



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107636338 A

(43)申请公布日 2018.01.26

(21)申请号 201680028356.3

(74)专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

(22)申请日 2016.05.19

代理人 吴鹏 马江立

(30)优先权数据

62/164,172 2015.05.20 US

(51)Int.Cl.

F16D 27/112(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

F16D 27/115(2006.01)

2017.11.16

F02B 33/36(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

F02B 39/12(2006.01)

PCT/US2016/033214 2016.05.19

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/187396 EN 2016.11.24

(71)申请人 伊顿公司

地址 美国俄亥俄州克利夫兰伊顿大道1000

(72)发明人 迈克尔·J·豪伯里克

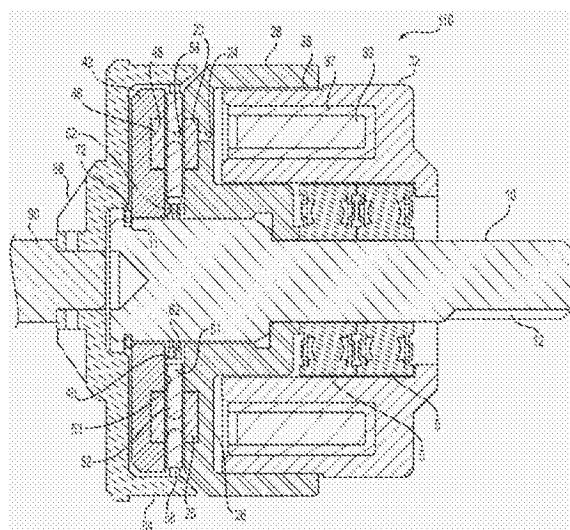
权利要求书2页 说明书5页 附图9页

(54)发明名称

模块化和可维护的电磁离合器组件

(57)摘要

一种电磁离合器组件包括具有纵向轴线的输入轴。转子组件耦合到输入轴。螺线管组件被耦合以将电磁通量传送到转子组件。电枢耦合到输入轴。电枢配置成当线圈被激励时循环从转子组件接收的电磁通量，并且还配置成沿着纵向轴线朝着转子组件移动。至少一个电枢板配置成当线圈不被激励时在电枢和转子组件之间自由浮动，并且配置成当线圈被激励时提供电枢和转子组件之间的摩擦夹紧。至少一个电枢板包括外对准槽。固定件将电枢和至少一个电枢板保持到输入轴以便维护。



1. 一种电磁离合器组件，其包括：

配置成接收扭矩的输入轴，所述输入轴包括纵向轴线；

转子组件，所述转子组件耦合到所述输入轴并且配置成与所述输入轴一起旋转；

固定螺线管组件，所述固定螺线管组件围绕所述输入轴被耦合并且被耦合以将电磁通量传递到所述转子组件，所述螺线管组件包括芯部和围绕所述芯部的可激励线圈组件；

耦合到所述输入轴的电枢，所述电枢配置成当所述线圈被激励时循环从所述转子组件接收的电磁通量，并且还配置成当所述线圈被激励时沿着所述纵向轴线朝着所述转子组件移动；

在所述电枢和所述转子组件之间的至少一个电枢板，所述至少一个电枢板配置成当所述线圈不被激励时在所述电枢和所述转子组件之间自由浮动，并且配置成当所述线圈被激励时提供所述电枢和所述转子组件之间的摩擦夹紧，所述至少一个电枢板包括径向向外延伸超过所述电枢的外对准槽，所述至少一个电枢板配置成在所述电枢和所述转子组件之间传递电磁通量；以及

固定件，所述固定件将所述电枢和所述至少一个电枢板保持到所述输入轴，使得所述至少一个电枢板是可维护的。

2. 根据权利要求1所述的组件，其中所述固定件包括卡环、销和夹中的一种。

3. 根据权利要求1所述的组件，其还包括在所述电枢和所述转子组件之间的顺应部件。

4. 根据权利要求1所述的组件，其中所述至少一个电枢板包括用于提供所述电枢和所述转子组件之间的顺应性的槽口或弯曲部。

5. 根据权利要求1所述的组件，其还包括螺线管壳体和至少一个轴承组件，所述轴承组件耦合在所述输入轴与所述螺线管壳体之间以允许所述螺线管壳体内的所述输入轴的旋转。

6. 根据权利要求5所述的组件，其中所述转子组件在所述螺线管壳体内旋转。

7. 根据权利要求5所述的组件，其中所述转子组件包括壳体延伸部，并且所述壳体延伸部围绕所述螺线管壳体在外部延伸以在所述螺线管壳体和所述转子组件之间传递电磁通量。

8. 根据权利要求1所述的组件，其中所述转子组件包括用于引导电磁通量的径向切口。

9. 根据权利要求1所述的组件，其中所述至少一个电枢板的每一个包括第一侧和第二侧，以及在所述第一侧和所述第二侧上提供所述摩擦夹紧的摩擦夹紧材料。

10. 根据权利要求9所述的组件，其中所述转子组件包括摩擦材料的第一部段，其中所述电枢包括摩擦材料的第二部段，并且其中所述至少一个电枢板的摩擦夹紧材料的一部分耦合到所述摩擦材料的第一部段和第二部段中的一个或两者以提供摩擦夹紧。

11. 根据权利要求10所述的组件，其中所述转子组件包括用于接收所述摩擦材料的第一部段的凹陷。

12. 根据权利要求10所述的组件，其中所述电枢包括用于接收所述摩擦材料的第二部段的凹陷。

13. 根据权利要求9所述的组件，其中所述摩擦夹紧材料抵靠所述转子可磨损并且抵靠所述电枢可磨损，并且其中，当所述摩擦夹紧材料抵靠所述转子和抵靠所述电枢磨损时，所述离合器组件可维护以更换所述至少一个电枢板。

14. 根据权利要求1所述的组件,其中所述至少一个电枢板包括用于引导电磁通量的径向切口。

15. 根据权利要求1所述的组件,其中当所述线圈被激励时所述至少一个电枢板的所述外对准槽与出口板的驱动凸耳对准以将扭矩从所述输入轴传递到输出轴。

16. 根据权利要求1所述的组件,其还包括耦合到出口板的输出轴,并且所述出口板包括用于安置在所述外对准槽中的驱动凸耳。

17. 根据权利要求16所述的组件,其中所述至少一个电枢板包括具有所述外对准槽的一个或多个驱动电枢板,并且所述至少一个电枢板包括花键连接到所述输入轴的一个或多个从动电枢板,其中当所述线圈被激励时所述一个或多个从动电枢板将扭矩从所述输入轴耦合到所述驱动电枢板。

18. 根据权利要求17所述的组件,其中所述输出轴安装在增压器的齿轮组中,其中所述出口板安装到所述增压器的所述齿轮组,并且其中所述驱动凸耳从所述至少一个电枢板可分离以用于维护所述至少一个电枢板。

19. 根据权利要求17所述的组件,其中所述输出轴安装在增压器的齿轮组中,其中所述出口板安装到所述增压器的所述齿轮组,并且其中所述驱动凸耳根据嵌入式组装技术安置在所述至少一个电枢板的所述外对准槽中。

20. 一种增压器,其包括:

主壳体,所述主壳体包括转子孔和在所述转子孔中的可旋转叶状转子;

安装到所述主壳体的扭矩传递机构,所述扭矩传递机构至少包括用于将扭矩传递到所述可旋转叶状转子的输出轴;

安装到所述输出轴的出口板,所述出口板包括驱动凸耳;以及

电磁离合器组件,其包括:

配置成接收扭矩的输入轴,所述输入轴包括纵向轴线;

转子组件,所述转子组件耦合到所述输入轴并且配置成与所述输入轴一起旋转;

固定螺线管组件,所述固定螺线管组件围绕所述输入轴被耦合并且被耦合以将电磁通量传递到所述转子组件,所述螺线管组件包括芯部和围绕所述芯部的可激励线圈组件;

耦合到所述输入轴的电枢,所述电枢配置成当所述线圈被激励时循环从所述转子组件接收的电磁通量,并且还配置成当所述线圈被激励时沿着所述纵向轴线朝着所述转子组件移动;以及

在所述电枢和所述转子组件之间的至少一个电枢板,所述至少一个电枢板配置成当所述线圈不被激励时在所述电枢和所述转子组件之间自由浮动,并且配置成当所述线圈被激励时提供所述电枢和所述转子组件之间的摩擦夹紧,所述至少一个电枢板包括径向外延伸超过所述电枢的外对准槽,所述至少一个电枢板配置成在所述电枢和所述转子组件之间传递电磁通量,

其中所述离合器组件是模块化的并且根据嵌入式组装技术安装到增压器壳体,并且

其中所述驱动凸耳可去除地安置在所述外对准槽中。

模块化和可维护的电磁离合器组件

技术领域

[0001] 本申请涉及电磁离合器，以及适用于增压系统的电磁离合器。

背景技术

[0002] 增压器一体式离合器的当前配置可以在诸如US 8,464,697和WO 2014/182350的示例中看到，其通过引用整体并入本文。两种设计都具有基本电磁单板设计。并且，两者都具有经由弹簧耦合到盘的电枢的实施例。弹簧可以用螺栓或螺丝固定就位，而且这体积庞大。当激励时，电枢板对着离合器转子被拉动，并且磁力在两个表面之间产生负荷扭矩。一个问题是，当应用在速度上增加时，需要更多的摩擦表面积来适应能量和温度的增加。未能这样做将导致板变形和热损伤。使用该离合器配置，增加表面积的唯一方式是增加离合器的直径。从发动机包装的角度来看这成为问题。

发明内容

[0003] 本文中公开的装置和方法通过模块化和可维护离合器克服了上述缺点并且改进了本领域。

[0004] 一种电磁离合器组件包括配置成接收扭矩的输入轴，所述输入轴包括纵向轴线。转子组件可旋转地耦合到所述输入轴。固定螺线管组件围绕所述输入轴被耦合并且被耦合以将电磁通量传递到所述转子组件。所述螺线管组件包括芯部和围绕所述芯部的可激励线圈组件。电枢耦合到所述输入轴。所述电枢配置成当所述线圈被激励时循环从所述转子组件接收的电磁通量，并且还配置成当所述线圈被激励时沿着所述纵向轴线朝着所述转子组件移动。至少一个电枢板在所述电枢和所述转子组件之间，所述至少一个电枢板配置成当所述线圈不被激励时在所述电枢和所述转子组件之间自由浮动，并且配置成当所述线圈被激励时提供所述电枢和所述转子组件之间的摩擦夹紧。所述至少一个电枢板包括径向向外延伸超过所述电枢的外对准槽。所述至少一个电枢板配置成在所述电枢和所述转子组件之间传递电磁通量。固定件将所述电枢和所述至少一个电枢板保持到所述输入轴，使得所述至少一个电枢板是可维护的。

[0005] 一种增压器可以包括所述电磁离合器组件，其中所述离合器组件是模块化的并且根据嵌入式组装技术安装到增压器壳体。所述增压器可以包括主壳体，所述主壳体包括转子孔和在所述转子孔中的可旋转叶状转子。扭矩传递机构可以安装到所述主壳体，所述扭矩传递机构至少包括用于将扭矩传递到所述可旋转叶状转子的输出轴。出口板可以安装到所述输出轴，所述出口板包括可去除地安置在所述外对准槽中的驱动凸耳。

[0006] 附加的目的和优点将部分地在下面的描述中阐述，并且部分地将从描述显而易见，或者可以通过本公开的实施而了解。目的和优点也将通过在附带的权利要求中特别指出的元件和组合来实现和获得。

[0007] 应当理解的是，前面的一般描述和下面的详细描述都仅仅是示例性的和解释性的，并且不限制所要求保护的发明。

附图说明

- [0008] 图1是离合器组件的横截面图。
- [0009] 图2是关于增压器组件和增速齿轮组件的离合器组件的横截面图。
- [0010] 图3是离合器组件的分解图。
- [0011] 图4A和4B是替代的离合器组件的横截面图。
- [0012] 图5是关于增压器组件和增速齿轮组件的离合器组件的横截面图。
- [0013] 图6是图4B的离合器组件的分解图。
- [0014] 图7是离合器组件的透视图。
- [0015] 图8是输出轴组件的透视图。

具体实施方式

[0016] 现在将详细参考在附图中示出的示例。只要可能，在整个附图中将使用相同的附图标记来指代相同或相似的部分。诸如“左”和“右”的方向参考是为了便于参考附图。

[0017] 图1-3示出了电磁离合器组件110，其包括配置成接收扭矩的输入轴10。例如，一种扭矩传递技术可以使用花键耦合到另一动力装置的传递区域12中的凹槽，或者可以使用压配合到带轮毂14。输入轴包括纵向轴线A。

[0018] 固定螺线管组件30围绕输入轴10被耦合并且被耦合以将电磁通量传递到转子组件20。螺线管组件30包括环氧树脂中或筒管37上的可激励线圈39。螺线管组件的芯部可以由转子20的颈部、输入轴10或螺线管壳体芯部34或这些的组合形成。接线25可以连接到电源和控制源以向线圈39提供选择性、可编程起电。螺线管组件30还可以包括用于接线的安装特征，以及用于线圈的线轴或心轴型装置。

[0019] 转子组件20经由花键22耦合到输入轴10以将转子组件配置成与输入轴一起旋转。替代地，可以经由压配合耦合转子。转子组件20包括壳体延伸部28，并且壳体延伸部28围绕螺线管壳体32的通量传递区域38在外部延伸以在螺线管壳体32和转子组件20之间传递电磁通量。

[0020] 转子组件包括用于引导电磁通量的径向切口24。径向切口24之间的支柱26提供结构稳定性。可以通过控制凹陷23的径向范围和深度执行进一步的通量调制。凹陷23可以接收可磨损的摩擦材料。电磁通量可以沿着在凹陷23的任一侧和径向切口24的任一侧产生的磁极循环。可以通过控制凹陷23和切口24修改离合器的耦合强度。

[0021] 如上所述，可以通过增加转子和电枢组合的接触面积修改离合器耦合强度的一个方面。这转移到本公开内容，原因是转子上的耦合表面27可以做得更大以便更好的抓握。耦合表面27也可以被修改以调制电磁通量强度。与上述现有技术不同，可以增加离合器耦合强度，而不仅仅增加耦合表面27。也就是说，可以增加离合器耦合强度，而不增加转子的直径以增加耦合表面27的面积。而且，可以通过增加转子耦合表面27的直径增加地增强离合器耦合强度。增加可以通过至少一个电枢板52来增加用于扭矩传递的摩擦接触量。

[0022] 在图1-3中，至少一个电枢板52是在电枢42和转子组件20之间的单个电枢板。至少一个电枢板52配置成当线圈39未被激励时在电枢42和转子组件20自由浮动，并且配置成当线圈39被激励时供电枢42和转子组件20之间的摩擦夹紧。至少一个电枢板52包括径向向

外延伸超过电枢42的外对准槽51。电枢板的部段58像齿一样向外延伸。至少一个电枢板52配置成在电枢42和转子组件20之间传递电磁通量。如上所述，径向切口54提供电磁通量磁极的摩擦接触面积和强度之间的折衷。支柱56为盘状电枢板52提供结构完整性。

[0023] 电枢42经由花键44耦合到输入轴10的花键13。使用花键耦合使电枢42可去除以便可维护，并且允许电枢沿着输入轴10的纵向轴线A滑动。电枢42配置成当线圈39被激励时循环从转子组件20接收的电磁通量，并且还配置成当线圈39被激励时沿着纵向轴线A朝着转子组件20移动。激励线圈39产生电磁场，所述电磁场将电枢42朝着转子组件20牵引，所述转子组件夹紧至少一个电枢板52。电枢的耦合表面48可以具有摩擦材料以夹紧电枢板52的第一侧53。转子的耦合表面27可以具有摩擦材料以夹紧电枢板52的第二侧51。

[0024] 在电枢板52被夹紧的情况下，电枢板52的第一侧53和第二侧51上的摩擦夹紧材料提供摩擦夹紧以将扭矩从输入轴10传递到输出轴90。转子组件20可以包括凹陷23中的摩擦材料的第一部段25。电枢42可以包括凹陷46中的摩擦材料的第二部段48。由于摩擦夹紧材料在电枢板52的两侧，因此摩擦夹紧材料的一部分可以夹紧摩擦材料的第一部段25和第二部分48两者以提供摩擦夹紧。在图1中，第一侧53上的摩擦夹紧材料夹紧第二部段46，而第二侧51上的摩擦夹紧材料夹紧第一部段25。在后面的实施例的交叉示例中，插入板防止一个电枢板与电枢和转子组件两者接触，但是整体的摩擦表面共同地一起夹紧以传递扭矩，并且一个板的第一侧可以接触电枢，而另一电枢板的第二侧可以接触转子组件。摩擦材料和摩擦夹紧材料可以是环氧树脂，烧结金属，钮扣嵌件，包覆成型，结合材料中的任何一种。许多材料是可用的，包括环氧树脂，粉末，纸，热解碳等。摩擦材料和摩擦夹紧材料中的一种或两种可以是可磨损的。为了便于容易可维护，摩擦材料和摩擦夹紧材料中的一种可以被选择成比另一种更快地磨损，使得例如在需要对转子组件20进行任何维护之前，可以用新的摩擦夹紧材料替换电枢板。或者，电枢42在转子组件20之前可替换。

[0025] 为了便于离合器脱离，可以提供各种顺应部件。图1示出了电枢42和转子组件20之间的波形弹簧62。替代地，电枢板可以包括用于提供电枢42和转子组件20之间的顺应性的槽口或弯曲部。诸如O形环的弹性部件也可以用于偏压开转子组件和电枢。

[0026] 固定件72将电枢42保持到输入轴10。在图中，卡环显示为在凹槽11中。诸如销和夹的其它机构可替代地可用于使至少一个电枢板52可维护。

[0027] 一个或多个轴承组件5可以允许螺线管壳体32相对于输入轴10保持固定。至少一个轴承组件5耦合在输入轴10和螺线管壳体32之间以允许螺线管壳体32内的输入轴10的旋转。

[0028] 出于通量调整的原因，图1-3的转子组件使用壳体延伸部28。然而，必须保护旋转壳体延伸部28，并且因此可以包括附加的壳体杯550以将离合器组件固定到其目标装置。在图2中，目标装置是增压器组件300。

[0029] 该外部旋转部件的替代方案重新定向通量路径，伴随着对通量强度的适应。图4A-6的组件示出了在螺线管壳体320内旋转的转子组件220。当壳体的侧面延伸超过电枢板520时，螺线管壳体320可以直接耦合到其目标装置。否则，壳体间隔件400或401可以插入螺线管壳体320和目标装置之间。在图5中，目标装置是增压器组件300。在图4B、5和7中，出口板89在其相应的壳体400、401内旋转。

[0030] 图1-3的许多方面出现在图4A-6中，并且将不在下面重复，而是从上面并入。

[0031] 在图4A中,螺线管壳体320相对于输入轴10旋转。轴承5允许输入轴10旋转,而螺线管壳体320固定。附加的壳体杯33插入螺线管壳体320和输入带轮14之间。轴承7允许输入轴10旋转,而壳体杯33固定。诸如波形弹簧的弹簧6可以偏压轴承5的外座圈以抵抗从输出轴90推回的力,这可防止操作期间的轴承5中的啸叫。

[0032] 转子组件220花键连接到输入轴,或压配合。包括径向切口240以用于通量路径调整,并且可以如上所述包括支柱260以用于稳定性。壳体芯部344可以是螺线管组件的电磁芯部,或输入轴10或转子220的颈部,或这些的组合。可以包括筒管37,或者线圈39可以包在环氧树脂中以将线圈39与其周围环境物理隔离。如上所述,转子组件耦合表面270可以包括摩擦材料和凹陷中的一个或两个。然而,通过包括多个电枢板520和521,耦合表面270得益于具有低水平的可耐损性以在可维护时期保持转子的完整性。

[0033] 在图4A-6中,至少一个电枢板是多个板:一个或多个驱动电枢板520和一个或多个从动电枢板521。从动电枢板521可以包括摩擦夹紧材料并且可以接触转子组件220。另一从动电枢板521可以包括摩擦夹紧材料并且可以接触电枢420。从动电枢板521连接到输入轴10以接收扭矩。一个或多个驱动电枢板520可以在电枢420和转子组件220之间浮动或往复移动,直到电枢420由于电磁通量场的存在而被牵引到转子组件220。如上所述,电枢可以包括摩擦材料和凹陷中的一种或两种。为了便于模块化,凹槽中的卡环或夹或销可以是固定件72。

[0034] 图4A也包括驱动电枢板520中的外对准槽584。外对准槽584穿过驱动电枢板520并且耦合到出口板89的驱动凸耳87,如图7和8中所示。例如,驱动凸耳87可以是定位销或螺纹销。驱动电枢板可以沿着纵向轴线A往复移动,并且可以滑离驱动凸耳87以便于可维护。

[0035] 由于驱动电枢板520可以滑动到驱动凸耳87上,因此可以使用嵌入式组装技术,这为模块化和可维护性节省了大量的时间。

[0036] 在图4B中,驱动凸耳87被示出为插入输出板89的缘边85中,并且耦合颈部86与输出轴90接口。在图1-3中,驱动凸耳84与出口板89一体地形成。径向槽541和540示出为相应地在从动电枢板521和驱动电枢板520中以用于引导电磁通量并产生磁极。也示出了支柱561和560。驱动电枢板520的部段580延伸超过电枢420以抵靠驱动凸耳87。如图6中所示,外对准槽582可以是U形槽以便易于维护。

[0037] 图4A-6中的对线圈39的激励将电枢耦合表面421朝着转子组件耦合表面270拉动。这使膨胀的摩擦盘组塌陷,限制从动电枢板521的纵向自由游隙和驱动电枢板520的纵向自由游隙。至少一个电枢板上的摩擦夹紧材料夹紧以传递扭矩。

[0038] 当线圈39被激励时至少一个电枢板520、521的外对准槽582与出口板89的驱动凸耳87对准以将扭矩从输入轴10传递到输出轴90。

[0039] 尽管模块化和可维护离合器组件可以与各种目标装置一起使用,但是它在图2和5中示出为附属于示例性增压器组件300。主壳体321包括转子孔321,在转子轴341和340上具有两个叶状转子330、332。诸如壁326,延伸部327,端盖325,板,轴承360等的附加壳体部件协作以支撑转子轴341和340的第一端部。流体入口和出口未示出。主壳体321可以与轴承板510一体地形成或具有压配合在其中的轴承板510。轴承板510可以包括各种扭矩传递机构500,包括诸如正时齿轮370和增速齿轮350的齿轮组。扭矩传递机构500可以被润滑,并且因此可以使用盖板512将润滑剂密封在轴承板510内。密封件可以根据需要被包括在轴承板

512和盖板512上。

[0040] 输出轴90可以安装在增压器组件300的齿轮组中。在图2中，输出轴由轴承支撑，但是直接耦合到转子轴340。正时齿轮将扭矩从输出轴90传递到转子轴341。在图5中，输出轴被集成到增速齿轮组中，并且增速齿轮组与正时齿轮、轴承和其它支撑机构接口以将扭矩从输入轴10传递到叶状转子331和330。由于输出轴90这样嵌入目标装置中，因此不容易维护输出轴90。在现有技术中，离合器嵌入目标装置中，并且它损害对准和可用性以损坏现有技术的离合器。现有技术的离合器故障导致齿轮组的分解以使有故障的离合器脱离。在本公开中，如果离合器组件110、112、114发生故障，则不需要中断扭矩传递机构500、520。轴承板510中的润滑剂不需要受到干扰，盖板512不需要被去除。

[0041] 公开的离合器组件110、112、114的模块性允许“湿式”齿轮组件与可维护的“干式”离合器的组合。本公开通过允许离合器的隔离和可维护性而减轻了将干式离合器与湿式齿轮组组合的困难。输出轴90可以保持在增压器轴承板组件512中，并且输出板89可以保持固定到输出轴90。离合器组件110、112、114可以从增压器组件300去除并维护。如果已发生离合器组件的完全故障，则不必更换增压器组件。而是，模块化离合器组件可以代替故障的离合器组件。这节省了最终用户的大量费用和劳动力并且减轻了浪费。

[0042] 当输出轴90和/或出口板89安装到增压器300的齿轮组350或370时，驱动凸耳84、87安置在至少一个电枢板的外对准槽51、582、584中并且从其可分离以用于维护至少一个电枢板。至少一个电枢板可以滑动离开驱动凸耳84、87，并且新离合器组件可以根据嵌入式组装技术“嵌入”或滑动到驱动凸耳84、87上。

[0043] 当电枢42压缩至少一个电枢板52时，至少一个电枢板52经由外对准槽51将扭矩传递到凸耳84、87。扭矩然后传递到输出板89并且直到输出轴90。当电枢420将至少一个电枢板521、520压缩在一起时，连接的从动电枢板521将扭矩从输入轴10传递到驱动电枢板520。驱动电枢板520经由外对准槽582、584将扭矩传递到凸耳84、87。扭矩然后传递到输出板89并且直到输出轴90。

[0044] 考虑到本文中公开的示例的说明和实施，其它实现方式对于本领域技术人员将是显而易见的。

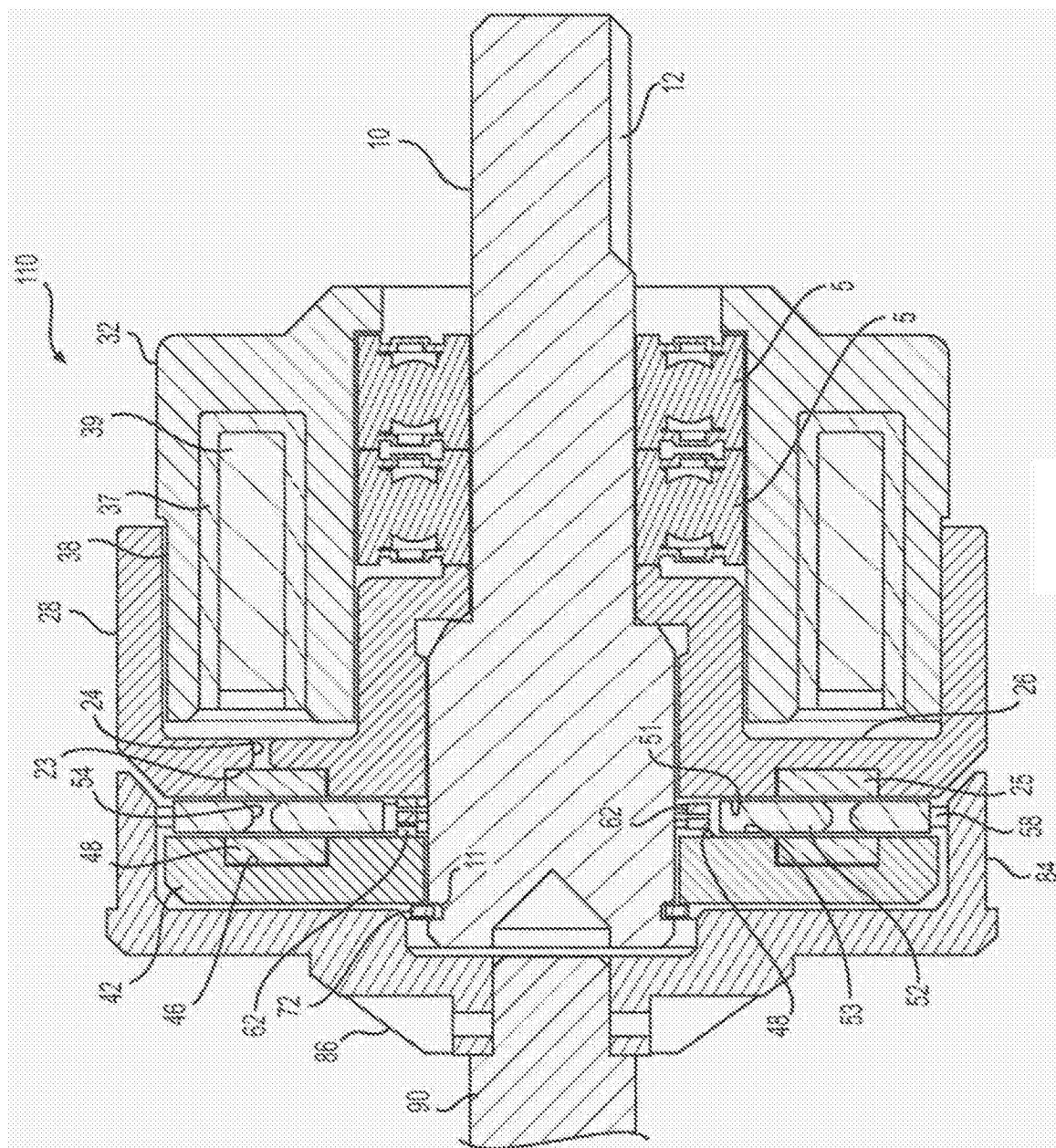


图1

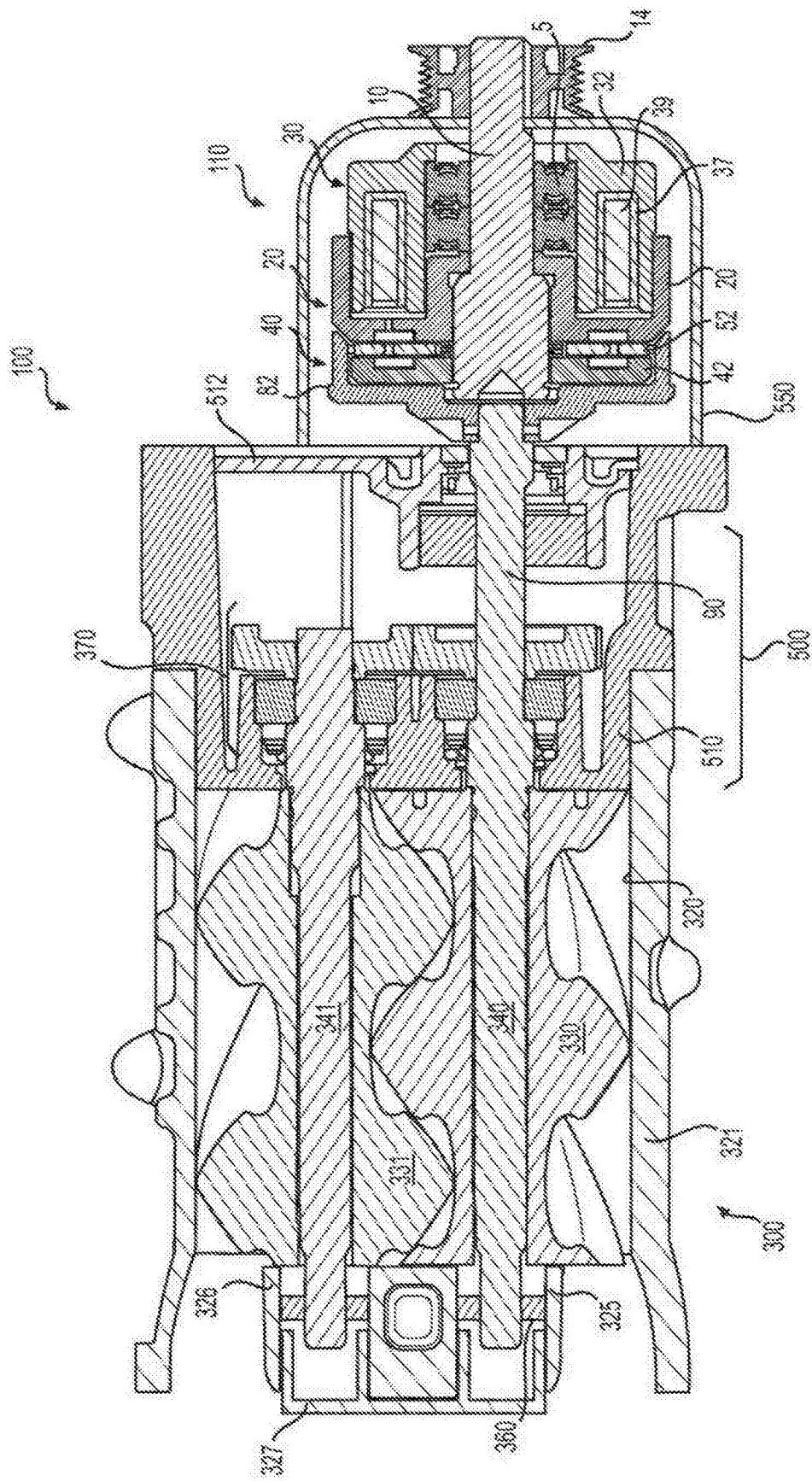


图2

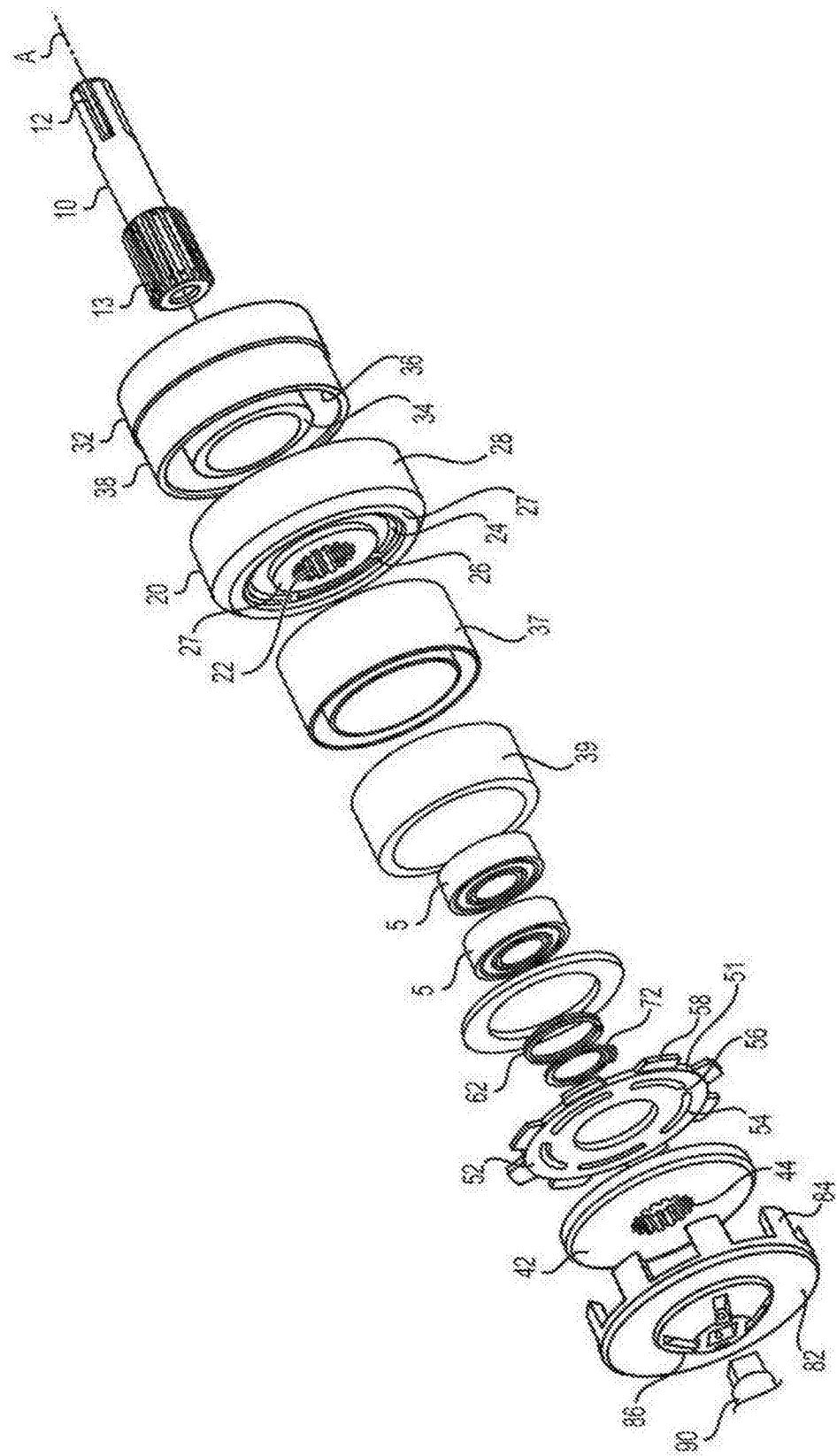


图3

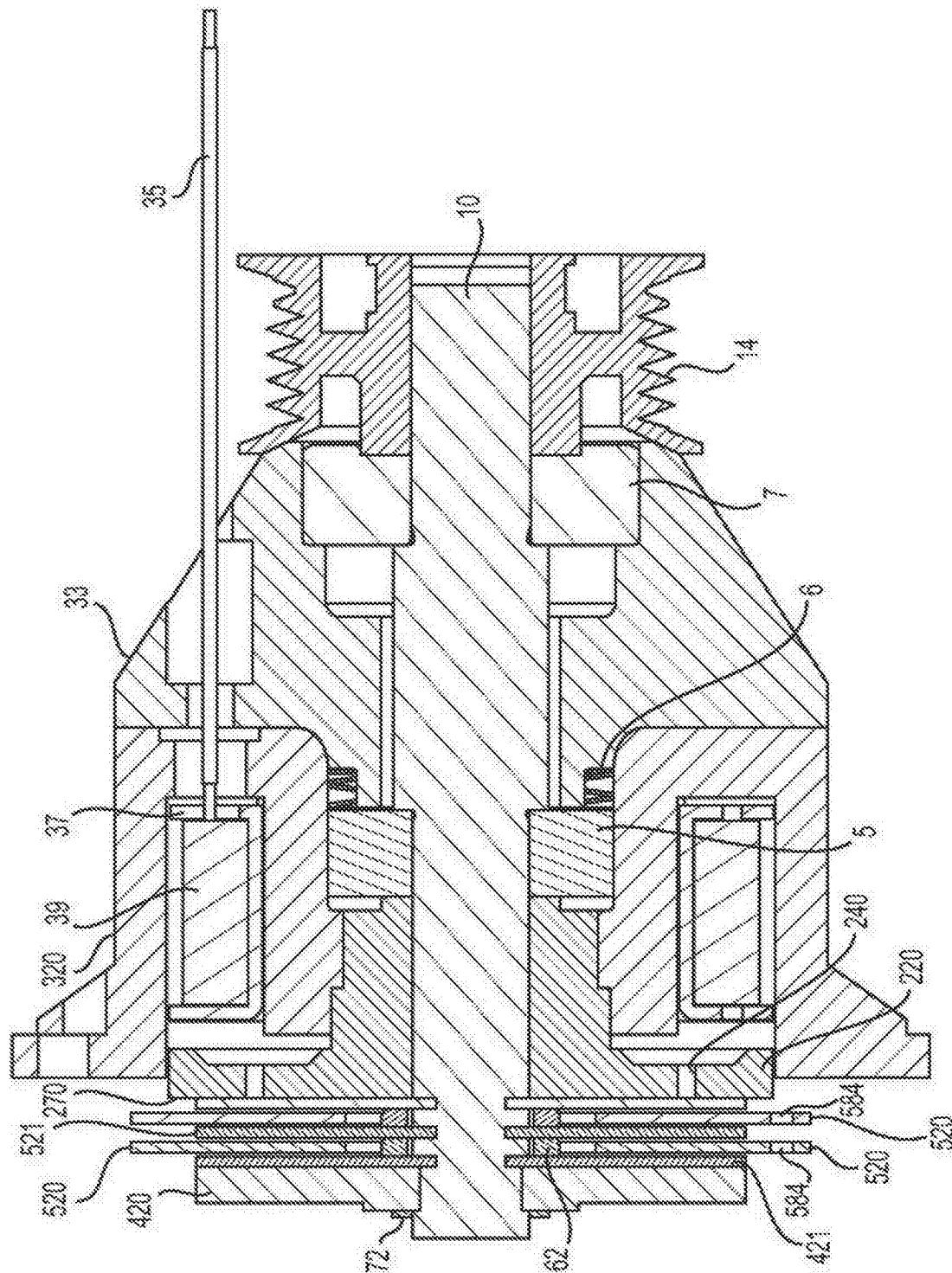


图4A

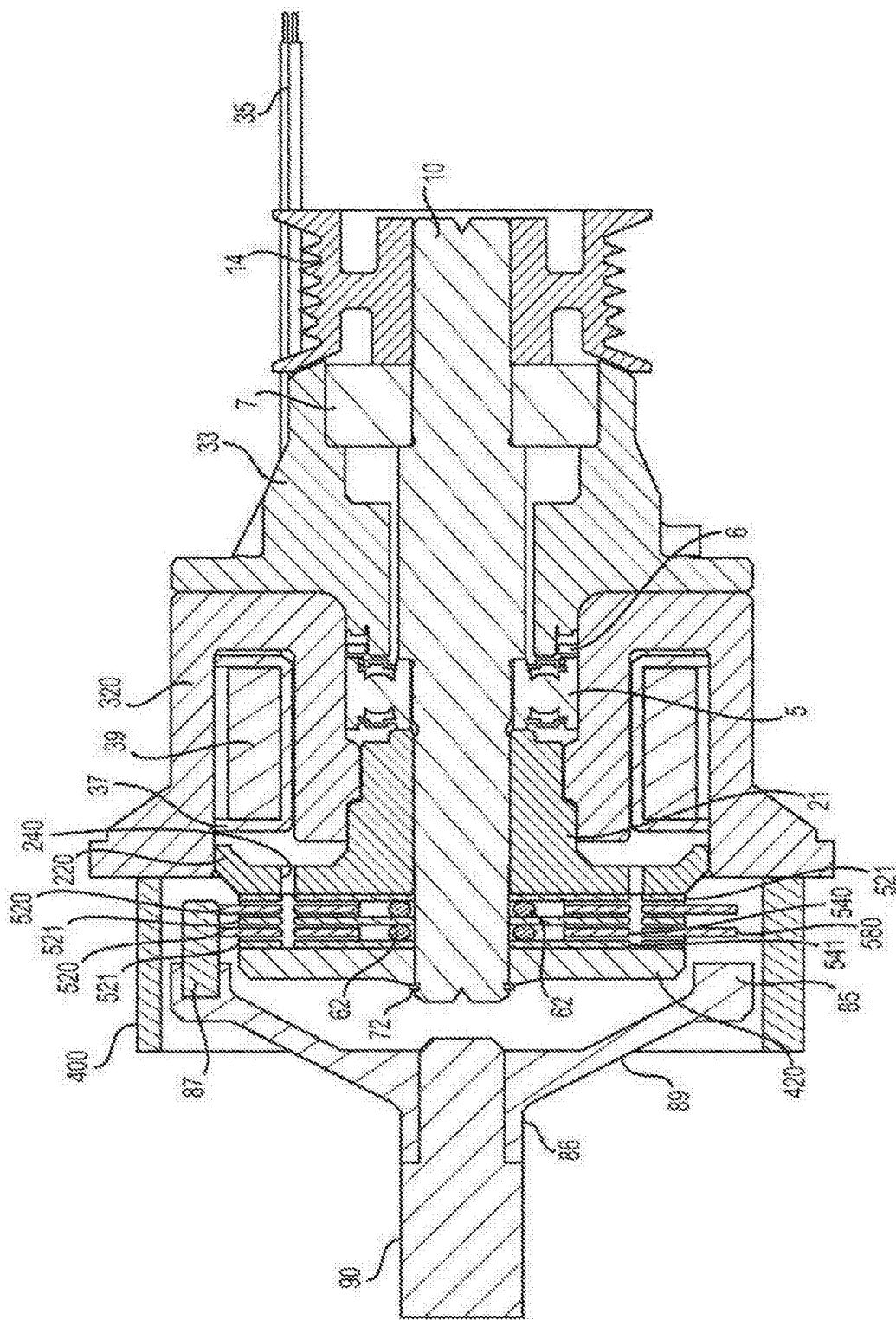
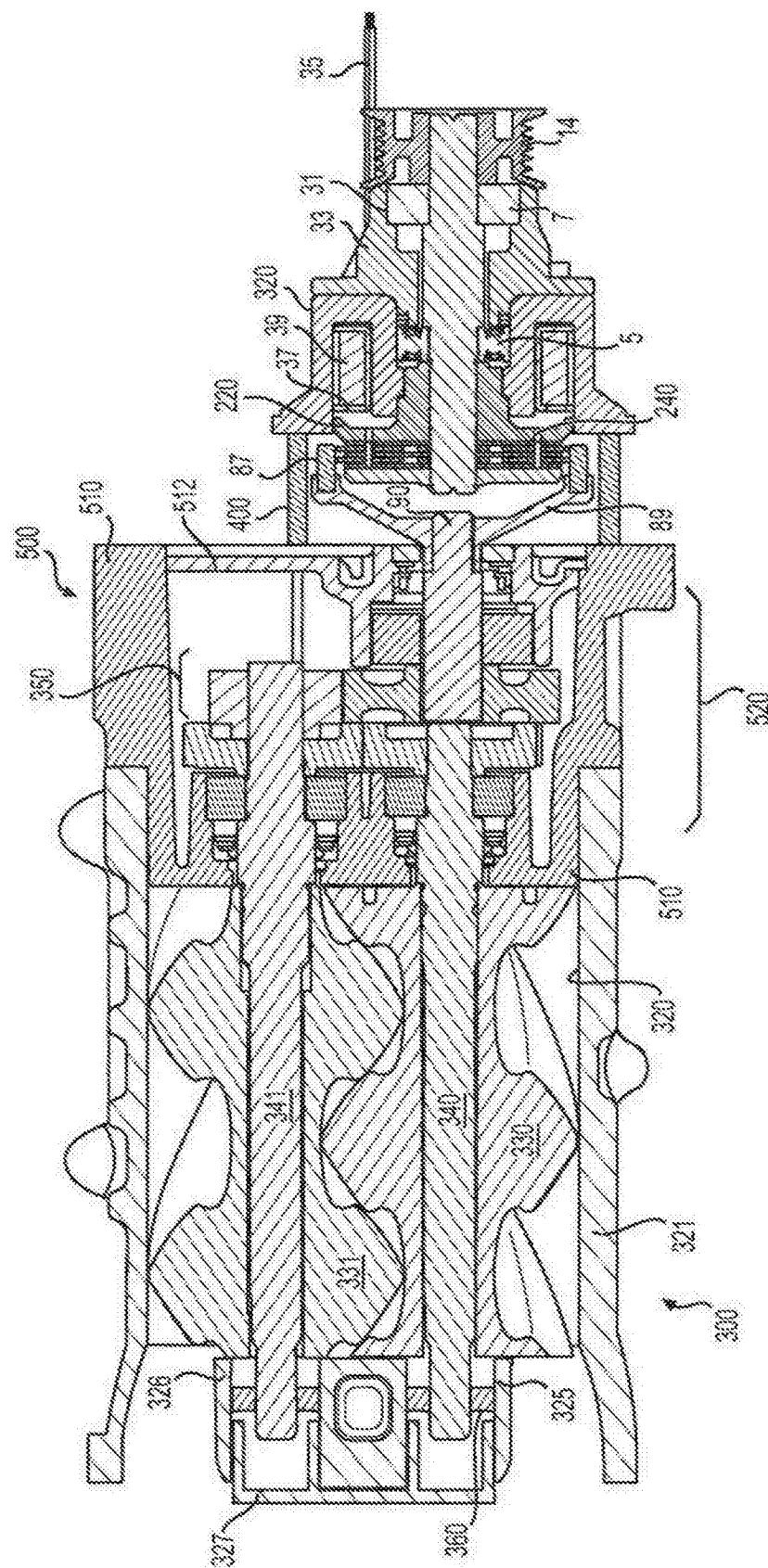


图4B



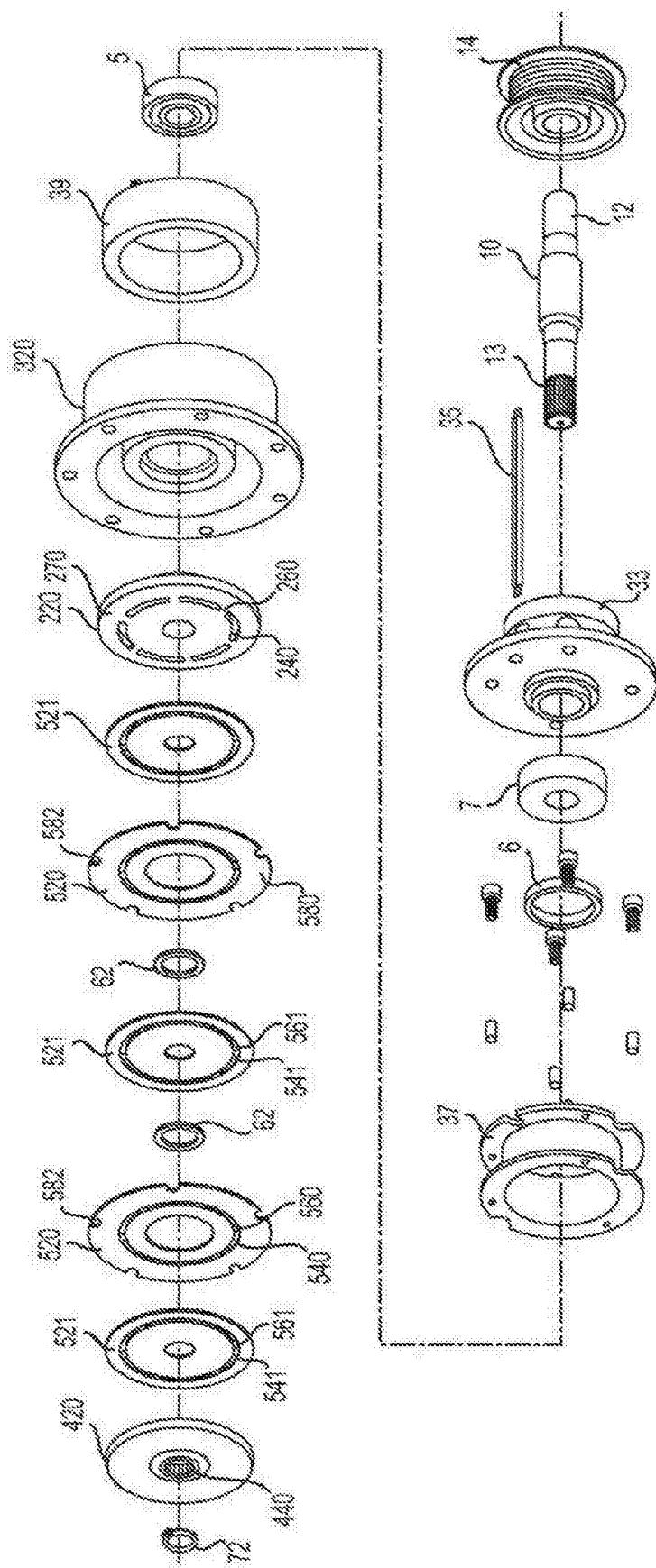
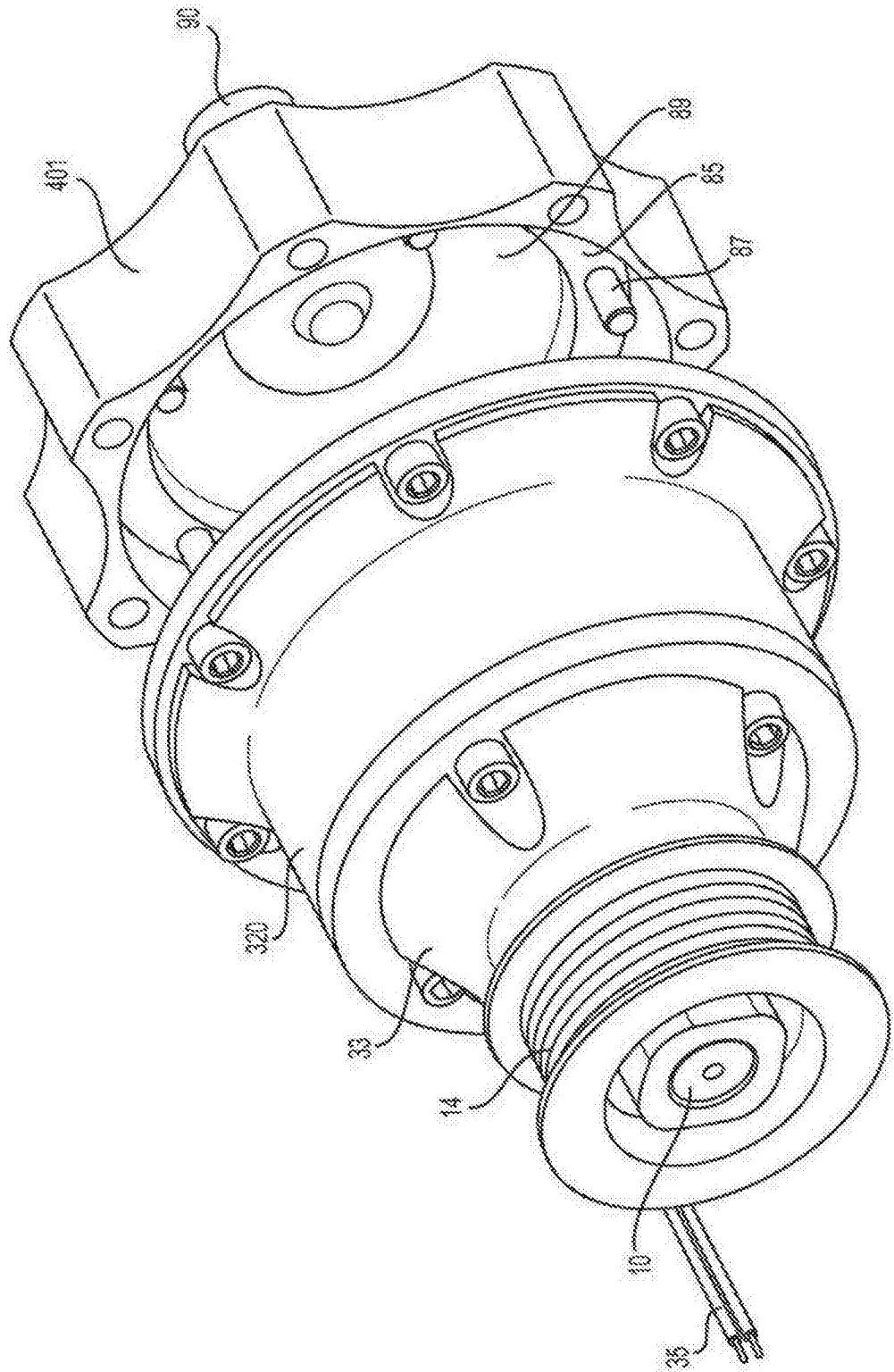


图6



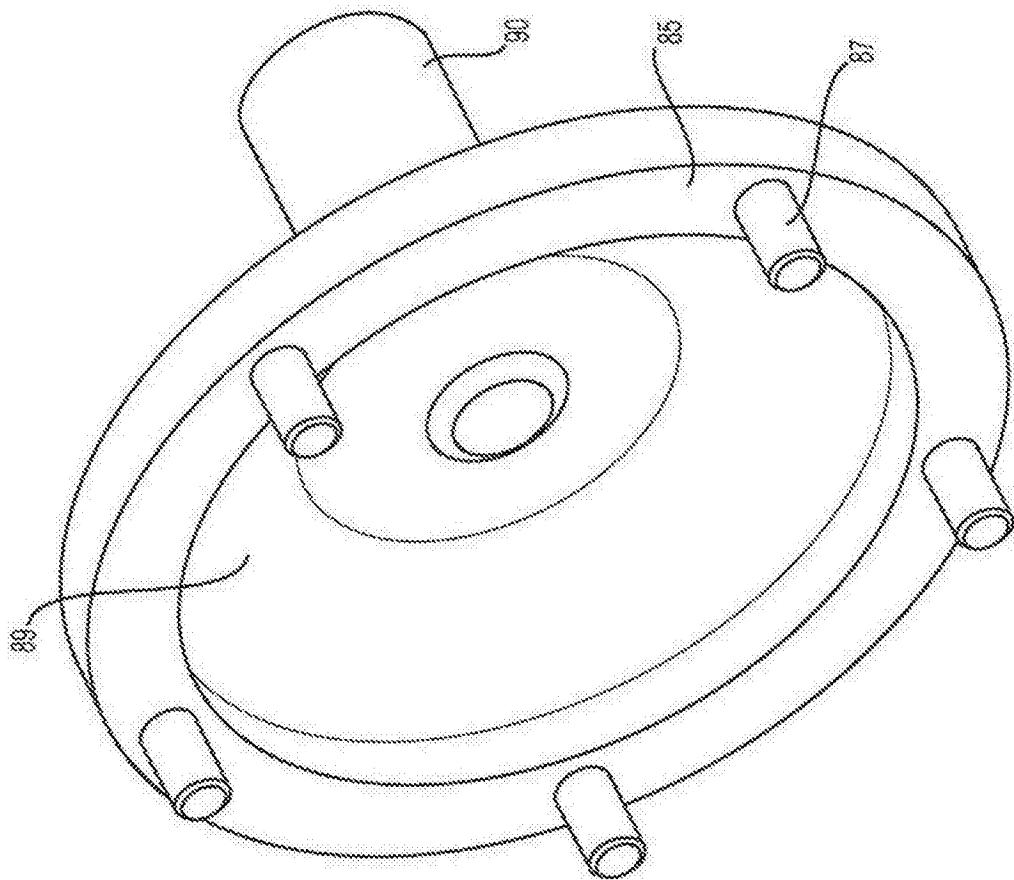


图8