

(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



PCT



(10) 国际公布号

WO 2011/050722 A1

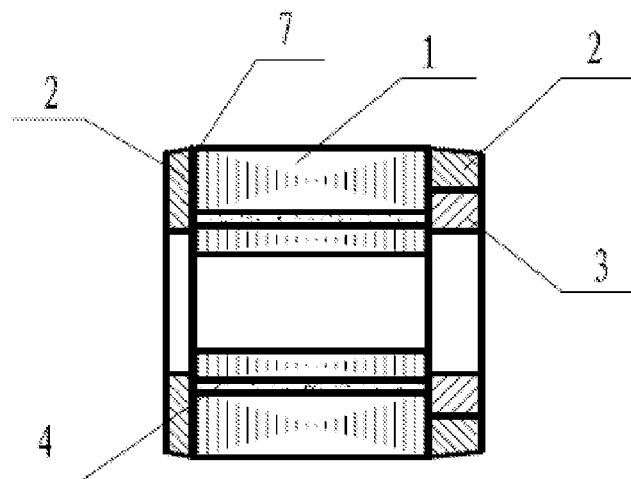
(43) 国际公布日
2011 年 5 月 5 日 (05.05.2011)

- (51) 国际专利分类号:
H02K 1/27 (2006.01) *H02K 15/03* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2010/078151
- (22) 国际申请日: 2010 年 10 月 27 日 (27.10.2010)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
200910209250.5 2009 年 10 月 27 日 (27.10.2009) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): **珠海格力电器股份有限公司 (GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI)** [CN/CN]; 中国广东省珠海市前山金鸡西路六号, Guangdong 519015 (CN)。
- (72) 发明人: 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): **黄辉 (HUANG, Hui)** [CN/CN]; 中国广东省珠海市前山金鸡西路六号, Guangdong 519015 (CN)。 **胡余生 (HU, Yusheng)** [CN/CN]; 中国广东省珠海市前山金鸡西路六号, Guangdong 519015 (CN)。 **陈东锁 (CHEN, Dong-suo)** [CN/CN]; 中国广东省珠海市前山金鸡西路六号, Guangdong 519015 (CN)。 **张小波 (ZHANG, Xi-aobo)** [CN/CN]; 中国广东省珠海市前山金鸡西路六号, Guangdong 519015 (CN)。
- (74) 代理人: **广州华进联合专利商标代理有限公司 (ADVANCE CHINA I. P. LAW OFFICE)**; 中国广东省广州市先烈中路 69 号东山广场 918-920 室, Guangdong 510095 (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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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。
- (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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE,

[见续页]

(54) Title: SELF-STARTING PERMANENT MAGNET MOTOR ROTOR STRUCTURE AND MANUFACTURING METHOD THEREOF

(54) 发明名称: 一种自起动永磁电机转子结构及其制造方法



(57) Abstract: A self-starting permanent magnet motor rotor structure includes a rotor core (1), permanent magnets (4), rotor conductive bars (5) and end rings (2), wherein the rotor core (1) is provided with magnet inserting slots (6), the permanent magnets (4) are arranged in the magnet inserting slots (6) and the rotor conductive bars (5) are integrated with the end rings (2) to form a squirrel cage structure. The rotor further includes a close ring (3) which is fixed on the end ring (2). A method for manufacturing the self-starting permanent magnet motor rotor is provided. The rotor has a simple structure.

[见续页]

图 7 /Fig.7



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, 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))。

(57) 摘要:

一种自起动永磁电机转子结构包括转子铁芯(1)、永久磁铁(4)、转子导电条(5)和端圈(2), 其中转子铁芯(1)上设置有磁铁插槽(6), 永久磁铁(4)放置在磁铁插槽(6)中, 转子导电条(5)和端圈(2)一体成型为鼠笼结构。转子还包括封闭圈(3), 该封闭圈(3)固定在端圈(2)上。还提供了一种制造该自起动永磁电机转子的方法。转子结构简单。

一种自起动永磁电机转子结构及其制造方法

技术领域

本发明涉及电机及压缩机领域，特别是一种自起动永磁电机的转子。

背景技术

在高启动转矩和高运行效率的机器中，使用混合型电机，它在启动时有异步电机特性，而在连续运行时具有同步电机特性。

在混合型电机的转子中，在转子槽内设有导电和容易成形（如铝制）的导电条和在转子两个端面上设置把这些转子条的终端进行机械和电气连接的端圈，导电条和端圈构成鼠笼结构，另外还在转子内部埋入永久磁铁。混合型电机通过在转子中的鼠笼异步启动和通过放置在转子内的永久磁铁在启动后同步运行，制造这类转子的的问题是：将铝液注入转子槽时，铝液使转子温度升高，温度过高会使埋入转子内部的永久磁铁由于高温丧失磁性。为解决这个问题，可在铝注入之后再永久磁铁放置到转子中，但这样就会产生另一个问题，放置在转子内的永久磁铁会产生移动。同时为了在注入过程后放置永久磁铁，需要按照永久磁铁放置位置对端圈的结构和形状进行改动，而端圈形状的变化往往会造成磁通的不规则和转子平衡的破坏。

在现有技术中，描述了一种自起动永磁电机转子结构，其导电条通过将铝液注入到转子槽中生成，导电条伸出转子铁芯端面而形成固定端，端圈另外制造且设置有与导电条相配合的固定端外套，在注入过程结束后将永久磁铁放置在转子铁芯中的磁铁插入孔内，从而使磁铁不受高温影响，端圈在磁铁放置后通过将导电条伸出到铁芯端面外的固定端与端圈的固定端外套连接，无需附加的支持元件，在装配时通过压配合将固定端压实在固定端外套内。

但此种方式的端圈需要另外制造，且结构复杂，增加了模具成本，及端圈的制造成本，在端圈安装时，多个导电条要插入到端圈上设置的槽中的同时，带有固定端的导电条与端圈的固定端外套配合，工艺复杂不易控制，且可能导致部分的导电条与端圈的连接不紧密，进而导致电阻的增加。

发明内容

本发明的目的是提供一种结构简单，工艺可靠、成本较低的自起动永磁电机转子结

构及其制造方法。

本发明是这样实现的：

一种自起动永磁电机转子结构，包括转子铁芯、永久磁铁、转子导电条和端圈，转子铁芯上设置有磁铁插槽和转子槽，永久磁铁放置在磁铁插槽内，转子导电条设置在转子槽内，端圈设置在所述转子铁芯的两端部，转子导电条和端圈构成鼠笼结构，转子导电条和端圈为一体成型，至少一个端圈的内径设置为有充足的空间以安装永久磁铁，其中转子还包括至少一个封闭圈与该至少一个端圈相配合，相配合的至少一个封闭圈的外径与所述至少一个端圈的内径紧密连接用以全部或部分地封闭磁铁插槽。

一种具有上述结构的自起动永磁电机转子的制造方法包括如下步骤：（1）对转子铁芯进行冲压，在转子铁芯上形成磁铁插槽和转子槽；（2）把转子铁芯放入模具内进行浇注金属液，金属液凝固后在转子铁芯的两端面形成端圈，在转子槽内形成导电条，导电条和端圈连成一体构成鼠笼结构，其中至少一个端圈的内径具有充足的空间以完全露出磁铁插槽；（3）等冷却后，从模具内取出转子铁芯，并通过至少一个内径具有充足的空间的端圈在磁铁插槽内放置永久磁铁；（4）在至少一个内径具有充足空间的端圈内压入封闭圈；（5）将至少一个内径具有充足空间的端圈与封闭圈固定，实现紧密连接，并全部或部分封闭磁铁插槽。

其中金属液的浇注方式为压铸。

为实现封闭圈和端圈的周向固定，可在封闭圈外圈上设置有凸起部分或凹陷部分，并端圈的内圈相对应的位置设置有凹陷部分或凸起部分，凸起部分与凹陷部分无间隙配合。

或封闭圈的外圈设置成为圆缺，端圈的内圈为相对应的圆缺，两者之间无间隙配合。

其中封闭圈与端圈可通过滚压方式固定在一起，也可通过过盈配合固定在一起，也可采用螺纹连接，卡扣方式或卡槽方式实现紧密连接，或采用其它能实现紧密连接的方式。

其中采取滚压方式固定时，封闭圈外圈可设置具有一定斜度，从而封闭圈的一侧的外径大于另一侧的外径，其中外径较大的一侧贴近转子铁芯的端面，通过对端圈外圈进行滚压后，使端圈的内圈也具有相应的斜度，且与封闭圈外圈紧密连接。此种方式能更好的对封闭圈进行固定，防止封闭圈在高速运转时飞出。优选倾斜角度为 0° ~ 20° 度。

一种实施例为封闭圈设置在转子铁芯的一端，另一种实施例为在转子铁芯的两端都设置有封闭圈。

本发明中端圈和导电条为一体制造，不会产生增加电阻的问题，采用封闭圈对永久磁铁进行固定，结构简单，工艺可靠且容易实现紧密接触，制造成本低。

附图说明

- 图 1: 本发明第一实施例转子截面图;
- 图 2: 本发明第一实施例转子截面图的 A-A 剖视图;
- 图 3: 本发明第一实施例转子爆炸结构图;
- 图 4: 本发明第二实施例转子截面图 (进行滚压前);
- 图 5: 本发明第二实施例转子截面图 (进行滚压后);
- 图 6: 本发明第二实施例的图 5 的局部放大图;
- 图 7: 本发明第三实施例转子截面图;
- 图 8: 本发明第四实施例端圈和封闭圈结构示意图;
- 图 9: 本发明制造方法工艺流程图。

其中: 1、转子铁芯; 2、端圈; 3、封闭圈; 4、永久磁铁; 5、导电条; 6、磁铁插槽; 7、挡板; 8、凹陷/凸起部分。

具体实施方式

下面结合附图对本发明做详细说明。

如图 1、图 2 所示, 转子由转子铁芯 1、端圈 2、永久磁铁 4、导电条 5 和封闭圈 3 构成, 其中转子铁芯 1 上设置有磁铁插槽 6, 永久磁铁 4 置于其中, 转子铁饼 1 上还设置有转子槽, 导电条 5 设置于其内。端圈 2 设置在转子铁芯 1 的两端部, 并与导电条 5 一体连接, 共同构成鼠笼结构, 端圈 2 与导电条 5 一体化的设置与分体式设置相比, 转子电阻低, 不会因连接不紧密等问题增加电阻。其制造方法包括如下步骤: (1) 对转子铁芯 1 进行冲压, 在转子铁芯 1 上形成磁铁插槽 6 和转子槽; (2) 把转子铁芯放入模具内进行压铸, 一体铸出导电条和端圈; (3) 在磁铁插槽内放置永久磁铁 4; (4) 在端圈 2 内压入封闭圈 3; (5) 将端圈 2 与封闭圈 3 固定, 实现紧密连接, 并全部或部分封闭磁铁插槽 6。工艺流程图参见图 9。固定方式可采取滚压方式、过盈配合、螺纹连接、卡扣或卡槽等, 保证端圈 2 和封闭圈 3 紧密可靠接触, 以改善转子电阻, 同时封闭转子铁芯 1 的磁铁插槽 6, 避免永久磁铁 4 在运行过程中位置移动。

实施例一:

如图 3 所示, 本实施例中, 转子的两端都为磁铁留出足够安装空间, 在装入永久磁铁 4 后, 两端都安装上封闭圈 3。

实施例二:

本实施例中, 封闭圈的外圈具有一定斜度, 在安装完永久磁铁 4 后, 压入封闭圈 3, 如图 4 所示。然后对端圈 2 进行滚压, 使端圈 2 的内圈紧贴封闭圈 3 的外圈, 如图 5 所示。此种方式能更好的对封闭圈 3 进行固定, 防止封闭圈 3 在高速运转时飞出。优选倾斜角度为 0~20 度。图 6 为图 5 的局部放大图, 更清晰地标明了封闭圈的倾斜角度 θ 。

实施例三:

如图 7 所示, 本实施例中, 转子铁芯的一端的端圈 2 内径小, 没有设置磁铁安装空间, 在进行浇注前, 此端放置挡板 7 用以封闭磁铁插槽 6, 防止浇注时铝液进入磁铁插槽内, 另一端的端圈 2 内径大, 用于安装永久磁铁 4, 在装入永久磁铁 4 后, 仅此端安装上封闭圈 3。此实施例中, 封闭圈 3 也可具有一定斜度。

实施例四:

如图 8 所示, 本实施例中, 封闭圈 3 上设置有凹陷部分与端圈 2 上的凸起部分相配合, 该凹陷/凸起部分 8 可用于防止在转子在高速运转过程中, 封闭圈 3 与端圈 2 之间周向的移动。也可采用封闭圈 3 的外圈和端圈 2 的内圈做成圆缺的形式。

以上所述仅为本发明的较佳实施例, 本发明的保护范围并不局限于此, 任何基于本发明技术方案上的等效变换均属于本发明保护范围之内。

权利要求

1、一种自起动永磁电机转子结构，包括转子铁芯、永久磁铁、转子导电条和端圈，其中所述转子铁芯上设置有磁铁插槽和转子槽，所述永久磁铁放置在所述磁铁插槽内，所述转子导电条设置在所述转子槽内，所述端圈设置在所述转子铁芯的两端部，所述转子导电条和所述端圈构成鼠笼结构，其特征在于：所述转子导电条和所述端圈为一体成型，至少一个所述端圈的内径设置为有充足的空间以安装所述永久磁铁至所述磁铁插槽内，其中所述转子还包括至少一个封闭圈与所述至少一个内径设置为有充足空间的端圈相配合，所述相配合的至少一个封闭圈的外径与所述至少一个内径设置为有充足空间的端圈的内径紧密连接以全部或部分地封闭所述磁铁插槽。

2、根据权利要求1所述的自起动永磁电机转子结构，其特征在于：所述封闭圈的外圈上设置有凸起部分/凹陷部分，所述相配合的端圈的内圈相对应的位置设置有凹陷部分/凸起部分，所述凸起部分与所述凹陷部分无间隙配合。

3、根据权利要求1所述的自起动永磁电机转子结构，其特征在于：所述封闭圈的外圈为圆缺，所述相配合的端圈的内圈为相对应的圆缺，所述封闭圈的圆缺部分与所述端圈的圆缺部分无间隙配合。

4、根据权利要求1所述的自起动永磁电机转子结构，其特征在于：所述相配合的所述封闭圈和所述端圈通过滚压方式固定。

5、根据权利要求4所述的自起动永磁电机转子结构，其特征在于：所述封闭圈外圈具有一定斜度，从而所述封闭圈的一侧的外径大于另一侧的外径，其中所述外径较大的一侧贴近所述转子铁芯的端面。

6、根据权利要求5所述的自起动永磁电机转子结构，其特征在于：所述封闭圈外圈倾斜角度为0~20度。

7、根据权利要求1至3中任一所述的自起动永磁电机转子结构，其特征在于：所述相配合的所述封闭圈和所述端圈之间通过过盈配合固定。

8、根据权利要求1所述的自起动永磁电机转子结构，其特征在于：所述相配合的所述封闭圈和所述端圈之间通过螺纹连接固定。

9、根据权利要求1所述的自起动永磁电机转子结构，其特征在于：所述相配合的所述封闭圈和所述端圈之间通过卡槽方式固定。

10、一种自起动永磁电机转子的制造方法，所述自起动永磁电机转子具有权利要求

1 中所述的结构, 所述制造方法包括如下步骤:

(1) 对转子铁芯进行冲压, 在所述转子铁芯上形成磁铁插槽和转子槽;

(2) 把转子铁芯放入模具内进行浇注金属液, 所述金属液凝固后在所述转子铁芯的两端面形成端圈, 在所述转子槽内形成导电条, 所述导电条和所述端圈连成一体构成鼠笼结构, 其中至少一个端圈的内径具有充足的空间以完全露出磁铁插槽;

(3) 等冷却后, 从模具内取出转子铁芯, 并通过所述至少一个内径具有充足的空间的端圈在所述磁铁插槽内放置永久磁铁;

(4) 在所述至少一个内径具有充足空间的端圈内压入封闭圈;

(5) 将所述至少一个内径具有充足空间的端圈与所述封闭圈固定, 实现紧密连接, 并全部或部分封闭所述磁铁插槽。

11、根据权利要求 10 所述的一种自起动永磁电机转子的制造方法, 其特征在于: 所述封闭圈的外圈为圆缺, 所述至少一个内径具有充足空间的端圈的内圈为相对应的圆缺, 所述封闭圈的圆缺部分与所述端圈的圆缺部分无间隙配合。

12、根据权利要求 10 至 11 中任一所述的一种自起动永磁电机转子的制造方法, 其特征在于: 所述至少一个内径具有充足空间的端圈与所述封闭圈的固定方式为通过滚压固定。

13、根据权利要求 12 所述的一种自起动永磁电机转子的制造方法, 其特征在于: 所述封闭圈外圈具有一定斜度, 从而所述封闭圈的一侧的外径大于另一侧的外径, 其中所述外径较大的一侧贴近所述转子铁芯的端面, 通过对端圈外圈进行滚压, 使所述端圈的内圈也具有相应的斜度, 且与所述封闭圈外圈紧密连接。

14、根据权利要求 10 所述的一种自起动永磁电机转子的制造方法, 其特征在于: 所述至少一个内径具有充足空间的端圈与所述封闭圈的固定方式为过盈配合。

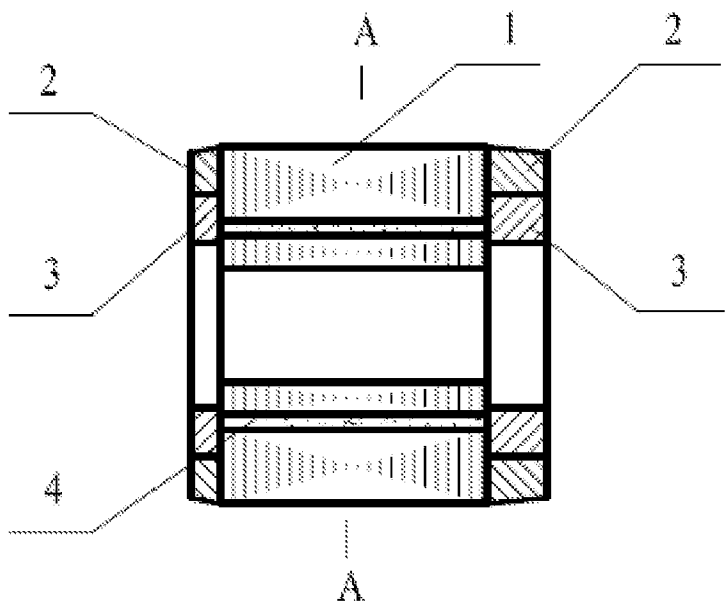


图 1

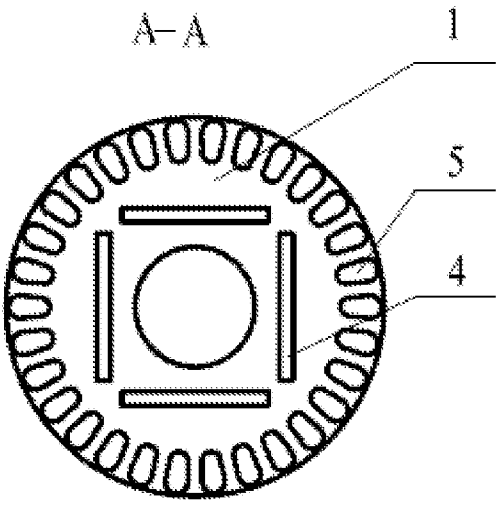


图 2

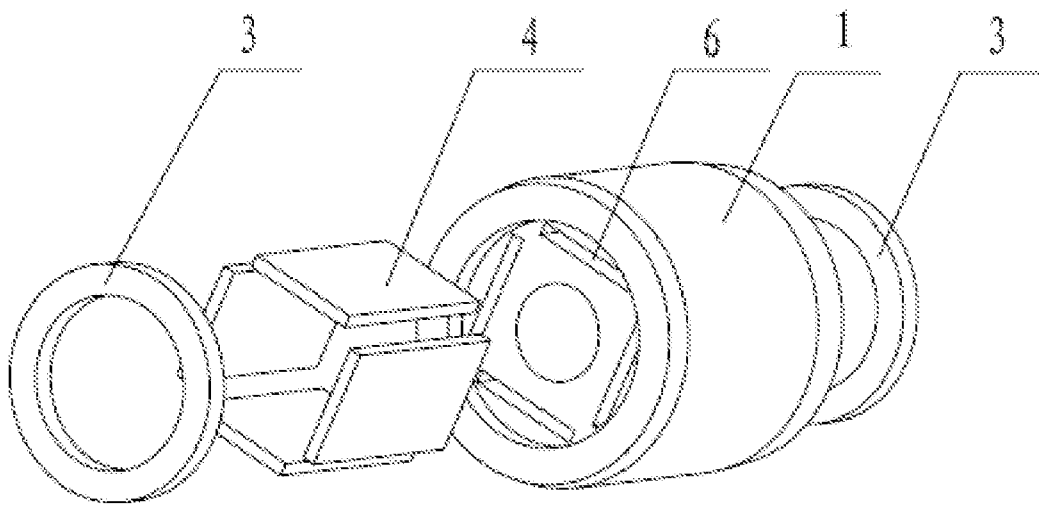


图 3

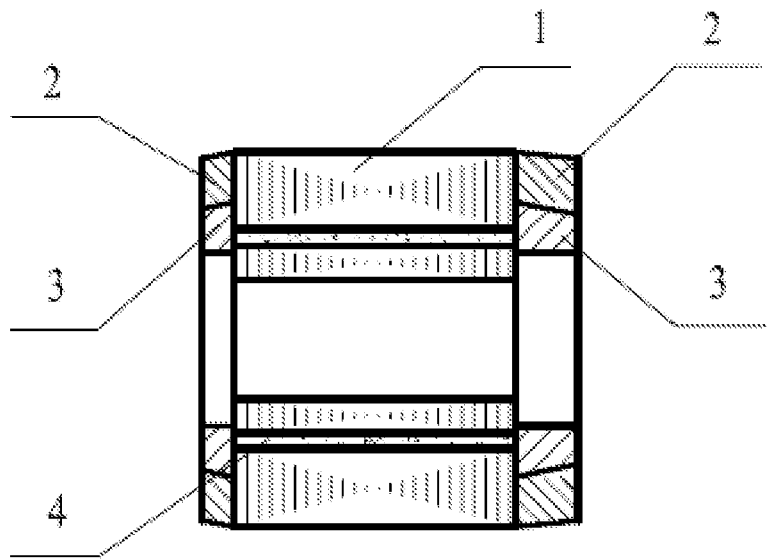


图 4

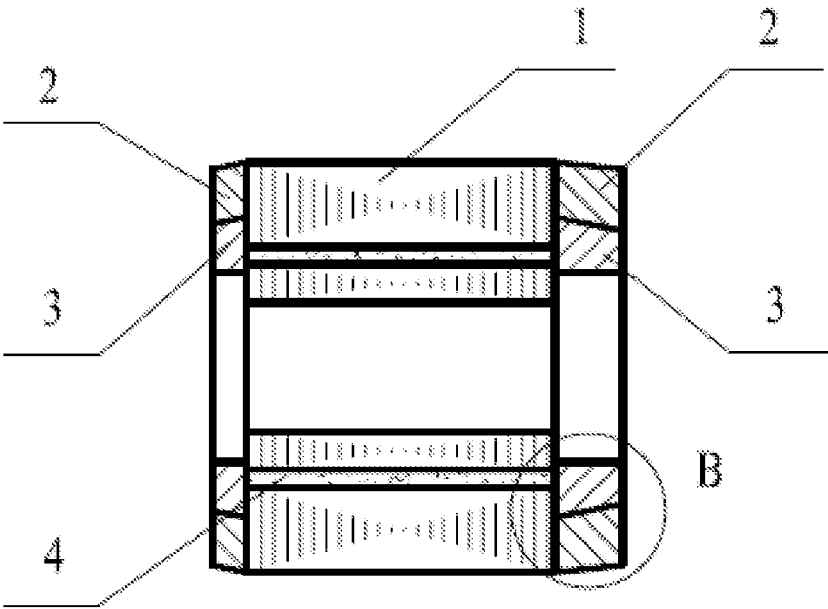


图 5

B部放大图

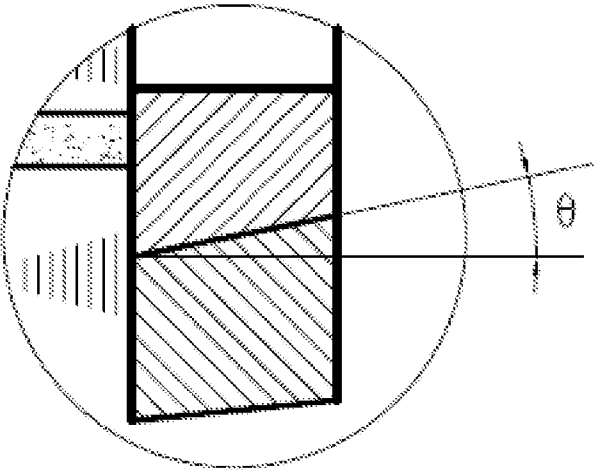


图 6

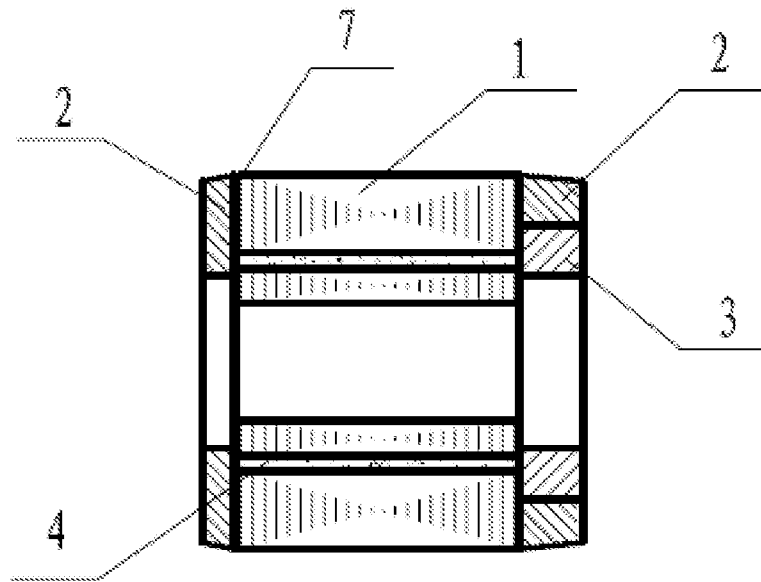


图 7

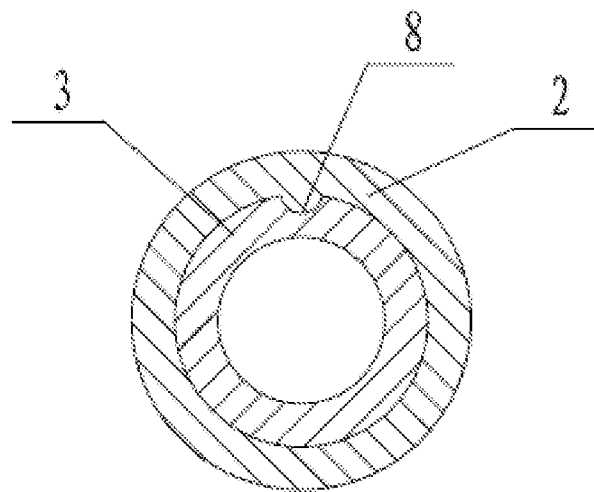


图 8

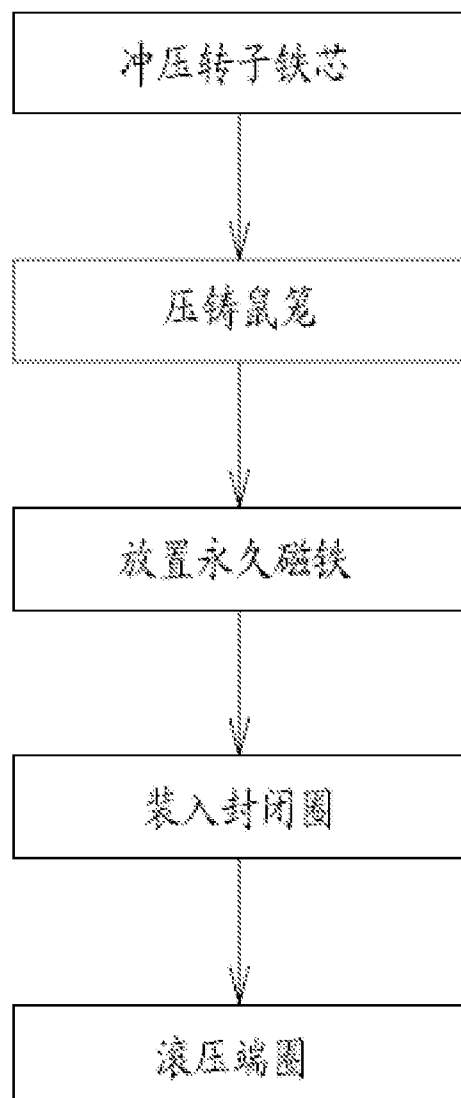


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2010/078151

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See Extra Sheet

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)

IPC: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)

CNKI, CPRS, WPI, EPODOC: end, ring, shading, magnet, bar, roll, fit, taper

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2008/012269 A1 (ARCELIK ANONIM SIRKETI) 31 Jan. 2008 (31.01.2008) see paragraphs [0001], [0023]-[0038] of the description, Figs.1-6	1-4, 7-12, 14
A		5-6, 13
P,X	CN 201584832 U (GREE ELECTRIC APPLIANCES INC) 15 Sep. 2010 (15.09.2010) see paragraphs [0026]-[0035] of the description, Figs. 1-8	1-14
A	JP 9-308195 A (MEIDENSHA CORP) 28 Nov. 1997 (28.11.1997) see the whole document	1-14

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 15 Dec. 2010 (15.12.2010)	Date of mailing of the international search report 10 Feb. 2011 (10.02.2011)
Name and mailing address of the ISA/CN The State Intellectual Property Office, the P.R.China 6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China 100088 Facsimile No. 86-10-62019451	Authorized officer YANG Jing Telephone No. (86-10)62411875

International application No.
PCT/CN2010/078151

Form PCT/ISA /210 (patent family annex) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2010/078151

Continuation of Box A in second sheet CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K 1/27 (2006.01) i

H02K 15/03 (2006.01) i

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2010/078151

A. 主题的分类

见附加页

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)

IPC: 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))

CNKI, CPRS, WPI, EPODOC: 格力电器, 端环, 端圈, 短路环, 短路圈, 永磁, 永久磁, 滚压, 配合, end, ring, shading, magnet, bar, roll, fit, taper

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
X	WO 2008/012269 A1 (ARCELIK ANONIM SIRKETI) 31.1 月 2008 (31.01.2008) 见说明书第[0001]段, 第[0023]-[0038]段, 图 1-6	1-4, 7-12, 14
A		5-6, 13
P, X	CN 201584832 U (珠海格力电器股份有限公司) 15.9 月 2010 (15.09.2010) 见说明书第[0026]-[0035]段, 图 1-8	1-14
A	JP 9-308195 A (MEIDENSHA CORP) 28.11 月 1997 (28.11.1997) 见全文	1-14

☐ 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
15.12 月 2010 (15.12.2010)

国际检索报告邮寄日期
10.2 月 2011 (10.02.2011)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:
中华人民共和国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088
传真号: (86-10)62019451

受权官员

杨静
电话号码: (86-10) 62411875

关于同族专利的信息

PCT/CN2010/078151

PCT/ISA/210 表(同族专利附件) (2009 年 7 月)

续：第 2 页 A 栏 主题的分类

H02K 1/27 (2006.01) i

H02K 15/03 (2006.01) i