

(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 2022/110436 A1

- (51) 国际专利分类号:
F04D 13/06 (2006.01) *F04D 29/42* (2006.01)
F04D 29/22 (2006.01) *F04D 29/08* (2006.01)
F04D 29/58 (2006.01) *H02K 21/22* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2020/139239
- (22) 国际申请日: 2020 年 12 月 25 日 (25.12.2020)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202011362590.4 2020 年 11 月 27 日 (27.11.2020) CN
- (71) 申请人: 瑞声声学科科技(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 MICROTCH (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)。凌芳华(LING, Fanghua); 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)。杨森森(YANG, Sensen); 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: 深圳中细软知识产权代理有限公司 (SHENZHEN CIPRUN INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD.); 中国广东省深圳市南山区桃源街道峰景社区龙珠七路040号中爱花园办公楼801, Guangdong 518000 (CN)。

(54) Title: BRUSHLESS DIRECT-CURRENT WATER PUMP

(54) 发明名称: 无刷直流水泵

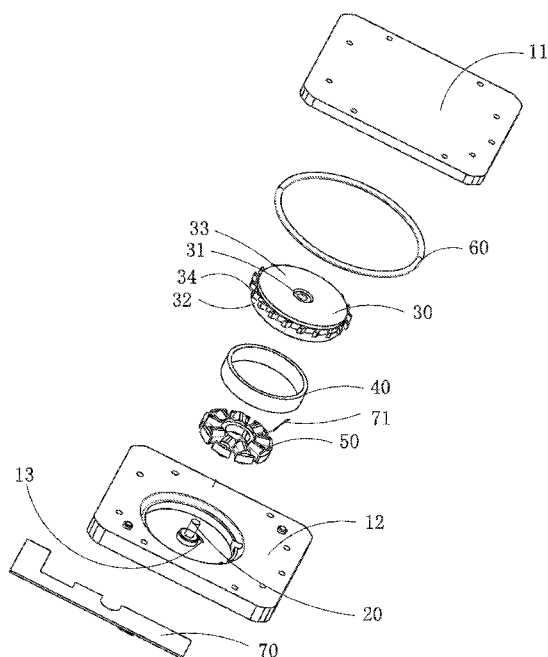


图 1

(57) Abstract: A brushless direct-current water pump, comprising a housing (10) having a cooling cavity, and an impeller assembly (30), a permanent magnet (40), and a coil winding (50) which are provided in the cooling cavity. The permanent magnet (40) is fixed to the impeller assembly (30); the coil winding (50) is fixed to the housing (10); the permanent magnet (40) is arranged opposite to and spaced apart from the coil winding (50). The coil winding (50) is energized to cause the permanent magnet (40) to rotate, and the permanent magnet (40) rotates to drive the impeller assembly (30) to rotate around the central axis of the coil winding (50).

(57) 摘要: 一种无刷直流水泵, 包括具有冷却腔的壳体(10)和均设置于冷却腔内的叶轮组件(30)、永磁体(40)和线圈绕组(50), 永磁体(40)固定于叶轮组件(30), 线圈绕组(50)固定于壳体(10), 永磁体(40)与线圈绕组(50)间隔相对设置, 线圈绕组(50)通电, 使永磁体(40)旋转, 永磁体(40)旋转带动叶轮组件(30)绕线圈绕组(50)的中心轴旋转。

(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))。

无刷直流水泵

技术领域

[0001] 本申请涉及水泵技术领域，更具体的，涉及一种无刷直流水泵。

背景技术

[0002] 微型无刷直流水泵包括叶轮和驱动叶轮旋转的电机组件，电机组件采用线圈和磁钢驱动，采用电磁原理，给线圈通电产生交变磁场，与磁钢相互作用，使叶轮转动，从而带动流体循环。

发明概述

技术问题

[0003] 现有技术中，线圈设置于水泵壳体外，磁钢设置于壳体内，线圈与磁钢之间间隔有壳体，由于壳体有厚度，不仅占用较大空间，缩小线圈的空间利用率，而且导致磁钢和线圈之间的磁隙较大，降低驱动力。

问题的解决方案

技术解决方案

[0004] 本申请的目的在于提供一种无刷直流水泵，增加线圈的空间利用率，降低磁隙，提高驱动力。

[0005] 本申请的技术方案如下：

[0006] 一种无刷直流水泵，包括具有冷却腔的壳体和均设置于所述冷却腔内的叶轮组件、永磁体和线圈绕组，所述永磁体固定于所述叶轮组件，所述线圈绕组固定于所述壳体，所述永磁体与所述线圈绕组间隔相对设置，所述线圈绕组通电，使所述永磁体旋转，所述永磁体旋转带动所述叶轮组件绕所述线圈绕组的中心轴旋转。

发明的有益效果

有益效果

[0007] 本申请的有益效果在于：

[0008] 通过使永磁体和线圈绕组均设置于冷却腔，去除了现有技术中永磁体和线圈绕组之间的壳体，不仅增加线圈的空间利用率，而且降低永磁体和线圈绕组之间的磁隙，提高驱动力。

对附图的简要说明

附图说明

[0009] 图1为本申请一具体实施例的无刷直流水泵的爆炸结构示意图。

[0010] 图2为图1所示的无刷直流水泵的整体结构示意图。

[0011] 图3为沿图2中A-A方向的截面结构示意图。

[0012] 图4为图1中永磁体和线圈绕组的结构示意图。

[0013] 图5为图2去除上壳体后的结构示意图。

[0014] 图6为图2去除上壳体和叶轮组件的结构示意图。

[0015] 图7为线圈采用的星形接线法的电路示意图。

[0016] 图8为线圈采用的三角形接线法的电路示意图。

发明实施例

本发明的实施方式

[0017] 下面结合附图和实施方式对本申请作进一步说明。

[0018] 参考图1-图6，本申请公开了一种无刷直流水泵，包括具有冷却腔的壳体10和均设置于冷却腔内的叶轮组件30、永磁体40和线圈绕组50，永磁体40固定于叶轮组件30，线圈绕组50通过胶合固定于壳体10，永磁体40与线圈绕组50间隔相对设置，线圈绕组50通电，使永磁体40旋转，永磁体40旋转带动叶轮组件30绕线圈绕组50的中心轴旋转。本申请将线圈绕组50也设置于冷却腔内，去除了现有技术中永磁体40和线圈绕组50之间的壳体10，不仅增加线圈52的空间利用率，而且降低永磁体40和线圈绕组50之间的磁隙，提高驱动力。可以通过增加线圈52匝数和提高永磁体40磁通量产生更强磁场，以及产生更大的驱动力，提高水泵的驱动性能。

[0019] 参考图1，壳体10包括上壳体11和下壳体12，上壳体11和下壳体12之间设置有密封圈60。通过紧固件将上壳体11和下壳体12组装成一体。

[0020] 参考图1和图2，无刷直流水泵还包括设置于壳体10外的线路板70，线路板70为

线圈绕组50供电，线路板70与线圈绕组50通过导线71相连接，壳体10上开设有供导线71穿过的开口13，开口13通过密封胶密封。在本具体实施例中，线路板70和导线71均设置于壳体10的凹槽内。

[0021] 参考图2，壳体10上开设有冷却液进口14和冷却液出口15，冷却液进口14和冷却液出口15均与冷却腔相通，叶轮组件30旋转带动冷却液在冷却腔内流动，实现冷却降温。冷却液进口14和冷却液出口15均对应于叶片34的位置。

[0022] 参考图1-图3，在一具体实施例中，还包括旋转轴20，旋转轴20固定于壳体10，永磁体40旋转带动叶轮组件30绕旋转轴20旋转。具体的，壳体10上设置有凸出壳体10表面的用于安装旋转轴20的安装座，安装座上设有安装孔，旋转轴20固定于安装孔。

[0023] 参考图1和图3，在一具体实施例中，叶轮组件30包括套设于旋转轴20的轴套31、与轴套31间隔相对设置的侧板32、连接轴套31和侧板32的轮盘33和设置于侧板32的远离旋转轴20的外侧的叶片34，轴套31、轮盘33和侧板32围成用于容纳永磁体40和线圈绕组50的容纳腔35，永磁体40固定于侧板32的靠近旋转轴20的内侧，线圈绕组50环绕旋转轴20设置，永磁体40环绕线圈绕组50设置。

[0024] 参考图1-图6，在一具体实施例中，线圈绕组50包括导磁体51和缠绕在导磁体51上的线圈52，线圈52的数量为多个，线圈52环绕旋转轴20设置，线圈52的中心轴与旋转轴20垂直，永磁体40环绕线圈绕组50设置，永磁体40与线圈52相对间隔设置。

[0025] 参考图4，在一具体实施例中，导磁体51包括固定于壳体10的轭部511、沿轭部511的朝与旋转轴20垂直且背离旋转轴20方向延伸的齿部512和设置于齿部512的背离轭部511的端部的端板513，线圈52缠绕于齿部512，端板513与永磁体40间隔相对设置。

[0026] 在一具体实施例中，轭部511为套设于旋转轴20的环形轭部，在本具体实施例中，环形轭部511套设于旋转轴20的安装座上，并通过胶合固定在安装座上。

[0027] 在一具体实施例中，端板513沿旋转轴20周向向两侧延伸，以扩大其与永磁体40正对的表面积，提高驱动力。

[0028] 在一具体实施例中，永磁体40为环形永磁体40，环形永磁体40可以为由多个间

断式永磁体构成的环绕线圈绕组50的环形永磁体，也可以是闭合环形永磁体。

[0029] 在一具体实施例中，线圈52为三相，三相线圈52分别绕旋转轴20周向均匀分布，三相即3根导线71，3根导线71分别缠绕在线圈52上，每根导线71以串联的方式缠绕在多个沿旋转轴20周向均匀分布的线圈52上，线圈52的总个数可以为3的整数倍，线圈52通电后，产生沿线圈绕组50径向方向的合成磁力，永磁体40的磁场方向垂直于线圈绕组50合成磁力的方向，永磁体40受到转动力矩，产生旋转。

[0030] 在本具体实施例中，线圈绕组50采用三相九绕组六极的接线方式实现驱动，具体的，线圈52为三相，线圈52的个数为9个，能够产生三对（即六个）电极，该三对电极的合力驱动永磁体40旋转。该种接线方式可以实现宽电压运行，提高驱动性能。

[0031] 具体的，线圈52可以采用星形接线法或三角形接线法，参考图7和图8，三相导线71分别标记为W、V和U，字母后面的数字1代表电流流入方向，数字2代表电流流出方向，圆圈代表电连接。

[0032] 以上所述的仅是本申请的实施方式，在此应当指出，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本申请创造构思的前提下，还可以做出改进，但这些均属于本申请的保护范围。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种无刷直流水泵，其特征在于，包括具有冷却腔的壳体和均设置于所述冷却腔内叶轮组件、永磁体和线圈绕组，所述永磁体固定于所述叶轮组件，所述线圈绕组固定于所述壳体，所述永磁体与所述线圈绕组间隔相对设置，所述线圈绕组通电，使所述永磁体旋转，所述永磁体旋转带动所述叶轮组件绕所述线圈绕组的中心轴旋转。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的无刷直流水泵，其特征在于，所述永磁体为环形永磁体，所述环形永磁体环绕所述线圈绕组设置。
- [权利要求 3] 根据权利要求2所述的无刷直流水泵，其特征在于，还包括旋转轴，所述旋转轴固定于所述壳体，所述永磁体旋转带动所述叶轮组件绕所述旋转轴旋转，所述线圈绕组包括导磁体和缠绕在所述导磁体上的线圈，所述线圈的数量为多个，所述线圈环绕所述旋转轴设置，所述线圈的中心轴与所述旋转轴垂直，所述永磁体与所述线圈间隔相对设置。
- [权利要求 4] 根据权利要求3所述的无刷直流水泵，其特征在于，所述导磁体包括固定于所述壳体的轭部、沿所述轭部的朝与所述旋转轴垂直且背离所述旋转轴方向延伸的齿部和设置于所述齿部的背离所述轭部的端部的端板，所述线圈缠绕于所述齿部，所述端板与所述永磁体间隔相对设置。
- [权利要求 5] 根据权利要求4所述的无刷直流水泵，其特征在于，所述轭部为套设于所述旋转轴的环形轭部。
- [权利要求 6] 根据权利要求4所述的无刷直流水泵，其特征在于，所述端板沿所述旋转轴周向向两侧延伸。
- [权利要求 7] 根据权利要求3所述的无刷直流水泵，其特征在于，所述线圈绕组为三相，所述线圈的个数为9个，所述线圈绕组采用星形接线法或三角形接线法。
- [权利要求 8] 根据权利要求3所述的无刷直流水泵，其特征在于，所述叶轮组件包括套设于所述旋转轴的轴套、与所述轴套间隔相对设置的侧板、连接

所述轴套和所述侧板的轮盘和设置于所述侧板的远离所述旋转轴的外侧的叶片，所述轴套、所述轮盘和所述侧板围成用于容纳所述永磁体和所述线圈绕组的容纳腔，所述永磁体固定于所述侧板的靠近所述旋转轴的内侧。

[权利要求 9] 根据权利要求1所述的无刷直流水泵，其特征在于，还包括设置于所述壳体外的线路板，所述线路板与所述线圈绕组通过导线相连接，所述壳体上开设有供所述导线穿过的开口，所述开口通过密封胶密封。

[权利要求 10] 根据权利要求1所述的无刷直流水泵，其特征在于，所述壳体上开设有冷却液进口和冷却液出口，所述冷却液进口和所述冷却液出口均与所述冷却腔相连通。

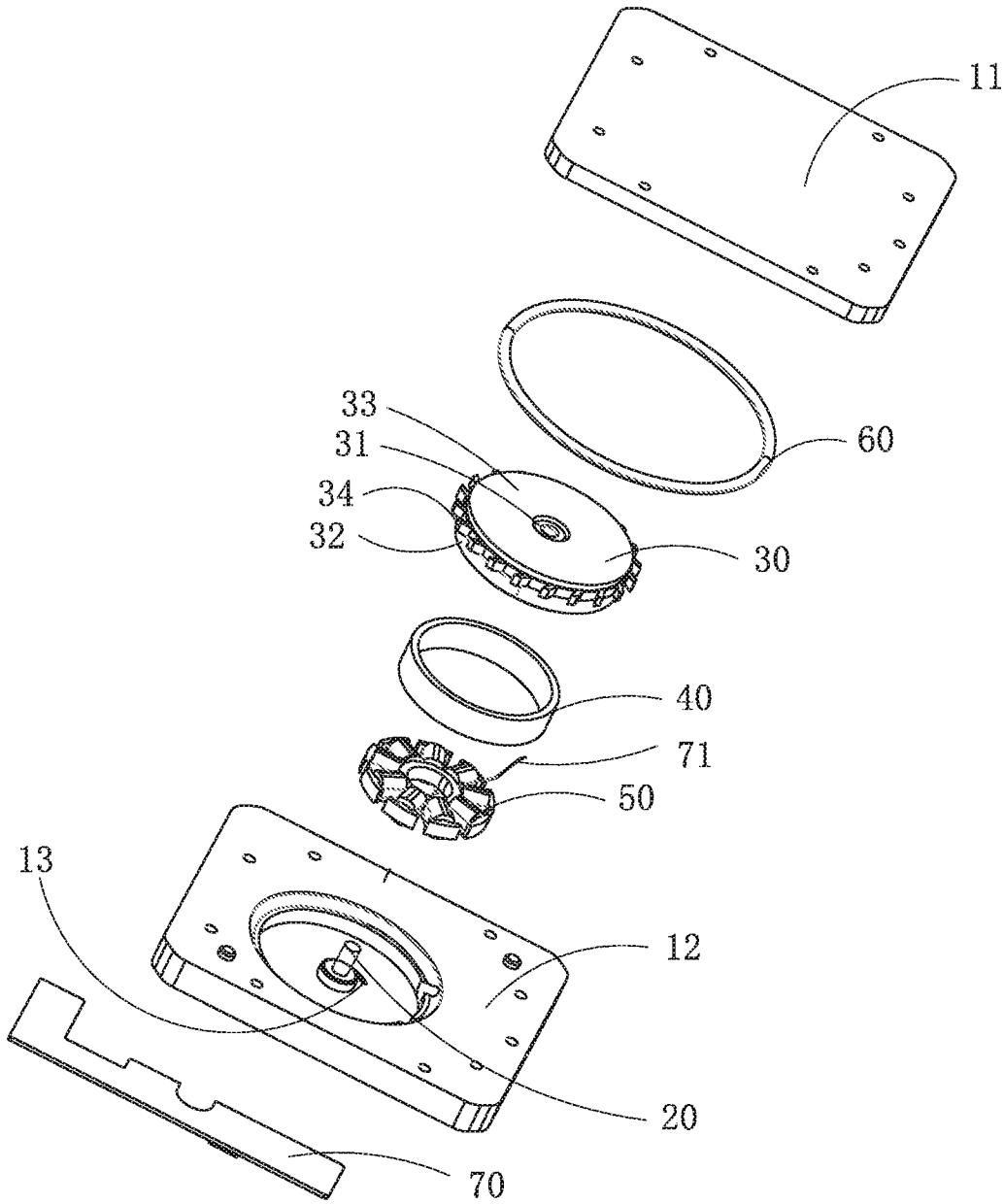


图 1

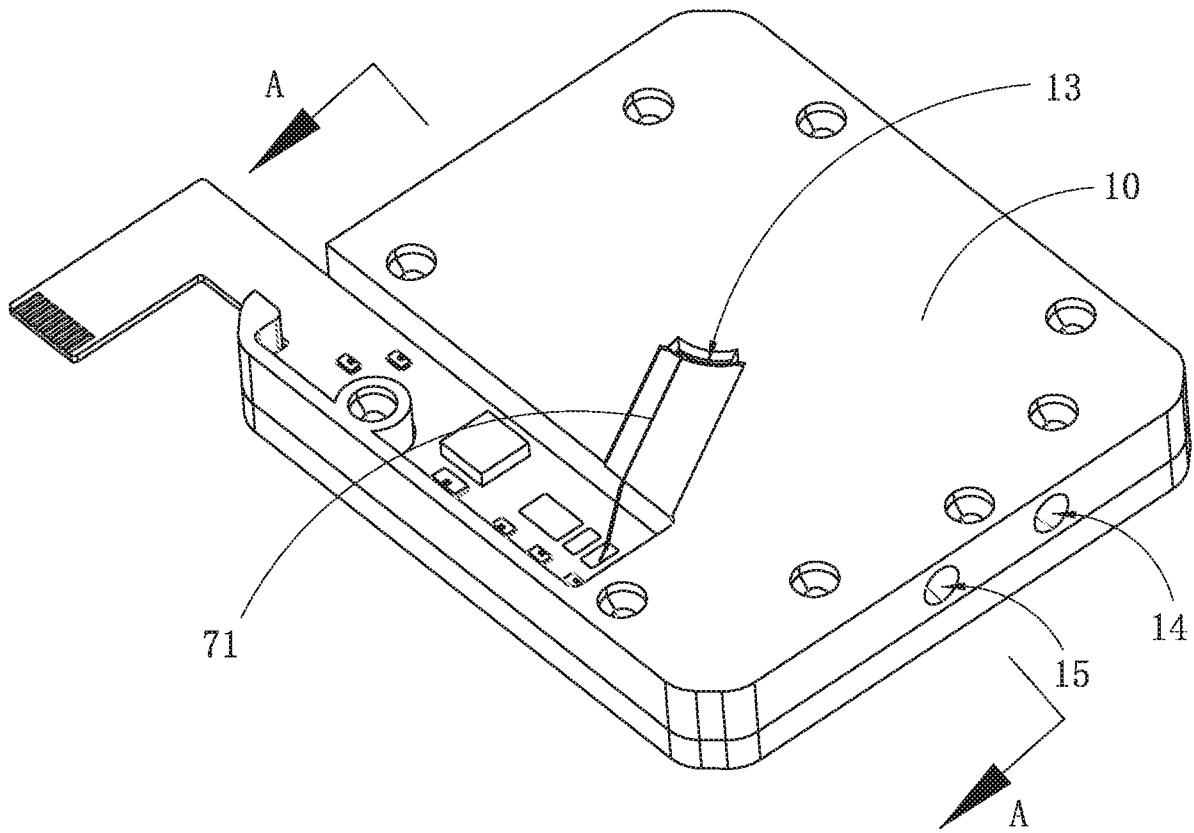


图2

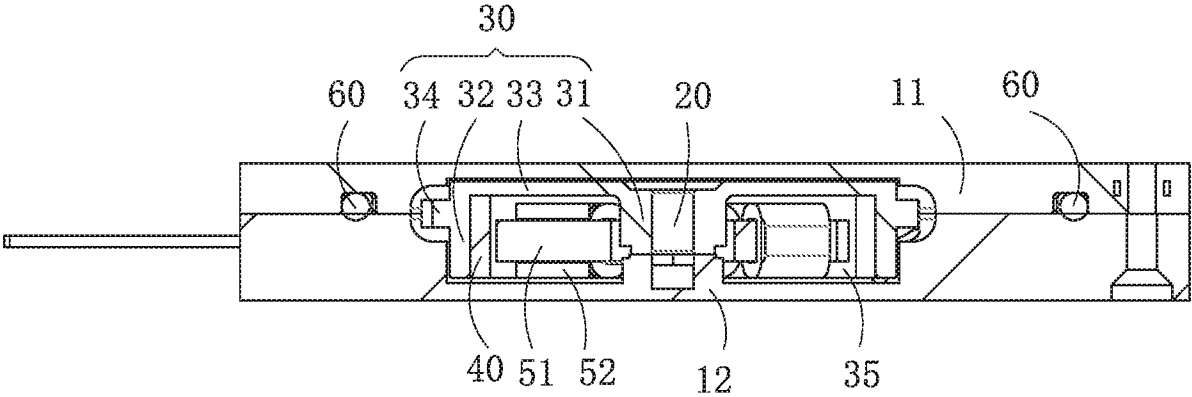


图3

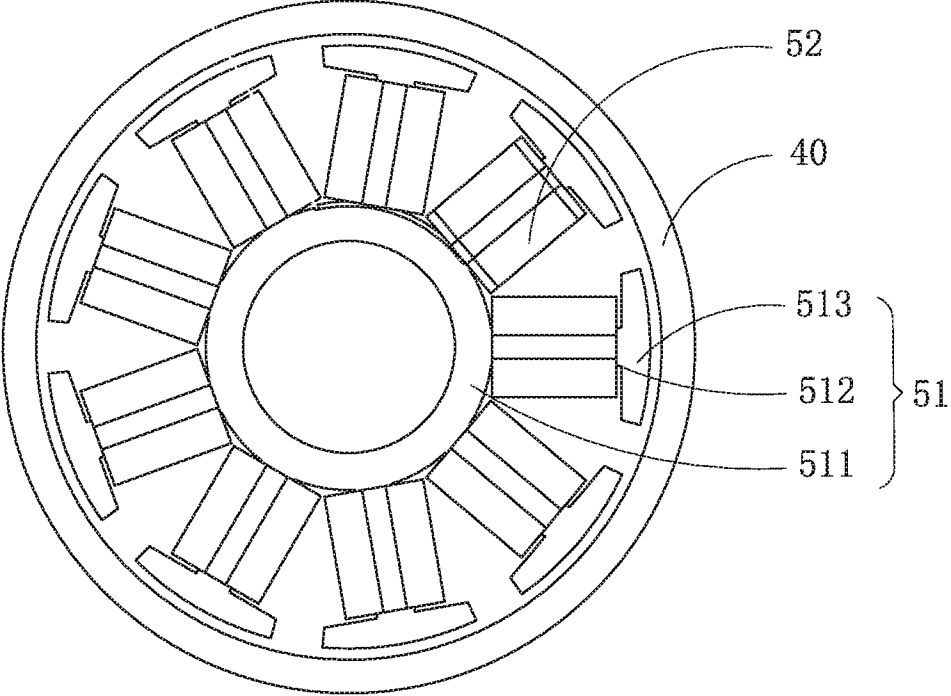


图4

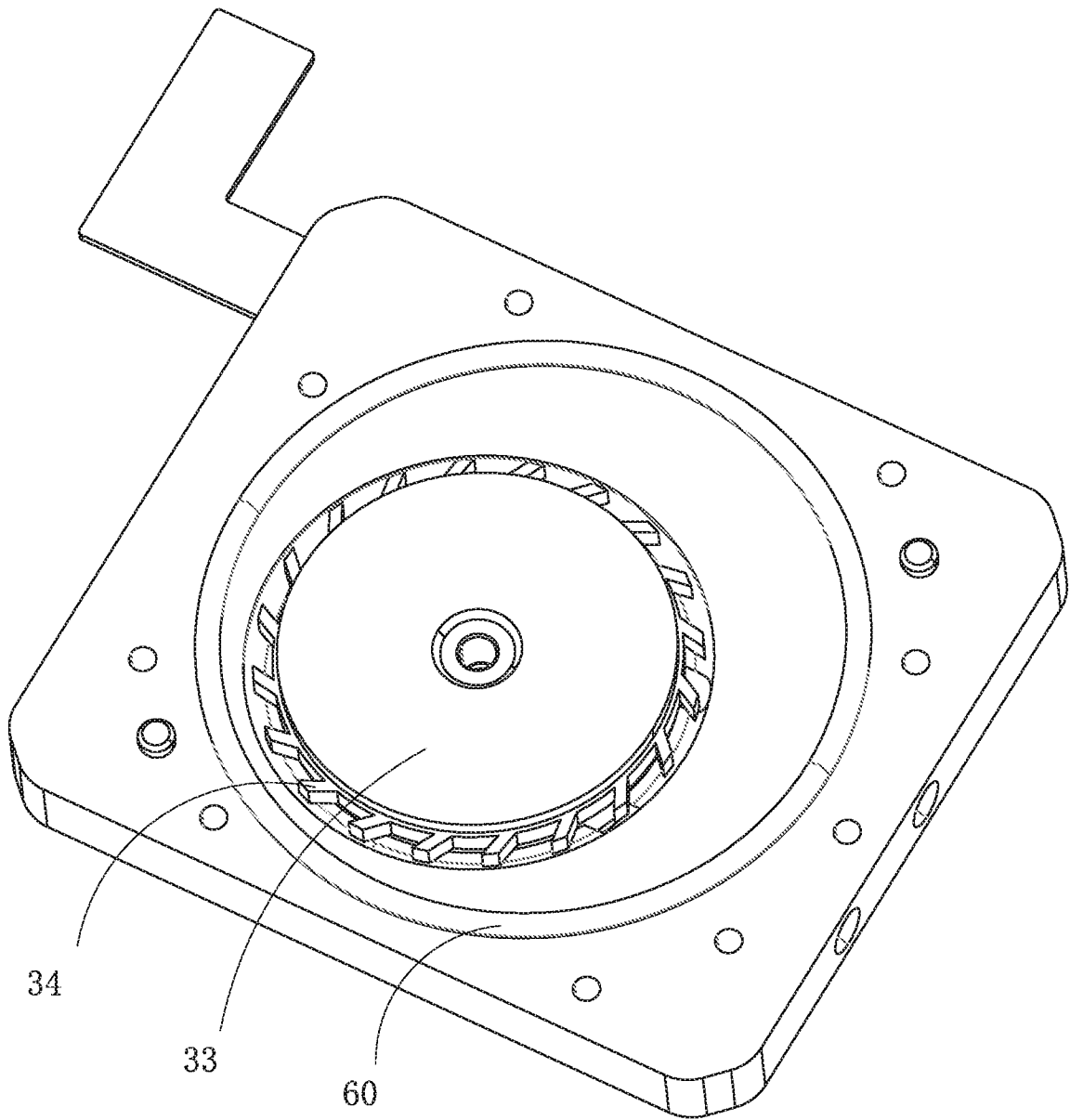


图5

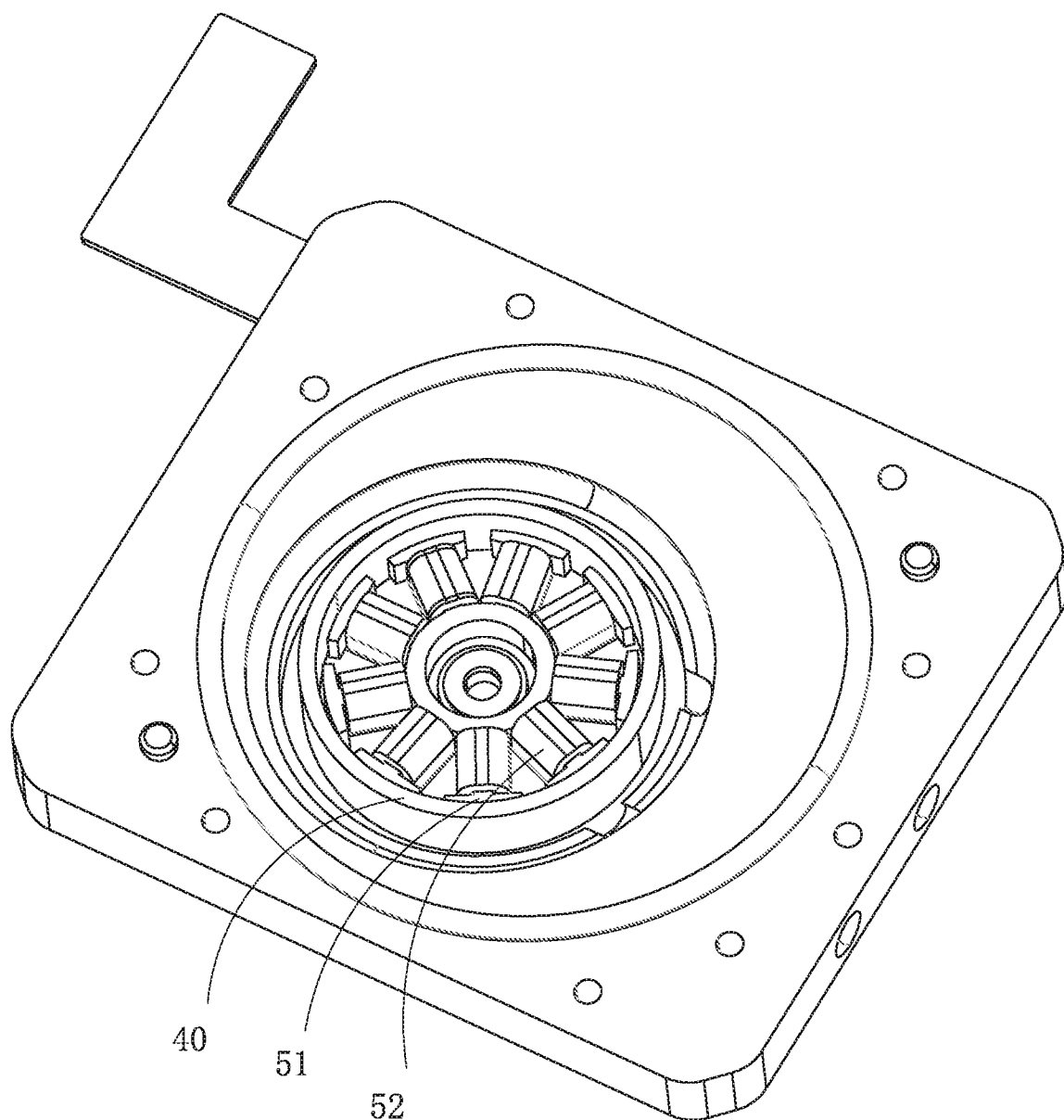


图6

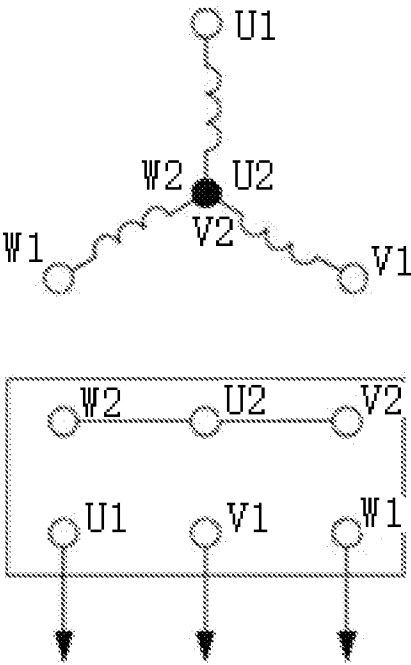


图7

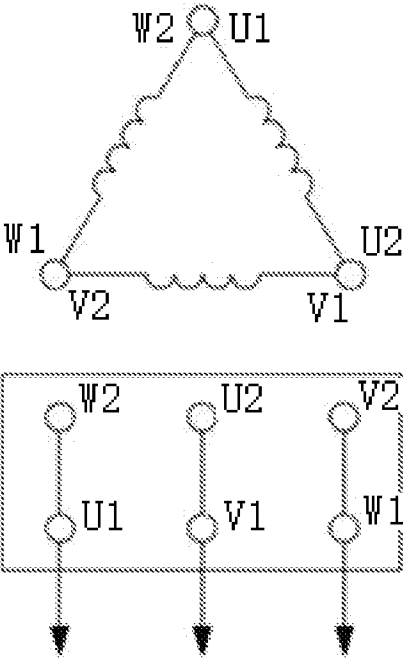


图8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/139239

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04D 13/06(2006.01)i; F04D 29/22(2006.01)i; F04D 29/58(2006.01)i; F04D 29/42(2006.01)i; F04D 29/08(2006.01)i; H02K 21/22(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)

F04D; 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)

CNABS; VEN; CNTXT; USTXT; WOTXT; EPTXT; CNKI: 瑞声, 许德涛, 张奇, 凌芳华, 杨森森, 泵, 冷却, 磁, 线圈, 转子, 定子, pump+, cool+, magnet+, coil+, rotor+, stator+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2011153549 A (NIDEC SANKYO CORP.) 11 August 2011 (2011-08-11) description, paragraphs [0019]-[0046], and figures 1-7	1-10
Y	CN 105927557 A (CHENGDU SHUYUNDA TECHNOLOGY CO., LTD.) 07 September 2016 (2016-09-07) description, paragraphs [0016]-[0018], and figures 1 and 2	1-10
A	CN 2649818 Y (LIAO, Yankai) 20 October 2004 (2004-10-20) entire document	1-10
A	JP S60150498 A (NIHON RADIATOR CO.) 08 August 1985 (1985-08-08) 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

05 July 2021

Date of mailing of the international search report

27 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/CN2020/139239

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2011153549	A	11 August 2011	None	
CN	105927557	A	07 September 2016	None	
CN	2649818	Y	20 October 2004	None	
JP	S60150498	A	08 August 1985	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/139239

A. 主题的分类

F04D 13/06(2006.01)i; F04D 29/22(2006.01)i; F04D 29/58(2006.01)i; F04D 29/42(2006.01)i; F04D 29/08(2006.01)i; H02K 21/22(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)

F04D; 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))

CNABS;VEN;CNTXT;USTXT;WOTXT;EPTXT;CNKI: 瑞声, 许德涛, 张奇, 凌芳华, 杨森森, 泵, 冷却, 磁, 线圈, 转子, 定子, pump+, cool+, magnet+, coil+, rotor+, stator+

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
Y	JP 2011153549 A (NIDEC SANKYO CORP) 2011年 8月 11日 (2011 - 08 - 11) 说明书第[0019]-[0046]段, 附图1-7	1-10
Y	CN 105927557 A (成都蜀云达科技有限公司) 2016年 9月 7日 (2016 - 09 - 07) 说明书第[0016]-[0018]段, 附图1、2	1-10
A	CN 2649818 Y (廖彦凯) 2004年 10月 20日 (2004 - 10 - 20) 全文	1-10
A	JP S60150498 A (NIHON RADIATOR CO) 1985年 8月 8日 (1985 - 08 - 08) 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 5日

国际检索报告邮寄日期

2021年 7月 27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

叶映芳

电话号码 86-(512)-88995429

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/139239

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	2011153549	A	2011年 8月 11日	无	
CN	105927557	A	2016年 9月 7日	无	
CN	2649818	Y	2004年 10月 20日	无	
JP	S60150498	A	1985年 8月 8日	无	