

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200710004374.0

[51] Int. Cl.

F16C 33/10 (2006.01)

F16C 33/14 (2006.01)

F16C 35/10 (2006.01)

H02K 5/167 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 10 月 21 日

[11] 授权公告号 CN 100552246C

[22] 申请日 2007.1.24

[21] 申请号 200710004374.0

[30] 优先权

[32] 2006.1.24 [33] JP [31] 2006-014805

[73] 专利权人 日本电产株式会社

地址 日本京都府京都市

[72] 发明人 上田智士 金谷忠之

[56] 参考文献

JP 2005-151695 A 2005.6.9

CN 13888326 A 2003.1.1

US 5754374 A 1998.5.19

JP 2005-278309 A 2005.10.6

JP 2005-337307 A 2005.12.8

JP10-030640 A 1998.2.3

审查员 安 辉

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

代理人 陈 坚

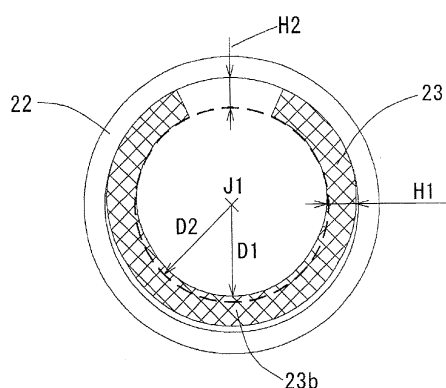
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 12 页

[54] 发明名称

轴承单元的制造方法以及其上装载有该轴承单元的电机

[57] 摘要

本发明提供了一种轴承单元的制造方法以及其上装载有该轴承单元的电机。该轴承单元具有稳定而较长的寿命。为了实现该目的，在壳体(22)的内周面的一部分上形成有凹槽部(22a)，用于在其内插入供油部件(23)。当插入时，使为进行该插入而圆形弯曲的供油部件(23)形成为，使得连接中心轴线(J1)与环形供油部件(23)的中央部(23b)的距离(D1)比壳体(22)的内周面的半径(D2)短。这样，供油部件(23)的内周面将可靠地与套筒(21)的外周面相接触。



1、一种轴承单元的制造方法，其中该轴承单元包括：

轴；

套筒，该套筒由用油浸渍的烧结材料制成，呈大致筒形，并具有用于可旋转地支撑所述轴的内周面；

壳体，该壳体具有用于径向环绕地支撑所述套筒的内周面，其中该壳体在其内周面处设有沿径向向外方向凹入的环形的凹槽部；以及

供油部件，该供油部件被保持在所述凹槽部内，并与所述套筒的外周面相接触以向该套筒供油，

所述轴承单元的制造方法包括以下步骤：

a) 将所述供油部件插入所述凹槽部内；

b) 将所述套筒插入所述壳体的内周侧；以及

c) 将所述轴插入所述套筒的内周侧，并且

所述供油部件形成为条状，并被圆形弯曲以在所述步骤 a) 中被插入，从而使得所述供油部件的内周面的一部分定位成比所述壳体的内周面更靠近中心轴线。

2、根据权利要求 1 所述的轴承单元的制造方法，其特征在于，所述供油部件由可挠曲的材料制成。

3、根据权利要求 1 所述的轴承单元的制造方法，其特征在于，所述供油部件由诸如毡的织物制成。

4、根据权利要求 1 所述的轴承单元的制造方法，其特征在于，在所述壳体的内周面与所述凹槽部的内周面之间产生的空间中形成的顶面和底面中的至少一个包括沿轴向延伸的倾斜面。

5、根据权利要求 2 所述的轴承单元的制造方法，其特征在于，在所述步骤 a) 之后用油浸泡所述供油部件。

6、根据权利要求 2 所述的轴承单元的制造方法，其特征在于，将作为所述圆形弯曲的供油部件在环向上的中点的中央部定位成：比所述壳体的所述内周面更靠近所述中心轴线。

7、根据权利要求2所述的轴承单元的制造方法，其特征在于，所述凹槽部在径向上的深度与所述供油部件的厚度大致相同。

8、根据权利要求2所述的轴承单元的制造方法，其特征在于，在所述步骤a)中，在所述供油部件与所述凹槽部的内周面之间形成空隙。

9、根据权利要求2所述的轴承单元的制造方法，其特征在于，设置在所述凹槽部中的所述圆形弯曲的供油部件的一个周向端与该圆形弯曲的供油部件的另一周向端不相接触。

10、一种电机，在该电机上装载有根据权利要求1至7中任一项所述的方法制造的轴承单元，该电机包括：

转子部，该转子部固定至所述轴的一端，并具有转子磁体；以及
定子部，该定子部固定在所述壳体的外周侧上，并与所述转子磁体相对。

11、根据权利要求10所述的电机，其特征在于，所述转子部上安装有彩色轮。

12、一种显示单元，该显示单元包括：

彩色轮组件，该彩色轮组件包括旋转的彩色轮，该彩色轮具有粘贴到一圆盘上的滤色器，以投射并显示彩色图像；

根据权利要求10所述的电机，该电机用于驱动所述彩色轮；

数字微镜装置，该数字微镜装置通过多个微型反射镜而反射透射过所述彩色轮的光，所述微型反射镜的姿态可根据所述彩色图像进行变化；

投影光学系统，该投影光学系统用于将从所述数字微镜装置反射的光投射到预定屏幕上；以及

外壳，该外壳用于容纳所述彩色轮组件、光源、所述数字微镜装置、以及所述投影光学系统。

轴承单元的制造方法以及其上装载有该轴承单元的电机

技术领域

本发明涉及一种使用寿命长的轴承单元的制造方法，以及其上装载有该轴承单元的电机。

背景技术

轴承单元的使用寿命是决定其内具有该轴承单元的电机的使用寿命长短的重要因素。因此，当由用油浸渍的烧结材料制成的轴承的油耗尽（例如，蒸发）时，该轴承单元将不再工作。因此，传统上，为了延长轴承单元的使用寿命，使用了供油部件。其上应用了DLP（数字光处理）技术的投影装置（例如，前投电视机，或者背投电视机）所用的电机需要较长的使用寿命。而且，由于上述投影装置有时会持续工作很长一段时间，所以该投影装置内的温度会升高，从而使轴承内浸渍的油蒸发。此外，即使在使用了上述供油部件时，为了使该部件能以适当的方式向轴承供油，该部件和轴承之间也必须形成可靠接触。如果没有形成可靠连接，就不会延长轴承单元的使用寿命，这样其内具有该轴承单元的电机也不会有较长的使用寿命。

发明内容

为了克服上述问题，本发明的实施例提供了一种轴承单元的制造方法，在该轴承单元中，轴承和供油部件相对于彼此适当地设置。根据本发明实施例的方法制造的轴承单元能获得长而稳定的使用寿命。本发明的实施例还提供了一种电机，该电机内包括根据上述方法制造的轴承单元。

根据本发明，供油部件与套筒的外周面相接触，从而将油充分供应至该套筒。更具体地说，将中心轴线与被圆形弯曲成“c”形的供油部件

的最弯曲部分之间的距离设计成比所述轴承单元的壳体的内周面的半径小，以使得所述供油部件能有效地供油。

从本发明实施例的参照附图的以下描述中，将更清楚本发明的其它特征、元件、步骤、工序、特性和优点。

附图说明

图 1 是表示投影装置 1 的示意图。

图 2 是根据本发明的电机的示意性剖面图。

图 3 是根据本发明的轴承单元的实施例的示意性剖面图。

图 4a 至图 4c 是供油部件的示意图。

图 5 是根据本发明的轴承单元的另一实施例的示意性剖面图。

图 6 是根据本发明的轴承单元的再一实施例的示意性剖面图。

图 7 是表示根据本发明的轴承单元的制造方法的步骤 S1 的示意图。

图 8 是表示根据本发明的轴承单元的制造方法的步骤 S2 的示意图。

图 9 是表示根据本发明的轴承单元的制造方法的步骤 S3 的示意图。

图 10 是表示根据本发明的轴承单元的制造方法的步骤 S4 的示意图。

图 11 是表示根据本发明的轴承单元的制造方法的步骤 S5 的示意图。

图 12 是表示图 8 中所示的剖面图从线 x-x 观察所见的视图。

具体实施方式

以下将参照附图描述本发明的实施例。应注意，附图标记、图号和辅助说明都是为了帮助读者在优选实施例的以下描述中找到相应的部件而提供的，以利于理解本发明。应理解，这些表述决不旨在限制本发明的范围。

〈DPL 投影装置的结构〉

图 1 是表示本发明的显示单元的整体结构的示意图。该显示单元是根据本发明的其上应用了 DLP 技术的投影装置 1。

该投影装置 1 包括：彩色轮组件 3，其中盘形彩色轮 2 安装至电机 3a 的转子部；光源 4，该光源朝彩色轮 2 发射可见光 (optical light)；数

字微镜装置 5 (以下称为 DMD 5), 该数字微镜装置反射透过彩色轮 2 的可见光; 以及投影光学系统 6, 该投影光学系统将来自 DMD 5 的可见光投射至预定屏幕 7。

彩色轮 2 具有例如三个面积相等的区域, 每个区域代表一种颜色 (例如红色 (R), 绿色 (G) 和蓝色 (B)), 而且每个区域均具有允许可见光透过的滤光器。彩色轮 2 随电机 3a 以 7200 至 14000 rpm 的速度旋转。DMD 5 以二维方式设有多个倾斜度可调整的微型反射镜。一旦可见光穿过彩色轮 2, 具有预定频率的可见光将经由聚集透镜而根据该频率被引导至预定的反射镜。然后, 该可见光将会根据各反射镜的倾斜度而被反射到投影光学系统 6 或预定位置。接着, 只有进入投影光学系统 6 的可见光会被投射到屏幕 7 上。就此而言, 根据外部信号, 相应于彩色轮 2 的旋转对各反射镜的倾斜度进行调整。通过这种方式, 投影装置 1 根据外部信号投射图像 (例如, R 图像、G 图像和/或 B 图像), 从而在屏幕 7 上投射出彩色活动图像。

〈电机的整体结构〉

接下来将参照图 2 对装载在彩色轮组件 3 上的电机的整体结构进行描述。图 2 是根据本发明的电机的示意性剖面图。

根据图 2, 所述电机包括: 关于中心轴线 J1 旋转的转子部 10; 轴承部 20, 该轴承部支撑转子部 10, 使得转子可自由旋转; 以及保持轴承部 20 的定子部 30。

转子部 10 包括: 轴 11, 该轴以与中心轴线 J1 相同的轴线为中心而旋转; 转子壳 12, 该转子壳上装载有彩色轮 2 (图 2 中未示出), 并且该转子壳固定在轴 11 的顶部上; 大致筒形的轭 13, 该轭由磁性材料制成, 并固定至转子壳 12; 以及固定至轭 13 的转子磁体 14。

转子壳 12 由非磁性材料 (例如铝) 制成。而且, 转子壳 12 形成为底部具有开口的大致筒形。在筒状部 12a 的底部处形成有沿径向向外方向延伸的延伸部 12b。在延伸部 12b 的顶面上设有装载部 12b1。上述彩色轮 2 待装载在该装载部 12b1 上。轭 13 通过变形工序 (例如, 敛缝) 而固定至延伸部 12b 的外周缘的下部。此外, 转子磁体 14 通过粘合剂而

固定至轭 13 的内周面。

轴承部 20 包括：套筒 21，该套筒由烧结材料制成，用于可旋转地支撑轴 11；保持套筒 21 的壳体 22；供油部件 23，该供油部件被保持在套筒 21 和壳体 22 之间，用于向套筒 21 供油；止推板 24，该止推板由具有优异抗磨性的树脂材料制成，并可旋转地支撑轴 11 的底部；以及大致杯形的盖部 25，该盖部保持止推板 24。

定子部 30 包括：定子 31，该定子固定在壳体 22 的外周部上；安装板 32，该安装板固定在壳体 22 的底面上；电路板 33，该电路板固定在安装板 32 的底面上，用于控制转子部 10 的旋转；和线缆 34，该线缆使定子部 30 与外部电源（图中未示出）相连接。应注意，线缆 34 可以是柔性扁平线缆（FFC）或柔性印刷电路（FPC）。

定子 31 包括由多个薄磁板层压而成的定子芯 31a、以及卷绕在定子芯 31a 周围的线圈 31b。线圈 31b 的一端电焊在电路板 33 上。

来自外部电源的电流通过线缆 34 传导至定子 31，并在定子 31 周围产生磁场。由于所生成的磁场和转子磁体 14 之间的交感作用，转子部 10 获得旋转力。

〈轴承单元的详细结构及制造方法〉

1) 轴承单元的详细结构

接下来，参照图 3 至图 12 对根据本发明的轴承单元 20a 的详细结构及制造方法进行描述。图 3 示出了轴承单元 20a。图 4a 示出了供油部件 23。图 4b 示出了形成供油部件 23 之前的元件。根据图 4b，供油部件 23 呈条形。图 4c 示出了形成供油部件 23 之前的元件。根据图 4c，供油部件 23 呈环形。应注意，轴承单元 20a 是其内插有轴 11 的轴承部 20。

根据图 3，在壳体 22 的内周面的上部处设有沿径向延伸的环形凹槽部 22a。凹槽部 22a 的顶面 22a1 形成倾斜面，其中该面沿形成锥形面的径向向上并向内的方向延伸。而且，凹槽部 22a 的底面 22a2 相对于中心轴线 J1 形成正交面。此外，在壳体 22 的内周面的下部处形成有环形突出部 22b，该突出部确定了套筒 21 的轴向位置。

在套筒 21 的内周面的上部和下部处分别设有上侧轴承 21a 和下侧轴

承 21b。上侧轴承 21a 和下侧轴承 21b 的直径略小于套筒 21 的内周面的其余部分的直径，从而可旋转地支撑轴 11 的外周面。而且，套筒 21 的外周面在凹槽部 22a 的上方和下方与壳体 22 的内周面接触。此外，供油部件 23 定位于在凹槽部 22a 与套筒 21 的外周面之间产生的空间中。此外，在突出部 22b 的下方设有水平部 (leveled portion) 22c。在突出部 22b 的下方还设有环形板 26。而且，盖部 25 通过变形工序 (例如，敛缝) 而固定至水平部 22c 的底面的一部分。在盖部 25 的顶端处设有沿径向向外方向延伸的上端延伸部 25a。上端延伸部 25a 固定在板 26 和突出部 22b 的底面之间。此外，在盖部 25 的上端面上设有椭圆形的升高部 25b。止推板 24 定位在升高部 25b 的顶面上。

待插入套筒 21 的轴 11 呈大致柱形。在轴 11 的下部处，设有周长缩小部 11a，其周长小于轴 11 的其余部分。此外，轴 11 的底端部 11b 呈弧形。该弧形端的顶部在止推板 24 上滑动，且沿轴向可旋转地被支撑。而且，板 26 的内周面定位成比突出部 22b 的内周面更靠近中心轴线 J1。此外，板 26 的内周面定位成比轴 11 的外周面更径向向内，并且比周长缩小部 11a 的外周面更径向向外。突出部 22b 和板 26 配置成能防止轴 11 脱出轴承单元外的机构。在套筒 21 的顶面处设有垫圈 27，以使得沿着轴 11 沿向上方向行进的油能被抛回套筒 21。

根据图 4a，轴向位置由底面 22a2 的位置确定的供油部件 23 是由用油浸泡过的织物 (例如，毡) 制成的部件。根据图 4b，供油部件 23 是通过将织物片切割成多个大致四棱柱形条而形成的。如果供油部件 23 如图 4c 所示形成，其中从所述织物片切割出环形部件，则该织物片的其余部分就浪费了。也就是说，通过使供油部件 23 形成如图 4a 所示的大致四棱柱形条，能有效利用材料。而且，由于用于供油部件 23 的织物是可挠曲的材料，因而可将条形供油部件 23 圆形弯曲成如图 4a 所示的“c”形。

以下将参照图 5 和图 6 描述轴承单元的另一实施例。应注意，在图 5 和图 6 中，与图 3 中所示相似的元件用相同附图标记表示，并省略对其的描述。而且，图 5 中所示的壳体表示为壳体 40，而图 6 中所示的壳体表示为壳体 50。

根据图 5, 供油部件 23 定位成在轴向上比图 3 中所示的要低。当供油部件 23 如图 5 所示定位时, 壳体 40 的凹槽部 41 的形状为: 使得凹槽部 41 的顶面相对于中心轴线 J1 垂直, 而凹槽部 41 的底面形成倾斜面, 其中该底面沿形成锥面的径向向下并向内的方向延伸。

根据图 6, 套筒 21 的外周面在凹槽部 51 的下方与壳体 50 的内周面的下部相接触。应注意, 当供油部件 23 如图 5 所示那样设置时, 套筒 21 的外周面在凹槽部 41 的上方与壳体 40 的内周面相接触。

2) 轴承单元 20a 的制造方法

接下来, 参照图 7 至图 12 对轴承单元 20a 的制造方法进行描述。图 7 至图 11 均表示示出了轴承单元 20a 的制造步骤的示意图。图 12 是表示图 8 中所示的剖面图从线 x—x 观察所见的视图。

首先, 将供油部件 23 通过顶面 22a1 上的开口插入 (见图 7 中的步骤 S1)。在插入之前使供油部件 23 圆形弯曲。由于顶面 22a1 处形成倾斜面, 因而圆形弯曲的供油部件 23 能够在凹槽部 22a 内复原 (restore)。上述步骤 S1 使供油部件 23 能够容易地固定在预定的轴向位置, 从而提高了制造过程的效率。

接着, 在将供油部件 23 插入凹槽部 22a 之后, 向供油部件 23 供油 (见图 8 的步骤 S2)。此时, 如果供油部件 23 在插入凹槽部 22a 之前已经用油浸泡过, 则在插入之前油可能会溢出。供油部件 23 没有足够量的油会缩短轴承单元的使用寿命。因此, 为了防止上述问题, 将没有用油浸泡过的供油部件 23 插入凹槽部 22a 是非常重要的。供油部件 23 可以是环形的。根据图 12, 中心轴线 J1 与在圆形弯曲的供油部件 23 中曲率最大的中央部 23b 的连线 D1 设计成: 比连接中心轴线 J1 和供油部件 23 的虚拟圆的给定点的半径 D2 短。由此, 供油部件 23 的内周面上的对应于中央部 23b 的点待与套筒 21 的外周面相接触。而且, 由于 D1 设计成比 D2 要短, 因而供油部件 23 的径向厚度 H1 优选等于凹槽部 22a 的径向深度 H2。

此外, 一旦供油部件 23 被放置在凹槽部 22a 内, 将会在圆形弯曲的供油部件 23 的两端施加较大的复原力, 而在中央部 23b 上将会施加最小

的复原力。以下，复原力是指作用在圆形弯曲的、最初呈条形的供油部件 23 上以撤销弯曲的力。由于较大的复原力，中央部 23b 的内周面将定位成比壳体 22 的内周面更靠近中心轴线 J1。

这里，如果供油部件 23 的厚度 H1 大于凹槽部 22a 的径向深度 H2，则供油部件 23 将会伸出凹槽部 22a 外，而且可能会在插入其内时受损。同样，如果 H1 小于 H2，则 D1 会变得大于 D2，这样由于供油部件 23 的内周面和套筒 21 的外周面彼此不能接触，因而不能充分供油。应注意，只要 H1 和 H2 设计成具有相同尺寸，尺寸公差可以略微不同。

接下来，将套筒 21 插入壳体 22 并固定于其内（见图 9 的步骤 S3）。通过压配合将套筒 21 插入壳体 22。由于套筒 21 通过压配合而插入壳体 22，因而壳体 22 的内周面和套筒 21 的外周面彼此接触，使得供油部件 23 的内周面和套筒 21 的外周面彼此适当接触。套筒 21 的轴向位置根据突出部 22b 的顶面位置而定，因此，套筒 21 的轴向位置被准确确定。

接下来，将板 26、止推板 24 和盖部 25 固定在壳体的底部（见图 10 的步骤 S4）。在步骤 S4 中，将板 26 设置在突出部 22b 的底面上。然后，将止推板 24 放置在升高部 25b 的顶面上。接着，通过变形工序（例如，敛缝）将盖部 25 固定至壳体 22。

最后，将轴 11 插入套筒 21 内（见图 11 的步骤 S5）。当轴 11 的底端部 11b 与止推板 24 的顶面相接触时，确定了轴 11 的轴向位置。板 26 的内周缘弹性变形，以允许底端部 11b 位于其内。接着，在允许底端部 11b 位于其内时变形的板 26 的内周缘的形状将会复原。由此，提供了防止轴脱出轴承单元外的机构。

如上所述的轴承单元的制造方法可以应用于如图 5 和图 6 所示的轴承单元。然而，要注意的是根据图 5，凹槽部 41 的底面 41b 是锥形面，因此，用于如图 5 所示的轴承单元的供油部件 23 通过该轴承单元的底部插入。

尽管已详细描述了本发明，但是以上描述在各方面都是例示性的而非限制。应理解，在不背离本发明范围的情况下可构想多种其它修改及变型。

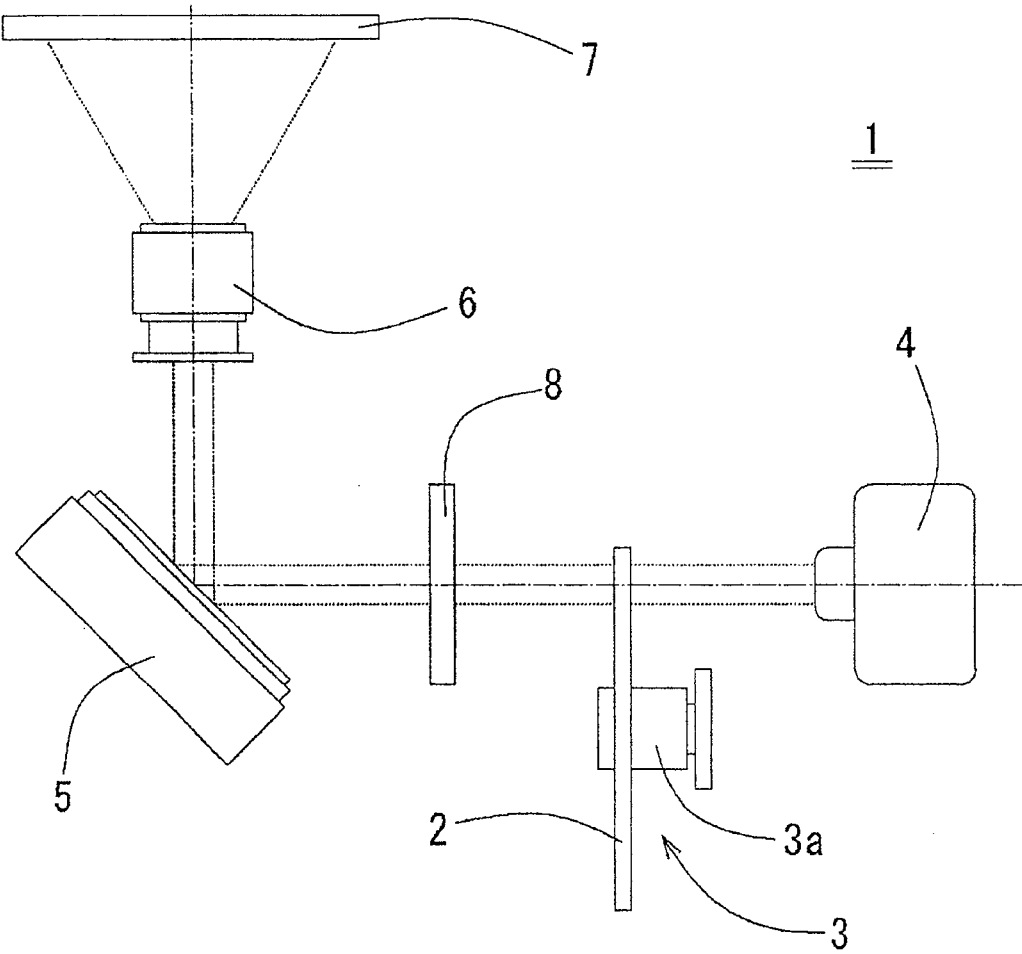


图 1

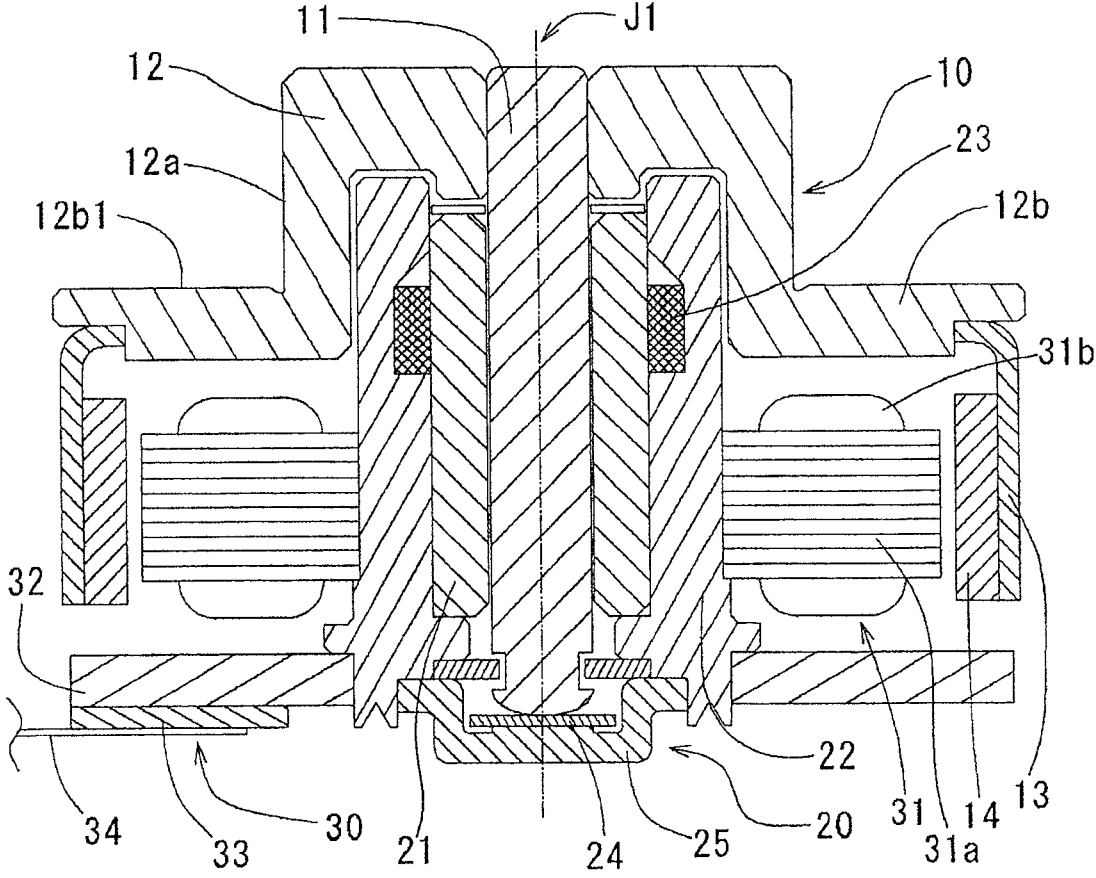


图 2

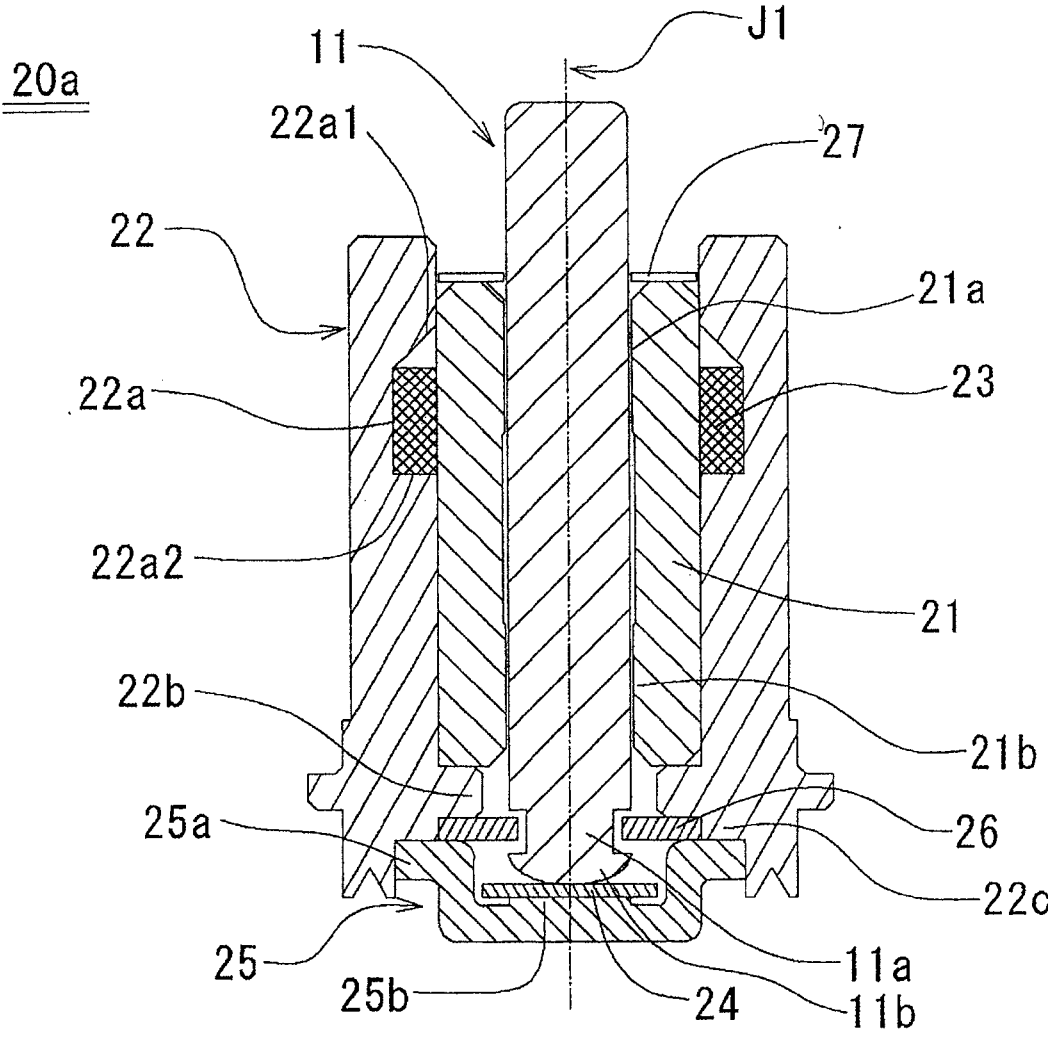


图 3

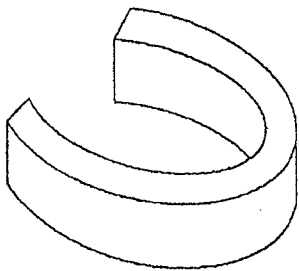
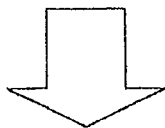
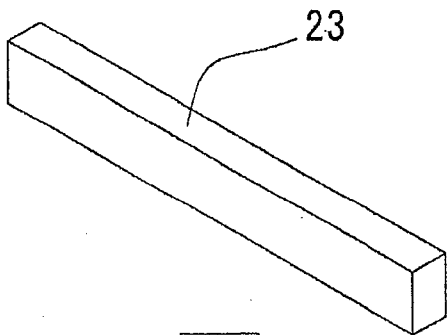


图 4a

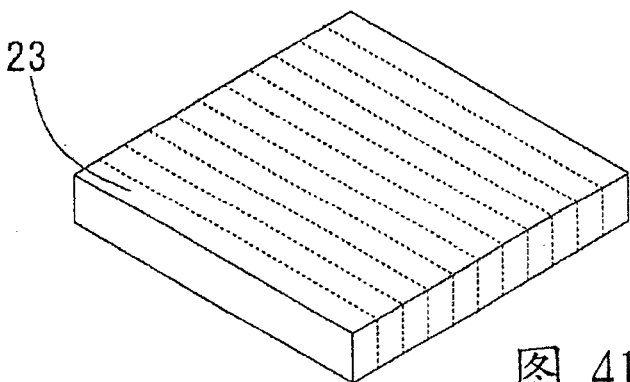


图 4b

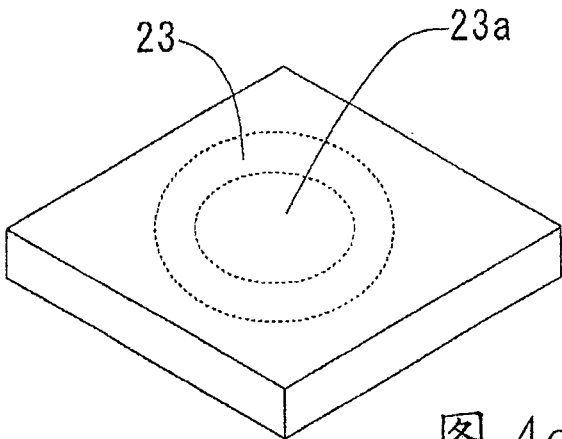


图 4c

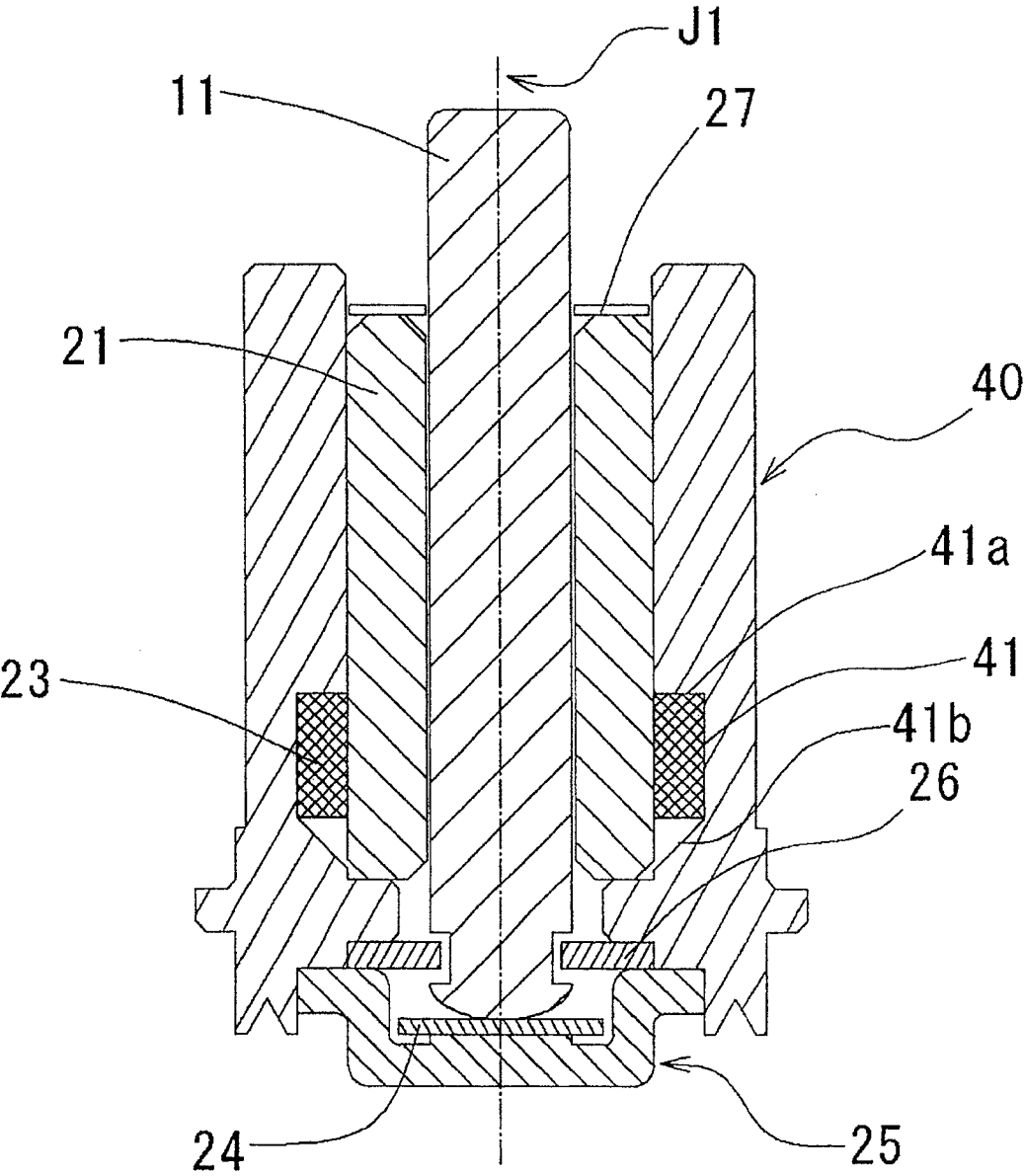


图 5

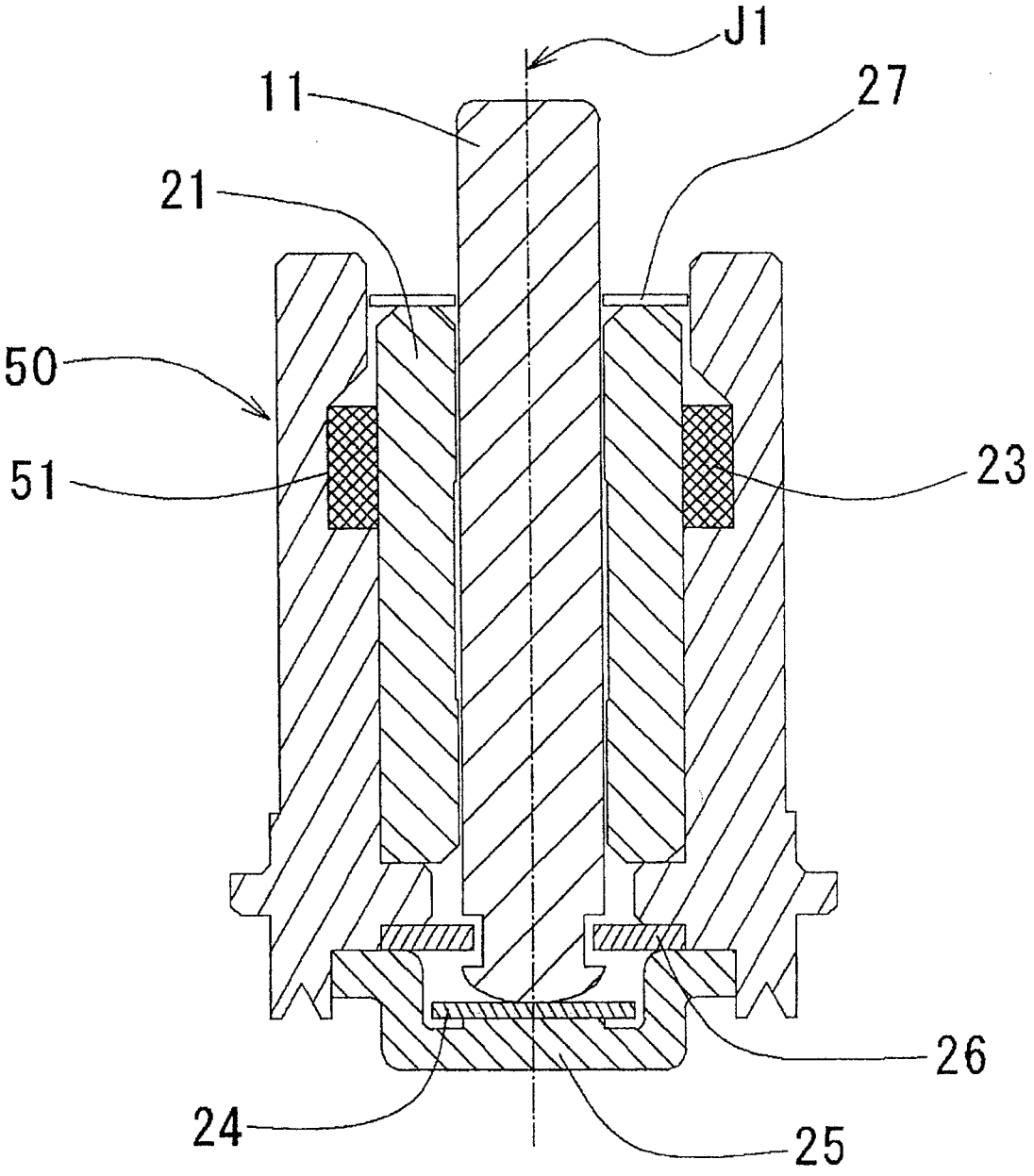


图 6

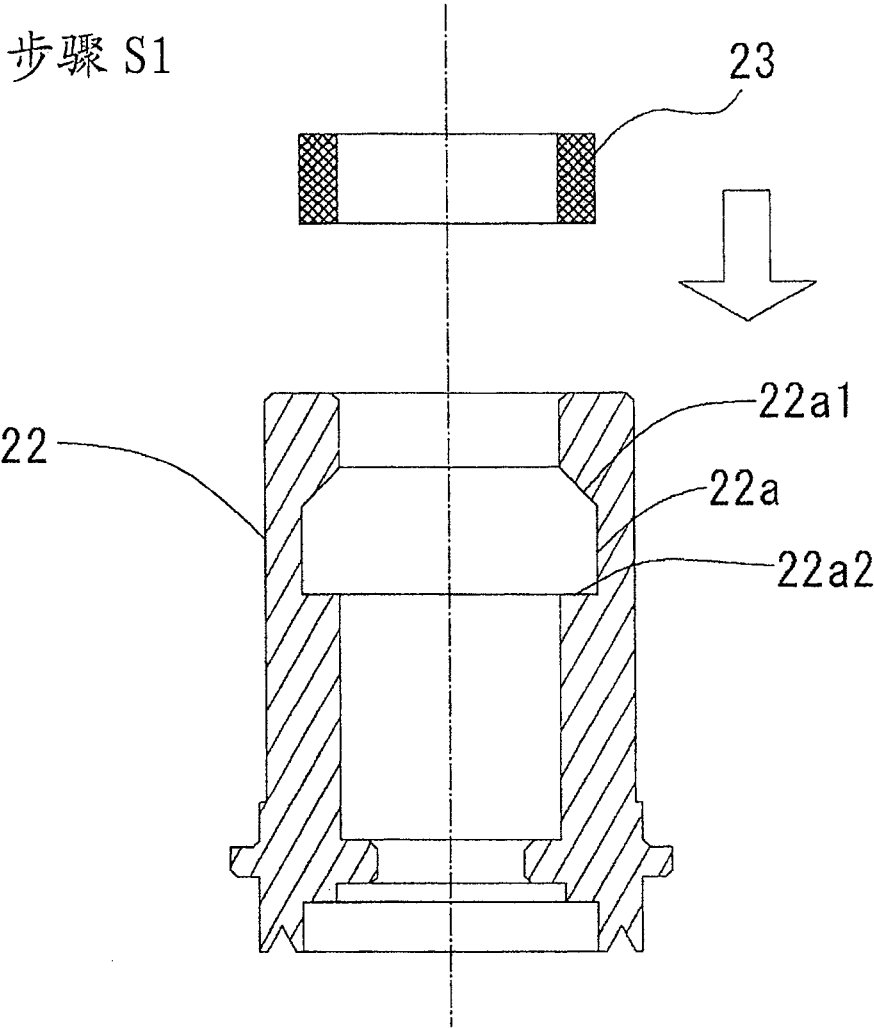


图 7

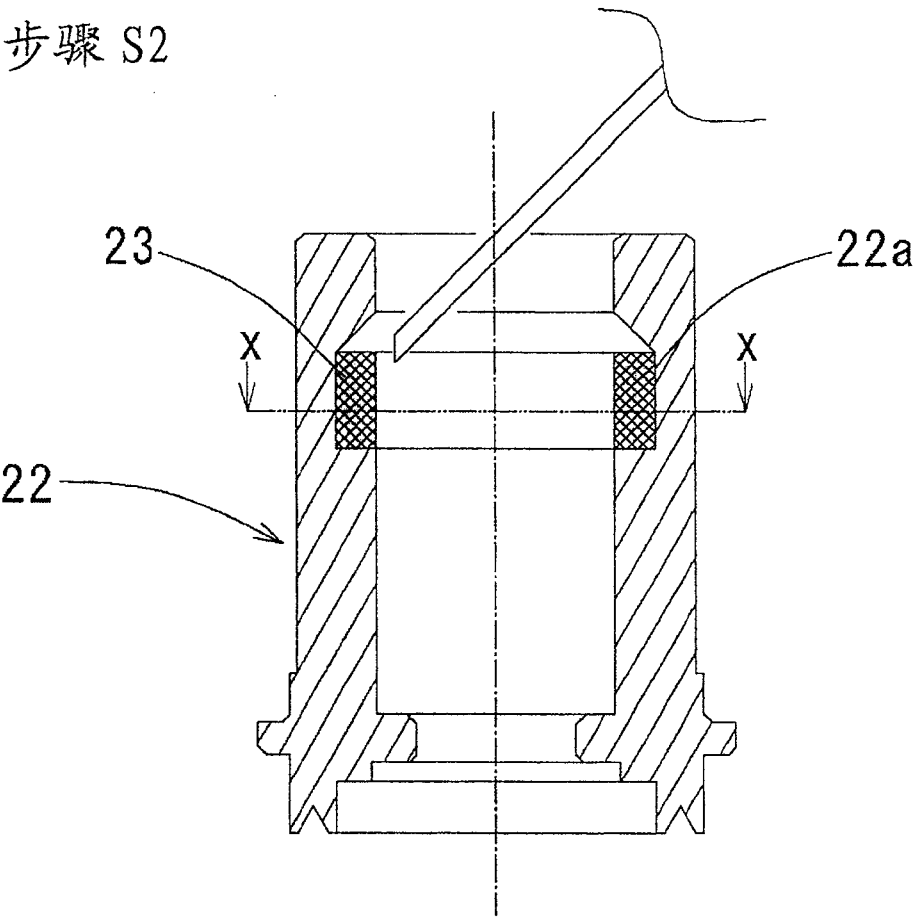


图 8

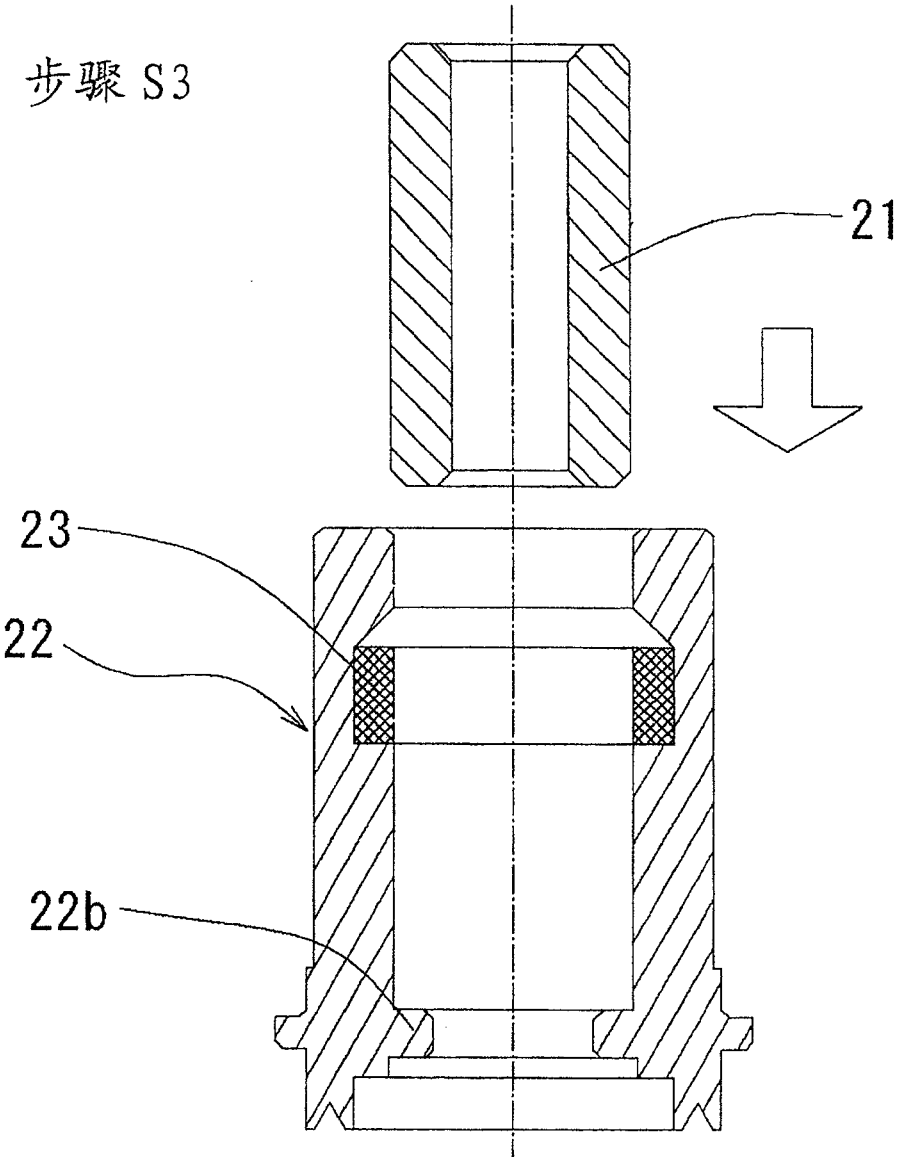


图 9

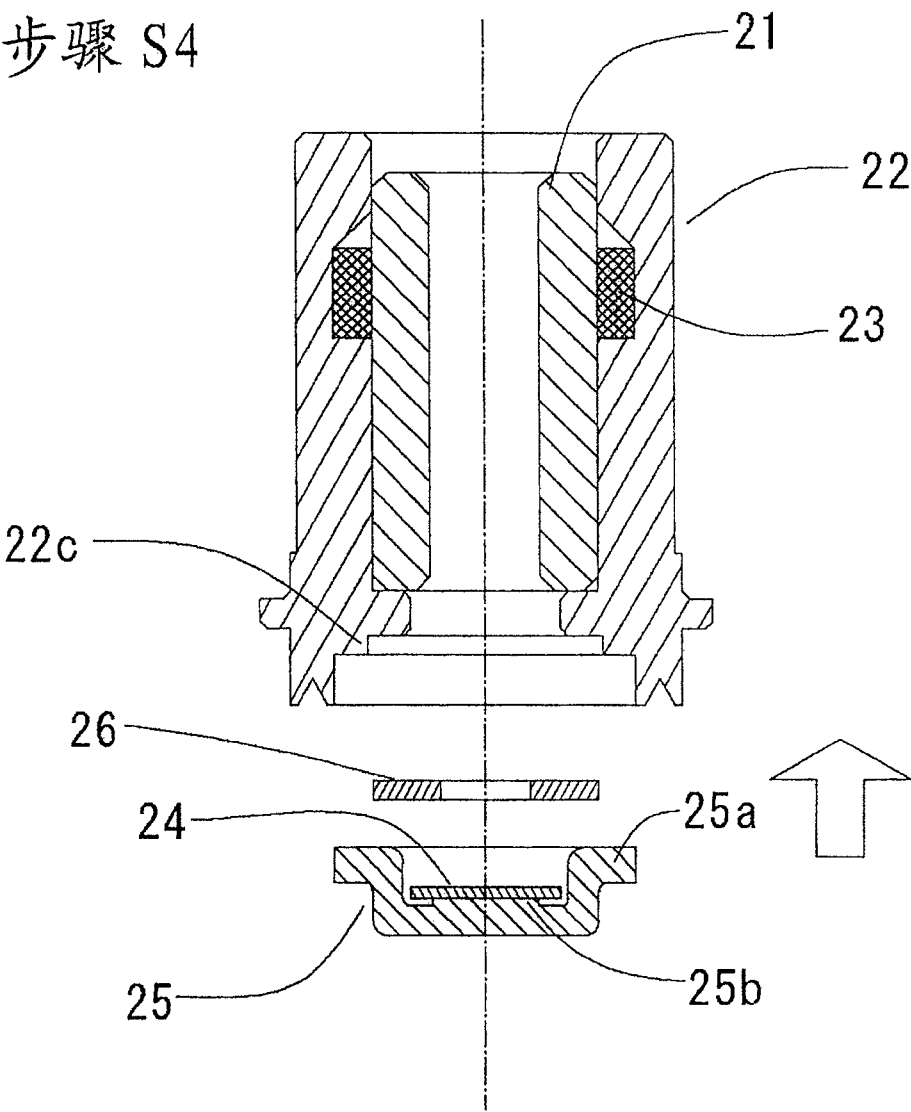


图 10

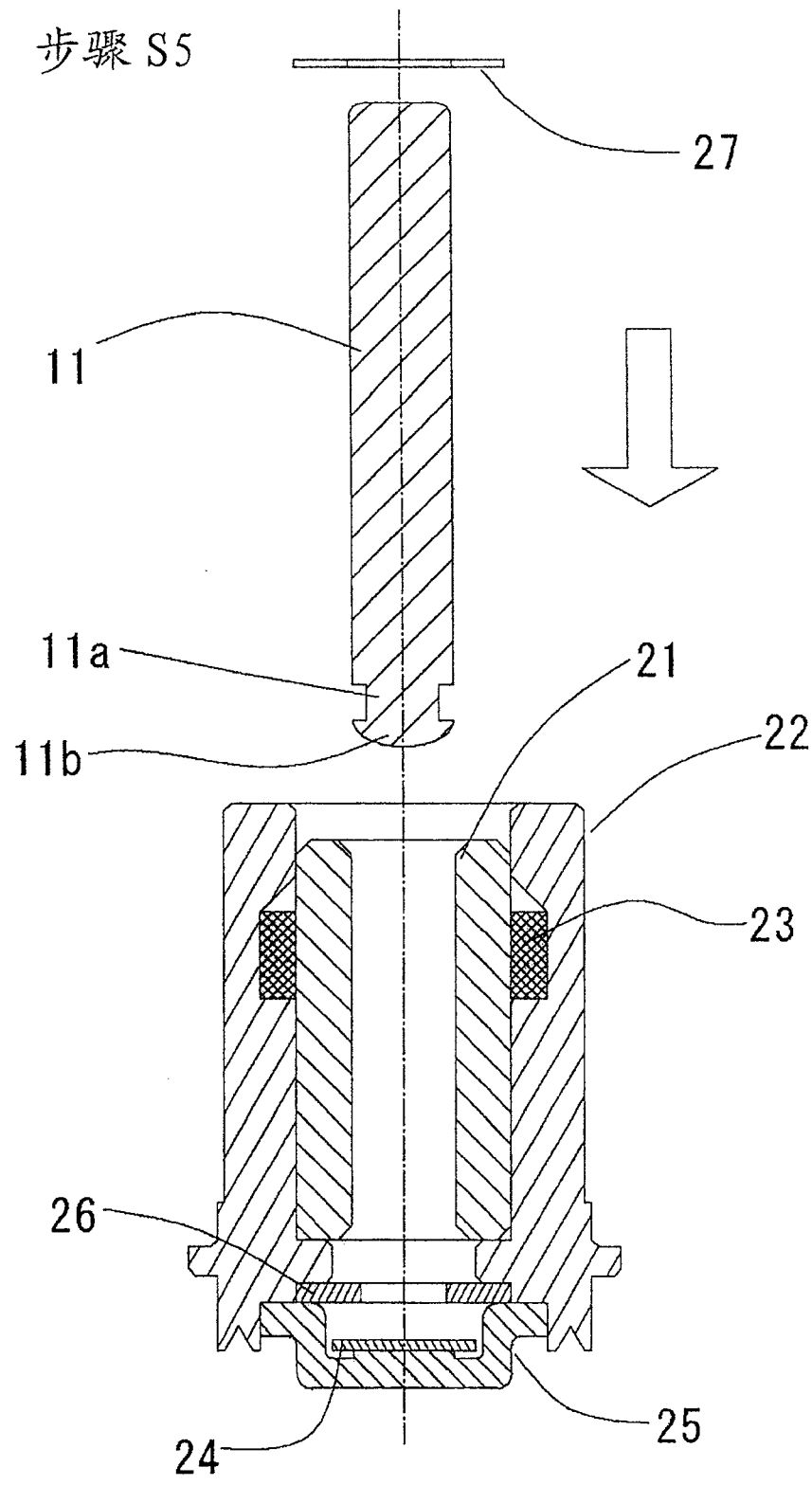


图 11

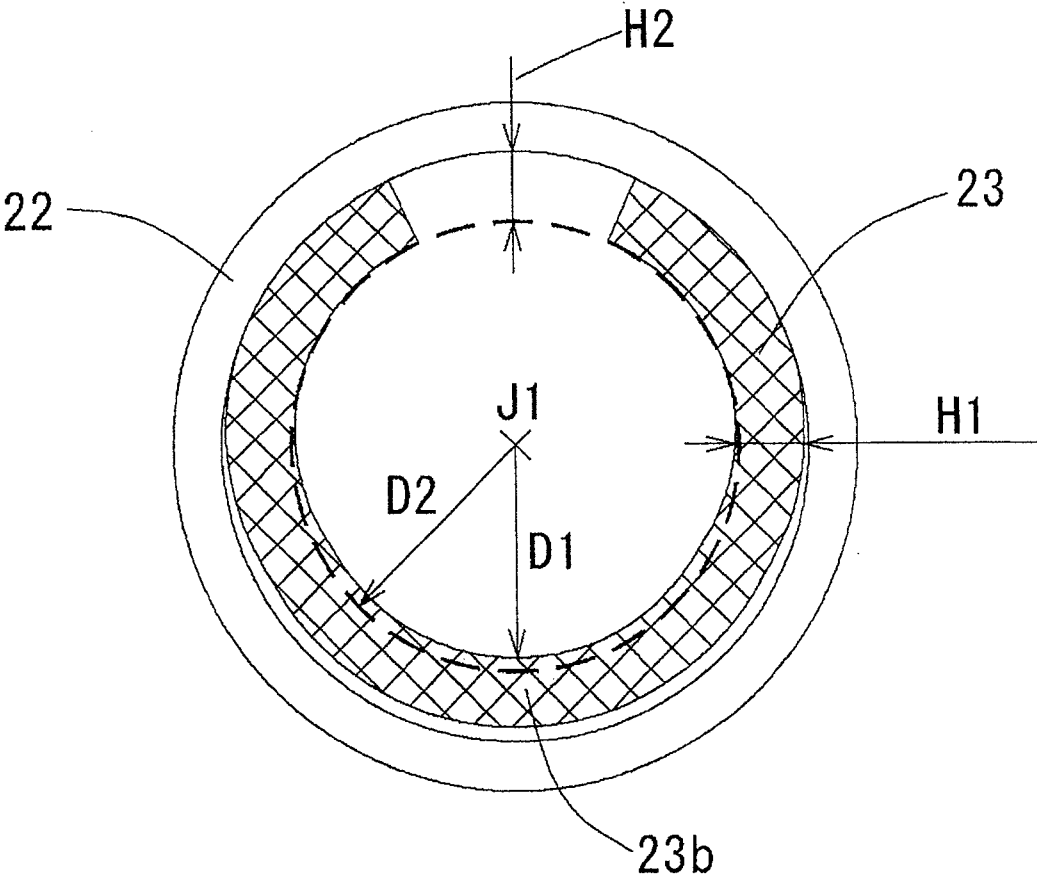


图 12