



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104300752 B

(45)授权公告日 2018.04.17

(21)申请号 201410545542.7

(22)申请日 2014.09.29

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104300752 A

(43)申请公布日 2015.01.21

(73)专利权人 王国仁

地址 122500 辽宁省朝阳市凌源市八间房

明家窝铺组

专利权人 王淑琪

(72)发明人 王国仁

其他发明人请求不公开姓名

(51)Int.Cl.

H02K 16/00(2006.01)

审查员 钟路遥

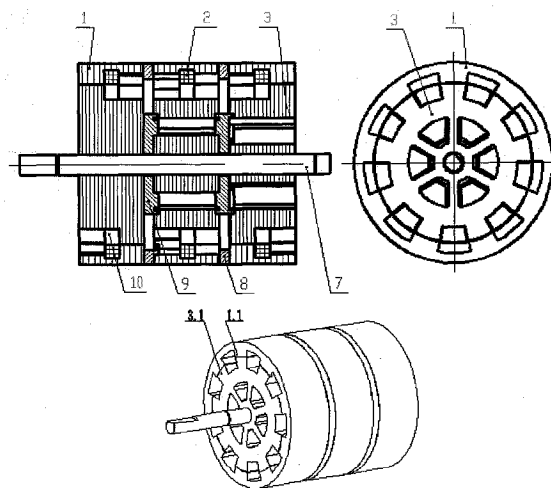
权利要求书1页 说明书3页 附图15页

(54)发明名称

多级内转子开关磁阻电机

(57)摘要

本多级开关磁阻电机:包括外壳、定子、转子铁芯、轴、轴承、端盖等。定子包括定子铁芯和激磁线圈,定子铁芯上设有多个极靴、中间部位设有放置激磁线圈的沟槽,极靴交错排列在沟槽的两侧;转子铁芯的外圆周上相应地排布着与定子铁芯相同数量的极靴。一组定子和转子铁芯便组成《单元独立磁路闭合体》,经有机地串联(图1),构成多级开关磁阻电机。当激磁线圈通以程控化电流时,产生相应的磁场,形成独立闭合磁路。依磁阻原理,该磁场在定、转子极靴间产生磁拉力,拉动转子旋转。该多级开关磁阻电机可以实现大功率、大力矩、无级平滑调速运行。且效率高、结构简易、振动及噪音减小,便于生产制造。



1. 一种多级内转子开关磁阻电机,包括定子铁芯(1)、激磁线圈(2)、转子铁芯(3)、机壳(4)、端盖(5)、轴承(6)、转轴(7)、位置传感编码器(16);定子铁芯(1)的内孔(14)套在转子铁芯(3)的外圆上,构成内转子形式;其特征在于:定、转子铁芯上的极靴数量是相等的;激磁线圈(2)放置在定子铁芯(1)中间的沟槽(11)中,组成单元定子;该电机的定子是由多个单元定子经串联而组成,转子亦是由多个单元转子铁芯(3)经串联而组成;其串联的单元定子、单元转子铁芯数量在二个及以上;一组单元定子和单元转子铁芯便组成单元独立磁路闭合体。

2. 根据权利要求1所述的多级内转子开关磁阻电机,其特征在于:单元独立磁路闭合体中的单元定子铁芯(1)极靴(1.1)排列在沟槽(11)的两边,沟槽两边的极靴之间可相互错开任意角度;单元转子铁芯(3)上设有与单元定子铁芯极靴(1.1)相同数量的转子极靴(3.1),与定子铁芯极靴(1.1)在数量、方位上相对应;一组单元定子铁芯(1)、单元转子铁芯(3)和激磁线圈(2)构成单元独立磁路闭合体,形成一个独立闭合磁路(17)系统。

3. 根据权利要求1所述的多级内转子开关磁阻电机,其特征在于:单元独立磁路闭合体是该电机的一级,经二级及以上个串联组合而构成多级内转子开关磁阻电机;串联时相邻级的对应定子极靴或相邻级的对应转子极靴要依次错开一定角度,错开的角度大小是任意的。

多级内转子开关磁阻电机

技术领域

[0001] 本发明涉及旋转电机领域,特别涉及多级开关磁阻电机。

背景技术

[0002] 现有开关磁阻电机的定、转子铁芯上的极靴是直线排列方式的,激磁线圈绕在定子铁芯的每一个极靴上,运行时只有一部分极靴线圈通电工作,还有一部分极靴线圈不通电,也就是只有部分极靴上产生磁拉力。这样的电机定子极靴线圈经程控化循环轮流通、断电后,依靠定、转子铁芯极靴之间磁拉力作用,使电机转动起来,并带动负载工作。

[0003] 这种结构形式的电机其绕制线圈工艺麻烦,且难以制造大功率、大力矩开关磁阻电机,定、转子铁芯的极靴上受到的磁拉力不是均匀分布在铁芯圆周上,从而电机在运行时铁芯因受力磁拉力的作用产生的变形量大,继而电机振动大、噪音大。这就是目前该类电机普遍存在且难以解决的技术难题,也是影响其推广、普及应用的根本所在。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种定、转子铁芯极靴所受到的磁拉力是均匀分布在铁芯圆周上,激磁线圈数量少且制作简易,电机结构简单紧凑、制造方便,能实现大功率、大力矩、无级平滑调速、高效率、低噪音、振动小的多级开关磁阻电机。

[0005] 为实现上述目的,本发明采用了以下技术方案:一种多级(二级及以上)开关磁阻电机,包括定子和转子、转轴和固定在定子铁芯外圆的机壳、端盖,定子套在转子铁芯的外圆上,构成内转子形式。转子铁芯的中心孔设有转轴,转轴上装设轴承。多级开关磁阻电机的定子部分由多个《单元独立磁路闭合体》的单元定子经串联而构成;多级开关磁阻电机的转子部分亦是由多个《单元独立磁路闭合体》的转子铁芯经串联而构成;从而能够实现大力矩、大功率多级开关磁阻电机。

[0006] 所述的《单元独立磁路闭合体》中,定、转子铁芯是由硅钢片叠压而成的(亦可以用其它磁性材料)。定子铁芯上设有激磁线圈并放置在定子铁芯中间部位的沟槽内,定子铁芯上的极靴交错排列在沟槽的两侧(注:原则上可以互相错开任意角度或距离,但错开二分之一一个极靴距为最佳);所述的转子铁芯上同样设有与定子铁芯极靴数量相等的转子极靴,且与定子极靴一一相对应,转子铁芯中间部位同样开设有沟槽,与定子铁芯上的沟槽相对应。

[0007] 这样的一组定、转子铁芯和定子激磁线圈就构成了一个《单元独立磁路闭合体》,其磁路形式类似于螺旋管磁路或变压器磁路。当定子激磁线圈通电流时,在定、转子铁芯内就会产生磁场,形成一个独立闭合磁路系统。这种结构形式的电机磁路系统,漏磁量少,磁场或磁能利用率高,利用磁阻原理使磁场直接产生磁拉力来拉动电机转子转动,因而电机的效率很高。

[0008] 所述的《单元独立磁路闭合体》中,其定子铁芯连同激磁线圈经塑封后成为一个单元塑封定子,经串联而构成多级塑封式开关磁阻电机定子;亦可以将单元定子、转子铁芯分别同时塑封,经串联而构成多级塑封式开关磁阻电机定、转子;亦可以将单元定子、转子铁

芯先进行多级串联之后再塑封,成为多级开关磁阻电机塑封定、转子,从而构成塑封式多级开关磁阻电机。

[0009] 这种定、转子铁芯结构形式,当激磁线圈通电流时,定、转子铁芯的所有极靴上都有磁场力同时作用,使极靴上所受之力均匀排布在定、转子铁芯的圆周上,电机运转时铁芯变形量小、振动小、噪音小,而且力矩大;由于多级串联组合,使的电机运行更加平稳,力矩更大。由于这种电机结构简易、紧凑,功率密度大,使得电机体积小、重量轻,更安全、更可靠,故障率低,同时生产效率高,节约原材料,成本低。

[0010] 该多级开关磁阻电机采用的是组合拼接方式,使得生产更加方便、易行。再加之其优良的振动小、低噪音性能、高平稳运行、大力矩、大功率输出、高效率、平滑无级调速等一系列优点,所以是替代现有动力电机的产品,是更新换代产品,是今后相当长一段时间内电机发展的方向和实施的目标之一。如可替代现有交流电机、直流电机、同步电机、程控电机、牵引电机、变频电机、伺服电机等等。

[0011] 由于能够很方便地无级平滑调速、起动力矩和运行力矩大,很多使用场所就可以省去机械变速机构——变速箱,这具有很大的现实意义。

[0012] 由于这种电机是直流供电,也就是从交流电网经整流后再供给电机,所以对电网系统的供电水平、质量的提高都具有重要的现实意义。

附图说明

[0013] 图1《单元独立磁路闭合体》之定子铁芯结构图例;

[0014] 图2《单元独立磁路闭合体》之转子铁芯结构图例;

[0015] 图3《单元独立磁路闭合体》图例;

[0016] 图4单元定子(定子铁芯和激磁线圈)结构图例;

[0017] 图5三级开关磁阻电机定子即单元定子三级串联结构图例;

[0018] 图6三级开关磁阻电机转子即单元转子铁芯三级串联结构图例;

[0019] 图7三级开关磁阻电机定、转子组装结构图例;

[0020] 图8三级开关磁阻电机总装配结构图例;

[0021] 图9单元塑封定子结构图例;

[0022] 图10塑封式三级开关磁阻电机定、转子组装结构图例;

[0023] 图11三级开关磁阻电机运行原理说明图例;

[0024] 图12三级开关磁阻电机电气原理图例;图13单元定子铁芯极靴上绕放激磁线圈结构图例;图14单元定子铁芯极靴上绕放线圈串联连接后极靴磁场排列图例。

[0025] 图13《单元独立磁路闭合体》转子铁芯结构形式又例一;

[0026] 图14《单元独立磁路闭合体》转子铁芯结构形式又例二;

[0027] 图15《单元独立磁路闭合体》转子铁芯结构形式又例三;

具体实施方式

[0028] 如图1-图12所述,一种多级开关磁阻电机,包括定子铁芯(1)、激磁线圈(2)、转子铁芯(3)、机壳(4)、端盖(5)、轴承(6)、转轴(7)、定子铁芯联接件(8)、转子铁芯联接件(9)、位置传感编码器(16)等。

[0029] 定子铁芯(1)固定在机壳(4)内,激磁线圈(2)放置在定子铁芯(1)的沟槽(11)中,转轴(7)固安在转子铁芯(3)的中心孔(13)中,转子铁芯(3)放在定子铁芯(1)的内园(14)中,构成内转子结构形式;单一组定子铁芯(1)、转子铁芯(3)及激磁线圈(2)便构成了一个《单元独立磁路闭合体》(图3),其磁路类似于螺旋管磁路系统或类似于变压器磁路系统。

[0030] 将多个《单元独立磁路闭合体》(图3)进行有机地串联后,就构成了多级开关磁阻电机。

[0031] 串联是将《单元独立磁路闭合体》(图3)按轴向进行有机地叠加连接,相临的两个《单元独立磁路闭合体》(图3)中的转子铁芯(图2)相互之间要错开一定角度(依其铁芯极靴为基准),角度偏向要一致,通过转子铁芯联接件(9)将其关联起来。如三级9极靴定、转子铁芯串联(图5、图6)为例,相临的两个转子铁芯(3)通过关联件(9)使其联在一起,并相互之间错开10度。其定子(图4)是按一致的方位叠加串联的,即相邻两单元定子相应极靴不错开一定角度,而是对齐串联排列的(如图5所示)。(注:相邻两单元定子(图4)对应极靴错开串联排列,而转子铁芯(3)(图2)对齐串联排列;其运转原理是相同的。)每一级的《单元独立磁路闭合体》(图3)的激磁线圈(2)按照特定顺序通、断电流,程序化控制开、关器件(K1、K2、K3),使电流按一定的程序开通、关断,定、转子极靴上就会产生相应的磁拉力,使电机转动起来。

[0032] 塑封式多级开关磁阻电机,是通过塑封体上的关联机构(15)将单元塑封定子(图9)关联起来,从而成为塑封式多级开关磁阻电机。图10为三级串联塑封式开关磁阻电机定、转子组装图例。

[0033] 又如2级的、4级的、5级等多级开关磁阻电机运行原理是一致的。

[0034] 下面以9极靴的定、转子铁芯为例说明三级串联开关磁阻电机运行原理:

[0035] 三级串联开关磁阻电机中的每一级《单元独立磁路闭合体》(图3)按轴向进行有机地排列叠加,相临的两个转子铁芯的极靴之间相互错开10度,角度偏向要一致。如(图6)转子极靴(3-1)与极靴(3-2)错开10度,极靴(3-2)与极靴(3-3)错开10度。其三级定、转子铁芯之间的相对位置关系如图11(a)、图11(b)、图11(c)所示,当转子转到图11的位置状态时,激磁线圈L2断电(且直至再转到a的位置状态时才再接通电源),激磁线圈L1开通电源(且直至转到b的位置状态时才断开电源),激磁线圈L3仍然继续通电中(且只有转到b的位置状态时才断开电源);也就是每一级《单元独立磁路闭合体》(图3)只有转到图11中的a位置状态时才开通电源、转到图11中的b位置状态时断开电源,在c的位置状态时仍在通电中。这样电机的转子极靴靠定子极靴上磁拉力的作用就会连续运转起来。通、断电顺序为:L3通---L1开通---L2关断;L3关断---L1通---L2开通;L3开通---L1关断---L2通;这样循环轮流开通、关断电源,转子上的极靴就会始终受到定子极靴磁拉力的作用而转动起来,并可带动负载工作。

[0036] 又如2级的、4级的、5级等多级开关磁阻电机运行原理是一致的。不管是几级的开关磁阻电机,工作时,始终只有一级中的激磁线圈不通电、不工作,其它级中的激磁线圈都在通电工作状态中。

[0037] 以上仅是说明多级开关磁阻电机的工作过程及原理,在具体应用、设计时还要考虑很多其它因素。

[0038] 该发明多级开关磁阻电机,是模块化生产,积木式拼装,使得输出功率可大可小、力矩可大可小、且转速可调,极大地方便了生产与制造,使得应用范围更广泛。

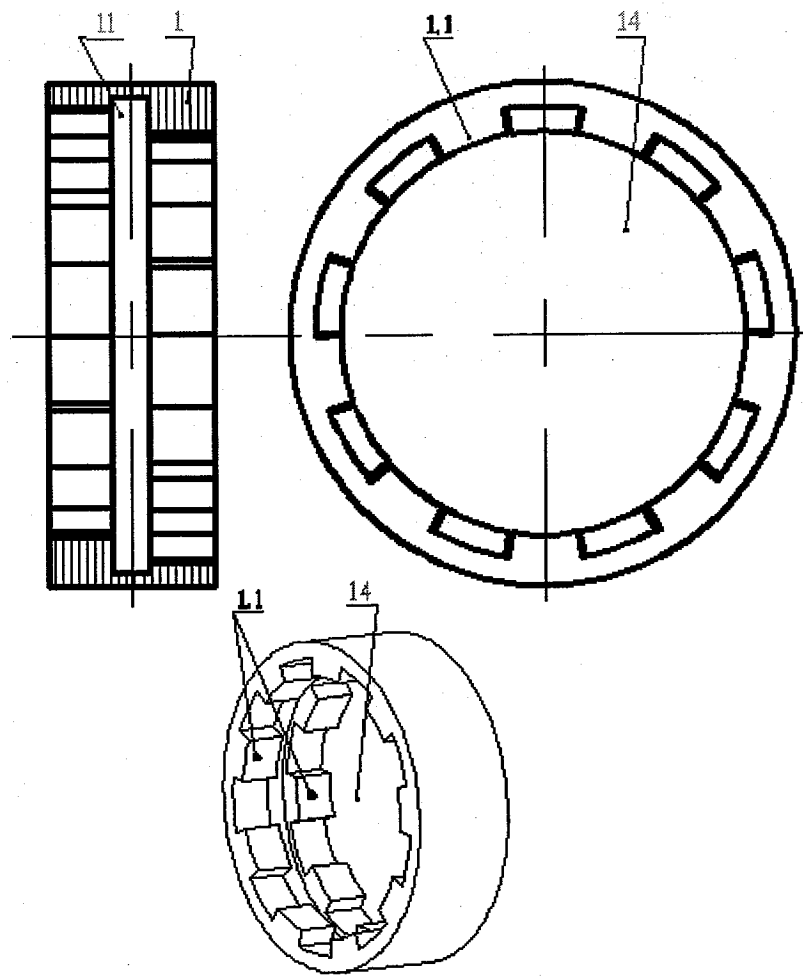


图1

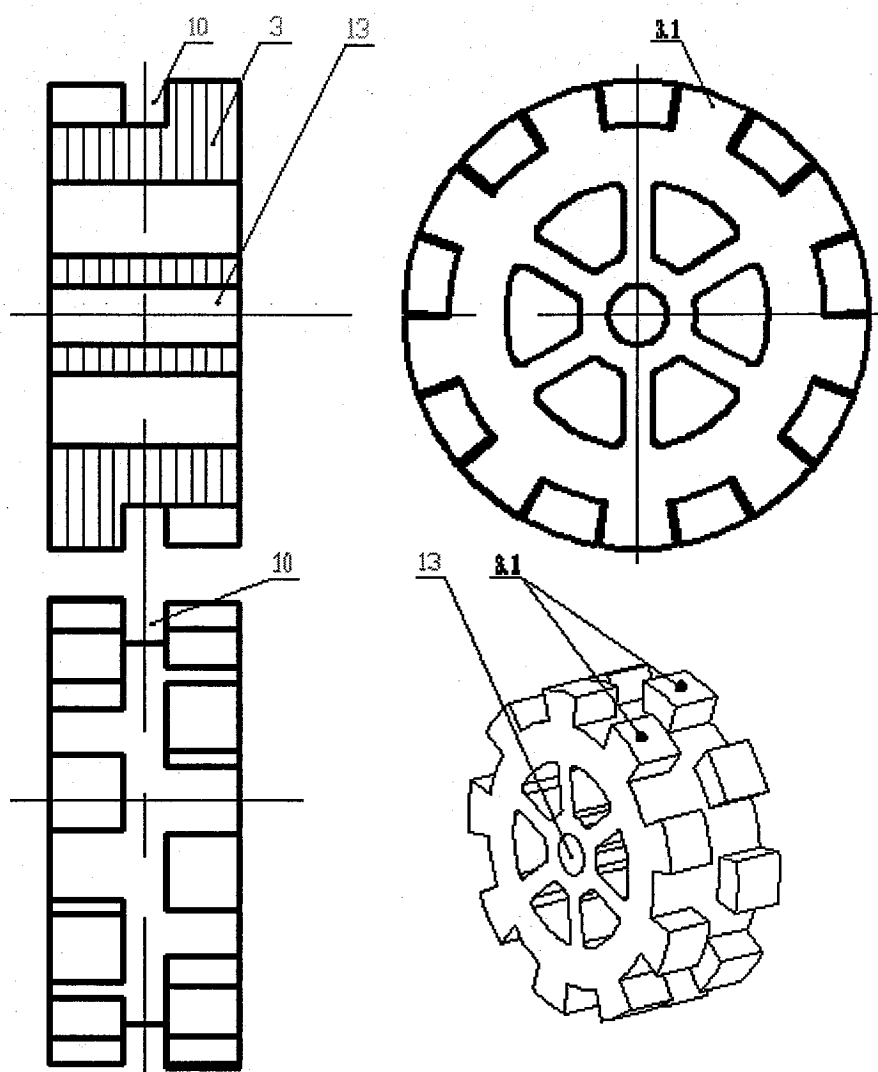


图2

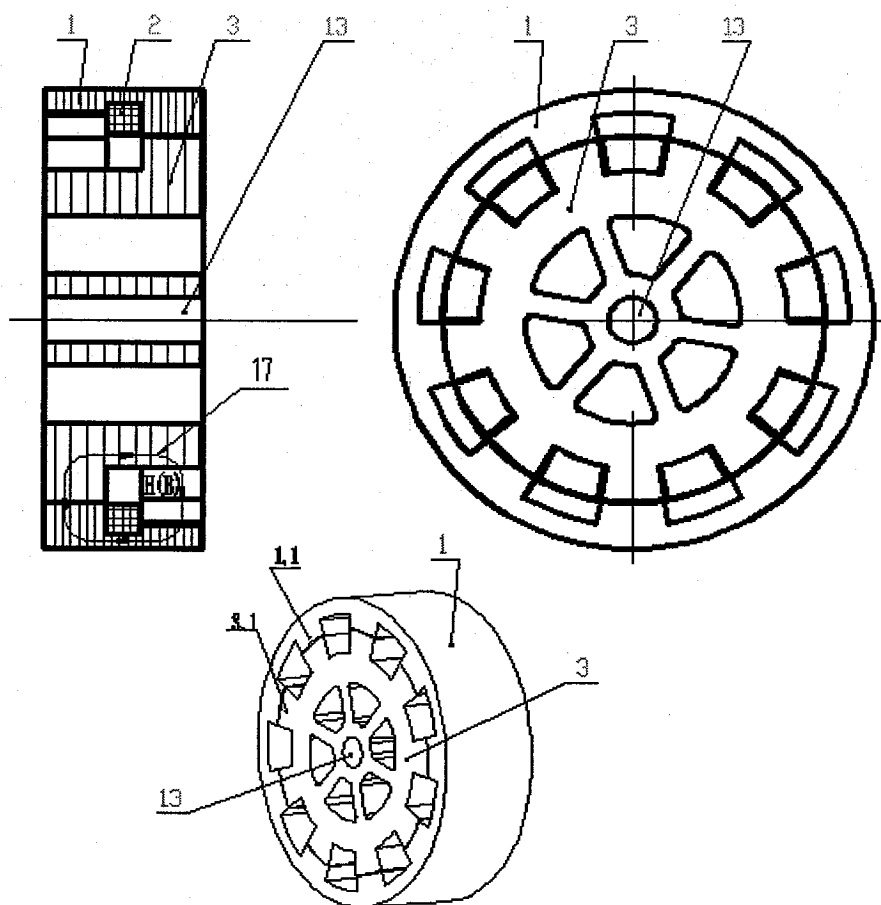


图3

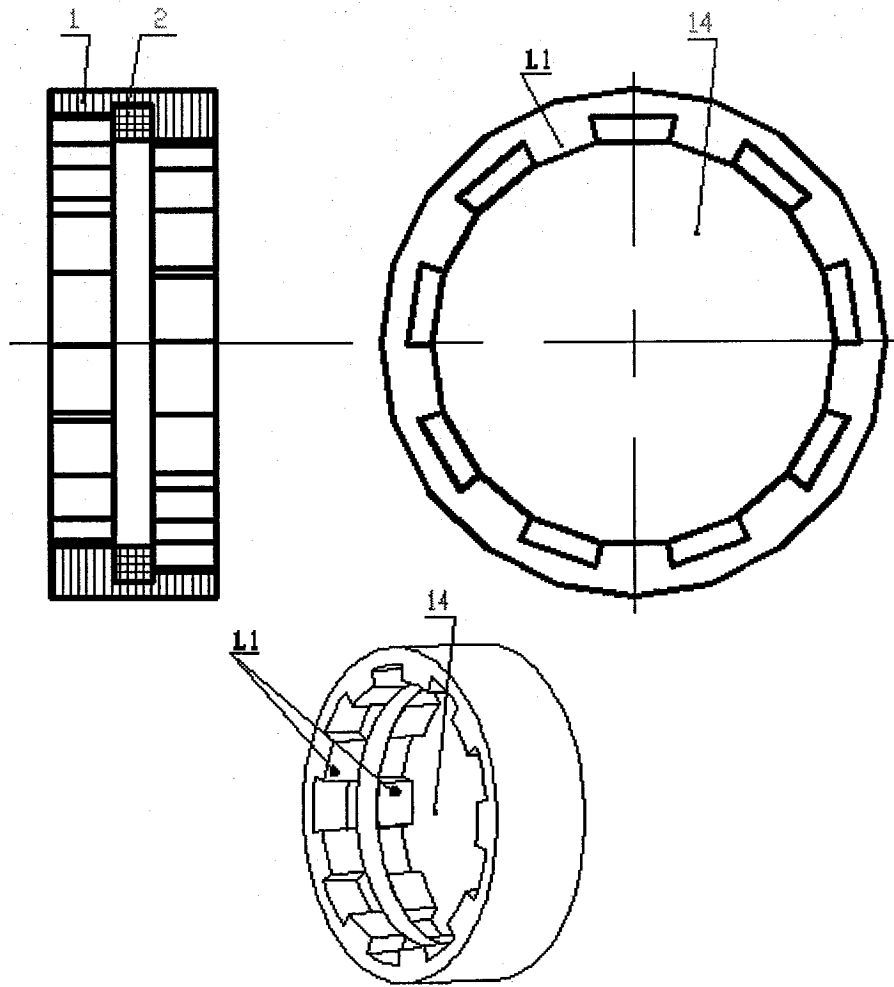


图4

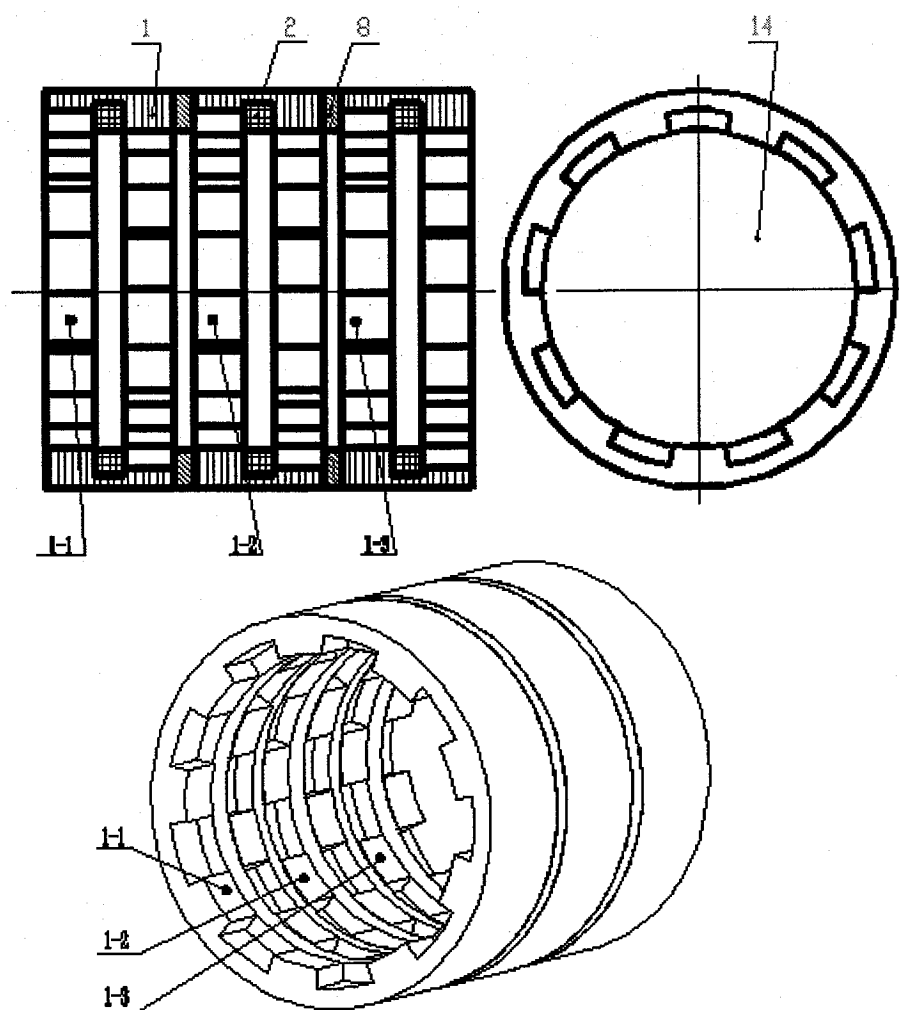


图5

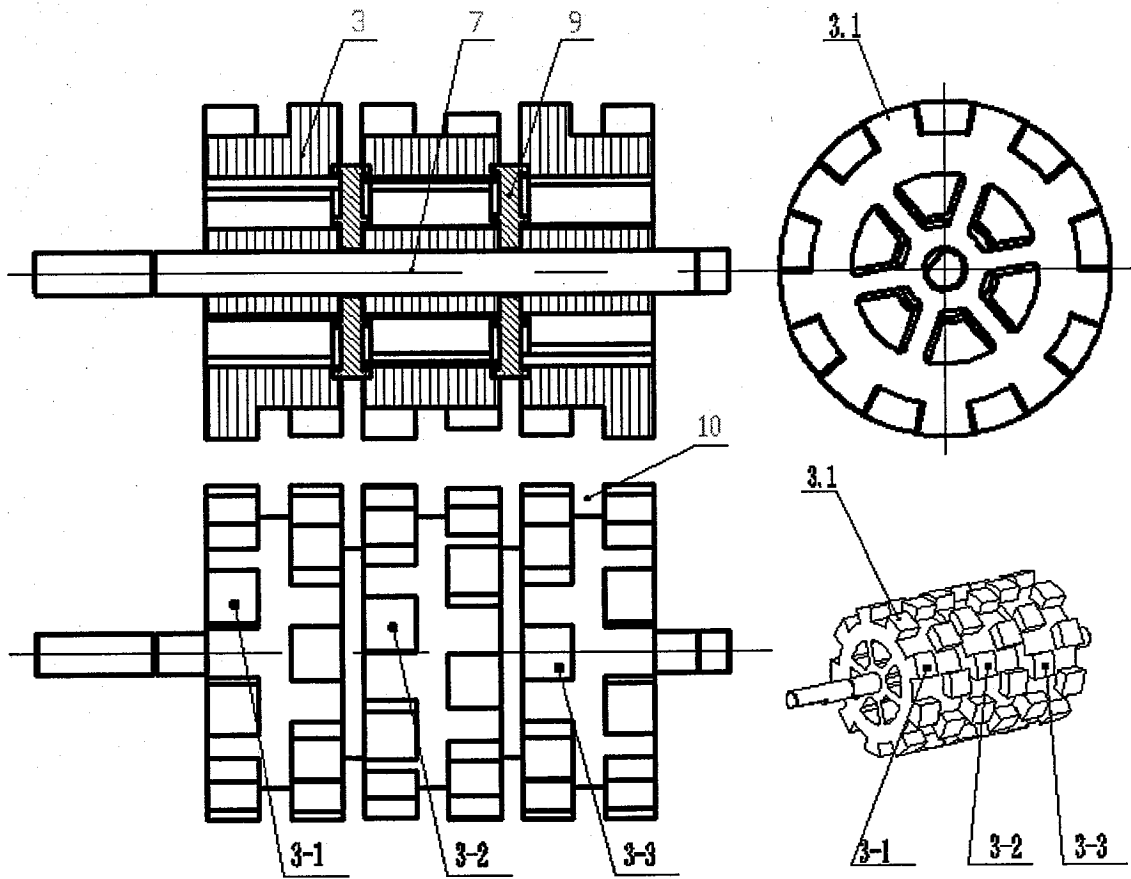


图6

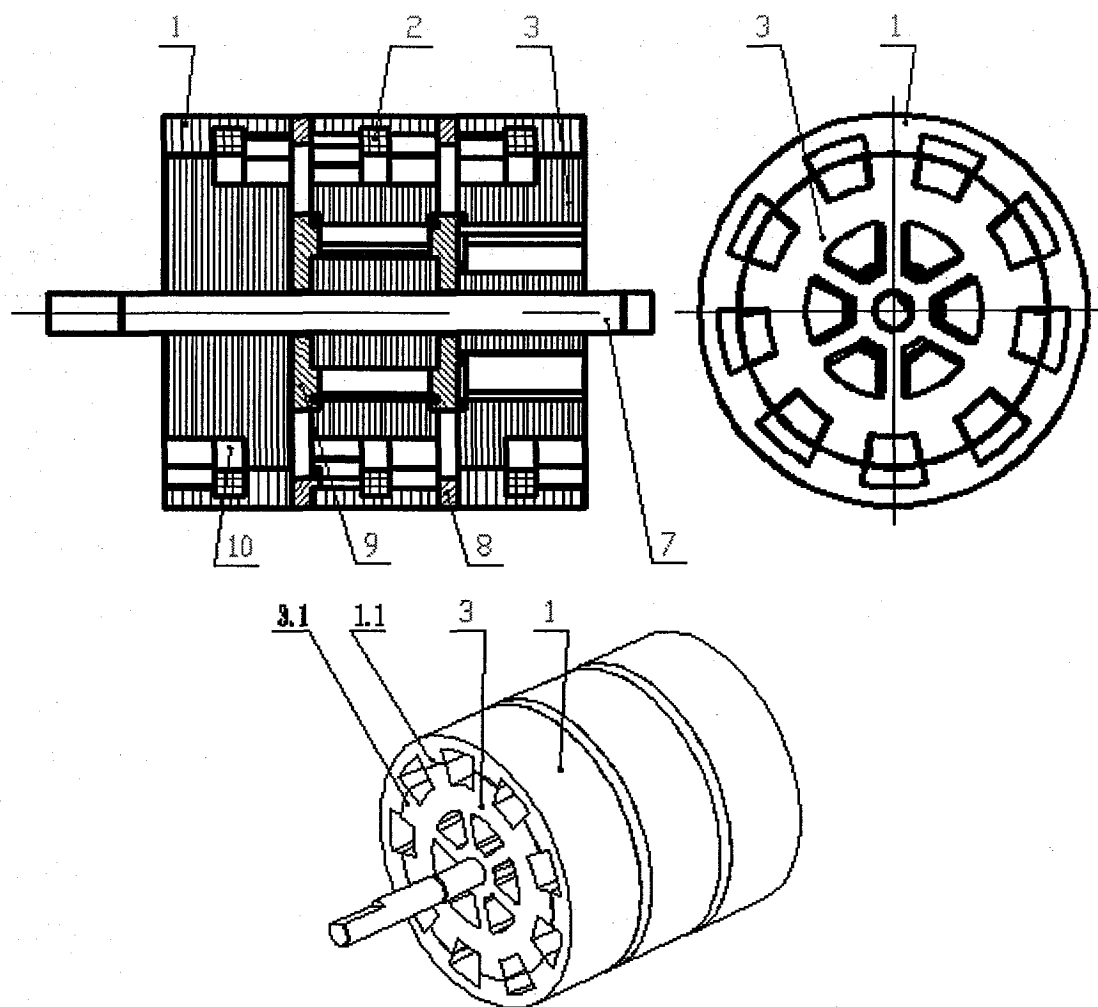


图7

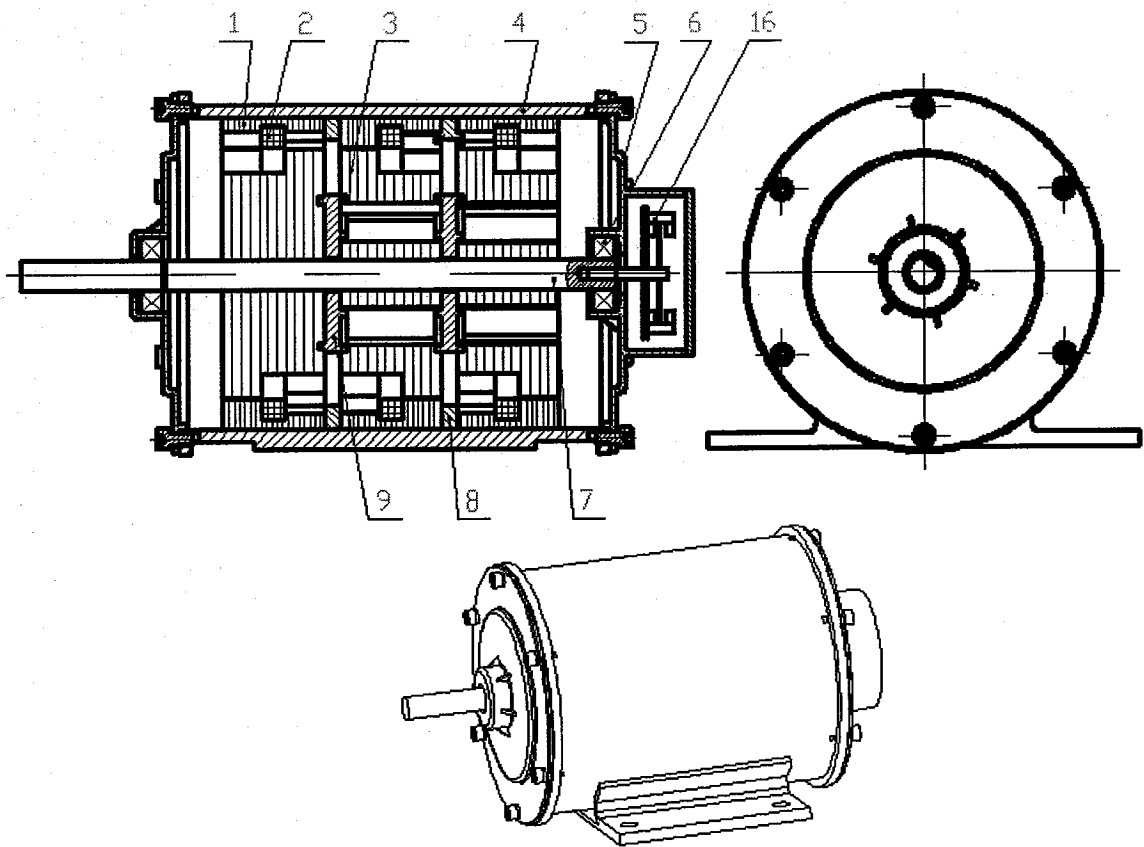


图8

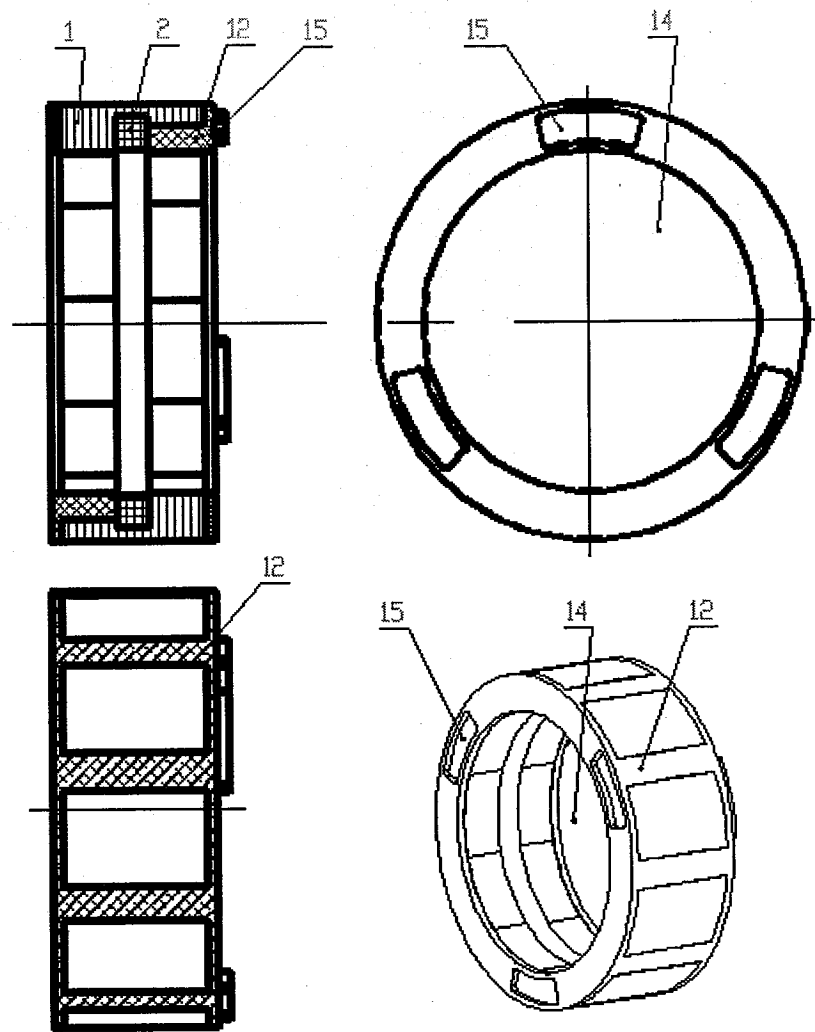


图9

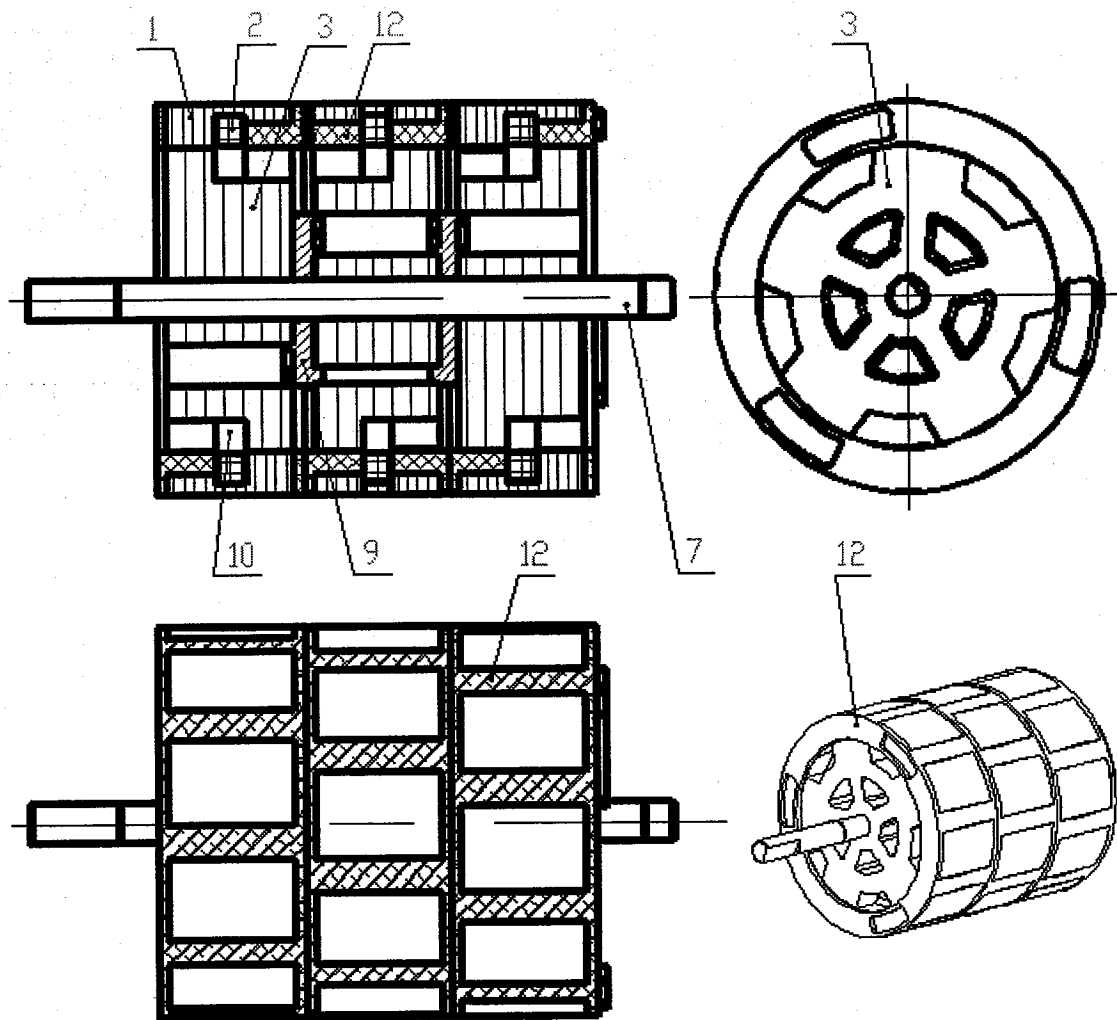


图10

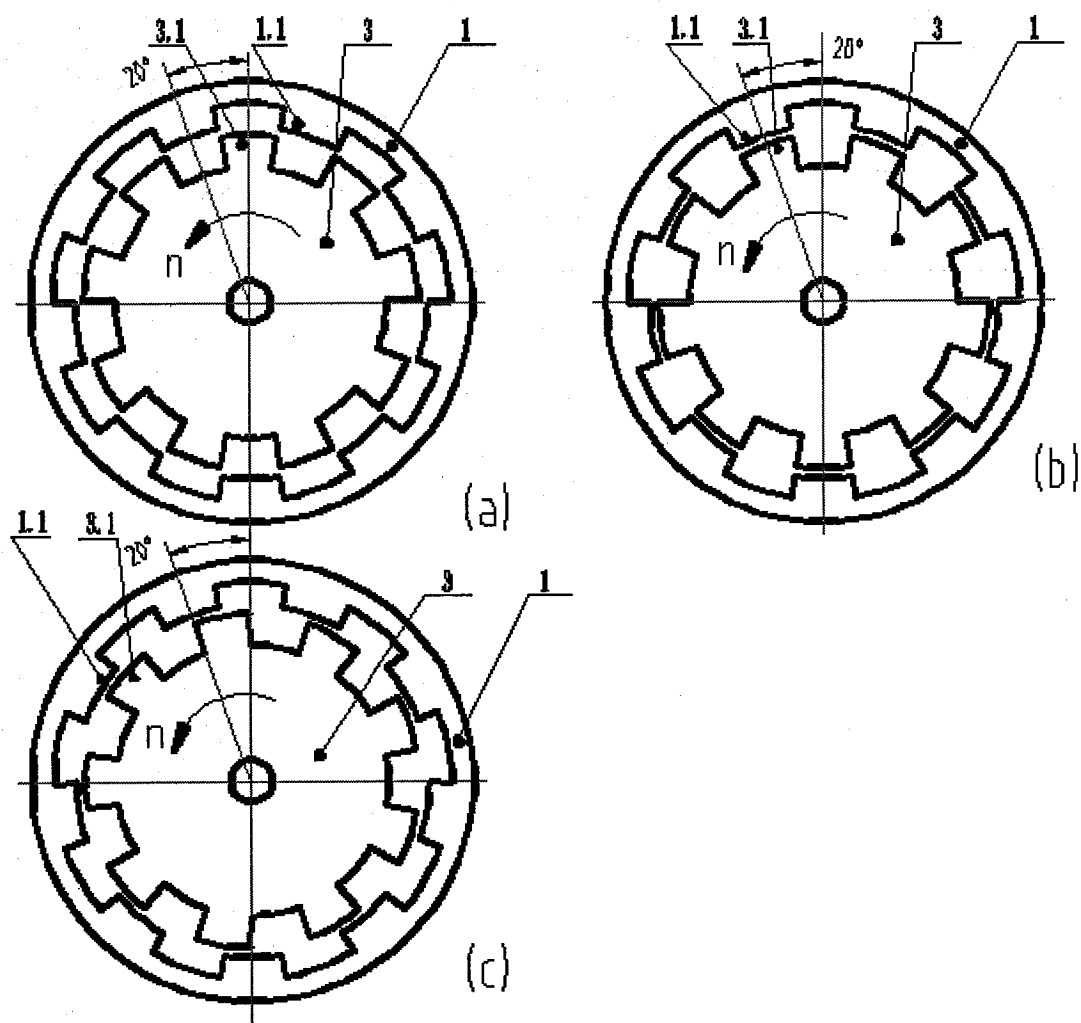


图11

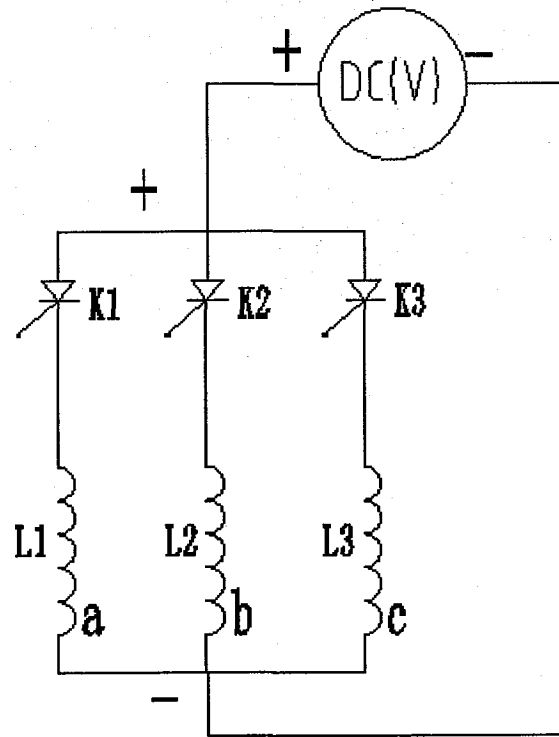


图12

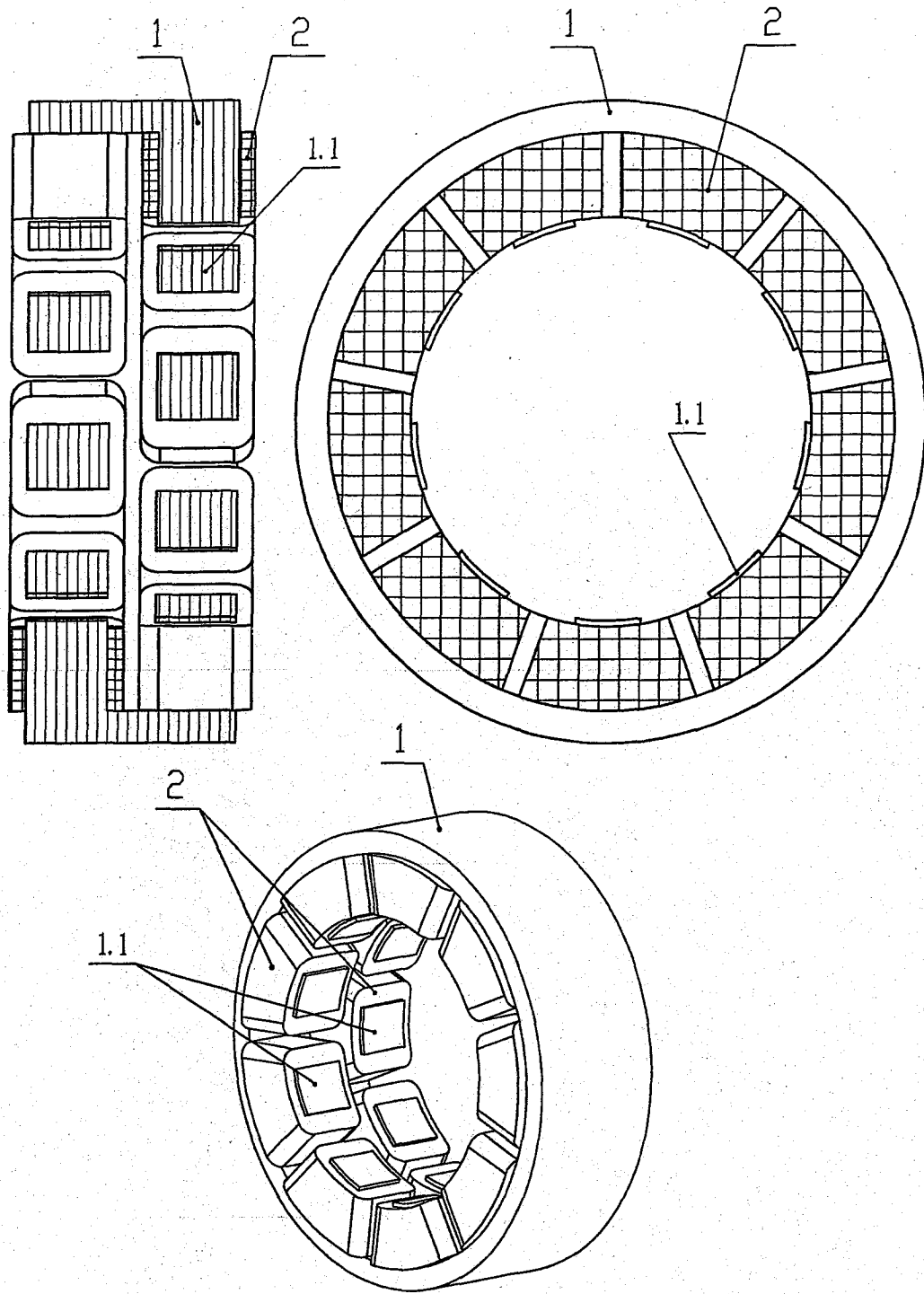


图13

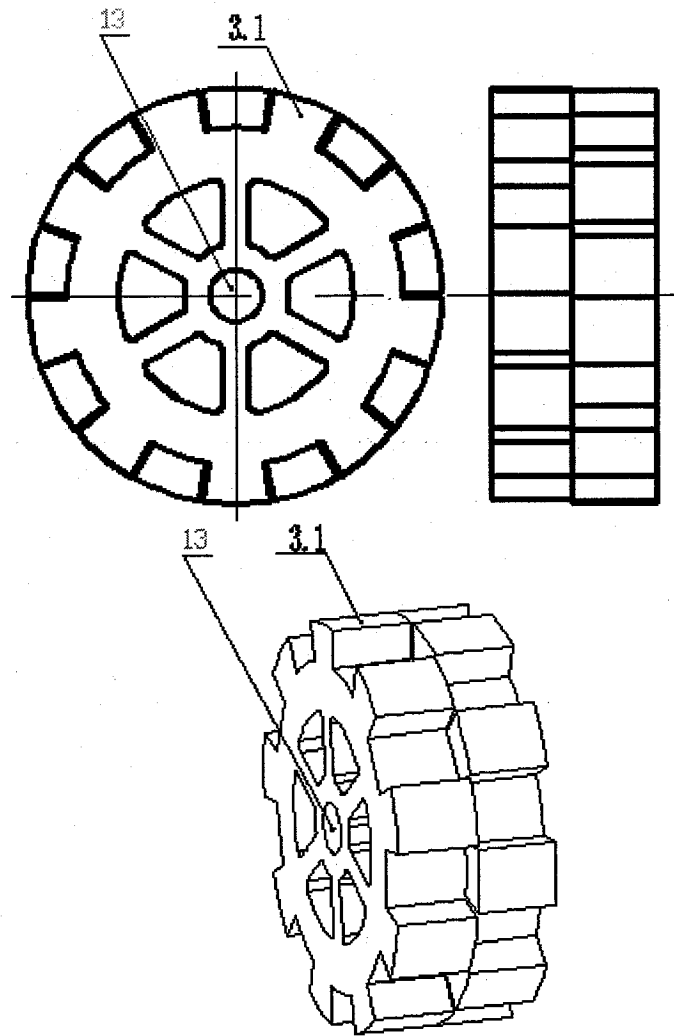


图15