



(12) 发明专利申请审定说明书

(21) 申请号 86104920

[51] Int.Cl⁴

(44) 审定公告日 1989年10月4日

F16C 17/26

(22) 申请日 86.7.31

(30) 优先权

(32) 85.8.2 (33) GB (31) 8519460

(71) 申请人 兰克泰勒霍布森有限公司

地址 英国莱斯特纽斯塔路2号

(72) 发明人 安东尼·布鲁斯·巴纳比

(74) 专利代理机构 中国专利代理有限公司

代理人 萧尔刚

F16C 32/06 H02K 5/167

说明书页数:

附图页数:

(54) 发明名称 轴承结构

(57) 摘要

一种轴承结构, 适用于支持称量装置中的旋转台(4), 包括一个径向轴承(34, 36, 38)和一个止推轴承(56, 66)。径向轴承用三个干摩擦垫块(34, 36, 38), 其中之一(38)是径向调节的, 止推轴承(56, 66)包括第一和第二空气轴承。轴承的旋转轴是垂直的, 空气轴承中下面那个(66)的刚度比上面那个(56)小。

1. 一种轴承结构包括固定件(14)和转动件(12), 用于支持相对于该固定件(14)绕一垂直轴旋转的工件支持盘(4), 该转动件(12)和固定件(14)之间的第一空气轴承(56)限定该转动件(12)相对该固定件(14)作向下的轴向运动, 第二空气轴承在该转动件(12)和固定件(14)之间起作用, 限定该转动件(12)相对于该固定件(14)作向上的轴向运动, 管道装置(54)把空气输到该空气轴承(56, 66), 第三轴承(34, 36, 38)在该转动件(12)和该固定件(14)之间起作用, 限定该转动件(12)相对于固定件(14)作径向运动, 其特征在于该第三轴承是一种干低摩擦轴承(34, 36, 38), 该第一空气轴承(56)的刚性比第二空气轴承(66)的刚性强。

2. 如权利要求1所述的轴承结构, 其特征在于每一个空气轴承(56, 66)包括上述固定件(14)上的第一径向延伸环形面和上述转动件(12)上的第二径向延伸的环形面, 该两环形面彼此相对, 两者之间确定一间隔, 该间隔与上述管道装置连接。

3. 如权利要求2所述的轴承结构, 其特征在于上述两轴承上的每一环形面在其围绕上述轴的位置都具有孔(60, 64), 该孔(60)与上述管道(52)相连接, 把空气输到上述间隔, 该第一空气轴承(56)的一个面中的孔(60)处于相对于该第二空气轴承(66)的一个面中的孔(64)径向朝外的位置。

4. 如权利要求1所述的轴承结构, 其特征在于, 该第一空气轴承(56)处于第二空气轴承(66)之上。

5. 如权利要求1所述的轴承结构, 其特征在于干低摩擦轴承包括三个处于等角度分布位置的轴承部份(34, 36, 38)。

6. 如权利要求5所述的轴承结构, 其特征在于两个上述轴承部份(34, 36)是固定的而第三个轴承部分(38)可径向调节。

7. 如权利要求1所述的轴承结构, 其特征在于驱动装置驱动转动件(12)以每分钟0.03转到10转的转速运转。

轴 承 结 构

本发明涉及轴承结构，特别是用于诸如称量台(rate tables),角度测量系统等装置和测量包括圆度，平直度和表面状况等外形的装置的轴承结构。更进一步说，本发明涉及的轴承结构包括一固定件和一用于支持相对于该固定件绕一垂直轴旋转的工件支持盘的转动件，该转动件和固定件之间的第一空气轴承，该第一空气轴承限定该转动件相对该固定件作向下的轴向运动，在该转动件和固定件之间起作用的第二空气轴承，该第二空气轴承限定该转动件相对于该固定件作向上的轴向运动，把空气输到该空气轴承的管道装置，在该转动件和固定件之间起作用的第三轴承，该第三轴承限定该转动件相对于固定件作径向运动。

上述的轴承结构已在美国专利3440887 中有所叙述。在该美国专利所述的结构中，其第三轴承也是空气轴承。空气轴承结构的问题是不稳定，所以用于称量装置时会引起锥形误差，特别是当负荷相对于工件支持台的旋转轴有偏移时更是如此。这样就不能满足本发明涉及的轴承结构的要求，即是本发明的轴承结构要求能够支承相当大的负载，在防止由轴承支承的转盘作径向，轴向和角向位移方面有良好的刚性，并能提供低的摩擦效果，使转盘自由旋转和减小振动。

为了解上述的问题和满足上述的要求，本发明的轴承结构的第三轴承是一种干低摩擦轴承，和第一空气轴承具有比第二空气轴承更高的刚性。

在过去的称量装置中已提出过各种形式的轴承，例如在一种已作商业性生产的轴承结构中，工件支持台的垂直布置的轴的底端用半球形的

干止推轴承支持，而靠近它的上端用含有干垫块的轴颈配合着轴的柱形表面。这个干轴承结构存在的问题是它只有低的轴承负荷能力，并且为了保证所需的精度，轴要做得较长。

油静压轴承也被提出过。在这种轴承的一个例子中，油被连续地泵进轴上锥形表面和围着它的固定支持物之间的空间。虽然这种轴承能支持重负荷，但很不经济，因为它需要相当多的辅助设备例如泵、油池以及配管。

本发明将进一步通过实例参照附图作说明，其中：

图1 是本发明实施例称量装置的简略轴测图，

图2 是按照本发明实施例，实现权利要求1 中装置的轴承结构断面图，

图3 是沿Ⅲ—Ⅲ线所作剖面，但不少另件被省略，

图4 是图2 和图3 装置一部份的轴测图，

图5 是相似于图2 的剖面，只较详细地示出装置的各部，包括一个电机，

图6 显示图5 中电机的部份绕组。

参见图1，称量装置（特别用于测量圆度）包括一个座2，其中有一个底盘结构（未示出）用来支持转盘4，这是通过一个轴承来实现的，此轴承将参照图2 至图5 作详细说明。转盘4 用来支持需测表面的工件。与转盘4 相邻的底盘结构上还支持着一个立柱6。在立柱6 上装有拖板8，作垂直运动并支持着换能器（未示出），换能器可以是电感性的，连接着触头10。操作图1 所示的装置时，工件被装在转盘4 上，转动转盘4 可使工件相对于触头10 转动，触头10 被置于和被测工件表面接触的位置。也可以采用不接触换能器。本装置还包括信号处理装置（未示出），用来处理由换能器输出的信号，以提供有关工件特性的信号，如圆度。

装有转盘4 的轴承结构如图2 中剖视图所示。它包括一个转子12，

它被定子14支持着可绕一根垂直轴旋转，定子14被装在装置的底盘上，底盘简略地用16表示。转子12包括一根主轴18，上和下碟20和22用多个螺钉24和26固定在主轴18上（图2中只示出各一个螺钉）。

定子包括件28，它也示于图3和图4中，它有一个圆柱孔30，孔中置有主轴18。在孔30中靠近上端处形成有环形槽32，槽32中包含着三个干摩擦轴承件34，36和38，它们用低摩擦性的塑料材料制成，例如用聚四氟乙烯做填料的乙缩醛共聚物，它配合着主轴18上形成的环形肩部40，以限定主轴抵受径向运动。件34，36和38被置于等角度布置的位置并用螺钉42固定住。件38有两个薄的部分38a，用以使中央部份38b作径向移动。在件28中有一个调节螺钉44和压簧46，用以调节压力，使件38的中央部份38b被压顶住主轴18。件34，36和38精确地限定主轴18的径向位置，但允许主轴18相对于件28转动。

定子14还包括一个件48，它被固定及包围着件28的下部。环形空气供给通道50被形成于件28和件48之间，并通过件48中形成的径向孔54和空气供给管路52相连接。通道50通过件28中形成的径向盲孔58和向上的孔60被连接到处于件28的上部径向延伸表面和碟20的下部径向延伸表面之间的空间56，以形成处于件28的上部表面和碟20的下部表面之间的空气轴承。孔60中设有限流器62。和盲孔58相连的向下的孔64也被形成于件28中，以便在件28的下部径向表面和碟22的上部表面之间径向延伸的空隙66中形成空气轴承。孔64有限流器68，并被置于相对于孔60略为径向向内的位置，使得空隙66中的空气轴承刚度小于空间56中的轴承刚度。各空间56和66的宽度最好在10—15公丝范围内，例如12公丝，这样，空气轴承就有效和稳定地限定转子12抵受相对于定子28的轴向运动。下部的轴承防止转子的垂直向振动。

在空隙56和66中的空气能同时径向向内和径向向外移动。径向向内移动的空气是通过通道70被排出，通道70径向延伸通过主轴18到达在主

轴18的内表面和装在主轴18里面的排气块74之间的环形空间72。空间72通过块74中的通道78连接到排气装置76，排气装置包括一消音器。

一个可膨胀夹件80被装在构件82上，构件82被固定在件28和48上，膨胀夹件围绕着碟20，可由通过通道84所供给的流体来吹胀，例如空气，把转子12相对于定子14夹紧。

壳体86(图2和图5)被固定在定子14的底部，罩住这个直流电机。电机包括一个装在壳体86中的环形磁铁88，和包括交叉布置的北和南极，轴90用螺钉92固定在转子12的碟22上，在绝缘碟94上有以印刷电路的方式形成着导体96，导体96组成电机的绕组。导体96的形状示于图6中。碟94通过用螺钉102装在轴90上的压圈100紧紧地夹在两绝缘环98之间，所以碟94和轴90相对固定。电力由装在壳体86内的电刷104供给绕组96。这样，电机轴90形成主轴18的延长部，使主轴18能直接地由电机驱动。最好把电机的转速做成每分钟0.03转到10转之间。

转子和定子的各部份之间设有气封106。碟20和主轴18之间设有对中环108，另一个对中环110设于轴90和碟22之间。多芯电缆112延伸穿过转子12和电机轴90的中心，把电力和控制信号输到转盘4，用未示出的装置对转盘4调整中心和平衡。电力和信号是通过一个滑环装置(未示出)供给电缆112的，滑环装置装在电机轴90的下端。

参照图2至图6所述的结构是相对地便宜的，能支持重负荷，是稳定的和具有吸振能力，电机直接驱动防止了由皮带传动所产生的不利的振动。

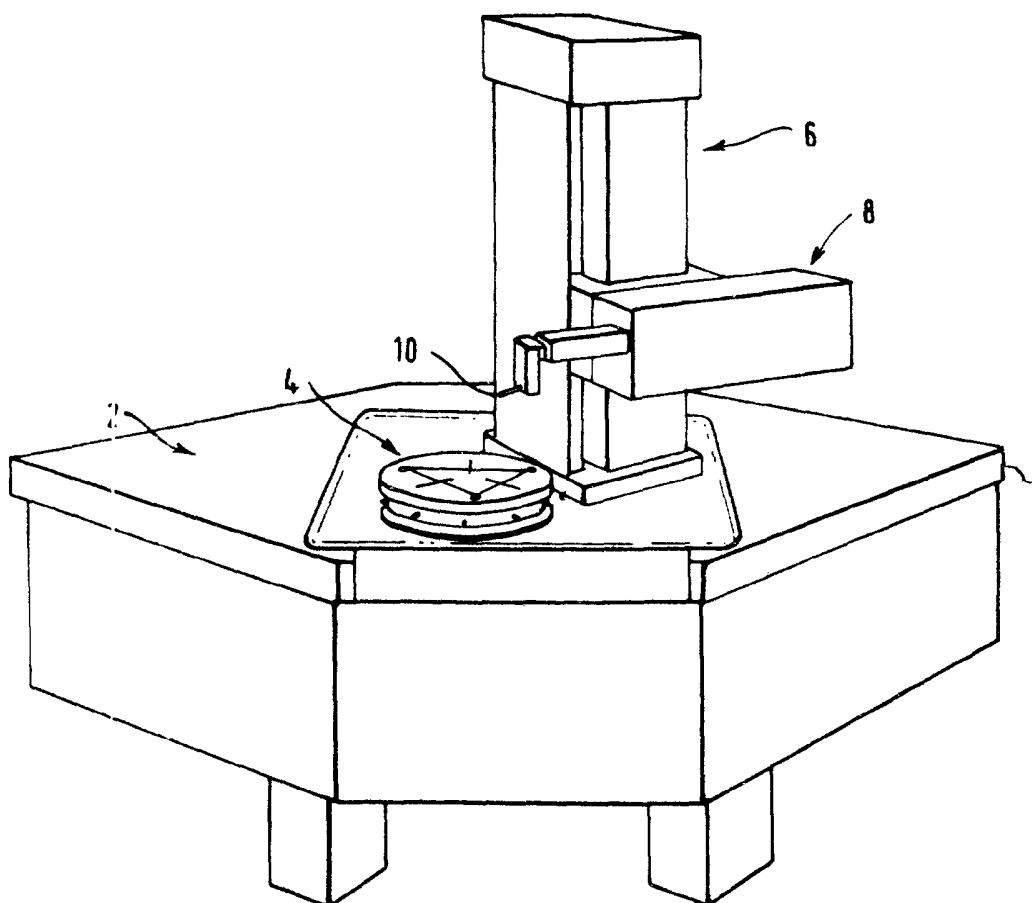
在本发明的范围内可以有各种改进。例如，虽然在优先实施例中轴承是被装成绕垂直轴旋转，但它也能被装成不同的状态，诸如绕水平轴旋转。虽然干摩擦轴承被装置成作用于定子的内表面和转子的外表面之间，但在本发明的范围内它也能被设计成此干轴承作用于定子的外表面和转子的内表面之间。

此外，虽然在实施例中显示出的空气轴承是形成于两个径向延伸的平面之间，但在本发明的范围内也能把空气轴承形成于两个锥形表面之间。然而，最好还是采用图中所示的布局，即空气轴承被形成于两个平面之间，因为它比简单，以及每个轴承只起单一的作用，即要么限定于径向，要么限定于轴向。

虽然在实施例中空气轴承作为止推轴承而干摩擦轴承作为轴颈，这个实施例是用于大的止推力和小的径向力的场合，本发明也可被用于一种布局，其中有小的止推力但大的径向力，在这种情况下空气轴承最好被做成作为轴颈而干摩擦轴承做成作为止推轴承。

图中所示布局的特别有利之处是转盘停下来时不会偏离其几何位置。这对先有技术的轴承来说是很难做到的。

图 1



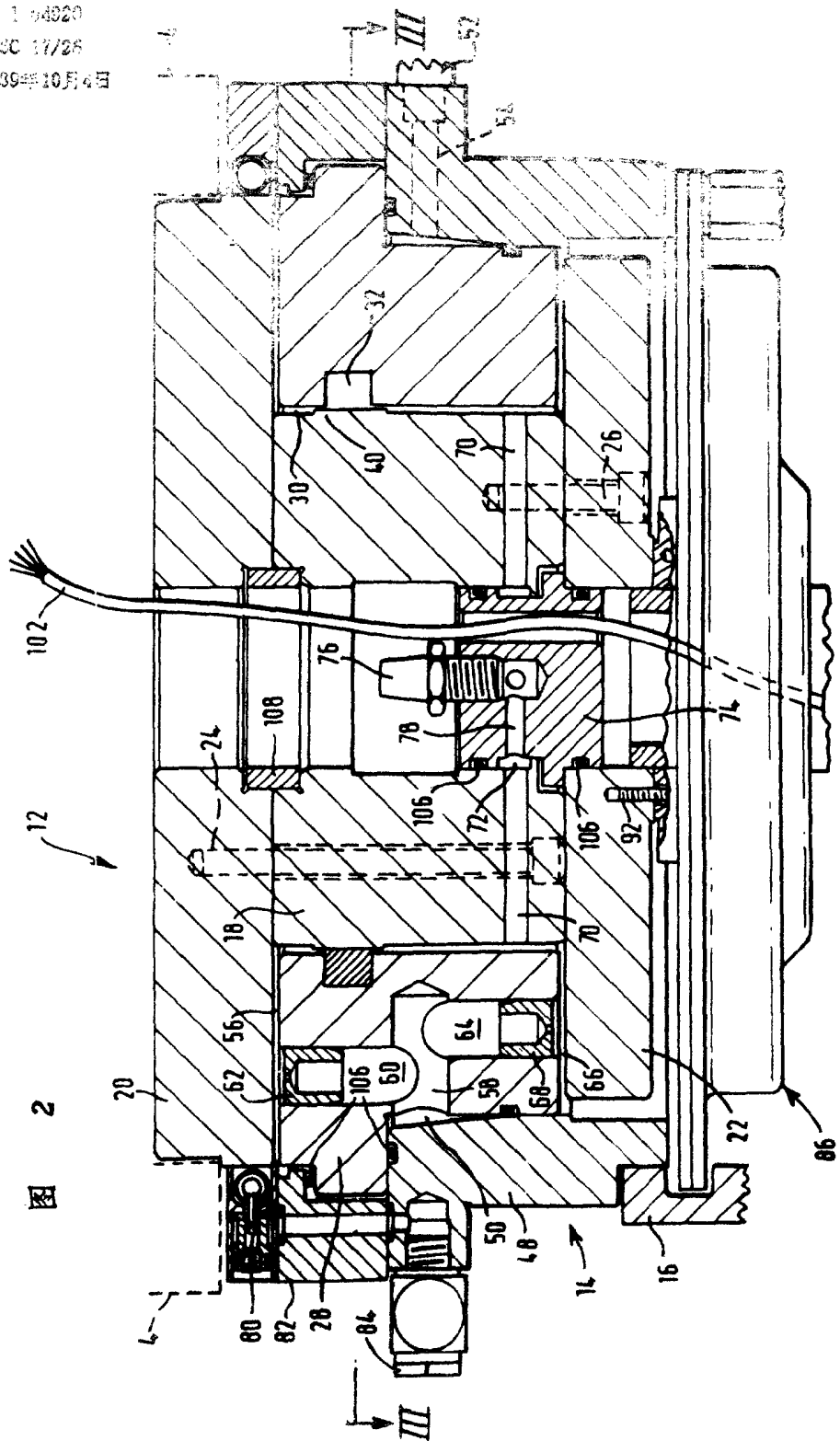


图 2

图 3

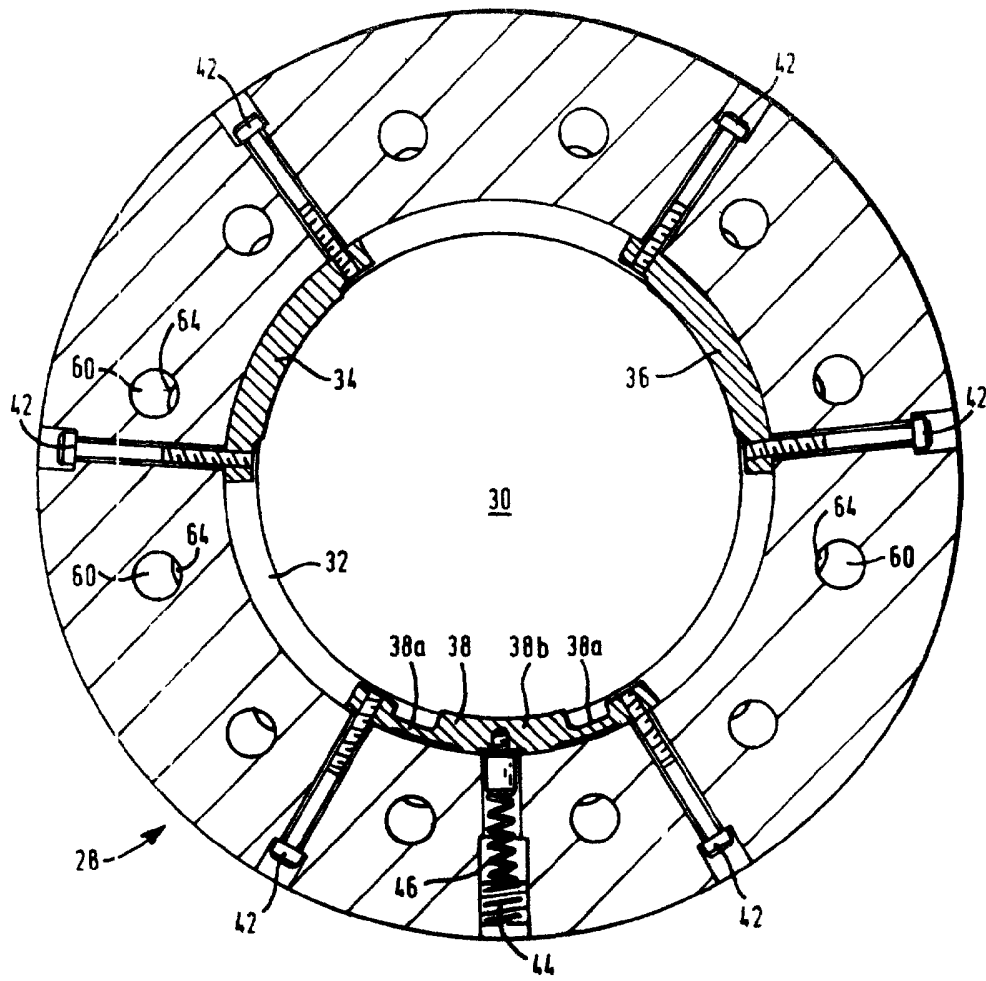


图 4

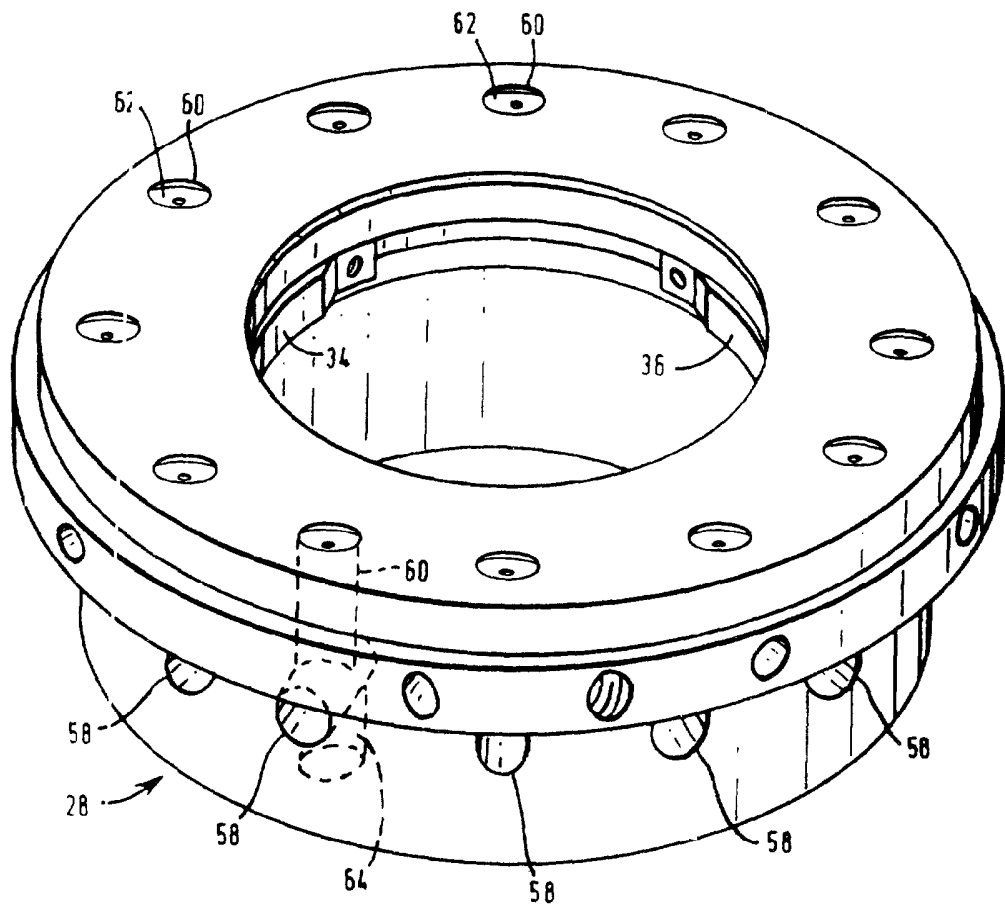


图 5

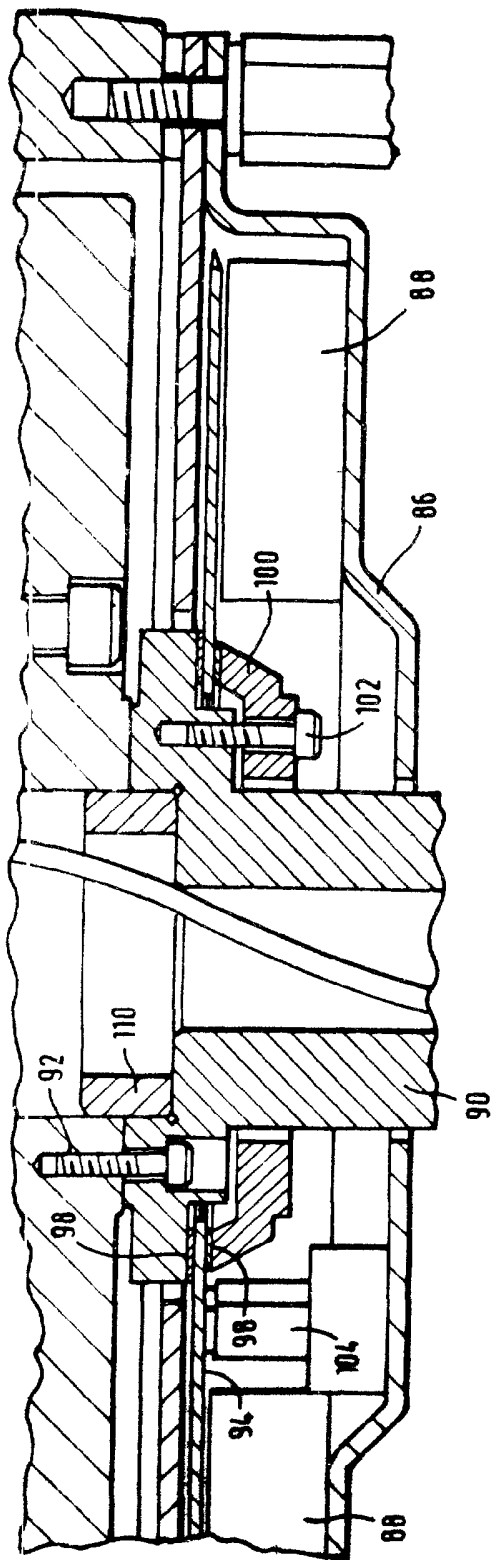


图 6

