(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 212169801 U
(45)授权公告日 2020.12.18

(21)申请号 201922073722.0

(22)申请日 2019.11.27

(73)专利权人 陕西万众安信消防检测维保有限公司
地址 710000 陕西省西安市高新区丈八街办高新一路16号创业大厦B座8层8388

(72)发明人 张峰

(74)专利代理机构 西安智萃知识产权代理有限公司 61221
代理人 张婕

(51)Int.Cl.
B23Q 11/12(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

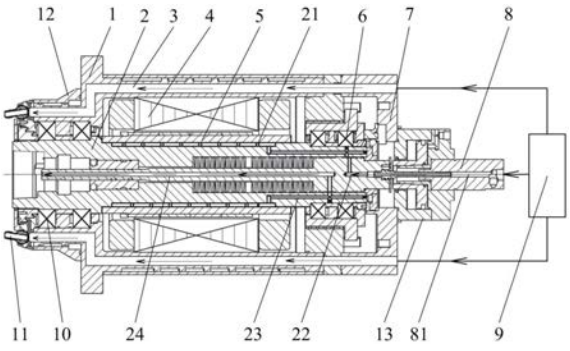
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种电主轴轴芯冷却装置

(57)摘要

本实用新型属于电主轴冷却技术领域，具体涉及一种电主轴轴芯冷却装置，包括电主轴壳体，壳体内设有转子芯轴，芯轴上套有转子铁芯，铁芯上套接有定子；芯轴的外圆周面上设有环绕转子轴线旋转的螺旋冷却液体通道，芯轴后端联接有旋转接头，旋转接头轴心设有冷却液体入流通道，通过入流通道、以及芯轴内的连接通道将冷却液导入至螺旋冷却液体通道中，螺旋冷却液体通道的末端与排放液体通道连通；转子芯轴的轴心开设有盲孔，排放液体通道与盲孔连通、将冷却液喷出并用于冷却刀具；定子和壳体之间还设有多条冷却液体通道。本实用新型有效的控制了电主轴的温升，提高电机和轴承的使用寿命，同时降低芯轴热伸长，提高加工精度，另外冷却液可循环使用。



CN 212169801 U

1.一种电主轴轴芯冷却装置,其特征在于:包括电主轴壳体(1),所述电主轴壳体(1)内设置有前轴承组(10)和后轴承组(6),所述前轴承组(10)和后轴承组(6)之间设置有转子芯轴(2),所述转子芯轴(2)上套装有转子铁芯(5),所述转子铁芯(5)上套接有固定在电主轴壳体(1)上的电机定子(4);

所述转子芯轴(2)的外圆周面上设置有环绕转子轴线旋转的螺旋冷却液体通道(21),所述转子芯轴(2)后端联接有高速旋转接头(8),所述高速旋转接头(8)与转子芯轴(2)同轴,所述高速旋转接头(8)轴心设置有冷却液体入流通道(81),所述冷却液体入流通道(81)的进液口与供液装置连接,通过冷却液体入流通道(81)、以及设置在转子芯轴(2)内的连接通道(22)将冷却液导入至螺旋冷却液体通道(21)中,所述螺旋冷却液体通道(21)的末端与排放液体通道(23)连通;

所述转子芯轴(2)的轴心开设有盲孔(24),所述排放液体通道(23)与盲孔(24)连通、将冷却液通过盲孔(24)从转子芯轴(2)的前端喷出并用于冷却刀具。

2.根据权利要求1所述的一种电主轴轴芯冷却装置,其特征在于:所述电主轴壳体(1)与电机定子(4)之间设置有多条冷却液体通道(3),所述多条冷却液体通道(3)均匀分布在电机定子(4)的外围。

3.根据权利要求2所述的一种电主轴轴芯冷却装置,其特征在于:每条所述冷却液体通道(3)的进液口与供液装置连接,并在每条冷却液体通道(3)的出液口处设置有喷嘴(11)。

4.根据权利要求3所述的一种电主轴轴芯冷却装置,其特征在于:所述电主轴壳体(1)后端设置一个外置的冷却机(9),所述冷却机(9)的输出端分别与冷却液体入流通道(81)和冷却液体通道(3)的进液口连接,所述冷却机(9)的输入端分别与盲孔(24)和冷却液体通道(3)的出液口连接,组成循环通路。

5.根据权利要求4所述的一种电主轴轴芯冷却装置,其特征在于:所述多条冷却液体通道(3)之间为并联通路。

6.根据权利要求4所述的一种电主轴轴芯冷却装置,其特征在于:所述冷却机(9)的输出端设置有分流器。

7.根据权利要求4所述的一种电主轴轴芯冷却装置,其特征在于:所述装置还包括过滤器,所述过滤器与冷却机(9)连接,所述过滤器用于过滤经过使用后的冷却液以备循环使用。

一种电主轴轴芯冷却装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于电主轴冷却技术领域，具体涉及一种电主轴轴芯冷却装置。

背景技术

[0002] 高速电主轴的主要特点是将电机的定、转子直接装入主轴内部形成机电一体化的电主轴。从而，实现了主轴系统的“零传动”，具有结构紧凑、转动惯量小、启动与停止速度快、易于实现无极调速和精密控制等优点，但是，这种封闭结构在工作过程中电机产生的热量和前后轴承摩擦产生的热量无法及时排走，从而导致电主轴内部形成复杂的温度场，会产生热变形。据统计，在精密加工中，由热变形引起的加工误差所占的比例高达40％-70％左右。

[0003] 为了克服上述缺陷，人们针对轴承摩擦产生的热量，采用轴承油-气润滑技术，使得轴承散热问题得到明显的改善，对于电机发热，其发热源主要是定子绕组铜耗发热和转子铁损发热，其中定子发热约占总发热量的2/3，转子占1/3，通常为了消除定子产生的热量，一般通过在定子外加装螺旋冷却水套，利用冷却液对电机定子和电主轴壳体进行循环冷却。但是，占电机产热量1/3的转子并没有得到有效的冷却，从而电主轴形成了外冷内热的现象，长时间高速运行，导致转轴热伸长，影响产品加工精度，降低高速高精密轴承寿命。

[0004] 有部分电主轴在转轴的轴芯和壳体出设置冷却导热管，虽然这种冷却方法在一定程度上能够对电主轴起到冷却作用，但是这种冷却方法的冷却介质不是液体而是空气，由于空气的热交换功率有限，所以这种方法不能很有效的解决电主轴长时间工作下的散热问题。

[0005] 有鉴于此，本发明人提供一种电主轴轴芯冷却装置，以解决上述技术问题。

实用新型内容

[0006] 为了解决现有技术中存在的上述问题，本实用新型提供一种电主轴轴芯冷却装置，本新型装置通过在电主轴壳体与电机定子间设置多条冷却液体通道，在转子芯轴与转子铁芯之间设置螺旋冷却液体通道，通过上述设置可对易于发热的定子和转子同时进行冷却，降低芯轴发热导致的热伸长，提高超精密加工的精度。

[0007] 本实用新型要解决的技术问题通过以下技术方案实现：包括电主轴壳体，所述电主轴壳体内设置有前轴承组和后轴承组，所述前轴承组和后轴承组之间设置有转子芯轴，所述转子芯轴上套装有转子铁芯，所述转子铁芯上套接有固定在电主轴壳体上的电机定子；

[0008] 所述转子芯轴的外圆周面上设置有环绕转子轴线旋转的螺旋冷却液体通道，所述转子芯轴后端联接有高速旋转接头，所述高速旋转接头与转子芯轴同轴，所述高速旋转接头轴心设置有冷却液体入流通道，所述冷却液体入流通道的进液口与供液装置连接，通过冷却液体入流通道、以及设置在转子芯轴内的连接通道将冷却液导入至螺旋冷却液体通道中，所述螺旋冷却液体通道的末端与排放液体通道连通；

[0009] 所述转子芯轴的轴心开设有盲孔，所述排放液体通道与盲孔连通、将冷却液通过盲孔从转子芯轴的前端排出并用于冷却刀具。

[0010] 进一步地，电主轴壳体与电机定子之间设置有多条冷却液体通道，所述多条冷却液体通道均匀分布在电机定子的外围。

[0011] 进一步地，所述冷却液通道的进液口与供液装置连接，并在每条冷却液通道的出液口处设置有喷嘴。

[0012] 进一步地，所述电主轴壳体后端设置一个外置的冷却机，所述冷却机的输出端分别与冷却液体入流通道和冷却液体通道的进液口连接，所述冷却机的输入端分别与盲孔和冷却液体通道的出液口连接，组成循环通路。

[0013] 进一步地，所述多条冷却液体通道之间为并联通路。

[0014] 进一步地，所述外置冷却机的输出端设置有分流器。

[0015] 进一步地，所述装置还包括过滤器，所述过滤器与冷却机连接，所述过滤器用于过滤经过使用后的冷却液以备循环使用。

[0016] 与现有技术相比，本实用新型的有益效果：

[0017] 1、本实用新型冷却装置，其在转子芯轴的外圆周面上设置有环绕转子轴线旋转的螺旋冷却液体通道，在转子芯轴的后端联接有高速旋转接头，高速旋转接头用于将供液装置的冷却液导入至螺旋冷却液体通道，以实现了转子芯轴与转子铁芯的均匀冷却，螺旋冷却液体通道末端与转子芯轴轴心的盲孔连通，进一步降低转子芯轴的温度，再结合电主轴壳体与电机定子之间设置有多条冷却液体通道，能够有效保证电主轴内部温度的恒定，降低转子芯轴的热伸长量，提高超精密加工的精度。

[0018] 2、本实用新型冷却装置，从电主轴流出的冷却液同时兼具冷却刀具和加工工件的功能，可以延长刀具的使用寿命，保证加工工件精度。

[0019] 3、本实用新型冷却装置，在电主轴壳体后端设置一个外置的冷却机，冷却机的的输出端分别与冷却液体入流通道和冷却液体通道的进液口连接，冷却机的输入端分别与盲孔和冷却液体通道的出液口连接，组成循环通路，加之还设置有过滤器，可以将使用后的冷却液回收过滤后循环使用，节约成本。

附图说明

[0020] 图1是本实用新型一种电主轴轴芯冷却装置剖视结构图；

[0021] 图2是本实用新型转子芯轴圆周面上螺旋冷却液体通道缠绕方式。

[0022] 图中：1、电主轴壳体；2、转子芯轴；3、冷却液通道；4、电机定子；5、转子铁芯；6、后轴承组；7、后端盖；8、高速旋转接头；9、冷却机；10、前轴承组；11、喷嘴；12、前端盖；13、缸体；21、螺旋冷却液体通道；22、连接通道；23、排放液体通道；24、盲孔；81、冷却液体入流通道。

具体实施方式

[0023] 为进一步阐述本实用新型达成预定目的所采取的技术手段及功效，以下结合附图及实施例对本实用新型的具体实施方式、结构特征及其功效，详细说明如下。

[0024] 实施例：本实用新型装置参阅图1所示，一种电主轴轴芯冷却装置，包括电主轴壳

体1，所述电主轴壳体1内设置有前轴承组10和后轴承组6，前轴承组10和后轴承组6之间设置有转子芯轴2，转子芯轴2上套装有转子铁芯5，转子铁芯5上套接有固定在电主轴壳体1上的电机定子4，电主轴壳体1两端分别可拆卸连接有前端盖12和后端盖7，后端盖7上连接有缸体13。

[0025] 具体地，如图1所示，转子芯轴2的外圆周面上设置有环绕转子轴线旋转的螺旋冷却液体通道21，转子芯轴2后端联接有高速旋转接头8，高速旋转接头8与转子芯轴2同轴，高速旋转接头8轴心贯穿设置有冷却液体入流通道81，冷却液体入流通道81的进液口与供液装置连接，通过冷却液体入流通道81、以及设置在转子芯轴2内的连接通道22将冷却液导入至螺旋冷却液体通道21中；其中，连接通道22的一部分沿开设在转子芯轴2轴心位置处，然后引至后轴承组6接近位置处，以降低后轴承组6的温度，提高轴承的使用寿命，最后引至螺旋冷却液体通道21中，所述螺旋冷却液体通道21位于转子芯轴2与转子铁芯5之间，用于实现对转子芯轴2与转子铁芯5的均匀冷却，以控制转子的温升。

[0026] 优选地，如图2所示，螺旋冷却液体通道21双重缠绕在转子芯轴2外圆周面上，以增大螺旋冷却液体通道21与转子芯轴2和转子铁芯5的接触面积，更有效的降低转子之间的温度，螺旋冷却液体通道21的末端与排放液体通道23连通，排放液体通道23与连接通道22相对于转子芯轴2纵截面对称设置，以保证转动时转子平衡。

[0027] 其中，转子芯轴2的前端部分轴心开设有长盲孔24，排放液体通道23与盲孔24连通、将冷却液通过盲孔24从转子芯轴2的前端喷出并用于冷却刀具。工作时，转子芯轴2带动高速旋转接头8一起旋转，冷却液通过高速旋转接头8导入转子芯轴2的外圆周面上的螺旋冷却液体通道21内，最终通过转子芯轴2的盲孔24喷出，一方面将转子芯轴2和转子铁芯5之间的热量、以及转子芯轴2内部的热量带走，控制电主轴内温度的同时避免转子芯轴2的热伸长，提高加工精度，另一方面冷却液在流经刀具时，起到了对刀具冷却的效果，可以延长刀具的使用寿命，并且喷出的冷却液还能够对工件进行冷却和润滑。

[0028] 本装置还在电主轴壳体1与电机定子4之间设置有多条冷却液体通道3，多条冷却液体通道3均匀分布在电机定子4的外围周向上，冷却液体通道3的前端位置设置在距离前轴承组10距离较近的位置处，以便在冷却电机定子4的同时降低前轴承组10的温度，其中，每条冷却液通道3的进液口与供液装置通过管接头(图中未示出)连接，并在每条冷却液通道3的出液口处设置有喷嘴11，如本实施所示，电主轴壳体1内靠近电机定子4设置有两条冷却液体通道3。电主轴工作时，冷却液进入冷却液体流道3内，并从喷嘴11喷出，从而将电主轴内电机定子4产生的热量、前轴承组10产生的热量以及电主轴壳体1外部热量全部带走，使电主轴保持内外部温度一致，同时从喷嘴11喷出的冷却液可直接喷到切削区域，有效地将切屑冲走，避免切屑粘在刀具或工件上影响刀具寿命和加工精度。

[0029] 优选地，电主轴壳体1后端设置一个外置的冷却机9，冷却机9的输出端分别与冷却液体入流通道81和冷却液体通道3的进液口连接，冷却机9的输入端分别与盲孔24和冷却液体通道3的出液口连接，组成循环通路，优选地，在冷却液使用后，即盲孔24和冷却液体通道3的出液口对刀具和工件冷却之后，通过回收装置回收，然后设置过滤器，过滤器与冷却机9连接，用于过滤经过使用后的冷却液以备循环使用。

[0030] 其中，多条冷却液体通道3之间为并联通路，并在置冷却机9的输出端设置有分流器(图中未示出)，以合理分配每条冷却液体通道3所需的冷却液的多少，做到精准控温。

[0031] 本实用新型冷却装置，通过在转子芯轴外圆周面上设置螺旋冷却液体通道，在转子芯轴的后端联接高速旋转接头，将冷却液通过高速旋转接头导入至螺旋冷却液体通道中，实现对转子芯轴和转子铁芯的均匀冷却，然后再将螺旋冷却液体通道中的冷却液通过设置在转子芯轴轴心的盲孔喷出，进一步对转子芯轴冷却，配合在电机定子与电主轴壳体之间均匀设置若干条冷却液体通道，有效控制电机定子和前轴承组温升，同时冷却降温电主轴后的冷却液用于刀具和工件，提高刀具的使用寿命和加工精度，最后通过回收过滤装置收集过滤后可重复使用，节省加工成本。

[0032] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本实用新型所作的进一步详细说明，不能认定本实用新型的具体实施只局限于这些说明。对于本实用新型所属技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本实用新型构思的前提下，还可以做出若干简单推演或替换，都应当视为属于本实用新型的保护范围。

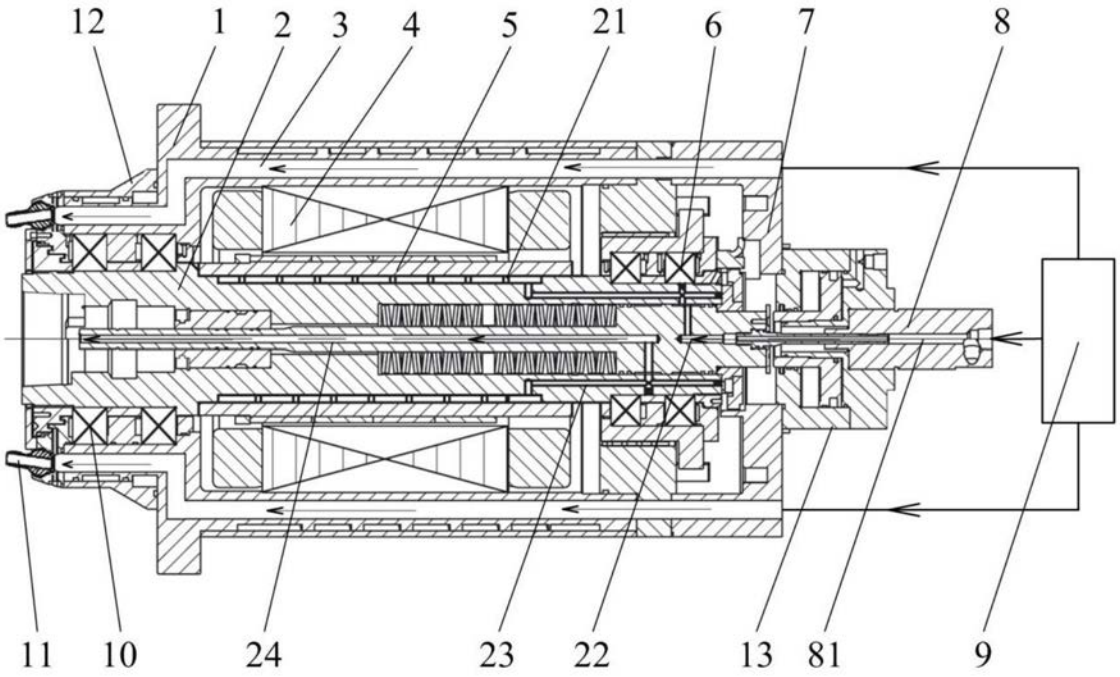


图1

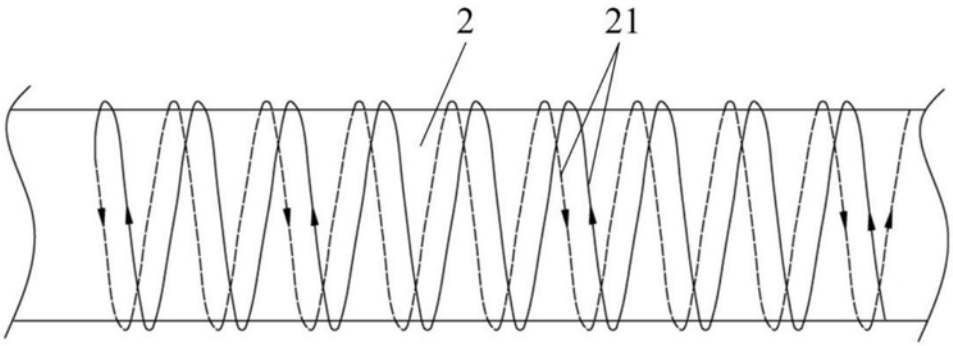


图2