



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103223971 A

(43) 申请公布日 2013. 07. 31

(21) 申请号 201210564440. 0

(22) 申请日 2012. 12. 21

(30) 优先权数据

2011-280306 2011. 12. 21 JP

2011-280308 2011. 12. 21 JP

2011-280309 2011. 12. 21 JP

2011-280305 2011. 12. 21 JP

(71) 申请人 株式会社捷太格特

地址 日本大阪府

(72) 发明人 增田实荣 田中英治

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

公司 11227

代理人 王轶 李洋

(51) Int. Cl.

B62D 1/187(2006. 01)

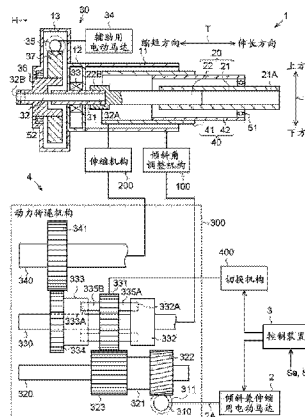
权利要求书2页 说明书18页 附图16页

(54) 发明名称

转向装置

(57) 摘要

本发明提供一种转向装置。转向装置(1)具有倾斜角调整机构(100)、伸缩机构(200)以及驱动机构(4)。驱动机构(4)具有：电动机(2)而旋转的旋转部件(331)；与倾斜角调整机构(100)连接的传递部件(332)；以及变更旋转部件(331)的位置的切换机构(400)。旋转部件(331)具有朝传递部件(332)突出的凸形状部分，传递部件(332)具有供凸形状部分插入的凹形状部分。切换机构(400)通过使旋转部件(331)移动到连结位置而将凸形状部分插入于凹形状部分，并通过使旋转部件(331)移动到非连结位置而将凸形状部分从凹形状部分拔出。



1. 一种转向装置,具有:调整转向轴的上下角度的倾斜机构;调整所述转向轴的轴向位置的伸缩机构;以及驱动所述倾斜机构及所述伸缩机构的驱动机构,

其中,

所述驱动机构具有:马达;通过所述马达的扭矩而旋转的旋转部件;与所述倾斜机构及所述伸缩机构中的一方连结的旋转传递部件;以及变更所述旋转部件相对于所述旋转传递部件的位置的切换机构,

所述旋转部件在相对于所述旋转传递部件的位置处于连结位置时,与所述旋转传递部件连结,在相对于所述旋转传递部件的位置处于非连结位置时,与所述旋转传递部件分离,

所述旋转部件及所述旋转传递部件中的一方具有朝另一方突出的凸形状部分,另一方具有供所述凸形状部分插入的凹形状部分,

所述切换机构通过使处于所述非连结位置的所述旋转部件朝所述连结位置移动而将所述凸形状部分插入到所述凹形状部分,并通过使处于所述连结位置的所述旋转部件朝所述非连结位置移动而将所述凸形状部分从所述凹形状部分拔出。

2. 根据权利要求1所述的转向装置,其特征在于,

作为所述旋转传递部件,所述驱动机构具有与所述倾斜机构连接的第一旋转传递部件、以及与所述伸缩机构连接的第二旋转传递部件,

所述旋转部件位于所述第一旋转传递部件与所述第二旋转传递部件之间,

所述旋转部件在处于第一连结位置时,仅与所述第一旋转传递部件及所述第二旋转传递部件中的所述第一旋转传递部件连结,在处于第二连结位置时,仅与所述第一旋转传递部件及所述第二旋转传递部件中的所述第二旋转传递部件连结,

在所述第一旋转传递部件与所述第二旋转传递部件之间,所述切换机构使处于所述第二连结位置的所述旋转部件朝所述第一连结位置移动,并使处于所述第一连结位置的所述旋转部件朝所述第二连结位置移动。

3. 根据权利要求2所述的转向装置,其特征在于,

所述旋转部件及所述第一旋转传递部件中的一方具有作为所述凸形状部分的第一凸形状部分,另一方具有作为所述凹形状部分的第一凹形状部分,

所述切换机构通过使处于所述第二连结位置的所述旋转部件朝所述第一连结位置移动而将所述第一凸形状部分插入到所述第一凹形状部分,并通过使处于所述第一连结位置的所述旋转部件朝所述第二连结位置移动而将所述第一凸形状部分从所述第一凹形状部分拔出。

4. 根据权利要求3所述的转向装置,其特征在于,

所述旋转部件及所述第二旋转传递部件中的一方具有作为所述凸形状部分的第二凸形状部分,另一方具有作为所述凹形状部分的第二凹形状部分,

所述切换机构通过使处于所述第一连结位置的所述旋转部件朝所述第二连结位置移动而将所述第二凸形状部分插入到所述第二凹形状部分,并通过使处于所述第二连结位置的所述旋转部件朝所述第一连结位置移动而将所述第二凸形状部分从所述第二凹形状部分拔出。

5. 根据权利要求4所述的转向装置,其特征在于,

作为所述凸形状部分,所述旋转部件具有朝所述第一旋转传递部件突出的所述第一凸

形状部分、以及朝所述第二旋转传递部件突出的所述第二凸形状部分，

所述第一凸形状部分及所述第二凸形状部分由圆柱状的销形成。

6. 根据权利要求 2~5 中任一项所述的转向装置，其特征在于，

所述旋转部件在处于同时连结位置时，与所述第一旋转传递部件及所述第二旋转传递部件双方连结，

在所述第一旋转传递部件与所述第二旋转传递部件之间，所述切换机构使处于所述第二连结位置的所述旋转部件朝所述第一连结位置或所述同时连结位置移动，并使处于所述第一连结位置的所述旋转部件朝所述第二连结位置或所述同时连结位置移动。

7. 根据权利要求 6 所述的转向装置，其特征在于，

当所述旋转部件处于所述同时连结位置、且所述马达朝一个方向旋转时，所述倾斜机构使所述转向轴的上下角度朝上方增大，并且所述伸缩机构使所述转向轴朝车辆的前方移动。

8. 根据权利要求 1 所述的转向装置，其特征在于，

所述驱动机构具备将所述马达的输出轴的旋转朝所述旋转部件传递的输入用旋转传递部件，所述旋转部件具有与所述输入用旋转传递部件的外齿齿轮互相啮合的外齿齿轮。

9. 根据权利要求 2 所述的转向装置，其特征在于，

进行下述控制 A 及控制 B 的至少一方，在控制 A 中，当所述旋转部件处于所述第一连结位置时，使所述马达朝反向进行旋转，之后使所述旋转部件朝所述第二连结位置变更，在控制 B 中，当所述旋转部件处于所述第二连结位置时，使所述马达朝反向进行旋转，之后使所述旋转部件朝所述第一连结位置变更。

10. 根据权利要求 9 所述的转向装置，其特征在于，

所述控制 A 及所述控制 B 的至少一方，将使所述马达朝反向及正向进行旋转的动作作为往返动作，在执行了多次该往返动作之后、或者在该往返动作的执行过程中，使所述旋转部件朝所述第二连结位置或所述第一连结位置变更。

11. 根据权利要求 2 所述的转向装置，其特征在于，

还包括与所述第一连结部件及所述第二连结部件连结的第三连结位置，当上下角度的调整以及 / 或者轴向位置的调整结束时，所述切换机构使所述旋转部件朝所述第三连结位置移动。

转向装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种转向装置,该转向装置具有:调整转向轴的上下角度的倾斜机构;调整所述转向轴的轴向位置伸缩机构;以及驱动所述倾斜机构以及所述伸缩机构中的至少一方的驱动机构。

背景技术

[0002] 日本特开 2007 — 91171 号公报所提出的转向装置具有利用了行星齿轮机构的电动倾斜伸缩转向柱。该行星齿轮机构具有:对马达的输出轴的旋转进行传递的太阳齿轮;与伸缩机构连接的行星齿轮;以及具备与倾斜角调整机构连接的外齿轮的内齿齿轮。并且,当向倾斜角调整机构传递马达的旋转时,将行星齿轮的公转锁定。另一方面,当向伸缩机构传递马达的旋转时,将具备外齿轮的内齿齿轮的自转锁定。

[0003] 然而,对于使用了行星齿轮机构的转向装置而言,其构造复杂,并且成为部件件数增加、装置的大型化的主要因素。另外,还成为成本增加的主要因素。

发明内容

[0004] 本发明提供一种转向装置,既能以简易的结构构成向倾斜机构以及伸缩机构中的至少一方传递马达的输出,又能将马达的输出的传递切断。

[0005] 根据本发明的转向装置的一个例子的特征,该转向装置具有:调整转向轴的上下角度的倾斜机构;调整所述转向轴的轴向位置的伸缩机构;以及驱动所述倾斜机构及所述伸缩机构的驱动机构,其中,所述驱动机构具有:马达;通过所述马达的扭矩而旋转的旋转部件;与所述倾斜机构及所述伸缩机构中的一方连结的旋转传递部件;以及变更所述旋转部件相对于所述旋转传递部件的位置的切换机构,所述旋转部件在相对于所述旋转传递部件的位置处于连结位置时,与所述旋转传递部件连结,在相对于所述旋转传递部件的位置处于非连结位置时,与所述旋转传递部件分离,所述旋转部件及所述旋转传递部件中的一方具有朝另一方突出的凸形状部分,另一方具有供所述凸形状部分插入的凹形状部分,所述切换机构通过使处于所述非连结位置的所述旋转部件朝所述连结位置移动而将所述凸形状部分插入到所述凹形状部分,并通过使处于所述连结位置的所述旋转部件朝所述非连结位置移动而将所述凸形状部分从所述凹形状部分拔出。

[0006] 通过下述参照相应附图而对实施例的描述将会使本发明的上述以及其它目的、特征以及优点变得清楚,其中,例如数字被用来表示结构单元。

附图说明

[0007] 图 1 是针对本发明的一个实施方式的转向装置示出其整体结构的结构图。

[0008] 图 2A 是示出从侧方观察转向装置整体的状态的侧视图,图 2B 是示出从相反侧的侧方进行观察的状态的侧视图。

[0009] 图 3 是示出从转向轴的伸长方向观察的状态的结构图。

- [0010] 图 4 是示出倾斜角调整机构的截面构造的剖视图。
- [0011] 图 5 是示出伸缩机构的截面构造的剖视图。
- [0012] 图 6 是示出从下方观察其局部的状态的仰视图。
- [0013] 图 7 是示出将切换机构分解后的状态的立体图。
- [0014] 图 8 是示出动力传递机构的整体构造的立体图。
- [0015] 图 9 是示出支承轴与设置于支承轴的部件的立体图。
- [0016] 图 10A 是从垂直于轴向的方向观察旋转部件的侧视图,图 10B 是示出与倾斜用旋转传递部件对置的面的主视图,图 10C 是示出与伸缩用旋转传递部件对置的面的后视图。
- [0017] 图 11A 是示出倾斜角调整机构接头的正面构造的主视图,图 11B 是示出倾斜角调整机构接头的侧面构造的侧视图。
- [0018] 图 12A 是示出伸缩机构接头的正面构造的主视图,图 12B 是示出伸缩机构接头的侧面构造的侧视图。
- [0019] 图 13 是示出动力传递机构的局部结构的结构图。
- [0020] 图 14 是示意性地示出仅驱动倾斜角调整机构以及伸缩机构中的倾斜角调整机构的状态的结构图。
- [0021] 图 15 是示意性地示出仅驱动倾斜角调整机构以及伸缩机构中的伸缩机构的状态的结构图。
- [0022] 图 16 是示出同时驱动倾斜角调整机构以及伸缩机构的状态的结构图。
- [0023] 图 17A 是针对作为本发明的其它实施方式的转向装置从垂直于轴向的方向观察旋转部件的侧视图,图 17B 是示出与倾斜用旋转传递部件对置的面的主视图,图 17C 是示出与伸缩用旋转传递部件对置的面的后视图。
- [0024] 图 18 是针对比较例的转向装置,示意性地示出旋转部件与向倾斜角调整机构以及伸缩机构中的至少一方传递旋转部件的旋转的旋转传递部件的卡合状态的结构图。
- [0025] 图 19 是示出第一马达电流以及第二马达电流相对于时间的变化的时序图。
- [0026] 图 20 是示出倾斜与伸缩切换处理的次序的流程图。
- [0027] 图 21 是针对作为本发明的其它实施方式的转向装置,示出第一马达电流以及第二马达电流相对于时间的变化的时序图。
- [0028] 图 22 是针对作为本发明的其它实施方式的转向装置,示出第一马达电流以及第二马达电流相对于时间的变化的时序图。
- [0029] 图 23A 是针对作为本发明的其它实施方式的转向装置,示出切换部件处于第三连结位置时的切换机构的截面构造的剖视图,图 23B 是针对作为本发明的其它实施方式的转向装置,示出切换部件处于第一连结位置时的切换机构的截面构造的剖视图,图 23C 是针对作为本发明的其它实施方式的转向装置,示出切换部件处于第二连结位置时的切换机构的截面构造的剖视图。
- [0030] 图 24 是针对作为本发明的其它实施方式的转向装置,示出位置切换处理的次序的流程图。

具体实施方式

- [0031] 以下,参照相应附图对本发明的实施方式进行说明。

[0032] 参照图 1 对转向装置 1 的结构进行说明。其中,转向装置 1 是辅助车辆(省略图示)的转向操纵的电动动力转向装置的转向柱。

[0033] 转向装置 1 具有壳体 11、转向轴 20、辅助装置 30、将转向轴 20 覆盖的柱管 40、收纳扭矩传感器 33 的传感器壳体 12、收纳蜗杆轴 35 以及蜗轮 37 的蜗轮箱体 13。

[0034] 另外,转向装置 1 具有倾斜角调整机构 100、伸缩机构 200、控制装置 3、驱动机构 4。驱动机构 4 具有动力传递机构 300、切换机构 400、倾斜兼伸缩用电动马达 2 (以下称作“马达 2”)。

[0035] 壳体 11 将柱管 40 以及转向轴 20 覆盖。辅助装置 30 对转向轴 20 施加扭矩。转向轴 20 具有:与方向盘(省略图示)连接的上轴 21;以及连结于上轴 21 的下轴 22。

[0036] 下轴 22 从中空的上轴 21 的内部通过。上轴 21 沿图中的箭头 T 所示的伸缩方向 T 与柱管 40 一起相对于下轴 22 进行相对移动。

[0037] 柱管 40 具有:圆筒状的外管 41;以及连结于外管 41 的圆筒状的内管 42。内管 42 位于外管 41 内。外管 41 与内管 42 一体地沿伸缩方向 T 移动。位于内管 42 与上轴 21 之间的滚动轴承 51 将转向轴 20 支承为能够旋转,并且将柱管 40 与转向轴 20 连接。

[0038] 辅助装置 30 具有:经由输入侧轴部件 31 而与转向轴 20 连接的扭杆 32;扭矩传感器 33;辅助用电动马达 34;蜗杆轴 35;以及经由输出侧轴部件 36 而与扭杆 32 连接的蜗轮 37。

[0039] 输入侧轴部件 31 位于下轴 22 的下侧端部 22B 与扭杆 32 的上侧端部 32A 之间。输入侧轴部件 31 将扭杆 32 固定于下轴 22。输入侧轴部件 31 伴随着扭杆 32 的扭转而旋转。扭矩传感器 33 输出对应于输入侧轴部件 31 的旋转角的电信号。辅助用电动马达 34 基于由扭矩传感器 33 检测的扭矩而使蜗杆轴 35 旋转。蜗杆轴 35 与蜗轮 37 啮合。蜗轮 37 与输出侧轴部件 36 一体地旋转。输出侧轴部件 36 与扭杆 32 的下侧端部 32B 互相连结。

[0040] 传感器壳体 12 与壳体 11 相互连结,蜗轮箱体 13 与传感器壳体 12 相互连结。位于蜗轮箱体 13 与输出侧轴部件 36 之间的轴承 52 将输出侧轴部件 36 支承为能够旋转。

[0041] 倾斜角调整机构 100 调整转向轴 20 的倾斜角,由此调整车辆的上下方向的方向盘的位置。伸缩机构 200 调整转向轴 20 的长度,由此调整车辆的前后方向的方向盘的位置。

[0042] 马达 2 具有输出轴 2A。马达 2 经由输出轴 2A 而向倾斜角调整机构 100 以及伸缩机构 200 输出驱动力。控制装置 3 基于由用户对操作部的开关(省略图示)的操作来控制马达 2 及切换机构 400。

[0043] 驱动机构 4 经由动力传递机构 300 而朝倾斜角调整机构 100 及伸缩机构 200 传递马达 2 的输出,由此驱动倾斜角调整机构 100 以及伸缩机构 200。

[0044] 动力传递机构 300 将输出轴 2A 的旋转朝倾斜角调整机构 100 及伸缩机构 200 传递。切换机构 400 对马达 2 的驱动力的传递目标进行切换。此外,切换机构 400 相当于“对旋转部件相对于旋转传递部件的位置进行变更的切换机构”。

[0045] 动力传递机构 300 具有第一旋转轴 310、第二旋转轴 320、将旋转部件 331 支承为能够旋转的支承轴 330、以及与伸缩机构 200 连接的伸缩侧输出轴 340。支承轴 330 兼用作与倾斜角调整机构 100 连接的倾斜侧输出轴。

[0046] 第一旋转轴 310 与马达 2 的输出轴 2A 连结。第一旋转轴 310 具有与该旋转轴 310 一体地旋转的螺旋齿轮 311。第二旋转轴 320 具有输入侧旋转部件 321。输入侧旋转部件

321 具有与第一旋转轴 310 的螺旋齿轮 311 啮合的螺旋齿轮 322、以及直齿圆柱齿轮 323。螺旋齿轮 322 及直齿圆柱齿轮 323 与第二旋转轴 320 一体地旋转。直齿圆柱齿轮 323 与旋转部件 331 啮合。

[0047] 支承轴 330 具有旋转部件 331、与倾斜角调整机构 100 连结的倾斜用旋转传递部件 332、与伸缩机构 200 连结的伸缩用旋转传递部件 333。旋转部件 331 兼用作直齿圆柱齿轮。旋转部件 331、倾斜用旋转传递部件 332 以及伸缩用旋转传递部件 333 位于同轴上。此外，旋转部件 331 相当于“借助马达的扭矩而旋转的旋转部件”。另外，倾斜用旋转传递部件 332 相当于“与倾斜机构连结的旋转传递部件”。另外，伸缩用旋转传递部件 333 相当于“与伸缩机构连结的旋转传递部件”。

[0048] 旋转部件 331 具有：朝倾斜用旋转传递部件 332 突出的圆柱状的倾斜用突起 335A；以及朝伸缩用旋转传递部件 333 突出的圆柱状的伸缩用突起 335B。倾斜用突起 335A 及伸缩用突起 335B 配置成与旋转部件 331 的旋转轴平行。此外，倾斜用突起 335A 相当于“凸形状部分”及“第一凸形状部分”。另外，伸缩用突起 335B 相当于“凸形状部分”以及“第二凸形状部分”。

[0049] 倾斜用旋转传递部件 332 具有与倾斜用突起 335A 卡合的倾斜用销孔 332A。倾斜用销孔 332A 与倾斜用突起 335A 对置，并配置成与旋转部件 331 的旋转轴平行。固定于支承轴 330 的倾斜用旋转传递部件 332 与支承轴 330 一体地旋转。另外，旋转部件 331 以及伸缩用旋转传递部件 333 能够相对于支承轴 330 进行旋转。此外，倾斜用销孔 332A 相当于“凹形状部分”及“第一凹形状部分”。

[0050] 伸缩用旋转传递部件 333 具有：与该旋转传递部件 333 一体地旋转的直齿圆柱齿轮 334；以及与伸缩用突起 335B 卡合的伸缩用销孔 333A。伸缩用销孔 333A 与伸缩用突起 335B 对置，并配置成与旋转部件 331 的旋转轴平行。伸缩用销孔 333A 相当于“凹形状部分”及“第二凹形状部分”。

[0051] 伸缩侧输出轴 340 具有与该输出轴 340 一体地旋转的直齿圆柱齿轮 341。伸缩侧输出轴 340 的直齿圆柱齿轮 341 与伸缩用旋转传递部件 333 的直齿圆柱齿轮 334 啮合。

[0052] 参照图 1 对辅助装置 30 的动作进行说明。基于使用扭矩传感器 33 进行检测出的扭矩来驱动辅助用电动马达 34。辅助用电动马达 34 使蜗杆轴 35 旋转，由此使得蜗轮 37 进行旋转。这样，辅助用电动马达 34 将用于辅助车辆的转向操纵的辅助力经由扭杆 32 而施加给转向轴 20。这样，辅助装置 30 对使用了方向盘的车辆的方向盘操纵进行辅助。

[0053] 针对调整车辆的上下方向的方向盘的位置的倾斜角调整机构 100 的动作进行说明。马达 2 经由动力传递机构 300 而对倾斜角调整机构 100 施加驱动力。倾斜角调整机构 100 通过使壳体 11 朝上方或下方移动而使转向装置 1 以规定的水平轴 H 为中心轴进行旋转。水平轴 H 是与伸缩方向 T 以及车辆的上下方向 V 正交的轴。这样，倾斜角调整机构 100 通过使转向轴 20 以水平轴 H 为中心轴且朝上方或者下方进行旋转移动而沿上下方向 V 调整方向盘的位置。

[0054] 针对调整车辆的前后方向的方向盘的位置的伸缩机构 200 的动作进行说明。马达 2 经由动力传递机构 300 而对伸缩机构 200 施加驱动力。伸缩机构 200 通过使柱管 40 朝缩短或者伸长方向移动而使上轴 21 的上侧端部 21A 相对于下轴 22 在伸缩方向 T 上进行移动。这样，伸缩机构 200 通过改变伸缩方向 T 上的转向轴 20 的长度而沿与伸缩方向 T 一致

的车辆的前后方向调整方向盘的位置。

[0055] 参照图 2A、图 2B、图 3 及图 4 对倾斜角调整机构 100 的结构进行说明。图 3 示出了从伸长方向观察图 2A 的转向装置 1 的结构。另外,图 4 包括倾斜角调整机构 100 的局部并示出了图 3 的 S—S 截面。

[0056] 如图 2A 及图 2B 所示,倾斜角调整机构 100 位于壳体 11 的上侧端部 11A。倾斜角调整机构 100 具有将壳体 11 覆盖的柱托架 110、倾斜螺母装置 120、相对于倾斜螺母装置 120 进行相对移动的倾斜螺杆 130、支承壳体 11 的壳体支承装置 140、挠性轴 5。柱托架 110 支承倾斜螺母装置 120。倾斜螺母装置 120 及壳体支承装置 140 将倾斜螺杆 130 支承为能够旋转。

[0057] 如图 3 所示,柱托架 110 具有:安装于车身(省略图示)的车身安装部 111;从车身安装部 111 朝下方延伸的引导部 112、113;以及供倾斜螺母 121 安装的倾斜螺母安装部 114。引导部 112、113 在与水平轴 H 平行的左右方向上隔着壳体支承装置 140,并对壳体支承装置 140 沿上下方向 V 的移动进行引导。倾斜螺母安装部 114 位于引导部 112、113 的下端部。

[0058] 如图 4 所示,倾斜螺母装置 120 具有倾斜螺母 121、插塞 122、螺旋弹簧 123、按压部件 124。另外,如图 3 所示,倾斜螺母装置 120 具有轴部件 125。

[0059] 倾斜螺母 121 位于壳体支承装置 140 的下方。倾斜螺母 121 具有与倾斜螺杆 130 的外螺纹 131 嵌合的内螺纹 121A。倾斜螺母 121 收纳有螺旋弹簧 123 以及按压部件 124。螺旋弹簧 123 位于固定于倾斜螺母 121 的插塞 122、与在倾斜螺母 121 内能够移动的按压部件 124 之间。螺旋弹簧 123 将用于按压倾斜螺杆 130 而使之紧贴内螺纹 121A 的力施加给按压部件 124。按压部件 124 通过按压倾斜螺杆 130 并使之紧贴内螺纹 121A 而抑制由倾斜螺杆 130 的外螺纹 131 与倾斜螺母 121 的内螺纹 121A 之间的背隙造成的噪声。另外,插塞 122 与倾斜螺母 121 所具有的内螺纹 121B 嵌合。由于插塞 122 与按压部件 124 之间的间隔因插塞 122 相对于内螺纹 121B 的旋入量发生变化而变化,因此插塞 122 可改变相对于内螺纹 121B 按压倾斜螺杆 130 的力。

[0060] 如图 3 所示,沿左右方向延伸的轴部件 125 从倾斜螺母 121 内、以及柱托架 110 的倾斜螺母安装部 114 内通过。倾斜螺母 121 及倾斜螺母安装部 114 中的至少一方能够相对于轴部件 125 转动。因此,倾斜螺母装置 120 以图 2A 及图 2B 中的水平轴 H1 为中心轴而相对于柱托架 110 进行旋转。水平轴 H1 处于与水平轴 H 平行的方向上。

[0061] 如图 4 所示,倾斜螺杆 130 一体地具有:倾斜角调整用的外螺纹 131;供锥齿轮 151 安装的齿轮安装部 132;固定用的外螺纹 133;凸缘部 134;以及供轴承 161 安装的轴承安装部 135。

[0062] 位于倾斜螺杆 130 的下端部的的外螺纹 131 与倾斜螺母 121 的内螺纹 121A 嵌合。位于外螺纹 131 的上方的齿轮安装部 132 与锥齿轮 151 的内周通过花键而啮合。因此,倾斜螺杆 130 与锥齿轮 151 一体地旋转。位于倾斜螺杆 130 的上端部的的外螺纹 133 与螺母 137 嵌合。位于齿轮安装部 132 的上方的凸缘部 134 与位于齿轮安装部 132 的下方的弹性挡圈(circlip) 136 一起对锥齿轮 151 在倾斜螺杆 130 的轴向上的移动进行限制。

[0063] 如图 3 所示,壳体支承装置 140 具有:具有托架 142 的壳体 141;以及轴部件 143。沿左右方向延伸的轴部件 143 从托架 142 内、以及壳体 11 的上侧端部 11A 内通过。托架

142 及上侧端部 11A 中的至少一方相对于轴部件 143 能够旋转。因此,壳体支承装置 140 以图 2A 及图 2B 中的水平轴 H2 为中心轴而相对于壳体 11 进行旋转。水平轴 H2 处于与水平轴 H、H1 平行的方向上。

[0064] 另外,如图 4 所示,将倾斜螺杆 130 支承为能够与倾斜螺母装置 120 一起旋转的壳体支承装置 140 具有:支承倾斜螺杆 130 的轴承 161、162; 以及支承与支承轴 330 连结的挠性轴 5 的挠性轴支承机构 170。

[0065] 轴承 161 对位于凸缘部 134 的上方的圆柱状的轴承安装部 135 进行支承。轴承 161 承受倾斜螺杆 130 的径向上的载荷。另外,位于比轴承 161 更靠上方的位置的轴承 162 处于螺母 137 的下方。轴承 162 对在倾斜螺杆 130 的轴向上位于轴承 162 与螺母 137 之间的环状部件 138 进行支承。环状部件 138 作为垫圈而发挥功能。轴承 162 因支承环状部件 138 而承受倾斜螺杆 130 的轴向上的载荷。

[0066] 挠性轴支承机构 170 具有固定于挠性轴 5 的输出侧端部的旋转体 180;将旋转体 180 支承为能够旋转的旋转体支承单元 171、轴承 172、螺栓 173、环状部件 174、175 以及弹性挡圈 176。

[0067] 旋转体 180 一体地具有:供轴承 172 安装的圆柱状的轴承安装部 181;位于轴承安装部 181 的附近的凸缘部 182;以及供锥齿轮 152 安装的齿轮安装部 183。

[0068] 旋转体支承单元 171 经由轴承 172 而支承旋转体 180。旋转体支承单元 171 内的轴承 172 支承圆柱状的轴承安装部 181。螺栓 173 将旋转体支承单元 171 固定于壳体 141。环状部件 174、175 在旋转体 180 的轴向上位于轴承 172 与凸缘部 182 之间。环状部件 175 在旋转体 180 的轴向上具有弹性。承受旋转体 180 的径向上的载荷的轴承 172 隔着环状部件 174、175 而支承凸缘部 182,从而还承受旋转体 180 的轴向上的载荷。旋转体 180 的齿轮安装部 183 与锥齿轮 152 的内周通过花键而啮合。因此,旋转体 180 与锥齿轮 152 一体地旋转。弹性挡圈 176 与旋转体 180 的凸缘部 182 对旋转体 180 的轴向上的锥齿轮 152 的移动进行限制。

[0069] 挠性轴 5 是允许弯曲并进行旋转的金属制的线材(wire)。如图 2B 所示,挠性轴 5 的输入侧端部与连结于支承轴 330(参照图 1)的旋转体 190 一体地旋转。因此,旋转体 190 及挠性轴 5 因支承轴 330 进行旋转而旋转。

[0070] 接下来对倾斜角调整机构 100 的动作进行说明。若动力传递机构 300 的支承轴 330(参照图 1)进行旋转,则挠性轴 5(参照图 4)进行旋转。另外,旋转体 180 伴随着挠性轴 5 的旋转而旋转。通过锥齿轮 152、151 而向倾斜螺杆 130 传递旋转体 180 的旋转。倾斜螺母 121 因倾斜螺杆 130 相对于倾斜螺母 121 进行旋转而朝上方或下方移动。即,从倾斜螺母装置 120 到壳体支承装置 140 的距离在倾斜螺杆 130 的轴向上变化。这样,倾斜螺母装置 120 与壳体支承装置 140 之间的间隔发生变化,从而使得壳体 11 及转向轴 20 在柱托架 110 内以水平轴 H(参照图 2)为旋转的中心而朝上方或下方进行旋转移动。

[0071] 参照图 5 对伸缩机构 200 的结构进行说明。图 5 包括伸缩机构 200 的一部分并示出了与伸缩方向 T 平行的截面。如图 5 所示,伸缩机构 200 位于外管 41 的下侧端部 41B。伸缩机构 200 具有固定于柱管 40 的外周的伸缩螺母装置 210、以及相对于伸缩螺母装置 210 进行相对移动的伸缩螺杆 220。壳体 11 具有开口部 11C,该开口部 11C 使得位于柱管 40 的外周的伸缩螺母装置 210 不与壳体 11 干涉。即,伸缩螺母装置 210 从壳体 11 的开口部 11C

朝壳体 11 外突出。

[0072] 伸缩螺母装置 210 具有 : 具有内螺纹 211A 的伸缩螺母 211 ; 对伸缩螺母 211 进行收纳的螺母收纳外壳 212 ; 以及将该螺母收纳外壳 212 固定于柱管 40 的外壳固定螺栓 213。外壳固定螺栓 213 贯通螺母收纳外壳 212, 并且与外管 41 的下侧端部 41B 嵌合。

[0073] 伸缩螺杆 220 从伸缩螺母 211 内及螺母收纳外壳 212 内通过。伸缩螺杆 220 一体地具有 : 与伸缩螺母 211 的内螺纹 211A 嵌合的外螺纹 221 ; 以及位于伸长方向侧的前端部的外螺纹 222。与外螺纹 222 嵌合的螺母 223 对伸缩螺母装置 210 相对于伸缩螺杆 220 的朝伸长方向的移动进行限制。

[0074] 伸缩螺杆 220 从伸缩螺母 211 内及螺母收纳外壳 212 内通过。伸缩螺杆 220 一体地具有 : 与伸缩螺母 211 的内螺纹 211A 嵌合的外螺纹 221 ; 以及位于伸长方向侧的前端部的外螺纹 222。与外螺纹 222 嵌合的螺母 223 对伸缩螺母装置 210 相对于伸缩螺杆 220 的朝伸长方向的移动进行限制。

[0075] 接下来对伸缩机构 200 的动作进行说明。伸缩螺杆 220 (参照图 5) 因动力传递机构 300 的伸缩侧输出轴 340 (参照图 1) 进行旋转而旋转。伸缩螺母 211 因伸缩螺杆 220 相对于伸缩螺母 211 进行旋转而朝伸长方向或缩短方向移动。即, 固定有伸缩螺母装置 210 的外管 41 与内管 42 一起沿伸缩方向 T 进行移动。这样, 上轴 21 因连接于上轴 21 的柱管 40 进行移动而相对于下轴 22 沿伸缩方向进行移动。

[0076] 参照图 6 ~ 8 对切换机构 400 的结构进行说明。图 7 示出了将图 6 所示的切换机构 400 分解后的状态。另外, 图 8 示出了将图 6 所示的壳体 11 等除去后的状态。此外, 图中的箭头 A 表示旋转部件 331 的轴向。轴向 A 是与旋转部件 331 的旋转轴平行的方向。

[0077] 如图 6 所示, 切换机构 400 位于壳体 11 的下侧端部 11B。如图 7 所示, 切换机构 400 具有 : 使动力传递机构 300 的旋转部件 331 沿轴向 A 移动的滑动件 410 ; 以及使滑动件 410 移动的电动马达 (切换用马达, 省略图示)。使滑动件 410 移动的电动马达采用了与马达 2 相比输出较小的小型马达。

[0078] 滑动件 410 具有 : 朝壳体 11 的内部突出的内部突起 411、412 ; 由壳体 11 与滑动件罩体 420 支承的支承部 413 ; 以及从滑动件罩体 420 突出的外部突起 414。外部突起 414 从壳体 11 所具备的开口部 11D 朝壳体 11 的外侧突出。滑动件 410 能够在开口部 11D 内进行移动。为了不使滑动件 410 从开口部 11D 脱落, 壳体 11 的外侧表面与滑动件罩体 420 隔着滑动件 410 的支承部 413 而配置于壳体 11。通过与壳体 11 嵌合的螺纹 430 而将滑动件罩体 420 固定于壳体 11。

[0079] 如图 8 所示, 内部突起 411、412 配置成隔开与旋转部件 331 的轴向 A 上的尺寸相同、或者大于该尺寸的间隔。通过使滑动件 410 沿轴向 A 移动, 使得内部突起 411 对与旋转部件 331 中的倾斜用旋转传递部件 332 对置的面 331C 朝伸缩用旋转传递部件 333 进行按压。另外, 内部突起 412 对与旋转部件 331 中的倾斜用旋转传递部件 332 对置的面 331D 朝倾斜用旋转传递部件 332 进行按压。这样, 切换机构 400 使设置于倾斜用旋转传递部件 332 与伸缩用旋转传递部件 333 之间的旋转部件 331 沿轴向 A 移动, 由此变更旋转部件 331 相对于倾斜用旋转传递部件 332 以及伸缩用旋转传递部件 333 的位置。

[0080] 参照图 8 ~ 图 13 对动力传递机构 300 的构造进行详细说明。图 9 是示出了从支承轴 330 将支承轴 330 所支承的部件拆下后的状态。另外, 图 13 示出了第二旋转轴 320 的

输入侧旋转部件 321 与旋转部件 331 啮合后的状态。

[0081] 如图 8 所示, 第一旋转轴 310 与第二旋转轴 320 处于扭转的位置(skew position)。第二旋转轴 320、支承轴 330 以及伸缩侧输出轴 340 平行。连接马达 2 的输出轴 2A 的第一旋转轴 310 具有轴承 61、62。螺旋齿轮 311 位于轴承 61、62 之间。第二旋转轴 320 具有轴承 63、64。输入侧旋转部件 321 位于轴承 63、64 之间。支承轴 330 具有轴承 65、66。旋转部件 331、倾斜用旋转传递部件 332 以及伸缩用旋转传递部件 333 位于轴承 65、66 之间。伸缩侧输出轴 340 具有轴承 67、68。直齿圆柱齿轮 341 位于轴承 67、68 之间。

[0082] 壳体 11 (参照图 6) 对包括轴承 61、62、64、66、68 的动力传递机构 300 进行收纳。另外, 联结于壳体 11 的马达壳体 14 对联结于动力传递机构 300 的马达 2 进行收纳。另外, 联结于壳体 11 的轴承壳体 15 对轴承 63、65、67 进行收纳。

[0083] 如图 9 所示, 支承轴 330 一体地具有: 供旋转部件 331 安装的中间部件安装部 330A; 供倾斜用旋转传递部件 332 安装的倾斜侧部件安装部 330B; 供伸缩用旋转传递部件 333 安装的伸缩侧部件安装部 330C; 以及凸缘部 330D。

[0084] 另外, 作为安装于该支承轴 330 的部件, 支承轴 330 具有轴衬 351、354、开口环 352、355、螺母 353 以及隔离件 356。圆筒状的轴衬 351 与支承轴 330 的中间部件安装部 330A 嵌合。开口环 352 位于中间部件安装部 330A 与伸缩侧部件安装部 330C 之间。开口环 352 与凸缘部 330D 一起限制旋转部件 331 沿轴向 A 的移动。螺母 353 与倾斜侧部件安装部 330B 嵌合。螺母 353 与凸缘部 330D 一起限制倾斜用旋转传递部件 332 沿轴向 A 的移动。圆筒状的轴衬 354 与支承轴 330 的伸缩侧部件安装部 330C 嵌合。另外, 轴衬 354 的一部分兼用作伸缩用旋转传递部件 333 与开口环 355 之间的隔离件。开口环 355 与开口环 352 一起限制伸缩用旋转传递部件 333 沿轴向 A 的移动。隔离件 356 位于伸缩用旋转传递部件 333 与开口环 352 之间。隔离件 356 与轴衬 354 妨碍伸缩用旋转传递部件 333 与开口环 352、355 接触。

[0085] 图 10A 示出了从与轴向垂直的方向观察旋转部件 331 的侧视图。图 10B 是示出了旋转部件 331 的与倾斜用旋转传递部件对置的面的主视图, 图 10C 是示出了与伸缩用旋转传递部件对置的面的后视图。

[0086] 旋转部件 331 与中间部件安装部 330A 嵌合。旋转部件 331 具有供 4 个销 335 压入的压入孔 331A、以及尺寸大于轴衬 351 的外径的插入孔 331B。插入孔 331B 经由轴衬 351 而与支承轴 330 的中间部件安装部 330A 嵌合。轴衬 351 位于中间部件安装部 330A 与插入孔 331B 的内周之间。轴衬 351 作为旋转部件 331 的轴承而发挥功能。

[0087] 图 11A 示出了倾斜用旋转传递部件 332 的主视图, 图 11B 示出了其侧视图。倾斜用旋转传递部件 332 与倾斜侧部件安装部 330B 嵌合。倾斜用旋转传递部件 332 具有倾斜用销孔 332A、以及与倾斜侧部件安装部 330B 卡合的插通孔 332B。倾斜用销孔 332A 具有沿着以轴向 A 为中心的圆的形状。插通孔 332B 与支承轴 330 的倾斜侧部件安装部 330B 嵌合。由于插通孔 332B 与倾斜侧部件安装部 330B 相互卡定, 因此倾斜用旋转传递部件 332 相对于支承轴 330 不旋转。

[0088] 图 12A 示出了伸缩用旋转传递部件 333 的主视图, 图 12B 示出了其侧视图。伸缩用旋转传递部件 333 与伸缩侧部件安装部 330C 嵌合。伸缩用旋转传递部件 333 具有伸缩用销孔 333A、以及尺寸大于轴衬 354 的外径的插入孔 333B。伸缩用销孔 333A 具有沿着以

轴向 A 为中心的圆的形状。插入孔 333B 经由轴衬 354 而与支承轴 330 的伸缩侧部件安装部 330C 嵌合。轴衬 354 位于伸缩侧部件安装部 330C 与插入孔 333B 的内周之间。轴衬 354 作为伸缩用旋转传递部件 333 的轴承而发挥功能。

[0089] 销 335 与旋转部件 331 的压入孔 331A 嵌合。销 335 是倾斜用突起 335A 与伸缩用突起 335B 由相同材料形成为一体的突起。即,通过销 335 而形成了倾斜用突起 335A 与伸缩用突起 335B。当朝压入孔 331A 压入销 335 时,为了限制销 335 相对于轴向 A 上的旋转部件 331 的移动,销 335 具有凸缘部 335C。

[0090] 如图 13 所示,支承轴 330 将与直齿圆柱齿轮 323 啮合的旋转部件 331 支承为能够在轴向 A 上移动。此外,第二旋转轴 320 所具有的凸缘部 324 与嵌合于第二旋转轴 320 的螺母 325 隔着嵌合于第二旋转轴 320 的输入侧旋转部件 321 而将输入侧旋转部件 321 固定于第二旋转轴 320。

[0091] 轴向 A 上的销 335 的尺寸 L1、亦即从倾斜用突起 335A 的前端到伸缩用突起 335B 的前端的距离,大于从在轴向 A 上对置的倾斜用旋转传递部件 332 到伸缩用旋转传递部件 333 的间隔的长度 L2。由此,动力传递机构 300 能够形成如下状态:倾斜用突起 335A 插入于倾斜用销孔 332A,并且伸缩用突起 335B 插入于伸缩用销孔 333A。

[0092] 另外,插入于倾斜用销孔 332A 的倾斜用突起 335A 的轴向 A 上的长度 L7,小于旋转部件 331 在倾斜用旋转传递部件 332 与伸缩用旋转传递部件 333 之间能够沿轴向 A 移动的长度 L3。因此,动力传递机构 300 能够形成倾斜用突起 335A 不插入于倾斜用销孔 332A 的状态。旋转部件 331 能够沿轴向 A 移动的长度 L3 相当于如下长度,即,从倾斜用旋转传递部件 332 与伸缩用旋转传递部件 333 之间的间隔的长度 L2 减去轴向 A 上的旋转部件 331 的尺寸 L4、以及未插入于销孔 332A、333A 的轴向 A 上的凸缘部 335C 的长度 L5 后所得的长度。

[0093] 另外,插入于伸缩用销孔 333A 的伸缩用突起 335B 的轴向 A 上的长度 L6 也小于倾斜用旋转传递部件 332 与伸缩用旋转传递部件 333 之间的旋转部件 331 的轴向 A 上的能够移动的长度 L3。因此,动力传递机构 300 能够形成不使伸缩用突起 335B 插入于伸缩用销孔 333A 的状态。

[0094] 旋转部件 331 在倾斜用突起 335A 插入于倾斜用销孔 332A 的状态下进行旋转,由此使得旋转部件 331 与倾斜用旋转传递部件 332 相互连结。同样,旋转部件 331 在伸缩用突起 335B 插入于伸缩用销孔 333A 的状态下进行旋转,由此使得旋转部件 331 与伸缩用旋转传递部件 332 相互连结。

[0095] 图 8 所示的切换机构 400 的滑动件 410 能够使旋转部件 331 移动到下述的第一连结位置、第二连结位置以及同时连结位置。

[0096] (1) 第一连结位置:旋转部件 331 仅与倾斜用旋转传递部件 332 及伸缩用旋转传递部件 333 中的倾斜用旋转传递部件 332 连结的位置。即,第一连结位置相当于旋转部件 331 与倾斜用旋转传递部件 332 连结的“连结位置”,并且相当于旋转部件 331 与伸缩用旋转传递部件 333 分离的“非连结位置”。

[0097] (2) 第二连结位置:旋转部件 331 仅与倾斜用旋转传递部件 332 及伸缩用旋转传递部件 333 中的伸缩用旋转传递部件 333 连结的位置。即,第二连结位置相当于旋转部件 331 与伸缩用旋转传递部件 333 连结的“连结位置”,并且相当于旋转部件 331 与倾斜用旋

转传递部件 332 分离的“非连结位置”。

[0098] (3)同时连结位置:旋转部件 331 与倾斜用旋转传递部件 332 及伸缩用旋转传递部件 333 的双方连结的位置。

[0099] 即,切换机构 400 通过使旋转部件 331 进行移动而对下述的倾斜连结状态、伸缩连结状态以及同时连结状态进行切换。

[0100] (1)倾斜连结状态:因旋转部件 331 位于第一连结位置而使得旋转部件 331 与倾斜用旋转传递部件 332 相互连结、且旋转部件 331 与伸缩用旋转传递部件 333 并未连结的状态。

[0101] (2)伸缩连结状态:因旋转部件 331 位于第二连结位置而使得旋转部件 331 与伸缩用旋转传递部件 333 相互连结、且旋转部件 331 与倾斜用旋转传递部件 332 并未连结的状态。

[0102] (3)同时连结状态:因旋转部件 331 位于同时连结位置而使得旋转部件 331 与倾斜用旋转传递部件 332 及伸缩用旋转传递部件 333 相互连结的状态。

[0103] 参照图 14~图 16 对马达 2 的驱动力的传递路径进行说明。图 14 示出了马达 2 (参照图 8) 驱动倾斜角调整机构 100 的倾斜连结状态。图 15 示出了马达 2 驱动伸缩机构 200 的伸缩连结状态。另外,图 16 示出了马达 2 同时驱动倾斜角调整机构与伸缩机构的同时连结状态。

[0104] 如图 14 所示,在倾斜连结状态下,旋转部件 331 与倾斜用旋转传递部件 332 相互连结。因此,马达 2 的输出轴 2A 的旋转经由第一旋转轴 310、第二旋转轴 320、旋转部件 331、倾斜用旋转传递部件 332 以及支承轴 330 而向倾斜角调整机构 100 所具备的挠性轴 5 (参照图 8) 传递。

[0105] 如图 15 所示,在伸缩连结状态下,旋转部件 331 与伸缩用旋转传递部件 333 相互连结。因此,马达 2 的输出轴 2A 的旋转经由第一旋转轴 310、第二旋转轴 320、旋转部件 331、伸缩用旋转传递部件 333、以及伸缩侧输出轴 340 而向伸缩机构 200 所具备的伸缩螺杆 220 (参照图 8) 传递。

[0106] 如图 16 所示,在同时连结状态下,马达 2 的输出轴 2A 的旋转向第一旋转轴 310、第二旋转轴 320 以及旋转部件 331 传递。并且,从旋转部件 331 经由倾斜用旋转传递部件 332 以及支承轴 330 而向挠性轴 5 传递,并且经由伸缩用旋转传递部件 333 以及伸缩侧输出轴 340 而向伸缩螺杆 220 传递。

[0107] 当马达 2 的输出轴 2A 在同时连结状态下进行单向旋转时,倾斜角调整机构 100 使转向轴 20 以水平轴 H 为中心轴而朝上方进行旋转移动,并且,伸缩机构 200 使转向轴 20 的长度缩短。当马达 2 的输出轴 2A 朝另一方向旋转时,倾斜角调整机构 100 使转向轴 20 以水平轴 H 为中心轴而朝下方进行旋转移动,并且,伸缩机构 200 使转向轴 20 的长度增长。

[0108] 接下来对切换机构 400 的动作进行说明。切换机构 400 通过使旋转部件 331 沿轴向 A 进行移动而变更马达 2 的输出的传递目标。即,切换机构 400 使旋转部件 331 靠近倾斜用旋转传递部件 332,从而将倾斜用突起 335A 插入到倾斜用销孔 332A,由此使旋转部件 331 与倾斜用旋转传递部件 332 相互连结。此时,动力传递机构 300 将马达 2 的输出朝倾斜角调整机构 100 传递。

[0109] 另外,切换机构 400 通过使旋转部件 331 靠近伸缩用旋转传递部件 333 而将伸缩

用突起 335B 插入到伸缩用销孔 333A, 由此使旋转部件 331 与伸缩用旋转传递部件 333 相互连结。此时, 动力传递机构 300 将马达 2 的输出朝伸缩机构 200 传递。

[0110] 另外, 切换机构 400 将倾斜用突起 335A 插入于倾斜用销孔 332A, 并且将伸缩用突起 335B 插入于伸缩用销孔 333A, 由此使旋转部件 331 与倾斜用旋转传递部件 332 及伸缩用旋转传递部件 333 相互连结。此时, 动力传递机构 300 将马达 2 的输出朝倾斜角调整机构 100 以及伸缩机构 200 的双方传递。

[0111] 当旋转部件 331 的旋转传递到倾斜用旋转传递部件 332 或者伸缩用旋转传递部件 333 时, 与图 18 所示的比较例的动力传递机构 1300 相比, 能够减小作用在与旋转轴平行的方向上的轴向力。

[0112] 参照图 18 对比较例进行说明。动力传递机构 1300 具有对马达的输出轴(省略图示)的旋转进行传递的旋转部件 1331、以及将旋转部件 1331 的旋转朝倾斜角调整机构(省略图示)及伸缩机构(省略图示)中的一方传递的旋转传递部件 1332。旋转部件 1331 及旋转传递部件 1332 由冠齿轮(crown gear)构成。旋转部件 1331 具有朝与旋转部件 1331 的旋转轴平行的方向突出的三角形形状的齿 1331A。同样, 旋转传递部件 1332 具有朝与旋转部件 1331 的旋转轴平行的方向突出的三角形形状的齿 1332A。因齿 1331A、1332A 相互啮合而使得旋转部件 1331 与旋转传递部件 1332 相互连结。此时, 齿 1331A、1332A 在相对于旋转部件 1331 的旋转轴倾斜的面上相互卡合。因此, 因旋转部件 1331 朝箭头 R 所示的方向旋转而使得图中的箭头 F1 所示的轴向力作用于旋转部件 1331, 并且, 使得图中的箭头 F2 所示的轴向力作用于旋转传递部件 1332。由此, 由于产生了使旋转部件 1331 及旋转传递部件 1332 相互分离的轴向力, 因此若旋转部件 1331 进行空转, 则动力传递机构 1300 无法将马达的输出轴的旋转可靠地向倾斜角调整机构或伸缩机构传递。另外, 在动力传递机构 300 具有用于保持旋转部件 1331 与旋转传递部件 1332 相互连结的状态的致动器(省略图示)以不使旋转部件 1331 进行空转的情况下, 结构比较复杂。

[0113] 另一方面, 本实施方式的动力传递机构 300 形成为倾斜用突起 335A 和倾斜用销孔 332A 能够在与旋转部件 331 的旋转轴平行的面上相互卡合的状态。因此, 倾斜用突起 335A 及倾斜用销孔 332A 不会将轴向力作用于旋转部件 331 及旋转传递部件 332。另外, 形成为伸缩用突起 335B 和伸缩用销孔 333A 能够在与旋转部件 331 的旋转轴平行的面上相互卡合的状态。因此, 伸缩用突起 335B 及伸缩用销孔 333A 不会将轴向力作用于旋转部件 331 及伸缩用旋转传递部件 332。

[0114] 接下来参照图 19 对控制装置 3 的动作进行说明。当处于第一连结位置时检测出的伸缩操作信号 Sb (参照图 1) 的情况下, 控制装置 3 判定为需要将进行驱动的机构从倾斜角调整机构 100 切换到伸缩机构 200。另外, 当处于第二连结位置时检测出伸缩操作信号 Sa (参照图 1) 的情况下, 控制装置 3 判定为需要将进行驱动的机构从伸缩机构 200 切换到倾斜角调整机构 100。

[0115] 当控制装置 3 判定为需要将进行驱动的机构切换到倾斜角调整机构 100 时, 在规定的间隔 t_a 内作为切换时电流 I_k 而供给标号显示相反的第一马达电流 I_a 。即, 利用第一马达电流 I_a 而使马达(第一马达)2 进行反向旋转及正向旋转的往复动作, 并反复进行多次该往复动作。

[0116] 马达 2 的反向旋转表示在获得上述判定结果之前的状态下的、朝与马达 2 进行旋

转的方向相反的方向的旋转。即,当马达 2 在该状态下朝第一 旋转方向旋转时,朝第二旋转方向的旋转相当于反向旋转。另外,当马达 2 在该状态下朝第二旋转方向旋转时,朝第一旋转方向的旋转相当于反向旋转。

[0117] 马达 2 的正向旋转表示在获得上述判定结果之前的状态下的、朝与马达 2 进行旋转的方向相同的方向的旋转。即,当马达 2 在该状态下朝第一旋转方向旋转时,朝第一旋转方向的旋转相当于正向旋转。另外,当马达 2 在该状态下朝第二旋转方向旋转时,朝第二旋转方向的旋转相当于正向旋转。

[0118] 控制装置 3 在规定期间 t_m 内持续供给切换时电流 I_k 。并且,当切换时电流 I_k 的供给结束以后又经过了规定的时间间隔 t_b 时,将使旋转部件 331 朝倾斜用旋转传递部件 332 方向移动的正的的第二马达电流 I_b 向切换用马达(第二马达,省略图示)供给。并且,在将进行驱动的机构切换为倾斜角调整机构 100 以后,停止供给正的的第二马达电流 I_b 。

[0119] 在停止供给正的的第二马达电流 I_b 以后,继续检测倾斜操作信号 S_a ,并且当作为调整方向而显示出倾斜角的增加时,向马达 2 供给正的第一马达电流 I_a 。

[0120] 在停止供给正的的第二马达电流 I_b 以后,继续检测倾斜操作信号 S_a ,并且当作为调整方向而显示出倾斜角的减少时,向马达 2 供给负的第一马达电流 I_a 。此外,使倾斜角增加或者减少时的第一马达电流 I_a 的绝对值设定成相同的大小。

[0121] 控制装置 3 在判定为需要将进行驱动的机构切换成伸缩机构 200 时,与向倾斜角调整机构 100 切换时同样地,在规定的时间间隔 t_a 内作为切换时电流 I_k 而供给标号显示相反的第一马达电流 I_a 。并且,当切换时电流 I_k 的供给结束以后又经过了规定的时间间隔 t_b 时,供给使旋转部件 331 朝伸缩用旋转传递部件 333 方向移动的负的第二马达电流 I_b 。

[0122] 在停止供给负的第二马达电流 I_b 以后,继续检测伸缩操作信号 S_b ,并且当作为调整方向而显示出伸缩位置的前进时,向马达 2 供给正的第一马达电流 I_a 。

[0123] 在停止供给负的第二马达电流 I_b 以后,继续检测伸缩操作信号 S_b , 并且当作为调整方向而显示出伸缩位置的后退时,向马达 2 供给负的第一马达电流 I_a 。此外,使伸缩位置增加或者减少时的第一马达电流 I_a 的绝对值设定成相同的大小。

[0124] 当处于第一连结位置时检测出倾斜操作信号 S_a 时,或者当处于第二连结位置时检测出伸缩操作信号 S_b 时,控制装置 3 判定为无需切换进行驱动的机构。当控制装置 3 判定为无需切换进行驱动的机构时,不供给切换时电流 I_k 以及第二马达电流 I_b ,而是供给由倾斜操作信号 S_a 或伸缩操作信号 S_b 表示的、对应于调整方向的标号的第一马达电流 I_a 。

[0125] 参照图 20 对倾斜与伸缩切换处理进行详细说明。此外,控制装置 3 在规定的控制周期内反复执行该处理。即,在到达结束的步骤以后,直至经过规定的控制周期为止保留步骤 S11 的执行的执行,当经过了规定的控制周期时再次进行步骤 S11 的处理。

[0126] 在步骤 S11 中,判定是否检测出了倾斜操作信号 S_a 。当在步骤 S11 中判定为肯定时,向步骤 S17 转移。另一方面,当在步骤 S11 中判定为否定时,向步骤 S12 转移。

[0127] 在步骤 S12 中,判定是否检测出了伸缩操作信号 S_b 。当在步骤 S12 中判定为肯定时,向步骤 S13 转移。另一方面,当在步骤 S12 中判定为否定,暂时结束本处理。

[0128] 在步骤 S13 中,判定是否需要从第一连结位置向第二连结位置切换。即,判定是否需要将进行驱动的机构从倾斜角调整机构 100 切换为伸缩机构 200。当在步骤 S13 中判定为肯定时,进入步骤 S14 的处理。另一方面,当在步骤 S13 中判定为否定时,省略步骤 S14

及 S15 而向步骤 S16 转移。

[0129] 在步骤 S14 中,向马达 2 供给切换时电流 I_k 。即,多次执行将马达 2 的旋转方向切换为反方向及顺方向的动作。

[0130] 在步骤 S15 中,向切换用马达供给负的第二马达电流 I_b 。即,将旋转部件 331 的状态从处于第一连结位置切换为处于第二连结位置。

[0131] 在步骤 S16 中,向马达 2 供给由伸缩操作信号 S_b 表示的、对应于伸缩机构 200 的调整方向的标号的第一马达电流 I_a 。即,朝对应于对操作部(省略图示)的操作的方向驱动伸缩机构 200。

[0132] 在步骤 S17 中,判定是否需要从第二连结位置向第一连结位置切换。即,判定是否需要将进行驱动的机构从伸缩机构 200 切换为倾斜角调整机构 100。当在步骤 S17 中判定为肯定时,进入步骤 S18 的处理。另一方面,当在步骤 S17 中判定为否定,省略步骤 S18 及 S19 而向步骤 S20 转移。

[0133] 在步骤 S18 中,向马达 2 供给切换时电流 I_k 。即,向马达 2 供给切换时电流 I_k 。即,多次执行将马达 2 的旋转方向切换为反方向及顺方向的动作。

[0134] 在步骤 S19 中,向切换用马达供给正的第二马达电流 I_b 。即,将旋转部件 331 的状态从处于第二连结位置切换为处于第一连结位置。

[0135] 在步骤 S20 中,向马达 2 供给由倾斜操作信号 S_a 表示的、对应于倾斜角调整机构 100 的调整方向的第一马达电流 I_a 。即,朝对应于对操作部(省略图示)的操作的方向驱动倾斜角调整机构 100。

[0136] 本实施方式的转向装置 1 起到以下效果。

[0137] (1) 驱动机构 4 具有马达 2、旋转部件 331、倾斜用旋转传递部件 332、以及变更旋转部件 331 相对于倾斜用旋转传递部件 332 的位置的切换机构 400。对于旋转部件 331 而言,当相对于倾斜用旋转传递部件 332 的位置处于第一连结位置时,与倾斜用旋转传递部件 332 连结,当相对于倾斜用旋转传递部件 332 的位置处于第二连结位置时,与倾斜用旋转传递部件 332 分离。旋转部件 331 具有向倾斜用旋转传递部件 332 突出的倾斜用突起 335A,倾斜用旋转传递部件 332 具有供倾斜用突起 335A 插入的倾斜用销孔 332A。切换机构 400 使处于第二连结位置的旋转部件 331 移动到第一连结位置而将倾斜用突起 335A 插入于倾斜用销孔 332A,使处于第一连结位置的旋转部件 331 移动到第二连结位置而将倾斜用突起 335A 从倾斜用销孔 332A 拔出。由此,切换机构 400 通过将倾斜用突起 335A 插入于倾斜用销孔 332A 而形成倾斜用突起 335A 与倾斜用销孔 332A 能够相互卡合的状态、亦即旋转部件 331 与倾斜用旋转传递部件 332 连结的状态。当旋转部件 331 处于第一连结位置时,倾斜用旋转传递部件 332 与旋转部件 331 一起旋转,由此将马达 2 的输出朝倾斜角调整机构 100 传递。因此,与使用行星齿轮机构的结构相比,能够以简易的结构将马达 2 的旋转朝倾斜角调整机构 100 传递。另外,由于切换机构 400 通过将倾斜用突起 335A 从倾斜用销孔 332A 拔出而使旋转部件 331 与倾斜用旋转传递部件 332 分离,因此能够切断马达 2 的输出的传递。

[0138] (2) 驱动机构 4 具有马达 2、旋转部件 331、伸缩用旋转传递部件 333、以及变更旋转部件 331 相对于伸缩用旋转传递部件 333 的位置的切换机构 400。对于旋转部件 331 而言,当相对于伸缩用旋转传递部件 333 的位置处于第二连结位置时,与伸缩用旋转传递部

件 333 连结,当相对于伸缩用旋转传递部件 333 的位置处于第一连结位置时,与伸缩用旋转传递部件 333 分离。旋转部件 331 具有向伸缩用旋转传递部件 333 突出的伸缩用突起 335B,伸缩用旋转传递部件 333 具有供伸缩用突起 335B 插入的伸缩用销孔 333A。切换机构 400 使处于第一连结位置的旋转部件 331 移动到第二连结位置而将伸缩用突起 335B 插入于伸缩用销孔 333A,使处于第二连结位置的旋转部件 331 移动到第一连结位置而将伸缩用突起 335B 从伸缩用销孔 333A 拔出。由此,切换机构 400 通过将伸缩用突起 335B 插入于伸缩用销孔 333A 而形成伸缩用突起 335B 与伸缩用销孔 333A 能够相互卡合的状态、亦即旋转部件 331 与伸缩用旋转传递部件 333 连结的状态。当旋转部件 331 处于第二连结位置时,伸缩用旋转传递部件 333 与旋转部件 331 一起旋转,由此将马达 2 的输出朝伸缩机构 200 传递。因此,与使用行星齿轮机构的结构相比,能够以简易的结构将马达 2 的旋转朝伸缩机构 200 传递。另外,由于切换机构 400 通过将伸缩用突起 335B 从伸缩用销孔 333A 拔出而使旋转部件 331 与伸缩用旋转传递部件 333 分离,因此能够切断马达 2 的输出的传递。

[0139] (3)旋转部件 331 具有:向倾斜用旋转传递部件 332 突出的倾斜用突起 335A;以及向伸缩用旋转传递部件 333 突出的伸缩用突起 335B,倾斜用突起 335A 及伸缩用突起 335B 由圆柱状的销 335 形成。因此,与倾斜用突起 335A 及伸缩用突起 335B 分别由独立的部件形成的情况相比,能够减少部件件数。

[0140] (4)当旋转部件 331 处于同时连结位置时,该旋转部件 331 与倾斜用旋转传递部件 332 及伸缩用旋转传递部件 333 的双方连结,切换机构 400 使处于第二连结位置的旋转部件 331 朝第一连结位置或同时连结位置移动,并使处于第一连结位置的旋转部件 331 朝第二连结位置或同时连结位置移动。因此,切换机构 400 通过使处于第一连结位置或第二连结位置的旋转部件 331 移动到同时连结位置而能够将马达 2 的输出同时传递到倾斜角调整机构 100 及伸缩机构 200。

[0141] (5)当旋转部件 331 处于同时连结位置、且马达 2 进行单向旋转时,倾斜角调整机构 100 朝上方增大转向轴 20 的上下角度,并且,伸缩机构 200 使转向轴 20 朝车辆的前方移动。因此,例如与通过使马达 2 进行单向旋转而使得转向轴 20 朝上方倾斜、且转向轴 20 朝车辆的后方移动的结构相比,能够迅速扩大驾驶员与转向装置 1 之间的间隔。

[0142] (6)当倾斜角的调整或者伸缩位置的调整结束时,旋转部件 331 及马达 2 经由第二旋转轴 320 而相互连接。根据该结构,旋转部件 331 与直齿圆柱齿轮 323 的啮合部分的摩擦力作为相对于变更转向轴 20 的倾斜角或伸缩位置的力的阻力而发挥作用。因此,与旋转部件 331 及马达 2 未相互连接的结构相比,倾斜旋转阻力以及伸缩旋转阻力增大。因此,转向轴 20 相对于输入载荷的倾斜角或者伸缩位置较难产生变化。

[0143] (7)控制装置 3 进行下述控制 A 与控制 B 中的至少一方,其中,控制 A 是当旋转部件 331 朝倾斜用旋转传递部件 332 侧移动而处于第一连结位置时,在使马达 2 朝反方向旋转以后再使旋转部件 331 朝伸缩用旋转传递部件 333 侧移动而变更为第二连结位置,控制 B 是当旋转部件 331 朝伸缩用旋转传递部件 333 侧移动而处于第二连结位置时,在使马达 2 朝反方向旋转以后再将旋转部件 331 变更为第一连结位置。

[0144] 当马达 2 在第一连结位置朝反方向旋转时,对旋转部件 331 施加将旋转部件 331 相对于倾斜用旋转传递部件 332 的旋转方向变更为与之前的旋转方向相反的方向的力。因此,在旋转部件 331 相对于倾斜用旋转传递部件 332 倾斜的情况下,该倾斜被消除的可能性

增大。另外,在旋转部件 331 相对于伸缩用旋转传递部件 333 倾斜的情况下,倾斜被消除的可能性也同样增大。并且,当倾斜用旋转传递部件 332 或伸缩用旋转传递部件 333 相对于旋转部件 331 的倾斜被消除时,与倾斜未被消除时相比,能够抑制为了进行控制 A 或控制 B 所需的、对切换用电动马达 40 施加较大载荷的情况。

[0145] (8)基于控制装置 3 的上述控制 A 及上述控制 B 中的至少一方,将使马达 2 朝反方向以及顺方向旋转的动作作为往复动作,在执行多次该往复动作以后,使旋转部件 331 朝倾斜用旋转传递部件 332 侧或伸缩用旋转传递部件 333 侧移动。

[0146] 对于旋转部件 331 相对于倾斜用旋转传递部件 332 或伸缩用旋转传递部件 333 的倾斜,有时无法仅执行一次使马达 2 朝反方向的旋转而将其消除。根据该结构,由于进行多次马达 2 的往复动作,因此倾斜被消除的可能性变得更大。

[0147] 本发明包括上述实施方式以外的实施方式。以下,示出作为本发明的其它实施方式的上述实施方式的变形例。此外,还能够互相组合以下的各变形例。

[0148] 上述实施方式的旋转部件 331 具有圆柱状的倾斜用突起 335A 及伸缩用突起 335B。另一方面,如图 17A 所示,变形例的旋转部件 336 也可以具有立方体形状的倾斜用突起 336A 及伸缩用突起 336B。倾斜用突起 336A 位于与旋转部件 336 中的倾斜用旋转传递部件(省略图示)对置的侧面 336C。伸缩用突起 336B 位于与旋转部件 336 中的伸缩用旋转传递部件(省略图示)对置的侧面 336D。旋转部件 336 具有供支承轴 330 插入的插入孔 336E。

[0149] 如图 17B 所示,沿旋转部件 336 的径向延伸的 4 个倾斜用突起 336A 沿插入孔 336E 的圆周等间隔地排列。另外,如图 17C 所示,沿旋转部件 336 的径向延伸的 4 个伸缩用突起 336B 沿插入孔 336E 的圆周等间隔地排列。倾斜用旋转传递部件具有具备与旋转部件 336 的旋转轴平行的面的凹形状部分(省略图示)。倾斜用突起 336A 与该凹形状部分嵌合。另外,伸缩用旋转传递部件具有具备与旋转部件 336 的旋转轴平行的面的凹形状部分(省略图示)。伸缩用突起 336B 与该凹形状部分嵌合。根据这种结构,通过切换机构 400(图 8)将倾斜用突起 336A 插入到倾斜用旋转传递部件所具有的凹形状部分而形成倾斜连结状态。另外,通过将伸缩用突起 336B 插入到伸缩用旋转传递部件所具有的凹形状部分而形成伸缩连结状态。即,凸形状部分并不局限于圆柱状的突起 335A、335B,也能够变更为在与旋转部件 331 的旋转轴平行的面上相互卡合的凸形状部分及凹形状部分的形状。

[0150] 在上述实施方式(图 1)的转向装置 1 中,旋转部件 331 具有倾斜用突起 335A,倾斜用旋转传递部件 332 具有倾斜用销孔 332A。另一方面,在变形例的转向装置中,也可以是旋转部件 331 具有倾斜用销孔(省略图示),倾斜用旋转传递部件 332 具有倾斜用销(省略图示)。即,旋转部件 331 也能够具备具有与旋转部件 331 的旋转轴平行的面的凹形状部分,倾斜用旋转传递部件 332 也能够具备具有与旋转部件 331 的旋转轴平行的面的凸形状部分。

[0151] 在上述实施方式(图 1)的转向装置 1 中,旋转部件 331 具有伸缩用突起 335B,伸缩用旋转传递部件 333 具有伸缩用销孔 333A。另一方面,在变形例的转向装置中,也可以是旋转部件 331 具有伸缩用销孔(省略图示),伸缩用旋转传递部件 333 具有伸缩用销(省略图示)。即,旋转部件 331 也能够具备具有与旋转部件 331 的旋转轴平行的面的凹形状部分,伸缩用旋转传递部件 333 也能够具备具有与旋转部件 331 的旋转轴平行的面的凸形状部分。

[0152] 上述实施方式(图 1)的支承轴 330 将伸缩用旋转传递部件 333 与旋转部件 331 支承为能够进行相对旋转的状态,并且与倾斜用旋转传递部件 332 一体旋转。另一方面,变形

例的支承轴 330 可以将倾斜用旋转传递部件 332 与旋转部件 331 支承为能够进行相对旋转的状态,并且与伸缩用旋转传递部件 333 一体旋转。即,还能够采用并未固定于倾斜用旋转传递部件 332 的支承轴 330 的结构。

[0153] 上述实施方式(图 1)的切换机构 400 具有使滑动件 410 移动的电动马达。另一方面,变形例的切换机构 400 可以是利用对滑动件 410 的外部突起 414 进行操作的操作者的力来使滑动件 410 移动而变更旋转部件 331 的位置的结构。

[0154] 上述实施方式(图 1)的切换机构 400 通过切换为同时连结状态而使得旋转部件 331 与倾斜用旋转传递部件 332 及伸缩用旋转传递部件 333 同时连结。另一方面,变形例的切换机构 400 可以在倾斜连结状态、伸缩连结状态、以及旋转部件 331 与倾斜用旋转传递部件 332 及伸缩用旋转传递部件 333 均未连结的非连结状态之间进行切换。在该情况下,轴向 A 上的销 335 的尺寸 L1 小于从在轴向 A 上对置的倾斜用旋转传递部件 332 到伸缩用旋转传递部件 333 的间隔的长度 L2。

[0155] 在上述实施方式中,虽然在时间间隔 t_a 内供给标号显示为相反的切换时电流 I_k ,但是也能够存储即将切换驱动机构之前的第一马达电流 I_a 的标号,并且,将以与切换驱动机构时所存储的标号必定相反的标号而在时间间隔 t_a 内供给的第一马达电流 I_a 作为切换时电流 I_k 。图 21 中示出了在将进行驱动的机构切换成倾斜角调整机构 100 之前供给正的第一马达电流 I_a 时的切换时电流 I_k ,还示出了在供给切换时电流 I_k 之后,为了将进行驱动的机构切换成倾斜角调整机构 100 而在经过了时间间隔 t_b 时所供给的正的第二马达电流 I_b 。

[0156] 在上述实施方式中,当自切换时电流 I_k 的供给结束起又经过了时间间隔 t_b 时,供给第二马达电流 I_b 而使旋转部件 331 移动,但是也能够是在切换时电流 I_k 的供给过程中供给第二马达电流 I_b 而使旋转部件 331 移动。即,还能够是在马达 2 的上述往复动作的执行过程中使旋转部件 331 移动。图 22 是在开始供给切换时电流 I_k 以后又经过了小于规定期间 t_m 的时间间隔 t_s 时开始供给正的第二马达电流 I_b 时的时序图。当在马达 2 的往复动作的执行过程中变更旋转部件 331 的传递状态时,与在马达 2 的往复动作执行以后开始变更旋转部件 331 的传递状态的情况相比,变更传递状态的动作在早期开始进行。

[0157] 如图 23 所示,可以使切换机构形成为通过螺线管 90 而使切换部件 60 移动的结构。由此,切换机构 80 将切换部件 60 的切换位置变更为第一连结位置~第三连结位置中的任意位置。

[0158] 切换机构 80 具有收纳螺线管 90 的主体壳体 81、变更螺线管 90 相对于主体壳体 81 的位置的操作部 82、以及对螺线管 90 施加使螺线管 90 移动的力的螺旋弹簧 83。

[0159] 主体壳体 81 具有一侧开口的圆筒形状。操作部 82 具有按钮 82A、以及支承按钮 82A 进行移动的支承部件 82B。螺旋弹簧 83 将主体壳体 81 的底部、和螺线管 90 中的与主体壳体 81 的底部对置的端部相互连接。

[0160] 螺线管 90 具有构成主体的螺线管壳体 91、相对于螺线管壳体 91 进行移动的移动部件 92、使移动部件 92 移动的线圈 93、以及基于线圈 93 而对移动部件 92 施加与移动部件 92 的移动方向相反的方向的力的螺旋弹簧 94。

[0161] 移动部件 92 具有通过线圈 93 而获得相对于螺线管壳体 91 的移动力的轴 92A、以及及与切换部件 60 连接的滑动件 92B。滑动件 92B 固定于轴 92A 的前端部分。轴 92A 与支承

轴 22A 平行。

[0162] 螺旋弹簧 94 将螺线管壳体 91 中的滑动件 92B 侧的端部以及滑动件 92B 相互连接。ECU15 在车辆的发动机启动时对线圈 93 供给电力。并且在发动机停止时停止供给电力。

[0163] 针对切换机构 80 的各部件的位置关系进行说明。以下,将按钮 82A 处于断开状态时、亦即螺旋弹簧 83 为自然长度时的螺线管 90 的位置设为“第一螺线管位置”,将按钮 82A 处于接通状态时、亦即螺旋弹簧 83 被压缩时的螺线管 90 的位置设为“第二螺线管位置”。另外,将对线圈 93 供给电力时、亦即螺旋弹簧 94 为自然长度时的滑动件 92B 的位置设为“第一滑动件位置”,将未对线圈 93 供给电力时、亦即螺旋弹簧 94 被压缩时的滑动件 92B 的位置设为“第二滑动件位置”。

[0164] 如图 23A 所示,当切换机构 80 具有第一螺线管位置与第二滑动件位置的关系时,将切换部件 60 的切换位置设为第三连结位置。如图 23B 所示,当切换机构 80 具有第二螺线管位置与第一滑动件位置的关系时,将切换部件 60 的切换位置设为第一连结位置。如图 23C 所示,当切换机构 80 具有第一螺线管位置与第一滑动件位置的关系时,将切换部件 60 的切换位置设为第二连结位置。

[0165] 参照图 24 对位置切换处理的处理次序进行说明。本处理基于以下的步骤 S111 及步骤 S112 的条件来判定将切换部件 60 的切换位置变更为第三连结位置的条件是否成立。在步骤 S111 中,判定倾斜角的调整或伸缩位置的调整是否已结束。在步骤 S112 中,判定切换部件 60 的切换位置是否为第三连结位置。此外,在步骤 S112 中,当切换部件 60 的切换位置为第三连结位置时的目标旋转角与检测旋转角一致时,判定为切换部件 60 的切换位置是第三连结位置。

[0166] 当在步骤 S111 中判定为肯定、且在步骤 S112 中判定为否定时,最终判定为将切换部件 60 的切换位置变更为第三连结位置的条件成立。并且,在步骤 S113 中将切换部件 60 的切换位置变更为第三连结位置。

[0167] 另一方面,当在步骤 S111 中判定为否定时、或者在步骤 S111 及步骤 S112 中判定为肯定时,最终判定为将切换部件 60 的切换位置变更为第三连结位置的条件不成立。

[0168] 本实施方式的转向装置 1 起到以下效果。

[0169] (1)当倾斜角的调整结束时,控制装置 15 将切换部件 60 的切换位置从第一连结位置变更为第三连结位置,当伸缩位置的调整结束时,控制装置 15 将切换部件 60 的切换位置从第二连结位置变更为第三连结位置。因此,更加难以产生倾斜角或伸缩位置相对于输入载荷的变化。另外,与通过增大倾斜机构 12 的螺杆轴 12A 的外径及螺母 12B 的内径、增大以及伸缩机构 13 的螺杆轴 13A 的外径及螺母 13B 的内径来增大摩擦力的结构不同,能够使用小型的驱动用电动马达 14。

[0170] (2)有时方向盘 2 从驾驶员受到过大载荷。作为过大载荷的例子,能够举出伴随着车辆的碰撞而使得驾驶员与方向盘 2 接触时所产生的载荷。另一方面,当驾驶员将过大载荷输入到方向盘 2 时,有可能从方向盘 2 受到过大的反作用力。因此,当对方向盘 2 作用有过大载荷时,与对方向盘 2 作用有通常的输入载荷时不同,优选伸缩位置朝与驾驶席相反侧进行较大的变化。

[0171] 因此,转向装置 1 具有使倾斜角相对于输入载荷朝上方增加的倾斜机构 12、以及使伸缩位置相对于输入载荷前进的伸缩机构 13。根据该结构,当对方向盘 2 作用有过大载

荷时,由于抑制了倾斜角朝下方增加,因此使伸缩位置前进的方向上的力的成分增大。由此,由于伸缩位置大幅前进,因此过大的反作用力作用于驾驶员的可能性减小。

[0172] (3)当倾斜角的调整或伸缩位置的调整结束时,切换部件 60 及驱动用电动马达 14 经由第一传递机构 21 而相互连接。根据该结构,切换部件 60 与直齿圆柱齿轮 21C 的啮合部分的摩擦力作为相对于变更转向轴 10 的倾斜角或伸缩位置的力的阻力而发挥作用。因此,与切换部件 60 及驱动用电动马达 14 并未互相连接的结构相比,倾斜旋转阻力以及伸缩旋转阻力增大。因此,更加难以产生转向轴 10 的倾斜角或伸缩位置相对于输入载荷的变化。

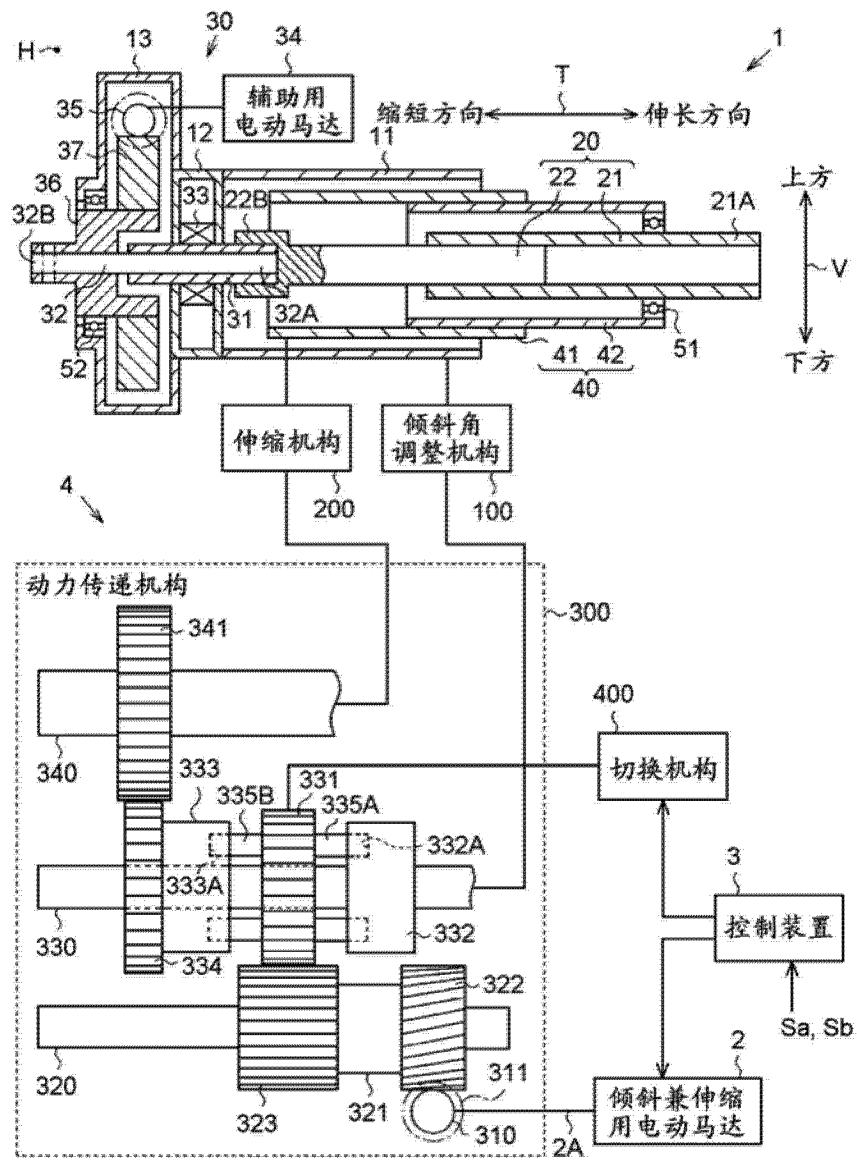


图 1

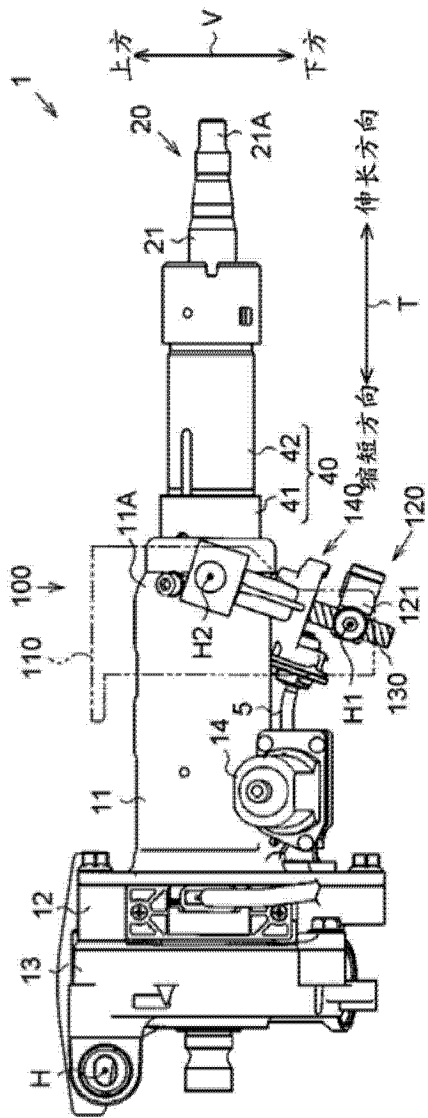


图 2A

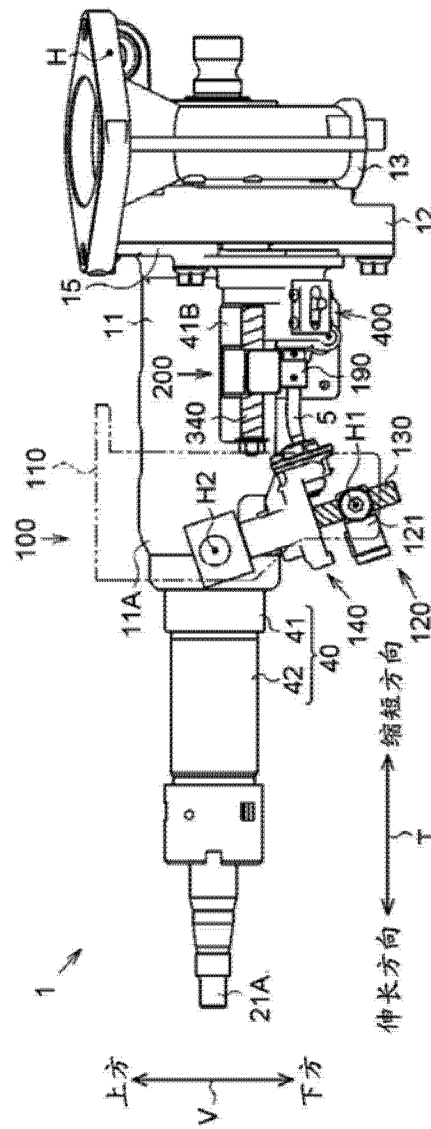


图 2B

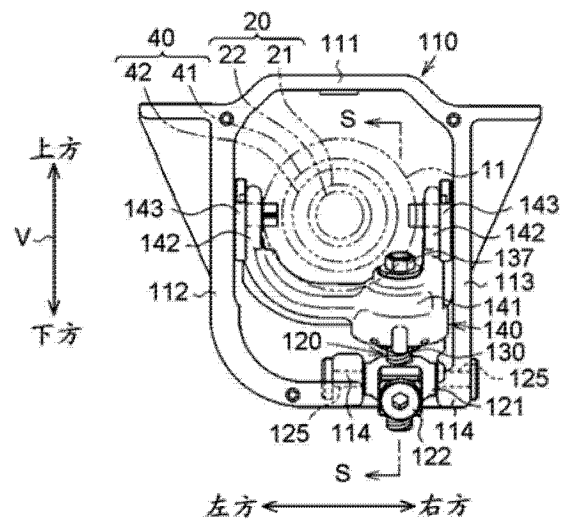


图 3

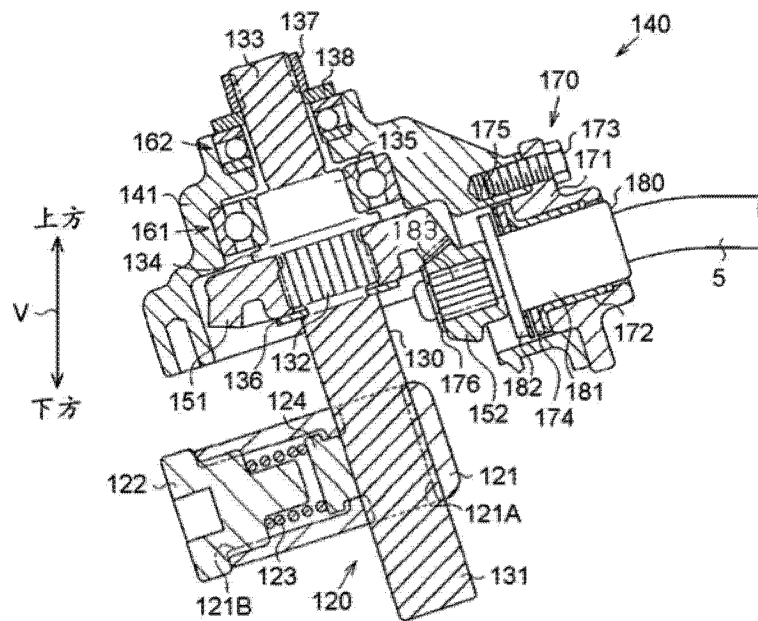


图 4

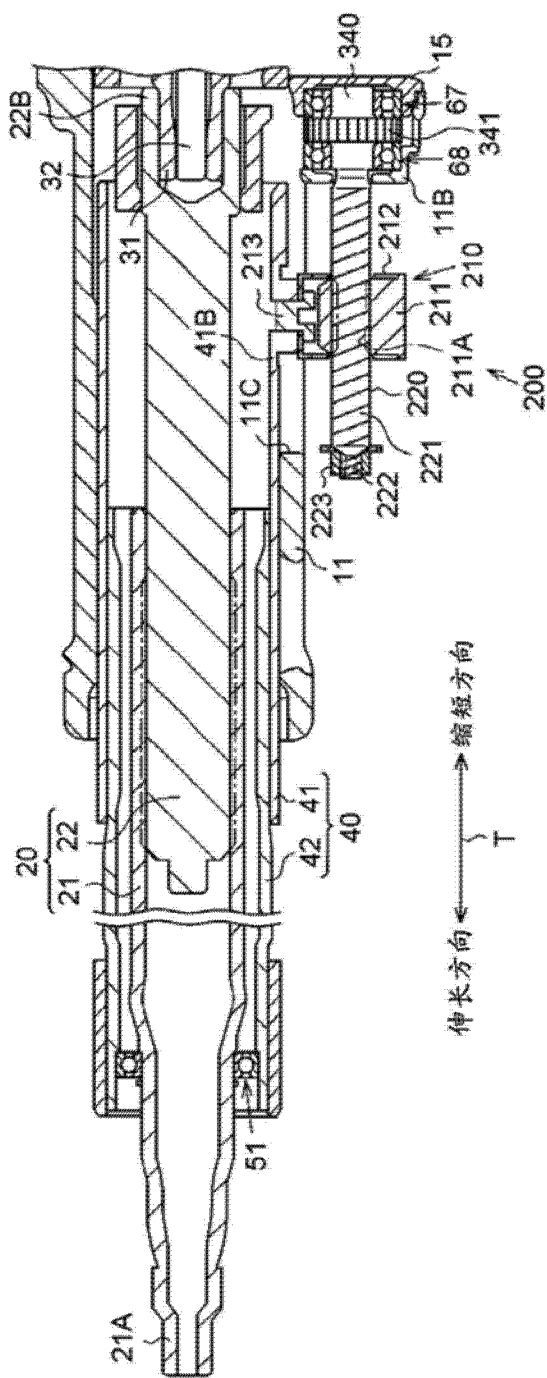


图 5

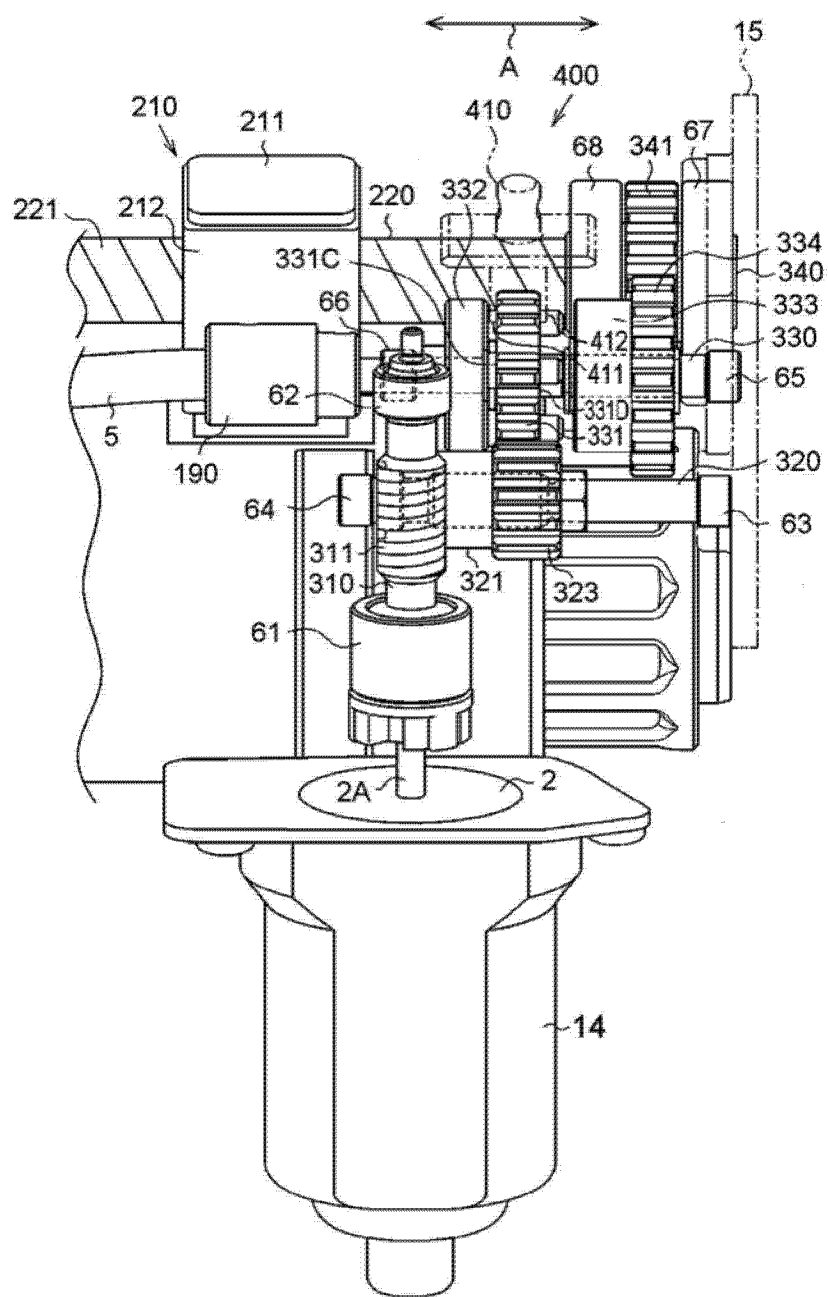


图 8

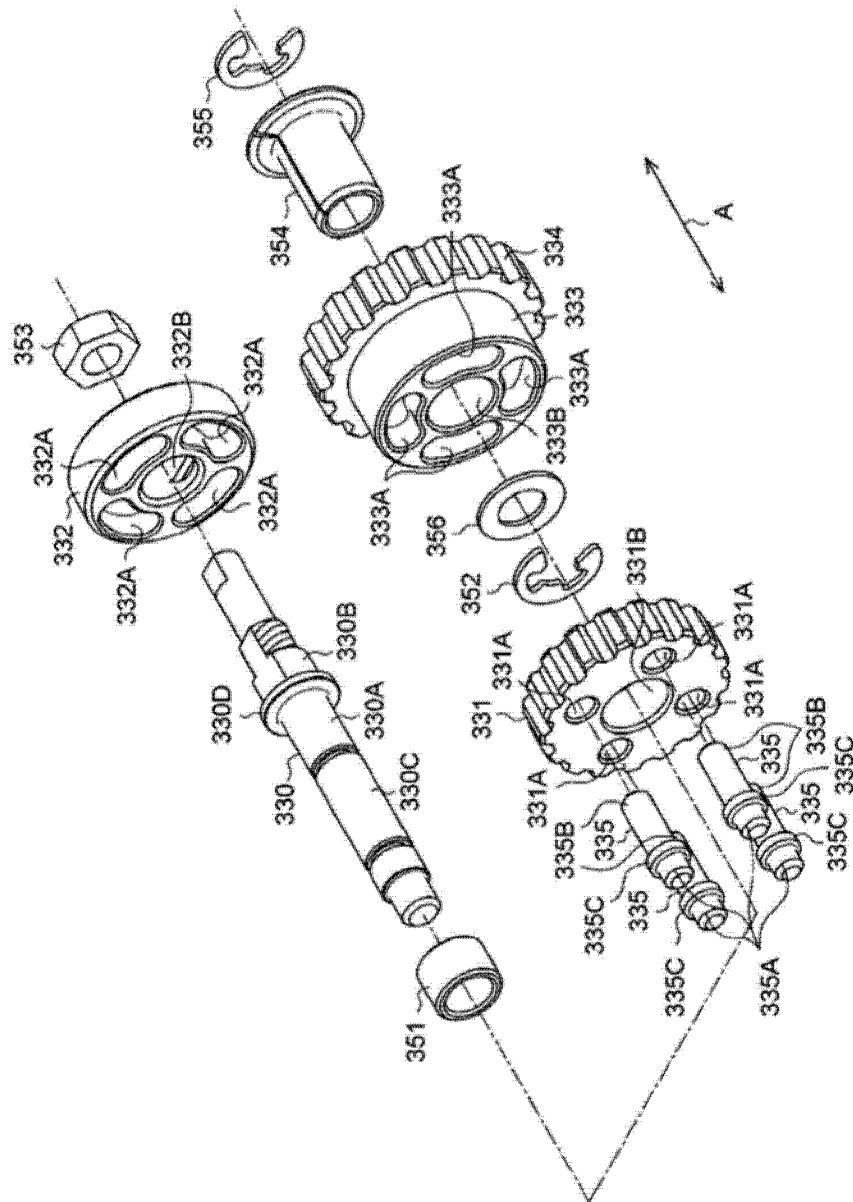


图 9

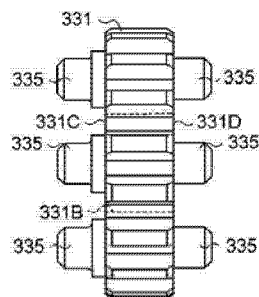


图 10A

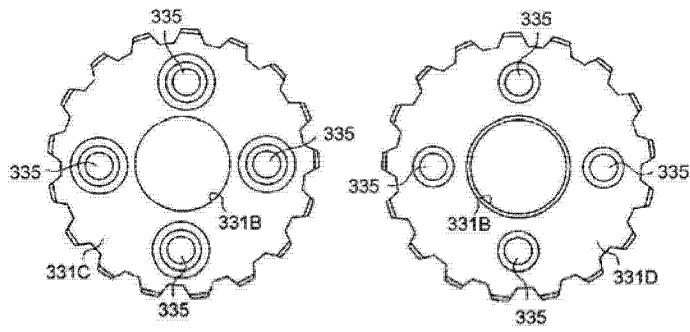


图 10B

图 10C

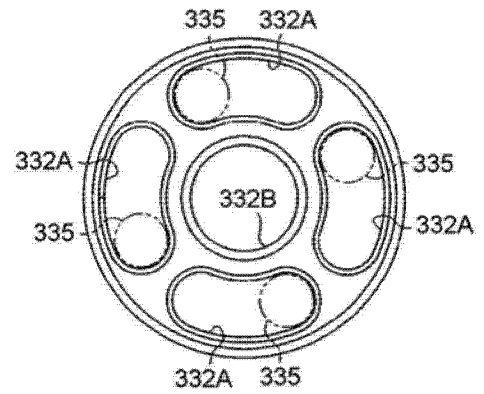


图 11A

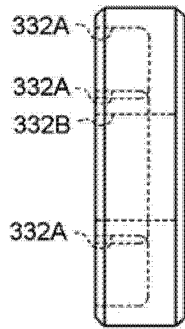


图 11B

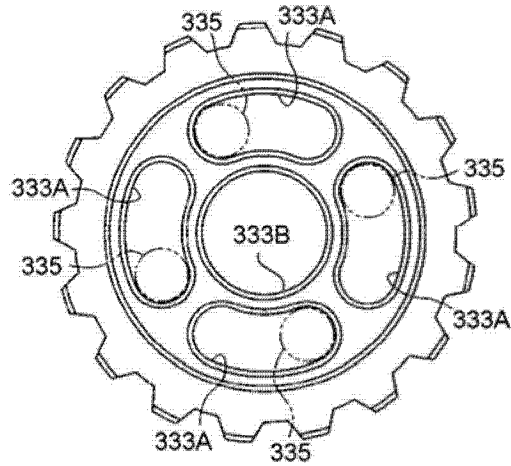


图 12A

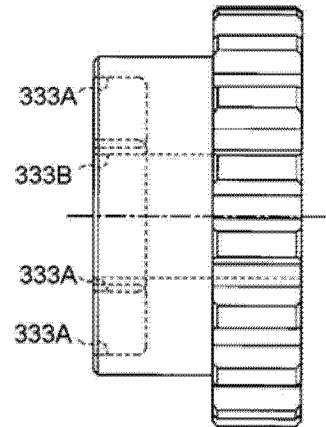


图 12B

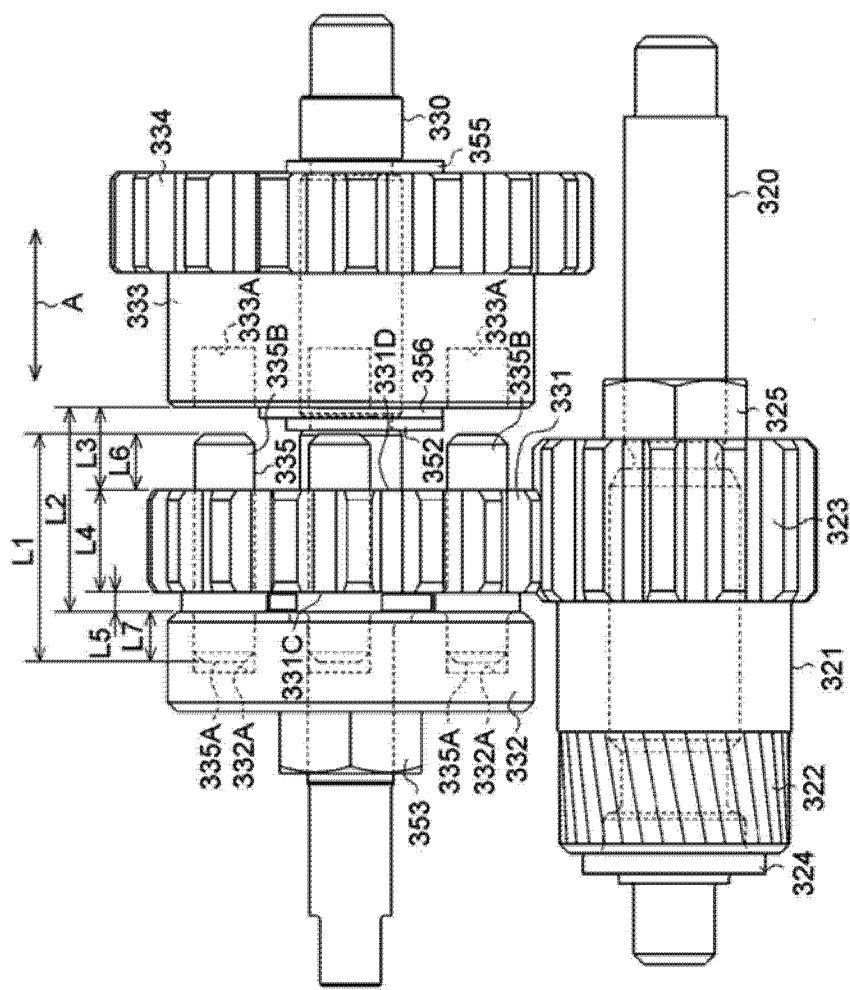


图 13

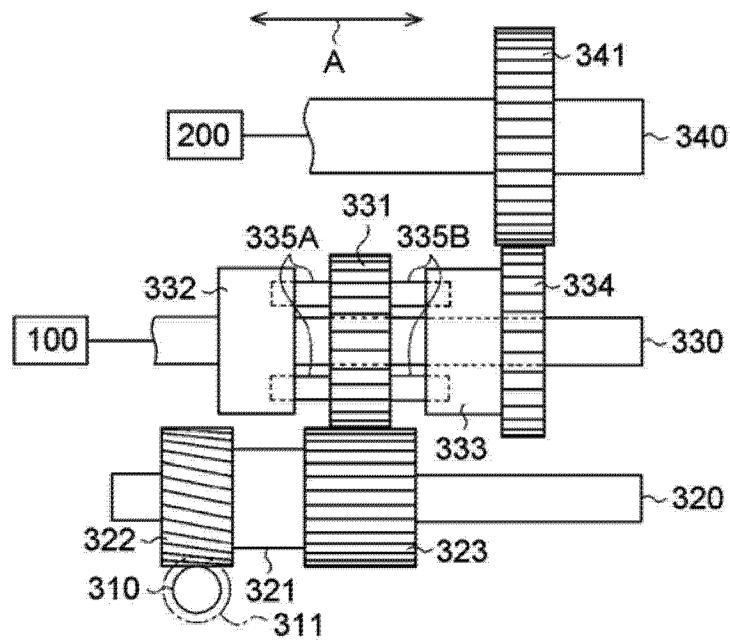


图 16

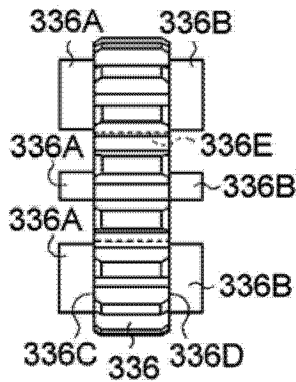


图 17A

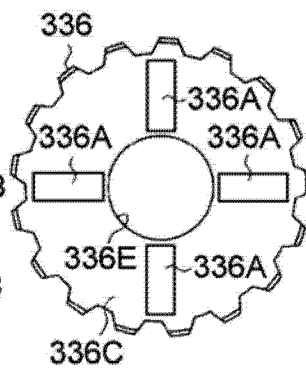


图 17B

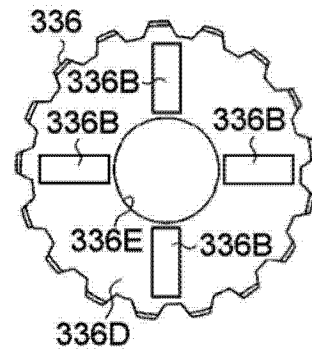


图 17C

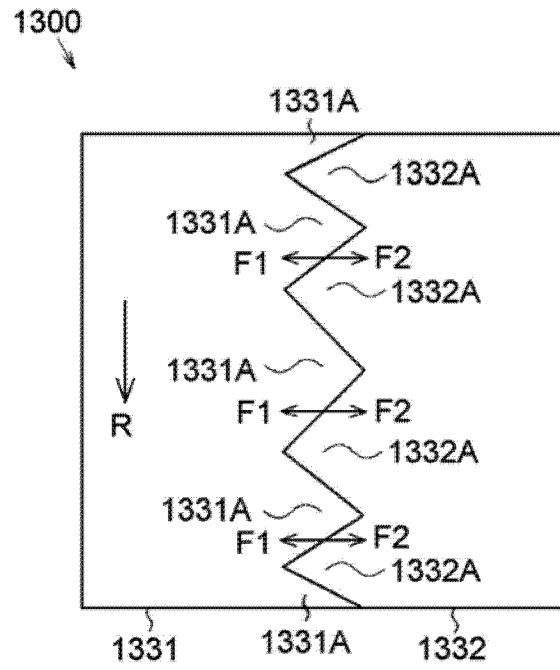


图 18

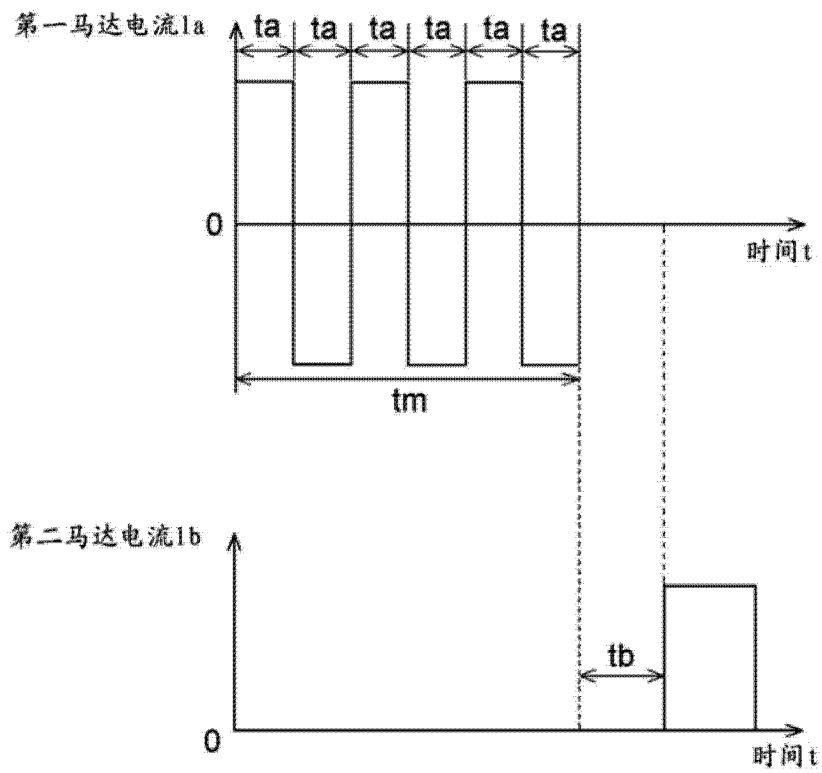


图 19

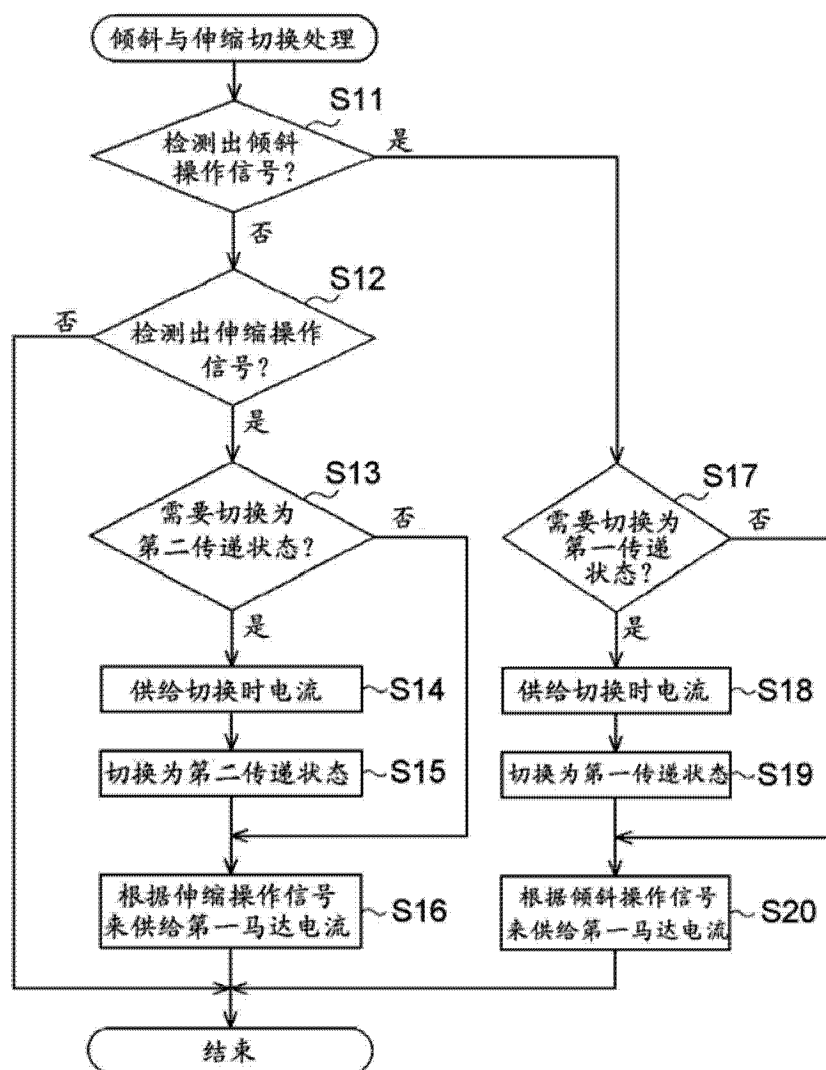


图 20

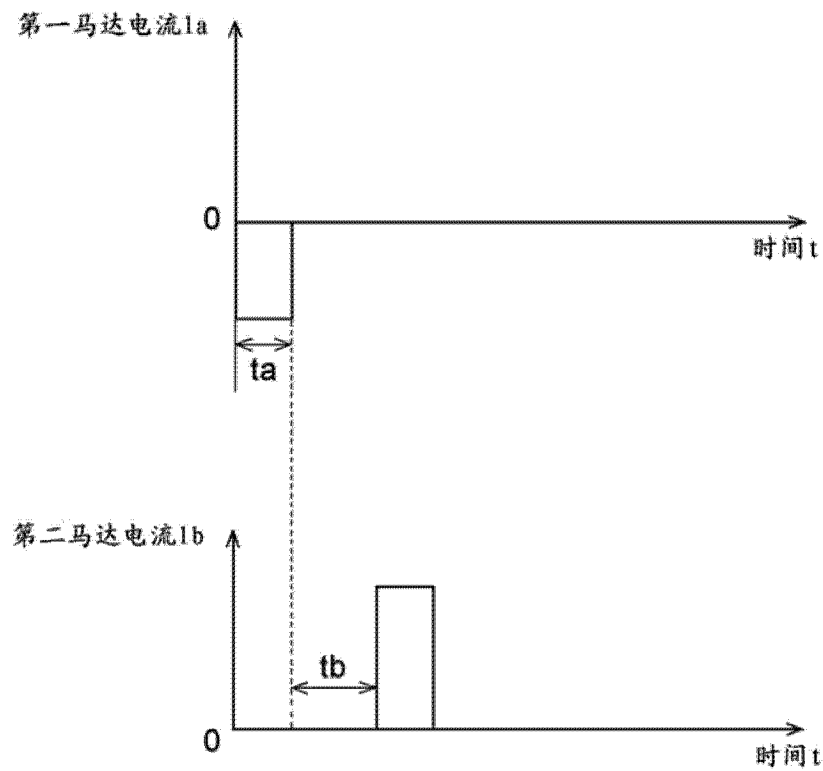


图 21

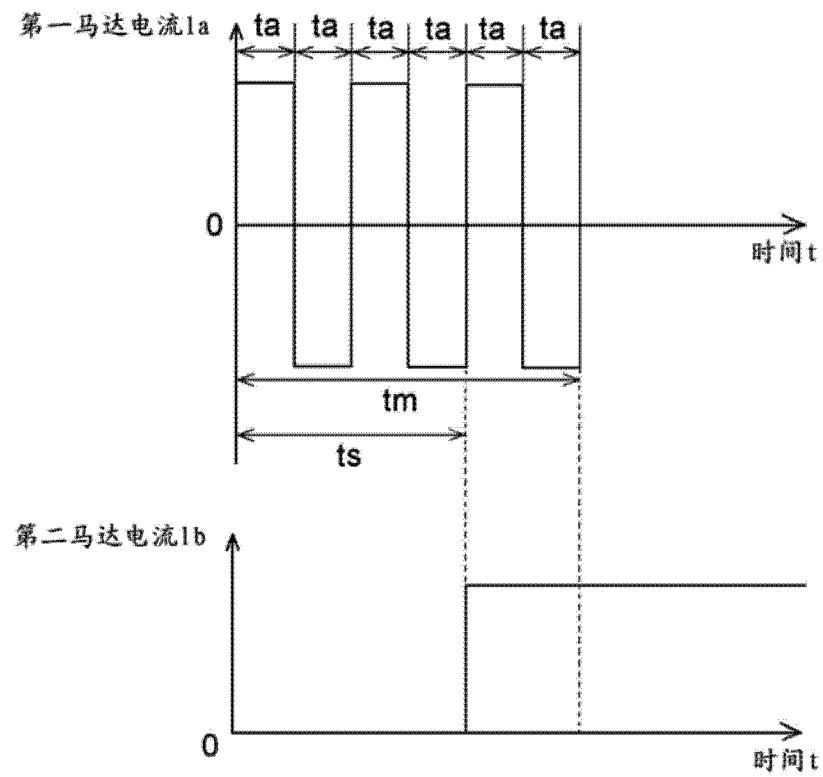


图 22

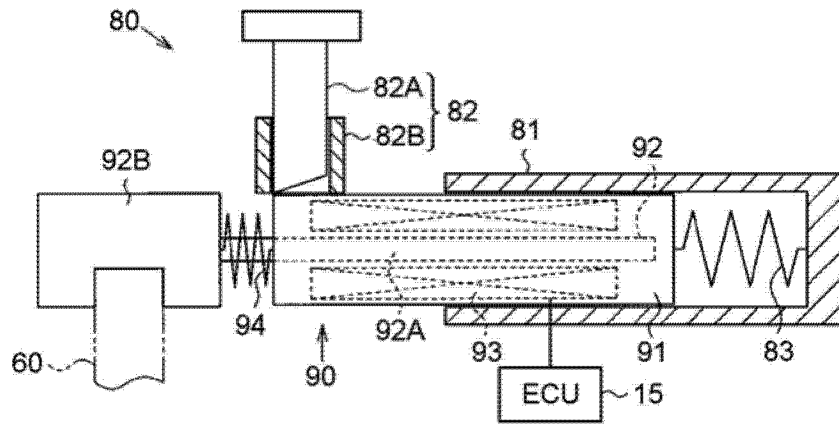


图 23A

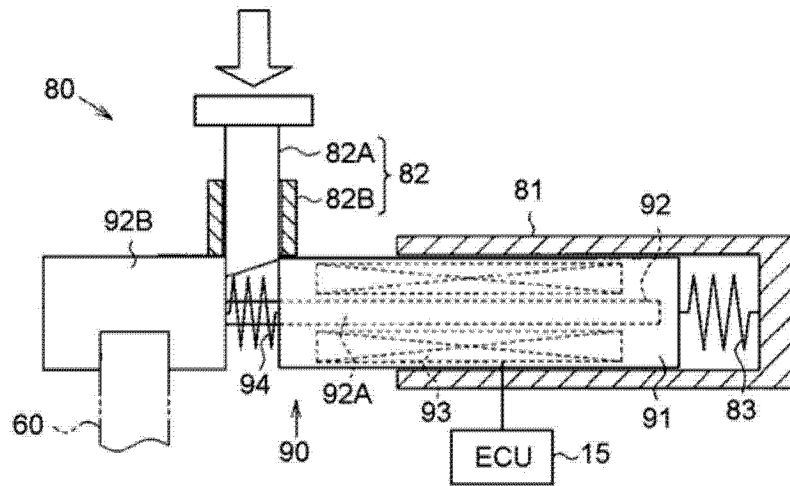


图 23B

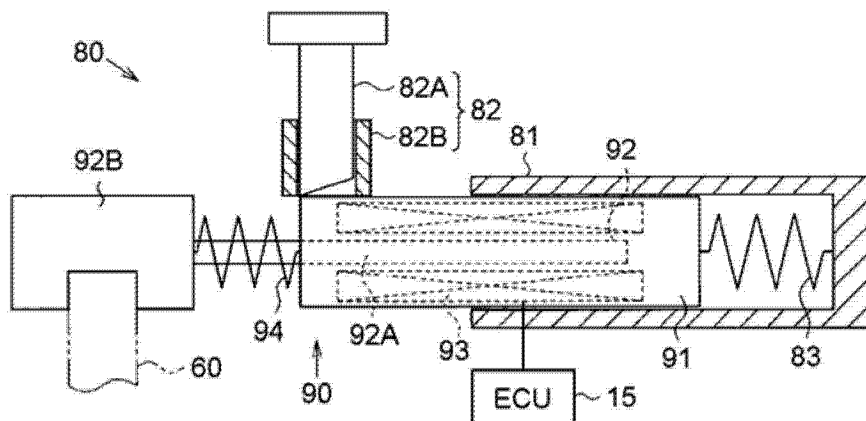


图 23C

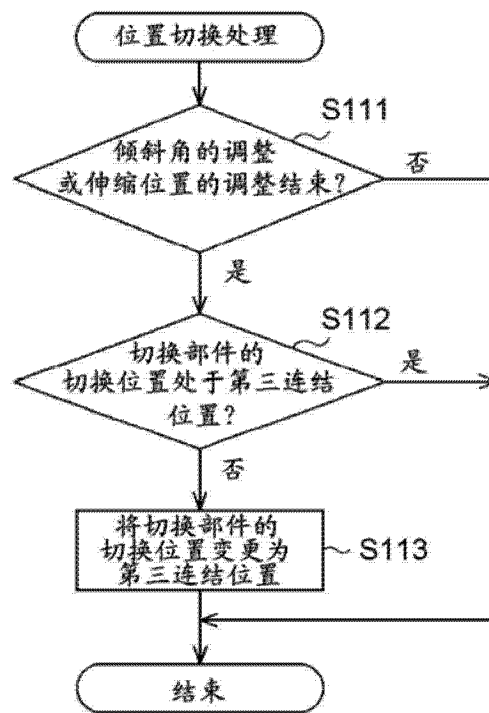


图 24