

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2016年2月4日 (04.02.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/015572 A1

- (51) 国际专利分类号:
H02K 21/02 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/084467
- (22) 国际申请日: 2015年7月20日 (20.07.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201410362395.X 2014年7月28日 (28.07.2014) CN
- (71) 申请人: 江门市地尔汉宇电器股份有限公司 (JANGMEN IDEAR HANYU ELECTRICAL JOINT-STOCK CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省江门市高新技术开发区清澜路 336 号, Guangdong 529040 (CN)。
- (72) 发明人: 石华山 (SHI, Huashan); 中国广东省江门市高新技术开发区清澜路 336 号, Guangdong 529040 (CN)。 郑立楷 (ZHENG, Likai); 中国广东省江门市高新技术开发区清澜路 336 号, Guangdong 529040 (CN)。 王红标 (WANG, Hongbiao); 中国广东省江

门市高新技术开发区清澜路 336 号, Guangdong 529040 (CN)。 董士刚 (DONG, Shigang); 中国广东省江门市高新技术开发区清澜路 336 号, Guangdong 529040 (CN)。 李昌建 (LI, Changjian); 中国广东省江门市高新技术开发区清澜路 336 号, Guangdong 529040 (CN)。

(74) 代理人: 北京元本知识产权代理事务所 (BEIJING YUANBEN INTELLECTUAL PROPERTY LAW OFFICE); 中国北京市海淀区花园路 12 号时代玉成 403, Beijing 100088 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

[见续页]

(54) Title: PERMANENT MAGNET SYNCHRONOUS ELECTRIC MOTOR AND PREPARATION METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 一种永磁同步电机及其制备方法

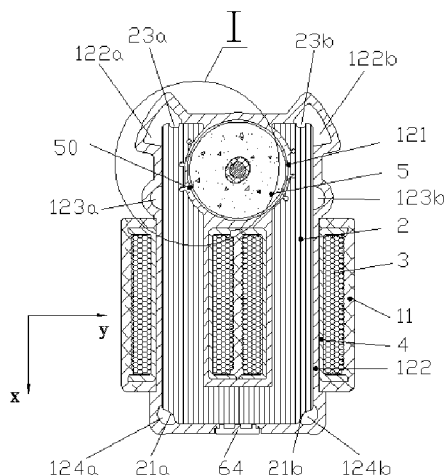


图 6 / Fig. 6

(57) Abstract: A pump body-integral permanent magnet synchronous electric motor and a preparation method therefor. The method comprises the steps performed in the following order: 1) performing first injection molding on a coil (3) which is wound around a coil form (4), to form a coil sealing portion of a sealed coil; and 2) assembling an iron core (2) in the sealed coil, and performing second injection molding on the basis of the sealed coil and the iron core so as to form a pump body portion having a rotor barrel (13), wherein the rotor barrel uses the iron core as the form to be formed in injection molding, and an isolation thin layer is formed at a pole arc portion of the iron core during the second injection molding, so that the iron core is isolated from a rotor cavity inside the rotor barrel via the isolation thin layer. The electric motor and the preparation method therefor seal the iron core and the coil in an injection molding container, and uses a plastic arc-face isolation layer as the isolation thin layer to enable the pole arc portion of the iron core to be isolated from the rotor cavity, thereby solving the problem of water leakage while ensuring the electromagnetic property of a product.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2016/015572 A1



(84) **指定国** (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ,

CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种泵体一体式的永磁同步电机及其制备方法, 该方法包括以下顺序进行的步骤: 1) 将绕制于线圈骨架(4)上的线圈(3)进行第一次注塑, 形成密封线圈的线圈密封部; 2) 将铁芯(2)装配于密封的线圈内, 以密封的线圈和铁芯为基础进行第二次注塑以形成具有转子筒体(13)的泵体部, 其中转子筒体以铁芯为骨架注塑形成, 并且在第二次注塑时在铁芯的极弧部形成隔离薄层, 通过隔离薄层使铁芯与转子筒体内部的转子腔隔离。该电机及其制备方法将铁芯和线圈密封在注塑容器中, 并且将塑胶弧面隔离层作为隔离薄层使铁芯的极弧部与转子腔隔离, 在保证产品电磁性能的前提下, 解决了漏水问题。

一种永磁同步电机及其制备方法

技术领域

本发明涉及排水泵领域，尤其涉及一种应用于洗衣机、洗碗机排水泵的泵体一体式的永磁同步电机及其制备方法。

背景技术

中国实用新型专利201320745113.5公开了一种U型铁芯的交流永磁同步电机的排水泵。但是，该排水泵在试验过程中，由于铁芯和转子之间没有防护材料隔离，因而导致进入转子腔的水渗入铁芯使铁芯生锈，或者水会通过铁芯渗到线圈而使线圈因短路而烧坏；并且进入转子腔的水也会渗漏到排水泵外部。这样的漏水问题一直困扰着生产厂家。

现有技术中的交流永磁排水泵，其结构是将绕制好的线圈、铁芯经过注塑与泵体形成一体，这种一体式的泵体结构很好的解决了排水泵工作过程中的震动噪声的技术问题，但是排水泵的漏水问题解决的效果不太好。

例如，现有技术中的一种交流永磁排水泵的结构：具有装配好的线圈和铁芯，以及围绕所述装配好的线圈和铁芯的轮廓一体注塑形成的泵体，注塑形成的泵体具有用于容置转子组件的转子腔，并使铁芯的极弧部与转子筒共同形成转子腔，一方面，注塑该泵体避免了铁芯和线圈不发生相对晃动，另一方面，由于将铁芯的内凹弧面与转子筒共同形成转子腔内表面，从而使永磁转子与铁芯之间的磁路气隙很小，产品的电磁效率得以提高。但具，有以下缺点：当排水泵长时间使用后，用于防止转子腔进水的密封圈会发生磨损，排水泵在工作时，水会经磨损的密封圈进入到转子腔，水进入到转子腔以后，会经裸露在转子腔内的铁芯的内凹圆弧面渗入铁芯内，导致铁芯生锈，随着生锈的加剧，有卡死转子的风险；另外，在铁芯的内凹弧面以外的其余表面的塑胶密封不好的情况下，进入转子腔的水可以通过铁芯的叠片之间的间隙漏水，或者可以通过铁芯与塑胶之间的间隙漏水，进而渗入线圈而导致线圈烧坏。

为了避免因上述漏水导致的线圈烧坏或铁芯生锈的问题，现有技术中采取转子筒体内设置不锈钢筒体，隔离铁芯的内凹弧面与永磁转子。虽然该不锈钢筒体可以阻止进入到转子腔内的水与铁芯接触，但制造工艺复杂，成本高，并且大大降低电磁效率。

发明内容

本发明的目的在于，克服上述现有技术存在的问题，提供一种泵体一体式的永磁同步电机的制备方法，通过将铁芯和线圈密封在注塑容器中，不但保证产品电磁性能，而且解决因转子腔内进水而漏入铁芯的问题，避免了铁芯生锈，为防止转子腔的水渗漏到排水泵外部提供了两层防护。

本发明的另一目的是提供一种泵体一体式的永磁同步电机。

为实现本发明的第一目的，首先，本发明提供一种泵体一体式的永磁同步电机的制备方法，包括以下顺序进行的步骤：

1) 将绕制于线圈骨架上的线圈进行第一次注塑，形成密封线圈的线圈密封部；

2) 将铁芯装配于密封的线圈内，以密封的线圈和铁芯为基础进行第二次注塑以形成具有转子筒体的泵体部，其中

转子筒体以铁芯为骨架注塑形成，并且在第二次注塑时在铁芯的极弧部形成隔离薄层，通过隔离薄层使铁芯与转子筒体内部的转子腔隔离。

其中，所述铁芯与线圈的密封容器之间有间隙，该间隙在第二次注塑时被注塑材料填充。

其次，本发明提供一种泵体一体式的永磁同步电机的制备方法，包括以下顺序进行的步骤：

1) 在线圈骨架上绕制线圈，将铁芯装配于绕制的线圈内；

2) 以绕制的线圈和铁芯为基础进行注塑，以形成密封线圈的线圈密封部和具有转子筒体的泵体部，其中

转子筒体以铁芯为骨架注塑形成，并且在注塑时在铁芯的极弧部形成隔离薄层，通过隔离薄层使铁芯与转子筒体内部的转子腔隔离。

其中，所述铁芯与绕制好的线圈之间有间隙，该间隙在注塑时被注塑材料填充。

其中，在进行注塑以形成泵体部时，通过模具定位件对铁芯定位，使铁芯与绕制好的线圈居中对齐。

特别是，铁芯呈 U 形，包括两平行的纵向段和使纵向段的一端相连的横向段，模具定位件包括第一定位件和第二定位件，极弧部位于纵向段的另一端，并

设置有用以安置第一定位件的第一定位槽，纵向段的一端的角部设置用以安置第二定位件的第二定位槽。

特别是，沿铁芯的极弧部的内凹弧面开设凹槽，在进行注塑以形成隔离薄层时，通过使注塑材料流入凹槽，形成隔离薄层的嵌入凹槽内的根部，通过根部将隔离薄层紧固于内凹弧面。

为实现本发明的另一目的，本发明提供一种由上述制备方法制备的泵体一体式的永磁同步电机，包括：转子组件；定子组件，具有在线圈骨架上绕制的线圈和装配在线圈上的铁芯，其中线圈由线圈密封部密封；以及以定子组件为基础进行注塑而形成的泵体部，其中泵体部包括：以铁芯为骨架注塑形成的转子筒体，内部具有安置转子组件的转子腔；和在铁芯的极弧部注塑形成的隔离薄层，使铁芯与转子腔隔离。

此外，本发明还提供一种由上述制备方法制备的泵体一体式的永磁同步电机，包括：转子组件；定子组件，具有绕制于线圈骨架上的线圈和装配在线圈上的铁芯；以定子组件为基础进行注塑而形成的线圈密封部和泵体部，线圈密封部密封绕制于线圈骨架上的线圈，其中泵体部包括：以铁芯为骨架注塑形成的转子筒体，内部具有安置转子组件的转子腔；和在铁芯的极弧部注塑形成的隔离薄层，使铁芯与转子腔隔离。

其中，铁芯呈U形，包括两平行的纵向段和使纵向段的一端相连的横向段，极弧部位于纵向段的另一端，并设置有用以安置第一定位件的第一定位槽，纵向段的一端的角部设置用以安置第二定位件的第二定位槽，以便使铁芯与绕制线圈骨架上的线圈居中对齐。

特别是，沿所述铁芯的极弧部的内凹弧面开设凹槽，隔离薄层具有嵌入凹槽内的根部，通过根部将隔离薄层紧固于内凹弧面。

其中，隔离薄层与转子筒体成一体，通过隔离薄层与转子筒体的内表面形成连续的转子腔。

特别是，隔离薄层最大程度地使极弧部的内凹弧面接近转子腔，使隔离薄层最薄处的厚度为0.2-0.75mm。

本发明的有益效果体现在以下方面：

1) 本发明的铁芯和线圈通过注塑形成一体，不但提高空间利用效率以及产

品的散热性能，而且减少了震动噪音。

2) 本发明通过由塑胶弧面隔离层作为隔离薄层，使铁芯的极弧部与转子腔隔离，隔离薄层最薄处的厚度可以薄到 0.2mm，既阻止转子腔内的水渗入铁芯和阻止通过铁芯叠片漏水至线圈，避免铁芯生锈和线圈烧坏，又能在铁芯和转子之间实现较小的气隙，大大提高电机性能。

附图说明

图 1 是本发明永磁同步电机的结构示意图；

图 2 是本发明永磁同步电机的主视图；

图 3 是图 2 所示的右视图（无转子组件和密封帽）；

图 4 是图 2 所示的左视图（无转子组件和密封帽）；

图 5a 是本发明实施例 1 绕制在线圈骨架上的线圈经注塑密封后的示意图；

图 5b 是实施例 1 安装在注塑后的线圈内铁芯经注塑密封后的示意图；

图 6 是实施例 1 的沿图 2 中 A-A 线的剖视图；

图 7 是图 6 中的 I 部放大图；

图 8 是本发明实施例 1 的沿图 1 中 B-B 线的剖视图（无转子组件）；

图 9 是本发明实施例 2 的沿图 2 中 A-A 线的剖视图；

图 10 是本发明实施例 2 的沿图 1 中 B-B 线的剖视图（无转子组件）；

图 11 是本发明铁芯具有凹槽的结构示意图；

图 12 和图 13 是本发明定位孔和密封帽的装配示意图。

附图标记说明：11-线圈密封部；12-铁芯密封部；121-弧面隔离层；1210-根部；122-其余密封部；122a、122b-第一定位孔；124a、124b-第二定位孔；123a、123b-第三定位孔；125-第四定位孔；1-泵体部；13-转子筒体；2-铁芯；21-纵向段；21a、21b-第二定位槽；22-横向段；23-极弧部；231-内凹弧面；2310-凹槽；23a、23b-第一定位槽；3-线圈；4-线圈骨架；5-转子组件；50-转子腔；61a、61b-第一密封帽；62a、62b-第二密封帽；63a、63b-第三密封帽；64-第四密封帽。

具体实施方式

如图 1、2、6 和 9 所示，本发明的永磁同步电机，包括：转子组件 5，具有用于驱动叶轮转动的永磁体转子；定子组件，具有绕制于线圈骨架 4 上的线圈 3 和装配在线圈 3 上的铁芯 2；围绕铁芯 2 和绕组好的线圈 3 的轮廓注塑而形成的

一体式泵体。

其中，本发明的一体式泵体通过以线圈和装配于线圈上的铁芯为骨架或基础进行注塑形成。在注塑时，注塑材料将绕在线圈骨架 4 上的线圈 3 和装配于线圈内的铁芯 2 一起密封，只将线圈与外电路连接的接插端裸露，使铁芯 2 和线圈 3 通过注塑形成一体结构，减少震动噪音；特别是，在利用模具注塑密封铁芯 2 和线圈 3 的同时以铁芯为骨架注塑形成转子筒体 13，并且在铁芯的极弧部形成隔离薄层，通过该隔离薄层使铁芯与转子筒体内部的转子腔隔离。

本发明在铁芯 2 的双臂极弧部内侧形成与内凹弧面 231 接近的用于安置转子组件 5 的转子腔 50，极弧部的内凹弧面 231 与转子腔 50 之间仅隔一层厚度极薄的隔离薄层，即弧面隔离层 121，为实现较小的气隙，本发明弧面隔离层最薄处的厚度范围可选择在 0.2~0.75mm 之间，如图 6、7 所示，弧面隔离层 121 最薄处的厚度仅为 0.5mm，铁芯 2 通过弧面隔离层 121 与转子腔 50 形成隔离，这样，进入转子腔的水就不会渗入到铁芯和线圈。

本发明的一体式泵体可以通过一次注塑成型的方法或二次注塑成型的方法得到。通过一次注塑成型或二次注塑成型制得的一体式泵体的结构相同，注塑工艺过程和所使用的注塑材料可以不同。下面通过两个实施例分别对一次注塑成型和二次注塑成型的一体式泵体进行介绍。

实施例 1

本实施例通过二次注塑的方法得到一体式泵体。

如图 2、5a、5b 和 6 所示，一体式泵体包括：线圈密封部 11，用于密封绕制于线圈骨架 4 上的线圈 3；以铁芯为骨架或基础注塑形成的泵体部 1。其中，泵体部 1 包括：转子筒体 13，内部具有安置转子组件的转子腔；密封铁芯的铁芯密封部 12，具有贴合铁芯 2 的内凹弧面 231 的弧面隔离层 121。形成泵体部 1 时，弧面隔离层 121 和转子筒体 13 成一体，使得转子筒体 13 内表面与弧面隔离层 121 的表面共同构成连续的转子腔 50。

该实施例在制作一体式泵体时，线圈密封部 11 与泵体部 1 依次注塑而成，具体注塑过程如下：

首先，将绕制在线圈骨架 4 上的线圈 3 放入模具进行第一次注塑处理，经过第一次注塑处理后，形成密封线圈 3 的线圈密封部 11，如图 5a 所示，该线圈密

封部 11 与线圈骨架一起形成了密封线圈 3 的密封容器，如图 6 所示。

然后，在如图 5a 所示的塑封于线圈密封部 11 内的线圈 3 内，装配上铁芯 2，将由线圈密封部密封的线圈 3 和铁芯 2 一起放入模具进行第二次注塑处理。第二次注塑处理，以装配好的线圈 3 和铁芯 2 为基础注塑形成泵体部 1，泵体部 1 包括内部具有转子腔的转子筒体 13 以及密封铁芯 2 的铁芯密封部 12，线圈密封部 11 经过注塑与转子筒体 13 和铁芯密封部 12 为一体结构，如图 5b 所示。

通过二次注塑形成一体式泵体时，优选的，线圈密封部 11 与泵体部 1 分别采用不同的塑胶材料制成。例如，由于线圈密封部与线圈直接接触，要求较高的防火等级，并且 BMC 导热性能好，且价格比防火等级的 PP 便宜，但可塑性较差，因此线圈密封部 11 可以采用防火等级高的 BMC 材料，泵体部 1 采用可塑性高的一般 PP 材料。当然，线圈密封部 11 和泵体部 1 也可采用相同的塑胶材料制成。

下面结合附图详细描述本实施例的具体结构。

如图 11 所示，铁芯 2 呈 U 形，具有两个纵向段 21，两个纵向段 21 相互平行且通过横向段 22 相连；分别位于两纵向段一端的两极弧部 23，每个极弧部 23 具有内凹弧面 231。

铁芯密封部 12 使线圈骨架 4 与铁芯 2 之间隔离并将铁芯 2 密封，如图 2、6 和 7 所示，铁芯密封部 12 包括：贴合铁芯 2 的内凹弧面 231 的弧面隔离层 121；用于密封铁芯的内凹弧面以外的表面的其余密封部 122，使线圈骨架 4 与铁芯 2 之间隔离，如图 6 所示，铁芯 2 与线圈 3 的密封容器之间有间隙，该间隙在第二次注塑形成铁芯密封部 12 时被注塑材料填充，这样，弧面隔离层 121 以及填充在铁芯和线圈密封部之间的注塑材料为防止转子腔的水渗漏到排水泵外部提供了两层防护。其中，注塑形成泵体部 1 时，弧面隔离层 121 以及与弧面隔离层 121 相连的转子筒体 13 的内表面共同形成用于安置转子组件的连续的转子腔 50。

由于形成泵体部的铁芯密封部 12 和转子筒体 13 为一次注塑形成，则构成铁芯密封部 12 的弧面隔离层 121 与转子筒体 13 相连且在其连接处不存在接缝，因此形成连续的转子腔内表面，如图 8 所示，转子腔 50 与铁芯 2 之间隔离了一层连续完整无接缝的塑胶，该塑胶可以阻止进入转子腔 50 的水渗入到铁芯 2 和线圈 3，可以阻止排水泵通过铁芯漏水。

如图 6、7 所示，为了使铁芯的极弧部的内凹弧面 231 最大程度接近转子筒体 13 内部的转子腔 50，使铁芯 2 与永磁体转子之间的磁路气隙达到更小，以获得更高的电磁效率，本发明设置在内凹弧面 231 与转子腔 50 之间的弧面隔离层 121 厚度极薄，由于铁芯的内凹弧面 231 具有两段不同半径的圆弧面，而注塑时要求形成的转子腔为一个标准圆弧，因此形成密封内凹弧面 231 的弧面隔离层的塑胶厚度不同，本发明注塑形成的弧面隔离层的厚度范围在 0.5~0.65mm 之间，即弧面隔离层 121 最薄处的厚度仅为 0.5mm，最厚处的厚度也仅为 0.65mm。

如图 6 至 8 所示，由于弧面隔离层 121 的厚度很薄，为了保证该薄层具有足够的强度而贴合于内凹弧面，沿铁芯的内凹弧面开设凹槽 2310，在进行注塑以形成弧面隔离层 121 时，使注塑材料流入沿铁芯的内凹弧面开设的凹槽 2310 内，形成由弧面隔离层 121 延伸的根部 1210，根部 1210 与凹槽 2310 相嵌配合，以便使弧面隔离层 121 能可靠地固定在内凹弧面 231 上。

本实施例沿铁芯 2 的内凹弧面 231 上开设有多个凹槽 2310，在注塑时，熔化的塑料就会流入凹槽 2310 内，冷却后形成自弧面隔离层 121 向每个凹槽 2310 内嵌入并与凹槽紧密配合的根部 1210。通过嵌入凹槽 2310 内的根部 1210 将弧面隔离层 121 拉住而使其紧固在内凹弧面 231 上。

优选地，为了通过与凹槽 2310 嵌合的根部 1210 更好地拉住弧面隔离层 121，凹槽 2310 设计为缩口槽，即具有口小内腔大的特点，截面形状可以为圆形、也可以为多边形。本实施例中，在铁芯 2 的两个极弧部的内凹弧面 231 上对称设置多个轴向贯通的凹槽 2310，使弧面隔离层 121 受的拉力均匀。

第二次注塑在以铁芯为骨架或基础形成具有转子筒体的泵体部时，先对铁芯的内凹弧部预热，使塑胶从较宽的间隙向较厚的间隙流动，以便塑胶流动更容易。

由于铁芯 2 装配到线圈绕组上时与线圈骨架 4 之间存在装配间隙，因此，在实际使用泵体塑封模具制造一体式泵体时，线圈密封部外露与模具直接接触定位，所以需要对铁芯进行充分定位，避免由于各种外力使线圈和铁芯不能居中对齐，使得线圈和铁芯之间的间隙大小均匀，进而使浇注在线圈和铁芯之间的塑胶薄厚均匀。这样，避免了随着使用时间的延长，进入到转子腔的水会通过较薄处的塑胶漏水，渗到铁芯甚至线圈内，导致损坏排水泵。

因此，本实施例在密封铁芯时，通过使用模具定位件在三维方向对铁芯进行

定位，从而使塑封好的铁芯和线圈居中对齐，使线圈骨架 4 与铁芯 2 之间的塑胶薄厚均匀。

注塑过程中使用模具定位件来定位铁芯 2，因此注塑得到的铁芯密封部 12 上具有用于安置模具定位件的定位孔，即定位孔的形状与模具定位件的形状一致。

具体的，如图 3、4 和 6 所示，本实施例形成有三组定位孔，每组定位孔均具有两个定位孔，每组定位孔中的两个定位孔对称设置在铁芯和线圈对中后的中心线的两侧。下面将参照如图 1 所示的坐标方向，详细描述形成三组定位孔的模具定位件如何实现对铁芯在 x、y、z 三个方向定位，设图中箭头所指的方向为正方向。其中，模具定位件包括第一定位件、第二定位件、第三定位件和第四定位件。

如图 4 和 6 所示，第一组定位孔包括：对称形成在铁芯的两个极弧部的角端的两个第一定位孔 122a、122b，其中，一个第一定位孔 122a 包围铁芯的一个极弧部的角端的三个面，则注塑时形成一个第一定位孔 122a 的一个第一定位件与一个极弧部的角端的三个面接触并分别给这三个面施加 x 正向、y 正向、z 反向的作用力；而另一个第一定位孔 122b 包围铁芯的另一个极弧部的角端的三个面，则注塑时形成另一个第一定位孔 122b 的另一个第一定位件与另一个极弧部的角端的三个面接触并分别给这三个面施加 x 正向、y 反向、z 反向的作用力。

为了定位牢固，如图 4 和 6 所示，铁芯 2 的极弧部的端部设置了定位槽，该定位槽包括：对称设置在铁芯的两个极弧部的角端附近的两个第一定位槽 23a、23b，一个第一定位槽 23a 与形成一个第一定位孔 122a 的一个第一定位件卡合，另一个第一定位槽 23b 与形成另一个第一定位孔 122b 的另一个第一定位件卡合。

第二组定位孔包括：形成在铁芯的两个纵向段的一端外角部的两个第二定位孔 124a、124b，对应的，铁芯 2 的两个纵向段的一端外角部具有两个第二定位槽 21a、21b。

如图 4 和 6 所示，第二定位槽 21a、21b 呈具有内凹弧面的凹角。其中，一个第二定位槽 21a 对应一个第二定位孔 124a，注塑时放置于一个第二定位槽 21a 处的一个第二定位件形成一个第二定位孔 124a，一个第二定位件通过一个第二定位槽 21a 来给铁芯施加 x 反向、y 正向、z 反向的作用力；另一个第二定位槽

21b 对应另一个第二定位孔 124b, 注塑时另一个第二定位件放置于另一个第二定位槽 21b 处形成另一个第二定位孔 124b, 另一个第二定位件通过另一个第二定位槽 21b 来给铁芯施加 x 反向、y 反向、z 反向的作用力。

如图 3 和 6 所示, 第三组定位孔包括: 位于铁芯两侧的两个第三定位孔 123a、123b, 其中, 注塑时形成一个第三定位孔 123a 的一个第三定位件, 在注塑时通过铁芯的一个侧部来给铁芯施加 y 正向、z 正向的作用力; 注塑时形成另一个第三定位孔 123b 的另一个第三定位件, 在注塑时通过铁芯的另一个侧部来给铁芯施加 y 反向、z 正向的作用力。

另外, 如图 4 所示, 本实施例还在铁芯的横向段中间形成一个第四定位孔 125, 则注塑时形成第四定位孔 125 的第四定位件可对铁芯施加 x 反向的作用力。

综上, 通过形成第一定位孔的第一定位件、形成第二定位孔的第二定位件、形成第三定位孔的第三定位件以及形成第四定位孔的第四定位件的共同作用, 实现铁芯的精确定位, 从而使得本实施例制得的铁芯密封部 12 的塑胶厚度薄厚均匀, 密封牢固。

如图 12 和 13 所示, 铁芯密封部 12 上还设置有用于密封各个定位孔的定位帽 61a、61b、62a、62b、63a、63b、64, 定位帽通过超声波焊接到与其对应的定位孔上, 实现对铁芯密封部 12 的密封。两个第一定位孔 122a、122b 内分别安置第一密封帽 61a、61b, 两个第二定位孔 124a、124b 内分别安置第二密封帽 62a、62b, 两个第三定位孔 123a、123b 内分别安置第三密封帽 63a、63b, 第四定位孔 125 内安置第四密封帽 64。

实施例 2

该实施例通过一次注塑的方法得到一体式泵体。

该实施例在制作一体式泵体时, 一次注塑而成线圈密封部 11 以及具有铁芯密封部 12 和转子筒体 13 的泵体部 1, 具体注塑过程如下:

首先, 将线圈 3 绕制在线圈骨架上, 将铁芯 2 装配到绕制好的线圈 3 上; 然后, 将装配好的铁芯和线圈一起放入模具, 进行一次注塑处理, 经过一次注塑处理后, 形成密封线圈的线圈密封部 11 和密封铁芯的铁芯密封部 12, 并形成以铁芯 2 为骨架或基础注塑形成的转子筒体 13。其中线圈骨架与模具的顶针配合实现线圈的定位, 如中国发明专利 200710143209.3。

如图 2、9 和 10 所示，通过一次注塑得到的线圈密封部 11、铁芯密封部 12 以及转子筒体 13 为一体结构。

如图 9 所示，铁芯 2 与绕制好的线圈 4 之间有间隙，该间隙在一次注塑时被注塑材料填充，这样，弧面隔离层 121 以及填充在铁芯和线圈之间的注塑材料为防止转子腔的水渗漏到排水泵外部提供了两层防护。

由于本实施例通过一次注塑形成，如图 9 和 10 所示，线圈密封部 11、铁芯密封部 12 和转子筒体 13 采用相同的塑胶材料制成。例如，线圈密封部 11、铁芯密封部 12、转子筒体 13 可以均采用防火等级高的 BMC 材料，也可以均采用可塑性高且防火等级高的 PP 材料。

本实施例的其余结构与实施例 1 相同，不再详细描述。

尽管上述对本发明做了详细说明，但本发明不限于此，本技术领域的技术人员可以根据本发明的原理进行修改，因此，凡按照本发明的原理进行的各种修改都应当理解为落入本发明的保护范围。

权利要求书

1、一种泵体一体式的永磁同步电机的制备方法，其特征在于包括以下顺序进行的步骤：

1) 将绕制于线圈骨架上的线圈进行第一次注塑，形成密封线圈的线圈密封部；

2) 将铁芯装配于密封的线圈内，以密封的线圈和铁芯为基础进行第二次注塑以形成具有转子筒体的泵体部，其中

转子筒体以铁芯为骨架注塑形成，并且在第二次注塑时在铁芯的极弧部形成隔离薄层，通过隔离薄层使铁芯与转子筒体内部的转子腔隔离。

2、一种泵体一体式的永磁同步电机的制备方法，其特征在于包括以下顺序进行的步骤：

1) 在线圈骨架上绕制线圈，将铁芯装配于绕制的线圈内；

2) 以绕制的线圈和铁芯为基础进行注塑，以形成密封线圈的线圈密封部和具有转子筒体的泵体部，其中

转子筒体以铁芯为骨架注塑形成，并且在注塑时在铁芯的极弧部形成隔离薄层，通过隔离薄层使铁芯与转子筒体内部的转子腔隔离。

3、如权利要求 1 或 2 所述的制备方法，其特征在于：

在进行注塑以形成泵体部时，通过模具定位件对铁芯定位，使所述铁芯与绕制好的线圈居中对齐。

4、如权利要求 3 所述的制备方法，其特征在于：

所述铁芯呈 U 形，包括两平行的纵向段和使纵向段的一端相连的横向段，极弧部位于纵向段的另一端，并设置有用以安置第一定位件的第一定位槽，纵向段的所述一端的角部设置用以安置第二定位件的第二定位槽。

5、如权利要求 1 或 2 所述的制备方法，其特征在于：

沿所述铁芯的极弧部的内凹弧面开设凹槽，在进行注塑以形成所述隔离薄层

时，通过使注塑材料流入所述凹槽，形成所述隔离薄层的嵌入凹槽内的根部，通过根部将隔离薄层紧固于内凹弧面。

6、如权利要求 1 所述的制备方法，其特征在于，所述铁芯与线圈的密封容器之间有间隙，该间隙在第二次注塑时被注塑材料填充。

7、如权利要求 2 所述的制备方法，其特征在于，所述铁芯与绕制好的线圈之间有间隙，该间隙在注塑时被注塑材料填充。

8、一种泵体一体式的永磁同步电机，其特征在于包括：

转子组件；

定子组件，具有在线圈骨架上绕制的线圈和装配在线圈上的铁芯，其中线圈由线圈密封部密封；以及

以定子组件为基础进行注塑而形成的泵体部，其中泵体部包括：

以铁芯为骨架注塑形成的转子筒体，内部具有安置转子组件的转子腔；

和

在铁芯的极弧部注塑形成的隔离薄层，使铁芯与转子腔隔离。

9、一种泵体一体式的永磁同步电机，其特征在于包括：

转子组件；

定子组件，具有绕制于线圈骨架上的线圈和装配在线圈上的铁芯；

以定子组件为基础进行注塑而形成的线圈密封部和泵体部，线圈密封部密封绕制于线圈骨架上的线圈，其中泵体部包括：

以铁芯为骨架注塑形成的转子筒体，内部具有安置转子组件的转子腔；

和

在铁芯的极弧部注塑形成的隔离薄层，使铁芯与转子腔隔离。

10、如权利要求 8 或 9 所述的永磁同步电机，其特征在于：

所述铁芯呈 U 形，包括两平行的纵向段和使纵向段的一端相连的横向段；

极弧部位于纵向段的另一端，并设置有用于安置第一定位件的第一定位槽，纵向段的所述一端的角部设置用于安置第二定位件的第二定位槽，以便使所述铁芯与绕制线圈骨架上的线圈居中对齐。

11、如权利要求 8 或 9 所述的永磁同步电机，其特征在于：

沿所述铁芯的极弧部的内凹弧面开设凹槽，所述隔离薄层具有嵌入凹槽内的根部，通过根部将隔离薄层紧固于内凹弧面；

所述隔离薄层与转子筒体成一体，通过隔离薄层与转子筒体的内表面形成连续的转子腔。

12、如权利要求 11 所述的永磁同步电机，其特征在于，所述隔离薄层的最薄处的厚度为 0.2-0.75mm。

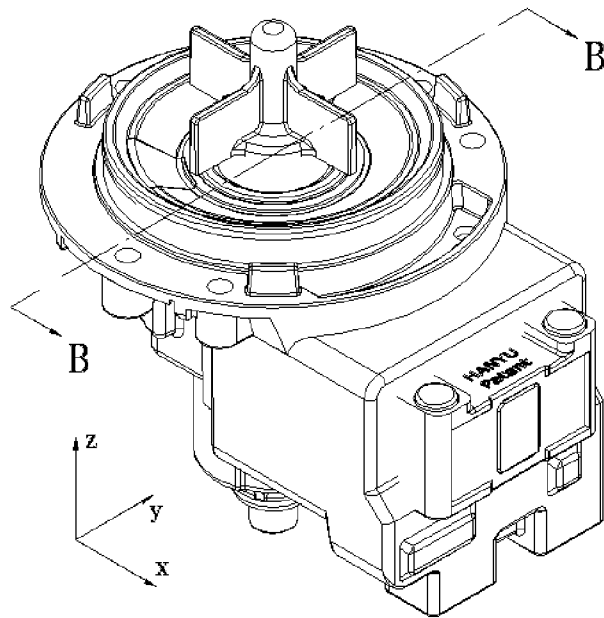


图 1

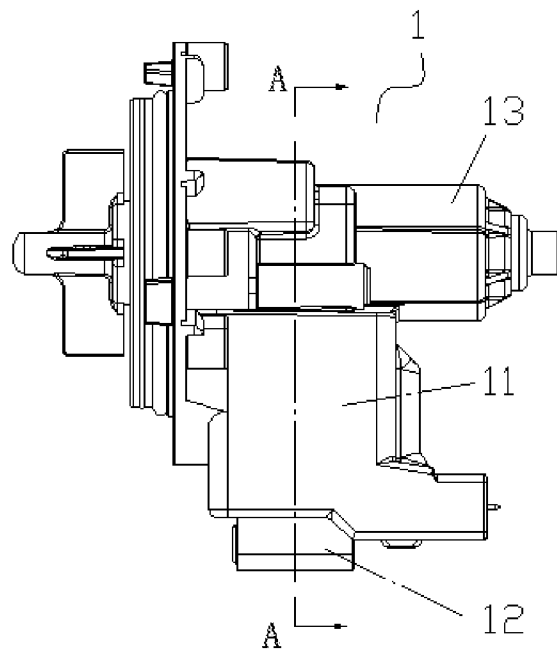


图 2

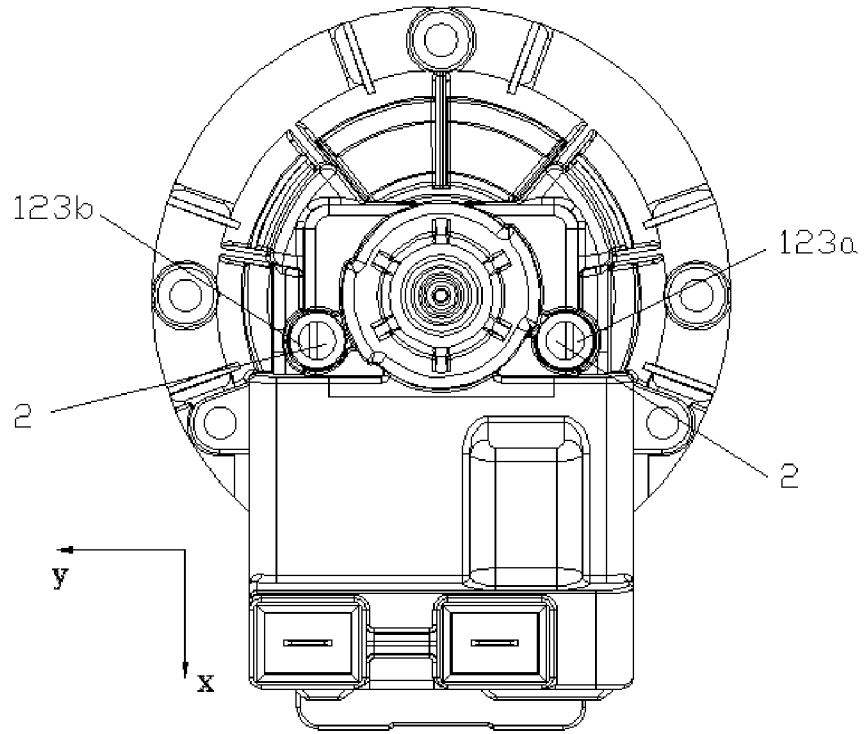


图 3

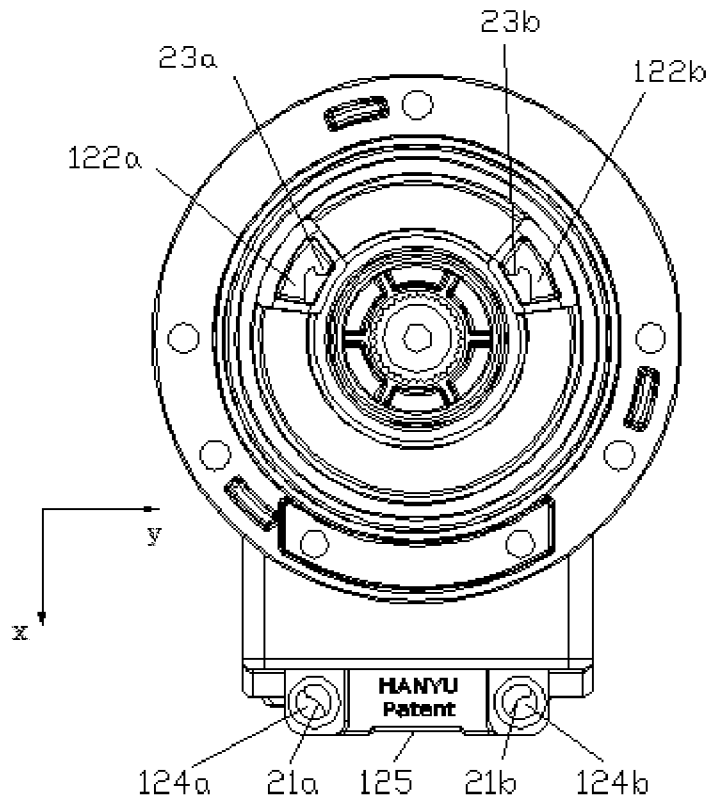


图 4

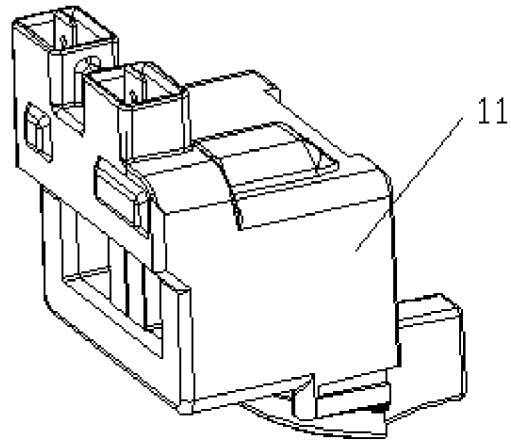


图 5a

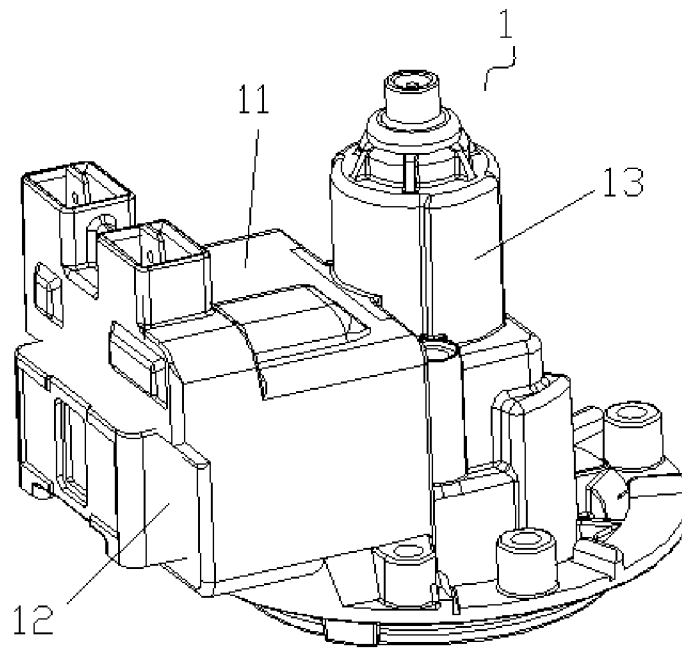


图 5b

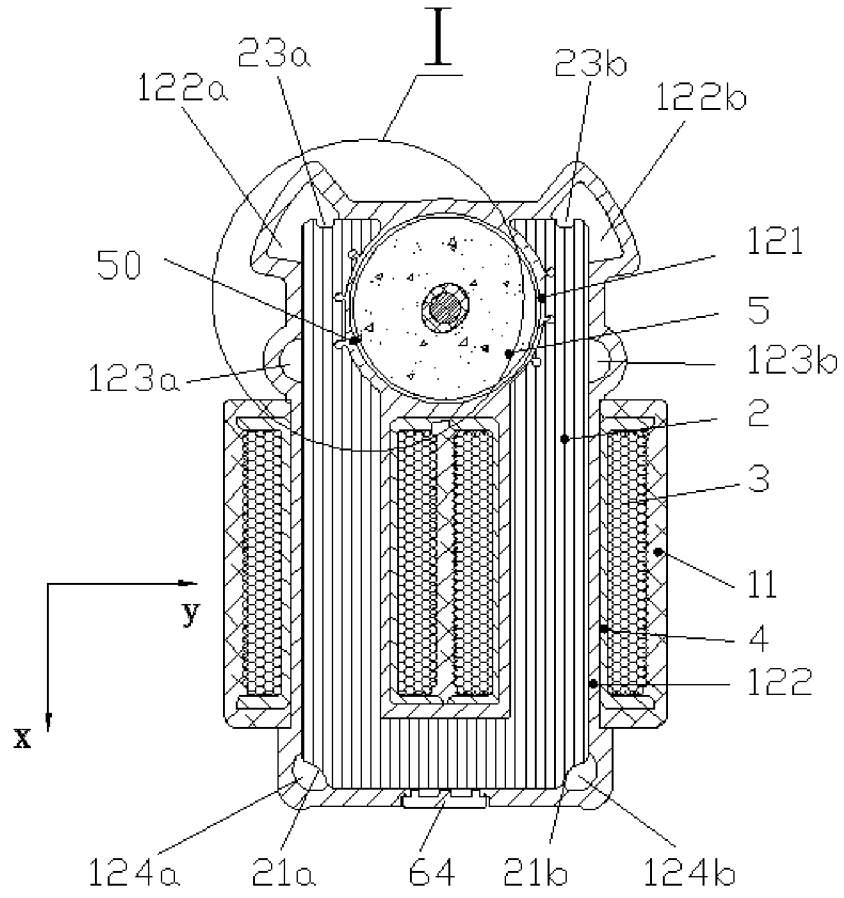


图 6

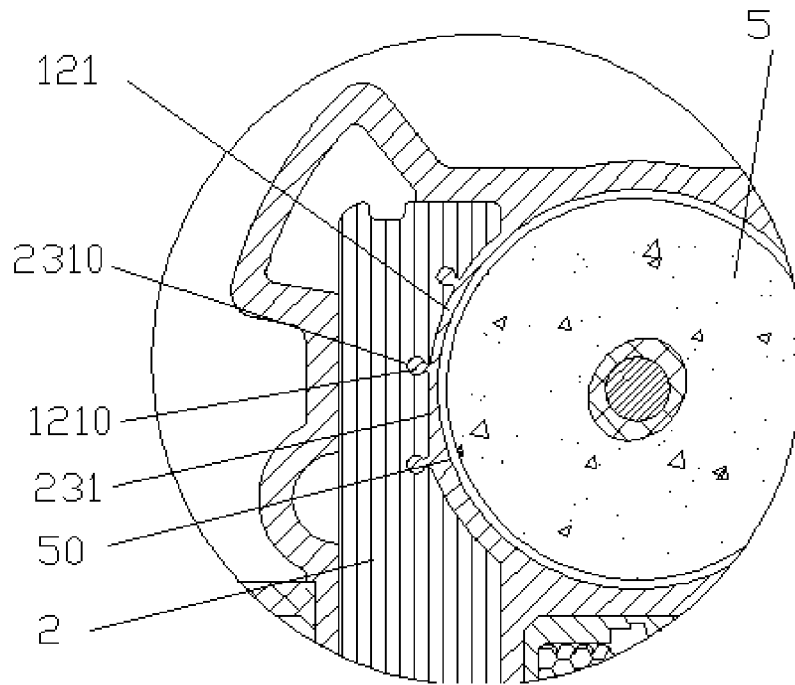


图 7

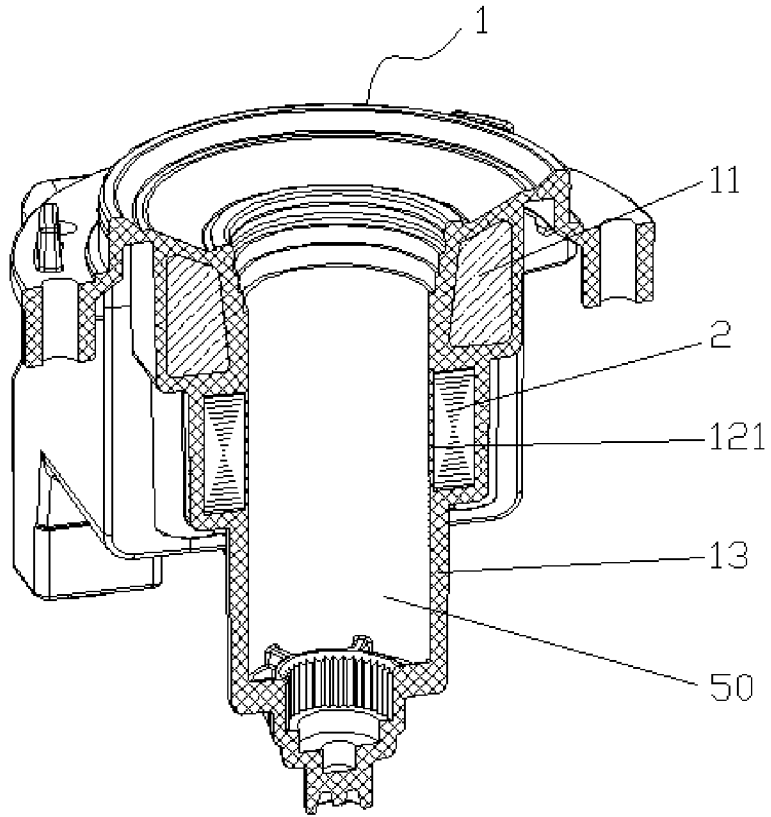


图 8

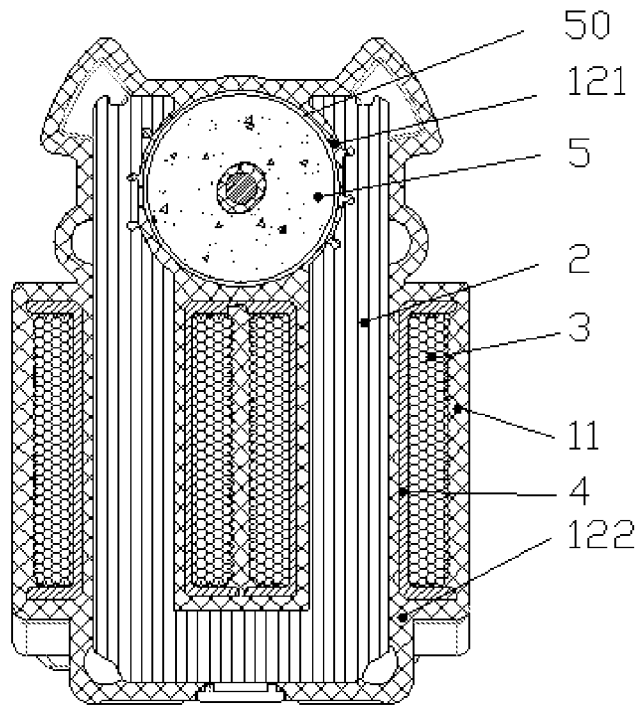


图 9

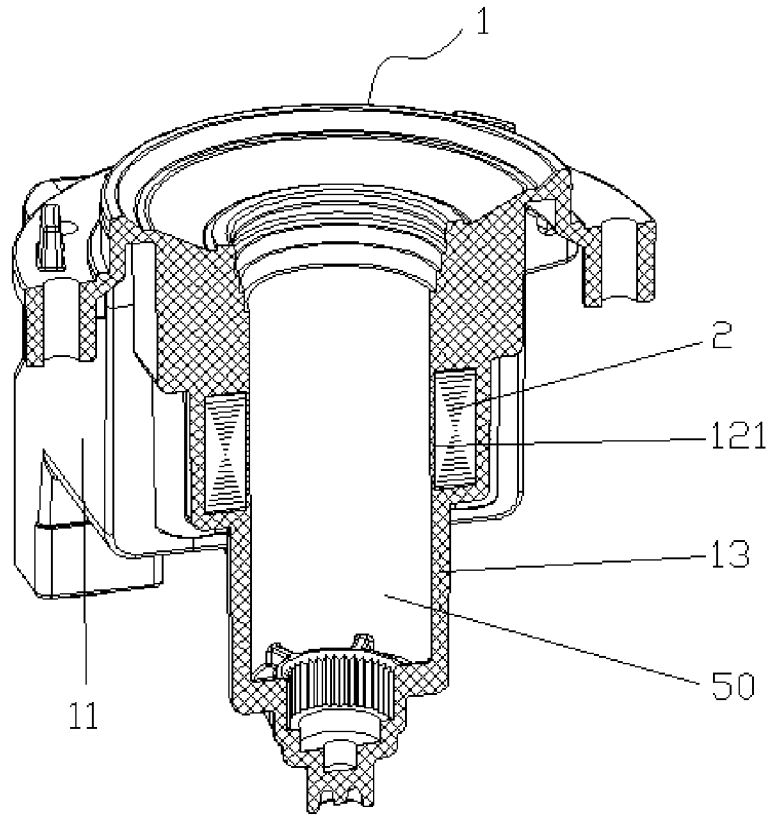


图 10

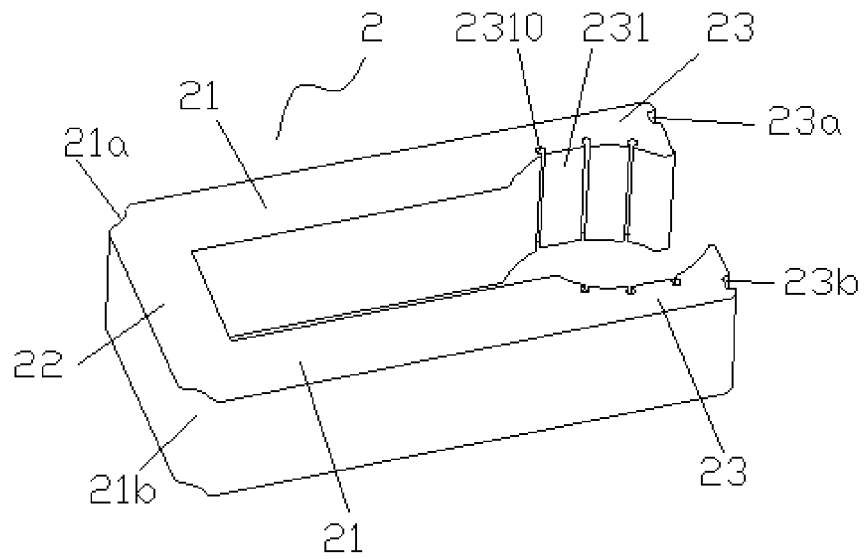


图 11

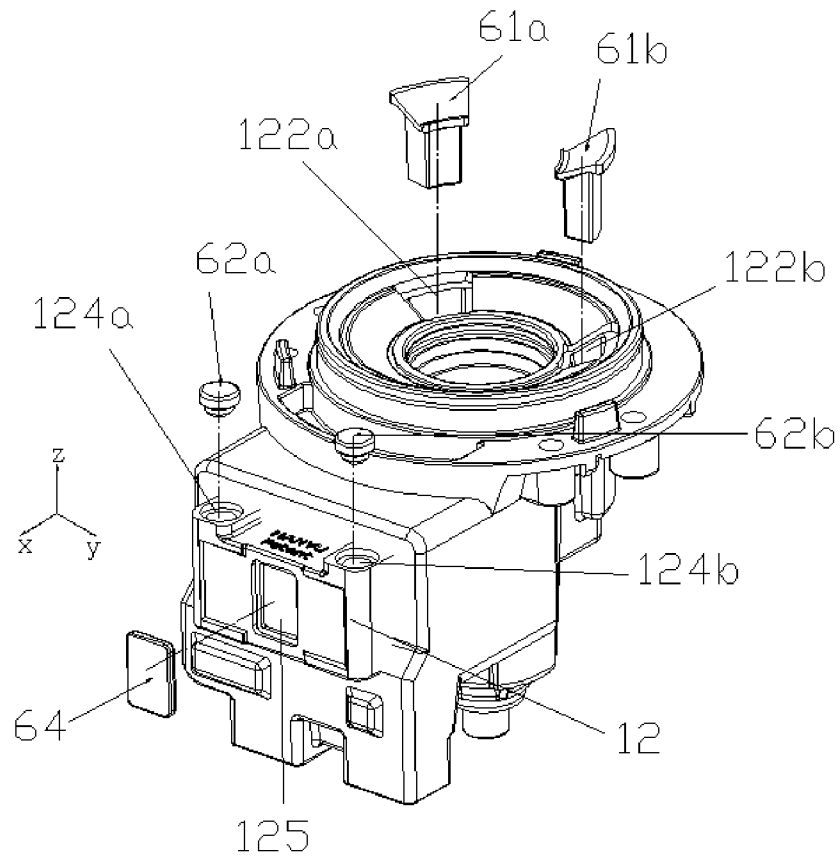


图 12

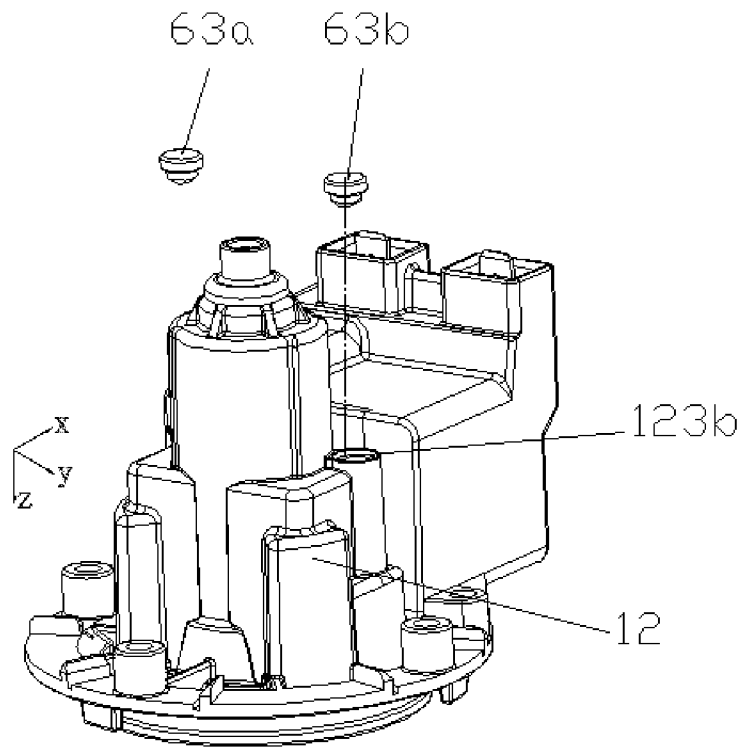


图 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/084467

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K 21/02 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02K; F04D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, EPODOC, WPI: iron core, motor, waterproof, stator w core, insulat+, inject+w mold+, coil, winding

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 203261138 U (HAIER ELECTRONICS GROUP CO., LTD. et al.), 30 October 2013 (30.10.2013), see description, paragraphs 17-21, and figures 1-2	1-12
A	US 2012169155 A1 (NEW MOTECH CO., LTD.), 05 July 2012 (05.07.2012), see the whole document	1-12
PX	CN 204013154 U (JIANGMEN IDEAR HANYU ELECTRICAL APPLIANCE CO., LTD.), 10 December 2014 (10.12.2014), see description, paragraphs 34-72, and figures 1-13	1-12

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search
09 October 2015 (09.10.2015)

Date of mailing of the international search report
19 October 2015 (19.10.2015)

Name and mailing address of the ISA/CN:
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
Facsimile No.: (86-10) 62019451

Authorized officer
ZHANG, Haichun
Telephone No.: (86-10) **62411781**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2015/084467

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 203261138 U	30 October 2013	None	
US 2012169155 A1	05 July 2012	WO 2011055921 A3	25 August 2011
		WO 2011055921 A2	12 May 2011
		US 8415841 B2	09 April 2013
		KR 20110048951 A	12 May 2011
		KR 1074935 B1	18 October 2011
CN 204013154 U	10 December 2014	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2015/084467

<p>A. 主题的分类</p> <p>H02K 21/02 (2006.01) i</p> <p>按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类</p>														
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)</p> <p>H02K; F04D</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用))</p> <p>CNPAT, CNKI, EPODOC, WPI: 电机, 防水, 铁芯, 隔离, 注塑, 线圈, motor, waterproof, stator w core, insulat+, inject+ w mold+, coil, winding</p>														
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>CN 203261138 U (海尔集团公司 等) 2013年 10月 30日 (2013 - 10 - 30) 见说明书第17-21段, 附图1-2</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2012169155 A1 (NEW MOTECH CO LTD) 2012年 7月 5日 (2012 - 07 - 05) 见全文</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 204013154 U (江门市地尔汉宇电器股份有限公司) 2014年 12月 10日 (2014 - 12 - 10) 见说明书第34-72段, 附图1-13</td> <td>1-12</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	A	CN 203261138 U (海尔集团公司 等) 2013年 10月 30日 (2013 - 10 - 30) 见说明书第17-21段, 附图1-2	1-12	A	US 2012169155 A1 (NEW MOTECH CO LTD) 2012年 7月 5日 (2012 - 07 - 05) 见全文	1-12	PX	CN 204013154 U (江门市地尔汉宇电器股份有限公司) 2014年 12月 10日 (2014 - 12 - 10) 见说明书第34-72段, 附图1-13	1-12
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求												
A	CN 203261138 U (海尔集团公司 等) 2013年 10月 30日 (2013 - 10 - 30) 见说明书第17-21段, 附图1-2	1-12												
A	US 2012169155 A1 (NEW MOTECH CO LTD) 2012年 7月 5日 (2012 - 07 - 05) 见全文	1-12												
PX	CN 204013154 U (江门市地尔汉宇电器股份有限公司) 2014年 12月 10日 (2014 - 12 - 10) 见说明书第34-72段, 附图1-13	1-12												
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>														
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p> <p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>														
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2015年 10月 9日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2015年 10月 19日</p>												
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>受权官员</p> <p>张海春</p> <p>电话号码 (86-10)62411781</p>												

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/084467

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	203261138	U	2013年 10月 30日	无			
US	2012169155	A1	2012年 7月 5日	WO	2011055921	A3	2011年 8月 25日
				WO	2011055921	A2	2011年 5月 12日
				US	8415841	B2	2013年 4月 9日
				KR	20110048951	A	2011年 5月 12日
				KR	1074935	B1	2011年 10月 18日
CN	204013154	U	2014年 12月 10日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)