



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106965461 B

(45)授权公告日 2019.04.19

(21)申请号 201710156323.3

(22)申请日 2017.03.16

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106965461 A

(43)申请公布日 2017.07.21

(73)专利权人 北京清源中科环保科技有限公司

地址 100036 北京市海淀区翠湖南环路13

号院1号楼316室

(72)发明人 罗璐

(74)专利代理机构 北京煦润律师事务所 11522

代理人 陈俊 梁永芳

(51)Int.Cl.

B29C 70/44(2006.01)

B29C 70/54(2006.01)

(56)对比文件

US 2004219251 A1,2004.11.04,

US 2004219251 A1,2004.11.04,

CN 101554780 A,2009.10.14,

CN 1187419 A,1998.07.15,

审查员 徐宁

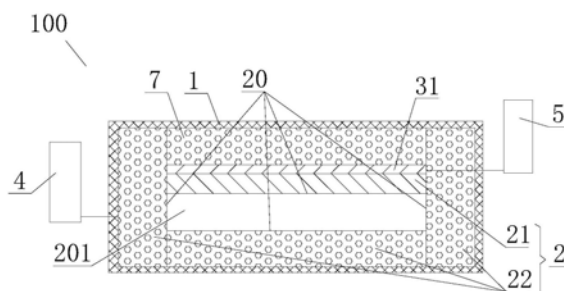
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

真空成型设备

(57)摘要

本发明是关于一种真空成型设备,涉及热压成型领域,主要目的在于解决现有热压成型设备的结构较复杂、成本较高的技术问题。主要采用的技术方案为:真空成型设备,包括柔性袋体,其内部具有成型腔;所述柔性袋体上具有连通内部的真空抽吸口,以对所述柔性袋体内部抽真空,使所述柔性袋体在外部气压的作用下发生形变,对所述成型腔内的工件挤压成型。其中,本发明的技术方案采用柔性袋体取代了大型刚性真空罐,柔性袋体的成本较低,并且由于是通过大气压力对袋体内部的工件挤压成型,相对于现有技术其取消了施压机构,从而使得本发明真空成型设备的结构更为精简,成本较低。



1. 一种真空成型设备,其特征在于,包括:

柔性袋体(1),其内部具有成型腔(201);所述柔性袋体(1)上具有连通内部的真空抽吸口,以对所述柔性袋体(1)内部抽真空,使所述柔性袋体(1)在外部气压的作用下发生形变,对所述成型腔(201)内的工件(6)挤压成型;

还包括:

至少两个靠模件(2),设置在所述柔性袋体(1)内,所述靠模件(2)具有成型面(20),至少两个所述靠模件(2)的成型面(20)之间形成所述的成型腔(201);其中,所述柔性袋体(1)通过挤压所述靠模件(2)对所述成型腔(201)内的工件(6)挤压成型;

所述靠模件(2)包括第一靠模件(21),所述第一靠模件(21)由导热材料制成;

所述靠模件(2)还包括第二靠模件(22),所述第二靠模件(22)由隔热材料制成;

还包括:

加热装置,用于对所述成型腔(201)内的工件(6)加热;

所述加热装置包括内热源(31),所述内热源(31)位于所述第一靠模件(21)与所述柔性袋体(1)的内壁之间,用于对所述第一靠模件(21)加热;其中,所述加热装置通过所述第一靠模件(21)的热传导对所述成型腔(201)内的工件(6)加热。

2. 如权利要求1所述的真空成型设备,其特征在于,还包括:

耐热纤维层,设置在所述柔性袋体(1)内,以使所述柔性袋体(1)内的至少一部分空气能通过所述耐热纤维层流到所述真空抽吸口。

3. 如权利要求2所述的真空成型设备,其特征在于,还包括:

隔热层(7),设置在所述内热源(31)与所述柔性袋体(1)的内壁之间,用于对所述柔性袋体(1)隔热保护。

4. 如权利要求1所述的真空成型设备,其特征在于,

所述加热装置包括外热源,所述外热源位于所述柔性袋体(1)外部;

其中,所述加热装置通过所述外热源对所述成型腔(201)内的工件(6)加热。

5. 如权利要求1所述的真空成型设备,其特征在于,

所述柔性袋体(1)是由多个柔性部件组装而成。

6. 如权利要求5所述的真空成型设备,其特征在于,

所述柔性袋体(1)包括由多个所述柔性部件拼接成的第一组件(11)和第二组件(12);所述第一组件(11)和所述第二组件(12)均为具有内腔、且一端具有开口的盖体结构;所述第一组件(11)可打开地盖在所述第二组件(12)上,且两者的开口相对;所述第一组件(11)与所述第二组件(12)之间具有间隙,以形成所述的真空抽吸口;

或,所述柔性袋体(1)包括由多个所述柔性部件拼接成的第三组件(13)和第四组件(14);所述第三组件(13)为具有内腔、且一端具有开口的盖体结构;所述第四组件(14)为具有内腔、且一端具有开口的箱体结构;所述第三组件(13)可打开地盖在所述第四组件(14)上,且两者的开口相对;所述第三组件(13)与所述第四组件(14)之间具有间隙,以形成所述的真空抽吸口。

真空成型设备

技术领域

[0001] 本发明涉及热压成型技术领域,特别是涉及一种真空成型设备。

背景技术

[0002] 在复合材料成型工艺领域,为了提高复合材料结构成型后的性能,主要采用以下措施来实现:(1)通过抽真空排除粘结剂以及复合材料层间的气体;(2)通过施加压力使材料复合成型并保持紧密度;(3)采用可以提高树脂固化强度、但往往需要高温固化条件的固化剂。

[0003] 但是由于受复合材料结构形体的制约,通常大尺寸及复杂形状的复合材料结构件成型比较困难,比如预警机的天线罩、风力发电机桨叶、以及要求质轻且强度高的飞行器的机翼等,往往需要大型的刚性真空罐和大功率的热源来满足这些结构件的成型条件,其成型设备的结构较复杂,成本较高。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明提供一种真空成型设备,主要目的在于解决现有热压成型设备的结构较复杂、成本较高的技术问题。

[0005] 为达到上述目的,本发明主要提供如下技术方案:

[0006] 一方面,本发明的实施例提供一种真空成型设备,包括:

[0007] 柔性袋体,其内部具有成型腔;所述柔性袋体上具有连通内部的真空抽吸口,以对所述柔性袋体内部抽真空,使所述柔性袋体在外部气压的作用下发生形变,对所述成型腔内的工件挤压成型。

[0008] 本发明的目的及解决其技术问题还可采用以下技术措施进一步实现。

[0009] 在前述的真空成型设备中,可选的,真空成型设备还包括:

[0010] 至少两个靠模件,设置在所述柔性袋体内,所述靠模件具有成型面,至少两个所述靠模件的成型面之间形成所述的成型腔;其中,所述柔性袋体通过挤压所述靠模件对所述成型腔内的工件挤压成型;

[0011] 和/或,耐热纤维层,设置在所述柔性袋体内,以使所述柔性袋体内的至少一部分空气能通过所述耐热纤维层流到所述真空抽吸口。

[0012] 在前述的真空成型设备中,可选的,真空成型设备还包括:

[0013] 加热装置,用于对所述成型腔内的工件加热。

[0014] 在前述的真空成型设备中,可选的,当包括靠模件时,所述靠模件包括第一靠模件,所述第一靠模件由导热材料制成;

[0015] 其中,所述加热装置通过所述第一靠模件的热传导对所述成型腔内的工件加热。

[0016] 在前述的真空成型设备中,可选的,所述加热装置包括内热源,所述内热源位于所述第一靠模件与所述柔性袋体的内壁之间,用于对所述第一靠模件加热。

[0017] 在前述的真空成型设备中,可选的,真空成型设备还包括:

[0018] 隔热层,设置在所述内热源与所述柔性袋体的内壁之间,用于对所述柔性袋体隔热保护。

[0019] 在前述的真空成型设备中,可选的,所述靠模件还包括第二靠模件,所述第二靠模件由隔热材料制成。

[0020] 在前述的真空成型设备中,可选的,所述加热装置包括外热源,所述外热源位于所述柔性袋体外部;

[0021] 其中,所述加热装置通过所述外热源对所述成型腔内的工件加热。

[0022] 在前述的真空成型设备中,可选的,所述柔性袋体是由多个柔性部件组装而成。

[0023] 在前述的真空成型设备中,可选的,所述柔性袋体包括由多个所述柔性部件拼接成的第一组件和第二组件;所述第一组件和所述第二组件均为具有内腔、且一端具有开口的盖体结构;所述第一组件可打开地盖在所述第二组件上,且两者的开口相对;所述第一组件与所述第二组件之间具有间隙,以形成所述的真空抽吸口;

[0024] 或,所述柔性袋体包括由多个所述柔性部件拼接成的第三组件和第四组件;所述第三组件为具有内腔、且一端具有开口的盖体结构;所述第四组件为具有内腔、且一端具有开口的箱体结构;所述第三组件可打开地盖在所述第四组件上,且两者的开口相对;所述第三组件与所述第四组件之间具有间隙,以形成所述的真空抽吸口。

[0025] 借由上述技术方案,本发明真空成型设备至少具有以下有益效果:

[0026] 在本发明提供的技术方案中,通过在柔性袋体上设置真空抽吸口,当对柔性袋体内部抽真空时,柔性袋体发生形变,以对成型腔内的工件进行挤压成型,相对于现有成型设备中的大型刚性真空罐,本发明的技术方案采用柔性袋体取代了大型刚性真空罐,柔性袋体的成本较低,并且由于是通过大气压力对袋体内部的工件挤压成型,相对于现有技术其取消了施压机构,从而使得本发明真空成型设备的结构更为精简,成本较低。

[0027] 上述说明仅是本发明技术方案的概述,为了能够更清楚了解本发明的技术手段,并可依照说明书的内容予以实施,以下以本发明的较佳实施例并配合附图详细说明如后。

附图说明

[0028] 图1是本发明的一实施例提供的一种真空成型设备的结构示意图;

[0029] 图2是本发明的一实施例提供的一种真空成型设备内填装待成型的复合材料工件时的结构示意图;

[0030] 图3是本发明的一实施例提供的一种平板式复合材料柔性袋体的结构示意图;

[0031] 图4是本发明的一实施例提供的一种构成柔性袋体的不同类型的柔性部件的示意图;

[0032] 图5是本发明的一实施例提供的一种立体工件箱式柔性袋体的结构示意图;

[0033] 图6是本发明的一实施例提供的另一种构成柔性袋体的不同类型的柔性部件的示意图。

具体实施方式

[0034] 为更进一步阐述本发明为达成预定发明目的所采取的技术手段及功效,以下结合附图及较佳实施例,对依据本发明申请的具体实施方式、结构、特征及其功效,详细说明如

后。在下述说明中，不同的“一实施例”或“实施例”指的不一定是同一实施例。此外，一或多个实施例中的特定特征、结构、或特点可由任何合适形式组合。

[0035] 如图1和图2所示，本发明的一个实施例提出的一种真空成型设备100，包括柔性袋体1。柔性袋体1的内部具有成型腔201。柔性袋体1上具有连通内部的真空抽吸口。本发明真空成型设备100可以通过该真空抽吸口对柔性袋体1内部抽真空，使柔性袋体1在外部气压的作用下发生形变，以对成型腔201内的工件6挤压成型。

[0036] 在上述技术方案中，如图1和图2所示，可以通过外部真空泵4与真空抽吸口连接，以对柔性袋体1内部抽真空，如此使得柔性袋体1外部的大气压力大于柔性袋体1内部的压力，使得外部大气压力挤压柔性袋体1，使柔性袋体1向内发生形变，进而对内部的工件6进行挤压成型。

[0037] 在上述提供的技术方案中，相对于现有成型设备中的大型刚性真空罐，本发明的技术方案采用柔性袋体1取代了大型刚性真空罐，柔性袋体1的成本较低，并且由于是通过大气压力对柔性袋体1内部的工件6施压，相对于现有技术其取消了施压机构，从而使得本发明真空成型设备100的结构更为精简，进一步降低了其成本。

[0038] 进一步的，如图1和图2所示，本发明的真空成型设备还包括至少两个靠模件2。靠模件2设置在柔性袋体1内。靠模件2具有成型面20。至少两个靠模件2的成型面20之间形成前述的成型腔201。其中，柔性袋体1通过挤压靠模件2对成型腔201内的工件6挤压成型。

[0039] 在上述示例中，因为袋体1是柔性的，其不易将复合材料在柔性袋体1内精确成型固化成某种形状。而通过在其内部设置靠模件2，就更易达到该效果，使复合材料在柔性袋体1内精确成型固化成所需的形状。

[0040] 进一步的，本发明的真空成型设备还包括加热装置，加热装置用于对成型腔201内的工件6加热。其中，加热装置对成型腔201内的工件6进行加热有如下目的：温度往往是复合材料层间粘接剂61固化的必要条件。比如环氧树脂粘接剂61中的高温固化的间苯二胺就比常温固化的乙二胺，固化后的强度高。在本示例中，通过加热，使工件6在热压的条件下成型，有利于工件6的成型。

[0041] 图3示出了一种平板式复合材料柔性袋体，图5示出了一种立体工件箱式柔性袋体。其中，对于平板形的工件，为了方便描述，定义该平板形的工件水平放置。当对平板形的工件进行热压成型时，可以只在平板形工件的上下两侧设置靠模件2，平板形工件的侧面可以不设置靠模件2。

[0042] 这里需要说明的是：本发明的真空成型设备100可以用于对复合材料工件的成型，加热装置对成型腔201内的工件6加热时，可以使复合材料间的粘接剂61发生固化，以提高粘接剂61的连接强度。

[0043] 上述的靠模件2可以呈板状。

[0044] 进一步的，在上述真空成型设备包括靠模件2的示例中，如图1和图2所示，前述的靠模件2可以包括第一靠模件21，第一靠模件21由导热材料制成，比如由金属材料制成。其中，加热装置通过第一靠模件21的热传导对成型腔201内的工件6加热。

[0045] 上述的加热装置可以包括内热源31或外热源等，具体可以根据实际情况进行选取。

[0046] 在第一示例中，如图1和图2所示，前述的加热装置包括内热源31，该内热源31位于

第一靠模件21与柔性袋体1的内壁之间,内热源31用于对第一靠模件21加热,然后第一靠模件21将热量传导给成型腔201内的工件6,以达到对工件6加热的技术效果。

[0047] 上述的内热源31可以为电热件,比如可以为导电石墨电热元件、电热硅胶板、云母电热板、陶瓷电热板、不锈钢电热元件、镍铬电热元件等。其中,电热件与外部的电热电源5连接时,可以发热,以对第一靠模件21加热。

[0048] 进一步的,如图1和图2所示,本发明的真空成型设备100还可以包括隔热层7,隔热层7设置在前述的内热源31与柔性袋体1的内壁之间,隔热层7用于对柔性袋体1隔热保护。优选的,该隔热层7可以为泡沫陶瓷层或陶瓷纤维层等。

[0049] 在一个具体的应用示例中,上述的柔性袋体1可以由硅胶材料制成,由于硅胶材料的耐热极限是320度,一般是250度。当有时需要将工件6加热到高于320度时,通过设置的隔热层7,就可以对柔性袋体1提供有效的隔热保护,使传递到柔性袋体1的温度低于320度。其中,当成型腔201内工件6的成型温度低于320度,就可以取消隔热层7,因为在低于320度的工况下,柔性袋体1不会发生损坏。

[0050] 如图1和图2所示,前述的靠模件2还可以包括第二靠模件22,该第二靠模件22由隔热材料制成,如此第二靠模件22既具有靠模的功能,又具有隔热的功能,由于第二靠模件22集两种功能于一体,从而节省了功能部件的使用,成本降低。

[0051] 在第二示例中,前述的加热装置包括外热源,外热源位于柔性袋体1外部。其中,加热装置通过该外热源对成型腔201内的工件6加热。

[0052] 上述的外热源可以为感应加热装置,比如为金属/石墨等感应加热装置,外热源也可以为烘箱、隧道窑等加热装置。其中,当外热源为烘箱、隧道窑等加热装置时,成型腔201内工件6的成型温度应不高于柔性袋体1的极限耐热温度,否则柔性袋体1会发生损坏。

[0053] 上述的柔性袋体1可以由多个柔性部件组装而成,以方便加工。

[0054] 进一步的,上述的多个柔性部件可拆卸地连接,以方便可以反复地开合,进而取放工件6。并且,当某单个拼接部件发生损坏时,可以仅对该单个部件进行维修或更换,维修成本较低。

[0055] 在一个具体的应用示例中,如图3所示,上述的柔性袋体1包括由多个柔性部件拼接成的第一组件11和第二组件12。第一组件11和第二组件12均为具有内腔、且一端具有开口的盖体结构。第一组件11可打开地盖在第二组件12上,且两者的开口相对。第一组件11与第二组件12之间具有间隙,以形成前述的真空抽吸口。

[0056] 如图3所示,上述的第一组件11和第二组件12可以拼接成平板式复合材料柔性袋体。

[0057] 进一步的,如图4所示,上述的第一组件11可以是由三种类型的柔性部件组装而成,比如可以由图4中的第一柔性部件101、第二柔性部件102和第三柔性部件103组装而成。

[0058] 如图4所示,上述的第二组件12也可以是由三种类型的柔性部件组装而成,比如可以由图4中的第一柔性部件101、第四柔性部件104和第五柔性部件105组装而成。

[0059] 在另一个具体的应用示例中,如图5所示,上述的柔性袋体1可以包括由多个柔性部件拼接成的第三组件13和第四组件14。第三组件13为具有内腔、且一端具有开口的盖体结构。第四组件14为具有内腔、且一端具有开口的箱体结构。第三组件13可打开地盖在第四组件14上,且两者的开口相对。第三组件13与第四组件14之间具有间隙,以形成前述的真空

抽吸口。

[0060] 如图5所示,上述的第三组件13和第四组件14可以拼接成立体工件箱式柔性袋体。

[0061] 进一步的,如图6所示,上述的第三组件13可以是由三种类型的柔性部件组装而成,比如可以由图6中的第一柔性部件101、第二柔性部件102和第三柔性部件103组装而成。

[0062] 如图6所示,上述的第四组件14也可以是由三种类型的柔性部件组装而成,比如可以由图6中的第一柔性部件101、第六柔性部件106和第七柔性部件107组装而成。

[0063] 本发明的真空成型设备100还可以包括耐热纤维层,耐热纤维层设置在柔性袋体1内,以使柔性袋体1内的至少一部分空气能通过耐热纤维层流到真空抽吸口。其中,在对柔性袋体1内部抽真空时,柔性袋体1内的局部可能形成封闭气室(即气泡),气泡会妨碍外部的大气压力对成型腔201内的工件6施压。在本示例中,可以通过在柔性袋体1内易出现气泡的地方铺设耐热纤维层,以形成连通真空抽吸口的排气通道,可以有效防止气泡的产生。

[0064] 下面介绍一下本发明的工作原理和优选实施例。

[0065] 本发明的技术方案采用柔性的硅胶材料元件,将有限几种形状和规格的硅胶元件,拼接组合成可以反复开合的密闭的柔性袋体1,可以适应各种工件6的成型要求,用小型真空泵4在柔性袋体1内部制取真空的环境。

[0066] 本发明的真空成型设备100可以用于对复合材料的成型。前述在柔性袋体1内取得真空有以下目的:(1)排掉复合材料表面和粘接剂61中的气体;(2)通过柔性袋体1实现大气压力对成型腔201内工件6的挤压,使得复合材料在固化时取得密实化。

[0067] 因为袋体1是柔性的,要想将复合材料在柔性袋体1内精确成型固化成某种形状,就需要依靠一个刚性的靠模件2。该靠模件2可以包括由金属材料制成的第一靠模件21,该金属材料制成的第一靠模件21外侧可以设置一承压隔热层7,以对柔性袋体1隔热保护;靠模件2还可以包括由隔热材料制成的第二靠模件22,以隔热承压一体化靠模。

[0068] 前述的加热装置对成型腔201内的工件6进行加热有如下目的:温度往往是复合材料层间粘接剂61固化的必要条件。比如环氧树脂粘接剂61中的高温固化的间苯二胺就比常温固化的乙二胺,固化后的强度高。

[0069] 上述的加热装置可以为内热源31,比如为导电石墨电热元件、电热硅胶板、云母电热板、陶瓷电热板、不锈钢电热元件、镍铬电热元件等;也可以为外热源,比如为金属/石墨等感应加热设备、烘箱、隧道窑等。

[0070] 前述待成型的复合材料间的粘接剂61可以为热固性树脂及固化剂、金属钎料或金属胶粘剂等,粘接剂61可以保证基材间分子原子键之间的键合、以及有机高分子热合膜热熔粘结。

[0071] 因为需要对柔性袋体1内部抽真空,所以要给空气流动到真空抽吸口留下通道,使得工件6的各个部位都能得到大气压力,通过铺设耐热纤维层为外排气体流出通道。

[0072] 为了增强柔性袋体1的抗拉抗撕裂性能,可以对柔性袋体1的硅胶材料进行纤维增强。

[0073] 这里需要说明的是:在不冲突的情况下,本领域的技术人员可以根据实际情况将上述各示例中相关的技术特征相互组合,以达到相应的技术效果,具体对于各种组合情况在此不一一赘述。

[0074] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制,依

据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明技术方案的范围内。

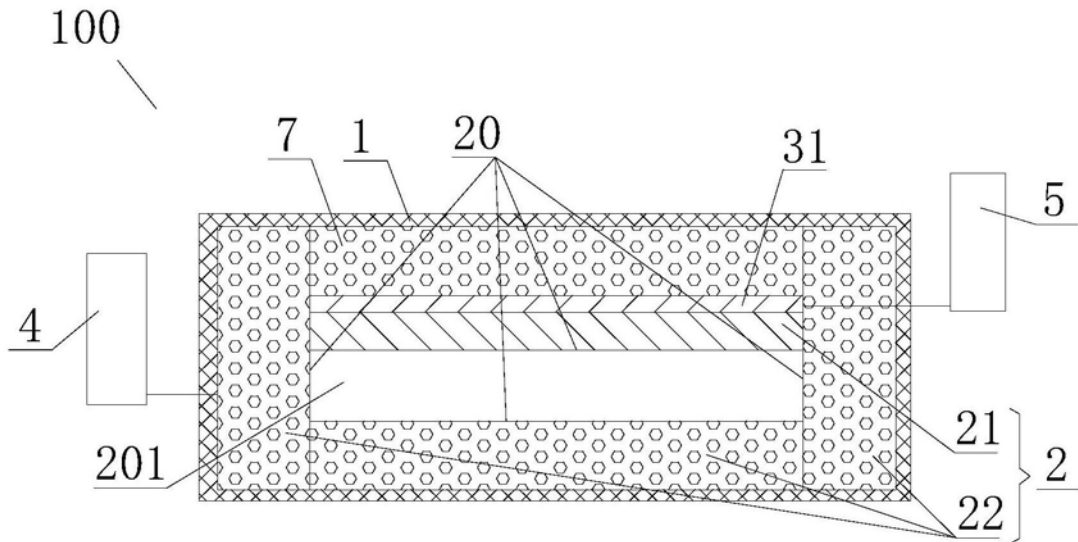


图1

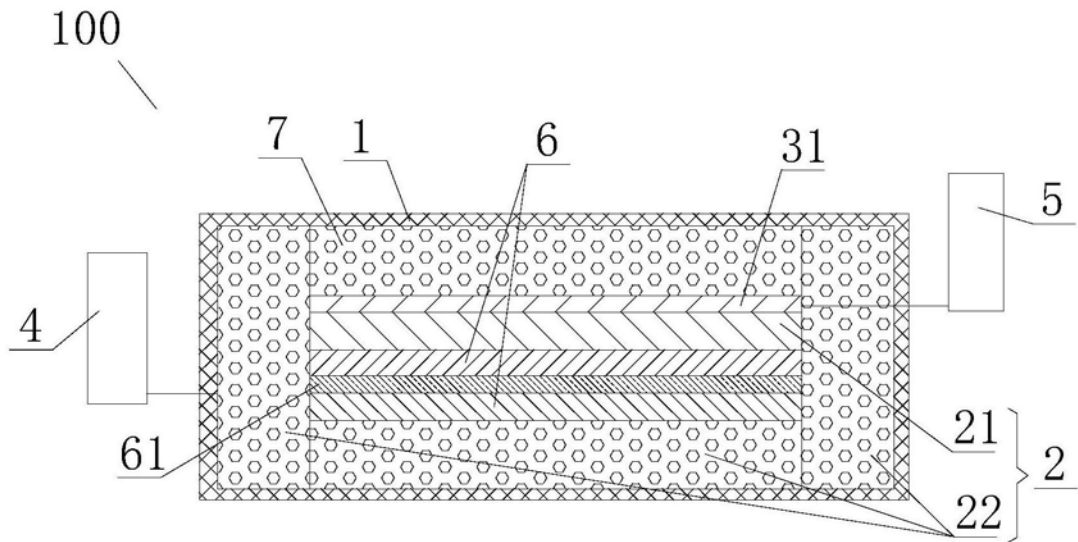


图2



图3

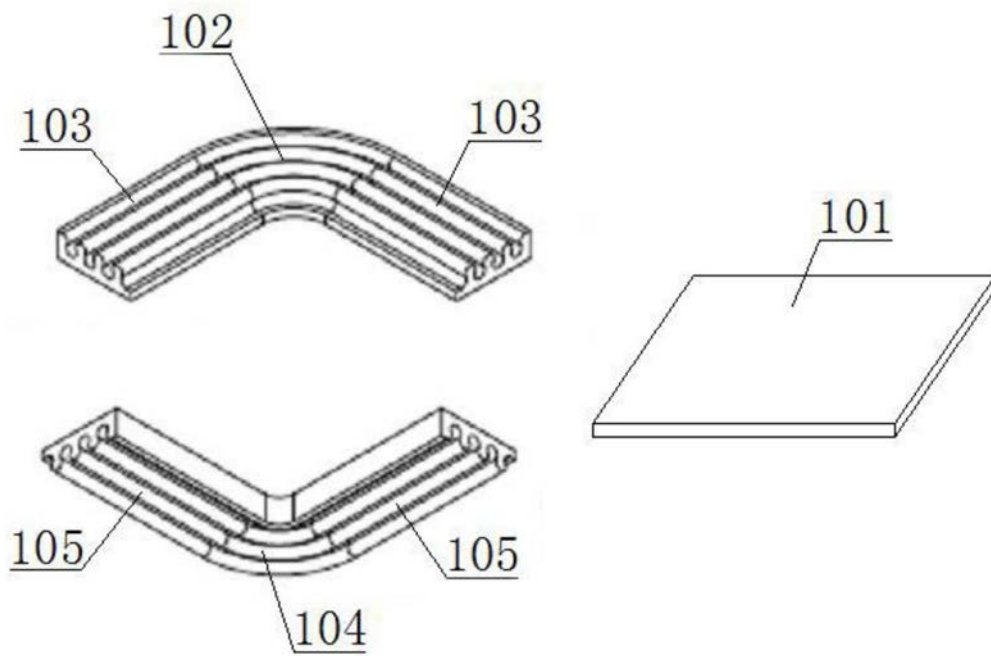


图4

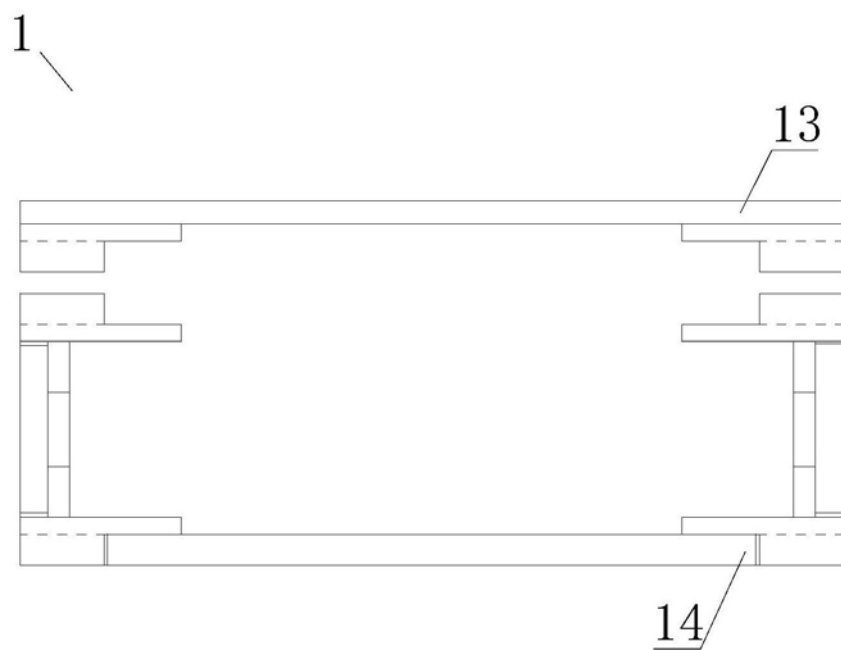


图5

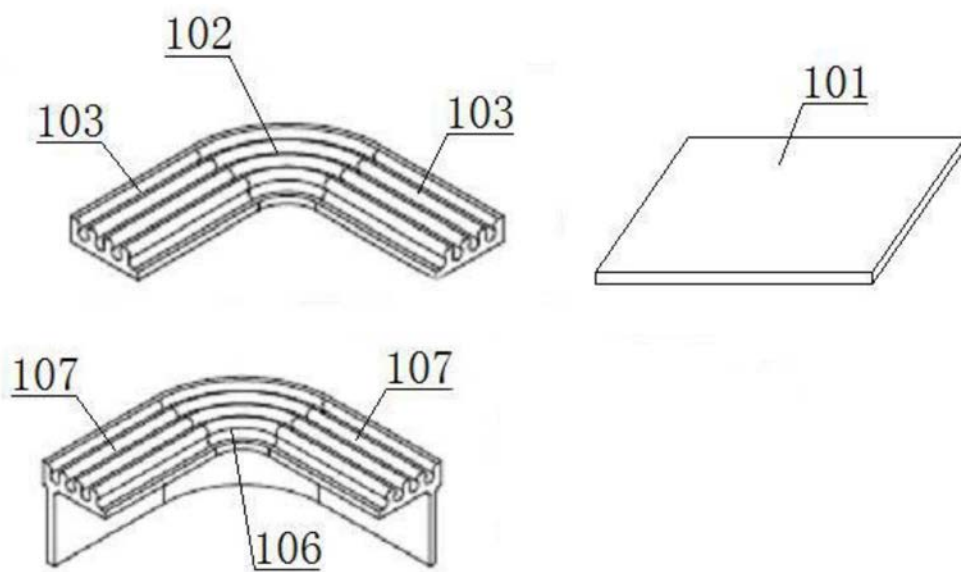


图6