



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 113357944 A

(43)申请公布日 2021.09.07

(21)申请号 202010144082.2

(22)申请日 2020.03.04

(71)申请人 英业达科技有限公司

地址 201114 上海市闵行区漕河泾出口加工区浦星路789号

申请人 英业达股份有限公司

(72)发明人 郑懿伦 杨智凯 江孟龙

(74)专利代理机构 上海思微知识产权代理事务所(普通合伙) 31237

代理人 曹廷廷

(51)Int.Cl.

F28D 15/02(2006.01)

F28D 15/04(2006.01)

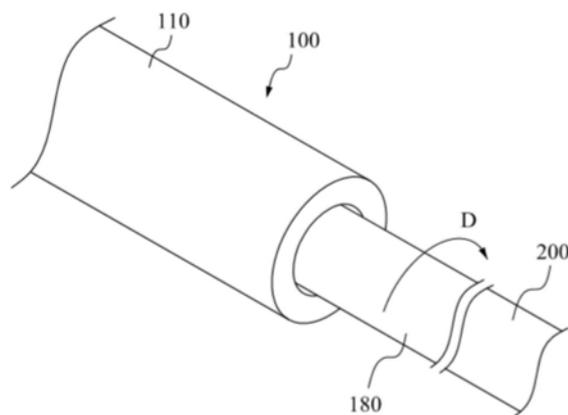
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

热管结构

(57)摘要

本发明提供了一种用以散热热源的热管结构,包括套筒与转轴,套筒包括内壁,其中在套筒的出口端处的内壁上具有沟槽,沟槽以套筒的圆周方向延伸。连接热源的转轴从出口端插入套筒,以形成转轴结构,沟槽围绕转轴。



1. 一种热管结构,用以散热一热源,其特征在于,包括:  
一套筒,包括一内壁,其中在所述套筒的一出口端处的所述内壁上具有一沟槽,所述沟槽以沿所述套筒的中心轴转动的一圆周方向延伸;以及  
一转轴,连接所述热源,其中所述转轴从所述出口端插入所述套筒形成一转轴结构,所述沟槽围绕所述转轴。
2. 如权利要求1所述的热管结构,其特征在于,所述套筒进一步包括一外壁,所述内壁与所述外壁定义出一腔室,所述腔室用于容置一导热流体。
3. 如权利要求1所述的热管结构,其特征在于,其中所述沟槽通过位于所述内壁上且相对的一第一周缘与一第二周缘连接所述内壁,所述第二周缘相对于所述第一周缘邻近的出口端,所述第一周缘与所述第二周缘彼此平行且沿所述套筒的圆周方向延伸,所述沟槽自所述第一周缘与所述第二周缘之间凹陷。
4. 如权利要求3所述的热管结构,其特征在于,其中所述沟槽包括一斜面,所述斜面以一角度从所述第一周缘与所述第二周缘二者其中之一延伸。
5. 如权利要求4所述的热管结构,其特征在于,其中所述沟槽进一步包括一垂直面,所述垂直面垂直于所述内壁,所述垂直面从所述第一周缘与所述第二周缘二者其中之一延伸,所述垂直面与所述斜面共同形成所述沟槽。
6. 如权利要求4所述的热管结构,其特征在于,其中在所述沟槽与所述转轴之间具有一润滑层,其中所述润滑层填充所述转轴与所述套筒之间的缝隙,以密封所述套筒的内部。
7. 如权利要求6所述的热管结构,其特征在于,其中所述润滑层的部分容置于所述沟槽内并接触所述转轴,所述润滑层的另一部分位于所述内壁的所述沟槽以外部分与所述转轴之间。
8. 如权利要求7所述的热管结构,其特征在于,其中所述润滑层具有以边缘连接所述转轴之相对的一第一液面与一第二液面,所述第一液面设置于所述沟槽以外的所述内壁与所述转轴之间,所述第二液面设置于所述斜面与所述转轴之间。
9. 如权利要求8所述的热管结构,其特征在于,其中所述斜面设置自所述第二周缘朝向所述第一周缘延伸,所述第一液面设置朝向所述套筒的内部凸出,所述第二液面设置朝向所述出口端凸出。
10. 如权利要求8所述的热管结构,其特征在于,其中所述斜面设置自所述第一周缘朝向所述第二周缘延伸,所述第一液面与所述第二液面均朝向所述润滑层的内部凹陷。

## 热管结构

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种热管结构。

### 背景技术

[0002] 在传统转轴结构中,为避免润滑油泄露,会使用O型环(O-ring)来密封,而O型环与转动轴之间会存在摩擦力,结构的刚性不足,将容易导致损坏。

[0003] 热管是用以导热,因此通常会使用导热性良好的材料来制成,并与欲散热的热源接触。而当热管欲与热源接触以固定时,由于热管为了散热的目的而使得整体结构强度有限,而不便于使用O型环来密封。

[0004] 因此,如何提出一种可解决上述问题的方案,是目前业界亟欲投入研发资源解决的问题之一。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种热管结构,可以提高结构的刚性。

[0006] 为了达到上述目的,本发明提供了一种热管结构,用以散热一热源,包括:

[0007] 一套筒,包括一内壁,其中在所述套筒的一出口端处的所述内壁上具有一沟槽,所述沟槽以沿所述套筒的中心轴转动的一圆周方向延伸;以及

[0008] 一转轴,连接所述热源,其中所述转轴从所述出口端插入所述套筒形成一转轴结构,所述沟槽围绕所述转轴。

[0009] 可选的,在所述的热管结构中,所述套筒进一步包括一外壁,所述内壁与所述外壁定义出一腔室,所述腔室用于容置一导热流体。

[0010] 可选的,在所述的热管结构中,其中所述沟槽通过位于所述内壁上且相对的一第一周缘与一第二周缘连接所述内壁,所述第二周缘相对于所述第一周缘邻近的出口端,所述第一周缘与所述第二周缘彼此平行且沿所述套筒的圆周方向延伸,所述沟槽自所述第一周缘与所述第二周缘之间凹陷。

[0011] 可选的,在所述的热管结构中,其中所述沟槽包括一斜面,所述斜面以一角度从所述第一周缘与所述第二周缘二者其中之一延伸。

[0012] 可选的,在所述的热管结构中,其中所述沟槽进一步包括一垂直面,所述垂直面垂直于所述内壁,所述垂直面从所述第一周缘与所述第二周缘二者其中之一延伸,所述垂直面与所述斜面共同形成所述沟槽。

[0013] 可选的,在所述的热管结构中,其中在所述沟槽与所述转轴之间具有一润滑层,其中所述润滑层填充所述转轴与所述套筒之间的缝隙,以密封所述套筒的内部。

[0014] 可选的,在所述的热管结构中,其中所述润滑层的一部分容置于所述沟槽内并接触所述转轴,所述润滑层的另一部分位于所述内壁的所述沟槽以外部分与所述转轴之间。

[0015] 可选的,在所述的热管结构中,其中所述润滑层具有以边缘连接所述转轴之相对的一第一液面与一第二液面,所述第一液面设置于所述沟槽以外的所述内壁与所述转轴之

间,所述第二液面设置于所述斜面与所述转轴之间。

[0016] 可选的,在所述的热管结构中,其中所述斜面设置自所述第二周缘朝向所述第一周缘延伸,所述第一液面设置朝向所述套筒的内部凸出,所述第二液面设置朝向所述出口端凸出。

[0017] 可选的,在所述的热管结构中,其中所述斜面设置自所述第一周缘朝向所述第二周缘延伸,所述第一液面与所述第二液面均朝向所述润滑层的内部凹陷。

[0018] 在本发明提供的热管结构中,热管结构的套筒的内壁上具有轴向延伸的沟槽,沟槽具有斜面,使得填充于内壁沟槽与连接热源的转轴之间的润滑层由于毛细力而能够密封套筒的内部,而不会损害到热管结构。

## 附图说明

[0019] 图1是根据本发明的一实施方式绘示一连接热源的转轴插入一热管结构的一透视图;

[0020] 图2是根据本发明的一实施方式绘示一热管结构的套筒的剖面图;

[0021] 图3是根据本发明的一实施方式绘示一连接热源的转轴插入一热管结构的一剖面图;

[0022] 图4是绘示图3的局部放大图,其中沟槽与连接热源的转轴之间填充润滑层;

[0023] 图5是根据本发明的一实施方式绘示一连接热源的转轴插入另一热管结构的一剖面图;以及

[0024] 图6是绘示图5的局部放大图,其中沟槽与连接热源的转轴之间填充润滑层

[0025] 100-热管结构、110-套筒、180-转轴、200-热源、D-圆周方向、120-内壁130-沟槽、133-斜面、136-垂直面、140-第一周缘、145-第二周缘、150-外壁、160-腔室、170-润滑层、170'-润滑层、171-第一液面、171'-第一液面、172-第二液面、172'-第二液面。

## 具体实施方式

[0026] 下面将结合示意图对本发明的具体实施方式进行更详细的描述。根据下列描述,本发明的优点和特征将更清楚。需说明的是,附图均采用非常简化的形式且均使用非精准的比例,仅用以方便、明晰地辅助说明本发明实施例的目的。

[0027] 在下文中,术语“第一”“第二”等用于在类似要素之间进行区分,且未必是用于描述特定次序或时间顺序。要理解,在适当情况下,如此使用的这些术语可替换。类似的,如果本文所述的方法包括一系列步骤,且本文所呈现的这些步骤的顺序并非必须是可执行这些步骤的唯一顺序,且一些所述的步骤可被省略和/或一些本文未描述的其他步骤可被添加到该方法。

[0028] 请参照图1。图1根据本发明的一实施方式绘示一连接热源200的转轴180插入一热管结构100的一透视图。转轴180自热管结构100的套筒110的一出口端插入。举例而言,连接热源200的转轴180例如是导热管的一端。导热管举例而言是导热性佳的铜管,能够用于传导热源所产生的热。如此,热管结构100与热源200的转轴180形成转轴结构,连接热源200的转轴180能够沿圆周方向D做转动。这使得热源200的转轴180在与热管结构100的连接处具有可以旋转的自由度,能够与电子装置其他的转轴装置复合。

[0029] 请参照图2。图2根据本发明的一实施方式绘示一热管结构100的套筒110的剖面图,借以说明本案套筒110的具体结构。为了简单说明的目的,图2未绘示热源200。

[0030] 如图2所示,在本实施方式中,套筒110包括内壁120与外壁150,内壁120与外壁150共同形成中空的腔室160。腔室160内可以设置导热流体(图2未绘示)。在一些实施方式中,连接热源200的转轴180一旦设置于套筒110内,转轴180靠近甚至部分接触到内壁120,使得热源200所产生的热能够传递到腔室160内的导热流体,促使导热流体流动或相产生相变,从而带走热源200所产生的热,而达到散热的目的。在一些实施方式中,热管结构100的套筒110可以不是中空的,套筒110可以用其他能够导热的材料来制成。

[0031] 如图2所示,在套筒110的内壁120上还具有多个沟槽130。在图2绘示四个沟槽130,但并不以此限制沟槽130的数量。

[0032] 参照图1,热管结构100的套筒110具有一出口,而连接热源200的转轴180自套筒110出口端插入。回到图2,沟槽130实质设置于套筒110的出口端处。

[0033] 如图2所示,每一沟槽130均沿圆周方向D做延伸。圆周方向D是指沿套筒120的中心轴转动的方向,例如顺时针方向与逆时针方向。如此,一旦连接热源200的转轴180自套筒110的出口端插入而形成转轴结构时,沟槽130便能够沿圆周方向D来围绕转轴180。沟槽130围绕转轴180的目的,在于密封套筒110内部,以进一步将转轴180与热管结构100之间做固定,以形成稳定的转轴结构,具体请见后续的讨论。

[0034] 在图2中,套筒110的内壁120具有复数个沿圆周方向D延伸的沟槽130。而如图2所示,在本实施方式中,沟槽130延伸的方向彼此平行。在一些实施方式中,沟槽130延伸的方向可以不完全平行,仅需保持大致沿圆周方向D延伸,并且沟槽130彼此之间没有交集即可。

[0035] 而如图2所示,在本实施方式中,沟槽130的形状为一V字型。沟槽130具体的结构,请见如后续的讨论。此外,腔室160内还具有毛细结构,为了简单说明的目的,未绘示于图2。腔室160内的毛细结构请见后续图3的说明。

[0036] 请同时参照图3与图4。图3根据本发明的一实施方式绘示一连接热源200的转轴180插入一热管结构100的一剖面图。图4绘示图3的局部R1放大图,其中沟槽130与热源200之间填充润滑层170。

[0037] 在图3中,热源200自套筒110的出口端插入,而沟槽130靠近并围绕热源200。而在图4绘示的局部R1中,展示沟槽130的具体结构。

[0038] 在图3,腔室160的内部具有毛细结构。当腔室160内部容置导热流体,导热流体通过毛细结构来辅助流动。具体而言,毛细结构可以设置于腔室180内部的内壁120与外壁150的表面上。如此,导热流体可以在腔室180内部的内壁120与外壁150的表面上流动,而导热流体发生相变后则于腔室160的中心流动。

[0039] 如图4所示,在本实施方式中,沟槽130自内壁120凹陷,而沟槽130通过第一周缘140与第二周缘145而与内壁120连接。相较于第一周缘140,第二周缘145与套筒110的出口端较为接近。同时参考图2与图4,在本实施方式中,第一周缘140与第二周缘145彼此平行,并且同样沿套筒110的圆周方向D。换言之,沟槽130是自内壁120上的第一周缘140与第二周缘145之间凹陷。如此,沟槽130在内壁120上的形状是等宽的带状。

[0040] 如前所述,沟槽130的形状为V型。回到图4,在本实施方式中,沟槽130还包括斜面133与垂直面136,V形的沟槽130实质由相接的斜面133与垂直面136共形成。

[0041] 进一步地,如图4所示,在本实施方式中,在内壁120、沟槽130与热源200之间的缝隙,可以填充润滑层170,从而密封套筒110相对于出口端的内部。润滑层170的材料例如是润滑油或是其他润滑流体。如此一来,当热源200与热管结构100的套筒110形成转轴结构,润滑层170一方面维持套筒110内部的密封,以固定套筒110与热源200,同时润滑层170也有助于热源200于套筒110内部的转动。

[0042] 在图4中,所使用的润滑层170以第一周缘140为分界,润滑层170的部分位于沟槽130与连接热源200的转轴180之间,而润滑层170的另一部分则位于内壁120的沟槽130以外的部分与转轴180之间。

[0043] 具体而言,润滑层170包括相对的第一液面171与第二液面172。第一液面171与第二液面172都仅以边缘与转轴180连接。根据上述,如图4所示,在本实施方式中,第一液面171位于内壁120与转轴180之间,而第二液面172则位于沟槽130与转轴180之间。这对应到,第二液面172实质接触沟槽130的斜面133,而第二液面172位于斜面133与转轴180之间。

[0044] 进一步地,在本发明中,斜面133的设置实质与润滑层170的类型相关。

[0045] 在本实施方式中,第一液面171朝向套筒110的内部凸出,而第二液面172设置朝向套筒110的出口端凸出,这有关于所选用的润滑层170的种类。而针对第一液面171与第二液面172凸出的情况,在本实施方式中,设置斜面133自第二周缘145以一角度 $\beta_1$ 朝向第一周缘140延伸,从而与自第一周缘140垂直延伸出来的垂直面136相接,形成V型的沟槽130。

[0046] 通过润滑层170与内壁120之间表面张力的作用,能够使润滑层170固定在套筒110与转轴180之间。如图4所示,第一液面171与内壁120的夹角 $\alpha_1$ ,而第二液面172与斜面133之间具有相同的夹角 $\alpha_1$ 。

[0047] 表面张力的大小与液面的圆周成正比,但由于沟槽130深度远小于套筒110的宽度,因此第一液面171与第二液面172的与内壁120或斜面133接触的周长大致相同,对应到第一液面171的表面张力 $F_1$ 与第二液面172的表面张力 $F_2$ 大致相同。

[0048] 然而,润滑层170是根据表面张力的轴向分量来达到平衡。轴向分量是指表面张力在套筒110延伸的轴向方向上的分量。如图4所示,第一液面171的表面张力 $F_1$ 与套筒110延伸的轴向方向的夹角为 $\alpha_1$ ,而第二液面172的表面张力 $F_2$ 与套筒110延伸的轴向方向的夹角为 $\alpha_1 + \beta_1$ 。如此,表面张力 $F_1$ 的轴向分量 $T_1$ 的大小正比于余弦函数 $\cos(\alpha_1)$ ,而表面张力 $F_2$ 的轴向分量 $T_2$ 的大小正比于余弦函数 $\cos(\alpha_1 + \beta_1)$ 。由于余弦函数基本上是在角度小于90度时,角度越大则所对应的数值越小,因此在本实施方式中,表面张力 $F_1$ 的轴向分量 $T_1$ 为大于表面张力 $F_2$ 的轴向分量 $T_2$ ,说明图4的润滑层170会有往套筒110内部移动的趋势,较不易往套筒110的出口端流出,从而能够填充转轴180与内壁120及沟槽130之间的缝隙,借以固定转轴180与热管结构100的套筒110。

[0049] 如此一来,通过设置填充有润滑层170的沟槽130,热管结构100的套筒110与转轴180不会增加额外的摩擦力,从而避免套筒110由于结构刚性不足而损坏。

[0050] 请参照图5与图6。图5根据本发明的一实施方式绘示一连接热源200的转轴180插入另一热管结构的一剖面图。图6绘示图5的局部R2放大图,其中沟槽130与转轴180之间填充润滑层170'。

[0051] 类似于图3,图5的热管结构100的套筒110内也具有毛细结构。

[0052] 相较于图3与图4的热管结构100,在图5与图6的热管结构中,沟槽130的斜面133是

从自第一周缘140以一角度 $\beta_2$ 朝向第二周缘145延伸,从而与自第二周缘145垂直延伸出来的垂直面136相接,形成V型的沟槽。与此同时,设置于沟槽130内的润滑层170'的第一液面171'与第二液面172'均朝向润滑层170'的内部凹陷。

[0053] 如此一来,如图6所示,第一液面171'的表面张力 $F_1'$ 与套筒110延伸的轴向方向的夹角为 $\alpha_2$ ,而第二液面172'的表面张力 $F_2'$ 与套筒110延伸的轴向方向的夹角为 $\alpha_2+\beta_2$ 。如此,表面张力 $F_1'$ 的轴向分量 $T_1'$ 的大小正比于余弦函数 $\cos(\alpha_2)$ ,而表面张力 $F_2'$ 的轴向分量 $T_2'$ 的大小正比于余弦函数 $\cos(\alpha_2+\beta_2)$ ,说明图6的润滑层170'也会有往套筒110内部移动的趋势。

[0054] 举例而言,在一些实施方式中,第一液面171'与第二液面172'与内壁120及斜面133的夹角 $\alpha_2$ 为30度,斜面133与套筒110延伸的轴向方向的夹角 $\beta_2$ 亦30度。如此,表面张力 $F_1'$ 的轴向分量 $T_1'$ 大致正比于余弦函数30度,而 $F_2'$ 的轴向分量 $T_2'$ 大致正比于余弦函数60度,则轴向分量 $T_1'$ 会大于轴向分量 $T_2'$ 的1.5倍。

[0055] 综上,在本发明实施例提供的热管结构中,热管结构包括能够被连接热源转轴插入的套筒,以形成转轴结构。通过于套筒的内壁设置延伸的沟槽,并且沟槽具有斜面,致使填充于沟槽与转轴之间的润滑层由于毛细力而能够不自套筒的出口端流泄漏出去,润滑层因而得以密封套筒的内部。保留在套筒内部的润滑层还能够润滑转轴结构,而不会损害到转轴与热管结构。

[0056] 上述仅为本发明的优选实施例而已,并不对本发明起到任何限制作用。任何所属技术领域的技术人员,在不脱离本发明的技术方案的范围,对本发明揭露的技术方案和技术内容做任何形式的等同替换或修改等变动,均属未脱离本发明的技术方案的内容,仍属于本发明的保护范围之内。

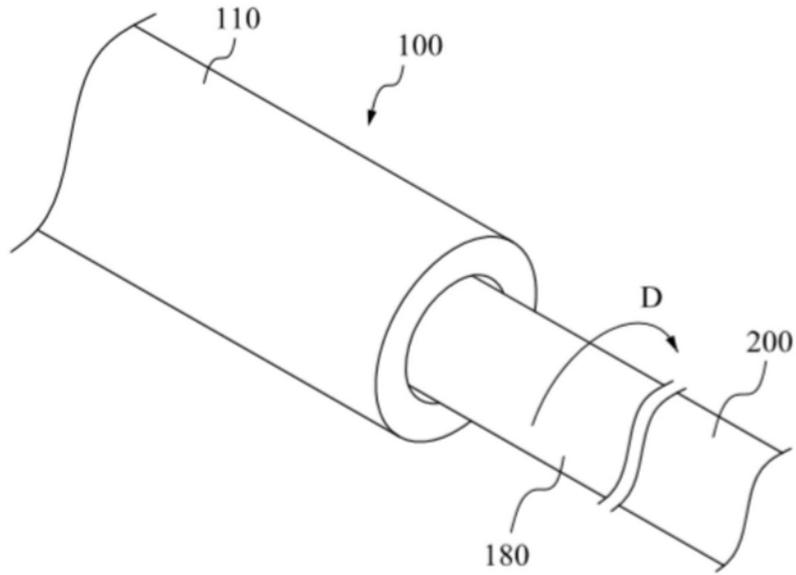


图1

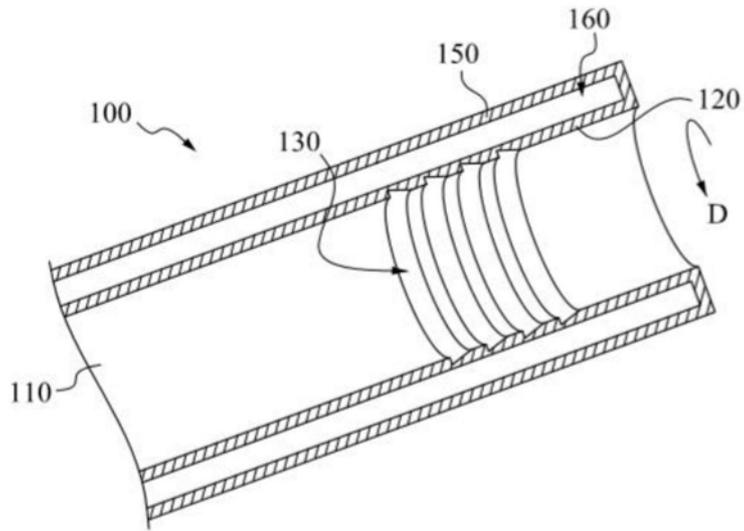


图2

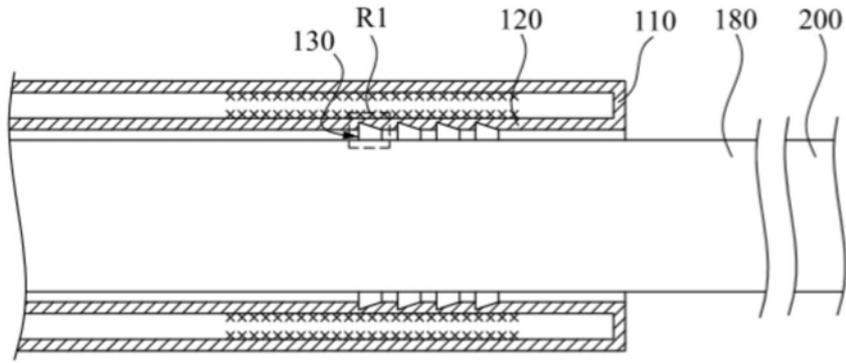


图3

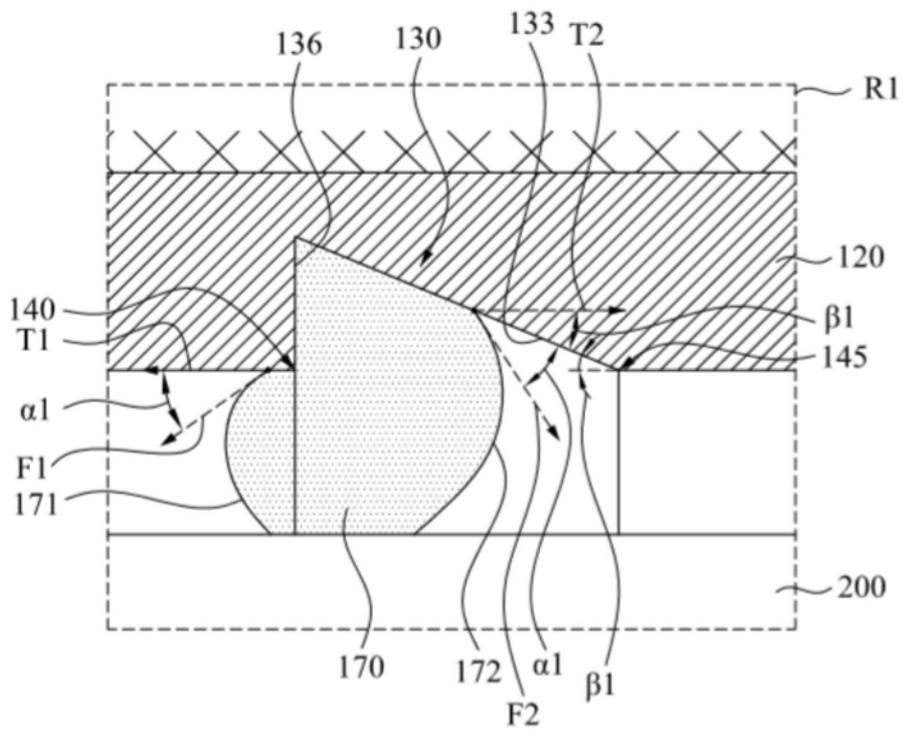


图4

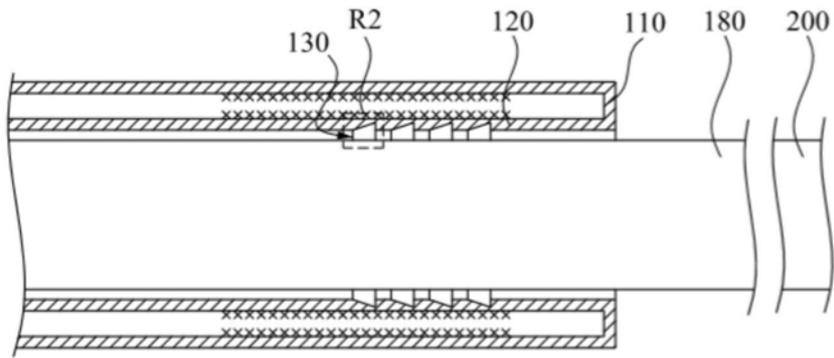


图5

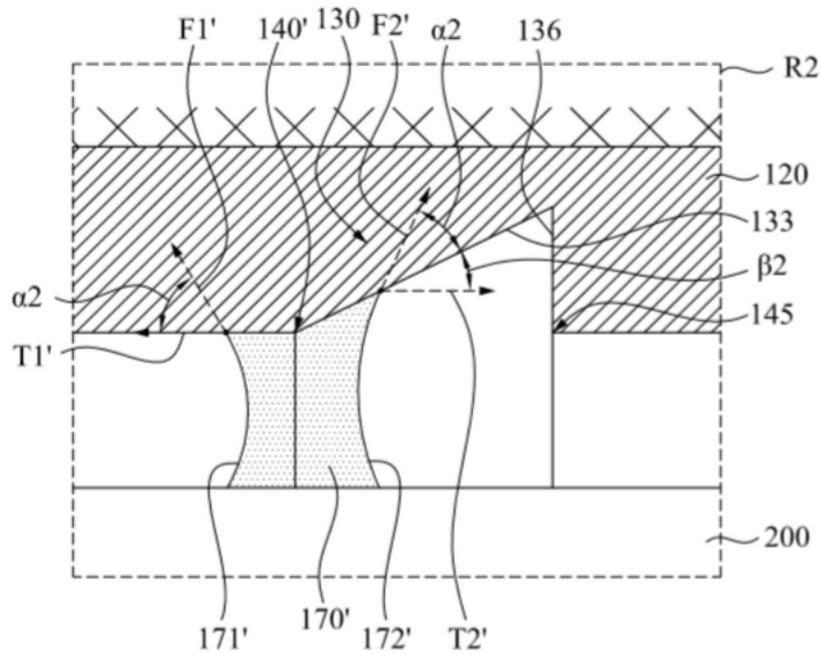


图6