

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



# [12] 发明专利申请公布说明书

H02K 9/06 (2006.01)

H02K 5/20 (2006.01)

H02K 5/04 (2006.01)

[21] 申请号 200480039620.0

[43] 公开日 2007年1月24日

[11] 公开号 CN 1902805A

[22] 申请日 2004.10.7

[21] 申请号 200480039620.0

[30] 优先权

[32] 2003.12.30 [33] DE [31] 10361864.3

[86] 国际申请 PCT/DE2004/002223 2004.10.7

[87] 国际公布 WO2005/064772 德 2005.7.14

[85] 进入国家阶段日期 2006.6.30

[71] 申请人 罗伯特·博世有限公司

地址 德国斯图加特

[72] 发明人 H·布劳恩 T·伯格

E·赫勒克斯 R·戈德施密德特

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 曹若 胡强

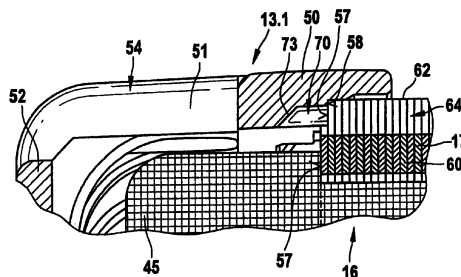
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 4 页

[54] 发明名称

电机

[57] 摘要

本发明建议一种电机，特别是一种用于汽车的三相发电机，其中，该电机具有一个壳体(13)，一个定子(16)支承在该壳体中，其中，该定子(16)支承在该壳体(13)中，即该定子(16)从它的轴向端面(57)到定子(16)的圆周区域可由一种冷却剂流流过，其中，流动路径的流动横截面受到定子(16)和壳体(13)的限制。该流动路径在定子侧受到设置在定子(16)的外圆周上的定子外齿(62)的限制。



1. 电机，特别是用于汽车的三相发电机，具有一个支承在壳体(13)中的定子(16)，其中，该定子(16)支承在壳体(13)中，即该定子(16)从它的轴向端面(57)到定子(16)的圆周区域可由冷却剂流流过，其中，流动路径的流动横截面受到定子(16)和壳体(13)的限制，其特征在于，流动路径在定子侧受到设置在定子(16)外圆周上的定子外齿(62)的限制。

2. 按照权利要求1所述的电机，其特征在于，向外延伸的定子外齿(62)从轭(60)开始，该定子外齿沿圆周方向限制定子外槽(64)。

3. 按照权利要求1或2所述的电机，其特征在于，定子(16)通过它的定子外齿(62)支承在壳体(13)中，其中，壳体(13)紧靠在定子外齿(62)的一个轴向的端面(57)上，并且所述定子外齿(62)适配地被一个壳体开口容纳。

4. 按照前述权利要求中任一项所述的电机，其特征在于，一个和定子(16)相邻的壳体部件(13.1, 13.2)具有一个带齿的或者带槽的端面(58)，其中，壳体槽(70)与定子外槽(64)对置。

5. 按照权利要求4所述的电机，其特征在于，壳体槽(70)在壳体部件(13.1, 13.2)的一个环形区域(50)中延伸，并且在该环形区域中结束。

6. 按照权利要求5所述的电机，其特征在于，壳体槽(70)以一个斜面(73)结束。

7. 按照权利要求4至6中任一项所述的电机，其特征在于，壳体槽(70)和壳体齿(71)交错设置，并且壳体齿(71)的内直径( $D_{i2}$ )大于定子外槽(64)的内直径( $D_{i1}$ )。

8. 按照权利要求1至7中任一项所述的电机，其特征在于，连续的环形区域(50)在它的整个轴向长度的至少20%到约70%上在定子铁心(17)上延伸。

9. 按照权利要求4至8中任一项所述的电机，其特征在于，在圆周方向上壳体齿(71)比定子外齿(62)要宽。

10. 按照权利要求4至9中任一项所述的电机，其特征在于，定子外齿在第一次近似时在40%至70%的径向长度上被壳体齿或者轴向端

---

面(58)覆盖,在第二次近似时50%至64%的径向长度被壳体齿或者轴向端面(58)覆盖。

## 电机

### 背景技术

德国公开文献 DE 44 25 000 A1 公开了一种用于汽车的作为三相发电机设计的电机，其中在该文献中描述可以设置一个空隙，该空隙设置在壳体部件的周围区域和定子的叠片铁心之间。

### 本发明的优点

具有独立权利要求特征的根据本发明的电机其中规定，流动路径在定子侧受到设置在定子外圆周上的定子外槽的限制，所述电机具有下述优点，即定子的冷却表面由此明显增大，并且因此可在它的外表面更好地冷却该定子。

若外齿从轭开始径向向外并且沿轴向方向延伸，并且所述外齿沿圆周方向限制定子外槽是特别有利的。这样做的优点是不削弱轭，而是通过附加的、从轭开始的材料扩大表面。这一方面改进了定子铁心中的磁流，而且也改进了对流。

根据本发明的另一结构方案规定，所述定子通过它的外齿支承在壳体中，其中，壳体紧靠在定子外齿的一个轴向的端面上，并且所述定子外齿被一个壳体开口适配地容纳。通过这一措施附加地改进了从定子铁心经它的定子外齿到壳体的热过渡，因为定子外齿至少部分地紧靠在壳体上的壳体开口中。

通过下述措施得到本发明的另一改进方案，即与定子相邻的壳体部件例如一个轴承盖具有一个带齿或者带槽的端面，其中，壳体槽和定子外槽对置。通过这一措施能够改进过渡区域、也就是定子和轴承盖之间的交叉部位的流动导向，因为通过带齿或者带槽的端面开劈了附加的通道或者流动的途径，并且因此进一步地降低在该区域的流动阻力。从而进一步提高冷却剂的体积流量。从而降低定子的温度。

为了在定子和壳体部件之间的接触面的区域内调节所希望的冷却空气量规定，壳体槽在壳体部件的一个环形区域中延伸，并且也在该区域中结束。附加地通过例如在这些壳体槽的长度方面的构造，也对环形区域在振动特性方面的稳定性和断裂方面的灵敏性施加影响。在

环形区域内壳体槽不结束将很大地削弱壳体部件。在此规定，壳体槽以一个斜面结束。这种做法的优点是，从定子铁心或者定子的绕组头部之外的区域到壳体部件的过渡中的有效的流动横截面特别大。通过这一措施能更好地对流动进行导向。此外还减少了污染，从而减少了这些开口堵塞的危险。

按照本发明的另一结构方案规定，壳体槽和壳体齿交替设置，并且壳体齿的内直径大于定子外槽的内直径。这种做法的优点是直接在于平面上-定子位于该平面上-壳体齿对流动通道的阻塞特别小。这导致减少在流动路径中的流动阻力，并且因此也以众所周知的结果改进冷却剂的流量。

为了改进流动导向规定，连续的环形区域的整个轴向长度的至少20%到大约70%在定子上延伸。这样，连续的环形区域在一定长度上覆盖定子或者它的定子外齿。这导致冷却空气可以更长时间地流过定子外齿的表面，并且因此改进了对定子或者定子铁心的冷却效果。

此外，通过对定子的这种覆盖改进了壳体部件的振动特性。

为了进一步的改进规定，壳体齿在圆周方向上比定子外齿要宽。

为了使热交换或者流动特性进一步最佳化规定，在第一次近似中在40%到70%的径向长度上定子外齿由壳体齿覆盖。在第二次近似中规定，该覆盖率在50%至64%之间。

#### 附图说明

下述附图表示根据本发明的电机的几个实施例。这些附图是：

图 1：三相发电机的实施方式的横截面图，

图 2：在一个第一实施例中表示定子铁心和壳体之间的过渡部位的部分横截面图，

图 2a：在一个第二实施例中表示定子铁心和壳体之间的过渡部位的部分横截面图，

图 3：定子铁心的部分截面图，

图 4：在到壳体部件的方向中沿定子铁心的轴向方向的部分截面图，

图 5：壳体部件内侧立体图，

图 6：从定子铁心到壳体部件的过渡中的某些尺寸比例的局部示意图。

### 具体实施方式

图1表示电机10的一个横截面,在此该电机设计为用于汽车的发电机或者三相发电机。其中,该电机10具有一个两部件的壳体13。该壳体由一个第一轴承盖13.1和一个第二轴承盖13.2构成。轴承盖13.1和轴承盖13.2在其中容纳一个所谓的定子16。该定子一方面由一个基本成圆环形的定子铁心17组成,并且在定子铁心中一个定子绕组18设置到径向向内的轴向延伸的槽中。这个环形的定子16用它的径向向内的带槽的表面包围转子20,该转子是齿形电极转子。其中,该转子20由两个齿形电极板22和23构成。在这些齿形电极板的外圆周分别设置沿轴向方向延伸的瓜形极指形件24和25。两个齿形电极板22和23如此地设置在转子20中,即它们的沿轴向方向延伸的齿形电极指形件24和25在转子20的圆周上彼此交错设置。这样,在反向磁化的齿形电极指形件24和25之间产生磁性所需的中间腔室,这些中间腔室叫做齿形电极中间腔室。转子20借助一个轴27和分别一个位于转子侧的滚动轴承28可转动地支承在相应的轴承盖13.1或13.2中。

转子20共具有两个轴向的端面,在这些端面上分别固定一个风扇30。这个风扇30主要由一个板形或者盘形的段构成,风扇叶片以公开的方式从该段开始。这些风扇30用于通过轴承盖13.1和13.2中的开口40使得电机10的外侧和电机10的内腔室的空气交换。为此,主要在轴承盖13.1和13.2的轴向端部上设置开口40,通过这些开口且借助风扇30将冷却空气抽吸到电机10的内腔室中。这些冷却空气通过风扇30的旋转径向向外加速,这样,这些冷却空气可以穿过冷却空气可穿透的绕组凸缘45。通过这种效应冷却绕组凸缘45。冷却空气在穿过绕组凸缘45或者绕绕组凸缘45流动之后通过在图1中未示出的开口取道径向向外流动。此外,冷却空气在轴承盖13.1和定子铁心17之间的缝隙或者在定子铁心17和轴承盖13.2之间的缝隙中取道。在下述图中将对定子铁心17和轴承盖13.1或者轴承盖13.2之间的缝隙的详细结构方案进行详细的描述。

图2表示从壳体13或者壳体部件13.1到定子16或者定子铁心17的过渡。壳体13或者壳体部件13.1有一个环形区域50。该环形区域

通过轴向或者径向方向的筋条 51 和壳体部件的板形段 52 连接。因此，壳体部件 13.1 具有一个基本成罐形的结构。在筋条 51 区域内由于它分布在壳体部件 13.1 的外圆周上在各两个筋条 51 之间产生开口 54，这些开口用于使穿过绕组凸缘 45 的冷却空气能够达到外界。

环形区域 50 用于容纳定子 16。其中，定子 16 是如此地支承在壳体或者壳体部件 13.1 中的，即定子 16 以它的一个轴向端面 57 紧靠在壳体部件 13.1 或者环形区域 50 中的一个轴向的支承面上。也在轴向方向上各一个定子外槽 64 在两个相邻的定子外齿 62 之间延伸。这样，定子 16 以它的外齿 62 的一个轴向端面或者单个的轴向端面 57 紧靠在环形区域 50 的一个轴向端面 58 上。

在此，选择环形区域 50 的内直径，即在定子 16 安装或者调节到壳体部件 13.1 中之后开口通敞地保持在这两个构件之间的缝隙中，这些开口使得在环形区域 50 和定子 16 之间的缝隙中从绕组头部 45 到定子 16 的外圆周的流动成为可能。在此，在定子侧流动路径受到设置在定子 16 的外圆周上的定子外槽 64 的限制。

因此综上所述可以确定，设置一个电机，它具有一个支承在壳体 13 中的定子 16，其中，该定子 16 支承在壳体 13 中，即该定子 16 从它的一个轴向的端面 57 到定子 16 的一个圆周区域可由一种冷却剂流流过。在此，流动路径的流动横截面受到定子 16 和壳体 13 的限制，其中，对定子 16 进行了特殊地设计，方法是流动路径在定子侧受到在定子 16 的外圆周上设置的定子外齿 62 的限制。

这种关系也适用于稍作修改的结构，也请参见附图 2a。然而和附图 2 的实施方式相反，在此流动通行变得困难，因为在此所示的壳体部件 13.1 的环形区域 50 没有用于改进这种状况的特殊的特征，也请参见附图 3。

在这两个实施例中定子外齿 62 适配地由一个壳体开口容纳。为了改进，也就是为了扩大流动通道或流动开口直接在壳体部件 13.1 和定子 16 之间的缝隙中规定，一个与定子 16 相邻的壳体部件此处在这种情况下即为壳体部件 13.1 具有一个带齿或者带槽的端面 58，其中，壳体槽和定子外槽 54 在轴向方向对置。

图 4 以部分截面表示壳体部件 13.1 和定子 16 之间的缝隙轴向图。从中可清楚地看出定子外齿 62 和在其间设置的定子外槽 64。和定

子 16 的外轮廓相对应，环形区域 50 在容纳定子 16 的部位带有齿或者槽。其意思是，沿轴向方向与定子 16 对置的区域或者轴向的端面 58 具有壳体槽 70 和壳体齿 71。因此，壳体部件 13.1 的环形部件 50 在朝向定子 16 的一侧在它的内圆周上带有齿或者槽，并且因此在这个区域外类似一个所谓的木齿轮。如从图 4 中可清楚地看出，规定壳体槽 70 和定子外槽 64 对置，或者另外设计，即定子外齿 62 和壳体齿 71 对置。

图 5 以部分截面表示壳体部件 13.1 的内腔室的一个立体图。粗略地画出了环形区域 50，并且该区域从规定用于容纳定子 16 的区域一直延伸到开口 54 开始的区域。在这个视图中可清楚看到交替设置的壳体槽 70 或者壳体齿 71。这些壳体槽 70 已在图 2 中可以看到。在那里已表示出斜面 73。壳体槽用该斜面结束。壳体槽 70 在壳体部件 13.1 的环形区域 50 中延伸，并且也在该环形区域 50 中结束。

图 6 以简图表示在轴向端面 58 或者 57 的平面中的对置的壳体齿 71 或者定子外齿 62。规定定子外槽 64 的内直径  $D_{iN}$  为定子外槽 64 的槽底的直径。壳体齿 71 的内直径  $D_{iz}$  是由壳体齿 71 所画的最小的直径。在此规定，一方面壳体槽 70 和壳体齿 71 交替设置，并且壳体齿 71 的内直径  $D_{iz}$  比定子外槽 64 的内直径  $D_{iN}$  要大。

从图 6 也可以看出，沿圆周方向壳体齿 71 比定子外齿 62 要宽。

此外规定，在一次近似中定子外齿 62 在 40%到 70%的径向长度上被壳体齿 71 或者轴向端面 58 所覆盖。在第二次近似中规定，覆盖率在 50%和 64%之间。

对于环形区域 50 规定，该环形区域在它的整个轴向长度的至少三分之一到大约它的一半上在定子铁心 17 上延伸。



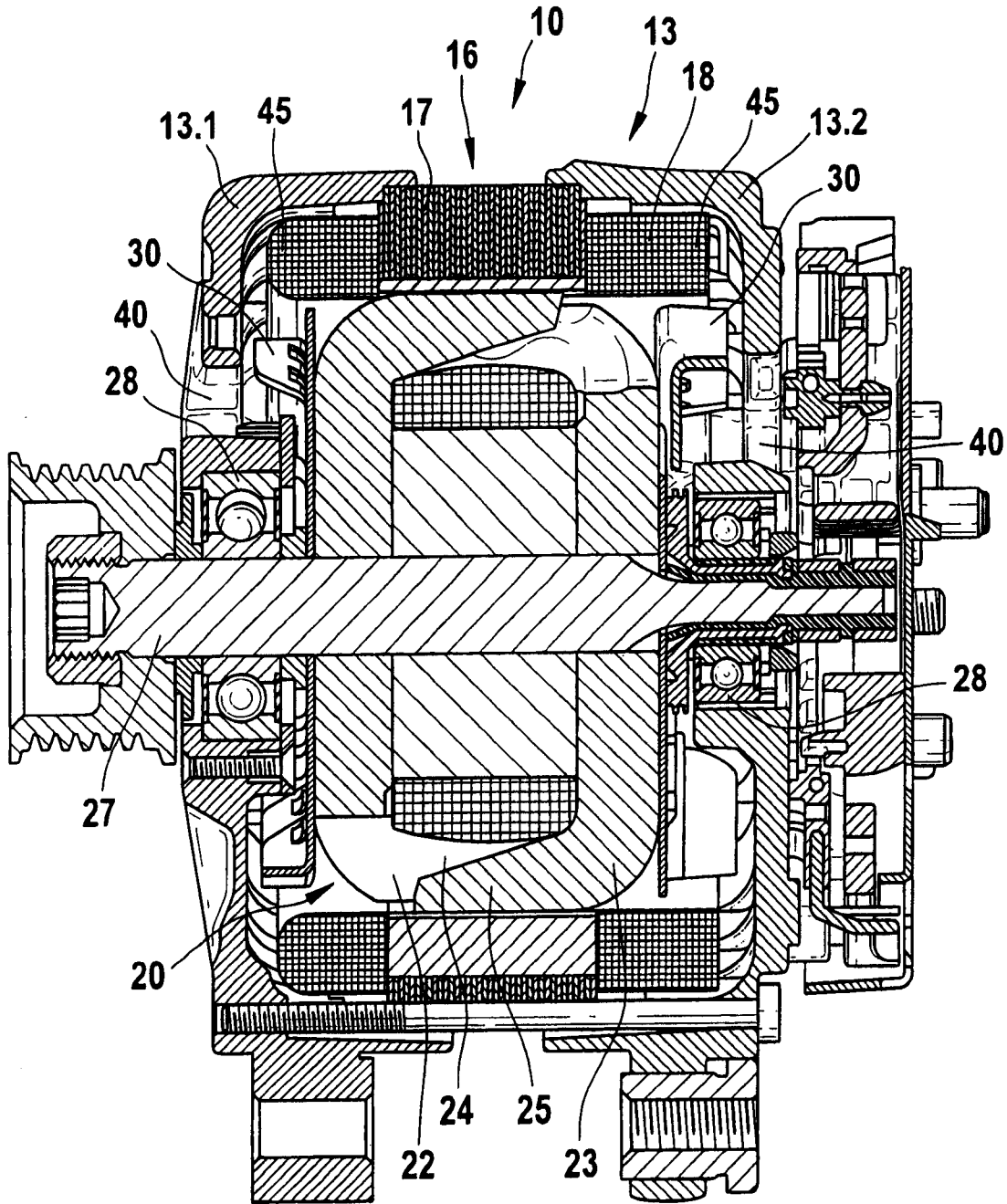


图 1

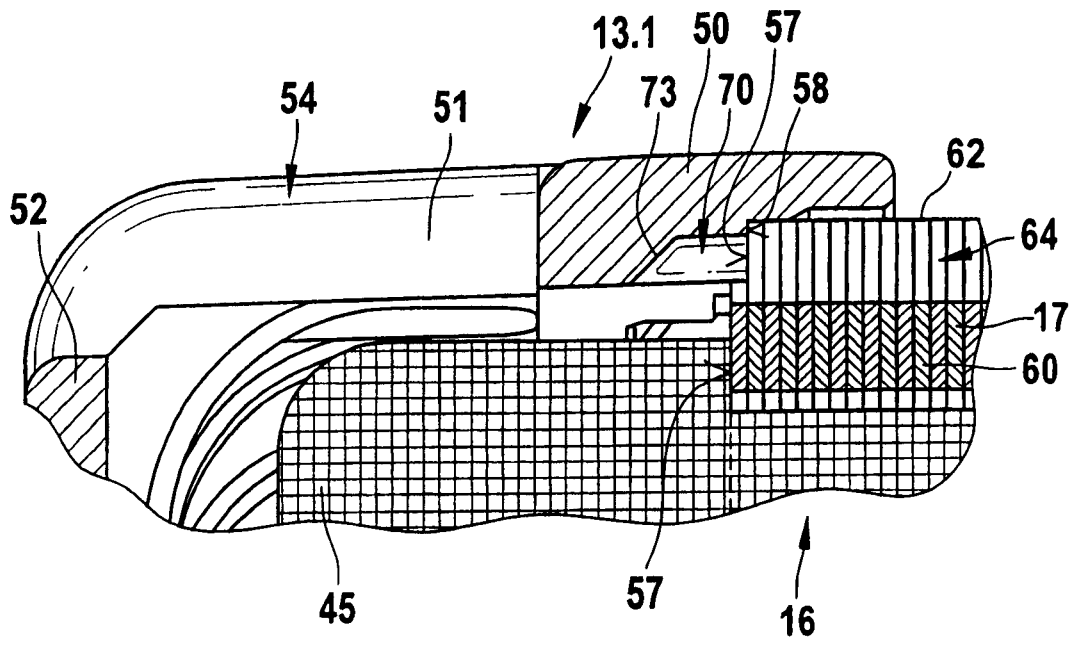


图 2

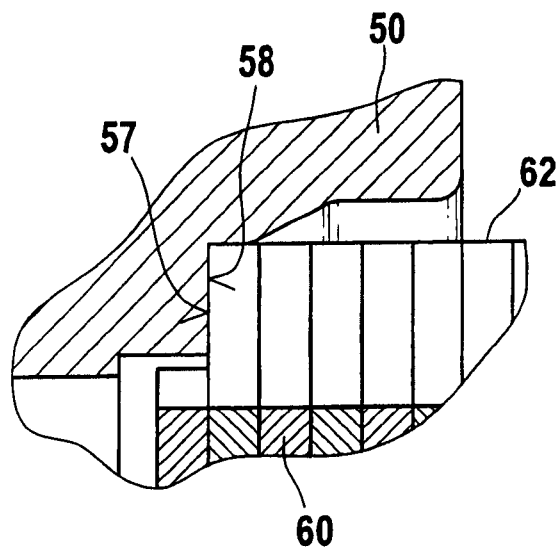


图 2a

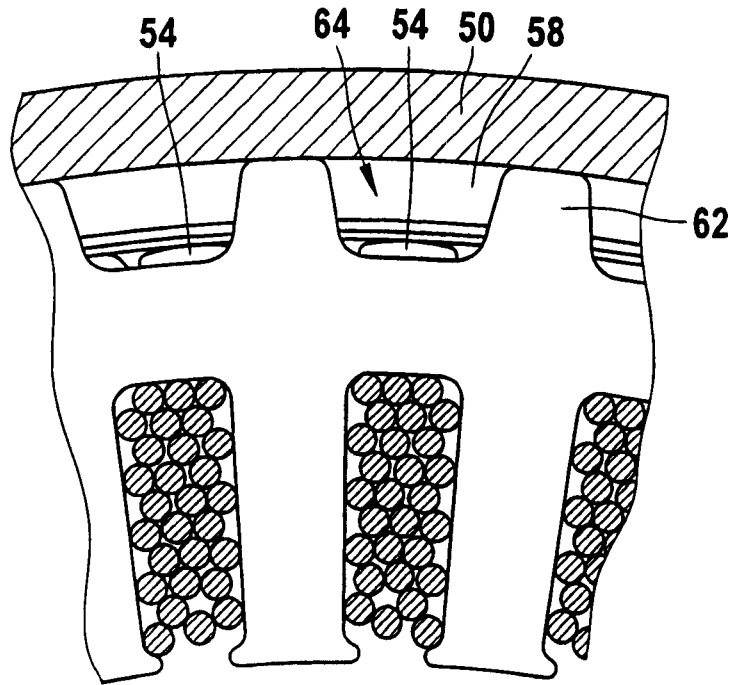


图 3

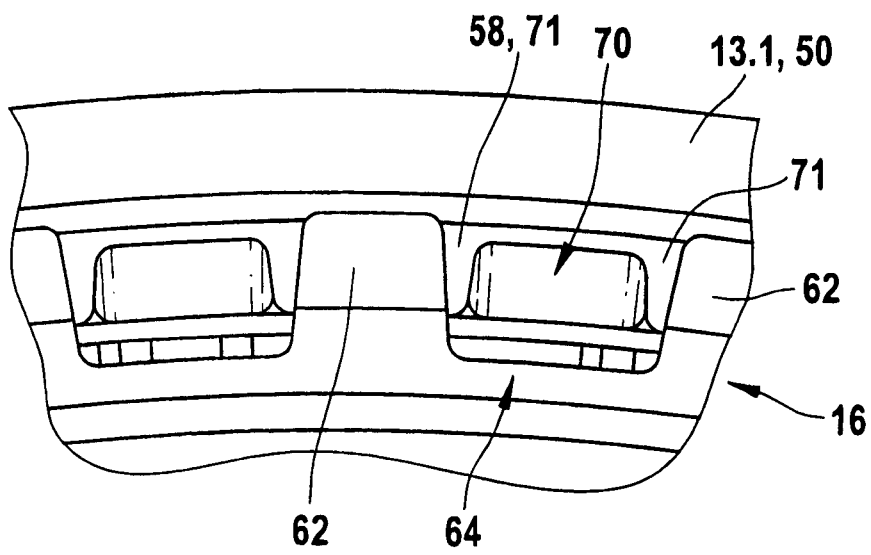


图 4

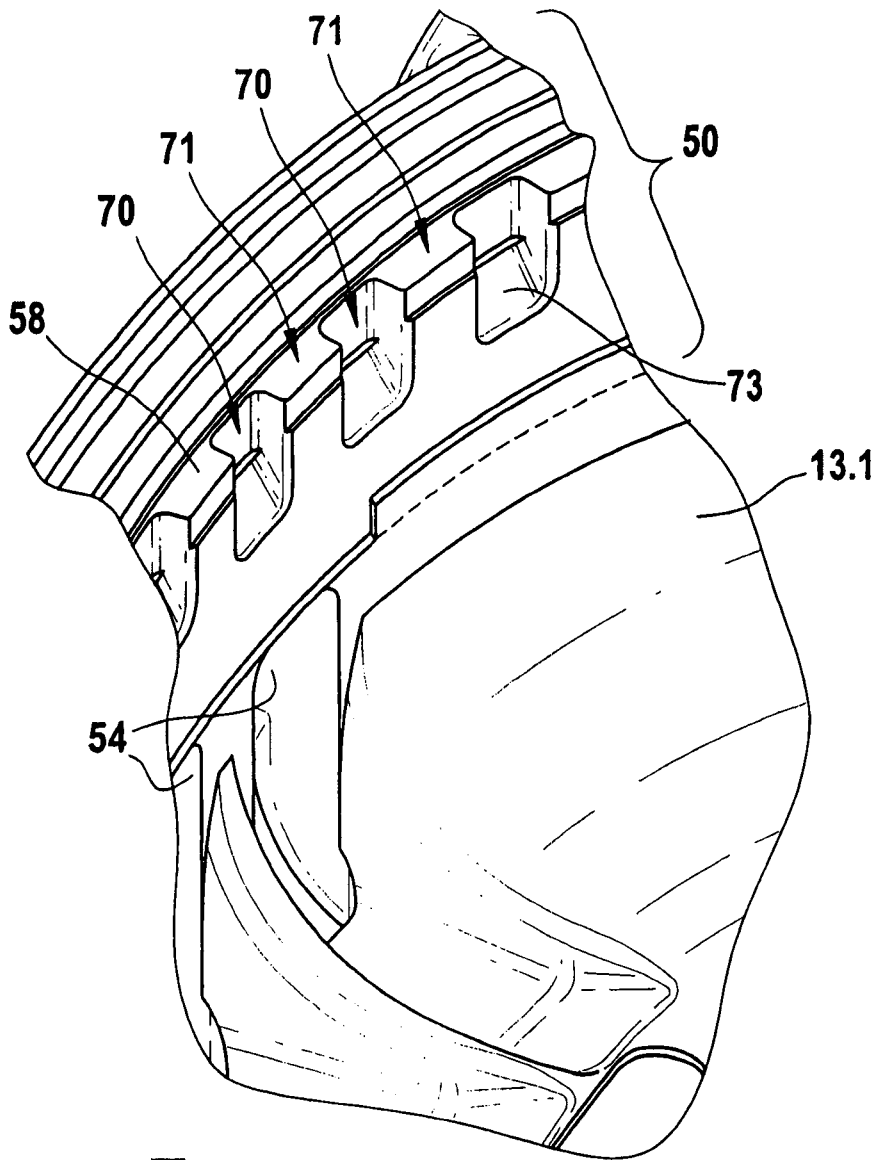


图 5

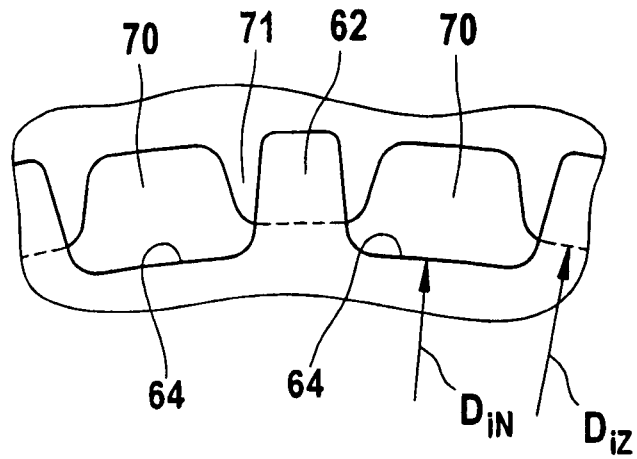


图 6