



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105632482 B

(45)授权公告日 2019.08.09

(21)申请号 201410719660.5

(22)申请日 2014.12.01

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 105632482 A

(43)申请公布日 2016.06.01

(73)专利权人 中科绿谷(深圳)医疗科技有限公司  
地址 518000 广东省深圳市南山区蛇口街道南海大道1019号南山医疗器械产业园A411-2

(72)发明人 郑海荣 薛术 钱明 李永川  
郭瑞彪 陈然然 苏敏 刘广

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理有限公司 44224  
代理人 吴平

(51)Int.Cl.

G10K 11/162(2006.01)

A61B 8/00(2006.01)

A61N 7/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 103796149 A,2014.05.14,

JP 2008306010 A,2008.12.18,

CN 102283677 A,2011.12.21,

CN 101444430 A,2009.06.03,

CN 102122647 A,2011.07.13,

审查员 程宇龙

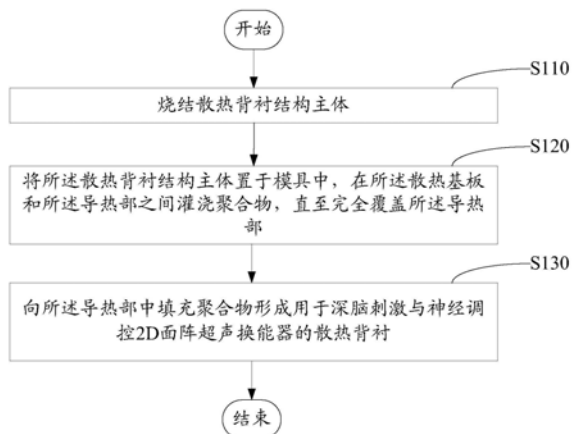
权利要求书1页 说明书6页 附图8页

(54)发明名称

深脑刺激与神经调控超声面阵换能器散热背衬及制备方法

(57)摘要

用于深脑刺激与神经调控2D面阵超声换能器的散热背衬及其制备方法中,均设有栅格散热片,并在散热基板背离栅格散热片的另一面突起设置导热部,在导热部与散热基板中填充聚合物,在导热部中填充聚合物。由于聚合物具有声衰减特性,从而能够保证声波在向散热基板、导热部、换能器组件传播中不受回波干扰。且换能器组件产生的热量能够沿着导热部传递到散热基板及栅格散热片上。因此,能够将换能器组件产生的热量带走,具有良好的散热效果。



1. 一种用于深脑刺激与神经调控2D面阵超声换能器的散热背衬制备方法,包括以下步骤:

烧结散热背衬结构主体,其中,所述散热背衬结构主体包括散热基板、垂直形成于散热基板上的栅格散热片、背离所述栅格散热片突起形成于所述散热基板另一面上的导热部,所述导热部与散热基板连通,用于收容聚合物;所述栅格散热片与所述导热部交错排列;所述导热部、所述散热基板和所述栅格散热片由具有高导热性的金属或非金属材料构成;

将所述散热背衬结构主体置于模具中,在所述散热基板和所述导热部之间浇灌聚合物,直至完全覆盖所述导热部;

向所述导热部中填充聚合物形成用于深脑刺激与神经调控2D面阵超声换能器的散热背衬。

2. 根据权利要求1所述的用于深脑刺激与神经调控2D面阵超声换能器的散热背衬制备方法,其特征在于,在向所述导热部中填充聚合物形成用于深脑刺激与神经调控2D面阵超声换能器的散热背衬的步骤之后还包括:

将所述聚合物及所述导热部突出聚合物的部分磨平。

3. 根据权利要求1所述的用于深脑刺激与神经调控2D面阵超声换能器的散热背衬制备方法,其特征在于,所述导热部为锥形散热柱、和/或多边棱锥散热柱、和/或柔性管路。

4. 根据权利要求1所述的用于深脑刺激与神经调控2D面阵超声换能器的散热背衬制备方法,其特征在于,所述聚合物为金属粉和环氧树脂的混合物。

5. 一种用于深脑刺激与神经调控2D面阵超声换能器的散热背衬,其特征在于,包括散热基板、栅格散热片及导热部;

所述栅格散热片垂直形成于所述散热基板的一面,所述导热部背离所述栅格散热片突起形成于所述散热基板的另一面,所述导热部与散热基板连通,用于收容聚合物;所述栅格散热片与所述导热部交错排列;

其中,所述导热部、所述散热基板和所述栅格散热片由具有高导热性的金属或非金属材料构成;在所述散热基板和所述导热部之间填充有聚合物,直至完全覆盖所述导热部;所述导热部中填充有聚合物。

6. 根据权利要求5所述的用于深脑刺激与神经调控2D面阵超声换能器的散热背衬,其特征在于,所述导热部为锥形散热柱、和/或多边棱锥散热柱、和/或柔性管路。

7. 根据权利要求5所述的用于深脑刺激与神经调控2D面阵超声换能器的散热背衬,其特征在于,所述聚合物为金属粉和环氧树脂的混合物。

8. 根据权利要求5所述的用于深脑刺激与神经调控2D面阵超声换能器的散热背衬,其特征在于,所述散热基板与所述导热部之间填充的聚合物与所述导热部的最高位置平齐。

## 深脑刺激与神经调控超声面阵换能器散热背衬及制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及超声换能器,特别是涉及一种散热效果好的用于深脑刺激与神经调控2D面阵超声换能器的散热背衬及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 采用二维面阵超声探头可以非常方便调节焦点的大小、强度和位置,因而可成为深脑干预和刺激调控的一种无创工具。

[0003] 医疗用超声阵列探头的工作原理是利用压电材料的压电性能,通过电脉冲控制压电材料,使其将电能转换为机械能,产生声波信号发射出去,然后声波在接触到人体组织后,由于人体组织的声阻抗的不同,会在不同组织界面发生反射和透射,这里主要利用的反射波,通过对其脉冲回波(即反射波)接收后经过信号处理,形成图像后,让医生通过图像进行病灶的分析和治疗。

[0004] 然而在压电材料工作中,机、电能相互转化并不完全,因此会有相当大一部分能量转变为热能。这部分热能如果不能及时的发散掉,将会产生几个不利结果:一方面会造成探头声透镜表面温度升高,引起患者不适甚至烫伤;另一方面会引起换能器内部温度急剧上升,轻则造成匹配层与背衬变形,重则造成压电材料面与匹配层和背衬面之间脱胶,也可能造成引线断开,使探头性能下降,寿命缩短。一般的线阵和凸阵超声探头同一时间只有部分阵元工作,它们的发热现象还不明显。然而,用于深脑调控2D面阵超声换能器,每个阵元都要长时间的发射和接收信号,因此它们工作时发热非常严重。而且大脑作为人类的思维器官,是心理,意识的物质本体,是人体最重要的器官,为了确保换能器工作中产生的热量不灼伤大脑,因而对换能器的散热性能提出了更高的要求。

### 发明内容

[0005] 基于此,有必要提供一种散热效果好的用于深脑刺激与神经调控2D面阵超声换能器的散热背衬制备方法。

[0006] 一种用于深脑刺激与神经调控2D面阵超声换能器的散热背衬制备方法,包括以下步骤:

[0007] 烧结散热背衬结构主体,其中,所述散热背衬结构主体包括散热基板、垂直形成于散热基板上的栅格散热片、背离所述栅格散热片突起形成于所述散热基板另一面上的导热部,所述导热部与散热基板连通,用于收容聚合物;所述栅格散热片与所述导热部交错排列;

[0008] 将所述散热背衬结构主体置于模具中,在所述散热基板和所述导热部之间浇灌聚合物,直至完全覆盖所述导热部;

[0009] 向所述导热部中填充聚合物形成用于深脑刺激与神经调控2D面阵超声换能器的散热背衬。

[0010] 在其中一个实施例中,在向所述导热部中填充聚合物形成用于深脑刺激与神经调

控2D面阵超声换能器的散热背衬的步骤之后还包括：

[0011] 将所述聚合物及所述导热部突出聚合物的部分磨平。

[0012] 在其中一个实施例中，所述导热部为锥形散热柱、和/或多边棱锥散热柱、和/或柔性管路。

[0013] 在其中一个实施例中，所述聚合物为金属粉和环氧树脂的混合物。

[0014] 此外，还提供一种散热效果好的用于深脑刺激与神经调控2D面阵超声换能器的散热背衬。

[0015] 一种用于深脑刺激与神经调控2D面阵超声换能器的散热背衬，包括散热基板、栅格散热片及导热部；

[0016] 所述栅格散热片垂直形成于所述散热基板的一面，所述导热部背离所述栅格散热片突起形成于所述散热基板的另一面，所述导热部与散热基板连通，用于收容聚合物；所述栅格散热片与所述导热部交错排列；

[0017] 其中，在所述散热基板和所述导热部之间填充有聚合物，直至完全覆盖所述导热部；所述导热部中填充有聚合物。

[0018] 在其中一个实施例中，所述导热部为锥形散热柱、和/或多边棱锥散热柱、和/或柔性管路。

[0019] 在其中一个实施例中，所述聚合物为金属粉和环氧树脂的混合物。

[0020] 在其中一个实施例中，所述散热基板与所述导热部之间填充的聚合物与所述导热部的最高位置平齐。

[0021] 上述用于深脑刺激与神经调控2D面阵超声换能器的散热背衬及其制备方法中，均设有栅格散热片，并在散热基板背离栅格散热片的另一面突起设置导热部，在导热部与散热基板中填充聚合物，在导热部中填充聚合物。由于聚合物具有声衰减特性，从而能够保证声波在向散热基板、导热部、换能器组件传播中不受回波干扰。且换能器组件产生的热量能够沿着导热部传递到散热基板及栅格散热片上。因此，能够将换能器组件产生的热量带走，具有良好的散热效果。

## 附图说明

[0022] 图1为用于深脑刺激与神经调控2D面阵超声换能器的散热背衬制备方法的流程图；

[0023] 图2为散热背衬结构主体的剖面图；

[0024] 图3为在散热基板与导热部之间填充聚合物的结构示意图；

[0025] 图4为在导热部中填充聚合物的结构示意图；

[0026] 图5为磨平导热部突出聚合物的结构示意图；

[0027] 图6为散热背衬的结构示意图；

[0028] 图7为散热背衬结构主体的立体图之一；

[0029] 图8为图7中散热背衬的俯视图；

[0030] 图9为散热背衬结构主体的立体图之二；

[0031] 图10为散热背衬结构主体的立体图之三；

[0032] 图11为用于深脑刺激与神经调控2D面阵超声换能器的结构示意图。

## 具体实施方式

[0033] 如图1所示,为用于深脑刺激与神经调控2D面阵超声换能器的散热背衬制备方法的流程图。

[0034] 一种用于深脑刺激与神经调控2D面阵超声换能器的散热背衬制备方法,包括以下步骤:

[0035] 步骤S110,烧结散热背衬结构主体100,其中,所述散热背衬结构主体100包括散热基板101、垂直形成于散热基板101上的栅格散热片102、背离所述栅格散热片102突起形成于所述散热基板101另一面上的导热部103,所述导热部103与散热基板101连通,用于收容聚合物;所述栅格散热片102与所述导热部103交错排列。

[0036] 在一个实施例中,采用氮化铝烧结制备散热背衬结构主体100。氮化铝是一种具有良好导热性能和机械性能的非金属材料,这里通过烧结氮化铝制备背衬结构。在一定量高纯度氮化铝颗粒中配入适量的熔剂,混合均匀,填充到模具中,在烧结设备上烧结成型。如图2所示,为散热背衬结构主体的剖视图。导热部103在散热基板101上呈阵列排布。

[0037] 步骤S120,将所述散热背衬结构主体100置于模具中,在所述散热基板101和所述导热部103之间浇灌聚合物,直至完全覆盖所述导热部103。

[0038] 聚合物为金属粉和环氧树脂的混合物。

[0039] 具体的,在散热基板101和导热部103之间浇灌聚合物。聚合物为一定比例的金属粉和环氧树脂混合物搅拌均匀。然后放入真空箱里抽成真空状态。确保金属粉和环氧树脂的混合物中没有气泡存在。然后将散热背衬结构主体100置于模具中,在导热部103和散热基板101之间浇灌足量的金属粉和环氧树脂混合物。直至完全覆盖导热部103。如图3所示,为在散热基板与导热部之间填充聚合物的结构示意图。

[0040] 铜粉和环氧树脂具有良好的声阻抗匹配性、高导热性和磁兼容性。根据散热背衬的声阻抗和声衰减要求,确定铜粉和环氧树脂的混合比例。

[0041] 金属粉可以根据实际需要选择铜、铝等导热性良好的金属材料制备,也可以选择氧化铝,氧化铍(有毒)、氮化硼、碳化硅、氧化镁、氧化锌、二氧化硅(结晶型)等导热性良好的非金属材料进行制备。以上的烧结工艺,也并不是为了限制该散热背衬结构主体100的成型方法。根据实际需要也可以用机加工、锻造、铸造和电化学沉积等方法制备该散热背衬结构主体100。以上所述的铜环氧树脂,也是旨在与提供一种优选的方案,并不是为了限制其他声衰减背衬的使用。根据实际情况可以在环氧树脂中填充不同颗粒大小的,和不同导热性能的金属或非金属,例如钨粉,氧化铝,氧化钨或氮化锰等。

[0042] 步骤S130,向所述导热部103中填充聚合物形成用于深脑刺激与神经调控2D面阵超声换能器的散热背衬。

[0043] 在执行步骤S130之前,需要等到金属粉和环氧树脂完全固化后,再面向散热基板101向与其连通的导热部103中填充上述金属粉和环氧树脂。如图4所示,为在导热部中填充聚合物的结构示意图。

[0044] 在所述向所述导热部103中填充聚合物形成用于深脑刺激与神经调控2D面阵超声换能器的散热背衬的步骤之后还包括:

[0045] 将所述聚合物及所述导热部103突出聚合物的部分磨平。

[0046] 具体的,用砂轮磨将导热部103突出聚合物的部分磨平,这样既能够保证散热背衬

与压电阵元201之间接触面的平整性,又能加大导热部103的接触面积,并且使导热部103不尖锐,不会划伤压电阵元201和连接线路等。如图5所示,为磨平导热部突出聚合物的结构示意图。

[0047] 导热部103为锥形散热柱、和/或多边棱锥散热柱、和/或柔性管路。

[0048] 基于上述所有实施例制备得到的散热背衬如图6所示的散热背衬。

[0049] 如图6所示,为散热背衬的结构示意图。

[0050] 一种用于深脑刺激与神经调控2D面阵超声换能器的散热背衬,其特征在于,包括散热基板101、栅格散热片102及导热部103。

[0051] 所述栅格散热片102垂直形成于所述散热基板101的一面,所述导热部103背离所述栅格散热片102突起形成于所述散热基板101的另一面,所述导热部103与散热基板101连通,用于收容聚合物;所述栅格散热片102与所述导热部103交错排列。

[0052] 其中,在所述散热基板101和所述导热部103之间填充有聚合物,直至完全覆盖所述导热部103;所述导热部103中填充有聚合物。

[0053] 导热部103在散热基板101上呈阵列排布。

[0054] 聚合物为金属粉和环氧树脂的混合物。

[0055] 具体的,在散热基板101和导热部103之间浇灌聚合物。聚合物为一定比例的金属粉和环氧树脂混合物搅拌均匀。然后放入真空箱里抽成真空状态。确保金属粉和环氧树脂的混合物中没有气泡存在。然后将散热背衬结构主体100置于模具中,在导热部103和散热基板101之间浇灌足量的金属粉和环氧树脂混合物。直至完全覆盖导热部103。如图3所示,为在散热基板与导热部之间填充聚合物的结构示意图。

[0056] 铜粉和环氧树脂具有良好的声阻抗匹配性、高导热性和磁兼容性。根据散热背衬的声阻抗和声衰减要求,确定铜粉和环氧树脂的混合比例。

[0057] 金属粉可以根据实际需要选择铜、铝等导热性良好的金属材料制备,也可以选择氧化铝,氧化铍(有毒)、氮化硼、碳化硅、氧化镁、氧化锌、二氧化硅(结晶型)等导热性良好的非金属材料进行制备。以上的烧结工艺,也并不是为了限制该散热背衬结构主体100的成型方法。根据实际需要也可以用机加工、锻造、铸造和电化学沉积等方法制备该散热背衬结构主体100。以上所述的铜环氧树脂,也是旨在与提供一种优选的方案,并不是为了限制其他声衰减背衬的使用。根据实际情况可以在环氧树脂中填充不同颗粒大小的,和不同导热性能的金属或非金属,例如钨粉,氧化铝,氧化钨或氮化锰等。

[0058] 散热基板101与所述导热部103之间填充的聚合物与所述导热部103的最高位置平齐。

[0059] 具体的,用砂轮磨将导热部103突出聚合物的部分磨平,这样既能够保证散热背衬与压电阵元201之间接触面的平整性,又能加大导热部103的接触面积,并且使导热部103不尖锐,不会划伤压电阵元201和连接线路等。

[0060] 导热部103为锥形散热柱、和/或多边棱锥散热柱、和/或柔性管路。

[0061] 如图7所示,为散热背衬结构主体的立体图之一。

[0062] 在本实施例中,导热部103为锥形散热柱,锥形散热柱中空,且与散热基板101连通。

[0063] 如图8所示,为图7中散热背衬的俯视图。

[0064] 在本实施例中,导热部103与栅格散热片102交错排列。具体为,导热部103与栅格散热片102平行设置,两列栅格散热片102之间设置一列导热部103。且导热部103与栅格散热片102不设置在散热基板102的同一面。

[0065] 如图9所示,为散热背衬结构主体的立体图之二。

[0066] 在本实施例中,在导热部103阵列排布中,除了设置锥形散热柱外,还设置柔性管路104。柔性管路104是根据实际需要在散热基板101上钻孔、攻螺纹,将带有螺纹的柔性管路104连接到散热基板101的螺纹孔中。螺纹孔连接处需要密封处理。在散热基板101背面连接冷却液循环装置,这样冷却液能够通过柔性管路,进入背衬内部,将热量带走。

[0067] 如图10所示,为散热背衬结构主体的立体图之三。

[0068] 在本实施例中,导热部103为中空的多边棱锥。如,三棱锥、四棱锥等。

[0069] 基于上述所有实施例,上述用于深脑刺激与神经调控2D面阵超声换能器的散热背衬及其制备方法。散热背衬具有很好的导热性和散热性,主要用于深脑刺激与神经调控2D面阵超声换能器的散热。也可以广泛的应用于高能量聚焦超声(HIFU)探头、用于3D成像的2D面阵探头、相控阵(Phased array)探头以及声辐射力超声成像(ARFI)探头等散热场合。

[0070] 上述散热背衬主要由中空的导热部103、散热基板101和栅格散热片102构成。导热部103、散热基板101和栅格散热片102都是由具有高导热性的金属或非金属材料构成。在导热部103和散热基板101之间以及导热部103之间要填充具有声匹配和声衰减性能的环氧树脂聚合物。这样就能够保证在向后的声波传递方向上都有声衰减材料,确保了成像不受回波干扰。该填充环氧树脂聚合物可以为导热材料或非导热材料。声波在接触导热部103以后,会发生反射,在一定程度上,也加大了声波的衰减。换能器在工作中产生的热量,能够沿着导热部103传递到散热基板101上,从而对散热基板101吹冷风,将热量带走。因此,具有显著地散热效果。

[0071] 上述散热效果好的用于深脑刺激与神经调控2D面阵超声换能器的散热背衬及其制备方法中的导热部103主要起热传导作用,因此其个数不必等于压电阵元201个数,可以稀疏阵列或者不规则阵列。

[0072] 上述散热背衬结构可以选择导热金属或非金属制造。

[0073] 上述导热部103一般为空心锥,可以在空心部分填充声衰减材料,确保了在向后的声波传递方向上都有声衰减材料。

[0074] 采用栅格散热片102具有更可靠的散热效果。

[0075] 散热背衬可以为换能器组件和声衰减材料提供一种可靠地支撑。

[0076] 散热背衬的工艺简便、造型结构简单,能够一次成型,易于产业化。

[0077] 如图11所示,为用于深脑刺激与神经调控2D面阵超声换能器的结构示意图

[0078] 一种用于深脑刺激与神经调控2D面阵超声换能器,包括声透镜205、第二匹配层204、第一匹配层203、压电阵元201、柔性电路板202,包括提供上述用于深脑刺激与神经调控2D面阵超声换能器的散热背衬制备方法制备的散热背衬;所述压电阵元201上依次设置所述第一匹配层203、所述第二匹配层204、所述声透镜205;所述压电阵元201再与所述柔性电路板202电连接后形成换能器组件,所述换能器组件与所述散热背衬粘接,其中,所述换能器组件背离所述栅格散热片102。

[0079] 请结合图11。

[0080] 一种用于深脑刺激与神经调控2D面阵超声换能器,包括声透镜205、第二匹配层204、第一匹配层203、压电阵元201、柔性电路板202,包括上述用于深脑刺激与神经调控2D面阵超声换能器的散热背衬;所述压电阵元201上依次设置所述第一匹配层203、所述第二匹配层204、所述声透镜205;所述压电阵元201再与所述柔性电路板202电连接后形成换能器组件,所述换能器组件与所述散热背衬粘接,其中,所述换能器组件背离所述栅格散热片102。

[0081] 上述用于深脑刺激与神经调控2D面阵超声换能器和散热背衬及其制备方法中,均设有栅格散热片102,并在散热基板101背离栅格散热片102的另一面突起设置导热部103,在导热部103与散热基板101中填充聚合物,在导热部103中填充聚合物。由于聚合物具有声衰减特性,从而能够保证声波在向散热基板101、导热部103、换能器组件传播中不受回波干扰。且换能器组件产生的热量能够沿着导热部103传递到散热基板101及栅格散热片102上。因此,能够将换能器组件产生的热量带走,具有良好的散热效果。

[0082] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0083] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

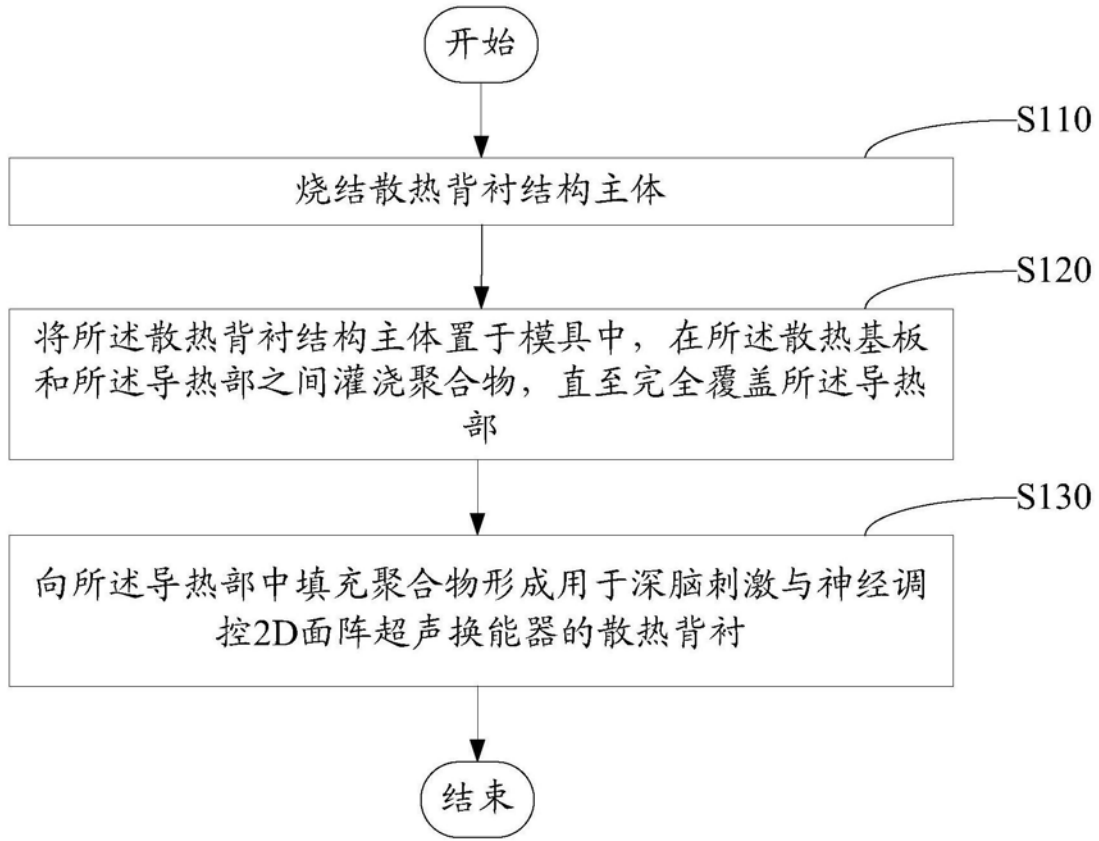


图1

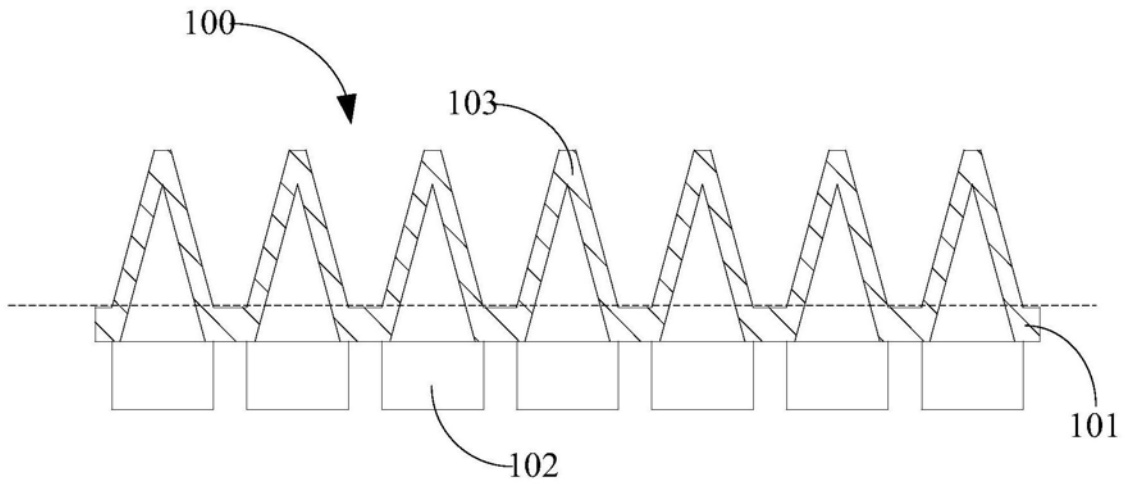


图2

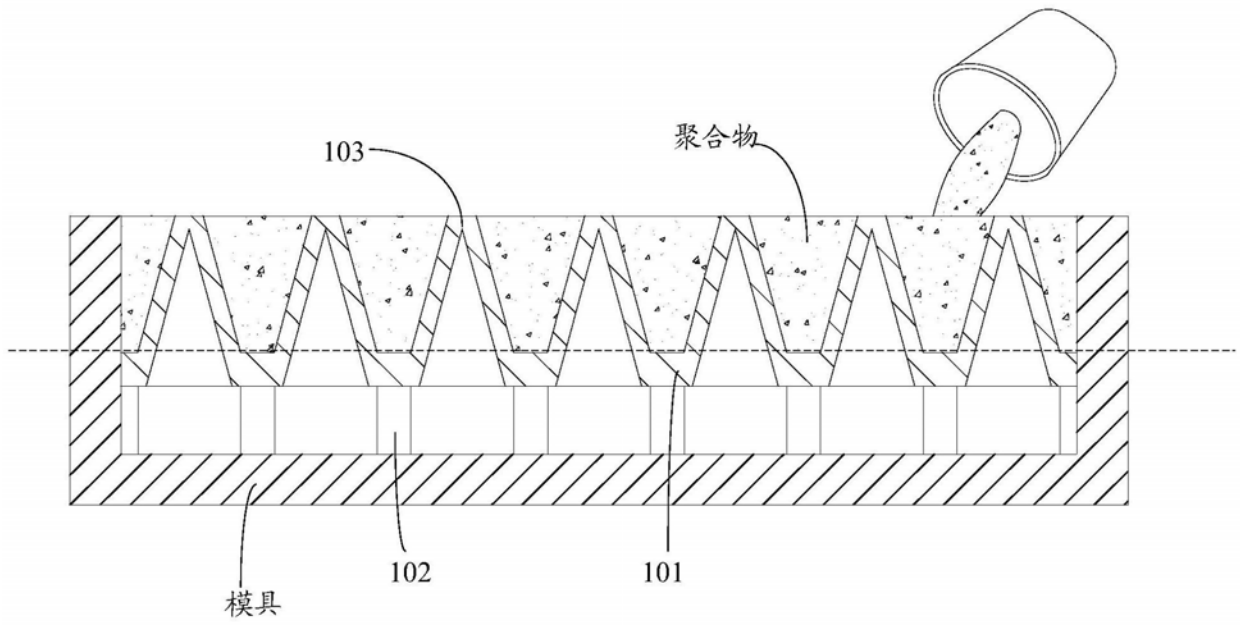


图3

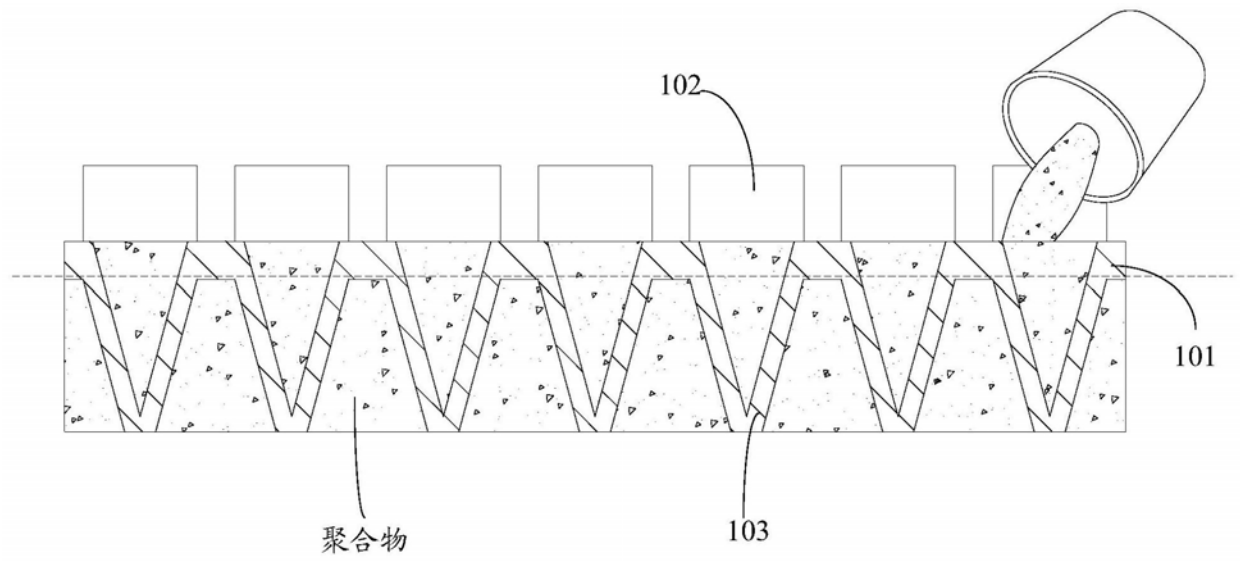


图4

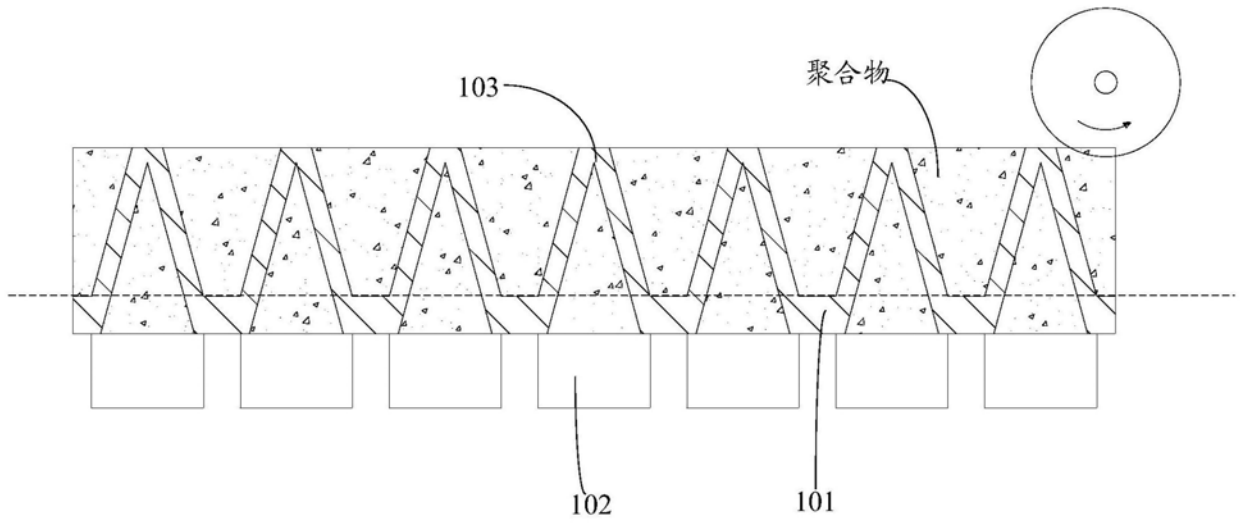


图5

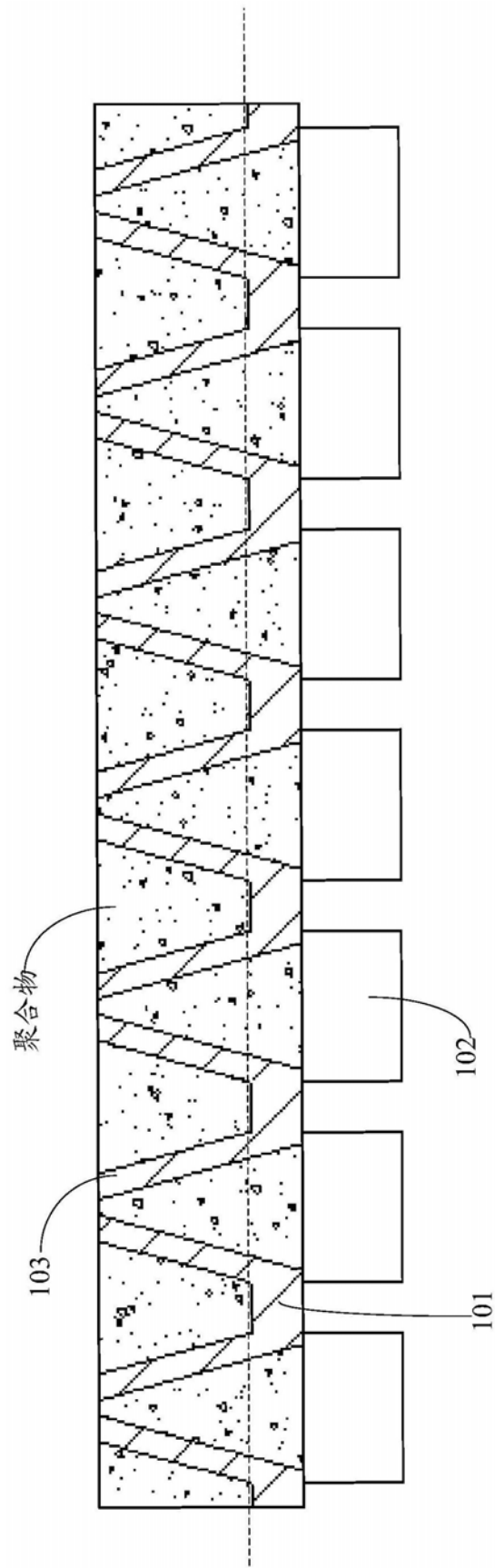


图6

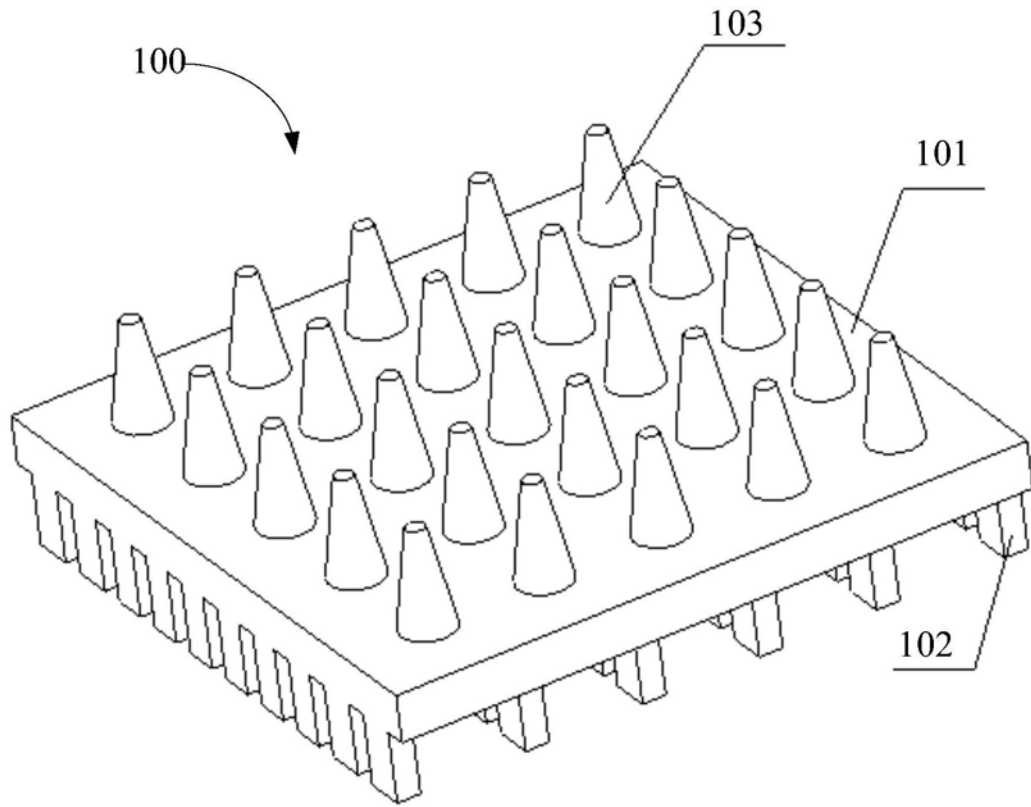


图7

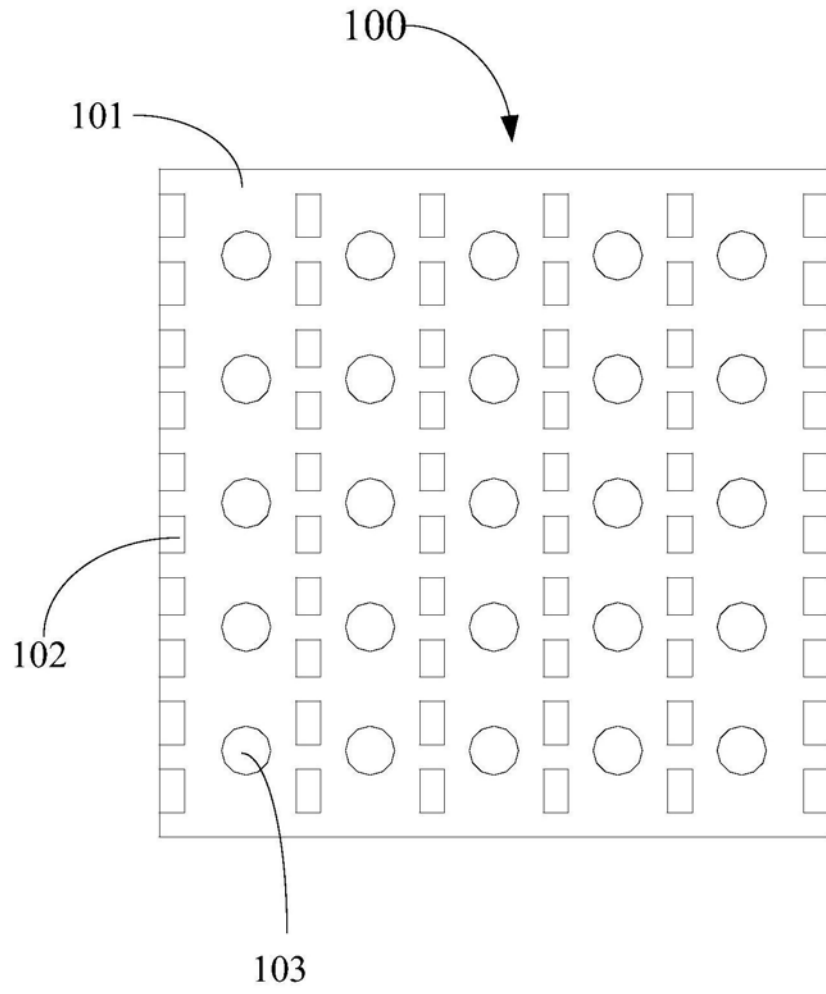


图8

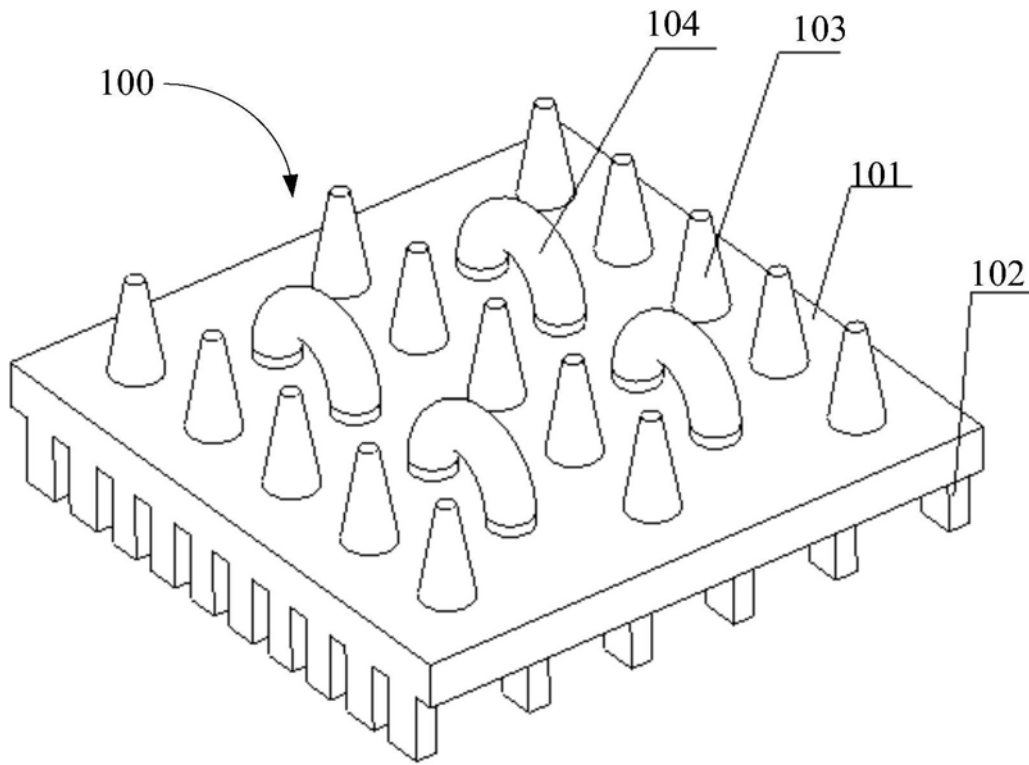


图9

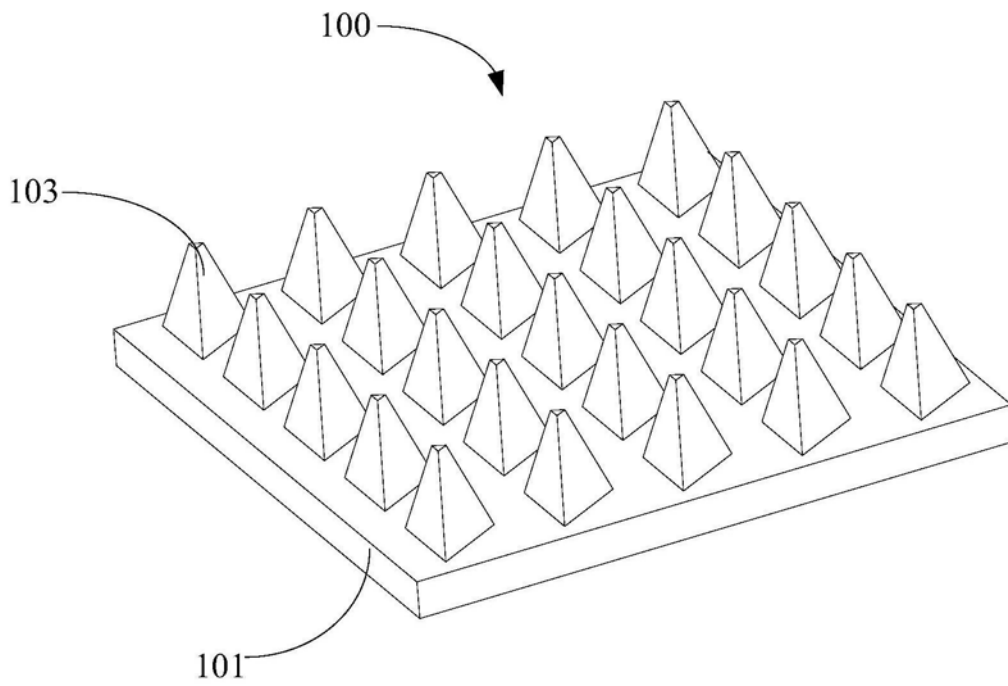


图10

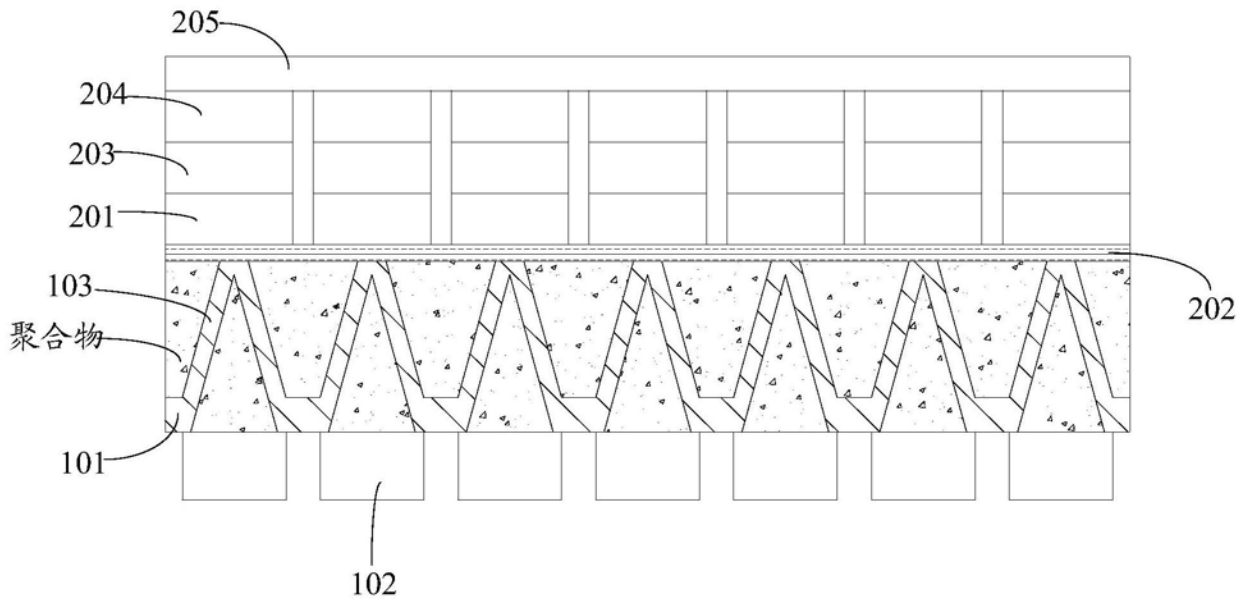


图11

专利名称(译)	深脑刺激与神经调控超声面阵换能器散热背衬及制备方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN105632482B</a>	公开(公告)日	2019-08-09
申请号	CN201410719660.5	申请日	2014-12-01
[标]申请(专利权)人(译)	深圳先进技术研究院		
申请(专利权)人(译)	中国科学院深圳先进技术研究院		
[标]发明人	郑海荣 薛术 钱明 李永川 郭瑞彪 陈然然 苏敏 刘广		
发明人	郑海荣 薛术 钱明 李永川 郭瑞彪 陈然然 苏敏 刘广		
IPC分类号	G10K11/162 A61B8/00 A61N7/00		
代理人(译)	吴平		
审查员(译)	程宇龙		
其他公开文献	CN105632482A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

用于深脑刺激与神经调控2D面阵超声换能器的散热背衬及其制备方法中，均设有栅格散热片，并在散热基板背离栅格散热片的另一面突起设置导热部，在导热部与散热基板中填充聚合物，在导热部中填充聚合物。由于聚合物具有声衰减特性，从而能够保证声波在向散热基板、导热部、换能器组件传播中不受回波干扰。且换能器组件产生的热量能够沿着导热部传递到散热基板及栅格散热片上。因此，能够将换能器组件产生的热量带走，具有良好的散热效果。

