[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl[6]
F16C 33/10
F16C 17/02
H02K 15/02

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 94101634.X

[45]授权公告日 1997 年 1 月 22 日

[11] 授权公告号 CN 1033875C

[22]申请日 94.2.18 [24]颁证日 96.10.19

[21]申请号 94101634.X

[30]优先权

[32]93.2.18 [33]JP[31]52880/1993

[73]专利权人 株式会社三协精机制作所

地址 日本长野县

[72]发明人 坂下広志 山下淳

[74]专利代理机构 上海专利商标事务所

代理人 王树涛

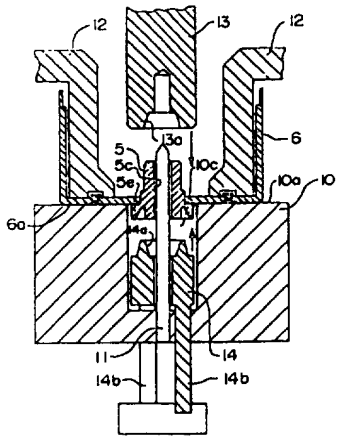
审查员 吕俊卿

权利要求书 1 页 说明书 13 页 附图页数 8 页

[54]发明名称 轴承装置的制造方法

[57]摘要

一种轴承装置的制造方法，包括将精制杆插入轴承体的回转轴插入孔内的工序，对轴承体端部进行加压加工形成和精制杆外径相等的小直径部的工序，将轴承体向安装构件固定的工序，还包括用按压构件从安装构件内侧按压其底部，使作为安装基准面的安装构件的底面定位于轴承体内径精加工装置底座的上面，在该底座的上面与精制杆间保持高度垂直的条件下进行上述工序的工序。本发明可以提高回转轴的垂直精度。



权 利 要 求 书

1.轴承装置的制造方法，包括将精制杆配置在轴承体的供安装回转轴通孔内的工序，对所述轴承体端部进行加压加工，在所述通孔的端部形成内径和所述精制杆外径相等的小直径部的工序，使所述轴承体固定在安装构件上的工序，其特征在于，还包括用按压构件(12)从所述安装构件(6)的内侧按压其底部，使作为安装基准面的所述安装构件(6)的底面(6a)定位于轴承体内径精加工装置底座(10)的上面(10a)，在所述轴承体内径精加工装置底座上面(10a)和所述精制杆间保持高垂直度的条件下进行上述工序的工序。

2.根据权利要求1所述的方法，其特征在于使用将其一端部的内径精加工成规定直径、将剩余部分的内径加工成比上述内径大的轴承体，对轴承体内径大的一端部进行加压加工而形成和精制杆外径相等的小直径部。

3.根据权利要求1所述的方法，其特征在于使用将其全体内径加工成比精加工轴直径较大的轴承体，对轴承体两端部分别进行加压加工而在两端部形成和精制杆外径相等的小直径部。

4.根据权利要求1所述的方法，其特征在于通过将轴承体向安装构件上固定的过程，对轴承体端部形成加压加工而得到和精制杆外径相等的小直径部。

说　明　书

轴承装置的制造方法

本发明有关可适用于例如回转电机等的轴承装置的制造方法。

众所周知，作为通常用于回转电机等的轴承装置，通常是把支承回转轴的轴承体固定在安装构件上构成的轴承装置，后述的图23表示用于上述传统轴承装置的轴承体，图示为烧结含油轴承的例子，图24表示使用上述轴承体例子的电动机。

图23中，使轴承体1的外周具有阶梯部1d的同时，还在其一端的外周上形成凸缘部1e。将轴承体1的两端内周部1a、1c按规定直径加工，使剩下的中间部1b的内径比两端内周部1a、1c的直径大。使上述两端内周部1a、1c的内径和中间部1b的内径的差为2μm以上。轴承体1的整体是由烧结材料构成的烧结含油轴承，此制造程序一般是由压粉→烧结→再加压→油浸工序组成。作为形成使轴承体1的两端内周部1a、1c和中间部1b具有内径差的方法，例如有：①用车削将中间部的烧结材料车去；②用再加压工序施以特殊压缩、加压等使烧结体变形的方法等。

此外，昭63—87154(JP公开特许公报(A))也揭示了一种将圆筒状轴承体一端内径形成比其另一端内径稍大，通过将此端向中空的安装构件内压入使此端变形，达到使轴承体两端内径相等而构成轴承装置，该方法具有能用较少工序制成小型低损失轴承装置的优点。

又如图24所示，将上述轴承体1固定在安装构件2上，用其内径部支承回转轴4。安装构件2为帽状电动机外壳，将轴承体1嵌入安装构件2底部中间的孔内，将轴承体1的阶梯部1d挤入。通过此

挤入部和凸缘部 1e 将安装构件 2 沿其厚度方向夹住将轴承体 1 牢固地被固定在安装构件 2 上。用轴承体 1 和安装构件 2 形成轴承装置 3。由于用轴承体 1 的两端内周部 1a、1c 支承回转轴 4，使轴承体 1 的中间部 1b 不和回转轴 4 接触，故具有扭矩损失少的优点。

然而，上述传统的轴承装置仍存在下列问题：

①由于轴承体 1 相对安装构件 2 的垂直精度受轴承体 1 的安装固定精度及轴承体 1 和安装构件 2 的零件加工精度的影响，因而垂直精度低。

②由于整个轴承体 1 是由烧结材料构成，需考虑为了防止因回转轴回转时向外周方向的压力，有可能使所含轴承油从轴承体 1 的外周上的油孔流出，需要用另外的工序适当堵塞位于轴承体 1 的回转轴支承面背面的外周面上的油孔，从而使制造工序复杂。

本发明的目的在于提供一种使回转轴的垂直精度高的轴承装置的制造方法。

本发明的技术方案是一种轴承装置制造方法，包括将精制杆配置在轴承体的供安装回转轴的通孔内的工序，对上述轴承体端部进行加压加工，在所述通孔的端部形成内径和所述精制杆外径相等的小直径部的工序，使所述轴承体固定在安装构件上的工序，其特征在于还包括用按压构件从所述安装构件的内侧按压其底部，将作为安装基准面的所述安装构件的底面定位于轴承体内径精加工装置底座上面，在所述轴承体内径精加工装置底座上面和所述精制杆间保持高垂直度的条件下进行上述工序的工序。

实施上述技术方案时，可使用将其一端部的内径精加工成规定直径、将剩余部分的内径加工成比上述内径大的轴承体，对轴承体内径大的一端部进行加压加工而形成和精制杆外径相等的小直径部。

实施上述技术方案时，可使用将其整个内径加工成比精加工轴直径较大的轴承体，对轴承两端部分别进行加压加工而在两端部形

成和精制杆外径相等的小直径部。

实施上述技术方案时，可通过将轴承体向安装构件上固定的过程，对轴承体端部形成加压加工而得到和精制杆外径相等的小直径部。

根据本发明，由于通过将精制轴配置在插入回转轴的轴承体插入孔内，同时对轴承体端部进行加压加工，而在上述插入孔端部形成和精制杆外径相等的小直径部，不仅省去对轴承体端部的小直径部加工的车削或特殊压缩、加压等加工而使用成本低的轴承体，因此能容易地获得机械损失少的轴承装置，由于在对轴承体端部的加压加工和将轴承体向安装构件固定时，在作为安装构件基准面的安装构件底面位于轴承体内径精加工装置底座的上面，在精制杆和轴承体内径精加工装置底座上面间保持相对高的垂直精度，通过按照用高精度加工制成的精制杆外径形成支承回转轴的轴承体端部的小直径部，因而还具有使回转轴相对于用轴承体支承回转轴的基准面垂直度提高的优点。此外，由于通过加压加工使支承回转轴的轴承体端部油孔适当堵塞，故能使因回转轴回转而产生对烧结体轴承油的压力引起轴承油流出的现象得到防止。

对附图的简单说明：

图 1 为表示能适用于本发明方法的轴承体第 1 实施例的纵剖面图，

图 2 为表示使用上述轴承体的本发明方法第 1 实施例的纵剖面图，

图 3 为表示用上述本发明方法获得的轴承装置第 1 实施例的纵剖面图，

图 4 为表示能适用于本发明方法的轴承体另一例的纵剖面图，

图 5 为表示能适用于本发明方法的轴承体第 2 实施例的纵剖面图，

图 6 为表示使用上述轴承体的本发明方法的第 2 实施例一制造工序的纵剖面图，

图 7 为表示上述第 2 实施例的另一制造工序的纵剖面图，

图 8 为表示采用上述第 2 实施例获得的轴承装置例的纵剖面图，

图 9 为表示能适用于本发明方法的轴承体第 3 实施例的纵剖面图，

图 10 为表示使用上述轴承体的本发明方法第 3 实施例的纵剖面图，

图 11 为表示用上述第 3 实施例获得的轴承装置例的纵剖面图，

图 12 为表示能适用于本发明方法的轴承体其它例的纵剖面，

图 13 为表示能适用于本发明方法的轴承体第 4 实施例的纵剖面图，

图 14 为表示能适用于本发明方法的帽盖例的纵剖面图及其立体图，

图 15 为表示使用上述帽盖的本发明方法第 4 实施例的纵剖面图，

图 16 为表示用上述第 4 实施例获得的轴承装置例的纵剖面图，

图 17 为表示能适用于本发明方法的轴承体第 5 实施例的纵剖面图，

图 18 为表示使用上述轴承体的本发明方法第 5 实施例的纵剖面图，

图 19 为表示用上述第 5 实施例获得的轴承装置例的纵剖面图，

图 20 为表示能适用于本发明方法轴承体的另一例以及使用此轴承体的轴承装置例的纵剖面图，

图 21 为表示能适用于本发明方法轴承体的又一例以及使用此轴承体的轴承装置例的纵剖面图，

图 22 为表示能适用于本发明方法轴承体的其它例以及使用此轴承体的轴承装置例的纵剖面图，

图 23 为表示用于传统轴承装置的轴承体例的纵剖面图，

图 24 为表示使用上述轴承体的传统轴承装置例的纵剖面图，

以下参照附图对本发明的轴承装置制造方法实施例进行说明，

首先，对图 1～3 所示本发明第 1 实施例进行说明。图 1 中，轴承体 5 具有能使回转轴通过的穿孔 5c，将整个穿孔 5c 按规定尺寸加工，就是最后加工成比上述回转轴的外径稍大，例如大 2μm 左右的单一圆柱孔。在轴承体 5 一端的外周面上形成凸缘部 5e，在轴承体 5 外周面的中间部上形成阶梯部 5f。此外，在轴承体 5 的形成上述凸缘部 5e 一侧的端面上，形成以轴承体 5 的中心轴线为中心的圆环形槽 5d。使槽 5d 内侧直径 D_2 和轴承体 5 的另一侧外径 D_1 大致相等。

如图 3 所示，将上述轴承体 5 固定在安装构件 6 上构成轴承装置 7，图 2 表示该轴承装置的制造方法。图 2 中，安装构件 6 是作为电动机外壳等用的帽盖状构件，将轴承体 5 从安装构件 6 底部外面嵌入在安装构件 6 底部中央形成的孔内，通过使凸缘部 5e 和安装构件 6 底面 6a 相接触形成将阶梯部 5f 挤入，用此挤入部和凸缘部 5e 将安装构件 6 夹住，而使轴承体 5 牢固地被固定在安装构件 6 上。将安装构件 6 的底面 6a 放置在轴承内径精加工装置的底座 10 的上面 10a 上，通过使按压构件 12 从安装构件 6 内侧按压其底部，将安装构件 6 定位于上述底座 10 的上面 10a 上。在底座 10 的中心部上，从上侧形成让出孔 10c，在此让出孔 10c 内，轴承体 5 的凸缘部 5e 可以进入。将精制杆 11 固定在底座 10 的中心部上，使精制杆 11 通过上述让出孔 10c，且伸出在底座 10 的上面 10a 的上方。要加工成为使精制杆 11 和底座 10 的上面 10a 相互间具有很高精度的垂直度。

使圆筒状的下冲头14落入上述轴承内径精加工装置底座10的让出孔10c内，使下冲头14上具有能避让精制杆11的中心孔的同时，在其上端形成具有光滑盆状锥面14a的高起部。使上述锥面14a和精制杆11大致同心，使锥面14a的最大直径比轴承体5的上述槽5d的内径D_2销大，其最小直径比上述槽5d的内径D_2小规定量。使多个柱14b从上述下冲头14的下面贯穿底座10，且沿下侧延伸。上述轴承内径精加工装置具有和下冲头14面对面的上冲头13，上冲头13具有能相对精制杆11的让出孔以及具有光滑盆状锥面13a的凹部。上述锥面13a和精制杆11大致同心。锥面13a的最大直径比轴承体5的另一端部外径D_1稍大，其最小直径比上述外径D_1小一规定值。

其上固定着轴承体5的安装构件6在底座10上面10a的位置按照其与精制杆11的同心度决定，通过用按压构件12进行按压，使安装构件6的底面6a不从底座10的上面10a上浮。这样将安装构件6定位的工序能通过将精制杆11配置在供插入回转轴的轴承体5的穿孔5c内的工序实现，以此作为第一工序。接着此第一工序，分别使上、下冲头13、14沿着和精制杆11的轴线平行、且相互接近方向也就是向夹紧轴承体5的方向移动，上冲头13的锥面13a和轴承体5的上端外周缘部相接触，下冲头14的锥面14a和轴承体5的槽5d的内周缘部相接触。

此外，当使上、下冲头13、14移动，轴承体5的上端部和下端部槽5d的内周侧通过上、下冲头13、14的锥面13a、14a向半径方向内周侧加压。由于轴承体5由烧结体构成，用上述加压使两端部变形而使穿孔5c两端部的内径稍稍变小。然而，由于将精制杆11插入穿孔5c内，轴承体5两端部内径因精制杆11而受到限制，使轴承体5两端部的内径和精制杆11的外径相等。图3表示这样制成的轴承装置7，轴承体5的两端部通过上述加压加工，使轴承体5的穿孔

两端部5a、5a的内径和精制杆11的外径相等，上述两端部5a、5a以外的中间部5b的内径比两端部5a、5a的内径大一些。

上述轴承装置7能作为在后述图24中说明了的电动机等的回转轴轴承装置使用，由于精制杆11的外径和回转轴外径相等，能构成仅以直径被加工成和精制杆11的外径相等的轴承体5的两端部支承回转轴，使中间部5b不和回转轴接触，能得到几乎无机械损失的轴承装置。

因此，根据图1～3所示第1实施例，由于将轴承体5固定在安装构件6上，将精制杆11配置在用来插入回转轴的轴承体5的穿孔5c内，对轴承体5的端部进行加压加工，在上述穿孔5c的端部形成和精制杆11的外径相等的小直径部5a、5a，由于省去为了仅用轴承体5的两端支承回转轴而必须的车削或特殊压缩、加压等加工，从而能容易地获得不仅成本低、而且因仅用上述小直径部5a、5a支承回转轴且机械损失少的轴承装置7。此外，由于按精制杆11的外径加工形成支承回转轴的轴承体5的两端的小直径部5a、5a，并由于能使被安装构件6的底面6a按压的底座10的上面10a和精制杆11间保持高精度的垂直度，故还具有使用轴承体支承的回转轴和作为电动机等安装面的安装构件6的底面6a间的垂直度精度提高的优点。此外，由于支承回转轴的轴承体5的两端外周是用上、下冲头13、14压缩成形，而将油孔眼适当堵塞，因而能防止因回转轴回转对轴承油产生的压力使轴承油流出。由于进行加压加工部分的烧结金属粉体的密度变大，既能抑制因回转轴回转的磨损，又能从空穴率高的轴承体的中央部向端部充分地补充轴承油，因此也具有能使轴承装置寿命长的优点。

把对轴承体5的端部进行加压加工、并将穿孔5c的端部形成和精制杆11的外径相等的小直径部5a、5a的工序作为第2工序，把轴承体5固定在安装构件6上的工序作为第3工序，在上述第1实

施例中，首先进行第 3 工序，接下来进行前述的第 1 工序，最后进行第 2 工序。

在上述第 1 实施例中，通过挤压方式将轴承体固定在安装构件上，然而，也可以用压入方式进行固定。图 4 所示的轴承体 15 为适于进行压入固定的结构形式，使其轴向的中间部 15e 的外径 D_3 比其两端部的外径大，把此大直径的中间部 15e 压入安装构件孔内进行固定。为了增大轴承体 15 和安装构件的压入面积，希望通过用内孔翻边等方式将安装构件的压入孔形成圆筒状。轴承体 15 两端部内径的精加工方法和上述第 1 实施例相同。

在上述第 1 实施例中，为了使轴承体 5 的两端内径缩小，使具有锥面的上、下冲头 13、14 和轴线平行地移动进行加压，然而，也可以使沿着相对轴线垂直方向或斜方向移动进行加压。此外，也可以使冲头一面沿精制杆 11 的周围回转或者使具有加压滚子的冲头一面沿精制杆 11 的周围回转，同时对轴承体的内径侧进行加压。

此外，如不是必须使轴承体两端部内径全周缩小，而是只要作为轴承体耐用，也可以将圆周上足够范围的一部分（例如三个处所）缩小成和精制杆的直径相同，而其余部分的直径可以大一些。此外，在上述第一实施例中，在轴承体 5 的一侧端面上，沿同心圆设置槽 5d，然而，设置槽 5d 的目的是为了加压时使轴承体 5 容易变形，因此，如果轴承体 5 容易变形，也就无必要设置槽 5d，如有必要也可以在两端面设置槽 5d，此外，即使设置槽，其剖面形状也可以任意。

现对由图 5～8 所示第 2 实施例进行说明。图 5 中，在使轴承体 25 的回转轴穿孔 25c 的全部孔径形成为比精加工直径大 2μm 左右的同一直径的同时，使其全部外径也成为具有同一的直径。经如下的工序制成使用轴承体 25 的轴承装置。首先，如图 6 所示，把帽盖状安装构件 16 的底面 16a 放置在轴承内径精加工装置的底座 10 的

上面10a上。在安装构件16的底部中央，用内孔翻边等形成圆筒部16b，使精制杆11容易通过此圆筒部16b，和上述第1实施例一样，用按压构件12按压安装构件16的内底部，把作为安装构件16的基础面的上述底面16a按压在作为底座10的基准面的上面10a上，安装构件16的位置由使其与精制杆11位于同心圆位置来确定。

轴承体25的穿孔25c被套于精制杆11的上端部。将轴承体25的外径D_4形成比安装构件16的圆筒部16b的内径D_5大一些，因此轴承体不能嵌入上述圆筒部16b内，而被搁置在圆筒部16b上。接下来，使压入冲头18下降，将轴承体25向下按压，压入冲头18具有使精制杆11上端部和轴承体25嵌入的嵌入孔18a，且在精制杆11上端部的嵌入部分和轴承体25的嵌入部分的交界处形成肩部18b。通过上述那样使压入冲头18下降，用上述肩部18b按压轴承体25的上端，将轴承体25的下端部压入安装构件16的圆筒部16b内，而将轴承体25固定在安装构件16上。由于存在上述$D_4>D_5$的关系，通过将轴承体25的下端部压入上述圆筒部16b，而使压入部的外径和内径缩小，使内径和精制杆11的直径相等。

接着，如图7所示，使取代压入冲头18的上冲头13下降。如前所述，上冲头13具有含锥面13a的凹部，和上述第1实施例一样，用此锥面13a使轴承体25的上端部被加压缩小，使轴承体25的上端部内径变成和精制杆11的直径相同，如此形成图8所示的轴承装置17。由于将轴承装置17的轴承体25的上、下端部的小直径部25a、25a形成为与回转轴直径相同的精制杆的直径相同，且使中间的内径部分25b不和回转轴接触，故和上述第1实施例一样，能容易地获得使用不需要特殊加工的轴承体并且机械损失少的轴承装置。此外，和上述第1实施例一样，由于轴承体25两端部外周的油孔因压缩而被适当堵塞，能获得防止轴承油流出，且使轴承体25的回转轴插入孔相对安装构件16的垂直精度提高的轴承装置。

此外，在上述第2实施例中，由于把轴承体25固定在安装构件16上的第3工序和在轴承体25的一端上形成和精制杆11外径相等的小直径部的工序同时进行，因而还具有工序简化的优点。

现对图9～11所示第3实施例进行说明，如图9所示，适用于此第3实施例的轴承体35，其一端部具有凸缘部35e，中间部具有阶梯部35f，预先将形成凸缘部35e的一侧的端部内周35d精加工成规定尺寸直径，就是加工成和支承的回转轴外径相等，使剩下的内周35c比上述端部内周35d略大于2μm。

如图10所示，用拍压方式将上述轴承体35固定在帽盖状安装构件6的底部中央，将安装构件6的底面6a定位搁置在底座10的上面10a上，用按压构件12进行按压，此时将精制杆11插入设置在轴承体35的回转轴插入孔内。轴承体35一端部内周35d和精制杆11外径间几乎无间隙，当在此状态使上冲头13下降，因冲头13的锥面13a对轴承体35的上端部进行加压压缩，将轴承体35上端内周面的孔径精加工成和精制杆11的外径相等。图11表示这样制成的轴承装置27，在轴承体35的两端部形成与能自由回转地被支承的回转轴外径相等内径的内周面35a、35d，在剩下的中间部上形成内径稍大的内周面35c。图9～11所示第3实施例也具有和上述第1、2实施例同样的作用效果。

作为适用于上述第3实施例的轴承体，也可以使用如图12所示的轴承体45。这就是在形成凸缘部45e的相反侧的端部上设置精加工成规定直径的内周面45d，将精制杆插入后，使和冲头锥面相接触，对凸缘部45e侧的端部进行加压压缩，为了容易将其内周面精加工成规定的直径，而形成圆周状槽45g。

现对图13～16所示第4实施例进行说明。图13表示适用于此第4实施例的轴承体35，使此轴承体35实质上和图9所示轴承体相同也可以。但是，需使其上端部的外径为D_7。首先，如图15所示，

用拍压方式将轴承体35的阶梯部35f固定在安装构件6的底部上。然后，将安装构件6定位放置在底座10的上面10a上，用按压构件12对其进行按压，此时，将精制杆11插入配置在轴承体35的穿孔内。接着使上冲头22下降，对轴承体35的上端部进行加压压缩。然而，在此第4实施例中不是使冲头22直接压缩轴承体35的上端部，而是通过使设置在冲头22下端部孔内的帽20压入轴承体35的上端部进行压缩。

如图14(a)、(b)所示，帽20是通过例如钢铁材料的压力加工制成，且形成小的凸缘和回转轴的让出孔，使其内径D_6比上述轴承体35上端部外径D_7小一点。因此，通过将帽20压入轴承体35的上端部，对轴承体35的上端部进行压缩，将其内径加工成和精制杆11的外径相等。图16表示这样制成的轴承装置37，并使此轴承装置37成为如图11所示轴承装置27上附加帽20的形式。

在图13～16所示第4实施例中，在进行轴承体35本身制造时，预先在其一端部内周上制成小直径部，用压入帽20进行另一端部的压缩，然而，也可以用图2、图6所示使用冲头的方法进行上述一端部的压缩。此外，若象图13～16所示第4实施例那样采用帽20，也能有效防止因伴随回转轴回转产生的压力而引起轴承油的流出，此外，即使在有可能使电动机等转子铁芯和轴承装置接触场合，由于使转子铁芯和帽20接触而能防止和轴承体接触，从而能防止轴承体的磨坏。

现对图17～19所示第5实施例进行说明。图17表示适用于此第5实施例的轴承体65。轴承体65具有位于其轴向中间部的凸缘部65e，并有把回转轴插入孔65c上端部的内径精加工成规定直径而形成的小直径部65d。如图18所示，将轴承体65从内侧插入帽盖形安装构件6底部中心孔内和前述的第1～4实施例一样，将安装构件6定位放置在轴承内径精加工装置底座10的上面10a上。此

时，将精制杆 11 插入配置在轴承体 65 的穿孔内，在此状态从上侧用按压冲头 30 把轴承体 65 的凸缘部 65e 向安装构件 6 的底部按压，与此同时，使下冲头 24 上升，对轴承体 65 下端部加压。按压冲头 30 具有相对轴承体 65 和精制杆 11 的让出孔 30a。下冲头 24 具有对轴承体 65 的下端外周缘部进行加压锥面 24c 的凹部。

如上所述，轴承体 65 的凸缘部 65e 处在被按压冲头 30 按压的状态，通过用下冲头 24 对轴承体 65 的下端外周缘部进行加压，使轴承体 65 的下端外周缘部被铆紧，如图 19 所示，通过使安装构件 6 的底部被铆紧部 65g 和凸缘部 65e 夹紧，将轴承体 65 固定在安装构件 6 上，制成轴承装置 47。此外，通过用下冲头 24 对轴承体 65 的下端外周缘部加压，使轴承体 65 下端部缩小，形成其内周部和精制杆 11 的外径相同的小直径部 65a。用此小直径部 65a 和另一端的小直径部 65d 支承自由回转的回转轴。

上述第 5 实施例也具有和至此已说明的第 1～4 实施例同样的效果。此外，根据此第 5 实施例，由于可同时进行对轴承体 65 端部进行加压加工的第 2 工序，和将轴承体 65 固定在安装构件 6 上的第 3 工序，因此，具有能使制造工序简化的优点。

至此已说明的轴承体的回转轴插入孔都为贯通孔，然而，也可以是盲孔，图 20 表示这种轴承体的例子。如图 20(a)所示，轴承体 75 具有其一端部被堵塞的回转轴插入孔 75c，把插入孔 75c 的里端通过精加工成规定直径而形成小直径部 75a，如图 20(b)所示，把上述轴承体 75 的形成小直径部 75a 的端部压入固定在安装构件 6 上由内孔翻边加工形成的圆筒状孔内。将推力座 32 嵌入轴承体 75 的小直径部 75a 内。和以上的实施例一样，将精制杆插入孔 75c 内，通过在此状态对其开口端部进行加压加工形成精加工成规定直径的小直径部 75a。将回转轴插入这样加工形成的轴承体 75 内，用轴承体 75 两端部的小直径部 75a、75a 支承回转轴。此外，由推力座 32 支承

来自回转轴推力方向的负荷。

即使使用如图5所示的简单圆筒状的轴承体25，也能在轴承体上实质上构成形成袋状孔的结构。该例由图21表示，在图21(a)所示轴承体25的两端部上通过使用精制杆进行精加工形成的小直径部25a、25a，在其一端部埋入推力座33的同时，将此端部进一步使形状缩小而被压入固定在安装构件6上。

若根据本发明这样的方法，能不需添加特殊工序而制成的内径部三处精加工成规定直径的小直径部，且能获得在这些小直径部之间有两处形成较大直径的轴承装置。该装置例由图22表示，如图22(a)所示，使用具有在轴向中间部内周精加工成规定直径的小直径部85a的轴承体85，将精制杆插入该回转轴插入孔内，对两端部进行加压加工，在两端部形成和精制杆外径相同的小直径部85a、85a，并在合计三处的小直径部85a之间的两处形成比小直径部85a直径大的孔部85c。轴承体85具有凸缘部85f，并能利用此凸缘部85f固定在安装构件6上。

综上所述，将精制杆插入轴承体插入孔的第1工序，对轴承体端部进行加压加工、在插入孔端部形成和精制杆外径相等的小直径部的第2工序，以及将轴承体固定在安装构件上的第3工序，可以不必按此顺序进行，就是次序可以任意。例如可以按第3工序、第1工序、第2工序进行，也可以使第2工序和第3工序同时进行。用本发明方法制成轴承装置可用作电动机或发电机等回转电机以及其他各种机器回转轴的轴承装置。

说　明　书　附　图

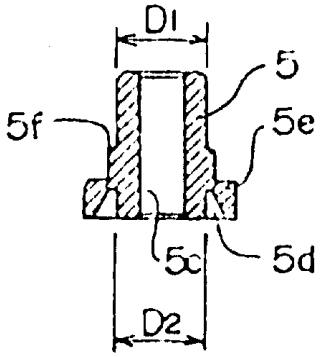

D1
5
5f
5e
5c
5d
D2

图 1

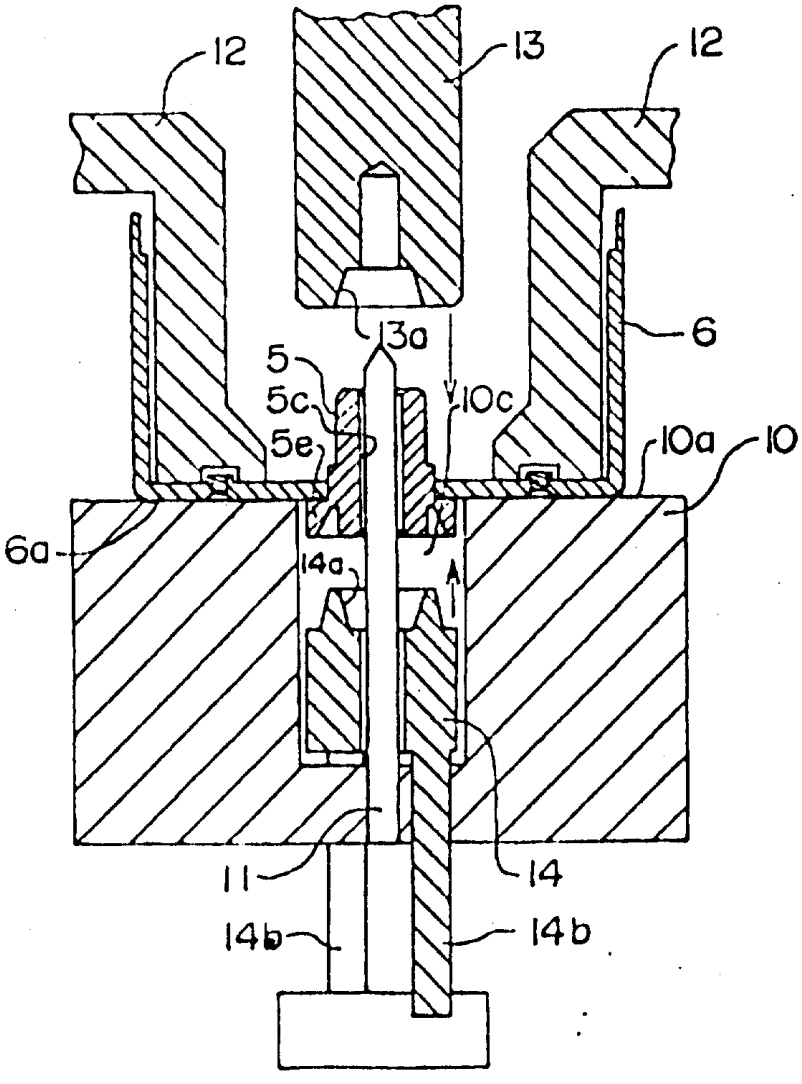

12
13
12
6
3a
5
5c
5e
10c
10a
10
6a
14a
A
11
14
14b
14b

图 2

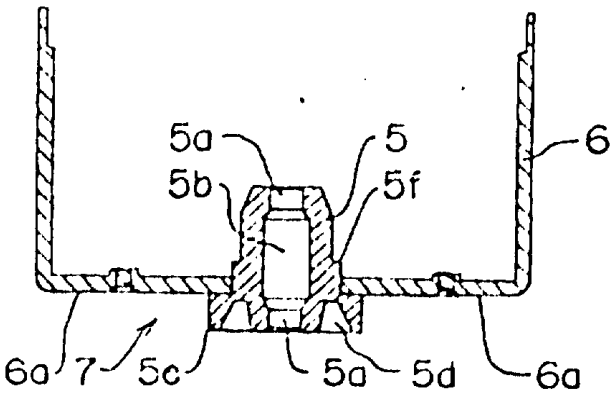

5a
5
6
5b
5f
6a
7
5c
5a
5d
6a

图 3

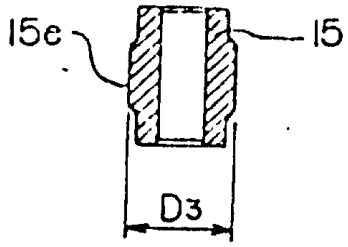

15c
15
D3

图 4

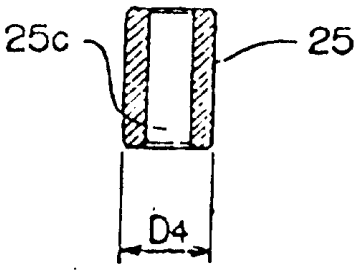

25c
25
D4

图 5

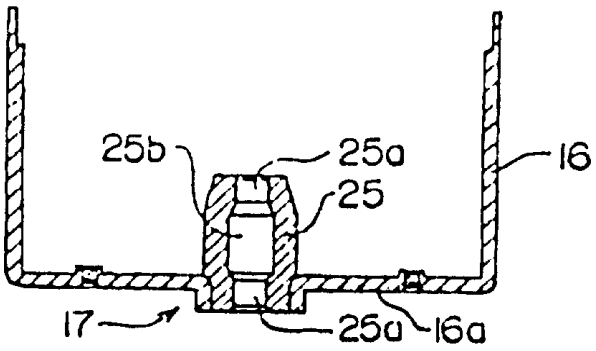

25b
25a
16
25
17
25a
16a

图 8

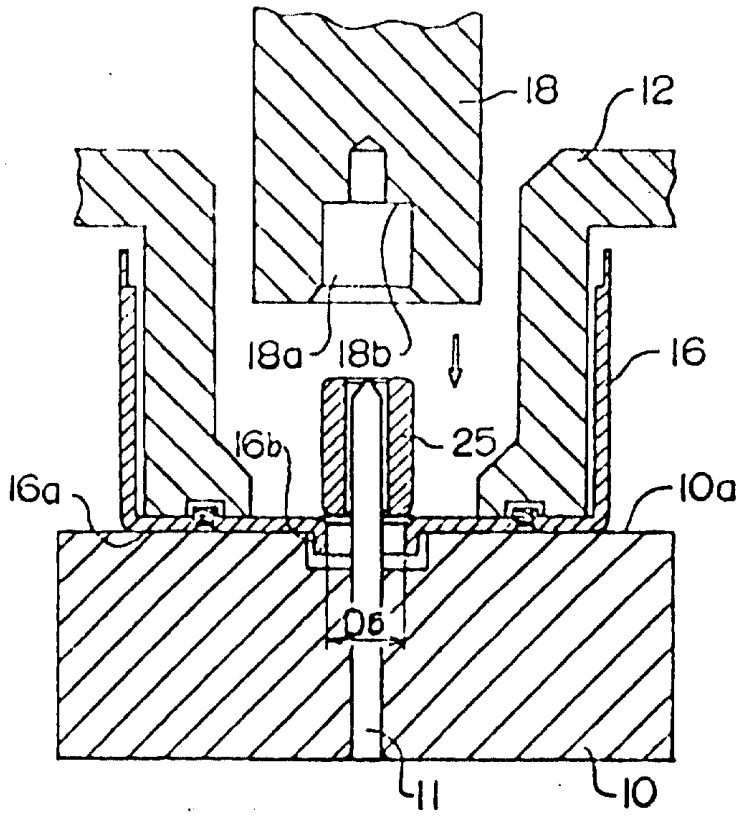

18
12
18a
18b
16
25
16b
16a
10a
D6
11
10

图 6

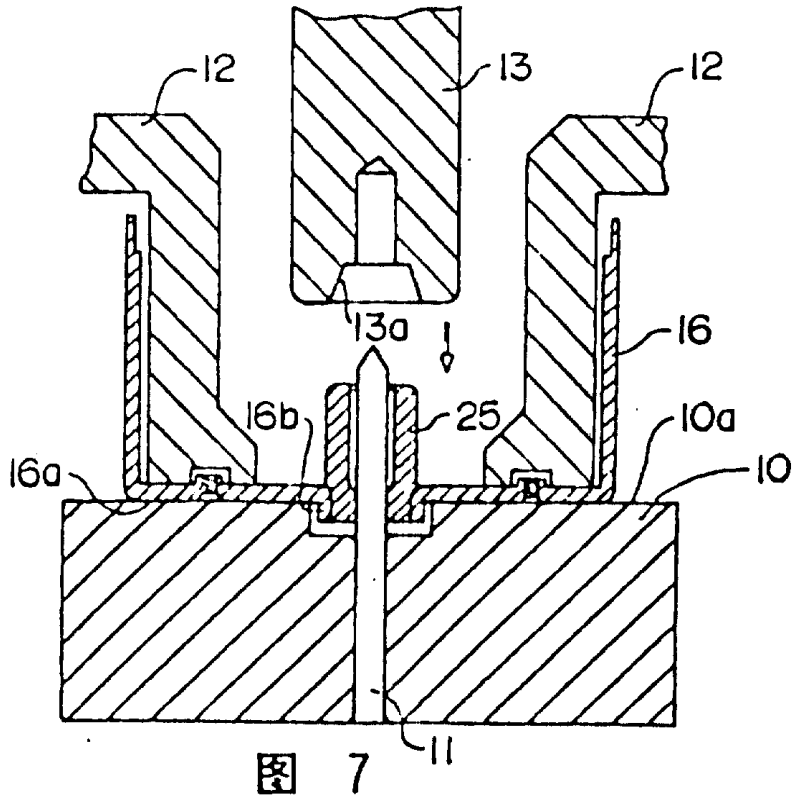

12
13
12
13a
16
16b
25
10a
16a
10
11

图 7

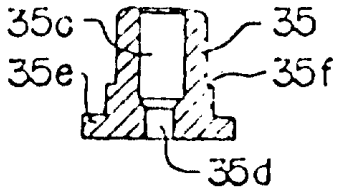

35c
35
35e
35f
35d

图 9

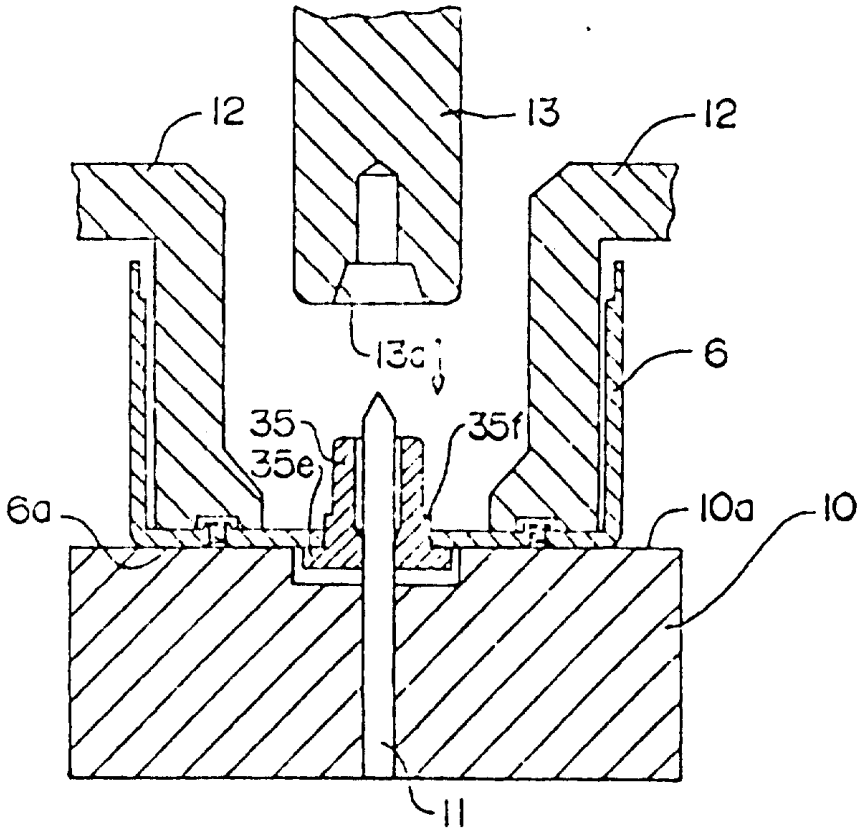

12
13
12
13c
6
35
35e
35f
6a
10a
10
11

图 10

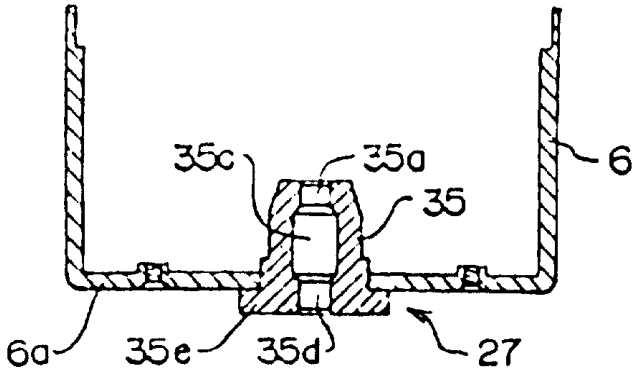

35c
35a
6
35
6a
35e
35d
27

图 11

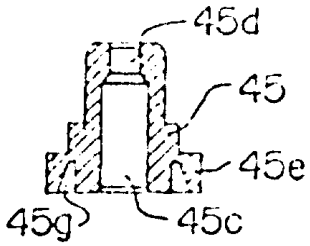


图 12

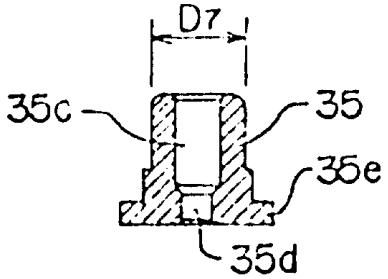


图 13

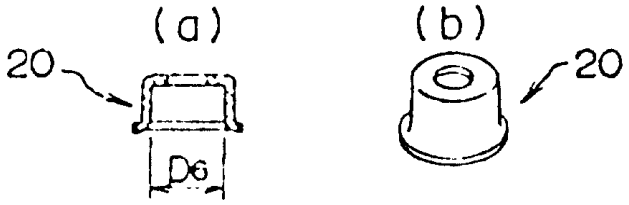


图 14

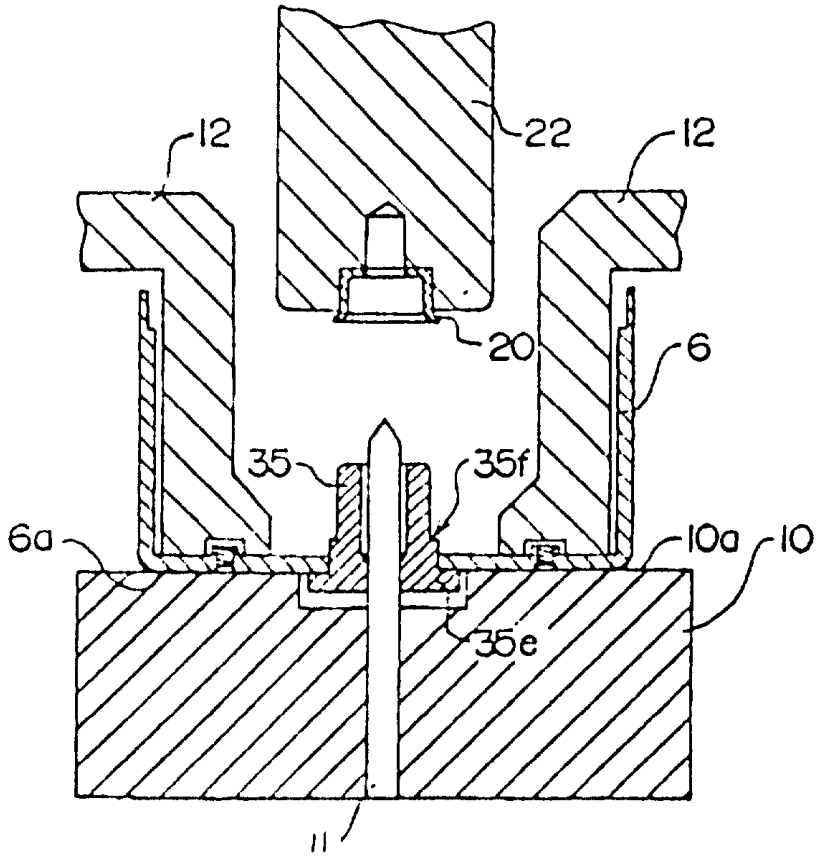


图 15

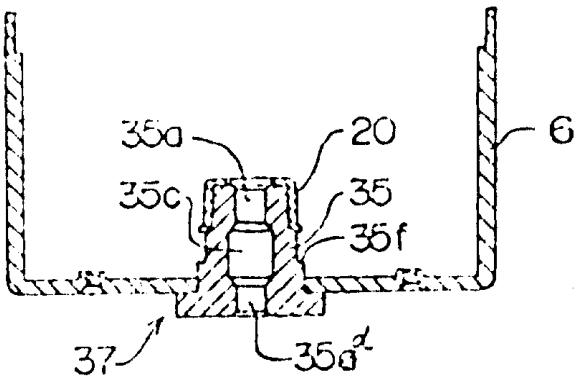

35a
20
6
35c
35
35f
37
35d

图 16

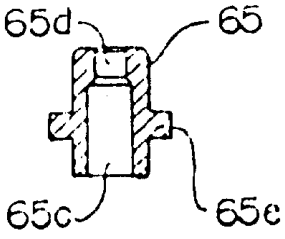

65d
65
65c
65e

图 17

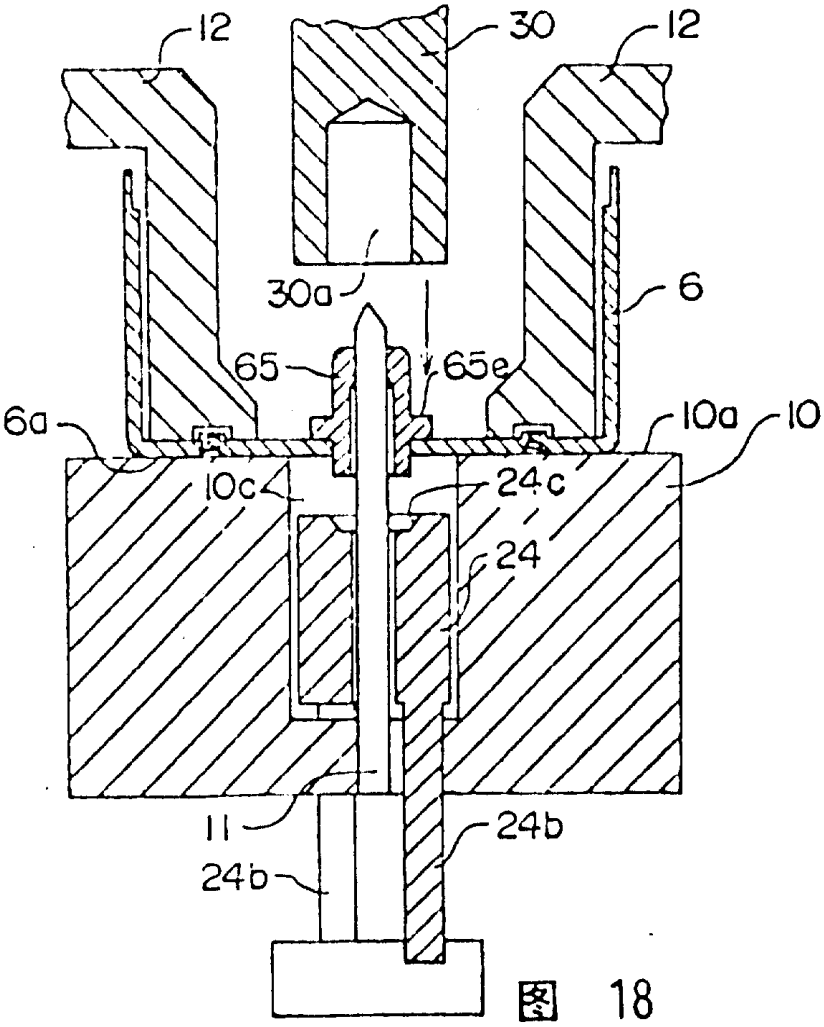

12
30
12
30a
6
65
65e
6a
10a
10
10c
24c
24
11
24b
24b

图 18

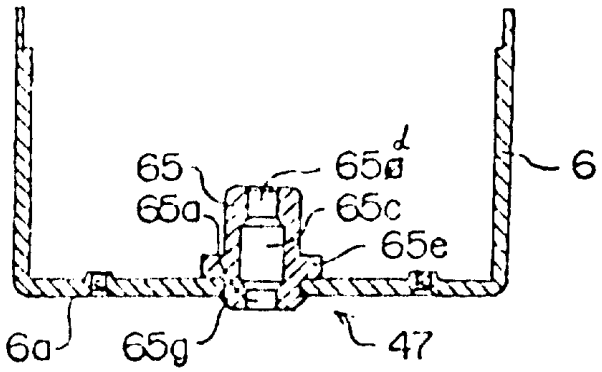


图 19

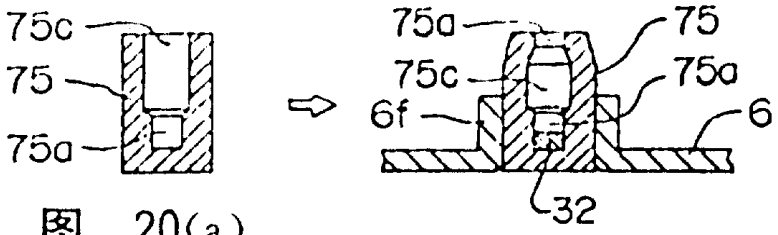


图 20(a)　　图 20(b)

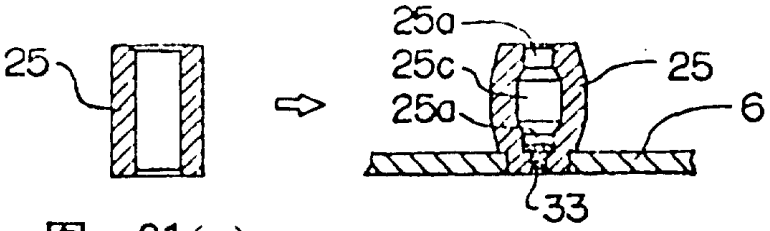


图 21(a)　　图 21(b)

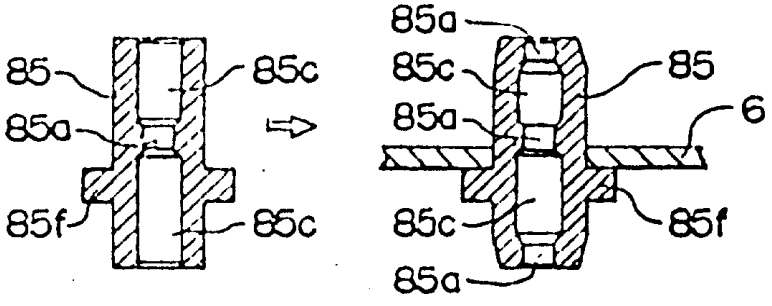


图 22(a)　图 22(b)

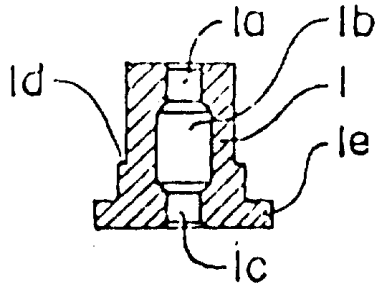


图 23

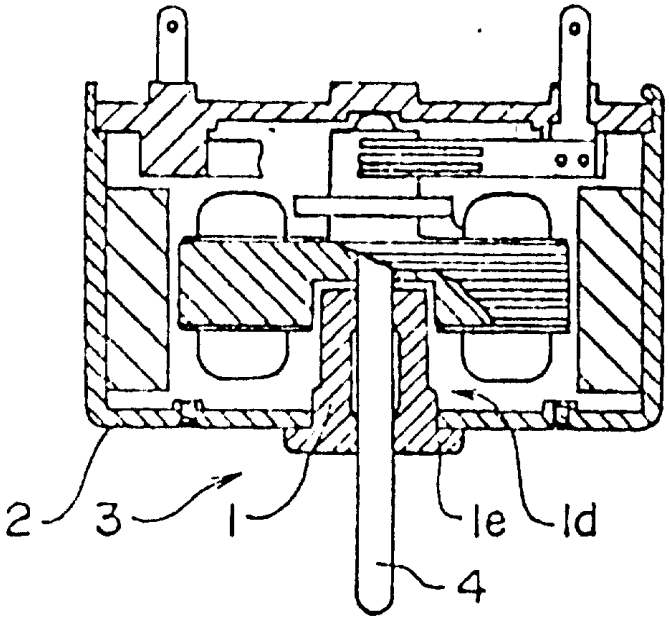


图 24