



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110050405 A

(43)申请公布日 2019.07.23

(21)申请号 201780076216.8

(22)申请日 2017.12.07

(30)优先权数据

102016224526.0 2016.12.08 DE

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.06.10

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2017/081767 2017.12.07

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/104418 DE 2018.06.14

(71)申请人 博泽沃尔兹堡汽车零部件有限公司

地址 德国沃尔兹堡

(72)发明人 马丁·霍夫曼 斯特凡·维斯特

托马斯·齐格勒

(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限公司 11219

代理人 潘小军 李骥

(51)Int.Cl.

H02K 3/52(2006.01)

权利要求书2页 说明书12页 附图14页

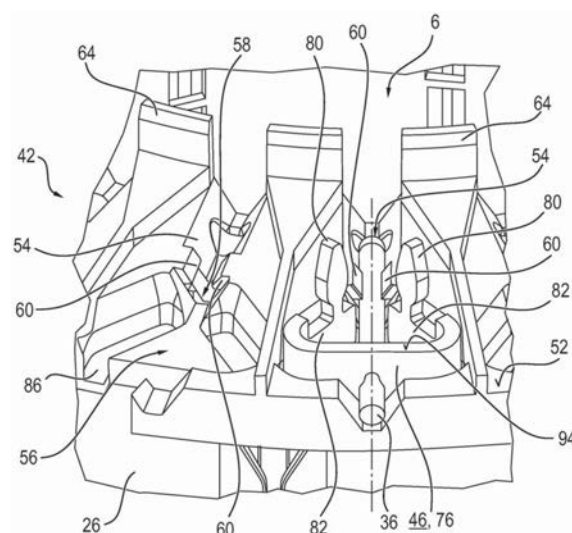
(54)发明名称

电机的定子、电机以及用于电机的布线和接触装置

(57)摘要

本发明涉及电机(98)的定子(10),特别是用于机动车的电机(98)的定子(10),定子(10)带有:定子叠片组(25),定子叠片组具有若干向内指向的定子齿(16);布置在定子齿(16)上的包括多个相(U、V、W、U'、V'、W')的旋转场绕组(34),其中,每个相(U、V、W、U'、V'、W')包括至少一个线圈(30),线圈具有第一和第二线圈端部(36);接触装置(38、38'、38''),接触装置包括在端侧安放到定子叠片组(25)上的布线元件(42)和安放到该布线元件上的用于使线圈端部(36)与定子端侧上的相接头(40)接线的接线元件(44),其中,线圈端部(36)垂直地穿过布线元件(42)的穿引开口(48)并且分别径向折弯地沿布线元件(42)的引导槽(54)引导以及在引导槽(54)的接触部位(56)上借助与接线元件(42)导电联接的接触元件(46)被轴向接触和固定,并且其中,引导槽(54)在轴向方向(M)上分别具有狭窄部位(58),

狭窄部位(58)拦阻分别在引导槽(54)内引导的线圈端部(36),以防止轴向滑出。



1. 电机 (98) 的定子 (10), 特别是用于机动车的电机 (98) 的定子 (10), 所述定子 (10) 带有: 定子叠片组 (25), 所述定子叠片组具有若干定子齿 (16); 布置在所述定子齿 (16) 上的包括多个相 (U、V、W、U'、V'、W') 的旋转场绕组 (34), 其中, 每个相 (U、V、W、U'、V'、W') 包括至少一个线圈 (30), 所述线圈具有第一和第二线圈端部 (36); 以及接触装置 (38、38'、38''), 所述接触装置包括在端侧安放到所述定子叠片组 (25) 上的布线元件 (42) 和安放到所述布线元件上的用于使所述线圈端部 (36) 与定子端侧上的相接头 (40) 接线的接线元件 (44),

- 其中, 所述线圈端部 (36) 垂直地穿过所述布线元件 (42) 的穿引开口 (48) 并且分别径向和/或切向折弯地沿所述布线元件 (42) 的引导槽 (54) 引导以及在所述引导槽 (54) 的接触部位 (56) 上借助与所述接线元件 (42) 导电联接的接触元件 (46) 被轴向接触和固定, 并且

- 其中, 所述引导槽 (54) 在轴向方向 (M) 上分别具有狭窄部位 (58), 所述狭窄部位 (58) 拦阻分别在所述引导槽 (54) 内引导的线圈端部 (36), 以防止轴向滑出。

2. 根据权利要求1所述的定子 (10),

其特征在于,

所述狭窄部位 (58) 通过在所述引导槽 (54) 的两侧伸入到所述引导槽内的保持凸部 (60) 形成。

3. 根据权利要求1或2所述的定子 (10),

其特征在于,

所述线圈 (30) 分别具有线圈绕组, 所述线圈绕组被安装到线圈支架 (32) 上, 所述线圈支架 (32) 被安放到所述定子齿 (16) 上。

4. 根据权利要求3所述的定子 (10),

其特征在于,

所述布线元件 (42) 的穿引开口 (48) 分别具有旋转场绕组侧的具有引入的保持槽 (74) 柱形开口 (72), 在所述保持槽中至少部分地放入有线圈支架 (32)。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的定子 (10),

其特征在于,

所述布线元件 (42) 具有径向内侧的内圈 (62), 所述内圈在装配状态中至少部分地嵌接到所述接线元件 (44) 的中心的环开口内并且径向夹紧固定所述接线元件 (44)。

6. 根据权利要求5所述的定子 (10),

其特征在于,

所述布线元件 (42) 的内圈 (62) 被分段地实施成带有若干第一和第二圈齿 (64、66), 其中, 第一圈齿 (64) 轴向地朝所述接线元件 (44) 的方向竖立并且夹紧固定所述接线元件 (44), 并且其中, 第二圈齿 (66) 轴向地朝所述旋转场绕组 (34) 的方向竖立并且形状锁合地嵌接到线圈支架 (32) 的各自的径向内侧的容纳部 (68) 内。

7. 根据权利要求1至6中任一项所述的定子 (10),

其特征在于,

其中, 所述接线元件 (44) 被实施为带有若干导体迹线 (128) 的、优选多层的电路板, 所述导体迹线使布置在所述接线元件 (44) 的背对所述定子叠片组 (25) 的外侧 (132) 上的相接头 (40) 与布置在所述接线元件 (44) 的相反的内侧上的接触元件 (46) 电连接。

8. 根据权利要求7所述的定子 (10),

其特征在于，

所述接线元件 (44) 由若干单独的圆环段形的子环 (130a、130b、130c) 形成。

9. 根据权利要求1至8中任一项所述的定子 (10)，

其特征在于，

所述接触元件 (46) 在布线环侧构造成用于与所述线圈端部 (36) 切夹式接触并且在接线环侧构造成用于与所述接线元件 (44) 压入接触。

10. 根据权利要求9所述的定子 (10)，

其特征在于，

-所述接触元件 (46) 包括布线元件侧的夹紧插接器 (76)，所述夹紧插接器 (76) 带有中央的接触缝 (78) 和用于所述接线元件 (44) 的轴向的靠放面 (94)，并且

-在所述夹紧插接器 (76) 上成形有两个至少部分地向着所述接触缝 (78) 彼此相向弯曲的延出臂 (82)，所述延出臂 (82) 分别带有接线元件侧的压入销 (80)，所述延出臂的上边沿 (88) 轴向相对于所述靠放面 (94) 回缩地错开。

11. 优选用于助力转向部的电机 (98)，特别是电动马达，所述电机带有根据权利要求1至10中任一项所述的定子 (10)。

12. 根据权利要求11所述的电机 (98)，

其特征在于，

马达壳体 (100)，特别是罐状的轴承支架 (102)，以导热技术方式接驳到所述接线元件 (44) 的外侧 (132) 上。

13. 用于电机 (98) 的布线和接触装置 (38、38'、38'')，所述电机具备带有若干相 (U、V、W、U'、V'、W') 的旋转场绕组 (34)，其中，每个相 (U、V、W、U'、V'、W') 包括至少一个线圈 (30)，所述线圈 (30) 具有第一和第二线圈端部 (36)，所述布线和接触装置具有用于所述线圈端部 (36) 的引导和布线的布线元件 (42) 以及用于使所述电机 (98) 的线圈端部 (36) 与相接头 (40) 接线的接线元件 (44)，

-其中，在装配状态中，所述线圈端部 (36) 垂直地穿过所述布线元件 (42) 的穿引开口 (48) 并且分别径向和/或切向地沿所述布线元件 (42) 的引导槽 (54) 引导以及在所述引导槽 (54) 的接触部位 (56) 上借助与所述接线元件 (42) 导电联接的接触元件 (46) 被轴向接触和固定，并且

-其中，所述引导槽 (54) 在轴向方向 (M) 上分别具有狭窄部位 (58)，所述狭窄部位 (58) 拦阻在装配状态中分别在所述引导槽 (54) 内引导的线圈端部 (36)，以防止轴向滑出。

电机的定子、电机以及用于电机的布线和接触装置

技术领域

[0001] 本发明涉及电机的定子,特别是用于机动车的电机的定子,定子带有定子叠片组,定子叠片组具有若干定子齿,并且定子带有布置在定子齿上的包括多个相的旋转场绕组,其中,每个相包括至少一个线圈,线圈具有第一和第二线圈端部,定子还带有用于接触和固定线圈端部的接触装置。本发明此外涉及带有此类定子的电机,以及用于这类电机的布线和接触装置。电机在下文中特别是理解为电动马达,特别是用于助力转向部的电动马达。

背景技术

[0002] 目前,许多机动车具有助力转向部,助力转向部降低了在静止中或在低车速情况中转向时操作方向盘所需的转向力。助力转向部在此通过如下方式在转向时支持机动车的使用者,即例如以液压系统或电动马达来支持机动车使用者施加的转向力。

[0003] 在电动马达式助力转向部的情况中(EPS:Electric Power Steering(电动转向),EPAS:Electric Power Assisted Steering(电动辅助转向)),布置在方向盘的机械装置(转向柱、转向传动机构)上的电动马达以所产生的辅助力支持并且叠加机动车使用者的转向运动。针对这类电动马达式的驱动,日益频繁地使用所谓的无刷电动马达(无刷直流马达、BLDC马达),其中,通过马达电流的电子换向来代替刚性(机械)的换向器的易磨损的电刷元件。

[0004] 此类无刷电动马达作为(旋转)电机原则上具有固定的(静止的)定子,定子带有定子叠片组,定子叠片组带有若干例如星形布置的定子齿。定子齿具有呈单独的(定子)线圈或线圈绕组(相绕组)形式的旋转场电绕组,旋转场电绕组自身又由绝缘线(绕组线)缠绕成。具有其线圈端部或相端部的相绕组配属于各个(马达)支路或(马达)相并且相互间以预先确定的方式接线。

[0005] 在无刷电动马达作为三相旋转电机的情况中,定子具有三个相并且因此具有至少三个相导体或相绕组,相导体或相绕组分别以相错开的方式被施加以电流来产生旋转磁场,通常设有永磁体的转子或动子在旋转磁场中旋转。定子绕组的相端部通过相接头被引导到马达电子器件上用以驱控电动马达。旋转场绕组的线圈绕组在此借助线圈端部以确定方式被相互接线。线圈端部的接线方式通过旋转场绕组的绕组方案或绕组结构确定,其中,绕组方案通常是星形接线、三角形接线或它们的组合。

[0006] 在定子端侧安放到定子上的接触装置通常用于线圈端部的引导和接线。此类接触装置例如具有布线环和能安放到布线环上的接线环,在布线环和接线环之间以夹层方式置入待接线的线圈端部。

[0007] 为了尽可能灵活地实现不同的绕组方案,例如能够将接触装置作为模块化组件来实施,使得根据应用和希望的接线将不同的接触装置安放到定子上。特别地,在其中希望旋转场绕组的一次冗余或多重冗余的接线的应用中,此类模块化的接触装置不利地具有相对高的结构空间要求(封装),以便在几何上可靠地呈现出接线。

[0008] 此外,此类接触装置具有相对高的组件复杂性,其中,多个构件的各个制造公差相

加。由此,关于在定子上的希望的最优定位方面的公差要求只能以相对高的成本来实现。

[0009] 从EP 2 082 472 B1中已知一种电动马达,其中,在两个端侧布置的圆环形的线圈支架被安放到定子上,线圈绕组缠绕到线圈支架上。在两个相邻的定子齿之间,在定子槽中布置有钩状或孔眼状的紧固元件,施加在定子齿上的线圈之间的连接线路挂入并导电地接驳到紧固元件内。紧固元件与作为接触元件的压入销联接,压入销被压入到作为接线环的环形电路板(印刷电路板)中用以进行接触。在这种情况下,电路板具有若干环形线路用以将线圈接线到旋转场绕组。

[0010] EP 2 182 616 A2描述了带有两个在端侧安放到定子上的圆环形的线圈支架的电动马达,其中,其中一个线圈支架具有若干定位辅助部,通过定位辅助部能定位设有旋转位置传感器(转子位置传感器)的接线环。在此,定位辅助部实施为径向定向的切夹式接触部的形式,其中,线圈的相端部被放入到线圈支架的切夹式接触部中,并且通过接线环的夹紧插接器来接线。

发明内容

[0011] 本发明的任务在于给出特别合适的定子。本发明的任务此外在于给出设有此类定子的电机以及用于电机的布线和接触装置。

[0012] 此任务根据本发明在定子方面以权利要求1的特征解决,并且在电动马达方面以权利要求11的特征解决,以及在布线和接触装置方面以权利要求13的特征解决。有利的设计方案和改进方案是各从属权利要求的主题。

[0013] 根据本发明的定子适合于并且构造为用于电机,特别是用于机动车中的电气式或电动马达式助力转向部的电机。为此,定子包括特别是冲压成组的定子叠片组,定子叠片组具有若干例如向内指向的定子齿。定子齿设有多个相旋转场绕组,其中,每个相包括至少一个具有第一和第二线圈端部的线圈或线圈绕组(相绕组)。在此,线圈特别是作为单线圈布置在各一个定子齿上。替选地能够想到双线圈或多重线圈,它们的线圈绕组被安装到两个或更多个定子齿上。

[0014] 为了对用于旋转场绕组的线圈端部进行布线、接触和接线,设置有示例性的圆环形的接触装置。接触装置具有在端侧安放到定子叠片组上的布线元件(布线环)用于引导线圈端部。将接线元件(接线环)安放到布线元件上用以使线圈端部与定子端侧上的相接头接线。

[0015] 布线元件具有与线圈端部的数量相应的数量的穿引开口,穿引开口分别通入到径向和/或切向延伸的引导槽内。换言之,引导槽能够以径向或切向延伸的方式或以径向和切向延伸的方式引入到布线元件内。

[0016] 引导槽特别是具有大致V形或U形的横截面形状,并且作为在接线元件侧敞开的凹部被引入到布线元件中。线圈端部在此垂直地,这意味着沿定子的轴向方向(定子轴线),穿过穿引开口,并且特别是径向折弯地沿各自的引导槽引导到引导槽的接触部位。线圈端部分别借助与接线元件导电地联接的接触元件被轴向接触并固定。在此,引导槽分别在轴向方向上具有狭窄部位,狭窄部位拦阻分别在引导槽内被引导的或被放入的线圈端部以防止轴向滑出。

[0017] 由此,特别是关于线圈端部与相或旋转场绕组的接线,实现了定子的特别简单的

安装。此外,通过借助于接触元件的轴向接触,自动地实现了沿定子的轴向方向的装配,由此确保了定子的特别方便和简单的拼接。

[0018] 在装配定子时,首先将线圈端部引导穿过布线元件的穿引开口,并随后使线圈端部径向(和/或切向)地沿引导槽拐弯。线圈优选地由作为线圈线的绝缘线(漆包线)缠绕成,使得线圈端部能够以能略微弯曲地折弯的方式沿引导槽布线。由此,由于存在弯曲弹性,线圈端部在沿引导槽的折弯之后具有回弹到轴向突出定位的趋势,由此使得与接线元件的接触困难。这借助整合到引导槽内的狭窄部位被有利地且构造上简单地避免。

[0019] 因此,狭窄部位确保将线圈端部保持在引导槽的平面中以用于简单的接触。换言之,线圈端部在折弯的过程中被压入到引导槽中,这意味着所述线圈端部穿引过狭窄部位并因此在引导槽内优选形状锁合地保持定位。换言之,线圈端部嵌接到狭窄部位中,从而狭窄部位阻止线圈端部在轴向方向上的运动。因此,即使在引导槽内的轴向接触期间,线圈端部也被可靠且安全地保持。因此,简化了与接线元件的接触并因此简化了定子的装配。因而,这有利地影响定子的制造成本。

[0020] 因此,优选作为单件式的注塑件制造的优选圆环形的布线元件(布线环)构造为用于线圈端部的机械支架和定位元件。穿引开口优选在径向内侧被引入到布线环内,其中,引导槽指向特别是径向外侧的接触部位。由此,借助于接触元件能够实现特别方便和简单的接触。

[0021] 引导槽支持并引导线圈端部的特别是实施为绝缘线的线圈线。此外,线圈端部通过在引导槽内的引导相对于定子的和/或电动马达的导电部件绝缘。例如,线圈端部因此在电动马达中相对于马达壳体 and/或轴承盖绝缘。

[0022] 在特别是圆环形的接线元件(接线环)的区域内,优选地布置有用于检测电动马达的转子的旋转位置或角位置的转子位置传感器。通过接线环与布线环的轴向接触确保了限定的定向,这有利于转子位置传感器的定位。由此,实现了有利于换向的转子位置传感器的特别合适的布置。转子位置传感器例如实施为霍尔传感器。此外能想到的是,在接线环的区域内布置用于电机的状态确认的另外的(现场)传感机构和附加功能,例如用于检测马达温度或定子温度的温度传感器。

[0023] 在合适的实施方式中,定子叠片组包括定子星和与定子星相挤压的空心柱形的定子轭,其中,定子星的定子齿(径向地)向外指向。由此,实现了简单且廉价的定子。在安装过程中,在此首先从外部以线圈绕组缠绕定子齿,并随后将定子轭压到定子星上。换言之,在挤压过程期间的拼接过程中,装备有线圈的定子星和定子轭被相互拼接,从而形成处在定子齿的齿顶和定子轭之间的连接部位。由此,在缠绕期间能够方便地接近定子齿,以此简化以线圈绕组或相绕组来装备。

[0024] 在合适的改进方案中,狭窄部位通过在引导槽的两侧伸入到引导槽内的保持凸部形成。因此,保持凸部至少部分地搭接引导槽的接线环侧的开口,由此引导槽的净宽度被适当地减小到小于待保持的线圈端部的线直径的值。由此,实现了对线圈端部的特别简单且有利的形状锁合的保持。

[0025] 根据有利的实施方式,线圈分别具有线圈绕组或相绕组,它们被施加到安放到定子齿上的线圈支架(线圈体)上。换言之,形成线圈的线圈绕组分别围绕包绕各自的定子齿的线圈支架地缠绕。优选由绝缘材料制成的线圈支架例如是单件式或多件式的,例如矩形

的管区段。线圈支架优选具有端侧的(即垂直于齿纵向方向指向的)凸缘圈,在凸缘圈之间限界出所存在的缠绕空间。因此,线圈支架防止旋转场绕组从定子的齿滑出。在此,例如能想到的是,首先作为单独的分段缠绕线圈支架,并随后将其安放到定子齿上。换言之,线圈优选被实施为单独的、分开的构件。

[0026] 在替选的实施例中同样能想到的是,直接以塑料注塑包封一个或每个定子齿用于形成线圈支架,或能想到的是,无线圈支架地以旋转场绕组缠绕定子齿。

[0027] 本发明的附加的或另外的方面规定,布线元件的或布线环的穿引开口分别具有旋转场绕组侧的柱形开口,柱形开口具有引入的保持槽。在装配状态中,在保持槽内特别是借助凸缘圈至少部分地放入各自的线圈支架。由此,布线环支撑在定子叠片组的线圈体上。换言之,线圈体因此具有支持功能,这在装配过程中改善了公差补偿以及布线环或接触装置在定子星上的压配合。由此实现了特别稳定的定子。

[0028] 在合适的设计方案中,圆环形的布线元件具有径向内侧的内圈,内圈在装配状态中至少部分地嵌接到接线元件的中心的环开口内,并且径向夹紧固定接线元件。因此,布线元件或布线环被设置为用于接线元件或接线环的定心辅助件。由此简化了定子的安装。

[0029] 在有利的改进方案中,布线元件的内圈被分段地实施,其带有若干例如垛口状的第一和第二圈齿。第一圈齿相对于布线元件轴向朝接线元件的方向竖立,并且在拼接状态中夹紧固定布线元件。第二圈齿在布线元件的与第一圈齿相反的那侧上成形,并且因此朝旋转场绕组或定子叠片组的方向竖立。在装配状态中,第二圈齿形状锁合地嵌接到线圈支架的各自的径向内侧的容纳部或容纳轮廓内,特别是形状锁合地嵌接到其凸缘圈内。由此确保布线元件的稳定且防扭转的安装。

[0030] 替选地也能想到的是,线圈体的凸缘圈设有竖立的第二圈齿,第二圈齿在拼接状态中嵌接到布线元件的互补的容纳轮廓内。由此,借助于线圈支架的圈齿在布线元件的方向上实现了(形状锁合)的紧固功能。

[0031] 在合适的实施方式中,接线元件或接线环被实施为优选多层的、圆形的或多边形的印刷电路板,该印刷电路板带有多个导体迹线。印刷电路板的导体迹线将布置在接线环的背对定子叠片组的外侧上的相接头与布置在接线环的相反的内侧上的接触元件电连接。由此,实现了线圈端部至相接头的特别简单且紧凑的引导和接线,这确保了相与旋转场绕组的特别低耗费的接线。由此,在装配状态中形成用于电机的特别有利的配电网络。

[0032] 在特别紧凑和有利的实施方式中,导体迹线例如轴向上下堆叠地被整合在例如实施为圆环形的PCB(printed circuit board,印刷电路板)的电路板内。换言之,导体迹线以多层方式上下相叠地被整合在电路板内。因此,多层的且特别是单件式的平面的印刷电路板被实施为用于电机或电动马达的特别节省空间的配电网络。由此减小了定子的轴向空间并因此减小了所配备的电机的轴向空间。此外,通过导体迹线的多层使用显著改进了印刷电路板的载流能力。其结果是实现了针对在定子的功能方面的设计和构建而言的提高了的自由度。特别地,因此在定子的相同的轴向延展的情况下能实现提高的填充因数,即提高的线圈匝数,这有利于配备有定子的电机的工作能力。

[0033] 原则上,导体迹线的层数和印刷电路板的技术实施方案能不同地实施。特别地,通过合适地选择不同的接线变体的布局或导体迹线走向,特别是针对(多重)冗余的接线,也能毫无问题且简单地实现,而在此不需要在几何构型方面改变对构件的实施。这实现了定

子的特别高的预制程度,这是因为接线元件作为模块化的构件能根据应用和希望的接线更换。由此,实现了特别灵活且成本有利的定子。

[0034] 在合适的构造方案中,大致圆环形的接线元件由若干单个的(分段的)圆环段形的子环形成或组成。换言之,接线环的或接线元件的大致圆环形的电路板被分为多个子环或分段。在子环的径向指向且相互面对的扇壁处适当地设置有接触部位或连接元件,借助于接触部位或连接元件使接线元件的拼接联合体中的子环机械地和/或导电地相互联接。

[0035] 根据有利的改进方案,接触元件在布线元件侧构造成用于与线圈端部切夹式接触并且在接线元件侧构造成用于压入区/与接线元件的压入接触。换言之,接触元件设计为多重接触。由此实现了布线元件或线圈端部与接线元件之间的无钎焊且少工具的连接以及电接触。这因此有利地导致在定子装配中的装配耗费的降低,由此降低了定子的制造成本。此外,实现了线圈端部的简单且成本有利的接触和固定。特别地,此外在定子装配中在残留污染物要求方面实现了更低的耗费。

[0036] 以合适的方式,接线元件也通过切夹式接触和压入接触被机械地且运行可靠地紧固在布线元件上。

[0037] 由于接触元件设计为切夹式接触部,接触装置的装配并且因此定子的装配被显著简化。特别地,线圈的或线圈端部的接触被简化,这是因为在装配和接线时不需要进行针对绝缘的线圈线的附加的去除绝缘的步骤。

[0038] 在替选的改进方案中,也能够使用激光焊接过程,以用于使线圈端部与相接头接触和接线。特别地,在此接触元件在装配状态中被布置为使得能够借助压入来接触,也能借助钎焊或激光焊接材料锁合地来接触。

[0039] 在优选实施方式中,根据本发明的定子包括接触元件,所述接触元件具有布线元件侧的夹紧插接器,夹紧插接器带有用于切夹式接触(高压力连接)的中央的接触缝。夹紧插接器还包括轴向的靠放面,接线元件在装配状态中支撑在轴向的靠放面上。在夹紧插接器处成形有两个至少部分地向着接触缝彼此相向弯曲的延出臂。延出臂根据待引导的电流强度分别具有至少一个接线元件侧的压入销,其中,延出臂的上边沿相对于靠放面轴向回缩地错开布置。由此实现了特别有利的接触元件,接触元件一方面实现了线圈端部与接线元件的可靠且安全的电接触,另一方面促成了用于装配和保持接线元件的机械的支持功能。

[0040] 在优选的应用中,定子是优选用于机动车的电气式或电动马达式(机电式)助力转向部(EPS)的电机(特别是电动马达)的部分。优选的无刷的电动马达包括柱形的马达壳体,马达壳体基本上形状锁合地容纳定子。在定子之内以能转动运动的方式优选布置有转子和相对转子固定的马达轴。马达轴在此在轴端侧例如一方面与方向盘联接并且另一方面与机动车的转向机构联接。通过根据本发明的定子,实现了特别可靠和有效的电机。在用于电动马达式的助力转向部的应用中,电机优选实施有多重冗余的旋转场绕组,使得总是确保安全和可靠的运行。

[0041] 在合适的改进方案中,马达壳体,特别是罐状的轴承支架,以导热技术的方式接驳到接线元件(接线环)的外侧上。为此目的,例如能想到的是,接线元件的外侧借助导热介质(导热膏、导热垫等)以能导热的方式联接到达马达壳体或轴承支架上。由此实现了对接线元件在运行中所产生的发热的简单散热,以及特别是实现了到马达壳体和/或马达控制装置

上的热联接或热接驳。换言之,印刷电路板或接线元件能借助轴承支架来散热,由此改善了电机的使用寿命。轴承支架例如是机器的B侧的轴承盖,轴承盖带有轴承座和放入到轴承座内的用于支承马达轴的滚动轴承。

[0042] 此外,能够例如将接线元件和轴承支架与布线元件以导热技术方式联接。特别地,例如由导热塑料制成的布线元件在此适当地具有冷却体功能。

[0043] 本发明此外涉及一种用于电机的布线和接触装置,电机带有旋转场绕组,旋转场绕组带有若干相。在此,每个相包括至少一个具有第一和第二线圈端部的线圈。布线和接触装置实施为带有用于线圈端部的引导和布线的布线元件并且带有用于使电机的线圈端部与相接头接线的接线元件。

[0044] 在装配状态中,线圈端部垂直地穿过布线元件的穿引开口,并且分别径向和/或切向地沿布线元件的引导槽引导。引导槽分别通入到接触部位中,线圈端部在接触部位处借助与接线元件导电联接的接触元件被轴向接触和固定。在此,引导槽在轴向方向上分别具有狭窄部位,狭窄部位拦阻在装配状态中分别在引导槽内引导的或插入到引导槽内的线圈端部,以防止轴向滑出。

[0045] 根据本发明的布线和接触装置在此不局限于带有定子星和定子轭的电机的设计方案。更确切地说,布线和接触装置用于形成如下的配电网络,即其中有多不同类型或形式的电机和电动马达(分段式电机、实心轴式、空心轴式、IPM式、SPM式、磁阻式)。布线和接触装置基本上能使用在带有齿形的马达部分和线圈的各种电机中。

[0046] 有利的是,通过布线和接触装置实现了针对相应的电机的功率接触部,功率接触部基本上能装配在任何(旋转)定位处。此外,布线和接触装置能够简单且廉价地实施为带有不同数量的接触元件。这特别有利地使用在具有实施为多重冗余的旋转场绕组的电动马达中。由此实现特别灵活且模块化地与相应的电动马达或相应的电机的匹配。

附图说明

[0047] 下文中根据附图详细解释本发明的实施例。在附图中以简化并且示意性的图示出:

[0048] 图1在透视图示出带有径向定子齿的定子星;

[0049] 图2在透视图示出带有插入到柱形定子轭内的定子星的定子,定子星带有套装到定子齿上的缠绕的线圈体;

[0050] 图3在透视图示出带有安放到其上的接触装置的定子;

[0051] 图4在透视图部分地示出接触装置的布线环;

[0052] 图5在俯视图部分地示出布线环的上侧;

[0053] 图6以朝向下侧的视角在透视图部分地示出布线环;

[0054] 图7在透视图示出定子的线圈体;

[0055] 图8a至图8c在透视图示出接触装置的接触元件;

[0056] 图9在透视图部分地示出布线环的引导槽,该引导槽具有置入的线圈端部;

[0057] 图10以沿引导槽的视角部分地示出布线环;

[0058] 图11示出定子的第二实施例的分解图;

[0059] 图12在透视图部分地示出替选的定子的接触元件;

- [0060] 图13部分地示出带有替选的定子的电动马达的截面图；
- [0061] 图14在俯视图中示出替选的定子的接触装置的接线环；
- [0062] 图15在透视图部分地示出接触装置的替选的设计方案，接触装置带有相接头和能与相接头激光焊接的线圈端部。
- [0063] 彼此相应的部件和尺寸在所有图中总是设有相同的附图标记。

具体实施方式

[0064] 图1示出了在下文中称为定子星2的星形的定子部件，定子星在实施例中被制造为由以层的方式上下堆叠的定子叠片4构成的叠片组。定子叠片4在形成中心的柱形开口6作为在堆叠方向8上的定子孔的情况下彼此层叠，并且例如彼此被压制或冲压成组。定子星2是在图2中部分地示出的被缠绕的定子10的部分，定子10是未详细示出的机动车的电动马达式助力转向部的电机的定子。定子星2的叠片组在其上侧12和其下侧14上优选地分别以至少一个在周向方向上闭合的定子叠片4结束。

[0065] 在此实施例中，定子星2包括十二个径向向外延伸的定子齿16，它们在相对于中心的径向安置的内侧上形成柱形的极靴18。定子齿16在图中仅示例性地设有附图标记。在装配状态中面对电动马达的转子的极靴18下在堆叠方向8上仅部分地在周向侧闭合，从而形成极靴侧的间隙20，以便减少磁短路。定子齿16在自由端侧设有楔形的齿顶22，从而形成位于齿顶脊的左侧和右侧的靠置面。

[0066] 图2和图3示出了带有定子叠片组25的定子10，定子叠片组25由于压制过程而由定子星2和定子轭26以力锁合/摩擦锁合的方式拼接成。定子轭26由彼此堆叠的回路环叠片或定子叠片28制成。在装配状态中，在图2中可见的线圈绕组30围绕定子星2的定子齿16放置。由绝缘线制成的线圈绕组30在定子星2和定子轭26拼接前作为(单)线圈缠绕到线圈或绕组支架(线圈体)32上，并且与线圈或绕组支架一起安放到定子齿16上。线圈体32在图中仅示例性地设有附图标记。

[0067] 其中每个框状的线圈体32承载作为至少一个定子或旋转场绕组34的部分的线圈绕组或线圈30。线圈30能分别通过两个线圈端部36接触。线圈端部36在附图中仅示例性地设有附图标记。

[0068] 在图2中总计二十四个线圈端部36通过在图3中示出的布线和接触装置38轴向地定向，即在轴向方向M(马达轴线的方向)上定向，以用于进一步的接触和接线。在电动马达式运行中，通电的绕组产生定子侧的磁场，定子侧的磁场与无刷电动马达的围绕中心的定子或马达轴线M旋转的转子的永磁体相互作用。大致圆环形的接触装置38用于以三角形接线或星形接线或组合的星形三角形接线的方式对线圈端部36进行接触和接线。

[0069] 在图3的实施例中，二十四个线圈端部36接线到六个(马达)相U、V、W、U'、V'和W'，给这些相分别配属有定子端侧的相接头40，以用于接触到电动马达的马达控制部上。在此实施例中，旋转场绕组34特别是作为两个相互冗余地实施的、带有相U、V和W以及U'、V'和W'的三相旋转场绕组地接线。冗余的实施方案在电动马达式助力转向部情况下的应用中在安全方面特别有利。

[0070] 接触装置38包括作为原则上的部件，即在端侧安放到定子叠片组25上的布线环42作为布线元件以及安放到此布线环42上的接线环44作为接线元件。布线环42在此被构造为

用于线圈端部36的机械的承载和定位元件,这些线圈端部通过接触元件46(图8a、图8b、图8c)与接线环44电接触,以用于相U、V、W、U'、V'和W'的接线。

[0071] 在下文中,参考图4至10更详细地解释布线环42和接触元件46的结构。

[0072] 如特别是在图5中可见的那样,布线环42在径向内侧具有数量上对应于线圈端部36的数量的圆形的穿引开口48,通过穿引开口将线圈端部36从布线环42的下侧50引导到布线环42的上侧52。穿引开口48分别通入到引入到布线环42的上侧52内的引导槽54内,引导槽在图中仅示例性地设有附图标记。

[0073] 横截面大致为U形或V形的引导槽54(图10)从各自的穿引开口48径向地延伸直至径向外侧的接触部位56。在穿引开口48和接触部位56之间大致居中地设有引导槽54的狭窄部位58。狭窄部位58在此构造为两个伸入到引导槽54内的保持或夹紧凸部60,保持或夹紧凸部降低了引导槽54的上侧的缝隙开口的净宽度。如特别是在图9中可见,各自的线圈端部36在装配状态中以径向折弯的方式在引导槽54内被引导到接触部位56,并且在接触部位56处通过接触元件46轴向接触并固定。狭窄部位58在接触期间防止线圈端部36从引导槽54轴向滑出。

[0074] 特别是如在图4和图6中所示出那样,布线环42在径向内侧具有分段式或带齿的内圈62,内圈在周向侧围出布线环42的中心的环开口。内圈62在此包括垛口状的圈齿64和66。圈齿64和66在图中仅示例性地设有附图标记。

[0075] 齿64成形在布线环42的上侧52上并且相对于上侧52沿轴向方向M朝接线环44的方向竖立。圈齿64如在图3中可见那样用作在装配接线环44时的定心辅助部。为此,内圈62的圈齿64至少部分地嵌接到接线环44的中心的环开口内。特别地,接线环44在装配时通过布线环42的圈齿64被径向夹紧地固定。

[0076] 圈齿66成形在布线环42的与上侧52相反的下侧50上,并且相对于下侧50沿轴向方向M朝定子叠片组25的方向竖立。如特别是在图6中所示出那样,圈齿66在装配状态中在周向侧形状锁合地嵌接在线圈支架32的相应的容纳部68内。线圈支架32在图7中单独地被示出。容纳部或容纳轮廓68在此特别是被引入到线圈支架32的界定线圈支架32的绕组区域的、径向内侧的凸缘圈70内。通过圈齿66形状锁合地保持在线圈支架32的容纳部68内,实现了布线环42在定子叠片组25上的防扭转的装配。

[0077] 如根据图6明显看出的那样,穿引开口48在布线环42的下侧50上分别具有柱形开口72,这些柱形开口在布线环42的径向内侧的区域内设有保持槽74。通过引入的保持槽74,管状的柱形开口72具有大致半圆形的横截面形状。因此,由于保持槽74而在圈齿66和柱形开口72之间留有(拼接)区域,各自的线圈支架32的凸缘圈70至少部分地插入到该区域中。由此实现了布线环42在线圈支架32上或在设有该线圈支架的定子叠片组25上的稳定的保持。

[0078] 在接触部位56的区域内,径向受引导的线圈端部36借助于接触元件46以导电方式被接触。在图8a至图8c中单独示出的接触元件46在布线环侧构造为用于与线圈端部36切夹式接触,并且在接线环侧构造为用于与接线环44压配合接触。接触元件46例如制造为金属的冲压弯曲件。图8a在透视图中示出了接触元件46。在图8b中以朝向在装配状态中面对布线环42的外周的背侧的视角示出接触元件46。图8c示出接触元件46的与背侧相反的前侧。导电的接触元件46包括夹紧插接器76,夹紧插接器在夹紧接触状态中以各自的线圈端部36

在布线环42处切向或周向侧地定向。特别是如图8a连同图5和图9一起观察的那样,大致矩形的夹紧插接器76在轴向指向的侧边沿的区域内具有弯曲部,弯曲部在装配状态中指向径向内侧。布置在中心的接触缝78引入到夹紧插接器76的主体中,接触缝沿轴向方向M定向。

[0079] 如根据图9能明显看出,夹紧插接器76借助接触缝78根据切夹式接触的方式与线圈端部36接触。为此,接触缝78具有合适的切割边沿,切割边沿穿透线圈端部36的线圈线的绝缘层并因此导电地连接线圈端部36。

[0080] 实施为带有压入销80的延出臂82分别成形在夹紧插接器76的弯曲的侧边沿上。通过侧边沿的弯曲,延出臂82定向为指向接触缝78。如在图5的俯视图中可见的那也,接触元件46具有大致三角形的横截面形状,其中,底边通过夹紧插接器76形成并且侧边通过延出臂82形成。延出臂82在自由端侧相互间隔开,使得各自的线圈端部36能在自由端侧之间穿引过。延出臂82在此基本上围出引导槽54至接触部位56中的开口或通口。

[0081] 接触插接器76在接触状态中至少部分地放入在所配属的接触部位56的窗状的留空部84内,其中,延出臂82分别支撑在接触部位56的靠放面86上。为此目的,延出臂82的上边沿88和下边沿90相对于夹紧插接器76的上边沿和下边沿轴向回缩地错开。

[0082] 换言之,分别在接触插接器76的下边沿92和延出臂82的下边沿90之间构造有大致阶梯状的第一轴向错开,并且在延出臂82的上边沿88和接触插接器76的上边沿88之间构造有大致阶梯状的第二轴向错开。下文中也称为接触插接器76的靠放面的上边沿94在此构造为特别是用于支撑安放到布线环42上的接线环44。换言之,接线环44在装配状态中不安放在布线环42上,而是仅安放到接触元件46的靠放面94上,其中,接触元件46通过各自的延出臂82支撑在靠放面86上。

[0083] 延出臂82的压入销80在装配过程中以压配合接触的方式分别被压入到接线环46的对应的接触开口96内。一方面通过将延出臂82靠放到靠放面86上以及另一方面由于接线环44支撑在靠放面94上,确保了压入销80与接触开口96的简单、可靠且均匀的接触。在此例如能想到的是,首先借助夹紧插接器72切割接触线圈端部36,并且然后通过与压入销80的压配合接触将接线环44与线圈端部36导电联接。但替选地例如也能想到的是,首先将接线环44与延出臂82的压入销80连接,并且然后将接线环44连同接触元件46安放到布线环42上。有利地,通过接触元件46产生线圈端部36和接线环44之间的电联接,以及产生布线环42和接线环44之间的机械联接。

[0084] 根据图11至图14在下文中解释定子10的第二实施例。

[0085] 图11至图14的实施例与上述实施例的不同之处主要在于接触装置38'的结构。图11示出处于分解状态的定子10。如在图11中可见的那样,在此实施例中,接触装置38'的布线环42仅具有圈齿66作为内圈62。接线环44将线圈端部36接线到三个相U、V和W。

[0086] 在图12中示出接触装置38'的接触元件46。在此实施例中,接触元件46具有用于与相端部36切夹式接触的未弯曲的夹紧插接器76。在此,延出臂82在带有夹紧插接器76的平面内延伸。因此,接触元件46能少耗费且成本降低地例如制造为冲压件。

[0087] 图13部分地示出了作为带有定子10的电机的电动马达98。电动马达98包括马达壳体100,定子10插入到马达壳体100内。马达壳体100具有盖状的轴承支架102,轴承支架在端侧覆盖马达壳体100的壳体开口。特别是B侧的轴承支架102具有盖边缘104,盖边缘104在周向侧贴靠在马达壳体100上。

[0088] 在图13的截面图中,轴承支架102相对于盖边缘104径向内侧错开地具有阶梯状的第一肩部106。在盖边缘104和肩部106之间因此留有用于压入销80和相接头40的从接线环44竖立的区域的环形结构空间。相对于肩部106在径向内侧设置有阶梯状的第二肩部108,轴承支架102的中心的轴承座110通过第二肩部108构成。在肩部106和肩部108之间,轴承支架102具有向着接线环44定向的材料增厚部112,材料增厚部包绕轴承座110。通过材料增厚部112,在下侧上,即在面对接线环44的那侧上形成肩部,如在图13中可见的那样,轴承支架102通过肩部至少部分地嵌接到接线环44或接触装置38'的环开口内。换言之,轴承座110至少部分地嵌接到接触装置38'内和定子叠片组25的开口6内,由此形成特别紧凑的且结构空间减小的电动马达98。

[0089] 在电动马达98的装配状态中,电子器件壳体114被安放到轴承支架102上,电子器件壳体具有容纳在其中的马达控制装置116(ECU:electric control unit(电子控制单元))。马达控制装置116包括中间电路118,中间电路被引导到带有多个半导体开关122的功率电路120上。马达控制装置116还具有去干扰组件124和控制器126,控制器在信号技术上与用于在电动马达运行期间检测和监控转子位置的未示出的转子位置传感器联接。在此,转子位置传感器优选地布置在接触装置38'的区域中,例如布置在接线环44上。

[0090] 如图13的截面图中清晰地可见,在图14中明显简化地示出的接线环44具有三个轴向上下堆叠布置的导体迹线128,其中,导体迹线128在图中仅示例性地设有附图标记。在此,接线环44特别是实施为电路板,例如实施为PCB(印刷电路板),其中,整合有大致圆环形的导体迹线128。导体迹线128在此分别一方面与相U、V和W的相应的相接头40接触,以及另一方面与所配属的线圈端部36的相应的接触开口96接触,以用于旋转场绕组38的接线。

[0091] 如在图14中示意性示出的那样,在该实施例中的接触装置38'的接线环44被分段为能组合的子环130a、130b和130c。子环130a、130b和130c分别被构造为120°的圆环分段,它们在相应的接触部位处相互电连接并且机械连接。

[0092] 一方面是接线环44的外侧或上侧132以及另一方面是功率电路120的半导体开关122借助导热层134在导热技术上接驳到轴承支架102上。由此能够实现马达电子装置116和接触装置38'通过轴承支架102至马达壳体100的散热。通过到马达壳体100的热联接或接驳,实现对于接触装置38'以及马达电子器件116的发热体的散热。由此,电动马达98具有改善的耐温应力性。热联接或散热在图13中通过箭头示意性地示出。

[0093] 在图15中示出了接触装置38'的替选的设计方案的简化视图。在此设计方案中,线圈端部36大致垂直地穿引过接线环44。线圈端部36在此特别是直接被引导到相接头40上,使得实现线圈端部36与相接头40的简单的钎焊连接或激光焊接连接。

[0094] 本发明不限于上述的实施例。而是本领域一般技术人员能够在不脱离本发明主旨的情况下从中导出本发明的其他变体。特别地,此外在不脱离本发明主旨的情况下,结合示例性实施例描述的所有单独特征也能够以其他方式相互组合。

[0095] 因此,例如能想到的是,定子叠片组25配备双线圈,其中,线圈绕组30缠绕在两个线圈支架32上。在此,接触装置38、38'的布线环42和接线环44具有相应地减少了数量的参与旋转场绕组34的接线的元件。

[0096] 附图标记列表

[0097] 2 定子星

[0098]	4	定子叠片
[0099]	6	开口
[0100]	8	堆叠方向
[0101]	10	定子
[0102]	12	上侧
[0103]	14	下侧
[0104]	16	定子齿
[0105]	18	极靴
[0106]	20	间隙
[0107]	22	齿顶
[0108]	24	靠置面
[0109]	26	定子轭
[0110]	28	定子叠片
[0111]	30	线圈绕组/线圈
[0112]	32	线圈支架
[0113]	34	旋转场绕组
[0114]	36	线圈端部
[0115]	38、38'、38"	布线和接触装置
[0116]	40	相接头
[0117]	42	布线环/布线元件
[0118]	44	接线环/接线元件
[0119]	46	接触元件
[0120]	48	穿引开口
[0121]	50	下侧
[0122]	52	上侧
[0123]	54	引导槽
[0124]	56	接触部位
[0125]	58	狭窄部位
[0126]	60	保持凸部/夹紧凸部
[0127]	62	内圈
[0128]	64、66	圈齿
[0129]	68	容纳部
[0130]	70	凸缘圈
[0131]	72	柱形开口
[0132]	74	保持槽
[0133]	76	夹紧插接器
[0134]	78	接触缝
[0135]	80	压入销
[0136]	82	延出臂

[0137]	84	留空部
[0138]	86	靠放面
[0139]	88	上边沿
[0140]	90	下边沿
[0141]	92	下边沿
[0142]	94	上边沿/靠放面
[0143]	96	接触开口
[0144]	98	机器/电动马达
[0145]	100	马达壳体
[0146]	102	轴承支架
[0147]	104	盖边缘
[0148]	106、108	肩部
[0149]	110	轴承座
[0150]	112	材料增厚部
[0151]	114	电子器件壳体
[0152]	116	马达控制装置
[0153]	118	中间电路
[0154]	120	功率电路
[0155]	122	半导体开关
[0156]	124	去干扰组件
[0157]	126	控制器
[0158]	128	导体迹线
[0159]	130a、130b、130c	子环
[0160]	132	上侧
[0161]	134	层
[0162]	M	轴向方向/马达轴线/定子轴线
[0163]	U、V、W、U'、V'、W'	相

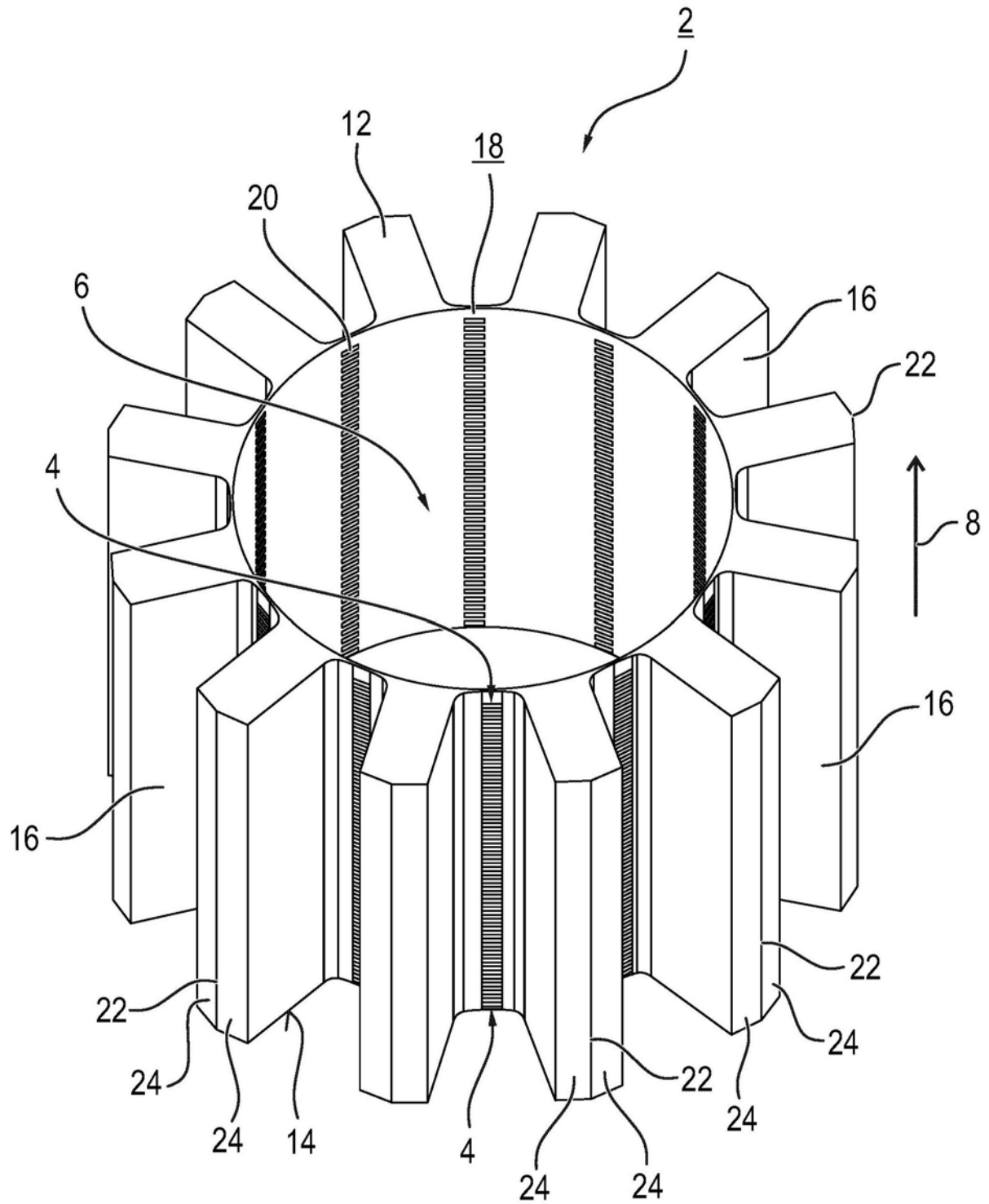


图1

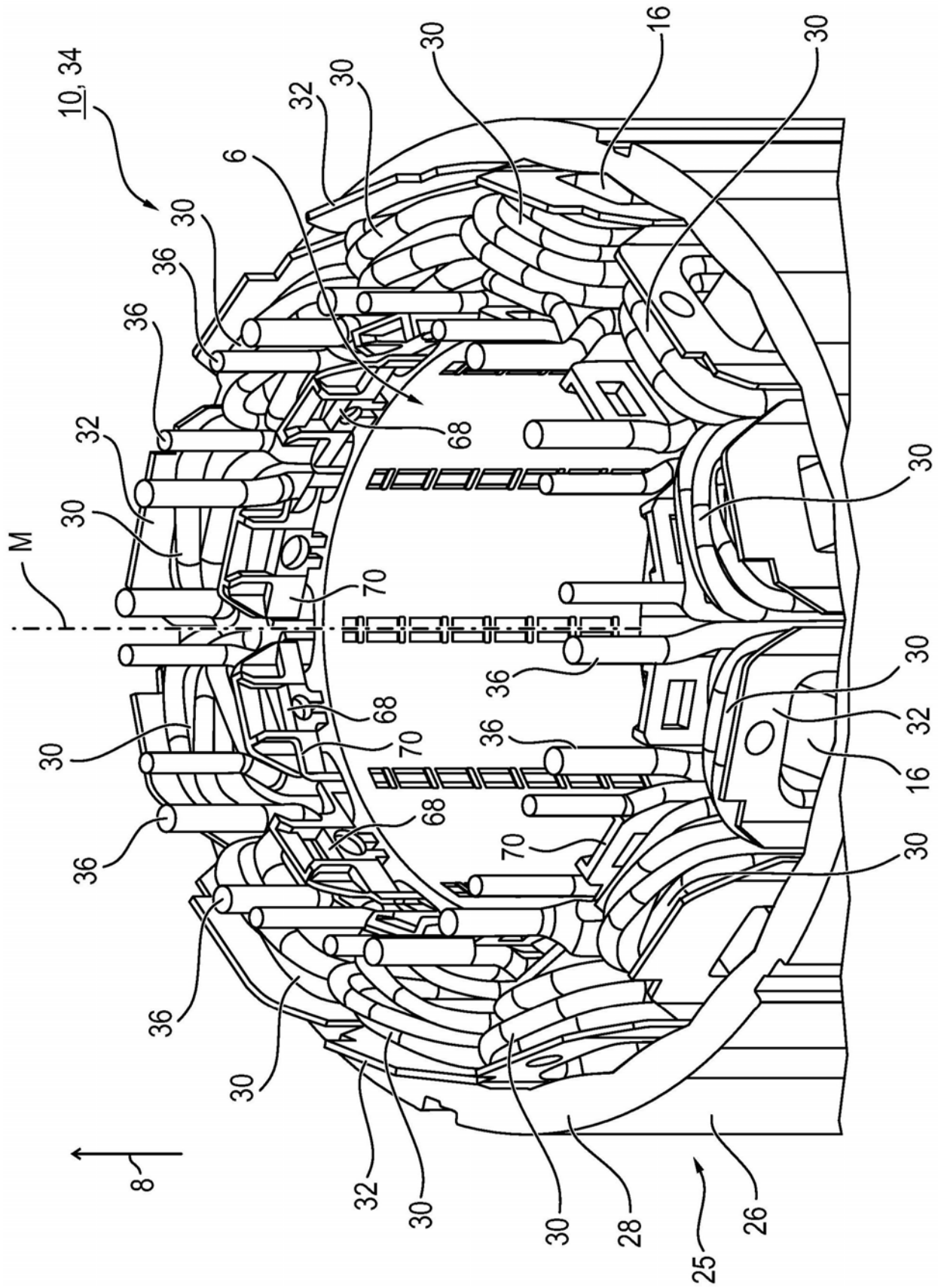


图2

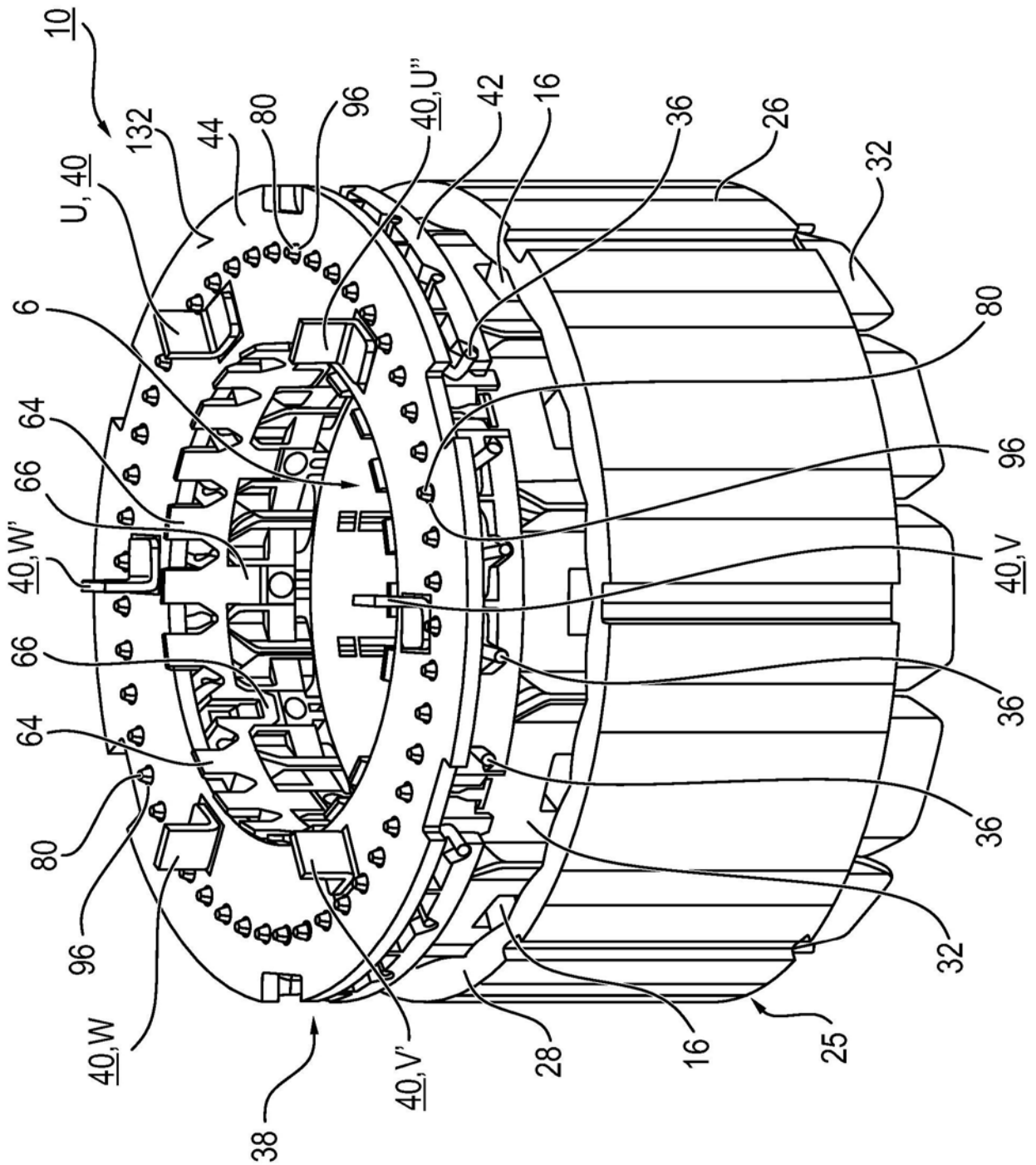


图3

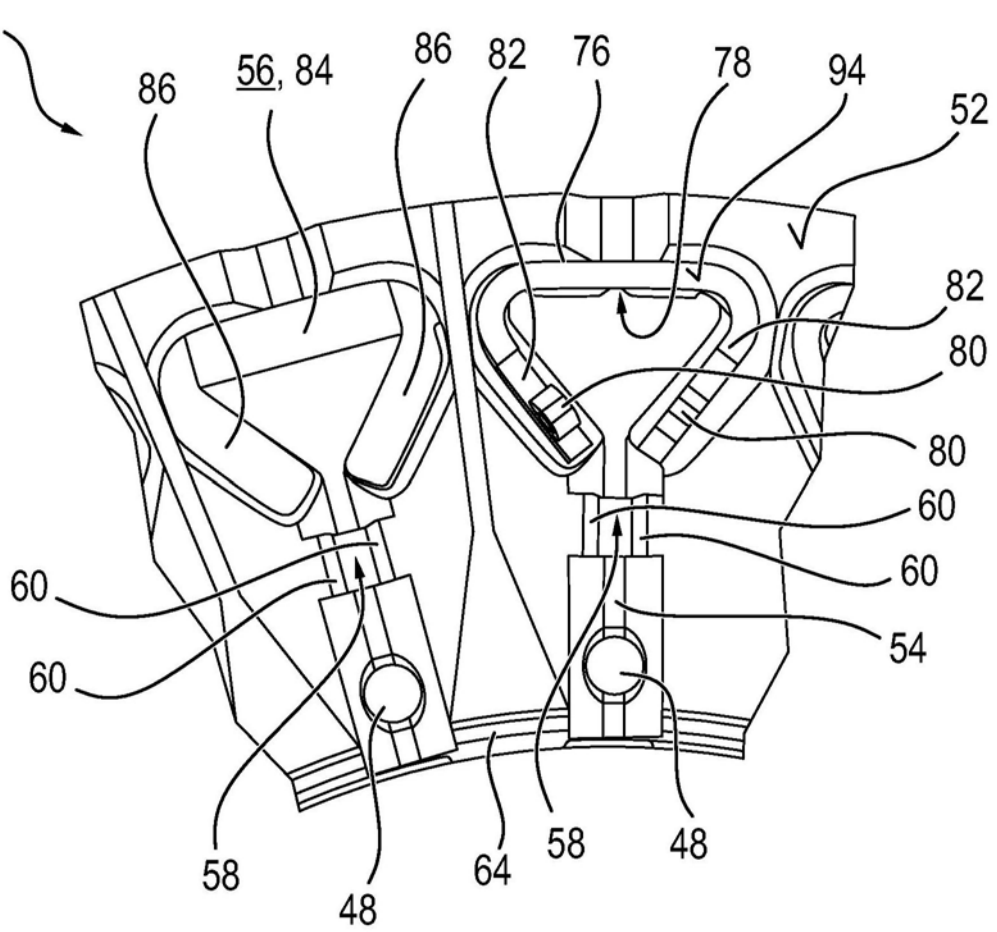


图5

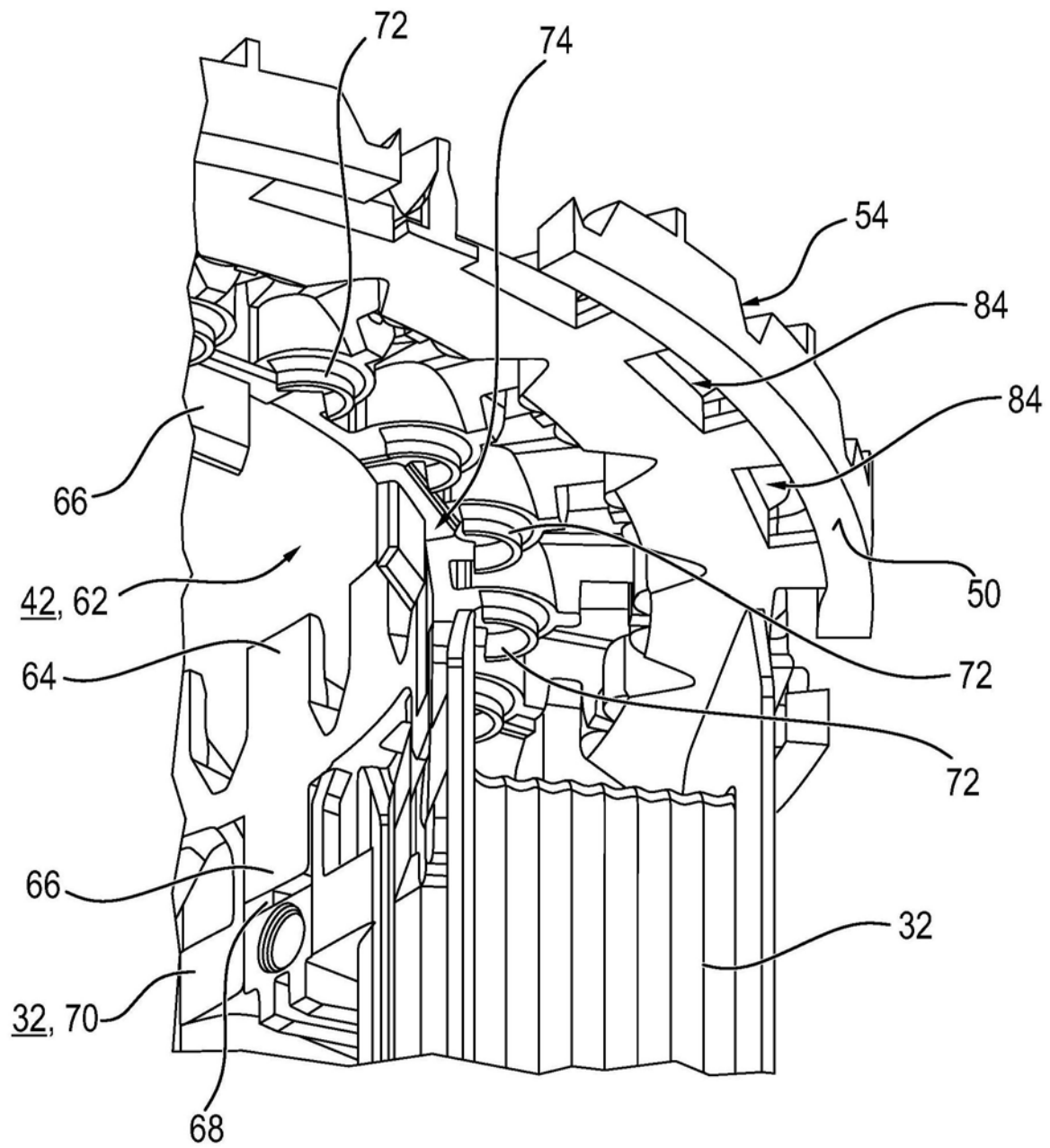


图6

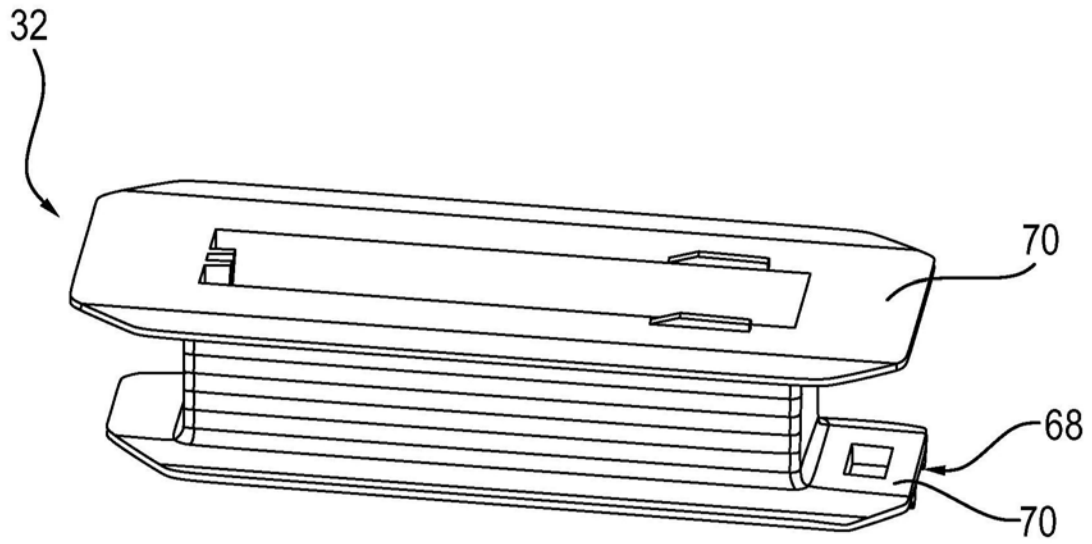


图7

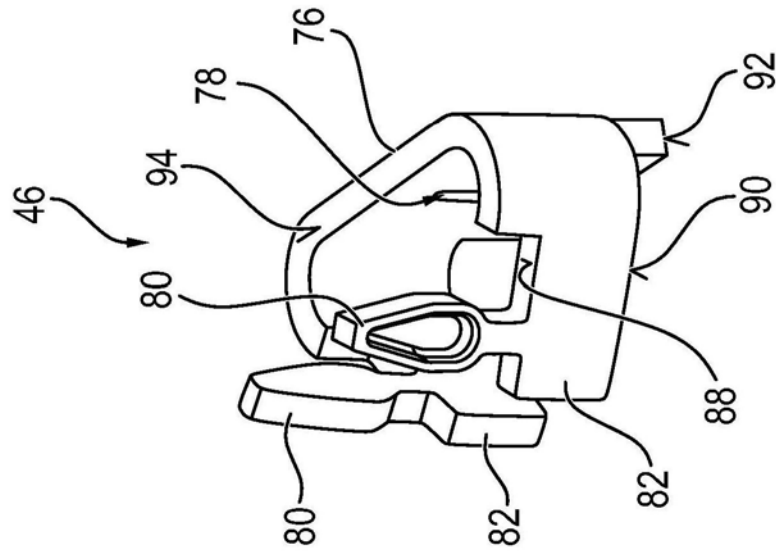


图8a

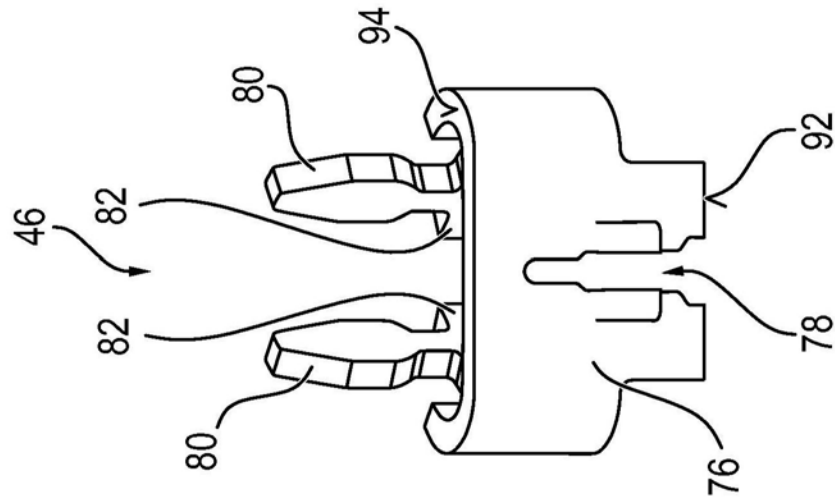


图8b

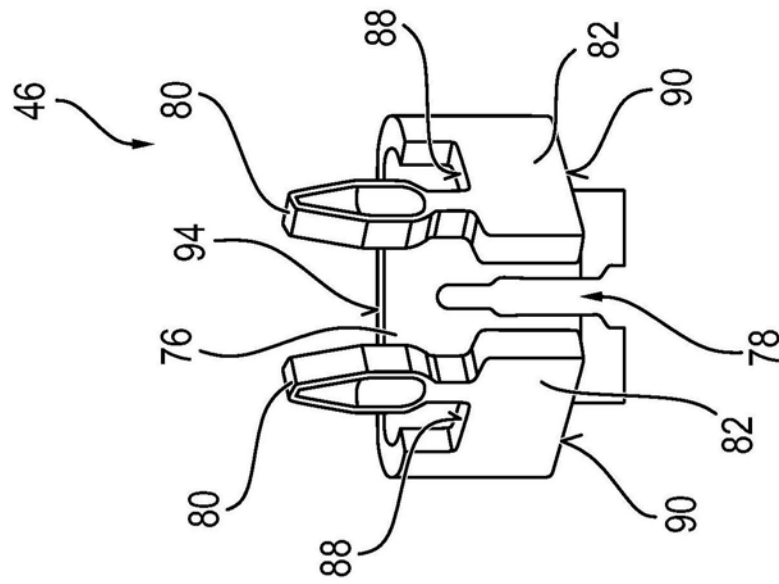


图8c

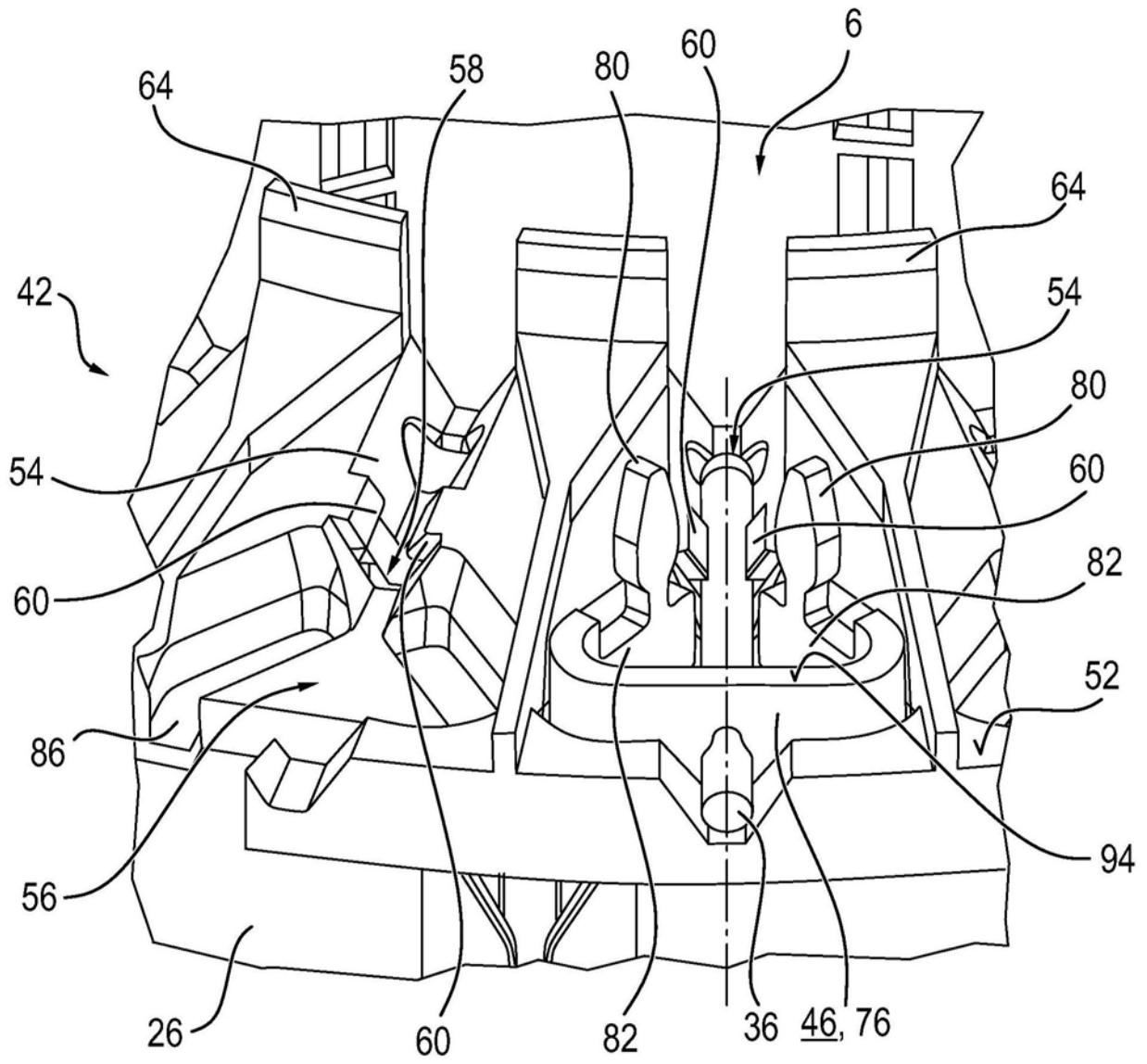


图9

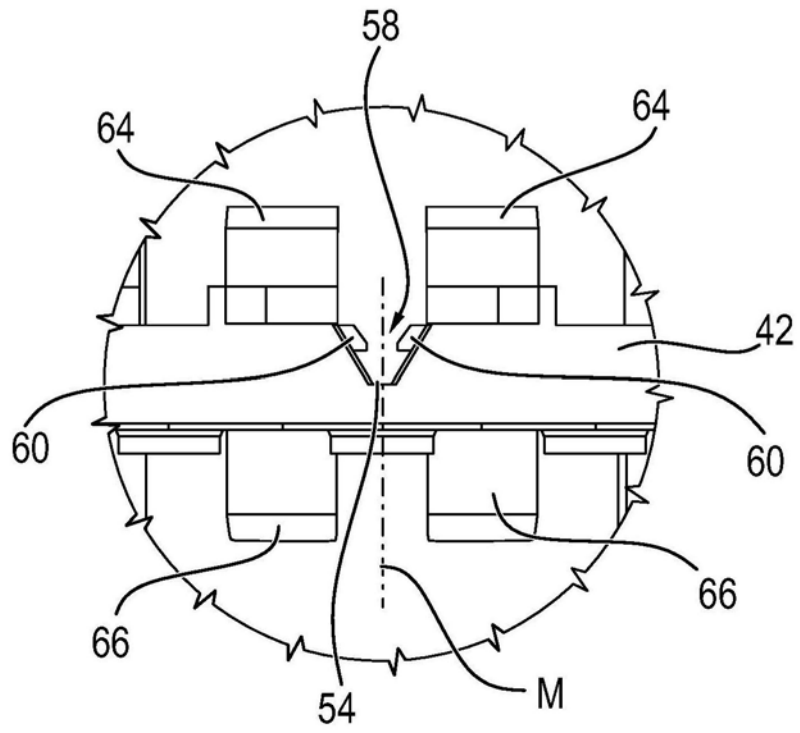


图10

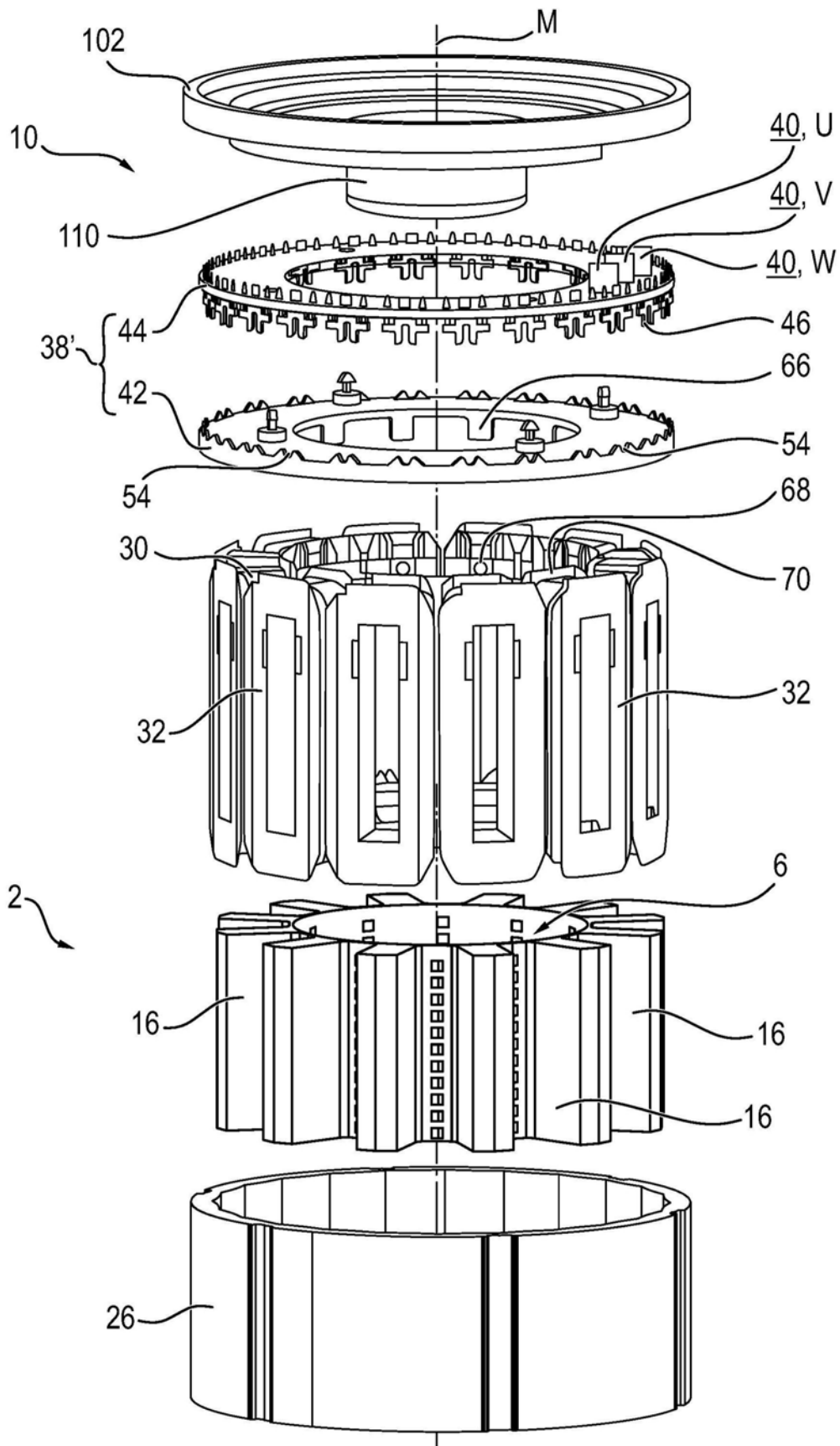


图11

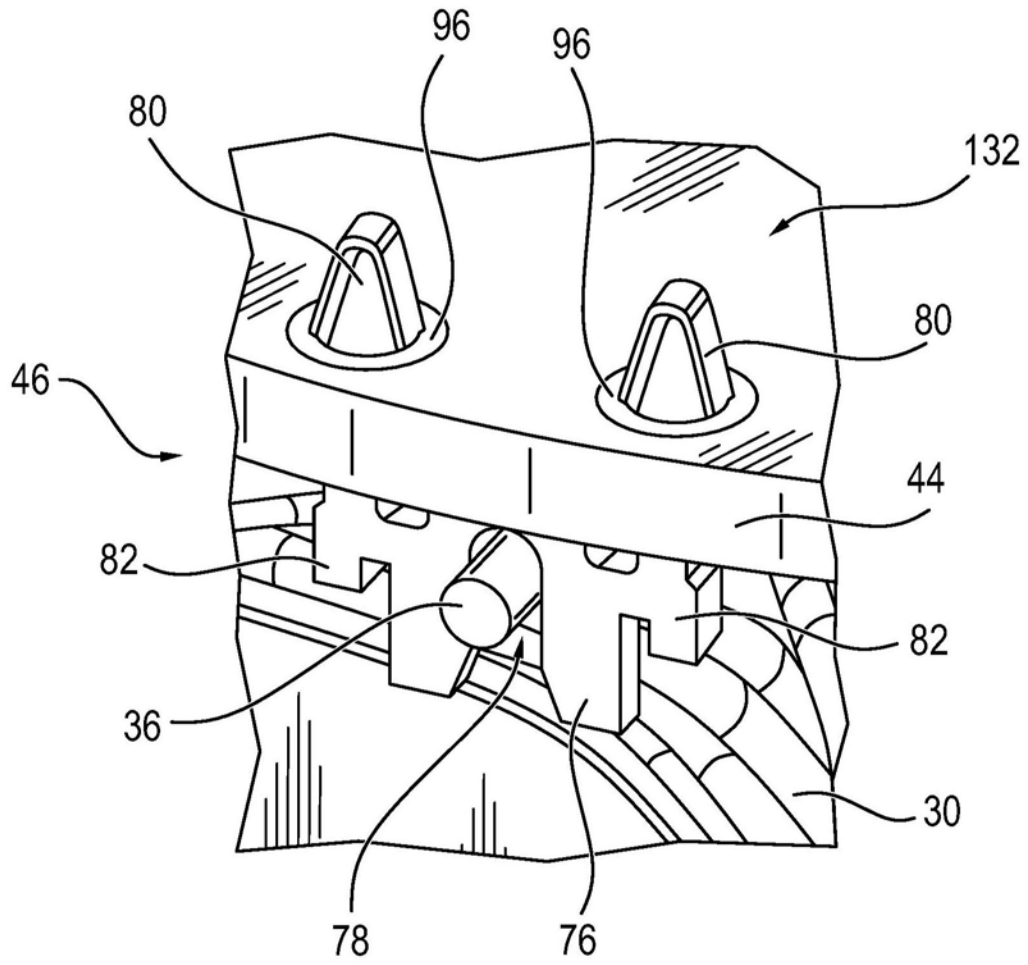


图12

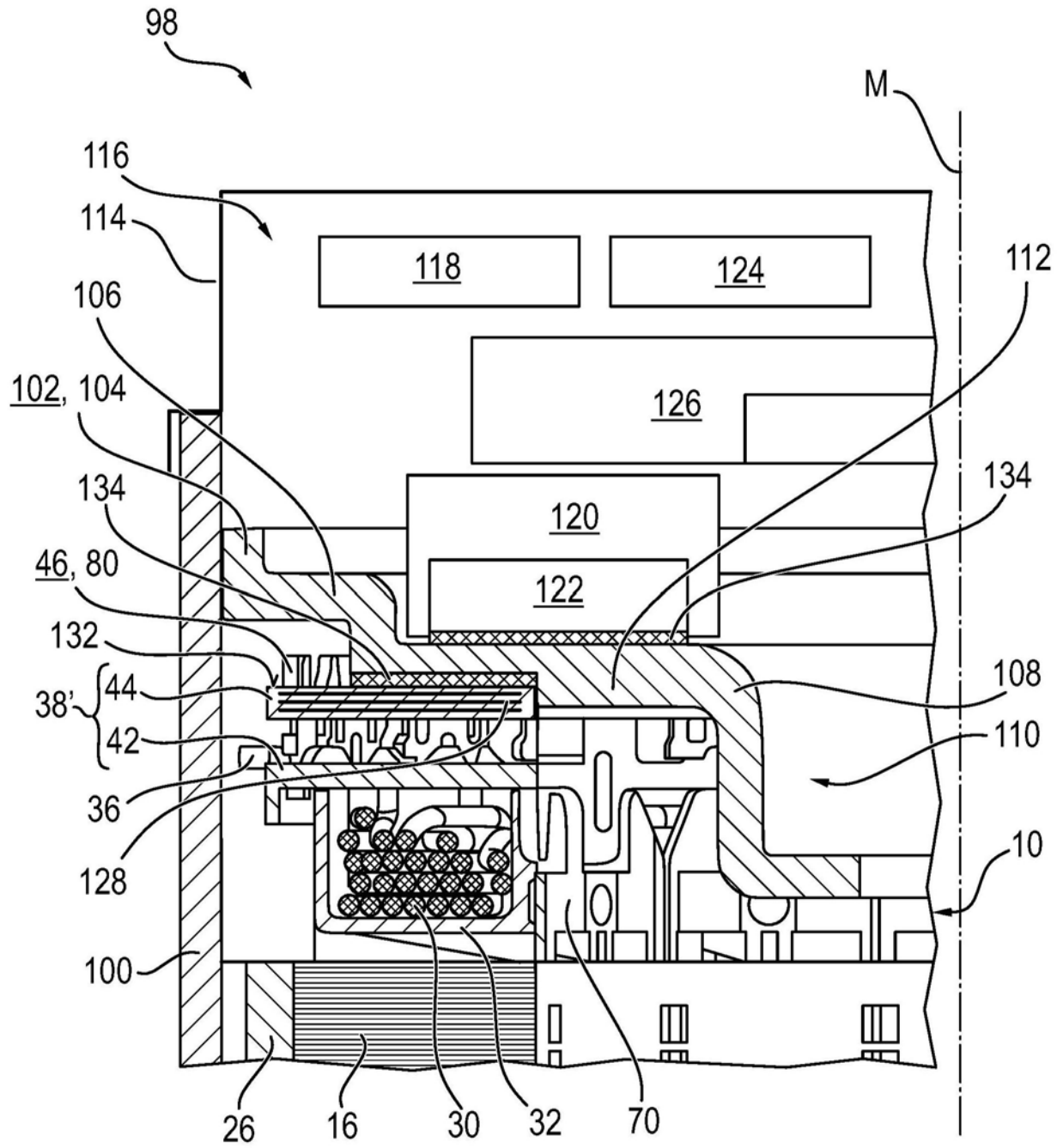


图13

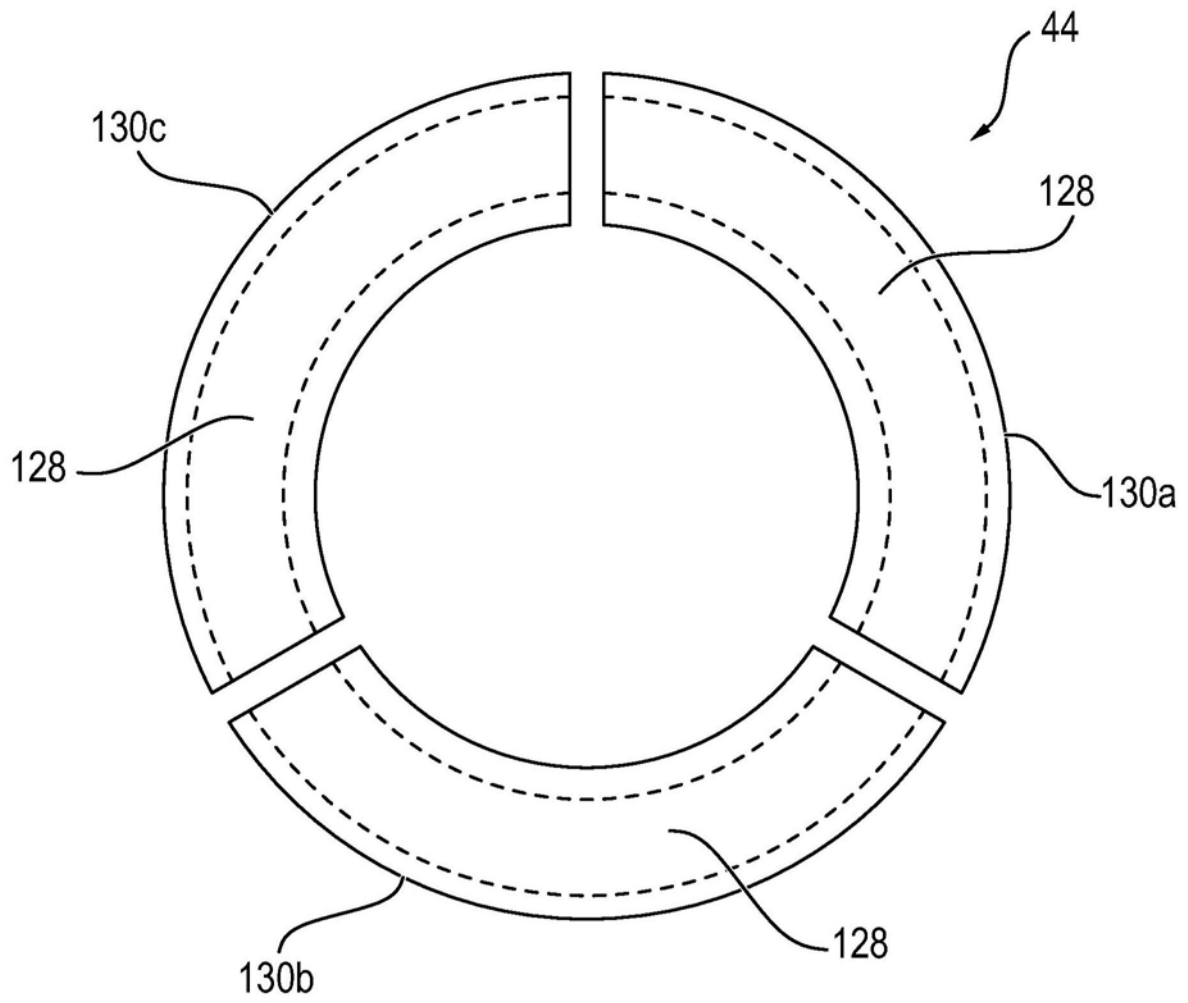


图14

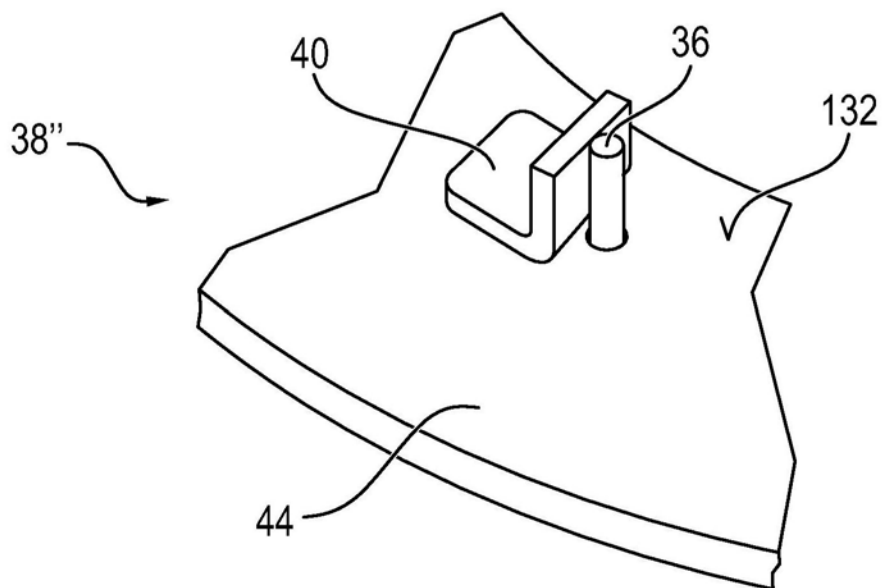


图15