥青玛蹄脂混凝土(SMA)、浇筑式沥青混凝土或环氧沥青混凝土的一种。

[0036] 本发明中的“预制沥青混凝土上面层”和“预制沥青混凝土下面层”是指不在施工现场生产的、预先制备好的可卷曲沥青铺装层。

[0037] 预制沥青混凝土下面层和预制沥青混凝土上面层分别均由改性沥青、集料、填料和纤维组成。

[0038] 其中,预制沥青混凝土下面层的公称最大粒径为 13.2mm,厚度为 30 ~ 50mm;预制沥青混凝土上面层的公称最大粒径为 4.75mm 或 9.5mm,厚度为 25 ~ 40mm。

[0039] 预制沥青混凝土下面层中改性沥青的质量为预制沥青混凝土下面层质量的 6.8 ~ 10%;预制沥青混凝土上面层中所述改性沥青的质量为预制沥青混凝土上面层质量的 6.8 ~ 10%。

[0040] 其中,改性沥青由基质沥青或 SBS 改性沥青和改性剂组成,改性剂占改性沥青总体质量的 6 ~ 20%,改性剂为苯乙烯-丁二烯-苯乙烯弹性体、乙烯-辛烯共聚物弹性体、石油树脂、环烷油、蜡以及辅剂的混合物;苯乙烯-丁二烯-苯乙烯弹性体和乙烯-辛烯共聚物弹性体的混合物占改性剂总体质量的 40 ~ 70%;辅剂包括:增塑剂、稳定剂、抗氧化剂和抗车辙剂。

[0041] 集料由粗集料和细集料组成;粗集料为玄武岩和灰绿岩;细集料为石灰岩;填料为石灰岩矿粉。

[0042] 公称最大粒径为 4.75mm 的预制沥青混凝土上面层中,集料与填料级配见下表:

[0043]

筛孔(mm)	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
通过率(%)	100	75 ~ 100	40 ~ 58	34 ~ 54	20 ~ 42	13 ~ 27	6 ~ 18	5 ~ 11

[0044] 该表格的意思是:公称最大粒径为 4.75mm 的预制沥青混凝土上面层中,集料与填料的粒径小于 9.5mm,其中,粒径小于 4.75mm 的占集料与填料总体质量的 75% ~ 100%,粒径小于 2.36mm 的占其质量的 40% ~ 58%,粒径小于 1.18mm 的占其质量的 34% ~ 54%,粒径小于 0.6mm 的占其质量的 20% ~ 42%,粒径小于 0.3mm 的占其质量的 13% ~ 27%,粒径小于 0.15mm 的占其质量的 6% ~ 18%,粒径小于 0.075mm 的占其质量的 5% ~ 11%。

[0045] 公称最大粒径为 9.5mm 的预制沥青混凝土上面层中,集料与填料级配见下表:

[0046]

筛孔 (mm)	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
通过率 (%)	100	90~100	28~75	20~58	14~44	12~32	9~23	6~16	4~13

[0047] 该表格的意思是:公称最大粒径为 9.5mm 的预制沥青混凝土上面层中,集料与填料的粒径小于 13.2mm,其中,粒径小于 9.5mm 的占集料与填料质量的 90% ~ 100%,粒径小

于 4.75mm 的占其质量的 28% ~ 75%, 粒径小于 2.36mm 的占其质量的 20% ~ 58%, 粒径小于 1.18mm 的占其质量的 14% ~ 44%, 粒径小于 0.6mm 的占其质量的 12% ~ 32%, 粒径小于 0.3mm 的占其质量的 9% ~ 23%, 粒径小于 0.15mm 的占其质量的 6% ~ 16%, 粒径小于 0.075mm 的占其质量的 4% ~ 13%。

[0048] 公称最大粒径为 13.2mm 的预制沥青混凝土下面层中, 集料与填料级配见下表:

[0049]	筛 孔 (mm)	16	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
	通过率 (%)	100	90~ 100	50~ 85	20~ 68	15~ 50	14~ 38	10~ 28	7~ 20	5~ 15	4~ 12

[0050] 该表格的意思是: 公称最大粒径为 13.2mm 的预制沥青混凝土下面层中, 集料与填料的粒径小于 16mm, 其中, 粒径小于 13.2mm 的占集料与填料质量的 90% ~ 100%, 粒径小于 9.5mm 的占其质量的 50% ~ 85%, 粒径小于 4.75mm 的占其质量的 20% ~ 68%, 粒径小于 2.36mm 的占其质量的 15% ~ 50%, 粒径小于 1.18mm 的占其质量的 14% ~ 38%, 粒径小于 0.6mm 的占其质量的 10% ~ 28%, 粒径小于 0.3mm 的占其质量的 7% ~ 20%, 粒径小于 0.15mm 的占其质量的 5% ~ 15%, 粒径小于 0.075mm 的占其质量的 4% ~ 12%。

[0051] 其中, 可卷曲高性能沥青混凝土的空隙率为 1% ~ 4%。

[0052] 其中, 本发明的纤维为聚酯纤维或木质素纤维; 预制沥青混凝土下面层中纤维的使用量为其质量的 0.5 ~ 1.5%; 预制沥青混凝土下面层中纤维的使用量为其质量的 0.5 ~ 1.5%。

[0053] 其中, 防腐层为环氧富锌漆; 防水层为反应性树脂, 厚度为 0.7 ~ 0.9mm; 第一黏结层为环氧粘结层; 第二黏结层为改性沥青、乳化沥青、热固性树脂粘结层、热塑性粘结层及合成橡胶胶粘剂中的任意一种。

[0054] 具体地, 本发明的预制沥青混凝土下面层和预制沥青混凝土上面层的制备方法如下: 首先, 将改性剂与集料拌合, 再将拌合后的混合物与液态基质沥青或者 SBS 沥青拌合, 搅拌均匀后与纤维拌合, 最后将上述混合物与填料拌合, 得到可卷曲高性能沥青混凝土。各拌合步骤中拌合温度为 160~210℃, 拌合的时间为 20~90 秒。

[0055] 然后, 使用摊铺机或人工摊铺可卷曲高性能沥青混凝土, 之后, 使用压路机对摊铺后的可卷曲高性能沥青混凝土进行碾压。即可得到本发明的预制沥青混凝土面层。

[0056] 再采用预制沥青路面专用卷曲设备将预制沥青混凝土面层卷在卷筒上, 本发明每卷预制沥青混凝土下面层和预制沥青混凝土上面层长 10m ~ 200m, 宽 0.1m ~ 3.75m; 然后将卷曲后的预制沥青混凝土面层打包, 置于阴凉处贮存, 并覆盖篷布、防雨布等以备用。

[0057] 本发明还可根据需要在预制沥青混凝土上面层上预先喷涂道路标线或预设道路感知元器件。

[0058] 本发明的预制沥青混凝土钢桥面铺装结构的铺装方法包括如下进行的步骤:

[0059] 首先对钢桥面进行喷砂除锈处理; 在经喷砂除锈的钢桥面上依次涂刷防腐层、防水层; 然后在防水层上喷第一黏结层; 之后, 使用可卷曲预制沥青路面专用铺设设备在第一黏结层上铺设预制沥青混凝土下面层或常规沥青混凝土下面层; 然后, 在沥青混凝土下

面层上喷第二黏结层 ;最后,在第二黏结层上铺设预制沥青混凝土上面层,即成。

[0060] 尽管上述对本发明做了详细说明,但本发明不限于此,本技术领域的技术人员可以根据本发明的原理进行修改,因此,凡按照本发明的原理进行的各种修改都应当理解为落入本发明的保护范围。

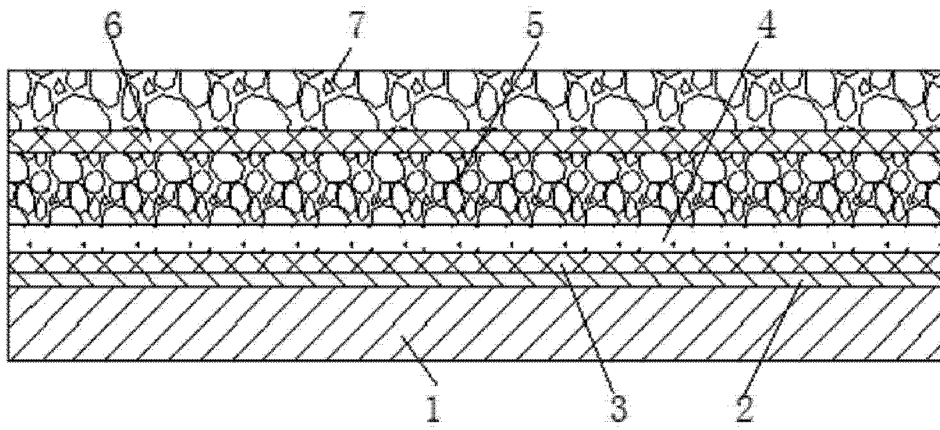


图 1