[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl[6]
F16D 69/00

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 96111961.6

[43]公开日 1997 年 5 月 7 日

[11] 公开号 CN 1149111A

[22]申请日 96.8.30

[30]优先权

[32]95.10.27[33]JP[31]302214 / 95

[71]申请人 神钢电机株式会社

地址 日本东京都

[72]发明人 田村英树 广悟

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所

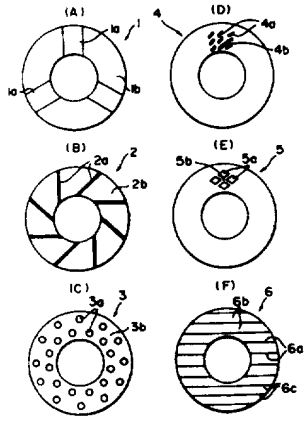
代理人 马江立

权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图页数 4 页

[54]发明名称 摩擦式连结器的摩擦板

[57]摘要

在作为全圆盘形制动器开发的现有技术中，由于设了横切摩擦板之摩擦面的沟条，摩耗粉在摩擦面上沿周向移动时，被收集于沟条中，并移动排放至外部，解决了力矩振动与摩耗增长等问题，但没有摩擦面积与全面积比和力矩变化率关系的概念。而摩擦系数并非定值，具有随时间变化的性质，因而摩擦系数随时间变化率小的摩擦连结器的高品质化被人们所追求，为使得所产生的力矩稳定，摩擦部分之面积对摩擦板的全面积之比做成 60%以下，最好在 10%以下。



权 利 要 求 书

1.一种摩擦式连结器的摩擦板，由有机系列摩擦材料、金属或非金属材料制的一方的摩擦要素与另一方的由有机系列摩擦材料、金属或非金属材料制的摩擦要素有选择的推压、接触，以此来发挥其保持功能、制动功能、或加速减速功能的摩擦式连结器的摩擦板，

其特征是：前述一方推压向另一方时，前述一方的摩擦要素由压紧于他方的摩擦部分及非接触部分构成，前述摩擦板做成具有多个凸状断面，前述摩擦部分的面积相对前述摩擦部分面积与前述非接触部分面积之和的摩擦板的全面积的面积比在 60 % 以下，或最好是 10 % 以下，所产生的力矩随时间的变化率小，可以得到稳定的力矩。

说　　明　　书

摩擦式连结器的摩擦板

本发明涉及的是摩擦式连结器，更具体一点说，即是涉及在利用摩擦力的机械要素中，对使摩擦力稳定的摩擦板（摩擦要素）的改进。

作为摩擦式连接器，有使摩擦要素相互间有选择的推压、接触，由一方摩擦要素将另一方摩擦要素的运动制动、减速或解除制动的摩擦制动器；或将一方摩擦要素的运动传递给另一方要素的摩擦离合器；或在有超负荷作用的情况下，使连结器打滑，以此避免超负荷而保护装置的力矩限制器；或能产生一定的打滑力矩的拉力制动器等。

作为利用摩擦力之机械要素的一例，有电磁摩擦制动器。在这种电磁摩擦制动器上有制动侧和被制动侧。在制动侧安装了制动侧圆盘；而在被制动侧安装有被制动侧圆盘。

在这样的摩擦制动器上，将制动侧圆盘推压接触被制动侧圆盘，以此可以停止被制动侧机械要素的转动，或使其减速。

为获得利用摩擦力之机械要素的高品质，开发了使摩擦力稳定的技术。

关于这种技术，作为本申请发明人以前申请的发明有特开平 5 - 141459 号公报与特开平 5 - 87167 号公报。

特开平 5 - 141459 号公报上是关于在真空中使用的摩擦力传递装置，通过衬套将有机系列摩擦材料制的被制动侧圆盘配合于被制动侧旋转轴上；而在另一方面的制动侧圆盘由金属制成或其硬度与软钢相同或在软钢以上的非金属制成摩擦要素。在这种真空中使用的摩擦力传递装置中，将金属制或硬度与软钢同等或在其以上的非金属制的摩擦要素之表面粗糙度做得要比有机系列摩擦材料制的摩擦要素之表面粗糙度高，从而解决了在直空中开始使用后滑动某一定距离之后，摩擦力急剧下降的问题。

另外，在特开平 5 - 87167 号公报上，提出了摩擦表面的制作方法，

在申请人原有的一些发明中，没有摩擦部分对全面积的面积比与力矩变化率之间关系的概念。

在其他现有发明中有特开平 5 - 296269 号公报，在这个发明中涉及了以防止力矩振动、防止噪音等为目的而开发的全圓盘式制动器的问题。如图 4 所示，由于在摩擦板 7 的摩擦面 7a 上设有横切形式的沟 7b，摩擦粉在摩擦面 7a 上沿周向移动时，由沟 7b 将其收集入沟 7b 内，并移动，向外部放出，因而解决了力矩振动与摩擦增长等问题。

可是，在此现有发明中也没有摩擦部分对全面积的面积比与力矩变化率之间关系的概念。

这里，用摩擦面 7a 部分的面积对摩擦板 7 的全面积之面积比这一概念，来看看特开平 5 - 296269 号公报所展示的技术，摩擦板 7 上设置的沟 7b 的总面积相对摩擦板 7 全体或一个圓盘的总面积来说最大只占 30 % 左右。

换言之，摩擦面 7a 的面积对摩擦板 7 的全面积之比是 70 % 以上。

如上述现有技术那样，为提高利用摩擦力之机械要素的品质，而开发了使摩擦力稳定的技术，可是仍然没有使用摩擦部分的面积对全面积之面积比这个概念来稳定摩擦系数的技术。

一般，摩擦系数无一定值，具有摩擦过程中随时间而变化的性质。在利用摩擦力的机械中，自然是摩擦系数随时间变化愈小愈好，依摩擦力（摩擦系数）稳定技术的开发可实现摩擦连接器的高品质。

这里，本发明之目的即在于解决现有的这些问题，提供摩擦系数随时间变化小的摩擦式连结器的摩擦板。

为达到上述目的，本发明所提供的摩擦式连结器其特征在于：为使得摩擦期间摩擦系数随时间的变化率小，产生的力矩稳定，做成摩擦部分的面积对摩擦板的全面积之面积比在 60 % 以下，可能的话做成可明显表现出效果的 10 % 以下的结构，则可得到稳定的（摩擦）力矩。

这时，在摩擦板上刻出多条沟或分布多条突起都行。

图面简单说明

图 1：其（ A ）-（ F ）分别是具有依本发明形成有突起状摩擦部之摩擦板的平面图，

图 2：（A）-（F）表示图 1（A）-（F）各摩擦板部分放大侧剖面图，

图 3：摩擦部分对摩擦板全面积之面积比与所产生的力矩变化率的关系图，

图 4：表示现有技术摩擦板平面图，

图 5：表示其他现有技术之电磁摩擦制动器之侧剖面图。

实施例

下边，参照图 1 - 3 来说明本发明。这些实施例是将本发明应用于图 5 所示的电磁摩擦制动器的实例。

首先，参照图 5 来说明应用本发明的电磁摩擦制动器的构成。在这种电磁摩擦制动器上，虽图中未全示出，但它具有制动侧与被制动侧，在被制动侧的轴 11 上，通过衬套 12 配合着被制动侧圓盘 13。被制动侧圓盘 13 为有机系列摩擦材料（聚酰胺树脂系材料、苯酚树脂系材料、橡胶系材料）、无机系列摩擦材料、金属制品或具有经电镀、喷镀、热处理、表面离子喷注、阴极真空喷镀等各种表面处理的表面的摩擦材料。另外，把图中左右两面定为被制动面 15、15′。

一方面，作为制动侧，配置着一对制动侧圓盘 17、19。

制动侧圓盘 17、19 以夹持着被制动侧圓盘 13 那样配置。在制动侧圓盘 17、19 中，制动侧圓盘 19 由调节用螺栓等的螺纹构件 21 固定于基板 23 上。

另一方面，制动侧圓盘 17 设置成沿图中套环 17a 的外周面滑动，可于左右方向移动，依螺旋弹簧 25 推向被制动侧圓盘 13 一边。另外，由于电磁线圈 27 中通电，克服螺旋弹簧 25 的弹簧力，向图中左侧移动。

而于电磁线圈 27 中不通电状态，由于靠螺旋弹簧 25 的作用一对制动侧圓盘 17、19 被推向被制动侧圓盘 13 的被制动面（摩擦面）15、15′与之接触，发挥了所期望的制动机能，限制了被制动侧轴的旋转。与此相对应，在电磁线圈 27 处于通电状态，制动侧圓盘 17 即从被制动侧圓盘 13 的被制动面 15 离开，因此制动机能停止发挥作用，被制动侧轴容许旋转。

制动侧圓盘 17，19 为金属制造（比如，软钢、奥氏体系列不锈钢、

铝合金、钛、各种表面处理钢），有机系列摩擦材料或非金属材料制造。

下边对作为本发明之实施例的被制动侧圆盘 13 的摩擦面的形状参照图 1 为图 2 加以说明。图 1 是表示本发明各实施例之平面图；图 2 是各个摩擦部分与非接触部分放大侧剖面图。

图 1（ A ）是分别将镀镍纯铁与聚酰胺树脂组合起来的情况下，在断面成中空环状摩擦板 1 的表面上，贯穿内外圆周刻出平断面为扇形凹部 1b 作为非接触部分；而平面形状大致成长方形并成放射状延伸出来的突起部作为摩擦部分 1a 的摩擦板 1 的平面图；图 2（ A ）是其部分放大侧剖面图。

图 1（ B ）是摩擦板 2 的平面图，它同样以镀镍纯铁与聚酰胺树脂组合起来，在中空环状的摩擦板 2 的表面上刻出贯穿内外周面偏斜的扇形凹部（非接触部分） 2b；断面成角锥台形，从中心部成涡旋状向外周扩展的突起部作为摩擦部分 2a；图 2（ B ）是其部分放大侧剖面图。

图 1（ C ）是摩擦板 3 的平面图，它同样以镀镍纯铁与聚酰胺树脂组合起来，在中空环状的摩擦板 3 的表面上均匀分布着透镜状的突起（摩擦部分） 3a；而 3b 是由于这些突起 3a 而形成的非接触部分；图 2（ c ）是其部分放大侧剖面图。

图 1（ D ）是摩擦板 4 的平面图，它同样由镀镍纯铁与聚酰胺树脂组合起来，在中空环状的摩擦板 4 的表面上分散着侧剖面成图 2（ D ）所示出的倒角锥台形状的突起（摩擦部分） 4a；而 4b 是由于这些突起 4a 而形成的非接触部分。

图 1（ E ）是摩擦板 5 的平面图，它同样由镀镍纯铁与聚酰胺树脂组合起来，在中空环状的摩擦板 5 的表面上分布着上面成菱形平面、部分放大侧剖面图如图 2（ E ）所示、侧面向下方扩展的凹曲面之突起（摩擦部分） 5a;而 5b 为由于这些突起 5a 而形成的非接触部分。

图 1（ F ）是摩擦板 6 的平面图，它同样由镀镍纯铁与聚酰胺树脂组合起来，在摩擦板 6 上分布着多条突起 6a 与 6c，突起 6a 由中空环状的摩擦板 6 的表面上包含有直径为内环圆周切断的线段或不包含此线段而与其相平行从外周贯穿到内周环上来形成；而突起 6c 则是与突起 6a 相平行、相对外环圆周成多条弦这样来形成。这些突起 6a 、 6c ，其上

面为平面6c，侧面6d是向下方扩展的凸曲面，而6b是靠近这些突起6a、6c形成的非接触部分；图2（F）是其部分放大侧剖面图。

图1上作为平面图所示出的这些摩擦部分，连同图2作为部分放大图所表示的侧剖面形状，可分别组合起来进行实施。

将这些凸部之摩擦接触部分之总面积对摩擦板1－6的全面积（比如1a加上1b）之比做成在60％以下，如有可能做成在10％以下，则可使力矩的变动率变小。

这种构成之结果示于图3中。

图3是将摩擦期间所产生的力矩（摩擦系数）随时间的变化率（％）设为纵轴，把摩擦部分面积对全面积之比（％）以对数标度设为横轴而得到的在大气中与真空中所产生的力矩变化率的观察结果图，并且由此可确认摩擦部分对全面积的面积比为60％时是曲线的变曲点；而在10％以下，则成为直线，所产生的力矩确实很稳定。

况且，图3上将实验结果示出至摩擦部分的面积比约0.01％左右，这以下的面积比，比如即使是0.001%或0.0001%，可以认为具有同样的特性。

这些可以认为是：在摩擦板间产生的摩耗粉末排至非接触部分变得较为容易，其结果摩擦板间夹杂的摩耗粉造成的摩擦力变动之因素减少了的缘故。

从而，在本发明中，摩擦部分面积对全面积比在60％以下，如能做成10％以下，可图得到产生力矩之变化率变小，摩擦力稳定，不论是在大气中还是在真空中力矩变化率都变得较小，而且稳定。

在应用于实际机械上时，对于施加于各个摩擦部分的应力超过破坏强度的情况下，相应地应增大摩擦部分的面积比即摩擦部分每一个的大小，或增加摩擦部分的个数。在真空中使用制动旋转速度低的旋转体，或将这种旋转体的运动传递给被摩擦构件的场合，可将摩擦板的全面积做大，摩擦部分的面积比达到下降，比如0.01％；但当将摩擦板的全面积做大时，必须考虑这些摩擦板（摩擦要素）自身的大小，以及收容这些要素之壳体的容积等条件来设定。

本发明着眼于摩擦板（摩擦要素）之摩擦部分之接触面积比的影响，

当然不限于使用环境为大气中、真空中，在氦气中、氮气中等特殊环境中使用不用说也可以。另外，也不限于图1（A）-（F）诸实施例限定的各种形态；再者，在这些实施例中是以摩擦型的电磁制动装置为例，但是当其应用于摩擦型电磁离合器装置、力矩限制器、拉力制动器、或利用摩擦力的摩擦驱动器等的驱动装置、电动装置可以得到同样的效果。

本发明由于是着眼于摩擦要素之摩擦部分的接触面积比的影响，特别是最适用于干式电磁摩擦连结器、利用弹簧力或永久磁铁的吸引力的常用摩擦式连结器。

摩擦要素的形状也不限于圓盘状，也可以是筒形摩擦要素和制动片那样的摩擦要素。

像以上所详述的那样，采用按本发明之摩擦力传递装置，将摩擦要素之摩擦部分的接触面积对摩擦板全面积之比（凸部的摩擦接触部分面积对全面积之面积比）做成60％以下，最好是10％以下，则具有如下之良好效果:

（1）在大气中与真空中，可使所产生力矩的变化率小，且摩擦力稳定。

（2）从而，本发明之摩擦力传递装置，可在如下装置中得到良好使用：在大气中，真空中或者宇航中使用的机器，如宇航工作站的机械手的关节的保持与停止用制动器，或需要维持稳定的滑动力的拉力制动器，力矩限制器等的摩擦式连接器；在这些装置中显示了本发明的极大的实用价值。

图 1

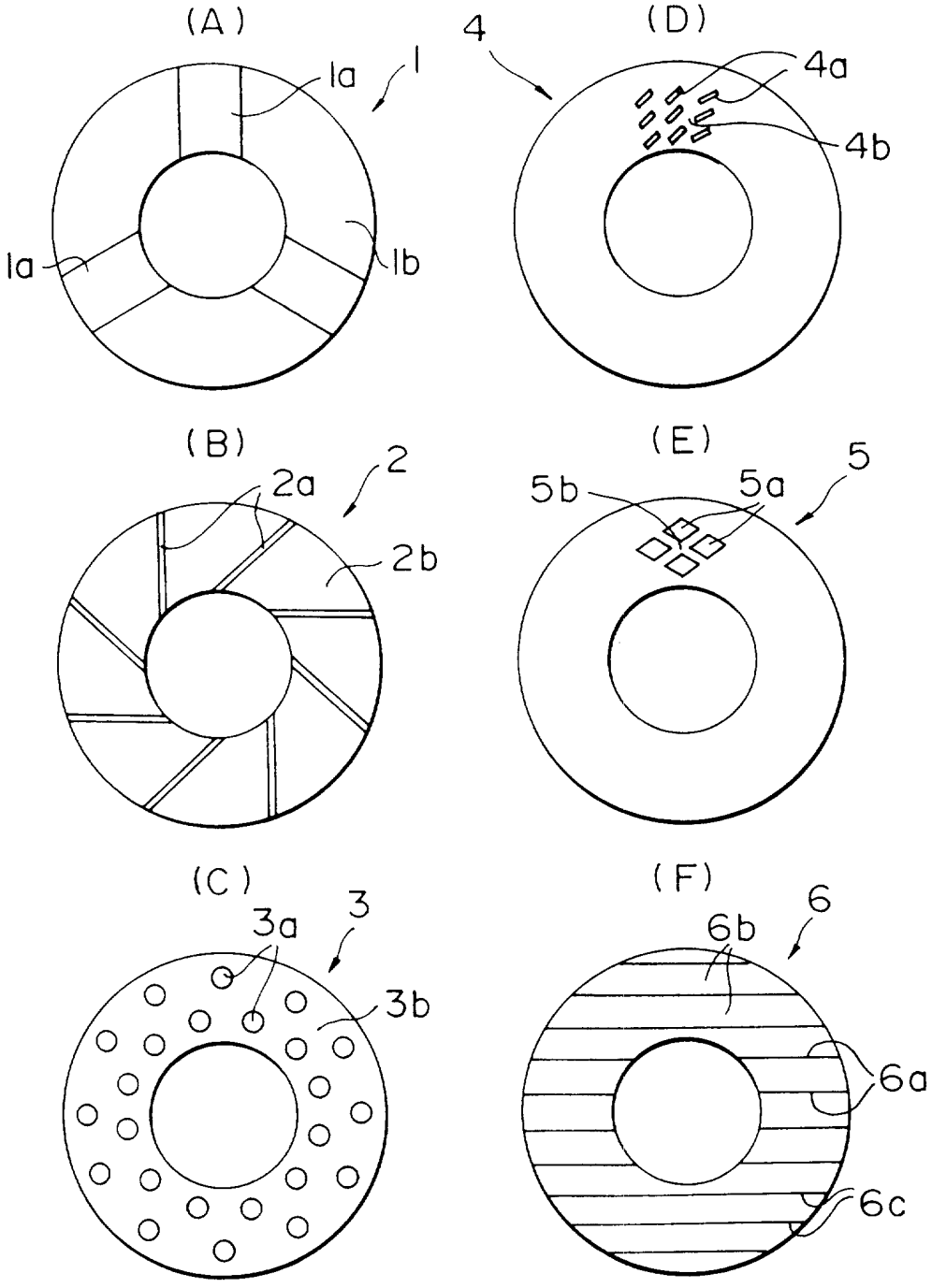


图 2

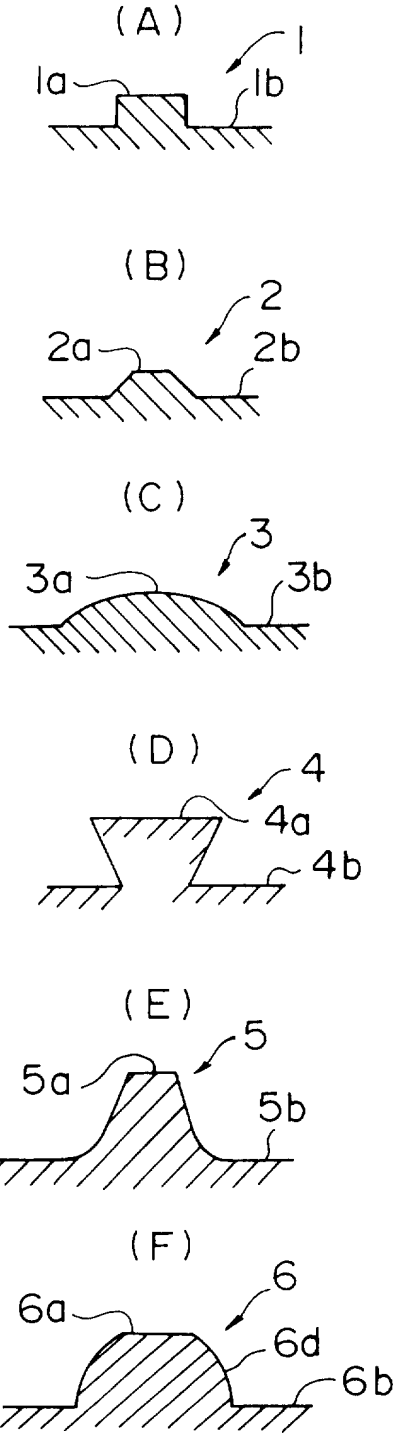


图 3

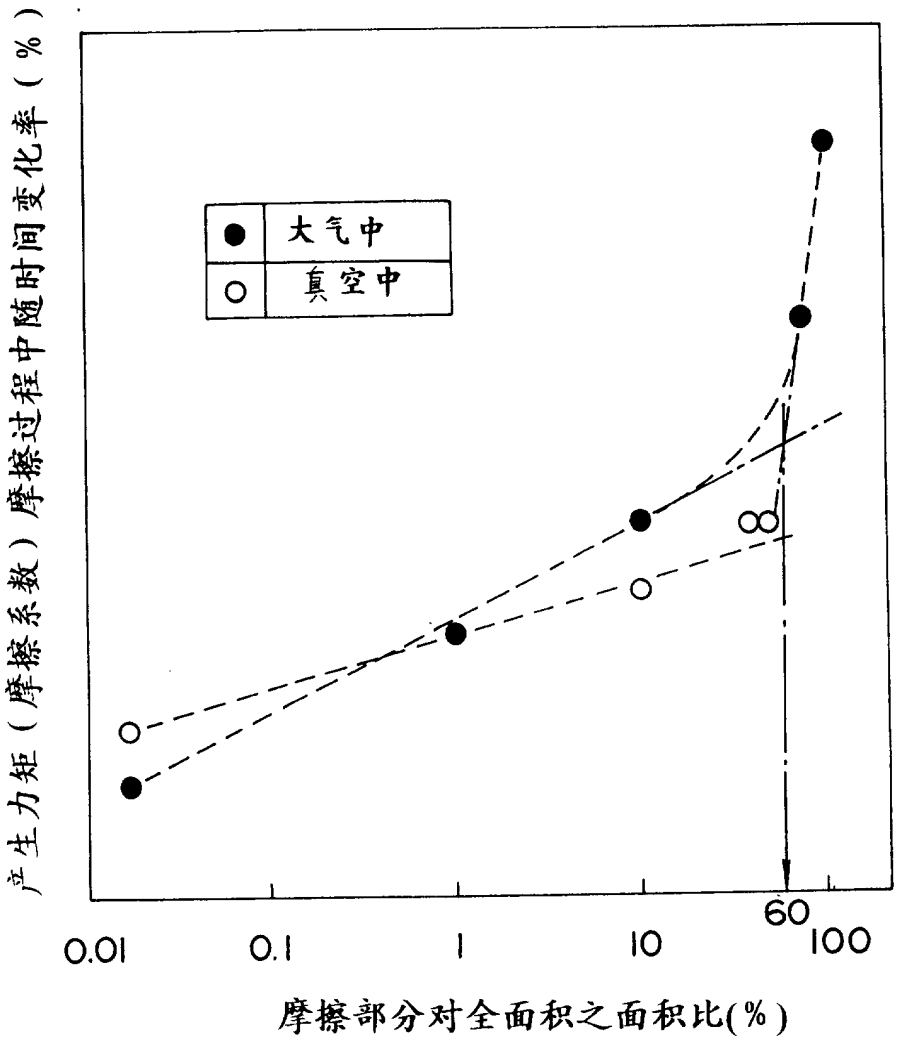

产生力矩（摩擦系数）摩擦过程中随时间变化率（%）
大气中
真空中
0.01
0.1
1
10
60
100
摩擦部分对全面积之面积比(%)

图 4

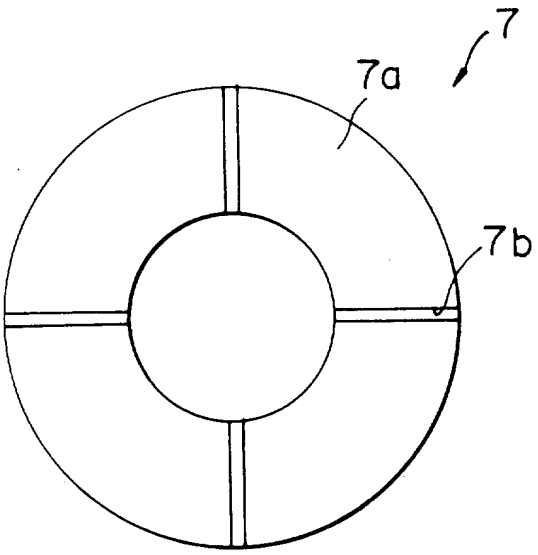


图 5

