



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410083478.1

[43] 公开日 2005 年 7 月 13 日

[11] 公开号 CN 1638245A

[22] 申请日 2004.9.30

[21] 申请号 200410083478.1

[30] 优先权

[32] 2003.12.30 [33] KR [31] 10-2003-0100903

[71] 申请人 现代自动车株式会社

地址 韩国汉城

共同申请人 起亚自动车株式会社

[72] 发明人 朴镇虎 洪瑄基

[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

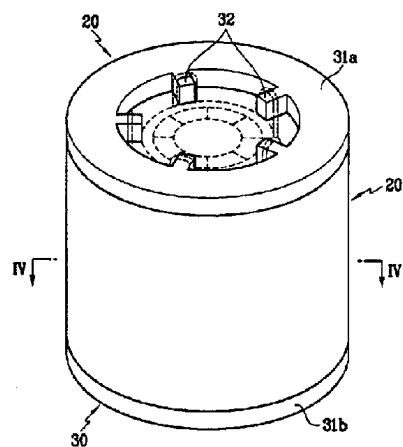
代理人 程伟 王刚

权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 5 页

[54] 发明名称 无刷直流电动机

[57] 摘要

一种无刷直流电动机(BLDC)，该 BLDC 电动机装有转子、定子和环形装配部件，转子具有永久磁铁和转子铁芯，用于形成磁场；定子具有电枢线圈和电枢轭铁，用于形成转动磁场；环形装配部件同轴地设置在电枢轭铁上，具有多个突起，它们形成在所述装配部件内圆周上，同时在它们之间具有预定距离。其可显著提高了电枢线圈的装配质量。



- 1、一种无刷直流电动机 (BLDC)，包含：
转子，包括永久磁铁和转子铁芯，用于形成磁场；
5 定子，包括电枢线圈和电枢轭铁，用于形成转动磁场；以及
至少一个环形装配部件，同轴地设置到电枢轭铁上，所述装配部件包括多个突起，它们形成在所述装配部件内圆周上，并且在它们之间具有预定距离。
- 10 2、如权利要求 1 所述的 BLDC 电动机，其中所述至少一个装配部件包含：
第一装配部件，设置在电枢轭铁顶端上；
第二装配部件，设置在电枢轭铁底端上。
- 15 3、如权利要求 2 所述的 BLDC 电动机，其中所述装配部件和电枢轭铁通过连接单元进行连接。
- 4、如权利要求 3 所述的 BLDC 电动机，其中所述连接单元包含：
形成在所述装配部件上的凸形部分；以及
20 形成在所述电枢轭铁上的凹形部分。
- 5、如权利要求 2 所述的 BLDC 电动机，其中所述第一装配部件和第二装配部件由绝缘材料构成。
- 25 6、如权利要求 5 所述的 BLDC 电动机，其中所述第一装配部件和第二装配部件由树脂构成，并且通过喷射模塑法模制而成。
- 7、如权利要求 1 所述的 BLDC 电动机，其中所述至少一个装配部件包含：
30 第三装配部件，设置在电枢轭铁的所有内圆周上；以及
多个第三突起从所述第三装配部件的顶部到底部形成在所述第三

装配部件的内圆周上。

8、如权利要求 7 所述的 BLDC 电动机，其中所述第三装配部件由绝缘材料构成。

5

9、如权利要求 8 所述的 BLDC 电动机，其中通过环氧模塑法把所述第三装配部件模制在电枢轭铁上。

10、如权利要求 8 所述的 BLDC 电动机，其中所述第三装配部件由树脂构成，并且通过双射模塑法模制在电枢轭铁上。

10

11、如权利要求 1 所述的 BLDC 电动机，其中所述至少一个装配部件包含：

第四装配部件，设置在所述电枢轭铁的顶端上，以便其底部插入所述电枢轭铁的内圆周中；以及

15

第五装配部件，设置在所述电枢轭铁的底端上，以便其顶部插入所述电枢轭铁的内圆周中。

12、如权利要求 11 所述的 BLDC 电动机，其中所述第四装配部件和第五装配部件由绝缘材料构成。

20

13、如权利要求 12 所述的 BLDC 电动机，其中所述第四装配部件和第五装配部件由树脂构成，并且各自通过喷射模塑法模制而成。

25 14、如权利要求 11 所述的 BLDC 电动机，还包含：

定位单元，以便把所述第四装配部件的突起定位成与所述第五装配部件的突起一致。

25

15、如权利要求 14 所述的 BLDC 电动机，所述定位单元包含：

卡置凸块，各自形成在所述第四装配部件和第五装配部件上；

30

卡置凹槽，以与所述卡置凸块一致的方式形成在所述电枢轭铁上。

无刷直流电动机

5 技术领域

本发明涉及一种直流（DC）电动机，尤其是涉及一种无刷直流电动机。

背景技术

10 总体上说，存在多种 DC 电动机。在它们之中，无刷直流（BLDC）电动机形成预定大小和方向的磁场来转动转子。

如图 1 中所示，常规 BLDC 电动机配备转子 R、定子 S 和空隙 15。转子 R 装有永久磁铁 11 和转子铁芯 12。

15 定子 S 形成转动磁场以便获得理想速度和转矩，并且设置有电枢线圈 13 和电枢轭铁 14。

空隙 15 位于转子 R 和定子 S 之间，它把电能转换成动能并释放动能。

而且，如图 2 中所示，常规 BLDC 电动机配备霍尔传感器 17。霍尔传感器 17 检测永久磁铁 11 相对于每个电枢线圈 13 的相对位置。因此，由于定子 S 具有输入到其上的适当量电流，所以从定子 S 中产生
20 可以控制的高转矩。

如上所述的常规 BLDC 电动机装配如下。

定子 S 装配如下。

25 制备电枢轭铁 14 和电枢线圈 13。具体地，把由铁磁材料构成的电枢轭铁 14 制备成例如块型或堆型。非导体 16 位于电枢轭铁 14 和电枢线圈 13 之间。电枢线圈 13 通过粘合材料（未图示）粘结在非导体 16 上，以便把电枢线圈 13 布置成在它们之间带有预定空隙（作为实例为等间隙）。用电枢轭铁 14 装配电枢线圈 13，然后，用环氧树脂模制定子 S 以便增强它的抗风雨性。

30 转子 R 装配如下。

布置永久磁铁 11 和转子铁芯 12。具体地，把永久磁铁 11 布置成

例如分段形或环形。永久磁铁 11 的内圆周和转子铁芯 12 的外圆周用粘合材料彼此粘结。

霍尔传感器 17 装配在 PCB（印刷电路板）上，PCB 形成有根据定子常数和转子磁极数预定的图案。例如用粘合材料或螺钉把上述霍尔传感器 17 装配在定子 S 上/内。

然而，如上所述的常规 BLDC 电动机具有如下所述的问题。

电枢线圈 13 的装配是 BLDC 电动机效率的最重要决定因素。也就是，当电枢线圈 13 之间的距离固定时，认为装配是完美的。

然而，根据常规 BLDC 电动机，电枢线圈 13 之间的距离不固定。因此，常规 BLDC 电动机存在的问题是由于不均匀的转动磁场而出现转矩脉动现象。也就是，振动和/或噪音出现，或者 BLDC 电动机的效率降低。

另外，因为电枢线圈 13 之间的距离不固定，所以常规 BLDC 电动机存在的问题是用环氧树脂模制定子 S 之后出现稀薄部分。因此，因为稀薄部分上的绝缘失败，电枢线圈之间出现短路现象。

另外，因为电枢线圈 13 的装配质量取决于工人熟练程度，所以常规 BLDC 电动机存在的问题是生产力降低和大量生产次品。

本发明背景技术部分内公开的信息只用于增强对本发明背景的理解，而不应该作为确认或任何形式的暗示，即：对于本领域普通技术人员来说，这个信息形成在本国已经公知的现有技术。

发明内容

本发明的目的是提供一种 BLDC 电动机，它的非限定优点是提高了装配性。

根据本发明实施例的典型无刷直流电动机（BLDC）包含转子、定子和至少一个环形装配部件，转子具有永久磁铁和转子铁芯，用于形成磁场；定子具有电枢线圈和电枢轭铁，用于形成转动磁场；环形装配部件同轴地设置在电枢轭铁上，所述装配部件包括多个突起，这些突起形成在所述装配部件内圆周上，并且在它们之间具有预定距离。

在另一实施例中，所述至少一个装配部件包含第一装配部件和第二装配部件，第一装配部件设置在电枢轭铁顶端上；第二装配部件设

置在电枢轭铁底端上。

优选地，所述装配部件和电枢轭铁通过连接单元进行连接。

同样优选地，所述连接单元包含形成在所述装配部件上的凸形部分和形成在所述电枢轭铁上的凹形部分。

5 优选地，所述第一装配部件和第二装配部件由绝缘材料构成。

同样优选地，所述第一装配部件和第二装配部件由树脂构成，并且通过喷射模塑法模制而成。

在另一实施例中，所述至少一个装配部件包含第三装配部件，它设置在电枢轭铁的所有内圆周上，并且多个第三突起从所述第三装配部件的顶部到底部形成在所述第三装配部件的内圆周上。

10 优选地，所述第三装配部件由绝缘材料构成。

同样优选地，通过环氧模塑法把所述第三装配部件模制在电枢轭铁上。

更优选地，所述第三装配部件由树脂构成，并且通过双射模塑法模制在电枢轭铁上。

在又一实施例中，所述装配部件包含第四装配部件和第五装配部件，第四装配部件设置在所述电枢轭铁的顶端上，以便其底部插入所述电枢轭铁的内圆周中；第五装配部件设置在所述电枢轭铁的底端上，以便其顶部插入所述电枢轭铁的内圆周中。

20 优选地，所述第四装配部件和第五装配部件由绝缘材料构成。

同样优选地，所述第四装配部件和第五装配部件由树脂构成，并且各自通过喷射模塑法模制而成。

优选地，所述 BLDC 电动机还包含定位单元，以便把所述第四装配部件的突起定位成与所述第五装配部件的突起一致。

25 同样优选地，所述定位单元包含卡置凸块和卡置凹槽，卡置凸块各自形成在所述第四装配部件和第五装配部件上；卡置凹槽以与所述卡置凸块一致的方式形成在所述电枢轭铁上。

附图说明

30 包含在本说明书中并构成本说明书一部分的附图示出了本发明的实施例，并且连同说明书一起用来解释本发明的原理，其中：

图 1 是常规 BLDC 电动机的横剖视图；

图 2 是常规 BLDC 电动机装配状态的纵剖视图；

图 3 是根据本发明第一实施例的 BLDC 电动机的透视图；

图 4 是沿着图 3 中线 IV-IV 的横剖视图；

5 图 5 是根据本发明第一实施例具有连接单元的 BLDC 电动机的透视图；

图 6 是根据本发明第二实施例的 BLDC 电动机的透视图；

图 7 是根据本发明第三实施例的 BLDC 电动机的透视图。

10 具体实施方式

将在下文中参考附图详细描述本发明的实施例。

在说明书中，与前述相关技术相同的部件将给出相同附图标记，并且在本发明的解释中将省略它们的解释。

15 图 3 是根据本发明第一实施例的 BLDC 电动机的透视图，图 4 是沿着图 3 中线 IV-IV 的横剖视图。

如图 3 和图 4 中所示，根据本发明第一实施例的 BLDC 电动机包括转子 R、定子 S 和至少一个装配部件 30。

转子 R 装有永久磁铁 11 和转子铁芯 12，用于形成磁场。

定子 S 装有电枢线圈 60 和电枢轭铁 20，用于形成转动磁场。

20 环形装配部件 30 同轴地设置在电枢轭铁 20 上，并且具有多个突起 32，它们形成在其内圆周上并且在它们之间具有预定距离。

如图 3 中所示，至少一个装配部件配有第一装配部件 31a 和第二装配部件 31b。第一装配部件 31a 位于电枢轭铁 20 的顶端上，并且具有形成在其内圆周上的多个第一突起 32。第二装配部件 31b 位于电枢轭铁 20 的底端上，并且以与第一突起 32 一致的方式具有形成在其内圆周上的多个第二突起（未图示）。因此，可以预定电枢线圈 60 之间的距离，因为第一突起 32 和第二突起（未图示）彼此一致地各自位于电枢轭铁 20 的底端上。

而且，如图 5 中所示，根据本发明第一实施例的 BLDC 电动机还
30 包括连接单元 100，用于连接电枢轭铁 20 和装配部件 30。

作为实例，如图 5 中所示，连接单元装有凸形部分 33 和凹形部分

21, 凸形部分 33 各自形成在第一装配部件 31a 和第二装配部件 31b 的外圆周上, 凹形部分 21 各自形成在电枢轭铁 20 顶部和底部的外圆周上, 它们与凸形部分 33 一致, 因此, 第一装配部件 31a 和第二装配部件 31b 各自连接在电枢轭铁 20 的顶部和底部上, 以便凸形部分 33 插入凹形部分 21。

另外, 优选的是第一装配部件 31a 和第二装配部件 31b 由绝缘材料构成, 以便在 BLDC 电动机中不出现电障碍。

而且, 更优选的是第一装配部件 31a 和第二装配部件 31b 由树脂构成, 通过喷射模塑法把它们各自与第一突起 32 和第二突起 (未图示) 模制在一起, 以便不但截断了电障碍而且简化了制造过程。

另一方面, 图 6 是根据本发明第二实施例的 BLDC 电动机的透视图。

将在下文中结合至少一个装配部件 40 来描述根据本发明第二实施例的 BLDC 电动机, 因为它的转子 (参见图 4 的 R) 和定子 (参见图 4 的 S) 与第一实施例的 BLDC 电动机相同。

如图 6 中所示, 根据本发明第二实施例的 BLDC 电动机包括第三装配部件 41, 它设置到电枢轭铁 20 的所有内圆周上, 并且具有形成在第三装配部件 41 内圆周上的多个第三突起 42。

具体地, 从第三装配部件 41 的顶部到底部形成第三突起 42, 并且它们各自排列成在它们之间具有预定距离。

因为从第三装配部件 41 的顶部到底部形成第三突起 42, 并且各自排列成在它们之间具有预定距离, 所以能够正确预定电枢线圈 (参见图 4 的附图标记 60) 之间的距离。

根据本发明第二实施例的 BLDC 电动机的优点在于不需要如同第一实施例的连接单元 (参见图 5 的附图标记 100), 因为第三装配部件 41 设置在电枢轭铁 20 的内圆周上。

另外, 优选的是第三装配部件 41 由绝缘材料构成, 以便在 BLDC 电动机中不产生电障碍。而且, 第三装配部件 41 可以代替相关技术中提到的非导体 (参见图 1 的附图标记 16)。也就是, 根据本发明第二实施例的 BLDC 电动机的优点在于不需要普通非导体 (参见图 1 的附图标记 16)。因此, 根据本发明第二实施例的 BLDC 电动机能够显著

节约部件生产成本。

而且,更优选的是通过环氧模塑法在电枢轭铁 20 上模制第三装配部件 41。

5 作为另一实例,优选的是第三装配部件 41 由树脂构成,通过喷射模塑法把其与第三突起 42 模制在一起。具体地,通过双射模塑法可以在电枢轭铁 20 上模制第三装配部件 41。因此,可以提高输出效率和精确性,因为可以省略把第三装配部件 41 插入电枢轭铁 20 内的过程。

另一方面,图 7 是根据本发明第三实施例的 BLDC 电动机的透视图。

10 将在下文中结合至少一个装配部件 50 来描述根据本发明第三实施例的 BLDC 电动机,因为它的转子(参见图 4 的 R)和定子(参见图 4 的 S)与第一实施例的 BLDC 电动机相同。

如图 7 中所示,根据本发明第三实施例的 BLDC 电动机包括第四装配部件 51a 和第五装配部件 51b,第四装配部件 51a 设置在电枢轭铁 20 的顶端上,以便其底部插入电枢轭铁 20 的内圆周中,第五装配部件 51b 设置在电枢轭铁 20 的底端上,以便其顶部插入电枢轭铁 20 的内圆周中。

详细地,第四装配部件 51a 具有形成在其内圆周上的多个第四突起 52a。具体地,第四突起 52a 各自排列成在它们之间具有预定距离。

20 第五装配部件 51b 具有形成在其内圆周上的多个第五突起 52b,它们与第四突起 52a 一致。特别地,第五突起 52b 各自排列成在它们之间具有预定距离。

因为第四突起 52a 和第五突起 52b 彼此一致地各自位于电枢轭铁 20 的顶端和底端上,所以电枢线圈(参见图 4 的附图标记 60)之间的距离将保持成预定距离。

25 而且,根据本发明第三实施例的 BLDC 电动机的优点在于不需要如同第一实施例的连接单元(参见图 5 的附图标记 100),因为第四装配部件 51a 和第五装配部件 51b 插入电枢轭铁 20 的内圆周中。

30 另外,优选的是第四装配部件 51a 和第五装配部件 51b 由绝缘材料构成,以便在 BLDC 电动机中不发生电障碍。

而且,优选的是第四装配部件 51a 和第五装配部件 51b 可以由树

脂构成，通过喷射模塑法把它们各自与第四装配部件 51a 和第五装配部件 51b 模制在一起。

另外，如图 7 中所示，根据本发明第三实施例的 BLDC 电动机还包括定位单元 200，以便把第四突起 52a 定位成与第五突起 52b 一致。

5 作为实例，如图 7 中所示，定位单元 200 设置有卡置凸块 53 和卡置凹槽 54，卡置凸块 53 各自形成在第四装配部件 51a 和第五装配部件 51b 的外圆周上，卡置凹槽 54 以与卡置凸块 53 一致的方式各自形成在电枢轭铁 20 顶部和底部的外圆周上，其中通过卡置校正第四突起 52a 和第五突起 52b 的每个位置，以便第四突起 52a 卡置在第五突起
10 52b 内。

将在下文中详细解释本发明实施例的装配部件的装配和维修。

首先，将参考图 3-5 解释本发明的第一实施例。

第一装配部件 31a 和第二装配部件 31b 各自位于电枢轭铁 20 的顶部和底部上，形成在第一装配部件 31a 和第二装配部件 31b 上的凸
15 形部分 33 各自插入形成在电枢轭铁 20 上的凹形部分 21 内。同时，凸形部分 33 和凹形部分 21 必须形成在相应部分上，以便第一突起 32 和第二突起（未图示）彼此一致。然后，电枢线圈（参见图 4 的附图标记 60）与第一突起 32 和第二突起（未图示）连接。

将在下文中参考图 6 详细解释本发明的第二实施例。

20 例如，通过双射或环氧模塑法把第三装配部件 41 粘结在电枢轭铁 20 的内圆周上。因此，第三装配部件 41 也可以执行相关技术中所述非导体（参见图 1 的附图标记 16）的维修。

具体地，双射模塑法是一种方法，其中电枢轭铁 20 安装在第三装配部件 41 的成套工具形成的模型上，并且与第三装配部件 41 模制在
25 一起。然后，电枢线圈 60 连接到第三突起 42。

将在下文中参考图 7 详细解释本发明的第三实施例。

第四装配部件 51a 和第五装配部件 51b 各自插在电枢轭铁 20 的顶部和底部上。同时，通过定位单元 200 把第四突起 52a 和第五突起 52b 定位成彼此一致。然后，电枢线圈（参见图 4 的附图标记 60）与
30 第四突起 52a 和第五突起 52b 连接。

如上所述，根据本发明实施例的 BLDC 电动机具有下列优点。

根据本发明的实施例，因为装配部件设置在 BLDC 电动机上，所以可以提高电枢线圈的装配质量。

而且，因为磁通势分布均匀，所以可以降低转矩脉动，也就是损失转矩、振动和噪声可以降低。

5 说明书中描述的所有优点都是可兼有的。

虽然已经结合目前认为最实用和优选的实施例描述了本发明，但应该理解，本发明不局限于公开的实施例，而相反，旨在覆盖包含在附属权利要求书的精神和范围内的各种修改和等效布置。

图1

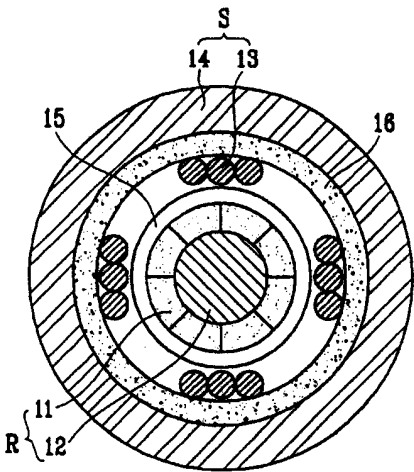


图2

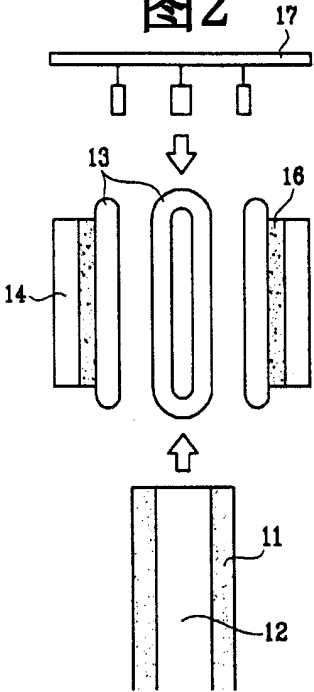


图3

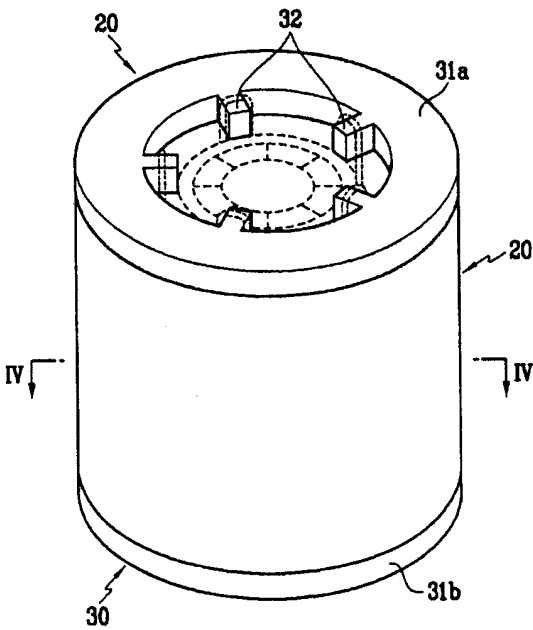


图4

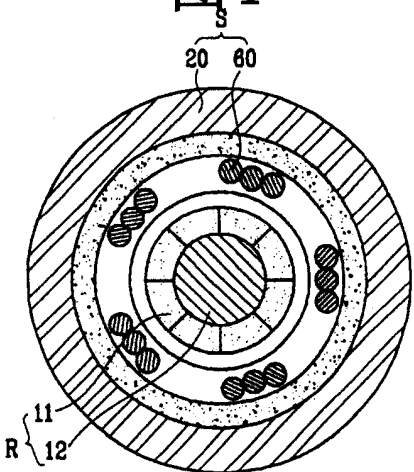


图5

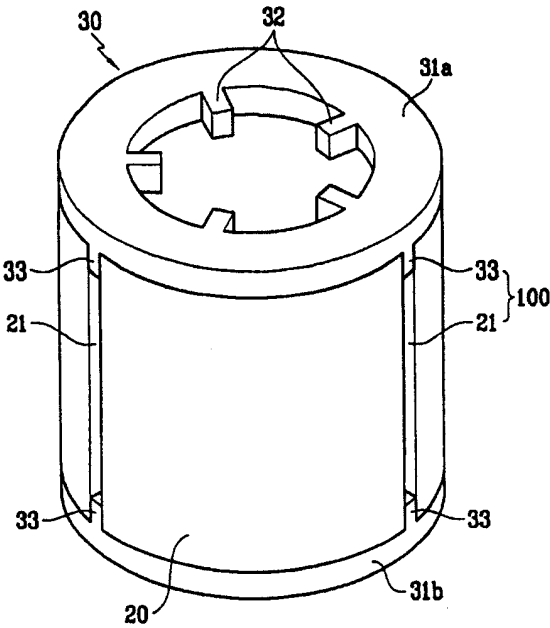


图6

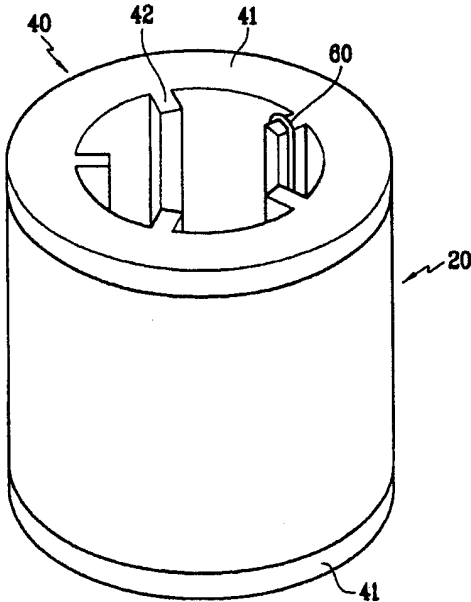


图7

