(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
2024 年 7 月 4 日 (04.07.2024)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2024/140143 A1

(51) 国际专利分类号:
H02K 1/32 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/137896

(22) 国际申请日: 2023 年 12 月 11 日 (11.12.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202211674685.9 2022年12月26日 (26.12.2022) CN

(71) 申请人:蔚来动力科技（合肥）有限公司(**XPT EDS (HEFEI) CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国安徽省合肥市经济技术开发区宿松路3963号恒创智能科技园F幢, Anhui 230601 (CN)。

(72) 发明人:李节宝(**LI, Jiebao**); 中国安徽省合肥市经济技术开发区宿松路3963号恒创智能科技园F幢, Anhui 230601 (CN)。 李悦姣(**LI, Yuejiao**); 中国安徽省合肥市经济技术开发区宿松路3963号恒创智能科技园F幢, Anhui 230601 (CN)。 王迪(**WANG, Di**); 中国安徽省合肥市经济技术开发区宿松路3963号恒创智能科技园F幢, Anhui 230601 (CN)。 徐士龙(**XU, Shilong**); 中国安徽省合肥市经济技术开发区宿松路3963号恒创智能科技园F幢, Anhui 230601 (CN)。 李忠亮(**LI, Zhongliang**); 中国安徽省合肥市经济技术开发区宿松路3963号恒创智能科技园F幢, Anhui 230601 (CN)。

(74) 代理人:北京市竞天公诚律师事务所(**BEIJING JINGTIAN AND GONGCHENG**); 中国北京市朝阳区建国路77号华贸中心3号写字楼34层, Beijing 100025 (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,

(54) **Title:** ELECTRIC MOTOR COOLING SYSTEM, ELECTRIC MOTOR AND ROTOR THEREOF

(54) 发明名称: 电机冷却系统、电机及其转子

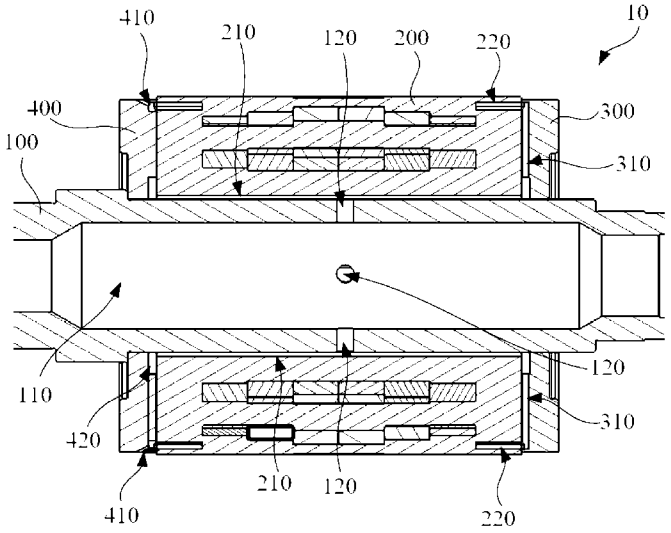


图 1

(57) **Abstract:** The present invention relates to an electric motor cooling system, an electric motor and a rotor thereof. The rotor comprises a rotating shaft, a rotor core, a first end cover and a second end cover, wherein first communication passages on the first end cover and second communication passages on the second end cover are respectively in communication with two ends of first liquid passages; a cooling liquid flows into the first liquid passages of the rotor core and is divided into two parts, which respectively flow towards the first communication passages and the second communication passages; the cooling liquid flowing into the first communication passages can enter second liquid passages and flow in the second liquid passages towards the second end cover; and the cooling liquid flowing into the second communication passages can enter third liquid passages and flow in the third liquid passages towards the first

WO 2024/140143 A1

[见续页]

BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))。

end cover. The third liquid passages and the second liquid passages are spaced apart from each other around the axis of the rotating shaft, and thus cooling liquids can apply opposite balance forces to the rotor core during the flowing process of the cooling liquid, thereby ensuring the dynamic balance of the rotor during a rotating process.

(57) 摘要: 本发明涉及一种电机冷却系统、电机及其转子，转子包括转轴、转子铁芯、第一端盖及第二端盖。第一端盖上的第一连通通道与第二端盖上的第二连通通道分别与第一过液通道的两端连通，冷却液流入到转子铁芯的第一过液通道内，并分成两部分分别朝第一连通通道与第二连通通道流动。流动至第一连通通道内的冷却液能够进入到第二过液通道，并在第二过液通道内朝第二端盖的方向流动；流动至第二连通通道内的冷却液能够进入到第三过液通道，并在第三过液通道内朝第一端盖的方向流动。由于第三过液通道与第二过液通道绕转轴的轴线间隔设置，能够实现冷却液在流动过程中向转子铁芯施加在相反的均衡力，进而保证转子在转动过程中的动平衡。

Ref: JDP230667PCT

电机冷却系统、电机及其转子

技术领域

本发明涉及电机技术领域，特别是涉及电机冷却系统、电机及其转子。

背景技术

随着新能源汽车等应用对电机功率密度、电机效率的需求越来越高，要求新能源汽车驱动电机在更小的体积下具有更高的峰值扭矩及电机效率。目前车用驱动电机冷却系统主要有液冷、水冷两种，液冷较水冷系统能够直接与电机的绕组接触，导热效率高，提升电机性能，因此在电机系统中被广泛引用。电机运行时，转子发热效率直接影响电机的使用性能。而传统的电机转子的散热结构依然存在结构复杂，散热效果差的问题。

发明内容

基于此，有必要针对上述问题，提供一种结构更加简单，且散热冷却效果更好的电机冷却系统、电机及其转子。

一种电机的转子，所述转子包括转轴、转子铁芯、第一端盖及第二端盖，所述转子铁芯套设于所述转轴，所述转子铁芯靠近所述转轴的位置形成有第一过液通道，所述转子铁芯远离所述转轴的位置还形成有沿所述转轴的轴线方向贯穿所述转子铁芯的第二过液通道及第三过液通道，所述第三过液通道与所述第二过液通道绕所述转轴的轴线间隔设置；所述第一端盖和所述第二端盖均套设于所述转轴上并分别连接于所述转子铁芯的两端上，所述第一端盖上形成有第一连通通道及第一甩液孔，所述第二端盖上形成有第二连通通道及第二甩液孔，所述第一过液通道的一端与所述第二过液通道的一端通过所述第一连通通道连通，所述第二过液通道的另一端与所述第二甩液孔连通；所述第一过液通道的另一端与所述第三过液通道的一端通过所述第二连通通道连通，所述第三过液通道的另一端与所述第一甩液孔连通。

在其中一个实施例中，所述第二过液通道与所述第三过液通道相对于所述转轴的轴线

对称设置。

在其中一个实施例中，所述第二过液通道的数量为至少两个，全部所述第二过液通道绕所述转轴的轴线间隔布置，所述第三过液通道的数量与所述第二过液通道的数量相一致，每相邻两个所述第二过液通道之间设置有一所述第三过液通道；所述第一连通通道的数量与所述第二过液通道的数量一致，每一所述第二过液通道对应与一所述第一连通通道连通；所述第二连通通道的数量与所述第三过液通道的数量一致，每一所述第三过液通道对应与一所述第二连通通道连通。

在其中一个实施例中，全部所述第二过液通道绕所述转轴的轴线等间距均匀布置，且每一所述第三过液通道与与之相邻的两个所述第二过液通道之间的间距相同。

在其中一个实施例中，所述第一甩液孔的数量与所述第三过液通道的数量一致，每一所述第一甩液孔均位于相邻两个所述第一连通通道之间，每一所述第三过液通道远离所述第二连通通道的另一端均与一所述第一甩液孔连通；所述第二甩液孔的数量与所述第二过液通道的数量一致，每一所述第二甩液孔均位于相邻两个所述第二连通通道之间，每一所述第二过液通道远离所述第一连通通道的另一端均与一所述第二甩液孔连通。

在其中一个实施例中，所述转子铁芯朝向所述转轴的内壁上形成有沿所述转轴的轴线方向贯穿所述转子铁芯的过液凹槽，所述过液凹槽与所述转轴的外壁围成所述第一过液通道；所述转轴内形成有进液通道，所述转轴的外壁上开设有与所述进液通道连通的出液孔；所述出液孔与所述第一过液通道连通。

在其中一个实施例中，所述出液孔与所述第一端盖之间的间距及与所述第二端盖之间的间距一致。

在其中一个实施例中，所述出液孔的数量为至少两个，全部所述出液孔绕所述转轴的轴线间隔设置，所述第一过液通道的数量与所述出液孔的数量一致，每一所述出液孔均对应于一所述第一过液通道对应连通。

在其中一个实施例中，所述第一连通通道包括第一过渡槽段及第一弧形槽段，所述第一弧形槽段的弧线方向为所述转子的转动方向，所述第一过渡槽段的一端与所述第一弧形槽段连通，另一端与所述第一过液通道连通，所述第二过液通道的一端与所述第一弧形槽段对接连通；和/或

所述第二连通通道包括第二过渡槽段及第二弧形槽段，所述第二弧形槽段的弧线方向为所述转子的转动方向，所述第二过渡槽段的一端与所述第二弧形槽段连通，另一端与所述第一过液通道连通，所述第三过液通道的一端与所述第二弧形槽段对接连通。

在其中一个实施例中，所述第一过渡槽段的另一端均与所述第一汇聚槽连通；所述第

二过渡槽段的另一端均与所述第二汇聚槽连通。

在其中一个实施例中，所述第二过液通道为曲线形通道；和/或所述第三过液通道为曲线形通道。

一种电机，所述电机包括如上所述的转子。

上述电机及其转子，冷却液首先流入到转子铁芯靠近转轴的第一过液通道，由于第一端盖上的第一连通通道与第二端盖上的第二连通通道分别与第一过液通道的两端连通，进而使得第一过液通道内的冷却液分成两部分分别朝第一连通通道与第二连通通道流动。流动至第一连通通道内的冷却液能够进一步进入到第二过液通道，并在第二过液通道内朝第二端盖的方向流动并由第二甩液孔甩出；流动至第二连通通道内的冷却液能够进一步进入到第三过液通道，并在第三过液通道内朝第一端盖的方向流动并由第一甩液孔甩出。由于第三过液通道与第二过液通道绕转轴的轴线间隔设置，而第二过液通道与第三过液通道内冷却液朝相反的方向流动，且第一过液通道内的冷却液分成两部分也朝相反的方向流动，能够实现冷却液在流动过程中向转子铁芯施加相反的均衡力，进而保证转子在转动过程中的动平衡。

一种电机冷却系统，所述电机冷却系统包括如上所述的电机及输送装置，所述输送装置用于输送冷却液至所述第一过液通道。

一种电动车，所述电动车包括控制器、减速器和上所述的电机冷却系统，所述控制器与所述电机连接以控制所述电机工作，所述减速器与所述电机的转子的转轴相连。

附图说明

构成本申请的一部分的附图用来提供对本发明的进一步理解，本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明，并不构成对本发明的不当限定。

为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

此外，附图并不是 1:1 的比例绘制，并且各个元件的相对尺寸在附图中仅示例地绘制，而不一定按照真实比例绘制。在附图中：

图 1 为一实施例中的电子的转子的剖视图；

图 2 为图 1 中的转子铁芯的侧视图；

图 3 为图 1 中的转轴的主视图；

图 4 为图 3 所示的转轴的剖视图；

图 5 为图 1 中的第一端盖的侧视图；

图 6 为图 5 所示的第一端盖在一实施例的侧剖视图；

图 7 为图 1 中的第二端盖在一实施例中的侧剖视图；

图 8 为图 1 所示的电机的转子的侧视图；

图 9 为图 8 所示的电机的转子在一实施例中的冷却液流动示意图；

图 10 为图 1 所示的电机的转子的侧视图；

图 11 为图 10 所示的电机的转子在另一实施例中的冷却液流动示意图。

附图标记说明：

10、转子；100、转轴；110、进液通道；120、出液孔；200、转子铁芯；210、第一过液通道；220、第二过液通道；230、第三过液通道；300、第一端盖；310、第一连通通道；311、第一过渡槽段；312、第一弧形槽段；320、第一甩液孔；321、第一连通孔；322、第一甩出槽；330、第一穿孔；400、第二端盖；410、第二甩液孔；411、第二连通孔；412、第二甩出槽；420、第二连通通道；421、第二过渡槽段；422、第二弧形槽段；430、第二穿孔。

具体实施方式

为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明。但是本发明能够以很多不同于在此描述的其它方式来实施，本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下做类似改进，因此本发明不受下面公开的具体实施例的限制。

一实施例中，电机冷却系统可以应用在机械设备中，用于对电机进行散热和冷却。例如，机械设备可以是电动车、加工设备、工程机械等任意机械装置。

具体地，可通过在电机冷却系统中设置流道，并采用冷却液作为换热介质，使冷却液

在流道内流动而带走电机产生的热量，以实现电机的散热和冷却。冷却液可以是润滑油。当然，冷却液也可以为其他具有绝缘性质的冷却工质，对此不做限制。

一实施例中，电机冷却系统还可以包括电机及输送装置，所述输送装置用于输送冷却液至电机，便于实现对电机的冷却作用。输送装置可以用于为冷却液提供动力，以驱使冷却液流动以带走电机热量。

一实施例中，电机冷却系统还包括换热器，可以利用换热器的热交换能够将高温冷却液的热量吸收，以实现对冷却液的换热降温，使冷却液可以再次使用。即，换热器可用于对携带有电机热量的冷却液进行换热使其冷却，进而使冷却液可重复进行使用。

参阅图 1 及图 2，一实施例中，电机包括转子 10，转子 10 包括转轴 100、转子铁芯 200、第一端盖 300 及第二端盖 400，转子铁芯 200 套设于转轴 100 上，转子铁芯 200 靠近转轴 100 的位置形成有第一过液通道 210，转子铁芯 200 远离转轴 100 的位置还形成有沿转轴 100 的轴线方向贯穿转子铁芯 200 的第二过液通道 220 及第三过液通道 230，第三过液通道 230 与第二过液通道 220 绕转轴 100 的轴线间隔设置；第一端盖 300 和第二端盖 400 均套设于转轴 100 上并分别连接于转子铁芯 200 的两端上，第一端盖 300 上形成有第一连通通道 310，第一过液通道 210 的一端与第二过液通道 220 的一端通过第一连通通道 310 连通；第二端盖 400 上形成有第二连通通道 420（如图 7 所示），第一过液通道 210 的另一端与第三过液通道 230 的一端通过第二连通通道 420 连通。

若认为转子铁芯 200 具有沿着转轴 100 的轴线方向间隔开的两个端面（图 2 示意的图 1 中的转子铁芯的侧视图展示了转子铁芯 200 的其中一个端面），第二过液通道 220 及第三过液通道 230 沿转轴 100 的轴线方向贯穿转子铁芯 200 指的是，第二过液通道 220 的两端、第三过液通道 230 的两端分别延伸至这两个端面。

冷却液首先流入到转子铁芯 200 靠近转轴 100 的第一过液通道 210，由于第一端盖 300 上的第一连通通道 310 与第二端盖 400 上的第二连通通道 420 分别与第一过液通道 210 的两端连通，进而使得第一过液通道 210 内的冷却液分成两部分分别朝第一连通通道 310 与第二连通通道 420 流动。流动至第一连通通道 310 内的冷却液能够进一步进入到第二过液通道 220，并在第二过液通道 220 内朝第二端盖 400 的方向流动；流动至第二连通通道 420 内的冷却液能够进一步进入到第三过液通道 230，并在第三过液通道 230 内朝第一端盖 300 的方向流动。因此，第二过液通道 220 与第三过液通道 230 内冷却液朝相反的方向流动，且第一过液通道 210 内的冷却液分成两部分也朝相反的方向流动，能够实现冷却液在流动过程中向转子铁芯 200 施加相反方向的均衡力，进而便于保证转子 10 在转动过程中的动平衡。

同时由于第三过液通道 230 与第二过液通道 220 绕转轴 100 的轴线间隔设置，且位于远离转轴 100 的位置，进而冷却相对远离转轴 100 位置的部分的转子铁芯 200。而第一过液通道 210 靠近转轴 100 设置，进而冷却靠近转轴 100 部分的转子铁芯 200，加强对转子铁芯 200 的冷却效果。

在本实施例中，第三过液通道 230 与第二过液通道 220 绕转轴 100 的轴线间隔设置；也可以理解为第三过液通道 230 与第二过液通道 220 沿转轴 100 的周向间隔设置。

参阅图 1，一实施例中，第一端盖 300 连接于转子铁芯 200 的一端，第二端盖 400 连接于转子铁芯 200 的另一端。从而通过设置第一端盖 300 和第二端盖 400，并使第一端盖 300 和第二端盖 400 分别连接于转子铁芯 200 的两端，能够将转子铁芯 200 牢固的固定在转轴 100 上，提高转子 10 整体结构的强度和稳定性。转子铁芯 200、第一端盖 300 和第二端盖 400 均套设于转轴 100，从而可以在转轴 100 的旋转作用下被带动而一起旋转。

具体地，第一端盖 300 上开设有第一穿孔 330，第二端盖 400 上开设有第二穿孔 430，转轴 100 的两端分别穿设于第一穿孔 330 与第二穿孔 430 内。

参阅图 1，一实施例中，转子铁芯 200 朝向转轴 100 的内壁上形成有沿转轴 100 的轴线方向贯穿转子铁芯 200 的过液凹槽，过液凹槽与转轴 100 的外壁围成第一过液通道 210。若认为转子铁芯 200 具有沿着转轴 100 的轴线方向间隔开的两个端面（图 2 示意的图 1 中的转子铁芯的侧视图展示了转子铁芯 200 的其中一个端面），过液凹槽沿转轴 100 的轴线方向贯穿转子铁芯 200 指的是，过液凹槽的两端分别延伸至这两个端面。由于第一过液通道 210 通过转子铁芯 200 朝向转轴 100 的内壁的过液凹槽与转轴 100 的外壁围成，使得第一过液通道 210 的形成简单，降低第一过液通道 210 形成的复杂度；且冷却液能够经过第一过液通道 210 后，继续在第二过液通道 220 与第三过液通道 230 内流动，能够加强对转子铁芯 200 的冷却效果，实现对转子铁芯 200 内侧及靠近外侧的部分的冷却。

参阅图 1、图 3 及图 4，一实施例中，转轴 100 内形成有进液通道 110，转轴 100 的外壁上开设有与进液通道 110 连通的出液孔 120；出液孔 120 与第一过液通道 210 连通。在需要向第一过液通道 210 通入冷却液时，可以通过进液通道 110 输送冷却液，然后转子 10 在转动的过程中，冷却液通过出液孔 120 甩出至第一过液通道 210 内，提高冷却液流通的效率。

具体地，进液通道 110 贯穿转轴 100 的一端，以便于通过这一端输送冷却液至进液通道 110 内。

一实施例中，所述输送装置用于输送冷却液至第一过液通道 210。在本实施例中，输送装置用于输送冷却液至进液通道 110。

参阅图 1，一实施例中，出液孔 120 与第一端盖 300 之间的间距及与第二端盖 400 之间的间距一致。通过出液孔 120 甩出的冷却液能够均等地流向第一端盖 300 及第二端盖 400，进一步保证转子 10 在转动过程中的动力平衡。

一实施例中，出液孔 120 的数量为至少两个，全部出液孔 120 绕转轴 100 的轴线间隔设置，第一过液通道 210 的数量与出液孔 120 的数量一致，每一出液孔 120 均对应于一第一过液通道 210 对应连通。具体地，全部出液孔 120 绕转轴 100 的轴线均匀间隔设置，且第一过液通道 210 绕转轴 100 的轴线均匀间隔设置。通过设置至少两个出液孔 120 与至少两个第一过液通道 210，能够提高对转子铁芯 200 的冷却效果，同时全部出液孔 120 与第一过液通道 210 均匀布置，能够进一步保证冷却液的均等流动，保证转子 10 在转动过程中的动力平衡。在其他实施例中，各个出液孔 120 绕转轴 100 的轴线可以不均匀布置，只要能够保证通过各个出液孔120 排出冷却液至各个第一过液通道210 内即可。

在本实施例中，出液孔 120 的数量为四个，对应地第一过液通道 210 的数量为四个，每一出液孔 120 对应与一第一过液通道 210 连通。

一实施例中，第二过液通道 220 与第三过液通道 230 相对于第一过液通道 210 均远离转轴 100 设置。即第二过液通道 220 与第三过液通道 230 均位于第一过液通道 210 的外侧，可以理解为第二过液通道 220 与第三过液通道 230 均相对于第一过液通道 210 靠近转子铁芯 200 的外壁设置，能够有效利用第二过液通道 220 与第三过液通道 230 冷却转子铁芯 200 的靠近外侧的部分。具体地，第二过液通道 220 与第三过液通道 230 均靠近转子铁芯 200 的外壁设置。

一实施例中，第一过液通道 210 的长度方向与转轴 100 的轴线方向一致，即第一过液通道 210 内的冷却液能够沿着转轴 100 的轴线方向流通。具体地，过液凹槽为沿着转轴 100 轴线方向的条形凹槽，能够进一步降低加工第一过液通道 210 的难度，进一步降低结构的复杂度。

一实施例中，第二过液通道 220 可以是减重孔、磁钢孔或其他任何工艺孔。例如，当第二过液通道 220 是磁钢孔时，对应的磁钢可以用膨胀涂层或磁钢胶的方式进行固定，而避免使用注塑方式导致堵塞孔道。

一实施例中，第二过液通道 220 为曲线形通道。第二过液通道 220 相对于转轴 100 的轴线弯曲，进而能够有效延长第二过液通道 220 的长度，延长第二过液通道 220 冷却液的流通路径，以提高对转子铁芯 200 的冷却散热效果。由于第二过液通道 220 为曲线形

通道，进而在图 2 所示的转子 10 中，沿着转轴 100 的轴线方向只能显示部分第二过液通道 220。例如，转子铁芯 200 由铁芯冲片冲压成型后进行叠压，所有冲片上的孔都在同一个位置，当电机设计采用转子斜极设计时，恰好可以形成呈曲线的第二过液通道 220。

在另一实施例中，第二过液通道 220 还可以为直线形的通道，第二过液通道 220 的长度方向为转轴 100 的轴线方向。

一实施例中，第三过液通道 230 可以是减重孔、磁钢孔或其他任何工艺孔。例如，当第三过液通道 230 是磁钢孔时，对应的磁钢可以用膨胀涂层或磁钢胶的方式进行固定，而避免使用注塑方式导致堵塞孔道。

一实施例中，第三过液通道 230 为曲线形通道。第三过液通道 230 相对于转轴 100 的轴线弯曲，进而能够有效延长第三过液通道 230 的长度，延长第三过液通道 230 冷却液的流通路径，以提高对转子铁芯 200 的冷却散热效果。由于第三过液通道 230 为曲线形通道，进而在图 2 所示的转子 10 中，沿着转轴 100 的轴线方向只能显示部分第三过液通道 230。例如，转子铁芯 200 由铁芯冲片冲压成型后进行叠压，所有冲片上的孔都在同一个位置，当电机设计采用转子斜极设计时，恰好可以形成呈曲线的第三过液通道 230。

在另一实施例中，第三过液通道 230 还可以为直线形的通道，第三过液通 10 道 230 的长度方向为转轴 100 的轴线方向。

参阅图 1 及图 2，一实施例中，第三过液通道 230 与第二过液通道 220 相对于转轴 100 的轴线对称设置。通过对称设置的第二过液通道 220 与第三过液通道 230，能够保证冷却液施加给转轴 100 上的力对称且相反，进而进一步保证转子 10 在转动过程中的动力平衡。在其他实施例中，第三过液通道 230 与第二过液通道 220 相对于转轴 100 的轴线也可以不对称设置，只要保证第三过液通道 230 与第二过液通道 220 内的冷却液流动方向相反即可。

参阅图 1 及图 2，一实施例中，第二过液通道 220 的数量为至少两个，全部第二过液通道 220 绕转轴 100 的轴线间隔布置，第三过液通道 230 的数量与第二过液通道 220 的数量相一致，每相邻两个第二过液通道 220 之间设置有一第三过液通道 230。具体地，全部第二过液通道 220 绕转轴 100 的轴线等间距均匀布置。通过在每相邻两个第二过液通道 220 之间均设置有一第三过液通道 230，使得第二过液通道 220 与第三过液通道 230 的数量一致，进而冷却液朝第一端盖 300 流动的数量与冷却液朝第二端盖 400 流动的数量相一致，朝不同方向流动的冷却液为转子铁芯 200 施加数量一致且方向不同的力，保证转子铁芯 200 转动过程中的动力平衡。

在另一些实施例中，各个第二过液通道 220 绕转轴 100 的轴线的间距还可以不相等。

具体地，每一第三过液通道 230 与与之相邻的两个第二过液通道 220 之间的间距相同。通过第三过液通道 230 与相邻两个第二过液通道 220 的之间的间距相同，能够保证冷却液产生的不同方向力绕转轴 100 的轴线均匀布置，进而能够更进一步保证转子铁芯 200 转动过程中的动力平衡。

在本实施例中，如图 2 所示，第二过液通道 220 的数量为四个，第三过液通道 230 的数量也为四个，第二过液通道 220 与第三过液通道 230 均绕转轴 100 的轴线均匀布置。在其他实施例中，第二过液通道 220 的数量与第三过液通道 230 的数量一致，可以均为两个、三个、五个等数目个。

一并参阅图 5 及图 6，一实施例中，第一连通通道 310 的数量与第二过液通道 220 的数量一致，每一第二过液通道 220 对应与一第一连通通道 310 连通；第二连通通道 420 的数量与第三过液通道 230 的数量一致，每一第三过液通道 230 对应与一第二连通通道 420 连通。通过设置第一连通通道 310 与第二连通通道 420 的数量分别与第二过液通道 220 及第三过液通道 230 的数量相一致，保证冷却液能够分别通过各个第一连通通道 310 及各个第二连通通道 420 分别进入到第二过液通道 220 与第三过液通道 230 内。

一实施例中，第一端盖 300 上还开设有第一汇聚槽，各个第一过液通道 210 的一端均与第一汇聚槽连通，各个第一连通通道 310 均与第一汇聚槽连通。具体地，第一穿孔 330 开设于第一汇聚槽的底壁上。通过设置第一汇聚槽能够便于使得第一过液通道 210 流出的冷却液进入到第一汇聚槽内，并由第一汇聚槽分别进入到各个第一连通通道 310 内。因此，第一过液通道 210 的数量不必受到第一连通通道 310 的约束，第一过液通道 210 的布置位置也可以不用受到第一连通通道 310 设置位置的约束。

具体地，第一汇聚槽为绕第一穿孔 330 的环形凹槽，第一过液通道 210 的一端与第一汇聚槽的内环侧连通，第一连通通道 310 由第一汇聚槽的外环侧与第一汇聚槽连通。

另一实施例中，第一汇聚槽还可以省略，第一过液通道 210 的数量与第一连通通道 310 的数量一致，每一第一连通通道 310 均与一第一过液通道 210 的一端对应连通。

一实施例中，第一连通通道 310 包括第一过渡槽段 311 及第一弧形槽段 312，第一过渡槽段 311 的一端与第一弧形槽段 312 连通，另一端与第一过液通道 210 连通，第二过液通道 220 的一端与第一弧形槽段 312 对接连通。具体地，第一过渡槽段 311 的另一端均与第一汇聚槽连通。通过设置第一弧形槽段 312 能够延长第一连通通道 310 的长度，便于实现第一过液通道 210 与第二过液通道 220 的连通。由于第一连通通道 310 的长度增加，能够增加第一连通通道 310 储存冷却液的能力，进而增加通过第一连通通道 310 实现的冷却效果。

在本实施例中，第一弧形槽段 312 的弧线方向为转子 10 的转动方向。通过将第一弧形槽段 312 的弧线方向设置为转子 10 的转动方向，能够使得转子铁芯 200 在转动的过程中使得冷却液有效充满第一弧形槽段 312，保证冷却效果。

参阅图 2 及图 7，一实施例中，第二端盖 400 上还开设有第二汇聚槽，各个第一过液通道 210 的另一端均与第二汇聚槽连通，各个第二连通通道 420 均与第二汇聚槽连通。具体地，第二穿孔 430 开设有于第二汇聚槽的底壁上。通过设置第二汇聚槽能够便于使得第一过液通道 210 流出的另一部分冷却液进入到第二汇聚槽内，并由第二汇聚槽分别进入到各个第二连通通道 420 内。因此，第一过液通道 210 的数量不必受到第二连通通道 420 的约束，第一过液通道 210 的布置位置也可以不用受到第二连通通道 420 设置位置的约束。

具体地，第二汇聚槽为绕第二穿孔 430 的环形凹槽，第一过液通道 210 的另一端与第二汇聚槽的内环侧连通，第二连通通道 420 由第二汇聚槽的外环侧与第二汇聚槽连通。

另一实施例中，第二汇聚槽还可以省略，第一过液通道 210 的数量与第二连通通道 420 的数量一致，每一第二连通通道 420 均与一第二过液通道 220 的一端对应连通。

一实施例中，第二连通通道 420 包括第二过渡槽段 421 及第二弧形槽段 422，第二过渡槽段 421 的一端与第二弧形槽段 422 连通，另一端与第一过液通道 210 连通，第三过液通道 230 的一端与第二弧形槽段 422 对接连通。具体地，第二过渡槽段 421 的另一端均与第二汇聚槽连通。通过设置第二弧形槽段 422 能够延长第二连通通道 420 的长度，一方面便于实现第二过液通道 220 与第二过液通道 220 的连通，另一方面能够增加第二连通通道 420 储存冷却液的能力，进而增加通过第二连通通道 420 的冷却效果。

在本实施例中，第二弧形槽段 422 的弧线方向为转子 10 的转动方向。通过将第二弧形槽段 422 的弧线方向设置为转子 10 的转动方向，能够使得转子铁芯 200 在转动的过程中，以使冷却液有效充满第二弧形槽段 422，保证冷却效果。

参阅图 1、图 6 及图 7，一实施例中，第一连通通道 310 形成于第一端盖 300 朝向转子铁芯 200 的表面上。第二连通通道 420 形成于第二端盖 400 朝向转子铁芯 200 的表面上。

参阅图 1，一实施例中，第二过液通道 220 远离第一连通通道 310 的一端与转子铁芯 200 外侧空间连通。第三过液通道 230 远离第二连通通道 420 的一端与转子铁芯 200 外侧空间连通。第二过液通道 220 内的冷却液能够由第一端盖 300 向第二端盖 400 的方向流动，并由第二端盖 400 的一侧甩出；第三过液通道 230 内的冷却液能够由第二端盖

400 向第一端盖 300 的方向流动，并由第一端盖 300 的一侧甩出，实现冷却液的流动。

参阅图 1、图 6 与图 7，一实施例中，第一端盖 300 上形成有第一甩液孔 320，其中与第三过液通道 230 的另一端与第一甩液孔 320 连通。第三过液通道 230 内的冷却液能够由第一甩液孔 320 甩出。具体地，第一甩液孔 320 的数量与第三过液通道 230 的数量一致，每一第一甩液孔 320 均位于相邻两个第一连通通道 310 之间，每一第三过液通道 230 远离第二连通通道 420 的另一端均与一第一甩液孔 320 连通。通过设置第一甩液孔 320 能够便于实现第三过液通道 230 从第一端盖 300 的一侧甩出。

在本实施例中，第一甩液孔 320 包括第一连通孔 321 及第一甩出槽 322，第一甩出槽 322 开设于第一端盖 300 上，第一连通孔 321 与第一甩出槽 322 连通，且贯穿第一端盖 300。通过设置第一甩出槽 322 便于与第三过液通道 230 对接连通，通过第一连通孔 321 便于冷却液的甩出。

具体地，第一甩出槽 322 为弧形槽，且第一甩出槽 322 的弧形方向为转轴 100 的转动方向，进而冷却液从第一连通孔 321 甩出。

一实施例中，第二端盖 400 上形成有第二甩液孔 410，第二过液通道 220 远 20 离第一连通通道 310 的另一端与第二甩液孔 410 连通。第二过液通道 220 内的冷却液能够通过第二甩液孔 410 甩出至转子铁芯 200 外侧的空间。

具体地，第二甩液孔 410 的数量与第二过液通道 220 的数量一致，每一第二甩液孔 410 均位于相邻两个第二连通通道 420 之间，每一第二过液通道 220 远离第一连通通道 310 的另一端均与一第二甩液孔 410 连通。通过设置第二甩液孔 410 能够便于实现第二过液通道 220 从第二端盖 400 的一侧甩出。

在本实施例中，第二甩液孔 410 包括第二连通孔 411 及第二甩出槽 412，第二甩出槽 412 开设于第二端盖 400 上，第二连通孔 411 与第二甩出槽 412 连通，且贯穿第二端盖 400。通过设置第二甩出槽 412 便于与第二过液通道 220 对接连通，通过第二连通孔 411 便于冷却液的甩出。

具体地，第二甩出槽 412 为弧形槽，且第二甩出槽 412 的弧形方向为转轴 100 的转动方向，进而冷却液从第二连通孔 411 甩出。

参阅图 1、图 6 及图 7，一实施例中，第一端盖 300 与第二端盖 400 为对称结构。其中第一连通通道 310 在轴线方向与第二甩液孔 410 的位置对应，第二连通通道 420 在

轴线方向与第一甩液孔 320 的位置对应。具体地，第一端盖 300 与第二端盖 400 的结构一致，在安装时，以使第一连通通道 310 在轴线方向与第二甩液孔 410 的位置对应，第二连通通道 420 在轴线方向与第一甩液孔 320 的位置对应即可。通过将第一端盖 300 与第二端盖 400 的结构设计为一样的能够更进一步保证转子 10 两端的动平衡，更进一步保证转子 10 在转动过程中的动平衡。

在其他实施例中，还可以根据连通与甩液要求，第一端盖 300 与第二端盖 400 设置为不一致的。

参阅图 1、图 8 及图 9，其中，图 9 中的 5 幅图，依照空心箭头所指的顺序，分别为图 8 所示的转子 10 沿 C-C 的剖视图，图 8 所示的转子 10 沿 E-E 的剖视图，图 8 所示的转子 10 沿 F-F 的剖视图，图 8 所示的转子 10 沿 E-E 的剖视图，图 8 所示的转子 10 沿 C-C 的剖视图。因此，如图 9 中的每幅图中的箭头所指，冷却液进入到转轴 100 的进液通道 110 内，然后通过出液孔 120 甩入到转子铁芯 200 与转轴 100 之间形成的第一过液通道 210。第一过液通道 210 内的一部分冷却液向第一端盖 300 的方向流通，进而流入到第一端盖 300 的第一连通通道 310 内，并由第一连通通道 310 进一步流入到第二过液通道 220 内。然后第二过液通道 220 内的冷却液由第一端盖 300 朝第二端盖 400 的方向流通，直至流入到第二端盖 400 上的第二甩液孔 410 内，并通过第二甩液孔 410 甩出。

参阅图 1、图 10 及图 11，其中，图 11 中的 5 幅图，依照空心箭头所指的顺序，分别为图 10 所示的转子 10 沿 I-I 的剖视图，图 10 所示的转子 10 沿 J-J 的剖视图，图 10 所示的转子 10 沿 K-K 的剖视图，图 10 所示的转子 10 沿 J-J 的剖视图，图 10 所示的转子 10 沿 I-I 的剖视图。冷却液进入到转轴 100 的进液通道 110 内，然后通过出液孔 120 甩入到转子铁芯 200 与转轴 100 之间形成的第一过液通道 210。第一过液通道 210 内的另一部分冷却液向第二端盖 400 的方向流通，进而流入到第二端盖 400 的第二连通通道 420 内，由第二连通通道 420 流通至第三过液通道 230 内。然后第三过液通道 230 内的冷却液由第二端盖 400 朝第一端盖 300 的方向流通，直至流入到第一端盖 300 上的第一甩液孔 320 内并通过第一甩液孔 320 甩出。

结合图 9 及图 11 可知，进入到第一过液通道 210 内的冷却液分别朝第一端盖 300 与第二端盖 400 两个方向流通，而第一连通通道 310 与第二连通通道 420 分别与第二过液通道 220 与第三过液通道 230 连通，以使第二过液通道 220 与第三过液通道 230 内的冷却液朝不同的方向流通，在增强冷却散热效果的同时，使得第二过液通道 220 与第

三过液通道 230 内的冷却液在流通过程中分别向转子铁芯 200 施加方向不同的力，进一步保证转子 10 在转动过程中的动平衡。

在至少部分实施例中，电机的转子 10 具有如下优点的至少其中之一：

1、通过均匀设置的第一过液通道 210、第二过液通道 220、第三过液通道 230 及出液孔 120，以及对称设置的第一端盖 300 及第二端盖 400，能够有效保证转子 10 在冷却散热过程中的动平衡，提高转子 10 运行的稳定性；

2、通过设置第一过液通道 210，能够冷却转子铁芯 200 靠近转轴 100 的内侧的部分，通过设置第二过液通道 220 及第三过液通道 230，能够冷却转子铁芯 200 靠近外侧的部分，从而可以对转子铁芯 200 进行充分的冷却，降低转子铁芯 200 退磁温升的风险，以保证转子铁芯 200 的磁性稳定，可靠性高，提升电机持续性能，有利于电机的高速化发展趋势；

3、上述转子 10 的结构设置更加简单，在保证冷却散热的基础上，能够有效降低成本。

一实施例中的电动车，电动车包括控制器、减速器和上述任一实施例中的电机冷却系统，所述控制器与所述电机连接以控制所述电机工作，所述减速器与所述电机的转子 10 的转轴 100 相连。本申请的实施例的电动车，电机的转子铁芯 200 能得到有效、持续的散热，工作可靠性高，因此整车性能得到保障。

一实施例中，电动车可以为但不仅限于为电动小汽车、电动巴士、电动摩托等。

以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合，为使描述简洁，未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述，然而，只要这些技术特征的组合不存在矛盾，都应当认为是本说明书记载的范围。

以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本发明的保护范围。因此，本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

在本发明的描述中，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”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关

系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，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发明的限制。

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至少一个该特征。在本发明的描述中，“多个”的含义是至少两个，例如两个，三个等，除非另有明确具体的限定。

在本发明中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；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，除非另有明确的限定。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发明中的具体含义。

在本发明中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触，或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且，第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方，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”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方，或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

需要说明的是，当元件被称为“固定于”或“设置于”另一个元件，它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件，它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。本文所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“上”、“下”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的，并不表示是唯一的实施方式。

权利要求书

1、一种电机的转子，其特征在于，所述转子包括：

转轴；

转子铁芯，所述转子铁芯套设于所述转轴，所述转子铁芯靠近所述转轴的位置形成有第一过液通道，所述转子铁芯远离所述转轴的位置还形成有沿所述转轴的轴线方向贯穿所述转子铁芯的第二过液通道及第三过液通道，所述第三过液通道与所述第二过液通道绕所述转轴的轴线间隔设置；

第一端盖及第二端盖，所述第一端盖和所述第二端盖均套设于所述转轴上并分别连接于所述转子铁芯的两端上，所述第一端盖上形成有第一连通通道及第一甩液孔，所述第二端盖上形成有第二连通通道及第二甩液孔，所述第一过液通道的一端与所述第二过液通道的一端通过所述第一连通通道连通，所述第二过液通道的另一端与所述第二甩液孔连通；所述第一过液通道的另一端与所述第三过液通道的一端通过所述第二连通通道连通，所述第三过液通道的另一端与所述第一甩液孔连通。

2、根据权利要求 1 所述的电机的转子，其特征在于，所述第二过液通道与所述第三过液通道相对于所述转轴的轴线对称设置。

3、根据权利要求 1 所述的电机的转子，其特征在于，所述第二过液通道的数量为至少两个，全部所述第二过液通道绕所述转轴的轴线间隔布置，所述第三过液通道的数量与所述第二过液通道的数量相一致，每相邻两个所述第二过液通道之间设置有一所述第三过液通道；

所述第一连通通道的数量与所述第二过液通道的数量一致，每一所述第二过液通道对应与一所述第一连通通道连通；所述第二连通通道的数量与所述第三过液通道的数量一致，每一所述第三过液通道对应与一所述第二连通通道连通。

4、根据权利要求 3 所述的电机的转子，其特征在于，全部所述第二过液通道绕所述转轴的轴线等间距均匀布置，且每一所述第三过液通道与与之相邻的两个所述第二过液通道之间的间距相同。

5、根据权利要求 3 所述的电机的转子，其特征在于，所述第一甩液孔的数量与所述第三过液通道的数量一致，每一所述第一甩液孔均位于相邻两个所述第一连通通道之间，每一所述第三过液通道远离所述第二连通通道的另一端均与一所述第一甩液孔连通；所述第二甩液孔的数量与所述第二过液通道的数量一致，每一所述第二甩液孔均位于相邻两个所述第二连通通道之间，每一所述第二过液通道远离所述第一连通通道的另一端均与一所述第二甩液孔连通。

6、根据权利要求 3-5 任一项所述的电机的转子，其特征在于，所述转子铁芯朝向所述转轴的内壁上形成有沿所述转轴的轴线方向贯穿所述转子铁芯的过液凹槽，所述过液凹槽与所述转轴的外壁围成所述第一过液通道；所述转轴内形成有进液通道，所述转轴的外壁上开设有与所述进液通道连通的出液孔；所述出液孔与所述第一过液通道连通。

7、根据权利要求 6 所述的电机的转子，其特征在于，所述出液孔与所述第一端盖之间的间距及与所述第二端盖之间的间距一致；和/或

所述出液孔的数量为至少两个，全部所述出液孔绕所述转轴的轴线间隔设置，所述第一过液通道的数量与所述出液孔的数量一致，每一所述出液孔均对应于一所述第一过液通道对应连通。

8、根据权利要求 1-5 任一项所述的电机的转子，其特征在于，所述第一连通通道包括第一过渡槽段及第一弧形槽段，所述第一弧形槽段的弧线方向为所述转子的转动方向，所述第一过渡槽段的一端与所述第一弧形槽段连通，另一端与所述第一过液通道连通，所述第二过液通道的一端与所述第一弧形槽段对接连通；和/或

所述第二连通通道包括第二过渡槽段及第二弧形槽段，所述第二弧形槽段的弧线方向为所述转子的转动方向，所述第二过渡槽段的一端与所述第二弧形槽段连通，另一端与所述第一过液通道连通，所述第三过液通道的一端与所述第二弧形槽段对接连通；和/或

所述第二过液通道为曲线形通道；和/或所述第三过液通道为曲线形通道。

9、一种电机，其特征在于，所述电机包括如权利要求 1-8 任一项所述的转子。

10、一种电机冷却系统，其特征在于，所述电机冷却系统包括：如权利要求 9 所述的电机；及输送装置，所述输送装置用于输送冷却液至所述第一过液通道。

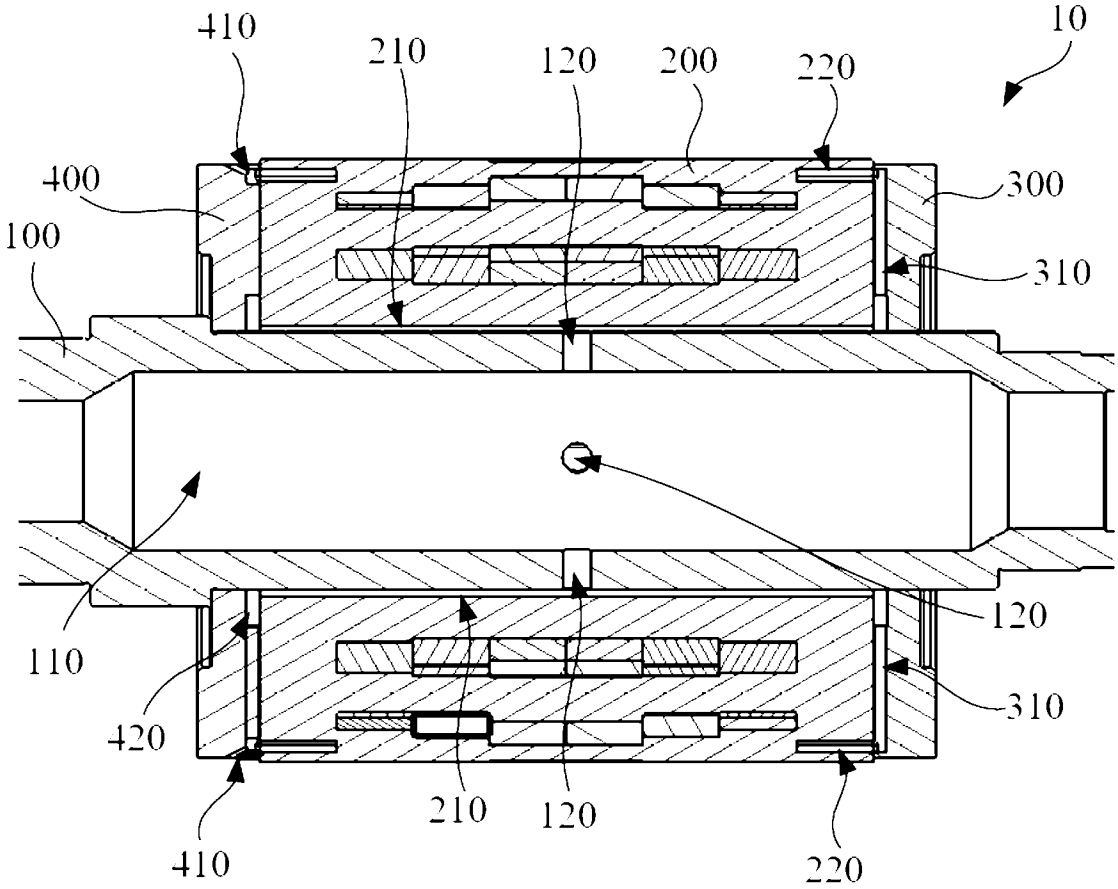

410
210
120
200
220
10
400
300
100
310
120
110
310
420
210
120
410
220

图 1

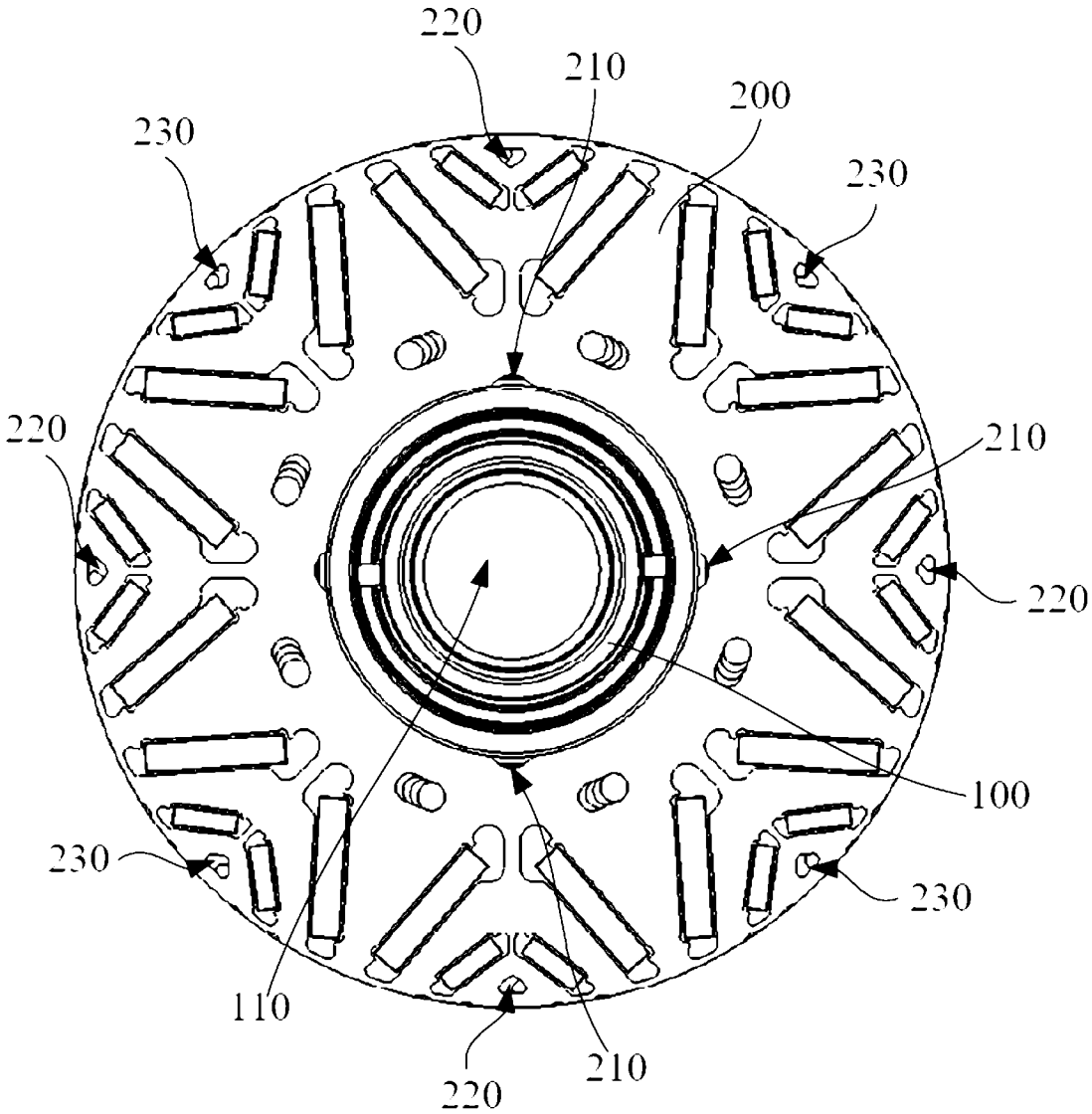


图 2

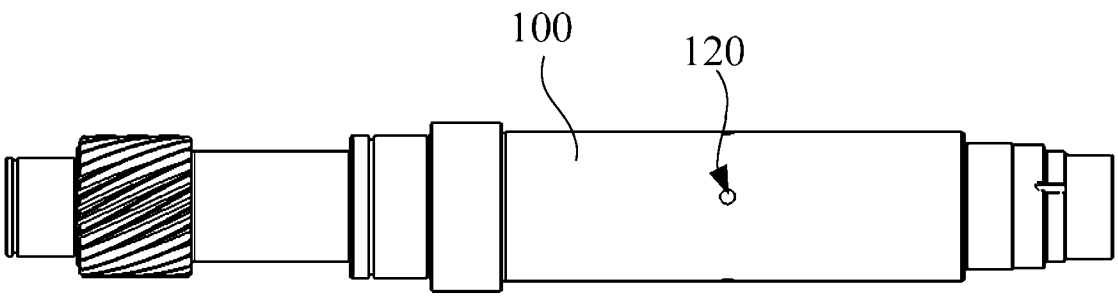


图 3

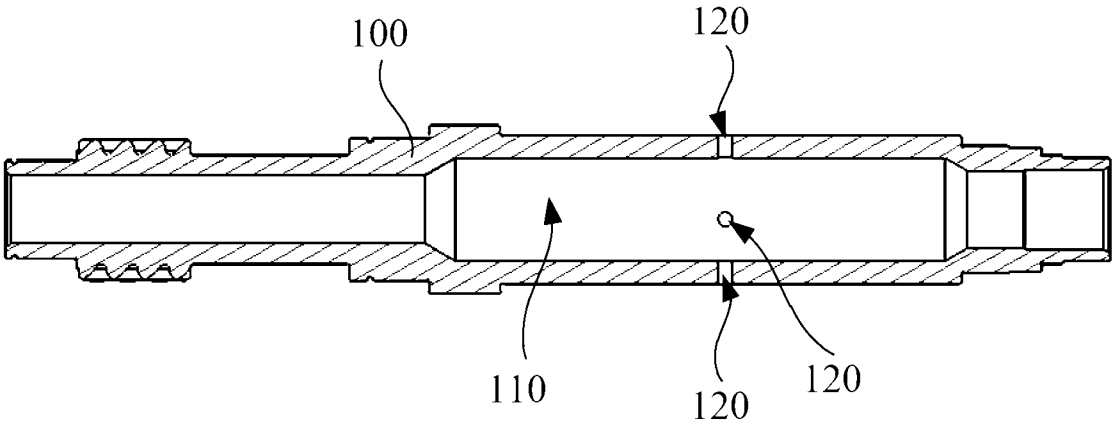


图 4

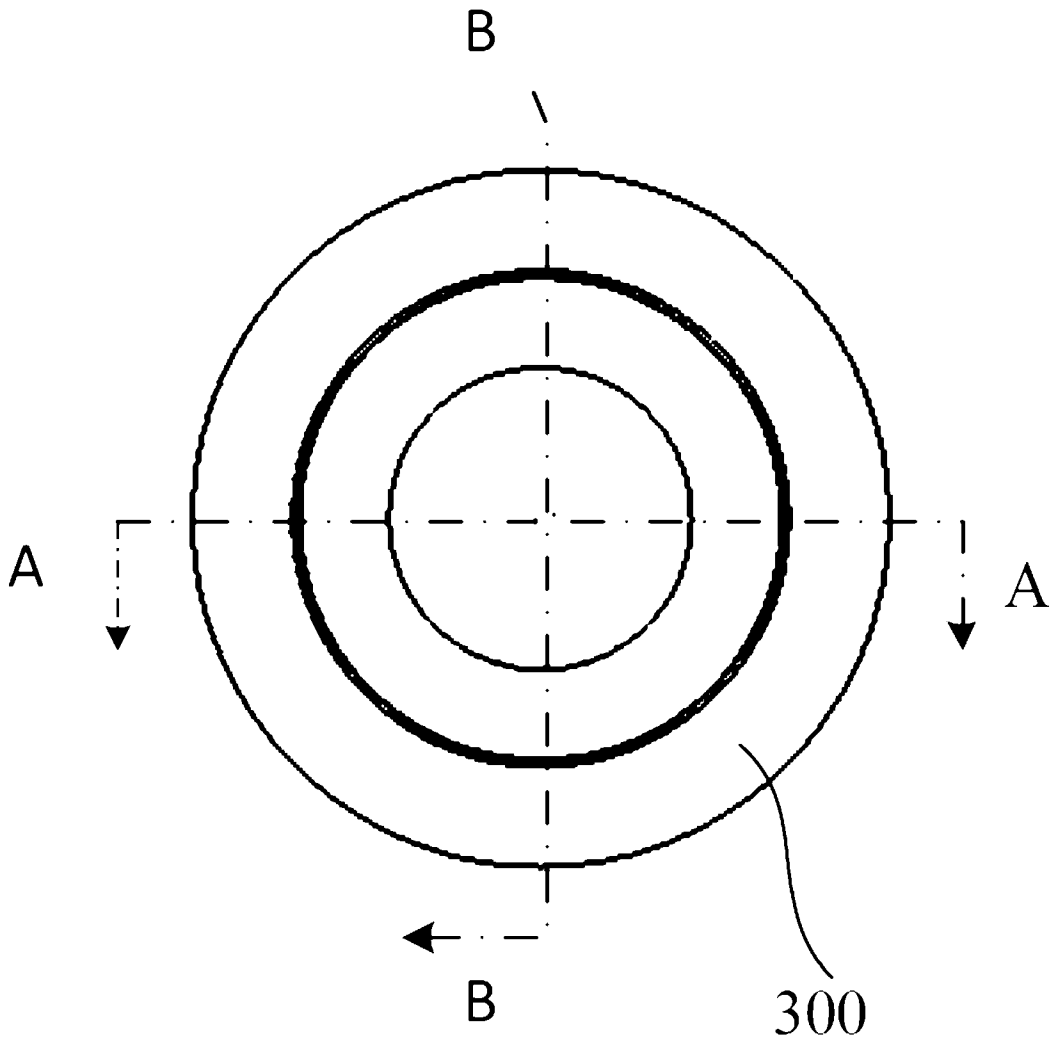


图 5

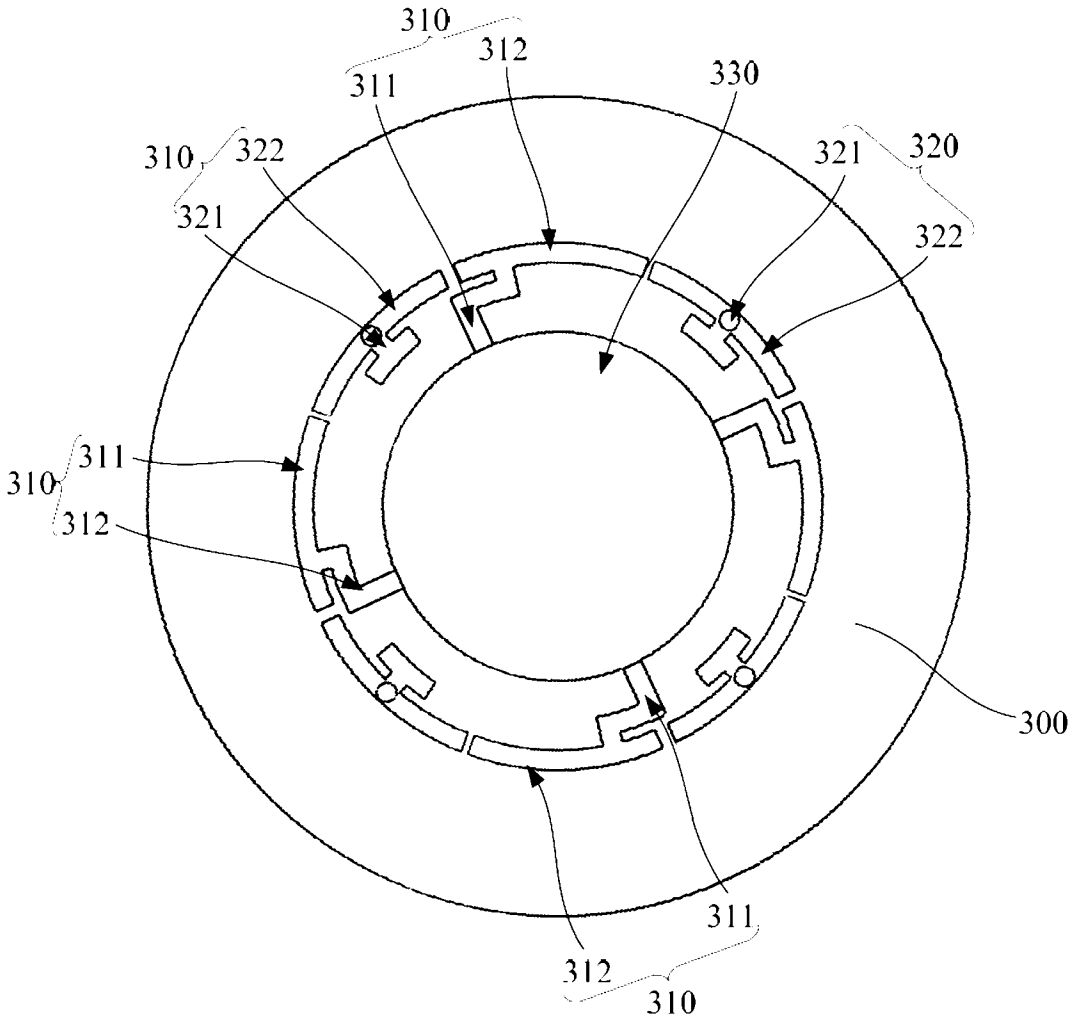

310
312
311
330
310
322
321
320
321
322
310
311
312
300
311
312
310

图 6

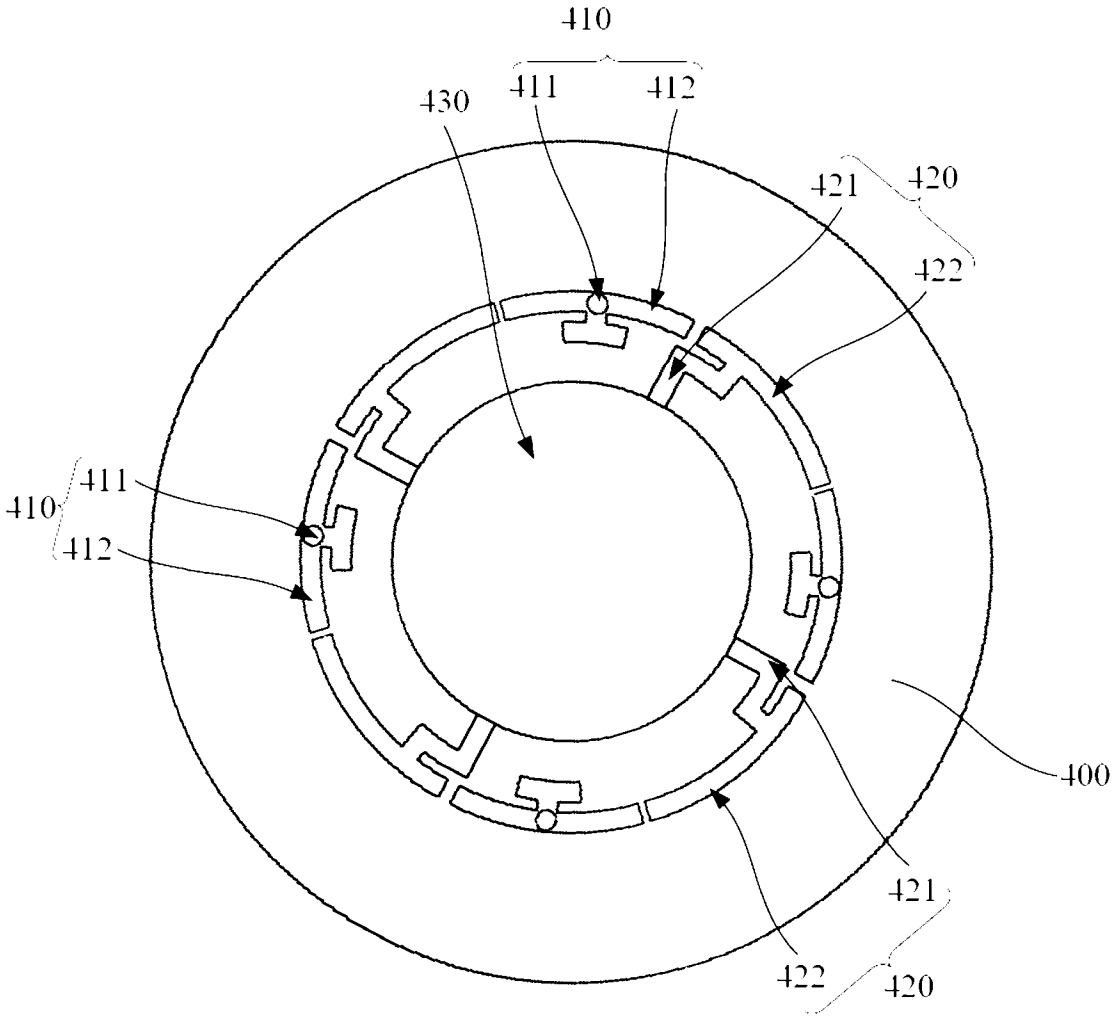


图 7

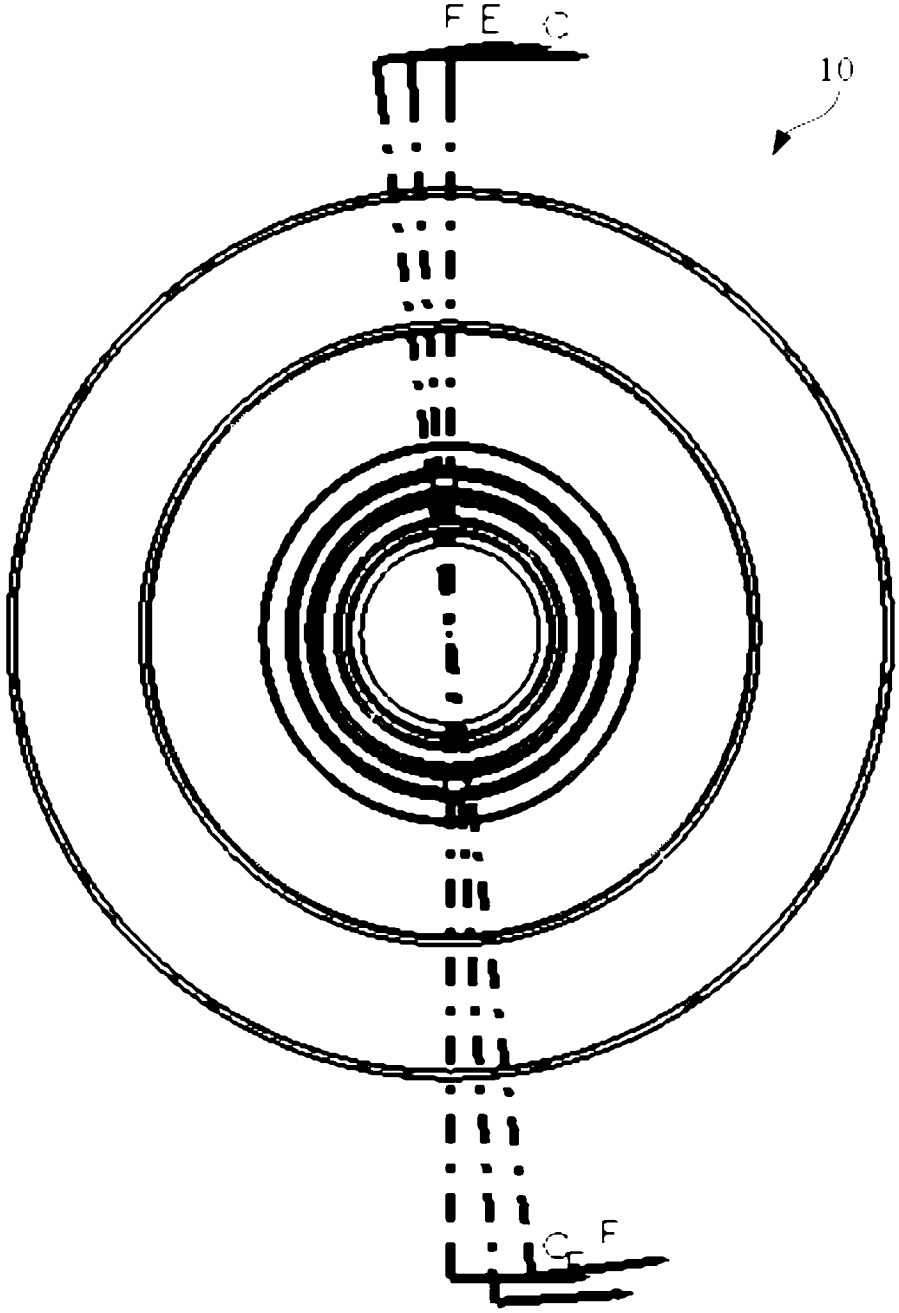


图 8

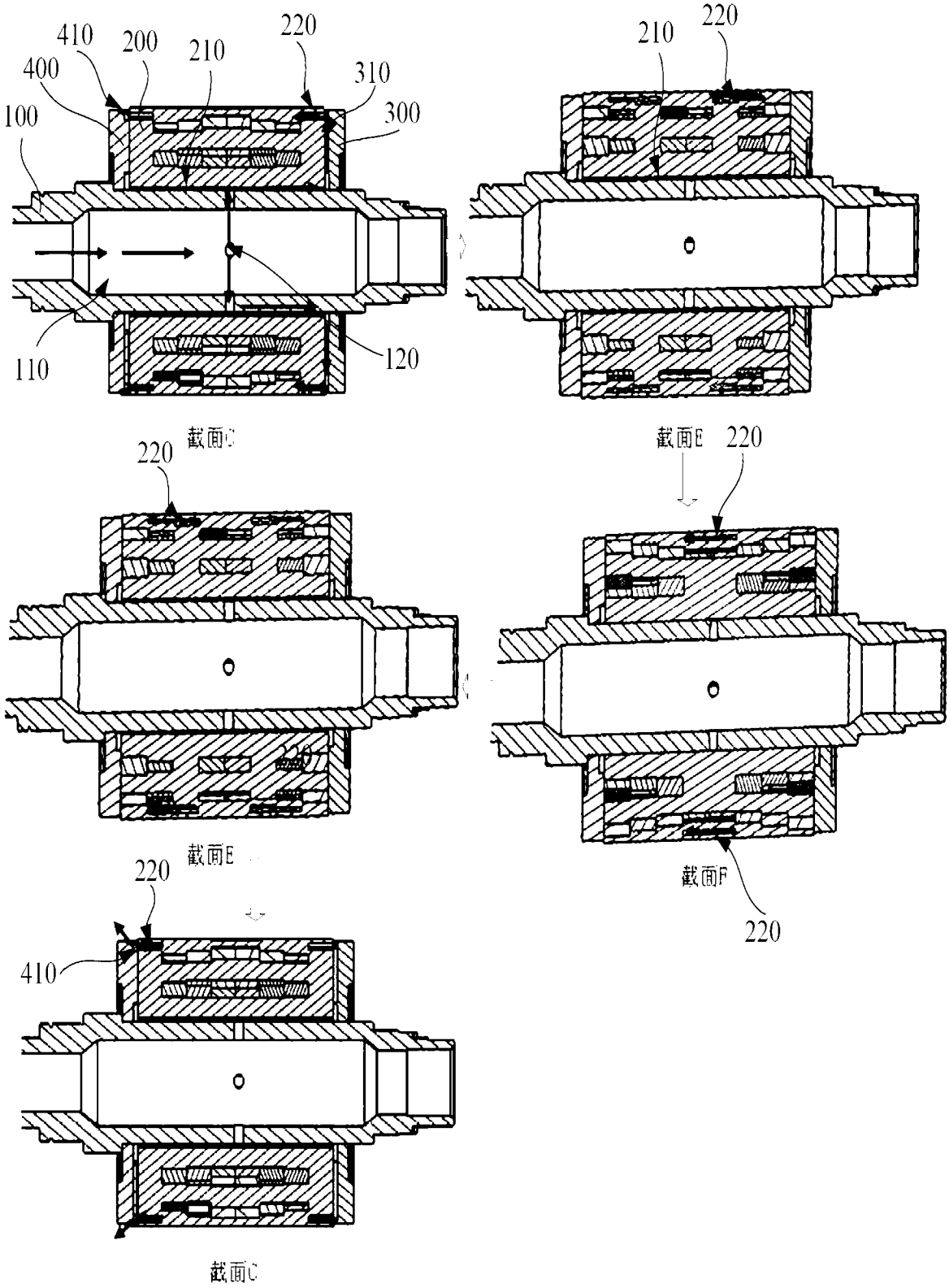

410
200
210
220
400
310
100
300
110
120
210
220
截面C
220
截面E
220
截面E
220
截面F
220
410
截面C

图 9

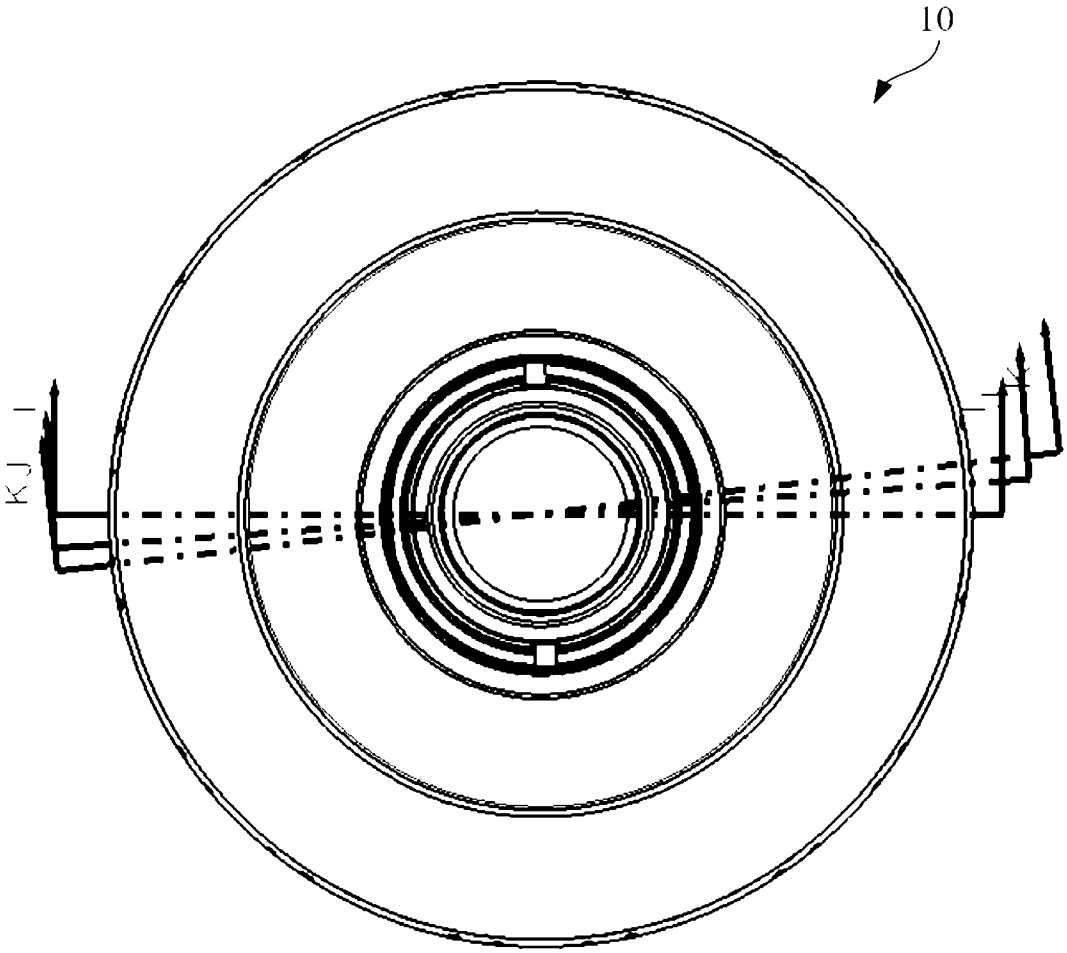


图 10

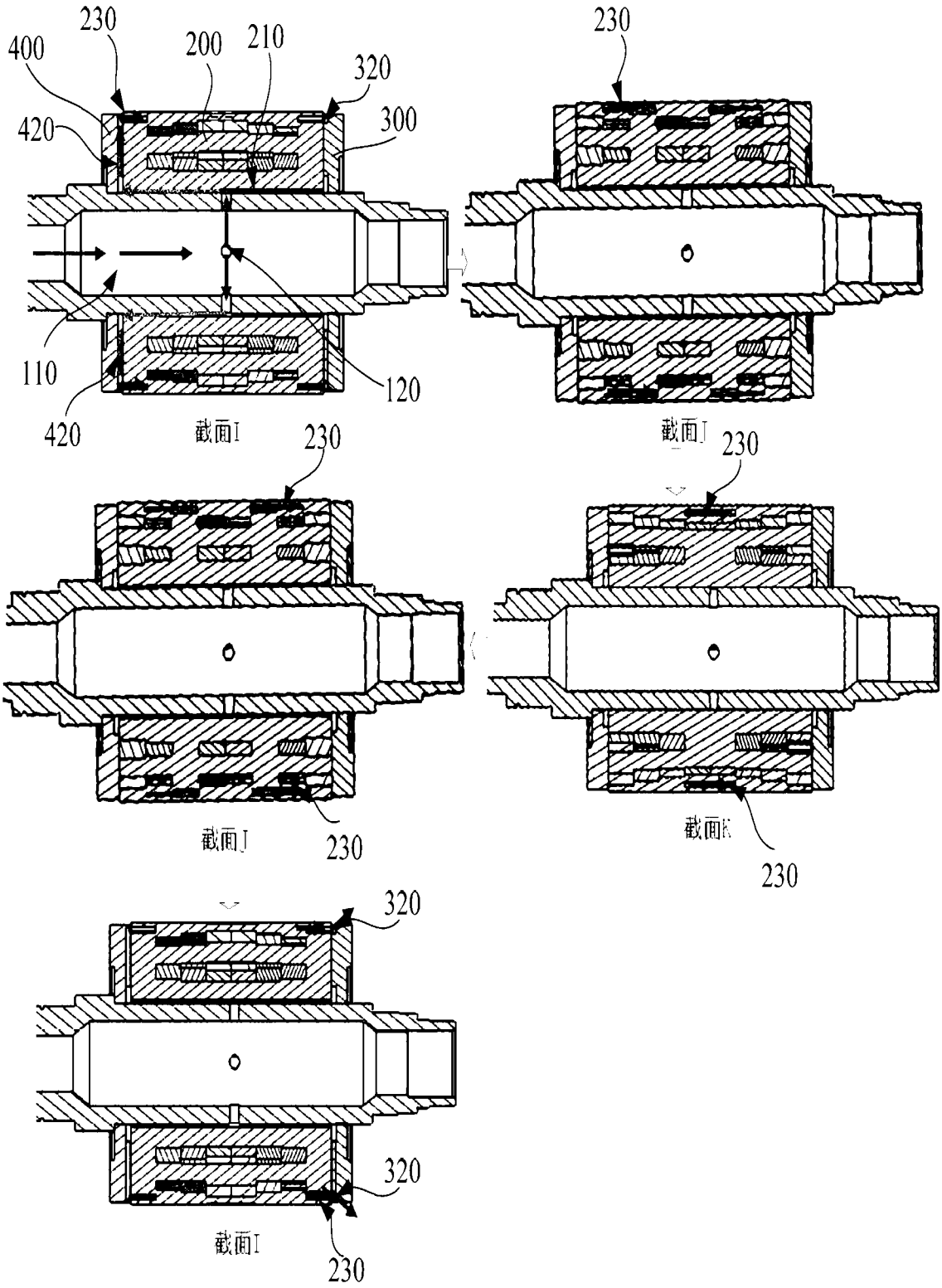

230
400
200
210
320
420
300
110
120
420
截面I
230
截面I
230
230
截面I
230
截面I
230
320
320
截面I
230

图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2023/137896

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K1/32(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)

CNABS, CNTXT, ENTXT, VEN, CNKI: 电机, 马达, 转子, 孔, 出液, 甩液, 通道, motor, rotor, hole, liquid

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 219268582 U (WEILAI POWER TECHNOLOGY (HEFEI) CO., LTD.) 27 June 2023 (2023-06-27) description, paragraphs 41-96	1-10
X	CN 216851493 U (SUZHOU INOVANCE AUTOMOTIVE CO., LTD.) 28 June 2022 (2022-06-28) description, paragraphs 35-49, and figures 1-5	1-10
A	CN 113572290 A (ANHUI JIANGHUAI AUTOMOBILE GROUP CO., LTD.) 29 October 2021 (2021-10-29) entire document	1-10
A	US 2019074742 A1 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 07 March 2019 (2019-03-07) 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
"D" document cited by the applicant in the international application
"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	Date of mailing of the international search report
12 March 2024	**15 March 2024**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) **China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2023/137896

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 219268582 U	27 June 2023	None	
CN 216851493 U	28 June 2022	None	
CN 113572290 A	29 October 2021	None	
US 2019074742 A1	07 March 2019	JP 2019047644 A	22 March 2019
		CN 109428420 A	05 March 2019

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2023/137896

A. 主题的分类

H02K1/32(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））

CNABS,CNTXT,ENTXT,VEN,CNKI:电机,马达,转子,孔,出液,甩液,通道,motor,rotor,hole,liquid

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
PX	CN 219268582 U (蔚来动力科技（合肥）有限公司) 2023年6月27日 (2023 - 06 - 27) 说明书第41-96段	1-10
X	CN 216851493 U (苏州汇川联合动力系统有限公司) 2022年6月28日 (2022 - 06 - 28) 说明书第35-49段，图1-5	1-10
A	CN 113572290 A (安徽江淮汽车集团股份有限公司) 2021年10月29日 (2021 - 10 - 29) 全文	1-10
A	US 2019074742 A1 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 2019年3月7日 (2019 - 03 - 07) 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

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“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	国际检索报告邮寄日期
2024年3月12日	2024年3月15日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	受权官员 嵇恒 电话号码 (+86) 010-53961502

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2023/137896

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	219268582	U	2023年6月27日	无			
CN	216851493	U	2022年6月28日	无			
CN	113572290	A	2021年10月29日	无			
US	2019074742	A1	2019年3月7日	JP	2019047644	A	2019年3月22日
				CN	109428420	A	2019年3月5日