



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 00108575.1

[45] 授权公告日 2004 年 4 月 7 日

[11] 授权公告号 CN 1144729C

[22] 申请日 2000.5.15 [21] 申请号 00108575.1

[30] 优先权

[32] 1999.12.10 [33] US [31] 09/459252

[71] 专利权人 株式会社岛野

地址 日本大阪府

[72] 发明人 北村智 藤井和浩

审查员 严勇刚

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

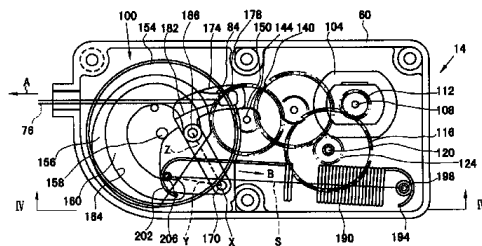
代理人 曾祥凌 杨松龄

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 7 页

[54] 发明名称 自行车传动装置用的电动机驱动设备

[57] 摘要

自行车传动装置用的电动机驱动设备包括支架；用于联接在传动装置致动件上的联接件，传动装置致动件施加的第一力具有在第一方向上的第一力分量，其中联接件安装在支架上以绕旋转轴线旋转；用于联接在联接件上的电动机；偏压机构，其在联接件上施加的第二力具有在与第一方向相反的第二方向上的第二力分量。



- 1、自行车传动装置用的电动机驱动设备，包括：
一支架；
一联接在传动装置致动件上的联接件，传动装置致动件施加的第一力具有在第一方向上的第一力分量，其中联接件安装在支架上以绕一旋转轴线旋转；
一联接在联接件上的电动机；
一偏压机构，其在联接件上施加的第二力具有在与第一方向相反的第二方向上的第二力分量。
- 5
- 2、根据权利要求 1 中所述的设备，其特征在于，偏压机构在联接件上的施力位置施加第二力。
- 3、根据权利要求 2 中所述的设备，还包括具有凸轮表面的凸轮，用于改变偏压机构在联接件上施加的第二力。
- 4、根据权利要求 3 中所述的设备，其特征在于，凸轮改变相对
- 15 旋转轴线的施力位置。
- 5、根据权利要求 4 中所述的设备，其特征在于，凸轮可旋转地联接在支架上，并且电动机使凸轮旋转。
- 6、根据权利要求 5 中所述的设备，其特征在于，凸轮包括形成凸轮表面的凸轮槽，并且联接件包括与凸轮槽接合的凸轮随动件。
- 20
- 7、根据权利要求 6 中所述的设备，还包括布置在凸轮外周表面上的齿轮。
- 8、根据权利要求 7 中所述的设备，还包括布置在电动机和齿轮之间的齿轮减速机构。
- 9、根据权利要求 7 中所述的设备，其特征在于，凸轮随动件包
- 25 括一滚子。
- 10、根据权利要求 5 中所述的设备，还包括用于提供表示凸轮位置的信号的位置传感器。
- 11、根据权利要求 5 中所述的设备，其特征在于，联接件包括用于连接在传动装置致动件上的致动件接头。
- 30
- 12、根据权利要求 11 中所述的设备，其特征在于，致动件接头与旋转轴线径向分隔开。
- 13、根据权利要求 12 中所述的设备，其特征在于，致动件接头

包括用于连接在传动装置致动件上的缆索接头。

14、根据权利要求 13 中所述的设备，其特征在于，联接件包括紧靠缆索接头的缆索缠绕表面。

5 15、根据权利要求 14 中所述的设备，其特征在于联接件包括一
5 杠杆。

16、根据权利要求 12 中所述的设备，其特征在于，联接件包括用于与凸轮表面接合的凸轮随动件。

17、根据权利要求 16 中所述的设备，其特征在于，凸轮随动件位于致动件接头和旋转轴线之间的一径向位置。

10 18、根据权利要求 17 中所述的设备，其特征在于，联接件包括
10 一杠杆。

19、根据权利要求 18 中所述的设备，其特征在于，凸轮随动件位于致动件接头和旋转轴线之间的杠杆的一中间部分。

15 20、根据权利要求 17 中所述的设备，其特征在于，在旋转轴线和
15 施力位置之间延伸的第一轴线相对在旋转轴线和凸轮随动件之间延
伸的第二轴线倾斜。

21、根据权利要求 12 中所述的设备，其特征在于，偏压机构包括一弹簧，弹簧的第一端相对于支架固定，第二端相对于联接件固定。

20 22、根据权利要求 21 中所述的设备，其特征在于，弹簧沿弹簧
20 轴线施加第二力。

23、根据权利要求 22 中所述的设备，其特征在于，弹簧轴线与旋转轴线径向间隔开。

24、根据权利要求 23 中所述的设备，其特征在于，联接件包括一
25 杠杆。

25

自行车传动装置用的电动机驱动设备

5 本发明涉及自行车传动装置用的控制装置，特别涉及补偿复位弹簧和由自行车传动装置向用于操作自行车传动装置的电动机驱动器施加的其它力的设备。

10 目前市场上销售的自行车传动装置主要有两种形式。一种形式的自行车传动装置利用拨链器将链条从一个链轮转换到另一个链轮以改变传动比，另一种形式的自行车传动装置利用布置在旋转的轮毂如车轮轮毂内的行星齿轮机构改变传动比。无论是哪种情况，都要移动操作件如杠杆、推杆或可旋转的环以操作传动装置，操作件连接在传动装置致动件如控制钢丝或连杆上，骑车人拉紧或释放致动件以使操作件产生希望的运动。为使以拉紧或释放方式操作传动装置更容易，通常利用复位弹簧向初始状态偏压操作件。因而必须通过克服逐渐增加的复位弹簧力和传动装置产生的换档自然阻力移动操作件来操作传动装置。当复位弹簧的阻力和传动装置产生的换档自然阻力加在一起时，必须施加在传动装置致动件上的力可能变得相当大。

20 电动机驱动的自行车传动装置越来越常见了。这种电动机驱动的自行车传动装置使骑车人不用手动拉紧和释放传动装置致动件了。当然，用于拉紧和释放传动装置致动件的电动机必须设计为能够经得住上述力。有时这会使得必须使用较大的电动机，这会增加传动装置操作机构的成本、尺寸和重量。较大的电动机还对用于操作电动机的电池产生明显增多的电量消耗，从而导致电池寿命短。因此，在自行车的尺寸、成本或重量是重要因素的情况下，如在竞赛环境中，通常不使用电动机驱动的传动装置。

25 本发明涉及自行车传动装置用的电动机驱动设备，其能够减少操作自行车传动装置所需要的力并从而允许使用小电动机操作传动装置。在本发明的一个实施例中，自行车传动装置用的电动机驱动设备包括一支架；一用于联接在传动装置致动件上的联接件，传动装置致动件施加的第一力具有在第一方向上的第一力分量，其中联接件安装在支架上以绕一旋转轴线旋转；一用于联接在联接件上的电动机；一用于向联接件施加第二力的偏压机构，该第二力具有在与第一方向相

反的第二方向上的第二力分量。

在一个更具体的实施例中，具有凸轮表面的凸轮改变由偏压机构施加在联接件的第二力。在偏压机构在联接件上的施力位置施加第二力的一般情况下，凸轮通常改变相对旋转轴线的施力位置。更具体地，
5 联接件可以是杠杆形，带有用于连接在传动装置致动件上的致动件接头，其中致动件接头与旋转轴线径向间隔开。联接件包括用于与凸轮表面接合的凸轮随动件，其中凸轮随动件位于致动件接头和旋转轴线之间的杠杆的一中间部分。因此，当联接件绕旋转轴线旋转时，施力位置绕旋转轴线旋转。在旋转轴线和施力位置之间延伸的第一轴线相对在旋转轴线和凸轮随动件之间延伸的第二轴线倾斜。如果偏压机构
10 包括一弹簧，弹簧的第一端联接在支架上并且第二端联接在施力位置上以沿弹簧轴线施加第二力，则联接件的旋转改变弹簧轴线和旋转轴线之间的距离，从而改变施加在联接件上的扭矩以补偿传动装置施加的阻力。

15 图 1 为使用电动机驱动单元的自行车的侧视图，该电动机驱动单元包括了根据本发明用于自行车传动装置的操作力补偿设备的特定实施例；

图 2 为图 1 所示电动机驱动单元的斜视图；

20 图 3 为电动机驱动单元的分解侧视图，其表示了处于第一传动装置调整位置的力补偿设备；

图 4 为沿图 3 的线 IV - IV 的视图；

图 5 为表示与力补偿设备一起使用的位置传感器的示意图；

图 6 为电动机驱动单元的分解侧视图，其表示了处于第二传动装置调整位置的力补偿设备；

25 图 7 为电动机驱动单元的分解侧视图，其表示了处于第二传动装置调整位置的力补偿设备；

图 8 为曲线图，其表示了传统自行车传动装置在拉紧和释放方向上的操作力特性，以及根据本发明的力补偿设备施加的补偿力值；

30 图 9 为曲线图，其表示了当与根据本发明的力补偿设备一起使用时，自行车传动装置的合力操作特性。

图 1 为使用电动机驱动单元 14 的自行车 10 的侧视图，该电动机驱动单元包括了根据本发明用于自行车传动装置 18 的操作力补偿设

备的特定实施例。自行车 10 包括车架 22，前叉 26 可旋转地安装在车架 22 上以可旋转地支撑前轮 30，车把 34 安装在前叉 26 上，制动手柄 38 安装在车把 34 上用于操作一前轮卡钳式制动装置 42，变速控制装置 44 安装在车把 34 上用以通过电线 45 控制电动机驱动单元 14，
5 车座 46，踏板曲柄 47 可旋转地安装在车架 22 上用于旋转连接在链条 49 上的前链轮 48，后轮 50 可旋转地安装在车架 22 上。在该实施例中，自行车传动装置 18 为内轮毂传动装置，其具有行星齿轮机构，用于以已知的方式使链条 49 施加的旋转力通过多个传动路线来改变传动比。

10 图 2 为图 1 所示电动机驱动单元 14 的斜视图。电动机驱动单元 14 包括壳体 60 和用螺钉安装在壳体 60 上的侧盖 64。电动机驱动单元 14 连接在波顿拉索组件 72 上，其中传动装置致动件的形式为传动装置致动钢丝 76，其可滑动地布置在外壳 80 中。传动装置致动钢丝 76 的一端以已知方式连接在传动装置 18 的操作件（未示出）上，传动装
15 置致动钢丝 76 的另一端连接在联接件 84（图 3）上。外壳 80 的一端以已知方式终止在传动装置 18 处的壳体挡块，外壳 80 的另一端终止在壳体挡块 88，在该实施例中，挡块 88 包括拧在壳体 60 中的传统缆索调整筒套 92。传动装置 18 包括传统的复位弹簧（未示出），该复位弹簧在以箭头 A 表面的方向上施加复位弹簧力，该趋向于将传动装
20 置致动钢丝 76 从壳体 60 中拉出。

图 3 为电动机驱动单元 14 的分解侧视图，其展示了根据本发明处于第一传动装置调整位置（低速位置）的的力补偿设备 100 的特定实施例，图 4 为沿图 3 的线 IV-IV 的视图。如这些图中所示，具有驱动轴 108 和驱动小齿轮 112 的电动机 104 安装在壳体 60 上。驱动小
25 齿轮 112 与大直径齿轮 116 啮合，齿轮 116 通过枢轴 120 安装在壳体 60 上。与大直径齿轮 116 一起旋转的小直径齿轮 124 与大直径齿轮 128 啮合，齿轮 128 通过枢轴 132 安装在壳体 60 上。与大直径齿轮 128 一起旋转的小直径齿轮 136 与大直径齿轮 140 啮合，齿轮 140 通过枢轴 144 安装在壳体 60 上。与大直径齿轮 140 一起旋转的小直径齿轮 150
30 与大直径齿轮 154 啮合，齿轮 154 凸轮件 156 的外周表面上，凸轮件 156 通过枢轴 158 可旋转地安装在壳体 60 上。凸轮件 156 具有构成凸轮表面 164 的鸚鵡螺形凸轮槽 160。齿轮 116、124、128、136、140

和 150 用作电动机 104 和凸轮件 156 之间的齿轮减速机构，用于降低驱动轴 108 的转速。

5 联接件 84 整体为杠杆形，其第一端通过枢轴 170 安装在壳体 60 上以绕旋转轴线 X 旋转。联接件 84 的第二端具有致动件接头 174，该接头 174 与轴线 X 间隔开，用于连接到传动装置致动钢丝 76 上。致动件接头 174 包括缆索端部小珠接收座 178 和紧靠缆索端部小珠接收座 178 的缆索缠绕表面 182，其中所述接收座 178 用于支撑附着在传动装置致动钢丝 76 端部的传统缆索端部小珠，所述缆索缠绕表面 182 用于在联接件 84 顺时针旋转时缠绕传动装置致动钢丝 76。凸轮随动件的形式为滚子 186，其位于联接件 84 的中间部分，用于与凸轮件 156 的凸轮表面 164 接合。

偏压机构的形式为螺旋弹簧 190，其第一端 194 通过安装柱 198 连接在壳体 60 上，第二端通过安装柱 206 安装在联接件 84 上。因此，安装柱 206 用作螺旋弹簧 190 的施力位置，该弹簧沿弹簧力线 S 在方向 B 上施加弹簧力，弹簧力线 S 与旋转轴线 X 间隔开。应该很明显地看到，弹簧力的方向 B 具有与传动装置致动钢丝 76 施加的阻力的方向 A 相反的分量。在该实施例中，在旋转轴线 X 和安装柱 206 之间延伸的第一轴线 Y 相对在旋转轴线 X 和凸轮随动滚子 186 之间延伸的第二轴线 Z 倾斜。

20 位置传感器 210 与凸轮件 156 相联，用于提供表示凸轮件 156 的旋转位置和联接件 84 的位置的信号。如图 4 和 5 中所示，位置传感器 210 包括与凸轮件 156 一起旋转的电刷安装件 214 和固定安装在壳体 60 上的导电迹线安装件 218。电刷安装件 214 包括例如三个导电电刷 222，它们以已知方式与导电迹线安装件 218 上的导电迹线 226 接触以提供表示凸轮件 156 位置的信号。

25 通过参考图 3、6 和 7 来理解电动机驱动单元 14 和操作力补偿设备 100 的操作。通常，当凸轮件 156 顺时针旋转时，滚子 186 沿凸轮表面 164 滚动并使联接件 84 顺时针旋转，从而改变了安装柱 206 相对旋转轴线 X 的位置。同时，旋转轴线 X 和弹簧力轴线 S 之间的距离增加，从而增加了作用在联接件 84 上的扭矩。在图 3 中，凸轮件 56 和联接件 84 处于低速位置。在该位置，复位弹簧和自行车传动装置 18 中的其它力对传动致动钢丝 76 施加较小的阻力。同时，弹簧力轴线 S

与旋转轴线 X 较近，所以作用在联接件 84 上的扭矩小。在图 6 中，电动机 104 使凸轮件 156 和联接件 84 旋转到中间速度位置。在该位置，自行车传动装置 18 对传动装置致动钢丝 76 施加的阻力比当联接件 84 处于低速位置时的大。同时，弹簧力轴线 S 与旋转轴线 X 的距离更远，所以作用在联接件 84 上的扭矩更大以补偿增加的传动装置阻力。在图 7 中，电动机 104 使凸轮件 156 和联接件 84 旋转到高速位置。在该位置，自行车传动装置 18 对传动装置致动钢丝 76 施加的阻力最大。同时，弹簧力轴线 S 与旋转轴线 X 的距离相当远，从而向联接件 84 提供相当大的扭矩以补偿该大的传动装置阻力。

图 8 为曲线图，其表示了传统自行车传动装置在拉紧和释放方向上的操作力特性，以及根据本发明的力补偿设备施加的补偿力值。如图 8 中所示，在通常的自行车传动装置中，必须向传动装置致动钢丝 76 施加约 1.0 公斤的拉力以开始从低速位置向中间速度位置的转换，并且该拉力必须增加到约 1.5 公斤以完成向中间速度位置的转换。类似在，必须向传动装置致动钢丝 76 施加约 1.5 公斤的拉力以开始从中间速度位置向高速位置的转换，并且该拉力必须增加到约 2.4 公斤以完成向高速位置的转换。如果在传动装置不能向高速位置转换时，例如当自行车停下时利用贮能弹簧 (saver spring) 来贮备操作力，则拉力必须增加到约 3.1 公斤以完成向高速位置的转换。如果传动装置是用电动机驱动的，则这种需要的拉力会对电动机造成刻苛的要求。

当从高速位置向低速位置转换时，复位弹簧会立即将传动装置从高速位置移动到低速位置，因此在这种情况下，必须施加平衡力以将传动装置保持在每个希望的速度位置。更具体地，在高速位置复位弹簧向传动装置致动钢丝 76 施加约 1.0 公斤的力，因此必须向传动装置致动钢丝 76 施加约 1.0 公斤的平衡力以将传动装置保持在高速位置。当传动装置处于中间速度位置时，复位弹簧向传动装置致动钢丝 76 施加约 0.6 公斤的力，因此必须向传动装置致动钢丝 76 施加约 0.6 公斤的平衡力以将传动装置保持在中间速度位置。最后，当传动装置处于低速位置时，复位弹簧向传动装置致动钢丝 76 施加约 0.4 公斤的力，因此必须向传动装置致动钢丝 76 施加约 0.4 公斤的平衡力以将传动装置保持在低速位置。这些力可能通过尺寸合理的电动机提

供。

图 8 还表示了由根据发明的操作力补偿设备 14 施加的补偿弹簧力值。当中间件 84 处于图 3 中所示的低速位置时，操作力补偿设备 14 施加约 0.6 公斤的补偿力；当中间件 84 处于图 6 中所示的中间速度位置时，施加约 1.1 公斤和补偿力，当中间件 84 处于图 7 中所示的高速位置时，施加约 1.4 公斤的补偿力。

图 9 为曲线图，其表示了当与根据本发明的力补偿设备 14 一起使用时，电动机驱动的自行车传动装置的合力操作特性。当将传动装置从低速位置向高速位置移动时，补偿力帮助电动机拉动传动装置致动钢丝 76。因此，如图 9 中所示，电动机必须向传动装置致动钢丝 76 施加稍稍大于约 0.4 公斤的拉力（如图 8 中所示的所需 1.0 公斤拉力减去 0.6 公斤的补偿力）以开始从低速位置向中间速度位置的转换，并且该拉力可以保持在约 0.4 公斤以完成向中间速度位置的转换。类似地，电动机必须向传动装置致动钢丝 76 施加约 0.4 公斤的拉力（所需的 1.5 公斤拉力减去 1.1 公斤的补偿力）以开始从中间速度位置向高速位置的转换，并且该拉力必须增加到稍稍小于 1.0 公斤（所需的 2.4 公斤拉力减去 1.4 公斤的补偿力）以完成向高速位置的转换。如果在传动装置不能向高速位置转换时利用贮能弹簧（saver spring）来贮备操作力，则拉力必须增加到稍稍大于约 1.4 公斤以完成向高速位置的转换。这些小的拉力可非常容易地利用对电池消耗非常小的小电动机提供。

当从高速位置向低速位置转换时，补偿力比复位弹簧力大，因此电动机必须提供平衡力以将传动装置保持在希望的速度位置。因此，电动机必须向传动装置致动钢丝 76 提供稍稍大于约 0.4 公斤的保持力（如图 8 中所示的 1.4 公斤补偿力减去 1.0 公斤的复位弹簧力）以将传动装置保持在高速位置。电动机必须向传动装置致动钢丝 76 施加稍稍大于约 0.5 公斤的保持力（1.1 公斤的补偿力减去 0.6 公斤的复位弹簧力）以将传动装置保持在中间速度位置，电动机必须向传动装置致动钢丝 76 施加稍稍大于约 0.2 公斤的保持力（0.6 公斤的补偿力减去 0.4 公斤的复位弹簧力）以将传动装置保持在低速位置。

尽管上面描述了本发明的各种实施例，但在不偏离本发明的精神和范围的情况下，还可利用其它的变型。例如，在中间件 84 的某些

位置弹簧力轴线 S 可以与旋转轴线 X 相交。各种部件的尺寸、形状、位置或方向可根据需要进行改变。一个元件的功能可以由两个元件实现，并且反之亦然。在一个特定实施例中不必同时存在所有的优点。与现有技术不同的每个特征，单独地或与其它特征组合，都应理解为对本申请人其它发明的独立描述，这些发明包括由这个或这些特征实施的结构性和/或功能性概念。因此，本发明的范围不限于所公开的具体结构，也不限于表面上对特定结构或特征原始描述。

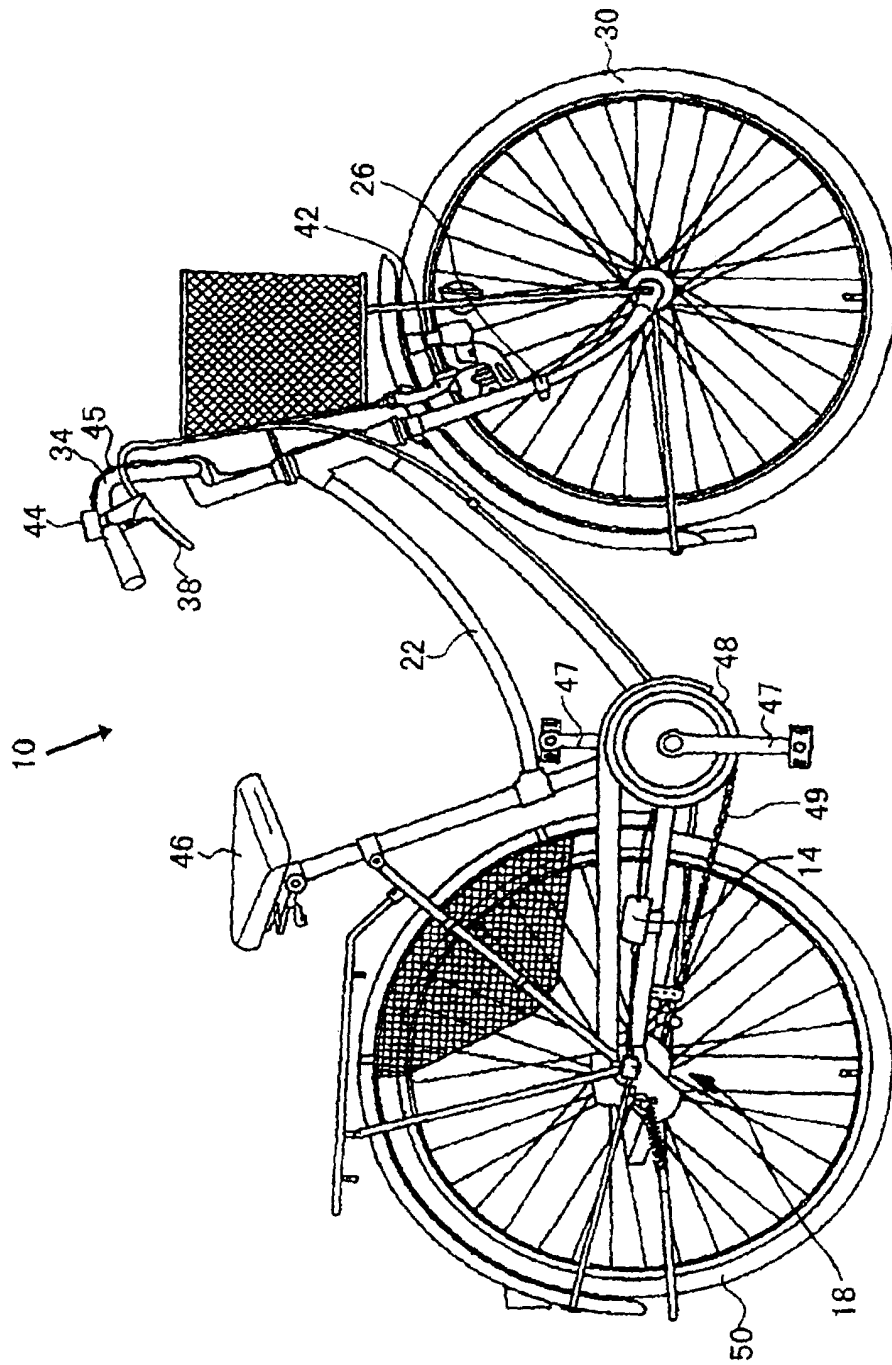


图 1

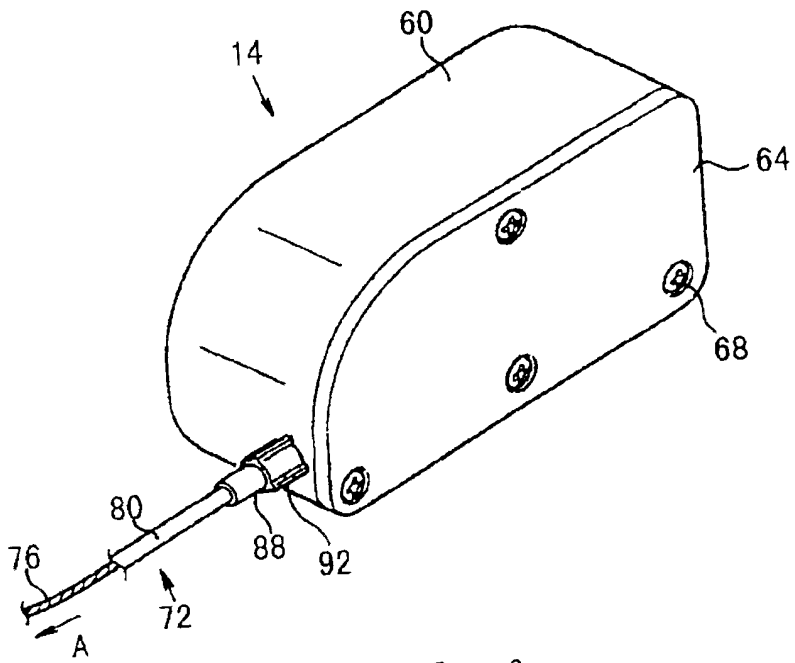


图 2

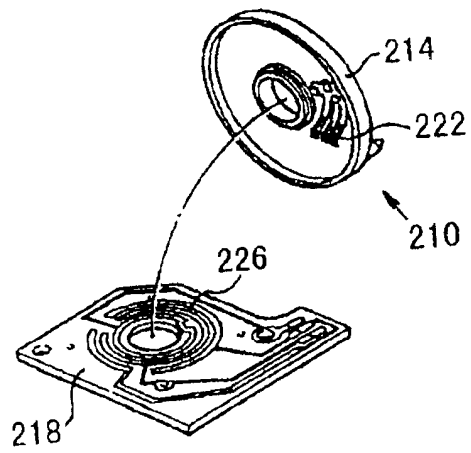


图 5

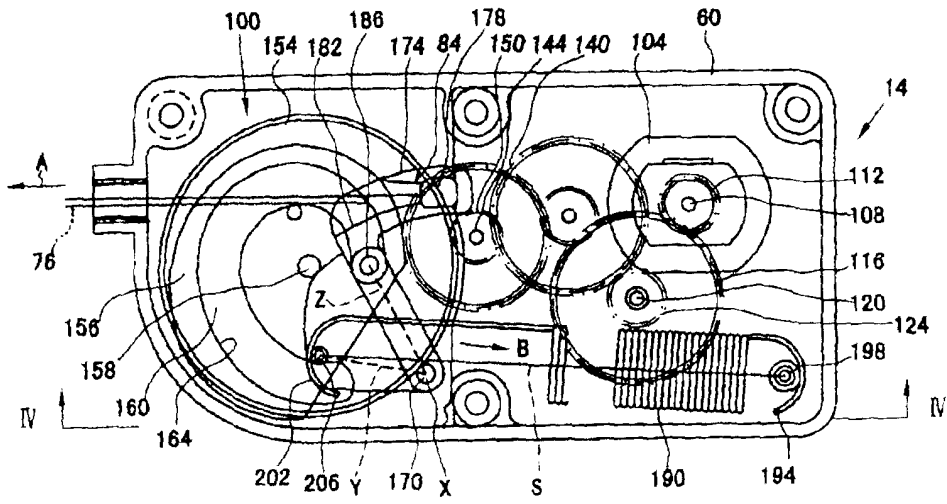


图 3

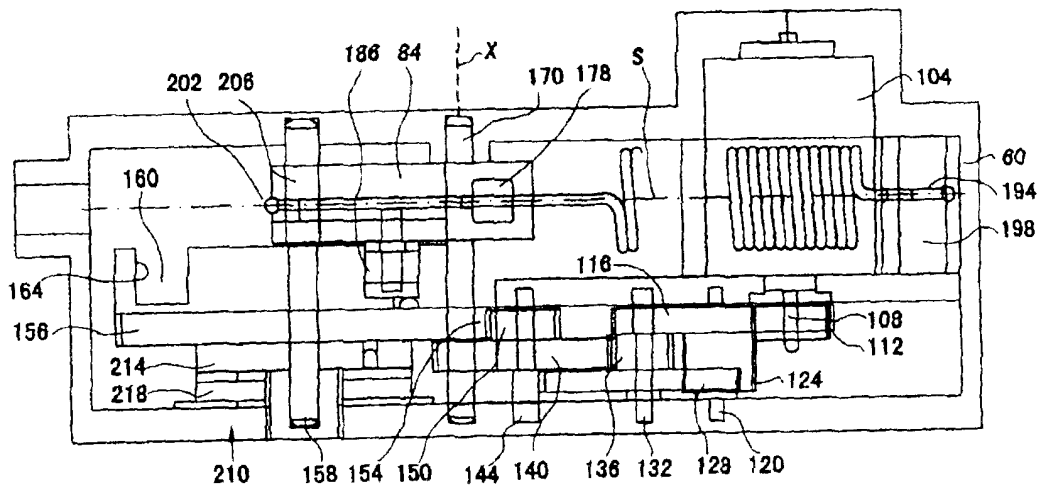


图 4

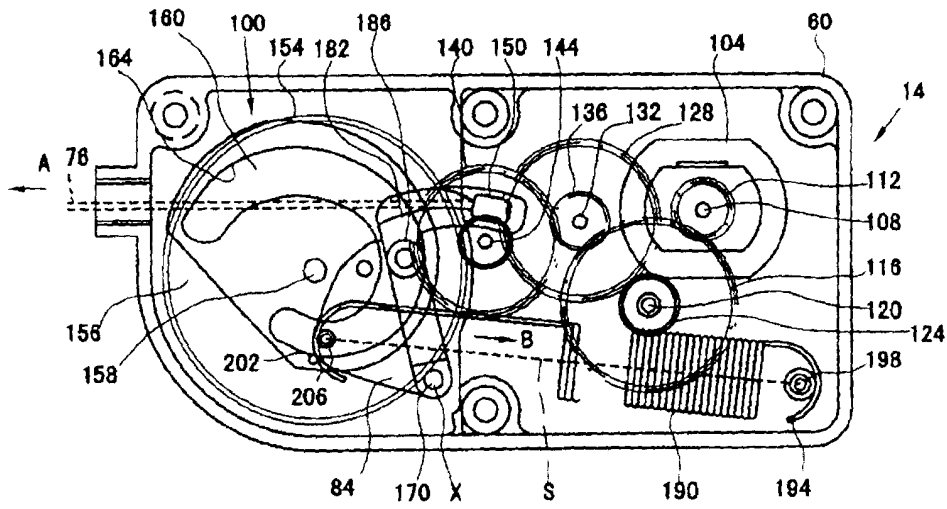


图 6

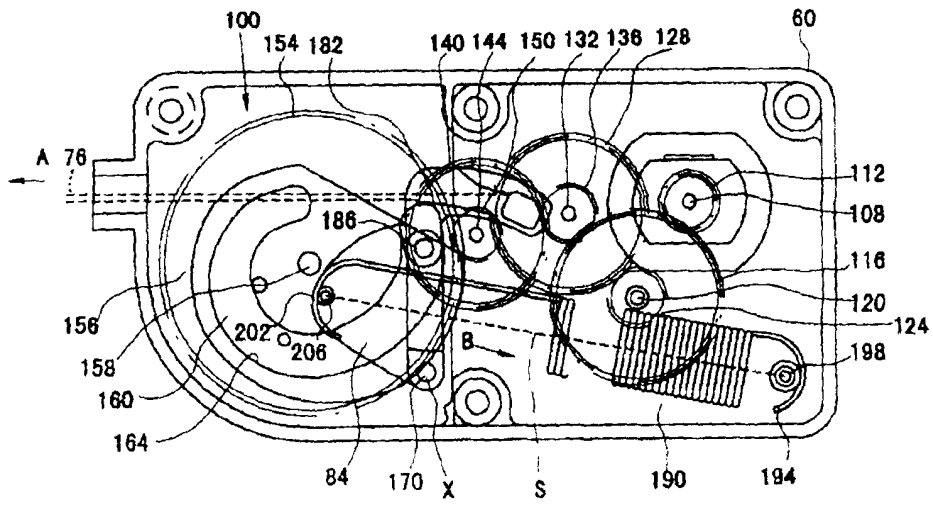


图 7

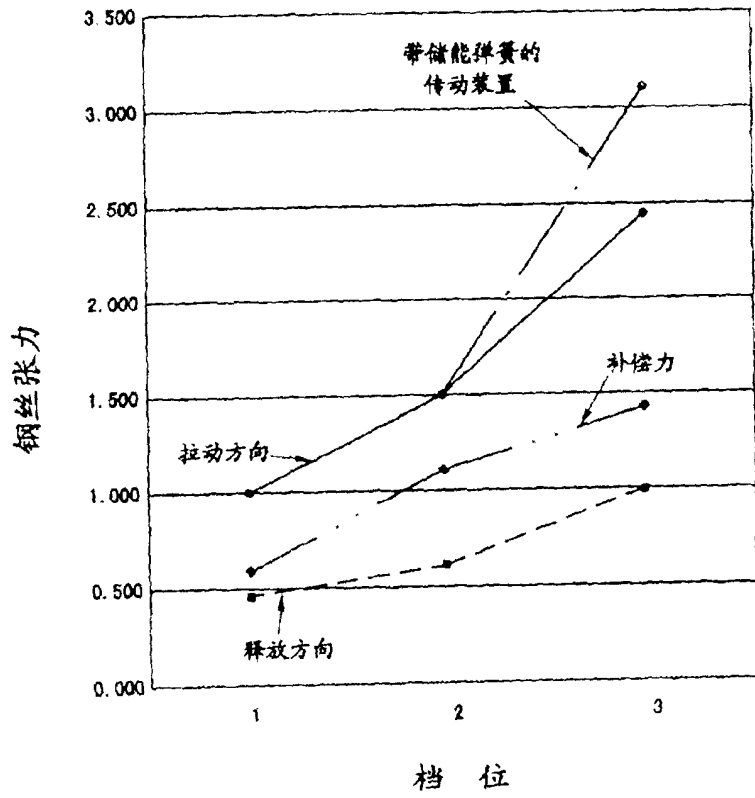


图 8

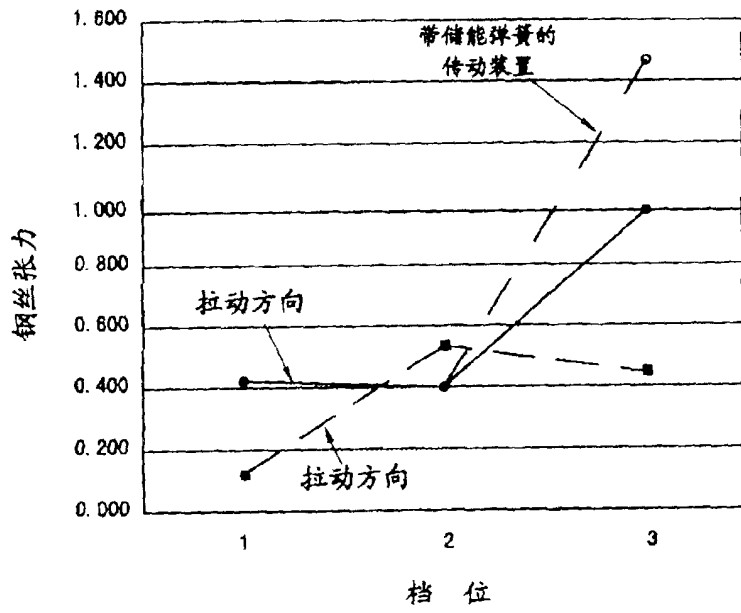


图 9