



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114289720 A

(43) 申请公布日 2022.04.08

(21) 申请号 202111441842.7

(22) 申请日 2021.11.30

(71) 申请人 成都易态科技有限公司

地址 610094 四川省成都市高新区天府大道688号大源国际中心A3-1901

(72) 发明人 高麟 任德忠 王韬 莫代林

(74) 专利代理机构 成都擎智秉业专利代理事务所(普通合伙) 51227

代理人 辜桂芳

(51) Int. Cl.

B22F 7/02 (2006.01)

B22F 5/10 (2006.01)

B22F 3/11 (2006.01)

B01D 46/54 (2006.01)

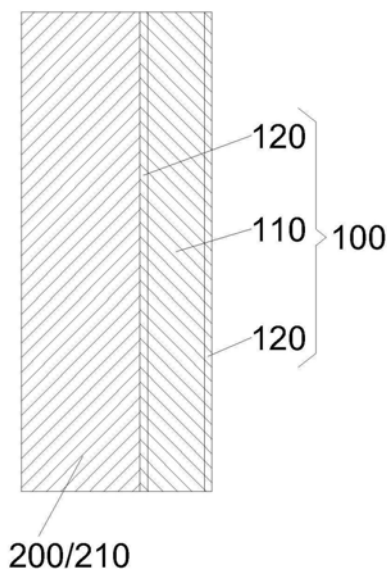
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

坯体和烧结多孔金属薄膜的制备方法以及除尘方法

(57) 摘要

本发明公开了坯体和烧结多孔金属薄膜的制备方法以及除尘方法,解决了现有技术中难以得到兼具高强度和高气通量的烧结多孔金属薄的技术问题。烧结多孔金属薄膜的坯体的制备方法,包括以下步骤:(1)获取料液和第一多孔金属支撑层,所述料液具有用于粉末冶金的金属粉末原料;(2)将料液附着于第一多孔金属支撑层上,干燥后得到前驱层;(3)获取与前驱层形状匹配的增强层,所述增强层具有第二多孔金属支撑层;(4)将前驱层和增强层重叠并连接,即得到坯体;其中,所述第二多孔金属支撑层具有大于第一多孔金属支撑层的强度和/或气通量。



1. 烧结多孔金属薄膜的坯体的制备方法,包括以下步骤:

(1) 获取料液和第一多孔金属支撑层(110),所述料液具有用于粉末冶金的金属粉末原料;

(2) 将料液附着于第一多孔金属支撑层(110)上,干燥后得到前驱层(100);

(3) 获取与前驱层(100)形状匹配的增强层(200),所述增强层(200)具有第二多孔金属支撑层(210);

(4) 将前驱层(100)和增强层(200)重叠并连接,即得到坯体;

其中,所述第二多孔金属支撑层(210)具有大于第一多孔金属支撑层(110)的强度和/或气通量。

2. 如权利要求1所述的坯体的制备方法,其特征在于:所述料液具有金属粉末原料、分散剂和粘接剂;并且/或者,所述金属粉末原料包括金属单质粉和/或合金粉。

3. 如权利要求1所述的坯体的制备方法,其特征在于:采用拉浆、涂布、浸渍或喷涂将料液附着于第一多孔金属支撑层(110)上;并且/或者,将料液采用目数 ≥ 200 目的筛网进行过滤后再使用。

4. 如权利要求1所述的坯体的制备方法,其特征在于:还包括对前驱层(100)进行压制。

5. 如权利要求1所述的坯体的制备方法,其特征在于:所述第二多孔金属支撑层(210)的厚度满足使尺寸为 $50*200\text{mm}$ 的试件的断裂强力 $\geq 1\text{kN}$;并且/或者,每 50Pa 压力下通过每平方米侧面面积的第二多孔金属支撑层(210)的气体体积 $\geq 7000\text{m}^3$ 。

6. 如权利要求5所述的坯体的制备方法,其特征在于:所述第一多孔金属支撑层(110)的目数 ≥ 150 目,厚度为 $0.15\sim 0.3\text{mm}$;所述第二多孔金属支撑层(210)的目数 ≤ 80 目,厚度为 $0.4\sim 1\text{mm}$ 。

7. 如权利要求1所述的坯体的制备方法,其特征在于:将增强层(200)和前驱层(100)压制为一体后进行烧结;并且/或者,仅在增强层(200)的一侧重叠放置前驱层(100)。

8. 如权利要求7所述的坯体的制备方法,其特征在于:将增强层(200)和前驱层(100)粘接、压制为一体后进行烧结。

9. 烧结多孔金属薄膜的制备方法,包括以下步骤:

(1) 采用权利要求1-8之一所述的制备方法制备得到坯体;

(2) 将坯体烧结,即得到烧结多孔金属薄膜。

10. 除尘方法,包括步骤:采用由权利要求9所述的制备方法制备得到的烧结多孔金属薄膜对待过滤气体进行过滤。

坯体和烧结多孔金属薄膜的制备方法以及除尘方法

技术领域

[0001] 本发明涉及柔性金属过滤材料的技术领域,具体而言,涉及坯体和烧结多孔金属薄膜的制备方法以及除尘方法。

背景技术

[0002] 烧结多孔金属薄膜因其优异的耐高温性能、耐腐蚀性能、柔性以及过滤精度而广泛应用于气体过滤,尤其是广泛应用于高温含尘气体的过滤。为了提升烧结多孔金属薄膜的品质,本申请的申请人已申请的公开号为CN104874798A、CN104959611A、CN104959612A、CN104874801A的中国发明专利公开了烧结多孔金属薄膜的制备方法,主要包括步骤:首先获取浆料,浆料中含有根据所需合金体系选择的金属粉末原料,然后将浆料附着于多孔支撑体上,干燥得到坯体,坯体烧结后即可得到烧结多孔金属薄膜。该方法通过使用多孔支撑体解决了膜开裂、变形等缺陷,因此得到推广使用。

[0003] 目前,主要通过调控金属粉末原料粒径、调控坯体厚度、压制坯体等方法来调控烧结多孔金属薄膜的过滤性能。强度和气通量是过滤性能的两个重要指标,但是,通常烧结多孔金属薄膜的厚度较厚才能保证烧结多孔金属薄膜的强度,而烧结多孔金属薄膜较厚又会降低气通量,提升过滤阻力。因此,目前难以得到兼具高强度和高气通量的烧结多孔金属薄膜。

发明内容

[0004] 本发明的主要目的在于提供坯体、烧结多孔金属薄膜、坯体的制备方法、烧结多孔金属薄膜的制备方法以及除尘方法,以解决现有技术中难以得到兼具高强度和高气通量的烧结多孔金属薄的技术问题。

[0005] 为了实现上述目的,根据本发明的第一个方面,提供了烧结多孔金属薄膜的坯体。技术方案如下:

[0006] 烧结多孔金属薄膜的坯体,包括:前驱层,具有第一多孔金属支撑层和附着于第一多孔金属支撑层表面的涂层,所述涂层具有用于粉末冶金的金属粉末原料;增强层,具有第二多孔金属支撑层,所述第二多孔金属支撑层具有大于第一多孔金属支撑层的强度和/或气通量,增强层与前驱层重叠设置。

[0007] 进一步地是,所述涂层由具有金属粉末原料、分散剂和粘接剂的料液固化而成;并且/或者,在第一多孔金属支撑层的两侧及孔隙表面均附着有涂层。

[0008] 进一步地是,所述第二多孔金属支撑层的厚度满足使尺寸为50*200mm的试件的断裂强力 $\geq 1\text{kN}$;并且/或者,每50Pa压力下通过每平方米侧面面积的第二多孔金属支撑层的气体体积 $\geq 7000\text{m}^3$ 。

[0009] 进一步地是,所述第一多孔金属支撑层的目数 ≥ 150 目,厚度为0.15~0.3mm;所述第二多孔金属支撑层的目数 ≤ 80 目,厚度为0.4~1mm。

[0010] 进一步地是,坯体的厚度为厚度0.55~1.3mm。

[0011] 进一步地是,仅在增强层的一侧重叠放置前驱层。

[0012] 进一步地是,所述前驱层和增强层重叠后通过压制连接为一体。

[0013] 进一步地是,还包括粘接层,所述粘接层设于前驱层和增强层之间,所述前驱层、粘接层和增强层重叠后通过压制连接为一体。

[0014] 为了实现上述目的,根据本发明的第二个方面,提供了烧结多孔金属薄膜。技术方案如下:

[0015] 烧结多孔金属薄膜,由上述第一方面所述的坯体烧结得到,包括:分离层,具有第一多孔金属支撑层和附着于第一多孔金属支撑层表面的金属过滤层;增强层,具有第二多孔金属支撑层,所述第二多孔金属支撑层具有大于第一多孔金属支撑层的强度和/或气通量,增强层与分离层重叠设置。

[0016] 为了实现上述目的,根据本发明的第三个方面,提供了烧结多孔金属薄膜的坯体的制备方法。技术方案如下:

[0017] 烧结多孔金属薄膜的坯体的制备方法,包括以下步骤:(1)获取料液和第一多孔金属支撑层,所述料液具有用于粉末冶金的金属粉末原料;(2)将料液附着于第一多孔金属支撑层上,干燥后得到前驱层;(3)获取与前驱层形状匹配的增强层,所述增强层具有第二多孔金属支撑层;(4)将前驱层和增强层重叠并连接,即得到坯体;其中,所述第二多孔金属支撑层具有大于第一多孔金属支撑层的强度和/或气通量。

[0018] 进一步地是,所述料液具有金属粉末原料、分散剂和粘接剂;并且/或者,所述金属粉末原料包括金属单质粉和/或合金粉。

[0019] 进一步地是,采用拉浆、涂布、浸渍或喷涂将料液附着于第一多孔金属支撑层上;并且/或者,将料液采用目数 ≥ 200 目的筛网进行过滤后再使用。

[0020] 进一步地是,还包括对前驱层进行压制。

[0021] 进一步地是,所述第二多孔金属支撑层的厚度满足使尺寸为 $50*200\text{mm}$ 的试件的断裂强力 $\geq 1\text{kN}$;并且/或者,每 50Pa 压力下通过每平方米侧面面积的第二多孔金属支撑层的气体体积 $\geq 7000\text{m}^3$ 。

[0022] 进一步地是,所述第一多孔金属支撑层的目数 ≥ 150 目,厚度为 $0.15\sim 0.3\text{mm}$;所述第二多孔金属支撑层的目数 ≤ 80 目,厚度为 $0.4\sim 1\text{mm}$ 。

[0023] 进一步地是,将增强层和前驱层压制为一体后进行烧结;并且/或者,仅在增强层的一侧重叠放置前驱层。

[0024] 进一步地是,将增强层和前驱层粘接、压制为一体后进行烧结。

[0025] 为了实现上述目的,根据本发明的第四个方面,提供了烧结多孔金属薄膜的制备方法。技术方案如下:

[0026] 烧结多孔金属薄膜的制备方法,包括以下步骤:(1)采用上述第三方面所述的制备方法制备得到坯体;(2)将坯体烧结,即得到烧结多孔金属薄膜。

[0027] 为了实现上述目的,根据本发明的第五个方面,提供了除尘方法。技术方案如下:

[0028] 除尘方法,包括步骤:采用上述第二方面所述的烧结多孔金属薄膜对待过滤气体进行过滤,或者采用上述第四方面所述的制备方法制备得到的烧结多孔金属薄膜对待过滤气体进行过滤。

[0029] 综上所述,本发明的多孔支撑体由结构不同的第一多孔金属支撑层和第二多孔金

属支撑层组合而成,但是仅在第一多孔金属支撑层上成膜,因此,在第二多孔金属支撑层的支撑作用下,分离层可以具备较小的厚度,由此,烧结多孔金属薄膜既具有分离层的过滤精度、又能保持较高的气通量和强度;由此可见,本发明采用异质的多孔支撑体以及多孔支撑体分离成膜和复合烧结的方式,规避多孔支撑体整体成膜造成的强度与气通量难以兼顾的技术缺陷,能够获得兼具高强度和高气通量的烧结多孔金属薄膜。

[0030] 下面结合附图和具体实施方式对本发明做进一步的说明。本发明附加的方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0031] 构成本发明的一部分的附图用来辅助对本发明的理解,附图中所提供的内容及其在本发明中有关的说明可用于解释本发明,但不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0032] 图1为本发明的坯体的第一实施例的结构示意图。

[0033] 图2为本发明的坯体的第二实施例的结构示意图。

[0034] 图3为本发明的烧结多孔金属薄膜的实施例的结构示意图。

[0035] 100-前驱层,200-增强层,300-粘接层,400-分离层,110-第一多孔金属支撑层,120-涂层,130-金属过滤层,210-第二多孔金属支撑层。

具体实施方式

[0036] 下面结合附图对本发明进行清楚、完整的说明。本领域普通技术人员在基于这些说明的情况下将能够实现本发明。在结合附图对本发明进行说明前,需要特别指出的是:

[0037] 本发明中在包括下述说明在内的各部分中所提供的技术方案和技术特征,在不冲突的情况下,这些技术方案和技术特征可以相互组合。

[0038] 此外,下述说明中涉及到的本发明的实施例通常仅是本发明一部分的实施例,而不是全部的实施例。因此,基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都应当属于本发明保护的范围。

[0039] 关于本发明中术语和单位。本发明的说明书和权利要求书及有关的部分中的术语“包括”、“具有”以及它们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含。

[0040] 图1为本发明的坯体的第一实施例的结构示意图。

[0041] 如图1所示,坯体具有前驱层100和增强层200,所述前驱层100和增强层200重叠后通过压制连接为一体;所述前驱层100具有第一多孔金属支撑层110和附着于第一多孔金属支撑层110表面的涂层120,所述涂层120具有用于粉末冶金的金属粉末原料,并且所述涂层120由具有金属粉末原料、分散剂和粘接剂的料液固化而成,在第一多孔金属支撑层110的两侧及孔隙表面均附着有涂层120;所述增强层200具有第二多孔金属支撑层210,所述第二多孔金属支撑层210具有大于第一多孔金属支撑层110的强度和/或气通量,增强层200与前驱层100重叠设置。

[0042] 所述第二多孔金属支撑层210的厚度满足使尺寸为50*200mm的试件的断裂强力 $\geq 1\text{kN}$,并且,每50Pa压力下通过每平方米侧面面积的第二多孔金属支撑层210的气体体积 $\geq 7000\text{m}^3$ 。由此,所述第二多孔金属支撑层210兼具高强度和高气通量。

[0043] 当所述第一多孔金属支撑层110的目数 ≥ 150 目,厚度为0.15~0.3mm,所述第二多孔金属支撑层210的目数 ≤ 80 目,厚度为0.4~1mm时,可以满足上述的强度和气通量需求。所述的“150目”是指筛分时允许粒度 $\leq 106\mu\text{m}$ 的颗粒物通过;所述的“80目”是指筛分时允许粒度 $\leq 180\mu\text{m}$ 的颗粒物通过。

[0044] 若仅仅以第一多孔金属支撑层110或第二多孔金属支撑层210为多孔支撑体,为保证过滤精度,势必将金属粉末原料大量填充网孔,最终导致烧结多孔金属薄膜的透气度低的问题;特别是当采用孔径较大的第二多孔金属支撑层210时,网孔中具有较多无用的金属粉末原料占位,金属粉末原料的利用率低。

[0045] 但是,当采用孔径更小(高目数)的第一多孔金属支撑层110单独成膜时,金属粉末原料易在基材表面搭桥且不易填充堵塞基材网孔,同时,由于第一多孔金属支撑层110的厚度小,成膜的孔径更细密均匀且粉料利用率高,因此所得分离层400的气通量大,过滤精度高,这样的分离层400再与气通量和强度均更优异的第二多孔金属支撑层210复合,则可在保持分离层400气通量和过滤精度的优势下进一步获得较好的强度,从而得到过滤性能优异的烧结多孔金属薄膜。

[0046] 所述的第一多孔金属支撑层110优选采用但是不限于采用金属丝网、金属纤维毡、金属筛网、冲孔网、斜拉网中的任意一种。

[0047] 所述的第二多孔金属支撑层210优选采用但是不限于采用金属丝网、金属纤维毡、金属筛网、冲孔网、斜拉网中的任意一种。

[0048] 仅在增强层200的一侧重叠放置前驱层100,并且将坯体的总厚度控制在0.55~1.3mm,以在确保强度的前提下获得较低的过滤阻力以及较高的柔性。

[0049] 本发明的坯体的制备方法的第一实施例用以制备上述第一实施例的坯体,该坯体的制备方法包括以下步骤:

[0050] (1) 获取料液和第一多孔金属支撑层110;

[0051] 其中,所述料液具体由金属粉末原料、分散剂和粘接剂构成,其中,金属粉末原料用于粉末冶金,可以包括任何一种单质粉或合金粉,也可以包括任何一种单质粉或合金粉,也可以是单质粉与合金粉的组合。

[0052] 一种可选的料液获取方法为:金属粉末原料采用镍粉和铬粉,镍粉的含量为60~80wt%,余量为铬粉;首先将镍粉和铬粉置于混料机中均匀混料8h备用;然后以PVB为粘接剂,水为分散剂,配置质量分数为2%的PVB溶液;按照300g/L的料液比将金属粉末原料与PVB溶液混合并在350~600转/分钟的搅拌速度下搅拌30~60分钟,搅拌完成后采用200目筛网进行过滤后得到料液。所述的“200目”是指筛分时允许粒度 $\leq 75\mu\text{m}$ 的颗粒物通过。

[0053] (2) 将料液附着于第一多孔金属支撑层110上,干燥后得到前驱层100;

[0054] 附着料液的方式为拉浆、涂布、浸渍或喷涂中的任意一种。

[0055] 优选采用的方式为拉浆,可以但是不限于采用中国发明专利CN106311554A或CN106311553A公开的过滤材料的生产设备。

[0056] 优选对前驱层100进行压制以提升金属粉末原料的堆积密度,使烧结得到的金属过滤层130的平均孔径更小且更均匀。

[0057] (3) 获取与前驱层100形状匹配的增强层200,所述增强层200具有第二多孔金属支撑层210;

[0058] (4) 将前驱层100和增强层200重叠并压制,即得到坯体;

[0059] 通过压制可以加强前驱层100和增强层200的贴合,便于烧结过程中的元素扩散,提升分离层400和增强层200的结合力。

[0060] 仅在增强层200的一侧重叠放置前驱层100,这样可以进一步降低过滤阻力,并保持较好的柔性,便于加工制造为所需形状的滤芯。

[0061] 图2为本发明的坯体的第二实施例的结构示意图。

[0062] 如图2所示,在第一实施例的基础上,第二实施例的坯体进一步包括:粘接层300,所述粘接层300设于前驱层100和增强层200之间,所述前驱层100、粘接层300和增强层200重叠后通过压制连接为一体。由此,便于将前驱层100和增强层200连接。

[0063] 本发明的坯体的制备方法的第二实施例用以制备上述第二实施例的坯体,在第一实施例的基础上,该坯体的制备方法进一步包括以下步骤:在增强层200的表面涂覆一层粘接层300,然后将前驱层100贴合于粘接层300上,干燥后进行压制,即得到坯体。由此,通过粘接层300进行预固定,有助于防止压制过程中错位。

[0064] 上述的压制优选采用但是不限于采用轧制机、模压机、等静压机等设备进行压制。

[0065] 图3为本发明的烧结多孔金属薄膜的实施例的结构示意图。

[0066] 如图3所示,该烧结多孔金属薄膜具有分离层400和增强层200,所述分离层400具有第一多孔金属支撑层110和附着于第一多孔金属支撑层110表面的金属过滤层130,所述增强层200具有第二多孔金属支撑层210,所述第二多孔金属支撑层210具有大于第一多孔金属支撑层110的强度和/或气通量,增强层200与分离层400重叠设置。仅在增强层200的一侧重叠设置有分离层400,使用时,分离层400位于迎风面。

[0067] 该烧结多孔金属薄膜的制备方法的实施例为包括以下步骤:

[0068] (1) 获取第一实施例或第二实施例的坯体;或获取由第一实施例或第二实施例的坯体的制备方法制备得到的坯体;

[0069] (2) 将坯体烧结,烧结过程使得坯体中的涂层120转化为金属过滤层130,即得到烧结多孔金属薄膜。

[0070] 当采用上述的料液时,优选的烧结工艺为:第一阶段从室温升温至120~250℃并保温120~180分钟,第二阶段升温至500~600℃并保温60~240分钟,第三阶段升温至900~1090℃并保温90~240分钟。

[0071] 由于涂层120、第一多孔金属支撑层110、第二多孔金属支撑层210均含有金属元素,因此分离层400与增强层200的界面可以通过冶金结合。

[0072] 由于粘接剂在高温烧结过程中被分解,因此由第一实施例和第二实施例的坯体烧结得到的烧结多孔金属薄膜具有相同的结构。

[0073] 为了控制较好的过滤效果,优选使所述分离层400的过滤精度 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$,拦截的最小粉末粒径 $\leq 0.1\mu\text{m}$ 。

[0074] 本发明的除尘方法的实施例为采用上述实施例的烧结多孔金属薄膜对待过滤气体进行过滤。

[0075] 优选但是不限于将烧结多孔金属薄膜卷制为管状的滤芯并置于高温含尘气体处理系统中的除尘器或过滤器内使用。

[0076] 以上对本发明的有关内容进行了说明。本领域普通技术人员在基于这些说明的情

况下将能够实现本发明。基于本发明的上述内容,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都应当属于本发明保护的范围。

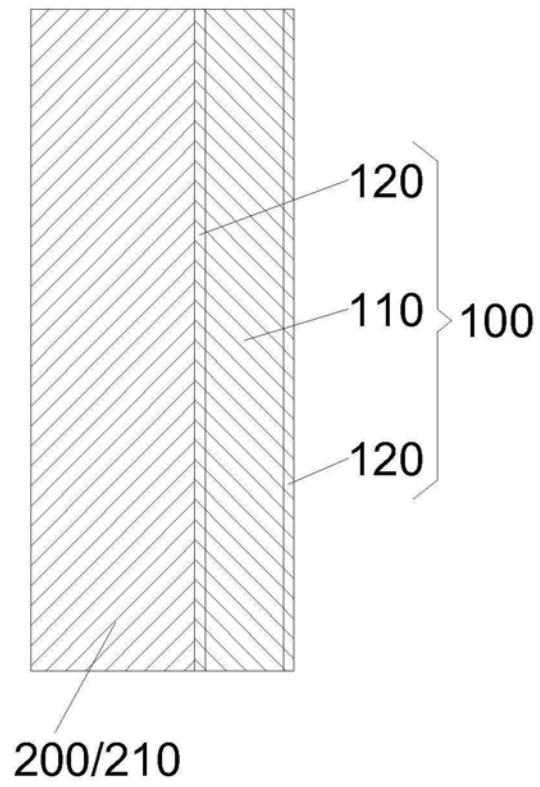


图1

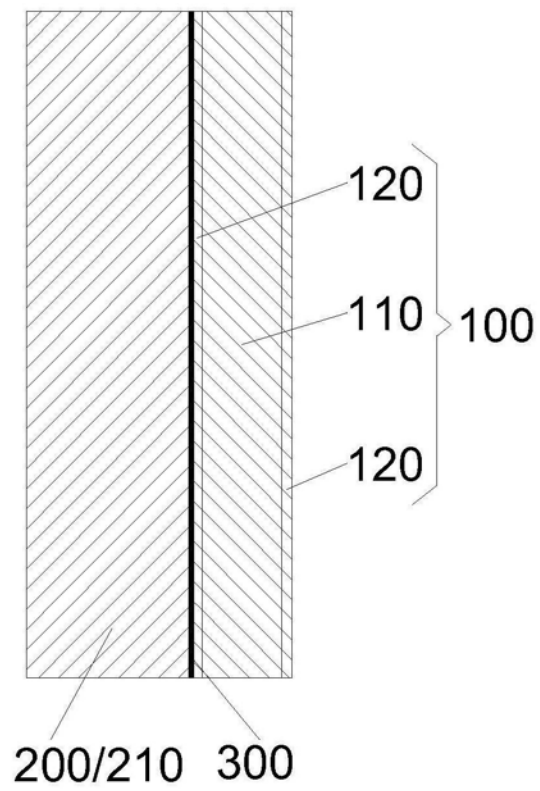


图2

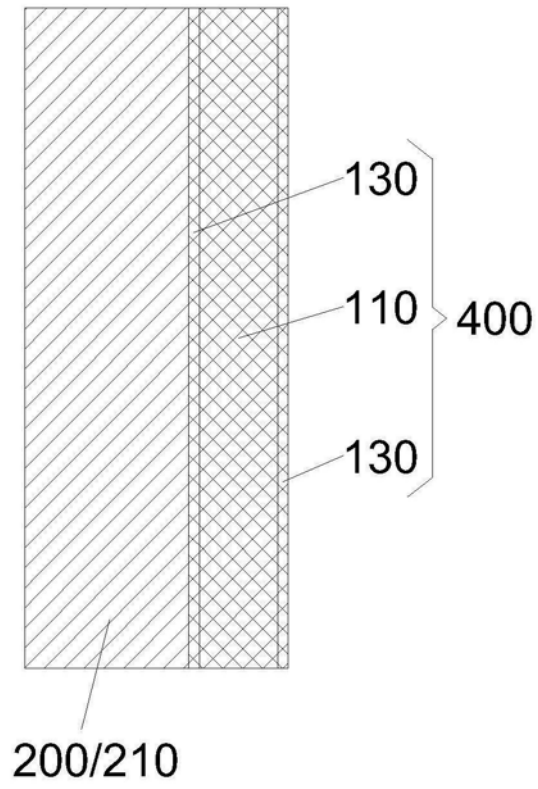


图3