



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207652155 U

(45)授权公告日 2018.07.24

(21)申请号 201721811920.7

(22)申请日 2017.12.22

(73)专利权人 深圳市乐丰科技有限公司
地址 518104 广东省深圳市宝安区沙井街道沙三居委会上下围第三工业区C栋

(72)发明人 黄爱军 余创 朱明中

(74)专利代理机构 深圳市睿智专利事务所
44209

代理人 王用强

(51) Int. Cl.
H02K 1/27(2006.01)
H02K 1/28(2006.01)

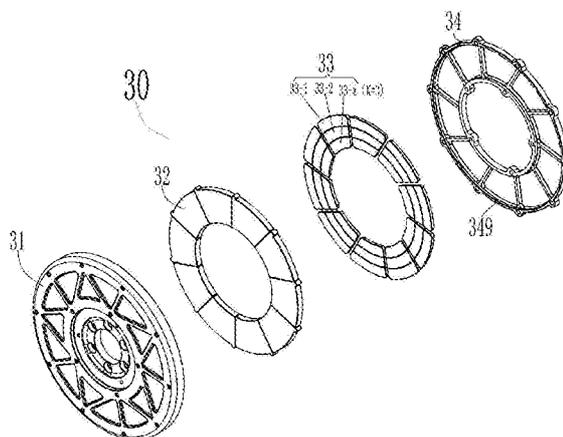
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)实用新型名称

用于盘式电机上的转子组件

(57)摘要

本实用新型涉及一种用于盘式电机上的转子组件,包括转子法兰、偶数块永磁体、转子框架和与永磁体同等数量的转子小铁芯;转子法兰中间和外围分别设有向同一个方向伸出的中间凸块和一圈外围凸圈,中间凸块与外围凸圈之间形成一个容纳转子小铁芯、永磁体和转子框架的容腔;转子框架上均匀间隔地设有与永磁体同等数量的通孔,各该永磁体固定在转子框架的各通孔内,转子框架及其上的永磁体一起固定在转子法兰的容腔内,各该转子小铁芯沿着一圈无缝拼接成一个圆环后一起设置在转子法兰之容腔的底面与各该永磁体之间。采用本实用新型转子组件生产的盘式电机具有各种损耗小、散热效果好、温升高、效率高、功率密度大和材料利用率高等优点。



1. 一种用于盘式电机上的转子组件,其特征在于:

包括用不导磁的铝材料制作的圆盘形的转子法兰(31)、偶数块永磁体(33)和用工程塑料制作的圆盘形的转子框架(34),以及与永磁体(33)同等数量的、由软磁材料形成的粉末压铸而成的转子小铁芯(32),所述转子小铁芯(32)形状为上大下小的扇形结构,包括上部的外圆弧面(321)和下部的内圆弧面(322),以及将所述外圆弧面(321)和内圆弧面(322)联接的左侧面(323)和右侧面(324),所述外圆弧面(321)的弧长比内圆弧面(322)的弧长要大;所述转子法兰(31)中间和外围分别设有向同一个方向伸出的中间凸块(311)和一圈外围凸圈(312),中间凸块(311)上设有第七中心通孔(3111),所述中间凸块(311)与外围凸圈(312)之间形成一个容纳所述转子小铁芯(32)、永磁体(33)和转子框架(34)的容腔(313);所述转子框架(34)上均匀间隔地设有与所述永磁体(33)同等数量的通孔(342)和第六中心通孔(341),各该永磁体(33)均匀间隔地固定在所述转子框架(34)的各通孔(342)内,N、S极交替排列,转子框架(34)及其上的永磁体(33)一起固定在所述转子法兰(31)的容腔(313)内,各该转子小铁芯(32)沿着一圈无缝拼接成一个圆环后一起设置在所述转子法兰(31)之容腔(313)的底面与各该永磁体(33)之间。

2. 根据权利要求1所述的用于盘式电机上的转子组件,其特征在于:

每一块所述永磁体(33)都包括第一块永磁体单元(33-1)至第K块永磁体单元(33-K),各该第一块永磁体单元(33-1)至第K块永磁体单元(33-K)一起径向固定在所述转子框架(34)的每一个通孔(342)内,其中 $2 \leq K \leq 7$,K为整数。

3. 根据权利要求1所述的用于盘式电机上的转子组件,其特征在于:

所述转子小铁芯(32)之外圆弧面(321)上还设置有定位凸起(3211),所述转子法兰(31)之容腔(313)的外边缘设有一圈与所述转子小铁芯(32)之定位凸起(3211)相适配的第一凹位(319),所述转子框架(34)上也设有一圈与所述转子小铁芯(32)之定位凸起(3211)相适配的第二凹位(349)。

4. 根据权利要求1至3之任一项所述的用于盘式电机上的转子组件,其特征在于:

所述转子框架(34)不会高出所述转子法兰(31)之外围凸圈(312)的外表面。

用于盘式电机上的转子组件

[0001] 【技术领域】

[0002] 本实用新型涉及盘式电机,特别是涉及盘式电机的转子组件,尤其涉及以磁性材料为特征的转子组件。

[0003] 【背景技术】

[0004] 盘式电机是1821年由法拉第实用新型,100多年来,由于材料和工艺水平的限制,始终未能得到进一步发展。上世纪四五十年代,盘式电机重新受到重视,被应用在计算机硬盘和微型磁带录音机等产品上。盘式电机与传统径向磁路电机相比较具有轴向尺寸短、运动部件少和电机效率高等优点,特别适合于电机轴向安装尺寸有严格限制的场合。

[0005] 传统永磁电机采用径向磁极结构,它将绕组按一定的规律嵌放在铁芯叠片中,但这种电机轴向尺寸长,不适合在薄型的空间内安装。为此,以压缩轴向尺寸为目标,改变传统电机径向磁路为轴向磁路结构的盘式电机越来越受到人们重视。

[0006] 随着盘式电机技术的一步步发展,人们发现,盘式电机的利用率一直做得不是很理想。现有技术盘式电机包括至少一套转子组件和电机轴;每套转子组件又都包括圆盘形的转子框架和偶数块永磁体;所述转子框架上均匀间隔地设有与所述永磁体适配的、同等数量的通孔,以及其上设有中央通孔;借助所述中央通孔,所述转子框架轴向固定在所述电机轴上;各该永磁体固定在所述转子框架的各通孔内,N、S极交替排列;转子框架的每个通孔中的永磁体为一整块,在永磁体同等体积的情况下,其气隙磁通密度相对较低,磁通利用率低,一整块厚度较厚的永磁体生产时成本也比较高。

[0007] 大家知道传统电机定子把转子包在里面,散热效果不是很好,虽然盘式电机在结构上作了一些改进,散热效果有所改善,但是在相同体积下盘式电机的定子齿数一般比传统电机的齿数多,也就意味着铁损多,效率低,散热效果还需要有所提升。

[0008] 在电机的损耗中,铁损占据了相当大的比例,这些损耗都以发热形式耗散了,不可再生能源,同时提高了电机温升,降低电机效率。减少电机铁损是电机设计一大课题,采用导磁率高,电阻大,涡流损耗小的新材料和新方法取代硅钢片直接冲压而成的定子铁芯和/或转子铁芯是电机研发的一个方向。硅钢片直接冲压而成的定子铁芯和/或转子铁芯在导磁率、电阻、涡流损耗和高频特性等方面的固有缺点使我们无法用其制造出更高效率的盘式电机。

[0009] 【实用新型内容】

[0010] 本实用新型要解决的技术问题在于避免上述现有技术的不足之处而提供一种用于盘式电机上的转子组件,结构独特和牢靠,采用本实用新型转子组件生产的盘式电机不仅具有轴向尺寸短的优点,而且还具有各种损耗小、散热效果好、温升高、效率高、功率密度大和材料利用率高等优点,是一种高效节能的电机。

[0011] 本实用新型解决所述技术问题采用的技术方案是:

[0012] 本实用新型提供一种用于盘式电机上的转子组件,包括用不导磁的铝材料制作的圆盘形的转子法兰、偶数块永磁体和用工程塑料制作的圆盘形的转子框架,以及与永磁体同等数量的、由软磁材料形成的粉末压铸而成的转子小铁芯,所述转子小铁芯形状为上大

下小的扇形结构,包括上部的外圆弧面和下部的内圆弧面,以及将所述外圆弧面和内圆弧面联接的左侧面和右侧面,所述外圆弧面的弧长比内圆弧面的弧长要大;所述转子法兰中间和外围分别设有向同一个方向伸出的中间凸块和一圈外围凸圈,中间凸块上设有第七中心通孔,所述中间凸块与外围凸圈之间形成一个容纳所述转子小铁芯、永磁体和转子框架的容腔;所述转子框架上均匀间隔地设有与所述永磁体同等数量的通孔和第六中心通孔,各该永磁体均匀间隔地固定在所述转子框架的各通孔内,N、S极交替排列,转子框架及其上的永磁体一起固定在所述转子法兰的容腔内,各该转子小铁芯沿着一圈无缝拼接成一个圆环后一起设置在所述转子法兰之容腔的底面与各该永磁体之间。

[0013] 每一块所述永磁体都包括第一块永磁体单元至第K块永磁体单元,各该第一块永磁体单元至第K块永磁体单元一起径向固定在所述转子框架的每一个通孔345内,其中 $2 \leq K \leq 7$,K为整数。

[0014] 同现有技术相比较,本实用新型用于盘式电机上的转子组件之有益效果在于:

[0015] 一、本实用新型采用转子法兰、偶数块永磁体、转子框架和与永磁体同等数量的转子小铁芯装配在一起形成转子组件,结构独特和牢靠;

[0016] 二、本实用新型采用与永磁体同等数量的各独立的转子小铁芯,不但便于转子小铁芯的制造,同时也能降低铁损耗,散热性能也会有所提高,相应地也提升了电机的整体效率;

[0017] 三、本实用新型转子小铁芯用软磁材料制成的粉末通过转子模具压制成型,使得磁场能在各个维度方向运动,同时极大地降低了零件的铁损耗,提高了电机效率;

[0018] 四、采用偶数块永磁体,各永磁体都相隔一定距离并错开了一定角度,可以减少电机固有的齿槽转矩;

[0019] 五、将每一块所述永磁体分成多块小的永磁体单元,可以减少永磁体自身的涡流损耗,而且生产单个永磁体单元时,烧结炉内的温度可相应地低一些,永磁体单元的材料钕铁硼在烧结炉内也容易控制,这样本实用新型的每块永磁体单元的生产成本也会相应地降低,采用本实用新型转子组件生产的盘式电机的成本也会相应地降低;

[0020] 六、本实用新型转子组件装配后,转子组件的厚度即轴向尺寸实际上就是转子法兰的厚度,因此转子组件的轴向尺寸是比较短的。

[0021] 综上所述,本实用新型转子组件结构独特和牢靠,采用本实用新型转子组件生产的盘式电机不仅具有轴向尺寸短的优点,而且还具有各种损耗小、散热效果好、温升高、效率高、功率密度大和材料利用率高等优点,是一种高效节能的电机。

[0022] 【附图说明】

[0023] 图1是本实用新型用于盘式电机上的转子组件优选实施例的轴测投影示意图;

[0024] 图2是所示转子组件分解后的轴测投影示意图,图中没有画出固定转子框架34的螺丝;

[0025] 图3是所述转子组件之转子法兰31的轴测投影示意图;

[0026] 图4是所述转子组件之转子框架34的轴测投影示意图;

[0027] 图5是所述转子组件之多个转子小铁芯32沿着一圈无缝拼接成一个圆环的轴测投影示意图;

[0028] 图6是单个转子小铁芯32放大后的轴测投影示意图;

[0029] 图7是所述转子组件之单个永磁体33的轴测投影示意图,该单个永磁体33又被分成K块永磁体单元,图中K=3;

[0030] 图8是单个永磁体33被分成K块永磁体单元分解后的轴测投影示意图,图中K=3。

[0031] **【具体实施方式】**

[0032] 下面结合各附图对本实用新型作进一步详细说明。

[0033] 参见图1至图8,本实用新型提供了一种用于盘式电机上的转子组件30,包括用不导磁的铝材料制作的圆盘形的转子法兰31、偶数块永磁体33和用工程塑料制作的圆盘形的转子框架34,以及与永磁体33同等数量的、由软磁材料形成的粉末压铸而成的转子小铁芯32,所述转子小铁芯32形状为上大下小的扇形结构,包括上部的外圆弧面321和下部的内圆弧面322,以及将所述外圆弧面321和内圆弧面322联接的左侧面323和右侧面324,所述外圆弧面321的弧长比内圆弧面322的弧长要大;所述转子法兰31中间和外围分别设有向同一个方向伸出的中间凸块311和一圈外围凸圈312,中间凸块311上设有第七中心通孔3111,所述中间凸块311与外围凸圈312之间形成一个容纳所述转子小铁芯32、永磁体33和转子框架34的容腔313;所述转子框架34上均匀间隔地设有与所述永磁体33同等数量的通孔342和第六中心通孔341,各该永磁体33均匀间隔地固定在所述转子框架34的各通孔342内,N、S极交替排列,转子框架34及其上的永磁体33一起固定在所述转子法兰31的容腔313内,各该转子小铁芯32沿着一圈无缝拼接成一个圆环后一起设置在所述转子法兰31之容腔313的底面与各该永磁体33之间。

[0034] 参见图2、图7和图8,每一块所述永磁体33都包括第一块永磁体单元33-1至第K块永磁体单元33-K,各该第一块永磁体单元33-1至第K块永磁体单元33-K一起径向固定在所述转子框架34的每一个通孔342内,其中 $2 \leq K \leq 7$,K为整数。

[0035] 参见图1至图8,本实用新型转子组件30的制造方法,包括如下步骤:

[0036] 所述转子组件30包括用不导磁的铝材料制作的圆盘形的转子法兰31、偶数块永磁体33和用工程塑料制作的圆盘形的转子框架34,以及与永磁体33同等数量的转子小铁芯32;永磁体33的材料是钕铁硼高磁能合金;为了防止磁路漏磁,提高蓄磁能力,转子法兰31采用不导磁的铝材料制作,转子框架34采用工程塑料制作;转子组件30的具体制作步骤如下:

[0037] d₀₁转子小铁芯32的制作:将软磁材料制成粉末状,将粉末状的软磁材料用转子模具压制成转子小铁芯32,制作完成的转子小铁芯32形状为上大下小的扇形结构,包括上部的外圆弧面321和下部的内圆弧面322,以及将所述外圆弧面321和内圆弧面322联接的左侧面323和右侧面324,所述外圆弧面321的弧长比内圆弧面322的弧长要大;在转子小铁芯32之外圆弧面321上还设置有定位凸起3211;

[0038] 由于现有技术硅钢片冲压的转子铁芯限制了三维磁场性能优势的发挥,而本实用新型通过软磁材料制成的粉末,再用转子模具压制成型,制作成转子小铁芯32,使得磁场能在各个维度方向运动,同时极大地降低了零件的铁损耗,提高了电机效率;

[0039] d₀₂将转子法兰31中间和外围分别设计为同一个方向伸出的中间凸块311和一圈外围凸圈312,该中间凸块311上设有第七中心通孔3111,所述中间凸块311与外围凸圈312之间形成一个容纳所述转子小铁芯32、永磁体33和转子框架34的容腔313;转子法兰31之容腔313的外边缘设有一圈与转子小铁芯32之定位凸起3211相适配的第一凹位319;

[0040] d_{03} 将转子框架34上均匀间隔地设计为与所述永磁体33同等数量的通孔342和第六中心通孔341,各该永磁体33均匀间隔地固定在所述转子框架34的各通孔342内,N、S极交替排列;转子框架34上也设有一圈与转子小铁芯32之定位凸起3211相适配的第二凹位349;

[0041] d_{04} 将各转子小铁芯32沿着一圈无缝拼接成一个圆环后一起紧贴在所述转子法兰31之容腔313的底面,各转子小铁芯32的定位凸起3211分别位于对应的转子法兰31之容腔313的第一凹位319内,再将转子框架34及其上的永磁体33一起用螺丝96固定在所述转子法兰31的容腔313内,各转子小铁芯32的定位凸起3211同时也分别位于对应的转子框架34的第二凹位349内,这样就使得各转子小铁芯32一起位于所述转子法兰31之容腔313的底面与各该永磁体33之间,定位凸起3211与第一凹位319和第二凹位349的配合起定位和固定的作用。为了固定牢靠,在各转子小铁芯32与永磁体33之间还可以采用胶粘剂固定。各永磁体33都相隔一定距离并错开了一定角度,可以减少电机固有的齿槽转矩。转子组件30装配好后,转子框架34不会高出转子法兰31之外围凸圈312的外表面,这样使得轴向尺寸更短。

[0042] 参见图2、图7和图8,在步骤 d_{03} 中,每一块所述永磁体33都包括第一块永磁体单元33-1至第K块永磁体单元33-K,各该第一块永磁体单元33-1至第K块永磁体单元33-K一起径向固定在所述转子框架34的每一个通孔342内,其中 $2 \leq K \leq 7$,K为整数,例如K=3。每一块所述永磁体33分成多块小的永磁体单元是为了减少永磁体自身的涡流损耗,而且加工方便。

[0043] 在步骤 d_{01} 转子小铁芯32的制作过程中,软磁材料是通过熔炼和气雾化制成的粉末状。

[0044] 本实用新型软磁材料包括内含铁硅合金的软磁材料。

[0045] 参见图1至图8,转子组件30的永磁体33为10块,转子小铁芯32为10块。

[0046] 以上所述实施例仅表达了本实用新型的优选实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本实用新型专利范围的限制;应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本实用新型的保护范围;因此,凡跟本实用新型权利要求范围所做的等同变换与修饰,均应属于本实用新型权利要求要求的涵盖范围。

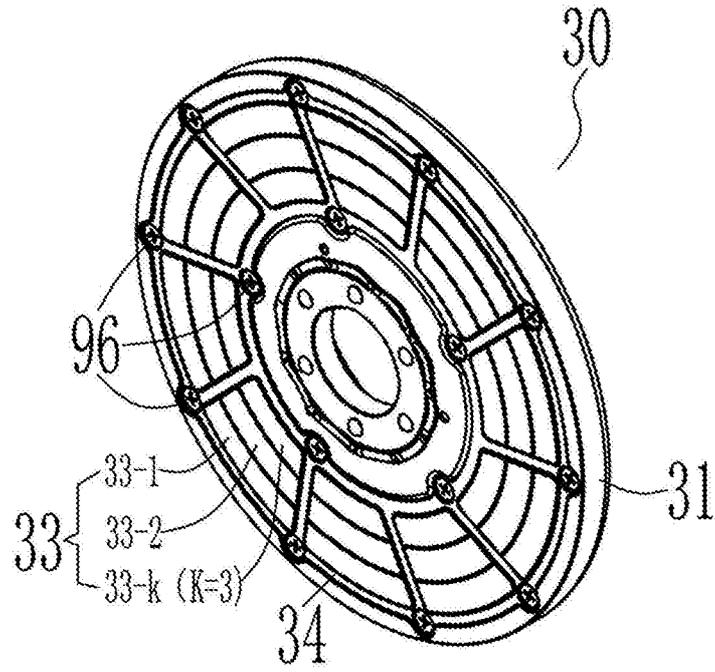


图 1

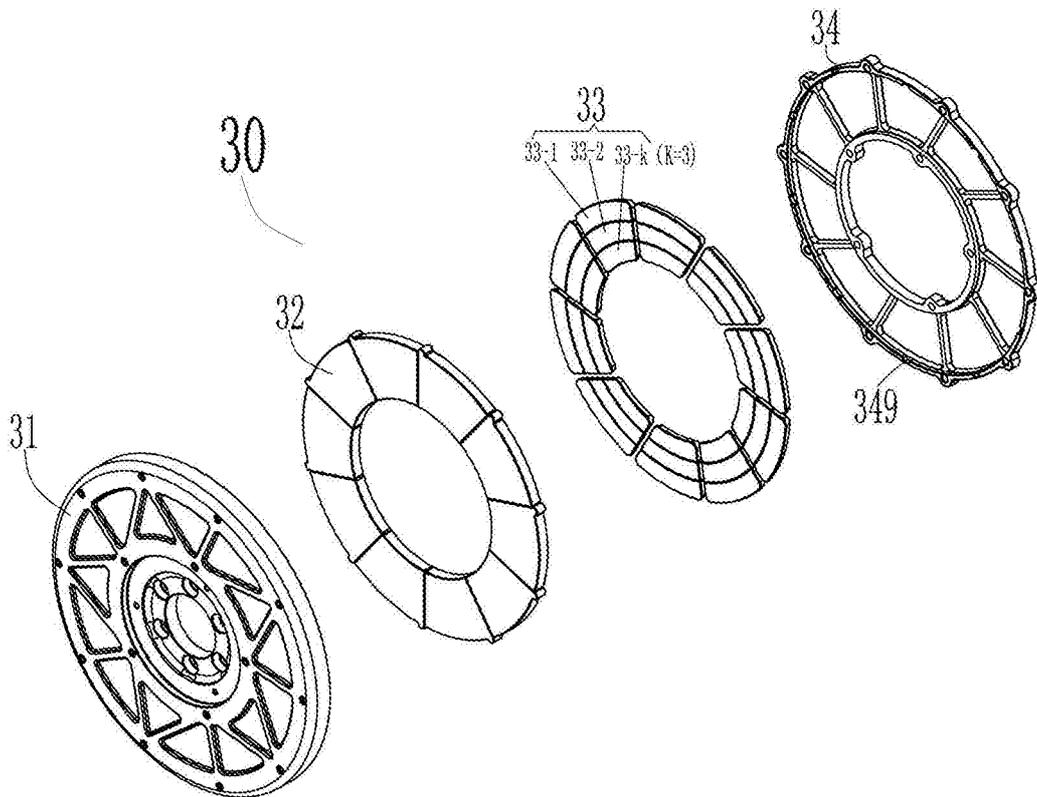


图 2

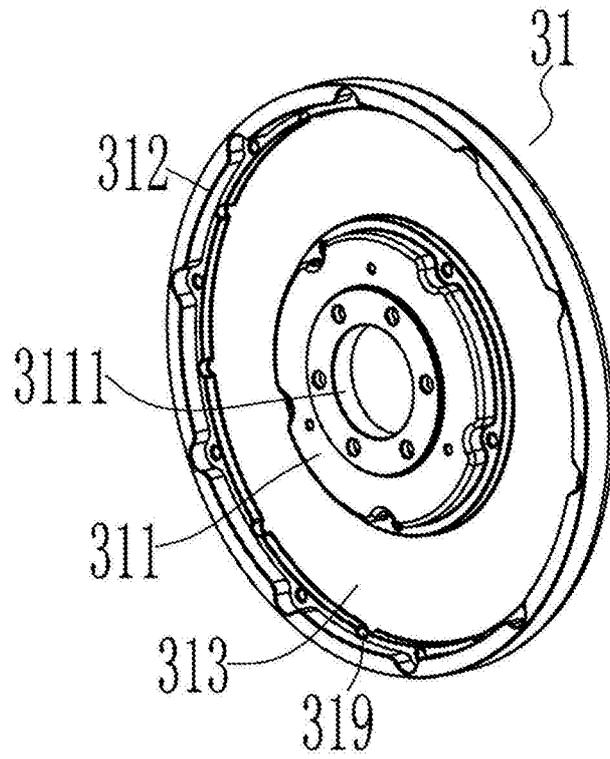


图 3

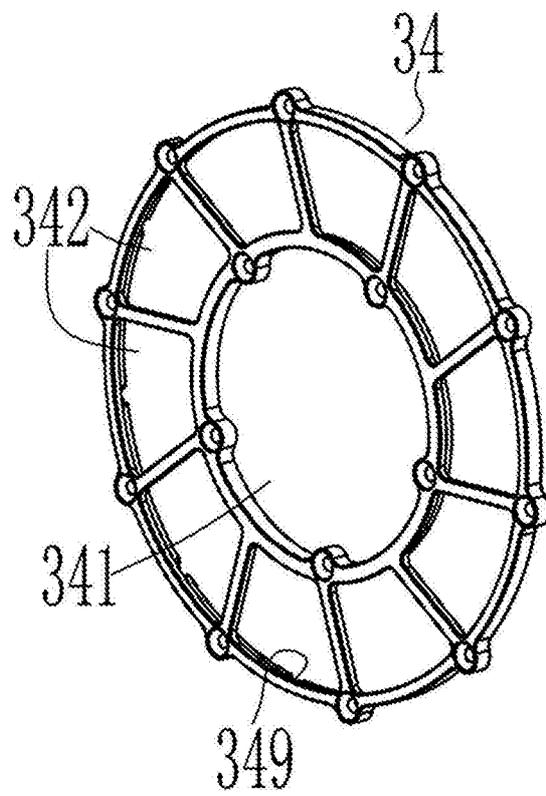


图 4

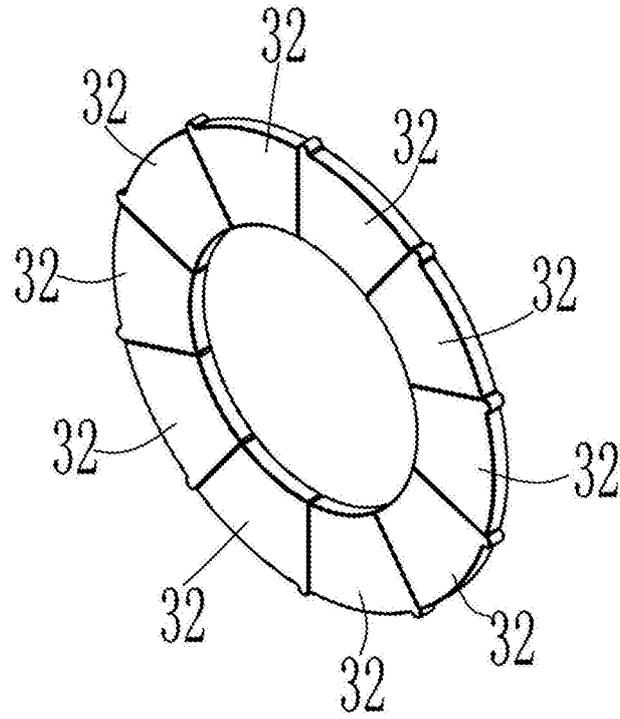


图 5

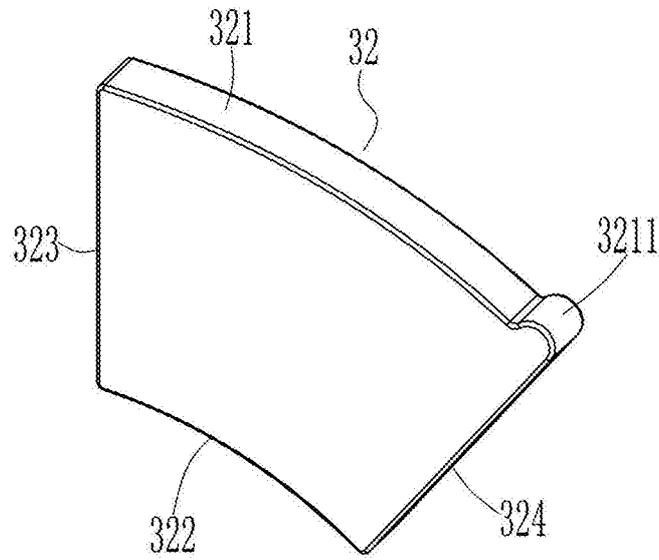


图 6

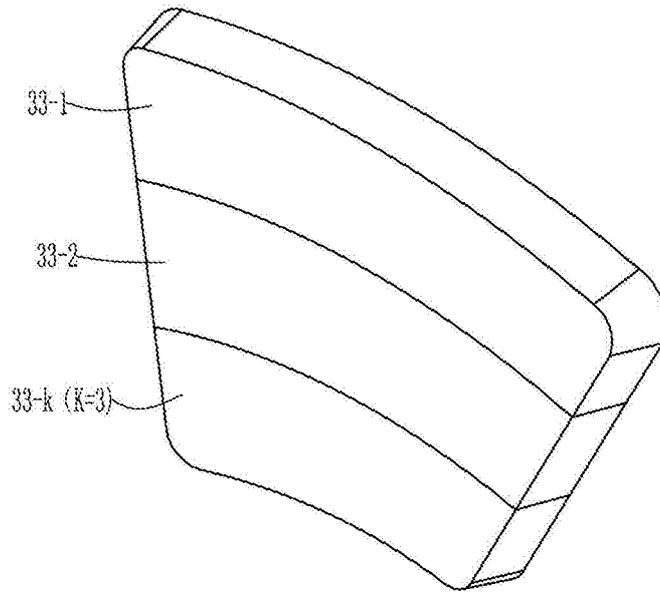


图 7

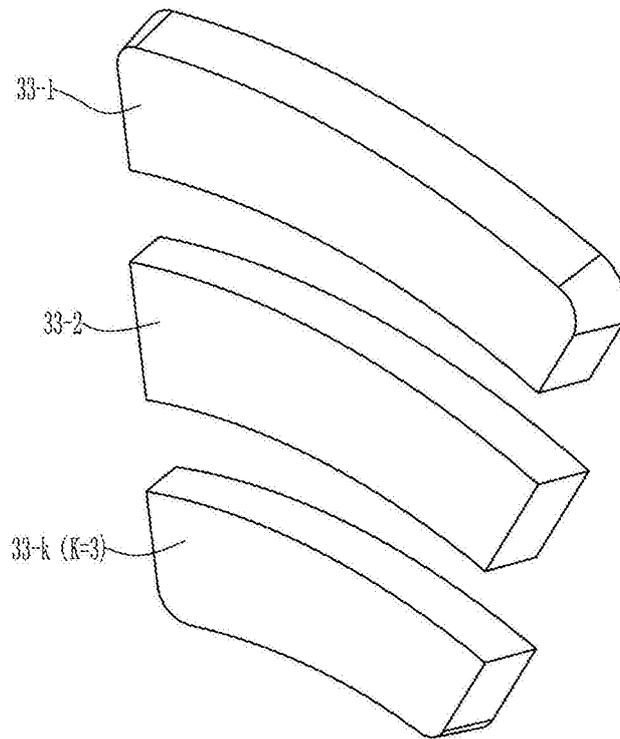


图 8