



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108329002 A

(43)申请公布日 2018.07.27

(21)申请号 201810086843.6

(22)申请日 2018.01.30

(71)申请人 南京工业大学

地址 211816 江苏省南京市浦口区浦珠南路30号

(72)发明人 李东旭 吴建东 张树鹏 张则瑞
杨敬斌

(74)专利代理机构 南京天华专利代理有限责任
公司 32218

代理人 徐冬涛 袁正英

(51)Int.Cl.

C04B 28/06(2006.01)

C04B 38/02(2006.01)

C04B 28/00(2006.01)

E04B 1/80(2006.01)

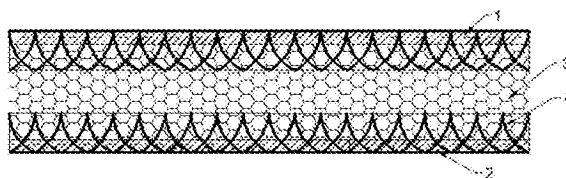
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种轻质泡沫地质聚合物复合保温板及其制备方法

(57)摘要

本发明涉及一种轻质泡沫地质聚合物复合保温板及其制备方法,依次由上保护层(1)、保温层(3)、下保护层(2)和连接保护层与保温层的三维立体织物(4)组成;所述的上、下保护层均由水泥基自流平砂浆组成;所述的保温层(3)由泡沫地质聚合物组成;所述的三维立体织物(4)由高弹性模量的纤维织物组成。先将三维立体织物平放入平模中;将自流平砂浆倒入放置三维立体织物的平模中,养护预制上保护层;同法预制下保护层;再将上、下保护层分别放入竖模中,将泡沫地质聚合物原料浆体倒入预制上、下保护层之间的空腔内,养护制得。本发明所制备的复合保温板具有容重轻、保温隔热、防火阻燃、吸音隔音、良好的力学性能等优点。



1. 一种轻质泡沫地质聚合物复合保温板,其特征在于:由上保护层(1)、下保护层(2)、保温层(3)和连接保护层与保温层的三维立体织物(4)组成;其中上保护层(1)和下保护层(2)分别在轻质泡沫地质聚合物复合保温板的上下表面,三维立体织物(4)分别嵌于上保护层(1)和保温层(3)、下保护层(2)和保温层(3)的内部;所述的上保护层(1)和下保护层(2)均由水泥基自流平砂浆组成;所述的保温层(3)由泡沫地质聚合物组成;所述的三维立体织物(4)由高弹性模量的纤维织物组成;其中水泥基自流平砂浆各组分及各组分的质量份分别为45~55份硅酸盐水泥、0~15份硫铝酸盐水泥、30~48份石英砂、1.2~1.6份可再分散乳胶粉、0.16~0.22份减水剂、0.06~0.10份保水剂、0.14~0.18份缓凝剂、0.14~0.20份消泡剂、18~20份水;泡沫地质聚合物各组分及各组分的质量份分别为:60~70份粉煤灰、0~10份矿渣、25~30份偏高岭土、0.2~0.5份稳泡剂、0.5~0.7份苯丙乳液、0.4~0.6份短切纤维、65~70份碱性激发剂、3.5~6.8份发泡剂。

2. 根据权利要求1所述的轻质泡沫地质聚合物复合保温板,其特征在于:所述的三维立体织物为玻璃纤维或聚丙烯纤维中的至少一种;平压强度介于0.8~2.0MPa。

3. 根据权利要求1所述的轻质泡沫地质聚合物复合保温板,其特征在于:所述的硅酸盐水泥是P II 52.5水泥或硫铝酸盐水泥是42.5水泥。

4. 根据权利要求1所述的轻质泡沫地质聚合物复合保温板,其特征在于:所述的石英砂为40~60目;所述的粉煤灰是II级粉煤灰;所述的矿渣是S95矿渣;所述的偏高岭土是CPAS-5010偏高岭土。

5. 根据权利要求1所述的轻质泡沫地质聚合物复合保温板,其特征在于:所述的可再分散乳胶粉为“瓦克”VINNAPAS®5010N或“瓦克”VINNAPAS®5044N中的一种;所述的减水剂为PC-1016型聚羧酸粉末减水剂或HY型聚羧酸粉末减水剂中的一种;所述的保水剂为羟丙基甲基纤维素醚,粘度范围40000~80000mpa.s;所述的缓凝剂为酒石酸(L+)水泥缓凝剂;所述的消泡剂为P823消泡剂或P803消泡剂中的一种;所述的稳泡剂为硬脂酸钙,Ca的质量含量6.6~7.4%;所述的短切纤维为聚丙烯纤维,长度<10mm,长径比10~50;所述的碱性激发剂是由工业水玻璃,模数为1.2~1.4mol;所述的发泡剂为双氧水,化学式为H₂O₂,质量浓度为30%。

6. 一种制备如权利要求1所述的轻质泡沫地质聚合物复合保温板的方法,其具体步骤如下:

(1) 选取三维立体织物,上下表面留有孔洞以便自流平砂浆流进入后能够覆盖底面层;

(2) 将平模表面清理干净并涂刷脱模剂,将三维立体织物平放入平模中;

(3) 将称好的自流平砂浆原料中的硅酸盐水泥、硫铝酸盐水泥、石英砂、可再分散乳胶粉、减水剂、保水剂、缓凝剂和消泡剂搅拌均匀,然后加水搅拌成均匀浆体,静停消泡,倒入放置三维立体织物的平模中,自流平砂浆顺着上表面孔洞流入三维立体织物的下表面并将下表面完全覆盖制备成预制上保护层,放置养护室中养护;

(4) 按照步骤(1)、步骤(2)、步骤(3)同样方式制备预制下保护层;

(5) 将预制好的上保护层和预制下保护层分别放入竖模中,预制上保护层和预制下保护层的水泥基自流平砂浆保护面分别与竖模的两侧模板贴紧;

(6) 将称好的泡沫地质聚合物原料中的粉煤灰、矿渣、偏高岭土、稳泡剂和短切纤维搅拌均匀,然后再加入苯丙乳液与碱性激发剂混合搅拌成均匀浆体,再倒入发泡剂搅拌后,向

竖模中将浆体倒入预制上保护层和预制下保护层之间的空腔内,静停发泡,直至泡沫地质聚合物充满整个预制上保护层和预制下保护层之间的空腔;

(7) 将成型好的制品置于养护室中养护,然后脱模,再根据产品需求进行表面处理,最后置于养护室中养护至28天。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于:步骤(3)和步骤(7)中养护室的温度为20~30℃、湿度为80~90%;养护时间均为22~26小时。

8. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于:所述的平模为钢结构焊接框架;所述的竖模为钢结构焊接框架;所述的脱模剂为植物油。

一种轻质泡沫地质聚合物复合保温板及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于保温材料,具体地说是一种可根据不同的应用场所和环境来调节其容重和厚度,彻底解决保温层与保护层断裂、剥落和分层等破坏现象的轻质泡沫地质聚合物复合保温板及其制备方法,主要作为屋面保温板、室内隔墙保温板、地面保温板以及现场施工浇筑混凝土框架柱、梁等承重结构的隔挡板等保温材料。

背景技术

[0002] 随着社会经济的快速发展,建筑节能成为建筑行业发展的一个基本趋势。由于建筑保温材料具有保温隔热、防火阻燃等优点,其被引用到新建、扩建以及改建等建筑工程中,能够有效降低建筑能源的消耗。因此,建筑保温材料在建筑节能中的作用和应用得到了社会广泛的关注。一方面,传统的复合保温板只是简单的在保温层表面利用粘结剂或表面处理后添加保护层,在搬运和施工过程中难免发生保温层和保护层断裂、剥落和分层等现象,这极大地限制了泡沫混凝土复合保温板在建筑材料中的应用。另一方面,燃煤发电在我国电力生产中仍占很大比例,直接导致粉煤灰的产量逐年递增。因此,以粉煤灰和矿渣为主要原料,生产集保温隔热、防火阻燃、吸音降噪等功能于一体的与建筑同寿命的泡沫地质聚合物材料,具有广阔的应用前景。近些年,由不同材质的纤维编织而成的三维立体织物成为一种新型增强材料,其可在各个方向承受荷载的大小来设计三维立体织物在各个方向纤维的疏密程度,使三维立体织物的使用效率达到最大化。

[0003] 中国专利申请CN102979241A提出了一种泡沫混凝土轻质复合墙板及其制备方法,该方法将泡沫混凝土填充在作为保护板的硅钙板中,所述的泡沫混凝土层与硅钙板之间为黏结连接,但没有明确黏结连接所用的材料和效果,不免造成在搬运和施工过程中发生泡沫混凝土层和硅钙板分离、脱落等现象,影响使用效果。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于为了改进现有技术的不足而提供一种轻质泡沫地质聚合物复合保温板,本发明的另一目的是提供上述轻质泡沫地质聚合物复合保温板的制备方法,利用三维立体织物将作为保温层的泡沫地质聚合物和作为保护层的水泥基自流平砂浆紧密结合,制备成一种轻质泡沫地质聚合物复合保温板。可根据不同的应用场所和环境来调节其容重和厚度,主要应用于屋面保温板、室内隔墙保温板、地面保温板以及现场施工浇筑混凝土框架柱、梁等承重结构的隔挡板。彻底解决了在搬运和施工过程中发生的保温层与保护层断裂、剥落和分层等破坏现象。作为主要结构的保温层利用大量粉煤灰和矿渣等废弃物,节约能源,同时制备工艺简单,能够方便、有效地调控材料孔结构,避免二次保温处理。

[0005] 本发明的技术方案为:一种轻质泡沫地质聚合物复合保温板,其特征在于:由上保护层1、下保护层2、保温层3和连接保护层与保温层的三维立体织物4组成;其中上保护层1和下保护层2分别在轻质泡沫地质聚合物复合保温板的上下表面,三维立体织物4分别嵌于上保护层1和保温层3、下保护层2和保温层3的内部;所述的上保护层1和下保护层2均由水

泥基自流平砂浆组成；所述的保温层3由泡沫地质聚合物组成；所述的三维立体织物4由高弹性模量的纤维织物组成；其中水泥基自流平砂浆各组分及各组分的质量份分别为45~55份硅酸盐水泥、0~15份硫铝酸盐水泥、30~48份石英砂、1.2~1.6份可再分散乳胶粉、0.16~0.22份减水剂、0.06~0.10份保水剂、0.14~0.18份缓凝剂、0.14~0.20份消泡剂、18~20份水；泡沫地质聚合物各组分及各组分的质量份分别为：60~70份粉煤灰、0~10份矿渣、25~30份偏高岭土、0.2~0.5份稳泡剂、0.5~0.7份苯丙乳液、0.4~0.6份短切纤维、65~70份碱性激发剂、3.5~6.8份发泡剂。

[0006] 优选上保护层1和下保护层2的厚度为5~8毫米；保温层3的厚度根据实际生产需求而定，一般不小于20毫米。

[0007] 优选上述的三维立体织物为玻璃纤维或聚丙烯纤维中的至少一种；平压强度介于0.8~2.0MPa。所述的三维立体织物完全嵌入所述的水泥基自流平砂浆和所述的泡沫地质聚合物中。

[0008] 优选所述的硅酸盐水泥是P II 52.5水泥或硫铝酸盐水泥是42.5水泥。所述的石英砂为40~60目；所述的粉煤灰是II级粉煤灰；所述的矿渣是S95矿渣；所述的偏高岭土是CPAS-5010偏高岭土。

[0009] 优选所述的可再分乳胶粉为“瓦克”VINNAPAS®5010N(醋酸乙烯酯-乙烯共聚物)或“瓦克”VINNAPAS®5044N(醋酸乙烯酯-乙烯共聚物)中的一种；所述的减水剂为PC-1016型聚羧酸粉末减水剂或HY型聚羧酸粉末减水剂中的一种；所述的保水剂为羟丙基甲基纤维素醚(HPMC)，粘度范围40000~80000mpa.s；所述的缓凝剂为酒石酸(L+)水泥缓凝剂；所述的消泡剂为P823消泡剂或P803消泡剂中的一种；所述的水为普通自来水；所述的稳泡剂为硬脂酸钙，Ca的质量含量6.6~7.4%；所述的苯丙乳液，乳白粘稠液体；所述的短切纤维为聚丙烯纤维，长度<10mm，长径比10~50；所述的碱性激发剂是由工业水玻璃，模数为1.2~1.4mol；所述的发泡剂为双氧水，化学式为H₂O₂，质量浓度为30%。

[0010] 本发明还提供了制备上述的轻质泡沫地质聚合物复合保温板的方法，其具体步骤如下：

[0011] (1) 选取三维立体织物，上下表面留有孔洞以便自流平砂浆流进入后能够覆盖底面层；

[0012] (2) 将平模表面清理干净并涂刷脱模剂，将三维立体织物平放入平模中；

[0013] (3) 将称好的自流平砂浆原料中的硅酸盐水泥、硫铝酸盐水泥、石英砂、可再分散乳胶粉、减水剂、保水剂、缓凝剂和消泡剂搅拌均匀，然后加水搅拌成均匀浆体，静停消泡，倒入放置三维立体织物的平模中，自流平砂浆顺着上表面孔洞流入三维立体织物的下表面并将下表面完全覆盖制备成预制上保护层，放置养护室中养护；

[0014] (4) 按照步骤(1)、步骤(2)、步骤(3)同样方式制备预制下保护层；

[0015] (5) 将预制好的上保护层和预制下保护层分别放入竖模中，并定位预制上保护层和预制下保护层的位置，其中预制上保护层和预制下保护层的水泥基自流平砂浆保护面分别与竖模的两侧模板贴紧；

[0016] (6) 将称好的泡沫地质聚合物原料中的粉煤灰、矿渣、偏高岭土、稳泡剂和短切纤维搅拌均匀，然后再加入苯丙乳液与碱性激发剂混合搅拌成均匀浆体，再倒入发泡剂搅拌后，迅速向竖模中将浆体倒入预制上保护层和预制下保护层之间的空腔内，静停发泡，直至

泡沫地质聚合物充满整个预制上保护层和预制下保护层之间的空腔；

[0017] (7) 将成型好的制品置于养护室中养护，然后脱模，再根据产品需求进行表面处理，最后置于养护室中养护至28天。

[0018] 优选上述步骤(3)和步骤(7)中养护室的温度为20~30℃、湿度为80~90%；养护时间均为22~26小时。

[0019] 优选上述的平模为钢结构焊接框架；所述的竖模为钢结构焊接框架；所述的脱模剂为植物油。

[0020] 本发明先制备作为保护层的水泥基自流平砂浆，倒入装有三维立体织物的平模后，使自流平完全覆盖三维立体织物的下表面，制备成预制保护层；将制备的保温层泡沫地质聚合物浆体倒入竖模(装有预制上保护层和预制下保护层之间的空腔内)。本发明结合泡沫地质聚合物与水泥基自流平砂浆本身的特点，利用三维立体织物将作为保温层的泡沫地质聚合物和作为保护层的水泥基自流平砂浆紧密结合，制备成一种轻质泡沫地质聚合物复合保温板。可根据不同的应用场所和环境来调节其容重和厚度，彻底解决了在搬运和施工过程中发生的保温层与保护层断裂、剥落和分层等破坏现象，主要作为屋面保温板、室内隔墙保温板、地面保温板以及现场施工浇筑混凝土框架柱、梁等承重结构的隔挡板等保温材料。其中，作为主要结构的保温层利用大量粉煤灰和矿渣等废弃物，节约能源，同时制备工艺简单，能够方便、有效地调控材料孔结构，避免二次保温处理。

[0021] 有益效果：

[0022] 可根据生产需求调节容重和厚度，彻底解决保温层与保护层断裂、剥落和分层等破坏现象，保温隔热性好，节约能源，避免二次保温。

附图说明

[0023] 图1是一种轻质泡沫地质聚合物复合保温板的构造图，其中1—上保护层，2—下保护层，3—保温层，4—三维立体织物。

[0024] 图2是平模制备预制保护层的构造图。

[0025] 图3是竖模制备一种轻质泡沫地质聚合物复合保温板的构造图。

具体实施方式

[0026] 结合附图和具体实施例，能够更好地说明本发明的目的、技术手段及产生的效果。如图1所示，本发明的一个实施例提出的一种非承重泡沫混凝土复合保温隔挡板，其包括：上保护层1；下保护层2；保温层3；连接保护层与保温层的三维立体织物4。

[0027] 实施例1

[0028] (1) 选取平压强度为0.8MPa的玻璃纤维三维立体织物，上下表面留有孔洞以便自流平砂浆流进入后能够覆盖底面层。

[0029] (2) 将钢结构焊接框架平模表面清理干净并涂刷脱模剂植物油，将三维立体织物平放入平模中。

[0030] (3) 将称好的水泥基自流平砂浆原料：P II 52.5水泥55份、40~70目石英砂45份、“瓦克”VINNAPAS®5010N可再分散乳胶粉1.2份、PC-1016型聚羧酸粉末减水剂0.22份、羟丙基甲基纤维素醚保水剂(粘度为40000mpa.s)0.10份、酒石酸(L+)水泥缓凝剂0.16份和

P803消泡剂0.20份搅拌均匀,然后添加水18份搅拌成均匀浆体,静停消泡,倒入放置三维立体织物的平模中,自流平砂浆顺着上表面孔洞流入三维立体织物的下表面并将下表面完全覆盖制备成预制上保护层(图2所示),放置养护室中养护1天,其中养护室的温度为25℃、湿度为90%。

[0031] (4) 按照步骤(1)、步骤(2)、步骤(3)同样方式制备预制下保护层。

[0032] (5) 将已连接牢固的预制上保护层和预制下保护层(水泥基自流平砂浆与三维立体织物)分别放入钢结构焊接框架竖模中,并定位预制上保护层和预制下保护层的位置,其中预制上保护层和预制下保护层的水泥基自流平砂浆保护面分别与平模的两侧模板贴紧。

[0033] (6) 将称好的泡沫地质聚合物原料:Ⅱ级粉煤灰70份、CPAS-5010偏高岭土30份、硬脂酸钙(Ca含量6.6~7.4%)0.2份、聚丙烯纤维(长度<10mm,长径比10~50)0.4份,然后再加入苯丙乳液(乳白粘稠液体)0.7份、工业水玻璃(模数为1.2mol)65份混合搅拌成均匀浆体,再倒入3.5份双氧水(质量浓度为30%)搅拌后,迅速向竖模中将浆体倒入预制上保护层和预制下保护层之间的空腔内,静停发泡,直至泡沫地质聚合物充满整个预制上保护层和预制下保护层之间的空腔(图3所示)。所制备的泡沫地质聚合物的密度为300kg/m³。

[0034] (7) 将成型好的制品置于养护室中1天,然后脱模,再根据产品需求进行表面处理,最后置于养护室中养护至28天;其中养护室的温度为25℃、湿度为90%。制得保温板上下保护层厚度均为6毫米,保温层厚度20毫米。

[0035] 实施例2

[0036] 本实施例除了以下原料及其配比和养护室的参数外,其它操作步骤和工艺条件同实施例1;其中养护室的温度为30℃、湿度为80%;养护时间均为26小时。

[0037] 选取平压强度为0.8MPa的玻璃纤维三维立体织物。

[0038] 按质量计,水泥基自流平砂浆原料:PⅡ52.5水泥45份、42.5硫铝酸盐水泥15份、40~70目石英砂40份、“瓦克”VINNAPAS®5044N可再分散乳胶粉1.4份、PC-1016型聚羧酸粉末减水剂0.18份、羟丙基甲基纤维素醚保水剂(粘度为40000mpa.s)0.06份、酒石酸(L+)水泥缓凝剂0.14份、P803消泡剂0.18份、水20份。

[0039] 按质量计,泡沫地质聚合物原料:Ⅱ级粉煤灰60份、S95矿渣10份、CPAS-5010偏高岭土30份、硬脂酸钙(Ca含量6.6~7.4%)0.3份、聚丙烯纤维(长度<10mm,长径比10~50)0.5份、苯丙乳液(乳白粘稠液体)0.6份、工业水玻璃(模数为1.2mol)68份、双氧水(质量浓度为30%)4.5份。所制备的泡沫地质聚合物的密度为250kg/m³。

[0040] 制得保温板上下保护层厚度均为5毫米,保温层厚度20毫米。

[0041] 实施例3

[0042] 本实施例除了以下原料及其配比和养护参数外,其它操作步骤和工艺条件同实施例1。其中养护室的温度为25℃、湿度为90%;养护时间均为23小时。

[0043] 选取平压强度为2.0MPa的聚丙烯纤维三维立体织物。

[0044] 按质量计,水泥基自流平砂浆原料:PⅡ52.5水泥50份、42.5硫铝酸盐水泥10份、40~70目石英砂40份、“瓦克”VINNAPAS®5010N可再分散乳胶粉1.5份、HY型聚羧酸粉末减水剂0.16份、羟丙基甲基纤维素醚保水剂(粘度为80000mpa.s)0.08份、酒石酸(L+)水泥缓凝剂0.16份、P803消泡剂0.14份、水20份。

[0045] 按质量计,泡沫地质聚合物原料:Ⅱ级粉煤灰70份、S95矿渣5份、CPAS-5010偏高岭

土25份、硬脂酸钙(Ca含量6.6~7.4%)0.4份、聚丙烯纤维(长度<10mm,长径比10~50)0.4份、苯丙乳液(乳白粘稠液体)0.5份、工业水玻璃(模数为1.4mol)66份、双氧水(质量浓度为30%)5.5份。所制备的泡沫地质聚合物的密度为200kg/m³。

[0046] 制得保温板上下保护层厚度均为6毫米,保温层厚度20毫米。

[0047] 实施例4

[0048] 本实施例除了以下原料及其配比外,其它操作步骤和工艺条件同实施例1。

[0049] 选取平压强度为2.0MPa的玻璃纤维三维立体织物。

[0050] 按质量计,水泥基自流平砂浆原料:P II 52.5水泥55份、42.5硫铝酸盐水泥10份、40~70目石英砂35份、“瓦克”VINNAPAS®5010N可再分散乳胶粉1.6份、HY型聚羧酸粉末减水剂0.20份、羟丙基甲基纤维素醚保水剂(粘度为40000mpa.s)0.08份、酒石酸(L+)水泥缓凝剂0.18份、P823消泡剂0.16份、水20份。

[0051] 按质量计,泡沫地质聚合物原料:II级粉煤灰70份、CPAS-5010偏高岭土30份、硬脂酸钙(Ca含量6.6~7.4%)0.4份、聚丙烯纤维(长度<10mm,长径比10~50)0.5份、苯丙乳液(乳白粘稠液体)0.6份、工业水玻璃(模数为1.2mol)70份、双氧水(质量浓度为30%)6.8份。所制备的泡沫地质聚合物的密度为150kg/m³。

[0052] 制得保温板上下保护层厚度均为5毫米,保温层厚度21毫米。

[0053] 相关参数测试结果如表1

[0054] 表1

[0055]

检验项目		实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4
上、下保护层(水泥基自流)	初凝/min	82	86	91	84
	终凝/min	107	112	116	108
	28d 抗折强度/MPa	15.2	15.4	14.6	14.8

[0056]

平砂浆)	28d 抗压强度/MPa	37.6	38.4	37.5	38.2
	收缩率/%	0.013	0.010	0.015	0.009
保温层(泡沫地质聚合物)	密度/kg/m ³	300	250	200	150
	28d 抗压强度/MPa	1.82	1.46	1.13	0.75
	导热系数/W/m·K	0.072	0.064	0.058	0.051
	防火等级	A1	A1	A1	A1
复合保温板	密度/kg/m ³	705	662	616	586
	导热系数/W/m·K	0.185	0.179	0.172	0.165
	保护层和保温层之间的粘结强度/MPa	0.93	0.85	0.79	0.71

[0057] 本发明实施例制备的一种轻质泡沫地质聚合物复合保温板具有优良的隔热保温性能,彻底解决了在搬运和施工过程中发生的保温层与保护层断裂、剥落和分层等破坏现象,并且可根据施工需求改变保温板的容重,可作为屋面保温板、室内隔墙保温板、地面保

温板以及现场施工浇筑混凝土框架柱、梁等承重结构的隔挡板等保温材料使用。

[0058] 以上所述,仅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,任何熟悉本领域的技术人员在本发明所揭露的技术范围内,可不经创造性劳动想到的变化或替换,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该以权利要求书所限定的保护范围为准。

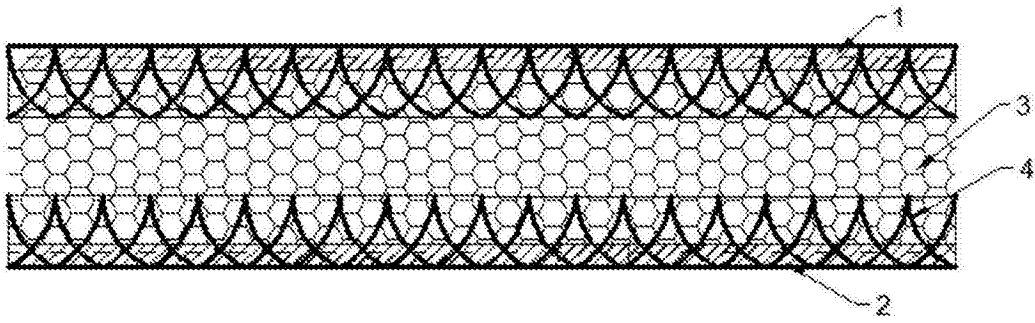


图1



图2

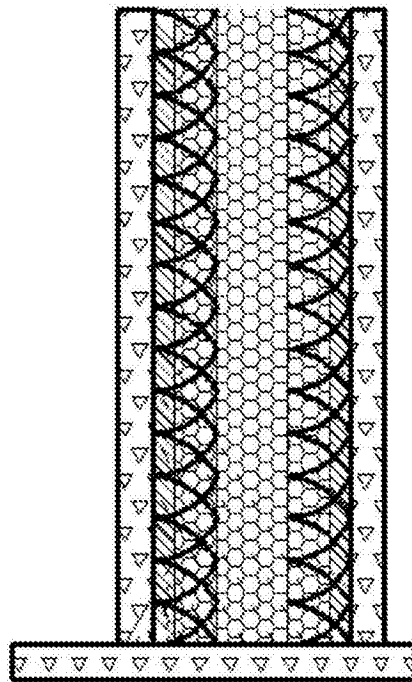


图3