



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111448745 B

(45) 授权公告日 2022. 07. 15

(21) 申请号 201880067783.1
 (22) 申请日 2018.10.29
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 111448745 A
 (43) 申请公布日 2020.07.24
 (30) 优先权数据
 102017220422.2 2017.11.16 DE
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日
 2020.04.17
 (86) PCT国际申请的申请数据
 PCT/EP2018/079554 2018.10.29
 (87) PCT国际申请的公布数据
 W02019/096569 DE 2019.05.23
 (73) 专利权人 纬湃科技有限责任公司
 地址 德国汉诺威瓦伦沃德街9号

(72) 发明人 H·弗勒利希
 (74) 专利代理机构 上海华诚知识产权代理有限公司 31300
 专利代理师 汤国华

(51) Int. Cl.
 H02K 7/04 (2006.01)
 H02K 7/00 (2006.01)
 H02K 7/02 (2006.01)
 H02K 1/30 (2006.01)
 H02K 15/16 (2006.01)
 F16F 15/12 (2006.01)
 F16F 15/32 (2006.01)
 H02K 1/32 (2006.01)
 H02K 9/19 (2006.01)

审查员 周飞

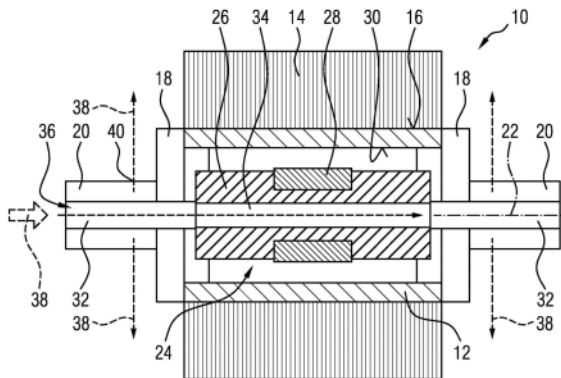
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

用于电机的转子

(57) 摘要

本发明涉及一种用于布置在电机(11)中的转子(10),该转子具有空心圆柱形的叠片铁芯支架(12),在该叠片铁芯支架的外围表面(16)上能够布置转子叠片铁芯(14),并且在该叠片铁芯支架(12)的每个轴向端部处布置有端面凸缘(18),其中,每个端面凸缘(18)具有轴颈(20),并且在该空心圆柱形的叠片铁芯支架(12)中布置和/或形成有减振器(24)。



1. 一种用于布置在电机(11)中的转子(10),该转子具有空心圆柱形的叠片铁芯支架(12),在该叠片铁芯支架的外围表面(16)上能够布置转子叠片铁芯(14),并且在该叠片铁芯支架(12)的每个轴向端部处布置有端面凸缘(18),其中,每个端面凸缘(18)具有轴颈(20),并且
在该空心圆柱形的叠片铁芯支架(12)中布置和/或形成有减振器(24),
其中,所述端面凸缘(18)和所述轴颈(20)具有同轴第一孔(32),并且该减振器(24)具有同轴第二孔(34),并且该第一孔(32)和该第二孔(34)连接在一起以形成连续的冷却通道(36)。
2. 如权利要求1所述的转子,其特征在于,该减振器(24)包括橡胶弹性元件(26),该橡胶弹性元件具有布置和/或嵌入在该橡胶弹性元件(26)中的至少一个吸收质量(28)。
3. 如权利要求2所述的转子,其特征在于,该吸收质量(28)在该转子(10)的轴向方向以及在该转子(10)的径向方向上固持在该橡胶弹性元件(26)内部,其中,由于该转子(10)绕该转子旋转轴线(22)的旋转,该橡胶弹性元件(26)的至少部分能够在该径向方向上振动,并且该吸收质量(28)在该径向方向上振动。
4. 如权利要求2或3所述的转子,其特征在于,该吸收质量(28)通过物质结合和/或形状配合而布置在该橡胶弹性元件(26)中。
5. 如权利要求1所述的转子,其特征在于,该减振器(24)在穿过该转子(10)的纵向截面上具有直线形状。
6. 如权利要求1所述的转子,其特征在于,该减振器(24)在穿过该转子(10)的纵向截面上具有哑铃形状。
7. 如权利要求1所述的转子,其特征在于,该减振器(24)通过物质结合和/或形状配合而布置在该叠片铁芯支架(12)中,和/或连接至该叠片铁芯支架(12)的内壳体表面(30)。
8. 如权利要求1所述的转子,其特征在于,每个轴颈(20)具有至少一个径向孔(40),该至少一个径向孔延伸直到该轴向第一孔(32)。
9. 一种电机(11),具有如前述权利要求中任一项所述的转子(10)。
10. 一种机动车辆,具有如权利要求9所述的电机(11)。

用于电机的转子

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于布置在电机中的转子,其中,该转子具有集成减振器。本发明还涉及一种具有根据本发明的转子的电机、以及一种具有根据本发明的电机的机动车辆。

背景技术

[0002] 电机具有转子是众所周知的。已知的电机通常包括定子、以及可以绕转子旋转轴线在该定子中旋转的转子。

[0003] 此外,已知的是,在操作期间,在转子的转子轴中会持续产生弯曲振动。导致这种情况的主要原因可能是在加速和制动期间轴旋转速度的巨大变化。然而,转子的不平衡也会触发弯曲振动。因此,还已知具有减振器的转子,这些转子被设计成在启动过程或停机过程中、或在电机的正常操作期间避免或减少电机的可旋转轴中的有害扭转振动。

[0004] 例如,US 2010/0225121 A1描述了一种旋转电机,其中在旋转电机中集成了扭转减振器。该电机具有转子叠片铁芯,该转子叠片铁芯具有第一端部和第二端部。集成扭转减振器由旋转地弹性联接部和扭力阻尼器(Torsionsdämpfer)组成,并确保机械阻尼。集成扭转减振器通过凸缘附接至电机的可旋转轴。转子叠片铁芯的第一端部通过合适的结构元件(例如安装凸缘)附接至集成扭转减振器,并且不是直接固定地安装在可旋转轴上。

[0005] 已知的转子或已知的电机具有的缺点是,在轴向方向上需要增加的安装空间,因为扭转减振器在轴向方向上凸缘连接至转子叠片铁芯,并且因此在电机的纵向方向上需要相应大的安装空间。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种用于电机的转子,该转子具有改善的运行性能和减小的安装空间需求。

[0007] 根据本发明,提供一种用于布置在电机中的转子,该转子具有空心圆柱形的叠片铁芯支架,在该叠片铁芯支架的外围表面上可以布置转子叠片铁芯,并且在该叠片铁芯支架的每个轴向端部处布置有端面凸缘,其中,每个端面凸缘具有轴颈,并且在该空心圆柱形的叠片铁芯支架中布置和/或形成有减振器。

[0008] 换言之,本发明的一个方面是提供一种用于电机的转子,该转子具有空心圆柱形的叠片铁芯支架。该叠片铁芯支架例如可以是空心转子轴。至少一个转子叠片铁芯可以布置和/或布置在叠片铁芯支架上。因此,转子叠片铁芯可以优选地可旋转地固定地布置在叠片铁芯支架上并且将转矩传递至叠片铁芯支架。在叠片铁芯支架的每个轴向端部处布置有端面凸缘,其中,每个端面凸缘具有轴颈,该轴颈通常与转子旋转轴线同轴地形成。

[0009] 减振器布置在空心圆柱形的叠片铁芯支架或空心转子轴内部。减振器直接作用在转子或空心转子轴上,从而减振器可以减少发电时的不希望振动和/或噪声,并且因此对转子的运行性能产生积极影响。导致噪声的转子的固有振动可以传递至减振器。减振器的设计优选地匹配于在转子的操作中可能出现的频率。这些可以优选地通过模拟和/或试验

预先确定。以此方式,提供一种具有集成减振器的转子,该转子可以需要减小的安装空间并具有改善的运行性能。在节省空间构造的同时,还可以降低生产成本。另外,可以改善转子或电机的使用寿命和/或可靠性。

[0010] 减振器是指可振动的质量弹簧阻尼系统,原则上该系统可以以多种不同方式进行配置。本发明有利的改进提供的是,减振器包括橡胶弹性元件,该橡胶弹性元件具有布置和/或嵌入在橡胶弹性元件中的至少一个吸收质量。橡胶弹性元件优选地是弹性体、尤其是硅酮弹性体,并且非常特别优选是硫化的硅酮弹性体。硅酮弹性体适合并被配置用于将振动能转化为热。吸收质量可以任意配置。通常,吸收质量具有比橡胶弹性元件更高的密度。优选地,吸收质量形成金属芯,其中,然而该吸收质量不仅仅限于金属芯。金属芯的优点是生产简单且便宜。

[0011] 本发明有利的改进提供的是,吸收质量在转子的轴向方向和在转子的径向方向上固持在橡胶弹性元件内部,其中,橡胶弹性元件的至少部分由于转子绕其旋转轴线的旋转而可以在径向方向上振动,并且吸收质量在径向方向上振动。这意味着吸收质量在径向方向和轴向方向上定位在橡胶弹性元件内部。吸收质量用作橡胶弹性元件内部的振动质量,并且橡胶弹性元件执行弹簧和阻尼器的功能。转子的由其旋转导致的不希望的振动激励吸收质量在径向方向上振动。因为吸收质量从激励振动中提取能量,所以振动被衰减。

[0012] 吸收质量可以以多种不同方式连接至橡胶弹性元件。本发明优选的改进提供的是,吸收质量通过物质结合和/或形状配合而布置在橡胶弹性元件中。例如,吸收质量和橡胶弹性元件可以被硫化在一起、压在一起和/或结合在一起。以此方式,吸收质量可以定位在橡胶弹性元件中。

[0013] 本发明有利的改进提供的是,吸收质量在叠片铁芯支架的纵向方向上居中地布置,其中这不意味着吸收质量位于转子旋转轴线上。而是,吸收质量在径向方向上与转子旋转轴线间隔开地布置。

[0014] 本发明优选的改进提供的是,减振器在穿过转子的纵向截面上具有直线形状。以此方式,优选地,减振器同轴地布置在叠片铁芯支架中并且被夹紧在端面凸缘之间。在径向方向上,减振器在其整个长度上与叠片铁芯支架的内壳体表面间隔开,从而吸收质量可以在径向方向上振动。

[0015] 替代性地,本发明优选的改进提供的是,减振器在穿过转子的纵向截面中具有哑铃形状。因此,减振器在相应的端部部分之间具有中间部分,该中间部分与相应的端部部分相比具有减小的外径。减振器的端部部分至少部分地搁置抵靠叠片铁芯支架的内壳体表面,由此,可以将减振器牢固地定位地布置在叠片铁芯支架上。中间部分被配置成使得其可以在径向方向上振动。因此,吸收质量被布置在中间部分中。

[0016] 本发明有利的改进提供的是,减振器通过物质结合和/或形状配合而布置在该叠片铁芯支架中,和/或连接至该叠片铁芯支架的内壳体表面。物质结合的连接优选地是胶合连接。形状配合连接是指橡胶弹性元件支撑抵靠叠片铁芯支架和/或端面凸缘,并且因此被固定在适当的位置。

[0017] 根据本发明优选的改进提供的是,端面凸缘和轴颈具有同轴第一孔,减振器具有同轴第二孔,并且第一孔和第二孔连接在一起以形成连续的冷却通道。因此,冷却通道延伸经过转子,冷却介质可以通过该冷却通道被传送。冷却通道连续形成。这意味着在减振器中

形成的第二孔与在端面凸缘和轴颈中形成的第一孔邻接。在此至关重要是，减振器本身形成冷却通道的一部分，即冷却通道的外围表面。以此方式，提供一种转子，该转子可以容易被冷却并且可以具有改善的运行性能，需要更少的安装空间并具有更轻的重量。

[0018] 冷却介质优选是指冷却流体。冷却流体特别优选是油。

[0019] 在此背景下，本发明有利的改进提供的是，每个轴颈具有至少一个径向孔，该至少一个径向孔延伸直到轴向第一孔。因此，冷却介质可以经由径向孔从冷却通道出射，并且优选地对着围绕转子的定子的绕组头喷射。因此，通过被供应到转子且经由径向孔出射的冷却介质，定子的绕组头可以容易被冷却。

[0020] 本发明还涉及一种具有根据本发明的转子的电机，其中，转子的至少部分被定子包围。

[0021] 最后，本发明还包括一种具有根据本发明的电机的机动车辆。

[0022] 本发明的其他特征和优点将从申请文件和下面的示例性实施例中显现。示例性实施例不应理解为限制性的，而应理解为示例。它们旨在使本领域技术人员能够实施本发明。将参考附图更详细地讨论示例性实施例。

附图说明

[0023] 图1穿过具有根据本发明的第一示例性实施例的集成减振器的转子的纵向截面，

[0024] 图2穿过具有根据第一示例性实施例的集成减振器的转子的纵向截面，其中，减振器在径向方向上在内部定位，

[0025] 图3穿过具有根据本发明的第二示例性实施例的集成减振器的转子的纵向截面，

[0026] 图4具有根据本发明的第二示例性实施例的转子的电机。

具体实施方式

[0027] 图1示出了用于电机11的转子10。转子10具有空心圆柱形的叠片铁芯支架12。叠片铁芯支架12例如可以是空心转子轴。叠片铁芯支架12优选地具有>30mm的内径。转子叠片铁芯14布置在叠片铁芯支架12上。优选地，转子叠片铁芯14旋转地固定地附接至叠片铁芯支架12。这意味着，转子叠片铁芯14至少部分地支承在叠片铁芯支架12的外围表面16上，和/或优选地通过摩擦配合和/或通过物质结合而连接至该外围表面。因此，转子叠片铁芯14的旋转运动和/或转矩可以被传递至叠片铁芯支架12。

[0028] 在叠片铁芯支架12的每个轴向端部处布置有端面凸缘18，其中，每个端面凸缘18具有轴颈20，该轴颈与转子旋转轴线22同轴地形成。减振器24布置在空心圆柱形的叠片铁芯支架12或空心转子轴内部。

[0029] 以此方式，提供了具有集成减振器24的转子10，该转子可以需要减小的安装空间并具有改善的运行性能。在具有集成减振器24的转子10的节省空间构造的同时，还可以降低生产成本。

[0030] 减振器24是可振动的质量-弹簧阻尼系统。在此提供的是，减振器24包括橡胶弹性元件26，该橡胶弹性元件具有布置和/或嵌入在橡胶弹性元件26中的至少一个吸收质量28。橡胶弹性元件26是硅酮弹性体。硅酮弹性体适合并被配置用于将振动能量转化为热。在本示例性实施例中，吸收质量28被设计为金属芯。金属芯的优点在于其制造简单且便宜，并且

具有比硅酮弹性体更高的密度。

[0031] 吸收质量28在转子10的轴向方向以及在转子10的径向方向上固持在橡胶弹性元件26内部,其中,由于转子10绕其转子旋转轴线22的旋转,橡胶弹性元件26的至少部分可以在径向方向上振动,并且吸收质量28在径向方向上振动。这意味着,在叠片铁芯支架12内部,吸收质量28在径向方向和在轴向方向上定位在橡胶弹性元件26内部。吸收质量28用作橡胶弹性元件26内部的振动质量,并且橡胶弹性元件26执行弹簧和阻尼器的功能。转子10的由其旋转导致的不希望的振动激励吸收质量28在径向方向上振动。因为吸收质量28从激励振动中提取能量,所以振动被衰减。

[0032] 吸收质量28在叠片铁芯支架12的纵向方向上居中地布置,其中这不意味着吸收质量28位于转子旋转轴线22上。而是,吸收质量28在径向方向上与转子旋转轴线22间隔开地布置。在本示例性实施例中,吸收质量28被径向向外地布置。

[0033] 吸收质量28结合至橡胶弹性元件26,以便固定地或捕获式地连接至橡胶弹性元件26。

[0034] 根据第一实施例,提供的是减振器24在穿过转子10的纵向截面中具有直线轮廓。以此方式,减振器24同轴地布置在叠片铁芯支架12中并且被夹紧在端面凸缘18之间。在径向方向上,减振器24在其整个长度上与叠片铁芯支架12的内壳体表面30间隔开,使得吸收质量28可以在径向方向上振动。减振器24在吸收质量28的区域中的外径比叠片铁芯支架12的内径小至少5mm。

[0035] 图2示出根据第一示例性实施例的从图1已知的转子10,其中与图1相比,吸收质量28在径向方向上向内偏移。以此方式,可以适配减振器24的固有频率。此外,减振器24的固有频率可以通过吸收质量28的重量和/或大小来改变和建立。

[0036] 此外,可以看出的是,端面凸缘18和轴颈20具有同轴第一孔32。减振器24具有同轴第二孔34,其中,第一孔32和第二孔34连接在一起以形成连续的冷却通道36。因此,冷却通道36的一部分由减振器24形成。冷却通道36被配置成将冷却介质38(优选是油)引导穿过冷却通道36,以用于冷却转子10。因此,提供了可以容易地被冷却、并且可以具有改善的运行性能并需要更少的安装空间的转子10。

[0037] 每个轴颈20具有至少一个径向孔40,该至少一个径向孔延伸直到轴向第一孔32。因此,冷却介质38可以经由径向孔40从冷却通道36出射,并且优选地对着围绕转子10的定子44的绕组头42喷射。因此,定子44的绕组头42可以容易地被供应到转子10的冷却介质38冷却。

[0038] 图3示出了具有根据第二优选示例性实施例的集成减振器24的转子10。与图1和图2所示的第一示例性实施例相比,在第二示例性实施例中,减振器24在穿过转子10的纵向截面中不具有直线形状而是哑铃形状。因此,减振器24在相应的端部部分46之间具有中间部分48,该中间部分与相应的端部部分46相比具有减小的外径。减振器24的端部部分46至少部分地搁置抵靠叠片铁芯支架12的内壳体表面30,由此,可以将减振器24牢固地定位地布置在叠片铁芯支架12中。中间部分48被配置成使得其可以在径向方向上振动。因此,吸收质量28布置在中间部分中。此外,显然的是,吸收质量28在径向方向上居中地布置在橡胶弹性元件26内部。减振器24在中间部分的外径比叠片铁芯支架12的内径小至少5mm。

[0039] 图4示出了具有根据第二示例性实施例的转子10和集成减振器24的电机11。转子

10安装在壳体50内部,以便绕转子旋转轴线22可旋转,其中,转子10在圆周方向上被定子44包围。转子10的轴颈20联接至齿轮机构54的齿轮箱输入轴52,使得转子的旋转运动可以经由齿轮箱输入轴52传递至齿轮机构54。

[0040] 通过同轴形成的冷却通道36传输的冷却介质38由于转子10的旋转而经由轴颈20中的径向孔40径向向外喷射,并且对着定子44的绕组头42喷射,以便冷却绕组头42。通过布置在叠片铁芯支架12中的减振器24可以有效地减小转子10的弯曲振动,由此可以改善电机的运行性能。通过将减振器24布置在空心圆柱形的叠片铁芯支架12中,可以减小电机11的安装空间。

- [0041] 附图标记
- [0042] 10 转子
- [0043] 11 电机
- [0044] 12 叠片铁芯支架
- [0045] 14 转子叠片铁芯
- [0046] 16 叠片铁芯支架的外围表面
- [0047] 18 端面凸缘
- [0048] 20 轴颈
- [0049] 22 转子旋转轴线
- [0050] 24 减振器
- [0051] 26 橡胶弹性元件
- [0052] 28 吸收质量
- [0053] 30 叠片铁芯支架的内壳体表面
- [0054] 32 第一孔
- [0055] 34 第二孔
- [0056] 36 冷却通道
- [0057] 38.冷却介质
- [0058] 40 径向孔
- [0059] 42 绕组头
- [0060] 44 定子
- [0061] 46 端部部分
- [0062] 48 中间部分
- [0063] 50 壳体
- [0064] 52 齿轮箱输入轴
- [0065] 54 齿轮机构。

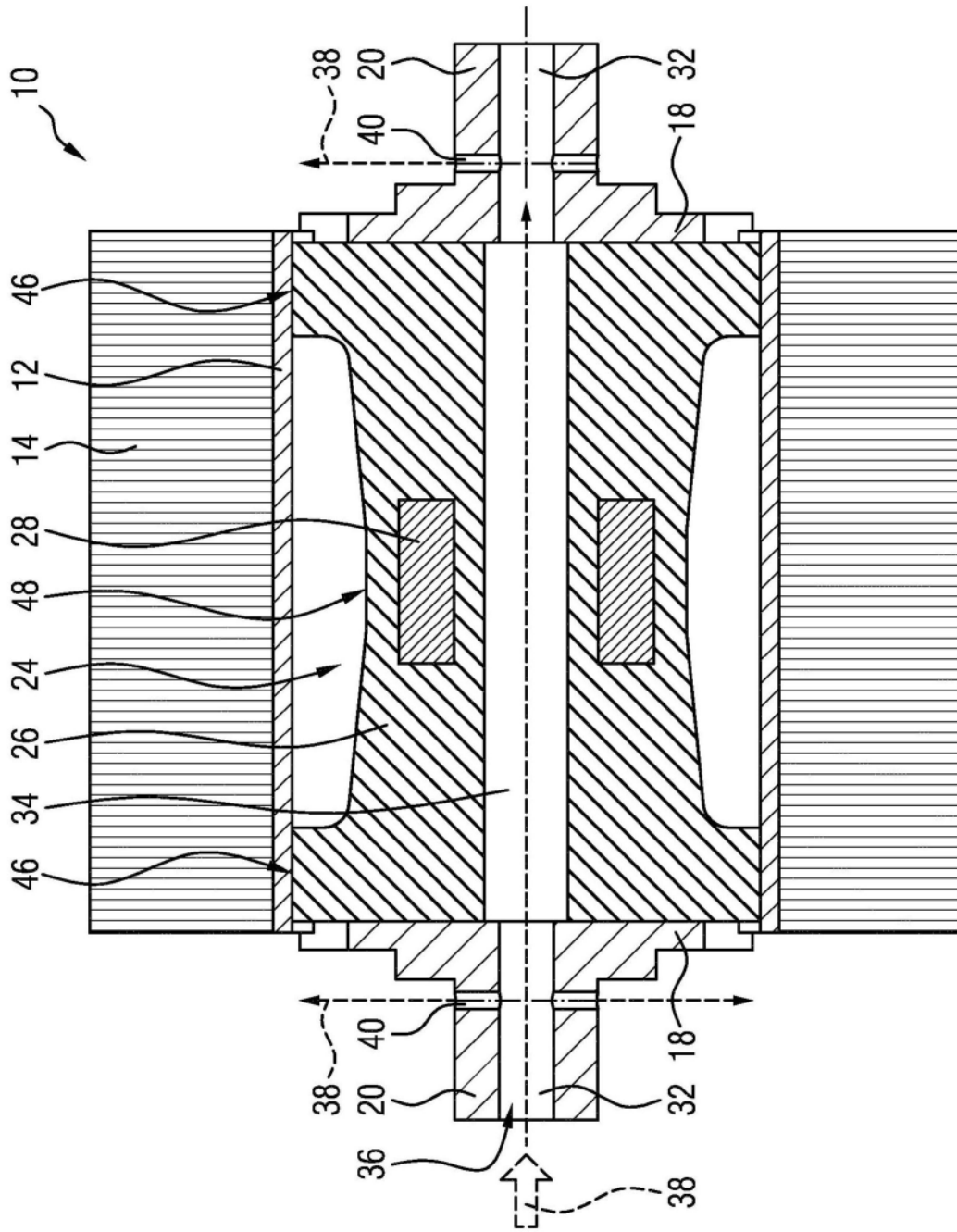


图3

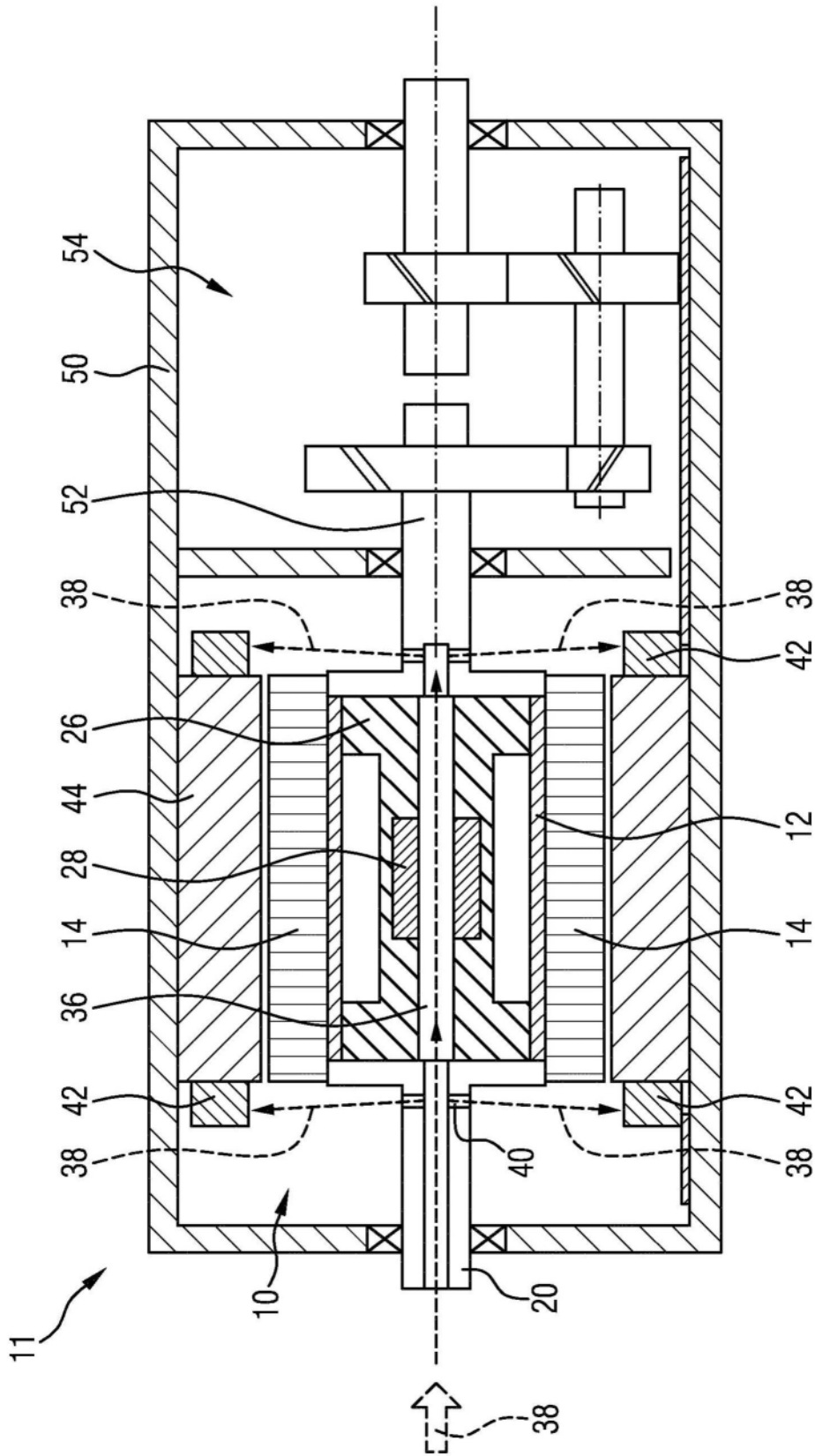


图4