(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110116529 A
(43)申请公布日 2019.08.13

(21)申请号 201910348421.6

(22)申请日 2019.04.28

(71)申请人 英鸿纳米科技股份有限公司
地址 301707 天津市武清区豆张庄乡世纪中路东侧拓展中心A座103-10(集中办公区)

(72)发明人 崔建中

(51)Int.Cl.
*B32B 17/02*(2006.01)
*B32B 17/10*(2006.01)
*B32B 27/30*(2006.01)
*B32B 15/20*(2006.01)
*B32B 15/14*(2006.01)
*B32B 37/06*(2006.01)
*B32B 37/10*(2006.01)
*B32B 37/12*(2006.01)
*B32B 38/00*(2006.01)
*B32B 38/04*(2006.01)
*B32B 33/00*(2006.01)
*B32B 3/24*(2006.01)
*H05K 7/20*(2006.01)

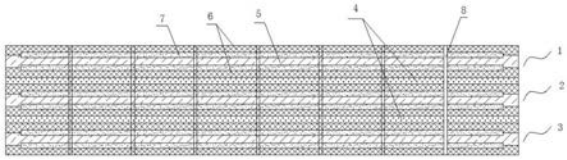
权利要求书3页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种复合型纳米纤维片材

(57)摘要

本发明提出了一种复合型纳米纤维片材,自上而下依次包括压合成型的第一片层、第二片层和第三片层,第一片层和第二片层之间、第二片层和第三片层之间分别设有一层铜箔层;第一片层、第二片层和第三片层均包括厚度为0.7-1.2mm的PVC软板,PVC软板的两侧分别设有一层厚度为0.2-0.6mm的玻璃纤维布,玻璃纤维布与PVC软板之间填充纳米纤维,具有强度高、稳定性好,散热性能好的特点。




CN 110116529 A

1.一种复合型纳米纤维片材,其特征为,自上而下依次包括压合成型的第一片层(1)、第二片层(2)和第三片层(3),第一片层(1)和第二片层(2)之间、第二片层(2)和第三片层(3)之间分别设有一层铜箔层(4);第一片层(1)、第二片层(2)和第三片层(3)均包括厚度为0.7-1.2mm的PVC软板(5),PVC软板(5)的两侧分别设有一层厚度为0.2-0.6mm的玻璃纤维布(6),玻璃纤维布(6)与PVC软板(5)之间填充纳米纤维(7)。

2.如权利要求1所述的一种复合型纳米纤维片材,其特征为,纳米纤维片材上贯穿的均布多个穿孔(8)。

3.如权利要求2所述的一种复合型纳米纤维片材,其特征为,铜箔层(4)的厚度为30-100μm。

4.用于制备如权利要求2或3纳米纤维片材的生产设备,其特征为,包括片层制备机构、压合成型机构和输送机构;片层制备机构用于制备第一片层(1)、第二片层(2)和第三片层(3),压合成型机构用于将铜箔层(4)压合固定在第一片层(1)、第二片层(2)和第三片层(3)之间;输送机构用于输送制备完成后的纳米纤维片层。

5.如权利要求4所述的用于制备纳米纤维片材的生产设备,其特征为,片层制备机构包括第一压制组件(10)、第二压制组件(11)、第三压制组件(12)和第一收卷辊(13);

第一压制组件(10)、第二压制组件(11)和第三压制组件(12)均包括第一送料辊(14)、第二送料辊(15)和第三送料辊(16)、热压辊组(17)和换向辊(18),第一送料辊(14)用于卷设PVC软板(5),第二送料辊(15)和第三送料辊(16)均用于卷设玻璃纤维布(6),第二送料辊(15)和第三送料辊(16)分别设置在第一送料辊(14)的左右两侧;

第一送料辊(14)与第二送料辊(15)之间,第一送料辊(14)与第三送料辊(16)之间分别设有一组第一喷嘴(19)和一组第二喷嘴(110),第一喷嘴(19)用于向玻璃纤维布(6)喷涂粘接剂,第二喷嘴(110)用于向玻璃纤维布(6)上喷涂纳米纤维(7);

热压辊组(17)包括两个热压辊,两个热压辊相互压合的设置在第一送料辊(14)的下方;换向辊(18)设置在热压辊组(17)的下方;

第三压制组件(12)、第二压制组件(11)和第一压制组件(10)自左向右依次设置,第一收卷辊(13)设置在第一压制组件(10)的换向辊(18)的右侧;

在第一压制组件(10)、第二压制组件(11)和第三压制组件(12)中,第一送料辊(14)上卷设的PVC软板(5),第二送料辊(15)和第三送料辊(16)上卷设的玻璃纤维布(6),第一喷嘴(19)向玻璃纤维布(6)喷涂粘接剂,第二喷嘴(110)向玻璃纤维布(6)上喷涂纳米纤维(7)后,经过热压辊热压成型,分别得到第一片层(1)、第二片层(2)和第三片层(3);

自上而下竖直移动的第一片层(1)、第二片层(2)和第三片层(3)分别通过换向辊(18)的换向后,水平且相互叠加的卷设在第一收卷辊(13)上。

6.如权利要求5所述的用于制备纳米纤维片材的生产设备,其特征为,第一压制组件(10)与第二压制组件(11)的换向辊(18)之间、第二压制组件(11)和第三压制组件(12)的换向辊(18)之间分别设有一组第三喷嘴(111),第三喷嘴(111)用于向第二片层(2)或第三片层(3)喷涂粘接剂。

7.如权利要求4、5或6所述的用于制备纳米纤维片材的生产设备,其特征为压合成型机构包括支架(20),支架(20)上设有支撑组件(21)、压合组件(22)和铜箔输送组件(23)。

8.如权利要求7所述的用于制备纳米纤维片材的生产设备,其特征为支撑组件(21)包

括支撑转轴(24)，支撑转轴(24)在支架(20)上，支承轴通过第一电机驱动转动，支撑转轴(24)可转动的均布多个下支撑组件(25)，下支撑组件(25)包括下支撑平台(26)，下支撑平台(26)上可移动的设有上支撑平台(27)，上支撑平台(27)的底部设有两个导向杆(28)，导向杆(28)的底部穿过下支撑平台(26)固定一个推板(29)，固定在下支撑平台(26)上的第一液压缸(210)的推杆与推板(29)固定连接，第一液压缸(210)推动上支撑平台(27)相对于下支撑平台(26)进行上下移动；

上支撑平台(27)上设有一圈切割刀(211)，切割刀(211)的内部均布多个穿刺凸块(212)，切割刀(211)的高度大于穿刺凸块(212)的高度；

压合组件(22)包括压合平台(213)，压合平台(213)固定在支架(20)的顶部，压合平台(213)的下方可移动的设有热压板(214)，热压板(214)通过第二液压缸(215)推动进行上下移动，热压板(214)中设有电加热器；

第一片层(1)、第二片层(2)和第三片层(3)相互叠加的穿过支撑组件(21)和压合组件(22)之间；

铜箔输送组件(23)的数量为两组，两组铜箔输送组件(23)对应的设置在支撑组件(21)和压合组件(22)之间；铜箔输送组件(23)包括第四送料辊(216)和第二收卷辊(217)，卷设在第四送料辊(216)上的铜箔穿过第一片层(1)与第二片层(2)或者第二片层(2)与第三片层(3)之间后，由第二收卷辊(217)进行收卷，铜箔的移动方向与第一片层(1)的移动方向相垂直。

9.如权利要求4、5、6或8所述的用于制备纳米纤维片材的生产设备，其特征为输送组件机构包括水平设置的输送带(30)，输送带(30)设置在压合成型机构的右侧，输送带(30)的左侧设有导向机构。

10.如权利要求9所述的用于制备纳米纤维片材的生产设备，其特征为导向机构包括导向板固定架(31)和导向板(32)，导向板固定架(31)固定在输送带(30)的左侧，导向板(32)的一端可转动的固定在导向板固定架(31)上，导向板(32)的底部与导向板固定架(31)之间设有多个弹簧(33)，使导向板(32)倾斜设置。

11.如权利要求8或10所述的用于制备纳米纤维片材的生产设备，其特征为上支撑平台(27)上还设有多个抽气孔(218)，抽气孔(218)通过管道与固定在下支撑平台(26)上的抽气泵(219)相连接。

12.如权利要求11所述的用于制备纳米纤维片材的生产设备，其特征为，其生产方法为：

(1)第一压制组件(10)、第二压制组件(11)和第三压制组件(12)的第一送料辊(14)上卷设的PVC软板(5)，第二送料辊(15)和第三送料辊(16)上卷设的玻璃纤维布(6)，第一喷嘴(19)向玻璃纤维布(6)喷涂粘接剂，第二喷嘴(110)向玻璃纤维布(6)上喷涂纳米纤维(7)后，经过热压辊热压成型，分别得到第一片层(1)、第二片层(2)和第三片层(3)；

自上而下竖直移动的第一片层(1)、第二片层(2)和第三片层(3)分别通过换向辊(18)的换向后，水平且相互叠加的卷设在第一收卷辊(13)上；

(2)卷设在第四送料辊(216)上的铜箔穿过第一片层(1)与第二片层(2)或者第二片层(2)与第三片层(3)之间后，由第二收卷辊(217)进行收卷，铜箔的移动方向与第一片层(1)的移动方向相垂直；

(3)通过第一电机驱动其中一个下支撑组件(25)旋转至正上方、即上支撑平台(27)水平设置,通过第一液压缸(210)驱动上支撑平台(27)向上移动直至与第三片层(3)贴合设置,通过第二液压缸(215)驱动热压板(214)向下移动至压设在第一片层(1)上;热压板(214)将第一片层(1)、铜箔层(4)、第二片层(2)、铜箔层(4)和第三片层(3)压合成型后,经由切割刀(211)切断、并通过穿刺凸块(212)形成穿孔(8);

(4)热压板(214)复位,抽气泵(219)启动将切断后的纳米纤维片材吸附在上支撑平台(27)上,第一液压缸(210)驱动上支撑平台(27)向下移动,第一电机驱动下一个下支撑组件(25)旋转至水平状态;

(5)吸附纳米纤维片材的下支撑组件(25)旋转后,关闭抽气泵(219),纳米纤维片材经过导向板(32)落入输送带(30)上,进油输送带(30)传输进行下一步的检测和包装操作。

# 一种复合型纳米纤维片材

## 技术领域

[0001] 本发明涉及一种纳米纤维片材,特别涉及一种纳米纤维制备技术领域。

## 背景技术

[0002] 随着电子设备向着高集成化、高性能化、微型化和功能化的发展,其对导热散热的需求也越来越高,聚合物基导热复合材料具有轻质、高强、耐腐蚀、易加工等特性引起越来越多研究人员的关注。新型导热材料的研究的价值变得越来越凸显出来,由于大部分电子材料在使用时会产生振动并释放热量,如果不能及时的将热量排除,将严重影响电子元器件的使用寿命,而传统的金属和无机材料虽然具有良好的导热性能,却表现出重量大,机械性能较差,加工工序繁琐不能充当此类材料使用,工程塑料机械性能优异且易成型加工,但是工程塑料本身导热性极差,需要改性才具有较好的导热作用。

[0003] 现有技术中,将石墨烯和金属材料进行复合,但是石墨烯及其衍生物在聚合物基体中分散性差,易团聚,需要对其进行功能化改性,改性后的石墨烯改变了原有石墨烯的结构,使其在导热方面作用减弱。金属材料具有良好的导热性,与石墨烯联用可显著提高聚合物导热性,但是金属与聚合物相容性差,界面结合困难且难以形成有效的导热网络,会严重阻碍热流的传播,从而影响其材料的导热性能。

## 发明内容

[0004] 本发明针对上述问题提出了一种复合型纳米纤维片材,具有强度高、稳定性好,散热性能好的特点。

[0005] 具体的技术方案如下:

[0006] 一种复合型纳米纤维片材,自上而下依次包括压合成型的第一片层、第二片层和第三片层,第一片层和第二片层之间、第二片层和第三片层之间分别设有一层铜箔层;第一片层、第二片层和第三片层均包括厚度为0.7-1.2mm的PVC软板,PVC软板的两侧分别设有一层厚度为0.2-0.6mm的玻璃纤维布,玻璃纤维布与PVC软板之间填充纳米纤维。

[0007] 进一步的,纳米纤维片材上贯穿的均布多个穿孔。

[0008] 进一步的,铜箔层的厚度为30-100μm。

[0009] 进一步的,用于制备上述纳米纤维片材的生产设备,包括片层制备机构、压合成型机构和输送机构;片层制备机构用于制备第一片层、第二片层和第三片层,压合成型机构用于将铜箔层压合固定在第一片层、第二片层和第三片层之间;输送机构用于输送制备完成后的纳米纤维片层。

[0010] 进一步的,片层制备机构包括第一压制组件、第二压制组件、第三压制组件和第一收卷辊;

[0011] 第一压制组件、第二压制组件和第三压制组件均包括第一送料辊、第二送料辊和第三送料辊、热压辊组和换向辊,第一送料辊用于卷设PVC软板,第二送料辊和第三送料辊均用于卷设玻璃纤维布,第二送料辊和第三送料辊分别设置在第一送料辊的左右两侧;

[0012] 第一送料辊与第二送料辊之间，第一送料辊与第三送料辊之间分别设有一组第一喷嘴和一组第二喷嘴，第一喷嘴用于向玻璃纤维布喷涂粘接剂，第二喷嘴用于向玻璃纤维布上喷涂纳米纤维；

[0013] 热压辊组包括两个热压辊，两个热压辊相互压合的设置在第一送料辊的下方；换向辊设置在热压辊组的下方；

[0014] 第三压制组件、第二压制组件和第一压制组件自左向右依次设置，第一收卷辊设置在第一压制组件的换向辊的右侧；

[0015] 在第一压制组件、第二压制组件和第三压制组件中，第一送料辊上卷设的PVC软板，第二送料辊和第三送料辊上卷设的玻璃纤维布，第一喷嘴向玻璃纤维布喷涂粘接剂，第二喷嘴向玻璃纤维布上喷涂纳米纤维后，经过热压辊热压成型，分别得到第一片层、第二片层和第三片层；

[0016] 自上而下竖直移动的第一片层、第二片层和第三片层分别通过换向辊的换向后，水平且相互叠加的卷设在第一收卷辊上。

[0017] 进一步的，第一压制组件与第二压制组件的换向辊之间、第二压制组件和第三压制组件的换向辊之间分别设有一组第三喷嘴，第三喷嘴用于向第二片层或第三片层喷涂粘接剂。

[0018] 进一步的，压合成型机构包括支架，支架上设有支撑组件、压合组件和铜箔输送组件。

[0019] 进一步的，支撑组件包括支撑转轴，支撑转轴在支架上，支承轴通过第一电机驱动转动，支撑转轴可转动的均布多个下支撑组件，下支撑组件包括下支撑平台，下支撑平台上可移动的设有上支撑平台，上支撑平台的底部设有两个导向杆，导向杆的底部穿过下支撑平台固定一个推板，固定在下支撑平台上的第一液压缸的推杆与推板固定连接，第一液压缸推动上支撑平台相对于下支撑平台进行上下移动；

[0020] 上支撑平台上设有一圈切割刀，切割刀的内部均布多个穿刺凸块，切割刀的高度大于穿刺凸块的高度；

[0021] 压合组件包括压合平台，压合平台固定在支架的顶部，压合平台的下方可移动的设有热压板，热压板通过第二液压缸推动进行上下移动，热压板中设有电加热器；

[0022] 第一片层、第二片层和第三片层相互叠加的穿过支撑组件和压合组件之间；

[0023] 铜箔输送组件的数量为两组，两组铜箔输送组件对应的设置在支撑组件和压合组件之间；铜箔输送组件包括第四送料辊和第二收卷辊，卷设在第四送料辊上的铜箔穿过第一片层与第二片层或者第二片层与第三片层之间后，由第二收卷辊进行收卷，铜箔的移动方向与第一片层的移动方向相垂直。

[0024] 进一步的，输送组件机构包括水平设置的输送带，输送带设置在压合成型机构的右侧，输送带的左侧设有导向机构。

[0025] 进一步的，导向机构包括导向板固定架和导向板，导向板固定架固定在输送带的左侧，导向板的一端可转动的固定在导向板固定架上，导向板的底部与导向板固定架之间设有多个弹簧，使导向板倾斜设置。

[0026] 进一步的，上支撑平台上还设有多个抽气孔，抽气孔通过管道与固定在下支撑平台上的抽气泵相连接。

[0027] 进一步的，纳米纤维片材的生产设备的生产方法为：

[0028] (1)第一压制组件、第二压制组件和第三压制组件的第一送料辊上卷设的PVC软板，第二送料辊和第三送料辊上卷设的玻璃纤维布，第一喷嘴向玻璃纤维布喷涂粘接剂，第二喷嘴向玻璃纤维布上喷涂纳米纤维后，经过热压辊热压成型，分别得到第一片层、第二片层和第三片层；

[0029] 自上而下竖直移动的第一片层、第二片层和第三片层分别通过换向辊的换向后，水平且相互叠加的卷设在第一收卷辊上；

[0030] (2)卷设在第四送料辊上的铜箔穿过第一片层与第二片层或者第二片层与第三片层之间后，由第二收卷辊进行收卷，铜箔的移动方向与第一片层的移动方向相垂直；

[0031] (3)通过第一电机驱动其中一个下支撑组件旋转至正上方、即上支撑平台水平设置，通过第一液压缸驱动上支撑平台向上移动直至与第三片层贴合设置，通过第二液压缸驱动热压板向下移动至压设在第一片层上；热压板将第一片层、铜箔层、第二片层、铜箔层和第三片层压合成型后，经由切割刀切断、并通过穿刺凸块形成穿孔；

[0032] (4)热压板复位，抽气泵启动将切断后的纳米纤维片材吸附在上支撑平台上，第一液压缸驱动上支撑平台向下移动，第一电机驱动下一个下支撑组件旋转至水平状态；

[0033] (5)吸附纳米纤维片材的下支撑组件旋转后，关闭抽气泵，纳米纤维片材经过导向板落入输送带上，进油输送带传输进行下一步的检测和包装操作。

[0034] 本发明的有益效果为：

[0035] (1)本发明的纳米纤维片材具有强度高、稳定性好，散热性能好；

[0036] (2)本发明用于制备纳米纤维片材的生产设备，自动化程度高，提高了工作效率，节约了成本，保证了产品质量。

## 附图说明

[0037] 图1为本发明纳米纤维片材的剖视图；

[0038] 图2为本发明生产设备剖视图；

[0039] 图3为图2中压合成型机构放大图；

[0040] 图4为图3中铜箔输送组件结构示意图。

## 具体实施方式

[0041] 为使本发明的技术方案更加清晰明确，下面对本发明进行进一步描述，任何对本发明技术方案的技术特征进行等价替换和常规推理得出的方案均落入本发明保护范围。

[0042] 如图所示一种复合型纳米纤维片材，自上而下依次包括压合成型的第一片层1、第二片层2和第三片层3，第一片层和第二片层之间、第二片层和第三片层之间分别设有一层铜箔层4；第一片层、第二片层和第三片层均包括厚度为0.7-1.2mm的PVC软板5，PVC软板的两侧分别设有一层厚度为0.2-0.6mm的玻璃纤维布6，玻璃纤维布与PVC软板之间填充纳米纤维7。

[0043] 进一步的，纳米纤维片材上贯穿的均布多个穿孔8。

[0044] 进一步的，铜箔层的厚度为30-100μm。

[0045] 进一步的，用于制备上述纳米纤维片材的生产设备，包括片层制备机构、压合成型

机构和输送机构;片层制备机构用于制备第一片层、第二片层和第三片层,压合成型机构用于将铜箔层压合固定在第一片层、第二片层和第三片层之间;输送机构用于输送制备完成后的纳米纤维片层。

[0046] 进一步的,片层制备机构包括第一压制组件10、第二压制组件11、第三压制组件12和第一收卷辊13;

[0047] 第一压制组件、第二压制组件和第三压制组件均包括第一送料辊14、第二送料辊15和第三送料辊16、热压辊组17和换向辊18,第一送料辊用于卷设PVC软板,第二送料辊和第三送料辊均用于卷设玻璃纤维布,第二送料辊和第三送料辊分别设置在第一送料辊的左右两侧;

[0048] 第一送料辊与第二送料辊之间,第一送料辊与第三送料辊之间分别设有一组第一喷嘴19和一组第二喷嘴110,第一喷嘴用于向玻璃纤维布喷涂粘接剂,第二喷嘴用于向玻璃纤维布上喷涂纳米纤维;

[0049] 热压辊组包括两个热压辊,两个热压辊相互压合的设置在第一送料辊的下方;换向辊设置在热压辊组的下方;

[0050] 第三压制组件、第二压制组件和第一压制组件自左向右依次设置,第一收卷辊设置在第一压制组件的换向辊的右侧;

[0051] 在第一压制组件、第二压制组件和第三压制组件中,第一送料辊上卷设的PVC软板,第二送料辊和第三送料辊上卷设的玻璃纤维布,第一喷嘴向玻璃纤维布喷涂粘接剂,第二喷嘴向玻璃纤维布上喷涂纳米纤维后,经过热压辊热压成型,分别得到第一片层、第二片层和第三片层;

[0052] 自上而下竖直移动的第一片层、第二片层和第三片层分别通过换向辊的换向后,水平且相互叠加的卷设在第一收卷辊上。

[0053] 进一步的,第一压制组件与第二压制组件的换向辊之间、第二压制组件和第三压制组件的换向辊之间分别设有一组第三喷嘴111,第三喷嘴用于向第二片层或第三片层喷涂粘接剂。

[0054] 进一步的,压合成型机构包括支架20,支架上设有支撑组件21、压合组件22和铜箔输送组件23。

[0055] 进一步的,支撑组件包括支撑转轴24,支撑转轴在支架上,支承轴通过第一电机驱动转动,支撑转轴可转动的均布多个下支撑组件25,下支撑组件包括下支撑平台26,下支撑平台上可移动的设有上支撑平台27,上支撑平台的底部设有两个导向杆28,导向杆的底部穿过下支撑平台固定一个推板29,固定在下支撑平台上的第一液压缸210的推杆与推板固定连接,第一液压缸推动上支撑平台相对于下支撑平台进行上下移动;

[0056] 上支撑平台上设有一圈切割刀211,切割刀的内部均布多个穿刺凸块212,切割刀的高度大于穿刺凸块的高度;

[0057] 压合组件包括压合平台213,压合平台固定在支架的顶部,压合平台的下方可移动的设有热压板214,热压板通过第二液压缸215推动进行上下移动,热压板中设有电加热器;

[0058] 第一片层、第二片层和第三片层相互叠加的穿过支撑组件和压合组件之间;

[0059] 铜箔输送组件的数量为两组,两组铜箔输送组件对应的设置在支撑组件和压合组件之间;铜箔输送组件包括第四送料辊216和第二收卷辊217,卷设在第四送料辊上的铜箔

穿过第一片层与第二片层或者第二片层与第三片层之间后，由第二收卷辊进行收卷，铜箔的移动方向与第一片层的移动方向相垂直。

[0060] 进一步的，输送组件机构包括水平设置的输送带30，输送带设置在压合成型机构的右侧，输送带的左侧设有导向机构。

[0061] 进一步的，导向机构包括导向板固定架31和导向板32，导向板固定架固定在输送带的左侧，导向板的一端可转动的固定在导向板固定架上，导向板的底部与导向板固定架之间设有多个弹簧33，使导向板倾斜设置。

[0062] 进一步的，上支撑平台上还设有多个抽气孔218，抽气孔通过管道与固定在下支撑平台上的抽气泵219相连接。

[0063] 进一步的，纳米纤维片材的生产设备的生产方法为：

[0064] (1)第一压制组件、第二压制组件和第三压制组件的第一送料辊上卷设的PVC软板，第二送料辊和第三送料辊上卷设的玻璃纤维布，第一喷嘴向玻璃纤维布喷涂粘接剂，第二喷嘴向玻璃纤维布上喷涂纳米纤维后，经过热压辊热压成型，分别得到第一片层、第二片层和第三片层；

[0065] 自上而下竖直移动的第一片层、第二片层和第三片层分别通过换向辊的换向后，水平且相互叠加的卷设在第一收卷辊上；

[0066] (2)卷设在第四送料辊上的铜箔穿过第一片层与第二片层或者第二片层与第三片层之间后，由第二收卷辊进行收卷，铜箔的移动方向与第一片层的移动方向相垂直；

[0067] (3)通过第一电机驱动其中一个下支撑组件旋转至正上方、即上支撑平台水平设置，通过第一液压缸驱动上支撑平台向上移动直至与第三片层贴合设置，通过第二液压缸驱动热压板向下移动至压设在第一片层上；热压板将第一片层、铜箔层、第二片层、铜箔层和第三片层压合成型后，经由切割刀切断、并通过穿刺凸块形成穿孔；

[0068] (4)热压板复位，抽气泵启动将切断后的纳米纤维片材吸附在上支撑平台上，第一液压缸驱动上支撑平台向下移动，第一电机驱动下一个下支撑组件旋转至水平状态；

[0069] (5)吸附纳米纤维片材的下支撑组件旋转后，关闭抽气泵，纳米纤维片材经过导向板落入输送带上，进油输送带传输进行下一步的检测和包装操作。

[0070] 在本实施例中，为了进一步的提升纳米纤维片材的散热性能，可以在粘接剂中添加石墨烯粉末，石墨烯粉末的添加量为0.05-1.2％wt；粘接剂为市场上可以买到的环氧树脂粘接剂。

[0071] 附图标记一览表：

[0072] 第一片层 1

[0073] 第二片层 2

[0074] 第三片层 3

[0075] 铜箔层 4

[0076] PVC软板 5

[0077] 玻璃纤维布 6

[0078] 纳米纤维 7

[0079] 穿孔 8

[0080] 第一压制组件 10

[0081] 第二压制组件 11

[0082] 第三压制组件 12

[0083] 第一收卷辊 13

[0084] 第一送料辊 14

[0085] 第二送料辊 15

[0086] 第三送料辊 16

[0087] 热压辊组 17

[0088] 换向辊 18

[0089] 第一喷嘴 19

[0090] 第二喷嘴 110

[0091] 第三喷嘴 111

[0092] 支架 20

[0093] 支撑组件 21

[0094] 压合组件 22

[0095] 铜箔输送组件 23

[0096] 支撑转轴 24

[0097] 下支撑组件 25

[0098] 下支撑平台 26

[0099] 上支撑平台 27

[0100] 导向杆 28

[0101] 推板 29

[0102] 第一液压缸 210

[0103] 切割刀 211

[0104] 穿刺凸块 212

[0105] 压合平台 213

[0106] 热压板 214

[0107] 第二液压缸 215

[0108] 第四送料辊 216

[0109] 第二收卷辊 217

[0110] 抽气孔 218

[0111] 抽气泵 219

[0112] 输送带 30

[0113] 导向板固定架 31

[0114] 导向板 32

[0115] 弹簧 33。

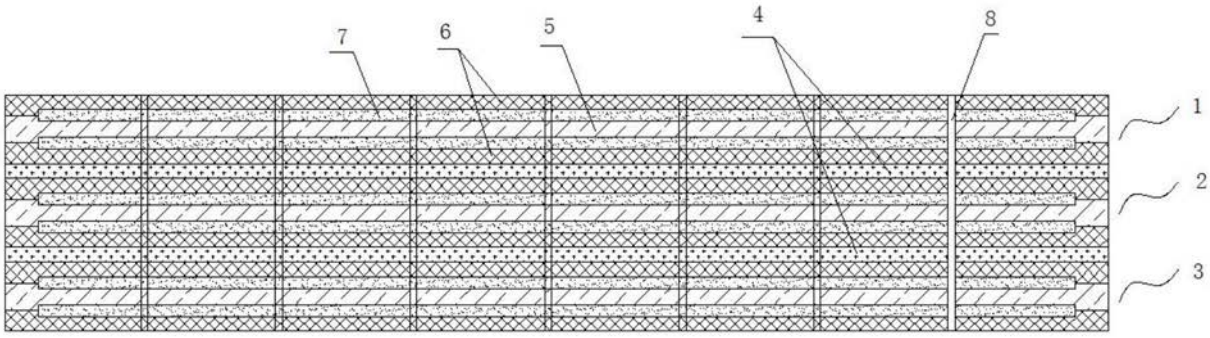

7
6
5
4
8
1
2
3

图1

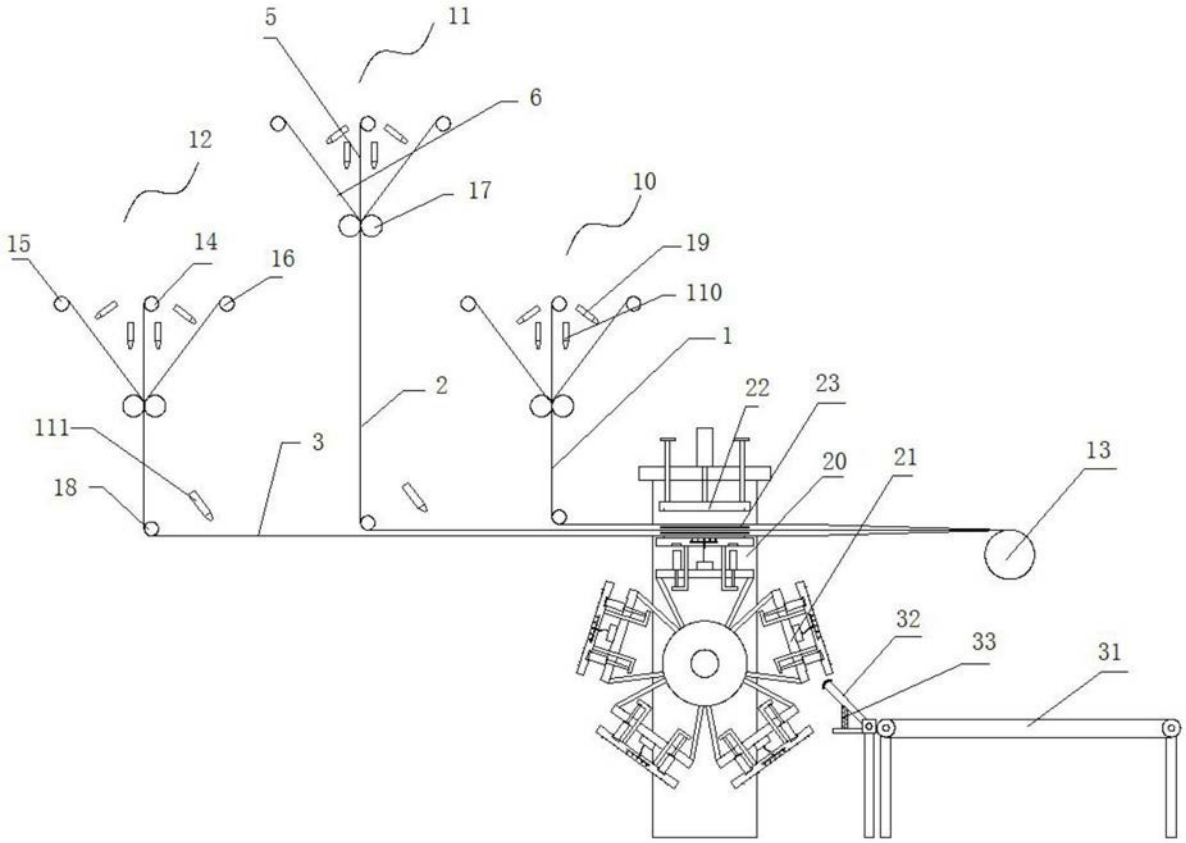

5
11
6
12
17
10
15
14
16
19
110
1
2
22
23
111
3
20
21
13
18
32
33
31

图2

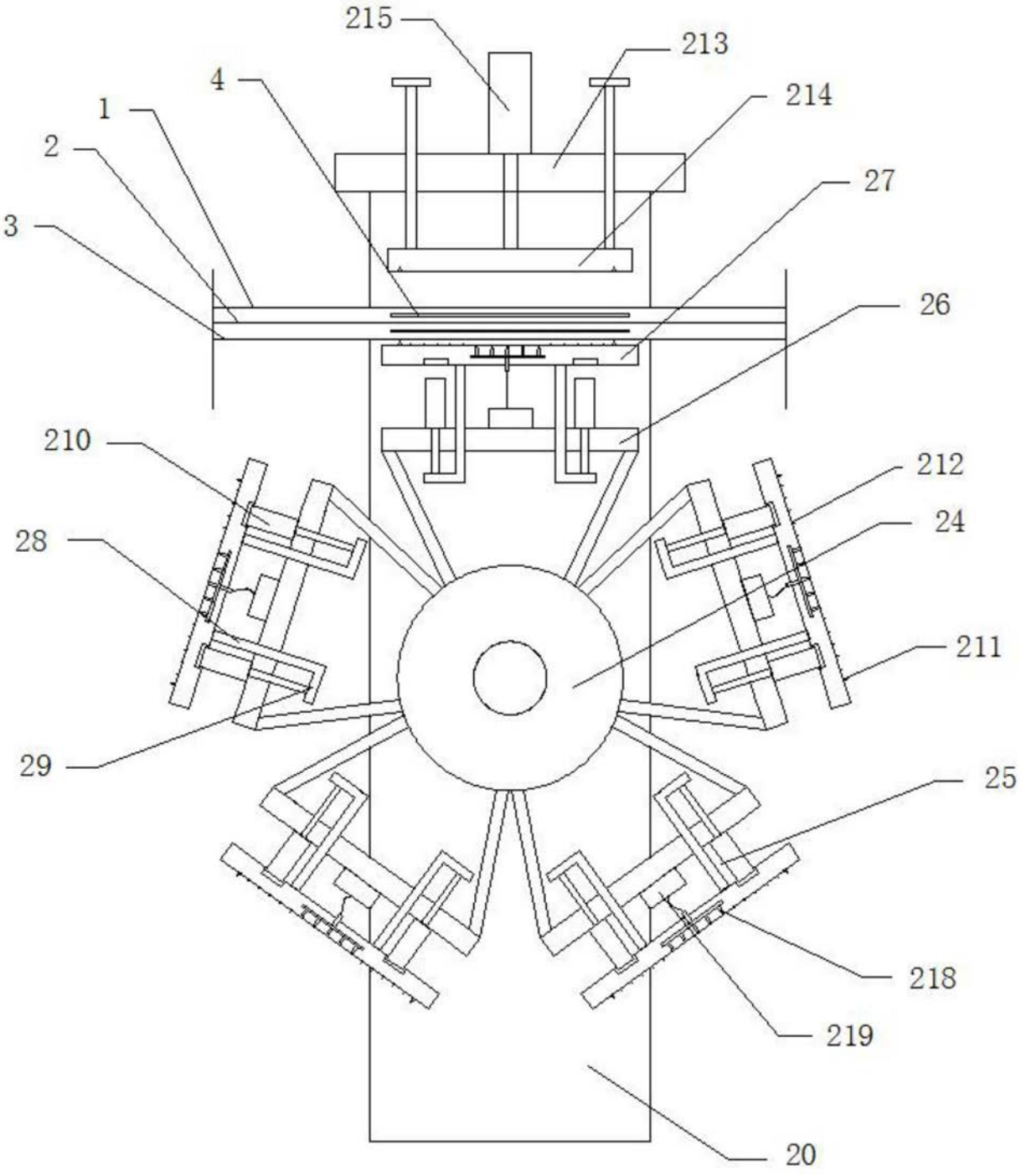



图3

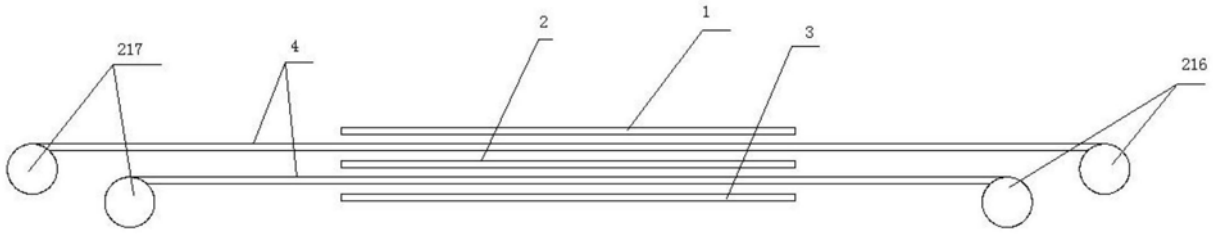



图4