(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105790501 B
(45)授权公告日 2018.03.23

(21)申请号 201610256120.7

(22)申请日 2016.04.25

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105790501 A

(43)申请公布日 2016.07.20

(73)专利权人 山东理工大学
地址 255049 山东省淄博市高新技术开发区高创园A座313

(72)发明人 史立伟 王德鑫 郭盈志 高强 张学义 巩合聪

(51)Int.Cl.
H02K 7/14(2006.01)
H02K 1/14(2006.01)
H02K 1/17(2006.01)
H02K 16/02(2006.01)

(56)对比文件
CN 201107842 Y,2008.08.27,
CN 1913290 A,2007.02.14,
CN 105245073 A,2016.01.13,
CN 102545412 A,2012.07.04,
CN 203504375 U,2014.03.26,
JP 特开2006-187091 A,2006.07.13,

审查员 黄倩

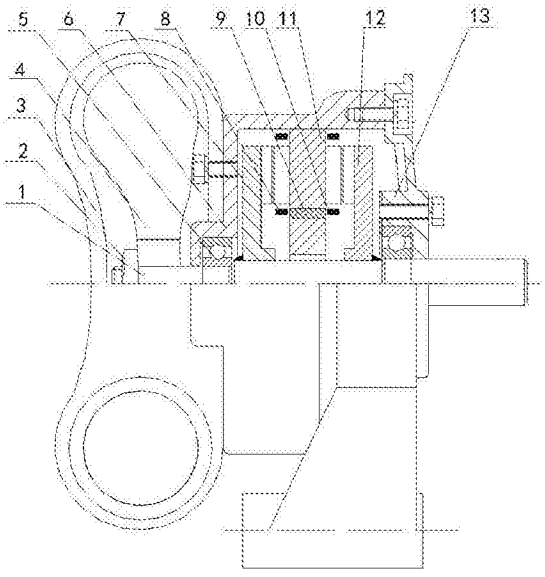
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

带暖风机的永磁发电机

(57)摘要

本发明的带暖风机的永磁发电机由轴、暖风机风扇、发电机外壳、两个转子铁心、永磁体、两套电枢绕组和定子铁心组成。轴的末端固定有暖风机风扇，轴的中间依次固定有呈圆盘状的两个转子铁心。两个转子铁心相对的方向皆有沿轴向凸起的转子极，两个转子铁心的中间为定子铁心，定子铁心朝向转子铁心的两个端面皆有定子极。每个定子极上皆有一个电枢绕组。定子铁心的扇形根部嵌有永磁体。本发明的技术实现了暖风机和发电机的可靠集成；而且采用的盘式电机结构，定转子接触面积大，电机比功率高；转子无励磁源，可高速可靠地旋转；而且两套定子可形成互补的六相绕组，从而降低电压脉动。



CN 105790501 B

1.带暖风机的永磁发电机，其特征在于：

由轴(1)、暖风机外壳(3)、暖风机风扇(4)、发电机外壳(6)、第一转子铁心(7)、第一电枢绕组(8)、永磁体(9)、第二电枢绕组(10)、定子铁心(11)、第二转子铁心(12)和发电机端盖(13)组成；

轴(1)的末端固定有暖风机风扇(4)，轴(1)的中间依次固定有呈圆盘状的第一转子铁心(7)和第二转子铁心(12)；在轴承的作用下，轴(1)带动暖风机风扇(4)、第一转子铁心(7)和第二转子铁心(12)一同旋转；

第一转子铁心(7)和第二转子铁心(12)相对的端面皆有沿轴向凸起的转子极，转子极的端面呈扇环形；

第一转子铁心(7)和第二转子铁心(12)的中间为圆盘形的定子铁心(11)，定子铁心(11)朝向第一转子铁心(7)和第二转子铁心(11)的两个端面分别有沿轴向凸起的第一定子极和第二定子极，定子铁心(11)固定在发电机外壳(6)上；

定子铁心(11)的内部嵌有永磁体(9)，永磁体(9)平行于轴线且充磁方向垂直于轴线，相邻永磁体(9)的充磁方向相反；两个永磁体(9)之间的定子铁心(11)部分有隔磁凹槽；

第一定子极和第二定子极上分别绕有第一电枢绕组(8)和第二电枢绕组(10)，第一电枢绕组(8)和第二电枢绕组(10)都是集中绕组且绕制方向垂直于轴(1)的轴线；

通过将第一转子铁心(7)和第二转子铁心(12)错开一定角度，得到整流后电压脉动系数较低的六相绕组。

2.如权利要求1所述的带暖风机的永磁发电机，其特征在于：

永磁体(9)的个数为2N，N为自然数；

第一定子极和第二定子极的个数皆为6N；

第一转子铁心(7)和第二转子铁心(12)上的转子极数分别为4N；

每个永磁体(9)为三个第一定子极和三个第二定子极提供励磁源，由同一个永磁体(9)提供励磁源的三个第一定子极上的第一电枢绕组(8)绕向相同，由同一个永磁体(9)提供励磁源的三个第二定子极上的第二电枢绕组(10)绕向相同；

第一电枢绕组(8)和第二电枢绕组(10)分为三相，同相位的第一电枢绕组(8)和第二电枢绕组(10)串联后组成一相电枢绕组。

带暖风机的永磁发电机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种带暖风机的永磁发电机，属于汽车电器技术领域。

背景技术

[0002] 盘式永磁电机因其机械及电磁结构特殊适合应用于对转矩和机械结构有特殊要求的场合。国内外在盘式永磁电机的研究和应用方面做了很多，研究方向主要集中在盘式永磁电机的风力发电机和电动汽车用电机。

[0003] 盘式电机的基本形式是由一个盘平面形的定子和一个盘式转子组成，中间有一个轴向平面气隙。由于其定子同时作为旋转磁极的磁回路，需要推力轴承以保证转子不致发生轴向窜动。但因电机为单气隙，运行时产生轴向磁拉力，使轴承负荷加大。而且转子磁场在定子中交变，会引起损耗，导致电机的效率降低。为了解决这个问题，研究者设计一种双盘式结构的永磁电机。

[0004] 在相近的专利中，申请号为201310473700.8的发明专利申请：轻型汽车用轴向磁场永磁发电机，该申请的发电机采用双定子盘式结构，其永磁体的数量和发电系统的数量相等，，永磁体通过第螺钉固定在后端盖内腔中的同一圆周上，转子为法兰盘结构，既没有电励磁绕组，也没有永磁体，结构简单，转动惯量小。励磁磁场由永磁体提供，故障率低。

[0005] 在东南大学的相关申请主要有申请号为：201310485356.4 的发明专利申请：多齿混合励磁盘式风力发电机，该申请的一种多齿混合励磁盘式风力发电机，采用盘式混合励磁电机结构，在每块永磁铁上轴向缠绕一个集中励磁线圈且所有集中励磁线圈依次顺序首尾串联形成单相集中励磁绕组。该申请具有综合了盘式电机和混合励磁电机高功率密度、高转矩密度和高效率的特点，适用于直驱式风力发电应用中。

[0006] 本发明的技术与上述方案皆不同。本发明的带暖风机的永磁发电机在轴承的作用下，轴可以带动暖风机风扇、第一转子铁心和第二转子铁心一同旋转。矩形永磁体内嵌于定子铁心，转子上无励磁绕组。采用双转子盘式结构，通过将第一转子铁心和第二转子铁心错开一定角度，可以得到整流后电压脉动系数较低的六相绕组。

[0007] 目前申请人尚未检索到有关使用上述技术的相关报道。

[0008] 本发明的技术实现了暖风机和发电机的可靠集成；而且采用的盘式电机结构，定转子接触面积大，电机比功率高；转子无励磁源，可高速可靠地旋转；而且两套定子可形成互补的六相绕组，从而降低电压脉动。

发明内容

[0009] 为了发明一种带暖风机的永磁发电机，实现了暖风机和发电机的可靠集成，本发明采用如下技术方案：

[0010] 带暖风机的永磁发电机，其特征在于：

[0011] 由轴(1)、暖风机外壳(3)、暖风机风扇(4)、发电机外壳(6)、第一转子铁心(7)、第一电枢绕组(8)、永磁体(9)、第二电枢绕组(10)、定子铁心(11)、第二转子铁心(12)和发电

机端盖(13)组成；

[0012] 轴(1)的末端固定有暖风机风扇(4)，轴(1)的中间依次固定有呈圆盘状的第一转子铁心(7)和第二转子铁心(11)；在轴承的作用下，轴(1)可以带动暖风机风扇(4)、第一转子铁心(7)和第二转子铁心(12)一同旋转；

[0013] 第一转子铁心(7)和第二转子铁心(12)相对的方向皆有沿轴向凸起的转子极，转子极的端面呈扇形；

[0014] 第一转子铁心(7)和第二转子铁心(12)的中间为扇形的定子铁心(11)，定子铁心(11)朝向第一转子铁心(7)和第二转子铁心(11)的两个端面分别有沿轴向凸起的第一定子极(15)和第二定子极(16)，定子铁心(11)固定在发电机外壳(6)上；

[0015] 定子铁心(11)的内部嵌有永磁体(9)，永磁体(9)平行于轴线且充磁方向垂直于轴线，相邻永磁体(9)的充磁方向相反；两个永磁体(9)之间的定子铁心(11)部分有隔磁凹槽；

[0016] 第一定子极(15)和第二定子极(16)上分别绕有第一电枢绕组(8)和第二电枢绕组(10)，第一电枢绕组(8)和第二电枢绕组(10)都是集中绕组且绕制方向垂直于轴(1)的轴线。

[0017] 如上所述的带暖风机的永磁发电机，其特征在于：

[0018] 永磁体(9)的个数为2N，N为自然数；

[0019] 第一定子极(15)和第二定子极(16)的个数皆为6N；

[0020] 第一转子铁心(7)和第二转子铁心(12)上的转子极数分别为4N；

[0021] 每个永磁体(9)为三个第一定子极和三个第二定子极提供励磁源，由同一个永磁体(9)提供励磁源的三个第一定子极上的第一电枢绕组(8)绕向相同，由同一个永磁体(9)提供励磁源的三个第二定子极上的第二电枢绕组(10)绕向相同；

[0022] 第一电枢绕组(8)和第二电枢绕组(10)皆可分为三相，同相位的电枢线圈串联后组成一相电枢绕组。

[0023] 如上所述的带暖风机的永磁发电机，其特征在于：

[0024] 通过将第一转子铁心(7)和第二转子铁心(12)错开一定角度，可以得到整流后电压脉动系数较低的六相绕组。

[0025] 本发明的有益效果如下：

[0026] (1) 本发明的技术实现了暖风机和发电机的可靠集成，提高了能源利用率；

[0027] (2) 本发明的带暖风机的永磁发电机采用盘式电机结构，定转子接触面积大，电机比功率高；

[0028] (3) 永磁体内嵌于定子上，转子无励磁源，机械强度高可高速可靠地旋转；

[0029] (4) 在本发明中通过将第一转子铁心和第二转子铁心错开一定角度，可以得到整流后电压脉动系数较低的六相绕组，从而降低电压脉动。

附图说明

[0030] 图1是本发明带暖风机的永磁发电机纵剖图。其中：1、轴，2、螺母，3、暖风机外壳，4、暖风机风扇，5、轴承，6、发电机外壳，7、第一转子铁心，8、第一电枢绕组，9、永磁体，10、第二电枢绕组，11、定子铁心，12、第二转子铁心，13、发电机端盖。

[0031] 图2是本发明带暖风机的永磁发电机定子侧视。其中：1、轴，8、第一电枢绕组，9、永

磁体，11、定子铁心，15、第一定子极。

[0032] 图3是本发明带暖风机的永磁发电机第一转子侧视图。其中：1、轴，7、第一转子铁心，14、第一转子铁心转子极。

[0033] 图4是本发明带暖风机的永磁发电机原理图。其中：1轴，12第二转子铁心，16第二转子铁心的转子极。

具体实施方式

[0034] 下面结合附图对本发明创造做进一步详细说明。

[0035] 图1是本发明带暖风机的永磁发电机纵剖图。如图所示，带暖风机的永磁发电机由轴(1)、暖风机外壳(3)、暖风机风扇(4)、发电机外壳(6)、第一转子铁心(7)、第一电枢绕组(8)、永磁体(9)、第二电枢绕组(10)、定子铁心(11)、第二转子铁心(12)和发电机端盖(13)组成。轴(1)的末端固定有暖风机风扇(4)，轴(1)的中间依次固定有呈圆盘状的第一转子铁心(7)和第二转子铁心(11)，第一转子铁心(7)和第二转子铁心(12)的中间为扇形的定子铁心(11) 定子铁心(11)固定在发电机外壳(6)上；在轴承的作用下，轴(1)可以带动暖风机风扇(4)、第一转子铁心(7)和第二转子铁心(12)一同旋转。

[0036] 第一转子铁心(7)和第二转子铁心(12)相对的方向皆有沿轴向凸起的转子极，转子极的端面呈扇形；定子铁心(11)朝向第一转子铁心(7)和第二转子铁心(11)的两个端面分别有沿轴向凸起的第一定子极(15)和第二定子极(16)；第一定子极(15)和第二定子极(16)上分别绕有第一电枢绕组(8)和第二电枢绕组(10)；定子铁心(11)的扇形根部嵌有永磁体(9)。

[0037] 图2是本发明带暖风机的永磁发电机定子侧视。如图所示，定子铁心(11)朝向第一转子铁心(7)的端面有沿轴向凸起的第一定子极(15)，第一定子极(15)个数为6N；第一定子极(15)上绕有第一电枢绕组(8)，第一电枢绕组(8)是集中绕组且绕制方向垂直于轴(1)的轴线。定子铁心(11)的扇形根部嵌有永磁体(9)，永磁体(9)的个数为2N，永磁体(9)平行于轴线且充磁方向垂直于轴线，相邻永磁体(9)的充磁方向相反。每个永磁体(9)为三个第一定子极和三个第二定子极提供励磁源，由同一个永磁体(9)提供励磁源的三个第一定子极上的第一电枢绕组(8)绕向相同，第一电枢绕组(8)可分为三相，同相位的电枢线圈串联后组成一相电枢绕组。

[0038] 定子铁心两端面对称分布。

[0039] 图3是本发明带暖风机的永磁发电机第一转子侧视图。如图所示，在轴(1)的中间固定有呈圆盘状的第一转子铁心(7)，在第一转子铁心(7)和第二转子铁心(12)相对的方向皆有沿轴向凸起的转子极，转子极的端面呈扇形，第一转子铁心(7)上的转子极数分别为4N。

[0040] 图4是本发明带暖风机的永磁发电机第二转子侧视图。第二转子与第一转子构造相同。通过将第一转子铁心(7)和第二转子铁心(12)错开一定角度，可以得到整流后电压脉动系数较低的六相绕组。本实施例中，第二转子极比第一转子极超前22.5度。

[0041] 下面对本发明提出的带暖风机的永磁发电机原理图进行工作原理的说明。

[0042] 轴可以带动暖风机风扇、第一转子铁心和第二转子铁心一同旋转；当转子极与其中一相定子极完全重叠时，该相定子极上的电枢绕组的匝链的磁阻最小、磁链最大，该相电

枢绕组的自感也最大。当转子极与一相定子极完全脱离时，该极电枢绕组的磁阻最大、磁链最小，该相电枢绕组的自感也最小。

[0043] 该带暖风机的永磁发电机工作时，若转子极滑入一相电枢绕组所在的定子极时，该相电枢绕组的磁链增加，该相电枢绕组便感应出一个电流阻碍磁链的增加；当转子极滑出一相电枢绕组所在的定子极时，该相电枢绕组的磁链减小，该相电枢绕组便感应出一个电流阻碍磁链的减小。

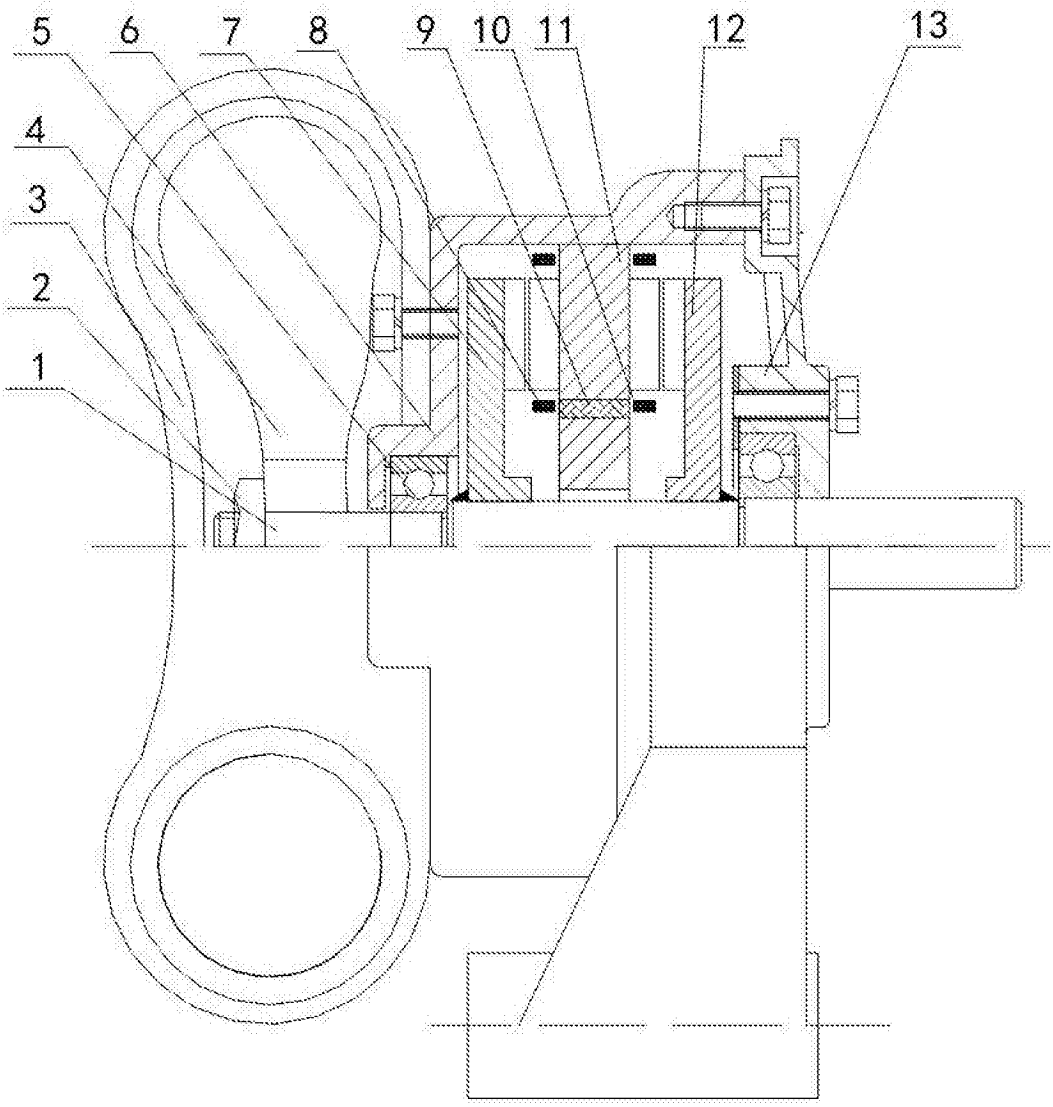


图1

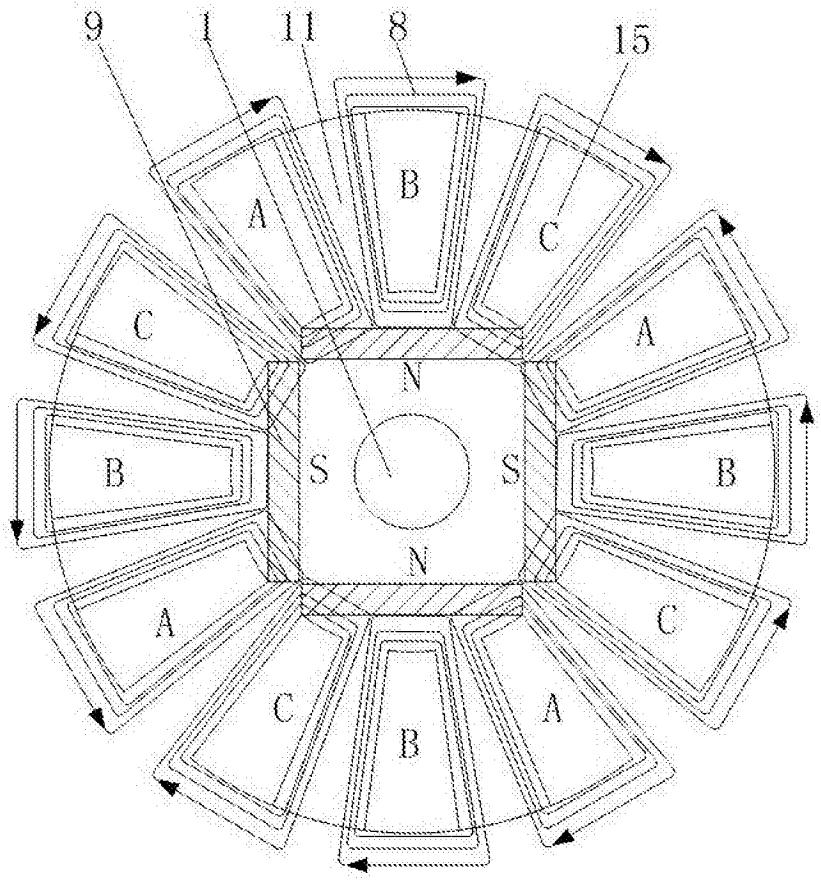


图2

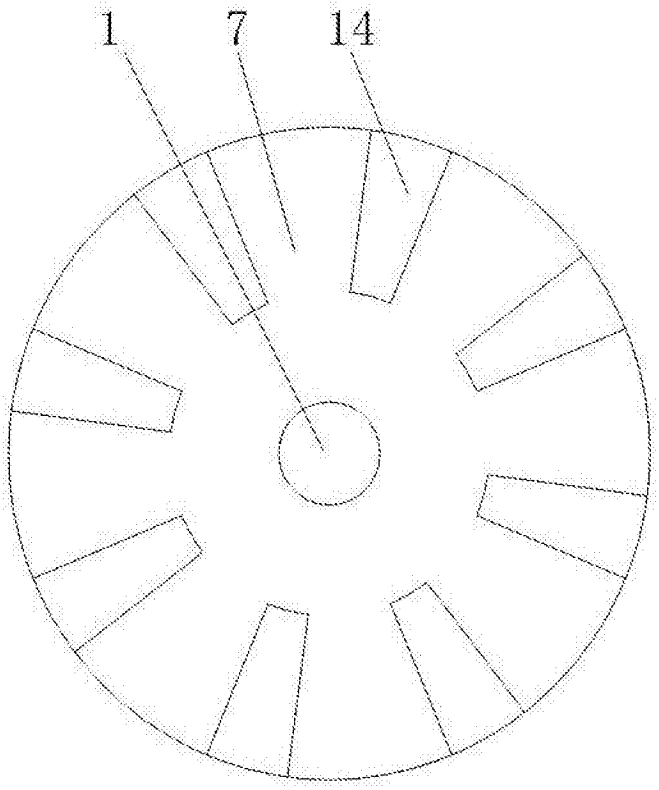


图3

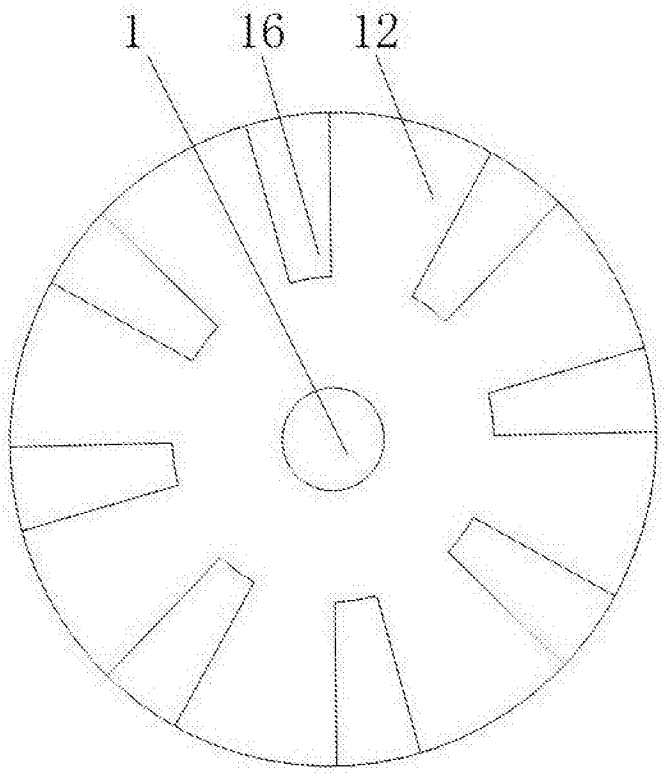


图4