



1. 一种密封结构,包括:环状密封部件,其呈环状并具有外周部及内周部;轴部件,其具有用于配置所述环状密封部件的所述内周部侧的密封槽;以及内周壁部件,其具有被内周壁包围的内部空间,并在所述内部空间中配置所述轴部件,其中所述轴部件的所述密封槽中配置有所述环状密封部件,其特征在于,

所述环状密封部件的至少所述外周部侧由从与所述环状密封部件的轴向正交的径向观察时闭合或未闭合的环形部沿所述轴向叠加多个而形成,

多个所述环形部的各自的纵剖面呈从所述环状密封部件的所述外周部直至所述内周部且相对于所述径向倾斜的四边形,

在所述轴部件的倾斜按压环和台阶面在轴方向上相靠近的过程中,所述多个环形部的各自的纵剖面的四边形倾斜,从而在从所述环状密封部件的所述径向观察时,在相对于所述环状密封部件的中心轴的所述内周壁部件的所述内周壁的一侧,多个所述环形部的各自的纵剖面的、包括与所述内周壁部件的所述内周壁对置的边的两个角部中的一方的角部以接近于线接触的接触状态抵接于所述内周壁部件的所述内周壁,而与该一方的角部不同的另一方的角部不抵接于所述内周壁部件的所述内周壁。

2. 根据权利要求1所述的密封结构,其特征在于,

在从所述环状密封部件的所述径向观察时,多个所述环形部的剖面的、与所述内周壁部件的所述内周壁对置的边相对于所述轴向倾斜。

3. 根据权利要求1或2所述的密封结构,其特征在于,

所述环状密封部件由氟树脂形成。

4. 一种密封结构的制造方法,

所述密封结构包括:环状密封部件,其呈环状并具有外周部及内周部;轴部件,其具有用于配置所述环状密封部件的所述内周部侧的密封槽;以及内周壁部件,其具有被内周壁包围的内部空间,并在所述内部空间中配置所述轴部件,其中所述轴部件的所述密封槽中配置有所述环状密封部件的所述轴部件,其特征在于,

在所述制造方法中,

所述环状密封部件的至少所述外周部侧由从与所述环状密封部件的轴向正交的径向观察时闭合或未闭合的环形部沿所述轴向叠加多个而形成,

在从所述环状密封部件的所述径向观察时,在相对于所述环状密封部件的中心轴的所述内周壁部件的所述内周壁的一侧,将多个所述环形部的各自的纵剖面的、与所述内周壁部件的所述内周壁对置的边呈与所述内周壁部件的所述内周壁平行的状态的所述环形部向所述轴向按压,

多个所述环形部的各自的纵剖面呈从所述环状密封部件的所述外周部直至所述内周部且相对于所述径向倾斜的四边形,

在所述轴部件的倾斜按压环和台阶面在轴方向上相靠近的过程中,多个所述环形部的各自的纵剖面的四边形倾斜,从而形成在从所述环状密封部件的所述径向观察时多个所述环形部的各自的纵剖面的、包括与所述内周壁部件的所述内周壁对置的边的两个角部中的一方的角部以接近于线接触的接触状态抵接于所述内周壁部件的所述内周壁,而与该一方的角部不同的另一方的角部不抵接于所述内周壁部件的所述内周壁的状态的所述环形部。

5. 根据权利要求4所述的密封结构的制造方法,其特征在于,

所述环状密封部件由氟树脂形成。

## 密封结构及其制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及利用环状密封部件来密封由内周壁部件和轴部件所形成的内部空间的密封结构。

### 背景技术

[0002] 基于环状密封部件的密封结构使用于阀门、油压装置、内燃机的引擎等各种领域。在专利文献1中记载了与内燃机的引擎相关的密封环,其具有内周面、外周面及侧面并由剖面为四边形的弹性体形成。将密封环以使其两侧面成圆锥面的方式弹性变形而安装于环槽中,据此在密封环的内周面的角部和密封槽的底面线接触的同时,密封环的外周面的角部和缸体(cylinder)的内周面线接触。

[0003] (现有技术文献)

[0004] (专利文献)

[0005] 专利文献1:日本特开2013-053640号公报

### 发明内容

[0006] (发明所要解决的问题)

[0007] 专利文件1所记载的密封结构为在纵剖面观察时相对于中心轴的一侧中密封部位仅为一个的单唇式密封件。因此,正期待通过比较容易的方法制造来获得更高的密封性。

[0008] 于是,本发明的目的在于,提供一种在环状密封部件的外周部与内周壁部件之间形成多个接近于线接触的接触状态而获得高的密封性,并且能够用比较容易的加工方法制造的密封结构及其制造方法。

[0009] (用于解决问题的方案)

[0010] 本发明涉及一种密封结构,包括:环状密封部件,其呈环状并具有外周部及内周部;轴部件,其具有用于配置所述环状密封部件的所述内周部侧的密封槽;以及内周壁部件,其具有被内周壁包围的内部空间,并在所述内部空间中配置所述轴部件,其中,所述轴部件的所述密封槽中配置有所述环状密封部件,所述环状密封部件中的至少所述外周部侧由从与所述环状密封部件的轴向正交的径向观察时闭合或未闭合的环形部沿所述轴向叠加多个而形成,在从所述环状密封部件的所述径向观察时,在相对于所述环状密封部件的中心轴的一侧中,多个所述环形部的纵剖面的、包括与所述内周壁部件的所述内周壁对置的边的两个角部中的一方的角部抵接于所述内周壁部件的所述内周壁。

[0011] 此外,所述环状密封部件的所述纵剖面呈从所述环状密封部件的所述外周部连续至所述内周部且相对于所述径向倾斜的四边形。

[0012] 此外,在从所述环状密封部件的所述径向观察时,多个所述环形部的剖面的、与所述内周壁部件的所述内周壁对置的边相对于所述轴向倾斜。

[0013] 此外,所述环状密封部件由氟树脂形成。

[0014] 本发明涉及一种密封结构的制造方法,所述密封结构包括:环状密封部件,其呈环

状并具有外周部及内周部；轴部件，其具有用于配置所述环状密封部件的所述内周部侧的密封槽；以及内周壁部件，其具有被内周壁包围的内部空间，并在所述内部空间中配置所述轴部件，其中，所述轴部件的所述密封槽中配置有所述环状密封部件的所述轴部件，在所述制造方法中，所述环状密封部件中的至少所述外周部侧由从与所述环状密封部件的轴向正交的径向观察时闭合或未闭合的环形部沿所述轴向叠加多个而形成，在从所述环状密封部件的所述径向观察时，在相对于所述环状密封部件的中心轴的一侧中，将多个所述环形部的所述纵剖面的、与所述内周壁部件的所述内周壁对置的边呈与所述内周壁部件的所述内周壁平行的状态的所述环形部向所述轴向按压，据此，形成在从所述环状密封部件的所述径向观察时多个所述环形部的所述纵剖面的、包括与所述内周壁部件的所述内周壁对置的边的两个角部中的一方的角部与所述内周壁部件的所述内周壁抵接的状态的所述环形部。  
[0015] 此外，所述环状密封部件的所述纵剖面呈从所述环状密封部件的所述外周部连续至所述内周部且相对于所述径向倾斜的四边形。

[0016] 此外，所述环状密封部件由氟树脂形成。

[0017] (发明的效果)

[0018] 根据本发明，能够提供在环状密封部件的外周部和内周壁部件之间形成多个接近于线接触的接触状态而获得高的密封性，并且能够通过比较容易的方法制造的密封结构及其制造方法。

## 附图说明

[0019] 图1为本发明的第一实施方式的密封结构1的纵剖视图。

[0020] 图2为图1的局部放大图。

[0021] 图3为示出处于虚拟地除去了环状密封部件2的状态的轴部件4的纵剖视图。

[0022] 图4为虚拟地仅示出处于配置在轴部件4的密封槽5中的状态的环状密封部件2的纵剖视图。

[0023] 图5为第一实施方式的密封结构1的分解剖视图。

[0024] 图6A为示出在第一实施方式的密封结构1的一个制造方法中环状密封部件2的纵剖面倾斜的过程的图。

[0025] 图6B为示出在第一实施方式的密封结构1的一个制造方法中环状密封部件2的纵剖面倾斜的过程的图。

[0026] 图7为本发明的第二实施方式的密封结构1A的纵剖面的局部放大图(与图2对应的图)。

[0027] 图8为第二实施方式的密封结构1A的分解剖视图(与图5对应的图)。

[0028] 图9A为示出在第二实施方式的密封结构1A的一个制造方法中环状密封部件2A的纵剖面倾斜的过程的图(与图6A对应的图)。

[0029] 图9B为示出在第二实施方式的密封结构1A的一个制造方法中环状密封部件2A的纵剖面倾斜的过程的图(与图6B对应的图)。

[0030] 图10A为示出在第三实施方式的密封结构1B的一个制造方法中环状密封部件2的纵剖面倾斜的过程的图，并为与图6A对应的图。

[0031] 图10B为示出在第三实施方式的密封结构1B的一个制造方法中环状密封部件2的

纵剖面倾斜的过程的图，并为与图2对应的图。

[0032] 图11A为示出在第四实施方式的密封结构1C的一个制造方法中环状密封部件2的纵剖面倾斜的过程的图，并为与图9A对应的图。

[0033] 图11B为示出在第四实施方式的密封结构1C的一个制造方法中环状密封部件2的纵剖面倾斜的过程的图，并为与图7对应的图。

## 具体实施方式

### [0034] 【第一实施方式】

[0035] 参照附图说明本发明的第一实施方式的密封结构1。图1为本发明的第一实施方式的密封结构1的纵剖视图。图2为图1的局部放大图。图3为示出处于虚拟地除去了环状密封部件2的状态的轴部件4的纵剖视图。图4为虚拟地仅示出处于配置在轴部件4的密封槽5中的状态的环状密封部件2的纵剖视图。图5为第一实施方式的密封结构1的分解剖视图。

[0036] 本发明的密封结构能够适用于阀门、油压装置、内燃机的引擎等各种技术中。如图1～图5所示，第一实施方式的密封结构1具备：具有外周部21(参见图4)及内周部22(参见图4)的环状的环状密封部件2、轴部件4以及内周壁部件6。轴部件4、环状密封部件2以及内周壁部件6具有轴向D1及径向D2。轴向D1为轴部件4的长度方向。径向D2为与轴向D1正交的方向，并从轴向D1以放射状延伸。

### [0037] 【轴部件4】

[0038] 如图1～图3所示，轴部件4在其外周部具有用于配置环状密封部件2的内周部22侧的密封槽5。密封槽5具有沿着轴向D1外径固定的槽底51。另外，关于轴向D1，将从后述的第一主体41朝向第二主体42的方向称之为第一轴向D11，将与其相反的方向称之为第二轴向D12。

[0039] 轴部件4具备：第一主体41、第二主体42、倾斜按压环43以及第二结合部件44。第一主体41的第一轴向D11侧为细径部411的带台阶形状。第一主体41在第一轴向D11侧具有细径部411，在第二轴向D12侧具有粗径部413，在细径部411和粗径部413之间具有台阶面412。细径部411呈圆柱形状。台阶面412倾斜从而在纵剖视图中与第二轴向D12之间形成锐角(<90度)，并连接细径部411与粗径部413。台阶面412抵接于配置在轴部件4的密封槽5中的环状密封部件2的第二轴向D12侧。另外，粗径部413的横剖面不限于圆形。第一主体41在第一轴向D11侧的一端面414具有第一结合部415。本实施方式中的第一结合部415由内螺纹部构成。

[0040] 第二主体42具备：径向延伸部421、轴向延伸部422以及外螺纹部贯通孔423。径向延伸部421向径向D2延伸而覆盖第一主体41的一端面414。径向延伸部421呈在其中央部具有外螺纹部贯通孔423的圆板状。轴向延伸部422从径向延伸部421的外周部向第二轴向D12延伸。轴向延伸部422呈圆筒状。外螺纹部贯通孔423设置在径向延伸部421的中央部。第二结合部件44的外螺纹部442(后述)以贯穿的状态配置于外螺纹部贯通孔423中。

[0041] 倾斜按压环43为环状的部件，其第二轴向D12侧具有倾斜面431，其第一轴向D11侧具有第二抵接面432，其径向D2的内侧具有内周面433。倾斜面431倾斜从而与第二轴向D12之间形成锐角(<90度)。倾斜面431将配置在轴部件4的密封槽5中的环状密封部件2中的第一轴向D11侧按压向第二轴向D12。详细而言，倾斜面431按压环形部3的第一轴向D11侧的面

中的径向D2的内径侧的区域。第二抵接面432被第二主体42的轴向延伸部422按压向第二轴向D12。内周面433抵接或靠近第一主体41的细径部411。

[0042] 第二结合部件44由外螺丝构成，并具备头部441及外螺纹部442。头部441比第二主体42的外螺纹部贯通孔423粗，因此无法穿过外螺纹部贯通孔423。外螺纹部442比第二主体42的外螺纹部贯通孔423细，因此能够穿过外螺纹部贯通孔423。头部441将第二主体42的径向延伸部421中的第一轴向D11侧的面按压向第二轴向D12。外螺纹部442贯通外螺纹部贯通孔423并与第一主体41的第一结合部415结合（螺合）。

[0043] 在使第一主体41的第一结合部415（内螺纹部）与第二结合部件44的外螺纹部442结合的状态下，由第一主体41的台阶面412及细径部411和倾斜按压环43的倾斜面431形成密封槽5。密封槽5的纵剖面呈平行四边形。平行四边形的四个边中的一组的两个边向轴向D1延伸，另一组的两个边倾斜而与第二轴向D12之间形成锐角（<90度）。

#### [0044] 【内周壁部件6】

[0045] 内周壁部件6具有被内周壁61包围的内部空间62。内周壁61及内部空间62沿着轴向D1延伸。内周壁61的内周面的剖面呈圆形。因此，内部空间62的外周的剖面也呈圆形。密封槽5中配置有环状密封部件2的轴部件4配置于内部空间62中。

#### [0046] 【环状密封部件2】

[0047] 环状密封部件2由从径向D2观察时闭合的环形部3沿轴向D1叠加多个而形成。形成一个环状密封部件2的环形部3的个数为3~10个。如图5所示，在本实施例中，从径向D2观察时闭合的环形部3由实际上连成环状的环形的部件构成。在相对于环状密封部件2、轴部件4及内周壁部件6的中心轴C1的一侧，环形部3的纵剖面呈四边形，具体为矩形。“在相对于中心轴C1的一侧”还可理解成“在着眼于相对于中心轴C1的一侧的情况下”。在本实施方式中，环形部3的纵剖面呈从环状密封部件2的外周部21直至内周部22且相对于径向D2倾斜的四边形（矩形）。关于矩形的环形部3，轴向D1的厚度t3（参见图5）为例如1~3mm。

[0048] 如图2所示，在相对于环状密封部件2的中心轴C1的一侧，环形部3的纵剖面相对于径向D2倾斜。在本实施方式中，环形部3的纵剖面倾斜从而与径向D2之间形成锐角（<90度）的倾斜角θ1。倾斜角θ1为例如10~80度，优选为30~60度。

[0049] 如此倾斜的环形部3叠加多个而形成环状密封部件2。由于环形部3倾斜，因此在环形部3的纵剖视图中，与环形部3的外周对应的外周边（边）31倾斜从而与第二轴向D12之间形成锐角（<90度）的倾斜角θ2（=θ1）。换言之，环状密封部件2的径向D2观察时，多个环形部3的剖面的、与内周壁部件6的内周壁61对置的外周边31相对于轴向D1倾斜。

[0050] 外周边31如此倾斜，因此在纵剖视图中，在环形部3中，仅一方的角部32抵接于内周壁部件6的内周壁61，该一方的角部32包括外周边31。换言之，在从环状密封部件2的径向D2观察时，多个环形部3的纵剖面的、包括与内周壁部件6的内周壁61对置的外周边31的两个角部中的一方的角部32抵接于内周壁部件6的内周壁61。多个环形部3中的一方的角部32形成环状密封部件2的外周部21。在各个环形部3中，由角部32形成在纵剖视图中接近于线接触的接触状态的密封。因此，由多个环形部3中的角部32形成多个在纵剖视图中接近于线接触的接触状态的密封。这样的密封沿着周方向连续整周而形成。

[0051] 另外，包括外周边31的另一方的角部33（参见图4）不抵接于内周壁部件6的内周壁61。在作为外周边31的对边的内周边36中，作为外周边31的一方的角部32的对角的角部37

(参见图4) 抵接于轴部件4的第一主体41的第一细径部411。多个角部37形成环状密封部件2的内周部22。此外,作为外周边31的另一方的角部33的对角的角部38(参见图4)不抵接于轴部件4的第一主体41的第一细径部411。

[0052] 另外,如图5所示,在环形部3未配置在密封槽5中的状态下,环状部3在纵剖视图中相对于径向D2不倾斜,而是向径向D2延伸。关于这种状态的环形部3,也适当称之为“环形部30”。这种环形部30是将圆筒状的材料切断成圆圈而获得的。

[0053] 在本实施方式中,环状密封部件2(环形部3)由氟树脂形成。作为氟树脂,可举出聚四氟乙烯(PTFE)、四氟乙烯-全氟烷氧基乙烯基醚共聚物(PFA)、氟化乙烯丙烯共聚物(FEP)。氟树脂的耐化学药品性、电气绝缘性、耐热性、低摩擦性(自润滑性)、切削加工性等各种特性优异,与金属或一般的树脂相比,更适于用作环状密封部件2。另外,形成环状密封部件2的树脂也可以为氟树脂之外的树脂。作为氟树脂之外的树脂,可列举例如聚醚醚酮(PEEK)、氨基甲酸乙酯(urethane)、含碳树脂、橡胶、各种自润滑性树脂、各种工程塑料。此外,环状密封部件2也可以由纤维材料形成。作为纤维材料,可以列举碳纤维材料。环状密封部件2也可以由金属形成。作为金属,可列举例如炮铜。

#### [0054] 【制造方法】

[0055] 接下来,参照附图说明第一实施方式的密封结构1的一个制造方法。图6A及图6B为示出在第一实施方式的密封结构1的一个制造方法中环状密封部件2的纵剖面倾斜的过程的图。

[0056] 如图6A图5所示,在密封结构1形成之前,环形部30(3)相对于径向D2不倾斜。将多个环形部30、倾斜按压环43依次套设于第一主体41的第一细径部411。将第二结合部件44的外螺纹部442依次贯通第二主体42的外螺纹部贯通孔423、倾斜按压环43、环形部30。之后,将第二结合部件44的外螺纹部442与第一主体41的第一结合部415(内螺纹部)结合(螺合)。据此,第一主体41的台阶面412与倾斜按压环43的倾斜面431在轴向D1上靠近以形成密封槽5。

[0057] 在此过程中,多个环形部30(3)被夹在第一主体41的台阶面412与倾斜按压环43的倾斜面431之间,从而仿照第一主体41的台阶面412和倾斜按压环43的倾斜面431的倾斜而相对于径向D2倾斜。换言之,将从环状密封部件2的径向D2观察时多个环形部3的纵剖面的、与内周壁部件6的内周壁61对置的边31呈与内周壁部件6的内周壁61平行的状态的环形部30(3)向轴向D1按压而使纵剖面相对于径向D2倾斜。

[0058] 据此,形成从环状密封部件2的径向D2观察时多个环形部3的纵剖面的、包括与内周壁部件6的内周壁61对置的外周边31的两个角部中的一方的角部32抵接于内周壁部件6的内周壁61的状态的环形部3。其结果,形成由多个倾斜的环形部3构成的环状密封部件2。就这样获得图1所示的第一实施方式的密封结构1。

[0059] 根据第一实施方式1的密封结构1,能够获得例如下面的效果。第一实施方式的密封结构1为具备具有外周部21及内周部22的环状的环状密封部件2、具有用于配置环状密封部件2的内周部22侧的密封槽5的轴部件4、以及具有被内周壁61包围的内部空间62且将密封槽5中配置有环状密封部件2的轴部件4配置于内部空间62的内周壁部件6的密封结构1,其中,环状密封部件2中的至少外周部21侧由从与环状密封部件2的轴向D1正交的径向D2观察时闭合或未闭合的环形部3沿轴向D1叠加多个而成,从环状密封部件2的径向D2观察时,在相对于环状密封部件2的中心轴C1的一侧,多个环形部3的纵剖面的、包括与内周壁部件6

的内周壁61对置的外周边31的两个角部中的一方的角部32抵接于内周壁部件6的内周壁61。

[0060] 因此,根据第一实施方式的密封结构1,在内周壁部件6的内周壁61与环形密封部件2的外周部21之间形成多个接近于线接触的接触形态。因此,可形成多个高接触面压力(pressure of contacted surface)的密封,能够获得高的密封性。此外,能够使用比较容易的加工方法制造出沿轴向D1叠加多个纵剖面为四边形的环形部3而形成的环状密封部件2。沿轴向D1叠加多个闭合的环形部3而形成的环状密封部件2与密实形状(硬质部件)相比具有柔軟性,径向D2的变形比较容易。因此密封性高。

[0061] 在第一实施方式的密封结构1中,闭合的环形部3沿轴向D1叠加多个而形成的环状密封部件2的向轴向D1的变形容易。因此,存在于内周壁部件6的内周壁61的油等的刮擦性高。

[0062] 在第一实施方式的密封结构1中,在使第一主体41的第一结合部411与第二结合部件44的外螺纹部442相结合的状态下,由第一主体41的台阶面412及细径部411和倾斜按压环43的倾斜面431形成密封槽5。

[0063] 因此,根据第一实施方式的密封结构1,通过结合第一主体41和第二结合部件44,能够将倾斜的多个环形部3配置于密封槽5中。通过分离第一主体41和第二结合部件44,能够取出配置在密封槽5中的倾斜的多个环形部3。因此,容易进行向轴部件4的密封槽5中配置多个环形部3的操作及从轴部件4的密封槽5中取出多个环形部3的操作。

[0064] 关于第一实施方式的密封结构1的制造方法,将从环状密封部件2的径向D2观察时多个环形部3的纵剖面的、与内周壁部件6的内周壁61对置的外周边31呈与内周壁部件6的内周壁61平行的状态的环形部3按压向轴向D1,据此,形成从环状密封部件2的径向D2观察时多个环形部3的纵剖面的、包括与内周壁部件6的内周壁61对置的外周边31的两个角部中的一方的角部32抵接于内周壁部件6的内周壁61的状态的环形部3。

[0065] 多个环形部3的纵剖面的、与内周壁部件6的内周壁61对置的外周边31呈与内周壁部件6的内周壁61平行的状态的环形部30比较容易制造。将这种容易制造的环形部30按压向轴向D1,能够容易形成多个环形部3的纵剖面的、包括与内周壁部件6的内周壁61的外周边31的两个角部中的一方的角部32抵接于内周壁部件6的内周壁61的状态的环形部3。

#### [0066] 【第二实施方式】

[0067] 接下来,参照附图说明本发明的第二实施方式的密封结构1A。图7为本发明的第二实施方式的密封结构1A的纵剖面的局部放大图(与图2对应的图)。图8为第二实施方式的密封结构1A的分解剖视图(与图5对应的图)。图9A为示出在第二实施方式的密封结构1A的一个制造方法中环状密封部件2A的纵剖面倾斜的过程的图(与图6A对应的图)。图9B为示出在第二实施方式的密封结构1A的一个制造方法中环状密封部件2A的纵剖面倾斜的过程的图(与图6B对应的图)。关于第二实施方式,主要以与第一实施方式不同的点为中心进行说明。在第二实施方式中,关于没有特别说明的点,适当适用第一实施方式中的说明。此外,在第二实施方式中,也能够获得与第一实施方式相同的效果。

[0068] 如图7、图8所示,在第二实施方式的密封结构1A中,在相对于环状密封部件2A的中心轴C1的一侧中,环形部3A的纵剖面呈平行四边形。此外,如图7~图9B所示,关于环形部3A的纵剖面与径向D2之间形成的倾斜角θ1(<90度),密封结构1A形成之后的倾斜角θ1(参见

图7)与密封结构1A形成之前的倾斜角θ1(参见图9A)相比变小。在纵剖视图中,环形部3A的边31在密封结构1A形成之前为与轴向D1平行,但密封结构1A形成之后为相对于轴向D1倾斜。

#### [0069] 【第三实施方式】

[0070] 接下来,参照附图说明本发明的第三实施方式的密封结构1B。图10A为示出在第三实施方式的密封结构1B的一个制造方法中环状密封部件2的纵剖面倾斜的过程的图,并为与图6A对应的图。图10B为示出在第三实施方式的密封结构1B的一个制造方法中环状密封部件2的纵剖面倾斜的过程的图,并为与图2对应的图。关于第三实施方式,主要以与第一实施方式不同的点为中心进行说明。在第三实施方式中,关于没有特别说明的点,适当适用第一实施方式中的说明。此外,在第三实施方式中,也能够获得与第一实施方式相同的效果。

[0071] 在第一实施方式的密封结构1中,环形部3的纵剖面呈从环状密封部件2的外周部21直至内周部22且相对于径向D2倾斜的四边形。与此相对,在第三实施方式的密封结构1B中,如图10B所示,仅环状密封部件2中的外周部21侧为在从径向D2观察时沿轴向D1叠加多个环形部3而形成。环状密封部件2的内周部22侧在从径向D1观察时成一体(块状)。也就是说,在本发明中,环状密封部件2中的至少外周部21侧为在从径向D2观察时沿轴向D1叠加多个环形部3而形成即可。

[0072] 例如如图10A及图10B所示那样制造第三实施方式的密封结构1B。具体而言,第一主体41的台阶面412的里侧端417与细径部411之间设置有与径向D2平行地凹陷的第二台阶面416。倾斜按压环43的倾斜面431的里侧端435与内周面433之间设置有与径向D2平行地延伸的按压面434。

[0073] 在第一主体41的台阶面412与倾斜按压环43的倾斜面431在轴向D1上靠近的同时,第一主体41的第二台阶面416与倾斜按压环43的按压面434在轴向D1上靠近,而形成密封槽5。在此过程中,仅环状密封部件2中的外周部21侧设置的多个环形部30(3)被夹在第一主体41的台阶面412与倾斜按压环43的倾斜面431之间,从而仿照第一主体41的台阶面412和倾斜按压环43的倾斜面431的倾斜而相对于径向D2倾斜。换言之,将从环状密封部件2的径向D2观察时多个环形部3的纵剖面的、与内周壁部件6的内周壁61对置的外周边31呈与内周壁部件6的内周壁61平行的状态的环形部30(3)按压向轴向D1,而使纵剖面相对于径向D2倾斜。在此过程中,环状密封部件2中的成一体的内周部22侧被第一主体41的第二台阶面416和倾斜按压环43的按压面434夹住。

#### [0074] 【第四实施方式】

[0075] 接下来,参照附图说明本发明的第四实施方式的密封结构1C。图11A为示出在第四实施方式的密封结构1C的一个制造方法中环状密封部件2的纵剖面倾斜的过程的图,并为与图9A对应的图。图11B为示出在第四实施方式的密封结构1C的一个制造方法中环状密封部件2的纵剖面倾斜的过程的图,并为与图7对应的图。关于第四实施方式,主要以与第二实施方式及第三实施方式不同的点为中心进行说明。在第四实施方式中,关于没有特别说明的点,适当适用第二实施方式及第三实施方式中的说明。此外,在第四实施方式中,也能够获得与第二实施方式及第三实施方式相同的效果。

[0076] 在第二实施方式的密封结构1A中,环形部3的纵剖面呈从环状密封部件2的外周部21直至内周部22且相对于径向D2倾斜的四边形。与此相对,在第四实施方式的密封结构1C

中,如图11B所示,仅环状密封部件2中的外周部21侧在从径向D2观察时沿轴向D1叠加多个环形部3而形成。环状密封部件2中的内周部22侧在从径向D1观察时成一体(块状)。

[0077] 例如如图11A及图11B所示那样制造第四实施方式的密封结构1C。具体而言,第一主体41的台阶面412的里侧端417与细径部411之间设置有以与台阶面412不同的角度倾斜的第二台阶面416。倾斜按压环43的倾斜面431的里侧端435与内周面433之间设置有以与倾斜面431不同的角度倾斜的按压面434。另外,在图11A及图11B中,上述的倾斜角度差被描绘成非常小。

[0078] 在第一主体41的台阶面412与倾斜按压环43的倾斜面431在轴向D1上靠近的同时,第一主体41的第二台阶面416与倾斜按压环43的按压面434在轴向D1上靠近,而形成密封槽5。在此过程中,仅环状密封部件2中的外周部21侧设置的多个环形部30(3)被夹在第一主体41的台阶面412与倾斜按压环43的倾斜面431之间,从而仿照第一主体41的台阶面412和倾斜按压环43的倾斜面431的倾斜而相对于径向D2倾斜。换言之,将从环状密封部件2的径向D2观察时多个环形部3的纵剖面的、与内周壁部件6的内周壁61对置的外周边31呈与内周壁部件6的内周壁61平行的状态的环形部30(3)按压向轴向D1,而使纵剖面相对于径向D2倾斜。在此过程中,环状密封部件2中的成一体的内周部22侧被第一主体41的第二台阶面416与倾斜按压环43的按压面434夹住。

[0079] 以上说明了本发明的优选实施方式。但是,本发明不限于上述实施方式,而能够以各种方式来实施。

#### [0080] 【其他的变形例】

[0081] 环形部3的纵剖面在第一实施方式中为矩形,在第二实施方式中为平行四边形,但不限于这些,也可以为其他的四边形。外周边31及内周边36并不限于直线状,也可以为曲线状、凹凸状。环状密封部件2中的至少外周部21侧也可以在从径向D2观察时在轴向D1上连续多个未闭合的环形部3而成螺旋状。

[0082] 在前述的实施方式的密封结构1中,环形部3的第一轴向D11侧的面的径向D2的内径侧的区域被倾斜按压环43的倾斜面431按压。但是,在相对于环状密封部件2的中心轴C1的一侧中,在着眼于环形部3的纵剖面的情况下,也可以用倾斜按压环43的倾斜面431等来按压位于第一轴向D11侧的面位于径向D2的中央的面。通过变更按压的位置,能够变更环形部3中的径向D2的区域中的、基本上弯曲自由的面积。据此,能够变更密封性的强弱。

[0083] 在前述的实施方式的密封结构1中,通过使第一主体41与第二结合部件44相结合形成轴部件4的密封槽5。与此相对,轴部件4也可以为一体构成。在此情况下,不能利用第一主体41与第二结合部件44的结合过程来将环状密封部件2配置于密封槽5中。因此,使环形部3变形而使其翻越轴部件4中的密封槽5周围的部分,从而将环形部3配置于密封槽5中。

[0084] 在实施方式中,在第一主体41的第一结合部415与第二结合部件44的外螺纹部442的结合结构中,内螺纹部和外螺纹部也可以反过来设置。这些还可以为螺纹以外的结合结构。

#### [0085] (附图标记说明)

[0086] 1、1A:密封结构;2、2A:环状密封部件;21:外周部;22:内周部;3、3A:环形部;31:外周边(边);32:一方的角部;4:轴部件;5:密封槽;6:内周壁部件;61:内周壁;62:内部空间;C1:中心轴;D1:轴向;D2:径向

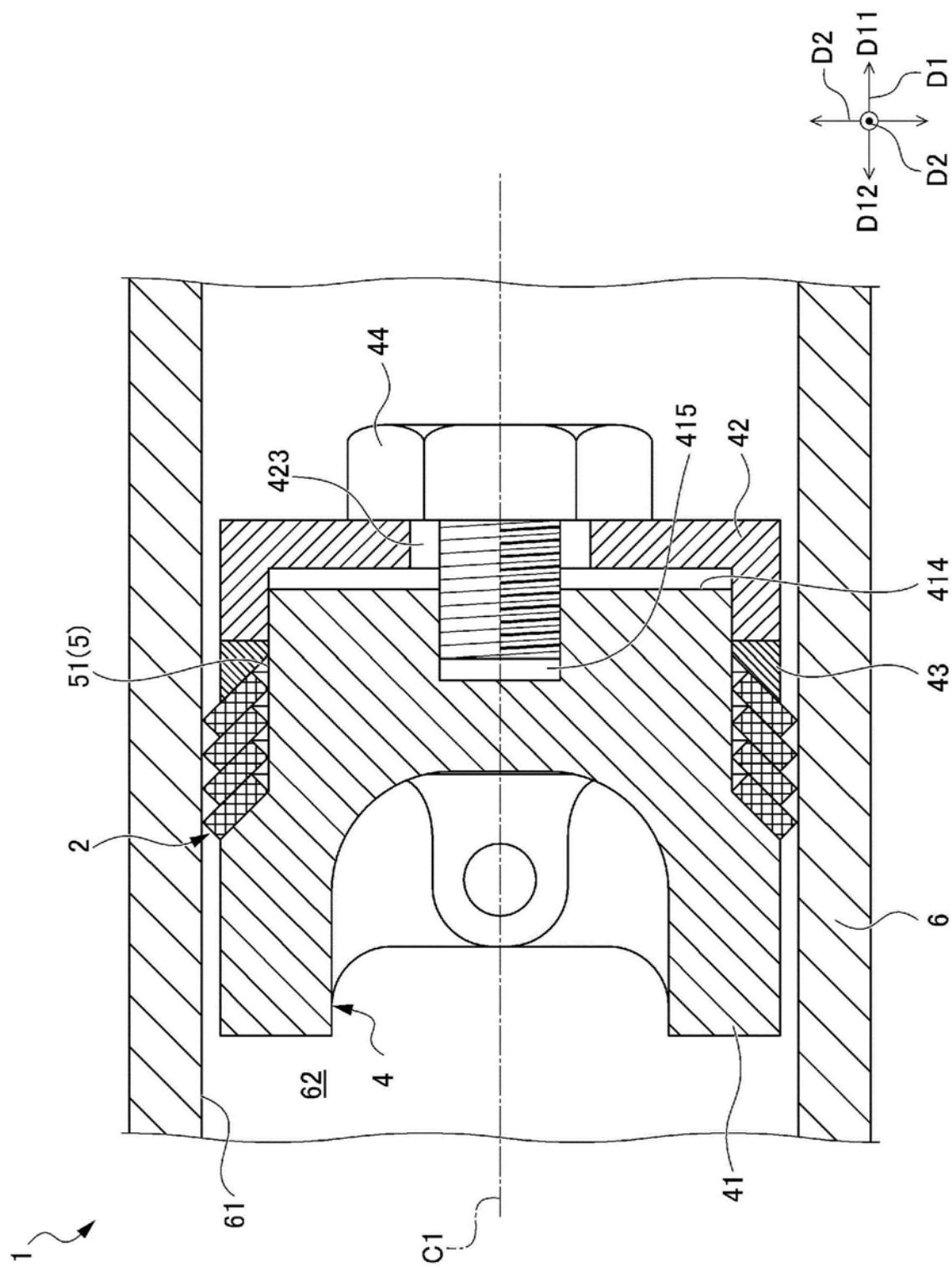


图1

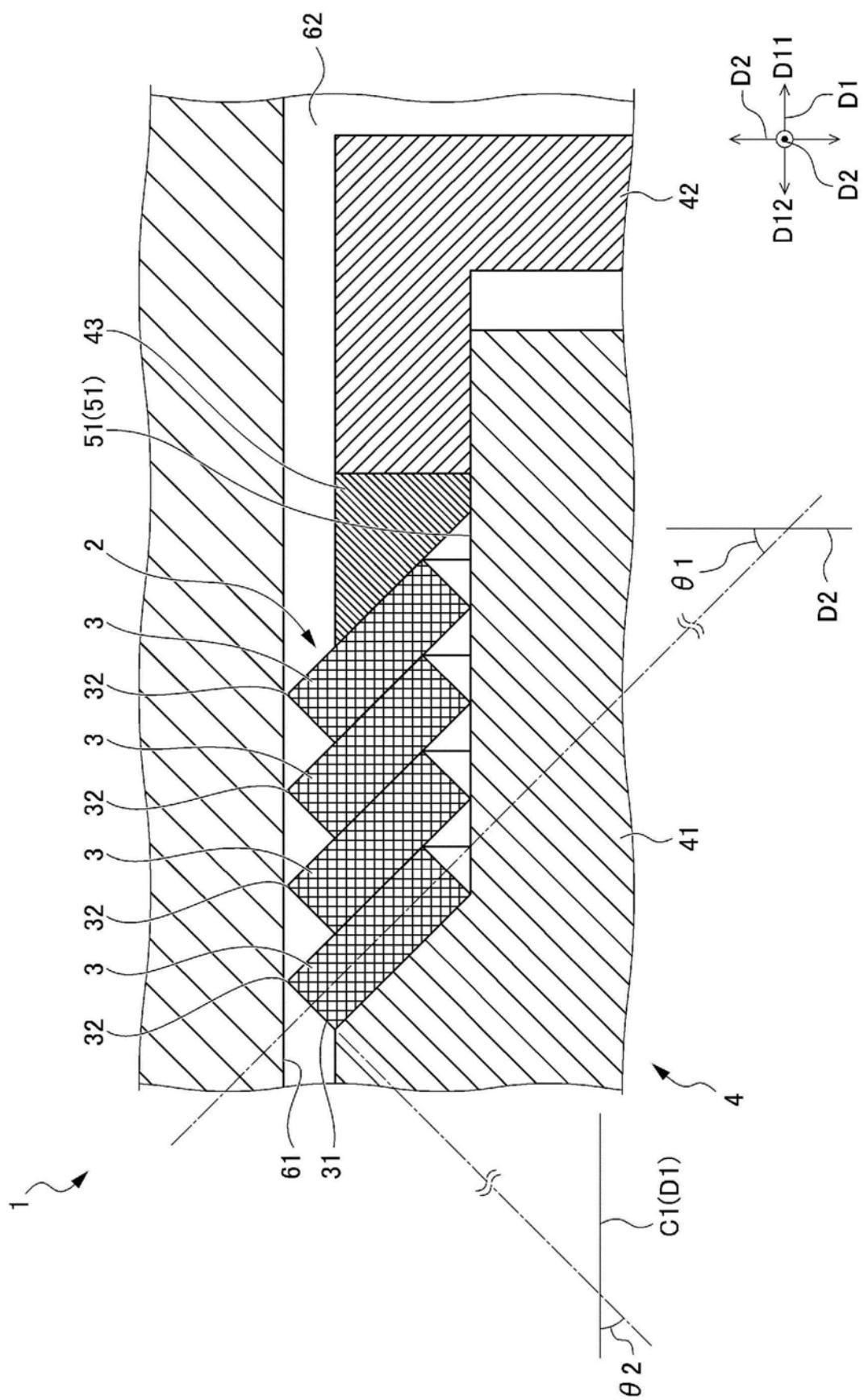


图2

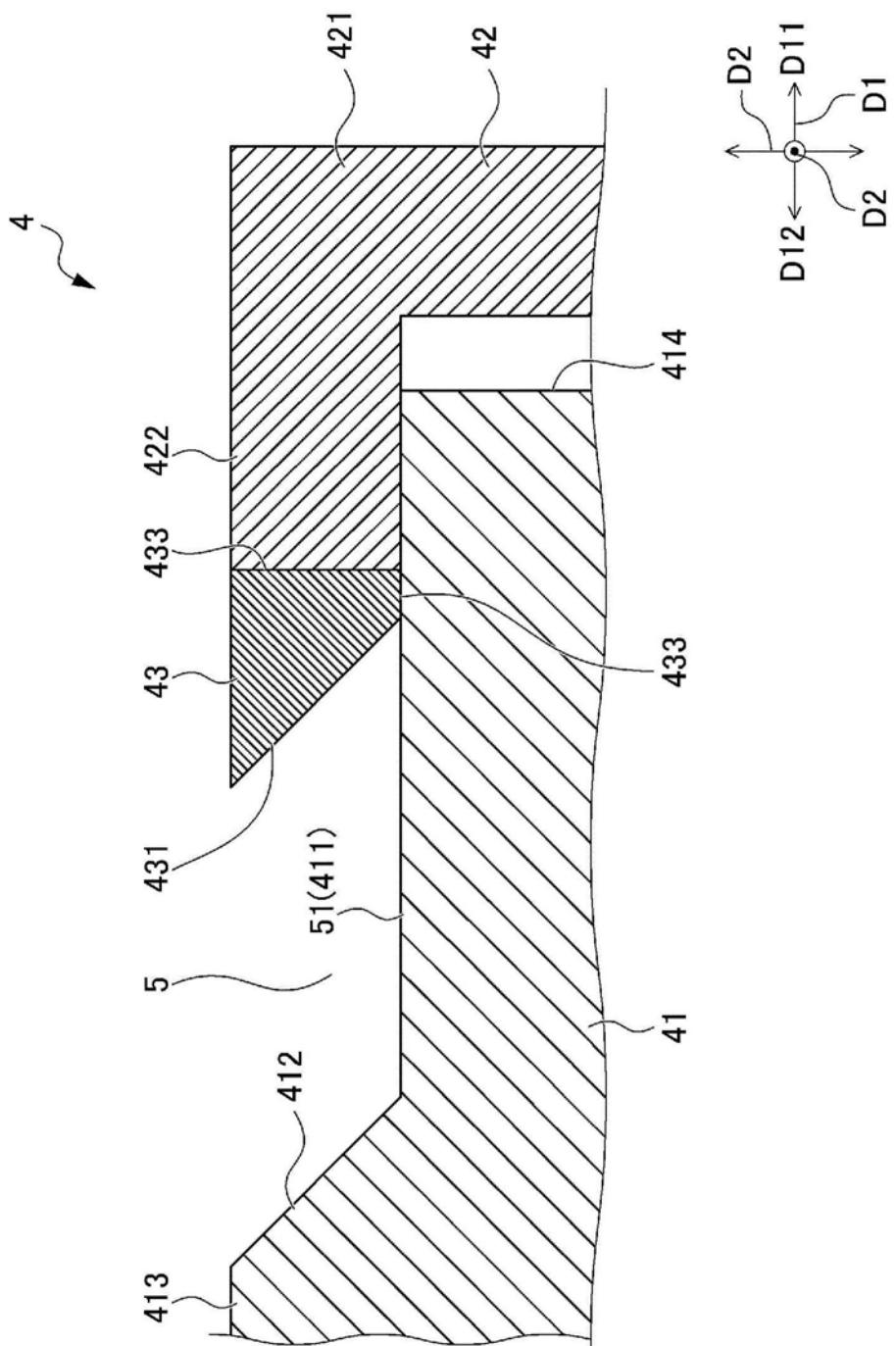


图3

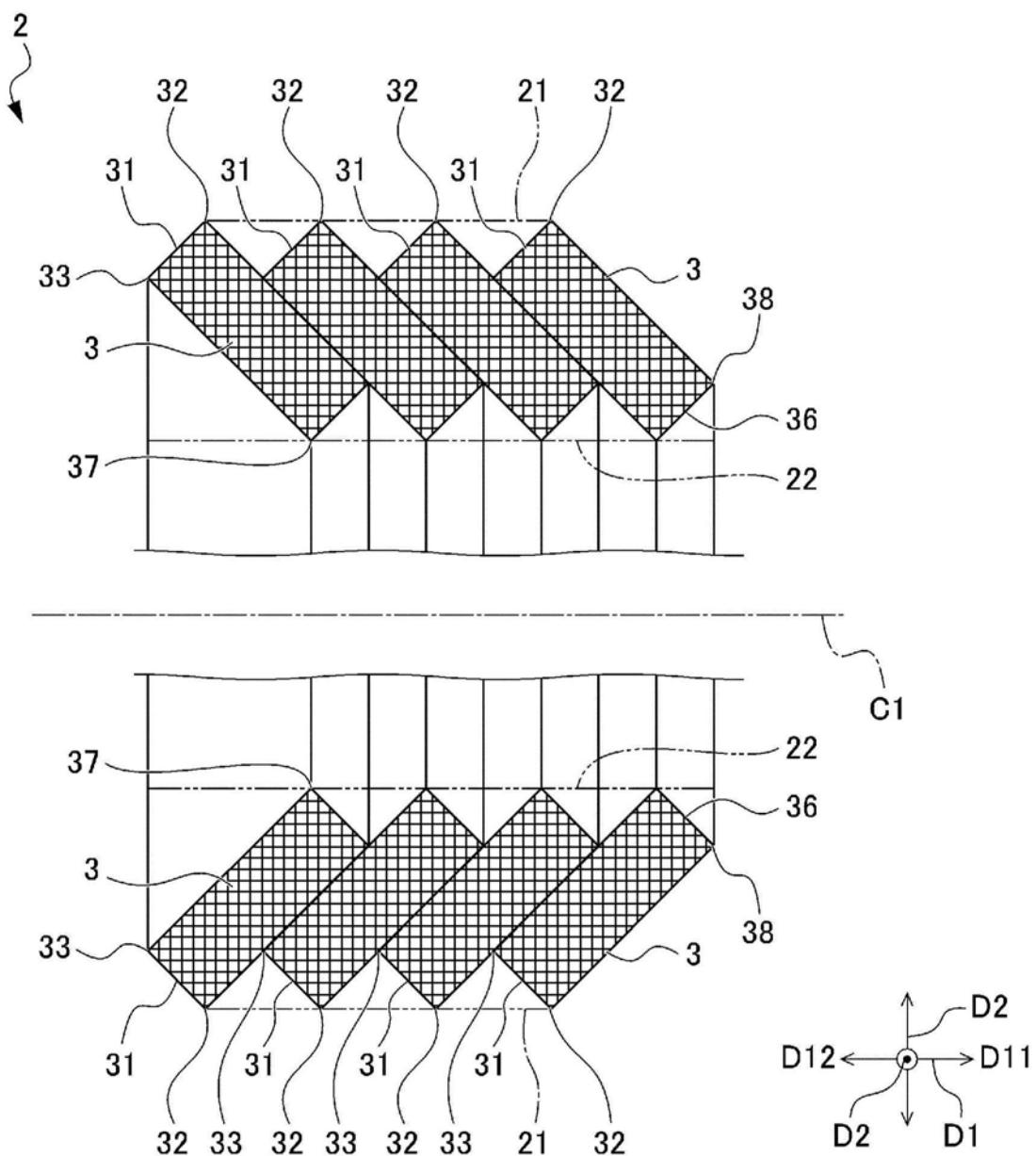


图4

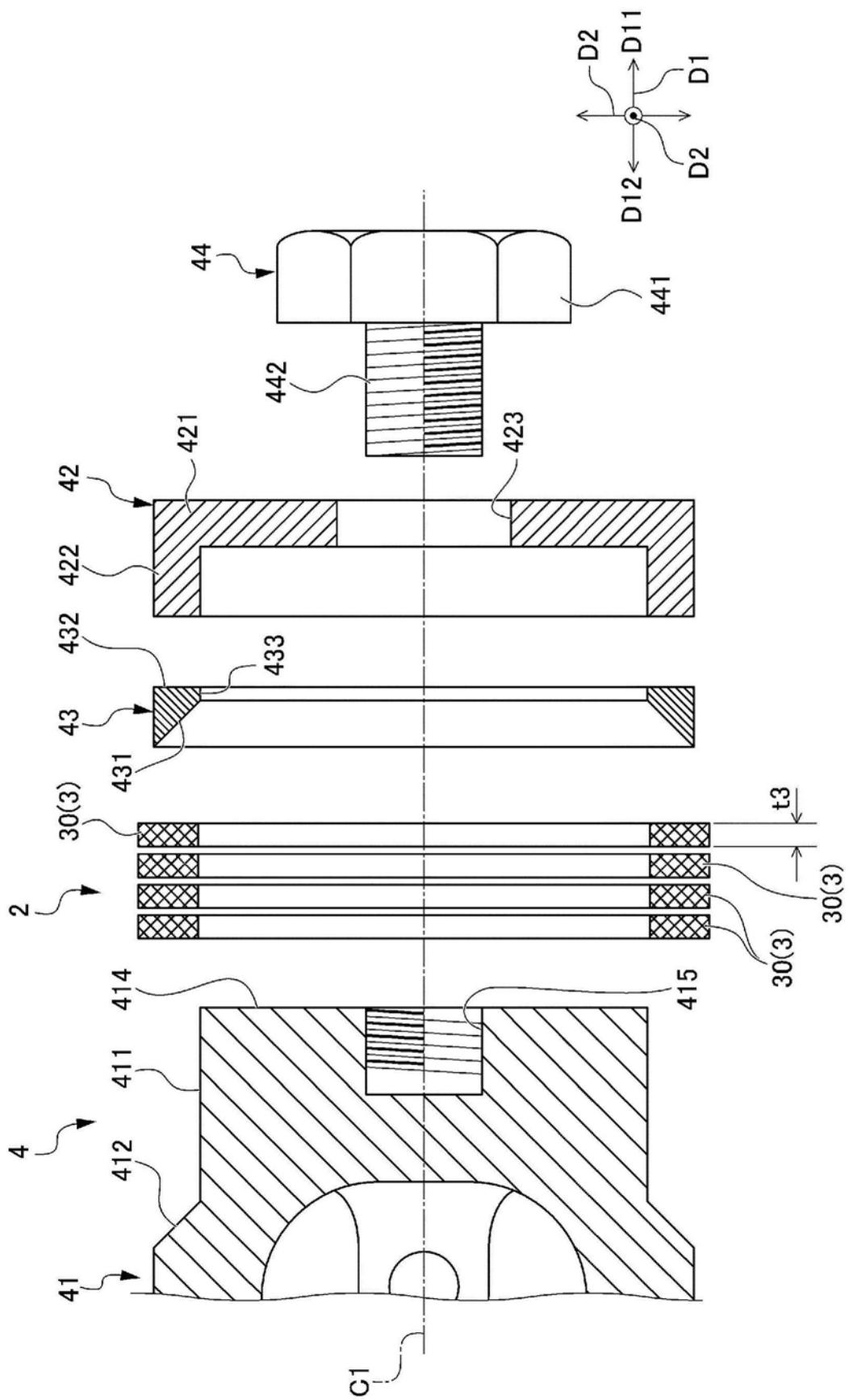


图5

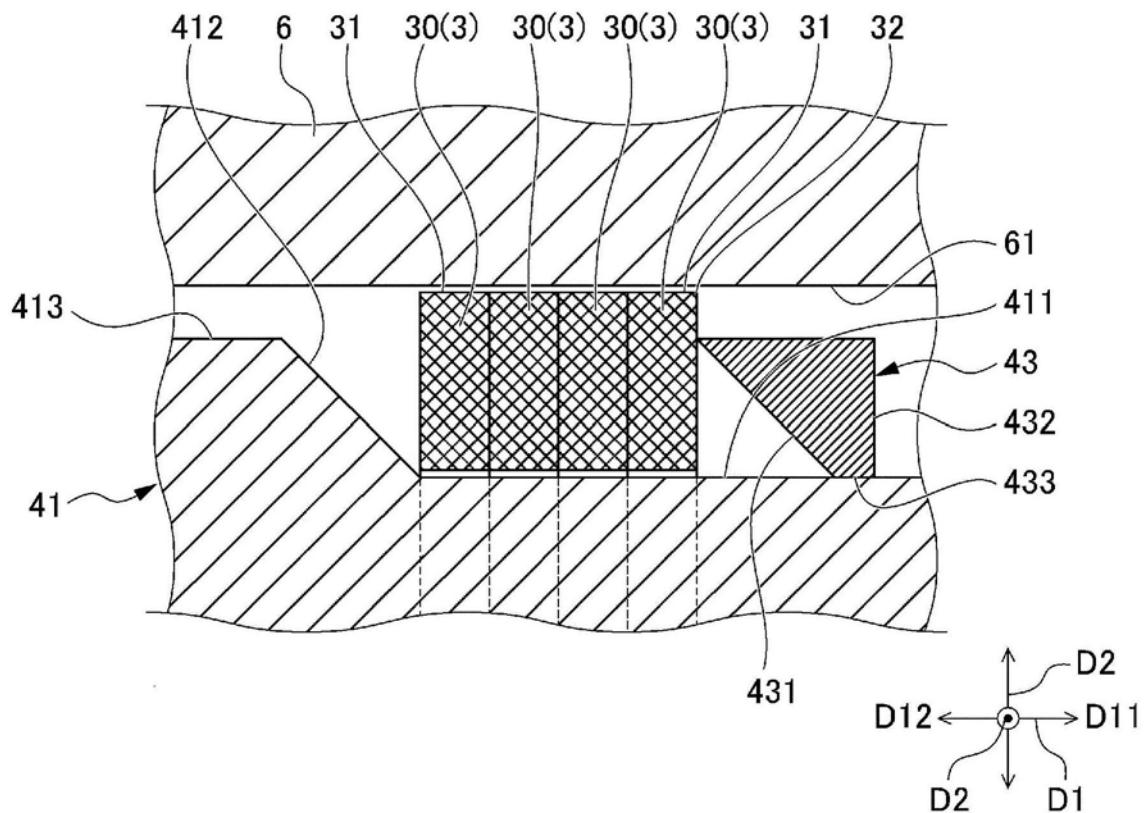


图6A

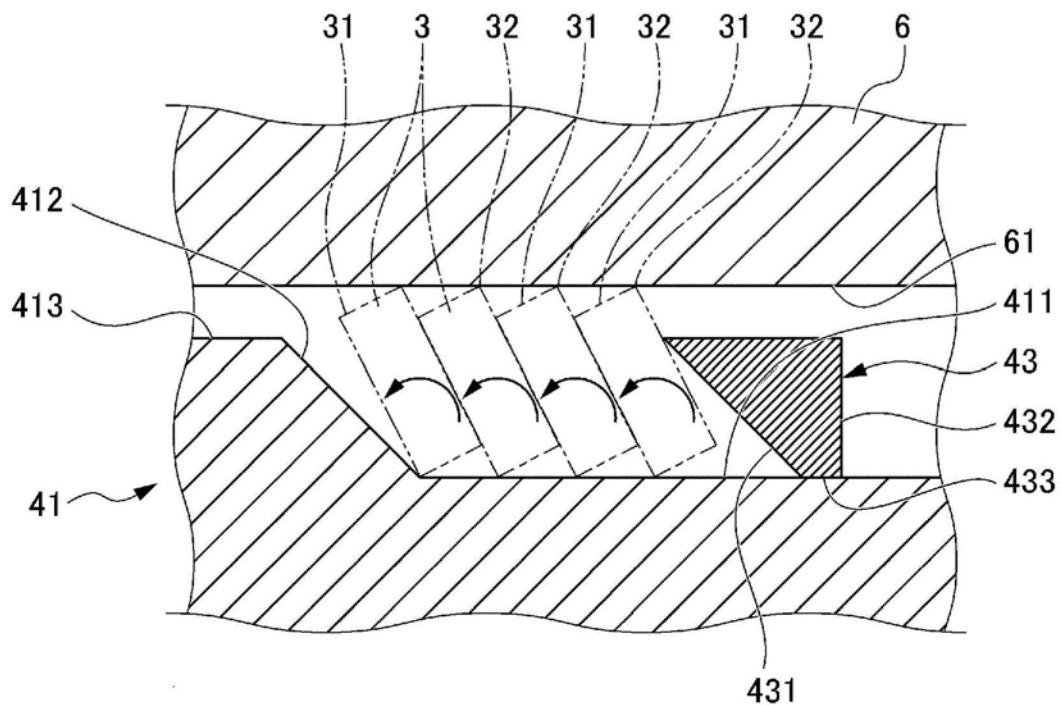


图6B

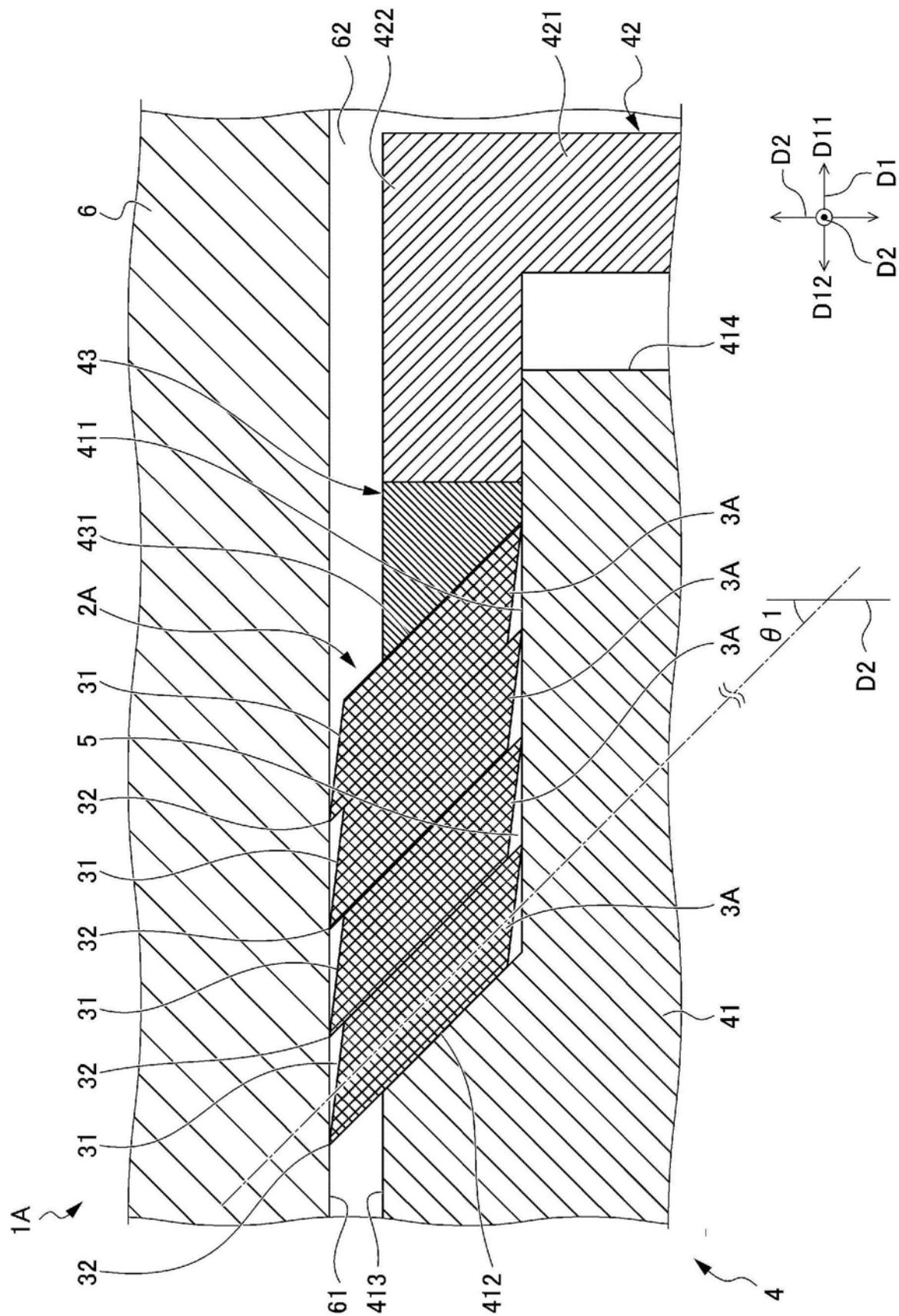


图7

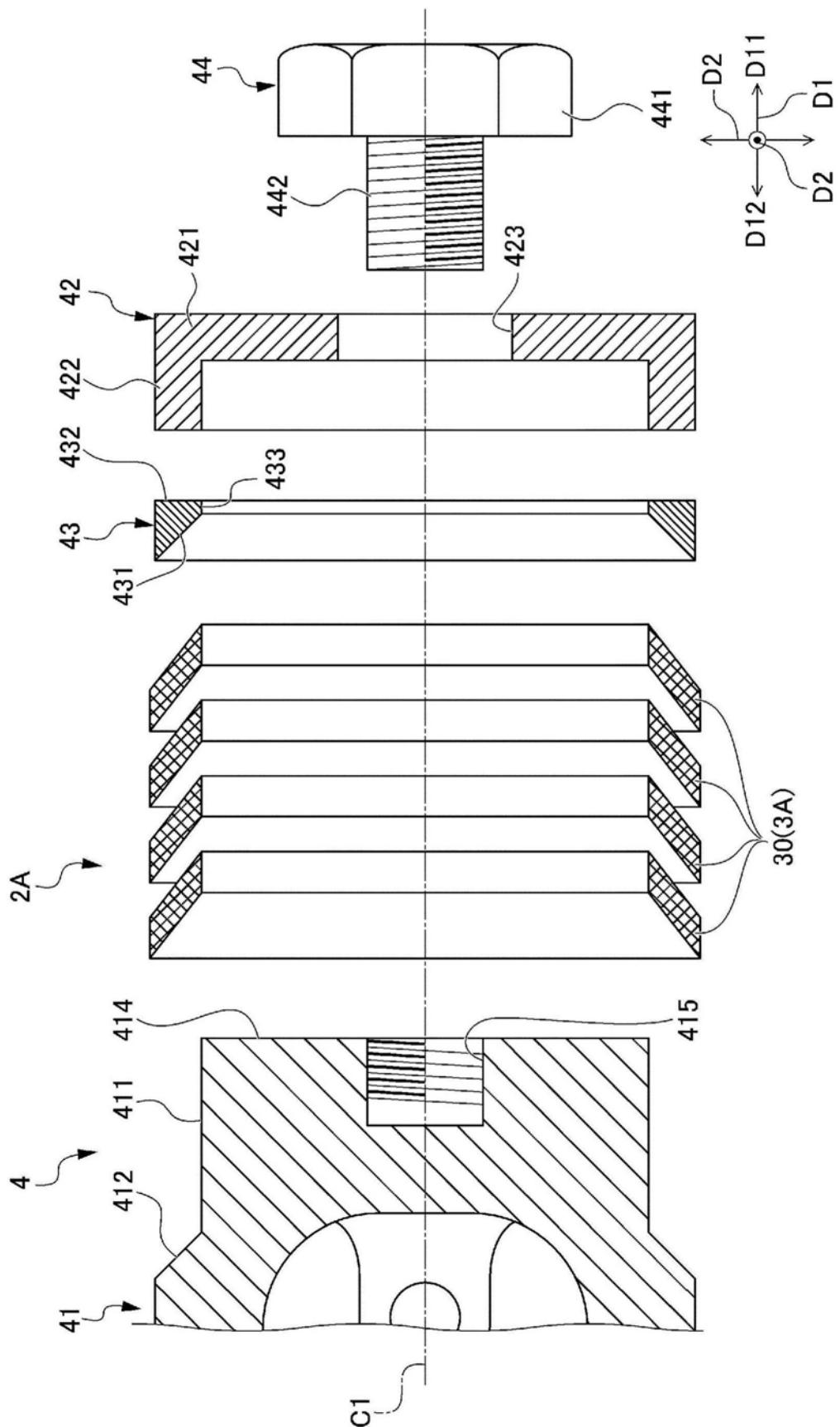


图8

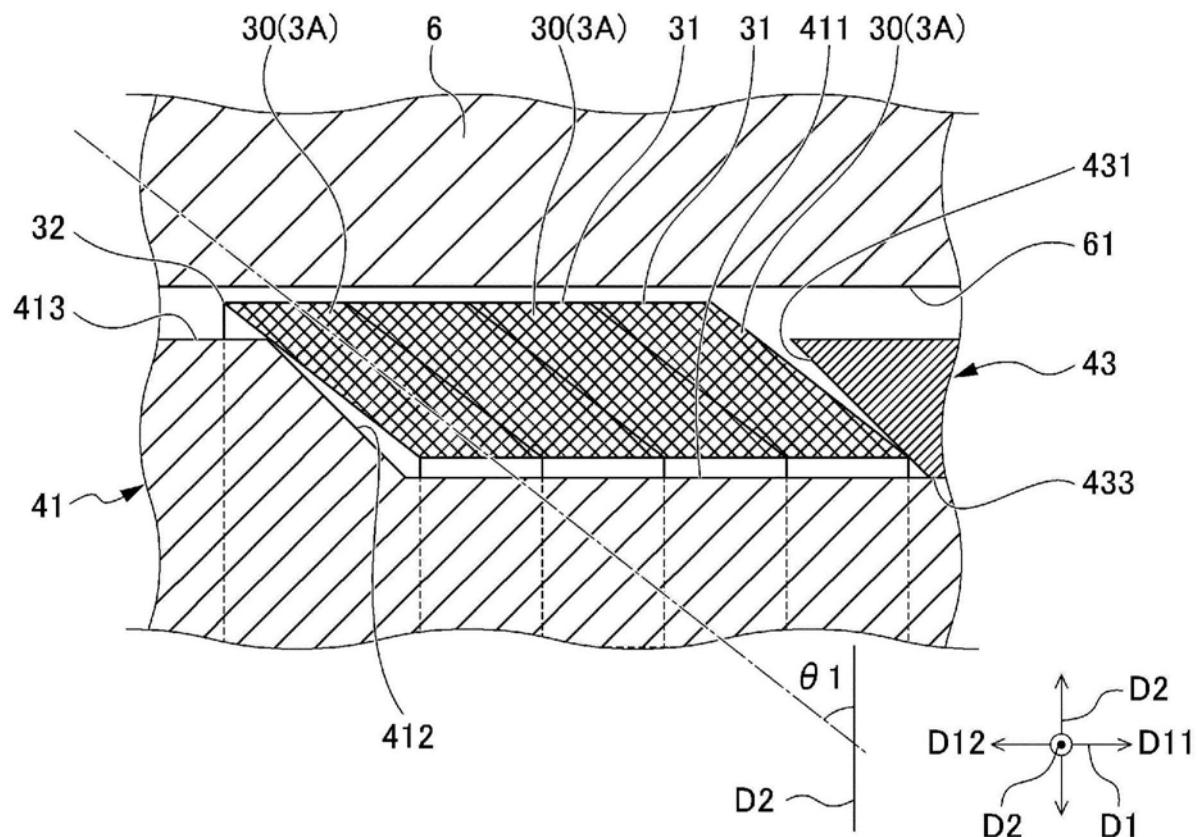


图9A

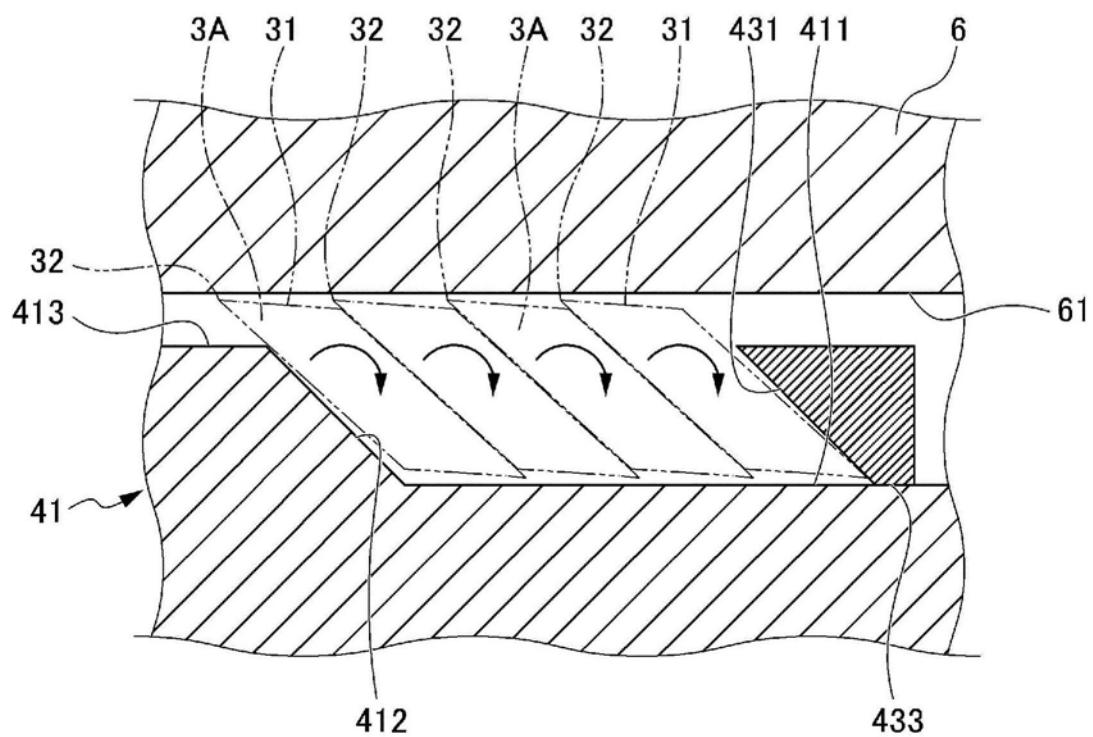


图9B

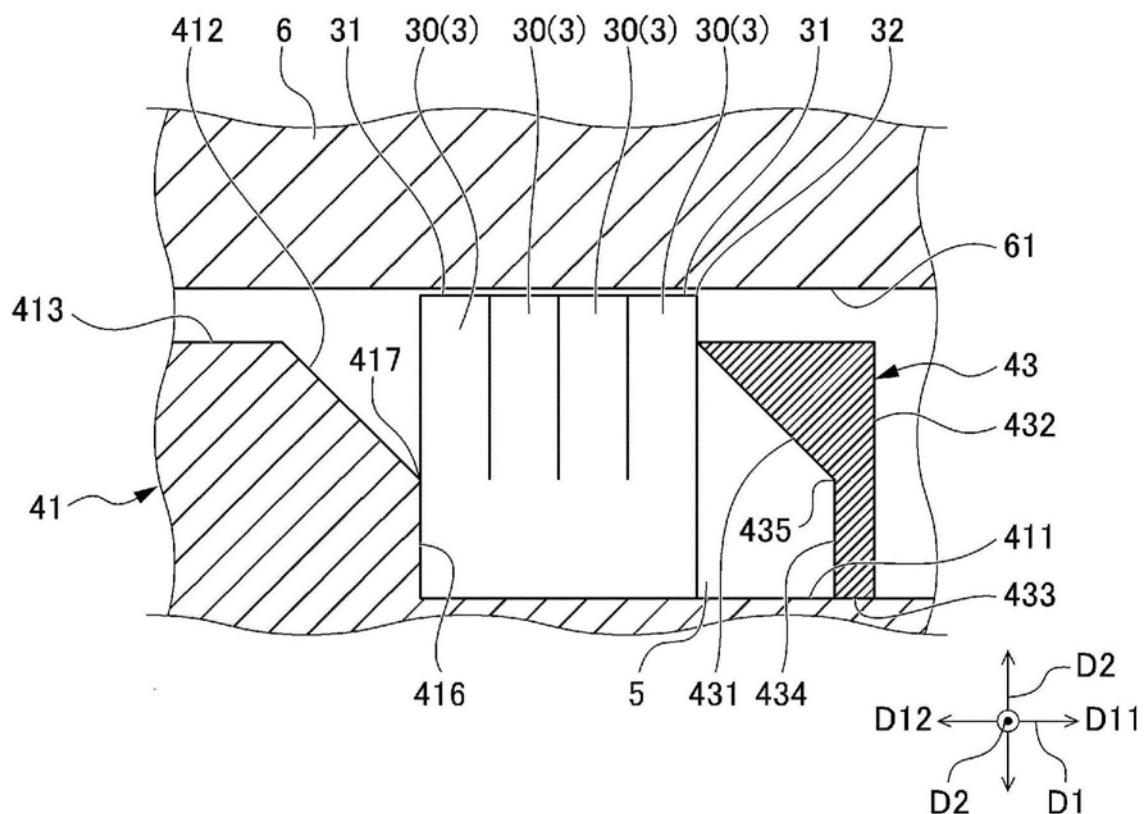


图10A

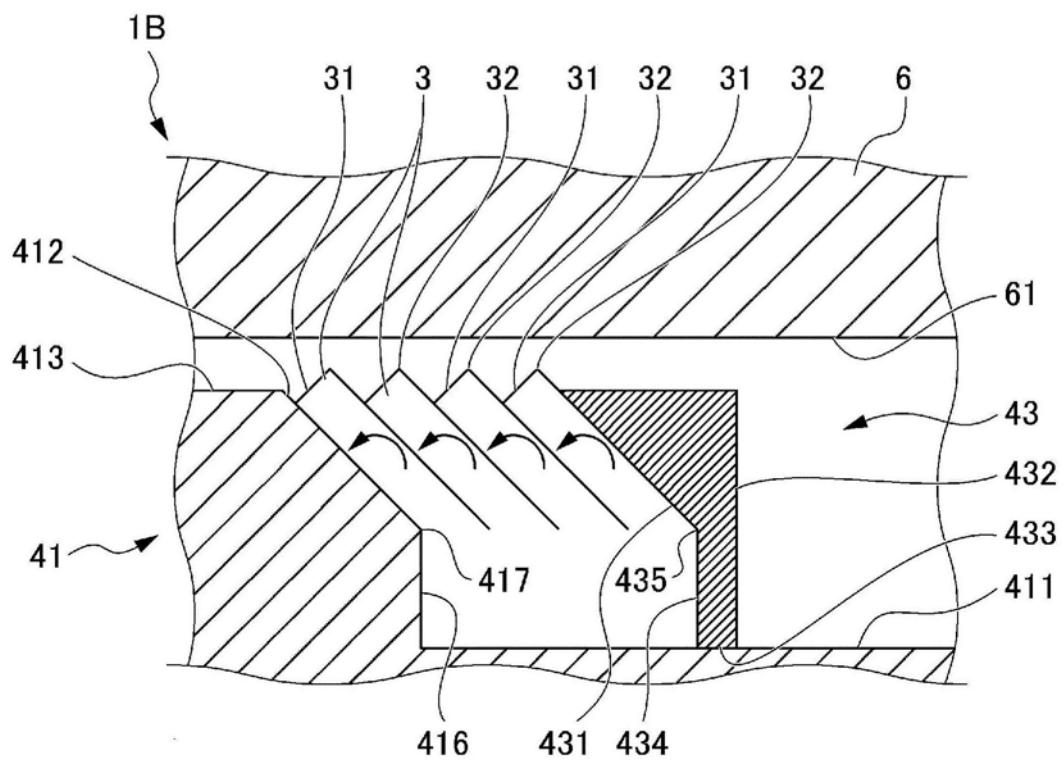


图10B

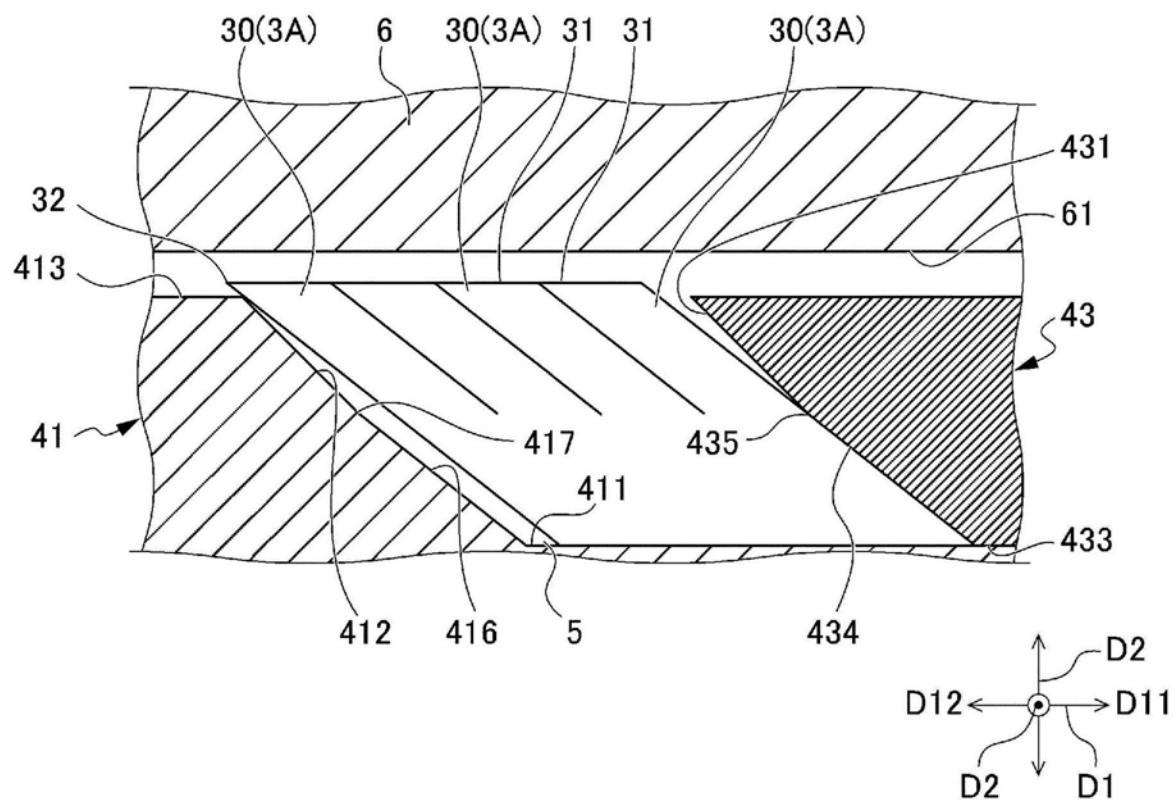


图11A

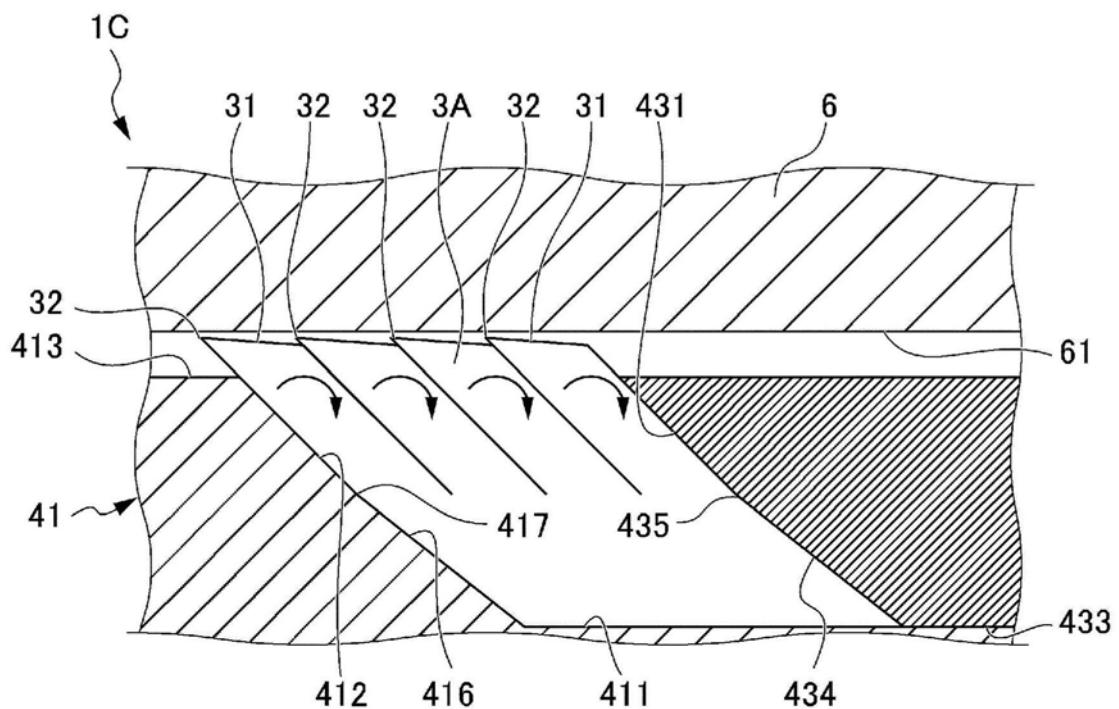


图11B