



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410092268.9

[43] 公开日 2005年5月11日

[11] 公开号 CN 1613604A

[22] 申请日 2004.11.5

[21] 申请号 200410092268.9

[30] 优先权

[32] 2003.11.7 [33] JP [31] 378894/2003

[71] 申请人 津田驹工业株式会社

地址 日本石川

[72] 发明人 新田哲也

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任  
公司

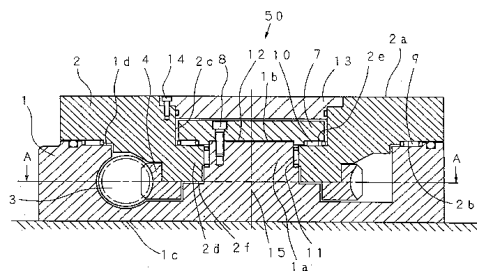
代理人 钟强 樊卫民

权利要求书1页 说明书12页 附图5页

[54] 发明名称 换位工作台

[57] 摘要

提供一种高精度的换位工作台，其易于将旋转台安装到机架上，并向轴承施加适当的预压力。在换位工作台中，旋转台和机架在旋转台旋转轴线方向相互分离，两个轴承分别设置在旋转台和机架之间，其中，旋转台在旋转中心部形成有通孔，且该通孔具有中途向旋转中心延伸的台阶部，机架包括贯通台阶部的轴部和可拆卸的轴承支承部件，支承部件与和旋转台工件安装侧面相同侧的台阶部面相对，前述两个轴承中的一个设置在和工件安装侧面相反侧的旋转台的面和机架之间，另一个设置在和工件安装侧面相同侧的台阶部面和支承部件之间，在拆下支承部件的状态下将旋转台安装到机架上，旋转台、两个轴承以及支承部件均从同一侧设置在机架上。



1. 一种换位工作台，旋转台和机架在旋转台旋转轴线方向相互分离，两个轴承分别设置在旋转台和机架之间，其特征在于，旋转台在旋转中心部形成有通孔，且该通孔具有中途向旋转中心延伸的台阶部，机架包括贯通台阶部的轴部和可拆卸的轴承支承部件，支承部件与和旋转台工件安装侧面相同侧的台阶部面相对，前述两个轴承中的一个设置在和工件安装侧面相反侧的旋转台的面和机架之间，另一个设置在和工件安装侧面相同侧的台阶部面和支承部件之间。

10

2. 如权利要求 1 记载的换位工作台，其特征在于，前述两个轴承中的一个具有比前述另一个大的直径。

3. 如权利要求 1 或 2 记载的换位工作台，其特征在于，前述支承部件可拆卸地设置在前述轴部的端部。

15

4. 如权利要求 1 或 2 记载的换位工作台，其特征在于，形成工件安装侧面的部件和前述台阶部由一个部件形成。

5. 如权利要求 1 或 2 记载的换位工作台，其特征在于，前述轴承设置在和旋转台的旋转轴线垂直的相对面之间。

20

6. 如权利要求 1 或 2 记载的换位工作台，其特征在于，前述轴承均为推力轴承。

25

7. 如权利要求 1 或 2 记载的换位工作台，其特征在于，前述两个轴承中的另一个是圆锥滚子轴承或者角接触轴承，与工件安装侧面相同侧的台阶部面和支承部件，以在旋转台的半径方向错开的状态相对。

## 换位工作台

## 5 技术领域

本发明涉及换位工作台。

## 背景技术

10 在已知的换位工作台中，旋转台和机架在两个位置在旋转台的旋转轴线方向间隔开，同时，轴承分别配置在其间，各轴承分别受到在旋转轴线方向相反方向的力（例如，参照专利文献 1）。因此，机架能够抵抗来自旋转台工件安装侧面的外力和旋转台的自重并支承旋转台，从而保持工件的加工精度。

15 在专利文献 1 中记载的换位工作台中，在机架上设置有通孔，旋转台主体部分和轴承支承部件各自的圆筒部分从相反侧插入机架的通孔中。两个圆筒部分通过螺栓相互连接，形成旋转台的旋转中心部。两个推力轴承中的一个配置在和工件安装侧面相同侧的机架面和旋转台主体部分之间，另一个配置在和工件安装侧面相反侧的机架面和支承部件的凸缘部分之间。前一个推力轴承受受到从旋转台的工件安装侧面朝向机架的旋转轴线方向的力，后一个推力轴承受受到和从旋转台的工件安装侧面朝向机架的旋转轴线方向的力相反方向的力。

专利文献 1：特许 2930889（第 4 页，图 1）。

25

在这种换位工作台的情况，在制造和大修时的组装时，要依次地将旋转台安装到机架上。另外，在安装作业前，从旋转台拆下轴承的支承部件。首先，从机架的工件安装侧将两个推力轴承中的一个安装在机架上。其次，从相同方向将旋转台的主体部分设置在该推力轴承上，并将圆筒部分插入通孔中。然后，从相反侧，即机架的反工件安

30

装侧将另一个推力轴承设置在机架上。接下来，从相同侧将支承部件设置在另一个推力轴承上，并将圆筒部分插入通孔中。支承部件和旋转台主体部分的圆筒部分之间用螺栓连接，从而完成旋转台到机架的安装。

5

但是，在这种换位工作台的情况下，由于从机架的工件安装侧设置旋转台的主体部分和两个推力轴承中的一个，而从机架的反工件安装侧设置另一个推力轴承和支承部件，因而在中途必须移动机架，使其上下颠倒。此时，先安装的推力轴承和旋转台的主体部分等在自重的作用下恐怕会偏离安装位置，操作时要特别注意。

10

另一方面，在这种换位工作台的情况下，使垫片介于旋转台的主体部分和支承部件之间进行连接，通过调整垫片的厚度，能将适当的预压力施加在两个推力轴承上。通过将适当的预压力施加在推力轴承上，能够消除旋转轴线方向的松动，同时，能抑制由外力造成的在旋转台旋转轴线方向的位移，保持工件的加工精度。而且，不会由于大于必要值的预压力而使推力轴承过早磨损、增大旋转阻力。

15

在将支承部件安装到主体部分时，对推力轴承进行预压力调整，将旋转台降下，使机架在旋转台上旋转，边调整机架的旋转阻力边调整垫片的厚度，由此进行预压力的调整。但是，在通常状态，旋转台设置在机架上，而在安装支承部件时的状态，机架反过来作为重物设置在旋转台上，在这两种状态下施加在推力轴承上的重量是不同的，从而推力轴承的旋转阻力不同。为此，在使机架旋转的同时，必须假定使旋转台旋转的通常状态的旋转台的旋转阻力，从而难于将适当的预压力施加在推力轴承上。

20

25

而且，为了不采用上下颠倒移动机架的作业，考虑到使旋转台的旋转轴线变成水平方向来设置机架并进行旋转台的安装。但是，在这种安装方法的情况下，不能利用自重安装旋转台的主体部分和推力轴

30

承，因此操作变得困难。特别是，在边使旋转台旋转边调整其旋转阻力的预压力调整时，由于没有将旋转台的重量施加到推力轴承上，因而和前述安装方法一样，必须假定在通常状态的旋转台的旋转阻力，从而难于将适当的预压力施加在推力轴承上。

5

## 发明内容

鉴于以上现有技术的问题，本发明的目的在于提供一种高精度的换位工作台，其易于将旋转台安装到机架上，同时可向轴承施加适当的预压力。

10

为实现上述目的，本发明提供一种换位工作台，旋转台和机架在旋转台旋转轴线方向相互分离，两个轴承分别设置在旋转台和机架之间，其中，旋转台在旋转中心部形成有通孔，且该通孔具有中途向旋转中心延伸的台阶部，机架包括贯通台阶部的轴部和可拆卸的轴承支承部件，支承部件与和旋转台工件安装侧面相同侧的台阶部面相对，  
15 前述两个轴承中的一个设置在和工件安装侧面相反侧的旋转台的面和机架之间，另一个设置在和工件安装侧面相同侧的台阶部面和支承部件之间（权利要求 1）。

20

而且，前述两个轴承中的一个具有比前述另一个大的直径（权利要求 2）。

还有，前述支承部件可以可拆卸地设置在前述轴部的端部（权利要求 3）。

25

还有，形成工件安装侧面的部件和前述台阶部可以由一个部件形成（权利要求 4）。

30

还有，前述轴承可以设置在和旋转台的旋转轴线垂直的相对面之间（权利要求 5）。

还有，前述轴承可以均为推力轴承（权利要求 6）。

5 还有，前述另一个轴承可以是圆锥滚子轴承或者角接触轴承，与  
工件安装侧面相同侧的台阶部面和支承部件，可以在旋转台的半径  
方向错开的状态相对（权利要求 7）。

10 按照权利要求 1，在将旋转台安装到机架上时，在拆下支承部件  
的状态下，可以从机架的同一侧安装旋转台和两个轴承，在安装完这  
些部件后，可以从同一侧安装轴承的支承部件。

15 即，在旋转台安装在机架上之前，从机架的工件安装侧将两个轴  
承中的一个配置在机架上。然后，从相同侧插入旋转台，通过轴承中  
前述一个将其安装在机架上。

20 由于在旋转台的通孔中形成有向旋转中心延伸的台阶部，因而另  
一个轴承从旋转台的相同侧插入通孔中，并安装在和工件安装侧面相  
同侧的台阶部面上。

25 支承部件，在安装完另一个轴承后，从旋转台的相同侧被插入通  
孔中，推压在其和与工件安装侧面相同侧的台阶部面之间的另一个轴  
承而被安装在机架的主体部分上。由此，完成旋转台到机架的安装。

25 如上所述，能够从机架的同一侧，即工件安装侧将旋转台、两个  
轴承以及支承部件安装在机架上。

在将旋转台安装到机架上时，由于能够从同一侧将旋转台、两个  
轴承以及轴承的支承部件安装在机架上，从而可以容易地安装旋转  
台，并可以高精度的安装。

5 由于两个轴承中的一个设置在与工作安装侧面相反侧的旋转台面和机架之间，因此受到从工件安装侧面朝向机架的旋转轴线方向的力，从而限制旋转台的位移。由于另一个设置在与工件安装侧面相同侧的台阶部和形成机架的支承部件之间，因此受到和从工件安装侧面朝向机架的旋转轴线方向的力相反的力，从而限制旋转台的位移。因此，两个轴承能够在旋转轴线方向分别限制相反方向的旋转台的位移，旋转台受到两个轴承的支承。

10 按照权利要求 2，由于前述两个轴承中的前述一个比另一个直径大，因此能够充分地承受从旋转台的工件安装侧面朝向机架的旋转轴线方向的力而在该力作用下不变形，从而抵抗工件加工时的外力，支承旋转台。

15 当从工件安装侧指向机架的工件加工时的外力施加在前述两个轴承半径方向外侧时，在旋转台上产生以一个轴承上的外力附近部分为中心的力矩。由于前述两个轴承中的另一个承受和从工件安装侧面朝向机架的旋转轴线方向的力相反的力，因此能够抑制由前述力矩造成的旋转台的倾斜。即，由于前述轴承中的一个直径较大，前述另一个轴承在远离旋转中心的位置受到前述力矩产生的力，因此施加到前述  
20 另一个轴承上的力较小。从而，即使前述另一个轴承直径较小，也能充分地支承旋转台。

25 这样，由于可以将仅被施加小的力的前述另一个轴承做得比前述一个轴承小，因此能够降低另一个轴承的成本。

按照权利要求 3，由于前述支承部件可拆卸地设置在贯通台阶部的轴部端部，因而可以在台阶部的外侧调整支承部件和轴部的相对位置，通过调整支承部件和轴部的旋转轴线方向的相对位置，就能够容易并正确地进行轴承预压力的调整。

按照权利要求 4，由于形成工件安装侧面的部件和前述台阶部由同一部件形成，因而能够高精度地各自形成与工件安装侧面相同侧的台阶部和工件安装侧面，并使这两个面均高精度地垂直于旋转轴线，能够抑制旋转台的旋转振动，从而可以得到高精度的换位工作台。

5

按照权利要求 5，由于前述轴承配置在与旋转台的旋转轴线垂直的相对面之间，因此，即使旋转台旋转，相对旋转台和机架面之间的位相产生变化，由于旋转台和机架的间隔保持原样状态，旋转台也不会沿旋转轴线方向位移，能保持工件的加工精度。

10

按照权利要求 6，由于前述轴承均是推力轴承，因此能够充分承受旋转轴线方向的力，能够高精度地支承旋转台。

按照权利要求 7，由于前述另一个轴承是圆锥滚子轴承或角接触轴承，因此能够承受旋转轴线半径方向的力和旋转轴线方向的力，不必为此设置专用的径向轴承，能够紧凑地形成旋转台的支承机构。

15

#### 附图说明

图 1 是表示本发明第 1 实施例的换位工作台的正视图，该图是沿作为俯视图的图 2 的 B-B 截取的剖视图。

20

图 2 是图 1 的俯视图，是沿图 1 的 A-A 截取的剖视图。

图 3 是表示本发明第 2 实施例的换位工作台的剖视图。

图 4 是表示本发明第 3 实施例的换位工作台的剖视图。

图 5 是表示本发明第 4 实施例的换位工作台的剖视图。

25

#### 具体实施方式

##### (1) 第 1 实施例

下面根据附图说明实施本发明的具体方式。图 1、图 2 所示为本发明第 1 实施例的换位工作台 50 的正视图和俯视图，均是剖视图。

图 1 是沿图 2 的 B-B 线得到的剖视图，图 2 是沿图 1 的 A-A 线得到的

30



剖视图。

5 换位工作台 50 包括旋转台 2、可旋转支承旋转台 2 的机架 1、通过未图示的螺栓固定在旋转台 2 上的蜗轮 4、借助于两个圆锥滚子轴承 21 和径向轴承 20 支承在机架 1 上的蜗杆 3、通过联轴器 6 和蜗杆 3 连接的驱动马达 5。

10 旋转台 2 形成有作为安装未图示的加工台和加工夹具等的面的且和旋转轴线 15 直交的工件安装侧面 2a、和工件安装侧面 2a 相反侧的面 2b、以及旋转轴线 15 方向的通孔 2c。通孔 2c 形成在旋转中心部，并具有向旋转中心即旋转轴线 15 延伸的台阶部 2d。台阶部 2d 具有沿通孔 2c 的圆周方向遍布整个圆周形成的和工件安装侧面 2a 相同侧的台阶部面 2e，以及和工件安装侧面 2a 相反侧的台阶部面 2f。

15 机架 1 包括固定在未图示的工作机械的台面上的底面 1c、和旋转台 2 的前述面 2b 反向的面 1d，贯通在通孔 2c 中形成的台阶部 2d 且端部从台阶部面 2e 突出的轴部 1a、以及在轴部 1a 的端部可拆卸的支承部件 7，所述支承部件 7 通过螺栓 8 可拆卸地固定在端部端面 1b 上，且向旋转轴线 15 半径方向外侧延伸，是和台阶部 2d 的台阶部面 2e  
20 相对的圆盘形状。

旋转台 2 通过两个推力轴承 9、10 和径向轴承 11 支承在机架 1 上。

25 即，推力轴承 9 配置在位于工件安装侧面 2a 的相反侧的旋转台 2 的面 2b 和机架 1 的面 1d 之间的旋转台 2 的外周面附近。比推力轴承 9 直径小的推力轴承 10 配置在旋转台 2 的台阶部面 2e 和包含在机架 1 上的支承部件 7 之间。径向轴承 11 配置在旋转台 2 的台阶部 2d 部分的通孔 2c 和机架 1 的轴部 1a 之间。

由于推力轴承 9 配置在旋转台 2 的外周面附近且具有足够大的载荷承受面，能够足够承受从旋转台 2 的工件安装侧面 2a 朝向机架 1 的旋转轴线方向的力，从而抵抗工件加工时的外力，支承旋转台 2，抑制旋转台 2 的位移，保持工件的加工精度。

5

从工作安装侧面 2a 朝向机架 1 的工件加工时的外力施加在推力轴承 9 的半径方向的外侧时，在旋转台 2 上产生以推力轴承 9 的外力附近部分为中心的力矩。推力轴承 10 受到和从工件安装侧面 2a 朝向机架 1 的旋转轴线方向的力反向的力，该推力轴承 10 能够抑制由前述力矩造成的旋转台 2 的倾斜。即，由于推力轴承 9 的直径大，为此推力轴承 10 在远离前述力矩中心的位置受到由前述力矩造成的力，因此施加在推力轴承 10 上的力小。从而，即使推力轴承 10 的直径小，在外力作用下也不变形的，能可靠地支承旋转台 2，抑制旋转台 2 的位移，保持工件的加工精度。

15

向推力轴承 9、10 施加预压力。因此，推力轴承 9 接触和工件安装侧面 2a 相反侧的旋转台 2 的面 2b，推力轴承 10 接触和工件安装侧面 2a 相同侧的台阶部面 2e。即，旋转台 2 的和工件安装侧面 2a 相反侧的面以及和工件安装侧面 2a 相同侧的面均分别与推力轴承 9、10 接触，旋转台 2 通过推力轴承 9、10 受到机架 1 的推压。该推压力即施加在推力轴承 9、10 上的预压力，如下所述，可以通过加减支承部件 7 向推力轴承 10 的推压力来调整。

20

推力轴承 10 配置在旋转台 2 的台阶部面 2e 和包含在机架 1 中的支承部件 7 之间，由插在支承部件 7 和轴部 1a 的端部端面 1b 之间的垫片 12 的厚度来调整预压力。利用螺栓 8 通过垫片 12 将支承部件 7 紧固连接在端面 1b 上，即将支承部件 7 推压在端面 1b 上。支承部件 7 利用在该推压力范围内的推压力推压推力轴承 10，即向推力轴承 10 施加预压力。垫片 12 变厚，则支承部件 7 向离端面 1b 的方向位移，支承部件 7 向推力轴承 10 的推压力减小，通过推力轴承 10 和旋转台

30

2 传递给推力轴承 9 的推压力也减小，因而施加在推力轴承 9、10 上的预压力变小了。垫片 12 变薄或者不插入垫片 12，则支承部件 7 接近或者接触端面 1b，支承部件 7 向推力轴承 10 的推压力增大，通过推力轴承 10 和旋转台 2 传递给推力轴承 9 的推压力也增大，因而施加在推力轴承 9、10 上的预压力变大了。

10 通过向推力轴承 9、10 施加适当的预压力，就不会产生旋转轴线方向的松动，同时，能够抑制外力造成的旋转台 2 在旋转轴线方向的位移，保持工件的加工精度。而且，不会由于大于必要值的预压力而使推力轴承 9、10 过早磨损，损坏旋转性能，因此而损害旋转台 2 的旋转。

在组装换位工作台 50 时，旋转台 2 如下地安装在机架 1 上。

15 机架 1 在拆卸了支承部件 7 的状态下将底面 1c 设置在下面。首先，把推力轴承 9 和径向轴承 11 设置在机架 1 上。此时，推力轴承 9，下侧的推力轨道轮嵌入机架 1 的嵌合孔中，和旋转轴线 15 同轴设置。然后，设置安装着蜗轮 4 的旋转台 2。由此，轴部 1a 贯通与通孔 2c 的台阶部 2d 对应的部分，成为贯通台阶部 2d 的状态，轴部 1a 的端部从台阶部 2d 的台阶部面 2e 突出。此时，旋转台 2 的与通孔 2c 的台阶部 2d 对应的部分和径向轴承 11 的外圈嵌合，且和旋转轴线 15 同轴设置。然后，将推力轴承 10 设置在台阶部面 2e 上，同时，在端面 1b 上装上适当厚度的垫片 12。然后，安装支承部件 7。在支承部件 7 上形成对推力轴承 10 的嵌合轴，而且，在该嵌合轴的内侧形成对轴部 1a 的嵌合孔。轴部 1a 和推力轴承 10 上侧的推力轨道轮分别嵌入支承部件 7 的前述嵌合孔和前述嵌合轴，推力轴承 10 和旋转轴线 15 同轴定位。通过螺栓 8 把支承部件 7 安装在轴部 1a 的端面 1b 上。在该状态下，预压力的重量施加在推力轴承 10 上，除预压力的重量之外，旋转台 2 的重量也施加在推力轴承 9 上。

将弹簧秤安装在旋转台 2 的规定位置并在切线方向拉伸，测定旋转台 2 的旋转开始值。当需要比规定值大的较大力用于旋转台 2 旋转开始时，即，当需要比规定值大的较大转矩，推力轴承 9、10 的预压力大于规定值时，则增厚垫片 12，使支承部件 7 离开端面 1b，从而预压力减小。当转矩比规定值小时，即推力轴承 9、10 的预压力较小时，则减薄垫片 12，使支承部件 7 接近端面 1b，从而预压力增大。

通过调整垫片 12 的厚度的对推力轴承 9、10 的预压力调整一结束，就完成了旋转台 2 到机架 1 的安装。然后，用螺栓 14 将盖 13 安装在旋转台 2 上。在安装完旋转台 2 后，盖 13 用来塞住旋转台 2 安装到机架 1 上所必需的通孔 2c，防止切削粉和切削液等异物落入换位工作台 50 的内部。

这样，在将旋转台 2 安装到机架 1 上时，旋转台 2、两个推力轴承 9、10、径向轴承 11、以及支承部件 7 可以全部从机架 1 的相同侧，即从工件安装侧设置在机架 1 上。因此，变得容易安装旋转台 2，同时，可以正确进行推力轴承 9、10 的预压力调整，进行高精度的安装。

由于支承部件 7 可拆卸地设置在贯通台阶部 2d 的轴部 1a 上，则端面 1b 从台阶部 2d 的台阶部面 2e 突出来。从而，可以在台阶部 2d 的外侧调整支承部件 7 和轴部 1a 的相对位置，能够容易且正确地进行通过加装垫片 12 的推力轴承 9、10 的预压力调整。

## (2) 第 2 实施例

图 3 所示为本发明第 2 实施例的换位工作台 60。

使用直径比第 1 实施例还大的径向轴承 11，能够支承径向较大载荷。在旋转台 2 的旋转中心部，在机架 1 和盖 13 上设置安装加工夹具用的机架通孔 1e 和盖通孔 13a，而且，设置油封 17，防止切削粉、切削液等异物从通孔 1e、13a 落入换位工作台 60 内部。

和第1实施例的换位工作台50一样，由于支承部件7可拆卸地设置在轴部1a的端部，因而能够容易地进行推力轴承9、10的预压力调整。即，机架1在轴部1a的端部形成阳螺纹，并与在环状支承部件7的内周面形成的阴螺纹旋合。调整两螺纹的旋合，从而调整支承部件7给予推力轴承10的紧固力，即调整给予推力轴承10的推压力，和第1实施例一样，从而调整推力轴承9、10的预压力。

和第1实施例一样，在将旋转台2安装到机架1上时，旋转台2、两个推力轴承9、10、径向轴承11、以及支承部件7全部可以从机架1的相同侧，即从工件安装侧设置在机架1上。另外，在安装旋转台2之前将径向轴承11安装在机架1上。

### (3) 第3实施例

图4所示为本发明第3实施例的换位工作台70。

设置圆锥滚子轴承16来代替第1实施例的推力轴承10和径向轴承11。

和工件安装侧面2a相同侧的台阶部面2e和支承部件7在旋转台2的半径方向以相互错开的状态相对。因此，圆锥滚子轴承16的外圈能够和台阶部面2e和通孔2c的面对接，内圈能够和支承部件7和轴部1a的外周面对接。这样，圆锥滚子轴承16能够承受和从工件加工侧面2a朝向机架1的力相反方向的旋转轴线15方向的力，并同时能承受径向的力即和旋转轴线15垂直方向的力。

和第2实施例的换位工作台60一样，支承部件7可拆卸地安装在轴部1a的端部，在轴部1a的端部形成阳螺纹，并与在环状支承部件7的内周面形成的阴螺纹旋合。和第2实施例一样，调整两螺纹的旋合，从而调整给予推力轴承9和圆锥滚子轴承16的预压力。

和第 1、第 2 实施例一样，在将旋转台 2 安装到机架 1 上时，旋转台 2、推力轴承 9、圆锥滚子轴承 16 以及支承部件 7 全部可以从机架 1 的相同侧，即从工件安装侧设置在机架 1 上。

5

#### (4) 第 4 实施例

图 5 所示为本发明第 4 实施例的换位工作台 80。

和第 1 实施例的换位工作台 50 不同，在机架 1 中，轴部 1f 和 7a 分别设置在主体部分和支承部件 7 上，由两轴部 1f、7a 形成贯通台阶部 2d 的机架 1 的轴部 1a。即，支承部件 7 没有安装在机架 1 的轴部 1a 的端部，这与第 1 实施例的换位工作台 50 不同。因此，在旋转台 2 安装到机架 1 上时，使垫片 12 插入与通孔 2c 的台阶部 2d 对应的部分并装在端面 1b 上，从而进行预压力的调整操作。

10

和第 1 实施例一样地将旋转台 2 安装到机架 1 上，并进行通过调整垫片 12 厚度的推力轴承 9、10 的预压力的调整。

另外，在该实施例中，虽然在机架 1 中轴部 1f 和 7a 分别设置在主体部分和支承部件 7 上，由两轴部 1f、7a 形成贯通台阶部 2d 的机架 1 的轴部 1a，但也可以只在支承部件 7 上设置轴部 1a。此时，支承部件 7 的轴部 7a 即轴部 1a 贯通台阶部 2d，与主体部分嵌合。

15

本发明不限于上述任一个实施例，在不背离本发明精神的限制下可以作出各种变化。

20

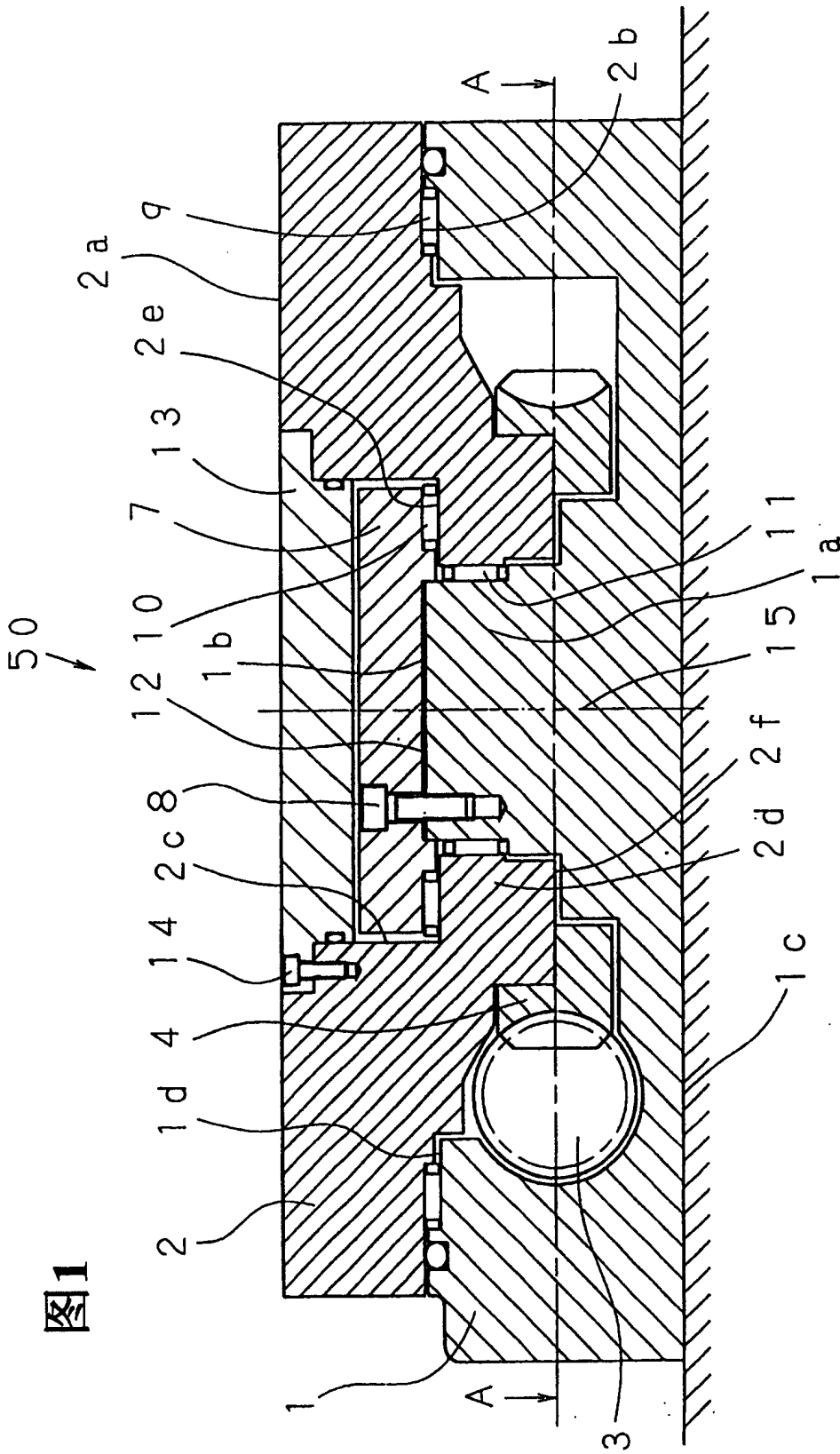
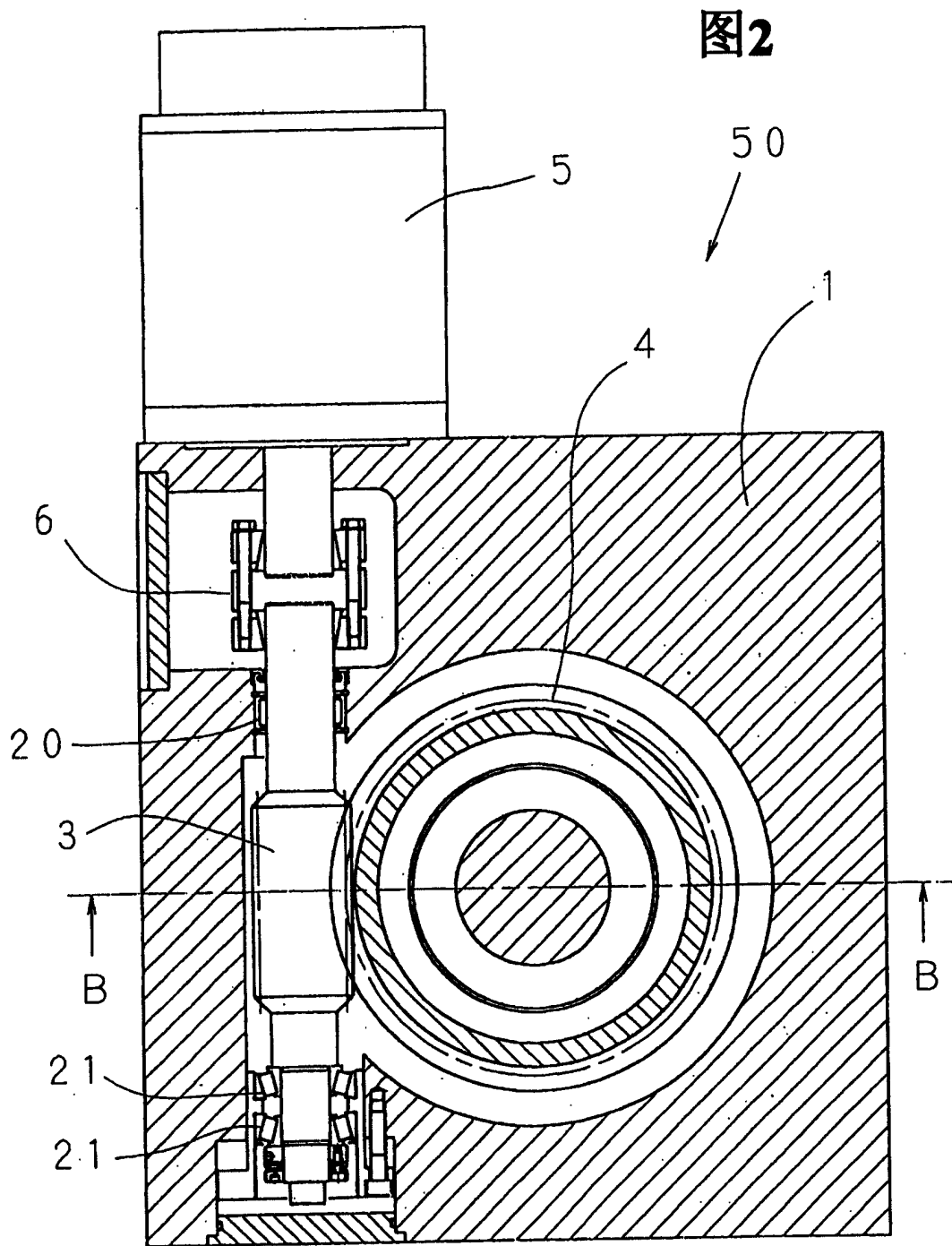


图1





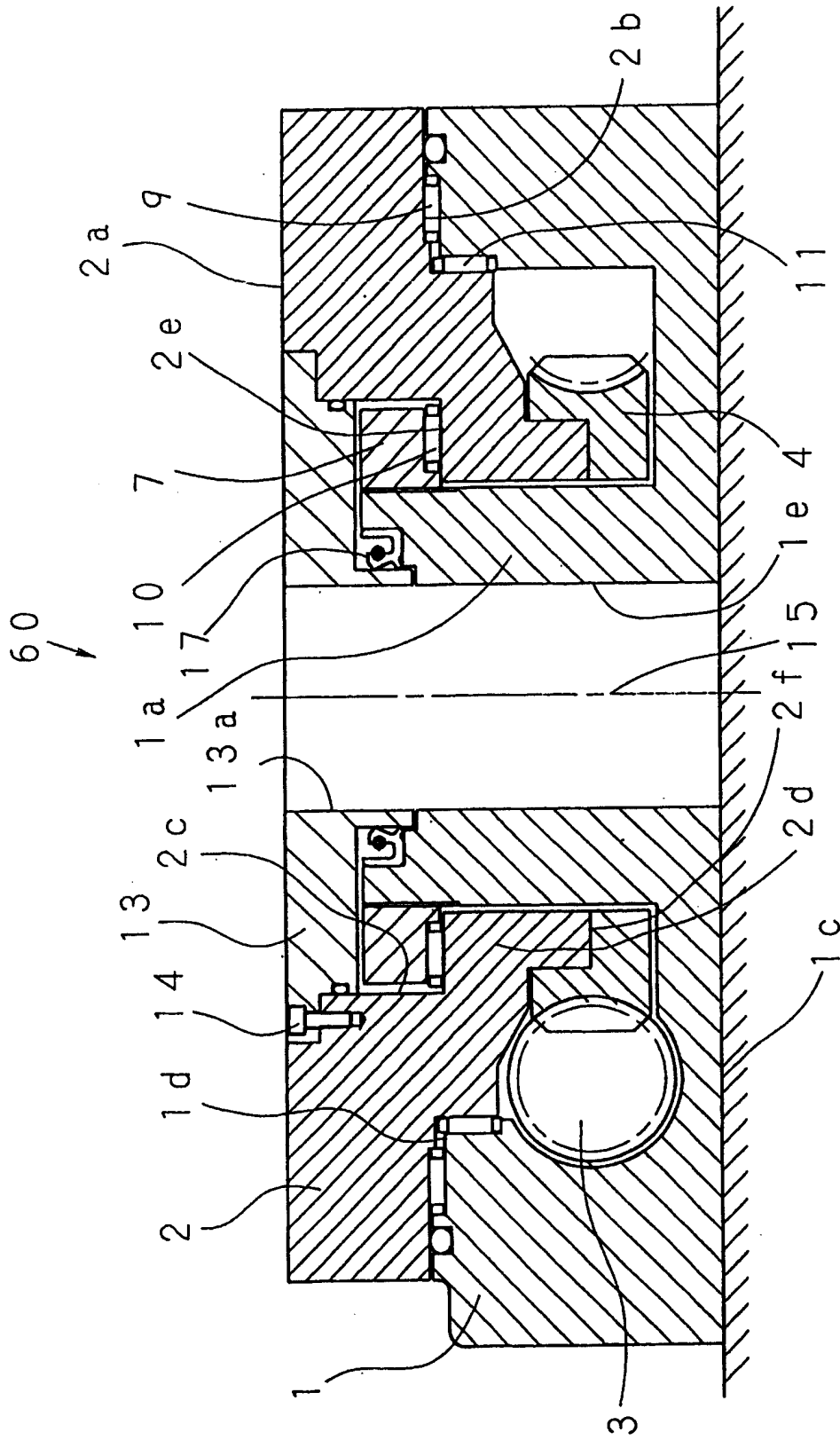


图3

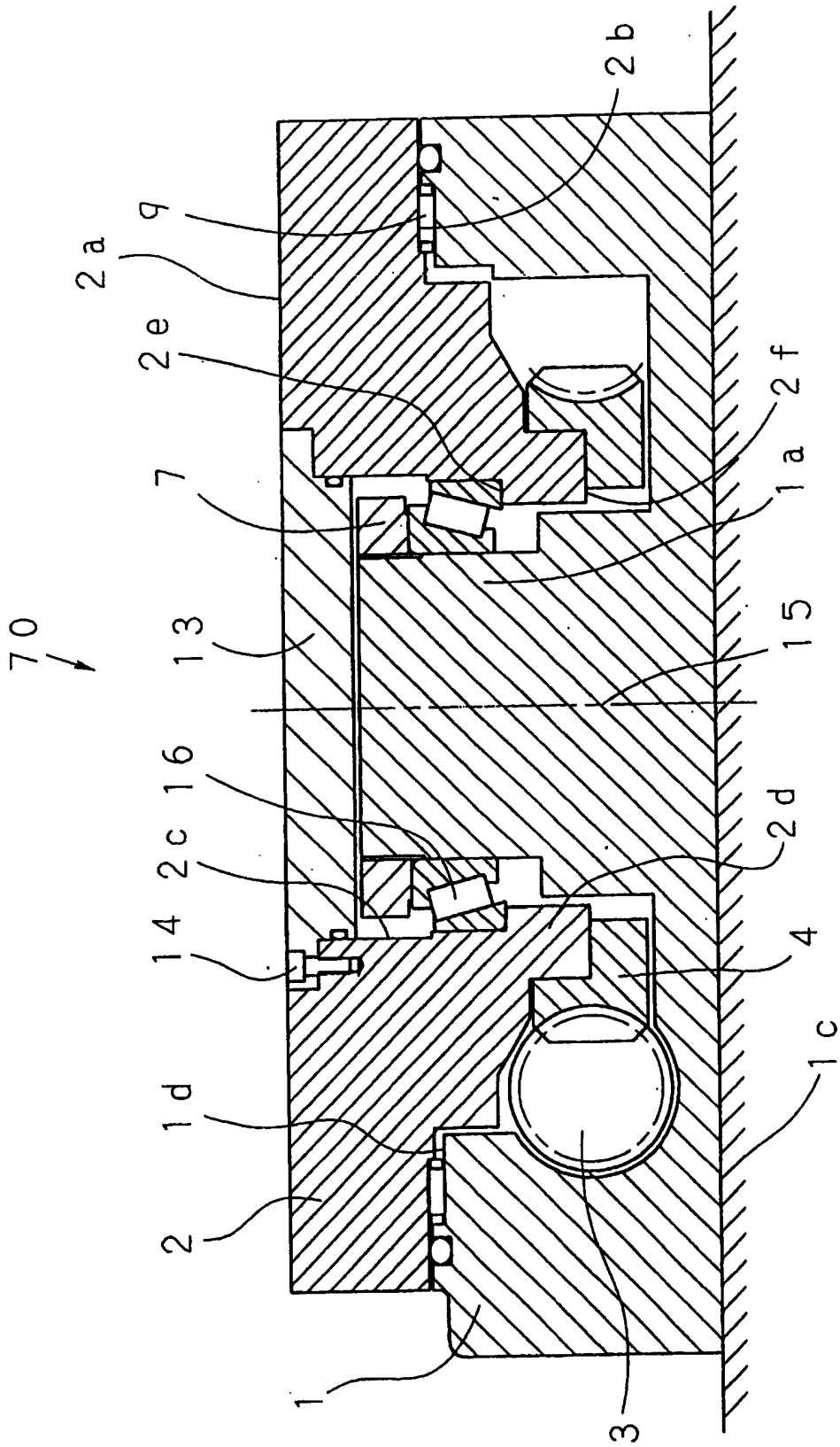


图4

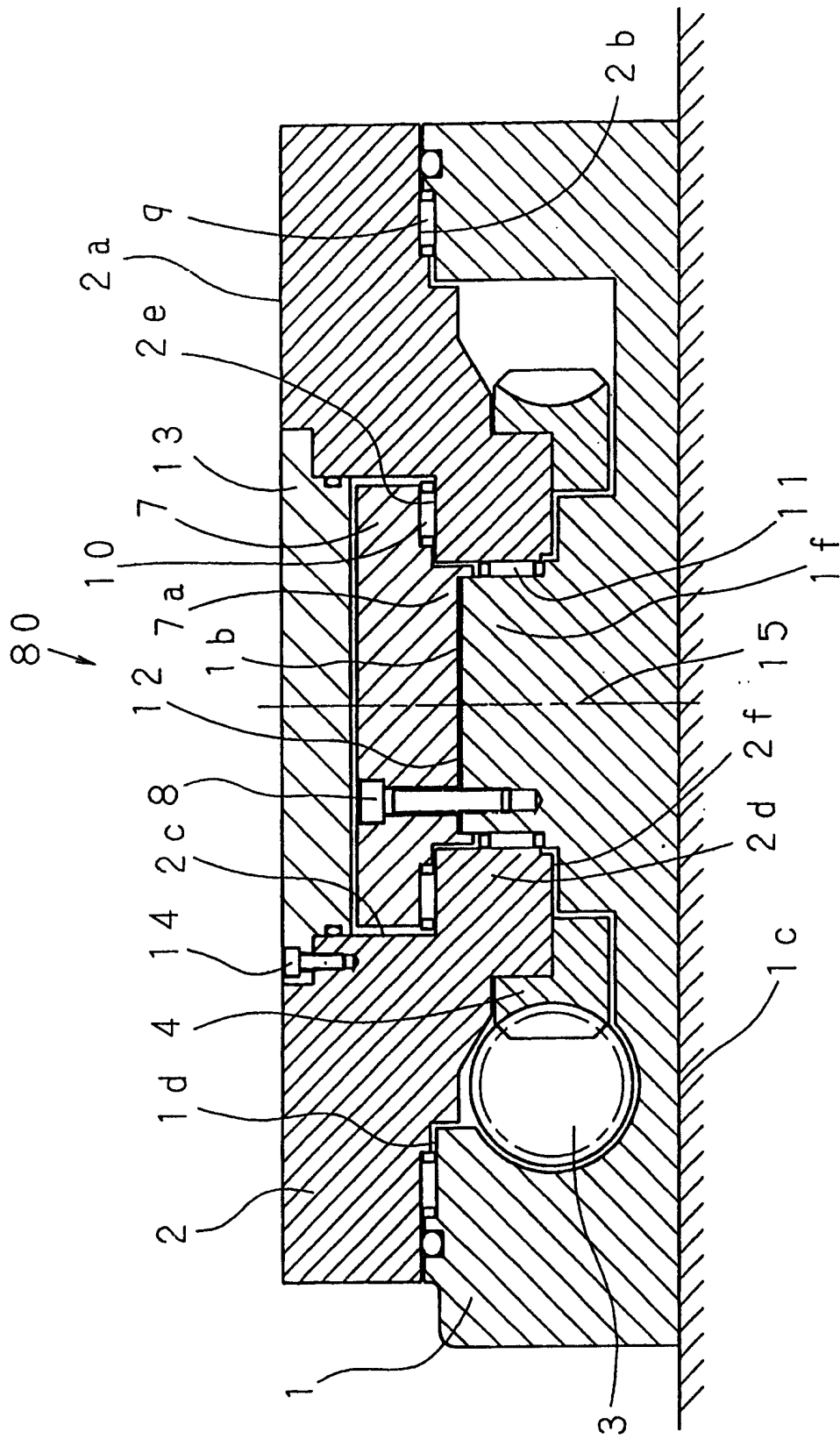


图5