

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H02K 1/27 (2006.01)

H02K 15/03 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 99801794.9

[45] 授权公告日 2008 年 4 月 2 日

[11] 授权公告号 CN 100379122C

[22] 申请日 1999.1.11 [21] 申请号 99801794.9

[30] 优先权

[32] 1998.1.20 [33] IT [31] PN98U000003

[32] 1998.3.10 [33] IT [31] PN98U000016

[32] 1998.10.6 [33] IT [31] PN98A000070

[86] 国际申请 PCT/EP1999/000108 1999.1.11

[87] 国际公布 WO1999/038242 英 1999.7.29

[85] 进入国家阶段日期 2000.6.8

[73] 专利权人 扎纳西电机公司

地址 意大利波代诺内

[72] 发明人 法布里齐奥·卡利 马泰奥·贝洛莫

[56] 参考文献

EPO459355A1 1991.12.4

JP9308148A 1997.11.28

JP9182332A 1997.7.11

EP0459355A1 1991.12.4

US5581140A 1996.12.3

US5237737A 1993.8.24

审查员 刘平

[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

代理人 张金熹

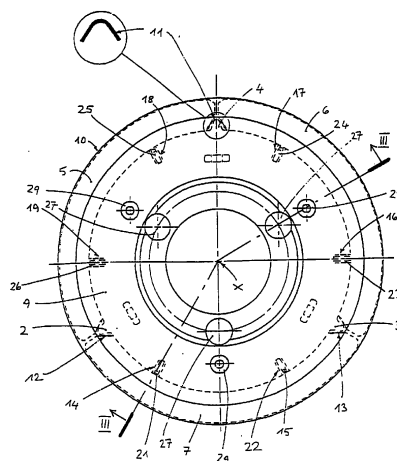
权利要求书 3 页 说明书 6 页 附图 5 页

[54] 发明名称

换向式电机的转子及其批量生产的方法

[57] 摘要

一种电机的转子包括芯(1)，可磁化材料制成的圆柱面扇形段(5, 6, 7)，及其端部连接到至少一对平的构件(8, 9)上的基本为圆柱形的护壳(10)。该转子还包括第一弹性装置(11, 12, 13)，它的长度不小于芯的长度，并由平行于芯的转动轴(X)、与芯整体形成的装置(2, 3, 4)支撑，该弹性装置与圆柱面扇形段的相邻的纵向边缘抵触，从而使扇形段保持相互隔开。在一种优选的方式中，转子还包括第二弹性装置(21~26)，它们宜用于补偿转子各构件的纵向和径向间隙，从而确保扇形段的外表面与护壳的内表面接触。本发明还包括生产这种转子的方法，该方法用于驱动密封制冷压缩机的换向电机上，其优点是有利于高质量、低成本地进行批量生产。



1. 一种换向式电机的转子, 包括: 由磁片的芯 (1, 30) 和多个由烧结的可磁化的材料制成的放置在芯 (1, 30) 的外表面上的圆柱面扇形段 (5, 6, 7; 31, 32, 33) 形成的分组件; 圆柱形的由非磁性材料或奥氏体钢制成的护壳 (10, 36) 包围住上述圆柱面扇形段 (5, 6, 7; 31, 32, 33), 护壳的内径不小于上述分组件的外径; 至少一对平的由非磁性材料或是铝制成的构件 (8, 9; 34, 35) 在芯 (1, 30) 的顶端连到上述护壳 (10, 36) 的端部, 第一弹性装置 (11, 12, 13; 52, 53, 54) 的轴向长度 (L) 不小于芯 (1, 30) 的长度 (H), 并由与芯做成整体的、平行于转子的转动轴 (X) 的装置 (2, 3, 4; 49, 50, 51) 支撑, 该第一弹性装置与上述圆柱面扇形段 (5, 6, 7; 31, 32, 33) 的相邻的纵向边缘抵触, 从而保持上述扇形段相互周向隔开, 其特征在于: 它还包括由与芯 (1; 30) 整体形成的装置 (14~19, 43~48) 支撑的第二弹性装置 (21~26, 37~42, 60), 第二弹性装置用于确保上述扇形段 (5, 6, 7; 31, 32, 33) 的外表面保持与护壳 (10; 36) 的内表面接触, 同时还是装在转子上用以补偿各种构件的纵向和径向间隙的唯一的装置。

2. 按照权利要求 1 的转子, 其特征在于: 上述第二弹性装置 (21~26; 37~42; 60) 的支撑装置 (14~19, 43~48) 是平行于转子的转动轴 (X) 延伸的槽, 其数量等于上述第一弹性装置 (11, 12, 13; 52, 53, 54) 的支撑装置 (2, 3, 4; 49, 50, 51) 的数量或是它的倍数。

3. 按照权利要求 1 或 2 的转子, 其特征在于: 上述第二弹性装置 (21~26; 37, 42) 是简单波浪形弹簧。

4. 按照权利要求 1 的转子, 其特征在于: 上述第二弹性装置 (60) 包括金属丝制成的圆柱形笼子, 该笼子包括第一个平行的波浪形部分 (61~66), 其数量等于支撑装置 (14~19; 43~48) 的数量; 还包括第二个圆弧形的、或波浪形的部分 (67~72), 该部分在上述第一

部分(61~66)的端部之间分为相等数量的两组;还具有径向连接部分(73~84),该部分位于上述第一部分(61~66)和相邻的第二部分(67~72)的端部之间。

5. 按照权利要求4的转子,其特征在于:在垂直于转子轴(X)的平面上测量时,上述径向连接部分(73~84)的径向延伸长度小于圆柱面扇形段(5,6,7;31,32,33)的厚度。

6. 按照权利要求1的转子,其特征在于:支撑上述第一弹性装置(11,12,13)的装置由在芯(30)的外表面上均匀隔开的切口(49,50,51)构成,该切口的截面为“Ω”形,上述切口接纳也做成“Ω”形的第一弹性装置(52,53,54),该第一弹性装置的端部弯曲成“V”形,与圆柱面扇形段(31,32,33)的相邻的纵向边缘抵触。

7. 按照权利要求1的转子,其特征在于:护壳(10,36)的端部仅用简单的机械变形来连接到上述平的构件(8,9;34,35)上。

8. 生产前面任何一个权利要求的转子的方法包括下列步骤:

通过层迭多个磁片来制造芯(1,30),

将上述第二弹性装置(21~26;37~42,60)连接到整体形成在芯子上的相应的装置(14~19,43~48)上;

用芯(1,30)、上述第二弹性装置(21~26,37,42;60)和沿芯(1,30)外表面安置的圆柱面扇形段(5,6,7;31,32,33)来组成转子的分组件;

使圆柱形护壳(10,36)沿转动轴(X)插入,在具有径向间隙的情况下包围上述转子分组件;

将上述第一弹性装置(11,12,13;52,53,54)插入相应的芯(1,30)上整体形成的支撑装置上,从而由于同样的第一弹性装置(11,12,13;52,53,54)抵触着圆柱面扇形段(5,6,7;31,32,33)的相邻的纵向边缘而使圆柱面扇形段相互之间具有周向间隔;

将上述平的构件(8,9;34,35)插入,从而使它们能与芯(1,30)的端部接触;

使护壳(10,36)和/或平的构件(8,9,34,35)的端部产生周

向的机械变形，从而使它们能相互连接形成圆柱形的、基本密封的壳；
磁化转子，使圆柱面扇形段（5，6，7；31，32，33）的相邻的
纵向边缘变成具有相反的磁极。

换向式电机的转子及其 批量生产的方法

本发明关于换向式电机的转子。

换向式电机由于它们通常提供的效率和易于调节每分钟转数,在很多方面用得越来越普遍了。

为了节省电能,无电刷型换向式电机正用于驱动家用制冷机的密封压缩机中,还用在工业设备上。

这种换向式电机的转子及生产它们的方法和设备是许多专利公开文件的主题。尤其是 US - A - 5040286 和 US - A - 5237737 公开了一种基本封闭的转子,它具有一个磁钢迭层的圆柱形的芯,多个可磁化的、形成圆柱段的烧结的扇形段,这些扇形段具有与芯一样的长度并宜于胶接到其外表面上,护壳是由非磁性的不锈钢焊接管和铝制的端部封闭环制成。

上述护壳的内径小于由芯和可磁化扇形段形成的转子分组件的外径,大于上述端部封闭环的外径。

从 EP - A - 0459365 也可知道一种换向式电机,其中周向加压件夹在具有不同极性的多个扇形段形的永久磁铁之间,模铸材料填入接纳上述加压件的间隙中。在该参考文件中未提到将非磁性套筒插入、包围永久磁铁的外围的问题。

与这些先有技术有关的缺点主要是由可磁化的扇形段的尺寸误差较大引起,这使护壳所加压力变化很大,在其它构件中需要长时间硬化的胶在使用时必须特别仔细、从而确保为达此目的提供的胶能确实完全填满间隙和小的管座。另外由护壳的外表面确定的转子的最终形状,由于护壳必须至少部分地按实际的可磁化的扇形段形状而定,因此很少能与理论形状、即圆柱形一致,这将会产生一些平衡上的问题。

当转子的产量必须达到每天数千块那样的高产时、如用在驱动家用制冷机的密封压缩机的情况下,上述所有的缺陷会构成很大的问题。事实上,在这些条件下,将高质量和低生产成本结合是一项非常艰难的任务。

为了克服这些缺点,与本申请的同一申请人在1998年1月20日提出的意大利实用新型 nos.PN898U000003 和 1998年3月10日提出的 PN98U000016 中公开了换向式电刷型电机的转子,其中已提出了先进的设计方案,这里提出以供参考。

本发明的一个目的是提供一种换向式电机的转子,它可以是不同于无电刷型的转子,宜于批量生产,同时又对在上述意大利实用新型申请中提出的特征进行最佳化。

本发明的进一步的目的是提供一种采用较简单的工具和设备、以降低的生产成本批量生产高质量标准的转子的方法。

当转子和生产方法具有如所附权利要求中指出的特征时就可达到上述和进一步的目标。

通过下面参照附图、以非限制性的示例的、对一些优选实施例的描述,可以更易理解本发明。

图1是无电刷型换向式电机转子的第一实施例的简化分解图;

图2是从图1的转子的转动轴方向看去的顶视图;

图3是沿图2中 III-III 线的转子的截面图,其中以简化的方式示出一些构件;

图4是与图2相同的示图,但它示出转子的第二个实施例;

图5是可用于上述两个实施例的转子中的磁铁护簧的三维示图;

图6是图5所示弹簧的纵向示图;

图7是图5和6所示弹簧的截面图。

正如以简化的方式在图2及图1和3所示,在第一个优选实施例中,磁片的圆柱形迭层形成转子的基本为圆柱形宜与轴(未示)连接的芯1,在转子是拟用于驱动制冷装置的密封式制冷压缩机的情况下,该轴是用于电机和压缩机的公知的共用轴。每个磁片除了用于处理和对中的目的而提供的通常的凹口和凸头外,还冲压成如V形的径向凸头和基本为长方形的沿其周边的6个纵向凹口。这样,由若干磁片层迭而得到的芯1具有三个纵向的凸棱2、3和4,它们相互相隔 60° ,还具有一个圆柱形的通道27,在图1所示的纵向凸棱2和3之间仅具有槽14、15,而在凸棱3、4和4、2之间也分别具有槽16、17和18、19,它们如图2所

示。

该转子还包括：

圆柱面的三个扇形段 5、6 和 7，正如本专业技术人员公知的，它们由可磁化材料，最好是永久磁铁的烧结材料制成。正如说明书中的下面要详细描述，上述圆柱面扇形段 5、6 和 7 宜于固定到芯 1 的外表面上，从而形成所谓的转子分组件。为此，每个圆柱面扇形段 5、6 和 7 所具有的内径与芯 1 外表面的直径相同，芯 1 的外表面区位于纵向凸棱 2、3 和 4 之间、略小于 120° 。另外纵向凸棱具有朝向转动轴 X 和转子外部（见图 2）的斜角；

三个由钢带制成的弹簧夹 11、12 和 13，在本说明书中它们被称为对中弹簧。正如图 2 以放大形式清楚示出的，弹簧夹 11 与凸棱 4 配合，对中弹簧 11、12 和 13 具有与朝向转子 X 轴、并沿圆柱面扇形段 5、6 和 7 的纵向边缘的斜角的形状相对应的 V 形截面。任何情况下，对中弹簧 11、12 和 13 的横向尺寸 T 不小于纵向凸棱 2、3 和 4（不考虑凸棱的实际形状）的宽度，而其长度最好小于或等于芯 1 的高度（见图 1）；

两个由非磁性金属、如铝制成的端环 8 和 9，它们具有对中的凸头 28 和 29；

一个圆柱形的由非磁性金属、如 AISI 304 钢制成的圆柱形护壳 10，它们长度大于芯 1 的高度、内径大于或等于环 8 和 9 的外径；

多个波纹形的弹簧夹，在本说明书中称为护簧 21~26（见图 2），它们由钢丝制成。每个弹簧宜插入芯 1 的纵向槽 14~19 的一个槽中。图 3 示出插在槽 14 中的波纹形弹簧的例子。

在生产如上所述的图 1~3 所示的转子时，按照本发明的优选的方法包括下列步骤：

1. 迭合多个磁片，从而得到上述特征的芯 1，

2. 将护簧 21~26 插入芯 1 的纵向槽 14~19 中；

3. 用芯 1、护簧 21~26 和沿芯 1 的外表面布置的圆柱面扇形段 5、6 和 7 形成转子的分组件。由于护簧 21~26 对圆柱面扇形段 5、6 和 7 的作用，在此步骤与先有技术中所用的生产方法不同，此时不采用任何

胶就可进行,这就可证明在提高产量上的特殊优越性,这是由于它能使转子在显然增大的每天的生产率的情况下生产出来;

4. 将圆柱形护壳 10 沿转子轴 X 插入,使它包围上述转子分组件。由于存在故意提供的径向间隙,护壳 10 的内径选成大于或等于转子分组件的外径,故在本发明方法的这个步骤仍可在没有任何困难的情况下进行,这又一次有利于减少制造时间。此时护壳 10 的外表面能保持为圆柱形,结果能以非常容易的方式平衡转子。再用护簧 21~26 来补偿由于各种构件的不同尺寸误差引起的径向和纵向间隙,这样圆柱面扇形段 5、6 和 7 的外表面能与护壳 10 的内表面接触,而其内表面也可稍微离开芯 1 的外表面。在电机工作期间,离心力的方向与护簧 21~26 所加作用力的方向相同,因此减小了损坏圆柱面扇形段 5、6 和 7 的危险,这是考虑到这些扇形段由烧结金属制成,它们的机械强度较低。

5. 从护壳 10 的一端侧开始、沿转动轴 X 插入对中弹簧 11、12 和 13 (如图 1 的三个平行箭头所示),从而使它们如上所述、由凸棱 2、3 和 4 支撑,与邻近圆柱面扇形段 5、6 和 7 的纵向边缘的朝向转动轴 X 的斜角抵触。这样在圆柱面扇形段 5、6 和 7 之间具有精确的周向间隔,不会产生上述扇形段相互接触的危险,上述周向间隔在使电机获得高的电效率方面起着十分重要的作用;

6. 插入环 8 和 9,使它们与芯 1 的端部接触,与护壳 10 的端部不抵触;

7. 使护壳 10 的端部周向变形,套在环 8 和 9 上,从而使它们通过密封折迭而相互连接,通过密封折叠操作产生一个圆柱形的、包围电机的芯 1 的基本密封的壳(关于这一点,应该特别指出的是,为简化起见,图 3 所示的转子是在进行本步骤以前的情况);

8. 使转子磁化,从而使圆柱面扇形段 5、6 和 7 的相邻的纵向边缘变成相反的磁极(见图 1)。

图 4 表示本发明的转子的第二个实施例。

该转子的与上述第一个实施例有关的下列特征保持不变;

三个由可磁化材料制成的圆柱面扇形段,它们现在以数字 31、32

和 33 示出,

两个由外磁性材料制成的端环, 现仅示出一个端环 34,

也是由外磁性材料制成的圆柱形护壳 36,

以数字 37~42 示出的护簧。

与上述第一个实施例相比, 该第二个实施例作出下列改变:

芯 30, 仍由磁片迭合而成, 它还具有相互呈 60° 均匀隔开的为护簧准备的纵向槽, 现在图中示为 43~48; 还具有三个周向切口 49、50 和 51。上述切口的截面为大致的 Ω 形它们相互隔开 120° 角, 从芯 30 的外表面开始伸到较短的径向长度上。

三个对中弹簧, 现示为 52、53 和 54, 它的截面做成为 Ω 形, 其尺寸做成能接纳在芯 30 的周向切口 49、50 和 51 中, 其端部弯曲成 V 形, 从而能抵触到沿圆柱面扇形段 31、32 和 33 的相邻的纵向边缘提供的朝向转子轴的斜角上。这些特征在图 4 的放大图中可清楚地看出, 它仅示出切口 49 和与其合作的带有弯曲端部 55 和 56 的对中弹簧 52。为简化起见, 对于与前述第一实施例有关的、与其相等或没有变化的部分, 只要与本发明没有什么直接的关系, 这里均未进行描述。

按照本发明的转子的第二个实施例的制造方法基本与第一个实施例中描述的相同, 该方法保留了基本的特征和特殊的优点, 尤其是将护壳 36 插入以包围转子分组件很易做到, 这是因为护壳的内径不小于转子的外径, 由转子的各构件的不同的尺寸误差引起的纵向和径向间隙由护簧 37~42 补偿, 护簧确保圆柱面扇形段 31、32 和 33 的外表面能够保持与护壳 36 的内表面接触, 由弯曲的对中弹簧 52、53 和 54 的 V 形端的抵触作用确保了圆柱面扇形段 31、32 和 33 之间保持精确的周向间隔。

在图 5~7 中示出了上述实施例的各种改型, 其中有利地使用了单根护簧 60, 它由钢丝制成“圆筒形笼子”的形状, 而不是前面描述的多根简单的护簧, 上述护簧 60 包括:

第一个平行延伸部分, 它们在图中以 61~66 表示, 它们的数量与转子芯周向上的相应的槽的数量相等 (在本特征实施例中为 6 个), 参

见图 5 和 6;

圆弧形的第二部分, 它们在图中以 67~72 表示, 在上述第一部分 61~66 的端部之间分为相同数量的两组(在本特殊实施例中为 3 加 3), 见图 5;

短的径向连接部分, 在图中示为 37~84, 它们位于上述每个第一部分 61~66 和相邻的第二部分 67~72 的端部之间(见图 7), 当然它们的数量加倍(即在本实施例中为 12 个), 见图 5。

护簧 60 还具有如下的特征:

上述第一部分 61~66 和第二部分 67~72 都不是直线性的而是波纹形的, 因此增大了各个方向的弹性变形性能, 从而增大了补偿各种构件不同尺寸的误差的能力(见图 5 和 6);

它的长度(亦即两组第二部分 67~72 之间的距离)基本等于转子芯的高度 H(见图 5);

当在垂直于转动轴的平面上测量时, 连接部分 73~84 的径向伸长小于转子分组件圆柱面扇形段的厚度。

采用单根护簧 60 使所有的圆柱面扇形段能同时并最精确地放置在芯的周围。当将这些特征再加上前面所述的优点时, 就有可能既提高转子生产率又能提高质量。

应该看出, 对于本专业技术人员来说, 可以各种不同方式对本发明作出进一步改型和实施例, 尤其对一些有关特征如圆柱面扇形段(或任何其它类型的转子分组件的可磁化的构件)、对中弹簧、护簧、芯子的结构的数量及形状、以及连接护壳和环(或任何可能使用的端部构件)的方法等更是如此, 这些改型均不超出本发明的范围。

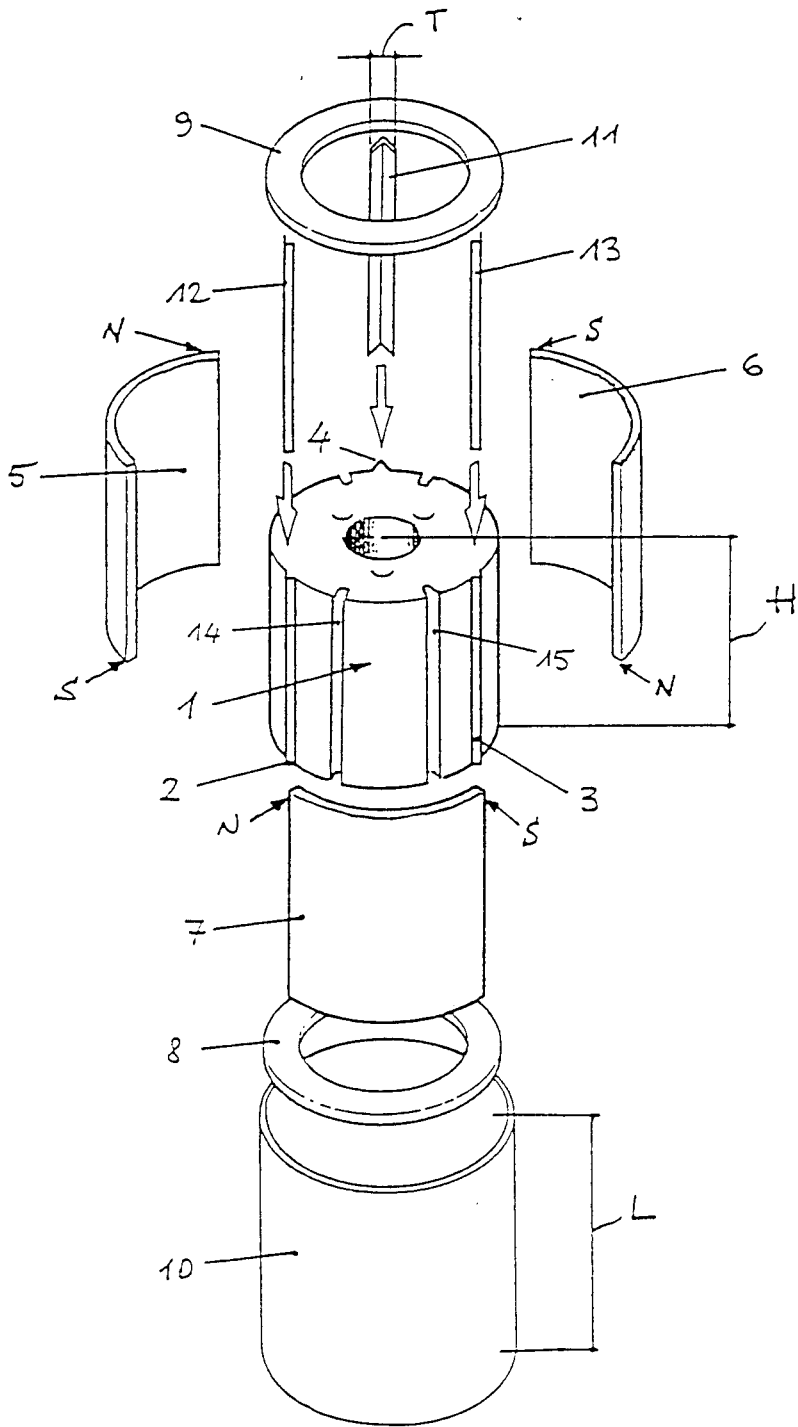


图 1

图 2

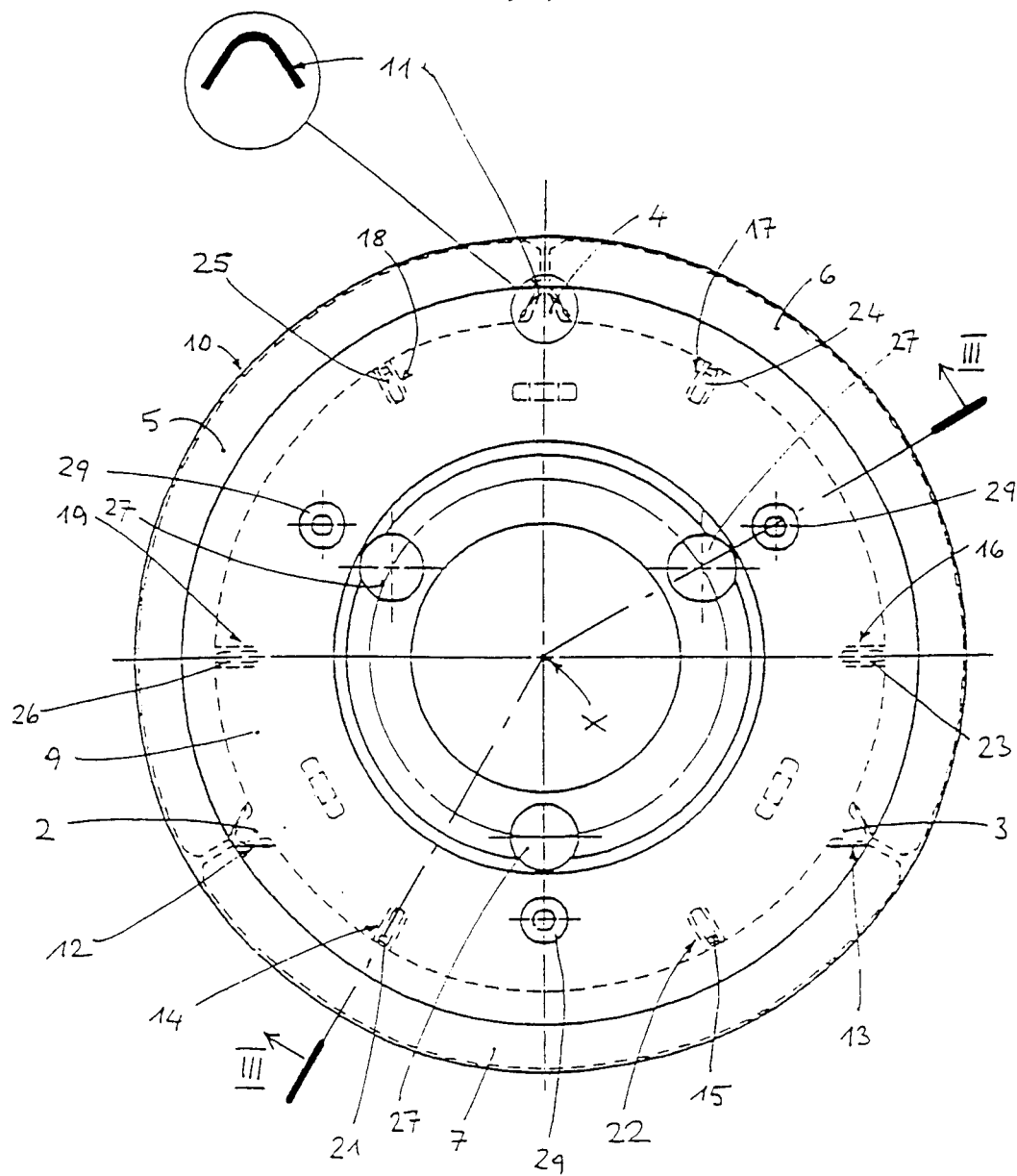


图 3

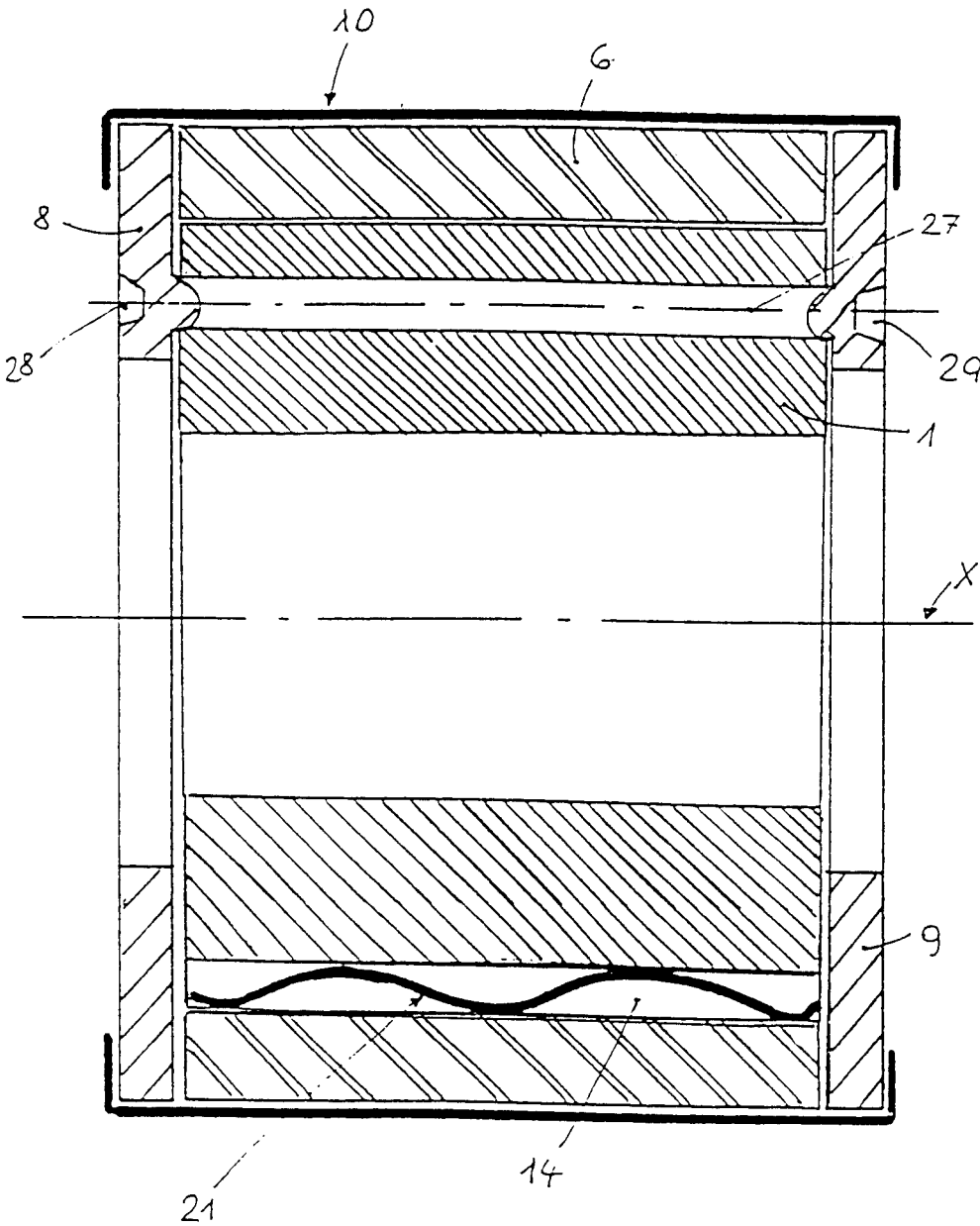
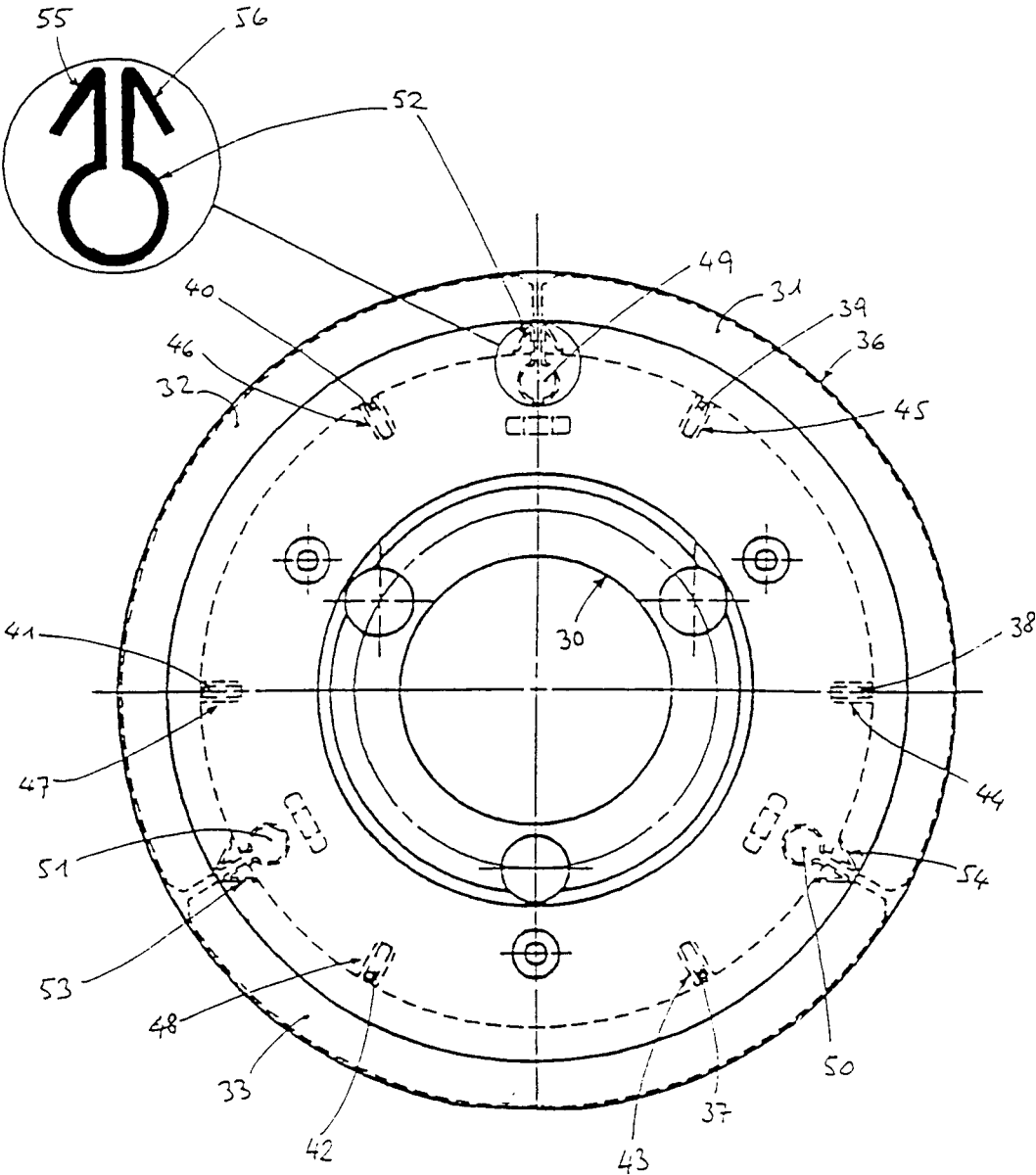
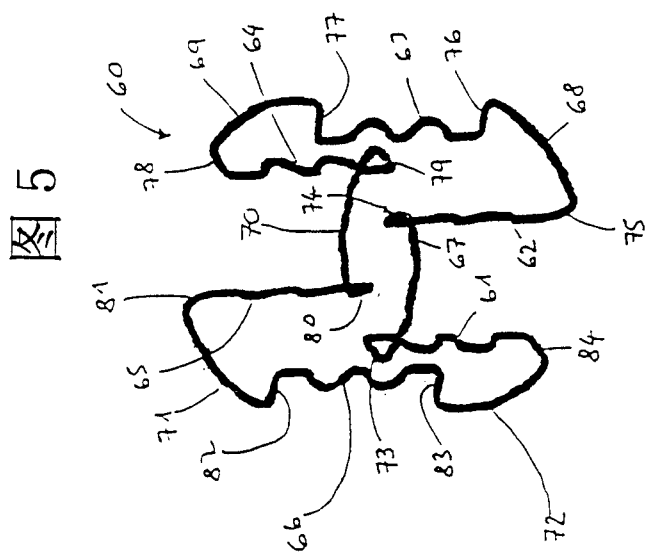
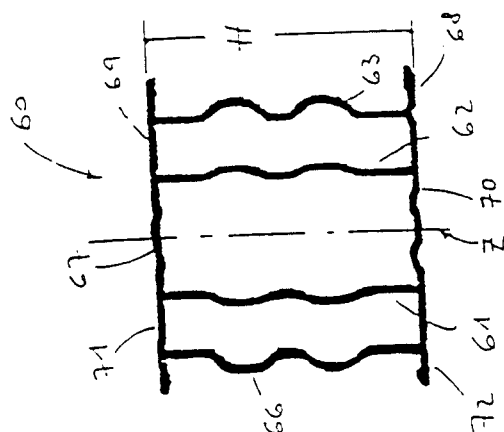


图 4

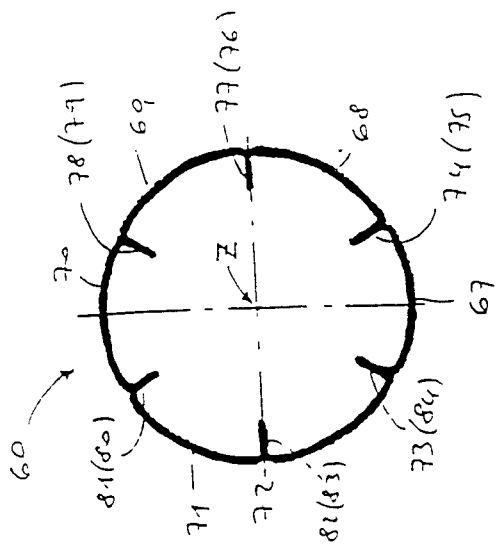




五



九

7
