

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F04D 13/06 (2006.01)

F04D 29/58 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200880011663.6

[43] 公开日 2010年3月24日

[11] 公开号 CN 101680455A

[22] 申请日 2008.4.3

[21] 申请号 200880011663.6

[30] 优先权

[32] 2007.4.12 [33] NO [31] 20071861

[86] 国际申请 PCT/NO2008/000124 2008.4.3

[87] 国际公布 WO2008/127119 英 2008.10.23

[85] 进入国家阶段日期 2009.10.12

[71] 申请人 弗拉莫工程公司

地址 挪威卑尔根

[72] 发明人 J·艾德 A·哈德勒-雅各布森

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 张雨 谭祐祥

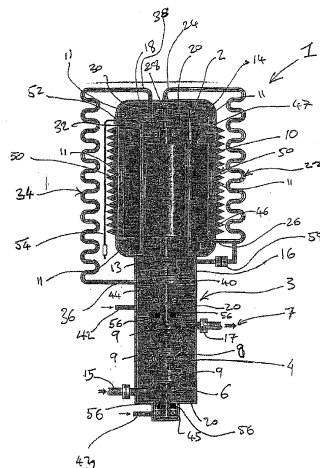
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

[54] 发明名称

流体泵系统

[57] 摘要

一种流体泵系统(1)，其包括电机驱动单元(2)和旋转泵(4)，旋转泵(4)包括可旋转轴(6)和由附接于轴(6)的多个叶轮(9)形成的以在处理流体(7)内引起流动的驱动元件(8)。电机驱动单元(2)包括电机定子(10)和经由耦接器(13)附接于轴(6)上的电机转子(12)，电机定子(10)布置于邻近电机转子(12)处。电机定子(10)布置于第一壳体(14)内且旋转泵(4)和电机转子(12)布置于第二壳体(16)内。第一壳体(14)容纳第一流体(18)且第二壳体(16)容纳第二流体(20)。



1、一种流体泵系统，包括电机驱动单元（2）和旋转泵（4），所述旋转泵（4）包括可旋转轴（6）和附接于所述轴（6）以在处理流体内引起流动的驱动元件（8）；所述电机驱动单元（2）包括电机定子（10）和附接于所述轴的电机转子（12）；所述电机定子（10）布置于第一壳体（14）内且所述旋转泵（4）和所述电机转子（12）布置于第二壳体（16）内；其中，所述第一壳体（14）容纳第一流体（18）且所述第二壳体（16）容纳第二润滑剂流体（20），并且配置成所述电机定子（10）布置于邻近所述电机转子（12）处。

2、如权利要求1所述的流体泵系统，其中，所述第一壳体（14）容纳环境友好的流体（10）且所述第二壳体（16）容纳第二冷却剂流体（20）。

3、如权利要求1或2所述的流体泵系统，其中，旋转泵系统包括第一外部流体冷却回路（22），该第一外部流体冷却回路包括连接于所述第一壳体（14）的入口部（24）和连接于所述第一壳体（14）的出口部（26）；以及用来引起流体（18）从所述第一壳体（14）内通过所述第一外部冷却回路（22）的流动的装置（28、30、32）。

4、如在前权利要求1至3中任一项所述的流体泵系统，其中，旋转泵系统包括第二外部流体冷却回路（34），该第二外部流体冷却回路包括连接于所述第二壳体（16）的入口部（38）和连接于所述第二壳体（16）的出口部（36）；以及用来引起流体（20）从所述第二壳体（16）内通过所述第二外部冷却回路（34）的流动的装置（40）。

5、如在前权利要求1至4中任一项所述的流体泵系统，其中，所述第一壳体（14）包括用于第一壳体（14）的内部区域和外部环境之间的分界面的静态密封件。

6、如在前权利要求1至5中任一项所述的流体泵系统，其中，所述第二壳体（16）包括用于第二壳体（16）的内部区域和外部环境之间的分界面的静态密封件。

7、如在前权利要求1至6中任一项所述的流体泵系统，其中，所述流体泵系统包括用于在所述第一壳体（14）和所述第二壳体（16）中基本保持相等压力的流体平衡室（58）。

8、如在前权利要求1至7中任一项所述的流体泵系统，其中，所述电机转子（12）配置于所述电机定子（10）内，从而围绕所述电机转子（12）。

9、如权利要求8所述的流体泵系统，其中，所述第一壳体（14）的一部分形成所述第二壳体（16）的一部分。

10、如权利要求9所述的流体泵系统，其中，所述部分由非磁性材料制成且位于所述电机定子（10）和所述电机转子（12）之间。

流体泵系统

技术领域

本发明涉及一种流体泵系统，且实际上是关于一种包括电机驱动单元和适于浸没在海水中使用的旋转泵的流体泵系统。

背景技术

在使用电驱动泵时，需要提供对环境无泄漏或泄漏最小的环境友好的系统，其中人们同时愿意在流体泵系统的不同元件中尽可能使用优化的流体。也需要一种系统，在该系统中人们可在电部件中使用传统的、被证实的定子、电连接件和穿透器的设计。还需要这样的可在海底使用的泵系统。本发明给出了这些需求的解决方法。

发明内容

根据本发明的第一方面，提供了一种流体泵系统，其包括电机驱动单元和旋转泵，该旋转泵包括可旋转轴和附接于该轴以在处理流体内引起流动的驱动元件；该电机驱动单元包括电机定子和附接于该轴的电机转子；电机定子布置于第一壳体内且旋转泵和电机转子布置于第二壳体内；其中第一壳体容纳第一流体且第二壳体容纳第二流体，并且布置成使得电机定子布置于邻近电机转子处。

本发明的一个方面是提供一种流体泵系统，其设计成能够利用密闭式电动机定子部分的优点，该部分充满油，该油被优化成保护浸没在海水中的泵的电部件，而用于对轴承和机械密封件进行润滑的油是基于环境友好的润滑剂，是所谓的绿色流体（green fluid）。

优选地，第一壳体容纳环境友好的流体且第二壳体容纳第二环境友好的冷却剂和润滑剂流体，其中不同的流体可针对不同的功能被优化。当可被处理以从处理流体中去除不期望的物质比如固体颗粒时，第二壳体中的流体在一些应用中可基于处理流体。

旋转泵系统可包括第一外部流体冷却回路，该第一外部流体冷却回路包括连接至第一壳体的入口部和连接至第一壳体的出口部；以及用于引起流体从第一壳体内通过第一外部冷却回路的流动的装置。

旋转泵系统可包括第二外部流体冷却回路，该第二外部流体冷却回路包括连接至第二壳体的入口部和连接至第二壳体的出口部；以及用于引起流体从第二壳体内通过第二外部冷却回路的流动的装置。

第一壳体可包括用于第一壳体内部区域和外部环境之间的分界面的静态密封件。第一壳体内部的流体油优选地封入压力密闭的外壳内而无需旋转密封件。定子内部的流体油设计为安装前充满然后永久密封。

优选地，第二壳体包括用于第二壳体内部区域和外部环境之间的分界面的静态密封件。泵和电动机部分都被封入压力壳体内，并且能够在与环境间没有旋转密封件而仅有静态密封件时承受管道闭合压力（典型地为 345bar）。

流体泵系统优选包括用于在第一壳体和第二壳体中基本保持相等压力的流体平衡室。第一壳体和定子内的流体油借助压力平衡室而被加压至与第二壳体内部的流体油相同的压力。室的尺寸被设置成满足运行期间定子受热时封闭的第一室内围绕定子的流体的热膨胀、以及运行压力增加时油的压缩。油和绿色润滑剂之间的压差保持在基本接近于零。第二室可配备用于控制第二室内的压力的控制系统。

根据本发明的一个方面，第一壳体的一部分可形成第二壳体的一部分，从而形成限定两个壳体的部分的部分的共同阻隔部。当定子被配置在转子外侧并围绕转子时，这种具有配置在定子和转子之间的壳体之间的共同阻隔部的配置可为有利的。壳体的形成共同阻隔部的该部分可由非磁性材料制造。根据另一方面，该系统可在转子和定子之间的区域中形成有非磁性材料的单独的壳体。在本发明的一个方面中，转子或转子上的涂层也可形成围绕转子的壳体的一部分，从而也可能形成两个壳体的共有部分。

所讨论的用在根据本发明的设备中的电动机可为异步电动机或可能是具有配置于转子上的永磁体的同步电动机。

附图说明

现在参照附图仅以举例的方式描述本发明的具体实施例，在附图中：

图1是根据本发明的流体泵系统的竖直剖面示意图。

具体实施方式

参照图1,示出了流体泵系统1,其包括电机驱动单元2和旋转泵4,旋转泵4包括可旋转轴6和驱动元件8,该驱动元件8由附接于轴6的三个叶轮9形成并且用来在处理流体7内引起流动。当然,驱动元件8可包括更少或更多的叶轮9。电机驱动单元2包括电机定子10和经由耦接器13附接于轴6的电机转子12,电机定子10布置于邻近电机转子12处并且在所示实施例中配置于电机转子12周围,围绕电机转子12。电机定子10布置于第一壳体14内,且旋转泵4和电机转子12布置于第二壳体16内。第一壳体14容纳第一流体18且第二壳体16容纳第二流体20。第一壳体14中的第一流体18与第二壳体16中的第二流体20相隔离。处理流体7通过入口端口15进入驱动元件8并且通过出口端口17离开驱动元件8。第一流体18在第一壳体14内的循环用一系列箭头11示出。如图中所示,流体18通常从壳体14的上部区域向壳体14的下部区域流动。第一壳体14的上部区域应理解为第一壳体背离旋转泵的区域。相对术语“上部”是参照该图而言,对于使用中流体泵系统的安装并不是必需的。

流体泵系统设置有第一外部流体冷却回路22,该第一外部流体冷却回路包括连接于第一壳体14的上部区域的入口部24和连接于第一壳体的下部区域的出口部26;以及用来引起流体从第一壳体内通过第一外部冷却回路的流动的装置。第一壳体14内的流体18由于可旋转叶轮28的使用而被驱动通过冷却回路22,可旋转叶轮28安装在轴承单元30上且经由磁耦合结构32从轴6获得旋转力。

还设置有第二外部流体冷却回路34,该第二外部流体冷却回路包括连接于第二壳体16的中部区域的出口部36和连接于第二壳体16的上部区域的入口部38;以及附接于轴6以引起流体20从第二壳体16内通过第二外部冷却回路34的流动的叶轮40。第二壳体16的上部区域位于接近第一壳体14的上部区域处。

在驱动元件8的每侧分别布置有用于轴6的轴承单元44、45,并且在转子12的每侧分别设置有轴承单元46、47。

第二壳体16形成有油流体供给件且优选形成有两个油供给入口42、43。一个入口42布置于叶轮40和驱动元件8之间,并且另一个入口43布置于轴6一端邻近用于轴6的轴承单元45处。在另一实施例中可仅有一个向第二壳体且在

第二壳体 16 的不同区域之间具有内部连通的油供给入口。

第一壳体 14 的外表面形成有一系列冷却肋 50。在一些流体泵系统中用冷却肋 50 的配置充分冷却第一壳体 14 内的流体 18，因此人们可省略带有可旋转叶轮 28 和轴承单元 30 的第一外部冷却回路 22。电能经由延伸通过第一壳体 14 的壁且连接于电源线 54 的电穿透器 52 供给至定子 10。

用于定子 10 的油流体 18 不使用旋转密封件而被封入压力密闭的第一壳体 14 内。壳体 14 内的油流体 18 优选地设计为在安装前充满然后永久密封。

泵 4 和电机驱动单元 2 都被封入压力壳体 14、16 内，并且能在与环境间没有旋转密封件而只有静态密封件时承受管道闭合压力（典型地为 345bar）。

支撑电机转子 12 的轴承 46、47 和带有叶轮 9 的泵轴 6 以及机械密封件 56 借助环境友好的润滑剂油流体 20 来润滑和冷却。优选地，流体 20 为比如限定在欧盟指令内的绿色流体，可被允许排放到环境中，但却具有为第二室 16 内的部件提供润滑和保护的性质。

第二壳体 16 中的油压通过外部阻隔油供给系统而优选地保持在高于处理压力大约 15—20bar。阻隔油供给系统可与由 Framo 海底泵供给的系统相似，在本说明书中不再详细说明。这确保了轴承单元 44、45、46、47、耦接器 13 和密封件 56 得到保护，避免由处理流体 7 造成的污染（例如颗粒、水等污染物），以及经过机械密封件 56 的任何潜在泄露是从壳体 16 内侧向处理侧。

第一壳体 14 和定子 10 内的油流体 18 借助于压力平衡室 58 而被加压至与第二壳体 16 内的流体油 20 相同的压力。室 58 的尺寸被设置成满足定子 10 在运行期间受热或由于压降而造成的热膨胀、以及运行压力增加时或当电动机关闭且流体 20 冷却下来时油流体 18 的压缩。室 58 可以是带有密封装置的活塞结构、橡胶波纹管或任意种类的用于分离流体但是允许流体间压力平衡的隔膜。室 58 可连接于第二壳体 16 上靠近叶轮 40 处以及第一壳体 14 上靠近第一外部冷却回路的出口部 26 处。这样的压力平衡室可通过不同的方式位于两个壳体 14、16 之间。第一流体 18 和第二流体 20 之间的压差优选保持在接近于零。

应当理解的是，能够基本消除在转子和泵部分中潜在的非环境友好阻隔流体向处理（在多相泵和已处理水喷射泵的情况下）或周围环境（在未处理海水喷射泵的情况下）的排放。

本发明已经通过一个实施例进行了说明，本领域技术人员将理解的是，在

所附权利要求限定的本发明的范围内，可以对所描述的实施例做出多种变化和修改。

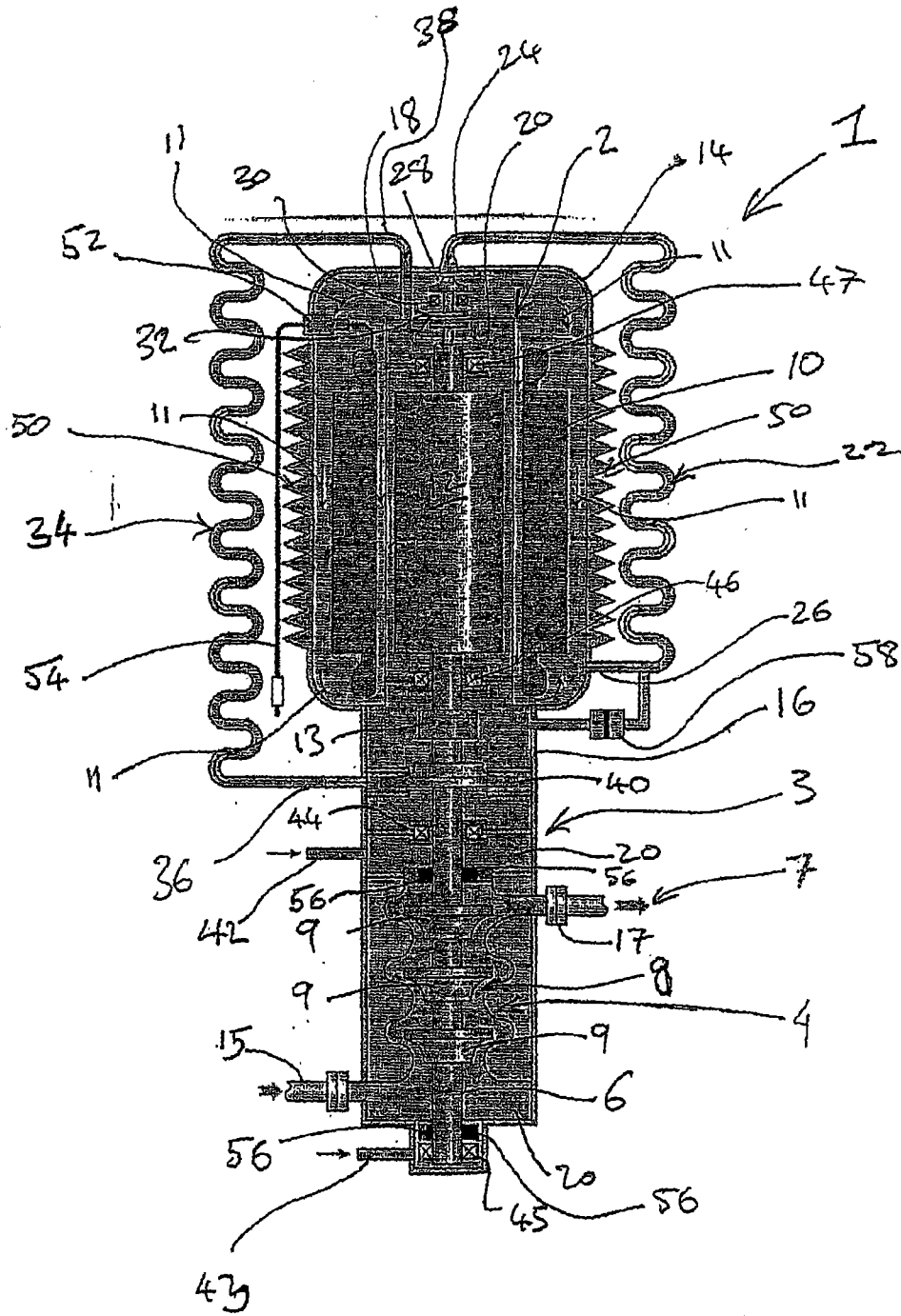


图 1