

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101357666 B

(45) 授权公告日 2011. 11. 23

(21) 申请号 200810097118. 5

(22) 申请日 2008. 05. 14

(30) 优先权数据

11/833046 2007. 08. 02 US

(73) 专利权人 株式会社岛野

地址 日本大阪府

(72) 发明人 樋野哲也

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 温大鹏 杨松龄

(51) Int. Cl.

B62M 11/04 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1313220 A, 2001. 09. 19, 全文.

CN 1429732 A, 2003. 07. 16, 全文.

审查员 王钢

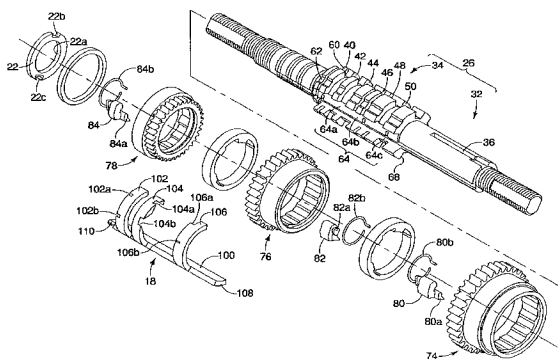
权利要求书 1 页 说明书 15 页 附图 17 页

(54) 发明名称

内置传动装置轮毂组件

(57) 摘要

一种内置传动装置轮毂组件,包括换档控制套筒、套筒导向件和换档键导向件。换档控制套筒布置用于围绕固定轮毂轴的旋转轴线的有限周向移动。换档控制套筒包括基底套筒和至少一个棘爪控制臂,基底套筒具有第一端和第二端。套筒导向件围绕固定轮毂轴支撑换档控制套筒的基底套筒的第一端。基底套筒的第一端焊接到套筒导向件。换档键导向件围绕固定轮毂轴支撑换档控制套筒的基底套筒的第二端。基底套筒的第二端焊接到换档键导向件。



1. 一种内置传动装置轮毂组件,包括:

固定轮毂轴,所述固定轮毂轴配置为不可转动地附接到自行车车架,固定轮毂轴限定旋转轴线;

换档控制套筒,所述换档控制套筒靠近固定轮毂轴布置,用于围绕旋转轴线相对于固定轮毂轴的有限周向移动,换档控制套筒配置为控制围绕固定轮毂轴布置的至少一个太阳轮的操作,换档控制套筒包括基底套筒和至少一个棘爪控制臂,基底套筒具有第一端和第二端;

套筒导向件,所述套筒导向件围绕固定轮毂轴的第一部分可旋转地布置,套筒导向件支撑换档控制套筒的基底套筒的第二端,基底套筒的第二端焊接到套筒导向件;和

换档键导向件,所述换档键导向件围绕固定轮毂轴的第二部分可旋转地布置,且支撑换档控制套筒的基底套筒的第一端,基底套筒的第一端焊接到换档键导向件。

2. 根据权利要求1所述的内置传动装置轮毂组件,其特征在于,

所述套筒导向件具有带有中心孔的盘形形状,固定轮毂轴的一部分延伸通过所述中心孔,且所述套筒导向件在其外周边部分上具有凹口,所述凹口定尺寸为接收所述基座套筒的第二端。

3. 根据权利要求1所述的内置传动装置轮毂组件,其特征在于,

所述换档键导向件包括盘形部分,所述盘形部分包括中心孔和从所述中心孔隔开的开口,所述固定轮毂轴的一部分延伸通过所述中心孔,所述开口定尺寸为接收所述基座套筒的第一端。

4. 根据权利要求1所述的内置传动装置轮毂组件,其特征在于,

所述换档控制套筒包括至少两个棘爪控制臂,所述棘爪控制臂中的每个构造为控制相应的一对太阳轮的旋转。

5. 根据权利要求1所述的内置传动装置轮毂组件,其特征在于,

所述换档控制套筒构造且设置为控制三个单独的太阳轮的旋转。

6. 根据权利要求1所述的内置传动装置轮毂组件,其特征在于,

所述换档控制套筒的基座套筒具有细长的棒形形状,所述棘爪控制臂相对于固定轮毂轴沿周向方向从所述基座套筒垂直地延伸。

7. 根据权利要求1所述的内置传动装置轮毂组件,其特征在于,

所述换档控制套筒的基座套筒在平行于旋转轴线的方向上延伸。

内置传动装置轮毂组件

技术领域

[0001] 本发明总体上涉及内置传动装置轮毂组件。更具体地,本发明涉及包括换档控制套筒(棘爪控制构件)的内置传动装置轮毂组件。

背景技术

[0002] 骑自行车正在成为一种日益流行的娱乐形式及运输方式。而且,骑自行车已经成为一种在业余爱好者和职业运动员中都非常流行的竞技体育运动。不管自行车用于娱乐、运输或竞技,自行车工业都在不断改进自行车的各种部件。已经广泛地重新设计的一个部件是自行车内置传动装置轮毂组件。

[0003] 内置传动装置轮毂组件通常为包括内置齿轮机构的后轮轮毂,内置齿轮机构包括可以换档的元件,从而为骑车人提供多个动力传递路径(传动比)。

[0004] 利用这种内置传动装置轮毂组件,骑车人通过操作安装在自行车把手上或附近的常规的杠杆致动换档机构改变蹬踏速度。杠杆致动换档机构的移动通过鲍登型钢丝绳(Bowden-type cable)传递给内置传动装置轮毂组件,所述鲍登型钢丝绳可操作地连接到内置传动装置轮毂组件内的换档机构。杠杆致动换档机构的位置变化引起内置传动装置轮毂组件内的换档机构的各种元件的移动,最终确定动力传递路径(传动比)的选择。

[0005] 内置传动装置轮毂组件的换档机构通常包括换档键导向件、换档控制套筒(棘爪控制构件)和套筒导向件。换档控制套筒通过内置传动装置轮毂组件内的换档机构的各种元件围绕内置传动装置轮毂组件内的固定轮毂轴枢转。

[0006] 换档控制套筒(棘爪控制构件)通常包括基底套筒和一个或更多弓形控制套筒。基底套筒通常在固定轮毂轴的侧边以第一端和第二端沿轴向方向延伸。所述基底套筒的第一端通常延伸通过换档键导向件中的开口。通常,在基底套筒的第一端和换档键导向件之间不提供机械紧固。具体而言,基底套筒的第一端延伸通过换档键导向件中的开口。随后,基底套筒通过换档键导向件的旋转移动围绕固定轮毂轴沿周向方向移动。换档控制套筒(棘爪控制构件)的控制套筒构造用于接合和脱离棘爪,所述棘爪有选择地接合在内置传动装置轮毂组件内的太阳轮。棘爪用作单向离合器,以有选择地在—个方向上停止太阳轮的旋转。

[0007] 通常,换档控制套筒(棘爪控制构件)的基底套筒的第二端限制在套筒导向件中形成的凹口内,所述套筒导向件也可旋转地安装在内置传动装置轮毂组件的固定轮毂轴上。通常,在基底套筒的第二端和套筒导向件之间不提供机械紧固。因而,棘爪控制构件的基底套筒、套筒导向件和换档键导向件作为整体单元围绕固定轮毂轴移动。

[0008] 棘爪控制构件的基底套筒、套筒导向件和换档键导向件的问题在于,在这些元件之间可能有微小的间隙或轻微的相对移动。如同任何机械设备—样,机械连接的元件之间的间隙或轻微相对移动是不需要的。随着时间的过去,在动力传递路径之间换档时,骑车人会注意到松弛或松散的感觉。

[0009] 在欧洲专利申请号 1, 323, 627 中公开的一种内置传动装置轮毂组件设计中,棘爪

控制构件的基底套筒的第二端铆接或折边到套筒导向件的凹口内,从而在最初消除基底套筒和套筒导向件之间的间隙。然而,随着时间过去和过多的使用,可能产生基底套筒和套筒导向件之间的间隙。此外,在欧洲专利申请号 1,323,627 中公开的结构没有解决换档键导向件和棘爪控制构件的基底套筒之间的间隙消除问题。

[0010] 鉴于以上这些方面,通过阅读本公开内容,本领域技术人员应当清楚,需要一种改进的内置传动装置轮毂组件,其减少或消除基底套筒和套筒导向件之间、以及换档键导向件和换档控制套筒(棘爪控制构件)的基底套筒之间的间隙。通过阅读本公开内容,本领域技术人员应当清楚,本发明能够解决现有技术的这种需要及其它需要。

发明内容

[0011] 本发明的一个目的在于提供一种内置传动装置轮毂组件,其具有减少或消除内置传动装置轮毂组件内的换档机构的元件之间的间隙或轻微相对移动的特征。

[0012] 可以主要通过提供一种内置传动装置轮毂组件达到前述目的,所述内置传动装置轮毂组件具有固定轮毂轴、换档控制套筒、套筒导向件和换档键导向件。固定轮毂轴配置为不可转动地附接到自行车车架。固定轮毂轴限定旋转轴线。换档控制套筒靠近固定轮毂轴布置,以用于围绕旋转轴线相对于固定轮毂轴的有限周向移动。换档控制套筒也配置用于控制围绕固定轮毂轴布置的至少一个太阳轮的操作。换档控制套筒包括基底套筒和至少一个棘爪控制臂。基底套筒还具有第一端和第二端。套筒导向件围绕固定轮毂轴的第一部分可旋转地布置,套筒导向件支撑换档控制套筒的基底套筒的第二端,基底套筒的第二端焊接到套筒导向件;和换档键导向件,所述换档键导向件围绕固定轮毂轴的第二部分可旋转地布置,且支撑换档控制套筒的基底套筒的第一端,基底套筒的第一端焊接到换档键导向件。

[0013] 从结合附图公开本发明优选实施例的以下详细说明,本领域技术人员应当清楚本发明的这些和其它目的、特征、方面和优势。

[0014] 附图说明

[0015] 现在参见附图,所述附图形成该原始公开的一部分:

[0016] 图 1 是自行车的部分侧视图,示出了带有根据本发明的轮毂组件的自行车的后部;

[0017] 图 2 是根据本发明的轮毂组件的横截面图,示出了轮毂组件的各个部分,轮毂组件包括带有换档机构的动力传递组件;

[0018] 图 3 是根据本发明的轮毂组件的部分的分解图,示出了动力传递组件的元件,动力传递组件包括轮毂轴、套筒导向件、和棘爪控制构件,其中移除了换档机构的元件;

[0019] 图 4 是根据本发明的轮毂组件的部分的分解图,示出了轮毂轴和换档机构的元件,换档机构包括棘爪控制构件和换档键导向件;

[0020] 图 5 是局部组装的根据本发明的轮毂组件的部分的透视图,示出了轮毂轴、太阳轮和棘爪控制构件的部分,为了清楚起见,移除了其它元件;

[0021] 图 6 是根据本发明、类似于图 5 的轮毂组件的该部分的另一透视图,其中轮毂组件的该部分局部组装,示出了轮毂轴、太阳轮、换档键导向件和延伸通过换档键导向件的开口的棘爪控制构件的该部分,为了清楚起见,移除了其它元件;

[0022] 图 7 是根据本发明、类似于图 5 和 6 的轮毂组件的该部分的另一透视图,其中轮毂组件的该部分局部组装,示出了轮毂轴、太阳轮和轮毂组件的换档机构的元件;

[0023] 图 8 是根据本发明的轮毂组件的该部分的另一透视图,示出了轮毂轴、套筒导向件、第一太阳轮和轮毂组件的换档机构的棘爪控制构件,为了更加清楚起见,移除了其它元件;

[0024] 图 9 是根据本发明的轮毂组件的部分从相反角度的另一透视图,示出了轮毂轴、第一太阳轮、换档键导向件和延伸通过换档键导向件的孔口的棘爪控制构件的该部分,为了更加清楚起见,移除了其它元件;

[0025] 图 10 是根据本发明的轮毂组件的该部分的侧视图,示出了轮毂轴、套筒导向件、第一太阳轮、换档键导向件和棘爪控制构件,为了更加清楚起见,移除了其它元件;

[0026] 图 11 是根据本发明、从轮毂组件移除的棘爪控制构件的侧视图,示出了基底套筒和从基底套筒伸出的第一、第二以及第三控制套筒;

[0027] 图 12 是根据本发明、沿图 11 的线 12-12 截取的棘爪控制构件的第一控制套筒的横截面图,示出了第一控制套筒的棘爪控制凹口;

[0028] 图 13 是根据本发明、沿图 11 的线 13-13 截取的棘爪控制构件的第二控制套筒的横截面图,示出了第二控制套筒的棘爪控制凹口;

[0029] 图 14 是根据本发明、沿图 11 的线 14-14 截取的棘爪控制构件的第三控制套筒的横截面图,示出了第三控制套筒的棘爪控制凹口;

[0030] 图 15 是根据本发明的轮毂组件的部分的横截面图,示出了棘爪控制构件的第三控制套筒定位为允许棘爪接合围绕轮毂轴布置的第三太阳轮的一组内齿轮齿,使得棘爪用作单向离合器,防止第三太阳轮沿一个方向旋转;

[0031] 图 16 是根据本发明的轮毂组件的该部分的另一横截面图,示出了棘爪控制构件的第三控制套筒定位为防止棘爪接合第三太阳轮的该组内齿轮齿;

[0032] 图 17 是根据本发明的轮毂组件的该部分的又一横截面图,示出了棘爪控制构件的第三控制套筒定位为允许棘爪接合第三太阳轮的该组内齿轮齿,使得棘爪用作单向离合器,防止第三太阳轮沿一个方向旋转;

[0033] 图 18 是根据本发明的轮毂组件的该部分的又一横截面图,示出了棘爪控制构件的第三控制套筒位于防止棘爪接合第三太阳轮的该组内齿轮齿的另一位置;

[0034] 图 19 是根据本发明的轮毂组件的换档机构的换档辅助机构的横截面图,示出了一对换档辅助棘爪,所述换档辅助棘爪处于由棘爪控制垫圈的一对凸出部径向向内推动的缩进位置;

[0035] 图 20 是根据本发明的轮毂组件的换档机构的换档辅助机构的另一横截面图,示出了该对换档辅助棘爪处于接合位置,接触推动该换档机构旋转的驱动器的部分;

[0036] 图 21 是根据本发明的轮毂组件的换档机构的换档辅助机构的又一横截面图,示出了该对换档辅助棘爪处于从接合位置移回到图 19 所示的缩进位置;

[0037] 图 22 是图 2 的横截面图的放大部分,示出了根据本发明的轮毂组件的部分,其中离合器环与轮毂组件的第一太阳轮脱离;

[0038] 图 23 是类似于图 22 的横截面图,示出了根据本发明的第一实施例的轮毂组件的部分,其中离合器环从轮毂组件的第一太阳轮接合;

[0039] 图 24 是根据本发明第一实施例、类似于图 2 的轮毂组件的部分的横截面图,示出了叠加于限定第一动力传递的动力传递组件的这些元件之上的第一动力传递路径;

[0040] 图 25 是根据本发明第一实施例、类似于图 2 和 24 的轮毂组件的部分的横截面图,示出了叠加于限定第二动力传递的动力传递组件的这些元件之上的第二动力传递路径;

[0041] 图 26 是根据本发明第一实施例、类似于图 2、24 和 25 的轮毂组件的部分的横截面图,示出了叠加于限定第三动力传递的动力传递组件的这些元件之上的第三动力传递路径;

[0042] 图 27 是根据本发明第一实施例、类似于图 2 和 24-26 的轮毂组件的部分的横截面图,示出了叠加于限定第四动力传递的动力传递组件的这些元件之上的第四动力传递路径;

[0043] 图 28 是根据本发明第一实施例、类似于图 2 和 24-27 的轮毂组件的部分的横截面图,示出了叠加于限定第五动力传递的动力传递组件的这些元件之上的第五动力传递路径;

[0044] 图 29 是根据本发明第一实施例、类似于图 2 和 24-28 的轮毂组件 的部分的横截面图,示出了叠加于限定第六动力传递的动力传递组件的这些元件之上的第六动力传递路径;

[0045] 图 30 是根据本发明第一实施例、类似于图 2 和 24-29 的轮毂组件的部分的横截面图,示出了叠加于限定第七动力传递的动力传递组件的这些元件之上的第七动力传递路径;和

[0046] 图 31 是根据本发明第一实施例、类似于图 2 和 24-30 的轮毂组件的部分的横截面图,示出了叠加于限定第八动力传递的动力传递组件的这些元件之上的第八动力传递路径。

具体实施方式

[0047] 现在将参见附图对本发明的选定实施例进行说明。通过阅读本公开内容,本领域技术人员将会清楚,对本发明实施例的以下描述仅供示例说明,而非用于对由所附权利要求书及其等价内容所限定的本发明进行限制。

[0048] 首先参见图 1,示出具有根据本发明第一实施例的轮毂组件 12 的自行车 10。

[0049] 如图 2 所示,轮毂组件 12 包括具有换档机构 16(换档控制机构)的动力传递组件 14,所述换档机构 16 控制棘爪控制构件 18(参见图 3-6 和 8-14) 和离合器环 20 的移动。棘爪控制构件 18 和离合器环 20 可有选择地移动到多个位置的组合,以设置动力传递组件 14 的各个元件,从而沿图 24-31 所示且在下面更详细地描述的多个动力传递路径传递转矩。此外,如图 3、4、6 和 8-10 所示,本发明的换档机构 16 也包括套筒导向件 22(图 3、5、8 和 10) 和换档键导向件 24(图 4、6 和 9),套筒导向件 22 和换档键导向件 24 支撑棘爪控制构件 18,所述棘爪控制构件 18 用于到对应于动力传递路径的离散位置的有限移动。根据本发明,棘爪控制构件 18 的一端焊接到套筒导向件 22,且棘爪控制构件 18 的另一端焊接到换档键导向件 24,如下所述。通过将套筒导向件 22 焊接到棘爪控制构件 18 并将换档键导向件 24 焊接到棘爪控制构件 18,轮毂组件 12 的移动部件内的间隙减少且获得更一致的速度换档。

[0050] 如图 2 所示, 轮毂组件 12 主要包括轮毂轴 26、驱动器 28、轮毂壳体 30、动力传递组件 14 和换档机构 16。

[0051] 具体参见图 3-10, 现在提供轮毂轴 26 的简单说明。轮毂轴 26 基本上是细长轴, 所述细长轴以常规方式不可旋转地装配到自行车 10 的后架。轮毂轴 26 包括换档控制支撑部分 32 和传动装置支撑部分 34。

[0052] 轮毂轴 26 的换档控制支撑部分 32 具有大体上一致的直径且包括在其一部分内形成的一对轴向延伸的凹槽 36 (在图 3 和 4 中仅可看到一个凹槽 36)。

[0053] 如图 3 最佳地显示, 轮毂轴 26 的传动装置支撑部分 34 定尺寸为接收并保持动力传递组件 14 的各个部分。轮毂轴 26 的传动装置支撑部分 34 主要包括凸耳或凸出部, 凸耳或凸出部的总体直径大于换档控制件支撑部分 32 的外径。传动装置支撑部分 34 还包括一连串彼此相交的周向延伸的凹口和轴向延伸的凹槽。具体如图 3 所示, 传动装置支撑部分 34 包括以下周向延伸的凹口: 弹簧保持凹口 40、第一棘爪控制臂接收凹口 42、第二棘爪控制臂接收凹口 44、弹簧接收凹口 46 和 48 以及第三棘爪控制臂接收凹口 50。此外, 传动装置支撑部分 34 包括以下轴向延伸的凹槽: 第一锁定凹槽 60; 第二锁定凹槽 62; 包括第一、第二和第三部分 64a、64b 和 64c 的棘爪接收凹槽 64; 和如图 8 最佳地显示的控制臂接收凹槽 68。传动装置支撑部分 34 的这些凹槽和凹口接收动力传递组件 14 的元件, 如下所述。

[0054] 如图 2 最佳地显示, 驱动器 28 通过常规轴承 B_1 以常规方式围绕轮毂轴 26 可旋转地支撑, 且轮毂壳体 30 通过常规轴承 B_2 和 B_3 以常规方式可旋转地支撑到轮毂轴 26 和驱动器 28。驱动器 28 可以通过动力传递组件 14 有选择地联接到轮毂壳体 30, 以便施加给驱动器 28 的转矩以下文所述的多个选定的动力传递路径的任何一个传递给轮毂壳体 30。

[0055] 轮毂壳体 30 包括第一转矩传递齿轮齿 30a (图 2 的右侧) 和第二转矩传递齿轮齿 30b (图 2 的左侧), 它们的功能在下文更详细地描述。

[0056] 如图 2 和 3 最佳地显示, 动力传递组件 14 是多速内置轮毂传动装置。动力传递组件 14 主要包括 (除了别的以外) 棘爪控制构件 18 (图 3)、离合器环 20 (图 2)、环形换档键构件 70 (图 2 和 4)、套筒导向件 22 (图 2-3)、驱动器 28 (图 2)、第一太阳轮 72 (图 2)、第二太阳轮 74、第三太阳轮 76、第四太阳轮 78、第二太阳轮棘爪 80、第三太阳轮棘爪 82、第四太阳轮棘爪 (pawl) 84、行星齿轮架 86 (图 2)、第一组行星齿轮 88 (图 2)、第二组行星齿轮 90 (图 2)、棘爪 92 (图 2)、第一齿圈 94 (图 2)、第二齿圈 96 (图 2)、棘爪 98 (图 2) 和换档机构 16。动力传递机构 14 可操作地布置在驱动器 28 和轮毂壳体 30 之间, 以通过多个不同的转矩传递路径将旋转动力从驱动器 28 传递给轮毂壳体 30, 如下所述。

[0057] 现在具体参见图 3、8 和 10-14 提供棘爪控制构件 18 的描述。棘爪控制构件 18 是换档控制套筒, 所述换档控制套筒主要包括基座套筒 100、第一控制套筒 102、第二控制套筒 104 和第三控制套筒 106。基座套筒 100 是延伸大约轮毂轴 26 的传动装置支撑部分 34 的长度的细长的直部分。基座套筒 100 是包括第一端 108 和第二端 110 的细长扁平杆形部分。

[0058] 如图 3-5 和 10 所示, 其中轮毂组件 12 完全组装: 基座套筒 100 布置在轮毂轴 26 的传动装置支撑部分 34 的控制臂接收凹槽 68 中; 第一控制套筒 102 布置在第一棘爪控制臂接收凹口 42 中; 第二控制套筒 104 布置在第二棘爪控制臂接收凹口 44 中; 且第三控制套筒 106 布置在第三棘爪控制臂接收凹口 50 中。

[0059] 在换挡过程期间,第一控制套筒 102、第一棘爪控制臂接收凹口 42、第二控制套筒 104、第二棘爪控制臂接收凹口 44、第三控制套筒 106 和第三棘爪控制臂接收凹口 50 充当轴承面。更具体而言,第一控制套筒 102 可在第一棘爪控制臂接收凹口 42 中周向滑动;第二控制套筒 104 可在第二棘爪控制臂接收凹口 44 中周向滑动;且第三控制套筒 106 可在第三棘爪控制臂接收凹口 50 中周向滑动。此外,当棘爪控制构件 18 围绕轮毂轴 26 周向移动时,该周向移动主要由基座套筒 100 接触控制臂接收凹槽 68 的任一一周向侧边 68a 和 68b 上的表面而限定,如图 8 所示。

[0060] 最佳地如图 11 和 12 所示,棘爪控制构件 18 的第一控制套筒 102 包括棘爪控制凹口 102a 和 102b。在轮毂组件 12 完全组装时,第一控制套筒 102 布置在轮毂轴 26 的第一棘爪控制臂接收凹口 42 中,如图 10 所示。棘爪控制凹口 102a 和 102b 定尺寸以与第四太阳轮棘爪 84 的凸出部 84a 相互作用。例如,当棘爪控制构件 18 移动选择动力传递路径时,第四太阳轮棘爪 84 的凸出部 84a 可以移动至棘爪控制凹口 102a 和 102b 的一个或另一个内,且第四太阳轮棘爪 84 径向向外移动。结果,第四太阳轮棘爪 84 与第四太阳轮 78 的内表面啮合,使得第四太阳轮 78 不再相对于轮毂轴 26 以一个方向旋转。第一控制套筒 102 的操作类似于第二和第三控制套筒 104 和 106 的操作。第二控制套筒 104 的以下说明和图 15-18 也适于第一控制套筒 102 和第三控制套筒 106。

[0061] 最佳地如图 11、13 和 15-18 所示,棘爪控制构件 18 的第二控制套筒 104 包括棘爪控制凹口 104a 和 104b。在轮毂组件 12 完全组装时,第二控制套筒 104 布置在轮毂轴 26 的第二棘爪控制臂接收凹口 44 中,如图 10 所示。棘爪控制凹口 104a 和 104b 定尺寸以与第三太阳轮棘爪 82 的凸出部 82a 相互作用。例如,当棘爪控制构件 18 移动选择动力传递路径时,第三太阳轮棘爪 82 的凸出部 82a 可以移动至棘爪控制凹口 104a 和 104b 的一个或另一个内,且第三太阳轮棘爪 82 径向向外移动,如图 15 和 17 所示。结果,第三太阳轮棘爪 82 接合第三太阳轮 76 的内表面,以便防止第三太阳轮 76 相对于轮毂轴 26 以一个方向旋转。因而,第三太阳轮棘爪 82 充当单向离合器,允许第三太阳轮 76 仅以一个方向旋转。然而,当凸出部 82a 接触第二控制套筒 104 的其它部分时,第三太阳轮棘爪 82 被向内推动且第三太阳轮 76 可以围绕轮毂轴 26 以两个方向自由地旋转。

[0062] 最佳地如图 11 和 14 所示,棘爪控制构件 18 的第三控制套筒 106 包括棘爪控制凹口 106a 和 106b。在轮毂组件 12 完全组装时,第三控制套筒 106 布置在轮毂轴 26 的第三棘爪控制臂接收凹口 50 中。棘爪控制凹口 106a 和 106b 定尺寸以与第二太阳轮棘爪 80 的凸出部 80a 相互作用。例如,当棘爪控制构件 18 移动选择动力传递路径时,第二太阳轮棘爪 80 的凸出部 80a 可以移动至棘爪控制凹口 106a 和 106b 的一个或另一个内,且第二太阳轮棘爪 80 径向向外移动。结果,第二太阳轮棘爪 80 接合第二太阳轮 74 的内表面,以便防止第二太阳轮 74 相对于轮毂轴 26 以一个方向旋转。

[0063] 棘爪控制构件 18 的定位确定了哪个动力传递路径或传动比在轮毂组件 12 中接合。在此所述的本发明实施例中,有八个动力传递路径(如下所述)。从本文的附图和说明应当理解的是,本发明可以用于具有各种动力传递路径中任一种的轮毂组件,并不限于与具有八个动力传递路径的轮毂组件使用。例如,本发明可以用于具有仅两个或更多动力传递路径、10 个或更多动力传递路径的轮毂组件中。

[0064] 在下文说明相关元件之后提供基座套筒 100 的第一端 108 和第二端 110 的进一步

描述。

[0065] 如图 2、7、22 和 23 所示,离合器环 20 是环形构件,在其外周边具有第一组齿轮齿 120,在其轴向端部处具有第二组齿轮齿 122。离合器环 20 的内周边表面包括保持夹 124 和径向向内延伸部分 126。换档键构件 70 轴向地限定在保持夹 124 和径向向内延伸部分 126 之间,最佳地如图 22 和 23 所示。离合器环 20 从轮毂壳体 30 和驱动器 28 径向向内布置,且从换档机构 16 径向向外布置。离合器环 20 可在轴向方向相对于轮毂轴 26 进行有限的移动,且可围绕轮毂轴 26 旋转,如图 22 和 23 所示。

[0066] 最佳地如图 3 所示,套筒导向件 22 具有带有中心孔 22a、第一凹口 22b 和第二凹口 22c 的环形盘形状。中心孔 22a 定尺寸为接收轮毂轴 26 的传动装置支撑部分 34 的一部分,如图 8 所示。因而,套筒导向件 22 围绕轮毂轴 26 可旋转地布置。套筒导向件 22 的第二凹口 22c 定形且定尺寸为棘爪控制构件 18 的第二端 110。更具体而言,套筒导向件 22 的第二端 110 定形以适合套筒导向件 22 的第二凹口 22c。如下进一步所述,当第二端 110 插入到套筒导向件 22 的第二凹口 22c 中时,第二端 110 焊接到套筒导向件 22 以确保刚性固定的附接。因而,在套筒导向件 22 和棘爪控制构件 18 之间没有间隙(余隙)或相对移动。

[0067] 再次参见图 2,现在提供驱动器 28 的描述。驱动器 28 是具有几个不同直径部分的大体环形构件,通过轴承 B1 以常规方式围绕轮毂轴 26 可旋转地支撑。驱动器 28 还支撑轴承 B3,轴承 B3 支撑轮毂壳体 30。

[0068] 如图 2、22 和 23 所示,驱动器 28 包括在其径向向内的表面上的齿轮齿 134(图 22 和 23),在其径向向外部分上的链轮支撑部分 136(仅图 2)、棘爪接合部分 138,和径向向内部分上的换档辅助齿轮齿 140(图 2、19、20 和 21)。齿轮齿 134 定尺寸以与离合器环 20 的第一组齿轮齿 120 啮合,使得离合器环 20 总是与驱动器 28 旋转(图 22 和 23)。然而,离合器环 20 配置为沿齿轮齿 134 的长度以轴向方向移动,如下所述。最佳地如图 2 所示,驱动器 28 的链轮支撑部分 136 支撑链轮 S,链轮 S 固定地附接到驱动器 28 以与其旋转。驱动器 28、离合器环 20 和链轮 S 作为整体单元一起旋转。在下文描述换档辅助齿轮齿 140 的目的。

[0069] 离合器环 20 可从图 22 和 24-27 所示的第一位置移动到图 23 和 28-31 所示的第二位置。在图 22 和 24-27 所示的第一位置中,离合器环 20 是空转的且与驱动器 28 旋转。因而,在离合器环 20 处于第一位置时,来自驱动器 28 的转矩经由棘爪 92 沿图 24-27 描绘的第一组动力传递路径传递给第一齿圈 94,如下更详细地所述。在图 23 和 28-31 所示的第二位置中,离合器环 20 的第二组齿轮齿 122 接合且啮合行星齿轮架 86 的齿轮齿,来自驱动器 28 的转矩从驱动器 28 沿图 28-31 描绘的第二组动力传递路径传递给行星齿轮架 86,如下更详细地所述。离合器环 20 通过换档机构 16 在第一和第二位置之间移动,如下所述。如下更详细所述,换档键构件 70 用于将离合器环 20 联接到换档机构 16 的部分,以在离合器环 20 的第一位置(图 24)和第二位置(图 25)之间移动离合器环 20。

[0070] 现在具体参见图 2 和 4 描述换档键构件 70。换档键构件 70 是环形构件且包括一对径向向内延伸的凸轮随动件 144。换档键构件 70 的外环形部分限制在离合器环 20 的保持夹 124 和径向向内延伸部分 126 之间。

[0071] 现在具体参见图 2、3、6 和 7 描述第一太阳轮 72。第一太阳轮 72 以常规方式不可旋转地支撑在轮毂轴 26 上。第一太阳轮 72 包括径向向外延伸齿轮齿,该径向向外延伸齿

轮齿以常规方式与第一组行星齿轮 88 上的小直径齿轮齿啮合,如图 2 所示。

[0072] 如图 2 所示,凸轮部分 152 位于第一太阳轮 72 附近。凸轮部分 152 可以形成为第一太阳轮 72 的部分,或可以形成为从第一太阳轮 72 分开的构件,如图 2 和 4 所示。凸轮部分 152 不可旋转地安装在轮毂轴 26 的传动装置支撑部分 34 上。最佳地如图 4 所示,凸轮部分 152 包括一对第一凸轮表面 154、一对第二凸轮表面 156 和一对第三凸轮表面 158。凸轮部分 152 配置为在图 24 和 25 所示的第一和第二位置之间移动换档键构件 70 和离合器环 20,如下更详细所述。换档键构件 70 具有稍大于第一太阳轮 72 的凸轮部分 152 的外径的总内径(没有该对径向向内延伸的凸轮随动件 144)。然而,该对径向向内延伸的凸轮随动件 144 径向向内延伸出凸轮部分 152 的内表面,如下在换档键导向件 24 的描述中进一步所述。

[0073] 现在具体参见图 2、3、5、6 和 7 描述第二太阳轮 74、第三太阳轮 76 和第四太阳轮 78。第二太阳轮 74、第三太阳轮 76 和第四太阳轮 78 均可有选择地相对于轴 26 旋转。第二太阳轮 74、第三太阳轮 76 和第四太阳轮 78 各具有相应的常规内棘爪棘轮齿和外齿轮齿。

[0074] 如图 3 所示,第二太阳轮棘爪 80 包括控制部分 80a 和弹簧 80b。第二太阳轮棘爪 80 的控制部分 80a 可枢转地保持在轮毂轴 26 的凹口 64 的第三部分 64c 内,以便第二太阳轮棘爪 80 可以有选择地径向向外枢转,并棘靠(ratchet against)第二太阳轮 74 的内棘爪棘轮齿。弹簧 80b 安装在弹簧接收凹口 48 中且将第二太阳轮棘爪 80 向外偏压。第二太阳轮棘爪 80 相对于轮毂轴 26 保持到位,且响应于棘爪控制构件 18 的定位有选择地接合第二太阳轮 74 的内棘轮齿。更具体而言,当第三控制套筒 106 的棘爪控制凹口 106a 或 106b 之一与第二太阳轮棘爪 80 的控制部分 80a 对齐时,第二太阳轮棘爪 80 径向向外移动,以接触第二太阳轮 74 的内棘轮齿,从而仅允许第二太阳轮 74 以一个旋转方向旋转。换句话说,第二太阳轮棘爪 80 用作单向离合器。否则,控制部分 80a 与第三控制套筒 106 的其余部分之间的接触将第二太阳轮棘爪 80 径向向内拉动,第二太阳轮 74 以常规方式围绕轮毂轴 26 空转。

[0075] 类似地,第三太阳轮棘爪 82 包括控制部分 82a 和弹簧 82b。第三太阳轮棘爪 82 的控制部分 82a 可枢转地保持在轮毂轴 26 的凹口 64 的第二部分 64b 内,以便第三太阳轮棘爪 82 可以有选择地径向向外枢转,并棘靠第三太阳轮 76 的内棘爪棘轮齿。弹簧 82b 安装在弹簧接收凹口 46 中且将第三太阳轮棘爪 82 向外偏压。第三太阳轮棘爪 82 相对于轮毂轴 26 保持到位,且响应于棘爪控制构件 18 的定位有选择地接合第三太阳轮 76 的内棘轮齿。更具体而言,当第二控制套筒 104 的棘爪控制凹口 104a 或 104b 之一与第三太阳轮棘爪 82 的控制部分 82a 对齐时,第三太阳轮棘爪 82 径向向外移动,以接触第三太阳轮 76 的内棘轮齿,从而仅允许第三太阳轮 76 以一个旋转方向旋转。换句话说,第三太阳轮棘爪 82 用作单向离合器。否则,控制部分 82a 与第二控制套筒 104 的其余部分之间的接触将第三太阳轮棘爪 82 径向向内拉动,第三太阳轮 76 以常规方式围绕轮毂轴 26 空转。

[0076] 类似地,第四太阳轮棘爪 84 包括控制部分 84a 和弹簧 84b。第四太阳轮棘爪 84 的控制部分 84a 可枢转地保持在轮毂轴 26 的凹口 64 的第一部分 64a 内,以便第四太阳轮棘爪 84 可以有选择地径向向外枢转,并棘靠第四太阳轮 78 的内棘爪棘轮齿。弹簧 84b 安装在弹簧接收凹口 40 中且将第四太阳轮棘爪 84 向外偏压。第四太阳轮棘爪 84 相对于轮毂轴 26 保持到位,且响应于棘爪控制构件 18 的定位有选择地接合第三太阳轮 76 的内棘轮

齿。更具体而言,当第一控制套筒 102 的棘爪控制凹口 102a 或 102b 之一与第四太阳轮棘爪 84 的控制部分 84a 对齐时,第四太阳轮棘爪 84 径向向外移动,以接触第四太阳轮 78 的内棘轮齿,从而仅允许第四太阳轮 78 以一个旋转方向旋转。换句话说,第四太阳轮棘爪 84 用作单向离合器。否则,控制部分 84a 与第一控制套筒 102 的其余部分之间的接触将第四太阳轮棘爪 84 径向向内拉动,第四太阳轮 78 以常规方式围绕轮毂轴 26 空转。

[0077] 如图 2 所示,行星齿轮架 86 是常规的带有轴的笼式构件,该轴支撑第一组行星齿轮 88 和第二组行星齿轮 90。更具体而言,行星齿轮架 86 包括围绕轮毂轴 26 可旋转地支撑的环形部分。行星齿轮架 86 配置为以常规方式支撑和保持第一和第二组行星齿轮 88 和 90。行星齿轮架 86 包括较小直径部分 160 和较大直径部分 162。如图 2 左边所示,较小直径部分 160 位于轴承组件 B₂ 附近。行星齿轮架 86 的较大直径部分 162 包括多个轴 164,轴 164 支撑第一和第二组行星齿轮 88 和 90,以便第一和第二组行星齿轮 88 和 90 围绕行星齿轮架 86 的轴 164 自由旋转。较大直径部分 162 也包括靠近离合器环 20 的齿轮齿 86a,齿轮齿 86a 配置为在离合器环 20 处于图 23 和 28-31 所示的第二位置时接合离合器环 20 的第二组齿轮齿 122。

[0078] 行星齿轮架 86 优选为支撑第一组行星齿轮 88 的三个(图 2 仅示出一个)和第二组行星齿轮 90 的三个(图 2 仅示出一个)。第一组行星齿轮 88 的每个包括一组小直径齿轮齿 88a 和一组大直径齿轮齿 88b。该组小直径齿轮齿 88a 与第一太阳轮 72 的外齿轮齿 72a 啮合。第一太阳轮 72 的该组大直径齿轮齿 88b 与第一齿圈 94 的内齿轮齿啮合。

[0079] 第二组行星齿轮 90 的每个包括一组小直径齿轮齿 90a、一组中等直径齿轮齿 90b 和一组大直径齿轮齿 90c。该组小直径齿轮齿 90a 与第二太阳轮 74 的外齿轮齿 74a 和第二齿圈 96 的内齿轮齿啮合。该组中等直径齿轮齿 90b 与第三太阳轮 76 的外齿轮齿啮合。该组大直径齿轮齿 90c 与第四太阳轮 78 的外齿轮齿啮合。

[0080] 棘爪 92 布置在驱动器 28 的棘爪接合部分 138 和第一齿圈 94 的部分之间。棘爪 92 用作单向离合器,以将转矩从驱动器 28 传递给第一齿圈 94。

[0081] 如图 2 所示,第一齿圈(ring gear)94 是环形构件,其环绕第一行星齿轮 88、行星齿轮架 86 的大直径部分 162 的一部分和棘爪 92。第一齿圈 94 可相对于轴 26、轮毂壳体 30 和行星齿轮架 86 旋转。第一齿圈 94 包括多个内齿轮齿 94a 和多个内齿轮齿 94b。内齿轮齿 94a 与第一行星齿轮 88 的大直径齿轮齿 88b 啮合。内齿轮齿 94b 配置为与棘爪 92 接合。棘爪 92 用作单向离合器,其允许第一齿圈 94 仅以一个方向相对于驱动器 28 旋转。

[0082] 如图 2 所示,第二齿圈 96 经由以滚柱离合器 166 形式的单向离合器可操作地联接至轮毂壳体 30,滚柱离合器 166 具有多个常规的滚柱和凸轮表面。

[0083] 如图 2 所示,棘爪 98 以常规方式保持在行星齿轮架 86 的小直径部分 100 的部分中。棘爪 98 用作单向离合器,以将转矩从行星齿轮架 86 传递给轮毂壳体 30。

[0084] 第二、第三和第四太阳轮 80、82 和 84、行星齿轮架 86 以及第一和第二组行星齿轮 88 的总体操作和功能也能够例如在 Shoge(转让给 Shimano Inc.) 的美国专利号 6,607,465 和 / 或欧洲专利公开申请号 1,323,627 中找到。

[0085] 最初参见图 4,现在描述换档机构 16。换档机构 16 主要包括以下元件:棘爪控制构件 18、凸轮部分 152、换档键构件 70、换档键导向件 24、第一偏压弹簧 170、弹簧垫圈 172、第二偏压弹簧 174、第一换档套筒 176、不可旋转弹簧垫圈 178、棘爪支撑件 180、一对棘爪

182、一对棘爪轴 184、第二换档套筒 186、棘爪控制垫圈 188、锥形轴承内圈 190、致动板 192、垫片 194、垫圈 196、不可旋转锁定垫圈 198 和锁定螺母 200。

[0086] 从以下说明应当理解,图 4 所示的元件的相对尺寸不必按比例绘制。例如,各个元件的内径和外径不必精确地与相邻元件成比例。相反,换档机构 16 的各个元件之间的相对尺寸关系可最佳地见于图 2、22 和 23,以及如下所述各个元件之间的操作关系。

[0087] 具体参见图 4、6 和 9,现在描述换档键导向件 24。换档键导向件 24 围绕轮毂轴 26 可旋转地布置。换档键导向件 24 总体上具有杯形形状,带有中心盘形部分 210 和周围成对的弓形壁部分 212、214 和 216。中心盘形部分 210 包括中心钻孔 220(中心轮毂轴接收孔)和开口 222。中心钻孔 220 定尺寸以配合围绕轮毂轴 26 的部分,以便换档键导向件 24 可围绕轮毂轴 26 旋转。凹口 224 和 226 限定在相应的该成对的弓形壁部分 212 和 214、以及弓形壁部分 214 和 216 之间。

[0088] 如图 7 所示,换档键构件 70 的向内延伸凸轮随动件 144 延伸到凹口 224 和 226 内(在图 7 中仅凹口 224 可见),以便换档键构件 70 与换档键导向件 24 旋转。然而,换档键构件 70 可以进行相对于换档键导向件 24 的轴向移动。第一太阳轮 72 和第一太阳轮 72 的凸轮部分 152 不能相对于轮毂轴 26 旋转。因此,当换档键导向件 24 相对于轮毂轴 26 和凸轮部分 152 旋转时,由于与凸轮部分 152 的凸轮表面 156 接触,凸轮随动件 144 沿轴向方向移动。更具体而言,在第一旋转位置,凸轮随动件 144 接触凸轮部分 152 的凸轮表面 154。当换档键导向件 24 旋转时,凸轮随动件 144 接触凸轮表面 156 且随后向凸轮表面 158 移动。

[0089] 由于换档键构件 70 限定在离合器环 20 中,离合器环 20 与换档键构件 70 沿轴向移动。例如,在换档键构件 70 的凸轮随动件 144 接触凸轮表面 154 时,离合器环 20 处于图 22 所示的位置。当换档键构件 70 随换档键导向件 24 的旋转而旋转时,换档键构件 70 的凸轮随动件 144 沿凸轮表面 156 滑动,直到换档键构件 70 的凸轮随动件 144 接触凸轮表面 158(图 23)。因此,离合器环 20 移动至图 23 所示的位置。如图 22 和 23 所示,偏压弹簧 225 将离合器环 20 向图 23 所示的位置推动。

[0090] 如图 6 和 9 所示,换档键导向件 24 的中心盘形部分 210 的开口 222 定尺寸为接收棘爪控制构件 18 的第一端 108。此外,第一端 108 在开口 222 处焊接到换档键导向件 24 上。如上所述,第二端 110 焊接到套筒导向件 22。因而,套筒导向件 22、换档键导向件 24 和棘爪控制构件 18 刚性地彼此附接。此外,当换档键导向件 24 围绕轮毂轴 26 旋转或进行周向移位时,棘爪控制构件 18 和套筒导向件 22 随换档键导向件 24 围绕轮毂轴 26 移动。换句话说,套筒导向件 22、换档键导向件 24 和棘爪控制构件 18 作为整体刚性单元相对于轮毂轴 26 旋转。

[0091] 参见图 4,现在描述第一偏压弹簧 170。第一偏压弹簧 170 本质上为螺旋弹簧。第一偏压弹簧 170 具有第一端 170a 和第二端 170b。换档键导向件 24 的弓形壁部分 212、214 和 216 的最小内径大于第一偏压弹簧 170、弹簧垫圈 172 和第二偏压弹簧 174。因此,第一偏压弹簧 170、弹簧垫圈 172 和第二偏压弹簧 174 主要布置在换档键导向件 24 内。此外,第一偏压弹簧 170 的第一端 170a 连接换档键导向件 24 的凸出部 24a,以便第一偏压弹簧 170 偏压换档键导向件 24,以用于在较低速度动力传递路径方向上的旋转移动。第一偏压弹簧 170 的第二端 170b 连接弹簧垫圈 172 的凸出部 172a。

[0092] 参见图 4,现在描述弹簧垫圈 172。弹簧垫圈 172 是盘形构件,包括上述凸出部

172a、一对凸出部 172b、中心开口 172b、一对凹口 172c (在图 4 中仅一个凹口 172c 可见) 和外轴向延伸部分 172d。凹口 172c 开向中心开口 172b。

[0093] 第二偏压弹簧 174 基本上为具有第一端 174a 和第二端 174b 的螺旋弹簧。第一端 174a 连接到弹簧垫圈 172 的外轴向延伸部分 172d。第二偏压弹簧 174 的第二端 174b 连接到不可旋转弹簧垫圈 178 的外轴向延伸凸出部 178a。因而,第二偏压弹簧 174 偏压弹簧垫圈 172,以用于在较低速度动力传递路径方向上的旋转移动。

[0094] 第一换档套筒 176 是环形构件,包括第一轴向延伸凸出部 176a 和第二轴向延伸凸出部 176b。第一换档套筒 176 的外径小于第一偏压弹簧 170 和第二偏压弹簧 174 的内径。然而,第一轴向延伸凸出部 176a 定尺寸以匹配地适合弹簧垫圈 172 的该对凹口 172c (在图 4 中仅一个凹口 172c 可见)。因此,弹簧垫圈 172 和第一换档套筒 176 作为整体元件一起旋转。

[0095] 不可旋转弹簧垫圈 178 具有环形盘形状,包括上述外轴向延伸凸出部 178a 和中心开口,中心开口带有一对限定在一对向内延伸凸出部 178c 之间的弓形周向延伸凹口或间隙 178b。在不可旋转弹簧垫圈 178 安装在轮毂轴 26 上时,该对向内延伸凸出部 178c 延伸到轴向延伸凹槽 36 内。因而,不可旋转弹簧垫圈 178 不能相对于轮毂轴 26 旋转。

[0096] 第一换档套筒 176 的第二轴向延伸凸出部 176b 定尺寸以使得第二轴向延伸凸出部 176b 延伸到间隙 178b 内。第二轴向延伸凸出部 176b 和间隙 178b 还定尺寸以使得第一换档套筒 176 能够进行由第二轴向延伸凸出部 176b 和该对向内延伸凸出部 178c 之间的接触限制的有限旋转移位。

[0097] 棘爪支撑件 180 是带有中心孔的盘形元件,所述中心孔包括几个凹口。第一换档套筒 176 的凸出部 176b 延伸到该凹口内,以便第一换档套筒 176 和棘爪支撑件 180 作为整体单元一起旋转。由于第一换档套筒 176 也被固定与弹簧垫圈 172 旋转,弹簧垫圈 172、第一换档套筒 176 和棘爪支撑件 180 均作为整体单元一起旋转。棘爪支撑件 180 也包括一对刚性地支撑棘爪轴 184 的孔。棘爪 182 可枢转地支撑在棘爪轴上且被弹簧偏压,使得棘爪 182 被推动以与驱动器 28 接合。下面描述棘爪 182 的操作。

[0098] 第二换档套筒 186 是类似于第一换档套筒 176 的圆柱形元件,且包括一对第一凸出部 186a 和一对第二凸出部 186b。第一凸出部 186a 具有与凸出部 176b 的直径相同的直径,且定位为与凸出部 176a 接触,如图 19、20 和 21 所示,如下所述。第二凸出部 186b 足够长,使得它们延伸通过棘爪控制垫圈 188 和锥形轴承内圈 190。

[0099] 再次参见图 4,棘爪控制垫圈 188 包括外轴向延伸凸出部 188a 和带有一对凹口 188b 的中心孔。第二换档套筒 186 的第二凸出部 186b 定尺寸以匹配地适合穿过凹口 188b,以便第二换档套筒 186 和棘爪控制垫圈 188 作为整体单元一起旋转。凸出部 188a 定尺寸以干涉棘爪 182 的移动,如图 19-21 所示,如下所述。

[0100] 锥形轴承内圈 190 定尺寸为支撑轴承 B_1 ,如图 2 所示。锥形轴承内圈 190 包括内凸出部 190a,内凸出部 190a 定尺寸以延伸到轮毂轴 26 的凹槽 36 内。因此,锥形轴承内圈 190 不能相对于轮毂轴 26 旋转。第二换档套筒 186 的第二凸出部 186b 在锥形轴承内圈 190 中自由旋转,受到内凸出部 190a 的干涉。因而,第二换档套筒 186 相对于锥形轴承内圈 190 可进行有限的旋转移位。

[0101] 致动板 192 是包括内凸出部 192a 和外凸出部 192b 的盘形构件。外凸出部定尺寸

为啮合或接合联接板的部分,联接板还可操作地连接到自行车 10 的把手(未示出)上的常规换档杠杆(未示出)。常规换档杠杆的移动引起常规钢丝绳的移动,继而引起致动板 192 的旋转,从而允许骑车人选定自行车 10 的转矩或动力传递路径(速度)。内凸出部 192a 配对在一起,使得每对内凸出部 192a 在它们之间限定间隙。内凸出部 192a 之间的间隙定尺寸以匹配地接收第二换档套筒 186 的第二凸出部 186b。因而,换档套筒 186、棘爪控制垫圈 188 和致动板 192 均作为整体单元一起旋转。

[0102] 垫片 194、垫圈 196、不可旋转锁定垫圈 198 和锁定螺母 200 均为常规的组装元件。

[0103] 现在描述换档机构 16 和动力传递组件 14 的操作。

[0104] 在换档机构 16 的操作期间,当骑车人选定希望的速度时,致动板 192 旋转。如上所述,致动板 192、棘爪控制构件 188 和第二换档套筒 186 均作为整体单元一起旋转。在加档(从低速到较快的速度)期间,第二换档套筒 186 的第一凸出部 186a 接触第一换档套筒 186 的第二凸出部 176b,如图 19 所示。因而,棘爪 182 保持在如图 19 所示的缩进位置。此外,沿加档方向的移动使得第一换档套筒 186 旋转弹簧垫圈 172。弹簧垫圈 172 的移动对第一偏压弹簧 170 施加张力,其然后在换档键导向件 24 上施加张力。如果该力足够大,换档键导向件 24 相应地旋转,且棘爪控制构件 18 也旋转,引起离合器环 20 的适当定位和适当的太阳轮棘爪的致动。

[0105] 当骑车人决定减档(从较快的速度到较慢的速度)时,致动板 192 以减档方向旋转。致动板 192、棘爪控制垫圈 188 和第二换档套筒 186 均作为整体单元一起旋转。在减档期间,第二换档套筒 186 的第一凸出部 186a 能够从第一换档套筒 186 的第二凸出部 176b 移开,如图 20 所示。如果由于用力蹬踏而在棘爪控制构件 18 上有足够的张力(施加给动力传递组件 14 的元件的转矩),可能不会首先产生减档。如果棘爪控制构件 18 不能首先移动,于是换档键导向件 24 保持静止。结果,第一偏压弹簧 170 和/或第二偏压弹簧 174 的偏压力推动弹簧垫圈 172、第一换档套筒 176 和棘爪支撑件 180 以减档方向移动。然而,如果第一偏压弹簧 170 和/或第二偏压弹簧 174 的偏压力不足以使第一换档套筒 176 和棘爪支撑件 180 以减档方向移动,那么换档辅助机构被致动。换档辅助机构包括棘爪支撑件 180、棘爪 182 和驱动器 28 的齿轮齿 140。

[0106] 当减档时,棘爪控制垫圈 188 以减档方向旋转,但连接到第一换档套筒 176 的棘爪支撑件 180 可能不移动,如图 20 所示。当这种情况发生时,棘爪控制垫圈 188 从棘爪 182 移开,且棘爪 182 接合驱动器 28 的齿轮齿 140。由于自行车 10 很可能在移动,驱动器 2 的旋转使得棘爪 182 旋转棘爪支撑件 180、第一换档套筒 176 和弹簧垫圈 172。在棘爪支撑件 180、第一换档套筒 176 和弹簧垫圈 172 上的附加力使得换档键导向件 24 和棘爪控制构件 18 以减档方向移动。其后,棘爪控制垫圈 188 的凸出部 188a 的位置从图 21 所示的取向移回到图 19 所示的取向。因而,棘爪 182 再次缩进。

[0107] 在所示的实施例中,有八个不同的动力传递路径或速度(速度 1-8)。不同的动力传递路径通过移动棘爪控制构件 18 和换档键导向件 24(其焊接在一起)选定。棘爪控制构件 18 的移动引起第二、第三和第四太阳轮棘爪 80、82 和 84 中的一个的接合或脱离。换档键导向件 24 的移动引起换档键构件 70 的移动,继而引起离合器环 20 的接合和脱离。现在将参考图 24-31 以及表 1 和 2 在下文描述动力传递路径(速度 1-8)。

[0108] 表 1

[0109]

速度	离合器环 20	太阳轮 74	太阳轮 76	太阳轮 78	传动比
1(低)	脱离	自由	自由	自由	0.53
2	脱离	自由	自由	锁定	0.64
3	脱离	自由	锁定	自由	0.74
4	脱离	锁定	自由	自由	0.85
5	接合	自由	自由	自由	1.0
6	接合	自由	自由	锁定	1.22
7	接合	自由	锁定	自由	1.42
8(高)	接合	锁定	自由	自由	1.62

[0110] 表 2

[0111]

速度	部件组合
1(图 59)	驱动器 28 → 棘爪 92 → 第一齿圈 94 → 架 86(第一行星齿轮 88 围绕第一太阳轮 72 旋转) → 棘爪 98 → 轮毂壳体 30
2(图 60)	驱动器 28 → 棘爪 92 → 第一齿圈 94 → 架 86(第一行星齿轮 88 围绕第一太阳轮 72 旋转且第二行星齿轮 90 围绕第四太阳轮 78 旋转) → 第二齿圈 96 → 滚柱离合器 166 → 轮毂壳体 30
3(图 61)	驱动器 28 → 棘爪 92 → 第一齿圈 94 → 架 86(第一行星齿轮 88 围绕第一太阳轮 72 旋转且第二行星齿轮 90 围绕第三太阳轮 76 旋转) → 第二齿圈 96 → 滚柱离合器 166 → 轮毂壳体 30
4(图 62)	驱动器 28 → 棘爪 92 → 第一齿圈 94 → 架 86(第一行星齿轮 88 围绕第一太阳轮 72 旋转且第二行星齿轮 90 围绕第二太阳轮 74 旋转) → 第二齿圈 96 → 滚柱离合器 166 → 轮毂壳体 30
5(图 63)	驱动器 28 → 离合器环 20 → 架 86 → 棘爪 98 → 轮毂壳体 30
6(图 64)	驱动器 28 → 离合器环 20 → 架 86(第二行星齿轮 90 围绕第四太阳轮 78 旋转) → 第二齿圈 96 → 滚柱离合器 166 → 轮毂壳体 30
7(图 65)	驱动器 28 → 离合器环 20 → 架 86(第二行星齿轮 90 围绕第三太阳轮 76 旋转) → 第二齿圈 96 → 滚柱离合器 166 → 轮毂壳体 30
8(图 66)	驱动器 28 → 离合器环 20 → 架 86(第二行星齿轮 90 围绕第二太阳轮 74 旋转) → 第二齿圈 96 → 滚柱离合器 166 → 轮毂壳体 30

[0112] 现在提供表 2 表示的速度的更详细的描述。在第一速度中(动力传递路径的速度 1),从链轮 S 到驱动器 28 的转矩通过棘爪 92 传递给第一齿圈 94。第一齿圈 94 使得第一行星齿轮 68 围绕固定的第一太阳轮 72 旋转,继而使得架 86 旋转。架 86 然后经由棘爪 98 使得轮毂壳体 30 旋转。

[0113] 在第二速度中(动力传递路径的速度 2),从链轮 S 到驱动器 28 的转矩通过棘爪 92 传递给第一齿圈 94。第一齿圈 94 使得第一行星齿轮 68 围绕固定的第一太阳轮 72 旋转,继而使得架 86 旋转。然而,此时第四太阳轮 78 由第四太阳轮棘爪 84 锁定到位(单向旋转)。因此,第二行星齿轮 90 围绕第四太阳轮 78 旋转。第二齿圈 96 由第二行星齿轮 90

旋转。此时第二齿圈 96 经由滚柱离合器 166 使得轮毂壳体 30 旋转。

[0114] 在第三速度中（速度 3），从链轮 S 到驱动器 28 的转矩通过棘爪 92 传递给第一齿圈 94。第一齿圈 94 使得第一行星齿轮 68 围绕固定的第一太阳轮 72 旋转，继而使得架 86 旋转。此时，第二行星齿轮 90 围绕第三太阳轮 76 旋转，第三太阳轮 76 由第三太阳轮棘爪 82 锁定到位。第二行星齿轮 90 的旋转再次使得第二齿圈 96 旋转。第二齿圈 96 经由滚柱离合器 166 使得轮毂壳体 30 旋转。

[0115] 在第四速度中（速度 4），从链轮 S 到驱动器 28 的转矩通过棘爪 92 传递给第一齿圈 94。第一齿圈 94 使得第一行星齿轮 68 围绕固定的第一太阳轮 72 旋转，继而使得架 86 旋转。此时，第二行星齿轮 90 围绕第二太阳轮 74 旋转，第二太阳轮 74 由第二太阳轮棘爪 60 锁定到位。第二行星齿轮 90 的旋转再次使得第二齿圈 96 旋转。第二齿圈 96 经由滚柱离合器 166 使得轮毂壳体 30 旋转。

[0116] 在第五速度中（速度 5），此时离合器环 20 将驱动器 28 直接地联接到架 86。第一齿圈 94 以大于驱动器 28 和棘爪 92 棘轮的速度旋转。在第五速度中，架 86 经由棘爪 98 使得轮毂壳体 30 旋转。

[0117] 在第六速度中（速度 6），转矩从驱动器 28 经由离合器环 20 传递给架 86。第四太阳轮 78 由第四太阳轮棘爪 84 锁定到位（单向旋转）。因此，第二行星齿轮 90 围绕第四太阳轮 78 旋转。第二齿圈 96 由第二行星齿轮 90 旋转。此时，第二齿圈 96 经由滚柱离合器 166 使得轮毂壳体 30 旋转。

[0118] 在第七速度中（速度 7），转矩从驱动器 28 经由离合器环 20 传递给架 86。此时，第二行星齿轮 90 围绕第三太阳轮 76 旋转，第三太阳轮 76 由第三太阳轮棘爪 82 锁定到位。第二行星齿轮 90 的旋转再次使得第二齿圈 96 旋转。第二齿圈 96 经由滚柱离合器 166 使得轮毂壳体 30 旋转。

[0119] 在第八速度中（速度 8），转矩从驱动器 28 经由离合器环 20 传递给架 86。此时，第二行星齿轮 90 围绕第二太阳轮 74 旋转，第二太阳轮 74 由第二太阳轮棘爪 60 锁定到位。第二行星齿轮 90 的旋转再次使得第二齿圈 96 旋转。第二齿圈 96 经由滚柱离合器 166 使得轮毂壳体 30 旋转。

[0120] 在本发明的上述结构中，在轮毂组件 12 的组装期间，棘爪控制构件 18 的基座套筒 100 的第一端 108 焊接到换档键导向件 24 上。此外，第二端 110 在轮毂组件 12 的组装期间焊接到套筒导向件 22 上。因此，棘爪控制构件 18、套筒导向件 22 和换档键导向件 24 均作为整体刚性单元围绕轮毂轴 26 旋转。结果，棘爪控制构件 18、套筒导向件 22 和换档键导向件 24 之间的间隙或轻微相对移动被完全消除。因而，在速度换档过程期间，在骑自行车 10 时，骑车人换档速度就具有更舒适和可靠的感觉。

[0121] 术语的总体解释

[0122] 在理解本发明的范围时，本文所使用的术语“包括”及其派生词为开放性的术语，列举所述特征、元件、部件、组、整数、和 / 或步骤的存在，而不消除其它未陈述的特征、元件、部件、组、整数、和 / 或步骤的存在。前述内容也适用于具有类似含义的词，例如术语“包含”、“具有”及其派生词。同样，当以单数形式使用时，术语“部件”、“段”、“部分”、“构件”或“元件”可能具有单个部件或多个部件的双重意思。在本文用于描述本发明时，下述方向性词“向前、向后、上方、向下、垂直、水平、下方和横向”以及其它类似的方向性词指的是相对

于配备有本发明的自行车的那些方向。相应地,当用来描述本发明时,这些词应当被理解为相对于配备有本发明的自行车用于通常的骑车位置。最后,本文中所用的程度术语例如“大致”、“大约”和“近似”是指变动的项的合理的偏差量以便保证最终结果不会发生显著改变

[0124] 尽管仅选择了选定的实施例对本发明进行说明,但通过阅读本公开内容,本领域技术人员应当清楚,可以作出各种变动和改型,而不偏离所附权利要求书中所限定的本发明的范围。此外,对根据本发明的实施例的前述描述仅用于示例说明,而并非用于对如所附权利要求书及其等价内容所限定的本发明进行限制。

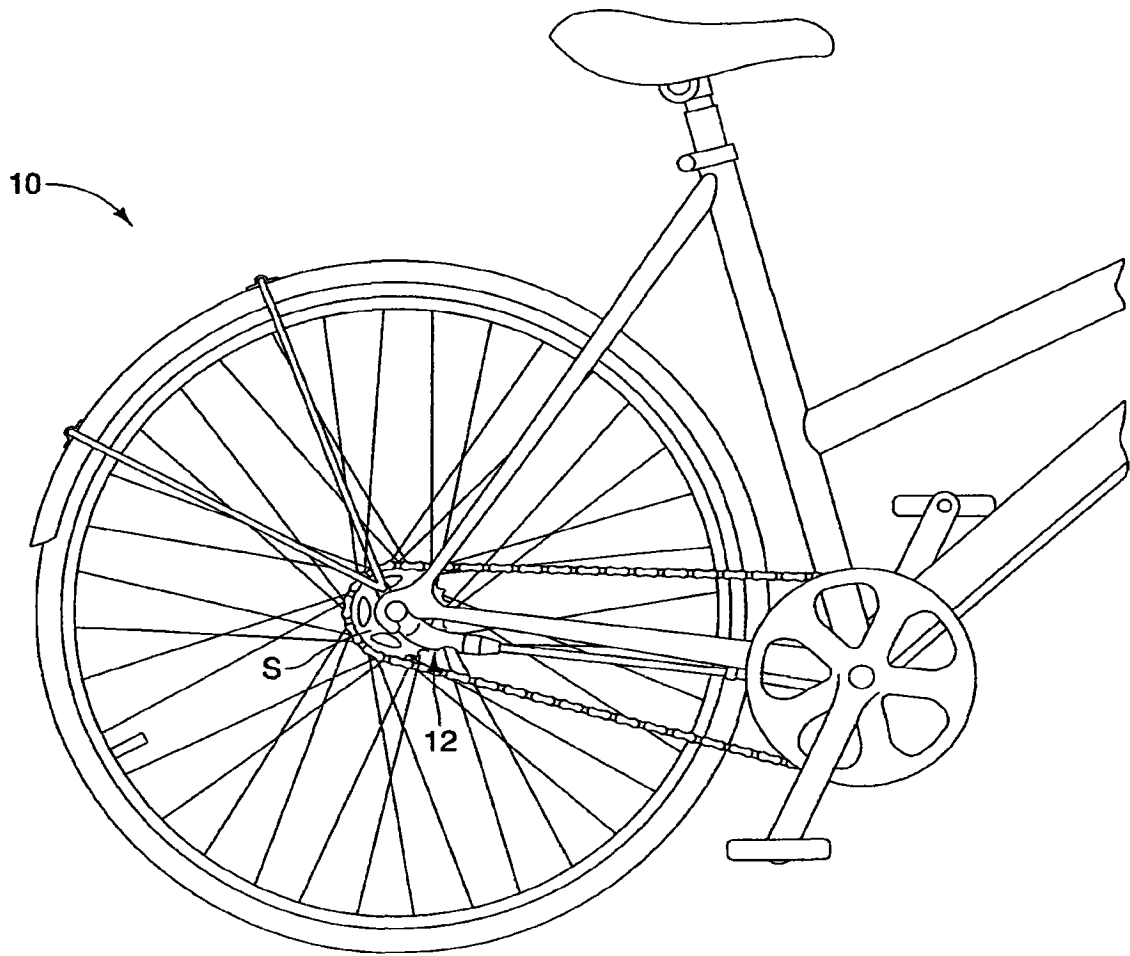


图 1

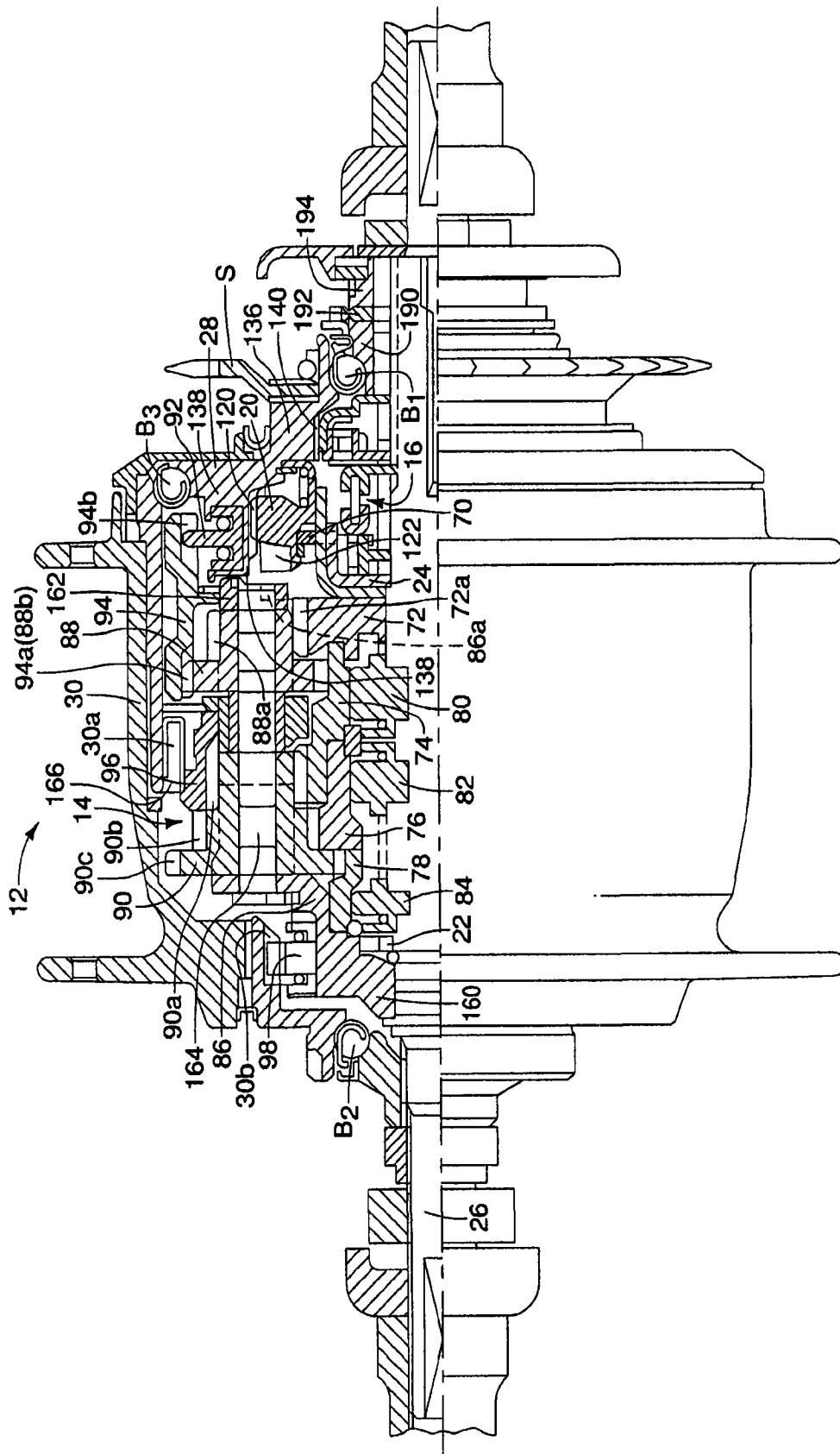


图 2

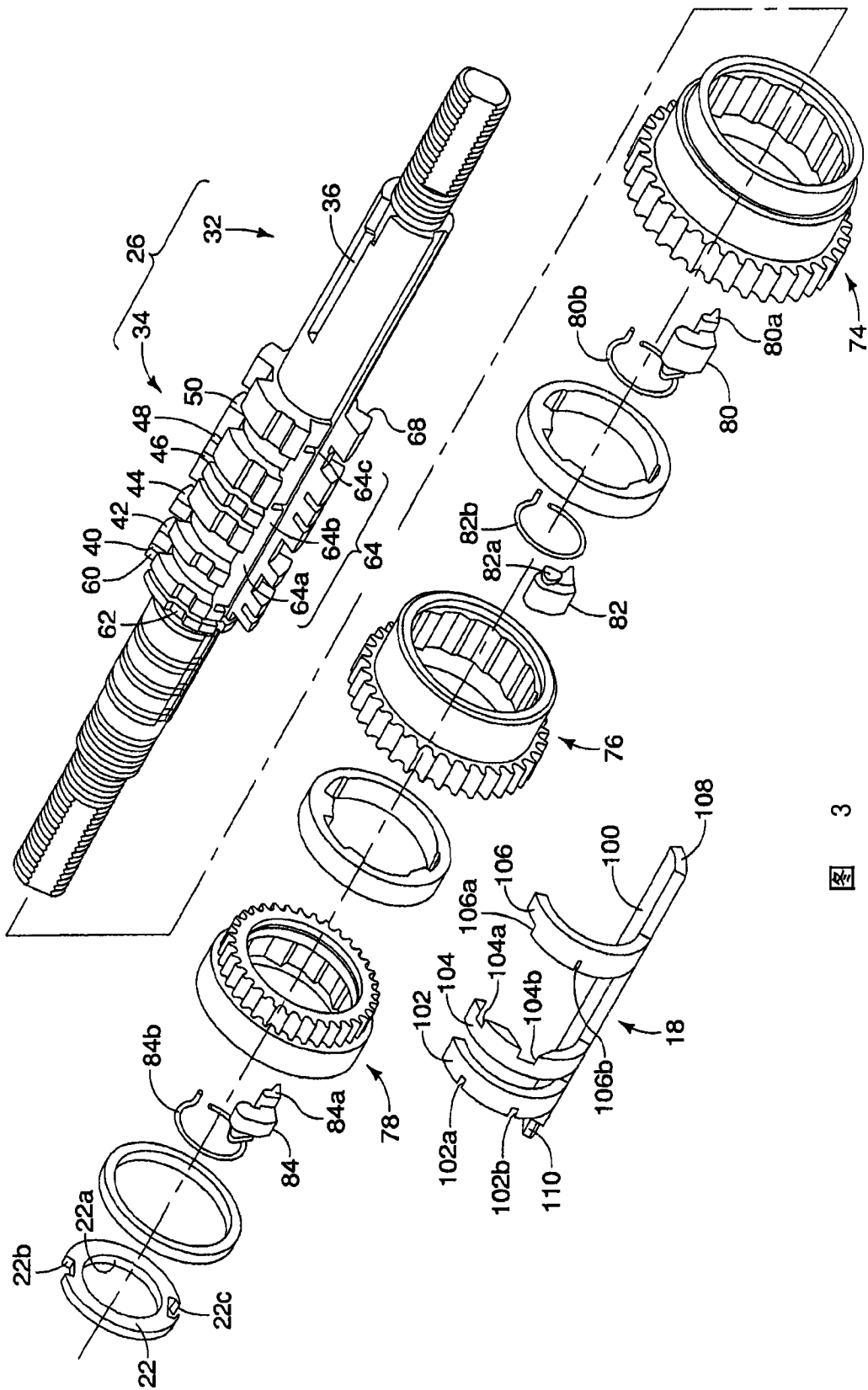


图 3

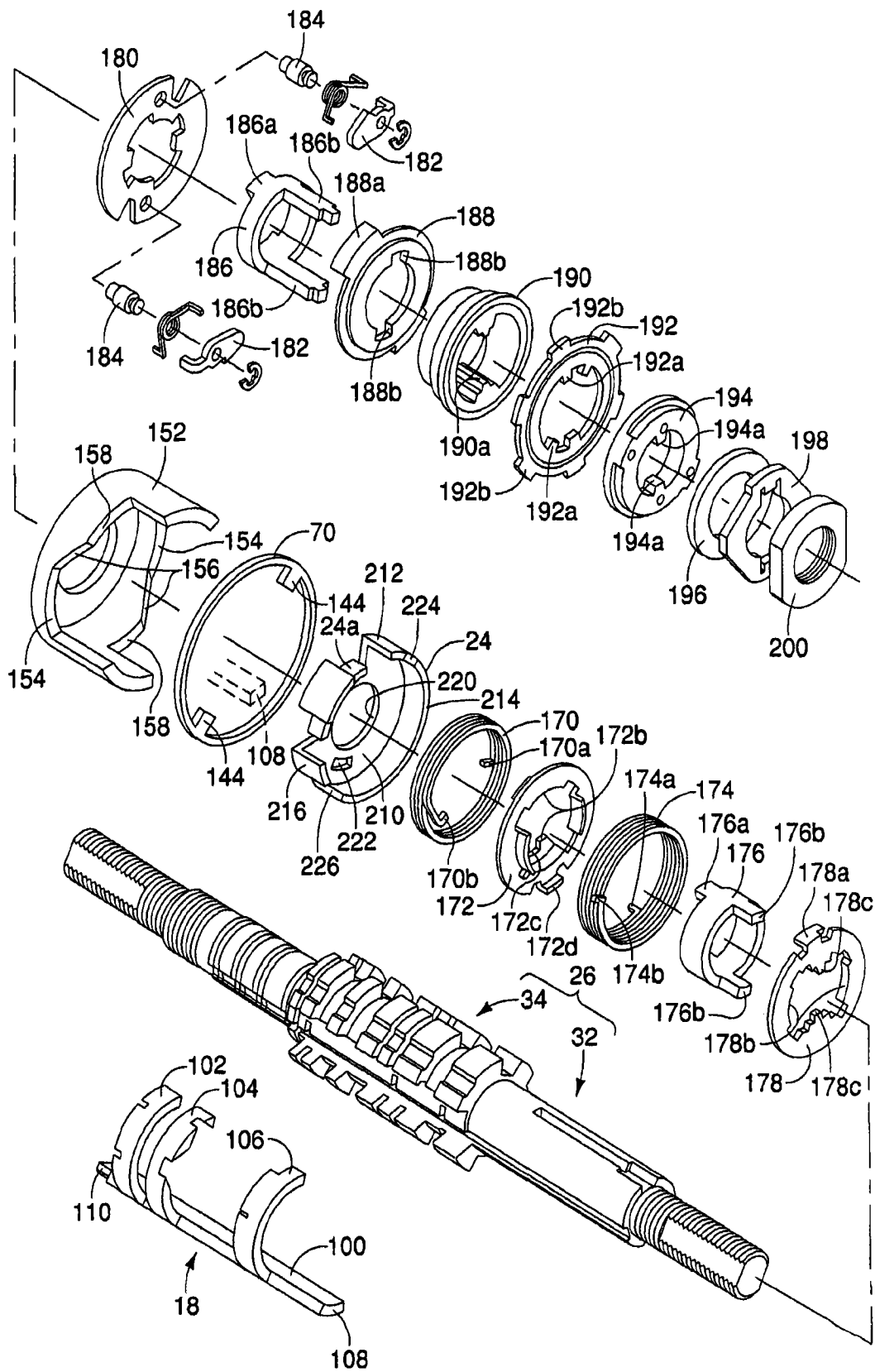


图 4

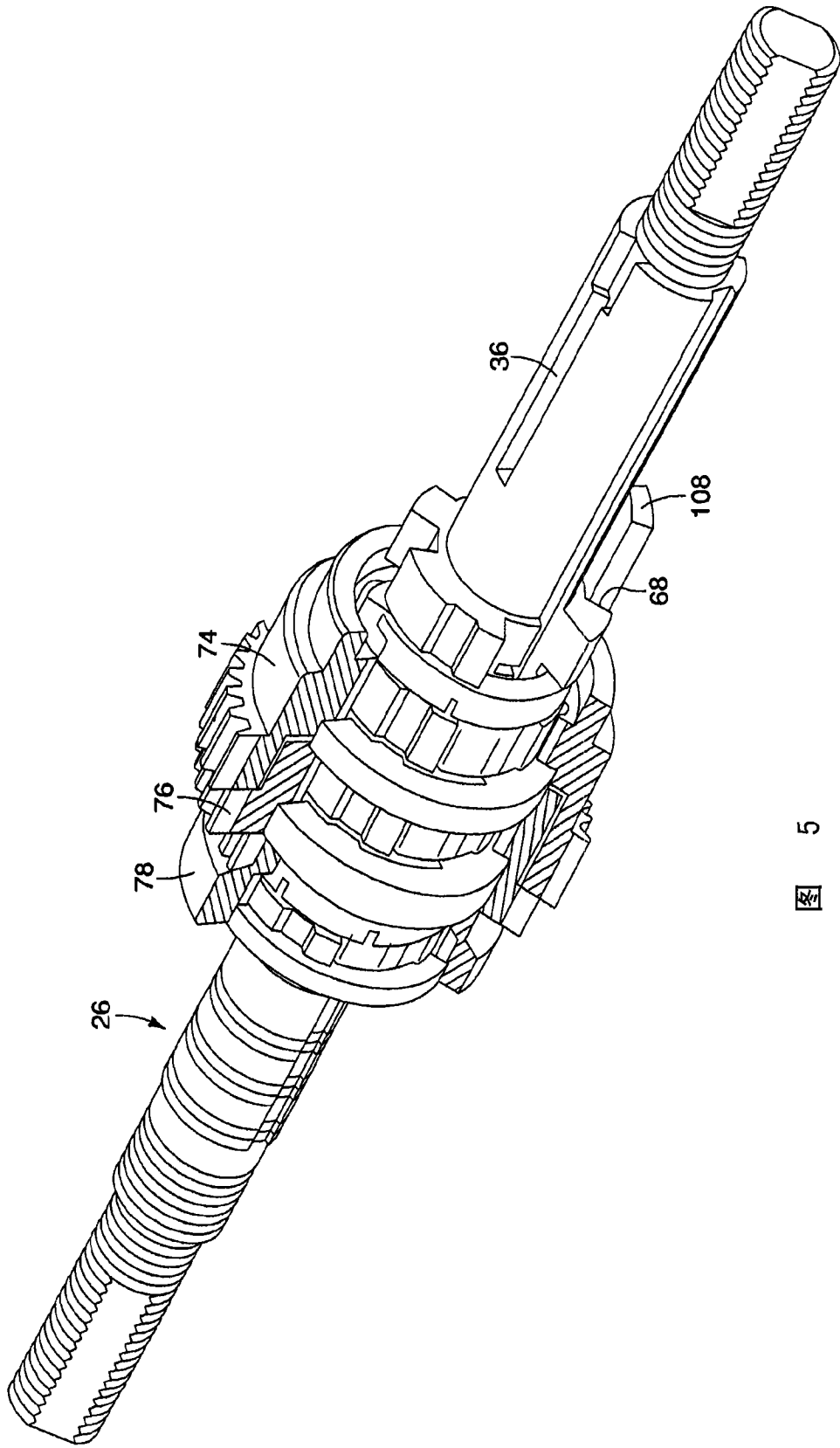


图 5

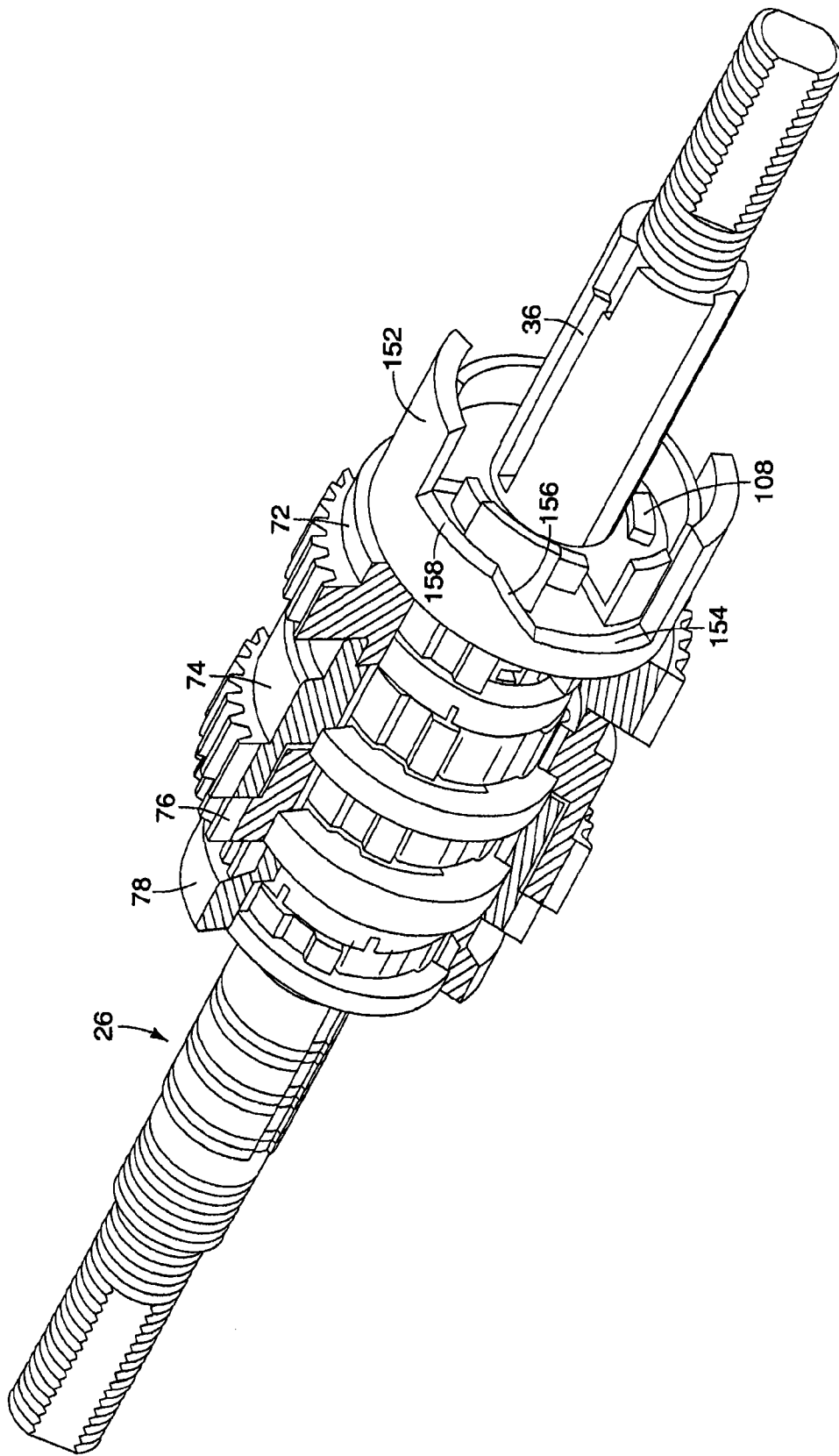


图 6

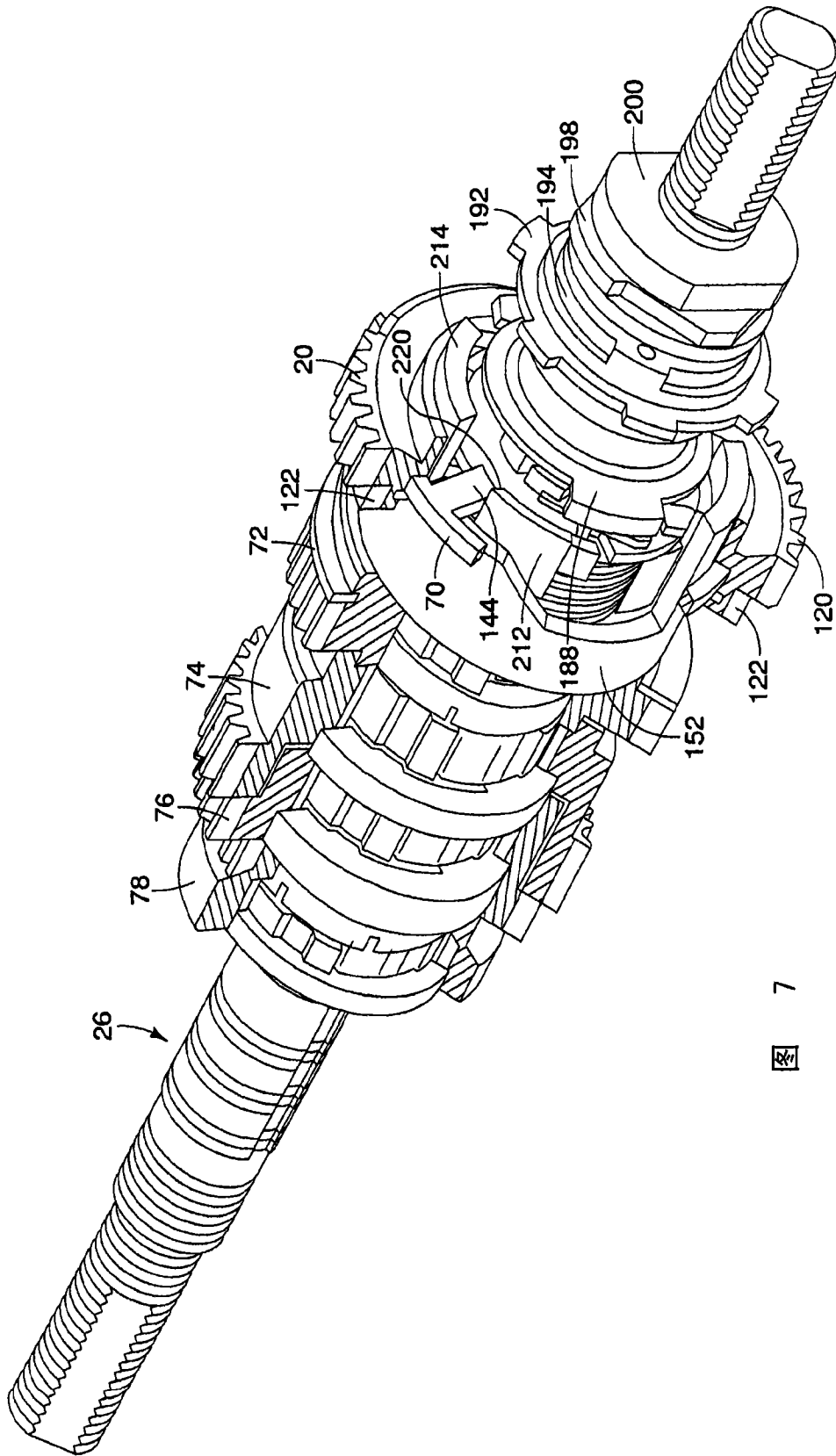


图 7

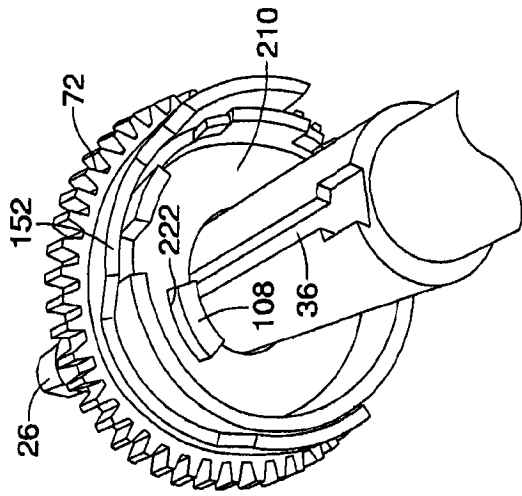


图 9

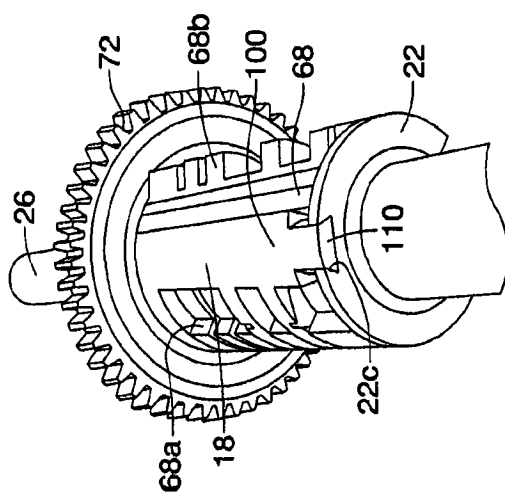


图 8

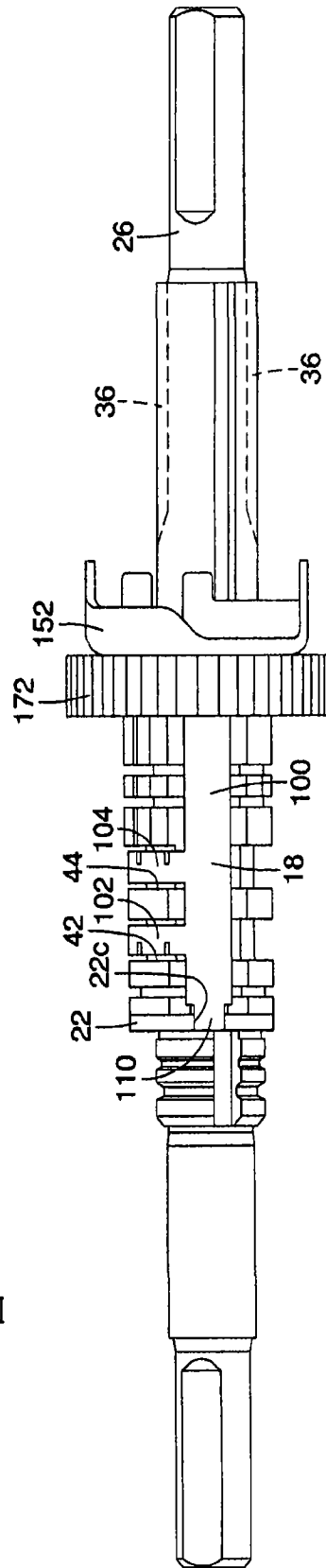


图 10

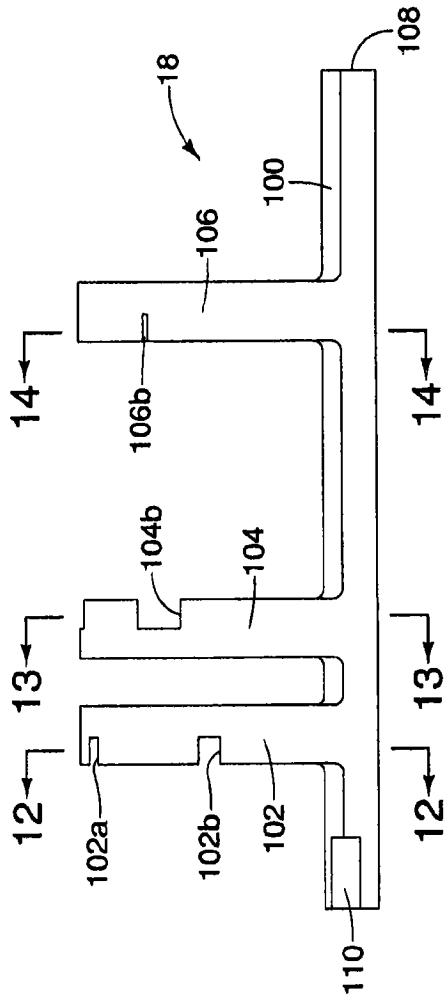


图 11

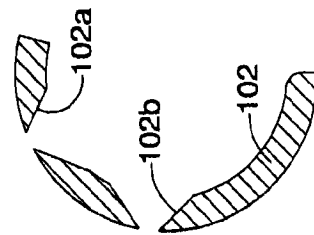


图 12

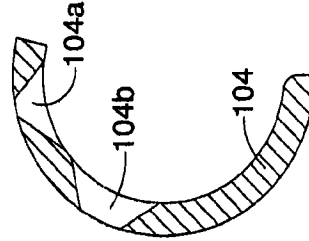


图 13

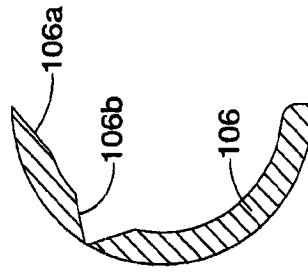


图 14

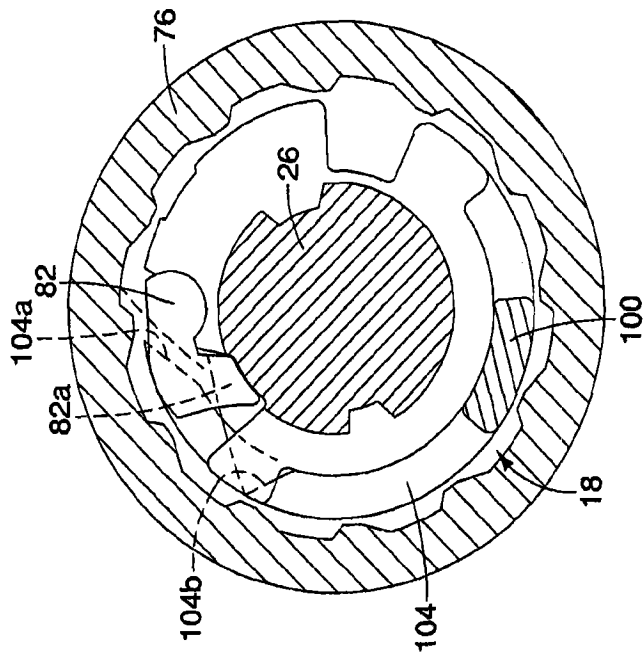


图 16

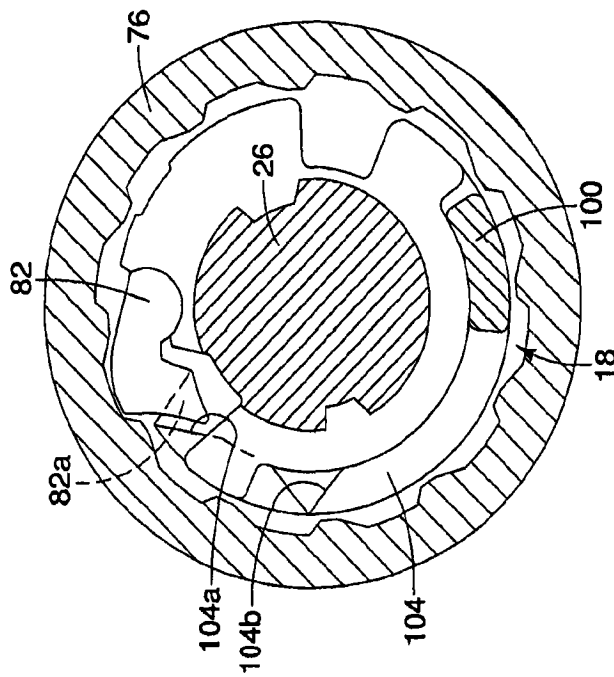


图 15

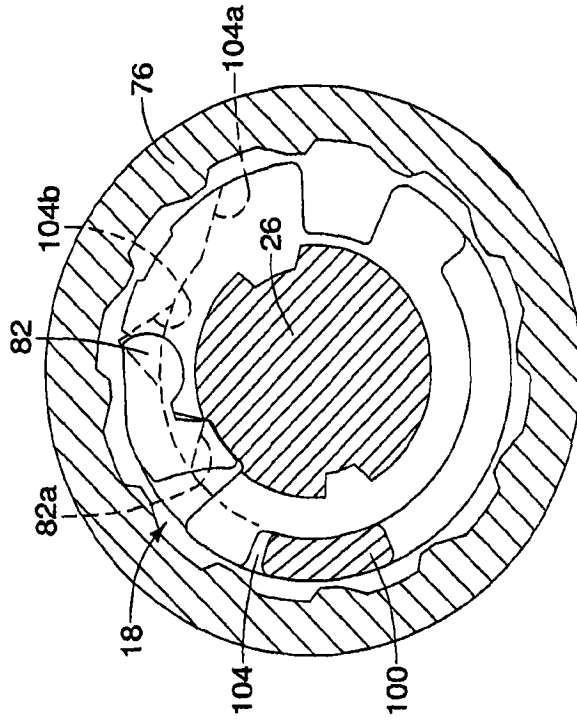


图 18

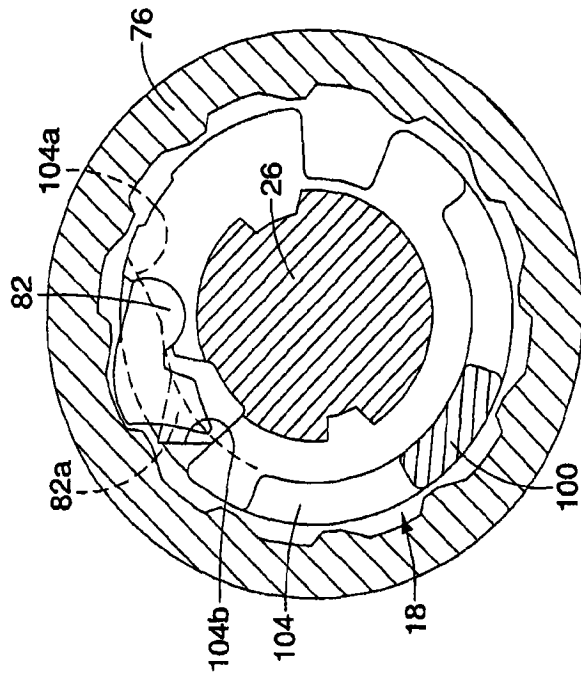


图 17

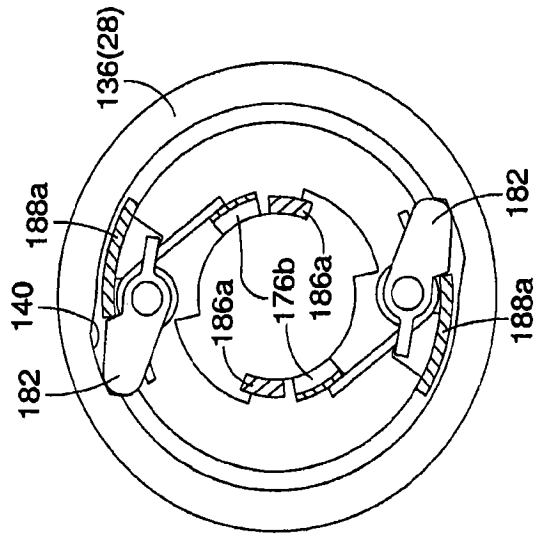


图 21

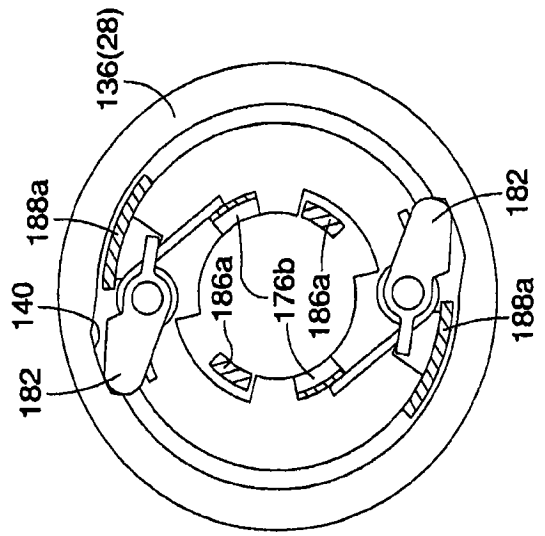


图 20

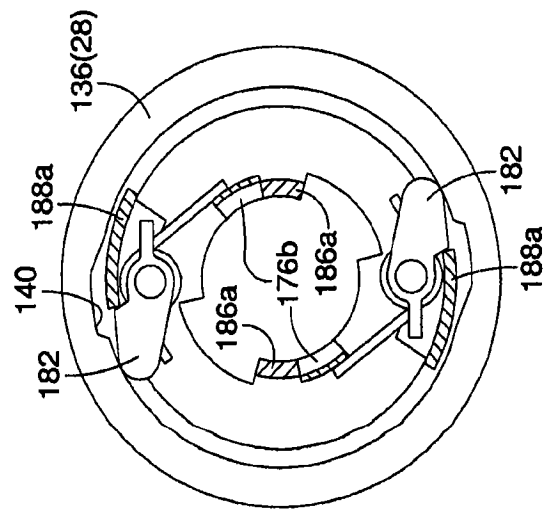


图 19

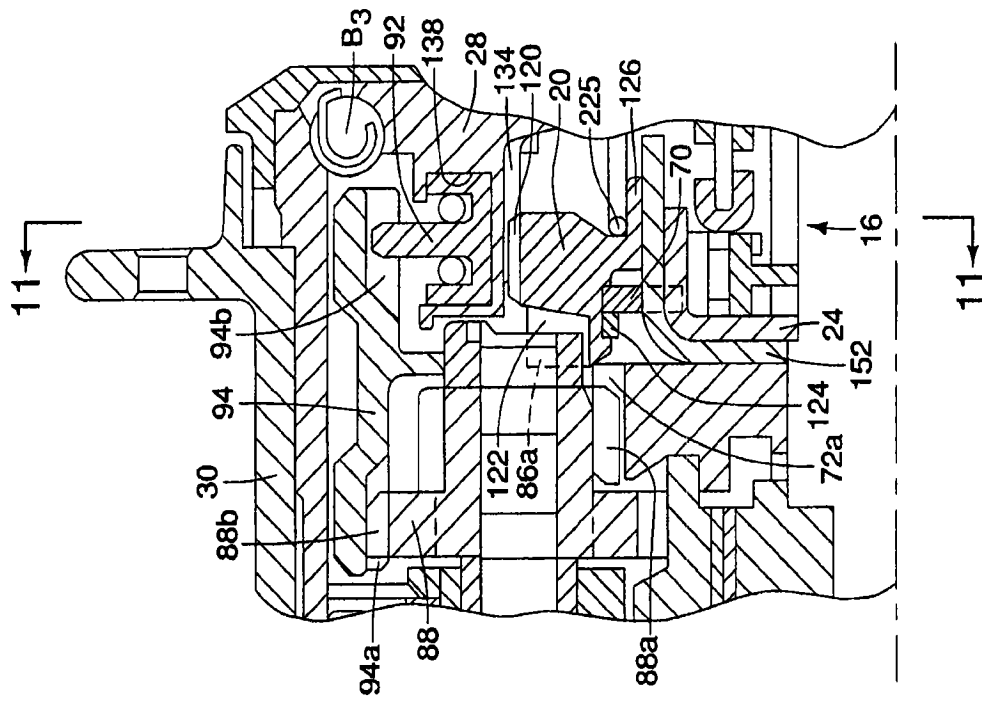


图 23

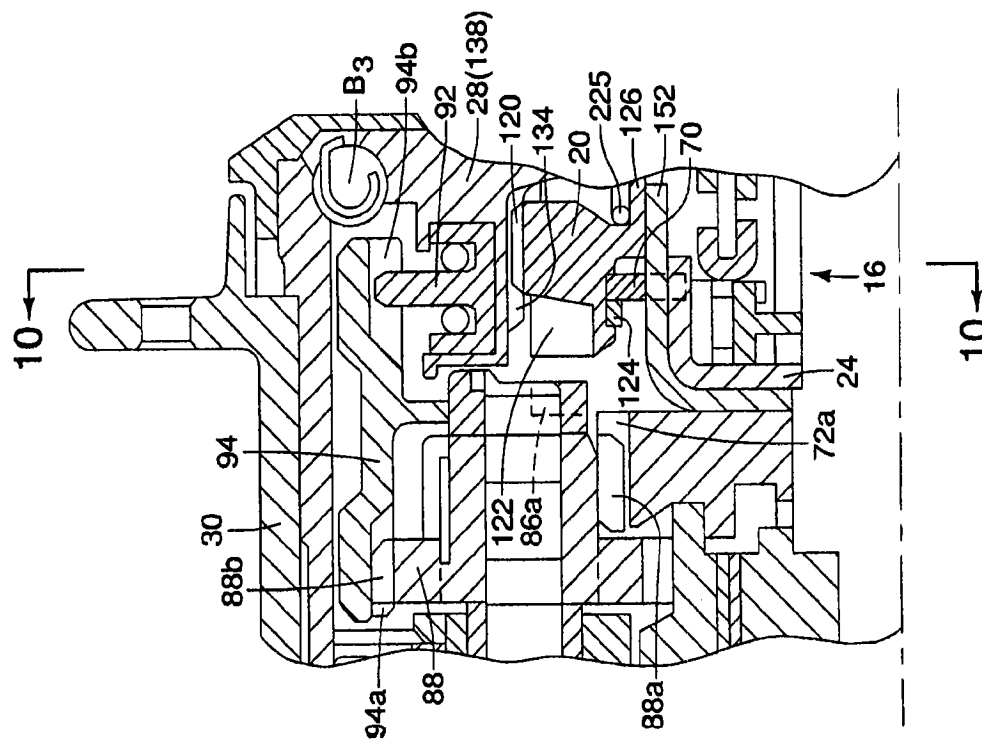


图 22

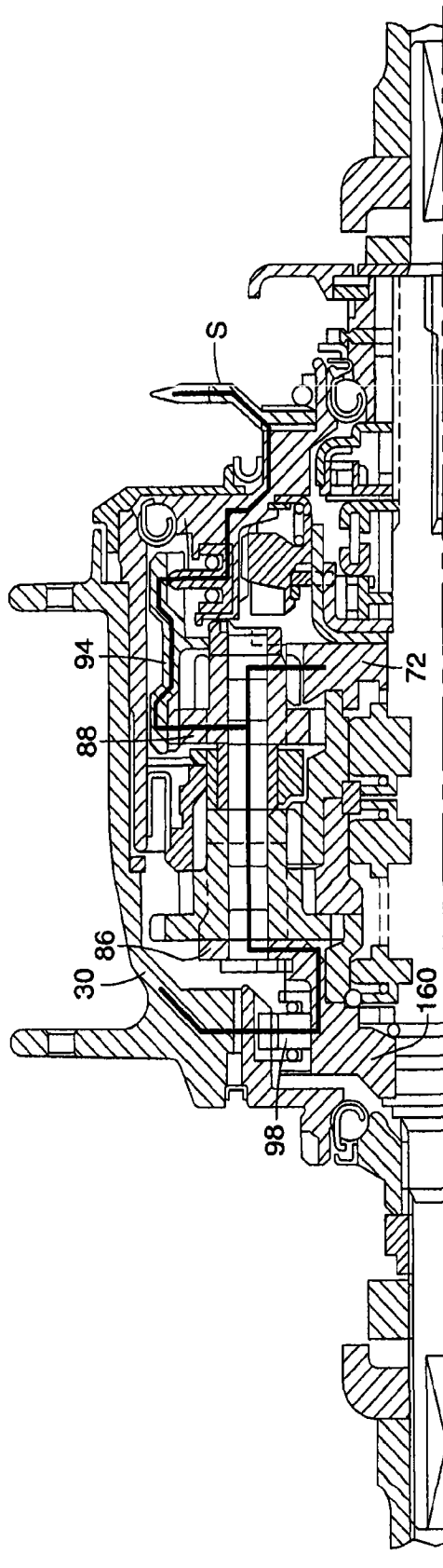


图 24

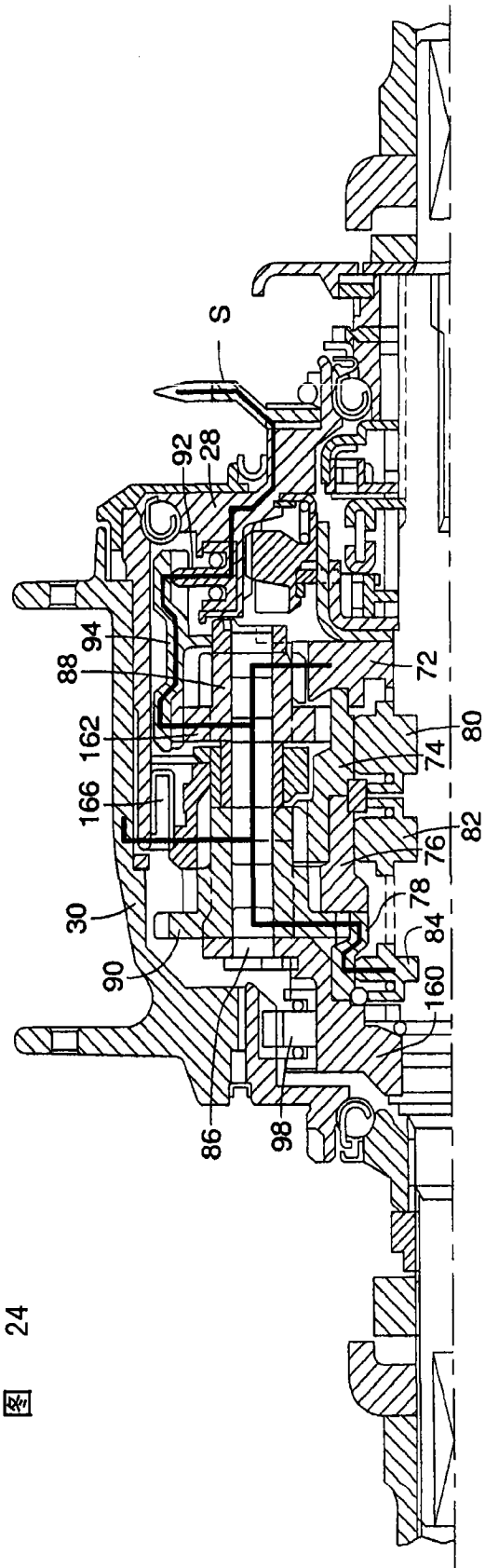


图 25

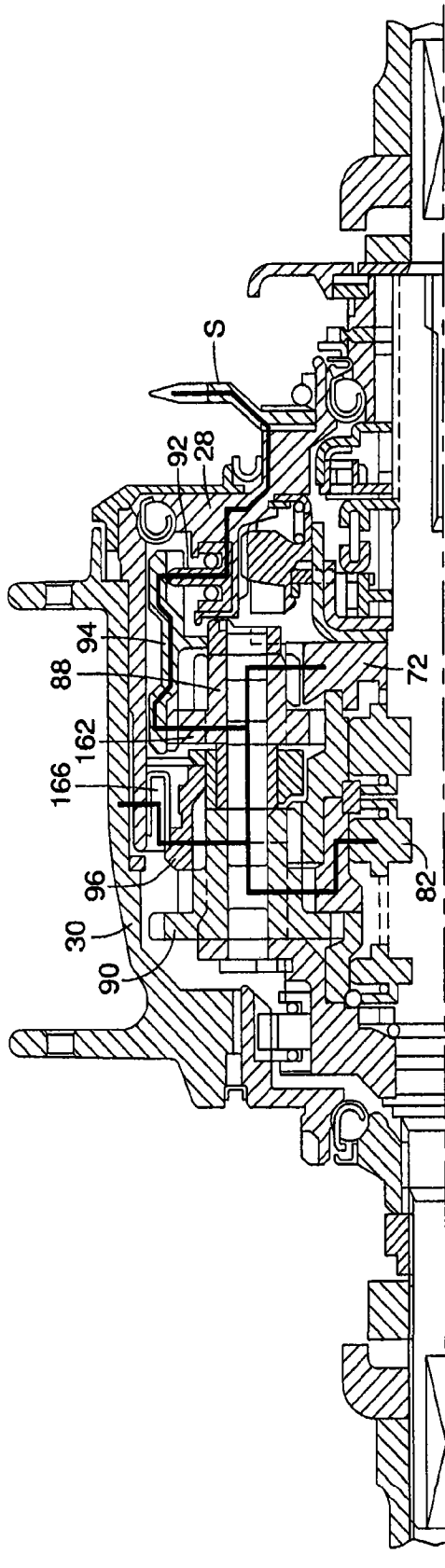


图 26

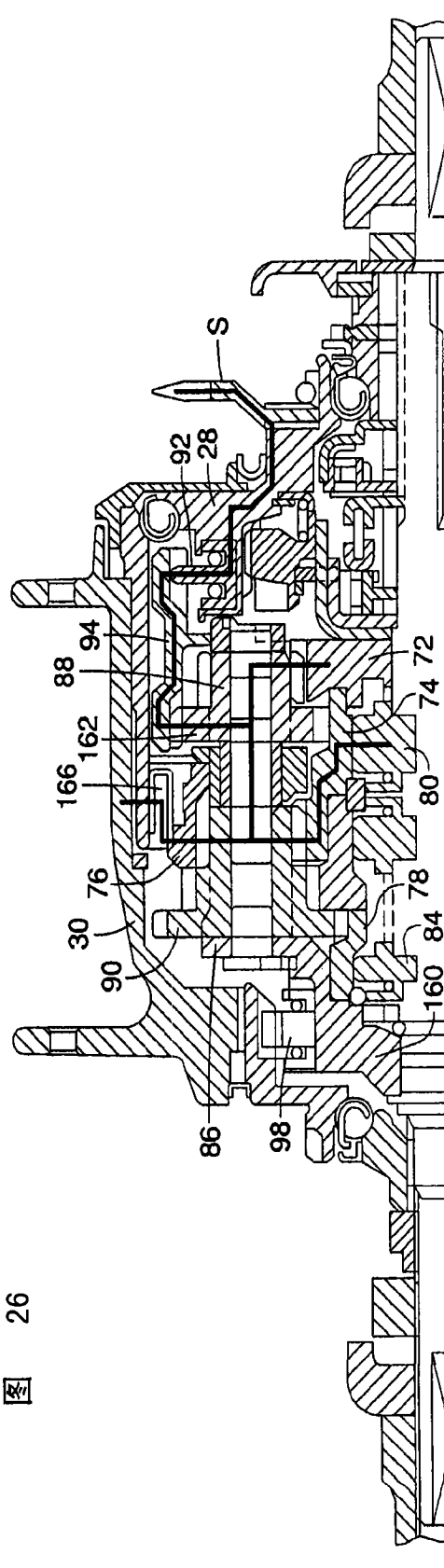


图 27

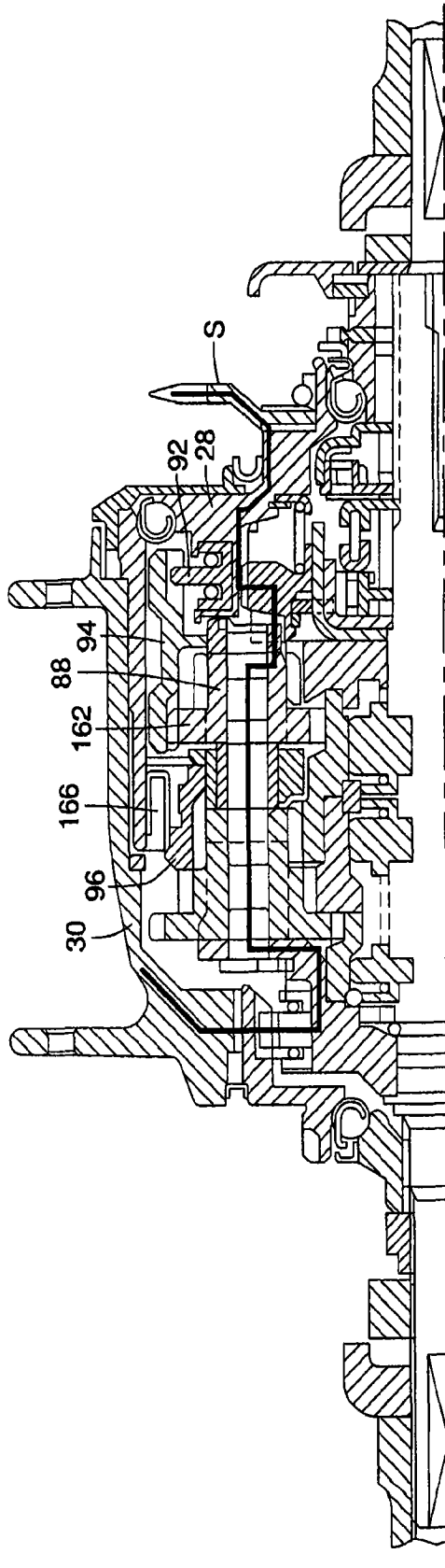


图 28

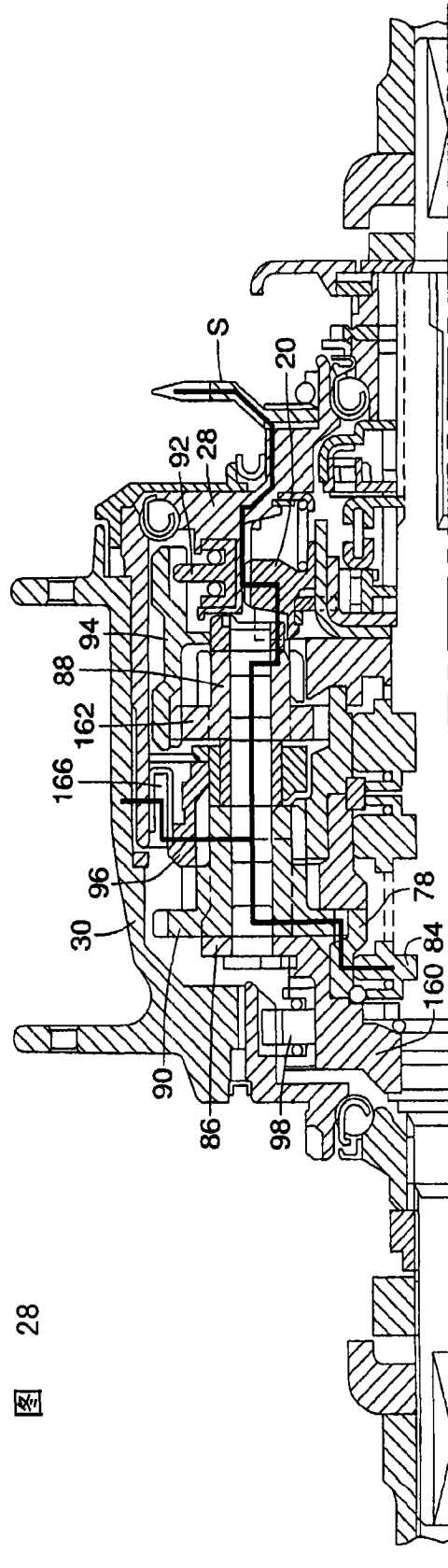


图 29

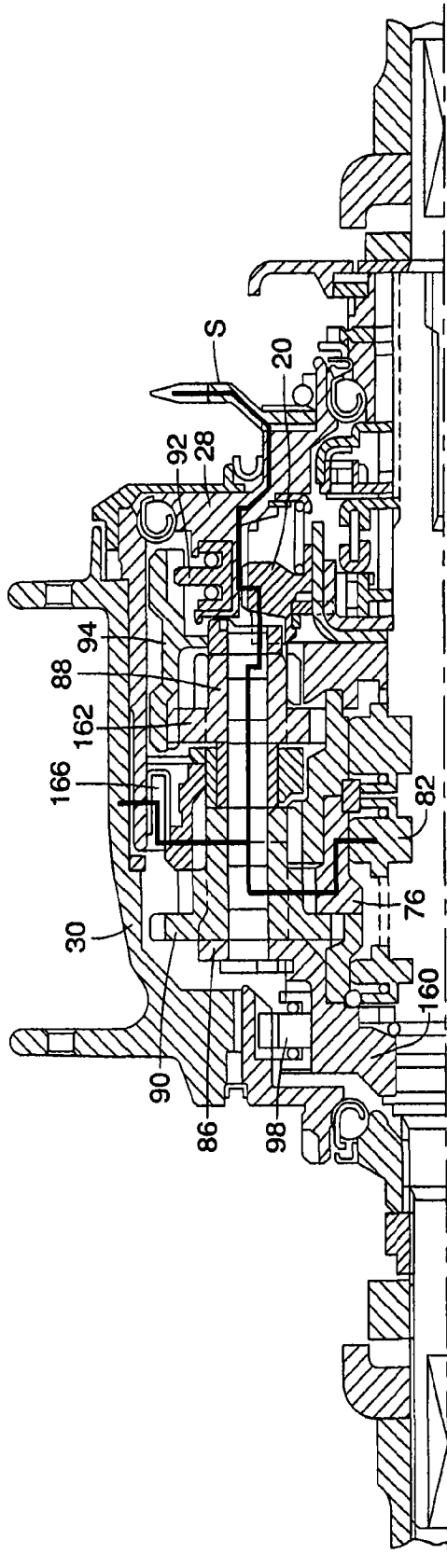


图 30

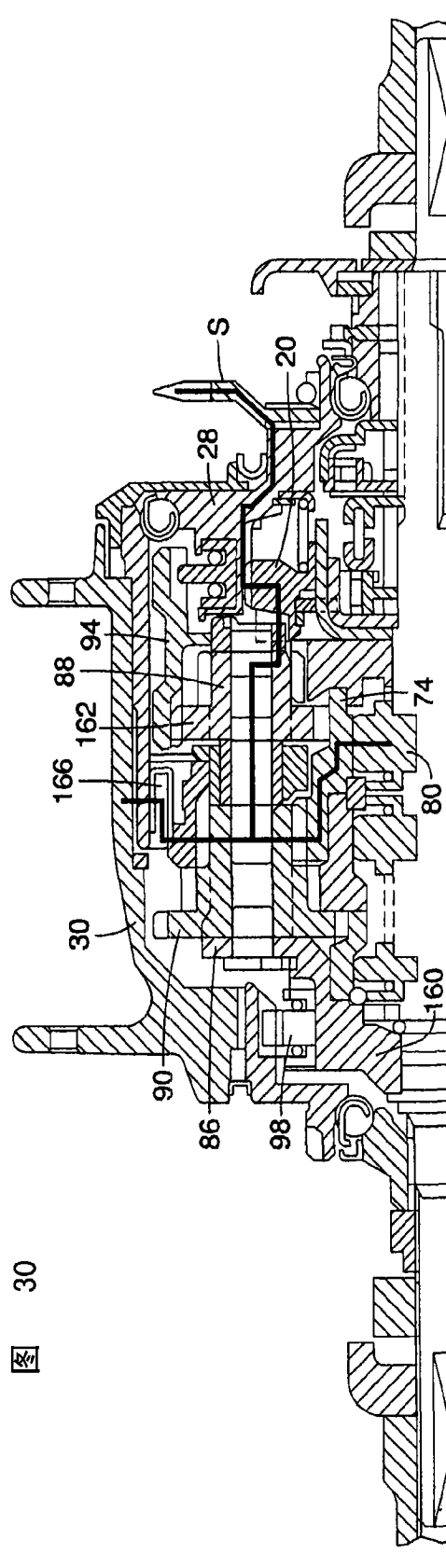


图 31