(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105162288 B
(45)授权公告日 2018.03.27

(21)申请号 201510489519.5

(22)申请日 2015.08.12

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105162288 A

(43)申请公布日 2015.12.16

(73)专利权人 福安市广源机电有限公司
地址 355000 福建省宁德市福安市阳头阳泉景林路14号

(72)发明人 郭自刚 郭晖 庄建彬

(51)Int.Cl.
H02K 9/197(2006.01)

(56)对比文件
JP 特开2012-105465 A,2012.05.31,
CN 101034828 A,2007.09.12,
CN 101034828 A,2007.09.12,
CN 103703659 A,2014.04.02,
CN 205248989 U,2016.05.18,
CN 2886905 Y,2007.04.04,
JP 特开2010-239799 A,2010.10.21,

审查员 帅佳丽

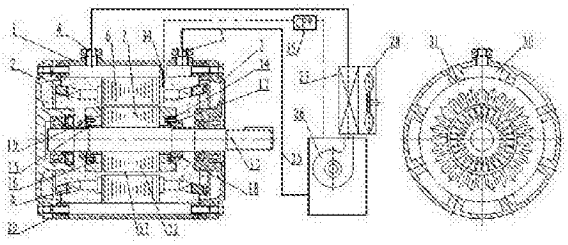
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种油内循环冷却电机

(57)摘要

一种油内循环冷却电机，包括冷却油输送变频泵总成26，冷却油热交换器27，冷却油散热风机28，封闭式电机29，冷却油输送管道25，其特征在于：所述的封闭式电机机壳1上设置有冷却油进油口4和冷却油出油口5，定子6外径和机壳1同内径之间设置有冷却油通道30，转子7的转子球32的两端面设置有前盖板14和后盖板15，与转子球32组合成一光滑的圆柱体外表面，转子轴13在前轴承10和后轴承9的内侧，分别设置有前油封11和后油封36。



CN 105162288 B

1.一种油内循环冷却电机，包括冷却油输送变频泵总成(26)，冷却油热交换器(27)，冷却油散热风机(28)，封闭式电机(29)，冷却油输送管(25)，其特征在于：封闭式电机(29)的机壳(1)上设置有冷却油进油口(4)和冷却油出油口(5)，冷却油输送管(25)分别和冷却油输送变频泵总成(26)及封闭式电机(29)的冷却油出油口(5)相连接，冷却油输送变频泵总成(26)的出口和冷却油热交换器(27)的进口相连接，冷却油热交换器(27)的出口通过冷却油输送管(25)和封闭式电机(29)的冷却油进油口(4)相连接，定子(6)外径和机壳(1)内径之间设置有冷却油通道(30)，转子(7)的转子球(32)的两端面设置有前盖板(14)和后盖板(15)，前盖板(14)、后盖板(15)与转子球(32)组合成一光滑的圆柱体外表面，转子轴(13)在前轴承(10)和后轴承(9)的内侧分别设置有前油封(11)和后油封(36)；所述的封闭式电机(29)转子(7)的转子球(32)的前盖板(14)和后盖板(15)的内侧面和转子球(32)两端面相邻处分别设置有固定在前盖板内侧的转子球前盖板平衡块(17)和固定在后盖板内侧的后盖板平衡块(16)，在转子球(32)前盖板(14)的外侧设置有与转子轴(13)相连固定的前盖板固定螺母(18)，在转子球(32)的后盖板(15)的外侧设置有与转子轴(13)相连固定的转子球后盖板固定螺母(19)；所述的冷却油输送变频油泵总成(26)是由CPU系统(35)控制转速，根据设置在封闭式电机(29)内部定子(6)绕组的温度探头(34)的信号值经CPU系统(35)处理，控制冷却油输送变频油泵总成(26)的泵体工作转速，达到实现改变冷却油输送变频油泵总成(26)冷却油流量的输出值目的，以改变封闭式电机(29)的散热效果，实现对封闭式电机(29)的可控散热；实施时，冷却油输送变频泵总成(26)工作，冷却油经冷却油输送管(25)进入冷却油热交换器(27)，同时冷却油散热风机(28)对冷却油热交换器(27)进行冷却散热，冷却后的冷却油经冷却油输送管(25)后从封闭式电机(29)的冷却油进油口(4)进入封闭式电机(29)内腔后室，然后经冷却油通道(30)和定转子气隙空间(37)进入封闭式电机(29)内腔前室，尔后从封闭式电机(29)的冷却油出油口(5)出，经冷却油输油管(25)进入冷却油输送变频泵总成(26)，形成一种闭式冷却油循环系统，实现对封闭式电机(29)的转子(7)、定子(6)及绕组(8)的冷却，由CPU系统(35)控制冷却油输送变频泵总成(26)的泵体工作转速，根据绕组(8)温度的变化而变化，在温度探头(34)探测温度高时则冷却油输送变频泵总成(26)转速高，反之探测温度低则冷却油输送变频泵总成(26)转速低，将冷却油出油口温度控制在45℃～60℃之间。

一种油内循环冷却电机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种油内循环冷却电机。

背景技术

[0002] 目前对于小型电机的冷却均采用风外冷却方法和内冷却方法，也有采用电机壳体夹层水冷方法。但以上的冷却方法均不能满足高效冷却的要求，对大型电机则有采用导线内孔通冷却液冷却方式，但体积大，工艺复杂，对于要求体积小，重量轻且高效散热的电机以上方法均存在缺陷，如何有效地对电机转子的散热更是目前技术未能解决的一个问题，即使是导线内冷式大电机其转子的散热问题也并未解决有效的转子散热问题。随着科学技术的发展以及人类对环境保护的要求，低碳节能已是当今社会的主流，如何有效地提高电机效率，提高电机的功重比系数，达到高效节能的要求，是目前急需解决的问题。然而如何对电机实现高效散热是有效地提高电机效率节能减排的有效途径。

发明内容

[0003] 鉴于现有技术不足，本发明的目的在于提供一种油内循环冷却电机。

[0004] 为了实现上述目的，本发明的技术方案是：一种油内循环冷却电机，包括冷却油输送变频泵总成、冷却油热交换器、散热风机、封闭式电机和油输送管道，所述的封闭式电机在定子外径和机壳内径之间设置有冷却油通道，设置在转子轴上的转子球的前后两外端面设置有两贯通转子轴的前后端盖板，由前后端盖板外侧两螺母和转子轴紧固下，而和转子球组合成一光滑外表面的圆柱体，电机前后轴承靠转子球内侧部分别设置有油封，电机壳体上设置有冷却油进出口。

[0005] 进一步的，所述的设置在转子轴上的转子球和设置在转子球前后两端的端盖板由前后端盖板外侧两螺母在和转子轴紧固下，组合而成的一光滑外表面的圆柱体，其转子球端部和前后端盖板之间设置有转子平衡块，转子平衡块是由螺丝或平衡片固定在前后端盖板和转子球相接触的前后端盖板内侧面，在前后端盖板外部设置有螺母紧固螺母，可将盖板坚固在转子球两端面上。

[0006] 进一步的，所述的封闭式电机在电机前后盖轴承内侧部分别设置有一密封件，用以防止电机内部冷却机油泄漏。

[0007] 进一步的，所述的冷却油输送变频油泵总成是由CPU控制转速，根据设置在封闭式电机内部定子绕组的热电偶探头的信号值经CPU处理，控制变频油泵总成的泵体工作转速，达到实现改变泵体冷却油流量的输出值目的，以改变封闭式电机的散热效果，实现对封闭式电机的可控散热。

[0008] 本发明的优点：采用低粘度耐高电压不导电冷却油对封闭式电机内部定转子及绕组进行直接散热冷却，冷却效果好，相对于采用电机外壳夹层油冷式、水冷式以及外壳风冷和内部风冷都具有优良的散热效果。油介质直接冷却比风冷却热焓值高，从比热来看，空气的比热(1.003KJ /kg • ℃)，水的比热(4.2KJ/kg • ℃) ，油的比热(2.1KJ/kg • ℃)。相比

之下水及油的热焓值都比空气高，散热关键在于热传导介质和定转子及绕组之间的温差和通过介质的流量以及介质的热焓，温差高，流量大，介质的热焓高，则散热效果就好，同时在介质流量上是可控的，是由温度探头回馈的信号根据实际使用的要求由CPU控制改变变频油泵的转速达到调整介质流量的办法控制散热效果。但是由于转子工作转动时的冷却油的表面张力会对转子运动过程产生阻力。以22KW永磁电机为例，当转速在2000转/分以下时，液体张力的阻损大于1.3%，这种阻力损失和风冷时的机械损耗相接近，但是若转速高，达到3000转/分时，则损失上升到3.5%，这种阻损是跟转速的平方成正比。因而本技术应用在转速2000转/分以下的大功率低转速电机则效果较好，特别是目前在混合动力汽车上的应用有更好的适用效果，混合动力汽车在高速时采用燃油动力工作，低速时则切换电动驱动。这样，高速时由燃油动力驱动可使动力工作在高效状况，低速时燃油动力则进入低效工况，因而切换电动驱动，此时电驱动则效率又很高，同时又可达到减排的效果。采用介质直接冷却可有效地降低定子的铜损和电机的铁损，对于永磁电机可有效地阻止定子对转子的热辐射，对于异步电机更是解决了转子散热难这一难题，异步电机转子大电流低电压温度高热损耗大，目前还未有有效的解决方法。该发明可实现电机效率高，体积小，重量轻，特别是对于目前纯电动汽车行业的使用有着广泛的运用前景。

附图说明

[0009] 图1为本发明实施例油内循环冷却电机结构原理示意图。

[0010] 图2为本发明实施例封闭式电机转子结构方法A示意图。

[0011] 图3为本发明实施例封闭式电机转子结构方法B示意图。

具体实施方式

[0012] 下面结合附图和实施例对本发明做进一步的阐述。

[0013] 参考图1、2、3，本实施例工作原理、结构示意图，包括油内循环冷却封闭式电机29，冷却油输送变频泵总成26，冷却油输送管25，冷却油输送管25分别和冷却油输送变频泵总成26及封闭式电机冷却油出油口5相连接，冷却油输送变频泵总成26出口和冷却油热交换器27的进口相连接，在冷却油热交换器27的出口通过输油管25和封闭式电机29的冷却油进油口4相连接，所述的封闭式电机在定子6外径和机壳1由凸筋31支撑，其定子和机壳1夹层空间为冷却油通道30；所述的封闭式电机的转子7是由转子轴13和转子球32前盖板14，转子球32后盖板15，转子球32后端盖板平衡块16，转子球32前盖板固定螺母18，转子球前盖板平衡块17，转子球后盖板固定螺母19组合而成，转子轴13前后有前轴承10和后轴承9，分别设置有前油封11和后油封36。图2示封闭式电机转子结构方法A。所述的转子轴13贯穿转子球32固定，所述的转子球32由铝压铸固定成形，前后端部固定有前盖板14和后盖板15，转子球32以及前盖板14、后盖板15组合成一光滑表面的圆柱体几何状，这样可减少转子转动时由冷却油表面张力引起的阻力损耗。所述的转子球前盖板14、后盖板15分别由转子球前端前盖板14固定螺母18和转子球后端后盖板15固定螺母19分别通过转子轴13固定在转子球32两端部，所述的转子球前端前盖板14和转子球后端后盖板15分别在两端盖板靠转子球32内侧设置有转子球后端后盖板平衡块16和转子球前端前盖板14平衡块17，且平衡块均固定在两端前后盖板14、15上，用以平衡转子的转动惯量，同时由于平衡块16、17设置在内侧，不因

平衡块16、17结构形状的特型而产生转子7转动时的阻力损耗。图3为封闭式电机转子结构方法B示意图，方法B和方法A类似，但区别在于：1、其转子球32的两端面分别设置有转子球前端固定压板23和转子球后端固定压板24，前后端两固定压板通过转子球32前端固定螺母20和转子球32后端固定螺母21通过螺栓33将转子球32固定；2、转子球前端前盖板14和后端后盖板15方法B和方法A在结构上有所区别，如图2、图3示，转子球前端固定压板23和后端固定压板24以及转子球前端固定螺母20和转子球后端固定螺母21及固定螺栓33均设置在转子球前后两端面和转子球前后端前盖板14、后盖板15之间，前后盖板14、15外沿表面和转子球32外沿表面形成一光滑的圆柱体外沿表面，达到减少转子7运动因冷却油张力而引起的阻力。

[0014] 实施时，冷却油输送变频泵总成26工作，冷却油经冷却油输送管25经冷却油热交换器27，同时冷却油热交换器散热风机28对冷却油热交换器27进行冷却散热，经冷却后的冷却油经冷却油输送管25进入封闭式电机29的冷却油进油口4进入封闭式电机29内腔后室经冷却油通道30和定转子气隙空间37进入封闭式电机内腔前室，尔后从封闭式电机29的冷却油出油口5出，经冷却油输油管25进入冷却油输送变频泵总成26，形成一种闭式冷却油循环系统，实现对封闭式电机转子7、定子6及绕组8的冷却，设置有温度探头34，可由CPU系统35控制冷却油输送变频泵总成26的泵体工作转速，根据绕组8温度的变化而变化，冷却油输送变频泵总成26在转速探测温度高时则冷却油输送变频泵总成26泵体转速高，反之探测温度低则冷却油输送变频泵总成26转速低，正常将冷却油出口温度控制在45℃～60℃之间冷却效果好。

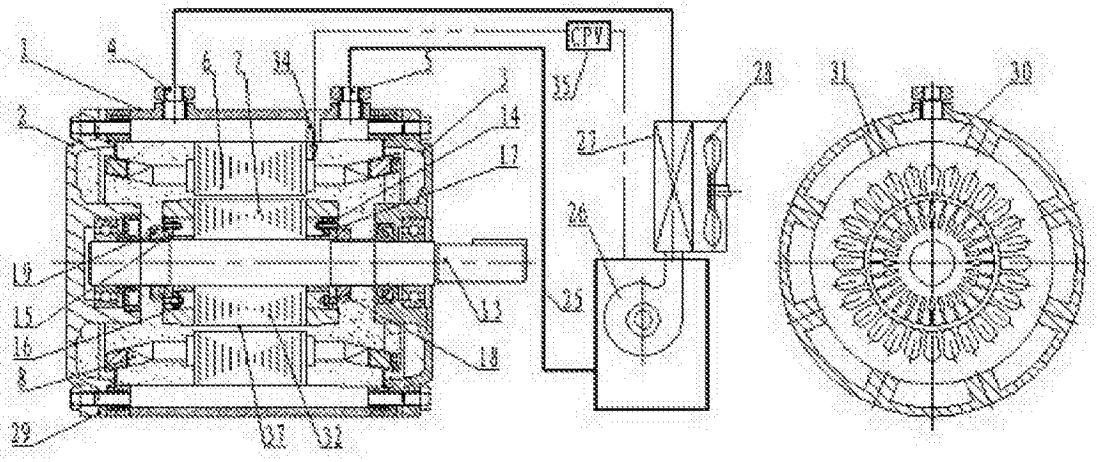

CPU
1
4
6
7
34
3
35
28
2
14
27
17
26
19
13
25
15
16
18
8
29
33
32
31
30

图1

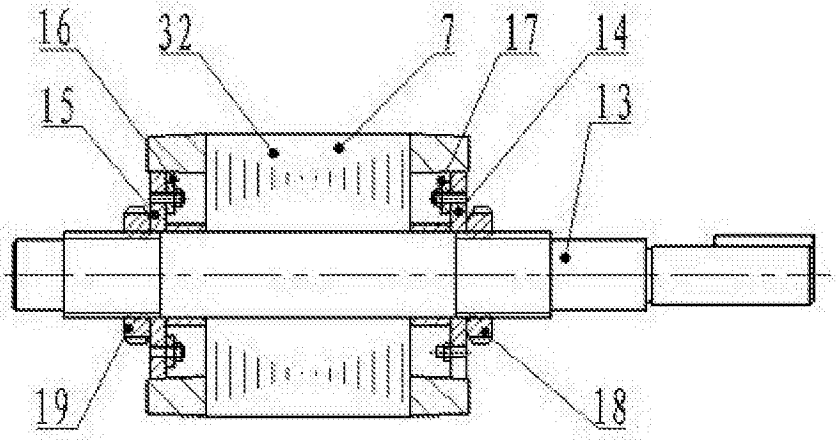

16
32
7
17
14
15
13
19
18

图2

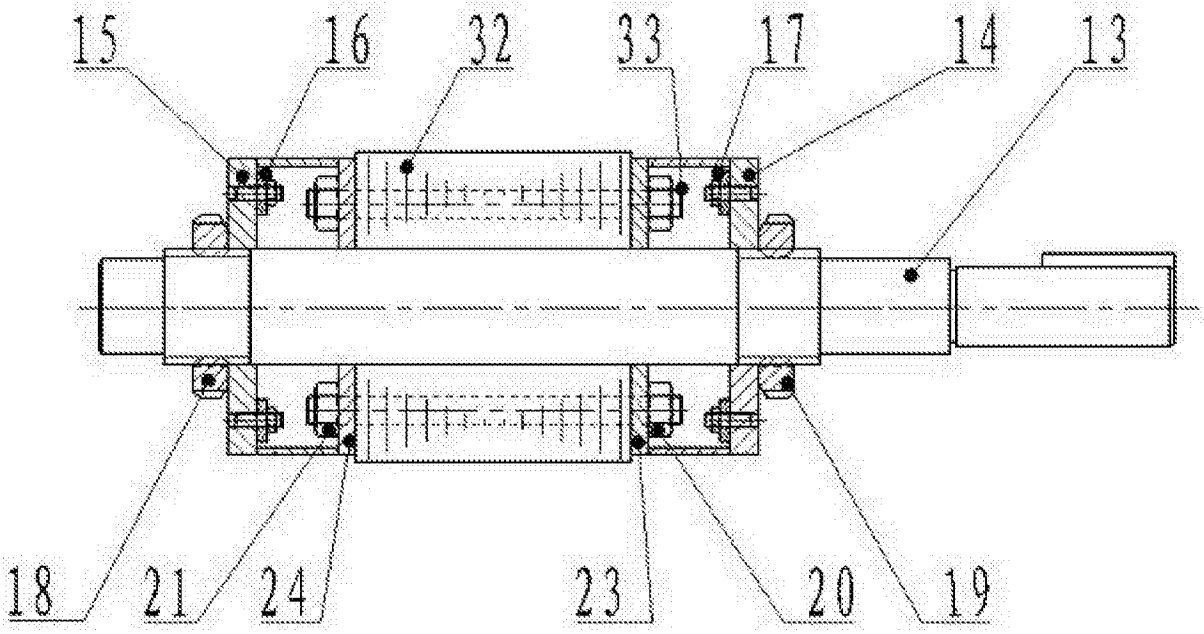


图3