



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105993111 B

(45)授权公告日 2019.07.09

(21)申请号 201480075589.X

(22)申请日 2014.12.19

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105993111 A

(43)申请公布日 2016.10.05

(30)优先权数据
FR1363313 2013.12.20 FR

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.08.16

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2014/078698 2014.12.19

(87)PCT国际申请的公布数据
W02015/091930 FR 2015.06.25

(73)专利权人 塞弗创新公司
地址 法国格勒诺布尔

(72)发明人 B·佩里埃

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专
利商标事务所 11038
代理人 宿小猛

(51)Int.Cl.
H02K 1/12(2006.01)
H02K 1/22(2006.01)

(56)对比文件
US 4398112 A, 1983.08.09,
CN 101689775 A, 2010.03.31,
US 4883981 A, 1989.11.28,
CN 1829044 A, 2006.09.06,
CN 102487234 A, 2012.06.06,
US 4763053 A, 1988.08.09,
US 6911757 B2, 2005.06.28,

审查员 周飞

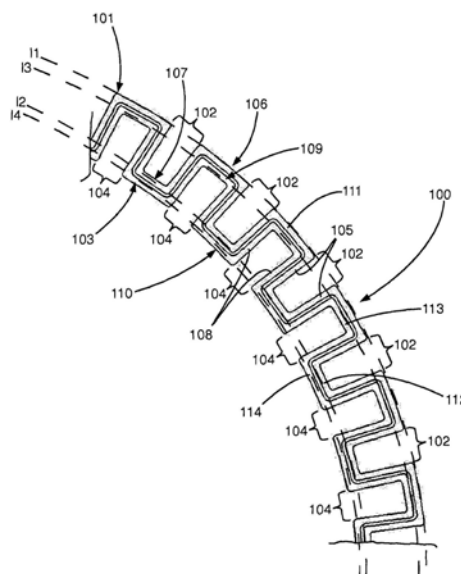
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

具有集成在作为锯齿环形线形成的轨道中的优化的电磁电路元件的电磁机器

(57)摘要

本发明涉及一种电磁机器(100),其包括两个第一元件,每个第一元件具有:以能够形成第一多个电磁电路(102)的锯齿环形线形式被提供的至少一个第一导电轨道(101),所述第一多个电磁电路能够与电磁机器的至少一个磁性元件交互;形式为能够形成第二多个电磁电路(104)的锯齿环形线的至少一个第二导电轨道(103),所述第二多个电磁电路能够与电磁机器的至少一个磁性元件交互,所述第二轨道(103)沿所述第一轨道(101)形成并且使得所述第二多个电磁电路的电路(104)分布部署在所述第一多个电磁电路的两个连续电路(102)之间。具有至少一个磁性元件的第二元件部署在两个第一元件之间。



1. 一种电磁机器,包括两个第一元件(100a,100b),每个第一元件具有:

-至少一个第一导电轨道(101),形式为能够形成第一多个电磁电路的锯齿环形线,所述第一多个电磁电路能够与电磁机器的至少一个磁性元件交互,

-至少一个第二导电轨道(103),以能够形成第二多个电磁电路的锯齿环形线的形式被布置,所述第二多个电磁电路能够与电磁机器的至少一个磁性元件交互,所述第二导电轨道(103)沿对应的所述第一导电轨道(101)形成并且使得所述第二多个电磁电路的电路分别部署在所述第一多个电磁电路的两个相继电路之间,

并且其中所述两个第一元件(100a,100b)沿与相对旋转运动关联的旋转轴(A1)部署在第二元件(200)的任一侧,所述第二元件(200)具有至少一个磁性元件(201),所述至少一个磁性元件(201)适于在所述两个第一元件(100a,100b)中的至少一个和第二元件(200)之间的相对旋转运动期间与所述两个第一元件(100)中的所述至少一个的电路交互,第二元件(200)包括被设计为在第一元件(100)对面交替呈现正极和负极的多个磁性元件(201),使得在相对旋转运动的过程中,当所述第一多个电磁电路的所有电路分别与正极交互时,所述第二多个电磁电路的所有电路分别与负极交互。

2. 如权利要求1所述的电磁机器,其特征在于,对于每个第一元件,所述至少一个第一导电轨道(101)具有多个导电的横向侧翼,每一个横向侧翼在第一导电轨道(101)的第一不连续侧向边缘(106)和第一导电轨道(101)的第二不连续侧向边缘(107)之间延伸,所述第一多个电磁电路中的每个电路具有第一导电轨道(101)的相邻的横向侧翼(105)对,并且,对于每个第一元件,所述至少一个第二导电轨道(103)具有多个导电的横向侧翼,每一个横向侧翼在第二导电轨道(103)的第三不连续侧向边缘和第二导电轨道(103)的第四不连续侧向边缘(110)之间延伸,所述第二多个电磁电路中的每个电路具有第二导电轨道(103)的相邻的横向侧翼对。

3. 如权利要求2所述的机器,其特征在于,对于每个第一元件:

-第一不连续侧向边缘(106)由多个第一导电片段形成,每个片段连接第一导电轨道(101)的两个横向侧翼(105),

-第二不连续侧向边缘(107)由多个第二导电片段形成,每个片段连接第一导电轨道(101)的两个横向侧翼(105),

-第三不连续侧向边缘由多个第三导电片段(113)形成,每个片段连接第二导电轨道(103)的两个横向侧翼,

-第四不连续侧向边缘(110)由多个第四导电片段形成,每个片段连接第二导电轨道(103)的两个横向侧翼,

并且,对于每个第一元件,第一和第四片段各自具有大于第二和第三片段各自长度的长度。

4. 如权利要求1至3中任一个所述的机器,其特征在于,每个第一元件包括第一导电轨道的堆叠和第二导电轨道的堆叠。

5. 如权利要求1至3中任一个所述的机器,其特征在于,第二元件(200)的每个磁性元件(201)定位为使得,在第一和第二元件(100,200)之一绕关联的旋转轴的一个完整旋转期间,与所述至少一个第一导电轨道(101)的每个电路和/或与所述至少一个第二导电轨道(103)的每个电路交互。

6. 如权利要求2或3所述的机器,其特征在于,每个磁性元件(201)具有截面,使得在相对旋转运动的每个瞬间,所述磁性元件(201)不到达第一和第二导电轨道(101,103)对的多于两个横向侧翼的对面。

7. 如权利要求1至3中任一个所述的机器,其特征在于,所述机器具有重叠的配置,在所述重叠的配置中,所述第一多个电磁电路和所述第二多个电磁电路的每个电路在对应磁性元件(201)的对面。

8. 如权利要求1至3中任一个所述的机器,其特征在于,所述机器具有两个附加元件(100c,100d),每个附加元件包括:

- 至少一个第一导电轨道(101),具有锯齿环形线形式,从而形成能够与电磁机器的至少一个磁性元件交互的第一多个电磁电路,

- 至少一个第二导电轨道(103),以锯齿环形线的形式被布置,从而形成能够与电磁机器的至少一个磁性元件交互的第二多个电磁电路,所述第二导电轨道(103)沿所述对应的第一导电轨道(101)形成并且使得所述第二多个电磁电路的电路分别部署在所述第一多个电磁电路的两个相继电路之间,

并且,所述两个附加元件径向围绕第二元件(200)。

9. 如权利要求1至3中任一个所述的机器,其特征在于,所述机器具有操作配置,在所述操作配置中,每个磁性元件(201)与第一元件(100)的至少一个对应电路的交互使得能够在所述对应电路中生成电流。

10. 如权利要求1至3中任一个所述的机器,其特征在于,所述机器具有操作配置,在所述操作配置中,电路与至少一个磁性元件(201)交互以便生成相对旋转运动。

11. 如权利要求2或3所述的机器,其特征在于,在相对旋转运动的过程中,所述至少一个磁性元件(201)或磁性元件(201)中的每一个不到达第一、第二、第三和第四不连续侧向边缘的对面。

12. 如权利要求1至3中任一个所述的机器,其特征在于,所述两个第一元件(100a,100b)完全相同。

13. 如权利要求2所述的机器,其特征在于,第三不连续侧向边缘位于第一和第二不连续侧向边缘(106,107)之间并且第二不连续侧向边缘(107)位于第三和第四不连续侧向边缘(109,110)之间。

14. 如权利要求4所述的机器,其特征在于,每个第一元件包括在平行方向上延伸的第一导电轨道的堆叠和第二导电轨道的堆叠。

15. 如权利要求6所述的机器,其特征在于,每个磁性元件(201)与导电轨道平行地具有截面。

16. 一种涡轮机,包括如前述权利要求中任一个所述的电磁机器,其特征在于,第二元件(200)形成能够通过流体被置成旋转的转子。

具有集成在作为锯齿环形线形成的轨道中的优化的电磁电路元件的电磁机器

技术领域

[0001] 本发明涉及所谓的“旋转”电磁机器,即,配备转子和定子的电磁机器。

[0002] 更具体而言,本发明的目的是新设计的电磁机器。

背景技术

[0003] 在电磁学尤其是旋转机器领域,习惯使用具有多个线圈的定子,每个线圈由若干匝绕组形成,其中,当与定子关联并配备磁体的转子被置成旋转时,感应出电流。于是,所生成的电流根据所使用的线圈和所使用的磁体。线圈的绕组沿着基本上与转子的磁体的一个极面垂直的轴完成。

[0004] 线圈不允许最大化磁体和关联的线圈之间的交互。更有甚者,线圈的绕组花费长时间来完成。

[0005] 在小型化的定子的背景下互连线圈在定子生产的背景下是繁琐的步骤。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提出补救上面提到的一些或全部缺陷的解决方案。

[0007] 尤其是通过所附权利要求来接近这一目的并且更具体而言是归功于包括两个第一元件的电磁机器,优选地这两个第一元件是完全相同的,每个第一元件具有:

[0008] -至少一个第一导电轨道,形式为能够形成第一多个电磁电路的锯齿环形线,所述第一多个电磁电路能够与电磁机器的至少一个磁性元件交互,

[0009] -至少一个第二导电轨道,以能够形成第二多个电磁电路的锯齿环形线的形式被布置,所述第二多个电磁电路能够与电磁机器的至少一个磁性元件交互,所述第二轨道沿所述对应的第一轨道形成并且使得所述第二多个电磁电路的电路分布部署在所述第一多个电磁电路的两个相继电路之间,

[0010] 并且其中所述两个第一元件沿与相对旋转运动关联的旋转轴部署在第二元件的任一侧,所述第二元件具有至少一个磁性元件,所述至少一个磁性元件适于在所述两个第一元件中至少一个和第二元件之间的相对旋转运动期间与所述两个第一元件中所述至少一个的电路交互。

[0011] 根据一个实施例,对于每个第一元件,所述至少一个第一轨道具有多个导电的横向侧翼,每一个横向侧翼在第一轨道的第一不连续侧向边缘和第一轨道的第二不连续侧向边缘之间延伸,所述第一多个电磁电路中的每个电路具有第一轨道的相邻横向侧翼对,对于每个第一元件,所述至少一个第二轨道具有多个导电的横向侧翼,每一个横向侧翼在第二轨道的第三不连续侧向边缘和第二轨道的第四不连续侧向边缘之间延伸,所述第二多个电磁电路中的每个电路具有第二轨道的相邻横向侧翼对,特别地,第三不连续侧向边缘位于第一和第二不连续侧向边缘之间并且第二不连续侧向边缘位于第三和第四不连续边缘之间。

[0012] 特别地,对于每个第一元件:

[0013] -第一不连续侧向边缘由多个第一导电片段形成,每个第一导电片段连接第一轨道的两个横向侧翼,

[0014] -第二不连续侧向边缘由多个第二导电片段形成,每个第二导电片段连接第一轨道的两个横向侧翼,

[0015] -第三不连续侧向边缘由多个第三导电片段形成,每个第三导电片段连接第二轨道的两个横向侧翼,

[0016] -第四不连续侧向边缘由多个第四导电片段形成,每个第四导电片段连接第二轨道的两个横向侧翼,

[0017] 并且,对于每个第一元件,第一和第四片段各自具有大于第二和第三片段各自长度的长度。

[0018] 例如,每个第一元件包括第一轨道的堆叠和第二轨道的堆叠,尤其是在平行方向延伸的第一轨道的堆叠和第二轨道的堆叠。

[0019] 根据一个实施例,第二元件的每个磁性元件定位成使得,在第一和第二元件之一绕关联的旋转轴的一个完整旋转期间,与所述至少一个第一轨道的每个电路和/或与所述至少一个第二轨道的每个电路交互。

[0020] 特别地,每个磁性元件具有,尤其是与导电轨道平行地具有,截面,使得在相对旋转运动的每个瞬间,所述磁性元件不到达第一和第二轨道对的多于两个横向侧翼的对面。

[0021] 此外,机器可以具有重叠的构造,其中第一多个电磁电路和第二多个电磁电路的每个电路在对应磁性元件的对面。

[0022] 根据一个特定实施例,机器可以具有两个附加元件,每个附加元件包括:

[0023] -至少一个第一导电轨道,具有锯齿环形线形式,从而形成能够与电磁机器的至少一个磁性元件交互的第一多个电磁电路,

[0024] -至少一个第二导电轨道,以锯齿环形线的形式被布置,从而形成能够与电磁机器的至少一个磁性元件交互的第二多个电磁电路,所述第二轨道沿所述对应的第一轨道形成并且使得所述第二多个电磁电路的电路分别部署在所述第一多个电磁电路的两个相继电路之间,

[0025] 并且其中所述两个附加元件径向围绕第二元件。

[0026] 此外,该机器可以具有如下的操作配置,其中每个磁性元件与第一元件的至少一个对应电路的交互使得能够在所述对应电路中生成电流。

[0027] 特别地,机器可以具有如下的操作配置,其中电路与至少一个磁性元件(201)交互,以便生成相对旋转运动。

[0028] 根据一个实施例,第二元件包括多个被设计为在第一元件对面交替呈现正极和负极的磁性元件,因此,在相对旋转运动的过程中,当所述第一多个电磁电路的所有电路分别与正极交互时,所述第二多个电磁电路的所有电路分别与负极交互。

[0029] 优选地,在相对旋转运动的过程中,所述至少一个磁性元件或磁性元件中的每一个不到达第一、第二、第三和第四不连续边缘的对面。

[0030] 本发明还涉及包含所述电磁机器并且其中第二元件形成能够通过流体被置成旋转的转子的涡轮机。

附图说明

[0031] 根据以下对本发明特定实施例的描述,其它的优点和特点将更清楚地显现,特定实施例作为非限制性例子给出并在附图中表示,其中:

[0032] 图1是根据本发明的一个实施例、尤其是预期用来复原轴向磁通的电磁机器的元件的前视图,

[0033] 图2是图1的局部视图,示出了电磁机器的元件的局部放大,

[0034] 图3是根据本发明的另一个实施例、被设计为尤其是用来复原轴向磁通的电磁机器的元件的侧视图,

[0035] 图4是根据本发明的一个实施例的电磁机器的透视图,

[0036] 图5示出了图4的一部分的放大视图,

[0037] 图6示出了形成涡轮机的电磁机器,

[0038] 图7和8示出了电磁机器的变型实施例。

具体实施方式

[0039] 如下所述形成转子或定子的元件不同于现有技术,因为线圈被锯齿形轨道取代,优选地是很大程度上扁平的轨道。

[0040] 如图1和2中所示,电磁机器的元件100,尤其是形成定子或转子的元件,至少包含具有环形锯齿形线形式的第一导电轨道101,以便形成能够与电磁机器的至少一个磁性元件(未在图1和2中示出)交互的第一多个电磁电路102。元件100还包含被设计为形成环形锯齿形线的至少一个第二导电轨道103,以便形成能够与电磁机器的至少一个磁性元件交互的第二多个电磁电路104。所述第二轨道103沿所述对应的第一轨道101形成并使得第二多个电磁电路的电路104每个都部署在第一多个电磁电路的两个连续电路102之间。

[0041] 因此,将理解,电磁机器可以包含多个磁性元件。每个磁性元件有利地是偶极磁体。即,包括一个北面和一个南面的磁体,磁力线从磁体的磁场发出,磁场在所述磁体的北和南极之间延伸。

[0042] “电磁电路”在这里在其与诸如偶极磁体之类的磁性元件交互的背景下指的是行为类似于一匝线圈的电路。实际上,该电路可以是感应电路,其中在作为电流发生器操作的电磁机器的背景下在与磁性元件交互期间生成电流。作为替代地,在与磁性元件交互期间,该电路可以通过横穿所述电路的电流的有意施加而生成磁场,于是电磁机器充当马达。

[0043] 电磁机器通常是包括定子和转子的旋转机器。电磁机器可以是轴向磁通类型(于是,优选地偶极磁性元件的至少一部分被设计为使得通过磁性元件的所述至少一部分的每个磁性元件的两个磁极的轴平行于电磁机器的转子的旋转轴A1,并且轨道被设计为面向每个磁性元件的极)和/或径向磁通类型(于是,优选地偶极磁性元件的至少一部分被设计为使得通过磁性元件的所述至少一部分的每个磁性元件的两个磁极的轴垂直于电磁机器的转子的旋转轴A1,并且轨道被设计为面向每个磁性元件的极,作为替代地,磁性元件的轴类似于轴向磁通类型的轴但是轨道将被设计为使得与每个磁性元件的两个磁极之间的磁场线交互)。

[0044] 有利地,包括第一轨道和第二轨道的一对轨道使得第一和第二轨道有利地被包括在相同的表面中,优选地是平面的(例如,在图1和2的平面中),以便采用轴向磁通,或者是

圆形截面的圆柱形表面(图3),以便采用径向磁通。

[0045] 特别地,第一元件使得第一多个电路和第二多个电路在垂直于包括一对第一和第二轨道的平面的方向上不重叠/变得叠加。

[0046] 优选地,第一和第二轨道以具有方形或矩形截面的带子的形式被配置(其全部或一些)在垂直于该带子的至少局部延伸的平面内。于是,带子具有主面,被设计为面向一个或多个磁性元件,其垂直于取带子的厚度的方向。优选地在所讨论的轨道的每个点,带子的主面沿其至少局部延伸的横穿维度大于定义带子的厚度的维度。

[0047] 根据特定的实施例,所述至少一个第一轨道101具有多个导电横向侧翼105,每个导电横向侧翼105在第一轨道101的第一不连续侧向边缘106(沿图2中的虚线 l_1 被配置)和第一轨道101的第二不连续侧向边缘107(沿图2中的虚线 l_2 被配置)之间延伸。第一多个电磁电路的每个电路102包括第一轨道101的相邻的横向侧翼105对。而且,所述至少一个第二轨道103包括多个导电横向侧翼108,每个导电横向侧翼108在第二轨道103的第三不连续侧向边缘109(沿图2中的虚线 l_3 被配置)和第二轨道103的第四不连续侧向边缘110(沿图2中的虚线 l_4 被配置)之间延伸。第二多个电磁电路的每个电路104包括第二轨道103的相邻的横向侧翼108对。不连续侧向边缘当然是导电的。

[0048] 应当理解的是,对于每个轨道,上述带子可以针对每个不连续边缘和每个横向侧翼具有至少局部延伸。

[0049] 优选地,第一和第二轨道101、103的至少横向侧翼具有形式为条的方形或矩形截面。截面的这种形式使得能够在其通过电路对面期间最大化电路和磁性元件之间的交互的结果。不连续侧向边缘充当普通电导体,它们的截面可以是圆形或方形或矩形。

[0050] 第一和第二轨道101、103被有利地设计为其尺寸使得每个横向侧翼只是单个电路的一部分。换句话说,每个电路与同一轨道的相邻电路隔开一定距离,使得磁性元件不能到达同一轨道的两个不同电路的相对的两个相邻横向侧翼。否则,寄生效应可能减少或抵消电磁机器的效率。

[0051] 在图1至3的范例实施例中,第三不连续侧向边缘109位于第一和第二不连续侧向边缘106和107之间,第二不连续侧向边缘107位于第三和第四不连续边缘109和110之间。

[0052] 根据更详细的描述,第一不连续侧向边缘106由多个第一导电片段111形成,每个第一导电片段接合第一轨道101的两个横向侧翼105。第二不连续侧向边缘107由多个第二导电片段112形成,每个第二导电片段接合第一轨道101的两个横向侧翼105。第三不连续侧向边缘109由多个第三导电片段113形成,每个第三导电片段接合第二轨道103的两个横向侧翼108。第四不连续侧向边缘110由多个第四导电片段114形成,每个第四导电片段接合第二轨道103的两个横向侧翼108。第一和第四片段(111,114)各自具有大于第二和第三片段(112,113)的各自长度的长度。更一般而言,关于片段的长度的这个条件允许两个相邻电路的相邻横向侧翼不在如上定义的意义形成电磁电路(即,直接由第一轨道的框架中的第一片段或由第三轨道的框架中的第四片段接合)。换句话说,磁性元件不能与同一轨道的两个相邻电路的横向侧翼交互。这种交互会诱发寄生效应,从而降低或抵消电磁机器的效率。

[0053] 于是,将被理解的是,第一轨道的环形锯齿线的形式由以下事实产生,即,对于第一轨道的每个横向侧翼,在第一轨道的端部的横向侧翼的外侧,所述横向侧翼一方面通过第一片段接合到先前的横向侧翼并且另一方面通过第二片段接合到随后的横向侧翼。在本

段中,术语第一轨道、第一片段和第二片段可以分别由第二轨道、第三片段和第四片段取代。

[0054] 根据允许更好地利用电磁机器的转子和定子之间的交互的实施例,元件包括第一轨道的堆叠和第二轨道堆叠。特别地,堆叠在平行方向上延伸。当然,为了防止任何电气短路,同一堆叠的两个轨道被电绝缘体分开。

[0055] 在轴向磁通的电磁机器的背景下,上面提到的堆叠是沿着电磁机器的转子的旋转轴的。在径向磁通的电磁机器的背景下,上面提到的堆叠是沿着与电磁机器的转子的旋转轴垂直的方向的。

[0056] 根据第一个例子,在径向磁通的电磁机器的背景下,第一轨道和第二相关联轨道的第一、第二、第三和第四不连续侧向边缘各自分别沿第一圆圈、第二圆圈、第三圆圈和第四圆圈被包括。所述第一、第二、第三和第四圆圈沿相同的轴交错(特别地,形成电磁机器的转子的旋转轴)并且它们每个都具有相同长度的半径。

[0057] 根据第二个例子,在轴向磁通的电磁机器的背景下,第一轨道和第二相关联轨道的第一、第二、第三和第四不连续侧向边缘各自分别沿第一圆圈、第二圆圈、第三圆圈和第四圆圈被包括。所述第一、第二、第三和第四圆圈被包括在同一平面内并且具有同一中心(特别地,电磁机器的转子的旋转轴可通过其)。在这个例子中,第一圆圈的半径大于第三圆圈的半径,第三圆圈的半径又大于第二圆圈的半径,第二圆圈的半径又大于第四圆圈的半径。

[0058] 优选地,上面提到的具有第一和第二轨道的元件是电磁机器的定子。

[0059] 于是,将被理解的是,本发明还涉及一种电磁机器,诸如在图4和5中示出的,其包括至少第一元件100,尤其是如上所述形成定子的元件,以及第二元件200,尤其是形成转子的元件,其具有被设计为在第一100和第二200元件之间的相对旋转运动期间与第一元件100的电路(第一多个电路和第二多个电磁电路的电路)交互的至少一个磁性元件201。

[0060] 第一和第二元件100、200之间的相对旋转运动是指存在旋转轴A1(在图1、3、4和6中可见),所述第一和第二元件绕该轴旋转,而另一个所述第一和第二元件保持固定在原位。

[0061] 在图5中,第一元件100包括第一轨道101和第二轨道103的堆叠。当然,这只是一个特定的例子,实际上还可以使用单个第一轨道101和单个第二轨道103。

[0062] 特别地,第二元件200可以包括至少一个叶片202,如图6中所示。然后,第二元件200形成电磁机器的转子并且第一元件100形成电磁机器的定子。在图6的例子中,多个叶片202形成转子的螺旋结构。于是,螺旋结构在转子的旋转轴A1和转子的外部环之间延伸,其中转子的外部环承载被设计为与第一元件100的电路交互的磁性元件(或由其形成)。

[0063] 于是,将被理解的是,一般而言,涡轮机可以包括电磁机器,诸如已经描述过的并且其中第二元件200形成能够通过流体被置成旋转的转子。然后,第一元件100形成电磁机器的定子。于是,涡轮机可以是风力涡轮机(流体是空气)或液压涡轮机(流体是液体)。

[0064] 特别地,第二元件200包括有利地如上所述的多个磁性元件201。然后,每个磁性元件201被部署成使得,在旋转运动期间,它与第一元件100的不同电路合作。

[0065] 换句话说,根据一个实施例,第二元件200的每个磁性元件201定位成,在第一或第二元件100、200之一绕关联的旋转轴的一个完整旋转(优选地是形成转子的第二元件200绕

其旋转轴A1的完整旋转)过程期间,与所述至少一个第一轨道101的每个电路102和/或所述至少一个第二轨道103的每个电路104交互。这使得能够在电磁机器的马达模式和发电机模式都确保提高效率。

[0066] 优选地,电磁机器使得每个磁性元件201都具有(尤其是与导电轨道平行地)截面,使得在相对旋转运动的每个瞬间,所述磁性元件201不到达第一和第二轨道对的多于两个横向侧翼的对面。换句话说,在相对旋转运动的过程中,定义所述磁性元件201的磁极(北或南)的磁性元件201的一个面通过第一元件的每个电路的对面(这对每个磁性元件尤其是真实的),并且这一面的维度使得它不重叠第一元件100的第一和第二轨道对的多于两个横向侧翼105、108。

[0067] 当磁性元件201或磁性元件201的一面,在其旋转过程中到达两个侧向侧翼的对面时,可以理解,在所涉及的所述磁性元件和两个侧向侧翼之间沿旋转轴(在轴向磁通的情况下沿旋转轴指的是平行,在径向磁通的情况下沿旋转轴指的是垂直)存在间隙。

[0068] 因此,在磁性元件中的一个的旋转的每个瞬间,由所述磁性元件横跨的两个横向侧翼属于第一轨道、或者属于第二轨道,或者属于第一和第二轨道。

[0069] 优选地,并且仍然以提高和/或最大化电磁机器的效率为期望,在相对旋转运动的过程中,所述至少一个磁性元件或者每个磁性元件201不到达第一、第二、第三和第四非连续边缘106、107、109、110的对面。换句话说,在转子旋转的过程中,定义磁性元件201的磁极(北或南)的所述磁性元件的面穿过第一元件的每个电路的对面(这对于每个磁性元件尤其是真实的)而不会在第一和第二轨道的不连续边缘的对面。

[0070] 为了优化电磁机器的效率,第一和第二轨道适于磁性元件(或磁性元件)的形式,尤其是适于在旋转运动期间在第一元件100的对面的磁性元件201(尤其是形成磁极)的面的维度。特别地,部署在第一元件对面的所有磁性元件的面都具有相同的维度,并且从而服从诸如已经描述过的横跨的条件。于是,面的形式可以是方形、矩形,或者甚至是梯形。

[0071] 因此,以一般而言适用于所有上面所述的方式,锯齿形线形式并不意味着彼此平行的横向侧翼的存在。线的锯齿可以使得锯齿具有趋于朝 Ω 或正弦波的形状。特别地,横向侧翼可以各自沿着同一个圆圈的不同半径延伸。

[0072] 根据一个特定的实施例,电磁机器具有重叠配置,其中第一多个电磁电路和第二多个电磁电路的每个电路102、104在对应的磁性元件201的对面。换句话说,存在与被包含在第一和第二轨道对中的电磁电路一样多的磁性元件。这允许电磁机器的最大化的效率。

[0073] 优选地,磁性元件201被设计为如图4所示,即,使得形成封闭的磁性环。换句话说,第二元件200可以具有沿着中心在旋转轴A1的环形线(例如,形成圆圈)交错的多个磁性元件201,尤其是以规律的间隔交错的多个磁性元件201。

[0074] 特别地,第二元件200具有被设计为使得在第一元件100的对面交替呈现正极和负极的多个磁性元件201,因此,在相对旋转运动的过程中,当第一多个电磁电路的所有电路都各自与正极交互时,第二多个电磁电路的所有电路都各自与负极交互。而且,在相对旋转运动的过程中,当第一多个电磁电路的所有电路都各自与负极交互时,第二多个电磁电路的所有电路都各自与正极交互。如上面所提到的,电磁机器可以在马达或发电机模式运行。因此,电磁机器可以具有如下的操作配置,其中每个磁性元件201与第一元件100的至少一个对应电路之间的交互使得电流能够在所述对应的电路中生成。而且,作为替代地或者与

当前发电模式相结合,电磁机器可以具有如下的操作配置,其中电路(或至少一个电路)与至少一个磁性元件201交互,以便生成相对旋转运动。

[0075] 为了通过利用磁性元件的两个面(换句话说,两个相对的极)来优化效率,如图7中示意性地示出的,电磁机器可以包含两个第一元件100a、100b,优选地完全相同,如已经描述并且沿与相对旋转运动关联的旋转轴A1部署在第二元件200的任一侧。优选地,元件200在这里形成转子并且元件100a、100b形成两个定子。在这里,两个第一元件中的一个被配置为在相对旋转运动的过程中面向磁性元件的磁极中的一个,而两个第一元件中的另一个被配置为面向所述磁性元件的磁极中的另一个。

[0076] 因此,根据不同的图以及根据上面已经陈述的,可以理解,当电磁机器具有两个第一元件100a、100b时,所述至少一个磁性元件201,尤其是第二元件200的每个磁性元件201,适于在第一和第二元件200之间的相对旋转运动期间与两个第一元件100a、100b中的至少一个的电路并且优选地与两个第一元件100a、100b的电路交互。事实上,相对旋转运动在优选地形成定子的两个第一元件100a和100b与优选地形成转子的第二元件200之间是相对的。因此,第一元件中的每一个以类似的方式与同一第二元件合作,而不管磁性极性对相同的磁性元件反转的事实。换句话说,当两个第一元件100a、100b部署在第二元件200的任一侧时,本描述中关于第一元件100和第二元件200之间的合作所述的全部都适用于两个第一元件100a、100b。

[0077] 根据一种可能的改进,电磁机器还可以具有,尤其是除了两个第一元件100a、100b之外,两个附加元件100c、100d(图7),其中每个附加元件由所述电磁机器(即,具有第一和第二轨道)的另一元件形成并径向围绕第二元件200。在这种情况下,其中一个附加元件100c被配置为使得与磁性元件的第一磁极交互,而另一个附加元件被配置为使得与所述磁性元件的第二磁极(与第一极相反)交互。在这里平面P1垂直于优选地由元件200形成的转子的旋转轴A1。特别地,这允许利用同一磁性元件的两个相反磁极之间的磁场线,以便生成甚至更多的电流。

[0078] 根据图8中所示的一个变型,第一元件100被部署成使得它围绕第二元件200。换句话说,第一和第二元件100、200被包括在同一平面P1内,该平面也是旋转平面,尤其是第二元件200的旋转平面,即,垂直于旋转轴A1。在这种情况下,每个磁性元件呈现面向所述第一元件100的一个磁极,并且优选地另一磁极安装在钢环220上。

[0079] 以一般而言适用于所有上面所述的方式,第一和第二轨道可以由铜形成。这样的轨道可以通过冲压及切割容易地制成。而且,最后的形状被直接获得,而无需像现有技术的线圈的背景下那样冗长乏味的焊接步骤。

[0080] 优选地,并以适用于所有上面所述的方式,第一和/或第二轨道的每个横向侧翼是直的,而接合同一轨道的两个相邻的横向侧翼的片段是弯曲的。

[0081] 此外,为了提高电磁机器的效率,本领域技术人员可以向包括第一和第二锯齿形轨道的每个元件添加磁性材料的质量,从而使得能够集中通量。例如,包括第一和第二锯齿形轨道的元件可以包含被设计为使得第一和第二轨道部署在每个磁性元件和磁芯中全部或一些之间的一个或多个磁芯。特别地,磁性材料的质量,或这些质量的一部分,可以部署在电磁电路的每个横向侧翼之间。磁性材料的质量可以部署成使得减小残余的磁性转矩。

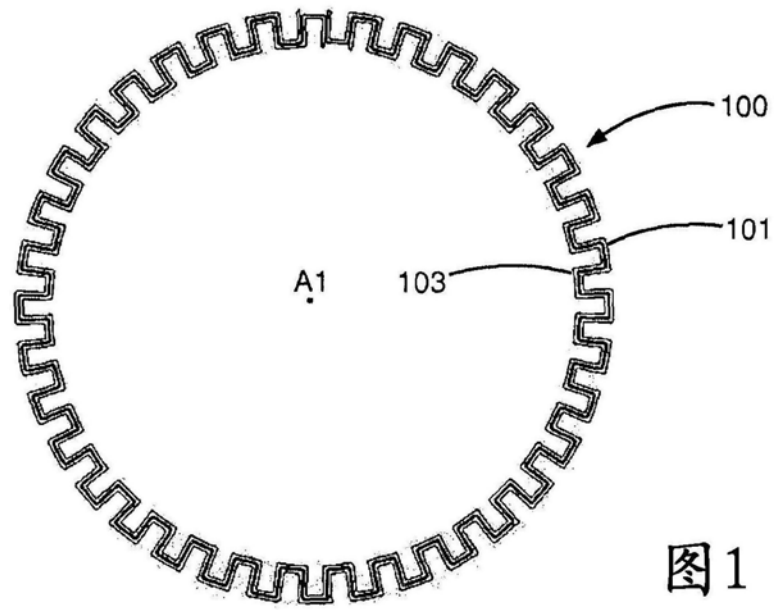


图 1

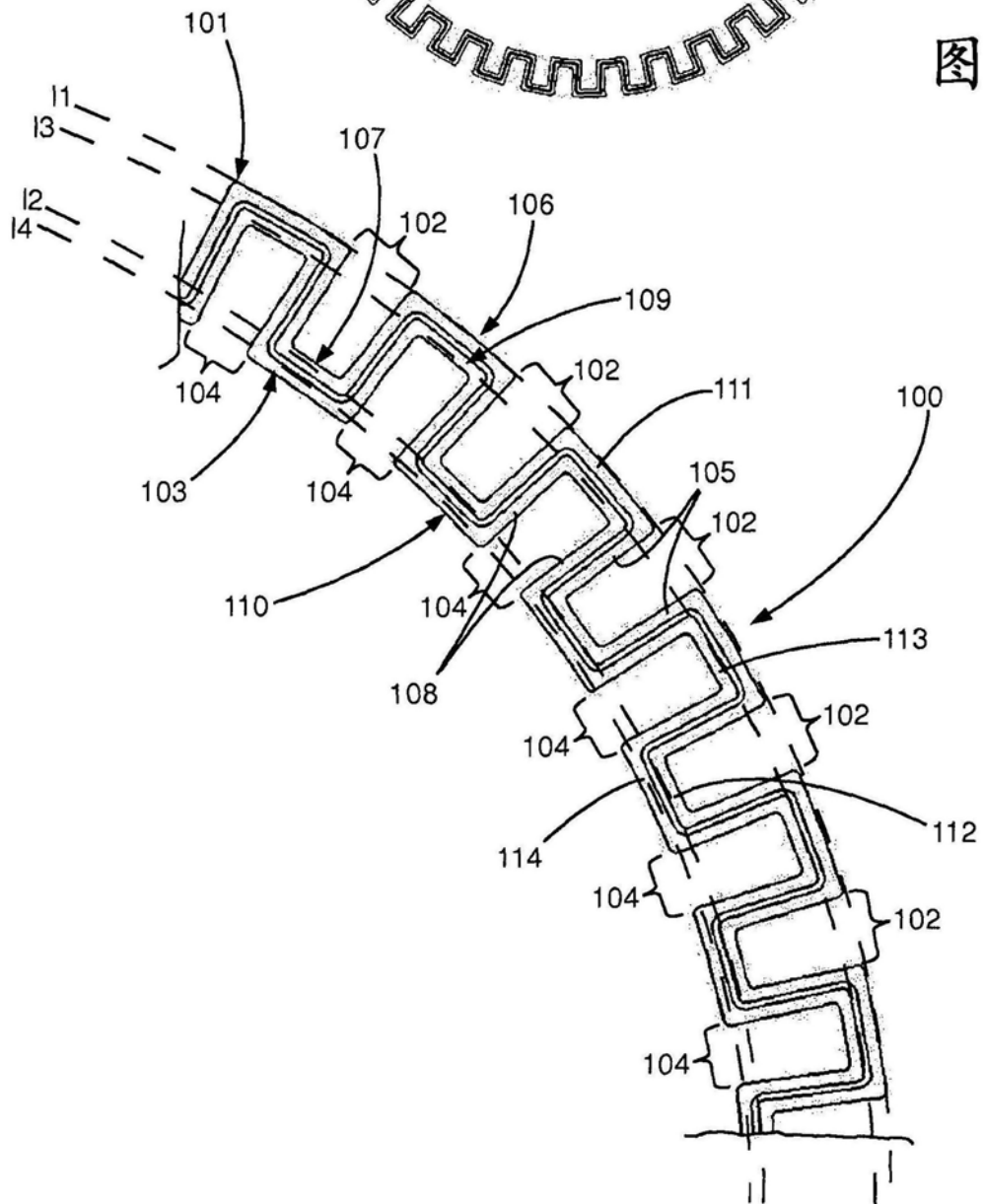


图 2

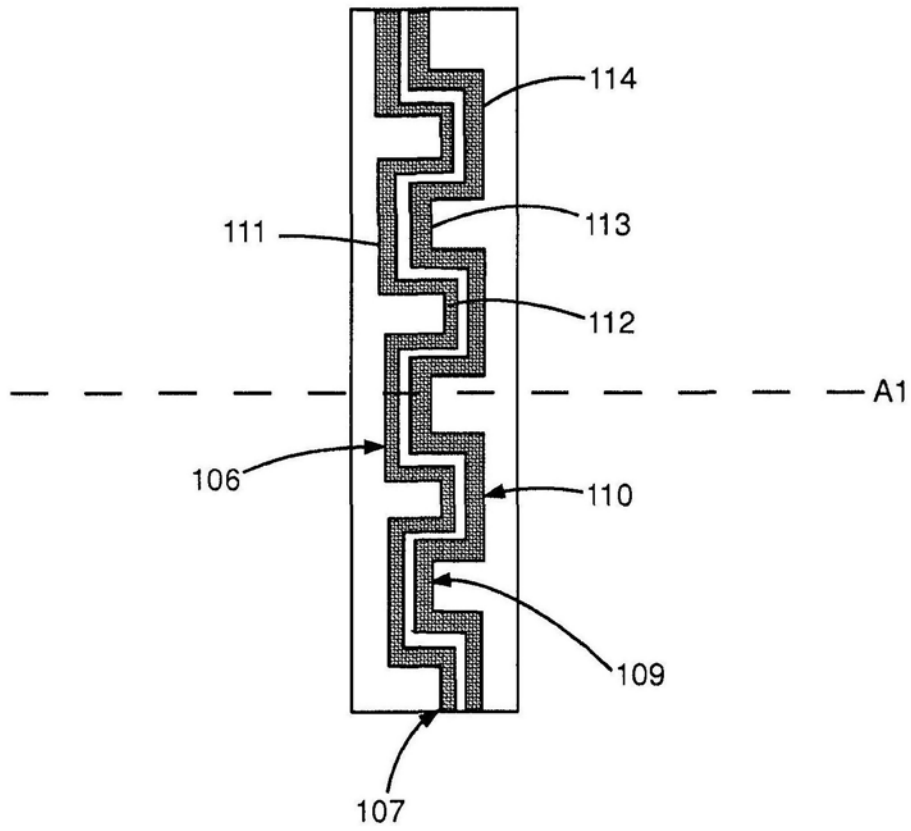


图3

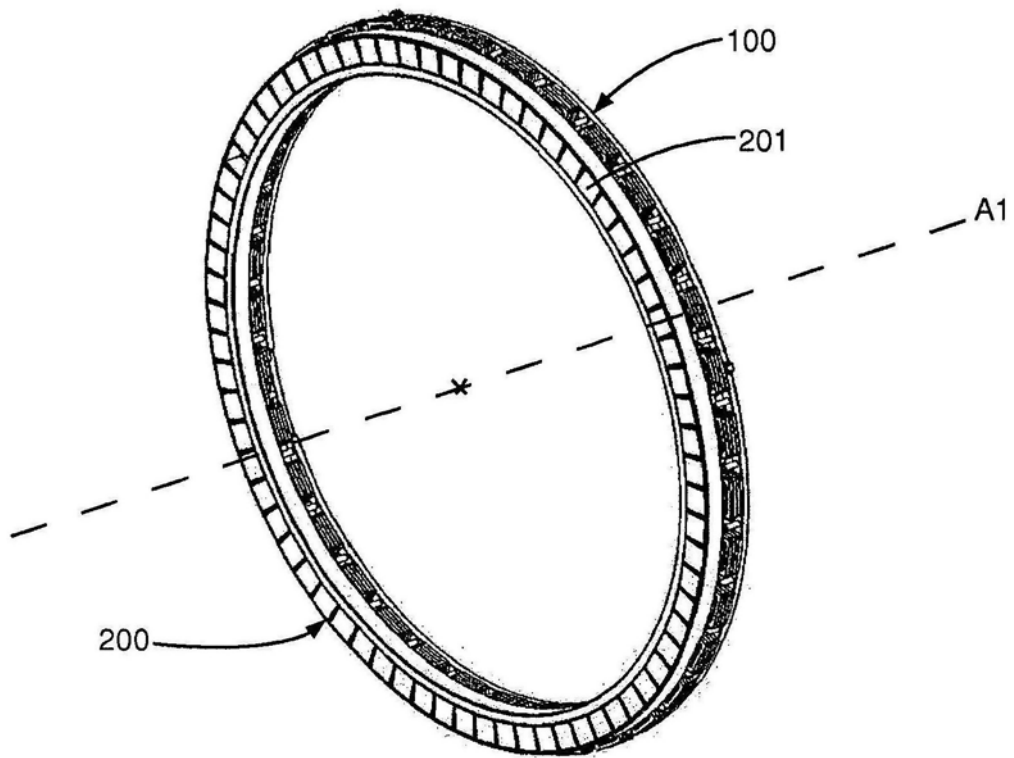


图4

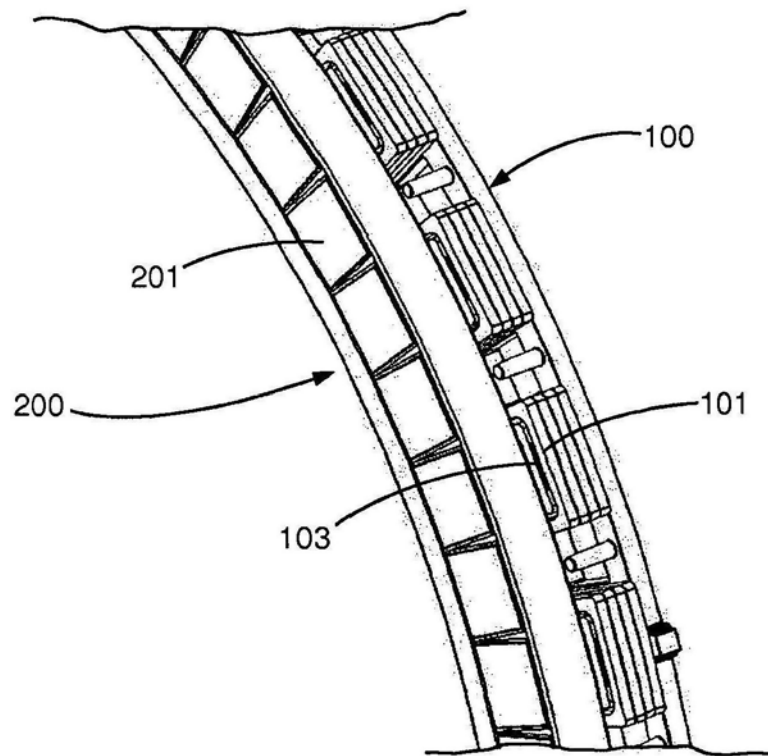


图5

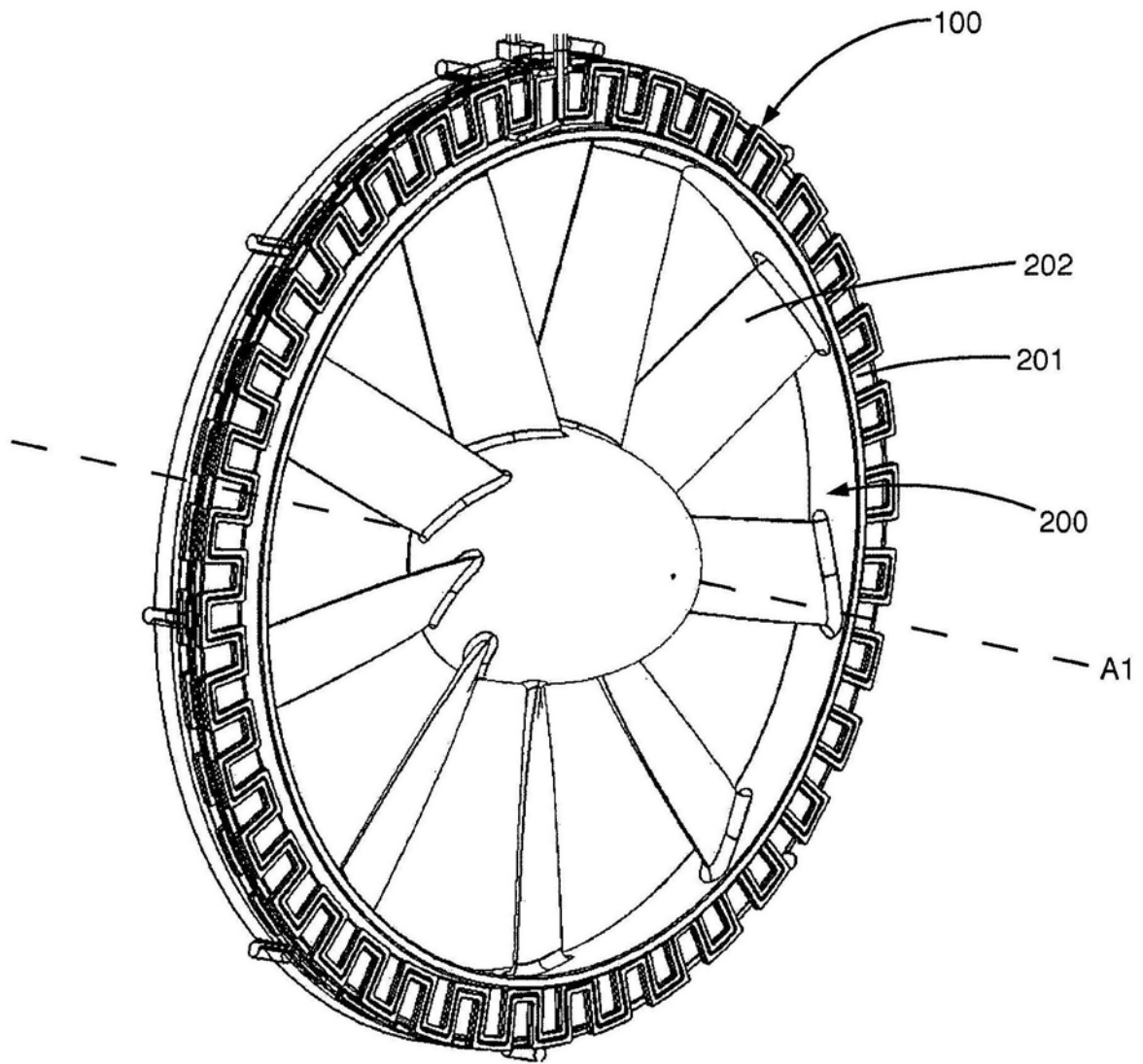


图6

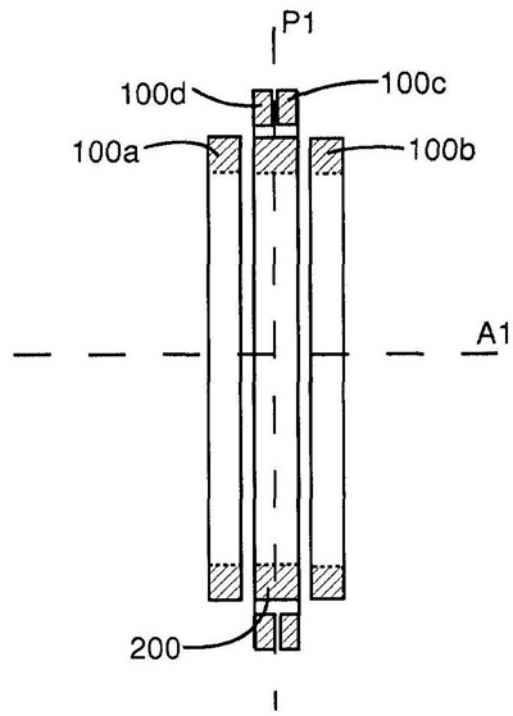


图7

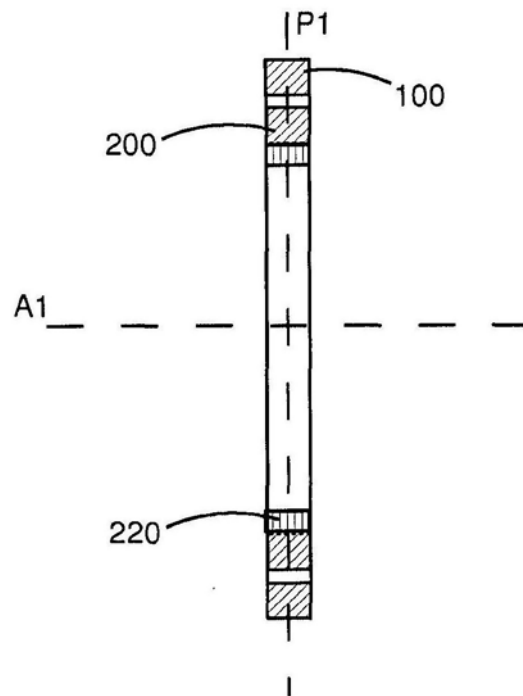


图8