



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202322711 U

(45) 授权公告日 2012. 07. 11

(21) 申请号 201120455267. 1

(22) 申请日 2011. 11. 16

(73) 专利权人 常州碳元科技发展有限公司

地址 213149 江苏省常州市武进经济开发区
腾龙路 2 号

(72) 发明人 马宇尘

(51) Int. Cl.

C09K 5/14 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

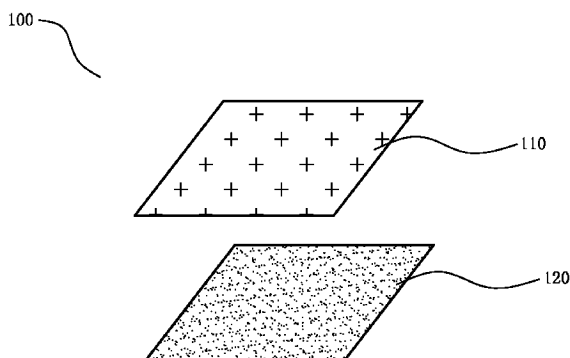
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 5 页

(54) 实用新型名称

一种具有石墨膜和石墨烯复合结构的散热材料

(57) 摘要

本实用新型提供一种具有石墨膜和石墨烯复合结构的散热材料,属于散热材料技术领域。该材料包括:第一石墨烯层,它是设置在该散热材料其中一个端面上,由石墨烯所组成的物理层;石墨膜层,它是设置在上述第一石墨烯层的另一侧,由石墨膜所组成的物理层。该散热材料具有高散热性能,能将石墨膜和石墨烯两者作为散热材料的优点相互结合。



1. 一种具有石墨膜和石墨烯复合结构的散热材料,其特征在于该材料包括:
第一石墨烯层,它是设置在该散热材料其中一个端面上,由石墨烯所组成的物理层;
石墨膜层,它是设置在上述第一石墨烯层的另一侧,由石墨膜所组成的物理层。
2. 根据权利要求1所述的一种具有石墨膜和石墨烯复合结构的散热材料,其特征在于:所述的第一石墨烯层,包括有四个单层及其以上。
3. 根据权利要求2所述的一种具有石墨膜和石墨烯复合结构的散热材料,其特征在于:所述的第一石墨烯层,其厚度在1000纳米之内。
4. 根据权利要求1所述的一种具有石墨膜和石墨烯复合结构的散热材料,其特征在于:所述的石墨膜层,厚度在1微米以上。
5. 根据权利要求4所述的一种具有石墨膜和石墨烯复合结构的散热材料,其特征在于:所述的石墨膜层,其厚度在5微米到5毫米之间。
6. 根据权利要求5所述的一种具有石墨膜和石墨烯复合结构的散热材料,其特征在于:所述的石墨膜层,其厚度优选为10微米到100微米之间。
7. 根据权利要求1所述的一种具有石墨膜和石墨烯复合结构的散热材料,其特征在于:所述的散热材料的结构形式为,石墨烯层-石墨膜层-【(石墨烯层-石墨膜层) \times N】,N为大于或等于1的整数。
8. 根据权利要求1所述的一种具有石墨膜和石墨烯复合结构的散热材料,其特征在于:所述的散热材料的结构形式为,石墨烯层-石墨膜层-【(金属层-石墨膜层) \times N】,其中N为大于或等于1的整数。
9. 根据权利要求1所述的一种具有石墨膜和石墨烯复合结构的散热材料,其特征在于:所述的散热材料的结构形式为,石墨烯层-【(石墨膜层-金属层) \times N】,其中N为大于或等于1的整数。
10. 根据权利要求1所述的一种具有石墨膜和石墨烯复合结构的散热材料,其特征在于:在石墨烯层和相邻的石墨膜层之间设置有将二者连接在一起的胶粘剂。
11. 根据权利要求10所述的一种具有石墨膜和石墨烯复合结构的散热材料,其特征在于:所述的胶粘剂在石墨烯层和/或石墨膜层上的设置结构为薄层形式的面结构,点阵列结构、线条阵列结构三者其一。
12. 根据权利要求10所述的一种具有石墨膜和石墨烯复合结构的散热材料,其特征在于:所述的胶粘剂为有机胶粘剂。
13. 根据权利要求10所述的一种具有石墨膜和石墨烯复合结构的散热材料,其特征在于:所述的胶粘剂为金属材料。
14. 根据权利要求13所述的一种具有石墨膜和石墨烯复合结构的散热材料,其特征在于:所采用的薄层形式的金属材质的面结构,厚度在10微米之内。

一种具有石墨膜和石墨烯复合结构的散热材料

技术领域

[0001] 本实用新型属于散热材料技术领域。

背景技术

[0002] 电子产品、机械、电力、通信、化工等诸多领域,在产品加工、生产的过程中,以及使用过程中,都会产生数量不同的热量。而且,所产生的热量如果不能得到有效散发的话,则会对产品的加工及使用,均有可能造成影响。

[0003] 目前,各种各样的散热材料已经广泛使用。不同类型的散热材料,会具有不同的性能,比如说,金属材料的导热性能良好,特别是其中的一部分金属材料,如铜、铝、银等,其导热性尤其良好。利用这些金属制成的散热器,比如铜质的散热器、铝质的散热器,得到普遍应用。

[0004] 下面列举一下常用的一些散热材料的热导率性能:

[0005] 铝:237W/m·K;

[0006] 铜:401W/m·K;

[0007] 银:420W/m·K;

[0008] 金:318W/m·K。

[0009] 随着高散热性能的人造石墨膜材料的出现,其散热能力有了大幅度的提高,目前可达:1500~2200W/m·K。而目前作为研究热点的石墨烯材料,则具有更加强大的散热能力,其热导率最高可达5000W/m·K。如此高散热率的膜材料,为各种的产品中的散热器材,提供了新的选择。

[0010] 在目前可以制作的片状材料中,石墨烯的厚度最薄,还具有极高的强度和导热率。

[0011] 而现有高导热石墨膜也有不足之处,在于高导热石墨膜虽有一定的耐折性,但材料之间的强度弱,可以轻易被撕裂,或者因为所粘附部件的位移而发生破损现象,或表层物质脱落等。

[0012] 如何有效地保持石墨膜的高散热性,同时使其能够抵抗更大的外力作用,是目前需要解决的问题。

实用新型内容

[0013] 本实用新型的目的是提供一种具有石墨膜和石墨烯复合结构的散热材料及其实现方法,以提供一种石墨膜和石墨烯两者相结合的散热材料,应用于散热领域但不局限于散热方面的应用。

[0014] 本实用新型所提供的一种具有石墨膜和石墨烯复合结构的散热材料,它包括:

[0015] 第一石墨烯层,它是设置在该散热材料其中一个端面上,由石墨烯所组成的物理层;

[0016] 石墨膜层,它是设置在上述第一石墨烯层的另一侧,由石墨膜所组成的物理层。

[0017] 进一步,所述的第一石墨烯层,包括有四个单层及其以上。

- [0018] 进一步,所述的第一石墨烯层,其厚度在 1000 纳米之内。
- [0019] 进一步,所述的石墨膜层,厚度在 1 微米以上。
- [0020] 进一步,所述的石墨膜层,其厚度在 5 微米到 5 毫米之间。
- [0021] 进一步,所述的石墨膜层,其厚度优选为 10 微米到 100 微米之间。
- [0022] 进一步,所述的散热材料的结构形式为,石墨烯层 - 石墨膜层 - 【(石墨烯层 - 石墨膜层)×N】,N 为大于或等于 1 的整数。
- [0023] 进一步,所述的散热材料的结构形式为,石墨烯层 - 石墨膜层 - 【(金属层 - 石墨膜层)×N】,其中 N 为大于或等于 1 的整数。
- [0024] 进一步,所述的散热材料的结构形式为,石墨烯层 - 【(石墨膜层 - 金属层)×N】,其中 N 为大于或等于 1 的整数。
- [0025] 进一步,在石墨烯层和相邻的石墨膜层之间设置有将二者连接在一起的胶粘剂。
- [0026] 进一步,所述的胶粘剂在石墨烯层和 / 或石墨膜层上的设置结构为薄层形式的面结构,点阵列结构、线条阵列结构三者其一。
- [0027] 进一步,所述的胶粘剂为有机胶粘剂。
- [0028] 进一步,所述的胶粘剂为金属材料。
- [0029] 进一步,所采用的薄层形式的金属材质的面结构,厚度在 10 微米之内。
- [0030] 本实用新型的优点在于:利用石墨膜层和石墨烯层两者之间的复合作用,取长补短,既可以保持有石墨膜层的高散热性能,又可以消除石墨膜层原有的缺陷,包括表面强度低、容易掉碎片等不足之处。

附图说明

- [0031] 图 1 是本实用新型所述的具有石墨膜和石墨烯复合结构的散热材料的结构示意图,为第一种实施例。
- [0032] 图 2 是本实用新型所述的具有石墨膜和石墨烯复合结构的散热材料的结构示意图,为第二种实施例。
- [0033] 图 3 是本实用新型所述的具有石墨膜和石墨烯复合结构的散热材料的结构示意图,为第三种实施例。
- [0034] 图 4 是本实用新型所述的具有石墨膜和石墨烯复合结构的散热材料的结构示意图,为第四种实施例。
- [0035] 图 5 是具有石墨膜和石墨烯复合结构的散热材料的实现方法流程图,为采用金属材料进行粘合的实现流程,为第五种实施例。
- [0036] 图 6-1 是在制备具有石墨膜和石墨烯复合结构的散热材料的过程中,胶粘剂设置的结构示意图,为点阵列结构示意图。
- [0037] 图 6-2 是在制备具有石墨膜和石墨烯复合结构的散热材料的过程中,胶粘剂设置的结构示意图,为平行线条阵列结构示意图。
- [0038] 图 6-3 是在制备具有石墨膜和石墨烯复合结构的散热材料的过程中,胶粘剂设置的结构示意图,为网格线条阵列结构示意图。
- [0039] 图 7 是具有石墨膜和石墨烯复合结构的散热材料的实现方法流程图,是采用有机胶粘剂进行粘合的实现流程,为第六种实施例。

[0040] 图 8 是具有石墨膜和石墨烯复合结构的散热材料的实现方法流程图,是采用直接挤压粘合的实现流程,为第七种实施例。

具体实施方式

[0041] 下面结合着具体实施例,以及附图对本实用新型做进一步的详细介绍。

[0042] 在本实用新型中,利用石墨膜层和石墨烯层两者之间的复合作用,取长补短,既可以保持有石墨膜层的高散热性能,又可以消除石墨膜层原有的缺陷,包括表面强度低、容易掉碎片等不足之处。下面结合附图对本实用新型做进一步的描述。另一方面,这样进行设置的原因在于,宏观厚度的石墨膜层目前是成熟技术,而宏观厚度的石墨烯层,目前还很难实现,但是单层或多层的石墨烯层,包括大尺度的单层石墨烯层,目前也已经能够实现。

[0043] 图 1 的说明:

[0044] 参图 1 所示,这儿展示了本实用新型所述的具有石墨膜和石墨烯复合结构的散热材料 100 的结构示意图,为本实用新型中的第一个实施例。

[0045] 该散热材料包括:

[0046] 第一石墨烯层 110,它是设置在该散热材料 100 的其中一个端面上,由石墨烯所组成的物理层;

[0047] 以及石墨膜层 120,它是设置在上述第一石墨烯层 110 的另外一侧端面上,由石墨膜所组成的物理层。

[0048] 也就是说,在本实施例中,所述的散热材料 100 一共包括有两层层,分别为石墨烯层和石墨膜层。

[0049] 这样进行设置的优点在于,石墨烯层具有非常高的强度和导热效率,但制作宏观厚度的石墨烯,比如微米级的石墨烯,目前仍旧是非常困难的事情。因此,就可以选择较薄的石墨烯,来作为石墨膜层一侧的保护层。

[0050] 所述的第一石墨烯层 110,它们的厚度不作限定的。但优选的实施例,第一石墨烯层 110 的厚度应当在四个单原子层石墨烯的叠加厚度以上。在这种情况下,所述的包括有四层及四层以上单原子层石墨烯的材料,在强度方面就有一定的保障。

[0051] 进一步,所述的第一石墨烯层和第二石墨烯层,其厚度在 1000 纳米之内。

[0052] 所述的石墨膜层,制作宏观厚度的产品相对技术是较为成熟的,因此就可以通过两者结合的形式,既可以防止石墨膜层表面强度出现问题的情况下,脱落小颗粒碎片的现象发生,另外,也可以提高制成品的强度。

[0053] 在本实用新型中,所述的石墨膜层,厚度在 1 微米以上。

[0054] 进一步,所述的石墨膜层,其厚度在 5 微米到 5 毫米之间。

[0055] 进一步,所述的石墨膜层,其厚度优选为 10 微米到 100 微米之间。

[0056] 所述的第一石墨烯层 110,它们和相邻近的石墨膜层 120 之间的固定方式,有多种多样的选择。

[0057] 比如说,可以通过胶粘剂的形式来进行两者之间的粘合,比如说,通过压敏胶粘剂进行固定。或者利用其它的任何能够实现粘合功能的材料;也可以采用其它的原理,具体是无限定的。

[0058] 在本图所示的实施例中,所述的第一石墨烯层 110,以及中间的石墨膜层 120 三者

的平面尺寸,是相同的。

[0059] 图 2 的说明:

[0060] 参图 2 所示,这儿展示了本实用新型所述的具有石墨膜和石墨烯复合结构的散热材料 200 的组成结构示意图,为第二种实施例。

[0061] 在该实施例所述的散热材料 200 的结构中,最上部端面为第一石墨烯层 210,最下部端面为第一石墨膜层 220。

[0062] 进一步,在第一石墨烯层 210 和第二石墨烯层 220 两者之间,设置有两层及两层以上的石墨膜层,以及在石墨膜层之间还设置有其它的石墨烯层。

[0063] 本实施例中的散热材料 200 的结构,按照逐层的方式进行说明,为:

[0064] 石墨烯层 - 石墨膜层 - 【(石墨烯层 - 石墨膜层) × N】,其中 N 为大于或等于 1 的整数。

[0065] 参图中所示,在本实施例中,顶部为第一石墨烯层 210,紧接着下面是第二石墨膜层 230,紧接下面是第二石墨烯层 240,紧接着下面是第一石墨膜层 220。前述的各层之间,通过胶粘剂的形式进行固定,或者利用相互间压紧的方式进行固定,或者其它的方式进行固定。

[0066] 采用前述方案在 N 的数值增加的情况下,可以便利地增加中间夹层部分的石墨烯层和石墨膜层的数量,并且,还可以确保整个散热材料 200 的强度与韧性。该实施例的散热材料主要应用于需要较大厚度,且对散热要求比较高的情况。

[0067] 图 3 的说明:

[0068] 参图 3 所示,这儿展示了本实用新型所述的具有石墨膜和石墨烯复合结构的散热材料 300 的组成结构示意图,为第三种实施例。

[0069] 在该实施例中,所述的散热材料 300,从上到下的结构依次为:

[0070] 顶部端面为第一石墨烯层 310;

[0071] 紧接着下面是第二石墨膜层 330;

[0072] 紧接下面是金属层 340;

[0073] 紧接着下面是第一石墨膜层 320;

[0074] 这种结构形式,是增设金属层和石墨膜层的实现方案。

[0075] 前述的各层之间,可以通过胶粘剂的形式进行固定;或者利用相互间压紧的方式进行固定;或者其它的方式进行固定,比如,利用金属层 340 进行加热熔化,然后再冷凝,可以对相邻的第一石墨膜层 320 和第二石墨膜层 330 两者之间起到固定作用。

[0076] 进一步,作为优选的实施例而非限定,本图中的结构还可以表达为:

[0077] 石墨烯层 - 石墨膜层 - 【(金属层 - 石墨膜层) × N】,其中 N 为大于或等于 1 的整数。

[0078] 本实施例所提供的方案,可以将金属的特性也加以利用,包括具有比较高的强度,良好的导热性能。而且有多种导热能力强的金属层可供选择,比如铜材料层和铝材料层等,其成本也较低。

[0079] 图 4 的说明:

[0080] 参图 4 所示,这儿展示了本实用新型所述的具有石墨膜和石墨烯复合结构的散热材料 400 的组成结构示意图,为第四种实施例。

[0081] 在该实施例中,所述的散热材料 400,从上到下的结构依次为:

[0082] 顶部端面为第一石墨烯层 410;

[0083] 紧接着下面是石墨膜层 420;

[0084] 紧接下面是金属层 430。

[0085] 前述的各层之间,可以通过胶粘剂的形式进行固定;或者利用相互间压紧的方式进行固定。

[0086] 本图中的结构可以表达为:

[0087] 石墨烯层 - 【(石墨膜层 - 金属层) × N】,其中 N 为大于或等于 1 的整数。

[0088] 这种方案的典型特点是,使一端的石墨烯层与金属层之间直接进行固定。该方案下,可以将单个的金属层做得更厚,具有比较方便的厚度调节灵活性。

[0089] 本实施例所提供的方案,可以将金属的特性也加以利用,包括具有比较高的强度,良好的导热性能,而且有多种导热能力强的金属材料,包括铜材料层和铝材料层等,成本均较低。

[0090] 下面将具有石墨膜和石墨烯复合结构的散热材料的制作方法,结合着图 5、图 6-1、图 6-2、图 6-3 所示的实施例作进一步的说明。

[0091] 参图 5 所示,这儿展示了本实用新型所述的具有石墨膜和石墨烯复合结构的散热材料的制作方法的流程图,为本实用新型中的第五实施例。

[0092] 其中的粘合材料,是采用金属材料熔融再冷却的方式实现的。作为举例而非限定,其步骤描述如下:

[0093] 步骤 S110,在石墨膜层及相邻的第一石墨烯层的夹层之间,设置固态金属材料层。

[0094] 该金属材料层,适合做得很薄。作为优选的实施例而非限定,适合采用金属粉,或者金属薄片,或者金属丝,或者薄金属条等结构来实现。其厚度应当在 0.5 毫米之内,进一步优选为 10 微米之内。

[0095] 前述的金属材料层,可以作为独立的薄层来呈现,也可以在相邻近的石墨膜层和石墨烯层两者至少其一上进行设置。

[0096] 作为举例而非限定,前述的在相邻近的石墨膜层和石墨烯层两者至少其一上进行设置的方案,优选为 4 种:分别是金属薄层结构、金属粉层结构、点阵列结构以及线条阵列结构。在使用时,将金属材料以上述形式至少其一的方式涂覆到对应的石墨烯层或者石墨膜层上即可。

[0097] 参图 6-1、图 6-2、图 6-3 所示,为上述固态金属材料的设置结构,其中图 6-1 为点阵列结构,图 6-2 为平行线条阵列结构图,图 6-3 为网格线条阵列结构。

[0098] (1) 金属薄层的面结构

[0099] 如前所述,在采用金属薄层的情况下,其厚度可以选在 0.5 毫米之内,进一步优选为 10 微米之内。所述的金属薄层,所采用的材质,作为举例而非限定,可以采用符合厚度要求的铝箔,或者铜箔,或者锡箔等;甚至是银箔,或者金箔。

[0100] (2) 金属粉层的面结构

[0101] 对应地,在采用金属粉层的时候,要求在熔融状态熔融及凝固之后,其金属层的厚度,同样能够符合前面要求。金属粉的类型并不限定,但适合选用导热性能强、易于加工的金属材料,比如铜粉、铝粉,等等。

[0102] (3) 点阵列结构

[0103] 参图 6-1 所示,通过具有间隔的、阵列形式金属点阵,进行熔化之后再凝固,从而实现材料之间的粘合作用。作为优选的实施例而非限定,每个金属点的大小,在 5mm×5mm 之内,而每个金属点到邻近的金属点的最小距离,也在 5mm 之内。

[0104] (4) 线条阵列结构

[0105] 参图 6-2 所示,通过平行线或相互交错的金属线条来实现。比如,可以在采用横向的金属线条来实施,每个金属线条的宽度为 3mm,各金属线条相互平行,相邻的金属线条之间的最近距离为 3mm。

[0106] 参图 6-3 所示,在本事实例中,就通过线条做成交错的网格结构,着也是一样可以的。

[0107] 将作为胶粘剂的金属材料设置成上述的点阵结构或者线条阵列结构,主要是因为尽管金属具有一定的散热性,但其散热效率与石墨烯以及石墨膜材料相比还是有差距,所以将金属设置结构设置成阵列式,而不是整个表面都设置金属,这样能够提高散热效率。

[0108] 步骤 S120,将石墨膜层和相邻的第一石墨烯层两者靠近贴附,将前述的固态金属材料设置为夹层中的材料。

[0109] 在该步骤以及上述步骤 1 中所述的固态金属材料,作为举例而非限定,为铝或铜或锡或银或金等其一,这里主要是利用金属的高导热性、可熔化性以及高延展性。

[0110] 步骤 S130,针对于贴附的石墨膜层或相邻的石墨烯层进行加热,对前述的固态金属材料进行熔化处理。

[0111] 在该步骤中加热的温度,要求超过相应的固态金属材料的熔点温度,加热至固态金属熔化。进一步,还可以进行快速加热,以使得金属部分熔化,同样也可以在其凝固后达到固定的目的。

[0112] 步骤 S140,在金属材料至少部分处于熔化状态时,将前述的石墨膜层及相邻的石墨烯层两者压紧后冷凝,形成最外侧端面分别为第一石墨烯层和石墨膜层的结构。

[0113] 待所有需要固定的层面都固定完毕,并冷却至室温,便制得本实用新型所述的具有石墨膜和石墨烯复合结构的散热材料。

[0114] 图 7 的说明:

[0115] 参图 7 所示,展示了本实用新型所述的具有石墨膜和石墨烯复合结构的散热材料的实现方法流程图,为采用有机胶粘剂进行粘合的实现流程,它是本实用新型的第六种实施例。

[0116] 步骤 S210,在石墨膜层及相邻的第一石墨烯层两者至少其一上,设置胶粘剂的涂覆结构。作为举例而非限定,在该步骤中胶粘剂的涂覆结构,可以和前述的金属作为粘合材料的实施例类似,包括点阵列结构、平行线条阵列结构、网格线条阵列结构以及面结构等,在此不再赘述。

[0117] 步骤 S220,将石墨膜层和相邻的第一石墨烯层两者进行靠近贴附,前述的胶粘剂为夹层中布局的材料。在该步骤及上述步骤 1 中,所述的胶粘剂为有机胶粘剂,例如导热型硅胶,或者压敏胶等。

[0118] 进一步,在该步骤中,若胶粘剂为热熔胶,还要对步骤 S210 中设置在石墨膜层及相邻的石墨烯层两者至少其一上的胶粘剂进行加热熔化处理,以便在步骤 S230 中进行压

紧固定。

[0119] 步骤 S230, 将前述的石墨膜层及相邻的第一石墨烯层两者压紧后固定, 形成最外侧端面分别为第一石墨烯层和石墨膜层的结构。

[0120] 待所有需要固定的层面都固定完毕, 便制得本实用新型所述的具有石墨膜和石墨烯复合结构的散热材料。

[0121] 图 8 的说明:

[0122] 参图 8 所示, 展示了本实用新型所述的具有石墨膜和石墨烯复合结构的散热材料的实现方法流程图, 为采用直接挤压粘合的具体实现流程, 它是本实用新型的第七种实施例。

[0123] 步骤 S310, 分别取作为石墨膜层的石墨膜材料, 以及作为第一石墨烯层的石墨烯材料。

[0124] 步骤 S320, 将二者重叠放置, 并对其施加压力, 使二者相互贴近, 形成最外侧端面分别为第一石墨烯层和石墨膜层的结构。

[0125] 比如, 施加大小在 10-100 牛 / 平方厘米之间的力, 利用分子之间的作用力使其相互压紧、贴附。从而获得需要的石墨膜和石墨烯复合的散热材料。

[0126] 以上是对本实用新型的描述而非限定, 基于本实用新型思想的其它实施方式, 亦均在本实用新型的保护范围之内。

100

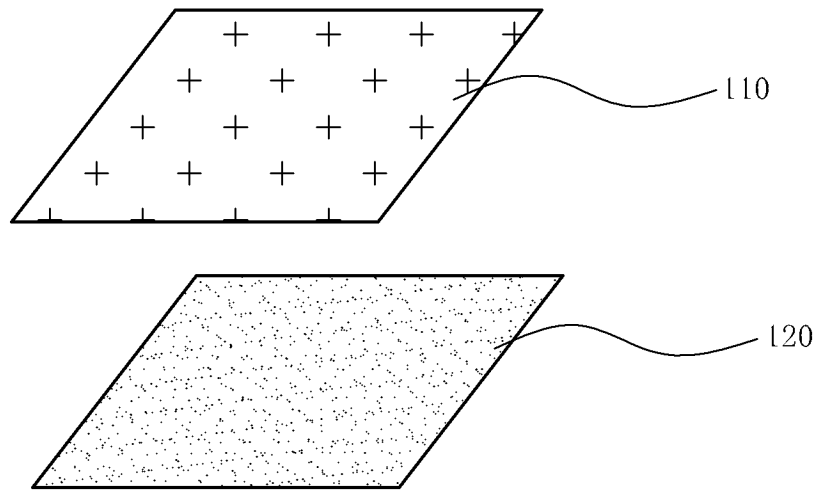


图 1

200

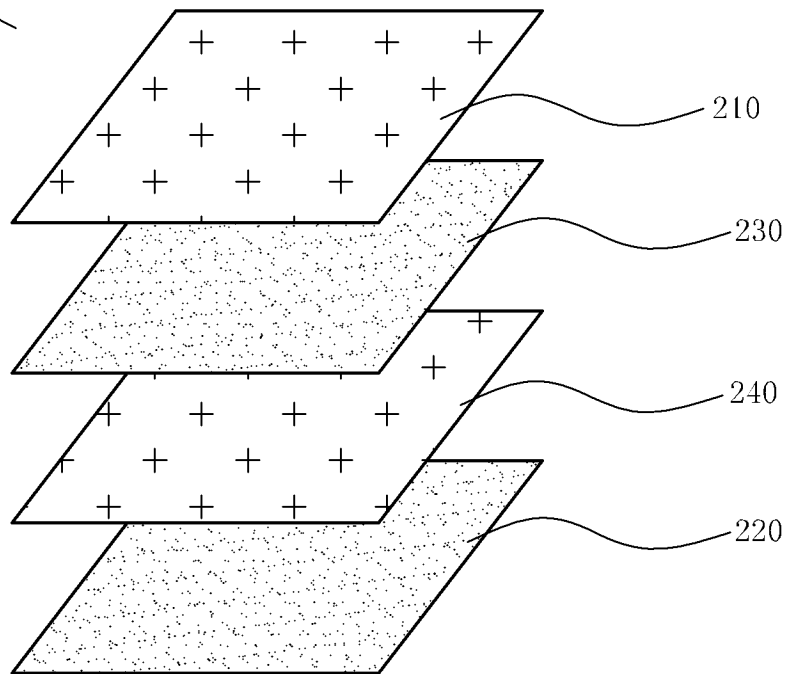


图 2

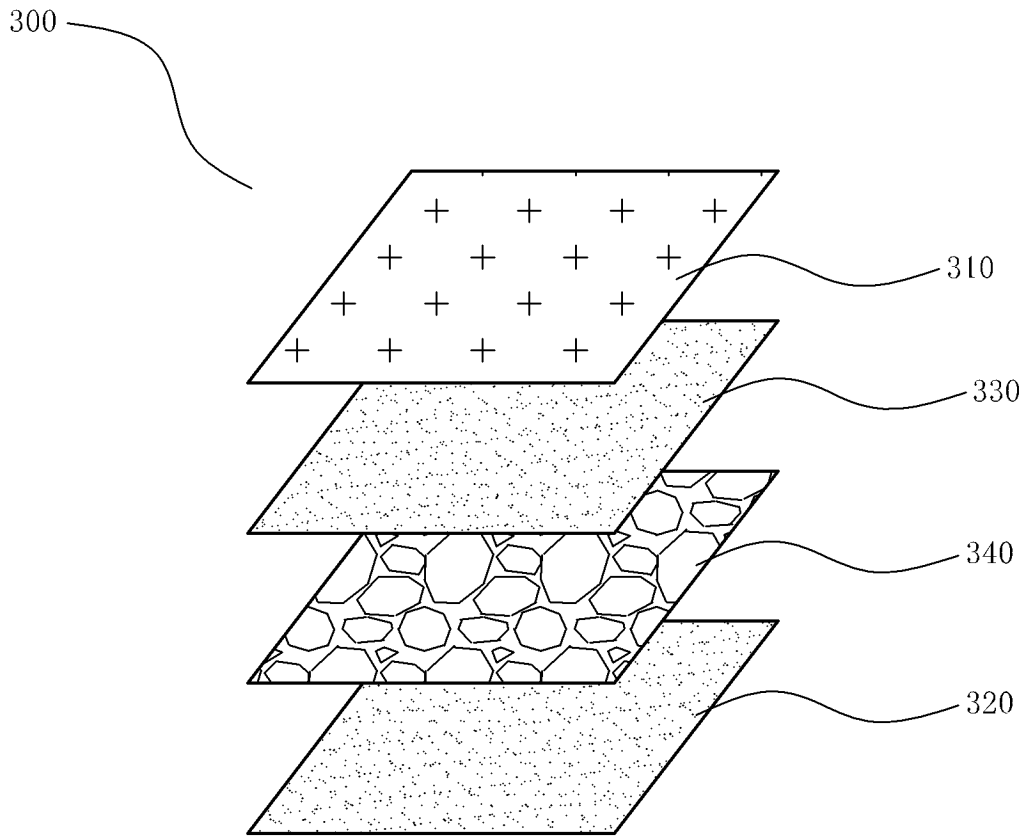


图 3

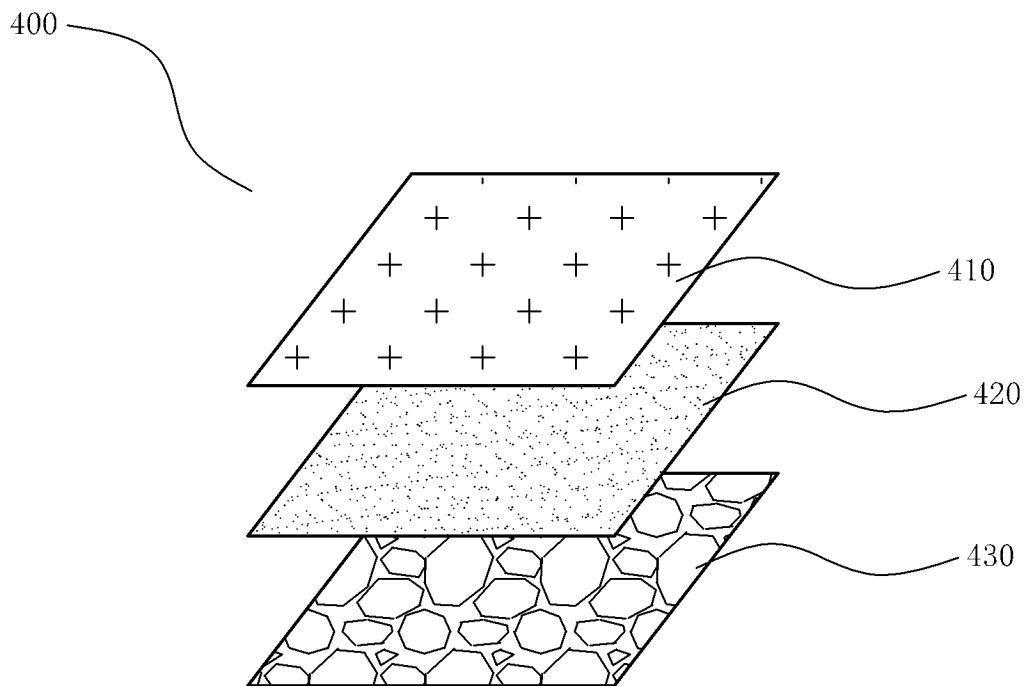


图 4

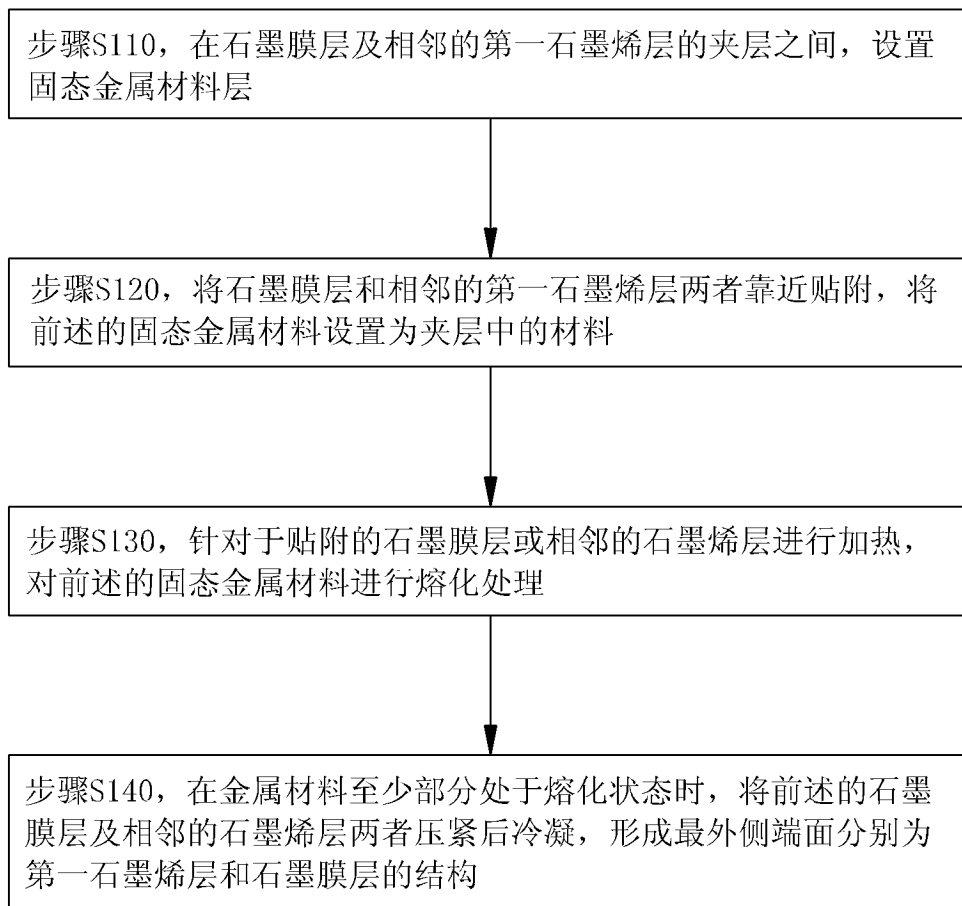


图 5

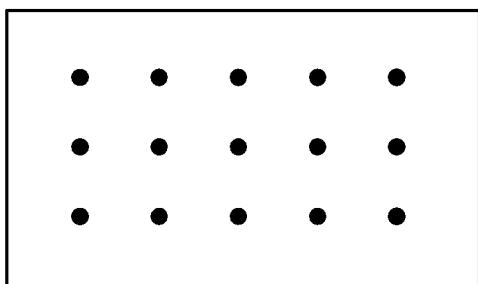


图 6-1

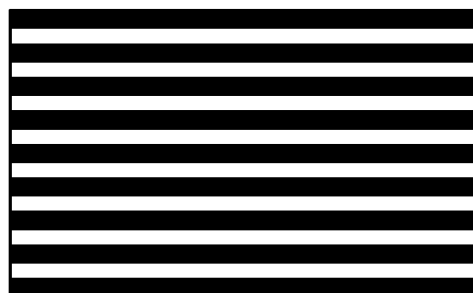


图 6-2

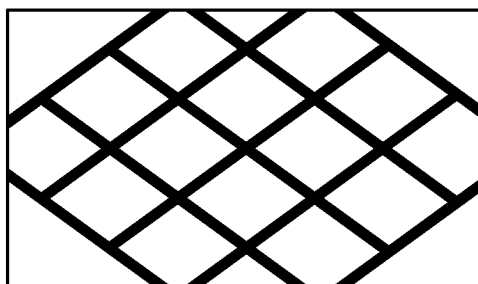


图 6-3

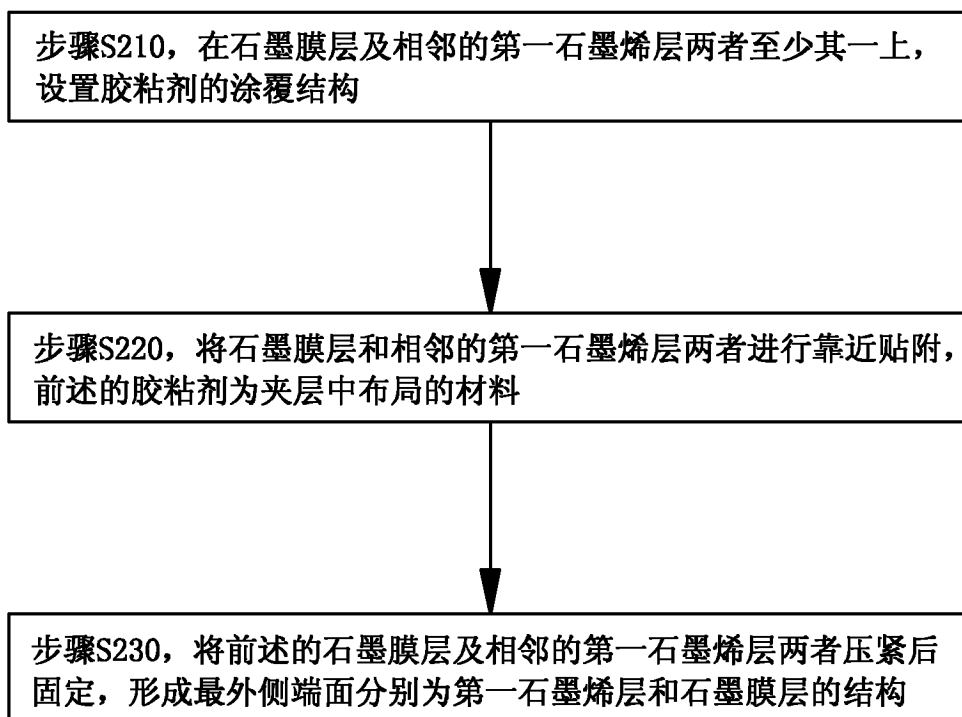


图 7

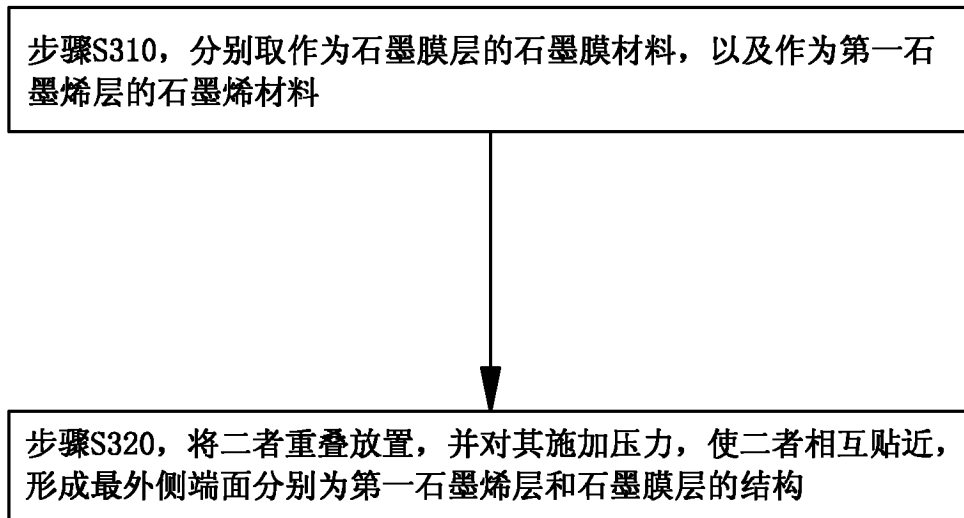


图 8