



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 89104881.2

[51] Int.Cl³

B04B 9/00

[3] 公开日 1990年2月7日

[22] 申请日 89.7.18

[30] 优先权

[32] 88.7.18 [33] SU [31] 4447751

[71] 申请人 莫斯科“生物物理仪器”科学生产联合公司

地址 苏联莫斯科

[72] 发明人 鲍里斯·帕夫洛维奇·戈罗金斯基
亚历山大·伊利奇桑博尔斯基

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利代理部

代理人 薛明祖

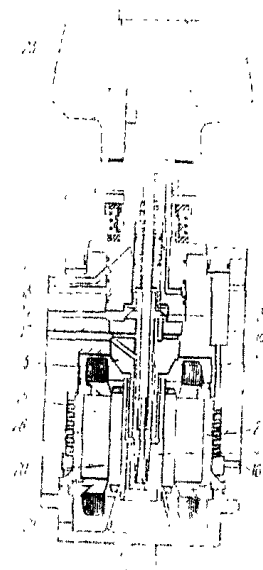
F01M 9/00

说明书页数: 7 附图页数: 3

[54] 发明名称 离心机的驱动装置

[57] 摘要

离心机的驱动装置含有壳体(1)内置放定子(2)和转子(4), 轴(3)装有径向止推轴承(5)内, 与挠性轴(7)刚性连接, 挠性轴固定在减震装置(6)上, 且能转动。壳体(1)具有通路(11, 12, 13, 14, 16, 17, 19, 21), 分别用来循环润滑油(11, 12, 13, 14)和冷却剂(16, 17, 19, 21), 在转子(4)内制作有共轴的盲孔(26), 径向止推轴承(5)具有支承滑动面和径向滑动面, 利用减震装置(6)将轴承固定在转子内, 并使其径向滑动面至少有一部分位于转子的盲孔里, 此外, 制作有保证润滑油沿轴承(5)的支承面和径向面进行循环的通路。



<7>

1. 离心机的驱动装置含有壳体(1), 在壳体内置放定子(2)和转子(4), 转子(4)和轴(3)装在径向止推轴承(5)内, 并且与挠性轴(7)刚性连接, 而挠性轴固定在减震装置(6)内, 而且能够转动, 此外, 壳体(1)具有通路(11, 12, 13, 14, 16, 17, 19, 21), 用来分别对润滑油(11~14)和冷却剂(16, 17, 19, 21)进行循环, 本驱动装置的特点为, 在转子(4)上制有盲孔(26), 该盲孔与转子(4)的转动轴线共轴, 而径向止推轴承(5)具有支承滑动面(5a)和径向滑动面(5b), 利用减震装置(6)将其固定在转子(4)内, 并使其径向滑动面至少有一部分位于转子(4)的盲孔(26)里, 此外, 在上述径向止推轴承(5)内, 制作有保证润滑油沿径向止推轴承(5)的支承面(5a)和径向面(5b)进行循环的通路(12a, 12b, 14a)。

2. 根据权利要求1, 本驱动装置的特点为, 壳体(1)制作成整体零件, 壳体内开有垂直凹槽(18), 凹槽(18)位于减震装置附近, 并与壳体(1)上用于循环冷却剂的通路(16, 17, 19, 21)相通, 而壳体(1)上用于循环润滑油的通路(12, 14)分别与径向止推轴承(5)的通路(12a, 14a)连通。

3. 根据权利要求2, 本驱动装置的特点为, 在定子(2)的外表面上制作有螺旋型凹沟, 该凹沟与壳体(1)的内表面组成空腔(15), 而空腔(15)与壳体(1)上用来循环冷却剂的通路(16, 17)相通。

4. 根据权利要求2, 本驱动装置的特点为, 上述的垂直凹槽(13)相对于减震装置(6)是设置成同轴线的。

离心机的驱动装置

本项发明属于超速离心机，这种机器用于生物学，生物物理学，医学和其它科技领域，更准确地说，本项发明涉及离心机的驱动装置。在制作离心机时，研制一种简单、稳定和可靠的驱动装置的结构是重要的问题之一，特别是从适宜于修理的观点来看。

众所周知，有一种超速离心机，这种离心机含有壳体，壳体内装有定子和两只轴承套，而电机转子的轴放在轴承套的轴承内。安装在减振装置里，并且能够转动的挠性轴与转子轴加以刚性连接。在驱动装置的壳体内，设置有用来对冷却剂进行循环的空腔和通路。在这种传动装置里，转子轴的轴承装在不同的轴承套内，这样将难以保证离心机的结构具有同轴性。另一缺点是要把轴承压装在轴承套内，这样就排除了轴承本身以及轴承套相互更换的特性。此外，拆卸驱动装置的工序本身需要很多时间，而且劳动量很大。已知的这种结构的另一缺点，是在电机定子表面和循环冷却剂之间在存有热阻抗。因此，不能有效地冷却定子表面，最后，在这种结构里，没有考虑对减震装置进行冷却。

还知道一种离心机驱动装置(US, A, 4322030)，该装置含有壳体，壳体内设置有定子和转子，转子的轴装在径向止推轴承上，并且与挠性轴刚性连接，而挠性轴固定在减震装置内，并且能够转动，此外，壳体具有分别对冷却剂和润滑油进行循环的通路。

加速的驱动装置安放在真空中，而其转子和轴可以整个地从壳体

内取出来，这样，在修理时将提供方便的条件。

但是，由于轴承装在壳体的单独零件里，所以可以保证壳体内有严格的同轴度。此外，为了更换这种零件，或者要求精确制造固定轴承的零件，或者要求将壳体与这种零件一起全部更换。从另一角度看，轴承的安装甚至有很小的不同轴度就可加大振动等级，因而就会降低离心机驱动装置的可靠性。上述这种离心机驱动装置的另一缺点，是没有对减震装置进行冷却，这样将使减震装置的工作条件恶化，特别是在长期运行的情况下。

这种驱动装置还有一个缺点是在驱动装置的定子表面和循环冷却剂之间存在热阻抗。甚至在壳体的材料具有高导热率的情况下，由于整个驱动装置安放在真空内，而定子的冷却也没有多大效果。因此，定子和减震装置的冷却条件将恶化。

本项发明的基本任务是研制一种离心机的驱动装置，在这种驱动装置中，通过使轴承相对转子具有稳定的位置，保证有高的同轴度，消除不希望有的振动，从而在提高结构的热稳定性和使结构适宜于修理的条件下，增加驱动装置工作的可靠性。

这项任务是这样解决的，离心机的驱动装置含有壳体，壳体内装有定子和转子，转子轴安置在径向上推轴承上，且与挠性轴刚性连接，挠性轴固定在减震装置内，并且可以转动，此外，根据本项发明壳体上设有分别对润滑油和冷却剂进行循环的通路，在转子上制作与转子的旋转轴线共轴的盲孔，而径向止推轴承具有支承滑动面和径向滑动面，并且利用减震装置将轴承固定在转子上，并且使径向滑动面至少有一部分位于盲孔内，另外，在上述的径向止推轴承内，制作有保证润滑油沿径向止推轴承的支承面和径向面进行循环。

这样一来，可以保证径向止推轴承相对转子具有稳定的位置。

高的同轴度，从而消除了不希望有的振动，有利于驱动装置工作的可靠性。

在进行修理时，驱动装置的拆卸工序，实质上归结为去掉减震装置。此后，径向止推轴承和转子可以自由地从壳体内取出。

还有一个重要的优点，在完成这个工序时，不要求从离心机取下驱动装置。另外一个重要的优点是，通过完成上述的工序，能够更换电机的转子，所有这些因素决定了离心机的结构既简单又可靠，特别是从适宜于对其进行修理的角度来看。

在驱动装置内将壳体做成整个的零件是适当的，壳体内在减震装置附近开有垂直的凹槽，这些凹槽与壳体上用于循环冷却剂的通路相通，而壳体上用于循环润滑油的通路和径向止推轴承的通路相通。

由于研制出整体结构，这也将改善同轴度，并且可以使热力工况得以优化。

为此，在定子的外表面上制作出螺旋型凹沟是适当的，这种凹沟与壳体的内表面组成空腔，而空腔与壳体上用于循环冷却剂的通路相通。

这样将保证直接从定子表面上抽取热量，并且由于设有倾斜的通路，可以附加地冷却电机的转子，润滑油将沿着这些倾斜的通路从前述轴承的径向面上流出去。这两个因素都可使驱动装置电机的热力工况得以优化。此外，这种结构规定了对减震装置进行冷却，因为前面指出的垂直凹槽可以相对于减震装置同轴地加以布置，这样将改善驱动装置的工作条件，从而可以提高驱动装置的可靠性。

下面用具体的实施实例和对附图的说明来证实本项发明，在这些附图上：

根据本项发明，图 1 表示离心机驱动装置的纵向剖面图；

根据本项发明，图 2 单独表示具有径向止推轴承的减震装置和电机转子的纵向剖面图；

为了更好地了解本发明的实质，图 3 表示具有部分切口的离心机驱动装置壳体的轴测图。

离心机的驱动装置（图 1）包含有制作成整体零件的壳体 1，壳体内安放定子 2。电机转子 4 的轴 3 安装在径向止推轴承 5 内，而该轴承用减震装置 6 进行固定。在减震装置 6 内装有能够转动的挠性轴 7。轴 7 的下端与轴 3 刚性连接，而轴 3 用螺钉 8 与转子 4 加以刚性连接，借助于端盖 9 将定子 2 固定于壳体 1 内。减震装置 6（图 2）装有真空轴承 10。

通过壳体 1 上的通路 11、12、13 和 14 实现对轴承 5 和 10（图 1）的润滑油的循环，并且沿通路 11 和 12 分别向轴承 10 和 5 供给润滑油，而沿通路 13 和 14 分别从这两个轴承 10 和 5 排出润滑油。在定子 2 的外表面上制作有螺旋型的凹沟，并且与壳体 1 的内表面组成空腔 15，这种空腔从一端与供给冷却剂的进路相通，而在另一端利用通路 17 与制作在壳体 1 内的垂直凹槽 18 相通，这种凹槽相对于减震装置 6 是同轴的。利用通路 19 排出冷却剂。为了改善转子 4 的冷却状况，在转子内设置有倾斜的贯通通路 20，沿着这种通路从径向止推轴承 5 内排出润滑油。润滑油通过出路 21 从通路 20 流出去。这样一来，保证了有效地冷却定子 2、转子 4、减震装置 6，以及整个的壳体 1。在轴 7 上固定有用于监测离心机转子 23 的端头 22。当驱动装置工作时，利用传感器 24 监控离心机转子 23 的转动频率。在图 2 上补充表示出减震装置 6 的进路 11a 和润滑油流入径向止推轴承 5 的通路 12a 和 12b。

滑油将沿着上述的通路1 1 a进入轴承1 0。润滑油沿着通路1 4 a从径向止推轴承5流出，沿着减震装置6上的通路1 3 a、1 3 b和1 3 c从轴承1 0流出。径向止推轴承具有支承滑动面5 a和径向滑动面5 b。径向止推轴承5的下端2 5安装于转子4的盲孔2 6内，并且端部2 7朝向下方。盲孔2 6与转子4的转动轴线同轴。利用减震装置6，将径向止推轴承5固定于转子4的盲孔2 6，并且要使径向滑动面至少有一部分位于转子4的盲孔2 6内。

在径向面5 b上规定制有凹沟2 8，用其改善径向止推轴承5的冷却条件。

在图3上表示出壳体1上通路1 1、1 2、1 3、1 4和1 9的位置，以及凹槽1 8、转子4和径向止推轴承5的位置。

驱动装置按下列方式进行工作。在启动离心机之前，将离心机的转子2 3安装在端头2 2上(图1)。在接通电源时，驱动装置的电机开始转动挠性轴7，并进而转动离心机的转子2 3。离心机转子2 3的转动频率经常由传感器2 4进行监控。

润滑油同时被强制送入通路1 1和1 2，并且沿通路1 2 a和1 1 a(图2)进入轴承5和1 0。润滑油保证轴承5和1 0正常工作，并且消除了将其温度升高至不允许程度的可能性。

润滑油从径向止推轴承5沿着通路1 4(图1)和1 4 a(图2)流出，从轴承1 0沿着通路1 3 a、1 3 b、1 3 c和1 3(图1)流出。当转子4转动时，从径向表面5 b流出的润滑油(图2)被吸进倾斜通路2 0，并且与转子4的表面相接触，保证直接抽取热量，进而改善转子的冷却状况。

类似地，然而只是利用冷却剂从定子2的表面提取热量。此外，

循环冷却剂沿通路 1 7 (图 1) 进入减震装置 6, 并保证了对该装置的冷却。由润滑系统 (未示出) 所建立的压力, 保证了在径向止推轴承 5 的支承面 5 a (图 2) 和转子 4 轴 3 上相应的表面之间, 以及在径向表面 5 b 和轴 3 的相应表面之间形成一层薄油膜。这样, 上述表面之间的摩擦将是最小的, 这种情况对于使得离心机转子 2 3 (图 1) 具有大的转动频率是很重要的。

减震装置 6 起两种作用: 第一、用该装置对挠性轴 7 进行固定, 并且使挠性轴能够转动, 该装置还可保证离心机转子 2 3 通过临界转动频率; 第二, 该装置在离心机驱动装置和离心机的隔离室 (未示出) 之间起到密封作用, 离心机的转子 2 3 位于隔离室内。当启动离心机时, 在离心机的隔离室内将产生一定程度的放电, 为的是在离心机转子 2 3 转动时, 将空气介质的阻抗减到最低限度。

离心机的结构具有最适宜的刚度。

利用减震装置 6 固定在转子 4 内的径向止推轴承 5 具有稳定的位置, 另外还将壳体 1 制作成一个整体零件, 这两项措施保证了轴承和壳体具有高的同轴度, 这样可以消除不希望有的振动, 提高结构的可靠性。

将径向止推轴承 5, 转子 4, 减震装置 6 和定子 2 置放在一个整体的壳体内, 可以使驱动装置的刚度得以优化, 并且可以较大地简化驱动装置的结构。此外, 还提供了更换径向止推轴承 5 和转子 4 的可能性, 从而保证了整个驱动装置都适宜于进行修理。

所有这一切使得修理工作能够减到最低限度。去掉与从离心机拆卸驱动装置有关的劳动量大的工序。

在更换离心机转子 2 3 时, 驱动装置的这种结构保证转子可以整

单可靠地进行拆卸。

在定子 2 的表面上制作出螺旋型的凹沟，而在整体的壳体 1 上有与减震装置 6 为同轴线的凹槽 18，这样可以保证直接从定子 2 的表面上抽取热量，并且可以附加地冷却转子 4 和减震装置 6。

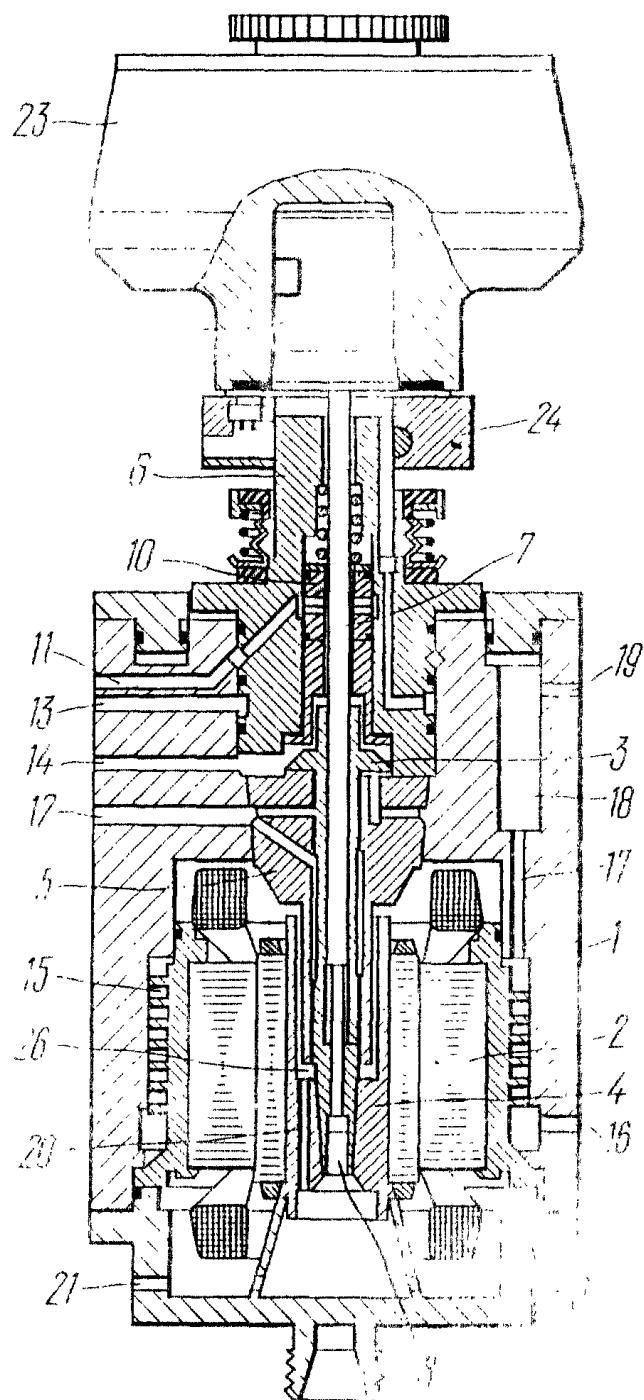


图 1

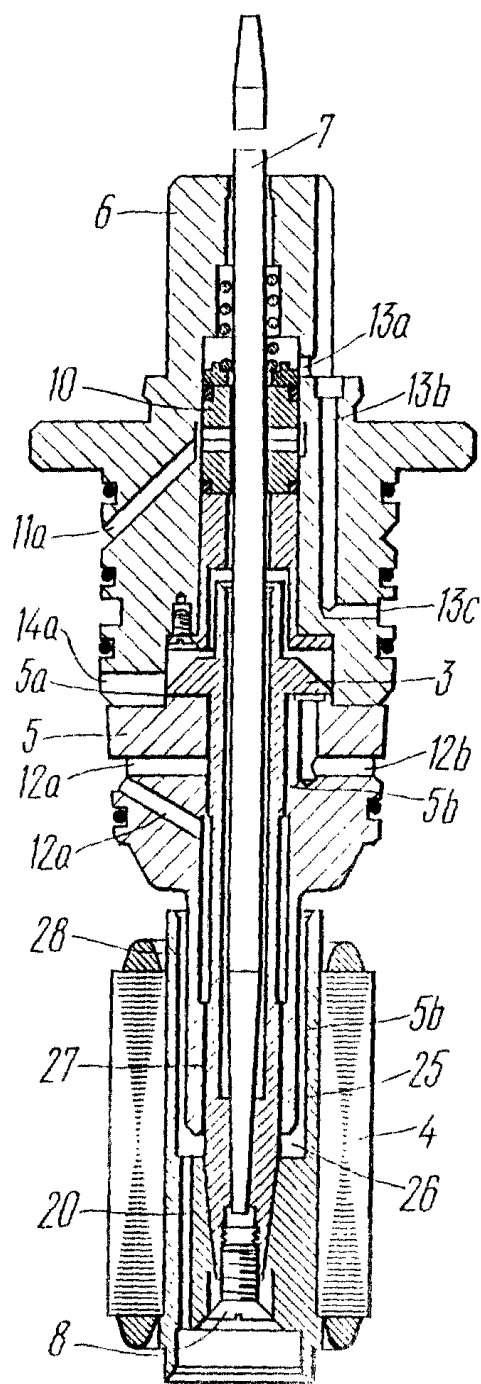


图.2

