(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 119137688 A
(43)申请公布日 2024.12.13

(21)申请号 202380038312.9

(22)申请日 2023.05.03

(30)优先权数据
63/338,058 2022.05.04 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.11.04

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2023/020761 2023.05.03

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2023/215336 EN 2023.11.09

(71)申请人 华纳电器科技有限公司
地址 美国马萨诸塞州,布伦特里市花岗岩街300号201室

(72)发明人 尼古拉斯·切斯·鲍尔
布莱恩·基思·霍姆贝克
迈克尔·埃德温·胡米
达拉万·冯萨万通
乔治·帕特里克·吉尔

(74)专利代理机构 北京恒律知识产权代理有限公司 11416
专利代理师 李孟轩

(51)Int.Cl.
H01F 5/04(2006.01)
H01F 7/06(2006.01)

权利要求书2页 说明书18页 附图7页

(54)发明名称

用于电磁耦合器的线筒缠绕线圈

(57)摘要

一种用于电磁耦合器的线筒缠绕线圈,包括线筒,线筒具有绕中心轴线设置的圆柱形本体、端部凸缘以及端子连接器,端部凸缘设置在圆柱形本体的相对的轴向端部并从这些相对的轴向端部径向向外延伸,每个端部凸缘限定面向圆柱形本体的内侧和背向圆柱形本体的外侧,端子连接器位于端部凸缘中的一个端部凸缘的外侧。在各种实施例中,形成圆柱形本体、端部凸缘和/或端子连接器中的一个或更多个,以避免通常需要在端部凸缘上形成外部凸起来促进线圈的缠绕,使流体能够从端部凸缘的外侧形成的凹座中排出,提供在缠绕期间张紧和/或固定线圈的端部的装置,和/或防止线筒相对于耦合器的场壳旋转。

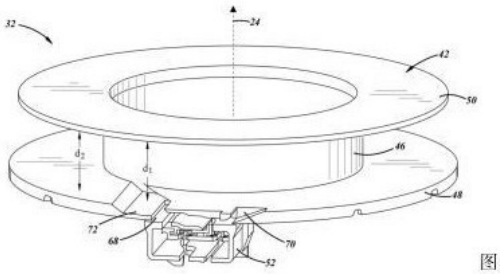

图6

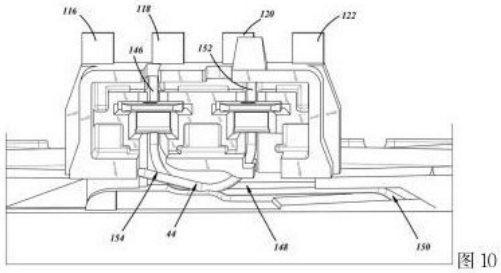

图10

CN 119137688 A

1.一种用于电磁耦合器的线筒缠绕线圈,包括:

线筒,所述线筒包括:

圆柱形本体,所述圆柱形本体绕中心轴线设置;

第一端部凸缘,所述第一端部凸缘设置在所述圆柱形本体的第一轴向端部处并从所述第一轴向端部径向地向外延伸,所述第一端部凸缘限定面向所述圆柱形本体的内侧以及背向所述圆柱形本体的外侧;

第二端部凸缘,所述第二端部凸缘设置在所述圆柱形本体的第二轴向端部处并从所述第二轴向端部径向地向外延伸,所述第二端部凸缘限定面向所述圆柱形本体的内侧以及背向所述圆柱形本体的外侧;以及,

端子连接器,所述端子连接器位于所述第一端部凸缘的所述外侧上;以及,

线圈,所述线圈具有开始部分和端部部分,所述开始部分延伸穿过所述端子连接器中的第一开口和所述第一端部凸缘中的第一开口,所述端部部分延伸穿过所述端子连接器中的第二开口和所述第一端部凸缘中的第二开口,所述端子连接器中的所述第二开口在第一圆周方向上位于所述端子连接器中的所述第一开口的前方,并且所述第一端部凸缘中的所述第二开口在所述第一圆周方向上位于所述第一端部凸缘中的所述第一开口的后方,所述开始部分包括从所述端子连接器中的所述第一开口延伸到所述第一端部凸缘中的所述第一开口的第一区段,并且所述端部部分包括从所述端子连接器中的所述第二开口延伸到所述第一端部凸缘中的所述第二开口的第一区段,所述线圈的所述端部部分的所述第一区段与所述线圈的所述开始部分的所述第一区段交叉。

2.根据权利要求1所述的线筒缠绕线圈,其中,所述线圈的所述开始部分的所述第一区段延伸穿过所述端子连接器中的所述第二开口,并且所述线圈的所述端部部分的所述第一区段延伸穿过所述端子连接器中的所述第一开口。

3.根据权利要求1至2中任一项所述的线筒缠绕线圈,其中,所述第一端部凸缘包括具有不同的轴向厚度的第一圆周区段和第二圆周区段,使得在所述第一端部凸缘的所述第一圆周区段中从所述第二端部凸缘的内侧到所述第一端部凸缘的内侧的第一距离大于在所述第一端部凸缘的所述第二圆周区段中从所述第二端部凸缘的内侧到所述第一端部凸缘的所述内侧的第二距离,并且所述线圈的所述开始部分包括第二区段,所述第二区段在所述第一端部凸缘的所述第一圆周区段中沿所述第一端部凸缘的内侧从所述线圈的所述开始部分的所述第一区段径向向内延伸。

4.根据权利要求3所述的线筒缠绕线圈,其中,所述线圈的所述开始部分的所述第二区段在所述第一端部凸缘的所述第一圆周区段中沿所述第一端部凸缘的内侧从所述线筒的所述第一端部凸缘中的所述第一开口径向地向内延伸至所述线筒的所述圆柱形本体。

5.根据权利要求1至4中任一项所述的线筒缠绕线圈,其中,所述端子连接器包括本体,所述本体限定中心腔,并且所述本体包括轴向间隔的内壁和外壁、在所述内壁和所述外壁之间延伸的周向间隔开的第一侧壁和第二侧壁以及在所述内壁和所述外壁之间延伸的径向内侧壁,所述端子连接器的所述本体的所述内壁包括第一圆周端部区段和第二圆周端部区段以及中心区段,所述中心区段设置在所述第一圆周端部区段和所述第二圆周端部区段之间并且通过所述端子连接器中的所述第一开口和所述第二开口中的相应开口与所述第一圆周端部区段和所述第二圆周端部区段分开,并且所述第一圆周端部区段、所述第二圆

周端部区段和所述中心区段中的一个区段的一部分与所述径向内侧壁间隔开以限定第一凹部,所述第一凹部配置成接收所述线圈的所述开始部分和所述端部部分中的一个部分。

6.根据权利要求5所述的线筒缠绕线圈,其中,所述第一圆周端部区段、所述第二圆周端部区段和所述中心区段中的一个区段的另一部分与所述径向内壁间隔开以限定第二凹部,所述第二凹部配置成接收所述线圈的所述开始部分和所述端部部分中的另一个部分。

7.根据权利要求5至6中任一项所述的线筒缠绕线圈,其中,所述中心区段的第一部分与所述径向内侧壁间隔开以限定所述第一凹部,并且所述第一凹部配置成接收所述线圈的所述端部部分。

8.根据权利要求7所述的线筒缠绕线圈,其中,所述中心区段的第二部分与所述径向内侧壁间隔开以限定第二凹部,并且所述第二凹部配置成接收所述线圈的所述开始部分。

9.根据权利要求5至6中任一项所述的线筒缠绕线圈,其中,所述中心区段的第一部分与所述径向内侧壁间隔开以限定所述第一凹部,并且所述第一凹部配置成接收所述线圈的所述开始部分。

10.根据权利要求1至9中任一项所述的线筒缠绕线圈,其中,所述端子连接器包括:

本体,所述本体限定中心腔;以及,

柱,所述柱从所述端子连接器的所述本体的外表面延伸;以及,

其中,所述线圈的所述开始部分和所述端部部分中的一个部分绕所述柱缠绕。

11.根据权利要求10所述的线筒缠绕线圈,还包括从所述端子连接器的所述本体的所述外表面延伸的锁定突片,并且其中,第一柱与所述锁定突片径向对准。

12.根据权利要求11所述的线筒缠绕线圈,其中,所述锁定突片的截面为三角形,并且所述锁定突片包括沿所述端子连接器的所述本体的所述外表面的径向延伸边缘、远离所述端子连接器的所述本体的所述外表面延伸的轴向延伸边缘以及在所述径向延伸边缘与所述轴向延伸边缘之间延伸的倾斜边缘。

13.根据权利要求10至12中任一项所述的线筒缠绕线圈,其中,所述端子连接器还包括从所述端子连接器的所述本体的所述外表面延伸的第二柱,并且所述线圈的所述开始部分和所述端部部分中的另一个部分绕所述第二柱缠绕。

14.根据权利要求13所述的线筒缠绕线圈,其中,所述端子连接器包括从所述端子连接器的所述本体的所述外表面延伸的第三柱和第四柱,所述线圈的所述开始部分绕所述第一柱、所述第二柱、所述第三柱和所述第四柱中的两个柱缠绕,并且所述线圈的所述端部部分绕所述第一柱、所述第二柱、所述第三柱和所述第四柱中的另两个柱缠绕。

15.根据权利要求1至14中任一项所述的线筒缠绕线圈,其中,所述第一端部凸缘的轴向厚度变化以限定在所述第一端部凸缘的所述外侧中的第一凹部,所述第一凹部由径向内壁、径向外壁以及在所述径向内壁与所述径向外壁之间径向延伸的第一侧壁和第二侧壁界定,所述径向外壁包括延伸穿过所述径向外壁并与所述第一凹部连通的第一开口。

16.根据权利要求1至15中任一项所述的线筒缠绕线圈,还包括防旋转构件,所述防旋转构件从所述圆柱形本体、所述第一端部凸缘以及所述第二端部凸缘中的一个延伸并且配置成接合所述电磁耦合器的场壳。

17.根据权利要求1至15中任一项所述的线筒缠绕线圈,还包括用于阻止所述线筒相对于所述电磁耦合器的场壳旋转的装置。

用于电磁耦合器的线筒缠绕线圈

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本专利申请根据35 U.S.C.§119要求2022年5月4日提交的美国临时专利申请号为63/338,058的权益和优先权,其全部内容通过引用并入本文。

技术领域

[0003] 本发明涉及电磁耦合器。特别地,本发明涉及一种用于电磁耦合器(coupling)的改进的线筒缠绕线圈。

背景技术

[0004] 常规电磁耦合器包括电枢,在该电枢上施加力以使电枢在与转子或摩擦盘的接合位置或脱离位置之间移动,以便在联接至电枢的一个本体与联接至转子或摩擦盘的另一个本体之间传递旋转或制动扭矩。当设置在电枢一侧的电磁体被通电以在电磁体和电枢之间创建电磁电路并将电枢拉向电磁体以及朝向或远离转子或摩擦盘时,电枢通过产生的电磁力移动到接合和脱离位置中的至少一个位置。电磁体包括场壳和导体,场壳由具有相对低的磁阻的材料制成,向导体提供电流以激励电磁体并通过使通量在场壳和电枢内以及场壳和电枢之间流动来创建电磁电路。导体通常包括线圈,线圈绕安装在场壳上或场壳内的线筒缠绕并且连接到外部电源。

[0005] 常规线筒缠绕线圈具有一个或更多个缺点。常规的线筒包括:圆柱形本体;凸缘,该凸缘从本体的每个端部径向地向外延伸,并且限定面向圆柱形本体的内侧以及背向圆柱形本体的外侧;以及端子连接器,该端子连接器形成在端部凸缘中的一个的外侧上并且邻近端部凸缘的径向外边缘。当线圈缠绕在线筒上时,线圈的开始部分通常穿过端子连接器以及端部凸缘的径向外边缘附近的端部凸缘,并且然后沿端部凸缘径向向内移动到线筒的圆柱形本体上。然后线圈绕圆柱形本体重复地缠绕,并且最后,线圈的端部部分再次穿过端部凸缘和端部凸缘的径向外边缘附近的端子连接器。当线圈绕线筒的本体缠绕时,线圈必须越过线圈的开始部分的径向向内地延伸区段,并且通常在凸缘中的一个凸缘的外侧形成向外突出的凸起,以适应这种缠绕模式,从而产生制造和包装问题。常规的线筒还经常缺乏足够的机构和/或需要附加的机构以在线圈的缠绕期间充分地张紧线圈的开始部分和端部部分和/或在缠绕期间将线圈的开始部分和端部部分固定在端子连接器内。在一些常规的线筒中,线筒中的一个或更多个凸缘也可以在凸缘的外侧形成凹部,以平衡加强端部凸缘的目标,同时减轻重量和材料。然而,根据电磁离合器的应用和操作环境,这些凹部可收集流体和碎屑。最后,一些常规的线筒(以及安装在其上的线圈)也由于耦合器的操作期间的扭矩传递而相对于其上安装线筒的场壳旋转。

[0006] 本文的发明人已经认识到,需要一种用于电磁耦合器的线筒缠绕线圈,其将最小化和/或消除上述一个或更多个缺陷。

发明内容

[0007] 本发明涉及电磁耦合器。特别地,本发明涉及一种用于电磁耦合器的改进的线筒缠绕线圈。

[0008] 根据一个实施例的用于电磁耦合器的线筒缠绕线圈包括线筒,线筒包括绕中心轴线设置的圆柱形本体。线筒还包括第一端部凸缘和第二端部凸缘,第一端部凸缘设置在圆柱形本体的第一轴向端部处并且从第一轴向端部径向地向外延伸,第一端部凸缘限定面向圆柱形本体的内侧以及背向圆柱形本体的外侧,第二端部凸缘设置在圆柱形本体的第二轴向端部处并且从第二轴向端部径向地向外延伸,第二端部凸缘限定面向圆柱形本体的内侧以及背向圆柱形本体的外侧。线筒还包括位于第一端部凸缘的外侧上的端子连接器。线筒缠绕线圈还包括线圈,线圈具有延伸穿过端子连接器中的第一开口和第一端部凸缘中的第一开口的开始部分以及延伸穿过端子连接器中的第二开口和第一端部凸缘中的第二开口的端部部分。端子连接器中的第二开口在第一圆周方向上位于端子连接器中的第一开口的前方。第一端部凸缘中的第二开口在第一圆周方向上位于第一端部凸缘中的第一开口的后方。开始部分包括从端子连接器中的第一开口延伸到第一端部凸缘中的第一开口的第一区段,并且端部部分包括从端子连接器中的第二开口延伸到第一端部凸缘中的第二开口的第一区段。线圈的端部部分的第一区段与线圈的开始部分的第一区段交叉。

[0009] 根据另一个实施例的用于电磁耦合器的线筒缠绕线圈包括线筒,线筒包括绕中心轴线设置的圆柱形本体。线筒还包括第一端部凸缘和第二端部凸缘,第一端部凸缘设置在圆柱形本体的第一轴向端部处并且从第一轴向端部径向地向外延伸,第一端部凸缘限定面向圆柱形本体的内侧以及背向圆柱形本体的外侧,第二端部凸缘设置在圆柱形本体的第二轴向端部处并且从第二轴向端部径向地向外延伸,第二端部凸缘限定面向圆柱形本体的内侧以及背向圆柱形本体的外侧。线筒还包括位于第一端部凸缘的外侧上的端子连接器。端子连接器包括限定中心腔的本体,并且包括轴向间隔开的内壁和外壁、内壁和外壁之间延伸的周向间隔开的第一侧壁和第二侧壁以及在内壁和外壁之间延伸的径向内侧壁。线圈包括开始部分、端部部分和中心部分,开始部分延伸穿过端子连接器的本体的内壁和外壁中的每一个中的第一开口,端部部分延伸穿过端子连接器的本体的内壁和外壁中的每一个中的第二开口,中心部分在开始部分和端部部分之间延伸并且绕圆柱形本体缠绕。端子连接器的本体的内壁包括第一圆周端部区段和第二圆周端部区段以及中心区段,中心区段设置在第一圆周端部区段与第二圆周端部区段之间并且通过内壁中的第一开口和第二开口中的相应开口与第一圆周端部区段和第二圆周端部区段分开。第一圆周端部区段、第二圆周端部区段和中心区段中的一个区段的一部分与径向内侧壁间隔开以限定第一凹部,第一凹部配置成接收线圈的开始部分和端部部分中的一个部分。

[0010] 根据另一个实施例的用于电磁耦合器的线筒缠绕线圈包括线筒,线筒包括绕中心轴线设置的圆柱形本体。线筒还包括第一端部凸缘和第二端部凸缘,第一端部凸缘设置在圆柱形本体的第一轴向端部处并且从第一轴向端部径向地向外延伸,第一端部凸缘限定面向圆柱形本体的内侧以及背向圆柱形本体的外侧,第二端部凸缘设置在圆柱形本体的第二轴向端部处并且从第二轴向端部径向地向外延伸,第二端部凸缘限定面向圆柱形本体的内侧以及背向圆柱形本体的外侧。线筒还包括在第一端部凸缘的外侧上的端子连接器。端子连接器包括限定中心腔的本体和从端子连接器的本体的外表面延伸的柱。线筒还包括线

圈,线圈具有延伸穿过端子连接器的本体和第一端部凸缘的开始部分、延伸穿过端子连接器的本体和第一端部凸缘的端部部分以及在开始部分与端部部分之间延伸的并绕线筒的圆柱形本体缠绕的中心部分。线圈的开始部分和端部部分中的一个部分绕柱缠绕。

[0011] 根据一个实施例的用于电磁耦合器的线圈的线筒包括绕中心轴线设置的圆柱形本体。线筒还包括第一端部凸缘和第二端部凸缘,第一端部凸缘设置在圆柱形本体的第一轴向端部处并且从第一轴向端部径向地向外延伸,第一端部凸缘限定面向圆柱形本体的内侧以及背向圆柱形本体的外侧,第二端部凸缘设置在圆柱形本体的第二轴向端部处并且从第二轴向端部径向地向外延伸,第二端部凸缘限定面向圆柱形本体的内侧以及背向圆柱形本体的外侧。第一端部凸缘的轴向厚度变化以限定在第一端部凸缘的外侧中的凹部,该凹部由径向内壁、径向外壁以及在径向内壁与径向外壁之间径向延伸的第一侧壁和第二侧壁界定。径向外壁包括延伸穿过该径向外壁并与凹部连通的开口。

[0012] 一种用于根据另一个实施例的用于电磁耦合器的线圈的线筒包括绕中心轴线设置的圆柱形本体。线筒还包括第一端部凸缘和第二端部凸缘,第一端部凸缘设置在圆柱形本体的第一轴向端部处并且从第一轴向端部径向地向外延伸,第一端部凸缘限定面向圆柱形本体的内侧以及背向圆柱形本体的外侧,第二端部凸缘设置在圆柱形本体的第二轴向端部处并且从第二轴向端部径向地向外延伸,第二端部凸缘限定面向圆柱形本体的内侧以及背向圆柱形本体的外侧。线筒还包括防旋转构件,防旋转构件从圆柱形本体、第一端部凸缘和第二端部凸缘中的一个延伸并且配置成接合电磁耦合器的场壳。

[0013] 根据另一个实施例的用于电磁耦合器的线圈的线筒包括绕中心轴线设置的圆柱形本体。线筒还包括第一端部凸缘和第二端部凸缘,第一端部凸缘设置在圆柱形本体的第一轴向端部处并且从第一轴向端部径向地向外延伸,第一端部凸缘限定面向圆柱形本体的内侧以及背向圆柱形本体的外侧,第二端部凸缘设置在圆柱形本体的第二轴向端部处并且从第二轴向端部径向地向外延伸,第二端部凸缘限定面向圆柱形本体的内侧以及背向圆柱形本体的外侧。线筒还包括用于阻止线筒相对于电磁耦合器的场壳旋转的装置。

[0014] 根据一个实施例的形成用于电磁耦合器的线筒缠绕线圈的方法包括提供包括绕中心轴线设置的圆柱形本体的线筒。线筒还包括第一端部凸缘,第一端部凸缘设置在圆柱形本体的第一轴向端部处并且从第一轴向端部径向地向外延伸,第一端部凸缘限定面向圆柱形本体的内侧以及背向圆柱形本体的外侧。线筒还包括第二端部凸缘,第二端部凸缘设置在圆柱形本体的第二轴向端部处并且从第二轴向端部径向地向外延伸,第二端部凸缘限定面向圆柱形本体的内侧以及背向圆柱形本体的外侧。线筒还包括位于第一端部凸缘的外侧上的端子连接器。该方法还包括将线圈的开始部分插入穿过端子连接器中的第一开口和第一端部凸缘中的第一开口,将线圈绕圆柱形本体缠绕,以及将线圈的端部部分插入穿过第一端部凸缘中的第二开口和端子连接器中的第二开口,第一端部凸缘中的第二开口在第一圆周方向上位于第一端部凸缘中的第一开口的后方,端子连接器中的第二开口在第一圆周方向上位于端子连接器中的第一开口的前方,使得线圈的端部部分的从第一端部凸缘中的第二开口延伸到端子连接器中的第二开口的第一区段与线圈的开始部分的从端子连接器中的第一开口延伸到第一端部凸缘中的第一开口的第一区段交叉。

[0015] 根据另一个实施例形成用于电磁耦合器的线筒缠绕线圈的方法包括提供线筒。线筒包括绕中心轴线设置的圆柱形本体;第一端部凸缘,第一端部凸缘设置在圆柱形本体的

第一轴向端部处并从第一轴向端部径向地向外延伸,第一端部凸缘限定面向圆柱形本体的内侧以及背向圆柱形本体的外侧;第二端部凸缘,第二端部凸缘设置在圆柱形本体的第二轴向端部处并且从第二轴向端部径向地向外延伸,第二端部凸缘限定面向圆柱形本体的内侧以及背向圆柱形本体的外侧;以及位于第一端部凸缘的外侧上的端子连接器。端子连接器包括限定中心腔的本体,并且包括轴向间隔开的内壁和外壁、在内壁和外壁之间延伸的周向间隔开的第一侧壁和第二侧壁以及在内壁和外壁之间延伸的径向内侧壁。端子连接器的本体的内壁包括第一圆周端部区段和第二圆周端部区段以及中心区段,中心区段设置在第一圆周端部区段与第二圆周端部区段之间并且通过内壁中的第一开口和第二开口与第一圆周端部区段和第二圆周端部区段分开。第一圆周端部区段、第二圆周端部区段和中心区段中的一个区段的一部分与径向内侧壁间隔开以限定第一凹部。该方法还包括将线圈的开始部分插入穿过端子连接器的内壁中的第一开口,将线圈绕圆柱形本体缠绕,以及将线圈的端部部分插入穿过端子连接器的内壁中的第二开口,其中,线圈的开始部分和端部部分中的一个部分延伸穿过第一凹部。

[0016] 根据另一个实施例的形成用于电磁耦合器的线筒缠绕线圈的方法包括:提供线筒。线筒包括绕中心轴线设置的圆柱形本体;第一端部凸缘,第一端部凸缘设置在圆柱形本体的第一轴向端部处并且从第一轴向端部径向地向外延伸,第一端部凸缘限定面向圆柱形本体的内侧以及背向圆柱形本体的外侧;第二端部凸缘,第二端部凸缘设置在圆柱形本体的第二轴向端部处并且从第二轴向端部径向地向外延伸,第二端部凸缘限定面向圆柱形本体的内侧以及背向圆柱形本体的外侧,以及位于第一端部凸缘的外侧上的端子连接器。端子连接器包括限定中心腔的本体和从端子连接器的本体的外表面延伸的第一柱。该方法还包括将线圈的开始部分插入穿过端子连接器和第一端部凸缘,将线圈绕圆柱形本体缠绕,以及将线圈的端部部分插入穿过第一端部凸缘和端子连接器。该方法还包括将线圈的开始部分和端部部分中的一个部分绕柱缠绕。

[0017] 根据本文教导的线筒缠绕线圈代表了与在电磁体耦合器中使用的常规线筒缠绕线圈相比的改进。特别地,线筒缠绕线圈的线圈以这样的方式缠绕,即配置成消除对位于端部凸缘的外侧上向外突出的凸起的任何需要,以容纳通常的布线模式,从而改善可制造性和封装。

[0018] 通过阅读以下说明和权利要求书,并且通过查看附图,本发明的前述和其他方面、特征、细节、实用性和优点将是清楚的。

附图说明

[0019] 图1是根据本文教导的可以包括线筒缠绕线圈的电磁耦合器的一个实施例的剖视图。

[0020] 图2-图4是根据本文教导的线筒缠绕线圈的一个实施例的立体图。

[0021] 图5是根据本文教导的线筒缠绕线圈的另一个实施例的立体图。

[0022] 图6是图2-图4的线筒缠绕线圈的另一个立体图。

[0023] 图7是图2-图4和图6的线筒缠绕线圈的一部分的放大立体图。

[0024] 图8是根据本文教导的线筒缠绕线圈的另一个实施例的立体图。

[0025] 图9-图10是图2-图4和图6的线筒缠绕线圈的一部分的放大立体图。

[0026] 附图说明

[0027] 现在参考附图,其中在各个视图中相同的附图标记用于表示相同的部件,图1示出了包括线筒缠绕线圈的电磁耦合器10。在示出的实施例中,耦合器10向旋转体(诸如轴、齿轮、滑轮、叶片等)提供制动扭矩,以减缓或停止旋转体的旋转。本领域普通技术人员将理解,设备10可以用于需要制动的各种工业和其他应用中。虽然在示出的实施例中耦合器10用作制动器,但是应理解的是,本文中公开的线圈缠绕线筒的实施例还可用于电磁耦合器上,该电磁耦合器配置成用作将扭矩从旋转体传递至旋转体的离合器。设备10可以包括转子12、制动板14、电枢16、弹簧18、间隔件20和电磁体22。

[0028] 提供转子12以将制动扭矩传递至轴或其他旋转体。转子12可由常规金属或塑料制成,并且可通过冲压、模制和/或机加工制成。转子12可为环形形状,并且绕旋转轴线24设置,并且以旋转轴线24为中心。转子12联接到轴(未示出)并配置成与轴(未示出)一起绕轴线24旋转,并且可以各种方式旋转地联接到轴,该方式允许转子12相对于轴的轴向运动,以实现设备10的适当操作并考虑到磨损、振动、跳动或热膨胀。例如,转子12的径向内表面和轴的径向外表面可以具有互补的扭矩传递形状,例如花键(如图示实施例中所示)、键和键槽、单D形或双D形或六边形形状。转子12包括在相对侧26、28上的摩擦表面,该摩擦表面配置成在制动器的应用或接合期间分别接合制动板14和电枢16。

[0029] 制动板14配置成在制动器的应用期间接合转子12以将制动扭矩传递至转子12。制动板14提供反作用表面,在制动器的应用期间,电枢16将转子12压靠在该反作用表面上。制动板14可以由常规的金属或塑料制成,并且在一些实施例中可以由钢(包括不锈钢)制成。制动板14设置在转子12的侧部26上。制动板14还可以绕轴线24设置并以轴线24为中心。制动板14被固定以防止旋转并且可以使用多个轴向延伸的紧固件(诸如螺栓、销、螺钉或类似物)联接至电磁体22。

[0030] 电枢16还配置成在制动器的应用期间接合转子12以将制动扭矩传递至转子12。电枢16可由金属或金属合金或具有相对低的磁阻的其他材料(诸如铁或钢)制成。电枢16设置在转子12的侧部28上。电枢16还可以绕轴线24设置并以轴线24为中心。电枢16被固定以防止旋转,但可朝向和远离转子12和制动板14轴向地移动,以允许制动器的接合和脱离。电枢16可以包括延伸穿过电枢16的多个孔或在电枢16的径向外表面中的多个凹部,多个孔或多个凹部被配置成允许连接制动板12和电磁体22的紧固件穿过电枢16。以这种方式,紧固件限制或防止电枢16绕轴线24旋转,但允许电枢16沿轴线24移动。

[0031] 弹簧18提供了用于使电枢16在沿轴线24的一个方向上朝向转子12和制动板14偏置以接合制动器的装置。弹簧18可设置在电磁体22和电枢16之间。应当理解的是,耦合器10可以包括单个环形弹簧18或绕轴线24以环形阵列设置的多个弹簧18。在后一种情况下,弹簧18可以绕轴线24在周向均等地间隔开。

[0032] 提供间隔件20以相对于彼此定位和定向制动板14和电磁体22并与制动板14和电磁体22一起限定包含转子12和电枢16的封闭空间。间隔件22可由包括金属(诸如铝)的常规材料或非磁性或具有相对高的磁阻的塑料制成。间隔件22可以包括多个圆周均等地间隔开的、径向向内延伸的凸缘,这些凸缘限定与制动板14和电磁体22中的相应孔对准的紧固件孔并且配置成接收延伸穿过制动板14、间隔件20和电磁体22的紧固件以便将制动板14、间隔件20和电磁体22耦接在一起。组装后,间隔件20设置在转子12和电枢16的径向外侧,间隔

件20的一个轴向端部邻接制动板14并且相对的轴向端部邻接电磁体22。

[0033] 电磁体22提供了用于沿轴线24在相反方向上推动电枢16远离转子12和制动板14以使制动器脱离的装置。电磁体22可以包括场壳30和线筒缠绕线圈32形式的导体。场壳30容纳线筒缠绕线圈32并且还可提供结构支撑并且定向设备10的其他部件(包括制动板14和弹簧18)。场壳30可以是环形的并且绕轴线24设置并且以轴线24为中心,并且可以设置在与转子12相对的电枢16的一侧上。场壳30可以由具有相对低的磁阻的材料(诸如铁磁材料)制成。场壳30可以限定径向延伸的端壁34以及轴向延伸的、径向对齐的、从端壁34朝向电枢16轴向延伸的内壁36和外壁38。外壁38可限定配置成接收每个弹簧18的一端的一个或更多个封闭孔40。外壁38还可限定配置成接收联接制动板14、间隔件20和电磁体22的紧固件的一个或更多个封闭孔(未示出)。线筒缠绕线圈32配置为被接收在壁36、38之间的场壳30内。供给线圈的电流产生包括电枢16和场壳30的电磁电路。电磁电路在弹簧18力的作用下将电枢16推向场壳30并远离转子12以使制动器脱离。

[0034] 现在参考图2-图4,将描述根据本教导的线筒缠绕线圈32的一个实施例。线筒缠绕线圈32包括线筒42和参考图9-图10的线圈44。

[0035] 再次参考图2-图4,提供线筒42以定位和定向线圈44。线筒42可以由常规的塑料或者其他具有相对高的磁阻的材料制成。线筒可包括本体46、端部凸缘48、50和端子连接器52。

[0036] 本体46在形状上是圆柱形的并且可以设置成绕中心轴线(诸如电磁耦合器10中的轴线24)并且以该中心轴线为中心。本体46限定中心孔,该中心孔配置成接收场壳30的一部分。参考图1,本体46的径向内表面可以接合场壳30的内壁36。本体46的径向外表面配置成一旦线圈44缠绕到线筒42上就支撑线圈44。在图2-图4所示的实施例中,本体46在形状上沿着其整个轴向长度是圆柱形的。现在参考图5,在替代实施例中,线筒缠绕线圈54可以包括用于阻止线筒缠绕线圈54相对于场壳30的旋转的装置,诸如防旋转构件,该防旋转构件为从线筒的本体58延伸的一个或更多个平坦部56的形式。平坦部56可形成在线筒的本体58的径向内表面中并且可沿着本体58的轴向长度的一部分或全部延伸。平坦部56配置为接合形成在场壳30的壁36中的相应的平坦部。以这种方式,阻止了由在耦合器10中的扭矩传递期间的力引起的线筒缠绕线圈54相对于场壳30的旋转。

[0037] 再次参考图2-图4,端部凸缘48、50与本体46一起限定配置成接收、定位并保持线圈44的空间。凸缘48、50设置在本体46的相对的轴向端部处并从该轴向端部径向向外延伸。参考图3,每个凸缘48、50分别限定面向本体46的内侧60、62和分别限定背向本体46的外侧64、66。凸缘48的外侧64配置成支撑端子连接器52。

[0038] 端部凸缘48的形状和轴向厚度可以变化。特别地,端部凸缘48的形状和轴向厚度可以变化以适应线圈44从本体46到端子连接器52的通道以及线圈44的开始部分的放置。现在参考图6,凸缘48限定从凸缘48的外侧64延伸穿过凸缘48到达凸缘48的内侧60的一对开口68、70,并且线圈44的开始部分和端部部分可以分别延伸穿过这对开口68、70。凸缘48的邻近开口68的圆周区段72具有相对于凸缘48的其他圆周区段减小的轴向厚度,使得从端部凸缘48的区段72的内侧60到端部凸缘50的内侧62的距离d_1大于从端部凸缘48的其他圆周区段的内侧60到端部凸缘50的内侧62的距离d_2。区段72配置成接收在开口68和本体46的径向外表面之间沿端部凸缘48的区段72的内侧60延伸的线圈44的开始部分的径向延伸的区

段,使得当线圈44随后绕本体46缠绕时不干扰线圈44的开始部分的该区段。

[0039] 再次参考图2,凸缘48的轴向厚度可以进一步变化以在端部凸缘48的外侧64中沿着绕凸缘48的径向内边缘和外边缘周向延伸的内轮毂或壁76和外轮毂或壁78中以及在壁76、78之间延伸并界定凹部74的多个辐条或侧壁80径向地限定一个或更多个凹部74。壁76、78、80为凸缘48提供了增加的强度,而凹部74有助于减小凸缘48的重量和用于形成凸缘48的材料的量。现在参考图7,凸缘48的外侧64上的每个凹部74由相对的内壁76和外壁78以及一对相邻的相对的侧壁80界定。根据用于耦合器10的应用和操作环境,线筒缠绕线圈32可暴露于可能潜在地收集在凹部74中的流体或其他碎屑中。根据本发明的一个方面,一个或更多个开口82可形成在与凹部74连通的外壁78中,以允许收集在凹部74中的任何流体和其他碎屑离开凹部74。可在限定凹部74的底部的表面与壁78的表面之间形成圆角,以便于流体和碎屑的流出。

[0040] 再次参考图2-图4,端部凸缘50可以具有均匀的或基本上均匀的轴向厚度。然而,现在参考图8,在替代实施例中,线筒缠绕线圈84可以包括用于阻止线筒缠绕线圈84相对于场壳30的转动的装置,诸如从凸缘88轴向延伸的一个或更多个凸耳86的形式的防旋转构件。凸耳86可以形成在凸缘88的外侧中并配置为接合形成在场壳30的壁34中的相应凹部。以这种方式,阻止了由在耦合器10中的扭矩传递期间的力引起的线筒缠绕线圈84相对于场壳30的旋转。凸耳86还可以在耦合器10的组装期间促进线筒缠绕线圈84相对于场壳30的正确定向。

[0041] 再次参考图2-图4,端子连接器52提供了用于将线圈44连接至外部电源的装置。连接器52可以与本体46和凸缘48、50形成为整体(单件)结构。连接器52可以靠近凸缘48的径向外边缘位于凸缘48的外侧64上。现在参考图9,连接器52包括本体90,本体90包括轴向间隔开的内壁92和外壁94、在内壁92和外壁94之间延伸的周向间隔开的侧壁96、98以及参考图4在内壁92和外壁94之间延伸的径向内侧壁100。再次参考图9,本体96限定由壁92、94、96、98、100界定的中心腔102,该中心腔配置成接收一对端子引脚104、106,该端子引脚104、106支撑在腔102内以与线圈44的部分接触,并且在组装耦合器10后与接收在腔102内的外部电源(未示出)的对应端子连接器中的匹配电触点接触。

[0042] 再次参考图3,外壁94可以包括一个或更多个锁定突片108,该一个或更多个锁定突片108从本体90的壁94的外表面延伸,用于固定端子连接器52与用于外部电源的端子连接器之间的连接。在所示实施例中,连接器52包括接近连接器52的本体90的径向外端的单个突片108。突片108的截面通常可以是三角形的,并且具体地,包括直角三角形,该突片108具有沿壁94的表面的径向延伸边缘110、从壁94延伸的轴向延伸边缘112以及在边缘110、112之间延伸的倾斜边缘114或斜坡。当用于外部电源的端子连接器朝向端子连接器52移动时,突片108使得用于外部电源的端子连接器上的相应锁定元件在其沿突片108的边缘114移动时从标准位置偏转并远离端子连接器52的壁94。一旦锁定元件到达边缘114的邻近边缘112的端部,锁定元件将返回至其标准位置并且朝向端子连接器52的壁94移动,使得突片108将阻止用于外部电源的端子连接器在远离端子连接器52的方向上移动以及两个连接器之间的断开。

[0043] 再次参考图2,根据本文教导的另一个方面,外壁100可以包括多个柱116、118、120、122,柱116、118、120、122从邻近端子连接器52的本体90的径向内端的本体90的壁94的

外表面延伸。柱116、118、120、122在线筒缠绕线圈32和耦合器10的运输和处理期间为突片108提供保护，并且至少一个柱(在所示的实施例中的柱120)可与突片108径向对准。再次参考图9，柱116、118、120、122还提供用于在线圈44缠绕在线筒42上期间以及在端子引脚104、106插入端子连接器52的腔102中并与线圈44接触期间张紧线圈44的装置。特别地，当线圈44的缠绕开始时，线圈44的开始部分在进入端子连接器52的腔102之前首先绕柱116、118缠绕，以在线圈44缠绕穿过连接器52和凸缘48并且缠绕到线筒42的本体46上时在线圈44上提供张力。类似地，在缠绕线圈44的端部，线圈44的端部部分开端子连接器52的腔102并且然后绕柱120、122缠绕，以便当端子引脚104、106插入腔102中并与线圈44接触时为线圈44的端部部分提供足够的张力。虽然在所示实施例中分别使用两个柱116、118和120、122来缠绕线圈44的开始部分和端部部分，但是应当理解的是，柱的数量可以变化，并且线圈44的开始部分和端部部分可以例如各自绕单个柱缠绕。

[0044] 端子连接器52的内壁92和外壁94各自分别包括以大致径向延伸的槽的形式的一对开口124、126和128、130，该开口124、126和128、130被配置成在线圈44缠绕到线筒42上期间接收线圈44的开始部分和端部部分。壁92、94中的开口124、126和128、130分别从每个壁92、94的径向外边缘延伸到邻近每个壁92、94的径向内边缘并邻近径向内侧壁100的位置。开口124、128可以彼此对齐。开口126、130可同样彼此对齐。开口124、126和128、130有效地将内壁92和外壁94中的每一个分成三个单独的区段。特别地，开口124、126将壁92分成一对圆周端部区段132、134和中心区段136，该中心区段136设置在圆周端部区段132、134之间并且通过开口124、126与圆周端部区段132、134分开。同样地，开口128、130将壁94分成一对圆周端部区段138、140和中心区段142，该中心区段142设置在圆周端部区段138、140之间并且通过开口118、130与圆周端部区段138、140分开。根据本文教导的另一个方面，内壁92的区段132、134、136中的一个或更多个区段的一部分可以与侧壁100间隔开以限定配置成接收线圈44的一部分的凹部144。这些凹部144有助于将线圈44的开始部分和/或端部部分适当地放置和保持在端子连接器52的腔102内，并且特别地，当用于将线圈44分配和将线圈44缠绕到线筒42上的缠绕喷嘴离开连接器52时，有助于将线圈44和形成在连接器52中的线圈44的上部鞍状物和下部鞍状物适当放置和对准在端子引脚104、106的任一侧上，从而确保线圈44中的适当张力，并且最终有助于端子104、106与线圈44的开始部分和端部部分之间的适当连接。在所示实施例中，凹部144形成在内壁92的区段136的邻近开口126的一部分中并接收线圈44的端部部分。然而，应当理解的是，可以在邻近开口124的区段136的一部分中形成类似的凹部以接收线圈44的开始部分，或者在邻近开口124、126的端部区段132、134中的任一个中分别形成类似的凹部以接收线圈44的开始部分或者端部部分。

[0045] 再次参考图9-图10，提供线圈44以传导从外部电源提供的电流并且在电枢16与场壳30之间建立电磁电路，该电磁电路朝向场壳30吸引电枢16以释放制动器。线圈44可以包括由铜或其他导电材料制成的电线。线圈44可以使用常规的线圈缠绕机器绕线筒42缠绕，在该线圈缠绕机器中，线圈44是从喷嘴分配的，该喷嘴相对于线筒42执行一系列预定的运动。参考图10，线筒42的缠绕可以通过绕柱116、118缠绕线圈44的开始部分146而开始。参考图9，缠绕44的开始部分146然后穿过端子连接器52的外壁94中的开口128和端子连接器52的内壁92中的开口124馈送。如上所述，缠绕44的部分146可以定位在形成在内壁92的邻近开口124的区段132或区段136中的凹部144内，如果提供这种凹部144。再次参考图6，在离开

端子连接器52的内壁92中的开口124之后,线圈44的部分146然后穿过凸缘48中的开口68馈送。再次参考图10,根据本教导的一个方面,线圈44的部分146的区段148从端子连接器52的内壁92中的开口124沿着圆周方向经过端子连接器52的内壁92中的开口126延伸到端部凸缘48中的开口68。然后进一步缠绕线圈44,使得线圈44的开始部分146的另一个区段150从区段148径向向内延伸。再次参考图6,区段148沿着端部凸缘48的圆周区段72的内侧朝向本体46延伸。然后,在线圈44的开始部分和端部部分之间延伸的线圈44的中心部分绕本体46重复地缠绕,直到预定量的线圈44绕本体46缠绕。然后,线圈44的端部部分152(见图10)穿过端部凸缘48中的开口70馈送,并且参考图9,穿过端子连接器52的内壁92中的开口126馈送。参考图10,根据本教导,线圈44的端部部分152定位成使得线圈44的端部部分152的区段154从端子连接器52的内壁92中的开口126沿圆周方向经过端子连接器52的内壁92中的开口124延伸到端部凸缘48中的开口70,使得线圈44的端部部分152的区段154与线圈44的开始部分146的区段148交叉。线圈44的部分146、152在端子连接器52内部的这种放置和布置使得能够将线圈44的开始部分146的区段150放置在不会干扰线圈44绕本体46的随后缠绕的位置中,从而消除对在端部凸缘48的外侧上的向外突出的凸起的任何需要以容纳线圈44并且改进线筒缠绕线圈32的可制造性和封装。在穿过端子连接器52的内壁92中的开口126时,端部部分152可以位于形成在内壁92的中心区段136中的凹部144(或形成在内壁92的圆周端部区段134中的类似凹部144)内。然后,在切割线圈之前,端部部分152穿过外壁94中的开口130并绕柱120、122缠绕。

[0046] 根据本文教导的线筒缠绕线圈32代表了与在电磁体耦合中使用的常规线筒缠绕线圈相比的改进。特别地,在一个实施例中,线筒缠绕线圈32配置成消除对在端部凸缘48的外侧上的向外突出的凸起的任何需要,以容纳通常的布线模式,从而改善可制造性和封装。在其他实施例中,线筒缠绕线圈32配置成在线圈44的缠绕期间促进线圈44的开始部分和/或端部部分146、152的张紧和/或将线圈44的开始部分和/或端部部分146、152固定在线筒42的端子连接器52内。在另一实施例中,线筒42配置成防止液体或碎屑积聚在形成在端部凸缘48的外侧64上的凹部74中,以便在加强端部凸缘48的同时平衡相互竞争的目标,同时减少重量和材料成本。在其他实施例54或84中,线筒还配置为防止在电磁耦合器10中的线筒和场壳30的相对旋转。

[0047] 本发明的附加声明如下:

[0048] 声明1.一种用于电磁耦合器的线筒缠绕线圈,包括:线筒,该线筒包括绕中心轴线设置的圆柱形本体;第一端部凸缘,该第一端部凸缘设置在圆柱形本体的第一轴向端部处并且从第一轴向端部径向向外延伸,第一端部凸缘限定面向圆柱形本体的内侧以及背向圆柱形本体的外侧;第二端部凸缘,该第二端部凸缘设置在圆柱形本体的第二轴向端部处并从第二轴向端部径向地向外延伸,第二端部凸缘限定面向圆柱形本体的内侧以及背向圆柱形本体的外侧;以及线圈,该线圈具有开始部分和端部部分,开始部分延伸穿过端子连接器中的第一开口和第一端部凸缘中的第一开口,以端部部分延伸穿过端子连接器中的第二开口和第一端部凸缘中的第二开口的,端子连接器中的第二开口在第一圆周方向上在端子连接器中的第一开口的前方,并且第一端部凸缘中的第二开口在第一圆周方向上在第一端部凸缘中的第一开口的后方,开始部分包括从端子连接器中的第一开口延伸到第一端部凸缘中的第一开口的第一区段,并且端部部分包括从端子连接器中的第二开口延伸到第一端部

凸缘中的第二开口的第一区段,线圈的端部部分的第一区段与线圈的开始部分的第一区段交叉。

[0049] 声明2.根据声明1所述的线筒缠绕线圈,其中,线圈的开始部分的第一区段延伸超过端子连接器中的第二开口,并且线圈的端部部分的第一区段延伸超过端子连接器中的第一开口。

[0050] 声明3.根据声明1-2中任一项所述的线筒缠绕线圈,其中,第一端部凸缘包括具有不同轴向厚度的第一圆周区段和第二圆周区段,使得在第一端部凸缘的第一圆周区段中从第二端部凸缘的内侧到第一端部凸缘的内侧的第一距离大于在第一端部凸缘的第二圆周区段中从第二端部凸缘的内侧到第一端部凸缘的内侧的第二距离,并且线圈的开始部分包括第二区段,第二区段在第一端部凸缘的第一圆周区段中沿第一端部凸缘的内侧从线圈的开始部分的第一区段径向向内延伸。

[0051] 声明4.根据声明3所述的线筒缠绕线圈,其中,线圈的开始部分的第二区段在第一端部凸缘的第一圆周区段中沿着第一端部凸缘的内侧从线筒的第一端部凸缘中的第一开口径向地向内延伸到线筒的圆柱形本体。

[0052] 声明5.根据声明1-4中任一项所述的线筒缠绕线圈,其中,第一端部凸缘的轴向厚度变化以限定在第一端部凸缘的外侧中的由径向内壁、径向外壁以及在径向内壁与径向外壁之间径向延伸的第一侧壁和第二侧壁界定的第一凹部,径向外壁包括延伸穿过该径向外壁并与第一凹部连通的第一开口。

[0053] 声明6.根据声明1-5中任一项所述的线筒缠绕线圈,其中,端子连接器包括:本体,限定中心腔;以及柱,该柱从端子连接器的本体的外表面延伸;并且其中,线圈的开始部分和端部部分中的一个绕柱缠绕。

[0054] 声明7.根据声明6所述的线筒缠绕线圈,还包括锁定突片,锁定突片从端子连接器的本体的外表面延伸,并且其中,柱与锁定突片径向对准。

[0055] 声明8.根据声明1-7中任一项所述的线筒缠绕线圈,其中,端子连接器包括本体,该本体限定中心腔,并且该本体包括轴向间隔的内壁和外壁、在内壁和外壁之间延伸的周向间隔开的第一侧壁和第二侧壁以及在内壁和外壁之间延伸的径向内侧壁,端子连接器的本体的内壁包括第一圆周端部区段和第二圆周端部区段以及中心区段,该中心区段设置在第一圆周端部区段和第二圆周端部区段之间并且通过端子连接器中的第一开口和第二开口中的相应开口与第一圆周端部区段和第二圆周端部区段分开,并且第一圆周端部区段、第二圆周端部区段以及中心区段中的一个的一部分与径向内侧壁间隔开以限定第一凹部,第一凹部配置成接收线圈的开始部分和端部部分中的一个。

[0056] 声明9.根据声明1至8中任一项所述的线筒缠绕线圈,还包括防旋转构件,该防旋转构件从圆柱形本体、第一端部凸缘和第二端部凸缘中的一个延伸并且配置成接合电磁耦合器的场壳。

[0057] 声明10.根据声明1-8中任一项所述的线筒缠绕线圈,还包括用于阻止线筒相对于电磁耦合器的场壳旋转的装置。

[0058] 声明11.一种形成用于电磁耦合器的线筒缠绕线圈的方法,包括:提供线筒,线筒包括绕中心轴线设置的圆柱形本体;第一端部凸缘,第一端部凸缘设置在圆柱形本体的第一轴向端部处并且从第一轴向端部径向向外延伸,第一端部凸缘限定面向圆柱形本体的内

侧以及背向圆柱形本体的外侧;第二端部凸缘,第二端部凸缘设置在圆柱形本体的第二轴向端部处并且从第二轴向端部径向地向外延伸,第二端部凸缘限定面向圆柱形本体的内侧以及背向圆柱形本体的外侧;以及端子连接器,端子连接器位于第一端部凸缘的外侧上;以及,将线圈的开始部分插入穿过端子连接器中的第一开口和第一端部凸缘中的第一开口;绕圆柱形本体缠绕线圈;以及将线圈的端部部分插入穿过第一端部凸缘中的第二开口(该第一端部凸缘中的第二开口在第一圆周方向上位于第一端部凸缘中的第一开口的后方)和端子连接器中的第二开口(该端子连接器中的第二开口在第一圆周方向上在端子连接器中的第一开口的前方),使得线圈的端部部分的从第一端部凸缘中的第二开口延伸到端子连接器中的第二开口的第一区段与线圈的开始部分的从端子连接器中的第一开口延伸到第一端部凸缘中的第一开口的第一区段交叉。

[0059] 声明12.根据声明11所述的形成用于电磁耦合器的线筒缠绕线圈的方法,其中,线圈的开始部分的第一区段延伸经过端子连接器中的第二开口,并且线圈的端部部分的第一区段延伸经过端子连接器中的第一开口。

[0060] 声明13.根据声明11-12中任一项所述的形成用于电磁耦合器的线筒缠绕线圈的方法,其中,第一端部凸缘包括具有不同轴向厚度的第一圆周区段和第二圆周区段,使得在第一端部凸缘的第一圆周区段中从第二端部凸缘的内侧到第一端部凸缘的内侧的第一距离大于在第一端部凸缘的第二圆周区段中从第二端部凸缘的内侧到第一端部凸缘的内侧的第二距离,该方法还包括放置线圈的开始部分的第二区段,该线圈的开始部分的第二区段在第一端部凸缘的第一圆周区段中沿第一端部凸缘的内侧从线圈的开始部分的第一区段延伸。

[0061] 声明14.根据声明13所述的形成用于电磁耦合器的线筒缠绕线圈的方法,其中,放置线圈的开始部分的第二区段包括将线圈的开始部分的第二区段布置成使得线圈的开始部分的第二区段在第一端部凸缘的第一圆周区段中沿第一端部凸缘的内侧从线筒的第一端部凸缘中的第一开口径向地向内延伸到线筒的圆柱形本体。

[0062] 声明15.根据声明11-14中任一项所述的形成用于电磁耦合器的线筒缠绕线圈的方法,其中,第一端部凸缘的轴向厚度变化以限定在第一端部凸缘的外侧中的由径向内壁、径向外壁以及在径向内壁与径向外壁之间径向延伸的第一侧壁和第二侧壁界定的第一凹部,径向外壁包括延伸穿过该径向外壁并与第一凹部连通的第一开口。

[0063] 声明16.根据声明11-15中任一项所述的形成用于电磁耦合器的线筒缠绕线圈的方法,其中,端子连接器包括限定中心腔的本体和从端子连接器的本体的外表面延伸的柱,并且该方法还包括绕柱缠绕线圈的开始部分和端部部分中的一个部分。

[0064] 声明17.根据声明16所述的形成用于电磁耦合器的线筒缠绕线圈的方法,其中,端子连接器包括从端子连接器的本体的外表面延伸的锁定突片,并且其中,柱与锁定突片径向对准。

[0065] 声明18.根据声明11-17中任一项所述的形成用于电磁耦合器的线筒缠绕线圈的方法,其中,该端子连接器包括本体,本体限定中心腔并且包括轴向间隔开的内壁和外壁,在内壁和外壁之间延伸的周向间隔开的第一侧壁和第二侧壁以及在内壁和外壁之间延伸的径向内侧壁,端子连接器的本体的内壁包括第一圆周端部区段和第二圆周端部区段以及中心区段,该中心区段布置在第一圆周端部区段和第二圆周端部区段之间并且通过端子连

接器中的第一开口和第二开口中的相应开口与第一圆周端部区段和第二圆周端部区段分开,并且第一圆周端部区段、第二圆周端部区段以及中心区段中的一个的一部分与径向内侧壁间隔开以限定第一凹部,该第一凹部配置成接收线圈的开始部分和端部部分中的一个部分。

[0066] 声明19.根据声明11-18中任一项所述的形成用于电磁耦合器的线筒缠绕线圈的方法,其中,线筒还包括防旋转构件,防旋转构件从圆柱形本体、第一端部凸缘和第二端部凸缘中的一个延伸并且配置成接合电磁耦合器的场壳。

[0067] 声明20.根据声明11-18中任一项所述的形成用于电磁耦合器的线筒缠绕线圈的方法,其中线筒还包括用于阻止线筒相对于电磁耦合器的场壳旋转的装置。

[0068] 声明21.一种用于电磁耦合器的线筒缠绕线圈,包括:线筒,线筒包括绕中心轴线设置的圆柱形本体;第一端部凸缘,该第一端部凸缘设置在圆柱形本体的第一轴向端部处并从第一轴向端部径向向外延伸,第一端部凸缘限定面向圆柱形本体的内侧以及背向圆柱形本体的外侧;第二端部凸缘,该第二端部凸缘设置在圆柱形本体的第二轴向端部处并且从第二轴向端部径向向外延伸,第二端部凸缘限定面向圆柱形本体的内侧以及背向圆柱形本体的外侧;以及位于第一端部凸缘的外侧上的端子连接器,端子连接器包括本体,本体限定中心腔并且包括轴向间隔开的内壁和外壁、在内壁和外壁之间延伸的周向间隔开的第一侧壁和第二侧壁以及在内壁和外壁之间延伸的径向内侧壁;以及线圈,线圈具有穿过端子连接器的本体的内壁和外壁中的每个中的第一开口延伸的开始部分、穿过端子连接器的本体的外壁和内壁中的每个中的第二开口延伸的端部部分、以及在开始部分和端部部分之间延伸并绕圆柱形本体缠绕的中心部分,其中,端子连接器的本体的内壁包括第一圆周端部区段和第二圆周端部区段以及中心区段,该中心区段设置在第一圆周端部区段和第二圆周端部区段之间并通过内壁中的第一开口和第二开口中的相应一个开口与第一圆周端部区段和第二圆周端部区段间隔开,并且第一圆周端部区段、第二圆周端部区段和中心区段中的一个区段的一部分与径向内侧壁间隔开以限定第一凹部,该第一凹部配置为接收线圈的开始部分和端部部分中的一个部分。

[0069] 声明22.根据声明21所述的线筒缠绕线圈,其中,第一圆周端部区段、第二圆周端部区段以及中心区段中的一个区段的另一部分与径向内壁间隔开以限定第二凹部,该第二凹部配置成接收线圈的开始部分和端部部分中的另一个。

[0070] 声明23.根据声明21-22中任一项所述的线筒缠绕线圈,其中,中心区段的第一部分与径向内侧壁间隔开以限定第一凹部,并且第一凹部配置为接收线圈的端部部分。

[0071] 声明24.根据声明23所述的线筒缠绕线圈,其中,中心区段的第二部分与径向内侧壁间隔开以限定第二凹部并且该第二凹部配置成接收线圈的开始部分。

[0072] 声明25.根据声明21-22中任一项所述的线筒缠绕线圈,其中,中心区段的第一部分与径向内侧壁间隔开以限定第一凹部,并且第一凹部配置为接收线圈的开始部分。

[0073] 声明26.根据声明21-25中任一项所述的线筒缠绕线圈,其中,线圈的开始部分延伸穿过第一端部凸缘中的第一开口,并且线圈的端部部分延伸穿过第一端部凸缘中的第二开口,端子连接器的内壁中的第二开口在第一圆周方向上位于端子连接器的内壁中的第一开口的前方,并且第一端部凸缘中的第二开口在第一圆周方向上位于第一端部凸缘中的第一开口的后方,线圈的开始部分包括从端子连接器的内壁中的第一开口延伸至第一端部凸

缘中的第一开口的第一区段,并且端部部分包括从端子连接器的内壁中的第二开口延伸至第一端部凸缘中的第二开口的第一区段,线圈的端部部分的第一区段与线圈的开始部分的第一区段交叉。

[0074] 声明27.根据声明21-26中任一项所述的线筒缠绕线圈,其中,第一端部凸缘的轴向厚度变化以限定在第一端部凸缘的外侧中的由径向内壁、径向外壁以及在径向内壁与径向外壁之间径向延伸的第一侧壁和第二侧壁界定的第一凹部,径向外壁包括延伸穿过该径向外壁并与第一凹部连通的第一开口。

[0075] 声明28.根据声明21-27中任一项所述的线筒缠绕线圈,其中,端子连接器包括从端子连接器的本体的外表面延伸的柱,并且其中,线圈的开始部分和端部部分中的一个部分绕柱缠绕。

[0076] 声明29.根据声明21-28中任一项所述的线筒缠绕线圈,还包括防旋转构件,该防旋转构件从圆柱形本体、第一端部凸缘以及第二端部凸缘中的一个延伸并且配置成接合电磁耦合器的场壳。

[0077] 声明30.根据声明21-28中任一项所述的线筒缠绕线圈,还包括用于阻止线筒相对于电磁耦合器的场壳旋转的装置。

[0078] 声明31.一种形成用于电磁耦合器的线筒缠绕线圈的方法,包括:提供线筒,线筒包括绕中心轴线设置的圆柱形本体;第一端部凸缘,第一端部凸缘设置在圆柱形本体的第一轴向端部处并且从第一轴向端部径向向外延伸,第一端部凸缘限定面向圆柱形本体的内侧以及背向圆柱形本体的外侧;第二端部凸缘,第二端部凸缘设置在圆柱形本体的第二轴向端部处并且从第二轴向端部径向地向外延伸,第二端部凸缘限定面向圆柱形本体的内侧以及背向圆柱形本体的外侧;以及位于第一端部凸缘的外侧上的端子连接器,端子连接器包括本体,本体限定中心腔并且包括轴向间隔开的内壁和外壁,在内壁和外壁之间延伸的周向间隔开的第一侧壁和第二侧壁以及在内壁和外壁之间延伸的径向内侧壁,端子连接器的本体的内壁包括第一圆周端部区段和第二圆周端部区段以及中心区段,该中心区段设置在第一圆周端部区段和第二圆周端部区段之间并且通过内壁中的第一开口和第二开口与第一圆周端部区段和第二圆周端部区段分开,第一圆周端部区段、第二圆周端部区段和中心区段中的一个区段的一部分与径向内侧壁间隔开以限定第一凹部;将线圈的开始部分插入穿过端子连接器的内壁中的第一开口;将线圈绕圆柱形本体缠绕;以及将线圈的端部部分插入穿过端子连接器的内壁中的第二开口,其中,线圈的开始部分和端部部分中的一个延伸穿过第一凹部。

[0079] 声明32.根据声明31所述的形成用于电磁耦合器的线筒缠绕线圈的方法,其中,第一圆周端部区段、第二圆周端部区段和中心区段中的一个的另一部分与径向内壁间隔开以限定第二凹部,并且线圈的开始部分和端部部分中的另一个延伸穿过第二凹部。

[0080] 声明33.根据声明31-32中任一项所述的形成用于电磁耦合器的线筒缠绕线圈的方法,其中,中心区段的第一部分与径向内侧壁间隔开以限定第一凹部,并且线圈的端部部分延伸穿过第一凹部。

[0081] 声明34.根据声明33所述的形成用于电磁耦合器的线筒缠绕线圈的方法,其中,中心区段的第二部分与径向内侧壁间隔开以限定第二凹部,并且线圈的开始部分延伸穿过第二凹部。

[0082] 声明35.根据声明31-32中任一项所述的形成用于电磁耦合器的线筒缠绕线圈的方法,其中,中心区段的第一部分与径向内侧壁间隔开以限定第一凹部,并且线圈的开始部分延伸穿过第一凹部。

[0083] 声明36.根据声明31-35中任一项所述的形成用于电磁耦合器的线筒缠绕线圈的方法,该方法包括将线圈的开始部分插入穿过第一端部凸缘中的第一开口,并且将线圈的端部部分插入穿过第一端部凸缘中的第二开口,端子连接器的内壁中的第二开口在第一圆周方向上位于端子连接器的内壁中的第一开口的前方,并且第一端部凸缘中的第二开口在第一圆周方向上位于第一端部凸缘中的第一开口后方,线圈的开始部分包括从端子连接器的内壁中的第一开口延伸至第一端部凸缘中的第一开口的第一区段,并且端部部分包括从端子连接器的内壁中的第二开口延伸至第一端部凸缘中的第二开口的第一区段,线圈的端部部分的第一区段与线圈的开始部分的第一区段交叉。

[0084] 声明37.根据声明31-36中任一项所述的形成用于电磁耦合器的线筒缠绕线圈的方法,其中,第一端部凸缘的轴向厚度变化以限定在第一端部凸缘的外侧中的由径向内壁、径向外壁以及在径向内壁与径向外壁之间径向延伸的第一侧壁和第二侧壁界定的第一凹部,径向外壁包括延伸穿过该径向外壁并与第一凹部连通的第一开口。

[0085] 声明38.根据声明31-37中任一项所述的形成用于电磁耦合器的线筒缠绕线圈的方法,其中,端子连接器包括从端子连接器的本体的外表面延伸的柱,并且该方法还包括绕柱缠绕线圈的开始部分和端部部分中的一个部分。

[0086] 声明39.根据声明31-38中任一项所述的形成用于电磁耦合器的线筒缠绕线圈的方法,其中,线筒还包括防旋转构件,防旋转构件从圆柱形本体、第一端部凸缘和第二端部凸缘中的一个延伸并且配置成接合电磁耦合器的场壳。

[0087] 声明40.根据声明31-38中任一项所述的形成用于电磁耦合器的线筒缠绕线圈的方法,其中,线筒还包括用于阻止线筒相对于电磁耦合器的场壳旋转的装置。

[0088] 声明41.一种用于电磁耦合器的线筒缠绕线圈,包括:线筒,线筒包括绕中心轴线设置的圆柱形本体;第一端部凸缘,第一端部凸缘设置在圆柱形本体的第一轴向端部处并且从第一轴向端部径向向外延伸,第一端部凸缘限定面向圆柱形本体的内侧以及背向圆柱形本体的外侧;第二端部凸缘,第二端部凸缘设置在圆柱形本体的第二轴向端部处并且从第二轴向端部径向地向外延伸,第二端部凸缘限定面向圆柱形本体的内侧以及背向圆柱形本体的外侧;以及在第一端部凸缘的外侧上的端子连接器,端子连接器包括限定中心腔的本体;以及从端子连接器的本体的外表面延伸的第一柱;以及线圈,线圈具有延伸穿过端子连接器的本体和第一端部凸缘的开始部分、延伸穿过端子连接器的本体和第一端部凸缘的端部部分以及在开始部分与端部部分之间延伸的中心部分,并且中心部分绕线筒的圆柱形本体缠绕,其中,线圈的开始部分和端部部分中的一个部分绕第一柱缠绕。

[0089] 声明42.根据声明41所述的线筒缠绕线圈,还包括锁定突片,锁定突片从端子连接器的本体的外表面延伸,并且其中,第一柱与锁定突片径向对准。

[0090] 声明43.根据声明42所述的线筒缠绕线圈,其中,锁定突片的截面为三角形,并且锁定突片包括沿端子连接器的本体的外表面的径向延伸边缘、远离端子连接器的本体的外表面延伸的轴向延伸边缘以及在径向延伸边缘与轴向延伸边缘之间延伸的倾斜边缘。

[0091] 声明44.根据声明41-43中任一项所述的线筒缠绕线圈,其中,端子连接器还包括

从端子连接器的本体的外表面延伸的第二柱,并且线圈的开始部分和端部部分中的另一个部分绕第二柱缠绕。

[0092] 声明45.根据声明44所述的线筒缠绕线圈,其中,端子连接器包括从端子连接器的本体的外表面延伸的第三柱和第四柱,线圈的开始部分绕第一柱、第二柱、第三柱和第四柱中的两个柱缠绕,线圈的端部部分绕第一柱、第二柱、第三柱和第四柱中的另两个柱缠绕。

[0093] 声明46.根据声明41-45中任一项所述的线筒缠绕线圈,其中,线圈的开始部分延伸穿过端子连接器中的第一开口和第一端部凸缘中的第一开口,并且线圈的端部部分延伸穿过端子连接器中的第二开口和第一端部凸缘中的第二开口,端子连接器中的第二开口在第一圆周方向上位于端子连接器中的第一开口的前方,并且第一端部凸缘中的第二开口在第一圆周方向上位于第一端部凸缘中的第一开口的后方,线圈的开始部分包括从端子连接器中的第一开口延伸到第一端部凸缘中的第一开口的第一区段,并且线圈的端部部分包括从端子连接器中的第二开口延伸到第一端部凸缘中的第二开口的第一区段,线圈的端部部分的第一区段与线圈的开始部分的第一区段交叉。

[0094] 声明47.根据声明41-46中任一项所述的线筒缠绕线圈,其中,端子连接器的本体包括轴向间隔开的内壁和外壁、在内壁和外壁之间延伸的周向间隔开的第一侧壁和第二侧壁以及在内壁和外壁之间延伸的径向内侧壁,端子连接器的本体的内壁包括第一圆周端部区段和第二圆周端部区段以及中心区段,中心区段设置在第一圆周端部区段与第二圆周端部区段之间并且通过端子连接器中的第一开口和第二开口与第一圆周端部区段和第二圆周端部区段分开,并且第一圆周端部区段、第二圆周端部区段和中心区段中的一个区段的一部分与径向内侧壁间隔开以限定第一凹部,第一凹部配置成接收线圈的开始部分和端部部分中的一个部分。

[0095] 声明48.根据声明41-47中任一项所述的线筒缠绕线圈,其中,第一端部凸缘的轴向厚度变化以限定在第一端部凸缘的外侧中的第一凹部,第一凹部由径向内壁、径向外壁以及在径向内壁与径向外壁之间径向延伸的第一侧壁和第二侧壁界定,径向外壁包括延伸穿过该径向外壁并与第一凹部连通的第一开口。

[0096] 声明49.根据声明41-48中任一项所述的线筒缠绕线圈,还包括防旋转构件,防旋转构件从圆柱形本体、第一端部凸缘和第二端部凸缘中的一个延伸并且配置成接合电磁耦合器的场壳。

[0097] 声明50.根据声明41-48中任一项所述的线筒缠绕线圈,还包括用于阻止线筒相对于电磁耦合器的场壳旋转的装置。

[0098] 声明51.一种形成用于电磁耦合器的线筒缠绕线圈的方法,包括:提供线筒,线筒包括绕中心轴线设置的圆柱形本体;第一端部凸缘,第一端部凸缘设置在圆柱形本体的第一轴向端部处并且从第一轴向端部径向向外延伸,第一端部凸缘限定面向圆柱形本体的内侧以及背向圆柱形本体的外侧;第二端部凸缘,第二端部凸缘设置在圆柱形本体的第二轴向端部处并且从第二轴向端部径向地向外延伸,第二端部凸缘限定面向圆柱形本体的内侧以及背向圆柱形本体的外侧;以及位于第一端部凸缘的外侧上的端子连接器,端子连接器包括限定中心腔的本体;以及从端子连接器的本体的外表面延伸的第一柱;将线圈的开始部分插入穿过端子连接器和第一端部凸缘;将线圈绕圆柱形本体缠绕;将线圈的端部部分插入穿过第一端部凸缘和端子连接器;以及绕第一柱缠绕线圈的开始部分和端部部分中的

一个部分。

[0099] 声明52.根据声明51所述的形成用于电磁耦合器的线筒缠绕线圈的方法,其中,端子连接器包括从端子连接器的本体的外表面延伸的锁定突片,并且第一柱与锁定突片径向对准。

[0100] 声明53.根据声明52所述的形成用于电磁耦合器的线筒缠绕线圈的方法,其中,锁定突片的截面是三角形,并且锁定突片包括沿端子连接器的本体的外表面的径向延伸边缘、远离端子连接器的本体的外表面延伸的轴向延伸边缘、以及在径向延伸边缘与轴向延伸边缘之间延伸的倾斜边缘。

[0101] 声明54.根据声明51-53中任一项所述的形成用于电磁耦合器的线筒缠绕线圈的方法,其中,端子连接器还包括从端子连接器的本体的外表面延伸的第二柱,并且该方法包括将线圈的开始部分和端部部分中的另一个部分绕第二柱缠绕。

[0102] 声明55.根据声明54所述的形成用于电磁耦合器的线筒缠绕线圈的方法,其中,端子连接器还包括从端子连接器的本体的外表面延伸的第三柱和第四柱,并且该方法包括将线圈的开始部分和端部部分中的一个部分绕第三柱缠绕以及将线圈的开始部分和端部部分中的另一个部分绕第四柱缠绕。

[0103] 声明56.根据声明51-55中任一项所述的形成用于电磁耦合器的线筒缠绕线圈的方法,还包括将线圈的开始部分插入穿过端子连接器中的第一开口和第一端部凸缘中的第一开口,以及将线圈的端部部分插入穿过端子连接器中的第二开口和第一端部凸缘中的第二开口,端子连接器中的第二开口在第一圆周方向上位于端子连接器中的第一开口的前方,并且第一端部凸缘中的第二开口在第一圆周方向上位于第一端部凸缘中的第一开口的后方,线圈的开始部分包括从端子连接器中的第一开口延伸到第一端部凸缘中的第一开口的第一区段,并且线圈的端部部分包括从端子连接器中的第二开口延伸到第一端部凸缘中的第二开口的第一区段,线圈的端部部分的第一区段与线圈的开始部分的第一区段交叉。

[0104] 声明57.根据声明51-56中任一项所述的形成用于电磁耦合器的线筒缠绕线圈的方法,其中,端子连接器的本体包括轴向间隔开的内壁和外壁,在内壁和外壁之间延伸的周向间隔开的第一侧壁和第二侧壁以及在内壁和外壁之间延伸的径向内侧壁,端子连接器的本体的内壁包括第一圆周端部区段和第二圆周端部区段以及中心区段,中心区段设置在第一圆周端部区段和第二圆周端部区段之间并且通过端子连接器中的第一开口和第二开口与第一圆周端部区段和第二圆周端部区段分开,并且第一圆周端部区段、第二圆周端部区段和中心区段中的一个区段的一部分与径向内侧壁间隔开以限定第一凹部,该方法还包括:将线圈的开始部分插入穿过端子连接器的内壁中的第一开口;以及将线圈的端部部分插入穿过端子连接器的内壁中的第二开口,其中,线圈的开始部分和端部部分中的一个部分延伸穿过第一凹部。

[0105] 声明58.根据声明51-57中任一项所述的形成用于电磁耦合器的线筒缠绕线圈的方法,其中,第一端部凸缘的轴向厚度变化以限定在第一端部凸缘的外侧中的第一凹部,第一凹部由径向内壁、径向外壁以及在径向内壁与径向外壁之间径向延伸的第一侧壁和第二侧壁界定,径向外壁包括延伸穿过该径向外壁并与第一凹部连通的第一开口。

[0106] 声明59.根据声明51-58中任一项所述的形成用于电磁耦合器的线筒缠绕线圈的方法,其中,线筒还包括防旋转构件,防旋转构件从圆柱形本体、第一端部凸缘和第二端部

凸缘中的一个延伸并且配置成接合电磁耦合器的场壳。

[0107] 声明60.根据声明51-59中任一项所述的形成用于电磁耦合器的线筒缠绕线圈的方法,其中,线筒还包括用于阻止线筒相对于电磁耦合器的场壳旋转的装置。

[0108] 声明61.一种用于电磁耦合器的线圈的线筒,包括:圆柱形本体,圆柱形本体绕中心轴线设置;第一端部凸缘,第一端部凸缘设置在圆柱形本体的第一轴向端部处并从第一轴向端部径向向外延伸,第一端部凸缘限定面向圆柱形本体的内侧以及背向圆柱形本体的外侧;以及第二端部凸缘,第二端部凸缘布置在圆柱形本体的第二轴向端部处并从第二轴向端部径向向外延伸,第二端部凸缘限定面向圆柱形本体的内侧以及背向圆柱形本体的外侧,其中,第一端部凸缘的轴向厚度变化以限定在第一端部凸缘的外侧中的由径向内壁、径向外壁以及在径向内壁和径向外壁之间径向延伸的第一侧壁和第二侧壁界定的第一凹部,径向外壁包括延伸穿过该径向外壁并与第一凹部连通的第一开口。

[0109] 声明62.根据声明61所述的线筒,其中,第一侧壁设置在第一凹部与第一端部凸缘的外侧中的第二凹部之间。

[0110] 声明63.根据声明61所述的线筒,其中,第一端部凸缘在第一端部凸缘的外侧中限定第二凹部,第二凹部由径向内壁、径向外壁以及在径向内壁与径向外壁之间径向延伸的第三侧壁和第四侧壁界定,径向外壁包括延伸穿过该径向外壁并与第二凹部连通的第二开口。

[0111] 声明64.一种用于电磁耦合器的线圈的线筒,包括:圆柱形本体,圆柱形本体绕中心轴线设置;第一端部凸缘,第一端部凸缘设置在圆柱形本体的第一轴向端部处并且从第一轴向端部径向向外延伸,第一端部凸缘限定面向圆柱形本体的内侧以及背向圆柱形本体的外侧;以及第二端部凸缘,第二端部凸缘设置在圆柱形本体的第二轴向端部处并从第二轴向端部径向向外延伸,第二端部凸缘限定面向圆柱形本体的内侧以及背向圆柱形本体的外侧;以及防旋转构件,防旋转构件从圆柱形本体、第一端部凸缘以及第二端部凸缘中的一个延伸并且配置成接合电磁耦合器的场壳。

[0112] 声明65.根据声明64所述的线筒,其中,防旋转构件包括第一平坦部,该第一平坦部形成在圆柱形本体的径向内表面上并且配置成接合场壳中的第二平坦部。

[0113] 声明66.根据声明64所述的线筒,其中,防旋转构件包括从第一端部凸缘和第二端部凸缘中的一个延伸到场壳中的凹部中的凸耳。

[0114] 声明67.一种用于电磁耦合器的线圈的线筒,包括:圆柱形本体,圆柱形本体绕中心轴线设置;第一端部凸缘,第一端部凸缘设置在圆柱形本体的第一轴向端部处并且从第一轴向端部径向向外延伸,第一端部凸缘限定面向圆柱形本体的内侧以及背向圆柱形本体的外侧;以及第二端部凸缘,第二端部凸缘设置在圆柱形本体的第二轴向端部处并从第二轴向端部径向地向外延伸,第二端部凸缘限定面向圆柱形本体的内侧以及背向圆柱形本体的外侧;以及用于阻止线筒相对于电磁耦合器的场壳旋转的装置。

[0115] 声明68.根据声明67所述的线筒,其中,用于防止线筒相对于场壳旋转的装置包括第一平坦部,第一平坦部形成在圆柱形本体的径向内表面上并且配置成接合场壳中的第二平坦部。

[0116] 声明69.根据声明67所述的线筒,其中,用于防止线筒相对于场壳旋转的装置包括凸耳,凸耳从第一端部凸缘和第二端部凸缘中的一个延伸到场壳中的凹部中。

[0117] 虽然已经参考本发明的一个或更多个具体实施例示出和描述了本发明,但本领域技术人员将理解的是,在不背离本发明的精神和范围的情况下可以做出各种改变和修改。

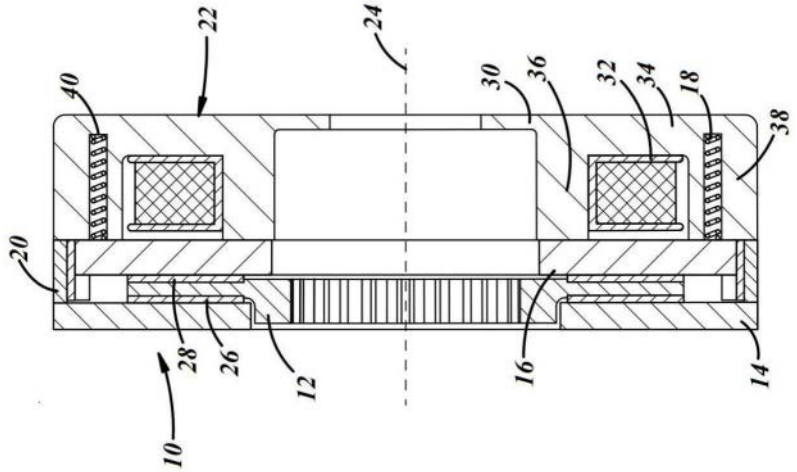
22
24
40
30
36
32
34
18
38
20
28
26
12
16
14
10

图1

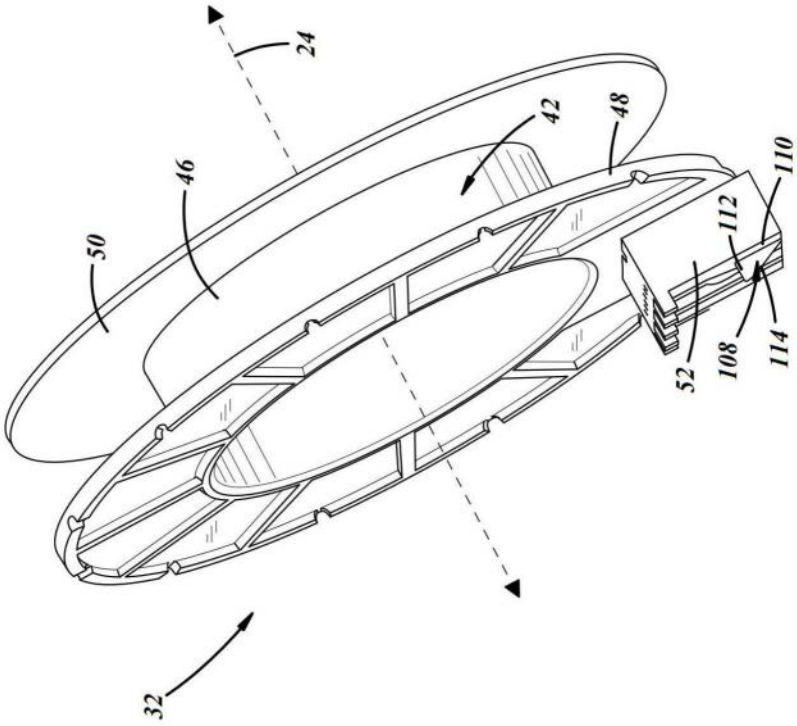
24
42
48
110
46
112
50
52
108
114
32

图3

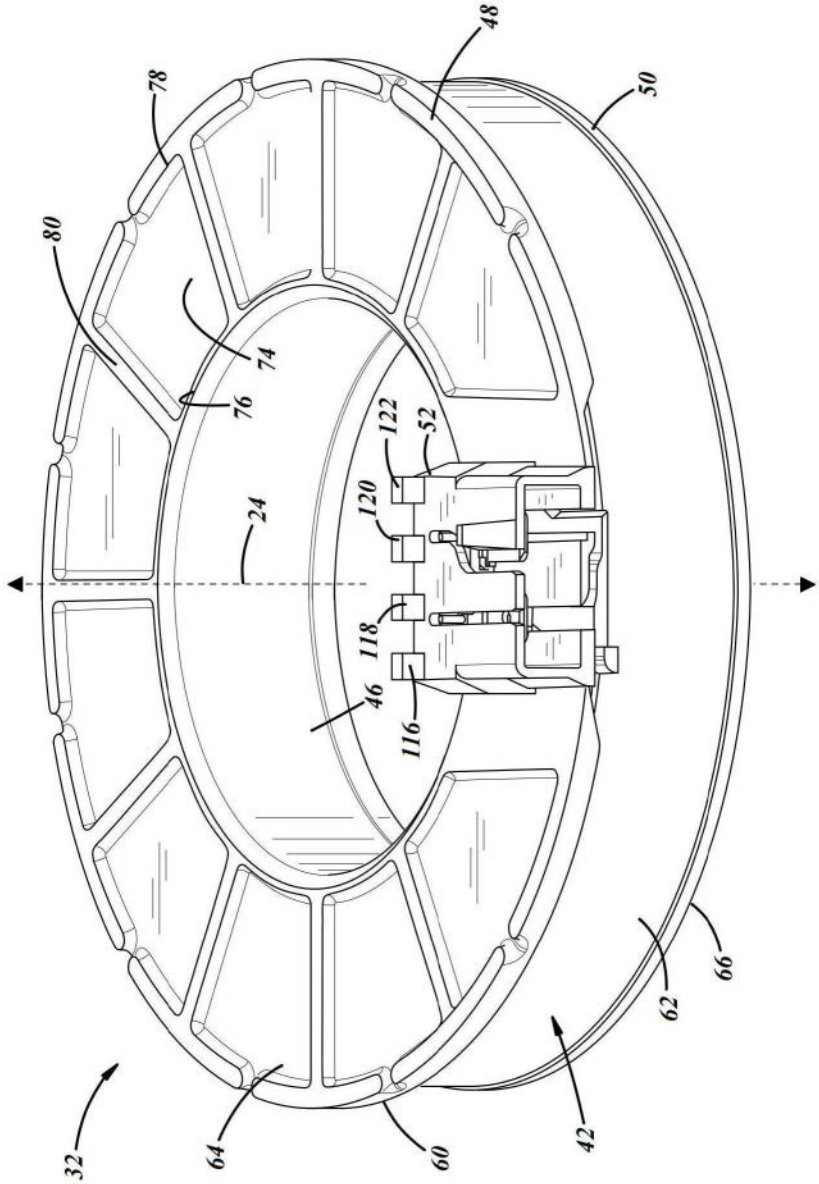

图2

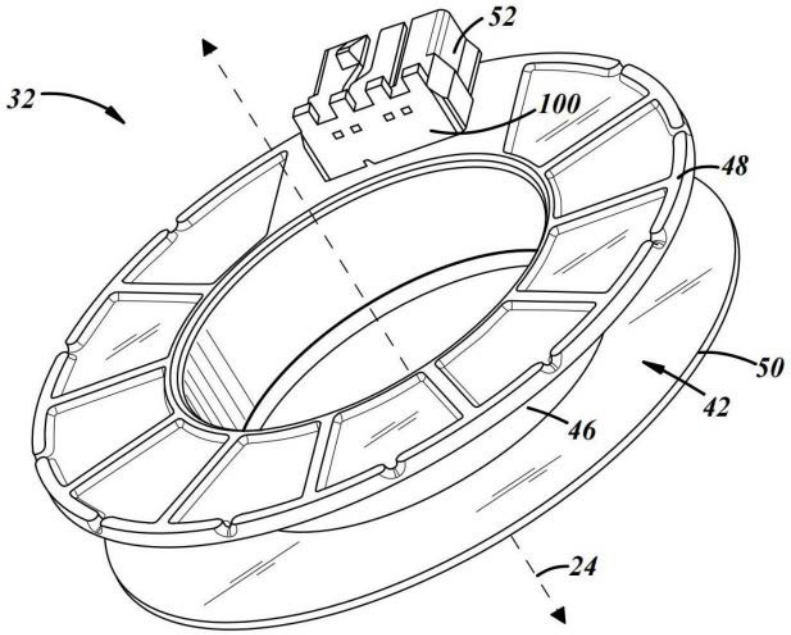

图4

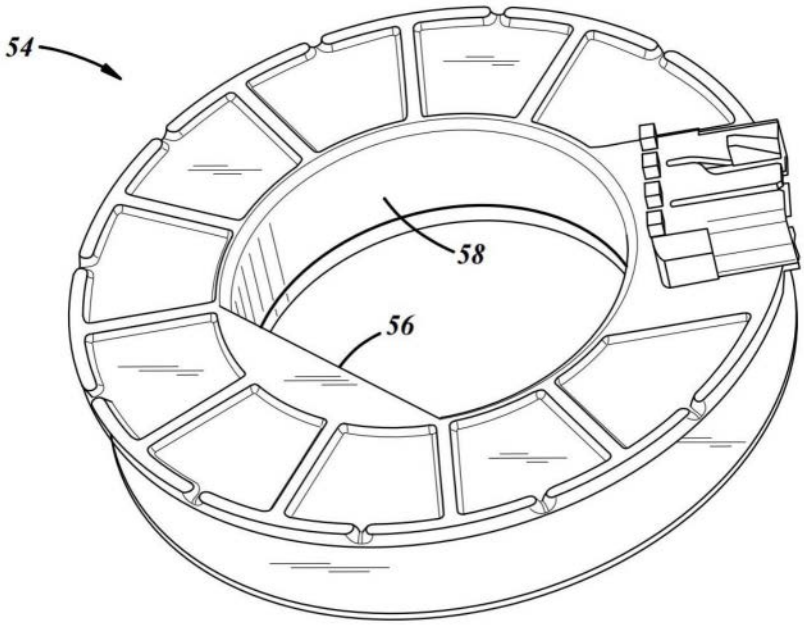

图5

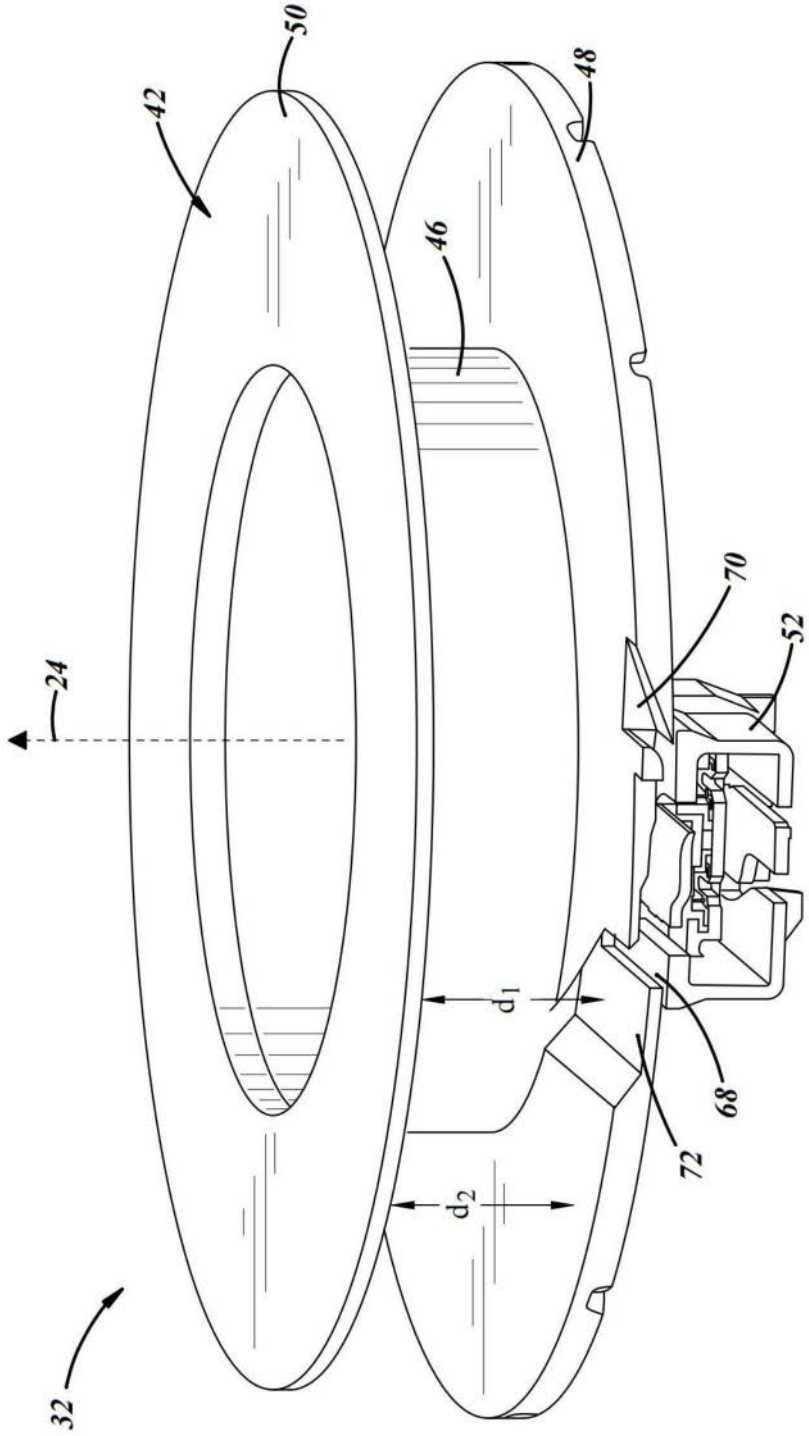

图6

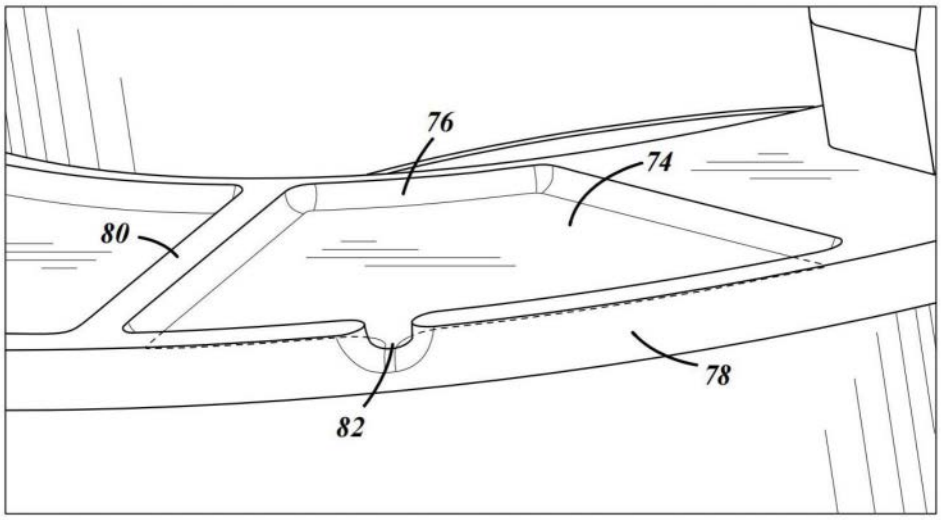

图7

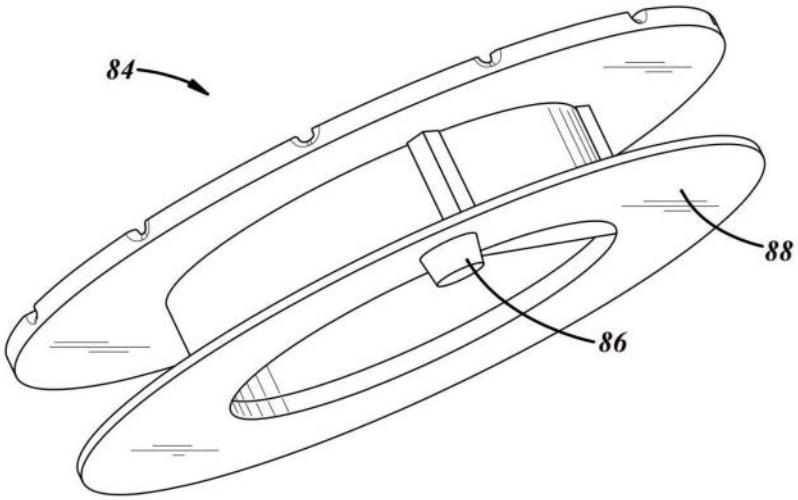

图8

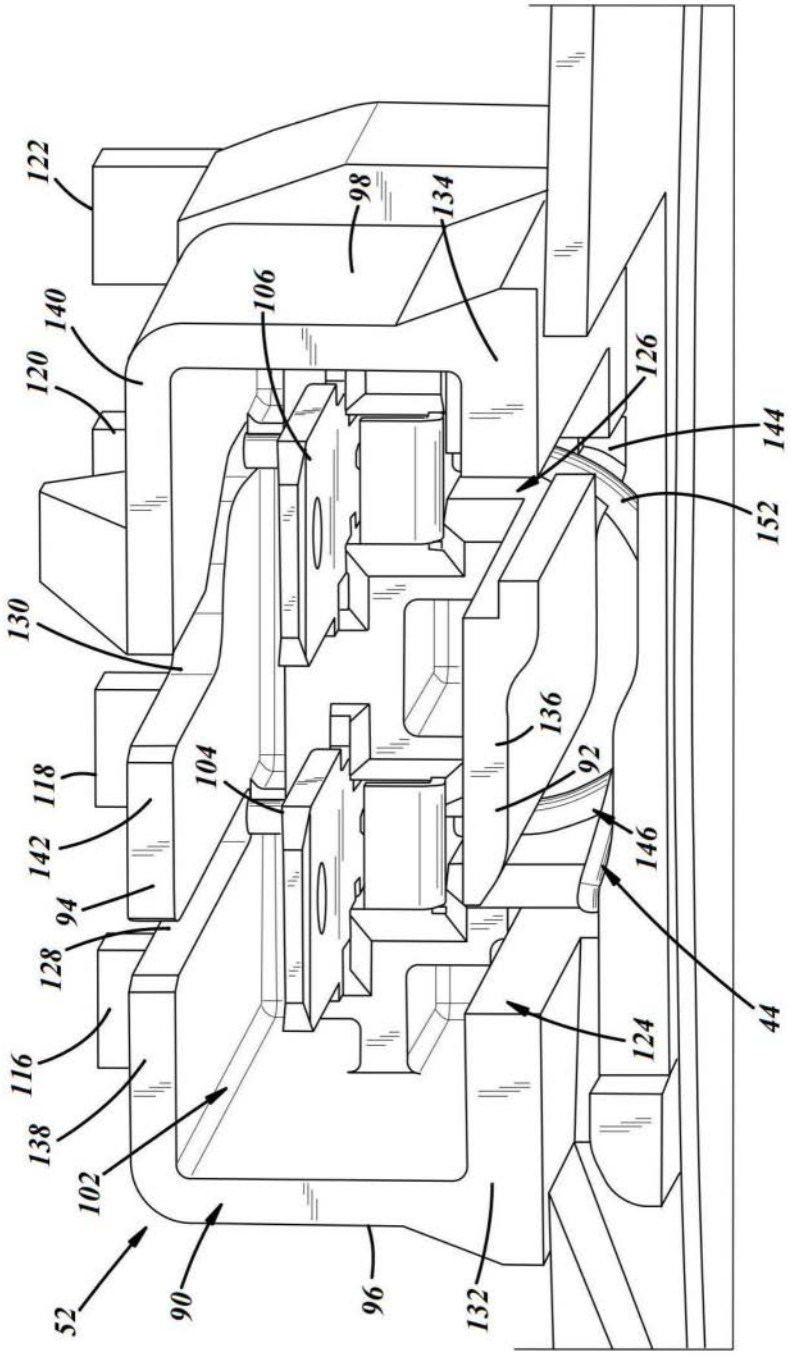
122
98
134
106
140
120
126
144
152
130
136
104
92
118
142
146
94
128
44
124
116
138
102
52
90
96
132

图9

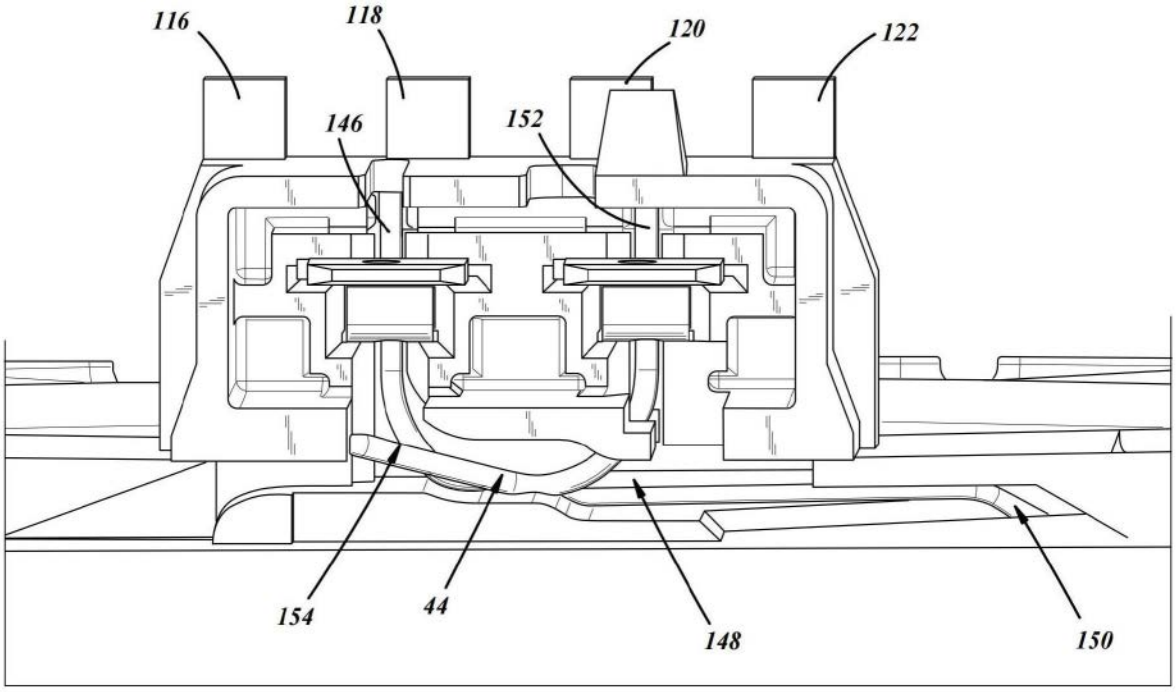

图10