

离合装置、车辆转向系统和车辆

相关申请的交叉引用

本申请基于申请号为：202011630575.3 和 202011630591.2，申请日为 2020 年 12 月 30 日的两个中国专利申请提出，并要求该中国专利申请的优先权，该中国专利申请的全部内容在此引入本申请作为参考。

技术领域

本申请涉及车辆技术领域，尤其是涉及一种离合装置、车辆转向系统和车辆。

10 背景技术

相关技术中车辆，通常设有用于控制车辆行驶方向的车辆转向系统，但是车辆转向系统的功能比较单一，转向系统始终对转向扭矩进行传递，而无法断开转向扭矩的传递，车轮和转向盘始终保持联动，随着车载多媒体功能和自动驾驶功能等新兴功能的完善，车辆转向系统已无法匹配这些新兴功能，导致适用性和用户使用体验较差。

15

申请内容

本申请旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此，本申请的一个目的在于提出一种离合装置，该离合装置能够实现转向扭矩的传递和断开，且成本较低、布置灵活。

20

本申请还提出一种具有上述离合装置的车辆转向系统。

本申请还提出一种具有上述车辆转向系统的车辆。

25

为了实现上述目的，根据本申请的实施例提出一种离合装置，所述离合装置包括：第一传动部和第二传动部，所述第二传动部在结合位置和分离位置之间可移动，所述第二传动部在所述结合位置时与所述第一传动部结合且传递扭矩，所述第二传动部在所述分离位置时与所述第一传动部分离且断开扭矩的传递；套筒，所述套筒套设于所述第二传动部；驱动机构，所述驱动机构包括驱动装置和连杆机构，所述连杆机构分别与所述驱动装置和所述套筒传动连接，所述驱动装置驱动所述连杆机构运动，以通过所述套筒驱动所述第二传动部在所述结合位置和所述分离位置之间移动。

30

根据本申请实施例的离合装置，驱动机构包括驱动装置和连杆机构，连杆机构分别与驱动装置与套筒传动连接，驱动装置驱动连杆机构摆动，以通过套筒驱动第二传动部在结合位置和分离位置之间移动。这样通过驱动装置能够实现第二传动部的移动，

进而可以实现转向扭矩的传递和断开。

通过设置连杆机构，在实现驱动装置和第二传动部之间进行驱动力的传递的同时，连杆机构能够增大驱动第二传动部移动的力，因此能够降低对驱动装置输出的驱动力的要求，从而降低驱动装置的成本。并且，连杆机构能够扩大第二传动部的运动行程，
5 且能够实现驱动装置和第二传动部之间远距离传递驱动力，提高了第二传动部、套筒和驱动机构布置的灵活性。

根据本申请实施例的离合装置能够实现转向扭矩的传递和断开，且成本较低、布置灵活。

根据本申请的一些具体实施例，所述连杆机构与所述套筒具有第一铰接点和第二铰
10 接点，所述第一铰接点和所述第二铰接点之间的连线穿过所述套筒的横截面的中心。

根据本申请的一些具体实施例，所述套筒的横截面为环形，所述第一铰接点和所述第二铰接点在所述套筒的径向上相对设置。

根据本申请的一些具体实施例，所述离合装置还包括：第三传动部，所述第二传动部与所述第三传动部相连，所述第二传动部与所述第三传动部配合以传递扭矩，且所述
15 第二传动部相对所述第三传动部在所述结合位置和所述分离位置之间可移动。

根据本申请的一些具体实施例，所述第三传动部构造有空腔，所述第二传动部伸入所述空腔内；所述第三传动部的内周面和所述第二传动部的外周面的一个上设有滑槽且另一个设有滑轨，所述滑槽和所述滑轨均沿所述第一传动部和所述第二挡传动部的轴向延伸，所述滑轨配合于所述滑槽。

20 根据本申请的一些具体实施例，所述第二传动部包括：轴部；头部，所述头部连接于所述轴部的朝向所述第一传动部的一端；其中，所述第二传动部在所述结合位置时，所述头部与所述第一传动部结合；所述第二传动部在所述分离位置时，所述头部与所述第一传动部分离。

根据本申请的一些具体实施例，所述第一传动部和所述第二传动部中的一个构造有
25 凸缘且另一个构造有凹槽，所述凸缘的横截面和所述凹槽的横截面构造成彼此适配的非圆形；其中，所述第二传动部在所述结合位置时，所述凸缘伸入所述凹槽；所述第二传动部在所述分离位置时，所述凸缘脱离所述凹槽。

根据本申请的一些具体实施例，所述的离合装置还包括：壳体，所述第一传动部的至少一部分、所述第二传动部的至少一部分和所述套筒设于所述壳体内，所述驱动机
30 构安装于所述壳体。

根据本申请的一些具体实施例，所述第一传动部通过第一轴承支撑于所述壳体；所述第二传动部通过第二轴承支撑于所述套筒；所述套筒通过第三轴承支撑于所述壳体。

根据本申请的一些具体实施例，所述离合装置还包括：弹性件，所述弹性件作用于所述套筒，所述弹性件提供将所述第二传动部常推向所述结合位置的弹力。

根据本申请的一些具体实施例，所述离合装置还包括：弹簧座，所述弹簧座套设于所述第二传动部且安装于所述套筒内；弹簧套，所述弹簧套套设于所述第二传动部且
5 安装于所述壳体内；其中，所述弹性件为套设于所述第二传动部的弹簧，所述弹性件的一端止抵于所述弹簧座且另一端止抵于所述弹簧套内。

根据本申请的一些具体实施例，所述连杆机构通过铰接轴与所述套筒和所述弹簧座铰接，所述壳体设有供所述铰接轴穿过的条形孔。

根据本申请的一些具体实施例，所述驱动机构包括：传动机构，所述驱动装置通过
10 所述传动机构与所述连杆机构传动连接，所述驱动装置铰接于所述壳体，所述连杆机构分别与所述传动机构、所述壳体和所述套筒铰接。

根据本申请的一些具体实施例，所述连杆机构包括：第一摆动连杆，所述第一摆动连杆的一端铰接于所述传动机构，所述第一摆动连杆的另一端铰接于所述套筒；第二摆动连杆，所述第二摆动连杆的一端铰接于所述传动机构，所述第二摆动连杆的另一
15 端铰接于所述套筒；纵置连杆，所述纵置连杆的一端铰接于所述壳体，所述纵置连杆的另一端铰接于所述第一摆动连杆和所述第二摆动连杆。

根据本申请的一些具体实施例，所述传动机构包括：输出丝杆，所述输出丝杆与所述驱动装置传动连接；输出螺母，所述输出螺母套设于所述输出丝杆且与所述输出丝杆螺纹配合，所述第一摆动连杆的所述一端和所述第二摆动连杆的所述一端铰接于所
20 述输出螺母。

根据本申请的一些具体实施例，所述传动机构还包括：传动丝杆，所述驱动装置为电机，所述传动丝杆与所述电机的电机轴传动连接；第一传动齿轮，所述第一传动齿轮与所述传动丝杆啮合；第二传动齿轮，所述第二传动齿轮与所述第一传动齿轮相连且随所述第一传动齿轮转动，所述第二传动齿轮与所述输出丝杆啮合。

25 根据本申请的一些具体实施例，所述第一摆动连杆和所述第二摆动连杆分别铰接于所述输出螺母的径向两侧，所述第一摆动连杆的铰接轴线和所述第二摆动连杆的铰接轴线重合且垂直于所述输出螺母的轴向。

根据本申请的一些具体实施例，所述纵置连杆铰接于所述第一摆动连杆的两端之间和所述第二摆动连杆的两端之间，所述纵置连杆与所述第一摆动连杆的铰接处在所述
30 第一摆动连杆长度方向上的位置和所述纵置连杆与所述第二摆动连杆的铰接处在所述第二摆动连杆长度方向上的位置一致。

根据本申请的实施例提出一种车辆转向系统，包括：根据本申请的上述任一实施例

所述的离合装置；转向盘，所述转向盘与所述第一传动部和所述第二传动部中的一个传动连接；转向器，所述转向器与所述第一传动部和所述第二传动部中的另一个传动连接。

5 根据本申请实施例的车辆转向系统，通过利用根据本申请的上述任一实施例所述的离合装置，能够实现转向扭矩的传递和断开，且成本较低、布置灵活。

在本申请的一些实施例中，车辆转向系统还包括转角限位装置，所述转角限位装置与所述第一传动部和所述第二传动部中的一个相连，所述第二传动部位于所述分离位置时，所述转角限位装置通过限定所述第一传动部和所述第二传动部中的一个的最大转动角度而限定所述转向盘的最大转动角度。

10 在本申请的一些实施例中，车辆转向系统还包括转角限位装置，所述转角限位装置与所述第一传动部和所述第二传动部中的一个相连，所述第二传动部位于所述分离位置时，所述转角限位装置通过限定所述第一传动部和所述第二传动部中的一个的最大转动角度而限定所述转向盘的最大转动角度。

15 据本申请的实施例提出一种车辆，包括根据本申请的上述任一实施例所述的车辆转向系统。

根据本申请实施例的车辆，通过利用根据本申请的上述任一实施例所述的车辆转向系统，能够实现转向扭矩的传递和断开，且成本较低、布置灵活。

本申请的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本申请的实践了解到。

20

附图说明

本申请的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解，其中：

图 1 是根据本申请实施例的离合装置的结构示意图。

25 图 2 是根据本申请实施例的离合装置的另一视角的结构示意图。

图 3 是根据本申请实施例的离合装置的剖视图，其中第二传动部位于结合位置。

图 4 是根据本申请实施例的离合装置的剖视图，其中第二传动部位于分离位置。

图 5 是根据本申请实施例的离合装置的结构示意图，其中第二传动部位于分离位置。

30 图 6 是根据本申请实施例的离合装置的结构示意图，其中第二传动部位于结合位置。

图 7 是根据本申请实施例的离合装置的另一视角的剖视图，其中第二传动部位于结

合位置。

图 8 是根据本申请实施例的离合装置的另一视角的剖视图，其中第二传动部位于分离位置。

图 9 是根据本申请实施例的离合装置的第一传动和第二传动部的结构示意图。

5 图 10 是根据本申请实施例的离合装置的传动机构的结构示意图。

图 11 是根据本申请实施例的车辆转向系统的转角限位装置的剖视图。

图 12 是根据本申请实施例的车辆转向系统的转角限位装置的另一剖视图。

图 13 是根据本申请实施例的车辆转向系统的转角限位装置的固定件的结构示意图。

10 图 14 是根据本申请实施例的车辆转向系统的转角限位装置的螺旋槽和第一限位结构的结构示意图。

图 15 是根据本申请实施例的车辆转向系统的转角限位装置的活动件的结构示意图。

15 图 16 是根据本申请实施例的车辆转向系统的转角限位装置的活动件和固定件的装配示意图。

图 17 是根据本申请实施例的车辆转向系统的转角限位装置的固定件的结构示意图。

附图标记：

20 离合装置 1、

第一传动部 100、凸缘 110、

第二传动部 200、轴部 220、头部 230、凹槽 240、

套筒 300、第一铰接点 310、第二轴承 330、第三轴承 320、弹簧座 340、

25 驱动机构 400、第二铰接点 410、驱动装置 430、传动机构 440、输出丝杆 441、输出螺母 442、传动丝杆 443、第一传动齿轮 444、第二传动齿轮 445、连杆机构 450、第一摆动连杆 451、第二摆动连杆 452、纵置连杆 453、条形孔 455、铰接轴 460、

第三传动部 500、空腔 510、第四轴承 520、

壳体 600、第一轴承 610、弹簧套 620、

弹性件 700、

30 转角限位装置 30100、转轮 3001、固定件 3004、配合槽 30041、螺旋槽 30011、第一限位结构 30012、活动件 30302、导向轴 30021、第二限位结构 3003、第一子限位结构 30031、第二子限位结构 30032。

具体实施方式

下面详细描述本申请的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，仅用于解释本申请，而不能理解为对本申请的限制。

- 5 在本申请的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本申请和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本申请的限制。

10 在本申请的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上，“若干”的含义是一个或多个。

下面参考附图描述根据本申请实施例的离合装置 1。

- 15 如图 1-图 10 所示，离合装置 1 包括第一传动部 100、第二传动部 200、套筒 300 和驱动机构 400。

- 第一传动部 100 和第二传动部 200 可以构造成轴状结构，第二传动部 200 在结合位置和分离位置之间可移动，第二传动部 200 在所述结合位置时与第一传动部 100 结合且传递扭矩，第二传动部 200 在所述分离位置时与第一传动部 100 分离且断开扭矩的传递。套筒 300 套设于第二传动部 200。驱动机构 400 包括驱动装置 430 和连杆机构 450，连杆机构 450 分别与驱动装置 430 与套筒 300 传动连接，驱动装置 430 驱动连杆机构 450 摆动，以通过套筒 300 驱动第二传动部 200 在所述结合位置和所述分离位置之间移动。

- 举例而言，套筒 300 与第二传动部 200 能够沿第二传动部 200 的轴向同步运动且能够沿第二传动部 200 的周向相对转动，即套筒 300 和第二传动部 200 能够沿第二传动部 200 的轴向同步运动且能够沿第二传动部 200 的周向相对转动。

- 根据本申请实施例的离合装置 1，通过将第二传动部 200 在结合位置和分离位置之间可移动，第二传动部 200 在所述结合位置时与第一传动部 100 结合且传递扭矩，第二传动部 200 在所述分离位置时与第一传动部 100 分离且断开扭矩的传递，即第一传动部 100 和第二传动部 200 在所述结合位置时，可以实现第一传动部 100 和第二传动部 200 之间同步转动，如图 3 和图 7 所示；第一传动部 100 和第二传动部 200 在所述分离位置处时，可以实现第一传动部 100 和第二传动部 200 单独转动，换言之，第一传动部 100 转动时，第二传动部 200 可以转动或者不转动。同理，第二传动部 200 转

动时，第一传动部 100 可以转动或者不转动，如图 4 和图 8 所示。

例如，在离合装置 1 应用于车辆转向系统的示例中，第二传动部 200 在结合位置时，车辆转向系统可以正常将驾驶员操纵转向盘的力矩传递到转向器上。

第二传动部 200 在分离位置时，转向盘与转向器的连接被断开，此时转动转向盘，
5 转向器不会被驱动而跟随转向盘运动，但转向盘仍然可带动组合开关、时钟弹簧、角度传感器等部件正常运行，此状态下的转向盘可作为车辆驾驶的模拟器使用，可对车载设备或外部设备输出转向盘转角信号，例如，此时转向盘可以用于车载多媒体的控制器，进行赛车游戏等。且此时转向器的运动同样也不会带动转向盘跟随运动，例如车辆处于遥控驾驶或者自动驾驶状态时，转向器运动控制整车转向，而转向盘可以不
10 跟随转向器一起转动，以保证驾驶员的安全和乘坐舒适性。

另外，套筒 300 套设于第二传动部 200，驱动机构 400 包括驱动装置 430 和连杆机构 450，连杆机构 450 分别与驱动装置 430 与套筒 300 传动连接，驱动装置 430 驱动连杆机构 450 运动，例如驱动装置 430 驱动连杆机构 450 摆动，以通过套筒 300 驱动第二传动部 200 在结合位置和分离位置之间移动。这样通过驱动装置 430 能够实现第二
15 传动部 200 的移动，进而可以实现转向扭矩的传递和断开。

此外，通过设置连杆机构 450，在实现驱动装置 430 和第二传动部 200 之间进行驱动力的传递的同时，连杆机构 450 能够增大驱动第二传动部 200 移动的力，因此能够降低对驱动装置 430 输出的驱动力的要求，从而降低驱动装置 430 的成本。并且，连杆机构 450 能够扩大第二传动部 200 的运动行程，且能够实现驱动装置 430 和第二传动部 200 之间远距离传递驱动力，并利用连杆机构 450 传力方向的多样性，在实现驱动套筒 300 及第二传动部 200 按预定路径移动的同时，能够降低对驱动装置 430 的位置要求，提高驱动装置 430 布置的灵活性。
20

通过套筒 300 的设置，既能够实现套筒 300 和第二传动部 200 沿第二传动部 200 的轴向同步移动，又能够实现驱动装置 430 和第二传动部 200 沿第二传动部 200 的周向相同转动，从而既能够通过套筒 300 驱动第二传动部 200 轴向移动，由使第二传动部 200 的转动不受套筒 300 的影响。
25

如此，根据本申请实施例的离合装置 1 能够实现转向扭矩的传递和断开，且成本较低、布置灵活。

根据本申请的一些具体实施例，如图 3 和图 4 所示，连杆机构 450 与套筒 300 具有
30 第一铰接点 310 和第二铰接点 410，第一铰接点 310 和第二铰接点 410 之间的连线穿过套筒 300 的横截面的中心。这样第一铰接点 310 和套筒 300 之间的力臂与第二铰接点 410 和套筒 300 之间的力臂位于同一直线，即离合装置 1 整体的力矩可以关于其中心轴

线对称，有利于消除套筒 300 的翻转力矩，保证套筒 300 沿其延伸方向进行运动，增加第二传动部 200 运动的流畅性，避免第二传动部 200 运动时出现卡死的情况。

需要进行说明的是，套筒 300 的横截面指的是垂直于套筒 300 的轴向的截面。

举例而言，套筒 300 的某一个横截面所在的平面同时经过第一铰接点 310 和第二铰接点 410，第一铰接点 310 和第二铰接点 410 之间的连线穿过该横截面的中心，并且第一铰接点 310 到该横截面的中心的距离与第二铰接点 410 到该横截面的中心的距离可以相同。

根据本申请的一些具体实施例，如图 1 和图 2 所示，套筒 300 的横截面为环形，例如圆环形。第一铰接点 310 和第二铰接点 410 在套筒 300 的径向上相对设置。这样套筒 300 的形状规则，便于生产加工和拆装更换。而且此时套筒 300 的整体受力均匀，一方面可以避免应力集中，另一方面进一步地保证了第二传动部 200 运动的流畅。当然可以理解的是，套筒 200 的横截面形状不限于此，例如还可以为方形等形状。

根据本申请的一些具体实施例，如图 3-图 4、图 7 和图 8 所示，离合装置 1 还包括第三传动部 500。

第三传动部 500 也可以构成轴状结构，第二传动部 200 与第三传动部 500 相连，第二传动部 200 与第三传动部 500 配合以传递扭矩，即第二传动部 200 与第三传动部 500 之间可以同步转动以传递扭矩，且第二传动部 200 相对第三传动部 500 在结合位置和分离位置之间可移动（即轴向可移动）。其中，第三传动部 500 可以与转向盘固定。

由此，既可以实现第二传动部 200 和第三传动部 500 之间同步转动，即实现第二传动部 200 和第三传动部 500 之间扭矩的传递，又可以实现第二传动部 200 和第三传动部 500 在第二传动部 200 的轴向（第三传动部 500 的轴向）独立运动，即第二传动部 200 沿其轴向移动时，第三传动部 500 不移动，从而第二传动部 200 在结合状态和分离状态之间可切换时，转向盘可以持续与第三传动部 500 同步转动，又保证了转向盘在第三传动部 500 的轴向上位置稳定，从而可以利用转向盘输入转向扭矩，且无论第二传动部 200 轴向如何移动，第二传动部 500 均可以消除该移动，从而包括转向盘轴向不会发生移动。

在本申请的一些实施例中，第三传动部 500 构造有空腔 510，第二传动部 200 伸入空腔 510 内，第三传动部 500 的内周面和第二传动部 200 的外周面中的一个上设有滑槽且另一个上设有滑轨，滑槽和滑轨均沿第一传动部 100 和第二传动部 200 的轴向延伸，滑槽配合于滑轨。其中，滑槽和滑轨可以为相互配合的花键。且第一传动部 100 的轴向、第二传动部 200 的轴向和第三传动部 500 可以相互平行。这样不仅能够实现第二传动部 200 和第三传动部 500 之间传递扭矩，又可以使第二传动部 200 和第三传

动部 500 能够在轴向上相对移动，且加工方便，工艺难度较低。

根据本申请的一些具体实施例，如图 9 所示，第二传动部 200 包括轴部 220 和头部 230。头部 230 连接于轴部 220 的朝向第一传动部 100 的一端，例如头部 230 和轴部 220 之间可以焊接固定，其中，第二传动部 200 在所述结合位置时，头部 230 与第一传动部 100 结合；第二传动部 200 在所述分离位置时，头部 230 与第一传动部 100 分离。

举例而言，头部 230 横截面积可以大于轴部 220 的横截面积。这样第二传动部 200 位于结合位置时，通过头部 230 的设置，提高第二传动部 200 和第一传动部 100 之间传递扭矩的稳定传递。且通过轴部 220 的设置，能够降低第二传动部 200 的生产成本，减小第二传动部 200 所需的安装空间，有利于离合装置 1 的小型化。

在本申请的一些实施例中，第一传动部 100 和第二传动部 200 中的一个构造有凸缘 110 且另一个构造有凹槽 240，凸缘 110 的横截面和凹槽 240 的横截面构造成彼此适配的非圆形，例如，凸缘 110 形成在头部 230 的朝向第一传动部 100 的端面，凹槽 240 形成在第一传动部 100 的朝向头部 230 的端面，凸缘 110 的横截面和凹槽 240 的横截面可以构造成十字形、矩形、楔形、圆弧形、渐开线曲线或其他曲线形式。

其中，第二传动部 200 在所述结合位置时，凸缘 110 伸入凹槽 240；第二传动部 200 在所述分离位置时，凸缘 110 脱离凹槽 240。这样第一传动部 100 和第二传动部 200 处于结合状态时，第一传动部 100 和第二传动部 200 连接稳定，以便于能够稳定地传递扭矩。

根据本申请的一些具体实施例，如图 3-图 4、图 7-图 8 所示，离合装置 1 还包括壳体 600，第一传动部 100 的至少一部分、第二传动部 200 的至少一部分和套筒 300 设于壳体 600 内，例如，第一传动部 100 的一部分、第二传动部 200、套筒 300、第三传动部 500 的一部分均可以设于壳体 600 内。驱动机构 400 安装于壳体 600 外。

通过设置壳体 600，一方面为驱动机构 400 提供了安装位置，另一方面可以减少第一传动部 100 和第二传动部 200 与外界的直接接触面积，降低了第一传动部 100 和第二传动部 200 的损坏几率。

根据本申请的一些具体实施例，如图 3-图 4、图 7-图 8 所示，第一传动部 100 通过第一轴承 610 支撑于壳体 600，第二传动部 200 通过第二轴承 330 支撑于套筒 300，套筒 300 通过第三轴承 320 支撑于壳体 600，第三传动部 500 的远离第二传动部 200 的一端可以通过第四轴承 520 支撑于壳体 600 内。

例如，第三轴承 320 可以为滑动轴承，以减少套筒 300 和壳体 600 之间的滑动摩擦。这样第一传动部 100 和壳体 600 之间连接稳定的同时便于相对转动，且套筒 300 和第二传动部 200 之间连接稳定的同时便于相对转动，且套筒 300 和壳体 600 之间连接稳

定的同时便于相对移动，且第三传动部 500 和壳体 600 之间连接稳定的同时便于相对转动。

在本申请的一些实施例中，套筒 300 的内周面和第二传动部 200 的外周面可以构成有台阶等结构，从而在离合装置 1 的轴向上限定套筒 300、第二传动部 200 和第二轴承 330 的相对位置，保证套筒 300 和第二传动部 200 之间可以同时沿离合装置 1 的轴向移动。

根据本申请的一些具体实施例，如图 3-图 4、图 7-图 8 所示，离合装置 1 还包括弹性件 700，弹性件 700 作用于套筒 300，弹性件 700 提供将第二传动部 200 常推向所述结合位置的弹力。这样一方面增加第二传动部 200 向所述结合位置移动的推力，进而提高了第二传动部 200 向所述结合位置移动的流畅性；另一方面第二传动部 200 位于所述结合位置时，第一传动部 100 和第二传动部 200 之间的接触更紧密，连接稳定、无需能耗，且进一步地减小了配合间隙。

在本申请的一些实施例中，离合装置 1 还包括弹簧座 340 和弹簧套 620。弹簧座 340 套设于第二传动部 200 且安装于套筒 300 内，弹簧套 620 套设于第二传动部 200 且安装于壳体 600 内，其中，弹性件 700 为套设于第二传动部 200 的弹簧，弹性件 700 的一端止抵于弹簧座 340 且另一端止抵于弹簧套 620 内。例如，弹簧座 340 的中心轴线、弹簧套 620 的中心轴线、弹性件 700 的中心轴线和第二传动部 200 的中心轴线可以重合。

这样一方面，便于实现弹性件 700 提供将第二传动部 200 常推向所述结合位置的弹力；另一方面，第二传动部 200 整体的力矩可以保持关于其中心轴线对称，进而有利于保证第二传动部 200 的运动方向和其延伸方向一致性，从而保证第二传动部 200 运动流畅。另外，通过弹簧座 340 和弹簧套 620 的设置，不仅保证了弹性件 700 的弹力能够传递到套筒 300 和壳体 600，且弹性件 700 的位置稳定。

根据本申请的一些具体实施例，如图 2 和图 5 所示，连杆机构 450 通过铰接轴 460 与套筒 300 和弹簧座 340 铰接，壳体 600 设有供铰接轴 460 穿过的条形孔 455，如此便于铰接轴 460 的安装。

这样连杆机构 450 与套筒 300 以及弹簧座 340 之间连接稳定，且易于实现连杆机构 450 相对于套筒 300 和弹簧座 340 摆动。另外，铰接轴 460 能够固定弹簧座 340 与套筒 300 的相对位置，这样可以利用铰接轴 460 同时固定弹簧座 340 与套筒 300 的轴向位置，使弹性件 700 的弹力更加可靠且准确作用于套筒 300。此外，条形孔 455 的设置，不仅便于铰接轴 460 穿过壳体 600 与套筒 300 铰接，且铰接轴 460 可以沿条形孔 455 的长度方向移动，从而满足驱动第二传动部 200 移动时铰接轴 460 的移动。

根据本申请的一些具体实施例，如图 5-图 7 所示，驱动机构 400 还包括传动机构 440。驱动装置 430 铰接于壳体 600，驱动装置 430 通过传动机构 440 与连杆机构 450 传动连接，连杆机构 450 分别与传动机构 440、壳体 600 和套筒 300 铰接。

如此，驱动机构 400 采用传动机构 440 将驱动装置 430 的驱动力传递到连杆机构 450，驱动力的传递稳定，且驱动力作用于传动机构 440 后，传动机构 440 输出力的方向可以与驱动装置 430 的驱动力的方向不同，因此传动机构 440 输出力的方向能够更满足连杆机构 450 移动的需求，提高了驱动机构 400 布置的灵活性。

在本申请的一些实施例中，连杆机构 450 包括第一摆动连杆 451、第二摆动连杆 452 和纵置连杆 453。第一摆动连杆 451 的一端铰接于传动机构 440，第一摆动连杆 451 的另一端铰接于套筒 300。第二摆动连杆 452 的一端铰接于传动机构 440，第二摆动连杆 452 的另一端铰接于套筒 300。纵置连杆 453 的一端铰接于壳体 600，纵置连杆 453 的另一端铰接于第一摆动连杆 451 和第二摆动连杆 452。

举例而言，第一摆动连杆 451 和第二摆动连杆 452 可以位于套筒 300 的相对两侧。且每个摆动连杆的与纵置连杆 453 连接位置到该摆动连杆的与套筒 300 铰接位置的距离，可以小于每个摆动连杆的与纵置连杆 453 连接位置到该摆动连杆的与传动机构 440 铰接位置的距离。

设置两个摆动连杆作用于套筒 300，能够使套筒 300 整体的受力更加均匀，进而提高套筒 300 运动的稳定性。另外，通过纵置连杆 453 的设置，有利于使第一摆动连杆 451 和第二摆动连杆 452 同步运动，且第一摆动连杆 451 的两端和第二摆动连杆 452 的两端可以以纵置连杆 453 为支点进行摆动，每个摆动连杆都能够形成类似于“跷跷板”的结构，以使连杆机构 450 作用于套筒 300 的力可以大于驱动装置 430 的驱动力。此外，连杆机构 450 的设置，驱动装置 430 无需与套筒 300 直连，有利于减小驱动机构 400 整体沿离合装置 1 轴向的体积。

在本申请的一些实施例中，传动机构 440 包括输出丝杆 441 和输出螺母 442，输出丝杆 441 与驱动装置 430 传动连接，输出螺母 442 套设于输出丝杆 441 且与输出丝杆 441 螺纹配合，第一摆动连杆 451 的所述一端和第二摆动连杆 452 的所述一端铰接于输出螺母 442。

例如，驱动装置 430 可以带动输出丝杆 441 做旋转运动，由于输出丝杆 441 和输出螺母 442 螺纹配合，因此输出丝杆 441 转动时，输出螺母 442 沿输出丝杆 441 的轴向移动，此时输出螺母 442 带动两个摆动连杆摆动，进而带动套筒 300 和第二传动部 200 沿离合装置 1 的轴向运动，以实现将驱动装置 430 的转动转化为第二传动部 200 的直线往复运动。

如图 10 所示，传动机构 440 还包括传动丝杆 443、第一传动齿轮 444 和第二传动齿轮 445。驱动装置 430 为电机，传动丝杆 443 与电机的电机轴传动连接，其中，通过电机的电机轴的转动方向（即正向转动和反向转动）即可控制套筒 300 沿离合装置 1 轴向的移动方向。第一传动齿轮 444 与传动丝杆 443 啮合，第二传动齿轮 445 与第一传动齿轮 444 相连且随第一传动齿轮 444 转动，第二传动齿轮 445 与输出丝杆 441 啮合。

举例而言，第一传动齿轮 444 和第二传动齿轮 445 可以同轴转动，例如第一传动齿轮 444 和第二传动齿轮 445 可以一体成型，第一传动齿轮 444 的中心轴线和第二传动齿轮 445 的中心轴线可以重合，第一传动齿轮 444 的直径和第二传动齿轮 445 的直径可以不相同，且第一传动齿轮 444 的齿型和第二传动齿轮 445 的齿型可以为斜齿轮。

如此，经过第一传动齿轮 444 和第二传动齿轮 445 的传递，驱动装置 430 输出的驱动转速和驱动扭矩，与输出丝杆 441 接受到的转速和扭矩不同，例如输出丝杆 441 的转速可以低于驱动装置 430 输出的驱动转速，且输出丝杆 441 的扭矩可以高于驱动装置 430 输出的驱动扭矩，此时连杆机构 450 运动速度较缓且受到的驱动力较高，有利于提高连杆机构 450 运动的稳定性。

根据本申请的一些具体实施例，如图 2、图 5 和图 6 所示，第一摆动连杆 451 和第二摆动连杆 452 分别铰接于输出螺母 442 的径向两侧，第一摆动连杆 451 的铰接轴线和第二摆动连杆 452 的铰接轴线重合且垂直于输出螺母 442 的轴向。

其中，第一摆动连杆 451 和输出螺母 442 之间的力臂与第二摆动连杆 452 和输出螺母 442 之间的力臂位于可以同一直线，且该直线与输出螺母 442 的轴向垂直。这样输出螺母 442 带动第一摆动连杆 451 和第二摆动连杆 452 摆动时，第一摆动连杆 451 和第二摆动连杆 452 受到输出螺母 442 的力矩相同，进而能够保证第一摆动连杆 451 和第二摆动连杆 452 运动同步且相对位置稳定。

根据本申请的一些具体实施例，如图 5 和图 6 所示，纵置连杆 453 铰接于第一摆动连杆 451 的两端之间和第二摆动连杆 452 的两端之间，纵置连杆 453 与第一摆动连杆 451 的铰接处在第一摆动连杆 451 长度方向上的位置和纵置连杆 453 与第二摆动连杆 452 的铰接处在第二摆动连杆 452 长度方向上的位置一致。

这样第一摆动连杆 451 的运动幅度和第二摆动连杆 452 的运动幅度相同，便于套筒 300 的运动方向与其轴向方向一致，以提高离合装置 1 运动流畅。且每个摆动连杆均易于形成“跷跷板”结构。

下面参考附图描述根据本申请实施例的车辆转向系统，所述车辆转向系统包括离合装置 1、转向盘和转向器。

转向盘与第一传动部 100 和第二传动部 200 中的一个传动连接,转向器与第一传动部 100 和第二传动部 200 中的另一个传动连接。例如,转向盘通过第三传动部 500 与第二传动部 200 中的一个传动连接且实现扭矩的传递,转向器与第一传动部 100 传动连接且实现扭矩的传递。

- 5 根据本申请的车辆转向系统,通过利用根据本申请上述实施例的离合装置 1,能够实现转向扭矩的传递和断开,且成本较低、布置灵活。

在本申请的一些实施例中,车辆转向系统还包括转角限位装置 30100,转角限位装置与第一传动部 100 和第二传动部 200 中的一个相连,第二传动部 200 位于分离位置时,转角限位装置 30100 通过限定第一传动部 100 和第二传动部 200 中的一个的最大
10 转动角度而限定转向盘的最大转动角度。

例如,第一传动部 100 与转向器例如车轮连接,第二传动部 200 与转向盘连接,第二传动部 200 在结合位置和分离位置之间可移动,第二传动部 200 在结合位置时与第一传动部 100 结合且将转向盘的转向扭矩传递至车轮,以实现车轮和转向盘之间的关联转动,例如转向盘朝左侧转动时车轮左转,转向盘朝右侧转动时车轮右转。第二传动部 200 在分离位置时与第一传动部 100 分离且断开转向盘的转向扭矩向车轮的
15 传递,以实现车轮和转向盘单独转动,例如车轮左转时转向盘可以不转动,转向盘左转时车轮可以不转动。

另外,转角限位装置 30100 与第二传动部 200 相连,第二传动部 200 位于分离位置时,转角限位装置 30100 通过限定第二传动部 200 的最大转动角度而限定转向盘的最大
20 转动角度。这样通过将离合装置 1 分体设置,不仅便于实现转向盘和车轮之间扭矩的传递和断开,又便于在离合装置 1 处于耦合状态时,对转向盘进行限定最大转动角度而不会对车轮的转动形成影响,保证车辆可以正常行驶。

在本申请的一些实施例中,如图 11 和图 12 所示,第二传动部 200 穿过转角限位装置 30100,转角限位装置 30100 与第二传动部 200 的连接处邻近第二传动部 200 的朝向
25 第一传动部 100 的一端,即转角限位装置 30100 与第二传动部 200 的连接处和第一传动部 100 之间的距离,小于转角限位装置 30100 与第二传动部 200 的连接处和转向盘之间的距离。由于车身在第一传动部 100 和第二传动部 200 连接处空间较大,因此将转角限位装置 30100 布置于第二传动部 200 的朝向第一传动部 100 的一端,能够降低转角限位装置 30100 的布置难度,有利提高车辆的空间利用率,且第二传动部 200 穿
30 过转角限位装置 30100,不仅利于对第二传动部 200 进行周向限位,而且能够减小占用空间。

在本申请的一些实施例中,如图 13 所示,转角限位装置 30100 位于头部 230 的背

向第一传动部 100 的一侧，由此，可以充分利用空间，转角限位装置 30100 与第二传动部 200 在轴向上实现连接，由此可以利于限位扭矩的传递，使转角限位装置 30100 更为有效地限制第二传动部 200 的最大转动角度。

根据本申请的一些具体实施例，如图 11、图 14 和图 15 所示，转角限位装置 30100 包括转轮 3001 和活动件 30302。

转轮 3001 连接于第二传动部 200 且随第二传动部 200 转动，转轮 3001 上设有第一限位结构 30012，活动件 30302 设有第二限位结构 3003，转轮 3001 随第二传动部 200 转动时带动活动件 30302 运动以使第一限位结构 30012 与第二限位结构 3003 止抵，第二限位结构 3003 包括第一子限位结构 30031 和第二子限位结构 30032，第一子限位结构 30031 和第二子限位结构 30032 通过止挡第一限位结构 30012 而限定转轮 3001 的最大转动角度。

举例而言，转轮 3001 可以与第二传动部 200 在第二传动部 200 的周向固定，且转轮 3001 可以与第二传动部 200 在第二传动部 200 的轴向相对移动，例如转轮 3001 与第二传动部 200 之间通过花键连接，或者转轮 3001 和第二传动轴 200 之间通过齿和齿槽配合，例如，第二传动部 200 移动到分离位置时，齿和齿槽啮合，第二传动部 200 移动到结合位置时，齿和齿槽分离。

另外，第一子限位结构 30031 和第二子限位结构 30032 可以沿活动件 30302 的周向间隔设置，第一限位结构 30012 位于第一子限位结构 30031 和第二子限位结构 30032 之间。例如，第二传动部 200 位于分离位置时，从车辆的上方观察，第二传动部 200 逆时针旋转（即左转）至极限位置时，第一限位结构 30012 和第一子限位结构 30031 止抵；第二传动部 200 顺时针旋转（例如右转）至极限位置时，第一限位结构 30012 和第二子限位结构 30032 止抵。

通过第一限位结构 30012 和第二限位结构 3003 得设置，便于对第二传动部 200 在分离位置的转动角度进行限位，且此种限位方式为机械限位，没有能耗的产生。

根据本申请的一些具体实施例，如图 14 和图 16 所示，转轮 3001 上设有螺旋槽 30011，活动件 30302 上设有导向轴 30021，导向轴 30021 可移动地配合在螺旋槽 30011 内，转轮 3001 随第二传动部 200 转动时通过导向轴 30021 带动活动件 30302 运动。

举例而言，在转轮 3001 绕转轮 3001 的中心轴线转动的过程中，导向轴 30021 会相对于螺旋槽 30011 移动，由于导向轴 30021 设在活动件 30302 上，导向轴 30021 会带动活动件 30302 相对于固定件 3004 移动。这样能够实现活动件 30302 在第二传动部 200 的径向上相对于壳体 600 的移动，从而在离合装置 1 处于解耦状态时，转向盘的最大转动角度超过 360°。

下面参考附图描述根据本申请实施例的车辆，所述车辆包括根据本申请实施例上述的车辆转向系统。

根据本申请实施例的车辆，通过利用根据本申请上述实施例的车辆转向系统，能够实现转向扭矩的传递和断开，且成本较低、布置灵活。

5 根据本申请实施例的离合装置 1、车辆转向系统和车辆的其他构成以及操作对于本领域普通技术人员而言都是已知的，这里不再详细描述。

在本说明书的描述中，参考术语“具体实施例”、“具体示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本申请的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。

10 尽管已经示出和描述了本申请的实施例，本领域的普通技术人员可以理解：在不脱离本申请的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型，本申请的范围由权利要求及其等同物限定。

15

20

25

权利要求书

1、一种离合装置(1)，其特征在于，包括：

第一传动部(100)和第二传动部(200)，所述第二传动部(200)在结合位置和分离位置之间可移动，所述第二传动部(200)在所述结合位置时与所述第一传动部(100)结合且传递扭矩，所述第二传动部(200)在所述分离位置时与所述第一传动部(100)分离且断开扭矩的传递；

套筒(300)，所述套筒(300)套设于所述第二传动部(200)；

驱动机构(400)，所述驱动机构包括驱动装置和连杆机构，所述连杆机构分别与所述驱动装置和所述套筒(300)传动连接，所述驱动装置驱动所述连杆机构运动，以通过所述套筒(300)驱动所述第二传动部(200)在所述结合位置和所述分离位置之间移动。

2、根据权利要求1所述的离合装置(1)，其特征在于，所述连杆机构与所述套筒(300)具有第一铰接点(310)和第二铰接点(410)，所述第一铰接点(310)和所述第二铰接点(410)之间的连线穿过所述套筒(300)的横截面的中心。

3、根据权利要求2所述的离合装置(1)，其特征在于，所述套筒(300)的横截面为环形，所述第一铰接点(310)和所述第二铰接点(410)在所述套筒(300)的径向上相对设置。

4、根据权利要求1-3中任一项所述的离合装置(1)，其特征在于，还包括：

第三传动部(500)，所述第二传动部(200)与所述第三传动部(500)相连，所述第二传动部(200)与所述第三传动部(500)配合以传递扭矩，且所述第二传动部(200)相对所述第三传动部(500)在所述结合位置和所述分离位置之间可移动。

5、根据权利要求4所述的离合装置(1)，其特征在于，所述第三传动部(500)构造有空腔(510)，所述第二传动部(200)伸入所述空腔(510)内；

所述第三传动部(500)的内周面和所述第二传动部(200)的外周面中的一个上设有滑槽且另一个上设有滑轨，所述滑槽和所述滑轨均沿所述第一传动部和所述第二传动部的轴向延伸，所述滑轨配合于所述滑槽。

6、根据权利要求1-5中任一项所述的离合装置(1)，其特征在于，所述第二传动部(200)包括：

轴部(220)；

头部(230)，所述头部(230)连接于所述轴部(220)的朝向所述第一传动部(100)的一端；

其中，所述第二传动部(200)在所述结合位置时，所述头部(230)与所述第一传动部

(100) 结合；

所述第二传动部(200)在所述分离位置时，所述头部(230)与所述第一传动部(100)分离。

7、根据权利要求 1-6 中任一项所述的离合装置(1)，其特征在于，所述第一传动部
5 (100)和所述第二传动部(200)中的一个构造有凸缘(110)且另一个构造有凹槽(240)，所述凸缘(110)的横截面和所述凹槽(240)的横截面构造成彼此适配的非圆形；

其中，所述第二传动部(200)在所述结合位置时，所述凸缘(110)伸入所述凹槽(240)；

所述第二传动部(200)在所述分离位置时，所述凸缘(110)脱离所述凹槽(240)。

10 8、根据权利要求 1-7 中任一项所述的离合装置(1)，其特征在于，还包括：

壳体(600)，所述第一传动部(100)的至少一部分、所述第二传动部(200)的至少一部分和所述套筒(300)设于所述壳体(600)内，所述驱动机构(400)安装于所述壳体(600)。

9、根据权利要求 8 所述的离合装置(1)，其特征在于，所述第一传动部(100)通过
15 第一轴承(610)支撑于所述壳体(600)；

所述第二传动部(200)通过第二轴承(330)支撑于所述套筒(300)；

所述套筒(300)通过第三轴承(320)支撑于所述壳体(600)。

10、根据权利要求 8 或 9 所述的离合装置(1)，其特征在于，还包括：

弹性件(700)，所述弹性件(700)作用于所述套筒(300)，所述弹性件(700)提供将所
20 述第二传动部(200)常推向所述结合位置的弹力。

11、根据权利要求 10 所述的离合装置(1)，其特征在于，还包括：

弹簧座(340)，所述弹簧座(340)套设于所述第二传动部(200)且安装于所述套筒(300)内；

25 弹簧套(620)，所述弹簧套(620)套设于所述第二传动部(200)且安装于所述壳体(600)内；

其中，所述弹性件(700)为套设于所述第二传动部(200)的弹簧，所述弹性件(700)的一端止抵于所述弹簧座(340)且另一端止抵于所述弹簧套(620)内。

12、根据权利要求 11 所述的离合装置(1)，其特征在于，所述连杆机构通过铰接轴
30 (460)与所述套筒(300)和所述弹簧座(340)铰接，所述壳体(600)设有供所述铰接轴穿过的条形孔(455)。

13、根据权利要求 8-12 中任一项所述的离合装置(1)，其特征在于，所述驱动机构(400)还包括：

传动机构(440)，所述驱动装置通过所述传动机构与所述连杆机构传动连接，所述驱动装置(430)铰接于所述壳体(600)，所述连杆机构(450)分别与所述传动机构(440)、所述壳体(600)和所述套筒(300)铰接。

14、根据权利要求13所述的离合装置(1)，其特征在于，所述连杆机构(450)包括：
5 第一摆动连杆(451)，所述第一摆动连杆(451)的一端铰接于所述传动机构，所述第一摆动连杆(451)的另一端铰接于所述套筒(300)；

第二摆动连杆(452)，所述第二摆动连杆(452)的一端铰接于所述传动机构，所述第二摆动连杆(452)的另一端铰接于所述套筒(300)；

纵置连杆(453)，所述纵置连杆(453)的一端铰接于所述壳体(600)，所述纵置连杆(453)的另一端铰接于所述第一摆动连杆(451)和所述第二摆动连杆(452)。
10

15、根据权利要求14所述的离合装置(1)，其特征在于，所述传动机构(440)包括：

输出丝杆(441)，所述输出丝杆(441)与所述驱动装置(430)传动连接；

输出螺母(442)，所述输出螺母(442)套设于所述输出丝杆(441)且与所述输出丝杆(441)螺纹配合，所述第一摆动连杆(451)的所述一端和所述第二摆动连杆(452)的所述一端铰接于所述输出螺母。
15

16、根据权利要求15所述的离合装置(1)，其特征在于，所述传动机构(440)还包括：

传动丝杆(443)，所述驱动装置(430)为电机，所述传动丝杆(443)与所述电机的电机轴传动连接；
20

第一传动齿轮(444)，所述第一传动齿轮(444)与所述传动丝杆(443)啮合；

第二传动齿轮(445)，所述第二传动齿轮(445)与所述第一传动齿轮(444)相连且随所述第一传动齿轮(444)转动，所述第二传动齿轮(445)与所述输出丝杆(441)啮合。

17、根据权利要求15或16所述的离合装置(1)，其特征在于，所述第一摆动连杆(451)和所述第二摆动连杆(452)分别铰接于所述输出螺母(442)的径向两侧，所述第一摆动连杆(451)的铰接轴线和所述第二摆动连杆(452)的铰接轴线重合且垂直于所述输出螺母(442)的轴向。
25

18、根据权利要求14-17中任一项所述的离合装置(1)，其特征在于，所述纵置连杆(453)铰接于所述第一摆动连杆(451)的两端之间和所述第二摆动连杆(452)的两端之间，所述纵置连杆(453)与所述第一摆动连杆(451)的铰接处在所述第一摆动连杆(451)长度方向上的位置和所述纵置连杆(453)与所述第二摆动连杆(452)的铰接
30

处在所述第二摆动连杆（452）长度方向上的位置一致。

19、一种车辆转向系统，其特征在于，包括：

根据权利要求 1-18 中任一项所述的离合装置(1)；

5 转向盘，所述转向盘与所述第一传动部(100)和所述第二传动部(200)中的一个传动连接；

转向器，所述转向器与所述第一传动部(100)和所述第二传动部(200)中的另一个传动连接。

20、根据权利要求 19 所述的车辆转向系统，其特征在于，还包括转角限位装置，所述转角限位装置与所述第一传动部(100)和所述第二传动部(200)中的一个相连，所
10 述第二传动部(200)位于所述分离位置时，所述转角限位装置通过限定所述第一传动部(100)和所述第二传动部(200)中的一个的最大转动角度而限定所述转向盘的最大转动角度。

21、一种车辆，其特征在于，包括根据权利要求 20 所述的车辆转向系统。

15

20

25