



1. 一种取向控制元件,其特征在于,在填料的前进方向上,取向控制元件从上游至下游包括分流部和合流部,其中所述分流部的分流结构具备形成为至少一排的多个孔道。

2. 根据权利要求1所述的取向控制元件,其特征在于,所述孔道的高度0.05-15mm,更优为0.25-10mm,最优为1-5mm;优选地,所述孔道的宽度为0.01-3mm,更优为0.05-2mm,最优为0.2-1mm;优选地,所述孔道的行程为10-1000mm,更优为15-100mm,最优为20-60mm。

3. 根据权利要求1或2所述的取向控制元件,其特征在于,所述孔道的截面积为长方形,所述至少一排的多个孔道的总宽度从上游至下游逐渐变小或者保持不变,优选地,所述总宽度最大处为30-1000mm,优选为50-500mm,所述总宽度最小处为10-300mm,优选为30-200mm。

4. 根据权利要求3所述的取向控制元件,其特征在于,从所述前进方向的上游至下游,各所述孔道的宽度逐渐变小或者保持不变,并且所述至少一排的多个孔道的总宽度逐渐变小。

5. 根据前述权利要求中任一项所述的取向控制元件,其特征在于,所述多个孔道在物料的前进方向上形成为两排,优选地,位于前进方向上游侧的一排孔道的总宽度保持不变,位于前进方向下游侧的一排孔道的总宽度逐渐变小。

6. 根据前述权利要求中任一项所述的取向控制元件,其特征在于,所述合流部包括合流结构,该合流结构具备一空腔,并且该空腔的至少靠近其出口处的截面形状为大致长方形,优选地该长方形的高度为0.05-15mm,更优为0.25-10mm,最优为1-5mm,并且该长方形的宽度与所述多个孔道的总宽度最小处大致相同,优选为为10-300mm,更优为30-200mm。

7. 根据权利要求6所述的取向控制元件,其特征在于,所述合流结构的所述空腔的行程为5-100mm,优选为10-50mm,优选地,所述空腔的截面形状为大致长方形的部分的行程为10-50mm,优选为15-40mm。

8. 根据前述权利要求中任一项所述的取向控制元件,其特征在于,所述分流结构与所述合流结构为一体成型或者分体结构。

9. 一种成型装置,其特征在于,具备前述任一项权利要求所述的取向控制元件。

10. 根据权利要求9所述的成型装置,其特征在于,还具备进料部和挤出部。

11. 根据权利要求9所述的成型装置,其特征在于,还具备注射成型装置或者模压装置。

12. 根据前述任一项权利要求所述的成型装置而制备的导热垫片,其特征在于,该导热垫片中,导热填料沿着该导热垫片的厚度方向取向。

## 取向控制元件及成型装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于使填料(例如各向异性导热填料)定向排列的取向控制元件及具备该元件的成型装置。

### 背景技术

[0002] 一直以来,使填料(例如各项异性填料)在基体中的定向排列,将有利于材料整体的机械、导热、导电等性能的显著提升。

[0003] 通常,各项异性填料倾向于沿着流体的流动方向进行自然排列,这种效应已经被广泛报道,并被许多研究人员加以利用。对各向异性填料的取向性进行控制的装置主要有挤出设备、注射成型设备、模压设备等。通过这些得到的材料中,各向异性填料是横向排列的,而难以沿着垂直方向进行排列。因此,现有的技术往往采用先横向排列,再通过切割转换为纵向的方法。该方法首先通过挤出手段得到各项异性填料沿着挤出方向排列的条状物或片状物等,再将多个这样的条状物或片状物进行叠层压制成为块体,最后切割横截面成片,从而使各向异性填料在切割后的片材中沿着纵向排列的。

[0004] 可见,在采用现有的取向控制元件时,至少需要挤出、叠层、模压、切割等多个步骤,连续化程度较低。并且受限于叠层操作尺寸以及模压模具尺寸的限制,制备的块体尺寸有限,切割后的材料尺寸将受到较大限制。另外,受限于切割精度,切割后的产品厚度均匀性难以保证,且表面粗糙度大幅升高。

[0005] 背景技术部分的内容仅仅是发明人所知晓的技术,并不当然代表本领域的现有技术。

### 发明内容

[0006] 针对现有技术存在的上述问题,本发明提供一种取向控制元件,从而能够容易地使填料(例如各向异性导热填料)纵向取向,能够减少工艺步骤,提升连续化生产程度,提高产品性能稳定性。

[0007] 根据本发明的一个方面,提供一种取向控制元件,其特征在于,在填料的前进方向上,取向控制元件从上游至下游包括分流部和合流部,其中所述分流部的分流结构具备形成为至少一排的多个孔道。

[0008] 其中,所述孔道的高度0.05-15mm,更优为0.25-10mm,,最优为1-5mm;优选地,所述孔道的宽度为0.01-3mm,更优为0.05-2mm,最优为0.2-1mm;优选地,所述孔道的行程为10-1000mm,更优为15-100mm,最优为20-60mm。

[0009] 其中,所述孔道的截面积为长方形,所述至少一排的多个孔道的总宽度从上游至下游逐渐变小或者保持不变,优选地,所述总宽度最大处为30-1000mm,优选为50-500mm,所述总宽度最小处为10-300mm,优选为30-200mm。

[0010] 其中,从所述前进方向的上游至下游,各所述孔道的宽度逐渐变小或者保持不变,并且所述至少一排的多个孔道的总宽度逐渐变小。

[0011] 其中,所述多个孔道在物料的前进方向上形成两排,优选地,位于前进方向上游侧的一排孔道的总宽度保持不变,位于前进方向下游侧的一排孔道的总宽度逐渐变小。

[0012] 其中,所述合流部包括合流结构,该合流结构具备一空腔,并且该空腔的至少靠近其出口处的截面形状为大致长方形,优选地该长方形的高度为0.05-15mm,更优为0.25-10mm,最优为1-5mm,并且该长方形的宽度与所述多个孔道的总宽度最小处大致相同,优选为10-300mm,更优为30-200mm。

[0013] 其中,所述合流结构的所述空腔的行程为5-100mm,优选为10-50mm,优选地,所述空腔的截面形状为大致长方形的部分的行程为10-50mm,优选为15-40mm

[0014] 其中,所述分流结构与所述合流结构为一体成型或者分体结构。

[0015] 根据本发明的又一个方面,提供一种成型装置,其特征在于,具备前述取向控制元件。

[0016] 在上述成型装置中,还具备进料部和挤出部。

[0017] 在上述成型装置中,还具备注射成型装置或者模压装置。

[0018] 本发明的第三方面提供一种由上述成型装置而制备的导热垫片,在该导热垫片中,导热填料沿着该导热垫片的厚度方向取向。

[0019] 本发明的有益效果:

[0020] 根据本发明的取向控制元件,能够容易地使薄片状的填料(例如各向异性填料)纵向取向,能够减少诸如层叠、模压、切割等工艺步骤,提高产品性能稳定性(例如避免了因层叠出现的分层、分裂现象),同时还避免了切割引起的产品厚度不均、表面粗糙现象。另外,还提升了连续化生产程度,能够制备宽幅达到米级以上,长度不限且厚度可控的产品,能够实现薄片状填料沿纵向排列的卷材产品的制备。

## 附图说明

[0021] 附图用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本发明的实施例一起用于解释本发明,并不构成对本发明的限制。在附图中:

[0022] 图1A为本发明第一实施例的取向控制元件1的立体示意图。

[0023] 图1B为取向控制元件1的分解立体示意图。

[0024] 图2为分流结构11的六面视图及立体示意图。

[0025] 图3为合流结构22的六面视图及立体示意图。

[0026] 图4为填料P的立体示意图。

[0027] 图5为沿图1的A-A线截取的取向控制元件1的剖视立体图,其中示出了物料流经分流部和合流部的过程中,填料P的取向变化过程。

[0028] 图6为沿图2的A-A线截取的分流结构11的剖视立体图。

[0029] 图7为沿图3的A-A线截取的合流结构22的剖视立体图。

[0030] 图8为变形例1的取向控制元件1A的剖视立体图。

[0031] 图9为本发明第二实施例的取向控制元件2的剖视立体图,其中示出了物料流经分流部和合流部的过程中,填料P的取向变化过程。

[0032] 图10为取向控制元件2的分流结构12的剖视立体图。

[0033] 图11为取向控制元件2的合流结构22的剖视立体图。

[0034] 图12为本发明第三实施方式的取向控制元件3的立体示意图。

[0035] 图13为具备本发明的取向控制元件的成型装置100的分解立体图。

[0036] 图14为成型装置100的六面视图。

### 具体实施方式

[0037] 在下文中,仅简单地描述了某些示例性实施例。正如本领域技术人员可认识到的那样,在不脱离本发明的精神或范围的情况下,可通过各种不同方式修改所描述的实施例。因此,附图和描述被认为本质上是示例性的而非限制性的。

[0038] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述并理解本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个所述特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0039] 另外,本发明中的“上游”、“下游”指的是流体或者物料前进方向的上游或者下游。

[0040] 下文的公开提供了许多不同的实施方式或例子用来实现本发明的不同结构。为了简化本发明的公开,下文中对特定例子的部件和设置进行描述。当然,它们仅仅为示例,并且目的不在于限制本发明。此外,本发明提供了的各种特定的工艺和材料的例子,但是本领域普通技术人员可以意识到其他工艺的应用和/或其他材料的使用。

[0041] 以下结合附图对本发明的优选实施例进行说明,应当理解,此处所描述的优选实施例仅用于说明和解释本发明,并不用于限定本发明。

[0042] 需说明的是,在本发明的附图中示出的XYZ坐标轴及基于此的各平面、高度、宽度等的定义和说明是为了描述方便,并便于本领域技术人员理解和实施本发明,并非用于限制本发明。另外,如无另行说明,下文中提及的高度均是指Z轴方向上的长度,宽度是指Y轴方向上的长度。

[0043] 图1A为本发明第一实施例的取向控制元件1的立体示意图。图1B为取向控制元件1的分解立体示意图。由图1A和1B可知,取向控制元件1包括分流部10和合流部20。分流部10具备密封结构11和分流结构12。合流部具备外盘21和合流结构22。

[0044] 图2为分流结构11的六面视图及立体示意图。图3为合流结构22的六面视图及立体示意图。图4为填料P的立体示意图。图5为沿图1的A-A线截取的取向控制元件1的剖视立体图,其中示出了物料在流经分流部和合流部的过程中,填料P的取向变化过程。图6为沿图2的A-A线截取的分流结构11的剖视立体图。图7为沿图3的A-A线截取的合流结构22的剖视立体图。

[0045] 如图1和图2所示,密封结构11是环形结构的密封构件,在本实施例中为密封圈。当将分流部10与合流部20或者其他结构(例如后述的挤出部)组装在一起时,密封结构11用于将相邻部件密封连接。

[0046] 如图5和图6所示,分流结构12包括形成为一排的多个孔道121,相邻的孔道121被

侧壁121a(图6)分隔开。多个孔道121用于使填料P分流并逐渐沿纵向取向。各孔道121的高度(即,图5中Z轴方向上的长度)为5mm,孔道的长度(即在物料前进方向上的长度)为50mm。另外,在本实施例中,各孔道121的宽度在物料的前进方向上自上游至下游逐渐收窄,即,宽度逐渐变小。各孔道121的宽度最大处(分流部10的入口处)为2mm,各孔道121的宽度最小处(即分流部10的出口处)为1mm。因此,该一排的多个孔道121的入口处的总宽度W1(图6)为56mm,出口处的总宽度W2小于W1,为38mm。

[0047] 如图1和图3所示,合流部20的外盘21为圆盘状。外盘21能够促进各种连接或拆卸操作,例如将分流部10与合流部20连接在一起的操作,以及将取向控制元件1的整体与其他装置(例如挤出装置)连接的操作等。

[0048] 如图1、5和图7所示,合流部20的合流结构22形成为具有一空腔221的大致长方体状。该空腔221的截面(沿着垂直于物料前进方向截取)为长方形,该长方形的长度W3(图7)与分流部的前述宽度W2一致,为38mm。该长方形的高度(即,Z轴方向上的长度)与分流部10的孔道121的高度一致,为5mm。空腔221的行程(在物料前进方向上的长度)为25mm。

[0049] 在本实施例中,分流结构11与合流结构12为一体成型的结构,可以通过注塑成型的方式形成为一体。以下,结合图4和图5详细说明本发明的取向控制元件1的工作原理。

[0050] 如图4所示,填料P为大致长方体的薄片状,具有六个平面:2个XY平面、2个YZ平面以及2个XZ平面。在本实施例中,填料P在X方向上的长度最大,在Z方向上的长度次之,在Y方向上的长度非常小(即非常薄)。作为填料P的一个示例,可以是用于制备导热垫片的各项异性填料,例如一维的碳纤维、玻璃纤维、陶瓷纤维、金属纤维等。

[0051] 由于填料P在Y方向上的厚度非常小(薄),因此填料P的自然状态是平放着的状态(即以XZ平面为底面的状态,又称为“横向取向”或者“横向排列”),而竖起来的状态(即以YZ平面或者XY平面为底面,又称为“纵向取向”或者“纵向排列”或者“沿着垂直方向取向”)比较难以实现。而在诸如制备导热垫片的实际应用中,往往需要使填料P在导热垫片中纵向(导热垫片的厚度方向)取向,以实现在纵向上优异的导热散热性能。

[0052] 如图5所示,填料P在进入分流部10的多个孔道121之前,呈现无序排列,其中大部分处于自然的平铺状态。在进入孔道121后,由于孔道121比较窄,为了通过该孔道121,流体物料中的填料P逐渐直立起来,变为沿着纵向定向,并且随着孔道121的逐渐收窄,该纵向定向被进一步强化并保持稳定。

[0053] 随后,流体物料流出分流部10而进入合流部20的空腔221中汇合,此时,在汇合后的物料中,填料P依然维持着纵向定向状态。随后,汇合后的物料被挤出成片材(例如,导热垫片),在该最终的片材产品中,填料P呈纵向定向(即,沿着片材的厚度方向取向)。

[0054] 根据本发明的取向控制元件1,可以容易地实现了填料P的在纵向上的高度取向,改善了最终片材产品的性能。并且与现有技术相比,显著减少了工艺步骤,提升连续化生产程度,提高产品性能稳定性。

[0055] 图8示出了上述第一个实施方式的一个变形例的取向控制元件1A。如图8所示,取向控制元件1A与取向控制元件1的主要区别在于:取向控制元件1中的多个流道121的侧壁121a(图6)没有弧度,而变形例1A的多个流道121的侧壁121a形成为弧形(图8),并且,越靠近中央位置的流道121的侧壁121a的弧度越小,因此位于中间的流道121的侧壁121m基本没有弧度。该变形例同样能够实现实施例1的技术效果。

[0056] 图9至图11示出了本发明的第二实施方式的取向控制元件2的结构示意图。其中,图9为取向控制元件2的剖视立体图,并示出了物料流经分流部和合流部的过程中,填料P的取向变化过程。图10为分流部的分流结构12的剖视立体图。图11为合流部20的合流结构22的剖视立体图。取向控制元件2与第一实施方式的取向控制元件1的区别主要在于二者的分流结构12和合流结构22存在下述不同。

[0057] 如图9和10所示,取向控制元件2的分流结构12不是逐渐收窄的结构,而是从入口至出口的宽度保持一致,同时,形成为一排的多个孔道121的宽度也同样地保持一致。也就是说,该一排的多个孔道121的入口处的总宽度W1与出口处的总宽度W2相同,为80mm。孔道121的其他尺寸与相应的第一实施方式的相同。

[0058] 另外,如图9和11所示,取向控制元件2的合流结构22的空腔不是长方体结构,而是从上游至下游形成两种不同形状的空腔221A和221B。空腔221B(即靠近合流部20的出口处的空腔221)的形状与第一实施方式的相同,截面为大致长方形,换言之,空腔221B是长方体结构。

[0059] 如图11所示,空腔221A位于空腔221B的上游并与分流结构12邻接,换言之,空腔221A位于空腔221B与分流部的分流结构12之间。空腔221A的空腔宽度在物料的前进方向上从上游至下游逐渐收窄,即,宽度逐渐变小。宽度最大处(即物料进入合流部的入口处)W4与分流结构12的出口宽度W2一致,为80mm,宽度最小处(即空腔221A与空腔221B的邻接处)与合流部的出口宽度W3一致。另外,在该实施方式中,空腔221A的两侧壁221a为弧形(即,相对向的括号形状),这种弧形结构有助于各孔道中物料的聚集,并在合流部合并到一起。

[0060] 当然,两侧壁221a也可以不是弧形,而是没有弧度的直线形。也就是说,空腔221A的两侧壁221a也可以与空腔221B的两侧壁221b同样地为直线形状(未示出),而不是弧形。

[0061] 另外,取向控制元件2的空腔221的行程(即,在物料前进方向上的长度)为60mm,其中,空腔221A的行程为30mm,空腔221B的行程为20mm。

[0062] 第二实施方式在定向成型效果上与第一实施相当,同时,由于分流部的各孔道从入口至出口的宽度保持一致,因此物料在此处受到的阻力较小,有助于流体物料(尤其是粘度较大的物料)的移动。

[0063] 图12示出了本发明第三实施方式的取向控制元件3的立体示意图。如图12所示,与取向控制元件1相比,取向控制元件3的分流部的分流结构12包括两排孔道。简言之,取向控制元件3的分流结构12包括两部分:分流结构12A(第一排孔道)以及位于分流结构12A下游的分流结构12B(第二排孔道)。其中,分流结构12A的形状和尺寸与实施例2的分流结构12相同。分流结构12B的形状和尺寸与变形例1的分流结构12相同。当然,分流结构12A和分流结构12B的行程也可以分别小于或者大于相应的实施例2或者变形例1中的行程。

[0064] 与仅具有一排孔道的实施例或者变形例相比较,第三实施方式的第二排孔道在强化填料P的纵向定向的同时,还对物料进行了进一步的导向,使物料在合流时更易控制。

[0065] 另外,在第一实施方式中,各孔道121的宽度从上游至下游逐渐变窄,从而使得多个孔道的总宽度逐渐变窄。但是,也可以是各孔道121的宽度保持基本不变,而是使相邻孔道121之间的侧壁121a的厚度(即,Y轴方向上的长度,例如见图6)逐渐变薄,从而也能够实现使一排的多个孔道121的总宽度逐渐变窄的目的。

[0066] 以上,结合附图详细描述了各实施方式或者变形方式的取向控制元件的结构和尺

寸。但是不局限于上述方式,可以跟根据需要适当调整各结构的形状/尺寸。

[0067] 例如,密封结构11不限于密封圈,也可以是其他密封件,例如,固定密封、自紧密封、研合面密封、O形环密封等,与分流结构12既可以是分体结构也可以是一体成型的结构。

[0068] 另外,外盘21也可以省略,或者替换成把手等其他结构,只要能够起到便于安装等操作即可。可以与合流结构12一体成型或者分别形成后组装形成合流部。

[0069] 另外,分流结构和合流结构也可以为一体成型结构或者分体结构,可以采用的合适的材料包括:不锈钢、黄铜、硬铝、聚四氟乙烯等。

[0070] 另外,分流结构12的多个孔道121的高度为0.05-15mm,更优为0.25-10mm,,最优为1-5mm。孔道121的宽度为0.01-3mm,更优为0.05-2mm,最优为0.2-1mm;优选地,孔道121的行程(即在物料前进方向上的长度)为10-1000mm,更优为15-100mm,最优为20-60mm。

[0071] 另外,一排的多个孔道121的入口处的总宽度W1优选为30-1000mm,更优为50-500mm,出口处的总宽度W2优选为10-300mm,更优为30-200mm。

[0072] 另外,合流结构22的空腔221的高度为0.05-15mm,更优为0.25-10mm,最优为1-5mm。该空腔221的出口宽度W3(图7或者图11)为10-300mm,更优为30-200mm,入口宽度W4(图11)大于或者等于出口宽度W3,优选与分流结构12的出口宽度W2一致,为10-300mm,优选30-200mm。

[0073] 合流结构22的空腔221的行程(即,在物料前进方向上的长度)为5-100mm,优选为10-50mm。另外,在空腔221由多个形状不同的空腔构成时(例如第二实施方式的空腔221),至少靠近出口部分的空腔优选形成为长方体状,并且该长方体状的空腔的行程优选为10-50mm,更优为15-40mm。

[0074] 根据需要,本发明的取向控制元件1可以与其他装置/部件装配在一起形成为成型装置,以进一步简化简化工艺步骤,便于直接制备出填料(例如,各向异性填料)纵向高度取向的样品(例如导热垫片)。作为一个示例,本发明提供一种成型装置100,其包括包括上述取向控制元件1和挤出元件30。图13为具备本发明的取向控制元件的成型装置100的分解立体图。图14为该成型装置100的六面视图及立体示意图。

[0075] 可以采用紧固元件例如O型圈、法兰密封等将取向控制元件1与挤出元件30可拆卸地连接。

[0076] 示例性的挤出元件30具备:进料部31、出口部33以及外形及内腔均为圆柱形的挤出部32。挤出方式可以是单螺杆挤出、双螺杆挤出、三螺杆挤出或者无螺杆挤出。

[0077] 进料部31可以采用本领域常用的进料装置。进料方式可以是活塞进料、双腕进料或双锥进料。进料部31及进料口的大小、尺寸无特殊限制,可以根据需要适当选择。

[0078] 在示例性的挤出元件30中,进料部31以及挤出部32分别形成,然后装配成一个整体。但是不限于此,二者可以一体形成后再与本发明的取向控制元件装配成最终的成型装置,也可以将挤出元件30以及本发明的取向控制元件一体形成为最终的成型装置。

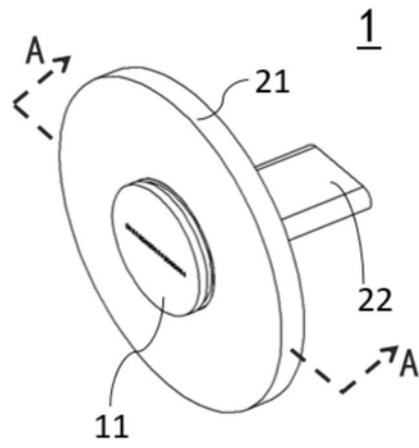
[0079] 在成型装置100中,进料部31形成在挤出部20的一个端部的一侧,但是进料部31也可以形成在挤出部32的一个端部的内部(未图示),从而使得成型装置外形更简化,节省了繁琐的装配步骤。

[0080] 以上说明了将取向控制元件与挤出元件连接而形成本发明的成型装置的示例。不限于此,也可以将本发明的取向控制元件与注射成型设备或者模压设备等连接而形成本发

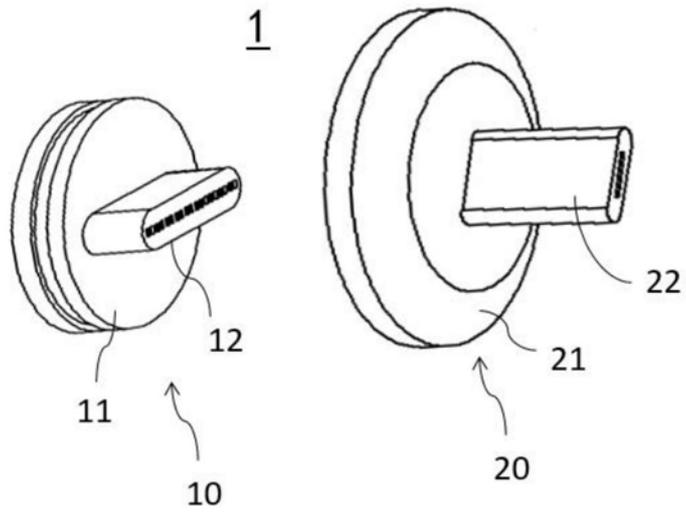
明的成型装置。

[0081] 本发明所述实施例中,采用的液体硅胶作为胶黏剂的代表,其他类型的胶黏剂,同样适用。

[0082] 最后应说明的是:以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来说,其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。



(A)



(B)

图1

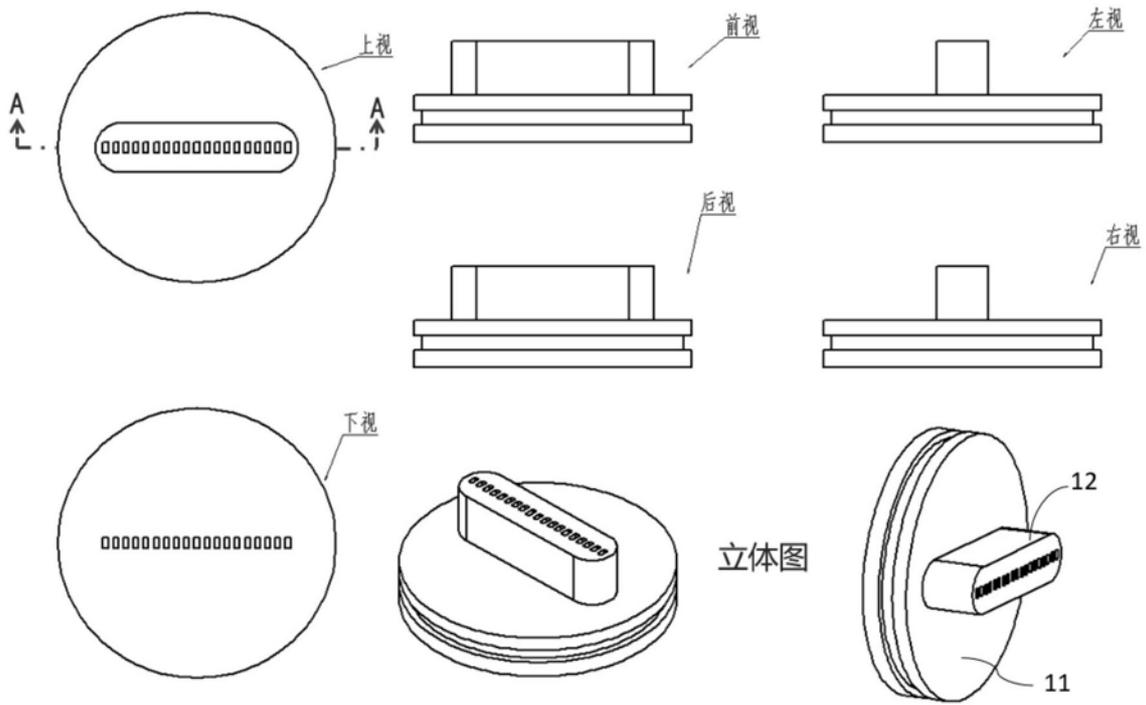


图2

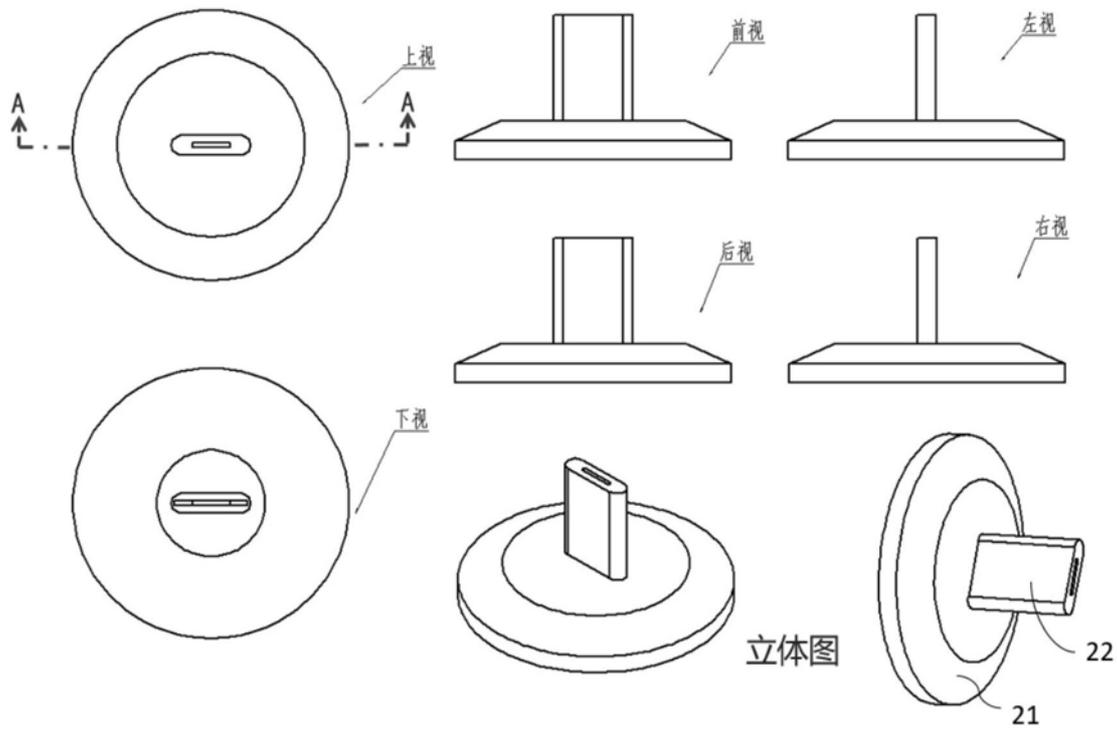


图3

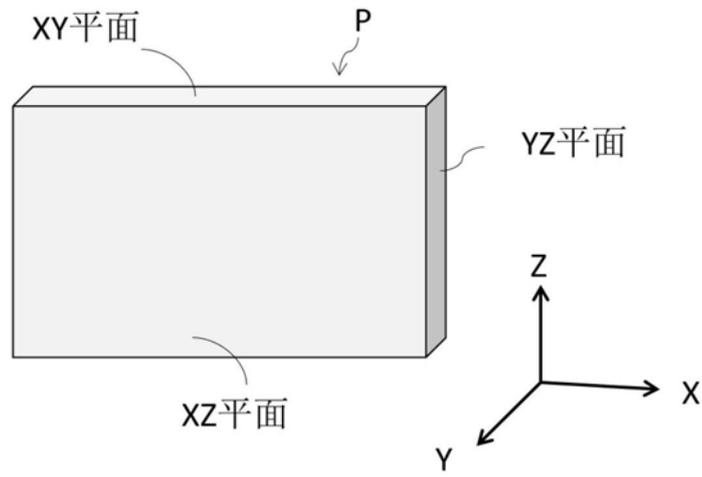


图4

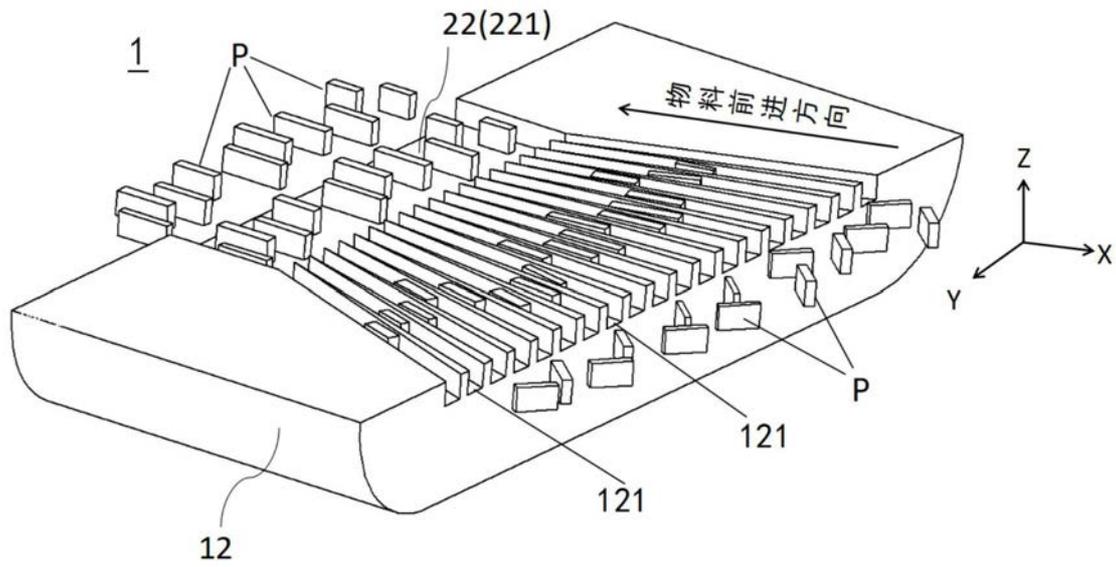


图5

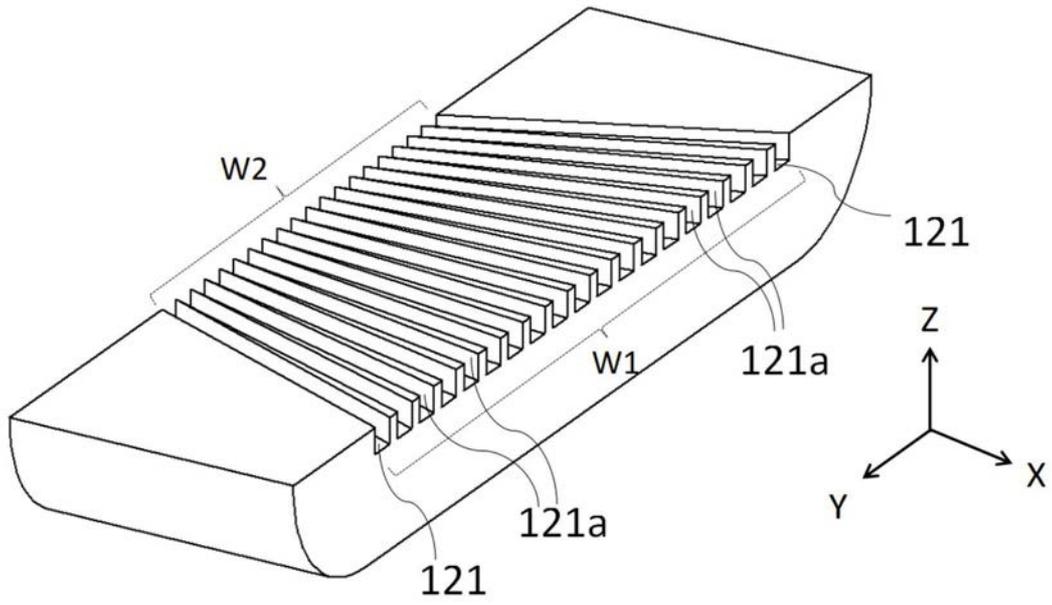


图6

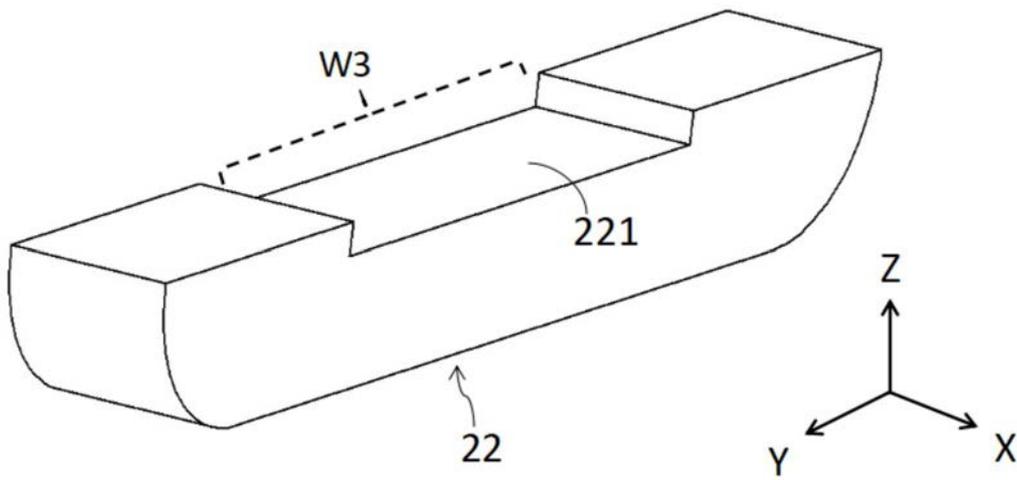


图7

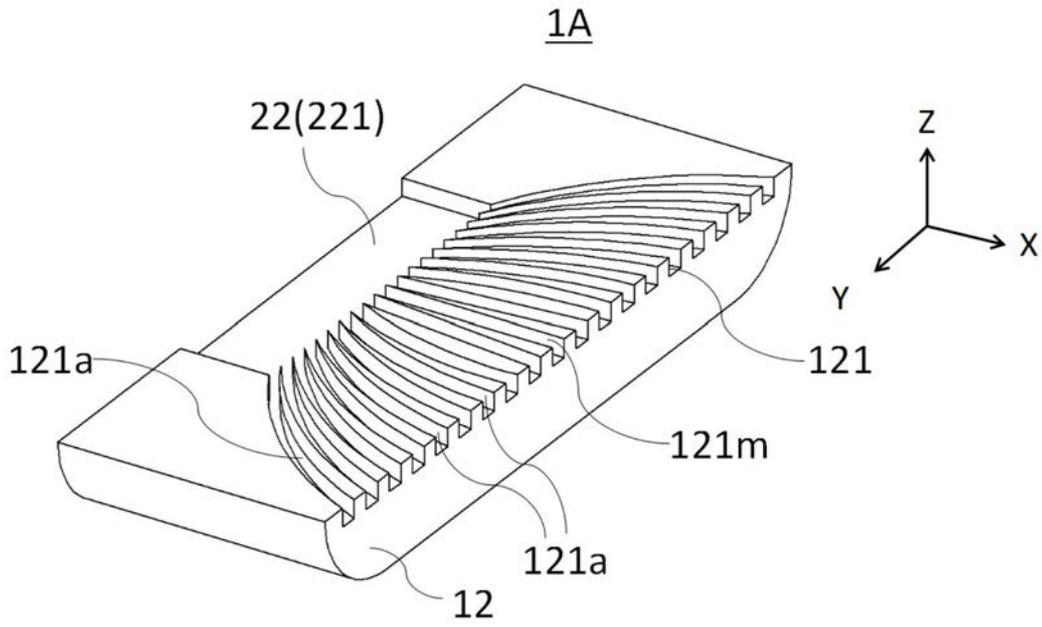


图8

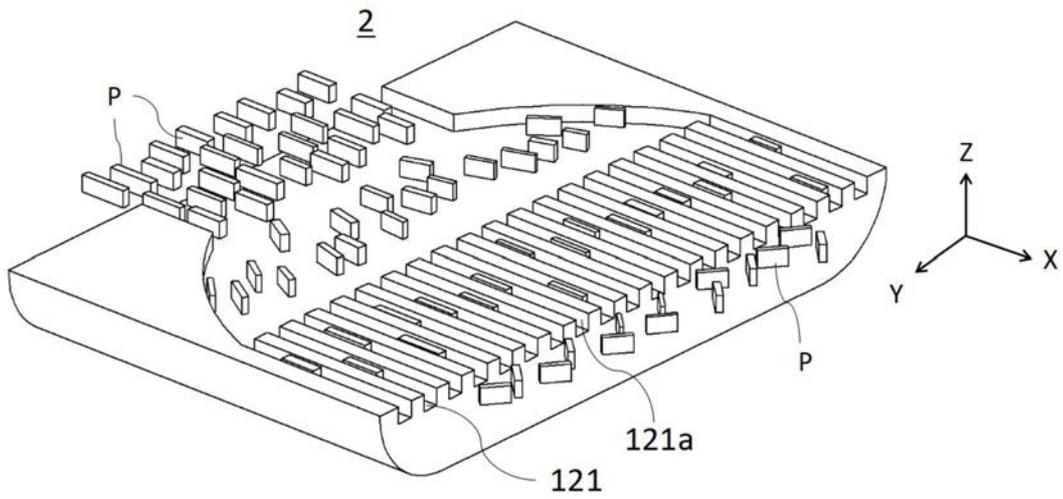


图9

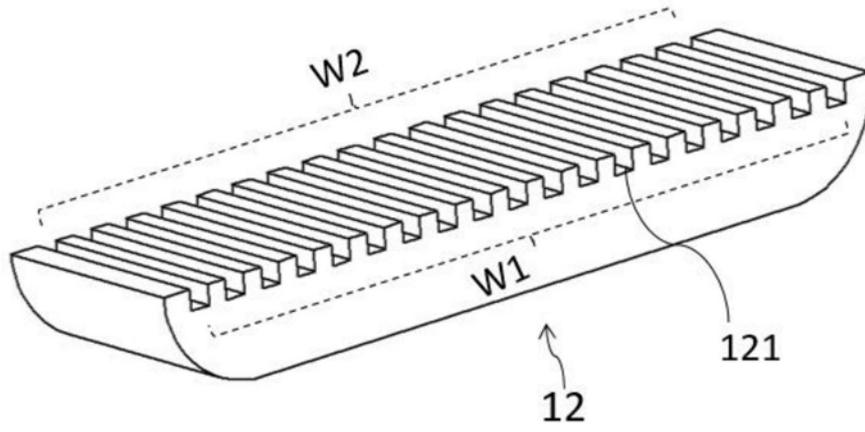


图10

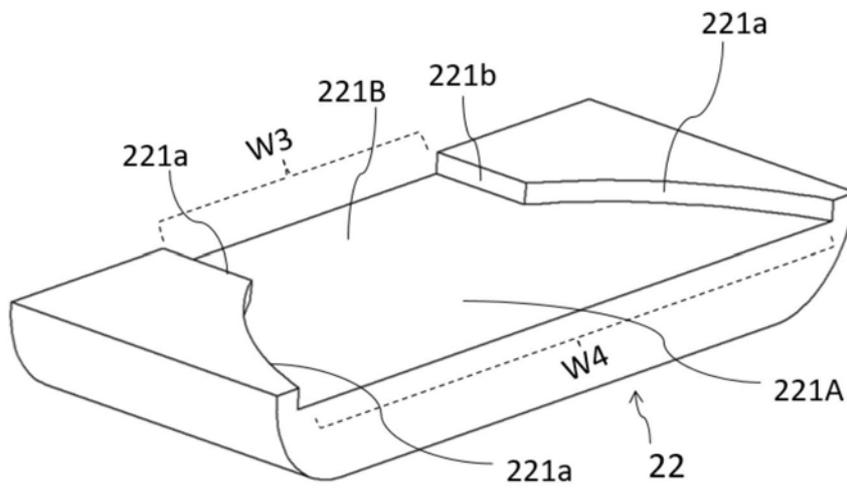


图11

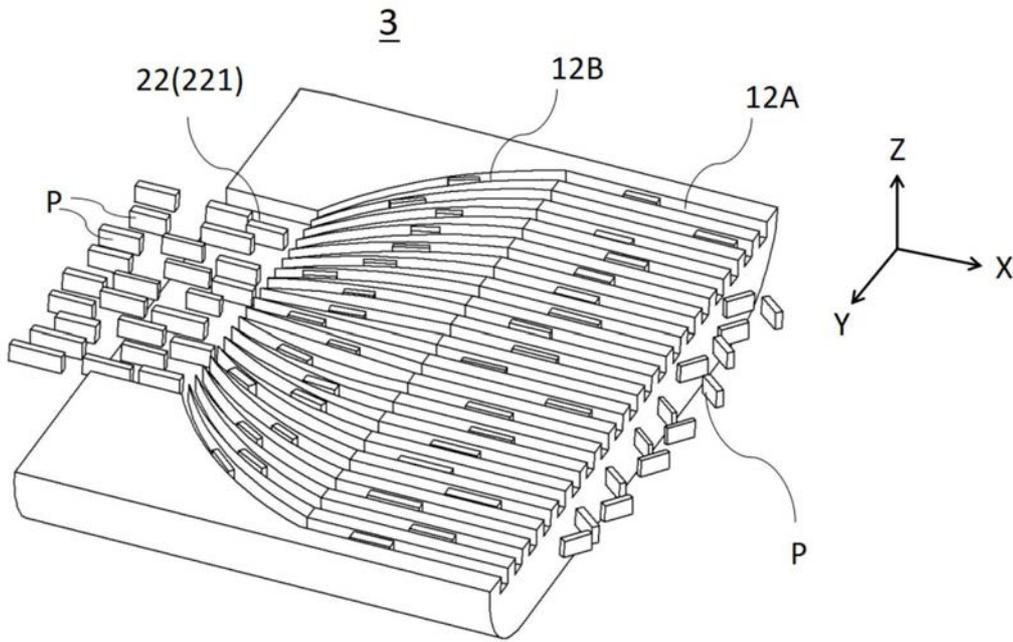


图12

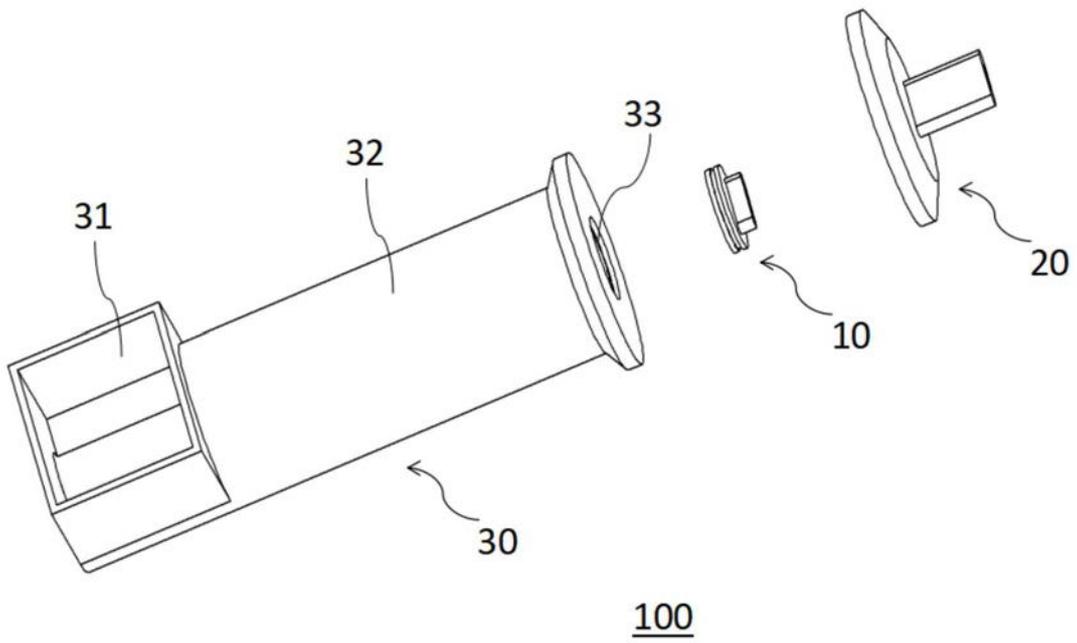


图13

100

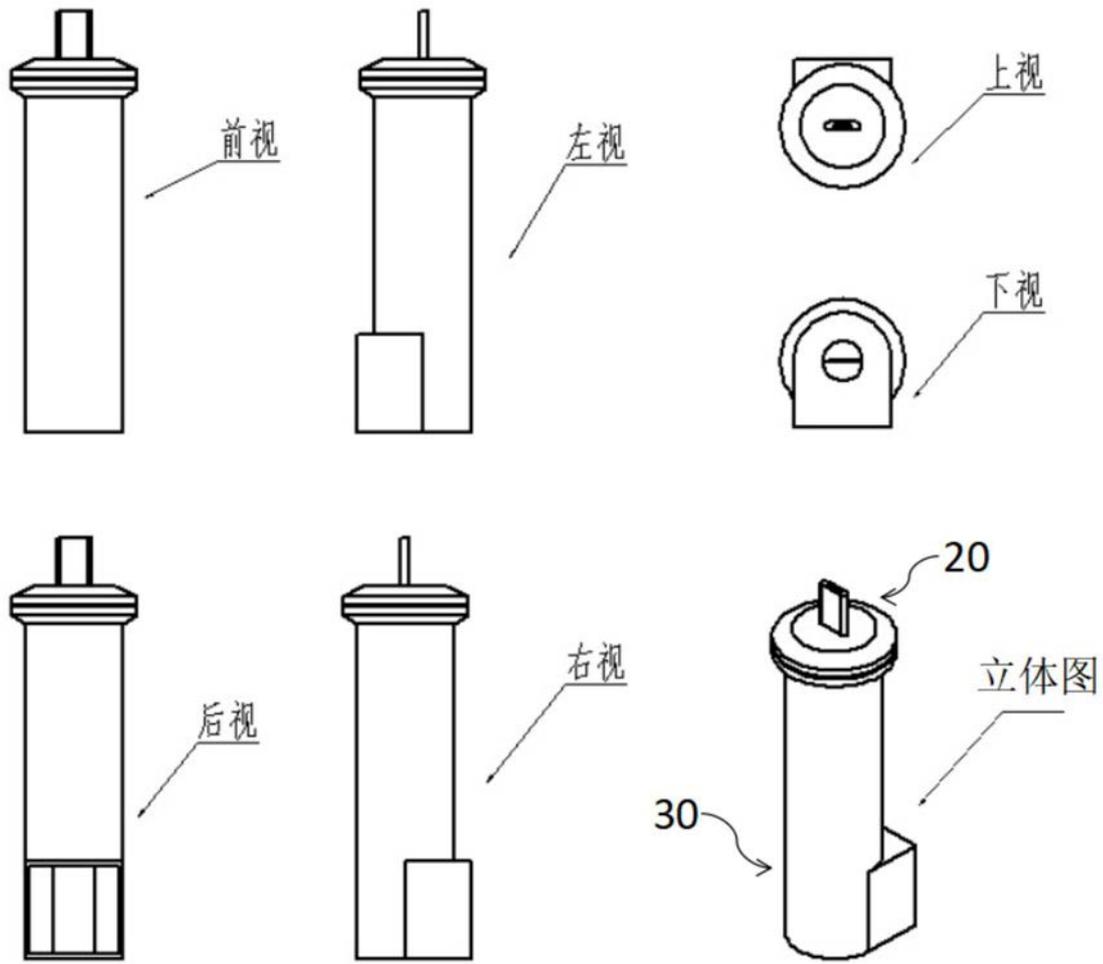


图14