



# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 00109409.2

[45] 授权公告日 2003 年 9 月 24 日

[11] 授权公告号 CN 1122348C

[22] 申请日 2000.6.22 [21] 申请号 00109409.2

[30] 优先权

[32] 1999.12.24 [33] KR [31] 99-62167

[71] 专利权人 三星光州电子株式会社

地址 韩国光州市

[72] 发明人 李康雨

审查员 刘平

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

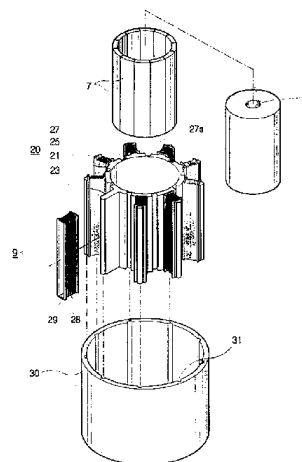
代理人 刘晓峰

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 10 页

[54] 发明名称 电机用的定子

[57] 摘要

一种用于与电机转子进行磁相互作用的电机定子，包含独立的主级和次级轭。主级轭围绕转子并包含多个周边延伸的壁件和多个从周边延伸壁件的外圆周径向延伸的径向壁件。第二轭为柱状，并围绕主级轭设置，且其具有一个与主级轭的径向壁件的远端接合的内圆周表面。采用这种的结构，可容易地将线圈缠绕在定子的主级轭上，从而可更高效的组装电机。另外，在电机工作期间产生的力矩变化会减少，从而减少了震动和噪声，因此提高电机的性能。



ISSN 1008-4274

5 1. 一种用在包含一个转子，一个与转子相互磁作用定子的电机中的定子，其特征是，所述定子包含：

一个主级轭，用于围绕电机的转子，并包含多个周边延伸的壁件，每个都具有一个外表面和多个径向的壁件，径向的壁件从所述壁件的外表面面向外径向延伸并包含远端。

10 一个柱形的次级轭，设置成围绕所述主级轭，所述次级轭与所述主级轭单独提供，并具有将所述主级轭的所述径向壁件的远端接合的内圆周表面；及

多个分别缠绕在所述主级轭的所述径向壁件上的多个激励线圈。

15 2. 根据权利要求 1 所述的定子，其特征在于，还包含多个与所述主级轭的径向壁件相连的绕线管，激励线圈被缠绕在所述绕线管上。

3. 根据权利要求 1 所述的定子，其特征在于，所述主级轭还包含多个位于所述周边延伸的壁件之间的连接件，从而所述多个周边延伸的相邻的壁件通过其中的一个连接件被连接在一起，所述连接件比周边延伸壁件薄，从而在所述相邻的壁件之间形成凹部。

20 4. 根据权利要求 1 所述的定子，其特征在于，在 (i) 所述主级轭的所述径向壁件的远端和 (ii) 所述次级轭的内周边表面中的一个中形成接合槽，与所述接合槽接合的接合突起形成在 (i) 所述主级轭的所述径向壁件的远端和 (ii) 所述次级轭的内周边表面中的另外一个上。

25 5. 一种用在包含一个转子，一个与转子相互磁作用定子的电机中的定子，其特征是，所述定子包含：

一个主级轭，其包含一个柱状件，该柱状件具有一个内表面和多个从柱状件的内周边表面面向内延伸的径向壁件并包含远端；

一个次级轭，设置在所述同心的主级轭的内部，并包含多个环形的壁件，环形壁件将所述主级轭的径向壁件的远端接合；及

30 多个激励线圈，缠绕在所述主级轭的径向壁件上。

6. 根据权利要求 5 所述的定子, 其特征在于, 所述定子还包含多个与所述主级轭的径向壁件相连的绕线管, 所述激励线圈被缠绕在绕线管上。

7. 根据权利要求 5 所述的定子, 其特征在于, 次级轭还包含多个位于所述环形壁件之间的连接件, 从而所述多个环形壁件的相连壁件被连在一起, 所述连接件比所述环形壁件薄, 从而在所述相邻的壁件之间形成凹部。

8. 根据权利要求 5 所述的定子, 其特征在于, 在所述主级轭的每个所述径向壁件的远端中形成一个接合槽, 而多个接合突起被形成在所述次级轭的外周边表面上, 所述接合突起与所述各个接合槽接合。

9. 根据权利要求 5 所述的定子, 其特征在于, 在所述次级轭的外周边表面中形成多个接合槽, 在主级轭的每个所述径向壁件的远端上形成接合突起, 每个接合突起都与所述多个接合槽的各个接合槽接合。

5

## 电机用的定子

## 技术领域

本发明涉及一种包含定子和转子的电机，更具体地说，涉及一种用于这种电机的改进的定子。

10

## 背景技术

通常而言，电机用于将电能转换为机械能。这种的电机通常包含一个定子和一个转子。定子包含一个激励线圈，其产生磁力，转子借助与由定子产生的磁力的磁相互作用在定子内进行旋转。

15

首先通过了解传统的电机会对本发明有更好的理解。参考图 7 和图 8，其中图 7 为用于传统的电机的定子和转子的分解透视图，而图 8 为图 7 的定子和转子的顶部平面视图，传统的电机包含转子 103 和围绕转子 103 的定子 109。

20

转子 103 为柱状并通过叠加多个芯片（未示出）而制成。在转子 103 的中心设置一个孔或洞 105 用于容纳旋转轴（未示出），旋转轴用于将转子 103 的旋转力传递到诸如被驱动件（未示出）。在转子 103 的外周设置多个永磁体 107，其产生用于与定子 109 磁相互作用的磁场。

25

定子 109 包含柱状的主级轭部 113、多个围绕主级轭部 113 的内周边等距的径向延伸的次级轭部 111、和缠绕在次级轭部 111 上的激励线圈 117。每个次级轭部 111 都由径向壁件 111a 构成，其从主级轭部 113 的内柱表面径向向内延伸，和一个环形或拱形件 111b，其从径向件 111a 的远端向外延伸。拱形件 111b 形成一个间断的圆，其与主级轭部 113 具有相同的中心，但内径较小。激励线圈 117 竖直缠绕在次级轭部 111 的径向壁件 111a 上。

30

利用上述的电机，当通过外部电源（未示出）对电机通电时，在缠绕

在定子 109 的次级轭部 111 上的激励线圈 117 中流动的电流产生磁场。结果，由于多个次级轭部 111 径向设置形成如上所述的圆周，所以会产生旋转磁通量。由于旋转磁通量产生的旋转力的作用使得电机的转子 103 进行旋转。

5 图 9 为使用如上所述的传统定子的电机的力矩分布的示意图。对旋转部分进行了随机的选择，该图表示在所选的旋转部分中相对旋转发生期间力矩的变化。因此，图 9 中的 Y-轴表示力矩而 X-轴表示时间。

图 10 表示使用传统的上述定子的电机的磁通量密度的分布示意图，其中示出了在转子 103 旋转期间某一选定时间的磁通量密度分布。如图 10 所示，x-轴表示旋转角，而 y-轴表示磁通量密度。在图 10 的曲线中，由于转子 103 的永磁体 107 的 N-和 S-极交替设置，从而表示出了负 (-) 的磁通量。图 10 实际上表示由曲线 A 和曲线 B 所表示出的两种不同状态的磁通量分布。图 10 中的曲线 A 表示正常的状态，而曲线 B 表示被磁化的状态。正常状态和磁化状态都是根据使用不同形状的磁铁和安装磁铁的不同方法所进行的实验得出的。

在上述传统的电机中，由于次级轭部 111 从主级轭部 113 向转子 103 延伸（即突出或伸出），因此只提供有限的空间。结果，在次级轭部 111 上缠绕激励线圈 117 会存在问题。另外，由于次级轭部 111 的环形壁件 111b 与径向壁件 111a 整体形成，所以在缠绕激励线圈 117 时无法使用绕线管。

20 另外，由于在所示出的传统的电机中，在次级轭部 111 的环形壁件 111b 之间形成一个间隙，所以在电机工作期间产生的力矩呈现出波状，如图 9 中所示，其中力距的大小随时间产生波动。另外，如图 10 中所示，磁通量密度的最大值和最小值之间的变化相对较大，同样磁通量密度也频繁的变化。因此，电机输出中的力矩波动也很大，结果导致噪声和震动增大，并负面的影响电机的工作效率。

## 发明内容

30 本发明的一个目的在于提供一种可解决上述问题的电机的定子，特别是，提供一种用于电机的定子，其中激励线圈可容易和可靠地缠绕在定子的次级轭部上，其中由激励线圈产生的磁通量密度在有限的范围内变

化。

为了实现本发明的这些目的，提供一种电机，在该电机中包含一个转子，一个的与转子进行磁相互作用的定子，其中定子包含：

5 一个主级轭，在使用中用于围绕电机的转子，并包含多个周边延伸的壁件，每个都具有一个外表面和多个径向的壁件，该径向的壁件从壁件的外表面向外径向延伸并包含远端。

一个柱形的次级轭，设置成围绕主级轭，所述次级轭与所述转子轭单独提供，并具有将所述主级轭的所述径向壁件的远端接合的内圆周表面；  
及

10 多个分别缠绕在所述主级轭的所述径向壁件上的多个激励线圈。

最好，定子还包含多个与所述主级轭的径向壁件相连的绕线管，激励线圈被缠绕在绕线管上。

最好主级轭还包含多个位于所述周边延伸的壁件之间的连接件，从而所述多个周边延伸的壁件的相邻的壁件通过其中的一个连接件被连接在一起，连接件比周边延伸壁件薄，从而在所述相邻的壁件之间形成凹部。

15 最好在 (i) 所述主级轭的所述径向壁件的远端和 (ii) 所述次级轭的内周边表面中的一个中形成接合槽，以及与所述接合槽接合的接合突起形成在 (i) 所述主级轭的所述径向壁件的远端和 (ii) 所述次级轭的内周边表面中的另外一个上。

20 根据本发明的另外一个方面，在所使用的电机中包含一个转子，一个与转子磁相互作用的定子，该定子包含：

一个主级轭，其包含一个柱状件，该柱状件具有一个内表面和多个从柱状件的内周边表面向内延伸的径向壁件并包含远端；

25 次级轭，同心地设置在主级轭的内部，并包含多个环形的壁件，环形壁件将主级轭的径向壁件的远端接合；及

多个激励线圈，缠绕在主级轭的径向壁件上。

最好，定子还包含多个与主级轭的径向壁件相连的绕线管，激励线圈被缠绕在绕线管上。

30 最好，次级轭还包含多个位于环形壁件之间的连接件，从而所述多个环形壁件的相连壁件被一个连接件连在一起，连接件比环形壁件薄，从

而在所述相邻的壁件之间形成凹部。

在一个优选的实施例中，在主级轭的每个径向壁件的远端形成一个接合槽，而多个接合突起被形成在次级轭的外周边表面上，接合突起与各个接合槽接合。

- 5        在另外一个优选的实施例中，在次级轭的外周边表面中形成多个接合槽，在主级轭的每个径向壁件的远端上形成接合突起，每个接合突起都与所述多个接合槽的各个接合槽接合。

本发明的其他的特征和优点将通过下面对优选实施例的详细描述得到更清楚的了解。

10

#### 附图说明

本发明的其他的优点和目的将通过下面结合相应附图对优选实施例的详细描述得到更明确的了解。

图 1 为根据本发明的一个实施例的电机定子和转子的分解透视图；

- 15        图 2 为图 1 的被组装的定子和转子的俯视图；

图 3 为根据本发明的另外一个实施例的电机定子和转子的分解透视图；

图 4 为图 3 中被组装的定子和转子的俯视图；

图 5 为使用本发明的定子的电机的力矩分布示意图；

- 20        图 6 为根据本发明的使用定子的电机的不同磁通量分布的示意图；

图 7 为如上所述的传统电机的定子和转子的分解示意图；

图 8 为如上所述的图 7 中组装的定子和转子的俯视图；

图 9 为如上所述的使用传统定子的电机的力矩分布的示意图；

- 25        图 10 为如上所述的使用传统定子的电机的磁通量密度分布的示意图。

#### 具体实施方式

- 参见图 1 和图 2，其中如上所示，图 1 为根据本发明的一个实施例的用于电机的定子和转子的分解透视图，图 2 为图 1 的组装的定子和转子的俯视图，所示出的电机包含一个转子 3 和围绕转子 3 的定子 9。
- 30

转子 3 为柱状并通过叠加多个芯片（未示出）而形成。在转子 3 的中心设置一个孔或洞 5 用于容纳旋转轴（未示出），旋转轴用于将转子 3 的旋转力传递到诸如被驱动件（未示出）。在转子 3 的外周边上设置多个用于与定子 9 进行磁相互作用的永磁体 7。在本实施例中，以柱状的形式设置 12 个永磁体，并使其 N 极和 S 极交替设置。

定子 9 包含容纳转子 3 的主级轭或轭部 20 和围绕主级轭部 20 的柱状形状的次级轭或轭部 30。主级轭部 20 包含多个相对于次级轭部 30 同心设置的环形延伸壁件 21，多个径向壁件 23 从壁件 21 的外周边表面向外延伸或突出，多个连接件 27，其将相邻的环形壁件相连，并和环形壁件 21 一起形成柱状，以及多个形成在径向壁件 23 的各个外端的多个突出或突起 25。连接件 27 与环形壁件 23 相比厚度减小，从而在相邻的环形壁件 21 之间形成凹部 27a。凹部 27a 提供的磁特性，它可保证所产生的磁力集中在环形壁件 27 的横向端。

在次级轭部 30 的内周边上，形成用于容纳突起 25 的接合槽 31。突起 25 比径向壁件 23 薄，且接合槽 31 的宽度适合在其中容纳各个突起 25。

从图 1 中可看出，在主级轭部 20 的径向壁件 23 上设置绕线管 29，而用于产生磁力的激励线圈 28 被缠绕在绕线管 29 上。

如上所述，图 3 为根据本发明的另外一个实施例的定子和用于电机的转子的分解透视图，图 4 为图 3 的组装定子和转子的俯视图。如图中所示，定子 9 包含一个通常为柱状的主级轭或轭部 40，和一个在主级轭部 40 内同心设置的次级轭或轭部 50。主级轭部 40 包含一个柱状件 41、从柱状件 41 的内周边径向延伸的径向壁件 43 和形成在径向壁件 43 的内端上的比径向壁件 43 薄的突出或突起 45。

次级轭部 50 包含多个环形壁件 51，环形壁件 51 沿周边相隔设置，并通过多个形成在相邻壁件 51 之间的连接件 53 连接在一起。在壁件 51 的外周边上，在与主级轭部 40 的各个突起 45 对应的（即对准）的位置形成接合槽 51a，用于分别容纳这些突起 45。

次级轭部 50 的连接件 53 比环形壁件 51 薄，从而在环形壁件 51 之间形成凹部 53a。如同图 1 和图 2 的第一实施例，凹部 53a 提供磁特性，其中磁力集中在环形壁件 51 的横向端。

如图 3 中所示, 在主级轭部 40 的径向壁件 43 上设置绕线管 49, 激励线圈 48 被缠绕在各个绕线管 49 上, 用于产生所需的磁力。

在图 1 和图 2 及图 3 和图 4 的实施例中, 可用激励线圈 28 和 48 分别缠绕绕线管 29 和 49, 然后可被安装或固定在主级轭部 20 和 40 的径向壁件 23 和 43 上。由此, 激励线圈 28 和 48 的缠绕十分容易。另外, 当主级轭部 20 和 40 与次级轭部 30 和 50 进行结合时, 形成在主级轭部 20 和 40 上的突起 25 和 45 被与次级轭部 30 和 50 的接合槽 31 和 51 相互接合, 从而整个的结合很稳固。

图 5 表示对于随机选择的旋转部分采用本发明定子的电机的力矩分布的示意图。曲线示出了在旋转期间对不同的时间在所选的旋转部分中所产生的力矩的变化。如图所示, y-轴表示用于驱动电机所产生的力矩值, 而 x-轴表示时间。

图 6 为与使用根据本发明的定子的电机相关的磁通量密度分布的示意图。示出了随机所选时间的相对于包围转子 3 的永磁体 7 的位置的磁通量密度分布。如图所示, x-轴表示对应永磁体 7 的位置的旋转角, 而 y-轴表示磁通量密度。

在图 6 中, 永磁体的一个极的磁通量密度表示为 (+), 而另外一个极的磁通量密度表示为 (-)。图 6 中的曲线 A' 表示正常状态, 而其中的曲线 B' 表示被磁化的状态, 与图 10 中的曲线 A 和 B 相类似。正常状态和磁化状态分别对应用不同形状的磁体和不同的安装方法所做的实验。

在根据本发明的定子 9 中, 环形壁件 21 和 51 与连接件 27 和 53 整体形成。结果, 在径向壁件之间未形成间隙, 从而阻止所谓的力矩波动。在图 5 中示出了此情况, 其中力矩随时间平滑的变化, 从而据此根据旋转时间可导出力矩的最优值。

如图 6 中所示, 通过使用根据本发明的定子, 相对永磁体的位置, 磁通量基本上保持恒定。

上述的实施例限于这样的结构, 即其中在将激励线圈 28 和 48 缠绕在绕线管 29 和 49 上后绕线管 29 和 49 与径向壁件 23 和 43 结合。然而, 即使当激励线圈 28 和 48 直接缠绕在径向壁件 23 和 43 上, 也可克服或减少与传统电机相关的问题。

5 在上面的实施例中，突起 25 和 45 形成在径向壁件 23 和 43 上，而接合槽 31 和 51a 形成在次级轭部 30 和 50 上。然而，需明确的是，突起 25 和 45 也可形成在次级轭部 30 和 50 上，而容纳突起的接合槽 31 和 51a 可形成在径向壁件 23 和 43 上。另外，也可将主级轭部和次级轭部直接配合，而不用使用突起或接合槽。

通过上面的描述可看出，本发明可更容易地将线圈缠绕在本发明的定子的主级轭部上，因此可更高效的组装电机。同时可获得最佳的力矩。由于可降低力矩的波动，从而基本上可消除噪声和波动。结果，与使用上述的传统定子的电机相比可大大提高电机的工作效率。

10 虽然已经结合优选实施例对本发明进行了描述，需明确的是，对本领域中的技术人员而言，对其所做的各种的变化和修改都在本发明的精神和范围之内。

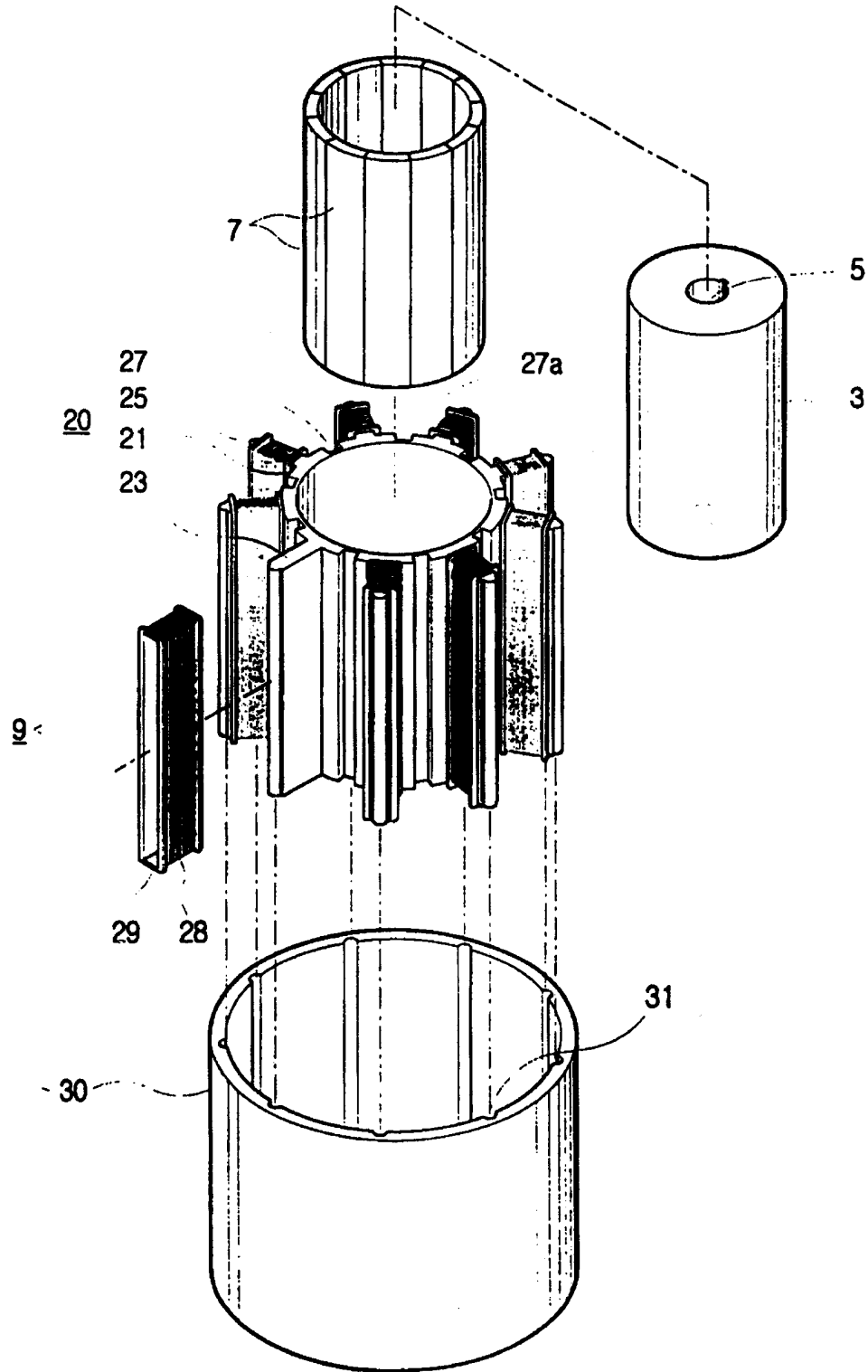


图 1

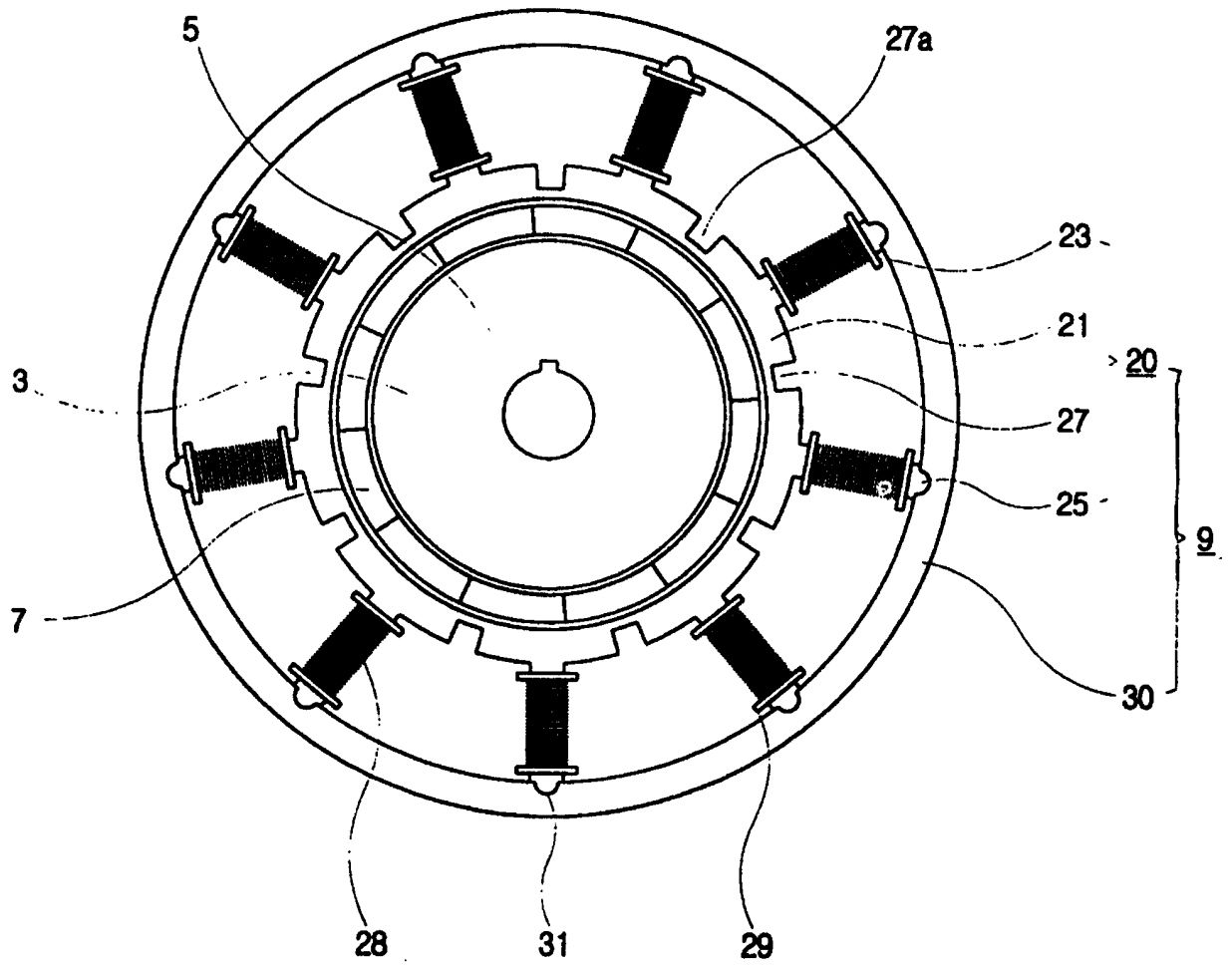


图 2

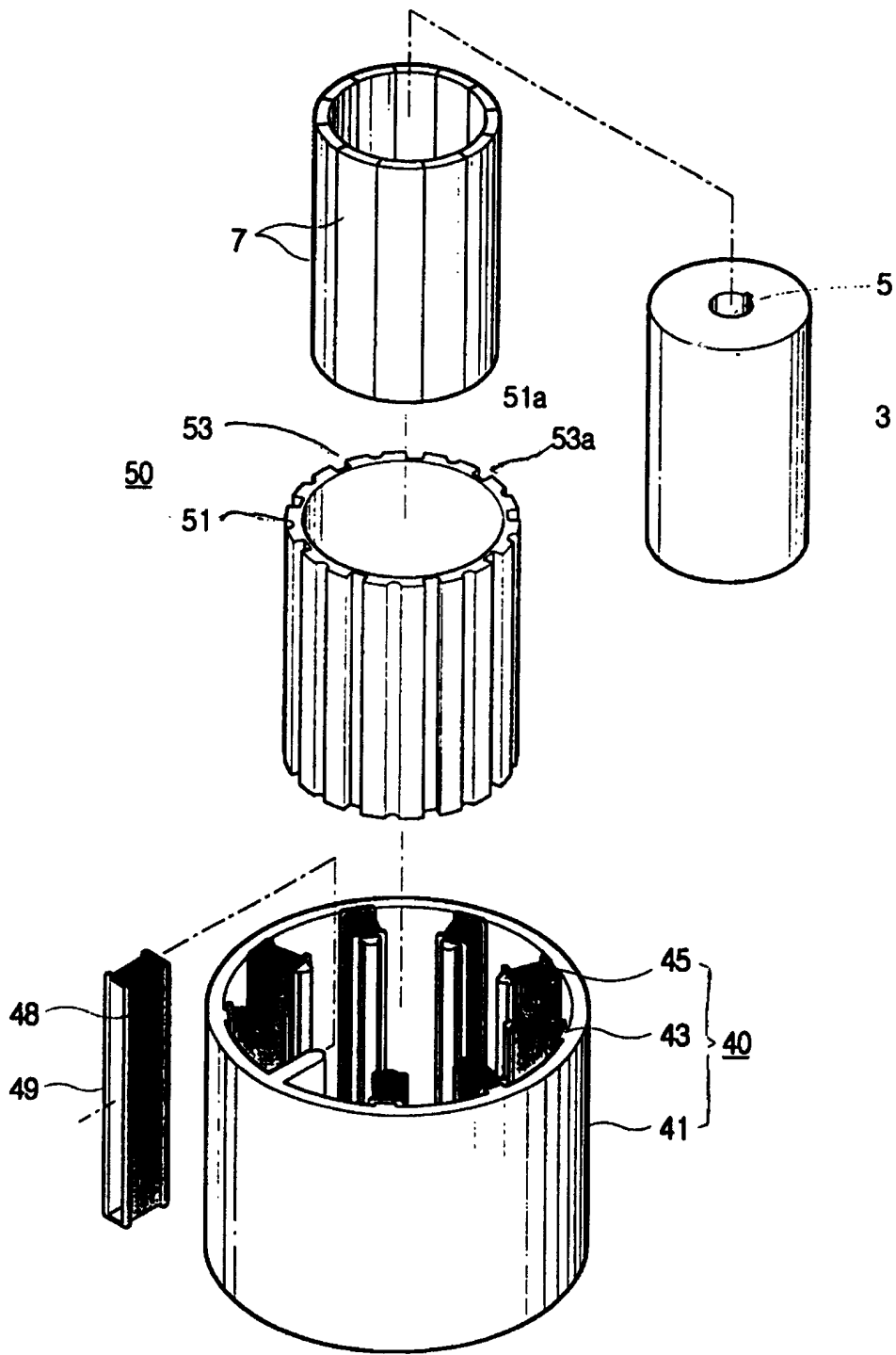


图 3

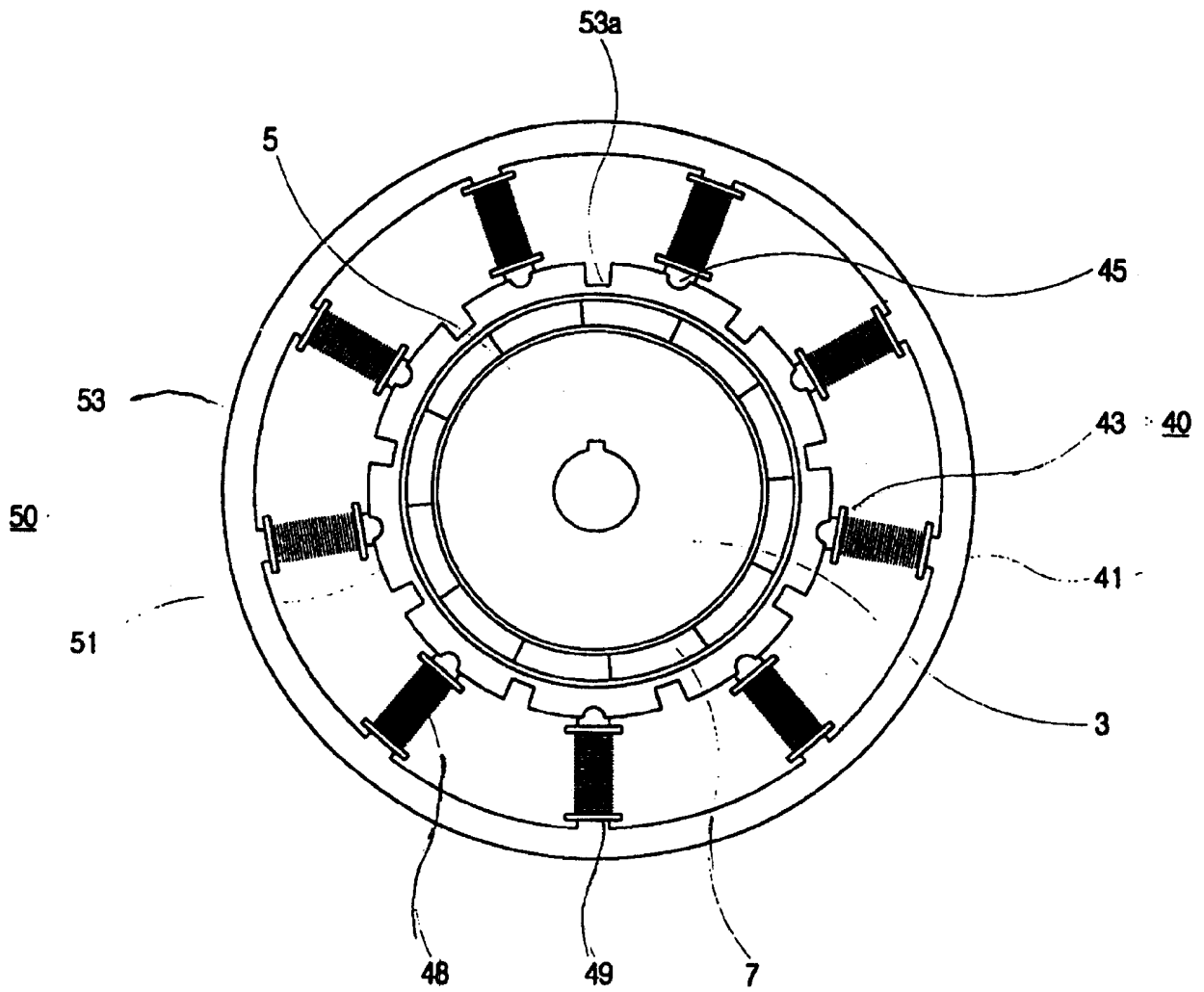


图 4

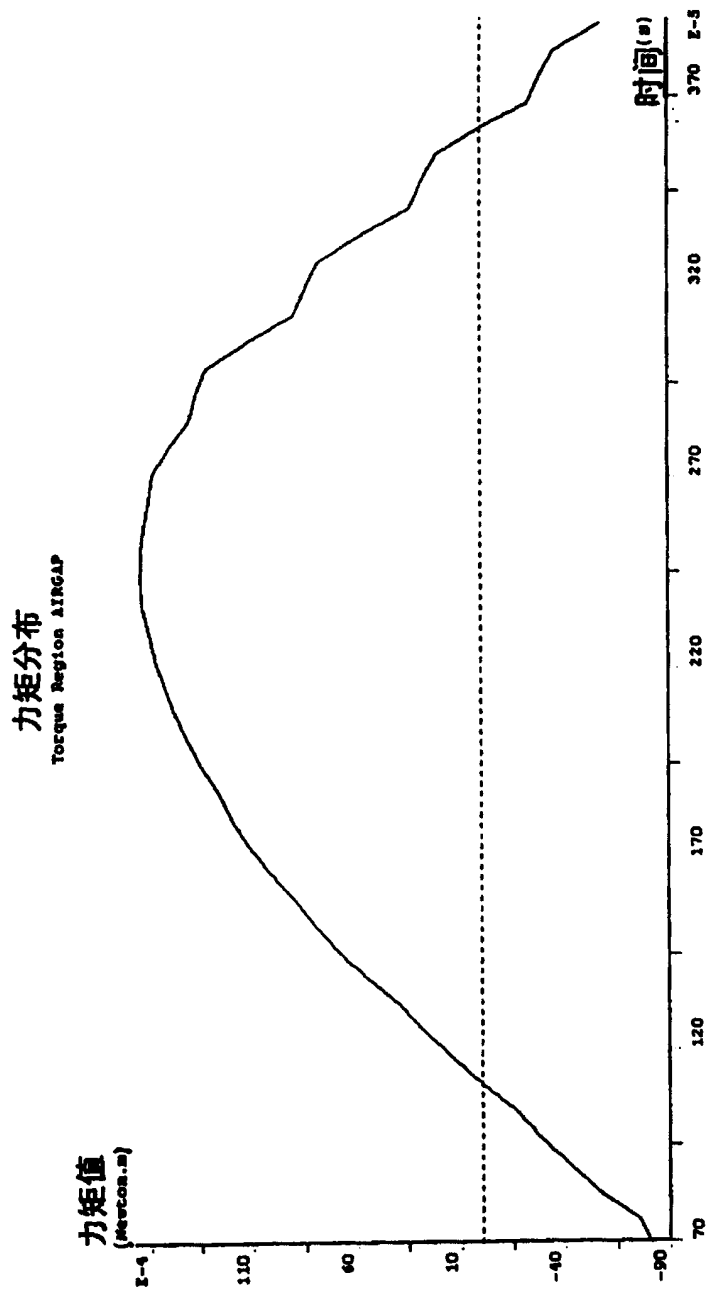


图5

磁通量分布

Flux density Time : .694E-04 s Teta : 21 deg.  
arc : center No-0 Teta-OR = 15.12 (0 -> 180 deg.)  
Normal comp = A'  
Magnitude = B'

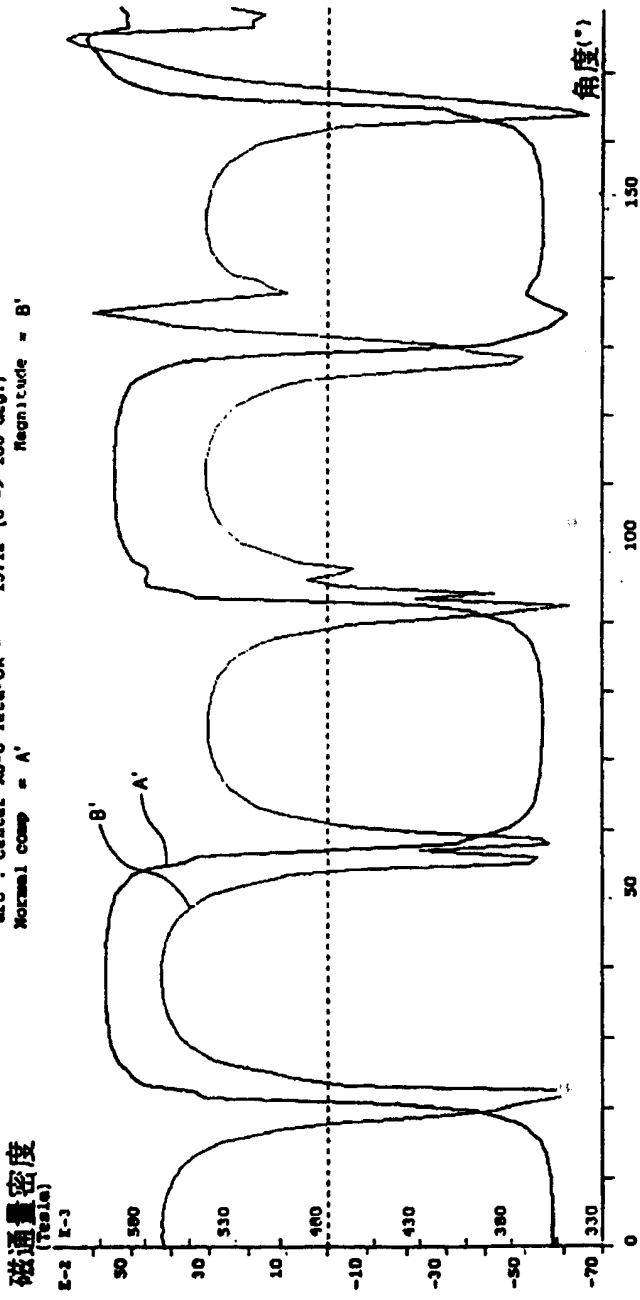


图6

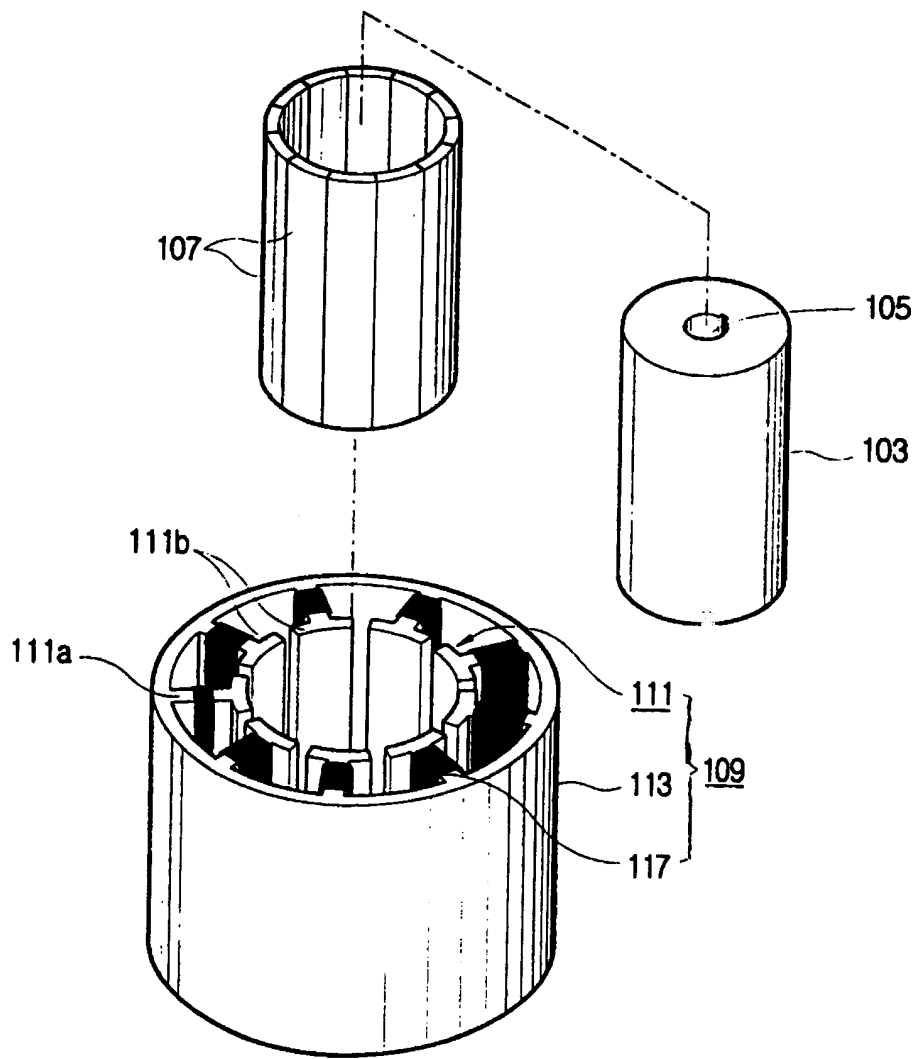


图 7

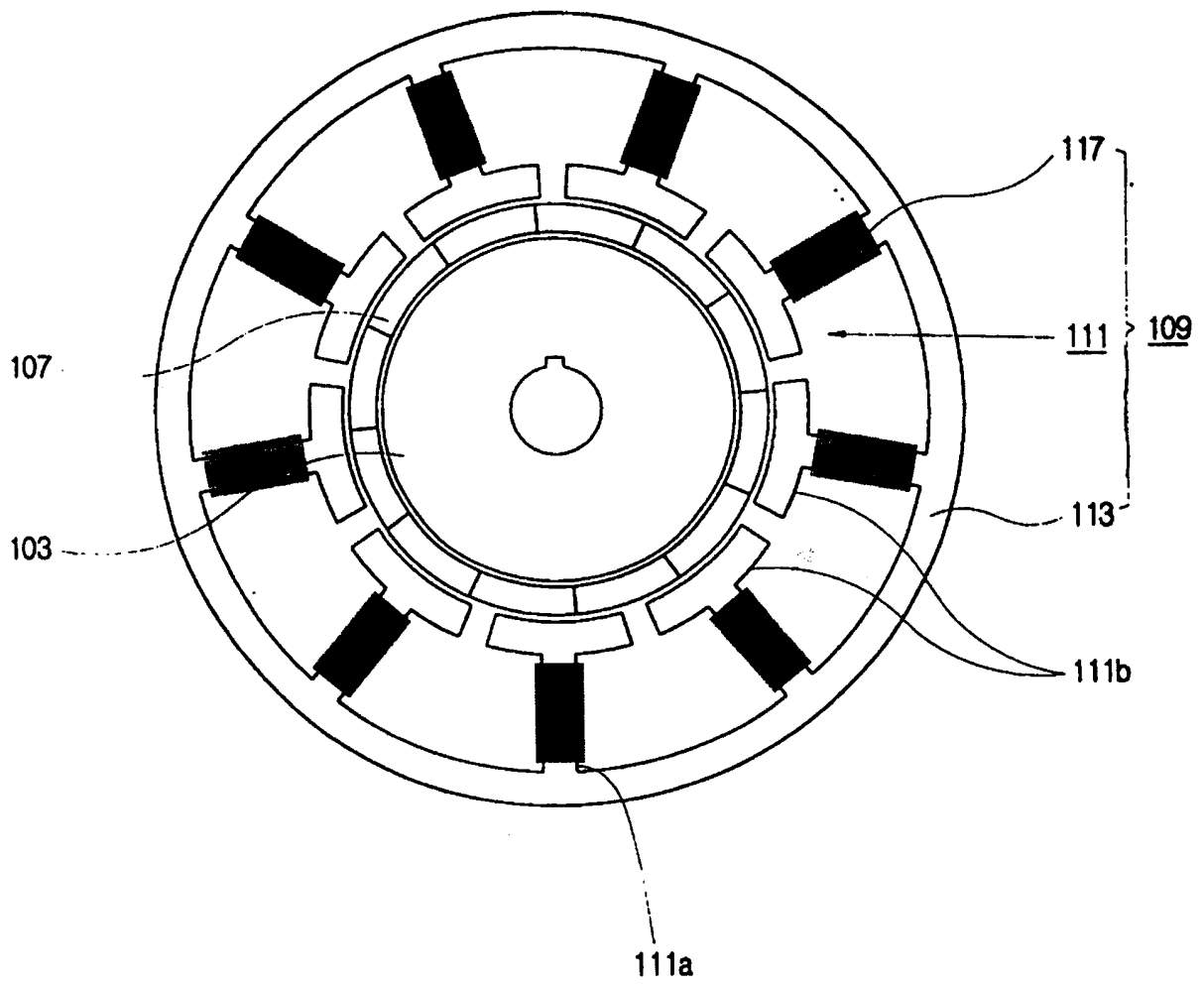


图 8

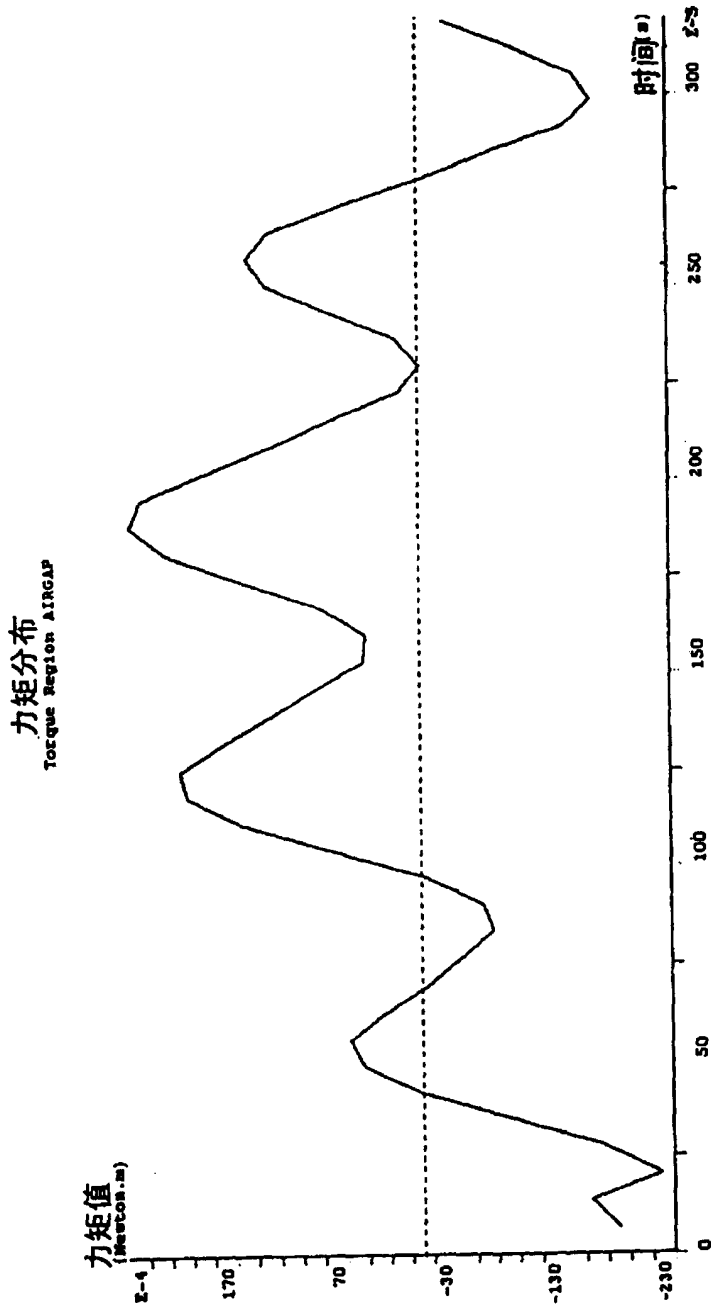


图 9

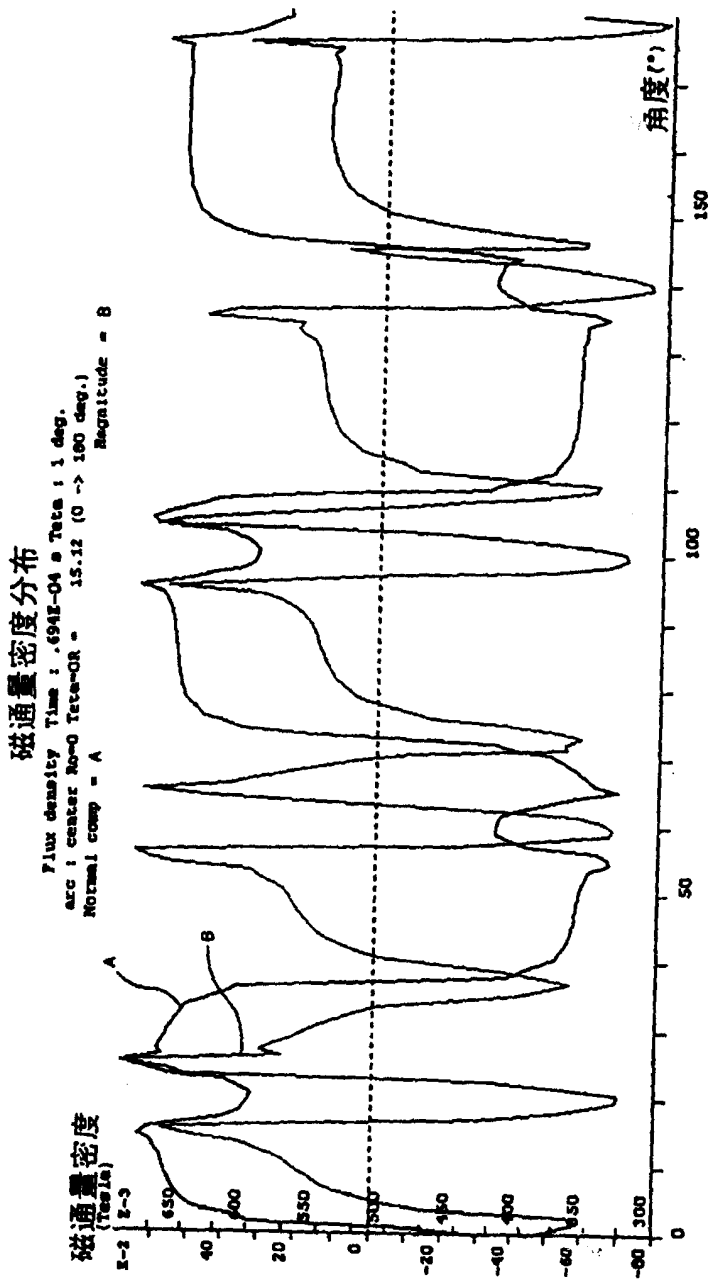


图 10