



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101855810 A

(43) 申请公布日 2010. 10. 06

(21) 申请号 200880115703. 1

代理人 葛青

(22) 申请日 2008. 11. 13

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

H02K 3/48 (2006. 01)

0758998 2007. 11. 13 FR

H02K 15/00 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 05. 12

(86) PCT申请的申请数据

PCT/FR2008/052036 2008. 11. 13

(87) PCT申请的公布数据

W02009/068814 FR 2009. 06. 04

(71) 申请人 法雷奥电机设备公司

地址 法国克雷泰伊

(72) 发明人 埃里克·托拉 雅克·弗罗特

埃里克·沃内

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

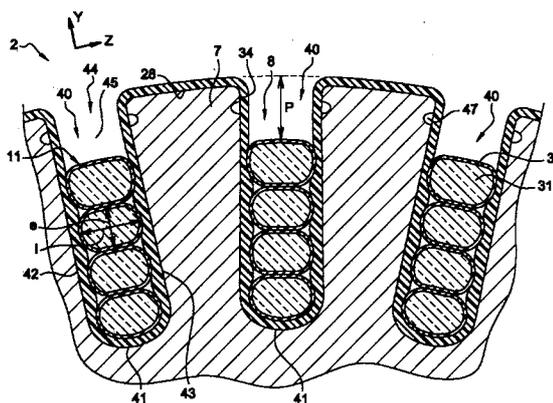
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 6 页

## (54) 发明名称

用于机动车的旋转电机

## (57) 摘要

本发明涉及一种旋转电机,特别是用于机动车的起动机,包括:定子;转子(2),其设置为能在定子内绕纵向轴线旋转;至少一个绕组(8),包括导电段(11);和多个槽口(40),其形成在定子和转子(2)中的一个上,其基本上沿纵向轴线延伸,且每个槽口都具有底部(41),其中,所述槽口(40)的至少一个接收绕组(8)的至少一个导电段。所述至少一个导电段(11)抵靠槽口底部(41)而被支撑,且具有挤压变形,该变形足以确保该导电段在旋转电机的正常运行过程中被保持在槽口(40)中。



1. 一种旋转电机 (1), 特别是用于机动车的起动机, 包括:

- 定子 (3);
- 转子 (2, 2a), 其设置为能在定子 (3) 内绕纵向轴线 (X) 旋转;
- 至少一个绕组 (8), 包括导电段 (11);

- 多个槽口 (40), 其形成在定子 (3) 和转子 (2, 2a) 中的一个上, 所述槽口基本上沿纵向轴线 (X) 延伸, 每个槽口都具有底部 (41), 槽口 (40) 的至少一个接收绕组的至少一个导电段 (11);

其特征在于, 所述至少一个导电段 (11) 抵靠槽口的底部 (41) 而被支撑, 且具有挤压变形, 该变形足以确保该导电段在旋转电机 (1) 的正常运行过程中被保持在槽口 (40) 中。

2. 如前述权利要求所述的电机 (1), 其特征在于, 在转子 (2, 2a) 被装配在定子 (3) 中之后, 电机不具有与槽口 (40) 中的导电段 (11) 接触的漆沉积物。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的电机 (1), 其特征在于, 至少一个槽口 (40) 接收至少两个导电段 (11), 所述导电段特别是基本上沿转子 (2, 2a) 的半径排成列。

4. 如前述任一项权利要求所述的电机 (1), 其特征在于, 每个导电段 (11) 具有沿转子 (2, 2a) 的圆周伸长的横截面。

5. 如前述任一项权利要求所述的电机 (1), 其特征在于,

槽口 (40) 中的至少一个导电段 (11), 且特别是所有导电段 (11) 具有在区间  $[0.6; 1]$  内的挤压率, 特别是在区间  $[0.7; 0.9]$  内, 且更特别是在区间  $[0.75; 0.85]$  内。

6. 如前述任一项权利要求所述的电机 (1), 其特征在于, 槽口 (40) 中的至少一个导电段 (11), 且特别是所有导电段 (11), 具有在区间  $[0.66; 1]$  内的形状比, 特别是在区间  $[0.68; 0.84]$  内, 且更特别是在区间  $[0.7; 0.75]$  内。

7. 如前述任一项权利要求所述的电机 (1), 槽口 (40) 每个都包括与底部 (41) 相对的纵向开口 (44), 其特征在于, 至少一个槽口 (40) 包括自由空间 (45, 45a, 45b), 所述空间在槽口 (44) 中最靠近开口的导电段 (11) 和开口 (44) 自身之间延伸。

8. 如前述任一项权利要求所述的电机 (1), 其特征在于, 至少一个槽口 (40), 特别是所有槽口 (40) 具有一填充率, 该填充率在区间  $[60\%; 98\%]$  内, 特别在区间  $[70\%; 95\%]$  内, 且更特别地在区间  $[75\%; 92\%]$  内。

9. 如权利要求 7 或 8 所述的电机 (1), 其特征在于, 自由空间 (45, 45a, 45b) 的深度基本上等于零。

10. 如前述任一项权利要求所述的电机 (1), 其特征在于, 槽口 (40) 被形成在主体 (7) 上, 特别是在转子主体 (2, 2a) 上, 且该主体 (14) 包括至少一个齿 (46), 该齿突出到其中一个槽口 (40) 内。

11. 如前述任一项权利要求所述的电机 (1), 其特征在于, 主体 (7) 包括在齿 (46) 上方延伸的纵向沟槽 (47)。

12. 如前述任一项权利要求所述的电机 (1), 其特征在于, 至少一个槽口 (40) 包括两个基本上平坦的相对的纵向壁 (42, 43)。

13. 如权利要求 1 至 11 中的任一项所述的电机 (1), 其特征在于, 至少一个槽口 (40) 包括两个相对的纵向壁 (42b, 43b), 这些壁具有凹部 (48b) 形状部和凸部 (49b) 形状部。

14. 一种用于制造如权利要求 1 所述的旋转电机 (1) 的方法, 该方法包括下述步骤:

- a. 在每个槽口 (40) 内插入至少一个导电段 (11); 和
  - b. 在该导电段 (11) 上施加挤压力, 以给导电段提供变形, 该变形允许该导电段在旋转电机 (1) 的正常运行过程中被保持在槽口 (40) 内。
15. 如前一权利要求所述的方法, 还包括步骤:
- c. 局部地挤压转子主体 (7), 以在该主体 (7) 上形成一个或多个突出到槽口 (40) 内的齿 (46), 特别是通过冲头 (52) 挤压。
16. 如权利要求 14 和 15 所述的方法, 其特征在于, 步骤 b 和 c 同时进行。
17. 如权利要求 14 至 16 中的任一项所述的方法, 其特征在于, 挤压力沿槽口 (40) 内的导电段 (11) 的长度变化。

## 用于机动车的旋转电机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及旋转电机,例如用于机动车的起动机,本发明还涉及用于生产该类型电机的方法。

### 背景技术

[0002] 专利申请 FR2708398、FR2721769 和 FR2875068 描述了用于生产机动车的起动机转子的各种方法。这些已知的方法包括在转子的槽口中压线 (crushing wire) 的步骤,和/或挤压 (crimp) 转子以形成齿的步骤。

[0003] 所有这些方法还包括将导线浸漆的步骤,以通过在这些线之间形成附着来确保线在槽口中的固定。

[0004] 转子浸漆可能具有一些问题,特别是由于必须的工业设备和相对长的操作时间。

[0005] 此外,漆可具有降低转子的热交换性能的缺点。

[0006] 存在消除前述缺点的需要。

### 发明内容

[0007] 本发明的目的由此是一种旋转电机,特别是用于机动车的起动机,包括:

[0008] - 定子;

[0009] - 转子,其设置为能在定子内绕纵向轴线旋转;

[0010] - 至少一个绕组,包括导电段;

[0011] - 多个槽口,其形成在定子和转子中的一个上,其基本上沿纵向轴线延伸,每个槽口都具有底部,槽口的至少一个接收绕组的至少一个导电段;

[0012] 其特征在于,所述至少一个导电段抵靠槽口的底部而被支撑,且具有挤压变形,该变形足以确保该导电段在旋转电机的正常运行过程中被保持在槽口中。

[0013] 通过本发明,在电机的使用寿命期间,导电段可保持在相应槽口内,除了它们的挤压外不需要任何附加手段。

[0014] 特别地,在转子被装配在定子中之后,电机可有利地不具有与槽口中的导电段接触的漆沉积物。

[0015] 本发明由此可以避免转子浸漆的操作,其简化了转子的生产,而不降低后者的热交换性能。

[0016] 特别地,用于生产转子的能量可被减少,其可以减少转子的 CO<sub>2</sub> 足迹,与环境方面的关注一致。

[0017] 根据一个实施例,至少一个槽口接收至少两个导电段,所述导电段特别是基本上沿转子的半径排列。

[0018] 例如,每个槽口可接收四个导电段,其沿转子的半径排列。

[0019] 作为一种变化,单个槽口中的至少两个导电段可被基本上沿转子的圆周排列。

[0020] 优选地,每个导电段具有一横截面,其沿转子的圆周伸长,该形状在导电段的挤压

期间获得。

[0021] 根据本发明的一个实施例,在通过挤压发生变形前,每个导电段可具有圆形或椭圆形横截面。该圆形横截面还形成在绕组的髻状部上。

[0022] 绕组例如由一根或多根线形成。

[0023] 作为一种变化,在发生挤压前,每个导电段具有多边形横截面,且特别是矩形或正方形横截面。

[0024] 导电段在挤压后和挤压前的厚度之间的比被称为该段的“挤压率”。

[0025] 导电段的厚度和其宽度之间的比被称为该段的“形状比”。

[0026] 槽口中的至少一个导电段,且特别是所有导电段,优选地具有在区间 [0.6 ;1] 内的挤压率,特别是在区间 [0.7 ;0.9] 内,且更特别是在区间 [0.75 ;0.85] 内。

[0027] 优选地,槽口中的至少一个导电段,且特别是所有导电段,具有在区间 [0.66 ;1] 内的形状比,特别是在区间 [0.68 ;0.84] 内,且更特别是在区间 [0.7 ;0.75] 内。

[0028] 特别地,形状比可以基本上等于 0.71。

[0029] 根据本发明的一个实施例,槽口可每个都包括与底部相对的纵向开口,且至少一个槽口可包括在槽口中最靠近开口的导电段和开口自身之间延伸的自由空间,该自由空间在槽口内的导电段(一个或多个)的挤压过程中提供。

[0030] 优选地,自由空间的深度在区间 [0.1mm ;2mm] 内。

[0031] 如果需要,槽口的自由空间的深度基本上等于零。

[0032] 有利地,至少一个槽口,特别是所有槽口具有一填充率,其被定义为槽口内被导电段占据的部分和槽口为空时的部分之间的比,该填充率在区间 [60% ;98% ] 内,特别在区间 [70% ;95% ] 内,且更特别地在区间 [75% ;92% ] 内。

[0033] 根据本发明的一个实施例,槽口可被形成在主体上,特别是在转子主体上,且该主体可包括至少一个齿,该齿突出到其中一个槽口内,该齿使得可以使导电段在槽口内保持在位。

[0034] 特别地,齿可至少部分地在槽口的自由空间内延伸。

[0035] 转子主体可包括纵向沟槽,其在该齿的上方延伸,该沟槽被初始设置以便于转子主体的变形以形成该齿。

[0036] 每个槽口的底部可具有凹形的横截面,其凹形面向槽口的内部,该形状基本上与导电段的形状互补。

[0037] 根据本发明的一个实施例,至少一个槽口可包括两个基本上平坦的相对的纵向壁。

[0038] 作为一种变化,至少一个槽口可包括两个相对的纵向壁,这些壁具有凹部形状部和凸部形状部,其特别使得可以改善导电段在槽口内的保持性。

[0039] 电机可包括至少一个绝缘片,其插置在至少一个导电段和槽口的一个壁之间。

[0040] 本发明的目的还是一种用于制造例如一个前述旋转电机的方法,该方法包括下述步骤:

[0041] a. 在每个槽口内插入至少一个导电段 ;和

[0042] b. 在该导电段上施加挤压力,该力足以为导电段提供变形,该变形允许该导电段在旋转电机的正常运行过程中被保持在槽口内。

- [0043] 该方法还可包括下述步骤：
- [0044] c. 局部地挤压转子主体，以在该主体上形成一个或多个突出到槽口内的齿。
- [0045] 如果可以使用，步骤 b 和 c 可以同时进行。
- [0046] 作为一种变化，步骤 b 先于步骤 c。
- [0047] 挤压力可沿至少一个导电段的长度变化。
- [0048] 优选地，挤压力在导电段的中心区域上比在导电段的周边区域上大。
- [0049] 由此，槽口中的导电段的中心区域的变形可大于导电段的周边区域的变形。

#### 附图说明

[0050] 通过阅读本发明的非限制性实施例的下面详细说明，以及通过检视附图，能够更好地理解本发明，在附图中：

- [0051] - 图 1 示意性地部分示出了根据本发明实施例的旋转电机；
- [0052] - 图 2 以单独的方式示意性地部分示出了图 1 的电机的转子；
- [0053] - 图 3 在根据 III 的横截面中示意性地部分示出了图 2 的转子；
- [0054] - 图 4 在横截面中示意性地部分示出了图 1 的电机在挤压之前的导电段；
- [0055] - 图 5 在根据 V-V 的横截面中示意性地部分示出了图 2 中的转子；
- [0056] - 图 6 在横截面中示意性地部分示出了根据本发明的另一实施例的电机的转子；
- [0057] - 图 7 在横截面中示意性地部分示出了根据本发明的又一实施例的电机的转子；
- 和
- [0058] - 图 8 和 9 示意性地部分示出了根据本发明的两个实施例的挤压冲头。

#### 具体实施方式

- [0059] 图 1 示出了形成机动车的起动机 1 的旋转电机。
- [0060] 该起动机 1 首先包括转子 2，其也称为电枢，其可绕纵向轴线 X 旋转，其次包括定子 3，其也称为感应器，围绕转子 2。
- [0061] 起动机 1 具有 1KW 的电功率。
- [0062] 定子 3 包括端部 4，其支撑多个永磁体 5。
- [0063] 转子 2 包括转子主体 7，其设置为相对于定子 3 的磁体 5 成直角；和绕组 8，其缠绕在转子主体 7 的槽口中。
- [0064] 起动机 1 可以是例如六磁极 (pole magnet) 类型的。
- [0065] 作为一种变化，定子可包括绕组以代替磁体。
- [0066] 绕组 8 包括多个导线，其在转子主体 7 的两侧上形成前髻状部 9 和后髻状部 10。
- [0067] 在后部，转子 2 设置有集电器 12，包括多个接触件，其电连接到绕组 8。
- [0068] 一组电刷 13 和 14 被设置用于绕组 8 的供电，一个电刷 13 被连接到设备 1 的地线，另一个电刷 14 通过电线 16 被连接到接触器 17 的电端子 15。具有例如四个电刷。
- [0069] 当转子 2 旋转时，电刷 13 和 14 在集电器 12 上摩擦。
- [0070] 起动机 1 还包括启动器 (launcher) 组件 19，其安装为在驱动轴 18 上滑动，且可通过转子 2 绕轴线 X 旋转。
- [0071] 减速器组件 20 以已知的方式插置在转子 2 和驱动轴 18 之间。

[0072] 启动器组件 19 包括驱动元件,其由皮带轮 21 形成,且被设计为接合在内燃机的驱动单元(未示出)上。该驱动单元例如是皮带。

[0073] 皮带轮 21 可用齿轮元件代替,且特别是带齿的轮,以驱动内燃机。

[0074] 启动器组件 19 还包括自由轮 22 和皮带轮垫圈 23,它们在彼此之间限定沟槽 24 以接收拨叉 27 的端部 25。

[0075] 该拨叉 27 通过接触器 17 激活,以以已知的方式沿着轴线 X 把启动器组件 19 相对于驱动轴 18 移位。

[0076] 除了连接到电刷 14 的端子 15,接触器 17 包括经由电连接元件(特别是电线 30)连接到车辆的电源(特别是电池,未示出)的端子 29。

[0077] 现在将参考图 2 至 5 描述转子 2。

[0078] 如图 3 所示,转子主体 7 包括多个槽口 40,其沿轴线 X 延伸,每个槽口 40 具有底部 41、两个基本上平坦的相对纵向壁 42 和 43、和与底部 41 相对的纵向开口 44。

[0079] 每个槽口 40 的底部 41 在横截面中具有凹入形状,其凹形面向槽口 4 的内部。

[0080] 每个槽口 40 还包括至少一个绝缘片 34,其插置在导电段 11 和壁 42 及 43 之间,所述导电段插入到槽口 40 中。

[0081] 该绝缘片 34 首先沿壁 42 和 43 且在底部 41 上延伸,其次在转子 7 的主体的外周 28 上延伸。

[0082] 在所述例子中,每个槽口 40 接收绕组 8 的四个导电段 11,其基本上沿转子 2 的半径排成列。

[0083] 导电段 11 由绕组 8 的线的部分形成,该线包括导电芯部 31 和绝缘片 32,该绝缘片例如由瓷釉形成。

[0084] 导电段 11 被放置在相应槽口 40 中,如下所述。

[0085] 这些导电段 11,其最初由具有圆形横截面的线的部分形成,如图 4 所示,且被放置在相应槽口 40 内。

[0086] 然后,通过设置有中心冲头 51 的工具 50,导电段 11 被挤压在每个槽口 40 中,如图 5 所示。

[0087] 中心冲头 51 被设计为当其被引入槽口时占据槽口 40 的整个长度。

[0088] 挤压力被选择为使得相应槽口 40 内的导电段 11 承受的变形足以在电机的正常运行过程中把它们保持在位。

[0089] 工具 50 还包括横向冲头 52,以在挤压导电段 11 的过程中使得转子主体 7 产生变形,以用于在每个槽口 40 中局部地产生齿 46,这些齿被支撑在径向最外的导电段 11 上。

[0090] 在所述的例子中,横向冲头 52 被连接到中心冲头 51。作为一种变化,横向冲头 52 可被设计为能相对于中心冲头 51 滑动。

[0091] 这些齿 46 确保导电段 11 在相应槽口 40 内的增强的保持。

[0092] 为了便于在挤压期间通过横向冲头 52 形成齿 46,转子主体 7 起初设置有纵向沟槽 47,其产生优先变形区域。

[0093] 这些沟槽 47 在挤压后出现,且定位在齿 46 的紧上方。

[0094] 如图 2 和 3 所示,在转子 2 已被装配在定子 3 之后,转子 2 不具有与槽口 40 中的导电段 11 接触的任何漆沉积物。

- [0095] 该方法不需要对导电段浸漆。
- [0096] 如图 3 和 5 所示,在挤压发生后,每个导电段 11 具有一横截面,其沿转子 2 的圆周伸长。
- [0097] “e”表示沿径向轴线 Y 测量的导电段 11 的厚度,“l”表示沿垂直于轴线 Y 的轴线 Z 测量的导电段的宽度,轴线 Y 和 Z 被包含在垂直于轴线 X 的平面上。
- [0098] 形状比 (form of ratio) (e/l) 被定义为导电段 11 的厚度 e 和宽度 l 之间的比率。
- [0099] 在所述例子中,插入槽口 40 的导电段 11 具有基本上等于 0.7 的形状比。
- [0100] 如图 4 所示,在挤压发生前,每个导电段 11 具有圆形横截面,其初始厚度标记为“ $e_0$ ”。
- [0101] 导电段 11 在被挤压后的厚度和其初始厚度  $e_0$  之间的比定义了该导电段 11 的挤压率 ( $e/e_0$ )。
- [0102] 在所述例子中,插入槽口 40 中的导电段 11 具有在区间 [0.75 ;0.9] 内的挤压率。
- [0103] 每个槽口 40 包括自由空间 45,其在最靠近槽口 44 的导电段 11 和开口 44 自身之间延伸,该自由空间 45 具有沿轴线 Y 测量的深度 p。
- [0104] 深度 p 被选择为基本上等于 1.6mm。
- [0105] 每个槽口 40 的填充率定义为槽口 40 中被导电段 11 占据的截面 (section) 和槽口 40 在空的时候的截面之间的比率,每个槽口的填充率在区间 [65%,80%] 内。
- [0106] 在根据本发明实施例的例子中,电机的转子具有下面特征:
- [0107] - 导电段的初始厚度  $e_0 = 2\text{mm}$  ;
- [0108] - 导电段在挤压发生后的厚度  $e = 1.57\text{mm}$  ;
- [0109] - 导电段在挤压发生后的宽度  $l = 2.26\text{mm}$  ;
- [0110] - 形状比 = 0.69 ;
- [0111] - 挤压率 = 0.78 ;
- [0112] - 槽口的自由空间的深度 = 1.57mm ;
- [0113] - 填充率 = 76%。
- [0114] 应理解,本发明不限于前述实施例。
- [0115] 例如,在根据本发明的转子的变化实施例中,如图 6 所示,转子 2a 的每个自由空间 45a 具有非常浅的深度,基本上等于 0.4mm,且填充率在区间 [80% ;98%] 内。
- [0116] 还例如,图 7 示出了根据本发明的转子的变化实施例,其中该转子 2b 包括槽口 40b,该槽口包括两个相对的纵向壁 42b 和 43b,这些壁 42b 和 43b 具有为凹部 48b 和凸部 49b 的形状部。
- [0117] 这些为凹部 48b 和凸部 49b 的形状部使得可以接收导电段 11,这些导电段 11 在槽口 40b 中具有增强的保持性。
- [0118] 在参考图 5 所示的例子中,用于挤压导电段 11 的冲头 51 可具有至少沿槽口 40 的整个长度的直引导边缘。
- [0119] 作为一种变化,如图 8 所示,冲头 51 可包括在两侧上通过凹进部 512 延伸的直边缘 511。
- [0120] 这些凹进部 512 具有弯曲形状,其凹形面朝导电段 11。
- [0121] 当冲头 51 挤压导电段 11 时,直边缘 511 被作用在导电段 11 的中心区域,且引起

该中心区域的挤压。

[0122] 同时,凹进部 512 逐渐地作用在导电段 11 的周边区域,且利用减少的力挤压它们。

[0123] 变化的挤压力由此通过冲头 51 施加。

[0124] 在图 9 所示的本发明实施例中,冲头 51 包括中心冲头元件 513 以及在中心冲头元件两侧上的两个周边冲头元件 514。

[0125] 这些冲头元件 513 和 514 每个都具有直边缘,且彼此独立。

[0126] 当冲头 51 挤压导电段 11 的一个时,中心冲头元件 513 的引导边缘在行程  $c_2$  后被作用于槽口 40 中的导电段 11 的中心区域。

[0127] 周边冲头元件 514 在短于中心冲头元件 513 的行程  $c_2$  的行程  $c_3$  范围内移位,以使得,与在轴向周边区域内相比,导电段 11 在中心区域内受到更多的挤压。

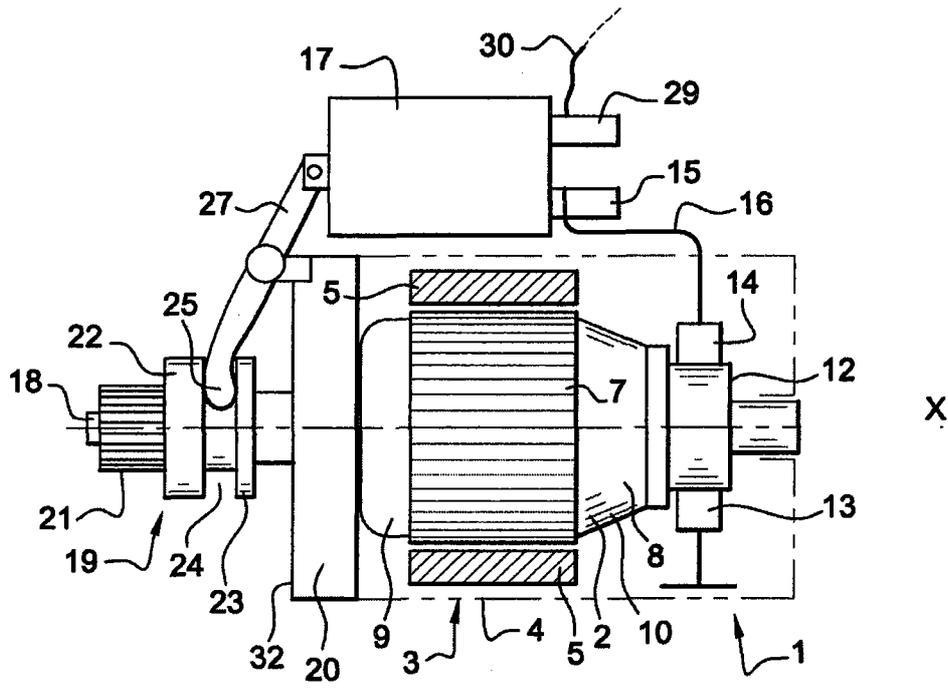


图 1

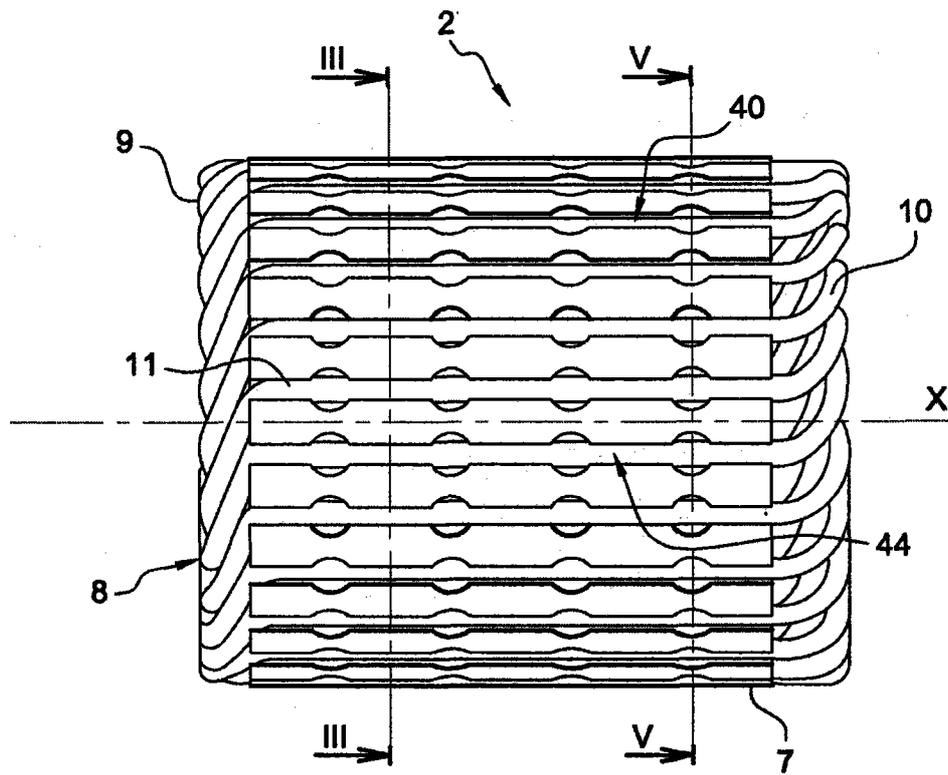


图 2

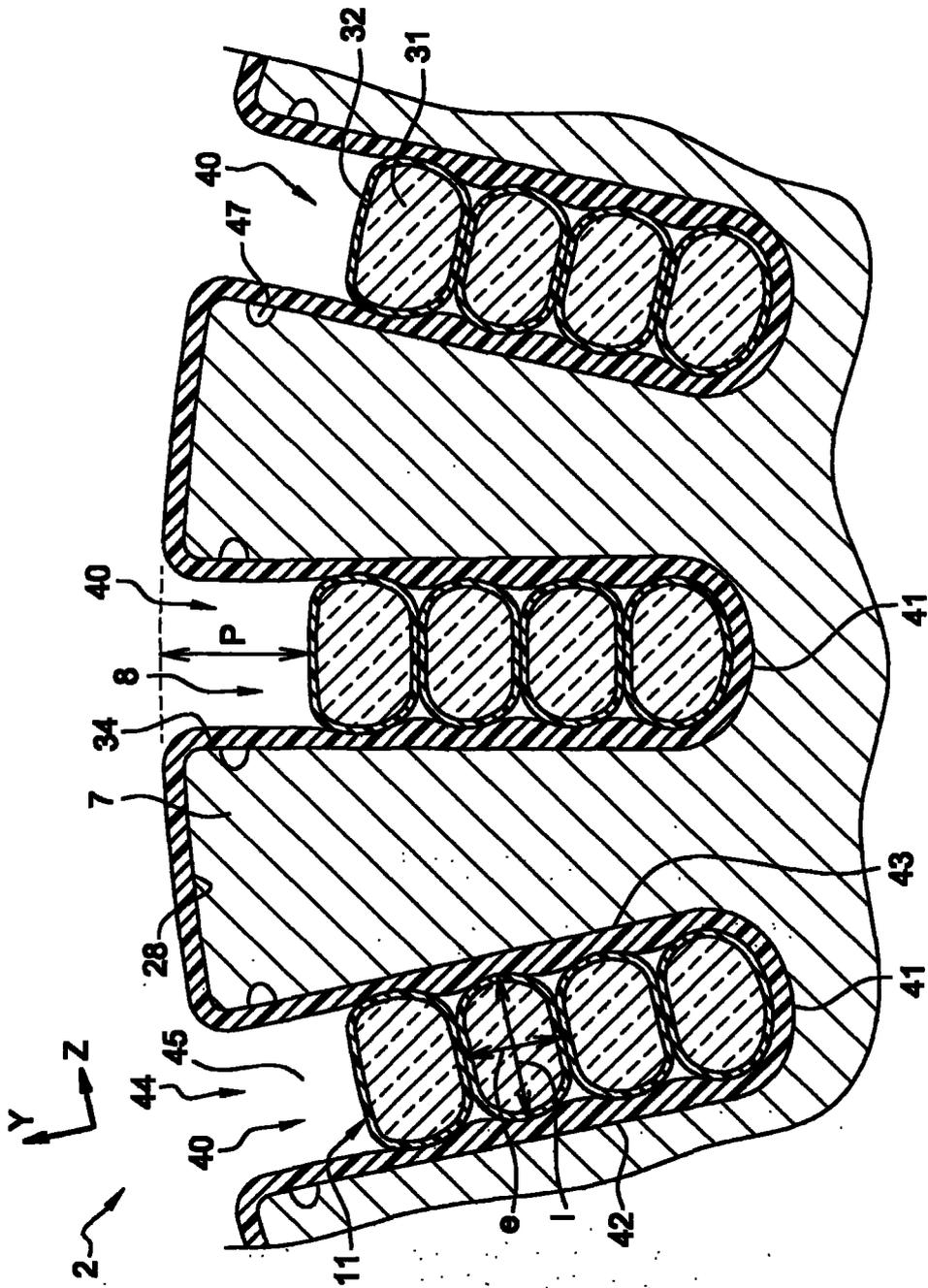


图 3

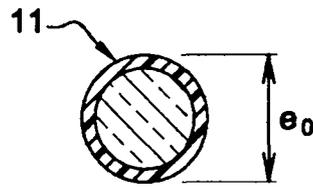


图 4

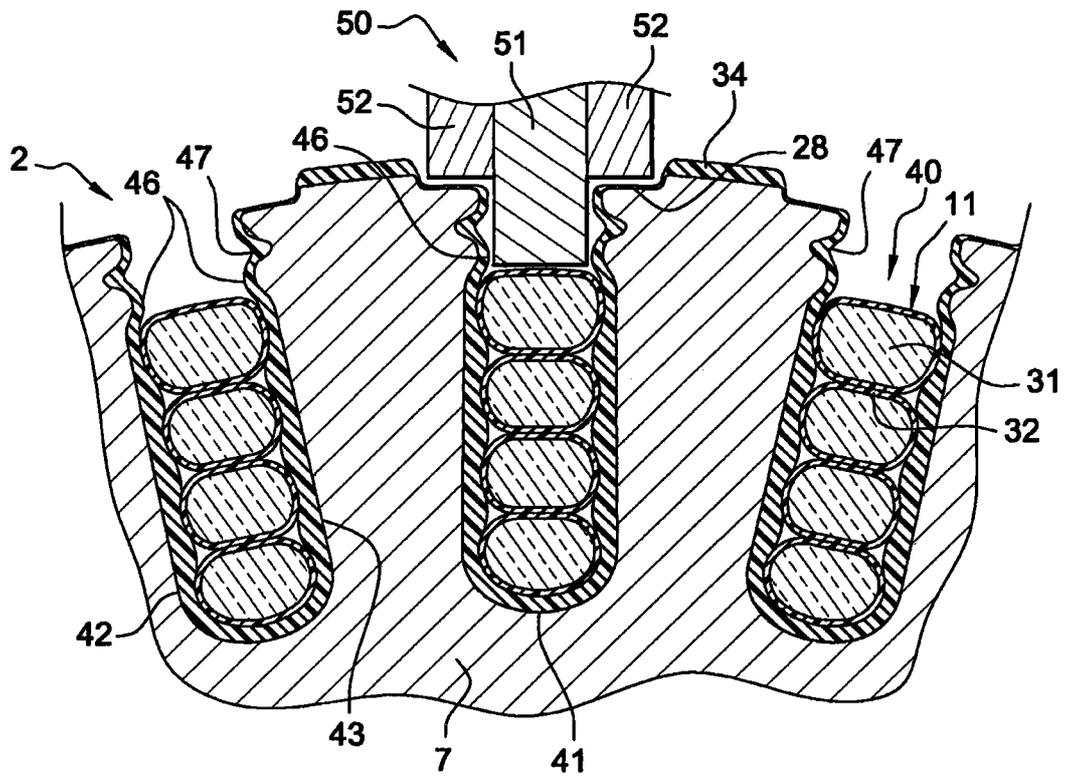


图 5

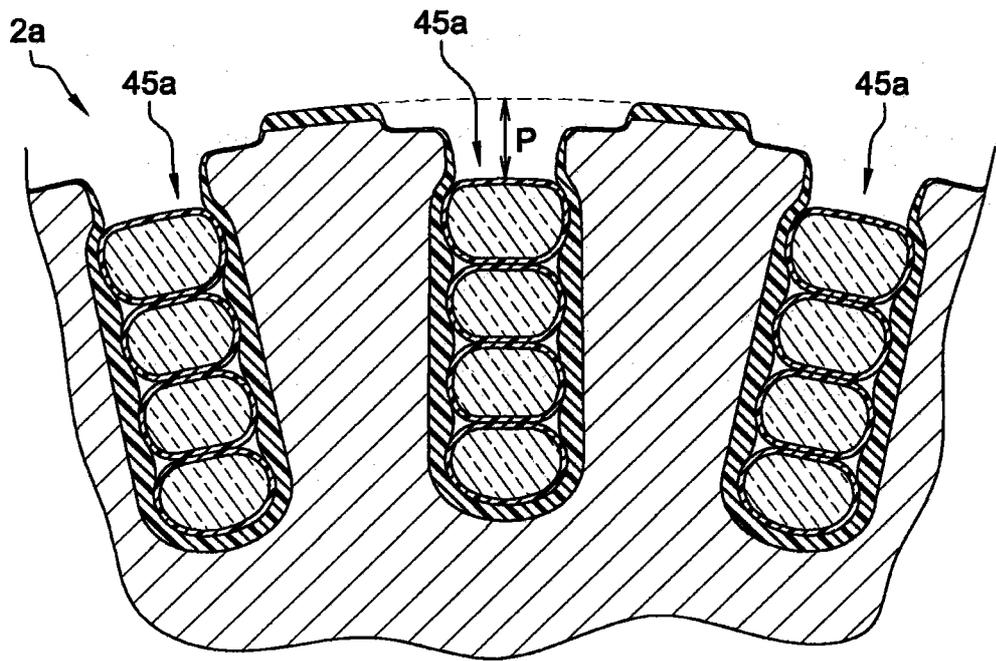


图 6

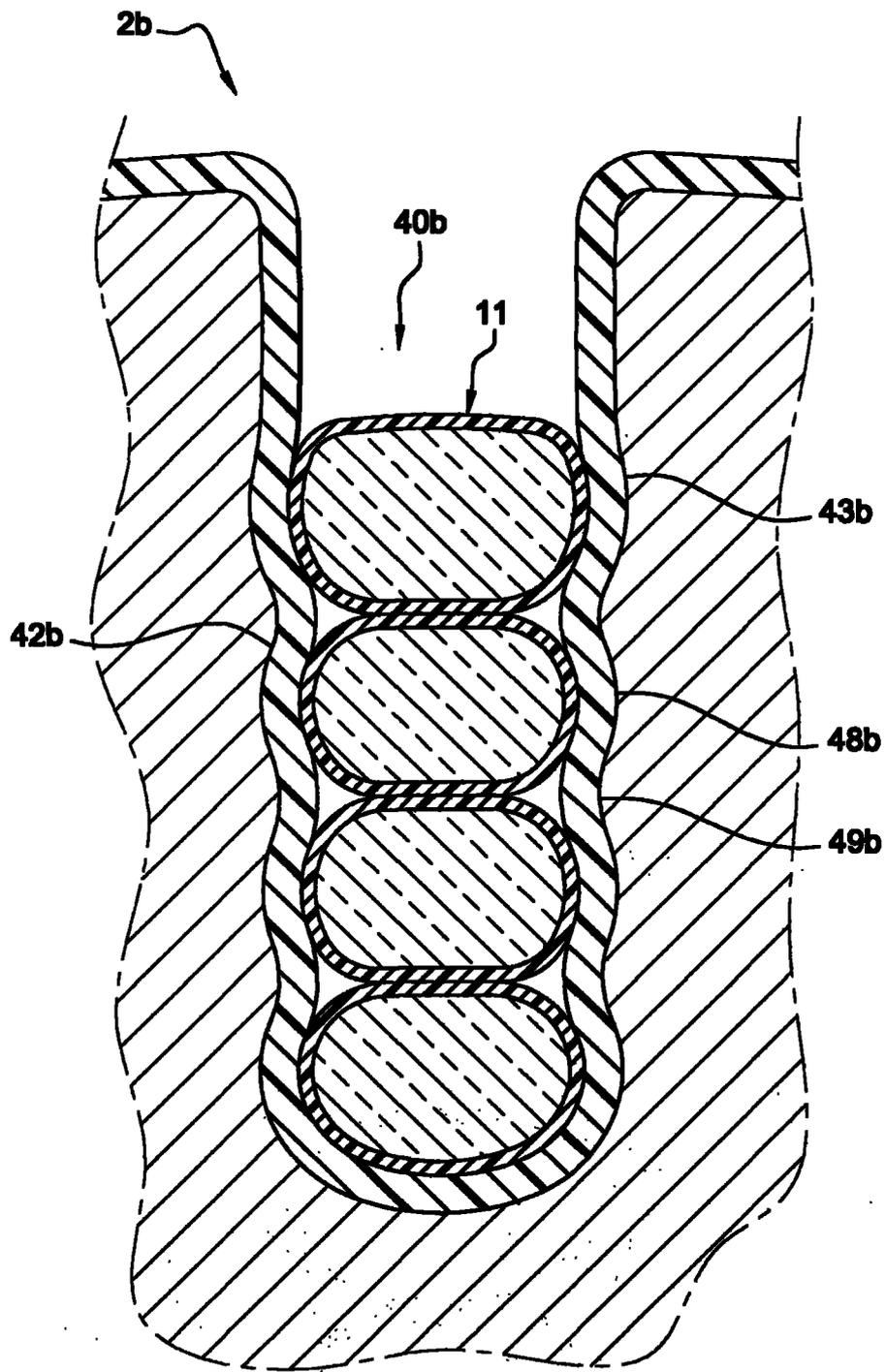


图 7

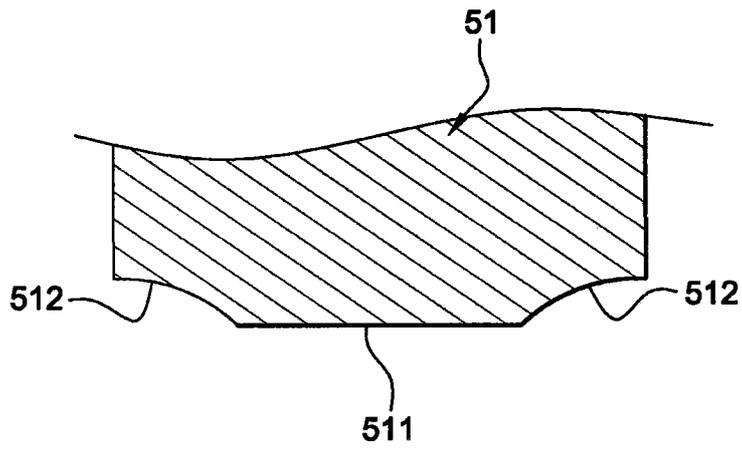


图 8

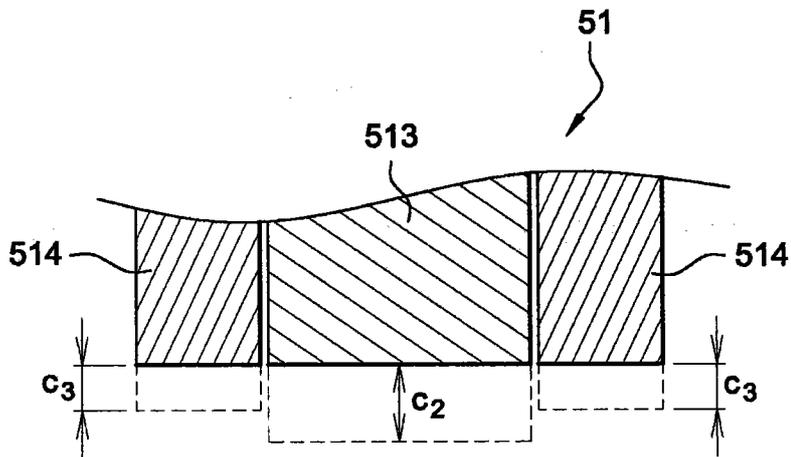


图 9