[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl[7]
F16C 32/00

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97113229.1

[45]授权公告日 2002 年 7 月 24 日

[11]授权公告号 CN 1088163C

[22]申请日 1997.5.13
[21]申请号 97113229.1
[30]优先权
[32]1996.5.13 [33]JP [31]117579/96
[73]专利权人 松下电器产业株式会社
地址 日本大阪府
[72]发明人 泽田裕之 平野干雄 安藤明夫
[56]参考文献

DE4209579	1993. 9.30	F16C33/08
US5319851	1994. 6.14	F16C33/00

审查员 冯 涛

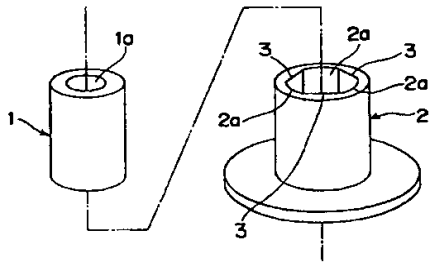
[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 杨松龄

权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图页数 9 页

[54]发明名称 轴承结构

[57]摘要

在轴承结构中,许多凸出部沿轴向延伸并沿径向伸出,沿压配轴承的套筒(1)的圆周方向在一托架(2)的内圆周面(2a)处设置了这些凸出部,因此可以限制在套筒的压配力中装配公差的变化,从而控制在压配时套筒内圆 周面(1a)变形,另外,在托架(2)的外圆周内设置沿轴向延伸的许多凸 出部,它们沿径向不会与在内圆周面处形成的许多凸出部相重叠,因此,可以 限制在轭铁(9、10)的压配时增大的套筒的内圆周面(1a)的变形,以便能以高生产率生产轴承,因此可保持轴承的高精度及高转速。



ISSN1008-4274

权　利　要　求　书

1、一种轴承结构，包括:

一轴承套筒（1），以及

作为一轴承体用于支承套筒的一托架（2），该托架具有许多第一凸出部，沿其一部分内圆周面的圆周方向形成这些第一凸出部，而套筒被压配到该内圆周上，这些凸出部沿其轴向延伸并沿其径向伸出，

所述托架具有许多第二凸出部（5、6、7、8），在要压配轭铁（9、10）的托架的一部分外圆周面处沿圆周方向或者沿要压配到托架外圆周面上的轭铁的内圆周方向设置所述第二凸出部（5、6、7、8），这些凸出部沿轴向延伸并且在径向方向不与在托架的内圆周面处形成的第一凸出部重叠，

利用弹性变形通过压配来固定套筒、托架以及轭铁。

2、根据权利要求1的轴承结构，其中第一和第二凸出部由许多平的部分构成，在圆柱形托架的内和外圆周面或轭铁内圆周面处形成所述平的部分。

3、根据权利要求1或2所述的轴承结构，其中第一和第二凸出部是直肋，这些直肋是沿托架的内和外圆周面或轭铁内圆周面的径向伸出。

4、根据权利要求1或2所述的轴承结构，其中第一凸出部位于沿圆周方向的相邻的两个凸出部之间的大约中间位置处。

5、根据权利要求1或2所述的轴承结构，其中每个第一和第二凸出部的数目是一样的。

6、根据权利要求5所述的轴承结构，其中每个第一和第二凸出部的数目是5－7的任一数目。

7、根据权利要求6所述的轴承结构，其中每个第一和第二凸出部的数目是6个。

8、根据权利要求1或2所述的轴承结构，其中所有第一凸出部彼此具有相同的厚度，而所有第二凸出部彼此具有相同厚度。

说　　明　　书

轴承结构

技术领域

本发明涉及一种轴承结构，它包括作为一支承体在压力作用下插入一套筒的托架，该托架用于液压轴承等，和/或压配在托架外圆中的一个轭铁。

背景技术

近来，需要用于多种用途的转动结构例如电机或者是结构紧凑精度高的类似物，以高转速适应其小型化并提高多用途的性能。当液压轴承经常用于支承电机时，需要以高精度地加工/组装轴承，以便使电机结构更紧凑，精度和转速更高，与此同时，提高生产率，降低成本。

以下将描述传统的液压轴承结构。

图１４是使用液压轴承产品的电机的截面视图，该液压轴承由轴１３和套筒１构成。所述的轴１３带有一槽１３ａ，而套筒１开有的槽类似于轴１３并支承该轴，如图１４所示。转台１５，磁铁１４等被固定到轴１３上。当轴１３由套筒１和轴承１６沿止推方向支承到套筒１时，轴１３转动。把套筒１固定到托架１１的内圆上。把带有线圈１２的轭铁１０固定到托架１１的外圆上。

通常，在图１４所示液压轴承结构中，圆柱形套筒１压入具有圆柱形内圆周面１１ａ的托架１１之中，如图１５所示，然后研磨套筒１的内圆周面１ａ，以便消除在压配时产生的变形，从而得到圆的圆柱度，之后加工数个槽。当把轭铁１０压配到托架１１上时，由于轭铁１０的压配而引起的变形增大了套筒１的内圆１ａ的变形。因此，在轭铁１０被压入到托架１１上的状态下不得不加工套筒１的内圆周面。

与在完全加工套筒之后，例如在精修内圆周面或形成沟槽之后，把套筒１压配到托架１１中的方式相比较，上述通用的液压轴承需要有大的且复杂的生产设备，加工步骤多，即，从成本和生产率方面来考虑现有技术是不利的。当把套筒１压配到具有圆柱形内圆周面的托架１１中的情况下，在压配时托架的变形沿外径方向扩展，整体由图１６中箭头１３所示。图１６是托架１１的截面视图，这种结果使得强的拉伸应力均匀地作用于托架１１的圆周方向，从而

将相当大的压力施加到套筒上，甚至当托架１１略为改变其直径时也是如此。尽管需要精确尺寸的套筒用以支承轴，但是由于在装配公差内的不规则性而导致的加工不规则性大大地影响了套筒１内圆１ａ的变形。所以在把套筒１压配到托架１１上应当研磨套筒１的内圆周面成开槽以便提高精度。例如当要把内径为２毫米以及外圆周装配公差３０μm 的黄铜套筒１压配到内径为６毫米，厚度为１毫米的铁托架１１中时，套筒１的内径大约变形１０μm，超过公差１μm。装配公差应当均匀且为μm极的，以便限制变形在此范围内。虽然部件是以良好生产效率进行加工，但与通过切割例如片状金属压力所获得的部件相比其加工精度存在不足，需要托架１１提高生产率并降低成本，上述部件不能达到令人满意的加工精度，这阻碍了改进的轴承发展。此外，当把轭铁１０压入托架１１的外圆周内时，加在套筒１上的压缩力又产生很大的阻碍。所以，为实现提高生产率，降低成本而又可靠地保持液压轴承高精度及高转速，必要的是在套筒１与轴１３之间保持更均匀且微小的空间，而不考虑套筒１及托架１１的装配公差变化。

发明内容

所以本发明的目的是提供一种轴承结构，它能限制在套筒内径中的变形，其中变形是当把套筒压入托架内时和/或当把一轭铁压配到托架外圆周时（除套筒压配外）所引起的，并且能消除压配后加工内表面或开槽所引起的后续麻烦。

为实现此目的，根据本发明的第一方面，提供一轴承结构，包括:

一支承套筒；以及

作为轴承用于支承套筒的一托架，该托架具有许多第一凸出部，沿其一部分内圆周面的圆周方向形成这些第一凸出部，而套筒被压入到该内圆周面上，这些凸出部沿其轴向延伸并沿其直径方向伸出。

托架带有许多第二凸出部，在托架一部分外圆周上沿其圆周方向设置这些第二凸出部，在托架一部分圆周处压配有一轭铁或沿要压配到托架的外圆周面上的轭铁的外圆周方向设置这些凸出部，这些凸出部沿轴向延伸，并以这种方式沿直径方向伸出，即沿径向不与在托架的内圆周面处形成的第一凸出部重叠。

利用弹性变形压配来固定套筒、托架和轭铁。

根据本发明第二方面，提供根据第一方面的轴承结构，其中第一和第二凸出部由许多平的部分构成，这些平的部分也形成在圆柱形托架的内和外圆周面

或轭铁的内圆周处。

根据本发明第三方面，提供根据第一和第二方面任何一个所述轴承结构，其中第一和第二凸出部是直肋；这些直肋沿托架内和外圆周面或轭铁的内圆周面的直径方向伸出。

根据本发明第四个方面，提供根据第一到第三方面任何一个轴承结构，其中第一凸出部位于沿圆周方向相邻两个凸出部之间的大约中间位置处。

根据本发明第五个方面，提供根据第一到第四方面任何一个轴承结构，其中每个第一及第二凸出部的数目是一样的。

根据本发明第六个方面，提供根据第五方面的轴承结构，其中第一和第二凸出部的数目是5至7的任意数目。

根据本发明第七个方面，提供根据第六方面的轴承结构，其中第一和第二凸出部的数目是6个。

根据本发明第八方面，提供根据第一到第七方面任何一个的轴承结构，其中，所有第一凸出部彼此具有相同厚度，而所有第二凸出部彼此具有相同厚度。

由于本发明的各个方面的上述结构，能控制当把套筒压配到托架和/或也当把轭铁（除套筒外）压配到托架外圆周上时产生的套筒内径变形。

附图说明

本发明这些和其它方向特点将从以下结合优选实施例，并从参见的附图中变得更为清楚。

图1是根据本发明实施例1套筒及一托架的透视图；

图2是根据本发明实施例1套筒及托架的剖视图；

图3是根据本发明实施例2的套筒及托架的透视图；

图4是根据本发明实施例2的套筒及托架的剖视图；

图5是根据本发明的实施例3的套筒及托架的透视图；

图6是根据本发明的实施例3的套筒及托架的剖视图；

图7是根据本发明的实施例4的套筒及轭铁的透视图；

图8是根据本发明的实施例4的套筒及托架的剖视图；

图9是根据本发明的实施例5的套筒及托架的透视图；

图10是根据本发明实施例5的套筒和托架及轭铁剖视图；

图11是根据本发明实施例6的套筒和托架及轭铁的透视图；

图１２是根据本发明实施例６的套筒和托架及轭铁的剖视图；

图１３是根据实施例３的整个轴承的剖视图；

图１４是使用液压轴承的剖视图；

图１５是现有技术中的套筒和托架的透视图；

图１６是现有技术中的套筒和托架剖视图；

具体实施方式

在描述本发明过程之前，应该注意的是根据附图中同样部件采用相同的参数标号。

参见附图将描述本发明的优选实施例。

实施例１

在图１中，参考标号２表示图１３中的托架１１。在一圆柱体的内圆周面２ａ上有许多平的部分，其中圆柱体内径略大于套筒１的外径，由此在托架１１内构成了许多凸出部３，凸出部３内接圆的直径小于套筒１的直径，结果直径的差别成为装配公差，图２是图１剖视图，其中箭头Ａ表示当把套筒压配到托架内时托架的变形，通过模铸法可形成许多凸出部３，通过在模内压制片状金属，例如压铸上形成与凸出部相对应的许多凹槽。

当把套筒１压配到这样构成的托架２内时，与现有技术中所产生的变形不同　（现有技术中沿外圆周方向使整体均匀变形从而导致沿圆周方向的均匀张力），在凸出部３之间的点Ｐ处使每个凸出部３朝外圆周大大变形，如图２箭头Ａ所示。但是，根据托架２的厚度，凸出部３的数目，或装配公差可以使点Ｐ不但沿外径方向而且可沿内径方向变形。由于上述凸出部３存在，因此凸出部３之间的一部分托架不仅受到张力的弹性变形，而且弯曲，由于该弯曲由小于张力变形的力所引起，阻止了套筒１压配力的变化，进而阻止了装配公差变化。抑制了由于加工不规则性等使装配公差变化而影响套筒１的内圆周面１ａ的变形。例如，当把具有２ｍｍ内径和３０μｍ装配公差的黄铜套筒１压配到６ｍｍ内径和１ｍｍ厚度的铁托架２中时，并且如果在实施例的构成中按等距形成三个凸出部３的话，可把套筒１的内径的变形限制到不大于１μｍ的公差上，而在现有技术中产生大约１０μｍ变形。

实施例２

在实施例１中，通过在托架２的内圆周面２ａ中形成许多平的部分来获得

这些凸出部 3 。另一方面，根据实施例 2 一直肋从托架 2 的内圆周面伸出，从而构成了一凸出部 4，如图 3 和图 4 中所示。

虽然在实施例 1 和 2 中的三个凸出部为等间距的，但并不是必需要等距分开这些凸出部。

实施例 3

一般采用把轭铁1 0 压配到托架的外圆周的侧面上，这时，除了如图5 所示在托架2 的内圆周面2 a 内形成的许多凸出部3 之外，作为凸出部的许多直肋5 从托架2 的外圆周面2 b 交替伸出，而凸出部3 在径向不与这些凸出部3 重叠，如图6 可清楚看见的。在这种方法中也能抑制当轭铁9 被压配时对套筒1 内径变化的影响。

图1 3 是根据实施例3 的整个轴承剖视图。在图1 3 中，参考标号1 1 2 表示在轭铁1 0 的定子铁心上形成的绕组，1 1 3 是由轴承支承作转动的轴，1 1 4 是转子磁铁，1 2 0 是尾销，1 2 1 是去除用档块，1 2 3 是绝缘体，1 2 4 是止推板，1 2 5 是印刷电路板，1 2 6 是转子支架，磁铁1 1 4 固定到支架上，1 2 7 是粘合片用于把电路板1 2 5 粘合到托架2 上。

实施例4

如图7 所示，通过在圆柱形外圆周面2 b 上形成平的凹口2 C 可以获得在图5 中所示的外圆周侧处的许多凸出部5 。

根据每个实施例3 和4 ，在托架2 的内圆周以及外圆周等距离处有6 个凸出部。然而，间距可不必相等。

实施5

参见图9 ，在轭铁9 的圆周面9 a 处形成许多凸出部7 。如图1 0 所示，把带有这些凸出部7 的轭铁9 压配到托架2 上，所以交替地设置这些凸出部7 ，凸出部7 与在托架2 的内圆周面2 a 处的凸出部3 沿径向彼此不重叠。这样限制了由于压配轭铁9 对套筒1 的内径的变化影响。

实施例6

如图1 1 中所示，与在实施例1 中的托架2 的内圆周面2 a 处形成的凸出部3 相似，许多凸出部9 可由在轭铁9 的圆柱形内圆周面9 a 处形成许多平的部件。

根据实施例5 和6 ，虽然在托架2 的内圆周以及轭铁9 的内圆周处等距设置6 个凸出部并且轭铁压配到托架2 上，所以以等距交替地设置这些凸出部，但是不总是要求等距。

虽然没有特别限制凸出部的数目，但是三个以上是优选的，以便稳定地固定套筒1 并且使套筒1 与托架的轴向中心彼此一致。当把除套筒1 外的轭铁压配到托架2 外圆周上时，在托架的内和外圆周面处或托架2 及轭铁9 的内圆周

内形成凸出部3 、4 、5 、6 、7 、8 。那时只要交替地设置这些凸出部，在托架2 的内和外圆周之间成托架2 及轭铁9 的内圆周之间沿径向不会重叠。这些凸出部的数目在托架2 的内外圆周之间或托架2 和轭铁9 的内圆周之间不必相同。因此，通过分析数值或实验可以检验取决于尺寸大小，材料以及装配公差的凸出部的数目与用于套筒1 的固定力关系。然后应确定凸出部的尺寸以便甚至在轭铁9 压配时抑制套筒1 的变形，还能保持足够强度从而防止轭铁9 及套筒1 从托架2 去掉。最好的是应确定凸出部数目及位置以便使轭铁压配对托架2 上的凸出部位置变化产生最小影响，由此减少由加工不规则性引起的影响，并且该结构易于设计。例如在由铁制成托架2 并具有6 ｍｍ内径及1 ｍｍ厚度的情况下，实验结果表明优选的是，如果不仅把套筒1 而且也把轭铁9 或1 0 压配到托架的话，在托架2 的内圆周以及外圆周内等距设置6 个凸出部。作为另一实例如图6 所示，当没有内凸出部3 的托架内径为5 .8 ｍｍ时， 内凸出部3 的厚度为0 .0 2 5 ｍｍ，而当没有外凸出部5 的托架2 的外径为6 .9 ｍｍ时，外凸出部5 的厚度为0 .0 5 ｍｍ。

特别优选的是沿圆周方向在相邻两个第二凸出部5 、6 之间的大约中间位置处设置沿其一部分内圆周的圆周方向形成凸出部（第一凸出部3 、4 ）其中，套筒1 要被压配到所述部分内圆周上，这些凸出部沿其轴向延伸并且沿其径向伸出，沿其圆周方向在托架2 的一部分外圆周面处或沿轭铁9 的内圆周面的圆周方向设置第二凸出部5 、6 ，其中轭铁9 被压配到托架2 的所述外圆周面上，凸出部5 、6 沿轴向延伸，并且沿径向伸出，沿径向不与在托架2 的内圆周表面处形成第一凸出部3 、4 重叠。如图6 所示，通过保持大约相同的中心角θ，来确定相邻的两个第二凸出部5 、6 之间的大约中间位置。其中第一凸出部3 、4 位于此中间位置。

更好的是，许多每个第一和第二凸出部是相同的。而且每个第一和第二凸出部的数目是5 －7 的任何一个数目，尤其是最好为6 个。如果数目少于5 个，可能会出现例如把套筒压配托架2 中，并由每个凸出部把作用到套筒1 的固定力作用其上时，则压力可能会作用在多个位置的每个位置上，固定力作用的位置位于上述多个位置之间，这样就大大增加了固定力。另外，当轭铁9 被压配时可沿外圆周方向扩展固定套筒1 的凸出部，则减少作用于套筒1 上的固定力。如果数目大于7 ，可能会出现当把套筒1 压配到托架2 中，然后由每个凸出部

把作用于套筒的固定力作用在其上时，则向外的回弹力可能会作用在多个位置的每个位置上，固定力作用的位置位于所述的多个位置之间，这样就减小了固定力。另一方面，由于轭铁9 的压配可使固定套筒1 的凸出部沿内圆周方向大大变形，而使套筒1 大大变形。反之当数目是5 －7 的任一个数目时，不会作用这种压力及回弹力，这样就可以把固定力适当地施加到其上。也可以把数目的范围用于托架2 与轭铁9 之间。

优选的是所有第一凸出部彼此是具有相同的厚度，并且所有第二凸出部彼此具有相同厚度。这样，施加到其上边的力就大约均匀。

如上所述根据本发明，在利用构件的弹性变形把液压轴承压配并固定到托架上的过程中，作为支承结构，用于套筒的托架配置有沿其内圆方向延伸的许多圆周凸出部，其中把套筒压配到圆周面上，因此，能限制由于套筒的压配所引起套筒内径变形，此外，在把除套筒之外的轭铁也压配到托架外圆周上的过程中，所用的托架或轭铁在托架的外圆周面或轭铁的内圆周面交替配置有许多凸出部，而它们沿径向不会与在托架部分内圆周处的许多凸出部相重叠，因此，限制了对套筒内径变形之影响。所以，能够以高生产率生产液压轴承，同时，能保持其高精度以及高转速。

这里整体应当结合参照1 9 9 6 ，5 ，1 3 申请的日本专利申请8 －1 1 7 5 7 9 的全部公开文件，包括说明书、权利要求书附图以及摘要。

虽然，结合优选实施例并参照附图已完全描述了本发明，但应当注意的是各种变化与改进对本领域的技术人员来说是明显的，应当理解这些变化及改进都包括在权利要求书所限定的本发明范围之中，除非它们脱离了本发明的范围。

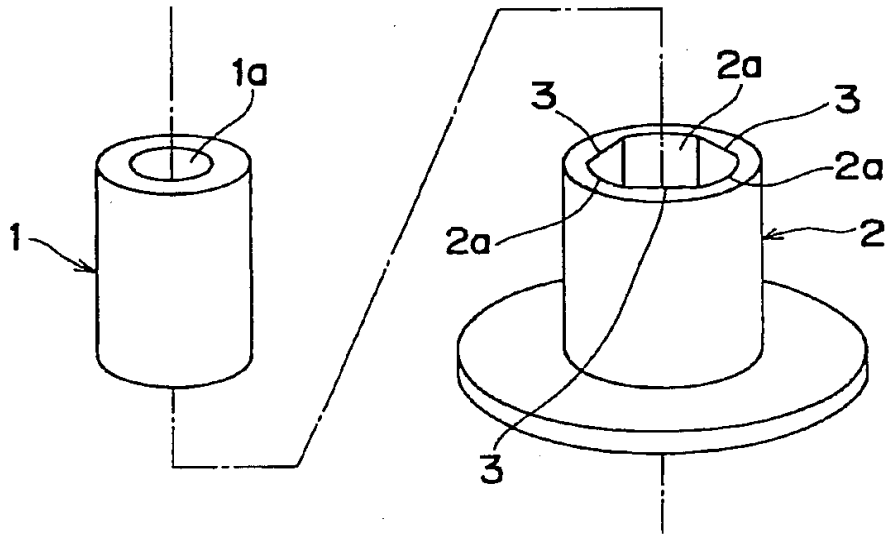


图　1

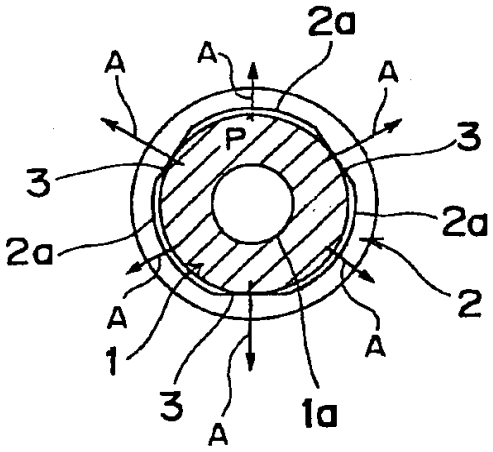


图　2

SP-005-01

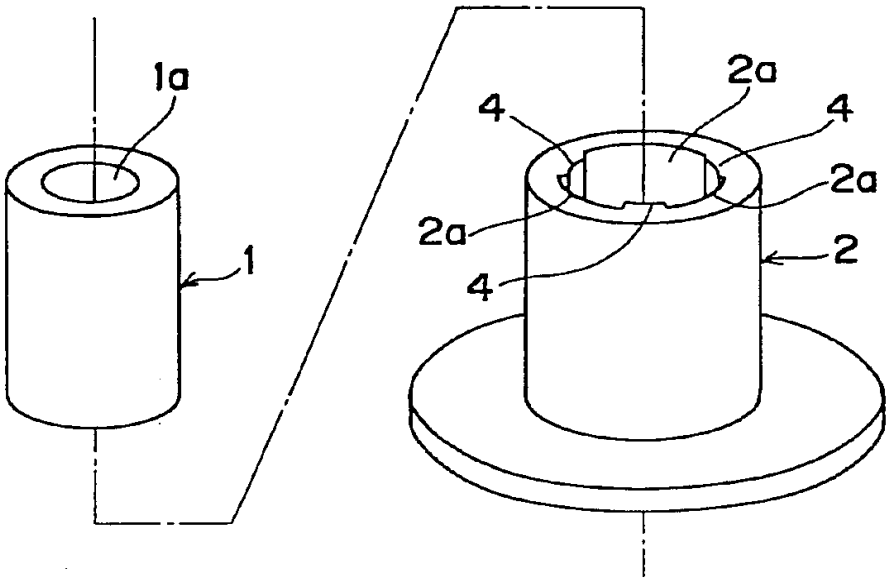


图 3

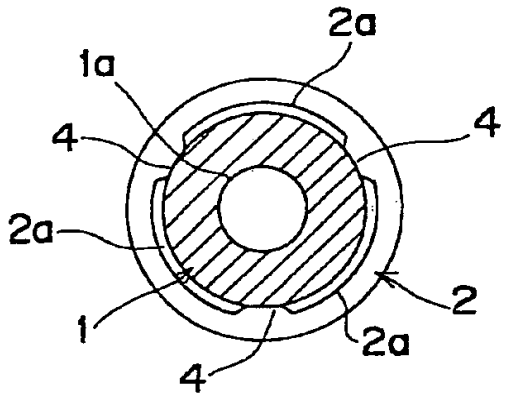


图 4

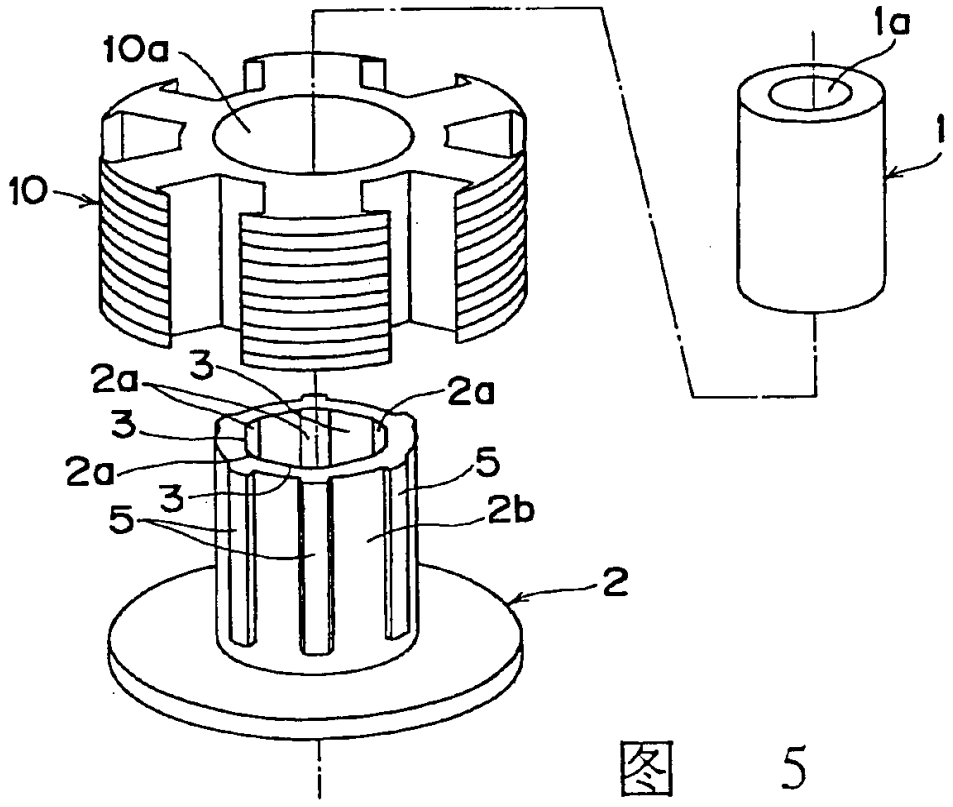

10a
1a
1
10
2a
3
2a
3
2a
5
3
2b
5
2

图 5

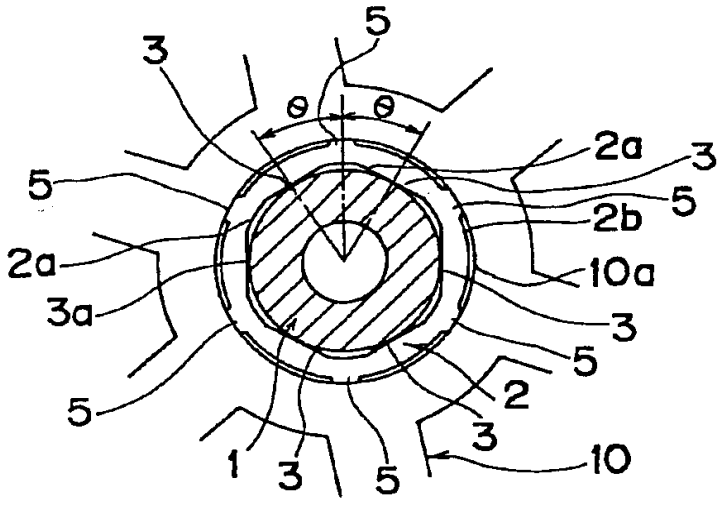

5
3
θ
θ
2a
3
5
5
2b
2a
10a
3a
3
5
2
3
5
1
3
5
10

图 6

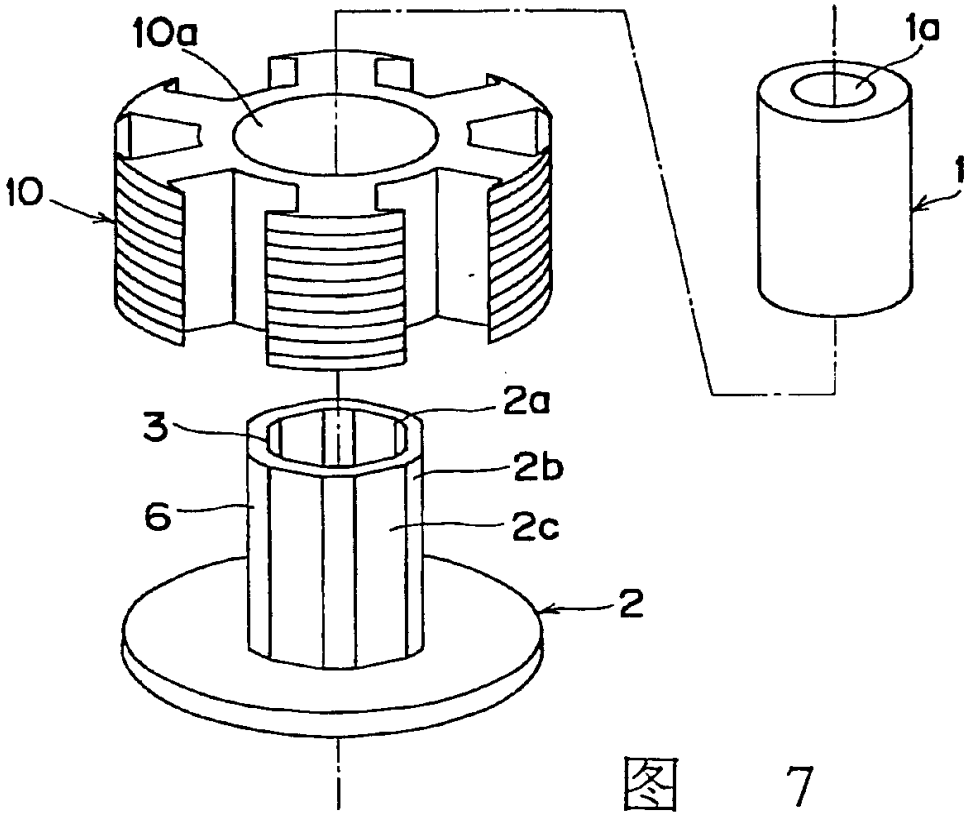


图 7

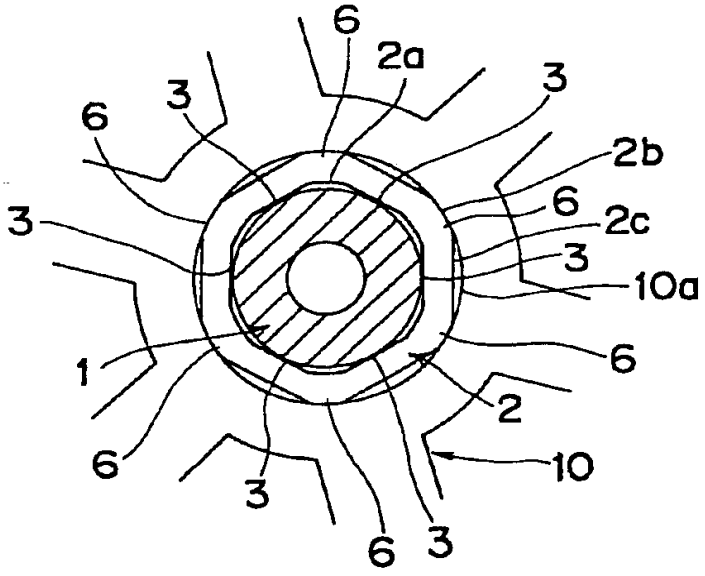


图 8

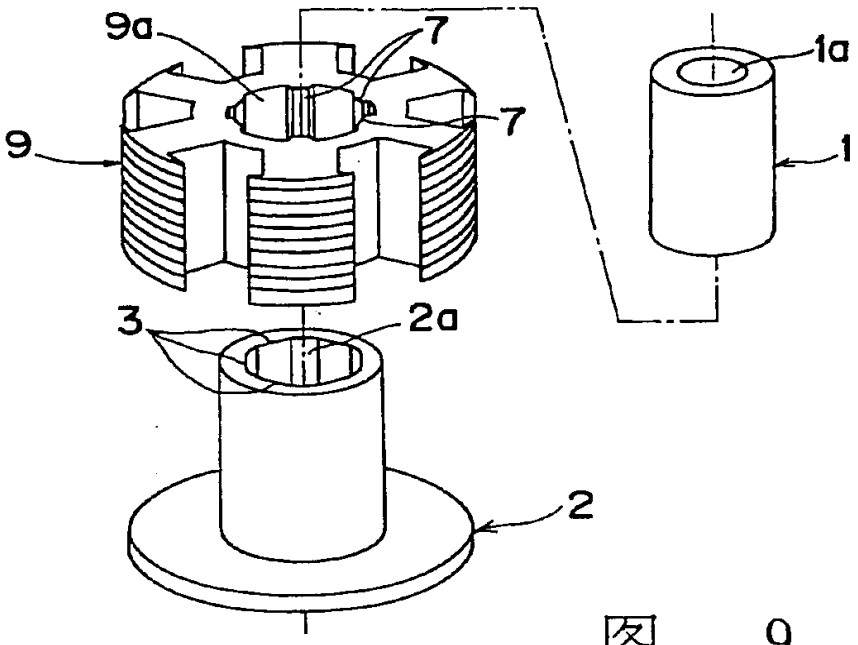


图 9

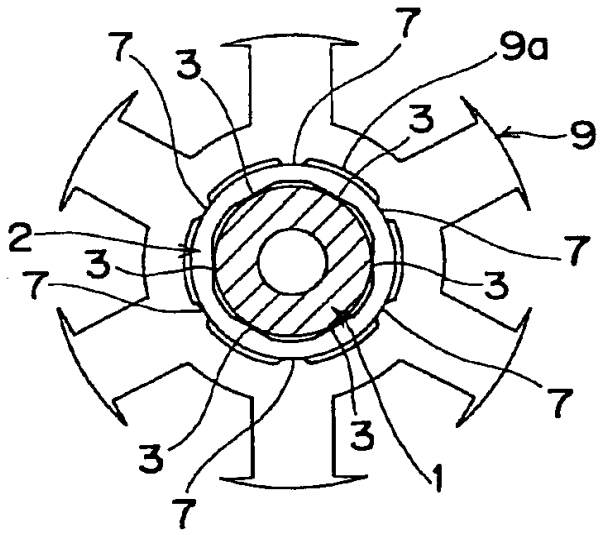


图 10

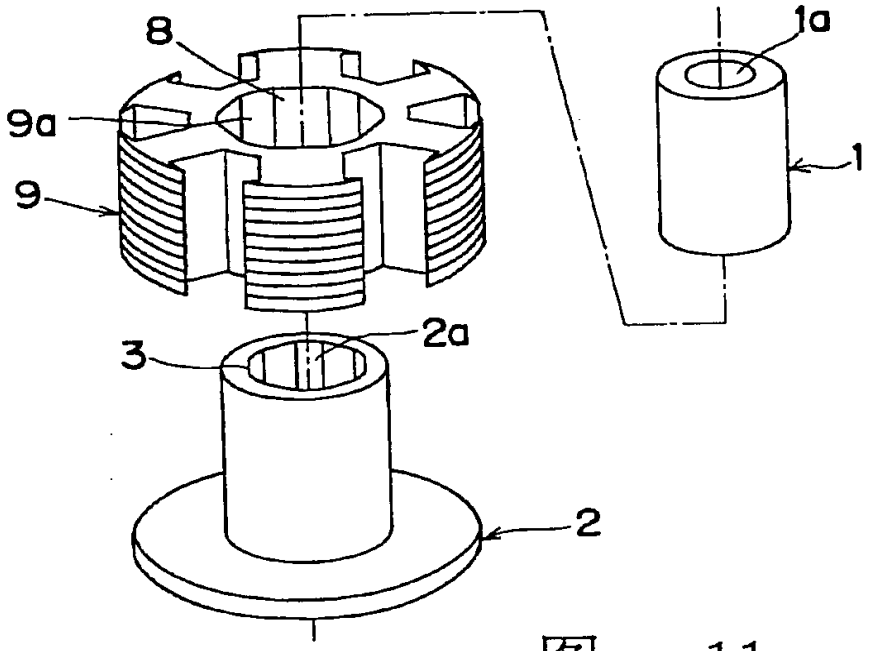


图 11

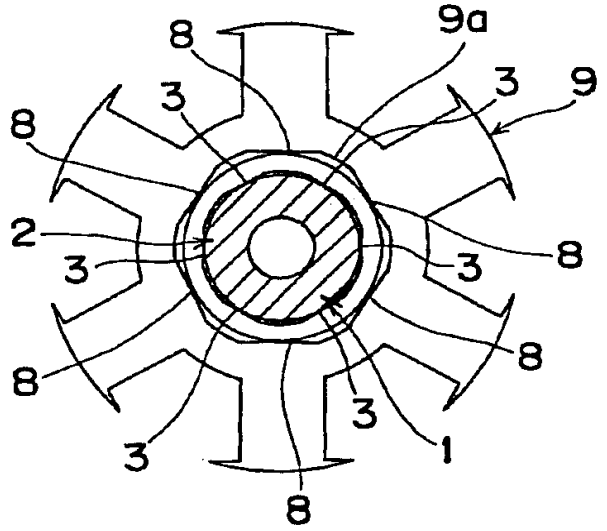


图 12

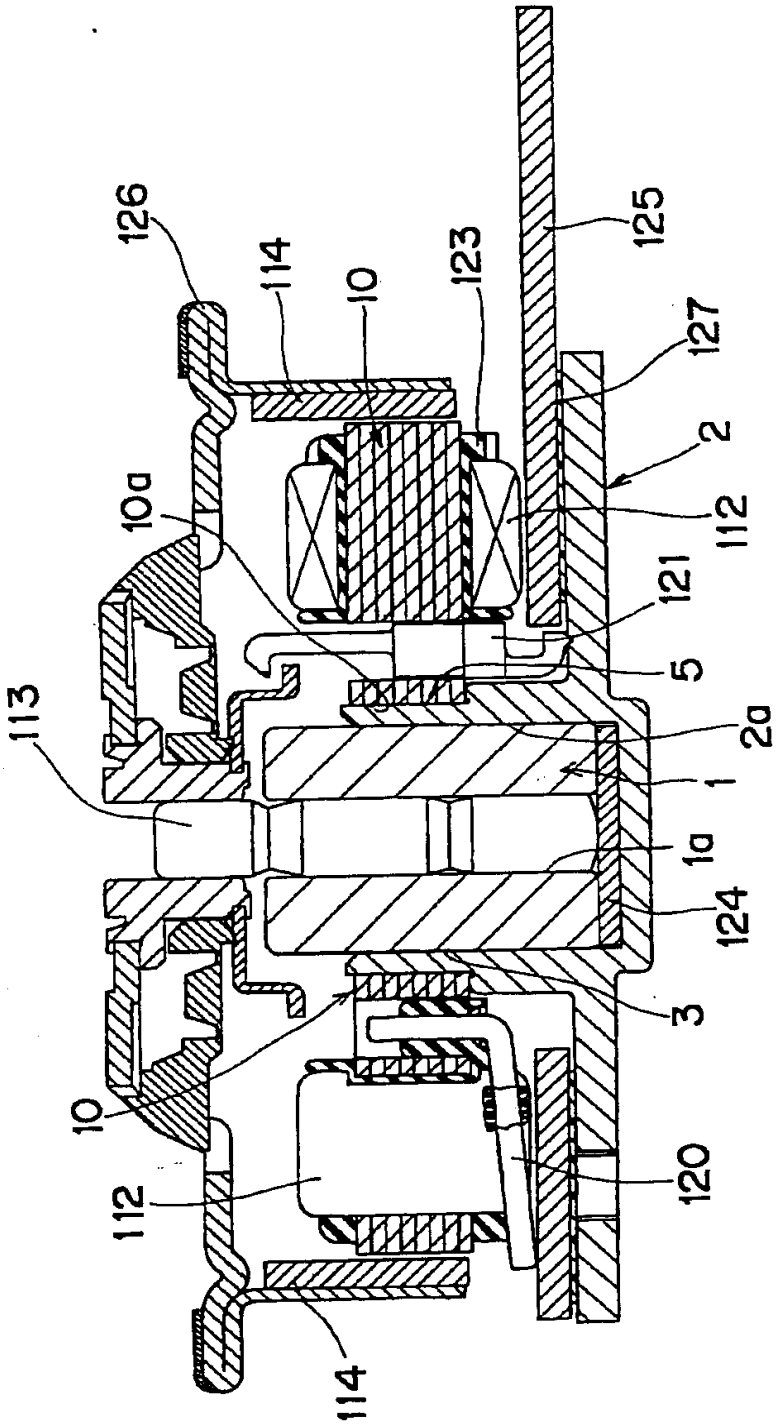

126
114
10
123
125
127
2
10a
112
121
5
113
2a
1
1a
124
3
10
112
120
114

図 13

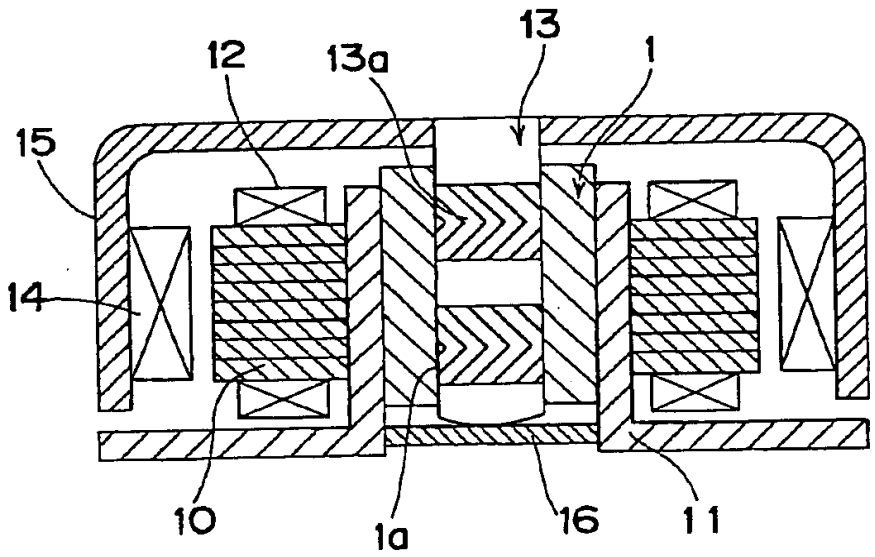


图 14

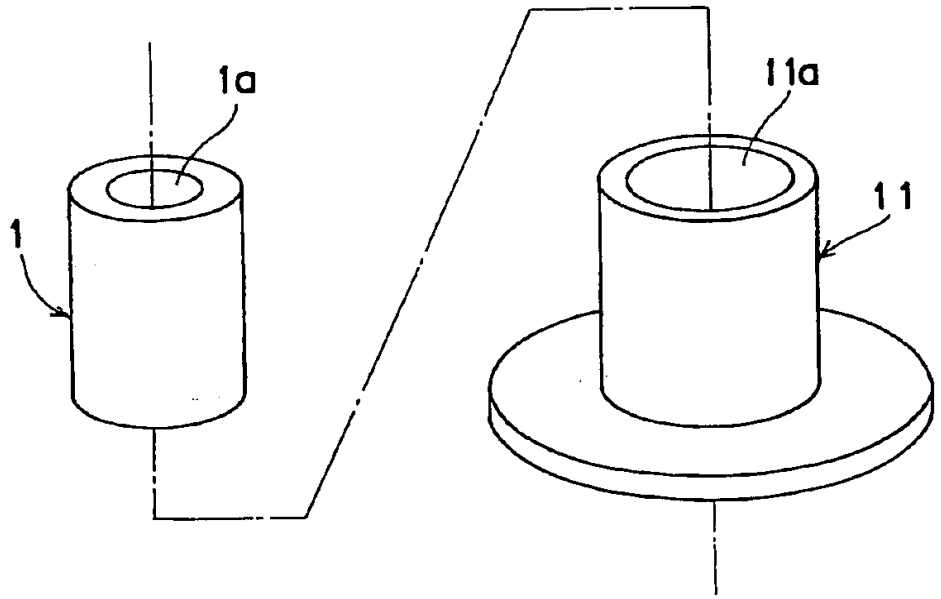


图 15

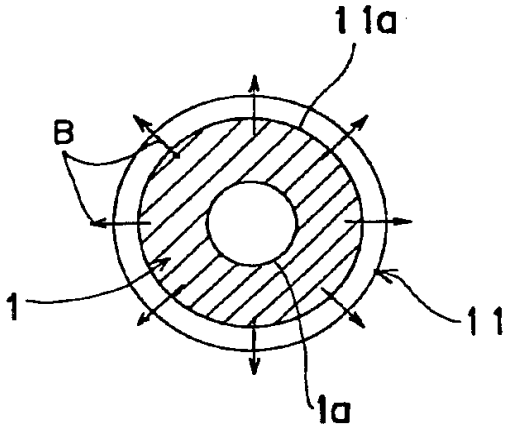


图 16