



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115074045 A

(43) 申请公布日 2022. 09. 20

(21) 申请号 202210998343.6

(22) 申请日 2022.08.19

(71) 申请人 苏州恒悦新材料有限公司

地址 215000 江苏省苏州市吴江经济技术
开发区南村路

(72) 发明人 顾良华

(74) 专利代理机构 苏州汇智联科知识产权代理
有限公司 32535

专利代理师 高文献

(51) Int. Cl.

C09J 7/25 (2018.01)

C09J 7/38 (2018.01)

C09J 183/04 (2006.01)

H01L 23/04 (2006.01)

H01L 23/10 (2006.01)

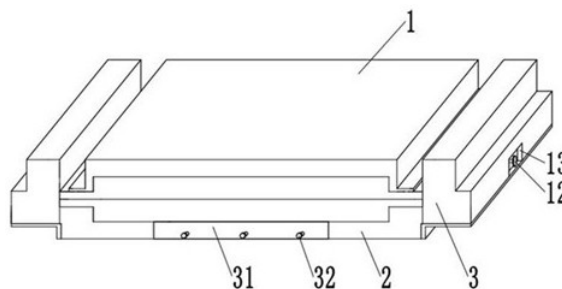
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

一种用于芯片封装的封装支撑膜及其封装结构

(57) 摘要

本发明公开了一种用于芯片封装的封装支撑膜及其封装结构,包括芯片本体与封装支撑膜体,封装支撑膜体包括上胶膜层、聚酰亚胺膜层、有机硅压敏胶膜与环氧树脂膜,聚酰亚胺膜层粘接在芯片本体的顶部和底部,有机硅压敏胶膜粘接在聚酰亚胺膜层和芯片本体的外部,芯片本体外部的四角处均粘接有压掩膜层,本发明的倾斜插件在被外套件所推动后,推移条得以活动在倾斜插件的斜面上,推移条在向上活动的同时利用挡板将封装卡件推动,封装卡件及倾斜插件能够一同插至封装顶板和封装底板中,能够将封装顶板和封装底板内的芯片本体和封装支撑膜体紧贴封装,只需转动螺纹柱即可完成芯片本体的封装,所消耗的封装时长短,封装效果较好。



1. 一种用于芯片封装的封装支撑膜,包括芯片本体(4)与封装支撑膜体(5),其特征在于,所述封装支撑膜体(5)包括上胶膜层(26)、聚酰亚胺膜层(27)、有机硅压敏胶膜(28)与环氧树脂膜(29),所述聚酰亚胺膜层(27)粘接在芯片本体(4)的顶部和底部,所述有机硅压敏胶膜(28)粘接在聚酰亚胺膜层(27)和芯片本体(4)的外部,所述芯片本体(4)外部的四角处均粘接有压掩膜层(25),所述上胶膜层(26)粘接在压掩膜层(25)和芯片本体(4)之间,所述环氧树脂膜(29)固定安装在压掩膜层(25)的外部。

2. 根据权利要求1所述的一种用于芯片封装的封装支撑膜,其特征在于,所述封装支撑膜体(5)的外壁粘接有包覆膜(6),所述芯片本体(4)固定安装在封装支撑膜体(5)的内部,所述聚酰亚胺膜层(27)和有机硅压敏胶膜(28)交叉设置。

3. 根据权利要求1所述的一种用于芯片封装的封装支撑膜,其特征在于,所述聚酰亚胺膜层(27)和有机硅压敏胶膜(28)的厚度均为0.07毫米,所述环氧树脂膜(29)的厚度为0.05毫米。

4. 一种用于芯片封装的封装结构,包括权利要求1-3任意一项所述的一种用于芯片封装的封装支撑膜,包括封装顶板(1)、封装底板(2)与封装外壳(3),其特征在于,所述封装外壳(3)的内部固定安装有连接板(18),所述连接板(18)的底部焊接有弹簧(19),所述弹簧(19)的底端固定安装有推移条(14),所述推移条(14)的外壁上焊接有挡板(17),所述封装外壳(3)的内部开设有活动槽(20),且活动槽(20)的内部设置有活动轴(16),所述活动轴(16)的外部设置有封装卡件(15),

所述封装外壳(3)的外壁开设有凹陷槽(13),所述凹陷槽(13)的内壁固定安装有隔板(11),所述隔板(11)的内部通过轴承活动连接有螺纹柱(10),且螺纹柱(10)的外部螺纹连接有外套件(9),所述外套件(9)的外壁通过螺栓安装有倾斜插件(7)。

5. 根据权利要求4所述的一种用于芯片封装的封装结构,其特征在于,所述封装底板(2)的内部两侧均固定安装有横向板(34),所述横向板(34)的顶部设置有导热片(30),所述横向板(34)的一侧设置有卡合机构(35),所述卡合机构(35)包括顶板(36)、螺纹杆(37)和底板(39),所述螺纹杆(37)螺纹连接在横向板(34)的内部。

6. 根据权利要求5所述的一种用于芯片封装的封装结构,其特征在于,所述顶板(36)焊接在螺纹杆(37)的顶端,所述底板(39)焊接在螺纹杆(37)的底端,所述螺纹杆(37)的外壁两侧均开设有侧槽(38),所述侧槽(38)的内部设置有弹性卡件(40),所述顶板(36)设置在导热片(30)的两侧。

7. 根据权利要求4所述的一种用于芯片封装的封装结构,其特征在于,所述封装底板(2)的两侧均通过螺栓安装有侧板(31),所述侧板(31)的外壁上焊接有若干个流通管(33),所述流通管(33)的一端外壁螺纹连接有阻挡塞(32)。

8. 根据权利要求4所述的一种用于芯片封装的封装结构,其特征在于,所述封装顶板(1)和封装底板(2)设置在包覆膜(6)的外部,所述螺纹柱(10)的一端焊接有转动柄(12),所述封装底板(2)底部的两侧均开设有调整槽(41)。

9. 根据权利要求4所述的一种用于芯片封装的封装结构,其特征在于,所述封装外壳(3)的底部焊接有安装架(8),所述安装架(8)的内部螺纹连接有紧固螺栓(23),且紧固螺栓(23)插接在封装底板(2)的内部,所述封装外壳(3)的内部开设有限位槽(21)。

10. 根据权利要求4所述的一种用于芯片封装的封装结构,其特征在于,所述封装底板

(2)的两侧均开设有插槽(24),所述倾斜插件(7)插接在插槽(24)的内部,所述封装顶板(1)顶部外壁的两侧均开设有卡槽(22),且封装卡件(15)的一侧卡设在卡槽(22)的内部。

一种用于芯片封装的封装支撑膜及其封装结构

技术领域

[0001] 本发明涉及芯片封装技术领域,具体涉及一种用于芯片封装的封装支撑膜及其封装结构。

背景技术

[0002] 芯片一般是指集成电路的微型电子器件或部件,是电路半导体设备等小型化的方式,把电路中所需的晶体管、电阻和电感等元件及布线互连一起,而芯片封装即安装半导体集成电路芯片用的外壳,具有安放、固定、密封、保护芯片和增强电热性能的作用。

[0003] 芯片封装若要进行紧密稳定的处理,芯片封装时采用的封装结构在操作期间所消耗的时间就较长,且封装效果不理想,芯片封装所使用的封装支撑膜耗材较多,封装支撑膜的结构单一也不够稳定,因此,亟需设计一种用于芯片封装的封装支撑膜及其封装结构来解决上述问题。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种用于芯片封装的封装支撑膜及其封装结构,以解决现有技术中的上述不足之处。

[0005] 为了实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

一种用于芯片封装的封装支撑膜,包括芯片本体与封装支撑膜体,所述封装支撑膜体包括上胶膜层、聚酰亚胺膜层、有机硅压敏胶膜与环氧树脂膜,所述聚酰亚胺膜层粘接在芯片本体的顶部和底部,所述有机硅压敏胶膜粘接在聚酰亚胺膜层和芯片本体的外部,所述芯片本体外部的四角处均粘接有压掩膜层,所述上胶膜层粘接在压掩膜层和芯片本体之间,所述环氧树脂膜固定安装在压掩膜层的外部。

[0006] 优选的,所述封装支撑膜体的外壁粘接有包覆膜,所述芯片本体固定安装在封装支撑膜体的内部,所述聚酰亚胺膜层和有机硅压敏胶膜交叉设置。

[0007] 优选的,所述聚酰亚胺膜层和有机硅压敏胶膜的厚度均为0.07毫米,所述环氧树脂膜的厚度为0.05毫米。

[0008] 一种用于芯片封装的封装结构,包括所述的一种用于芯片封装的封装支撑膜,包括封装顶板、封装底板与封装外壳,所述封装外壳的内部固定安装有连接板,所述连接板的底部焊接有弹簧,所述弹簧的底端固定安装有推移条,所述推移条的外壁上焊接有挡板,所述封装外壳的内部开设有活动槽,且活动槽的内部设置有活动轴,所述活动轴的外部设置有封装卡件,

所述封装外壳的外壁开设有凹陷槽,所述凹陷槽的内壁固定安装有隔板,所述隔板的内部通过轴承活动连接有螺纹柱,且螺纹柱的外部螺纹连接有外套件,所述外套件的外壁通过螺栓安装有倾斜插件。

[0009] 优选的,所述封装底板的内部两侧均固定安装有横向板,所述横向板的顶部设置有导热片,所述横向板的一侧设置有卡合机构,所述卡合机构包括顶板、螺纹杆和底板,所

述螺纹杆螺纹连接在横向板的内部。

[0010] 优选的,所述顶板焊接在螺纹杆的顶端,所述底板焊接在螺纹杆的底端,所述螺纹杆的外壁两侧均开设有侧槽,所述侧槽的内部设置有弹性卡件,所述顶板设置在导热片的两侧。

[0011] 优选的,所述封装底板的两侧均通过螺栓安装有侧板,所述侧板的外壁上焊接有若干个流通管,所述流通管的一端外壁螺纹连接有阻挡塞。

[0012] 优选的,所述封装顶板和封装底板设置在包覆膜的外部,所述螺纹柱的一端焊接有转动柄,所述封装底板底部的两侧均开设有调整槽。

[0013] 优选的,所述封装外壳的底部焊接有安装架,所述安装架的内部螺纹连接有紧固螺栓,且紧固螺栓插接在封装底板的内部,所述封装外壳的内部开设有限位槽。

[0014] 优选的,所述封装底板的两侧均开设有插槽,所述倾斜插件插接在插槽的内部,所述封装顶板顶部外壁的两侧均开设有卡槽,且封装卡件的一侧卡设在卡槽的内部。

[0015] 在上述技术方案中,本发明提供了一种用于芯片封装的封装支撑膜及其封装结构,通过设置的倾斜插件与封装卡件,倾斜插件在被外套件所推动后,推移条得以活动在倾斜插件的斜面上,推移条在向上活动的同时利用挡板将封装卡件推动,封装卡件及倾斜插件能够一同插至封装顶板和封装底板中,能够将封装顶板和封装底板内的芯片本体和封装支撑膜体紧贴封装,只需转动螺纹柱即可完成芯片本体的封装,所消耗的封装时长短,封装效果较好;通过设置的弹簧与转动柄,转动柄便于螺纹柱的转动,将螺纹柱反向转动后,弹簧能够挤压推移条和挡板,使得推移条向下设置,封装卡件在不受挡板影响的情况下,能够回归原位,倾斜插件和封装卡件不对封装顶板和封装底板限制,便于封装顶板和封装底板的拆卸;通过设置的卡合机构,卡合机构中的螺纹杆在转动后能够将弹性卡件抵在导热片的边缘处,使导热片进行及时的更换,提升导热片的使用效果,导热片能够及时的将芯片本体的热量传输出封装底板外;通过设置的封装支撑膜体,封装支撑膜体中的上胶膜层、聚酰亚胺膜层以及有机硅压敏胶膜贴合覆盖在芯片本体的外部,且形成了一个稳定的交叉结构,能够对芯片本体支撑封装,封装支撑膜体外的包覆膜对芯片本体进行整体密封的隔油保护。

附图说明

[0016] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明中记载的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0017] 图1为本发明一种用于芯片封装的封装支撑膜及其封装结构实施例提供的立体结构示意图。

[0018] 图2为本发明一种用于芯片封装的封装支撑膜及其封装结构实施例提供的封装支撑膜体顶部示意图。

[0019] 图3为本发明一种用于芯片封装的封装支撑膜及其封装结构实施例提供的剖面示意图。

[0020] 图4为本发明一种用于芯片封装的封装支撑膜及其封装结构实施例提供的A局部剖面示意图。

[0021] 图5为本发明一种用于芯片封装的封装支撑膜及其封装结构实施例提供的封装外壳结构示意图。

[0022] 图6为本发明一种用于芯片封装的封装支撑膜及其封装结构实施例提供的B局部剖面示意图。

[0023] 图7为本发明一种用于芯片封装的封装支撑膜及其封装结构实施例提供的卡合机构剖面示意图。

[0024] 图8为本发明一种用于芯片封装的封装支撑膜及其封装结构实施例提供的封装支撑膜体剖面示意图。

[0025] 图9为本发明一种用于芯片封装的封装支撑膜及其封装结构实施例提供的现有支撑膜体示意图。

[0026] 附图标记说明：

1封装顶板、2封装底板、3封装外壳、4芯片本体、5封装支撑膜体、6包覆膜、7倾斜插件、8安装架、9外套件、10螺纹柱、11隔板、12转动柄、13凹陷槽、14推移条、15封装卡件、16活动轴、17挡板、18连接板、19弹簧、20活动槽、21限位槽、22卡槽、23紧固螺栓、24插槽、25压掩膜层、26上胶膜层、27聚酰亚胺膜层、28有机硅压敏胶膜、29环氧树脂膜、30导热片、31侧板、32阻挡塞、33流通管、34横向板、35卡合机构、36顶板、37螺纹杆、38侧槽、39底板、40弹性卡件、41调整槽。

具体实施方式

[0027] 为了使本领域的技术人员更好地理解本发明的技术方案，下面将结合附图对本发明作进一步的详细介绍。

[0028] 如图1-9所示，本发明实施例提供的一种用于芯片封装的封装支撑膜，包括芯片本体4与封装支撑膜体5，封装支撑膜体5包括上胶膜层26、聚酰亚胺膜层27、有机硅压敏胶膜28与环氧树脂膜29，聚酰亚胺膜层27粘接在芯片本体4的顶部和底部，聚酰亚胺膜层27拥有耐辐射及高温，且耐化学腐蚀的性能，有机硅压敏胶膜28粘接在聚酰亚胺膜层27和芯片本体4的外部，聚酰亚胺膜层27和有机硅压敏胶膜28交叉设置，芯片本体4外部的四角处均粘接有压掩膜层25，上胶膜层26粘接在压掩膜层25和芯片本体4之间，上胶膜层26在压掩膜层25之间固定，上胶膜层26和聚酰亚胺膜层27及有机硅压敏胶膜28的用料较少，同时上胶膜层26和聚酰亚胺膜层27及有机硅压敏胶膜28在芯片本体4的外部交错粘接，在芯片本体4外形成一个网层，将芯片本体4支撑并固定，有机硅压敏胶膜28覆盖在聚酰亚胺膜层27上，而上胶膜层26在交错后覆盖在有机硅压敏胶膜28上，(如说明书附图图8所示)，在封装支撑膜体5的外部还设置有包覆膜6，包覆膜6能整体的对封装支撑膜体5进行防护，防止外部的油污等渗透到芯片本体4上，而封装支撑膜体5中上胶膜层26和聚酰亚胺膜层27等膜层只是进一步的提高封装支撑膜体5的性能，上胶膜层26和聚酰亚胺膜层27等膜层的主要作用是在利用较少材料的情况下，将芯片本体4支撑；

将封装支撑膜体5中上胶膜层26和聚酰亚胺膜层27等膜层形成的交叉膜层结构和现有完全包覆的整体式膜层结构送至实验平台上(完全包覆的整体式膜层结构如说明书附图图9所示，为完全覆盖的形式支撑在芯片本体4外)，开启实验压力机对两者连续均匀的施压，交叉膜层结构和完全包覆膜层结构中实验的压力大小一致，施压的时长一致，直至

两者的试件破坏,并记录破坏压力值,通过实验比对,如在压力机压力检测值达到3.5N(牛顿)时,完全包覆膜层结构先出现破损的情况;再利用实验拉伸机将交叉膜层结构和完全包覆膜层结构进行拉伸实验,实验的拉力大小一致,拉动的时长一致,两者最初的松紧度一致,拉伸实验直至两者的试件破坏,并记录破坏拉力值,通过实验比对,如在拉力检测值达到2.3N(牛顿)时,完全包覆膜层结构先出现破损的情况。

[0029] 由上述实验可知,在实验压力机及拉伸机所施加压力值和拉力值相同的情况下,完全包覆的整体式膜层结构会首先出现破损的情况,因此封装支撑膜体5的交叉膜层结构对芯片本体4的支撑强度效果更佳。

[0030] 环氧树脂膜29固定安装在压掩膜层25的外部,环氧树脂膜29能将压掩膜层25和芯片本体4的外表面进行整体的覆盖,使芯片本体4支撑稳定在环氧树脂膜29中,环氧树脂膜29为透明材质覆盖在压掩膜层25的外部,环氧树脂膜29是包覆在上胶膜层26和聚酰亚胺膜层27等膜层外的,说明书附图8可说明环氧树脂膜29的包覆状态,且环氧树脂膜29具有一定防腐效果,降低芯片本体4的损坏。

[0031] 本发明提供的另一个实施例中,如图1、图2和图3所示的,封装支撑膜体5的外壁粘接有包覆膜6,包覆膜6使芯片本体4的外部再形成一个防护膜,减少芯片本体4在封装顶板1和封装底板2之间的损坏,芯片本体4固定安装在封装支撑膜体5的内部。

[0032] 本发明提供的另一个实施例中,如图1、图2和图3所示的,聚酰亚胺膜层27和有机硅压敏胶膜28的厚度均为0.07毫米,环氧树脂膜29的厚度为0.05毫米,聚酰亚胺膜层27和有机硅压敏胶膜28及环氧树脂膜29的厚度较薄,能够减少膜层的占用空间。

[0033] 一种用于芯片封装的封装结构,包括一种用于芯片封装的封装支撑膜,包括封装顶板1、封装底板2与封装外壳3,芯片本体4放在封装顶板1和封装底板2之间,封装外壳3的内部固定安装有连接板18,连接板18的底部焊接有弹簧19,弹簧19的底端固定安装有推移条14,推移条14的外壁上焊接有挡板17,封装外壳3的内部开设有活动槽20,且活动槽20的内部设置有活动轴16,活动轴16的外部设置有封装卡件15,封装卡件15活动在活动槽20的内部,且挡板17可限制封装卡件15的活动,封装外壳3的外壁开设有凹陷槽13,凹陷槽13的内壁固定安装有隔板11,隔板11的内部通过轴承活动连接有螺纹柱10,且螺纹柱10的外部螺纹连接有外套件9,外套件9的外壁通过螺栓安装有倾斜插件7,螺纹柱10在转动后使外套件9不得不推动倾斜插件7移动,倾斜插件7向左侧移动后使其远离隔板11,而推移条14的底部沿着倾斜插件7的斜面向上活动,封装卡件15远离挡板17的一侧活动,使封装卡件15的一侧卡在封装顶板1中,将芯片本体4封装在封装顶板1和封装底板2之间,在倾斜插件7向另一侧移动后,弹簧19延伸且弹簧19的底端将推移条14推动,推移条14向下使封装卡件15不受挡板17的限制挤压,封装卡件15能脱出封装顶板1中。

[0034] 本发明提供的另一个实施例中,如图1、图5、图6和图7所示的,封装底板2的内部两侧均固定安装有横向板34,横向板34的顶部设置有导热片30,导热片30将芯片本体4的热量传输出封装底板2的内部,横向板34的一侧设置有卡合机构35,卡合机构35包括顶板36、螺纹杆37和底板39,螺纹杆37螺纹连接在横向板34的内部,转动螺纹杆37后,使其插进横向板34的内部。

[0035] 本发明提供的另一个实施例中,如图1、图5、图6和图7所示的,顶板36焊接在螺纹杆37的顶端,底板39焊接在螺纹杆37的底端,螺纹杆37的外壁两侧均开设有侧槽38,侧槽38

的内部设置有弹性卡件40,转动螺纹杆37后,螺纹杆37也向下移动,使弹性卡件40的一侧弹出侧槽38中,顶板36设置在导热片30的两侧,弹性卡件40卡在横向板34的底部,并使顶板36的一侧按压导热片30的边缘位置,使导热片30处于横向板34和顶板36之间,导热片30为凸形状结构,导热片30两边的边缘位置处于顶板36和横向板34之间。

[0036] 本发明提供的另一个实施例中,如图1和图3所示的,封装底板2的两侧均通过螺栓安装有侧板31,侧板31的外壁上焊接有若干个流通管33,流通管33的一端外壁螺纹连接有阻挡塞32,阻挡塞32在转动后取出,使芯片本体4周围的热量从流通管33中散出,将芯片本体4的温度降低。

[0037] 本发明提供的另一个实施例中,如图1、图3、图5和图6所示的,封装顶板1和封装底板2设置在包覆膜6的外部,螺纹柱10的一端焊接有转动柄12,转动柄12方便了螺纹柱10的转动,封装底板2底部的两侧均开设有调整槽41,调整槽41方便伸入到螺纹杆37的下方进行底板39的转动操作。

[0038] 本发明提供的另一个实施例中,如图1、图3和图4所示的,封装外壳3的底部焊接有安装架8,安装架8的内部螺纹连接有紧固螺栓23,紧固螺栓23使安装架8和封装外壳3装在封装底板2的两侧,且紧固螺栓23插接在封装底板2的内部,封装外壳3的内部开设有限位槽21,限位槽21方便弹簧19的活动。

[0039] 本发明提供的另一个实施例中,如图1、图3和图4所示的,封装底板2的两侧均开设有插槽24,倾斜插件7插接在插槽24的内部,使封装外壳3贴合在封装底板2上,封装外壳3和封装底板2连接固定,封装顶板1顶部外壁的两侧均开设有卡槽22,且封装卡件15的一侧卡在卡槽22的内部,封装卡件15活动后其一端卡在卡槽22的内部,将封装顶板1按压固定在封装底板2上。

[0040] 工作原理:封装支撑膜体5装在芯片本体4的外部,芯片本体4的外部粘接聚酰亚胺膜层27,聚酰亚胺膜层27具有耐高温、耐辐射和耐化学腐蚀的性能,而后将有机硅压敏胶膜28交错装在聚酰亚胺膜层27的外部,压掩膜层25装在芯片本体4的四角位置,上胶膜层26交叉设在压掩膜层25之间,上胶膜层26使芯片本体4的部分贴合整理为一个整体,聚酰亚胺膜层27、有机硅压敏胶膜28和上胶膜层26在利用较少材料的情况下,将芯片本体4支撑,使芯片本体4固定在交错的各膜中,再用环氧树脂膜29覆在上胶膜层26外,环氧树脂膜29防腐性更佳,包覆膜6装在封装支撑膜体5外后,人员通过紧固螺栓23将安装架8和封装外壳3装在封装底板2的两侧,并将封装顶板1盖在芯片本体4上,操作人员将转动柄12转动,则螺纹柱10带动外套件9进行移动,外套件9将倾斜插件7推动,使其插进封装底板2的插槽24中,同时推移条14的底部受到倾斜插件7斜面的影响,在斜插件7推动到插槽24内时推移条14不得不上移动,推移条14上的挡板17将封装卡件15的右侧推动向上,封装卡件15的左侧倾斜向下,封装卡件15可卡在封装顶板1的卡槽22中,此时封装卡件15卡在封装顶板1上,倾斜插件7插入封装底板2中,使封装顶板1和封装底板2封闭贴合对芯片本体4进行封装,反向将转动柄12转动,则倾斜插件7抽出插槽24,推移条14被弹簧19的弹力推动向下,推移条14的底部沿着倾斜插件7的斜面下移,则封装卡件15的右侧不受挡板17压力的影响,封装卡件15即可脱出卡槽22内,人员通过调整槽41将螺纹杆37转动,则螺纹杆37中的弹性卡件40的一侧弹出侧槽38中,弹性卡件40的顶部抵在横向板34的下方,将导热片30卡在芯片本体4和横向板34之间,导热片30可随着拆分,且打开阻挡塞32后,导热片30将芯片本体4的温度传输出流

通管33外。

[0041] 以上只通过说明的方式描述了本发明的某些示范性实施例,毋庸置疑,对于本领域的普通技术人员,在不偏离本发明的精神和范围的情况下,可以用各种不同的方式对所描述的实施例进行修正。因此,上述附图和描述在本质上是说明性的,不应理解为对本发明权利要求保护范围的限制。

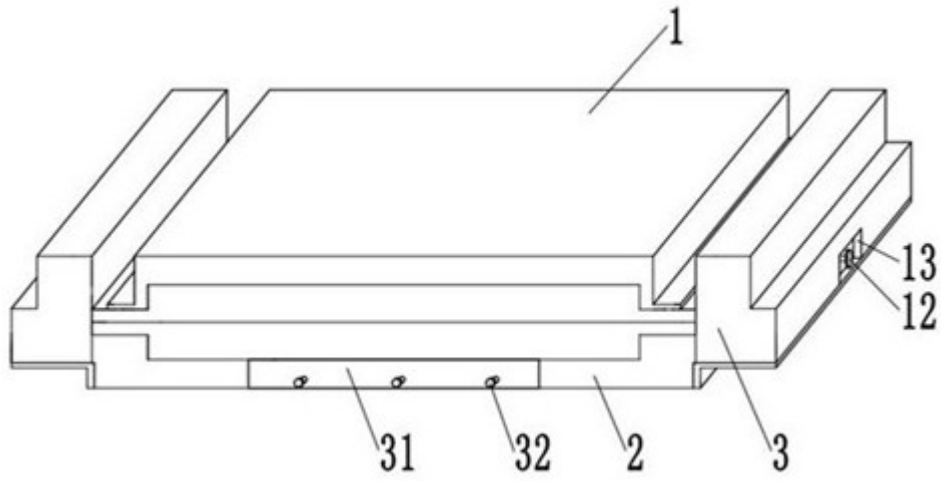


图1

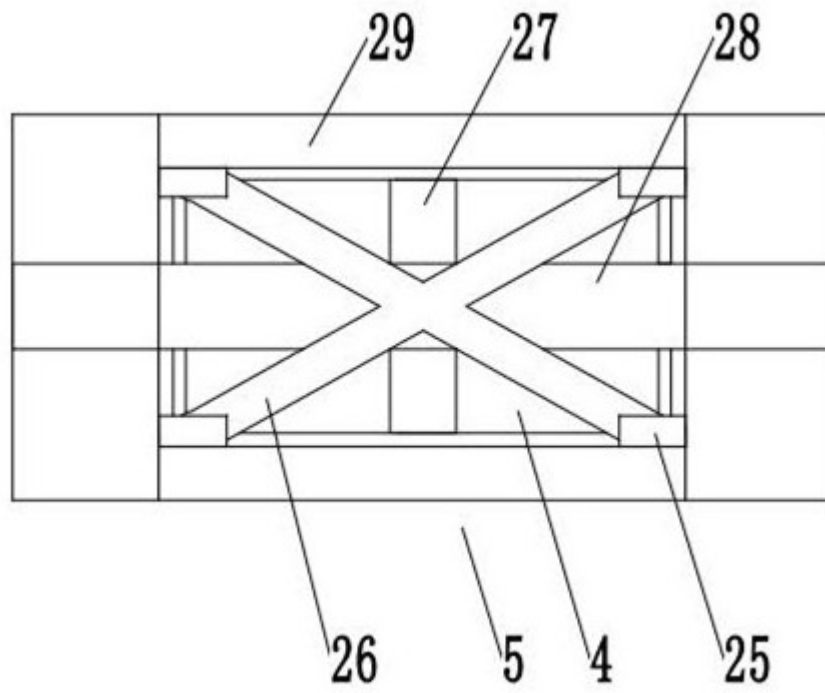


图2

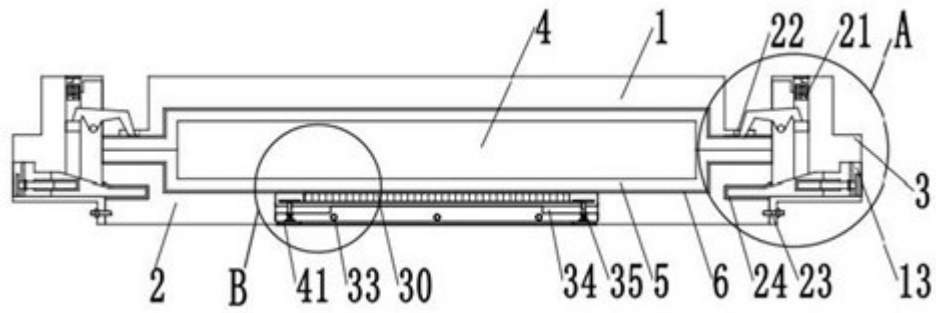


图3

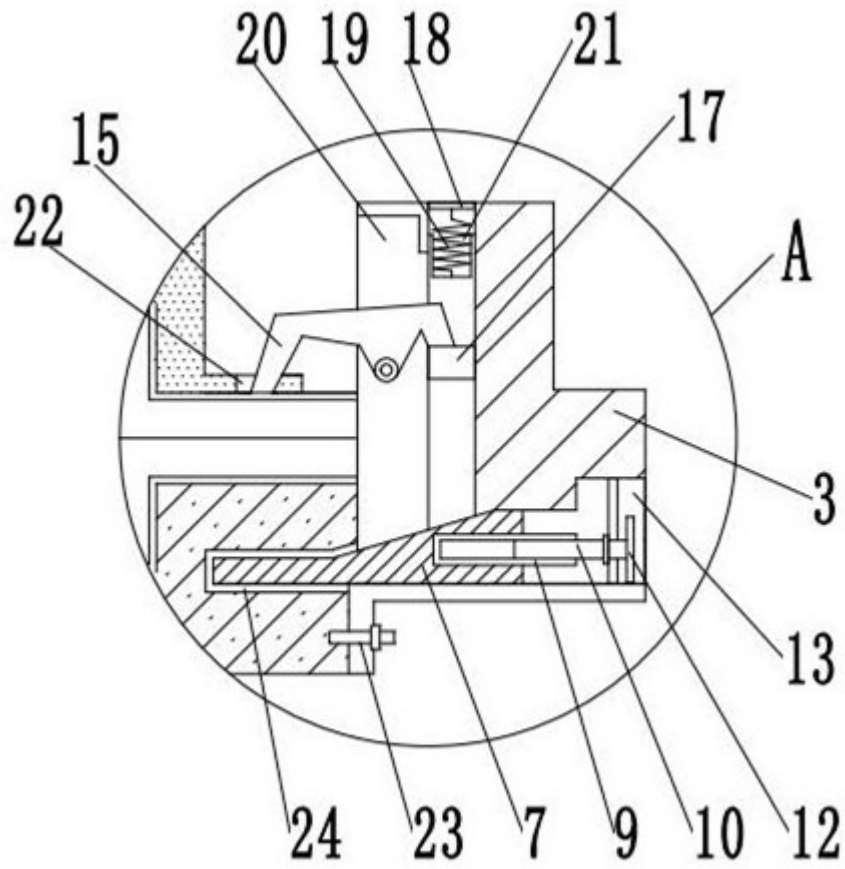


图4

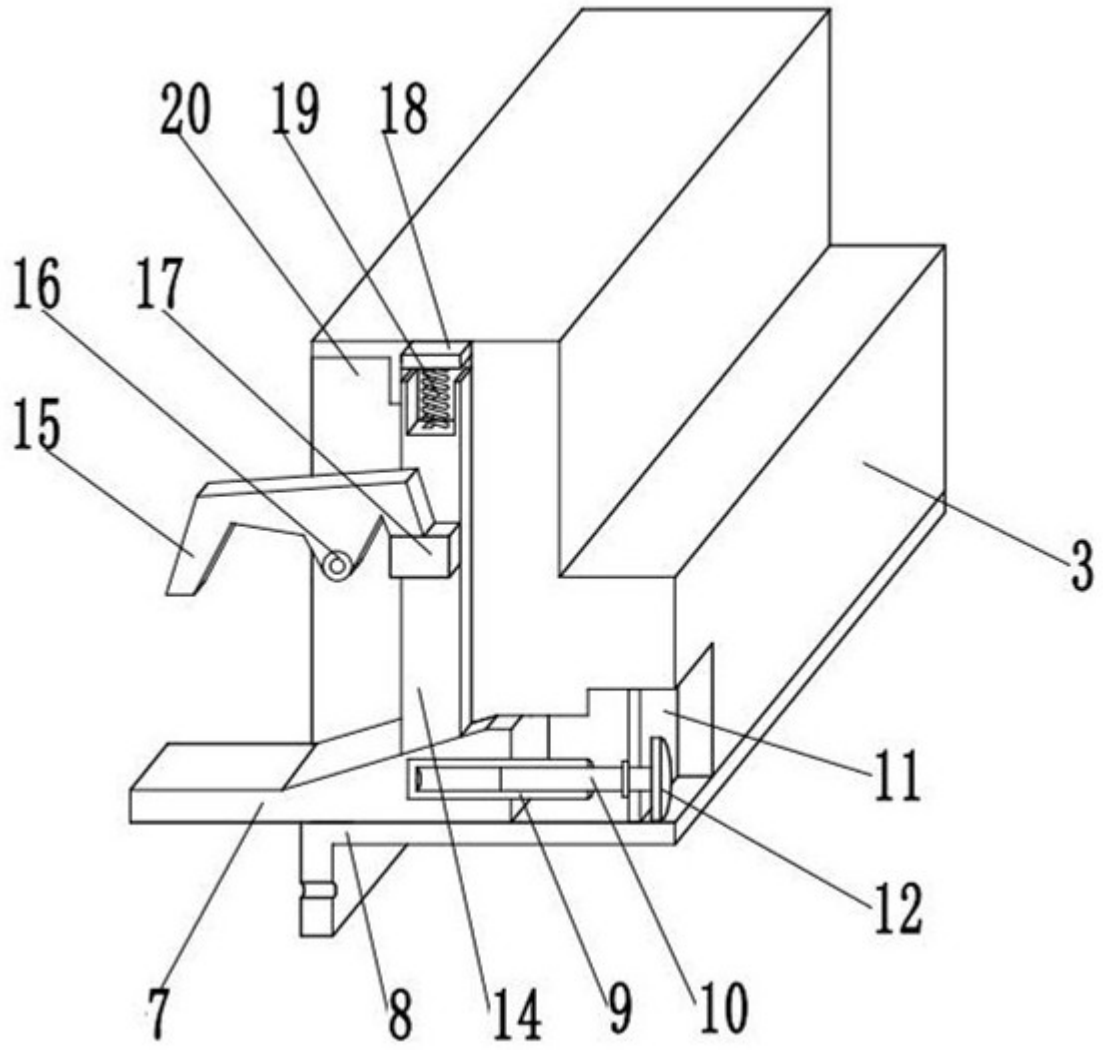


图5

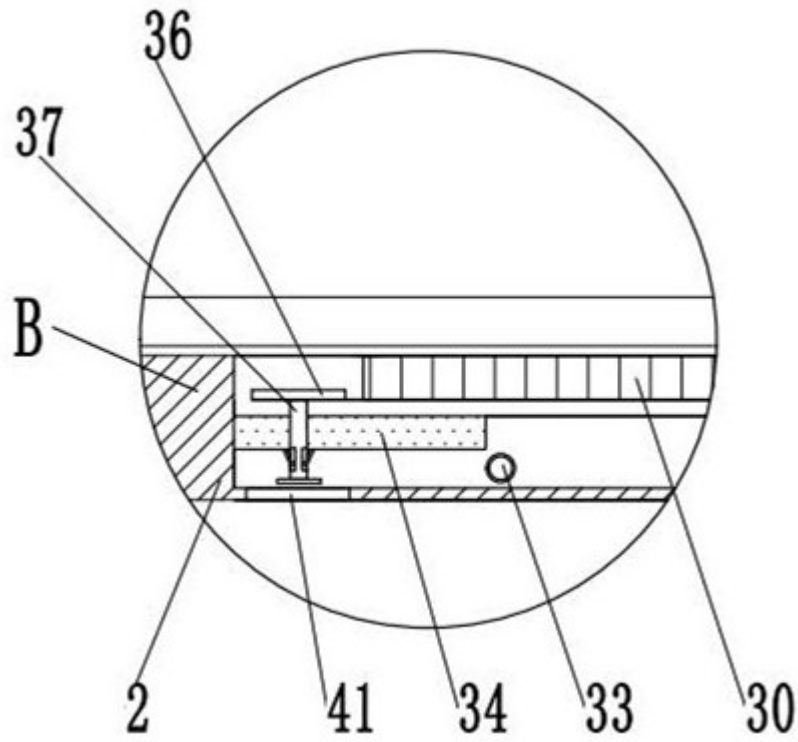


图6

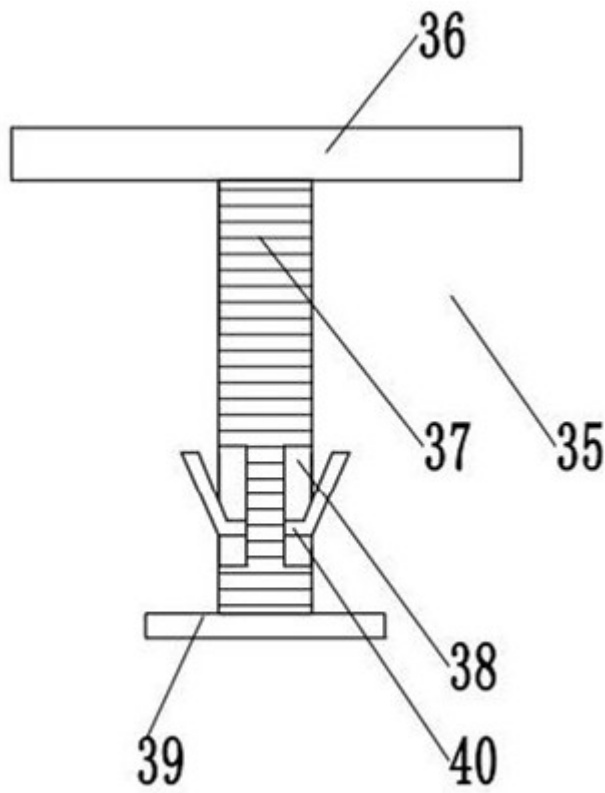


图7

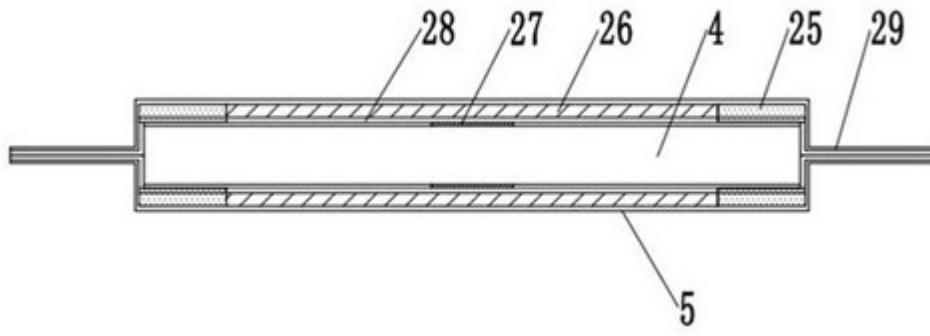


图8

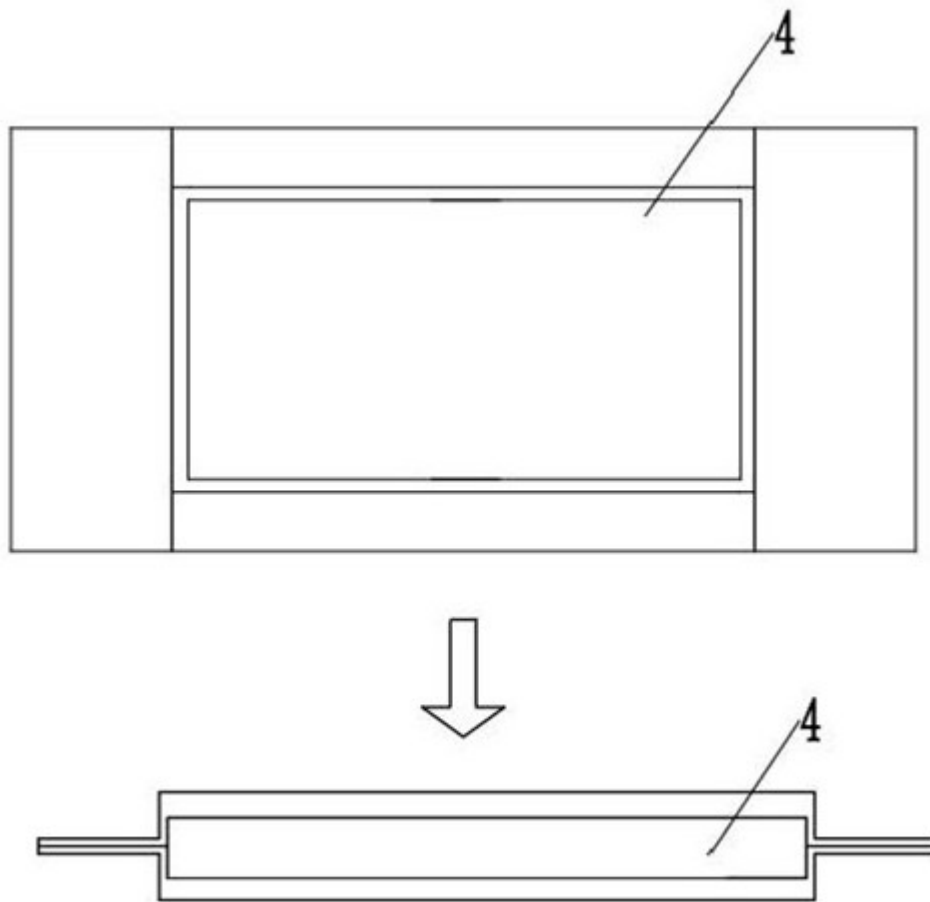


图9