

1. 一种挤出机,其特征在于,包括:
第一缸体,其具有被供给树脂材料的供给口;
第一螺杆,其位于所述第一缸体内,并包含搬运所述树脂材料的搬运部;
第二缸体,其与所述第一缸体连接;以及
第二螺杆,其位于所述第二缸体内,
在将所述第一螺杆的谷径设为 d_1 、峰径设为 D_1 ,
将所述第二螺杆的谷径设为 d_2 、峰径设为 D_2 的情形下,
 $D_1/d_1 < D_2/d_2$ 的关系成立。
2. 根据权利要求1所述的挤出机,其特征在于,
在将所述第一缸体的半径设为 D_3 ,
将所述第二缸体的半径设为 D_4 的情形下,
 $D_3/d_1 < D_4/d_2$ 的关系成立。
3. 根据权利要求1所述的挤出机,其特征在于,
所述第二螺杆包含混炼所述树脂材料的混炼部。
4. 根据权利要求3所述的挤出机,其特征在于,
所述第二螺杆包含搬运所述树脂材料的其他搬运部。
5. 根据权利要求1所述的挤出机,其特征在于,
所述第二螺杆包含搬运所述树脂材料的其他搬运部。
6. 根据权利要求1所述的挤出机,其特征在于,
所述第一螺杆包含混炼所述树脂材料的混炼部。
7. 根据权利要求1所述的挤出机,其特征在于,
在所述第一缸体的所述树脂材料的搬运方向下游侧的端部设有随着趋向所述第二缸体而内径连续增大的扩径部。
8. 根据权利要求1所述的挤出机,其特征在于,
所述第二缸体设有被供给液体材料的流道,
在所述树脂材料的搬运方向的比所述第二缸体靠下游侧设有能够调节所述第二缸体的内部压力的压力调节部。
9. 根据权利要求1所述的挤出机,其特征在于,
在所述第一螺杆的所述树脂材料的搬运方向上游侧的端部设有向所述搬运方向的反方向搬运所述树脂材料的反搬运部。
10. 根据权利要求1所述的挤出机,其特征在于,
在所述第二螺杆的所述树脂材料的搬运方向下游侧的端部设有向所述搬运方向的反方向搬运所述树脂材料的其他反搬运部。
11. 根据权利要求10所述的挤出机,其特征在于,
所述其他反搬运部将所述树脂材料一边混炼一边搬运。
12. 根据权利要求1所述的挤出机,其特征在于,
所述第一缸体和所述第二缸体中的至少一者设有能够使所述树脂材料的温度变更的温度变更部。
13. 根据权利要求1所述的挤出机,其特征在于,

在所述搬运部中,具有所述谷径的谷部和具有所述峰径的峰部在所述第一螺杆的径向上排列。

14. 根据权利要求13所述的挤出机,其特征在于,
所述谷部设为圆环形状,
所述峰部从所述谷部的周向的一部分向径向的外侧突出。

15. 根据权利要求13所述的挤出机,其特征在于,
所述谷部和所述峰部在所述第一螺杆的周向上设有多个。

挤出机

技术领域

[0001] 本发明涉及挤出机。

背景技术

[0002] 专利文献1中公开了双轴螺杆挤出机。设于缸体内的一对螺杆从上游侧由运输部、混炼部以及排出部构成。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2009-184303号公报

发明内容

[0006] 挤出机具备两个缸体的情形下,在树脂材料的搬运方向上位于上游侧的缸体中,为了向下游侧的缸体搬运树脂材料需要提高压力。作为提高压力的方法,可将上游侧的缸体的搬运方向上的长度设定得长,而在此情形下,搬运方向上的挤出机的尺寸将变大。

[0007] 其他问题和新特征将会根据本说明书的记述以及附图变得明了。

[0008] 一个实施方式的挤出机包括:位于上游侧的缸体内并包含搬运部的上游部螺杆;以及位于连接于上游侧的缸体的下游侧的缸体内的下游部螺杆,在将上游部螺杆的谷径设为 $d1$ 、峰径设为 $D1$,将下游部螺杆的谷径设为 $d2$ 、峰径设为 $D2$ 的情形下, $D1/d1 < D2/d2$ 成立。

[0009] 发明效果

[0010] 根据本申请的一个实施方式,相比于 $D1/d1 \geq D2/d2$ 成立的构成,能够使挤出机在搬运方向上的尺寸变小。

附图说明

[0011] 图1为示出实施方式1的挤出机的构造的局部剖视图。

[0012] 图2A为图1的沿A-A线的剖视图。

[0013] 图2B为图1的沿B-B线的剖视图。

[0014] 图3为示意性示出螺杆的峰部的峰径以及谷部的谷径的剖视图。

[0015] 图4A为示出上游侧区域的正送螺纹的透视图。

[0016] 图4B为示出上游侧区域的正送螺纹的侧视图。

[0017] 图5A为示出上游侧区域的正送捏合的透视图。

[0018] 图5B为示出上游侧区域的正送捏合的侧视图。

[0019] 图6为示出图1的沿A-A线的剖面的一部分的剖视图。

[0020] 图7为示出图1的沿B-B线的剖面的一部分的剖视图。

[0021] 图8为示出图1的沿C-C线的剖面的一部分的剖视图。

[0022] 图9为示出图1的沿D-D线的剖面的一部分的剖视图。

[0023] 图10为示出实施方式2的挤出机的构造的局部剖视图。

- [0024] 图11为示出实施方式3的挤出机的构造的局部剖视图。
- [0025] 图12A为示出实施方式4的挤出机的设有反送螺纹的部分的剖视图。
- [0026] 图12B为示出实施方式4的挤出机的设有反送捏合的部分的剖视图。
- [0027] 图13A为示出实施方式4的反送螺纹的透视图。
- [0028] 图13B为从侧方观察实施方式4的反送螺纹的侧视图。
- [0029] 图14A为示出实施方式4的反送捏合的透视图。
- [0030] 图14B为从侧方观察实施方式4的反送捏合的侧视图。
- [0031] 图15A为示出实施方式5的正送螺纹的剖视图。
- [0032] 图15B为示出实施方式6的正送螺纹的剖视图。
- [0033] 图15C为示出实施方式7的正送螺纹的剖视图。
- [0034] 图16为示出变形例的设有温度变更部的挤出机的构造的局部剖视图。

具体实施方式

[0035] 下面使用附图对本发明的各个实施方式进行详细说明。在用于说明各个实施方式的所有附图中,对具有相同功能或实质相同功能的部件和设备标注相同的附图标记,并省略重复说明。

[0036] 此外,在以下的说明中,存在将后述的树脂材料P的搬运方向称为Y方向的情形。Y方向包含于水平方向。图中的箭头Y意味着Y方向。箭头Y的基端侧相当于上游侧。箭头Y的前端侧相当于下游侧。

[0037] 另外,存在将垂直于搬运方向的铅直方向称为Z方向的情形。图中的箭头Z意味着Z方向。箭头Z的基端侧相当于下侧。箭头Z的前端侧相当于上侧。

[0038] 而且,存在将垂直于搬运方向和铅直方向双方的左右方向称为X方向的情形。X方向包含于水平方向。图中的箭头X意味着X方向。从搬运方向的上游侧看向下游侧,箭头X的基端侧相当于挤出机10的左侧。箭头X的前端侧相当于挤出机10的右侧。X方向、Y方向以及Z方向互相垂直。

[0039] [实施方式1]

[0040] 如图1所示,实施方式1的挤出机10用于树脂颗粒PR(树脂材料P的一例)的熔融混炼处理。挤出机10被固定于设置地板FL的底座12支承。作为一例,挤出机10为具备两根螺杆50(图2A、图2B)的双轴挤出机。具体来说,挤出机10具备使两根螺杆50旋转的驱动部20以及包含两根螺杆50的混炼处理部30。

[0041] [驱动部]

[0042] 驱动部20包含电动机22以及减速器24。具体来说,在电动机22产生的旋转力传递至减速器24,减速而高扭矩化的旋转力从减速器24经由齿轮机构26等传递至混炼处理部30的两根螺杆50(图2A、图2B)。据此,两根螺杆50各自同方向旋转。但是,根据熔融混炼处理的目的等,也能够使两根螺杆50各自向不同方向旋转。

[0043] [混炼处理部]

[0044] 混炼处理部30具有料斗32、缸体单元34、两根螺杆50(图2A、图2B)以及排出部46。

[0045] <料斗>

[0046] 料斗32中贮留的树脂颗粒PR因重力而下降,向后述的供给口37A供给。在混炼处理

部30中,供给熔融混炼前的树脂颗粒PR一侧为“上游侧”。从排出部46排出熔融混炼后的熔融树脂MR一侧为“下游侧”。

[0047] <缸体单元>

[0048] 缸体单元34被底座12支承。缸体单元34配置为平行于设置地板FL。作为一例,缸体单元34包含沿Y方向延伸的缸体36以及与缸体36连接且沿Y方向延伸的缸体42。在缸体单元34中,将半径为D3(图2A)的范围设为上游侧区域K1。另外,在缸体单元34中,将半径为D4(图2B)的范围设为下游侧区域K2。

[0049] 作为一例,缸体36由沿Y方向排列的两个块体37构成。两个块体37各形成有沿Y方向贯穿的圆筒状的上游侧搬运通路39。在X方向上排列有两个上游侧搬运通路39(图2A)。上游侧的块体37具有供给口37A。供给口37A从外部贯穿至上游侧搬运通路39。

[0050] 作为一例,缸体42由沿Y方向排列的四个块体43构成。四个块体43形成有沿Y方向贯穿的圆筒状的下游侧搬运通路44。在X方向上排列有两个下游侧搬运通路44(图2B)。在比缸体42靠Y方向的下游侧设有排出熔融树脂MR的排出部46。

[0051] 如图2A所示,将缸体36(上游侧搬运通路39)的半径设为D3(mm)。

[0052] 如图2B所示,将缸体42(下游侧搬运通路44)的半径设为D4(mm)。

[0053] 在图2A以及图2B中,半径D3的大小小于半径D4的大小。换言之,在垂直于Y方向的X-Z截面上,上游侧搬运通路39的截面积S1小于下游侧搬运通路44的截面积S2。在块体37与块体43之间形成有层差45(图1)。两个上游侧搬运通路39使X方向上的互相的对面部局部重叠并在该重叠的部分相互连通。两个下游侧搬运通路44使X方向上的互相的对面部局部重叠并在该重叠的部分相互连通。

[0054] <螺杆>

[0055] 如图1所示,两根螺杆50(图2A、图2B)配置在缸体36和缸体42的内部。作为一例,两根螺杆50为双线型螺杆。两根螺杆50具有将上游侧搬运通路39和下游侧搬运通路44中存在的树脂材料P(树脂颗粒PR、熔融树脂MR)从Y方向上的上游侧向下游侧一边混炼一边搬运的功能。

[0056] 此外,两根螺杆50的旋转中心的位置与两个上游侧搬运通路39的中心C的位置以及两个下游侧搬运通路44的中心C的位置一致。因此,在后续说明中,螺杆50的中心轴的位置也称为中心C。两根螺杆50互不干涉,各自能够顺畅地旋转。后续将基本上对+X侧(右侧)的螺杆50进行说明,而省略对-X侧(左侧)的螺杆50的说明。

[0057] 螺杆50包含位于缸体36内的上游部螺杆52和位于缸体42内的下游部螺杆62。上游部螺杆52和下游部螺杆62具有同一中心轴线并一体旋转。此外,图1中以箭头所示的范围A1意味着上游部螺杆52在Y方向上的设置范围。另外,以箭头所示的范围A2意味着下游部螺杆62在Y方向上的设置范围。在本实施方式中,作为一例,优选上游部螺杆52的下游侧端部位于(侵入)缸体42内,上游部螺杆52与下游部螺杆62的边界位置位于上游侧区域K1与下游侧区域K2的边界位置上。

[0058] <<峰径以及谷径的定义>>

[0059] 使用图3中示意性示出的螺杆SQ,对本实施方式中的螺杆50(图1)的“峰部”、“谷部”、“峰径”以及“谷径”的定义进行说明。此外,图3示出了螺杆SQ的X-Z截面。螺杆SQ的轴向沿着Y方向。以中心C表示螺杆SQ的中心轴的位置。将螺杆SQ的“峰部”称为峰部M。将螺杆SQ

的“峰径”设为峰径D (mm)。将螺杆SQ的“谷部”称为谷部V。将螺杆SQ的“谷径”设为谷径d (mm)。假想线DE为以螺杆SR的有效直径为直径的假想圆。

[0060] 在与螺杆SQ的轴向垂直的截面(X-Z截面)上观察的情形下,“峰部M”为相对于假想线DE位于螺杆SQ的径向外侧的部位。“谷部V”为相对于假想线DE位于螺杆SQ的径向内侧的部位。

[0061] 在X-Z截面上观察的情形下,“峰径D”为中心C与位置PA的距离D,该位置PA为中心C至峰部M的外周面为止的距离为最大时的该外周面上的位置。

[0062] 在X-Z截面上观察的情形下,“谷径d”为中心C与位置PB的距离,该位置PB为中心C至谷部V的外周面为止的距离为最小时的该外周面上的位置。

[0063] <<上游部螺杆>>

[0064] 如图1所示,作为一例,上游部螺杆52包含轴52A、作为搬运部的一例的正送螺纹54、作为混炼部的一例的正送捏合56以及作为搬运部的一例的正送螺纹58。

[0065] <<<正送螺纹>>>

[0066] 正送螺纹54以及正送螺纹58随着旋转而将树脂材料P向Y方向的下游侧搬运。正送螺纹54在Y方向上的长度比正送螺纹58在Y方向上的长度长。此外,正送螺纹54和正送螺纹58除了Y方向上的长度具有同样的构成。因此,后续对正送螺纹54进行说明而省略正送螺纹58的说明。

[0067] 如图4A所示,将上游部螺杆52的旋转方向设为以箭头CW所示的顺时针方向。如图4B所示,正送螺纹54形成为具备螺旋状的峰部54A以及谷部54B的右旋螺纹状,以使树脂材料P(图1)沿Y方向(正方向)移动。如图4A所示,在正送螺纹54的旋转中心部设有穿插轴52A(图1)的固定孔54C。轴52A为了能够进行大的扭矩传递而与固定孔54C锯齿嵌合。

[0068] <<<正送捏合>>>

[0069] 如图1所示,正送捏合56随着旋转对树脂材料P进行混炼。另外,正送捏合56还具有将树脂材料P一边混炼一边向下游侧搬运的功能。

[0070] 如图5A以及图5B所示,正送捏合56形成为将多个峰部56A以及谷部56B排列成螺旋状的形状,以使树脂材料P(图1)沿Y方向一边被混炼一边被搬运。另外,在正送捏合56的旋转中心部设有穿插轴52A(图1)的固定孔56C(图5A)。轴52A为了能够进行大的扭矩传递而与固定孔56C锯齿嵌合。

[0071] <<下游部螺杆>>

[0072] 如图1所示,下游部螺杆62包含轴52A、作为混炼部的一例的正送捏合64、65、66以及作为其他搬运部的一例的正送螺纹72、73、74。正送捏合64、65、66与正送螺纹72、73、74沿着Y方向被交替配置。

[0073] <<<正送捏合>>>

[0074] 正送捏合64相对于正送螺纹58位于Y方向上的下游侧。正送捏合64、65、66随着旋转而对树脂材料P进行混炼。另外,正送捏合64、65、66还具有将树脂材料P一边混炼一边向下游侧搬运的功能。正送捏合64、65、66为具有外形与正送捏合56相似的形状的部件,但尺寸与正送捏合56不同。正送捏合64、65、66与正送捏合56同样地固定于轴52A。

[0075] <<<正送螺纹>>>

[0076] 正送螺纹72、73、74随着旋转而将树脂材料P向Y方向上的下游侧搬运。正送螺纹

72、73、74在Y方向上的长度不同。正送螺纹72、73、74为具有外形与正送螺纹54相似的形状的部件,但尺寸与正送螺纹54不同。正送螺纹72、73、74与正送螺纹54同样地固定于轴52A。

[0077] [正送螺纹的谷径以及峰径]

[0078] 如图6所示,在上游部螺杆52中,正送螺纹54具有峰部54A和谷部54B。峰部54A是指与以上游部螺杆52的有效直径为直径的假想圆相比位于径向外侧的部位。谷部54B是指与以上游部螺杆52的有效直径为直径的假想圆相比位于径向内侧的部位。此外,在图6中,为了比较,以实线示出正送螺纹54,以双点划线示出后述的正送螺纹72。

[0079] 在X-Z截面上观察的情形下,正送螺纹54的峰径 $D1$ (mm) 为中心C和位置P1之间的距离,该位置P1为中心C至峰部54A的外周面为止的距离为最大时的该外周面上的位置。

[0080] 在X-Z截面上观察的情形下,正送螺纹54的谷径 $d1$ (mm) 为中心C和位置P2之间的距离,该位置P2为中心C至谷部54B的外周面为止的距离为最小时的该外周面上的位置。

[0081] 而且,将缸体36的半径设为 $D3$ (mm)。在此,将峰径 $D1$ 相对于谷径 $d1$ 的比例设为 $R1$ ($=D1/d1$)。另外,将缸体36的半径 $D3$ 相对于相对于谷径 $d1$ 的比例设为 $R3$ ($=D3/d1$)。省略比例 $R1$ 、比例 $R3$ 的图示。

[0082] 如图7所示,在下游部螺杆62中,正送螺纹72具有峰部72A和谷部72B。峰部72A是指与以下游部螺杆62的有效直径为直径的假想圆相比位于径向外侧的部位。谷部72B是指与以下游部螺杆62的有效直径为直径的假想圆相比位于径向内侧的部位。

[0083] 在X-Z截面上观察的情形下,正送螺纹72的峰径 $D2$ (mm) 为中心C和位置P3之间的距离,该位置P3为中心C至峰部72A的外周面为止的距离为最大时的该外周面上的位置。

[0084] 在X-Z截面上观察的情形下,正送螺纹54的谷径 $d2$ (mm) 为中心C和位置P4之间的距离,该位置P4为中心C至谷部72B的外周面为止的距离为最小时的该外周面上的位置。

[0085] 而且,将缸体42的半径设为 $D4$ (mm)。在此,将峰径 $D2$ 相对于谷径 $d2$ 的比例设为 $R2$ ($=D2/d2$)。另外,将缸体42的半径 $D4$ 相对于谷径 $d2$ 的比例设为 $R4$ ($=D4/d2$)。省略比例 $R2$ 、比例 $R4$ 的图示。

[0086] 如图6所示,在比较正送螺纹54和正送螺纹72的情形下, $D1/d1 < D2/d2$ 的关系成立,且 $D3/d1 < D4/d2$ 的关系成立。换言之,比例 $R1$ 小于比例 $R2$,且比例 $R3$ 小于比例 $R4$ 。

[0087] [正送捏合的谷径以及峰径]

[0088] 如图8所示,在上游部螺杆52中,正送捏合56具有峰部56A和谷部56B。峰部56A是指与上游部螺杆52的有效直径为直径的假想圆相比位于径向外侧的部位。谷部56B是指与上游部螺杆52的有效直径为直径的假想圆相比位于径向内侧的部位。

[0089] 在X-Z截面上观察的情形下,正送捏合56的峰径 $D5$ (mm) 为中心C和位置P5之间的距离,该位置P5为中心C至峰部56A的外周面为止的距离为最大时的该外周面上的位置。

[0090] 在X-Z截面上观察的情形下,正送捏合56的谷径 $d5$ (mm) 为中心C和位置P6之间的距离,该位置P6为中心C至谷部56B的外周面为止的距离为最小时的该外周面上的位置。

[0091] 在此,将峰径 $D5$ 相对于谷径 $d5$ 的比例设为 $R5$ ($=D5/d5$)。另外,将半径 $D3$ 相对于谷径 $d5$ 的比例设为 $R6$ ($=D3/d5$)。省略比例 $R5$ 、比例 $R6$ 的图示。在本实施方式中,作为一例, $R5 = R1$ 、 $R6 = R3$ 。

[0092] 如图9所示,在下游部螺杆62中,正送捏合64具有峰部64A和谷部64B。峰部64A是指与以下游部螺杆62的有效直径为直径的假想圆相比位于径向外侧的部位。谷部64B是指与

以下游部螺杆62的有效直径为直径的假想圆相比位于径向内侧的部位。

[0093] 在X-Z截面上观察的情形下,正送捏合64的峰径 $D6$ (mm)为中心C和位置P7之间的距离,该位置P7为中心C至峰部64A的外周面为止的距离为最大时的该外周面上的位置。

[0094] 在X-Z截面上观察的情形下,正送捏合64的谷径 $d6$ (mm)为中心C和位置P8之间的距离,该位置P8为中心C至谷部64B的外周面为止的距离为最小时的该外周面上的位置。

[0095] 在此,将峰径 $D6$ 相对于谷径 $d6$ 的比例设为 $R7(=D6/d6)$ 。另外,将半径 $D4$ 相对于谷径 $d6$ 的比例设为 $R8(=D4/d6)$ 。省略比例 $R7$ 、比例 $R8$ 的图示。在本实施方式中,作为一例, $R7=R2$ 、 $R8=R4$ 。即,在正送捏合56(图8)、正送捏合64中,比例 $R5$ 小于比例 $R7$ 且比例 $R6$ 小于比例 $R8$ 的关系成立。像这样,关于正送捏合56、64也成立与正送螺纹54、72(图1)同样的关系。

[0096] 如上述说明,在挤出机10中,在将上游部螺杆52的谷径设为 $d1$ 、峰径设为 $D1$,将下游部螺杆62的谷径设为 $d2$ 、峰径设为 $D2$ 的情形下, $D1/d1 < D2/d2$ 成立。而且,在将缸体36的半径设为 $D3$ 、缸体42的半径设为 $D4$ 的情形下, $D3/d1 < D4/d2$ 成立。此外,在挤出机10中,各值被设定为 $D1/d1$ 小于1.5。换言之,各值被设定为 $D2/d2$ 大于等于1.5。

[0097] [实施方式1的作用]

[0098] 参照图1至图9,对实施方式1的挤出机10的作用进行说明。在挤出机10中,上游侧区域K1中的上游部螺杆52的比例 $R1(=D1/d1)$ 小于下游侧区域K2中的下游部螺杆62的比例 $R2(=D2/d2)$ 。因此,上游侧区域K1中的空间容积变得小于下游侧区域K2中的空间容积,上游侧区域K1中的升压能力变高,因此就算将上游侧区域K1在Y方向上的长度设定为短的长度,在上游侧区域K1也能够得到需要的压力。因此,与成立 $D1/d1 \geq D2/d2$ 的构成相比,能够使挤出机10在搬运方向(Y方向)上的尺寸变小。

[0099] 上游侧区域K1中的空间容积变小,升压能力变高,由此,在上游侧区域K1中的树脂材料P的填充率变高的同时,树脂材料P的搬运能力也变高。因此,在下游侧区域K2中混炼时产生的树脂压力、挥发气体向上游侧区域K1回流的现象被抑制,因此能够稳定地进行挤出机10的连续运转。

[0100] 在此,将上游侧区域K1在Y方向上的长度设为 $L1$ (mm)(图1)。若长度 $L1$ 过短则有升压能力不足的可能性。在上游侧区域K1中需要的升压能力依赖于下游侧区域K2的内压,而 $RA(=L1/(2 \times D3))$ 需要为1.5以上,该 RA 为长度 $L1$ 相对于缸体36的内径($=2 \times$ 半径 $D3$)的比例。比例 RA 优选为7.0以上。

[0101] 在挤出机10中,除了 $D1/d1 < D2/d2$ 的关系成立以外, $D3/d1 < D4/d2$ 的关系也成立。因此,不仅考虑螺杆50的半径,也考虑缸体单元34的半径,空间容积被设定在优选的范围内。据此,能够进一步抑制在下游侧区域K2混炼时产生的树脂压力和挥发气体向上游侧区域K1回流的现象。

[0102] 在挤出机10中,下游部螺杆62包含正送捏合64、65、66。据此,相比于下游部螺杆62仅具有正送螺纹72、73、74的构成,能够利用与螺杆50旋转相伴的剪切作用引起的发热对树脂材料P进行加热。

[0103] 在挤出机10中,下游部螺杆62包含正送螺纹72、73、74。据此,相比于下游部螺杆62仅具有正送捏合64、65、66的构成,能够提高树脂材料P的搬运能力。

[0104] 在挤出机10中,上游部螺杆52包含正送捏合56。据此,相比于上游部螺杆52仅具有正送螺纹54的构成,能够利用与螺杆50旋转相伴的剪切作用引起的发热对树脂材料P进行

加热。

[0105] [实施方式2]

[0106] 基于附图对本公开的实施方式2的挤出机80进行说明。此外,关于与实施方式1的挤出机10的构成相同或等同的构成标注相同的标记并省略说明。

[0107] 图10中示出了挤出机80的Y方向上的一部分。挤出机80与挤出机10(图1)的不同之处在于,在缸体36中追加有适配器82。关于适配器82以外的构成,除了螺杆50的Y方向上的长度以外是同样的构成。

[0108] 适配器82设于缸体36的树脂材料P的搬运方向(Y方向)的下游侧的端部。适配器82为扩径部的一例。适配器82具有构成树脂材料P的搬运通路的一部分的孔部83。孔部83的截面X-Z的形状为圆形。孔部83的Y方向上的上游端的半径为D3。孔部83的Y方向上的下游端的半径为D4。而且,孔部83的半径随着趋向缸体42而从D3连续地增加至D4。换言之,孔部83的内径随着趋向缸体42而连续地增加。

[0109] 在挤出机80中,适配器82的半径从D3连续地增加至D4。换言之,没有形成有层差。据此,由于在Y方向上搬运的树脂材料P的一部分滞留在层差部分的情形被抑制,因此能够将树脂材料P顺畅地从缸体36向缸体42搬运。

[0110] [实施方式3]

[0111] 基于附图对本公开的实施方式3的挤出机90进行说明。此外,关于与实施方式1的挤出机10的构成相同或等同的构成标注相同的标记而省略说明。

[0112] 图11中示出了挤出机90。挤出机90与挤出机10(图1)的不同之处在于,下游部螺杆62中追加了正送螺纹92、94,第一个块体43(缸体42)中设置了流道93,取代排出部46(图1)而设有压力调节部96。

[0113] 流道93在Z方向上贯穿块体43,连通于下游侧搬运通路44。在流道93中,作为液体材料的一例而供水W。此外,作为液体材料的其他例,也可使用液体树脂等替代水W。

[0114] 压力调节部96设于比缸体42靠下游侧。作为一例,压力调节部96具有半径小于半径D3(图6)的孔部97。孔部97沿着Y方向延伸。压力调节部96能够通过变更孔部97的半径(内径)来调节缸体42的内部压力。

[0115] 在挤出机90中,在上游侧区域K1中供给树脂材料P,在下游侧区域K2中供水W。在此,在上游侧区域K1中,前述的峰径、谷径的关系成立而升压能力提高。据此,对于下游侧区域K2中存在的树脂材料P、水W以及混炼产生的气体,由于上游侧区域K1中的密封性提高,因此能够抑制从下游侧区域K2向上游侧区域K1的回流。另外,不需要为了抑制回流而增加块体37的数量,因此能够使挤出机90在搬运方向(Y方向)上的尺寸变小。

[0116] [实施方式4]

[0117] 作为本公开的实施方式4,图12A以及图12B中示出了在挤出机10中追加有反送螺纹102以及反送捏合106的构成。图13A以及图13B中示出了反送螺纹102。图14A以及图14B中示出了反送捏合106。此外,关于与实施方式1的挤出机10的构成相同或等同的构成参照附图1,在省略图号的同时标注同一附图标记而省略说明。

[0118] 如图13A以及图13B所示,在旋转方向为箭头CW(图13A)所示方向的情形下,反送螺纹102形成为具备螺旋状的峰部102A以及谷部102B的螺纹状,以使树脂材料P向箭头-Y的方向(反方向)移动。反送螺纹102为反搬运部的一例。另外,在反送螺纹102的旋转中心部设有

穿插轴52A的固定孔102C(图13A)。轴52A为了能够进行大的扭矩传递而与固定孔102C锯齿嵌合。

[0119] 如图12A所示,作为一例,反送螺纹102设于上游部螺杆52的Y方向的上游侧端部。另外,在挤出机10的上游侧区域K1的上游侧的端部设有排出口103。在此,反送螺纹102随着上游部螺杆52的旋转而旋转,由此能够使滞留在比供给口37A靠上游侧的树脂材料P从排出口103排出。

[0120] 如图14A以及14B所示,在旋转方向为箭头CW(图14A)所示方向的情形下,反送捏合106形成为将多个峰部106A排列成螺旋状的形状,以使树脂材料P向箭头-Y的方向(反方向)一边被混炼一边被搬运。反送捏合106为混炼部的一例且为反搬运部的一例。另外,反送捏合106具有多个谷部106B。而且,在反送捏合106的旋转中心部设有穿插轴52A的固定孔106C(图14A)。轴52A为了能够进行大的扭矩传递也与固定孔106C锯齿嵌合。

[0121] 如图12B所示,作为一例,反送捏合106设于下游部螺杆62的Y方向的下游侧端部。另外,在挤出机10的下游侧区域K2的一部分设有排出口107。在此,反送捏合106随着下游部螺杆62的旋转而旋转,以使滞留在下游侧区域K2的比排出部46(图1)靠上游侧的树脂材料P从排出口107排出。像这样,也可以使用设有反送螺纹102、反送捏合106的挤出机10。

[0122] [实施方式5]

[0123] 作为本公开的实施方式5,图15A中示出了正送螺纹112。此外,关于与实施方式1的挤出机10的构成相同或等同的构成标注同一标记而省略说明。

[0124] 正送螺纹112为搬运部的一例。正送螺纹112构成单线型的螺杆111,具备峰部112A以及谷部112B。在正送螺纹112中,具有谷径d7的谷部112B和具有峰径D7的峰部112A沿螺杆111的径向排列。在正送螺纹112的旋转中心部设有穿插轴52A(图1)的固定孔112C。

[0125] 峰部112A是指与以螺杆111的有效直径为直径的假想圆相比位于径向外侧的部位。谷部112B是指与以螺杆111的有效直径为直径的假想圆相比位于径向内侧的部位。

[0126] 在X-Z截面上观察的情形下,正送螺纹112的峰径D7(mm)为中心C和位置P9之间的距离,该位置P9为中心C至峰部112A的外周面为止的距离为最大时的该外周面上的位置。

[0127] 在X-Z截面上观察的情形下,正送螺纹112的谷径d7(mm)为中心C和位置P10之间的距离,该位置P10为中心C至谷部112B的外周面为止的距离为最小时的该外周面上的位置。

[0128] 此外,正送螺纹112中的峰径D7与谷径d7的比例 $R9(=D7/d7)$ 小于下游部螺杆62(图7)的比例 $R2$ 。据此,即使使用单线型的正送螺纹112也能够减小挤出机10的尺寸。比例 $R9$ 的图示省略。

[0129] [实施方式6]

[0130] 作为本公开的实施方式6,图15B中示出了正送螺纹114。此外,关于与实施方式1的挤出机10的构成相同或等同的构成标注同一附图标记而省略说明。

[0131] 正送螺纹114为搬运部的一例。正送螺纹114构成单线型的螺杆113,具备峰部114A以及谷部114B。在正送螺纹114的旋转中心部设有穿插轴52A(图1)的固定孔114C。

[0132] 峰部114A是指与以螺杆113的有效直径为直径的假想圆相比位于径向外侧的部位。谷部114B是指与以螺杆113的有效直径为直径的假想圆相比位于径向内侧的部位。在从螺杆113的轴向(Y方向)观察的情形下,谷部114B设为圆环状。峰部114A为从谷部114B的周向的一部分向径向的外侧突出的突起状部位。

[0133] 在X-Z截面上观察的情形下,正送螺纹114的峰径D8(mm)为中心C和位置P11之间的距离,该位置P11为中心C至峰部114A的外周面为止的距离为最大时的该外周面上的位置。

[0134] 在X-Z截面上观察的情形下,正送螺纹114的谷径d8(mm)为中心C和位置P12之间的距离,该位置P12为中心C至谷部114B的外周面为止的距离为最小时的该外周面上的位置。

[0135] 正送螺纹114中的峰径D8与谷径d8的比例 $R10(=D8/d8)$ 小于下游部螺杆62(图7)的比例 $R2$ 。据此,即使使用单线型的正送螺纹114也能够减小挤出机10的尺寸。 $R10$ 的图示省略。

[0136] [实施方式7]

[0137] 作为本公开的实施方式7,图15C中示出了正送螺纹116。此外,关于与实施方式1的挤出机10的构成相同或等同的构成标注同一标记而省略说明。

[0138] 正送螺纹116为搬运部的一例。正送螺纹116构成三线型的螺杆115,具备三个峰部116A以及三个谷部116B。三个峰部116A以及三个谷部116B在螺杆115的周向上排列。换言之,峰部116A以及谷部116B在螺杆115的周向上设有多个。在正送螺纹116的旋转中心部设有穿插轴52A(图1)的固定孔116C。

[0139] 峰部116A是指与以螺杆115的有效直径为直径的假想圆相比位于径向外侧的部位。谷部116B是指与以螺杆115的有效直径为直径的假想圆相比位于径向内侧的部位。

[0140] 在X-Z截面上观察的情形下,正送螺纹116的峰径D9(mm)为中心C和位置P13之间的距离,该位置P13为中心C至峰部116A的外周面为止的距离为最大时的该外周面上的位置。

[0141] 在X-Z截面上观察的情形下,正送螺纹116的谷径d9(mm)为中心C和位置P14之间的距离,该位置P14为中心C至谷部116B的外周面为止的距离为最小时的该外周面上的位置。

[0142] 正送螺纹116中的峰径D9与谷径d9的比例 $R11(=D9/d9)$ 小于下游部螺杆62(图7)的比例 $R2$ 。据此,即使使用三线型的正送螺纹116也能够减小挤出机10(图1)的尺寸。比例 $R11$ 的图示省略。

[0143] [变形例]

[0144] 本公开不限于上述各个实施方式,当然能够在不脱离其主旨的范围内进行多种变更。例如,在上述各个实施方式中,示出了具备两个(一对)螺杆50的“双轴挤出机”,而本公开不限于此,也适用于单轴型的挤出机(单轴挤出机)。

[0145] 在挤出机10中,也可以为仅 $D1/d1 < D2/d2$ 的关系成立而 $D3/d1 < D4/d2$ 的关系不成立的构成。

[0146] 如图16所示,在挤出机10等中,也可以在块体37(缸体36)、块体43(缸体42)中分别设置温度变更部122。温度变更部122包含对树脂材料P进行冷却的冷却部和对树脂材料P进行加热的加热部中的至少一者。冷却部的数量和加热部的数量各自可以为单数、复数中的任一种。作为冷却部的一例,也可以设置供水等液体流动的管,以该管进行热交换而进行冷却。作为加热部的一例,也可以设置加热器,通过通电发热进行加热。

[0147] 另外,温度变更部122也可以仅设置于缸体36。温度变更部122也可以仅设置于缸体42。

[0148] 在挤出机10中,也可以在上游侧区域K1中仅设有正送螺纹54。也可以在下游侧区域K2中仅设有正送螺纹72。也可以在下游侧区域K2中仅设有正送捏合64。也可以在上游侧区域K1中仅设有正送螺纹54,并在下游侧区域K2中仅设有正送螺纹72。也可以在上游侧区域

K1中仅设有正送螺纹54,并在下游侧区域K2中仅设有正送捏合64。

[0149] 也可以在上游侧区域K1中仅设有正送螺纹54,并在下游侧区域K2中仅设有正送捏合64以及正送螺纹72。也可以在上游侧区域K1中仅设有正送螺纹54以及正送捏合56。

[0150] 也可以在挤出机90中追加适配器82。

[0151] 另外,上述各实施方式中的各构成要素的材质、形状、尺寸、数量、设置部位等是任意的,能够达成本公开即可,不限于上述各实施方式、变形例。

[0152] 附图标记说明

[0153] 10:挤出机、12:底座、20:驱动部、22:电动机、24:减速器、26:齿轮机构、30:混炼处理部、32:料斗、34:缸体单元、36:缸体、37:块体、37A:供给口、39:上游侧搬运通路、42:缸体、43:块体、44:下游侧搬运通路、45:层差、46:排出部、50:螺杆、52:上游部螺杆、52A:轴、54:正送螺纹(搬运部的一例)、54A:峰部、54B:谷部、54C:固定孔、56:正送捏合(混炼部的一例)、56A:峰部、56B:谷部、56C:固定孔、58:正送螺纹(搬运部的一例)、62:下游部螺杆、64:正送捏合(混炼部的一例)、64A:峰部、64B:谷部、65:正送捏合(混炼部的一例)、66:正送捏合(混炼部的一例)、72:正送螺纹(其他搬运部的一例)、72A:峰部、72B:谷部、73:正送螺纹(其他搬运部的一例)、74:正送螺纹(其他搬运部的一例)、80:挤出机、82:适配器(扩径部的一例)、83:孔部、90:挤出机、92:正送螺纹、93:流道、94:正送螺纹、96:压力调节部、102:反送螺纹(反搬运部的一例)、102A:峰部、102B:谷部、102C:固定孔、103:排出口、106:反送捏合(混炼部的一例以及其他反搬运部的一例)、106A:峰部、106B:谷部、106C:固定孔、107:排出口、111:螺杆、112:正送螺纹(搬运部的一例)、112A:峰部、112B:谷部、112C:固定孔、113:螺杆、114:正送螺纹(搬运部的一例)、114A:峰部、114B:谷部、114C:固定孔、115:螺杆、116:正送螺纹(搬运部的一例)、116A:峰部、116B:谷部、116C:固定孔、122:温度变更部、A1:范围、A2:范围、C:中心、CW:旋转方向、d:谷径、d1:谷径、d2:谷径、d5:谷径、d6:谷径、D:峰径、D1:峰径、D2:峰径、D3:半径、D4:半径、D5:峰径、D6:峰径、DE:假想线、FL:设置地板、K1:上游侧区域、K2:下游侧区域、L1:长度、M:峰部、MR:熔融树脂、P:树脂材料、P1:位置、P2:位置、P3:位置、P4:位置、P5:位置、P6:位置、P7:位置、P8:位置、P9:位置、P10:位置、P11:位置、P12:位置、P13:位置、P14:位置、PA:位置、PB:位置、PR:树脂颗粒、R1:比例、R2:比例、R3:比例、R4:比例、R5:比例、R6:比例、R7:比例、R8:比例、R9:比例、R10:比例、R11:比例、S1:截面积、S2:截面积、SQ:螺杆、V:谷部、W:水、Y:搬运方向、Z:铅直方向

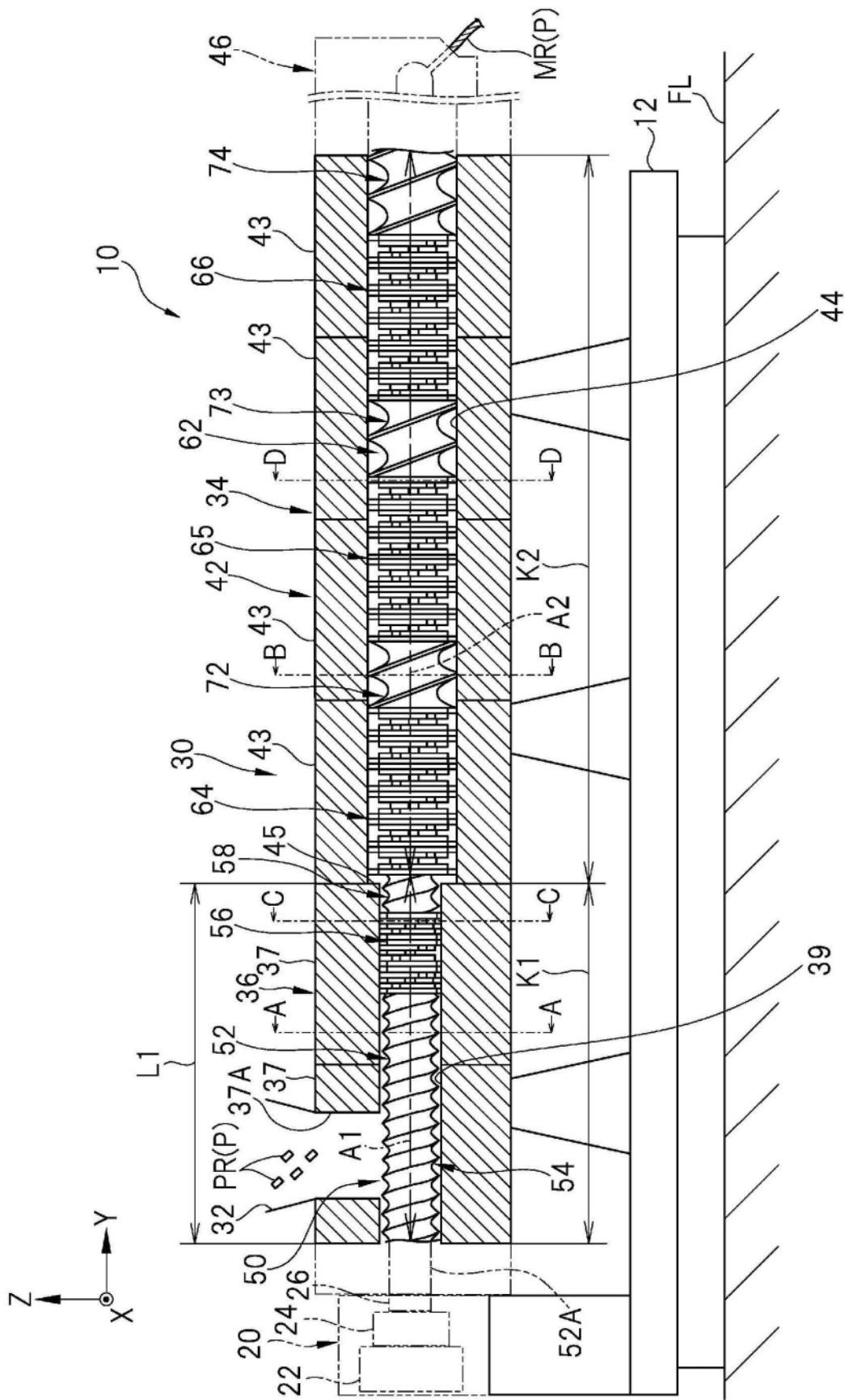


图1

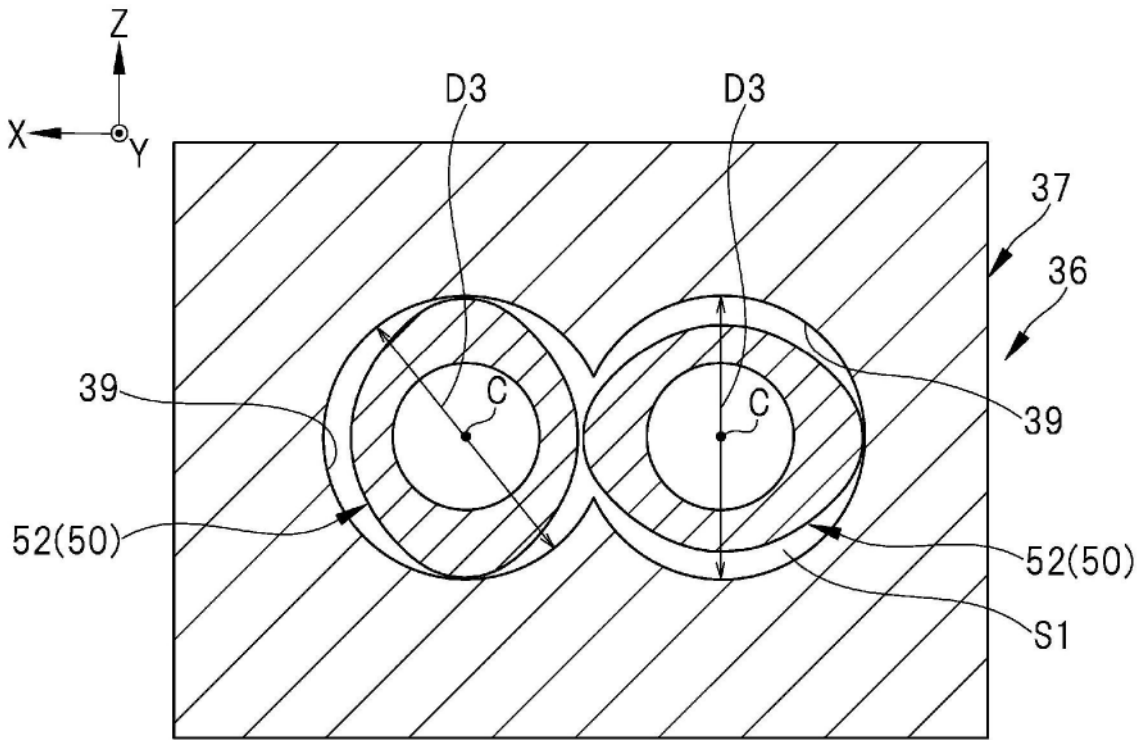


图2A

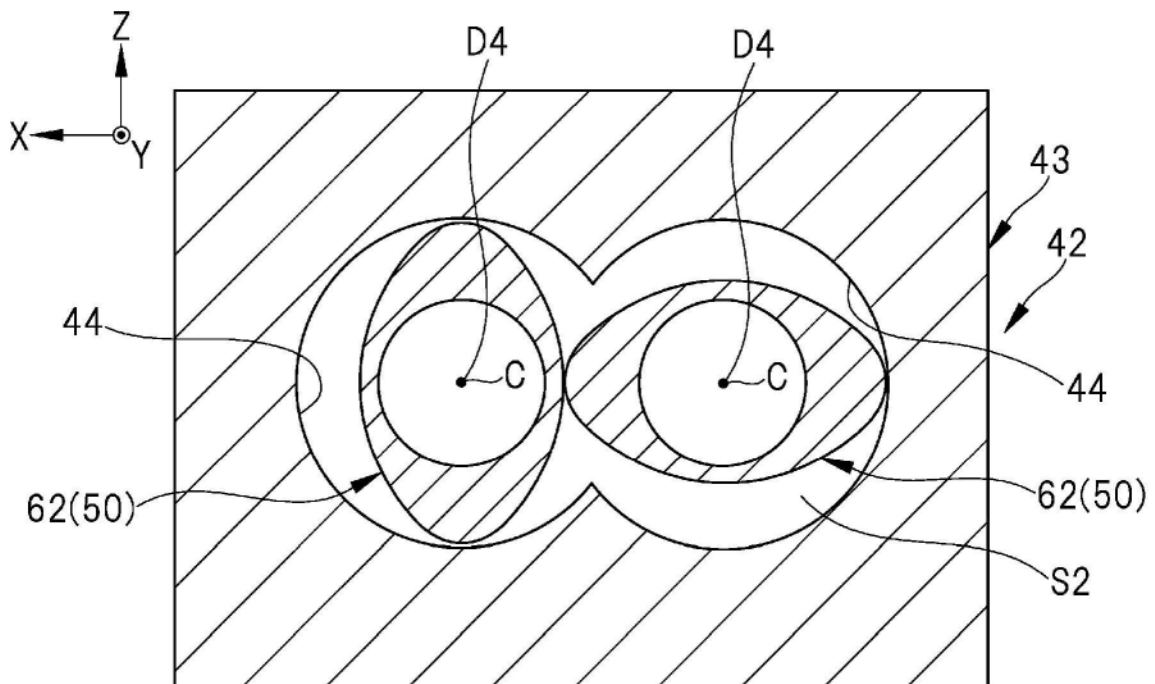


图2B

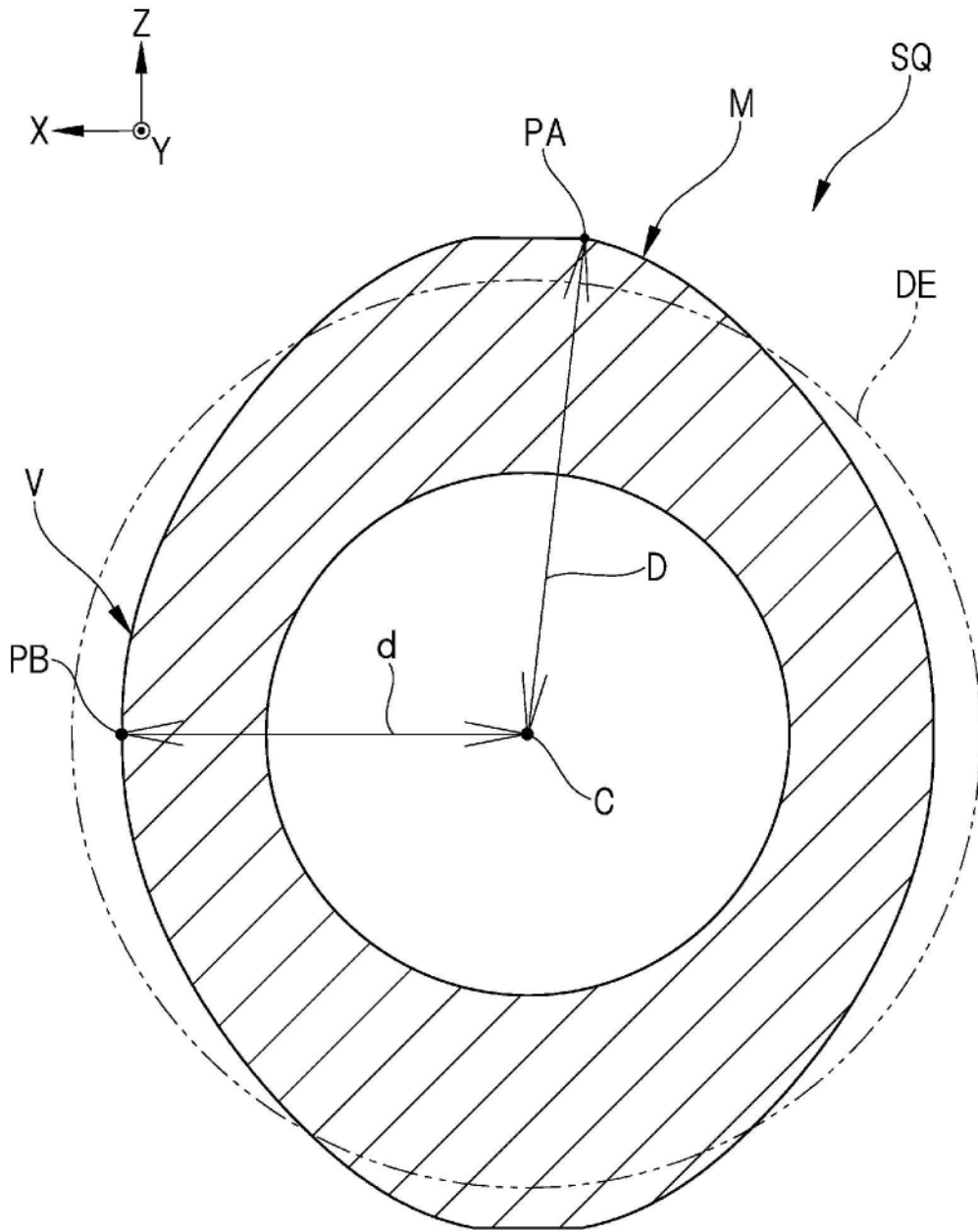


图3

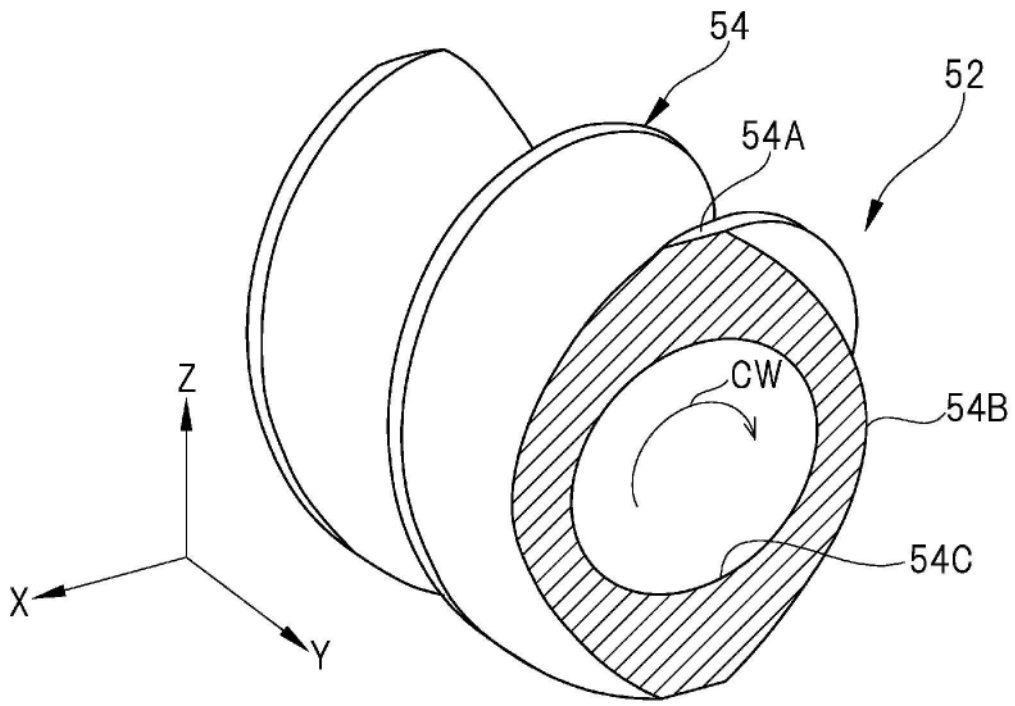


图4A

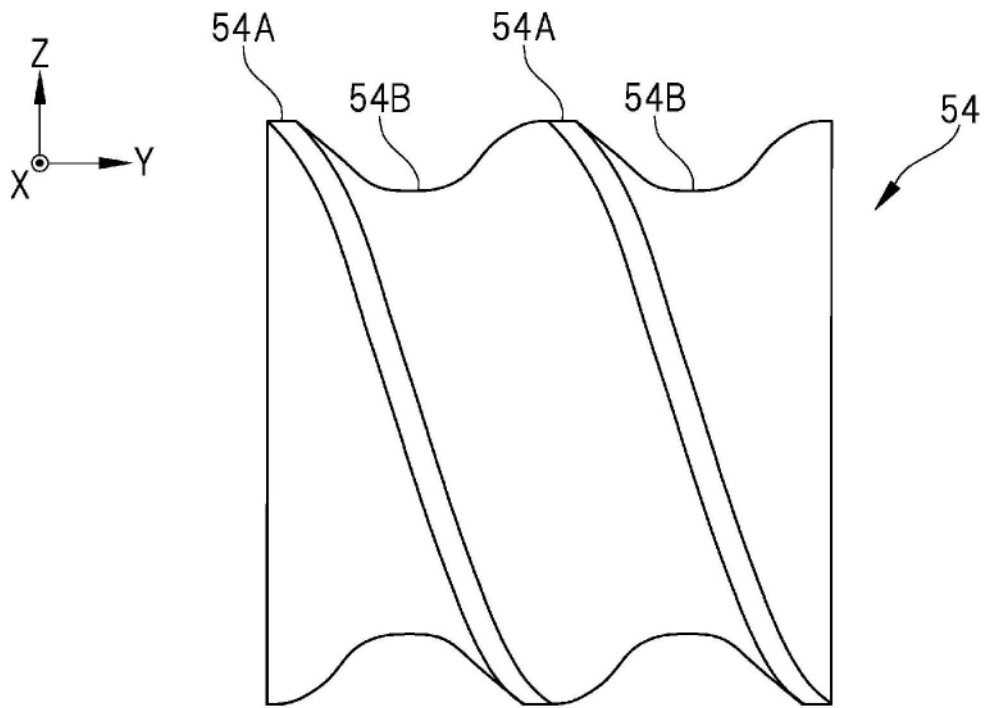


图4B

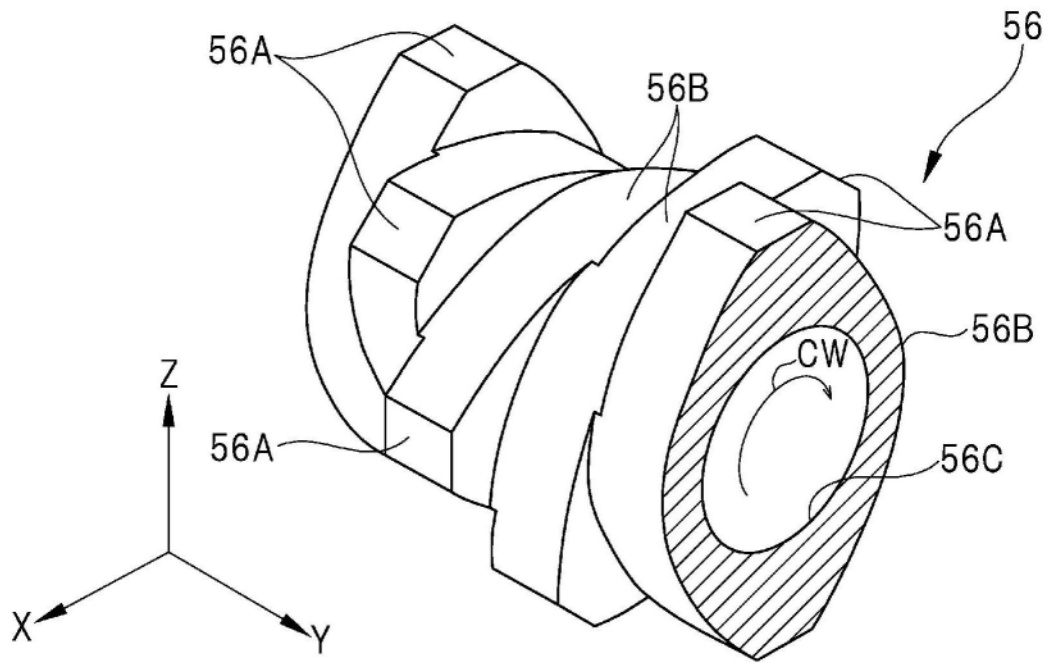


图5A

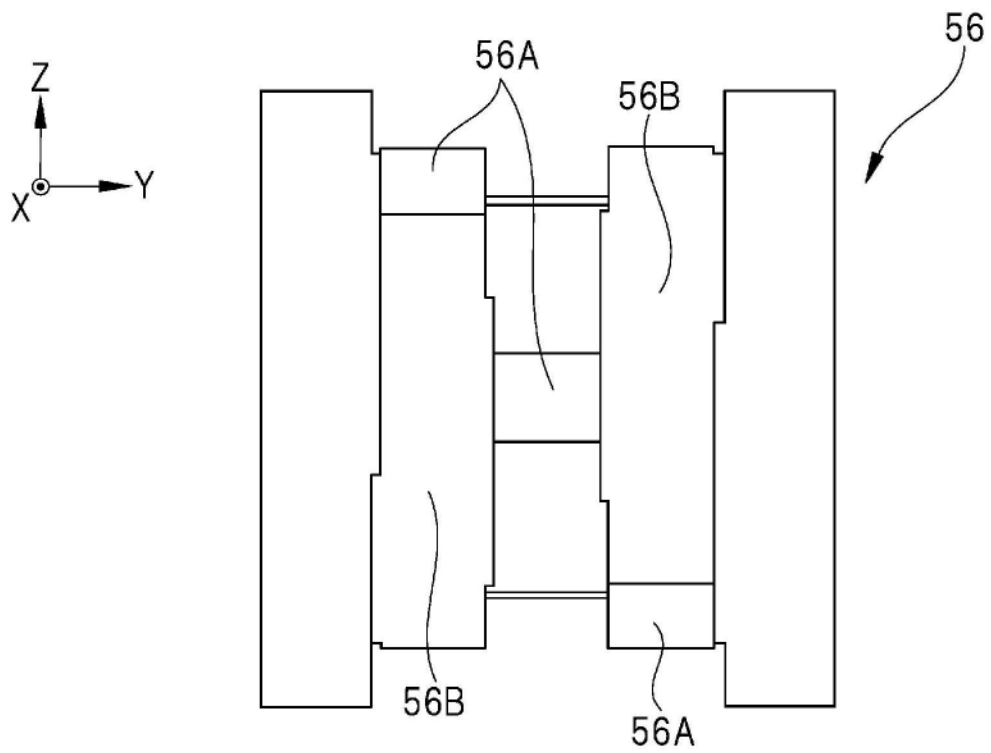


图5B

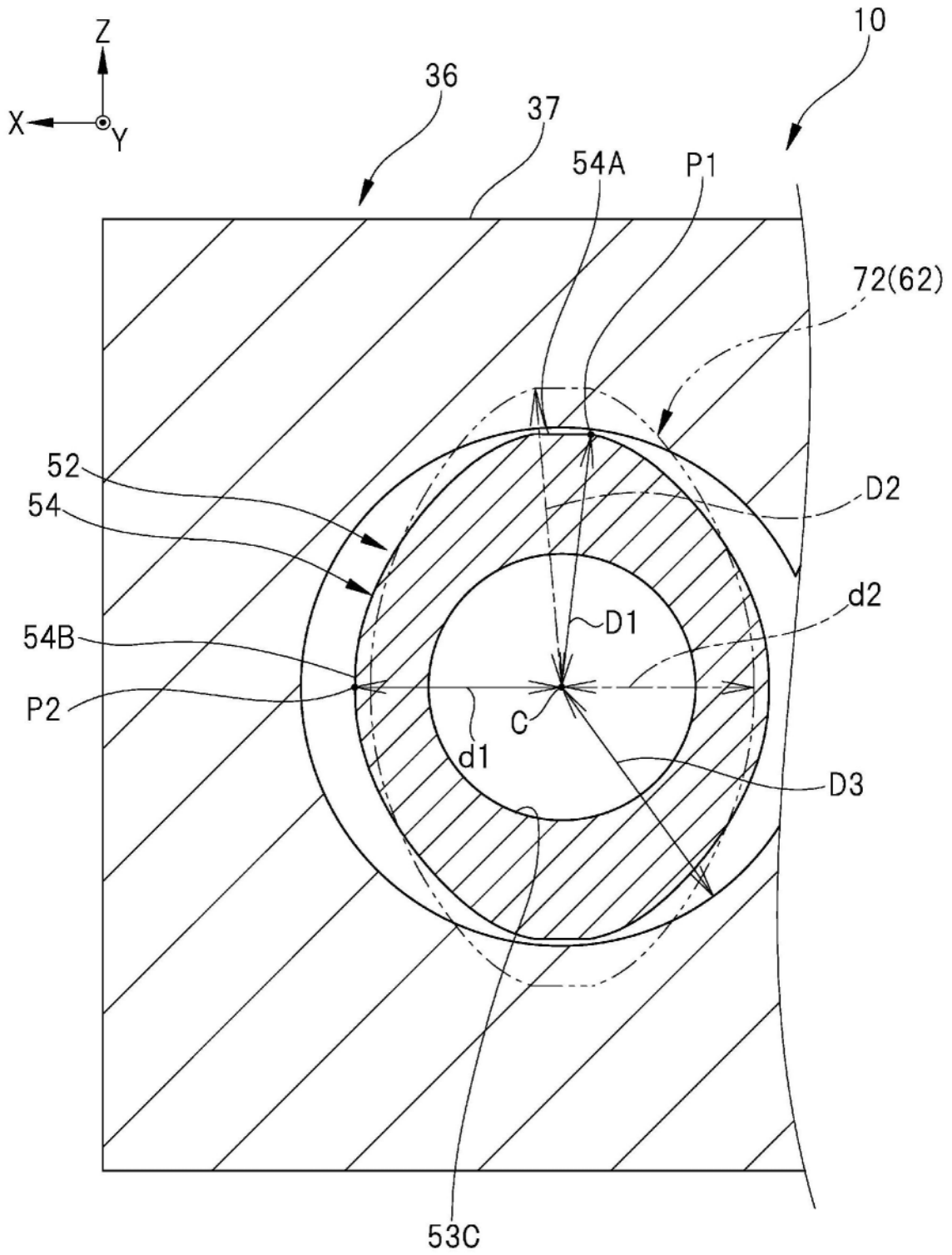


图6

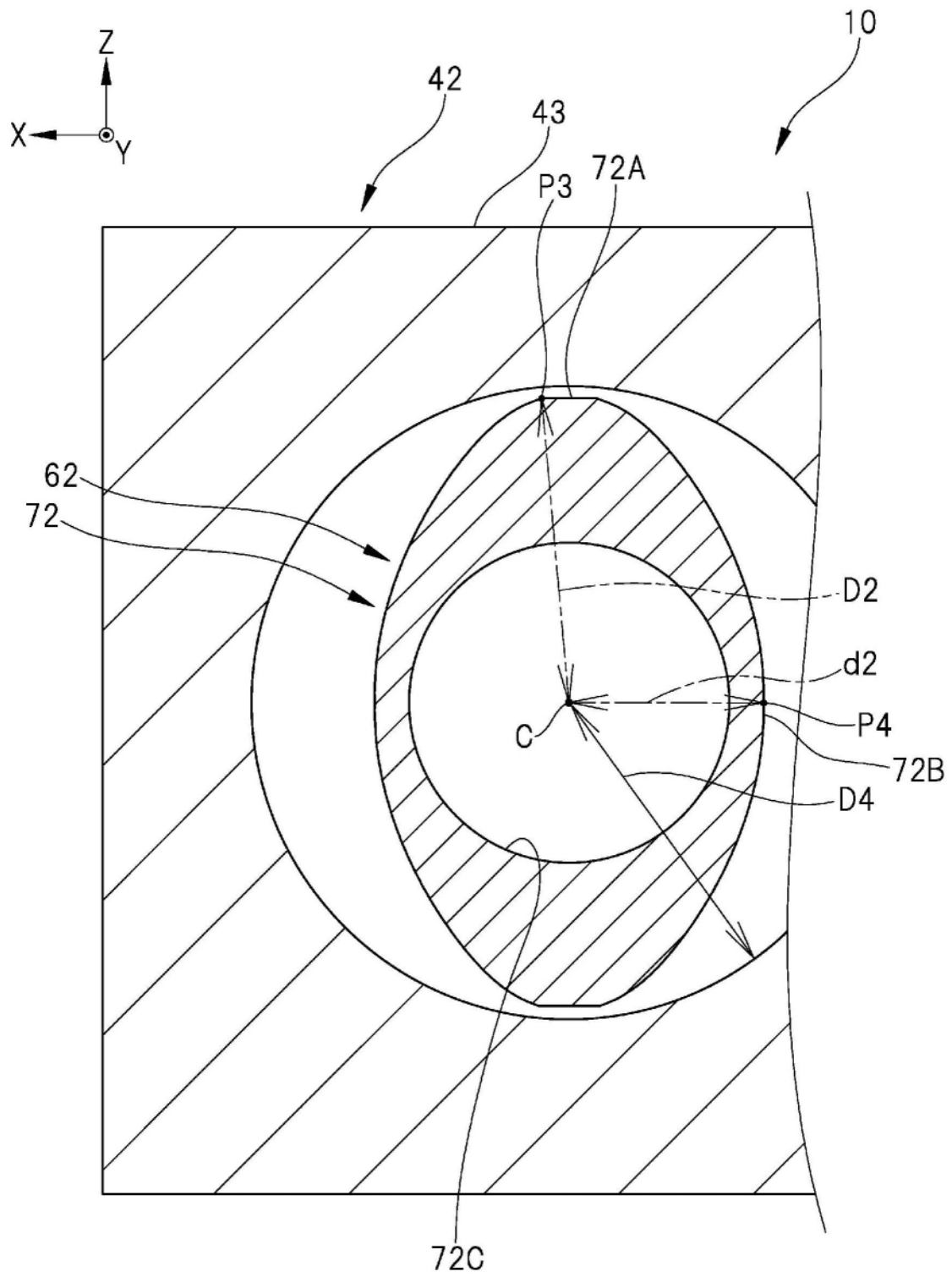


图7

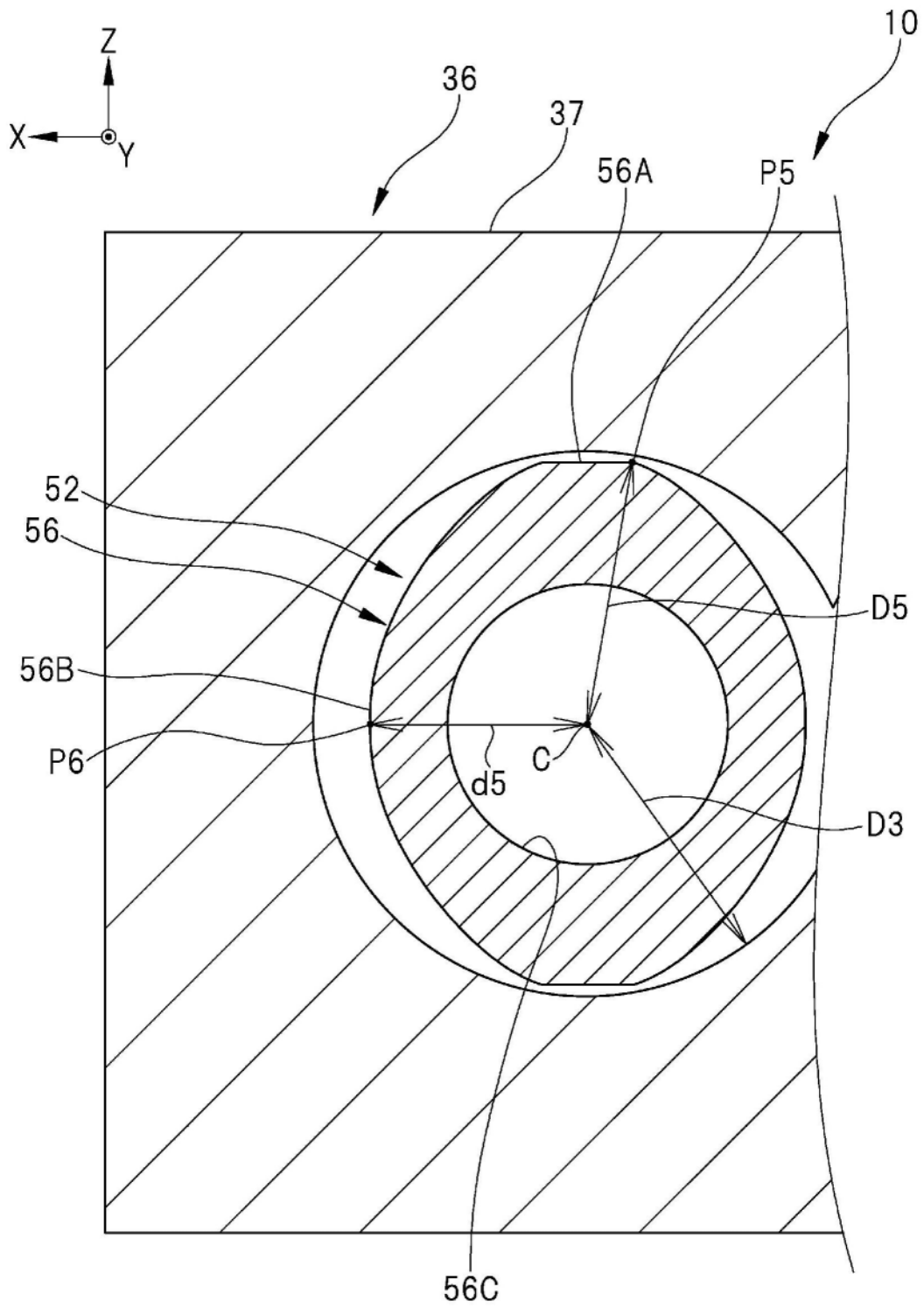


图8

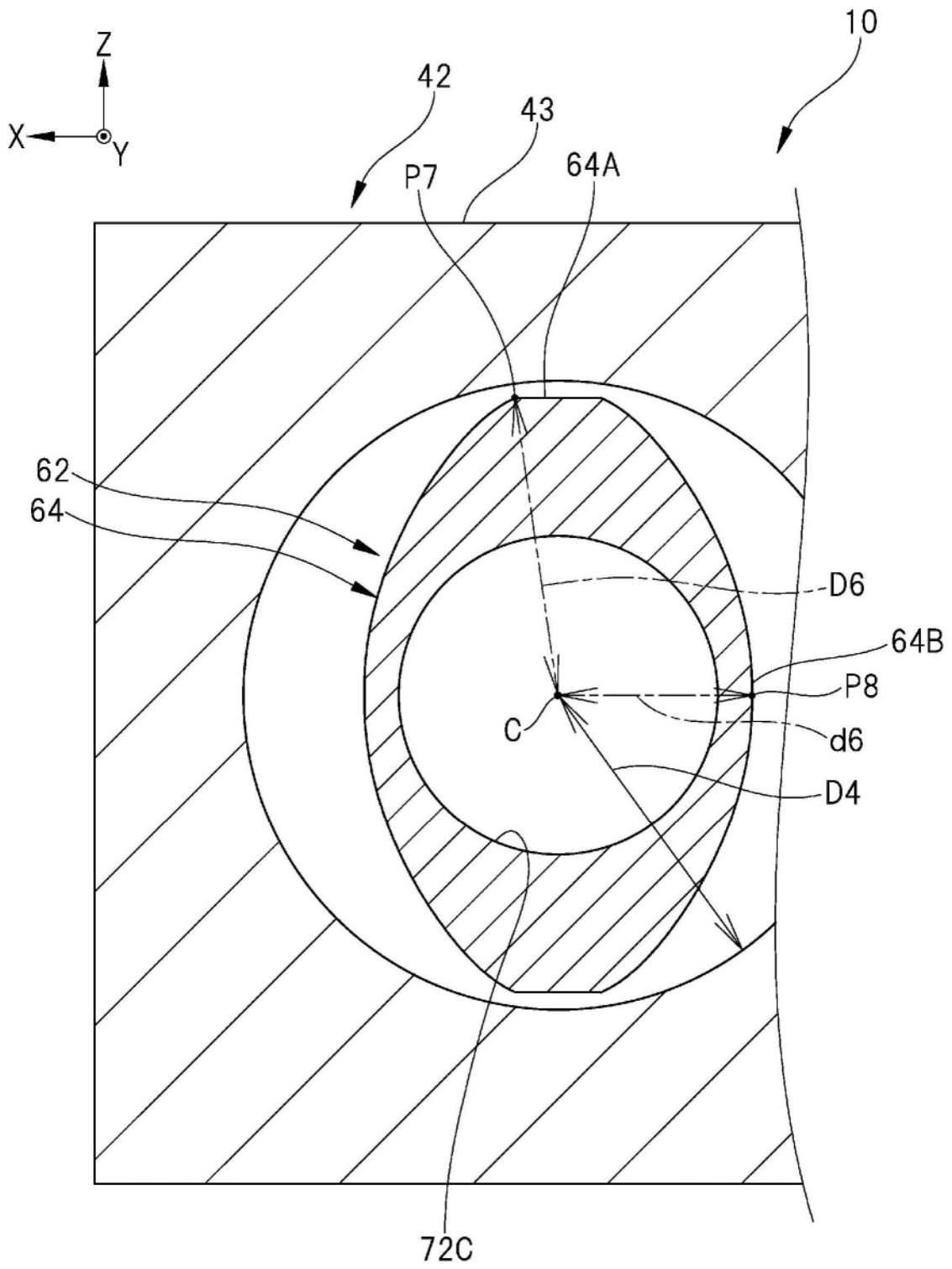


图9

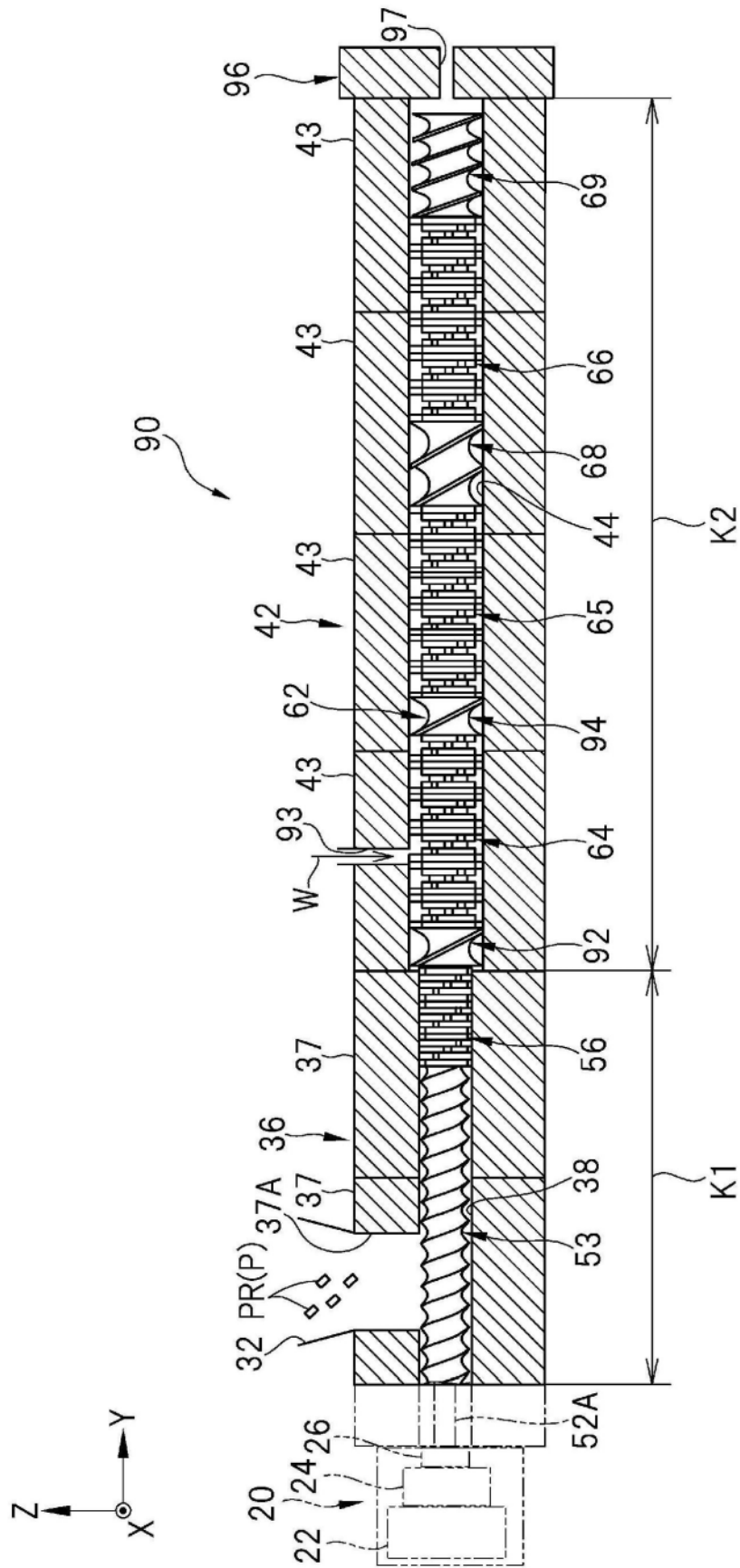


图11

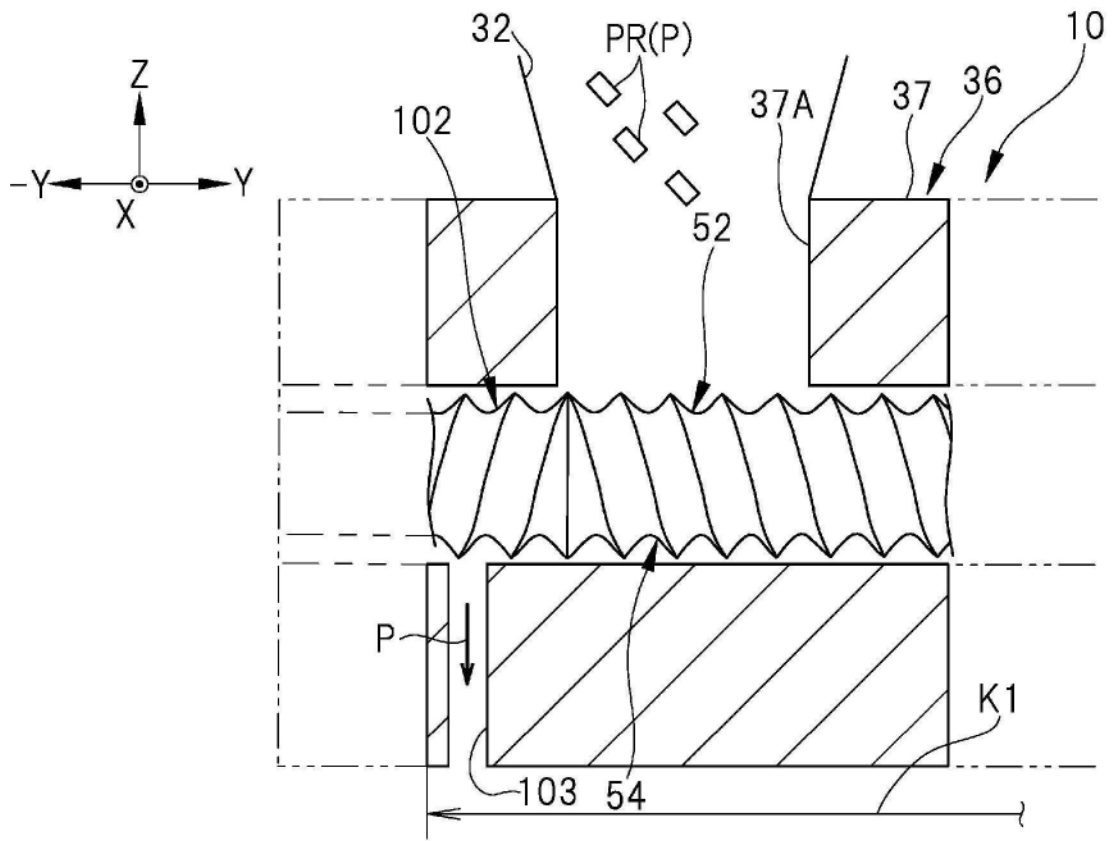


图12A

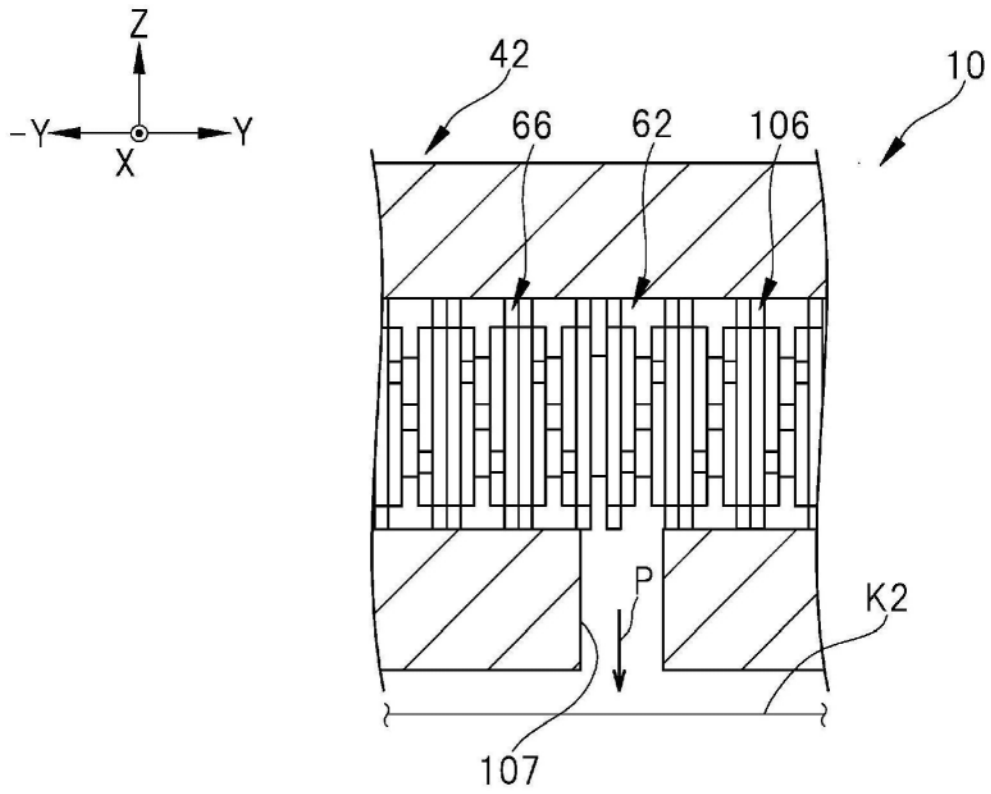


图12B

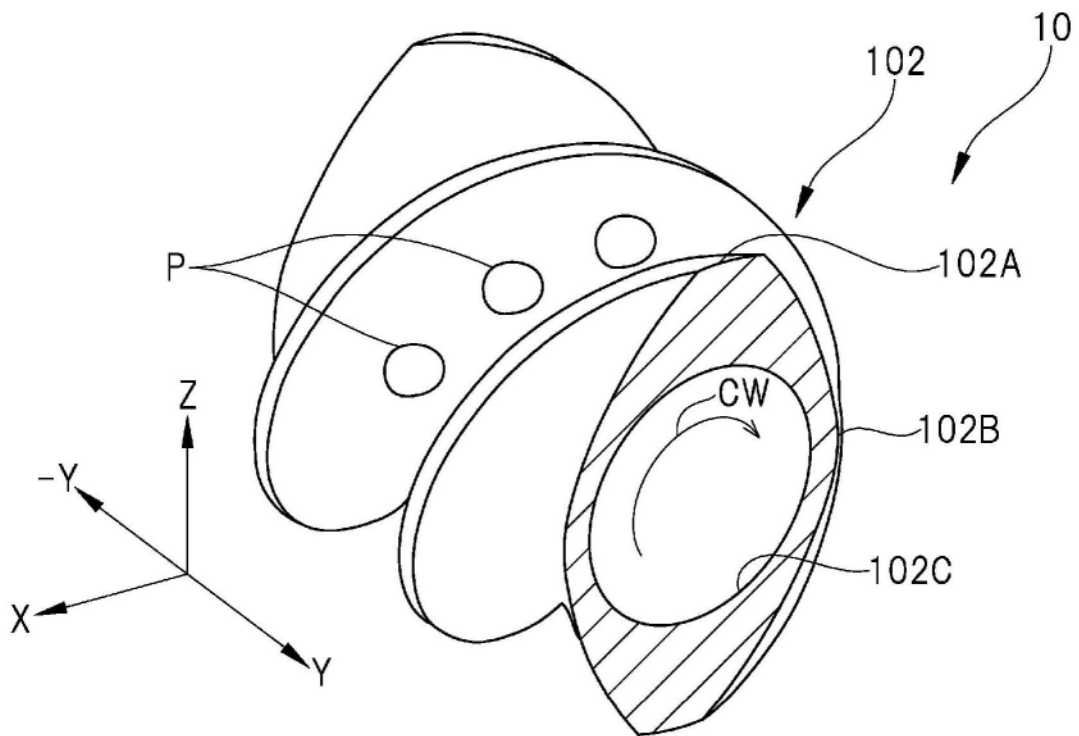


图13A

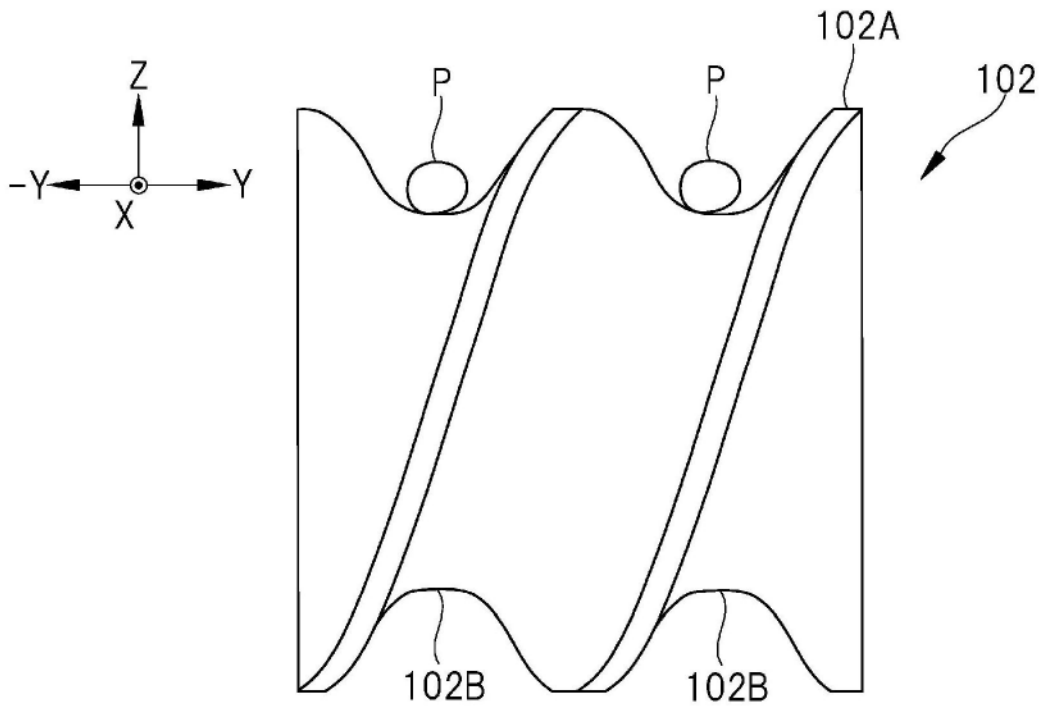


图13B

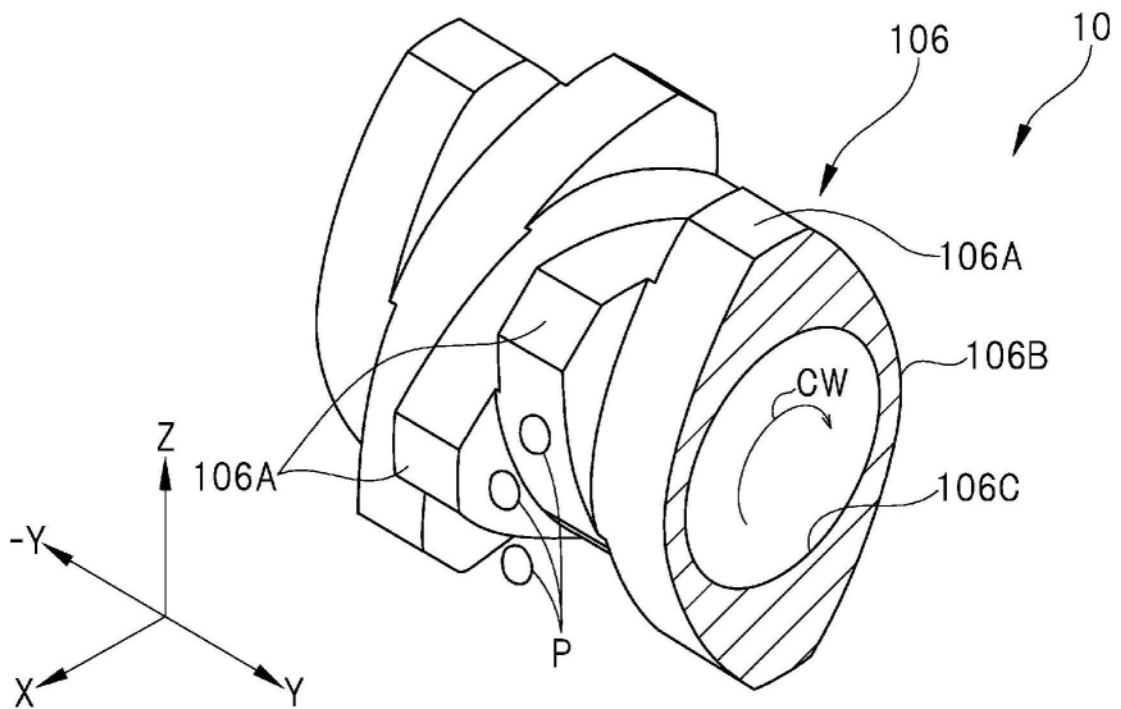


图14A

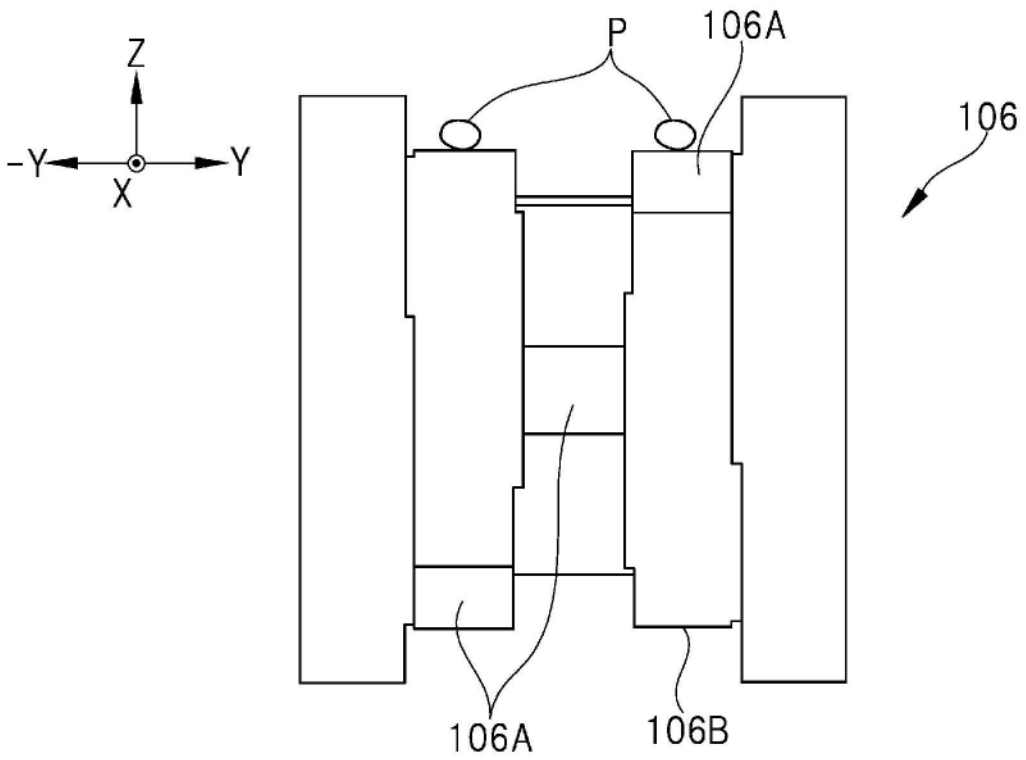


图14B

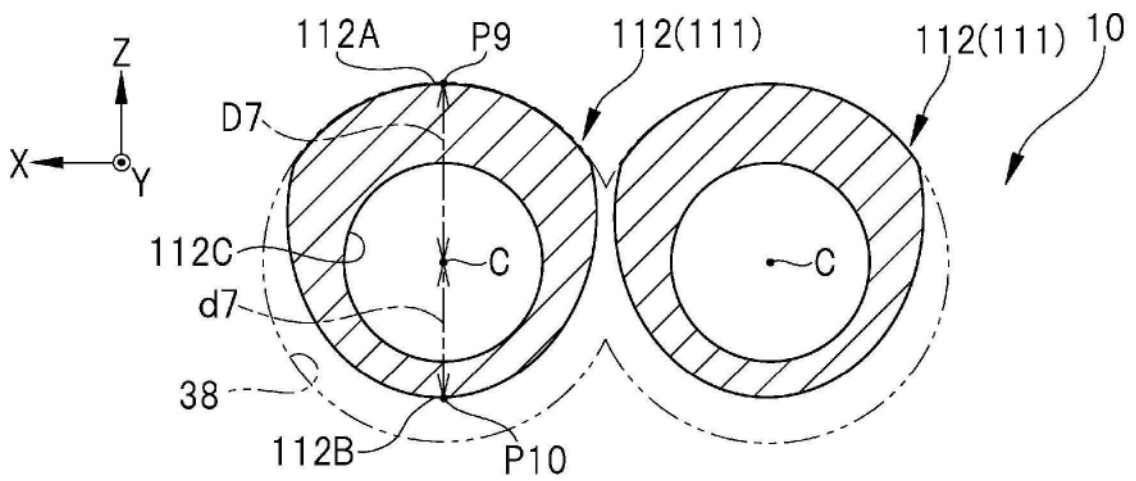


图15A

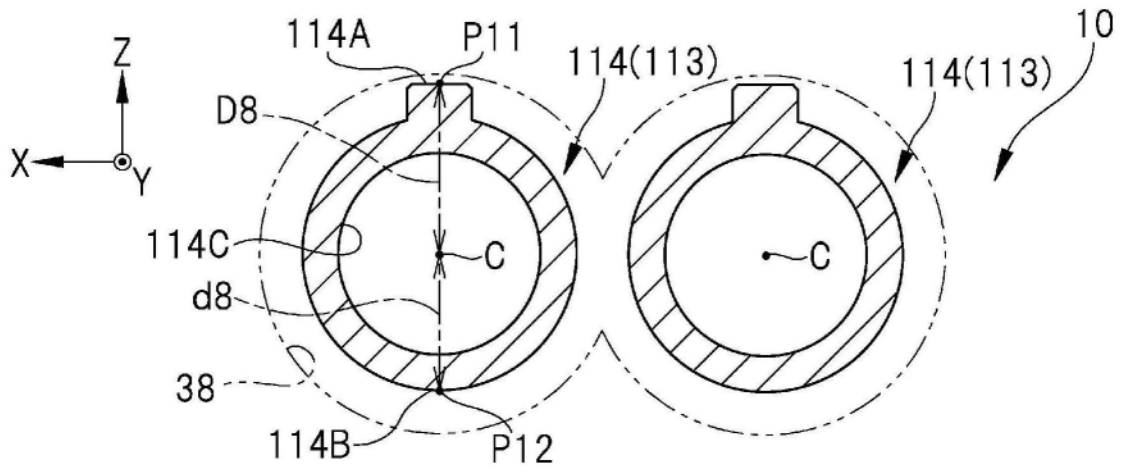


图15B

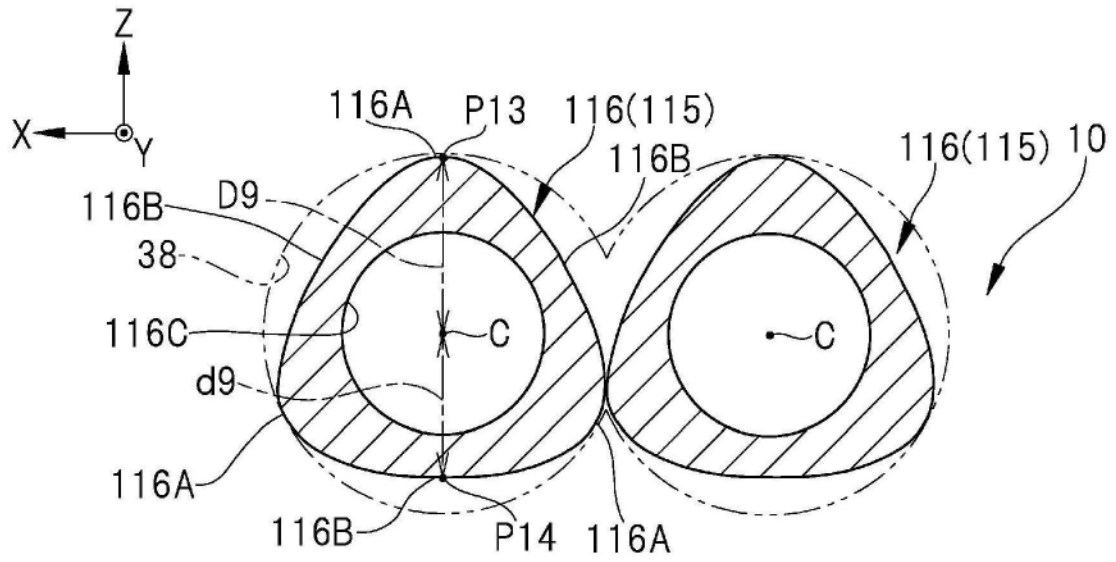


图15C

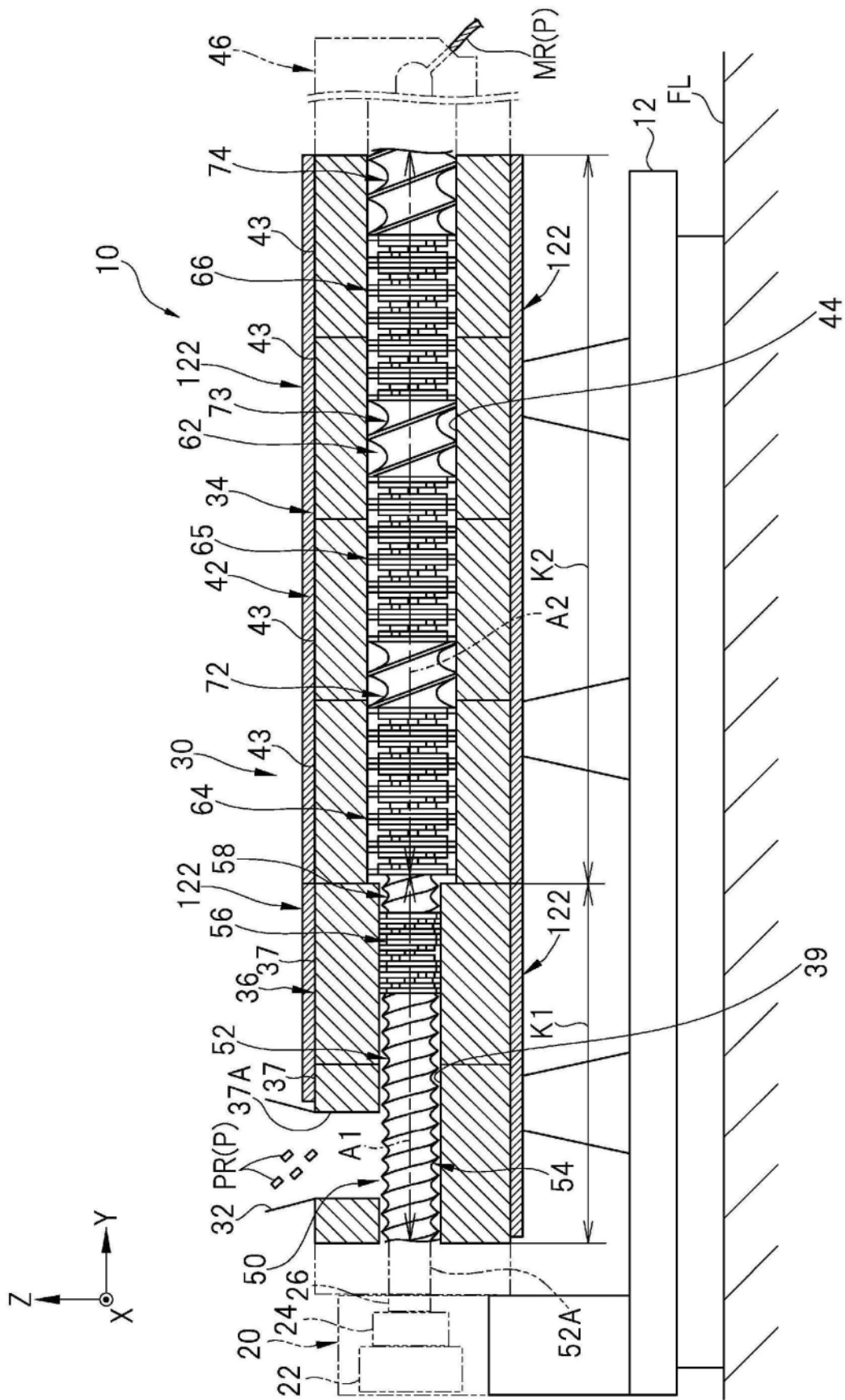


图16