

(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
2022 年 6 月 2 日 (02.06.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/110406 A1

(51) 国际专利分类号:
H02K 1/16 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/138093

(22) 国际申请日: 2020 年 12 月 21 日 (21.12.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202022811683.2 2020 年 11 月 27 日 (27.11.2020) CN

(71) 申请人: 瑞声声学科技(深圳)有限公司 (AAC ACOUSTIC TECHNOLOGIES (SHENZHEN) CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴三道6号南京大学深圳产学研大楼A座, Guangdong 518057 (CN)。瑞声光电科技(常州)有限公司(AAC MICROTECH

(CHANGZHOU) CO., LTD.) [CN/CN]; 中国江苏省常州市武进高新技术产业开发区常漕路3号, Jiangsu 213167 (CN)。

(72) 发明人: 许德涛(XU, Detao); 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴三道6号南京大学深圳产学研大楼A座, Guangdong 518057 (CN)。张奇(ZHANG, Qi); 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴三道6号南京大学深圳产学研大楼A座, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市力道知识产权代理事务所(普通合伙) (SHENZHEN LIDAO INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY (GENERAL PARTNERSHIP)); 中国广东省深圳市福田区园岭街道八卦一路50号鹏基商务时空大厦1718, Guangdong 518000 (CN)。

(54) Title: STATOR, ELECTRIC MOTOR, AND WATER PUMP

(54) 发明名称: 定子、电机及水泵

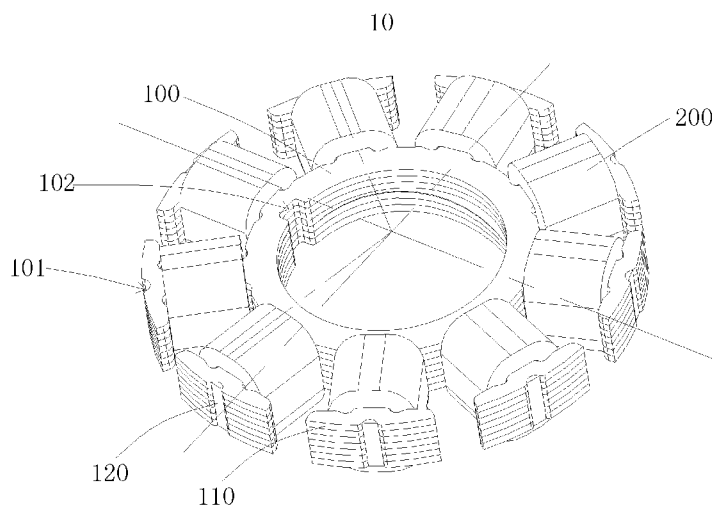


图 1

(57) Abstract: A stator (10), comprising an iron core (100) and a winding (200), wherein the winding (200) is wound around the outside of the iron core (100), and the iron core (100) comprises a plurality of laminated silicon steel sheets (110). Each silicon steel sheet (110) comprises a central part (112) and a plurality of branch parts (111), wherein the branch parts (111) are connected to the central part (112) and integrally formed therewith, and the plurality of branch parts (111) are arranged at intervals in the circumferential direction of the central part (112). Each branch part (111) comprises a first branch (1111) extending in the radial direction of the central part (112) and a second branch (1112) extending in the circumferential direction of the central part (112), and the winding (200) is wound onto the first branch (1111). The outer peripheral side of the second branch (1112) away from the central part (112) is provided with a welding opening (116), the welding openings (116) on the plurality of silicon steel sheets (110) jointly form a welding groove (101), and the plurality of silicon steel sheets (110) are welded and fixed, by means of welding spots (120) in the welding groove (101), in the

(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(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))。

lamination direction of the silicon steel sheets (110), such that the edge of an outer-layer silicon steel sheet (110) is effectively prevented from being tilted, the integrity of the appearance of the iron core (100) is ensured, and the performance of the stator (10) is improved.

(57) 摘要: 一种定子(10), 包括铁芯(100)和绕组(200), 绕组(200)绕设在铁芯(100)外, 铁芯(100)包括多个层叠的硅钢片(110)。硅钢片(110)包括中心部(112)和多个分支部(111), 多个分支部(111)与中心部(112)连接并成型为一体, 多个分支部(111)沿中心部(112)的周向间隔设置。分支部(111)包括沿中心部(112)径向延伸的第一分支(1111)和沿中心部(112)的周向延伸的第二分支(1112), 绕组(200)绕设于第一分支(1111)上。其中, 第二分支(1112)背离中心部(112)的外周侧设有焊接口(116), 多个硅钢片(110)上的焊接口(116)共同组成焊接槽(101), 多个硅钢片(110)通过焊接槽(101)内的焊点(120)沿硅钢片(110)的层叠方向焊接固定, 有效避免了外层硅钢片(110)的边缘翘起, 保证了铁芯(100)的外观完整, 提升了定子(10)的性能。

发明名称：定子、电机及水泵

技术领域

[0001] 本申请涉及电机技术领域，特别涉及一种定子、电机及水泵。

背景技术

[0002] 定子是水泵中必不可少的部件，直接影响水泵的寿命、效率等关键属性。

[0003] 定子包括铁芯和绕组，定子由多层硅钢片叠合而成，并经去毛刺或电泳等处理后作为线圈骨架。现有的微型水泵中，定子中的硅钢片只依赖铆接压合作用力，在机械去毛刺过程中，出现外层硅钢片爪齿头部起翘变形情况。

[0004] 因此，有必要提供一种新型的定子来解决上述问题。

发明概述

技术问题

[0005] 现有水泵的定子的硅钢片由于结构限制，在机械去毛刺过程中，出现外层硅钢片爪齿头部起翘变形。

问题的解决方案

技术解决方案

[0006] 本申请的目的在于提供一种定子、电机及水泵，能够解决定子外层硅钢片在加工中变形的问题。

[0007] 本申请的目的一采用如下技术方案实现：本申请实施例提供一种定子，包括铁芯和绕组，所述绕组绕设在所述铁芯外，所述铁芯包括多个层叠的硅钢片；所述硅钢片包括中心部和多个分支部，多个所述分支部与所述中心部连接并成型为一体，多个所述分支部沿所述中心部的周向间隔设置；单个所述分支部包括沿所述中心部径向延伸的第一分支和沿所述中心部的周向延伸的第二分支，所述绕组绕设于所述第一分支上；

[0008] 其中，所述第二分支背离所述中心部的外周侧设有焊接口；多个所述硅钢片上的焊接口共同组成焊接槽，多个所述硅钢片通过所述焊接槽内的焊点沿所述硅钢片的层叠方向焊接固定。

- [0009] 在本申请实施例提供的定子中，多个所述分支部沿所述中心部周向均匀分布。
- [0010] 在本申请实施例提供的定子中，所述第二分支与所述第一分支垂直连接，所述焊接口设置在所述第二分支与所述第一分支的连接位置。
- [0011] 在本申请实施例提供的定子中，所述多个硅钢片包括第一硅钢片，所述第一硅钢片包括相对的第一面和第二面，相邻两个所述第一硅钢片其中一个的第一面与另外一个的第二面抵接。
- [0012] 在本申请实施例提供的定子中，所述第一面上设有凸部，所述第二面上设有与所述凸部铆接配合的凹部；所述凸部对应收容于所述凹部。
- [0013] 在本申请实施例提供的定子中，所述凹部和所述凸部均设置在所述第一分支上。
- [0014] 在本申请实施例提供的定子中，所述第一分支的数量为所述凹部的数量的倍数。
- [0015] 在本申请实施例提供的定子中，所述多个硅钢片包括第二硅钢片，所述第二硅钢片上设有与所述凸部相适配的通孔；所述第二硅钢片与所述铁芯中最外侧的第一硅钢片的第一面抵接。
- [0016] 本申请的目的之二在于提供一种电机，包括：
- [0017] 如前述的定子；
- [0018] 转子，设置在所述定子外周侧，所述定子用于驱动所述转子转动。
- [0019] 本申请的目的之三在于提供一种水泵，包括泵体和如前述的电机，所述泵体具有内腔、连通所述内腔的进液口及连通所述内腔的出液口，所述电机安装于所述泵体上以驱动液体从所述进液口进入所述内腔并从所述出液口排出；
- [0020] 所述电机包括叶轮，所述叶轮设于所述内腔内，所述泵体设有转轴，所述叶轮与所述转轴转动连接，所述转子安装于所述叶轮，所述定子安装于所述泵体。

发明的有益效果

有益效果

- [0021] 本申请实施方式相对于现有技术而言，在第二分支背离中心部的外周侧设置焊接口，多个硅钢片上的焊接口共同组成用于容纳焊点的焊接槽，使得多个硅钢片的外边缘能够通过焊接连接，有效避免了外层硅钢片边缘翘起，保证了铁芯

的外观完整，提升了定子的性能。

对附图的简要说明

附图说明

- [0022] 图1为本申请实施例提供的一种定子的结构示意图；
- [0023] 图2为图1中定子的分解示意图；
- [0024] 图3为图1中铁芯的结构示意图；
- [0025] 图4为图3中铁芯的分解示意图；
- [0026] 图5为图4中第一硅钢片的结构示意图；
- [0027] 图6为图4中第一硅钢片另一角度的结构示意图；
- [0028] 图7为图4中第二硅钢片的结构示意图；
- [0029] 图8为本申请实施例提供的一种水泵的结构示意图；
- [0030] 图9为图8中水泵的分解结构示意图。
- [0031] 图中示出：
- [0032] 1、水泵；
- [0033] 1000、电机；
- [0034] 10、定子；100、铁芯；110、硅钢片；110a、第一硅钢片；110b、第二硅钢片；111、分支部；1111、第一分支；1112、第二分支；112、中心部；113、凸部；114、凹部；115、通孔；116、焊接口；120、焊点；101、焊接槽；102、定位槽；200、绕组；
- [0035] 20、转子；30、叶轮；
- [0036] 2000、泵体；210、上盖；220、底座；230、密封圈；2001、内腔；2002、进液口；2003、出液口；2004、安装槽；2005、环形槽；2006、容纳槽；2007、走线槽；
- [0037] 3000、电路板；4000、线缆。

发明实施例

本发明的实施方式

- [0038] 下面结合附图和实施方式对本申请作进一步说明。
- [0039] 在本申请的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“

长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”等指示的方位或位置关系为基于附图所述的方位或位置关系，仅是为了便于描述本申请和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本申请的限制。此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个所述特征。在本申请的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上，除非另有明确具体的限定。

[0040] 下面结合附图，对本申请的一些实施方式作详细说明。在不冲突的情况下，下述的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0041] 请参阅图1至图4，本申请实施例第一方面提供了一种定子10，定子10包括铁芯100和绕组200，绕组200绕设在铁芯100外。铁芯100包括多个层叠的硅钢片110。硅钢片110包括中心部112和多个分支部111，多个分支部111与中心部112连接并成型为一体，多个分支部111沿中心部112的周向间隔设置，且与分支部111数量相同的绕组200绕设在分支部111外。具体地，分支部111包括沿中心部112径向延伸的第一分支1111和沿中心部112的周向延伸的第二分支1112，绕组200绕设于第一分支1111上，且绕组200的两端与第二分支1112和中心部112抵接。

[0042] 其中，第二分支1112背离中心部112的外周侧的设有焊接口116，多个硅钢片110上的焊接口116共同组成焊接槽101，多个硅钢片110通过位于焊接槽101内的焊点120沿硅钢片110的层叠方向焊接固定。

[0043] 可以理解的是，多个硅钢片110层叠组成铁芯100，在铁芯100进行机械去毛刺等加工过程中，很容易出现外层的硅钢片110边缘翘起的情况，影响定子10的外观及性能。

[0044] 通过采用以上技术方案，在第二分支1112背离中心部112的外周侧设置焊接口116，多个硅钢片110上的焊接口116共同组成用于容纳焊点120的焊接槽101，使得多个硅钢片110的第二分支1112能够通过焊接连接，有效避免了外层硅钢片110边缘翘起，保证了铁芯100的外观完整，提升了定子10的性能。

- [0045] 可以理解的是，为了满足定子10的性能需要，硅钢片110需要设置多个分支部111，如4个、6个、8个或9个等。分支部111的数量取决于定子10的性能，本申请实施例不作限制。
- [0046] 在一可选的实施例中，多个分支部111绕中心部112均匀分布。可以理解的是，多个分支部111间隔均布能够使得定子10产生均匀磁感线，增强定子10的工作效率。
- [0047] 示例性地，第二分支1112与第一分支1111垂直，第二分支1112远离分支部111的外周侧的轮廓为弧形，弧形的圆心与中心部112的圆心重合，使得硅钢片110的整体外形呈圆形，便于铁芯100的安装、组合。
- [0048] 可以理解的是，多个硅钢片110之间通过在焊接口116处进行激光焊进行连接。定子10中的硅钢片110厚度限制使得普通的焊接方式不能满足硅钢片110的焊接需求，而激光焊热影响区金相变化范围小，且因热传导所导致的变形率低，同时激光束可聚焦在很小的区域，可焊接小型且间隔相近的部件，焊接薄材或细径线材时，不会像电弧焊接有回熔的困扰。
- [0049] 请参阅图3至图7，在一可选的实施例中，焊接口116设置在第二分支1112与第一分支1111的连接位置。具体地，第一分支1111与第二分支1112的中间位置一侧连接，焊接口116设置在第二分支1112的中间位置的另一侧。可以理解的是，焊接口116设置在第二分支1112与第一分支1111的连接位置，焊接口116同时被第一分支1111和第二分支1112支撑，能够有效保证焊接口116的强度，在焊接过程中和焊接后保证分支部111的稳定性。
- [0050] 可以理解的是，第一分支1111与第二分支1112的中间位置一侧连接，能够有效限制第二分支1112的延伸长度，防止第二分支1112的其中一端与第一分支1111距离过长而在加工过程中变形、翘起等。
- [0051] 请参阅图4至图7，在一可选的实施方式中，铁芯100包括第一硅钢片110a，第一硅钢片110a包括相对的第一面和第二面，相邻两个第一硅钢片110a其中一个的第一面与另外一个的第二面抵接。第一面上设有凸部113，第二面上设有与凸部113铆接配合的凹部114。凸部113对应收容于凹部114。可以理解的是，通过对第一硅钢片110a的第一面和第二面施加压合力，使得第一硅钢片110a之间采

用铆接配合的形式进行固定。

[0052] 具体地，凸部113的厚度不大于硅钢片110的厚度，避免相邻第一硅钢片110a之间出现间隙，影响定子10的性能。

[0053] 请参阅图4至图6，在一可选的实施例中，凹部114和凸部113均设置在第一分支1111上。可以理解的是，凹部114和凸部113还可以设置在其他位置，如第二分支1112或中心部112等，本申请不作限制，能保证相邻两个第一硅钢片110a层叠后的连接强度即可。

[0054] 请参阅图4至图6，在一可选的实施例中，第一分支1111的数量为凹部114的数量的倍数。具体地，凸部113和凹部114需要均匀间隔保证第一硅钢片110a压合铆接的稳定性，同时第一分支1111的数量为均匀间隔，使得第一分支1111的数量为凹部114的数量的倍数，如一倍、两倍或三倍等。示例性地，第一硅钢片110a中第一分支1111的数量为9个，凸部113和凹部114的数量均为3个，第一分支1111的数量为凹部114的数量的3倍；第一硅钢片110a中第一分支1111的数量为8个，凸部113和凹部114的数量均为4个，第一分支1111的数量为凹部114的数量的2倍。

[0055] 请参阅图4和图7，在一可选的实施例中，铁芯100包括第二硅钢片110b，第二硅钢片110b上设有与凸部113相适配的通孔115。可以理解的是，最终成型的定子10中，铁芯100表面要求平整光滑，因此多个层叠的第一硅钢片110a中最外侧第一硅钢片110a的凸部113需要覆盖遮挡，将第二硅钢片110b与铁芯100中最外侧的第一硅钢片110a的第一面抵接，铁芯100中最外侧的第一硅钢片110a的第二面与相邻第一硅钢片110a的第一面抵接，最外侧的第一硅钢片110a的凸部113位于通孔115内，使得最终成型的定子10的铁芯100表面没有凸起。

[0056] 请参阅图1至图3，在一可选的实施例中，铁芯100包括定位槽102，定位槽102设置在铁芯100的内侧面，用于防止硅钢片110在组装过程中出现错位等现象，提高铁芯100的组装效率。

[0057] 请参阅图8和图9，本申请第二方面提供了一种电机1000，包括如前述的定子10和设置在所定子10外周侧的转子20。定子10用于驱动转子20转动。

[0058] 请参阅图8和图9，本申请第三方面提供了一种水泵1，包括泵体2000和如前述

的电机1000。泵体2000具有内腔2001、连通内腔2001的进液口2002及连通内腔2001的出液口2003，电机1000安装于泵体2000上以驱动液体从进液口2002进入内腔2001并从出液口2003排出。电机1000包括叶轮30，叶轮30设于内腔2001内，叶轮30与泵体2000转动连接，转子20安装于所述叶轮30，定子10安装于泵体2000。

[0059] 具体地，泵体2000包括底座220、上盖210及密封圈230，上盖210设有环绕内腔2001的环形槽2005，密封圈230夹设于底座220与上盖210之间并部分嵌于环形槽2005内。

[0060] 运行时，给定子10通交流电，根据电磁感应原理，定子10产生旋转磁场，转子20在旋转磁场中受安培力的作用发生旋转，旋转的转子20带动叶轮30旋转。液体从进液口2002进入内腔2001，在叶轮30的推动下高速旋转并做离心运动，液体到达出液口2003时从出液口2003甩出，液体被甩出后，内腔2001中的压强减小，远小于大气压力，外界的流体在大气压强的作用下从进液口2002补充进内腔2001中，重复地实现上述的动作，实现液体的输送。

[0061] 由于定子10和转子20之间通过电磁力相互作用，不需要直接连接，因而不需要开设连通内腔2001的安装孔，可以避免内腔2001中的流体通过安装孔发生泄漏。

[0062] 底座220背对上盖210的一侧设有安装槽2004，定子10嵌于安装槽2004内。通过设置安装槽2004收容定子10，定子10不会增加泵体2000整体的厚度，使得泵体2000的尺寸小。

[0063] 水泵1还包括安装于底座220的电路板3000，电路板3000通过线缆4000电连接定子10。底座220背对上盖210的一侧设有容纳槽2006，电路板3000嵌于容纳槽2006内。以该实施方式，电路板3000收容于容纳槽2006内，不外露，可以避免在后续的安装工序中，电路板3000上的元器件受到磕碰而损坏，而且，电路板3000收容于容纳槽2006内，电路板3000不会增加泵体2000整体的厚度，使得泵体2000的尺寸小。当然，底座220也可以不设置有容纳槽2006，电路板3000直接安装于底座220的外表面。

[0064] 底座220背对上盖210的一侧设有走线槽2007，走线槽2007连通安装槽2004和容

纳槽2006，线缆4000布置在走线槽2007中。以该实施方式，线缆4000布线在走线槽2007内，不外露，可以避免线缆4000遭受外力拉扯而断裂，而且，线缆4000布线在走线槽2007内，线缆4000不会增加泵体2000整体的厚度，使得泵体2000的尺寸小。当然，底座220也可以不设有走线槽2007，线缆4000直接布线在底座220的外表面。

[0065] 在本申请的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接。可以是机械连接，也可以是电连接。可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0066] 在本申请中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触，也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且，第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方，或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0067] 上文的公开提供了许多不同的实施方式或例子用来实现本申请的不同结构。为了简化本申请的公开，上文中对特定例子的部件和设置进行描述。当然，它们仅仅为示例，并且目的不在于限制本申请。此外，本申请可以在不同例子中重复参考数字和/或参考字母，这种重复是为了简化和清楚的目的，其本身不指示所讨论各种实施方式和/或设置之间的关系。此外，本申请提供了的各种特定的工艺和材料的例子，但是本领域普通技术人员可以意识到其他工艺的应用和/或其他材料的使用。

[0068] 在本说明书的描述中，参考术语“一个实施方式”、“一些实施方式”、“示意性实施方式”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合实施方式或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本申请的至少

一个实施方式或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施方式或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施方式或示例中以合适的方式结合。

[0069] 尽管已经示出和描述了本申请的实施方式，本领域的普通技术人员可以理解：在不脱离本申请的原理和宗旨的情况下可以对这些实施方式进行多种变化、修改、替换和变型，本申请的范围由权利要求及其等同物限定。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种定子，包括铁芯和绕组，所述绕组绕设在所述铁芯外，其特征在于，所述铁芯包括多个层叠的硅钢片；所述硅钢片包括中心部和多个分支部，多个所述分支部与所述中心部连接并成型为一体，多个所述分支部沿所述中心部的周向间隔设置；单个所述分支部包括沿所述中心部径向延伸的第一分支和沿所述中心部的周向延伸的第二分支，所述绕组绕设于所述第一分支上；
- 其中，所述第二分支背离所述中心部的外周侧设有焊接口；多个所述硅钢片上的焊接口共同组成焊接槽，多个所述硅钢片通过所述焊接槽内的焊点沿所述硅钢片的层叠方向焊接固定。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的定子，其特征在于，多个所述分支部沿所述中心部的周向均匀分布。
- [权利要求 3] 根据权利要求1所述的定子，其特征在于，所述第二分支与所述第一分支垂直连接，且所述焊接口设置在所述第二分支与所述第一分支的连接位置。
- [权利要求 4] 根据权利要求1所述的定子，其特征在于，所述多个硅钢片包括第一硅钢片，所述第一硅钢片包括相对的第一面和第二面，相邻两个所述第一硅钢片其中一个的第一面与另外一个的第二面抵接。
- [权利要求 5] 根据权利要求4所述的定子，其特征在于，所述第一面上设有凸部，所述第二面上设有与所述凸部铆接配合的凹部；所述凸部对应收容于所述凹部。
- [权利要求 6] 根据权利要求5所述的定子，其特征在于，所述凹部和所述凸部均设置在所述第一分支上。
- [权利要求 7] 根据权利要求5所述的定子，其特征在于，所述第一分支的数量为所述凹部的数量的倍数。
- [权利要求 8] 根据权利要求5所述的定子，其特征在于，所述多个硅钢片包括第二硅钢片，所述第二硅钢片上设有与所述凸部相适配的通孔；所述第二硅钢片与所述铁芯中最外侧的第一硅钢片的第一面抵接。

- [权利要求 9] 一种电机，其特征在于，包括：
如权利要求1-8中任一项所述的定子；
转子，设置在所述定子外周侧，所述定子用于驱动所述转子转动。
- [权利要求 10] 一种水泵，其特征在于，包括泵体和如权利要求9所述的电机，所述
泵体具有内腔、连通所述内腔的进液口及连通所述内腔的出液口，所
述电机安装于所述泵体上以驱动液体从所述进液口进入所述内腔并从
所述出液口排出；
所述电机包括叶轮，所述叶轮设于所述内腔内，所述泵体设有转轴，
所述叶轮与所述转轴转动连接，所述转子安装于所述叶轮，所述定子
安装于所述泵体。

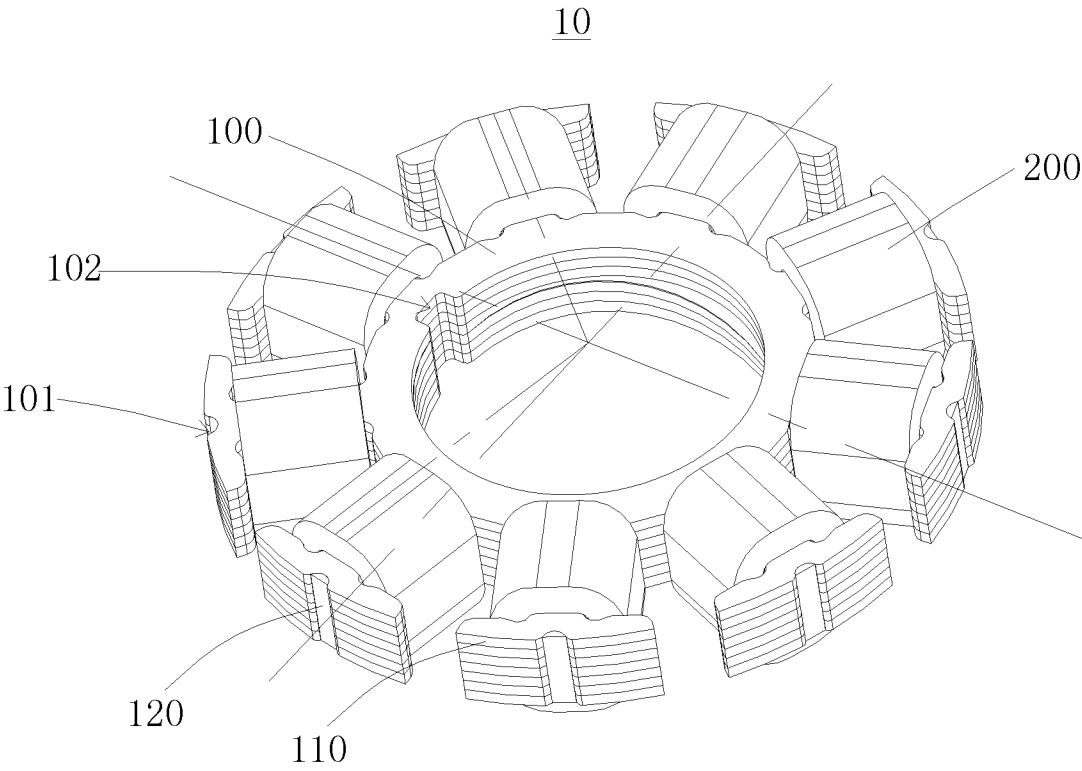


图 1

10

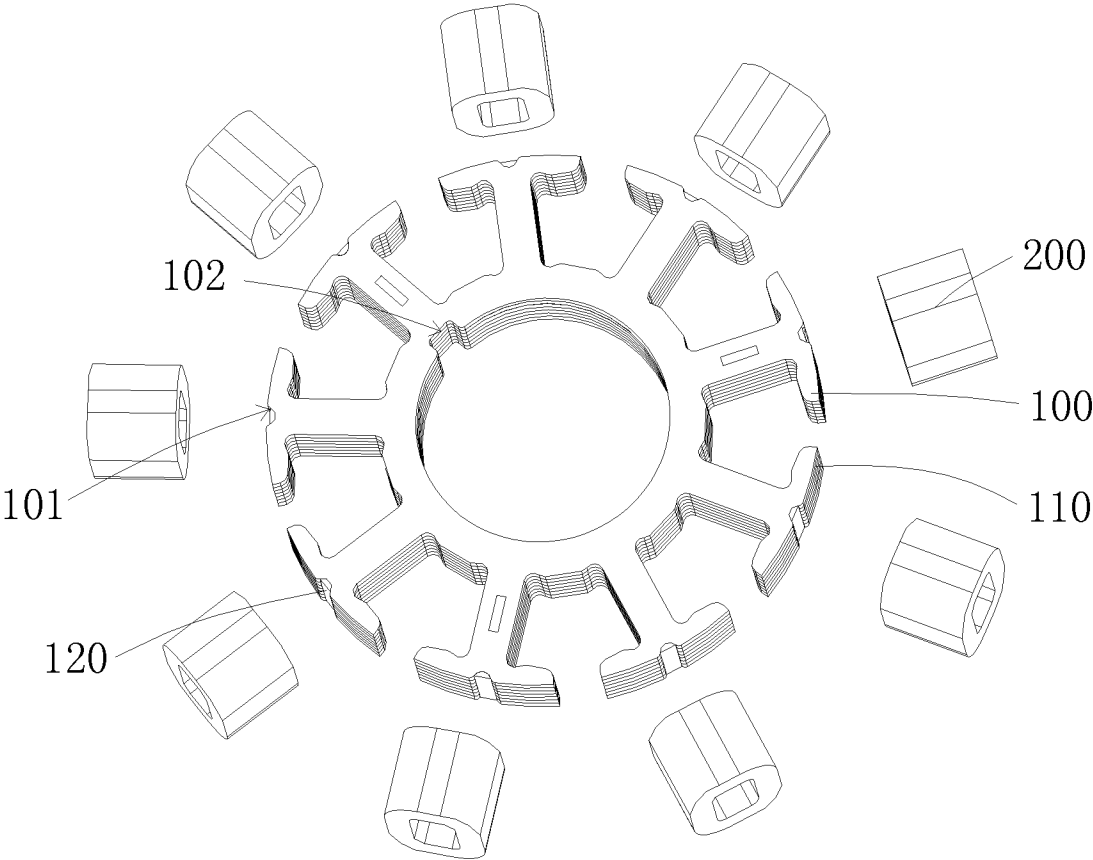


图 2

100

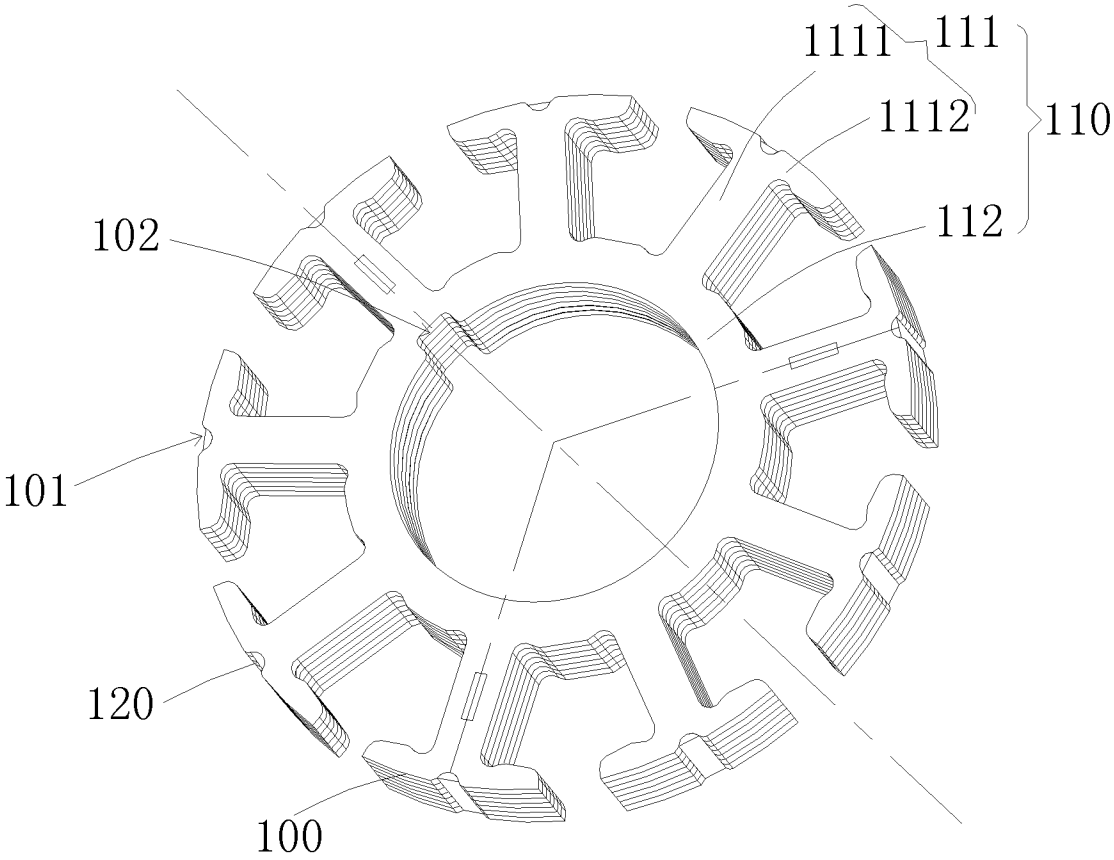


图 3

100

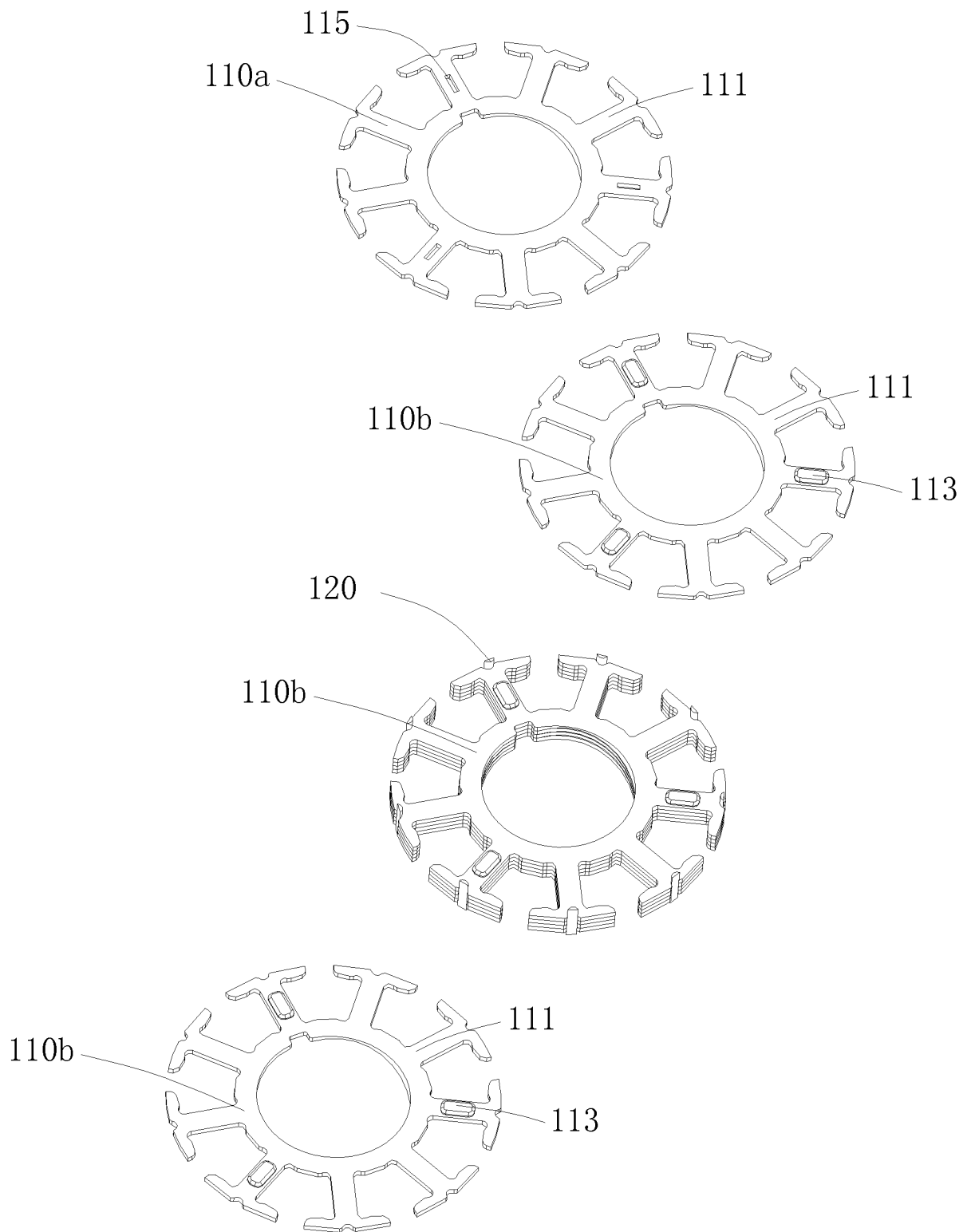


图 4

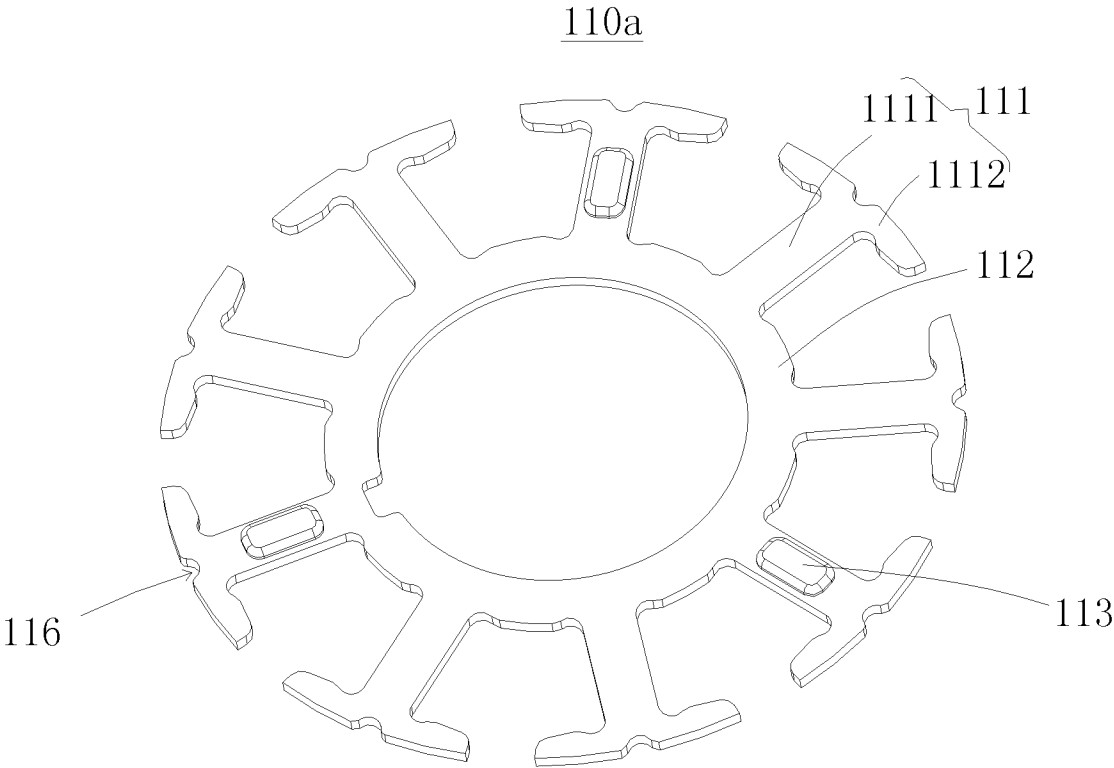


图 5

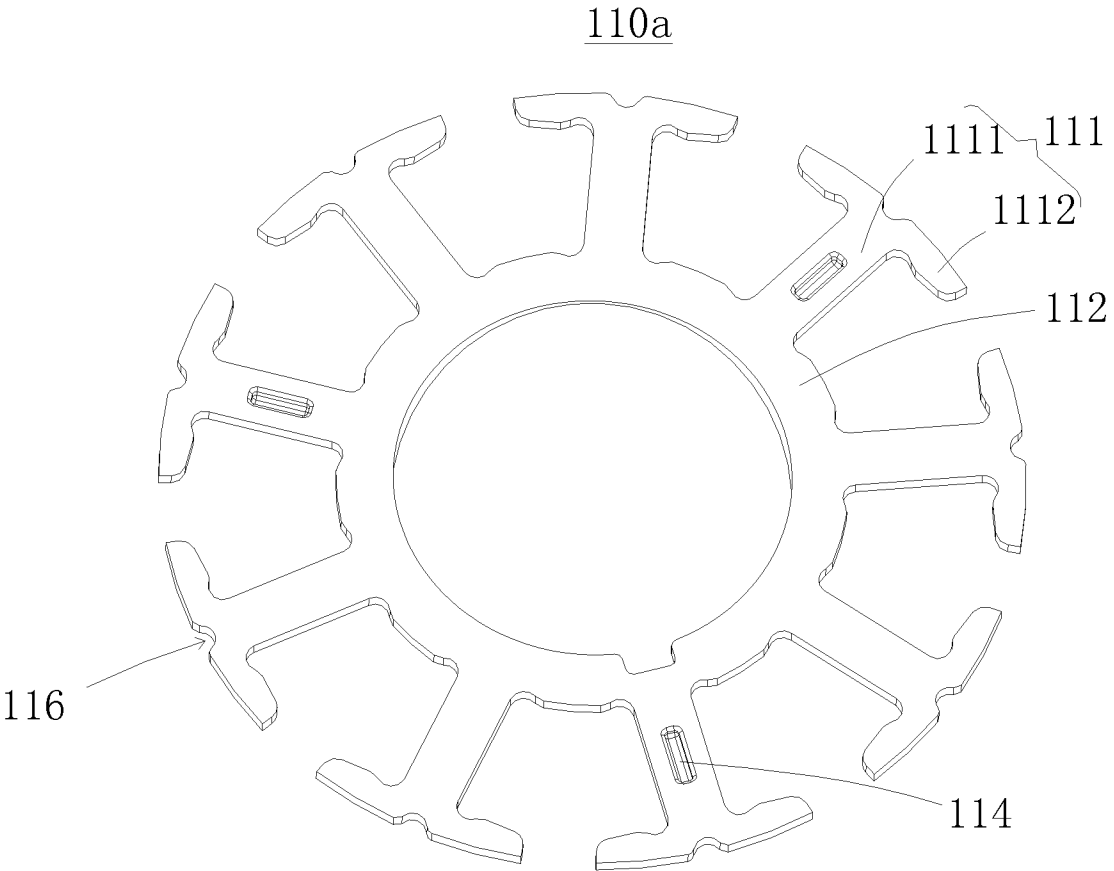


图 6

110b

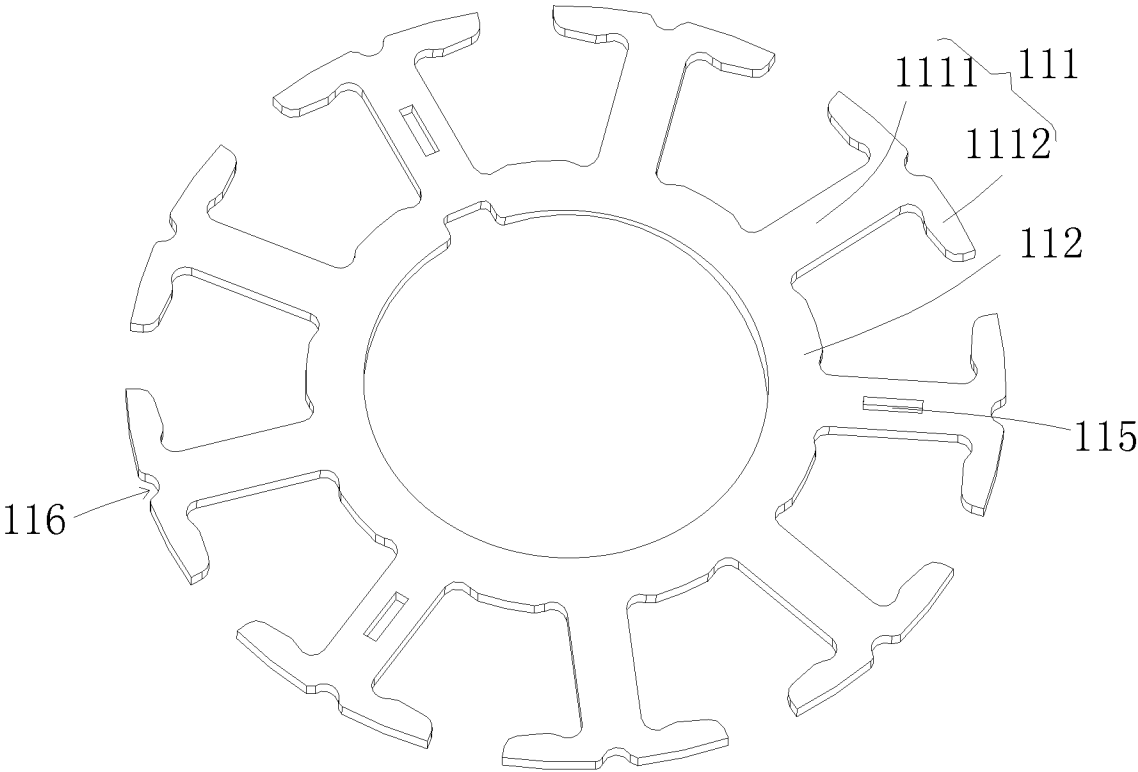


图 7

1

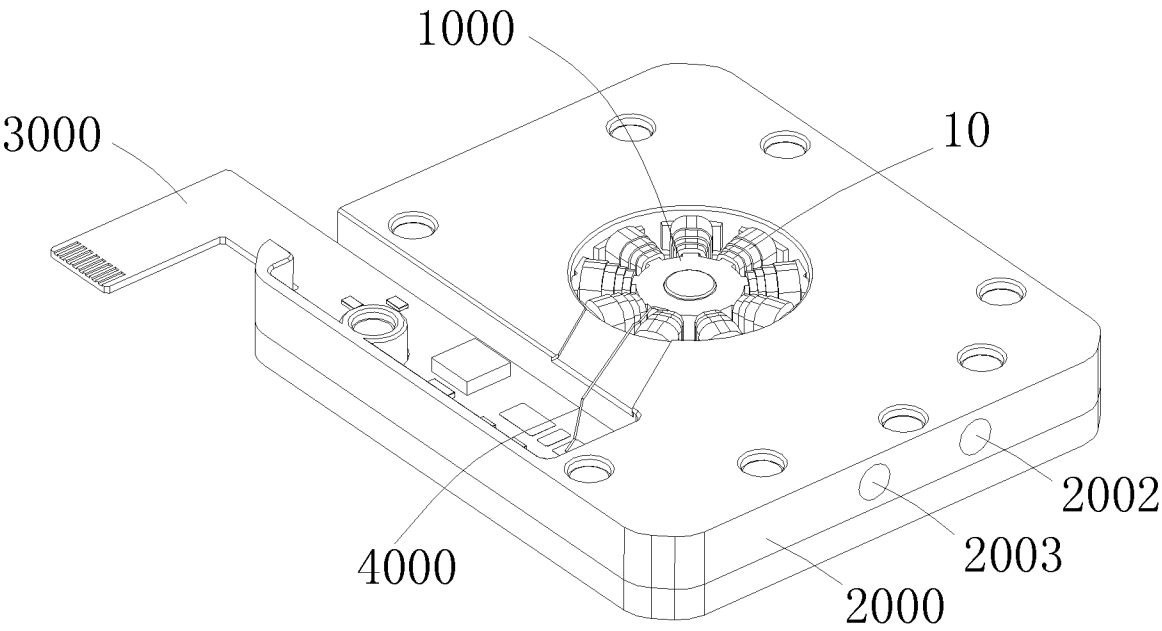


图 8

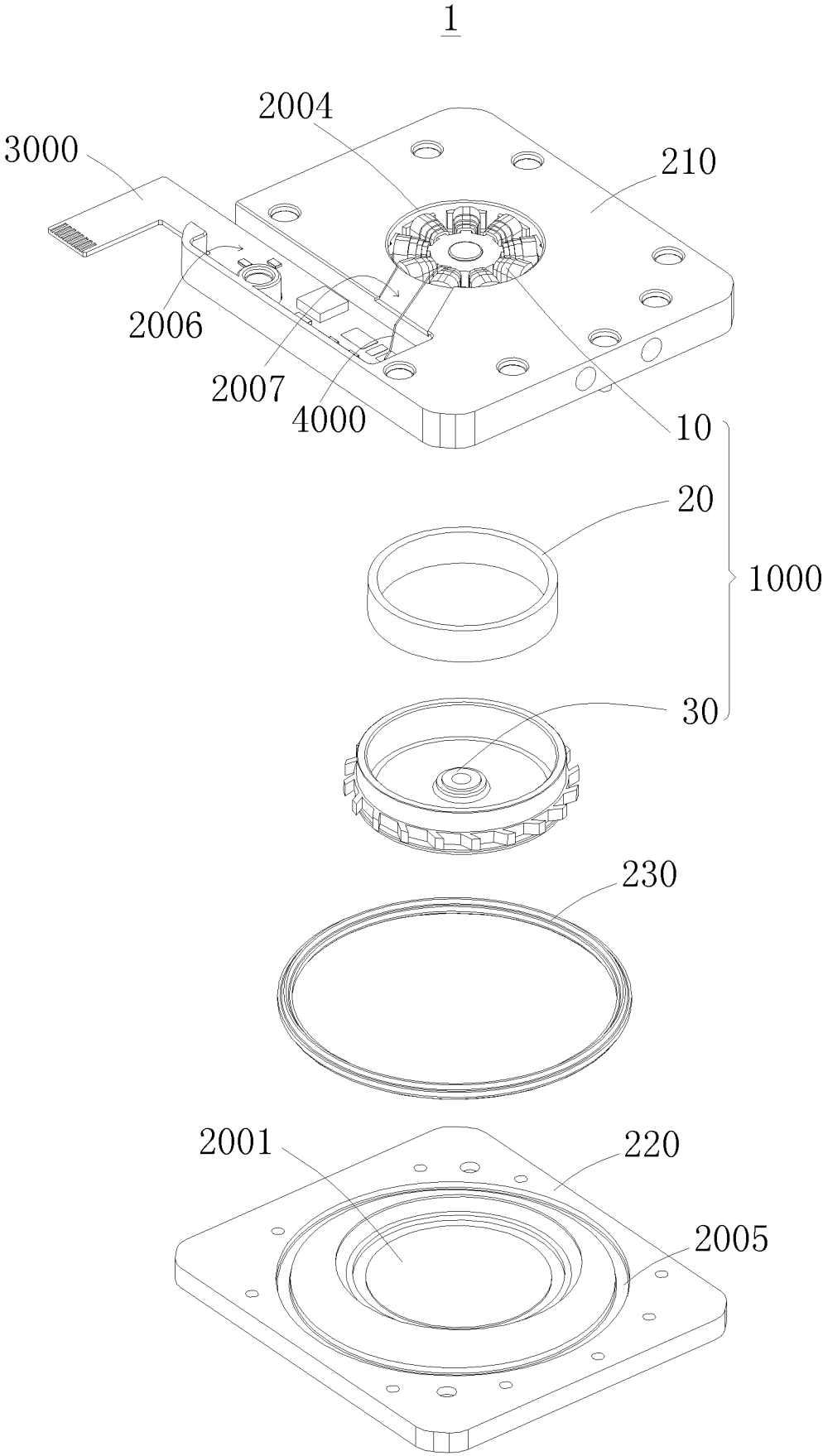


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/138093

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K 1/16(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

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)

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: 定子, 层叠, 叠片, 齿, 靴, 焊接, 凹, 凸, stator, laminate, stack, tooth, teeth, shoe, weld, concave, protrude

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2001057747 A (SANKYO SEIKI MGF CO., LTD.) 27 February 2001 (2001-02-27) description paragraphs [0031]-[0044], figure 4	1-3, 9
Y	JP 2001057747 A (SANKYO SEIKI MGF CO., LTD.) 27 February 2001 (2001-02-27) description paragraphs [0031]-[0044], figure 4	4-10
Y	CN 210957935 U (DEQING SANXING ELECTROMECHANICAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 07 July 2020 (2020-07-07) description, paragraphs [0027]-[0035], and figures 1-3	4-10
Y	CN 1627596 A (LG ELECTRONICS (TIANJIN) ELECTRICAL APPLIANCES CO., LTD.) 15 June 2005 (2005-06-15) description page 3 line 1 to page 4 line 7, figures 3, 4a, 4b	4-10
Y	CN 210949171 U (HUIRUN ELECTRICAL MACHINERY CO., LTD.) 07 July 2020 (2020-07-07) description, paragraphs [0023]-[0038], and figures 1-4	10
A	JP H077876 A (MATSUSHITA DENKI SANGYO K. K.) 10 January 1995 (1995-01-10) entire document	1-10
A	JP 2013013281 A (DAIKIN KOGYO K. K.) 17 January 2013 (2013-01-17) entire document	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“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)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“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

“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

“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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 July 2021

Date of mailing of the international search report

30 July 2021

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088, China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/138093

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2001057747	A	27 February 2001	None	
CN	210957935	U	07 July 2020	None	
CN	1627596	A	15 June 2005	None	
CN	210949171	U	07 July 2020	None	
JP	H077876	A	10 January 1995	JP 3430558 B2	28 July 2003
				DE 4421399 A1	22 December 1994
				JP H077876 A	10 January 1995
				DE 4421399 C2	01 February 2001
JP	2013013281	A	17 January 2013	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/138093

A. 主题的分类 H02K 1/16 (2006.01) i 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																										
B. 检索领域 检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) H02K 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 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)) WPI, EPDOC, CNPAT, CNKI: 定子, 层叠, 叠片, 齿, 靴, 焊接, 凹, 凸, stator, laminate, stack, tooth, teeth, shoe, weld, concave, protrude																										
C. 相关文件 <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>X</td> <td>JP 2001057747 A (SANKYO SEIKI MGF CO., LTD.) 2001年 2月 27日 (2001 - 02 - 27) 说明书第[0031]-[0044]段, 图4</td> <td>1-3, 9</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2001057747 A (SANKYO SEIKI MGF CO., LTD.) 2001年 2月 27日 (2001 - 02 - 27) 说明书第[0031]-[0044]段, 图4</td> <td>4-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 210957935 U (德清三星机电科技有限公司) 2020年 7月 7日 (2020 - 07 - 07) 说明书第[0027]-[0035]段, 图1-3</td> <td>4-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 1627596 A (乐金电子天津电器有限公司) 2005年 6月 15日 (2005 - 06 - 15) 说明书第3页第1行至第4页第7行, 图3, 4a, 4b</td> <td>4-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 210949171 U (汇润电气有限公司) 2020年 7月 7日 (2020 - 07 - 07) 说明书第[0023]-[0038]段, 图1-4</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP H077876 A (MATSUSHITA DENKI SANGYO KK.) 1995年 1月 10日 (1995 - 01 - 10) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2013013281 A (DAIKIN KOGYO KK.) 2013年 1月 17日 (2013 - 01 - 17) 全文</td> <td>1-10</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	X	JP 2001057747 A (SANKYO SEIKI MGF CO., LTD.) 2001年 2月 27日 (2001 - 02 - 27) 说明书第[0031]-[0044]段, 图4	1-3, 9	Y	JP 2001057747 A (SANKYO SEIKI MGF CO., LTD.) 2001年 2月 27日 (2001 - 02 - 27) 说明书第[0031]-[0044]段, 图4	4-10	Y	CN 210957935 U (德清三星机电科技有限公司) 2020年 7月 7日 (2020 - 07 - 07) 说明书第[0027]-[0035]段, 图1-3	4-10	Y	CN 1627596 A (乐金电子天津电器有限公司) 2005年 6月 15日 (2005 - 06 - 15) 说明书第3页第1行至第4页第7行, 图3, 4a, 4b	4-10	Y	CN 210949171 U (汇润电气有限公司) 2020年 7月 7日 (2020 - 07 - 07) 说明书第[0023]-[0038]段, 图1-4	10	A	JP H077876 A (MATSUSHITA DENKI SANGYO KK.) 1995年 1月 10日 (1995 - 01 - 10) 全文	1-10	A	JP 2013013281 A (DAIKIN KOGYO KK.) 2013年 1月 17日 (2013 - 01 - 17) 全文	1-10
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
X	JP 2001057747 A (SANKYO SEIKI MGF CO., LTD.) 2001年 2月 27日 (2001 - 02 - 27) 说明书第[0031]-[0044]段, 图4	1-3, 9																								
Y	JP 2001057747 A (SANKYO SEIKI MGF CO., LTD.) 2001年 2月 27日 (2001 - 02 - 27) 说明书第[0031]-[0044]段, 图4	4-10																								
Y	CN 210957935 U (德清三星机电科技有限公司) 2020年 7月 7日 (2020 - 07 - 07) 说明书第[0027]-[0035]段, 图1-3	4-10																								
Y	CN 1627596 A (乐金电子天津电器有限公司) 2005年 6月 15日 (2005 - 06 - 15) 说明书第3页第1行至第4页第7行, 图3, 4a, 4b	4-10																								
Y	CN 210949171 U (汇润电气有限公司) 2020年 7月 7日 (2020 - 07 - 07) 说明书第[0023]-[0038]段, 图1-4	10																								
A	JP H077876 A (MATSUSHITA DENKI SANGYO KK.) 1995年 1月 10日 (1995 - 01 - 10) 全文	1-10																								
A	JP 2013013281 A (DAIKIN KOGYO KK.) 2013年 1月 17日 (2013 - 01 - 17) 全文	1-10																								
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																										
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “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) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “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 “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 “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 “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 “&” 同族专利的文件																										
国际检索实际完成的日期 2021年 7月 14日		国际检索报告邮寄日期 2021年 7月 30日																								
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		受权官员 姜娜 电话号码 86-(10)-53961260																								

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/138093

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)
JP	2001057747	A	2001年 2月 27日	无	
CN	210957935	U	2020年 7月 7日	无	
CN	1627596	A	2005年 6月 15日	无	
CN	210949171	U	2020年 7月 7日	无	
JP	H077876	A	1995年 1月 10日	JP 3430558 B2	2003年 7月 28日
				DE 4421399 A1	1994年 12月 22日
				JP H077876 A	1995年 1月 10日
				DE 4421399 C2	2001年 2月 1日
JP	2013013281	A	2013年 1月 17日	无	