

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

B62M 11/16

F16H 3/44



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 00119957.9

[45] 授权公告日 2003 年 9 月 24 日

[11] 授权公告号 CN 1121961C

[22] 申请日 2000.6.30 [21] 申请号 00119957.9

[30] 优先权

[32] 1999.12.29 [33] US [31] 09/474883

[71] 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

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

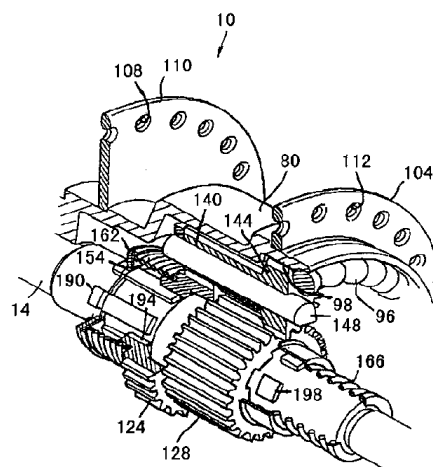
代理人 曾祥凌 杨松龄

权利要求书 3 页 说明书 6 页 附图 5 页

[54] 发明名称 自行车轮毂传动装置

[57] 摘要

自行车用的内轮毂传动装置包括用于将传动装置保持在自行车车架上的轮毂轴，其中轮毂轴具有轴线；相对轮毂轴可旋转地支撑的驱动件；相对轮毂轴可旋转地支撑的输出件；行星齿轮机构。行星齿轮机构包括相对轮毂轴可旋转地支撑的并可在轴线方向上移动的太阳轮；相对轮毂轴可旋转地支撑的行星齿轮支架；相对行星齿轮支架可旋转地支撑的行星齿轮，其中行星齿轮与太阳轮啮合；与行星齿轮啮合的齿圈。



1、自行车用的内轮毂传动装置，包括：

用于将传动装置保持在自行车车架上的轮毂轴，其中轮毂轴具有一轴线；

5 相对轮毂轴可旋转地支撑的驱动件；

相对轮毂轴可旋转地支撑的输出件；

行星齿轮机构，包括：

相对轮毂轴可旋转地支撑的第一太阳轮；

相对轮毂轴可旋转地支撑的第二太阳轮；

10 相对轮毂轴可旋转地支撑的中间轮单元，其中中间轮单元与第一太阳轮和第二太阳轮啮合；

与中间轮单元啮合的齿圈；

太阳轮止动机构，用于相对轮毂轴有选择地不可旋转地联接至少第一太阳轮和第二太阳轮之一；

15 其中太阳轮止动机构包括：

与第二止动件间隔第一宽度的第一止动件；

其中第一止动件和第二止动件联接在：1) 第一太阳轮和第二太阳轮；或 2) 轮毂轴之一上；

互补止动单元；

20 其中互补止动单元联接在：1) 第一太阳轮和第二太阳轮；或 2) 轮毂轴中的另一个上；

其中互补止动单元在第一止动件和第二止动件之间移动，以有选择地与至少第一止动件和第二止动件之一接合；

25 其中与至少第一止动件和第二止动件之一接合的互补止动单元的一部分具有比第一宽度大的第二宽度。

2、根据权利要求 1 中所述的内轮毂传动装置，其特征在于，至少第一止动件、第二止动件和互补止动单元之一具有推动互补止动单元使之远离被有选择地接合的第一止动件和第二止动件的表面。

30 3、根据权利要求 1 中所述的内轮毂传动装置，其特征在于，第一止动件和第二止动件联接在轮毂轴上。

4、根据权利要求 3 中所述的内轮毂传动装置，其特征在于，互补止动单元由联接在第一太阳轮上的第一互补止动件和联接在第二太

阳轮上的第二互补止动件组成。

5、根据权利要求 4 中所述的内轮毂传动装置，其特征在于，互补止动单元在轮毂轴的轴线方向上移动。

6、根据权利要求 5 中所述的内轮毂传动装置，其特征在于，第一互补止动件布置在第一太阳轮和轮毂轴之间，并且，第二互补止动件布置在第二太阳轮和轮毂轴之间。

7、根据权利要求 6 中所述的内轮毂传动装置，还包括布置在轮毂轴内用于在轴线方向上移动第一太阳轮和第二太阳轮的致动件。

8、根据权利要求 6 中所述的内轮毂传动装置，其特征在于，至少第一止动件、第二止动件和互补止动单元之一具有推动互补止动单元使之远离被有选择地接合的第一止动件和第二止动件的表面。

9、根据权利要求 6 中所述的内轮毂传动装置，其特征在于，第一互补止动件布置在第一太阳轮内周表面和轮毂轴之间，并且，第二互补止动件布置在第二太阳轮内周表面和轮毂轴之间。

10、根据权利要求 9 中所述的内轮毂传动装置，其特征在于，第一互补止动件不可移动地安装在第一太阳轮上，并且，第二互补止动件不可移动地安装在第二太阳轮上。

11、根据权利要求 10 中所述的内轮毂传动装置，其特征在于，第一互补止动件与第一太阳轮是一个件，并且，第二互补止动件与第二太阳轮是一个件。

12、根据权利要求 11 中所述的内轮毂传动装置，其特征在于，至少第一止动件和第一互补止动件之一包括响应第一太阳轮的旋转力推动第一互补止动件使之远离第一止动件的表面。

13、根据权利要求 12 中所述的内轮毂传动装置，还包括布置在轮毂轴内用于在轮毂轴的轴线方向上移动第一太阳轮和第二太阳轮的致动件。

14、根据权利要求 6 中所述的内轮毂传动装置，其特征在于，第一太阳轮与第二太阳轮是分开的。

15、根据权利要求 14 中所述的内轮毂传动装置，其特征在于，第一太阳轮相对第二太阳轮旋转。

16、根据权利要求 15 中所述的内轮毂传动装置，还包括用于向第二太阳轮偏压第一太阳轮的偏压机构。

17、根据权利要求 16 中所述的内轮毂传动装置，其特征在于，
第一太阳轮与第二太阳轮接触。

18、根据权利要求 17 中所述的内轮毂传动装置，其特征在于，
至少第一止动件和第一互补止动件之一包括响应第一太阳轮的旋转力
5 推动第一互补止动件使之远离第一止动件的表面。

19、根据权利要求 18 中所述的内轮毂传动装置，还包括布置在
轮毂轴内用于在轮毂轴的轴线方向上移动第一太阳轮和第二太阳轮的
致动件。

自行车轮毂传动装置

5 本发明涉及自行车传动装置，特别涉及利用行星齿轮的内轮毂传动装置。

自行车用的典型内轮毂传动装置包括用于将传动装置保持在自行车车架上的轮毂轴，相对轮毂轴可旋转地支撑的驱动件，和相对轮毂轴可旋转地支撑的输出件。驱动件通常与链轮安装在一起以接收连接在踏板曲柄上的链条的驱动力，输出件通常是轮毂壳，其连接在轮辐上，而轮辐又连接在轮辋上。在驱动件和轮毂壳之间通常布置一行星齿轮机构，用于通过改变传动装置传动比的多个传动路线将旋转力从驱动件传递到轮毂壳。例如在三速轮毂中，行星齿轮机构可包括相对轮毂轴可旋转地支撑的第一太阳轮和第二太阳轮，相对轮毂轴可旋转地支撑的中间轮单元，与中间轮单元啮合的齿圈，其中中间轮单元与第一和第二太阳轮啮合。

改变行星齿轮机构中的传动比通常涉及有选择地使第一和第二太阳轮相对轮毂轴停止旋转。这通常涉及利用布置在第一太阳轮和轮毂轴之间的联接件将第一太阳轮联接到轮毂轴上，然后通过布置在第二太阳轮和轮毂轴之间的另一个联接件将第二太阳轮联接到轮毂轴上。有时使用单个联接件实现两个功能。这种联接件的形式通常为沿轮毂轴滑动的细长件，其中联接件最初与第一太阳轮上的第一止动件和轮毂轴上的第一止动件接合，然后沿轮毂轴滑动，使得联接件与第二太阳轮上的第二止动件和轮毂轴上的第二止动件接合。如果细长件的宽度小于第一太阳轮上的第一止动件和第二太阳轮上的第二止动件之间的距离，则当细长件从第一太阳轮向第二太阳轮移动时可能出现这样一段时间，即联接件与第一太阳轮和第二太阳轮都脱开，从而在驱动件和轮毂壳之间的动力传动路线中造成中断并造成轮毂壳空转。

本发明涉及自行车用的内轮毂传动装置，其中当从一档向另一档转换时，有选择地接合太阳轮的联接件在进行操作时不会造成轮毂空转。在本发明的一个实施例中，自行车用的内轮毂传动装置包括用于将传动装置保持在自行车车架上的轮毂轴，其中轮毂轴具有轴线；相

对轮毂轴可旋转的支撑的驱动件；相对轮毂轴可旋转地支撑的输出件；行星齿轮机构。行星齿轮机构包括太阳轮，太阳轮相对轮毂轴可旋转地支撑并可在轴线方向上移动；相对轮毂轴可旋转地支撑的行星齿轮支架；相对行星齿轮支架可旋转地支撑的行星齿轮，其中行星齿轮与太阳轮啮合；与行星齿轮啮合的齿圈。太阳轮在轴线方向上在第一位置和第二位置之间移动，其中在第一位置太阳轮不可旋转地联接在联接件上，在第二位置太阳轮与联接件脱开。联接件为轮毂轴、驱动件、行星齿轮支架和输出件之一。止动件布置在太阳轮和联接件之一上，互补的止动件布置在太阳轮和联接件中的另一个上。至少止动件和互补止动件之一包括将太阳轮从联接件推向第二位置的表面。

在本发明的一个更具体的实施例中，自行车用的内轮毂传动装置包括用于将传动装置保持在自行车车架上的轮毂轴，其中轮毂轴具有轴线；相对轮毂轴可旋转地支撑的驱动件；相对轮毂轴可旋转地支撑的输出件；布置在驱动件和输出件之间的行星齿轮机构。行星齿轮机构包括相对轮毂轴可旋转地支撑的第一太阳轮；相对轮毂轴可旋转地支撑的第二太阳轮；相对轮毂轴可旋转地支撑的中间轮单元，其中中间轮单元与第一太阳轮和第二太阳轮啮合；与中间轮单元啮合的齿圈。

在该实施例中，提供了太阳轮止动机构以相对轮毂轴有选择地不可旋转地接合至少第一太阳轮和第二太阳轮之一。太阳轮止动机构包括与第二止动件间隔第一宽度的第一止动件，其中第一止动件和第二止动件联接在：1) 第一太阳轮和第二太阳轮；或 2) 轮毂轴之一上。太阳轮止动机构还包括互补止动单元，其中互补止动单元联接在：1) 第一太阳轮和第二太阳轮；或 2) 轮毂轴中的另一个上。互补止动单元在第一止动件和第二止动件之间移动以有选择地接合至少第一止动件和第二止动件之一，其中与至少第一止动件和第二止动件之一接合的互补止动单元部分具有比第一宽度大的第二宽度。

在一个更具体的实施例中，第一止动件和第二止动件联接在轮毂轴上，互补止动单元由布置在第一太阳轮和轮毂轴之间的第一互补止动件和布置在第二太阳轮和轮毂轴之间的第二互补止动件组成，其中互补止动单元在轴线方向上移动。为保证可靠的转换操作，至少第一止动件、第二止动件和互补止动单元之一推动互补止动单元远离被有

选择地接合的第一止动件或第二止动件的表面。

图 1 为表示根据本发明的自行车轮毂传动装置特定实施例的剖视图；

图 2 为处于高速位置的自行车轮毂传动装置的横截面视图；

5 图 3 为处于中速位置的自行车轮毂传动装置的横截面视图；

图 4A - 4C 为表示第一太阳轮与轮毂轴上的第一太阳轮止动件脱开的详细视图；

图 5 为处于低速位置的自行车轮毂传动装置的横截面视图；

10 图 6A - 6C 为表示第二太阳轮与轮毂轴上的第二太阳轮止动件脱开的详细视图。

图 1 为表示根据本发明的自行车轮毂传动装置 10 特定实施例的剖视图，图 2 为处于高速位置的传动装置 10 的横截面视图。传动装置 10 包括轮毂轴 14，轮毂轴 14 沿轴线 X 延伸，用于将传动装置保持在自行车车架 18 上。分别带有轴承支撑表面 26 和 28 的轴承座圈 22 和 24 拧在轴 14 上并用锁止螺母 32 和 36 固定在适当的位置。传动装置
15 致动杆 40 可滑动地布置在轴 14 内的中心孔 44 中，保持在传动装置致动杆 40 内端 52 上的转换键 48 穿过轴 14 上的槽 56 径向向外伸出，用于以下述方式转换传动比。

驱动件 60 带有内周轴承支撑表面 64 和外周轴承支撑表面 67，其
20 通过布置在轴承支撑表面 28 和 64 之间的球轴承 68 相对轮毂轴 14 可旋转地支撑。驱动件 60 通过传统的单向离合器（自由轮）装置 76 支撑链条驱动链轮 72，单向离合器装置 76 通常使用棘轮和棘爪机构，使得驱动链轮 72 仅在一个旋转方向上与驱动件 60 驱动接合。在驱动件 60 的内周表面上形成有许多行星齿轮止动齿 78，其原因在下面描
25 述。

形式为轮毂壳 80 的输出件具有内周轴承支撑表面 84 和 88，使得
轮毂壳 80 可通过布置在轴承支撑表面 26 和 84 之间的球轴承 92 和布
置在轴承支撑表面 67 和 88 之间的球轴承 96 相对轴 14 可旋转地支撑。
轮毂壳 80 的内周表面还包括许多圆周方向布置的齿，它们构成齿圈
30 98。轮毂壳 80 包括轮毂凸缘 100 和 114，轮毂凸缘 100 和 114 分别带有轮辐附装孔 108 和 112，用于以公知方式附装轮辐（未示出）。

行星齿轮机构 120 布置在驱动件 60 和轮毂壳 80 之间的动力传动

路线中，用于通过许多动力传动路线将旋转动力从驱动件 60 传递到轮毂壳 80，从而改变传动比（齿轮速比）。行星齿轮机构 120 包括相对轴 14 可旋转地支撑的第一太阳轮 124、相对轴 14 和第一太阳轮 124 可旋转地支撑的单独的第二太阳轮 128，相对轴 14 可旋转地支撑的中间轮单元 132，其中中间轮单元 132 与第一太阳轮 124、第二太阳轮 128 和齿圈 98 啮合。中间轮单元 132 包括行星齿轮支架 136，在该实施例中支架 136 与驱动件 60 作为一个整体形成。小直径行星齿轮 140 和大直径行星齿轮 144 作为一个整体形成，两个行星齿轮 140 和 144 通过行星齿轮轴 148 可旋转地支撑在行星齿轮支架 136 上。小直径行星齿轮 140 与第一太阳轮 124 啮合，大直径行星齿轮 144 与第二太阳轮 128 和齿圈 98 啮合。尽管图中未示出，但实际上有三个这种行星齿轮 / 轴单元通过行星齿轮支架 136 以公知方式在圆周方向上支撑。

第一太阳轮 124 被螺旋弹簧 154 偏压向第二太阳轮 128，使得第一太阳轮 124 与第二太阳轮 128 接触，其中螺旋弹簧 154 布置在第一太阳轮 124 上的抵靠件 158 和轴 14 上的抵靠件 162 之间。类似地，第二太阳轮 128 独立地被螺旋弹簧 166 偏压向第一太阳轮 124，其中螺旋弹簧 166 布置在轴承座圈 24 上的抵靠件 168 和圆柱形止推轴承 178 的第一端 174 之间。止推轴承 178 的另一端 182 抵靠在第二太阳轮 128 的侧面 186 上。弹簧 154 的弹簧力比弹簧 166 大。

在轴 14 的外周表面上沿圆周方向形成有许多形状为花键的第一太阳轮止动件 190，止动件 190 用于有选择地与也具有花键形状的许多互补止动件 194 接合，互补止动件 194 在第一太阳轮 124 的内周表面上不可移动地沿圆周方向一体形成。类似地，在轴 14 的外周表面上沿圆周方向形成有许多形状为花键的第二太阳轮止动件 198，止动件 198 用于有选择地与也具有花键形状的许多互补止动件 202 接合，互补止动件 202 在第二太阳轮 128 的内周表面上不可移动地沿圆周方向一体形成。

第二太阳轮 128 的内周表面还包括用于与转换键 48 接合的凹槽 210。因此，将传动装置致动件 40 移动到右侧使第二太阳轮 128 移动到右侧，由于弹簧 154 的偏压力，第一太阳轮 124 跟随第二太阳轮 128 也移动到右侧。将传动装置致动件 40 移动到左侧使第二太阳轮 128 移动到左侧，而且第二太阳轮 128 同时也将第一太阳轮 124 推到左侧。

图 2-5 展示了传动装置 10 的操作, 其中图 2 所示为处于高速位置的传动装置 10, 图 3 所示为处于中速位置的传动装置 10, 图 5 所示为处于低速位置的传动装置 10。当传动装置 10 处于图 2 中所示的高速位置时, 第一太阳轮止动件 190 与第一太阳轮 124 上的互补止动件 194 接合, 从而将第一太阳轮 124 不可旋转地联接在轴 14 上。第二太阳轮止动件 198 与第二太阳轮 128 上的互补止动件 202 脱开, 所以第二太阳轮 128 可自由旋转。其结果是, 动力以由第一太阳轮 124 的小直径行星齿轮 140 上的齿数决定的传动比从驱动件 60 通过大直径行星齿轮 144 和齿圈 98 传递到轮毂壳 80 上。

10 通过向右侧移动传动装置致动杆 40, 从而将第一太阳轮止动件 190 与第一太阳轮 124 上的互补止动件 194 脱开, 使得第一太阳轮 124 可自由旋转, 并将第二太阳轮止动件 198 与第二太阳轮 128 上的互补止动件 202 接合, 使得第二太阳轮 128 不可旋转地联接在轴 14 上, 来将传动装置 10 调整到图 3 中所示的中速位置。其结果是, 动力以由
15 第二太阳轮 128 的大直径行星齿轮 144 上的齿数决定的传动比从驱动件 60 通过大直径行星齿轮 144 和齿圈 98 传递到轮毂壳 80 上。

如图 5 中所示, 互补止动件 194 和 202 外缘之间的距离 D 比第一太阳轮止动件 190 和第二太阳轮止动件 198 内缘之间的距离大。因此, 当从图 2 中所示的高速位置向图 3 中所示的中速位置转换时, 绝不会出现第一太阳轮 124 和第二太阳轮 128 都相对轴 14 自由旋转的情况。
20 因此, 当从高速位置向中速位置转换时, 轮毂壳 80 不会空转。为保证第一太阳轮 124 和第二太阳轮 128 都不会永久地联接在轴 14 上, 如图 4A-4C 中所示, 第一太阳轮 124 上的互补止动件 194 具有向轴线 X 方向倾斜的楔形表面 220。因此, 如图 4A 和 4B 中所示, 当互补
25 止动件 194 从高速位置向右侧移动时, 楔形表面 220 作为驱动表面, 将互补止动件 194 在箭头 A 方向上的旋转运动转换成在箭头 B 方向上的轴向运动, 以保证如图 4C 中所示, 互补止动件 194 与第一太阳轮止动件 190 脱开。

通过进一步向右侧移动传动装置致动杆 40, 从而将第二太阳轮止
30 动件 198 与第二太阳轮 128 上的互补止动件 202 脱开, 使得第二太阳轮可自由旋转, 来将传动装置 10 调整到如图 5 中所示的低速位置。第一太阳轮止动件 190 与第一太阳轮 124 上的互补止动件 194 保持脱

开,使得第一太阳轮 124 可继续自由旋转。但是,在该状态第二太阳轮 128 与大直径行星齿轮 144 和驱动件 60 上的行星齿轮止动齿 78 都接合,从而将大直径行星齿轮 144 不可旋转地联接到驱动件 60 上。其结果是,动力以 1:1 的传动比直接从驱动件 60 通过大直径行星齿轮 144 和齿圈 98 传递到轮毂壳 80 上。

为保证第二太阳轮 128 完成从图 3 中所示位置向图 5 中所示位置的转换,如图 6A-6C 中所示,第二太阳轮 128 上的互补止动件 202 具有相对轴线 X 方向倾斜的楔形表面 224。因此,如图 6A 和 6B 中所示,当互补止动件 202 从中速位置向右侧移动时,楔形表面 224 作为驱动表面,将互补止动件 202 在箭头 A 方向上的旋转运动转换成在箭头 B 方向上的轴向运动,以保证如图 6C 中所示,互补止动件 202 与第二太阳轮止动件 198 脱离。

尽管在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,第一太阳轮 124 和第二太阳轮 128 可在轴线 X 方向上保持静止,而第一太阳轮止动件 190 和第二太阳轮止动件 198 在轴线 X 方向上移动。在任何实施例中,单独地或除楔形表面 220 和 224 以外,在第一太阳轮止动件 190 和/或第二太阳轮止动件 198 上,或者甚至在太阳轮外周表面的齿上可形成有功能和楔形表面 220 和 224 类似的楔形表面。本发明也适用于太阳轮在附图中向左侧移动的情况。本发明可适用于太阳轮不可旋转地联接在轮毂壳 80 上和/或太阳轮不可旋转地联接在单独的行星齿轮支架上的轮毂。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,都应理解为本申请人对其它发明的独立描述,包括由这个(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的原始描述。

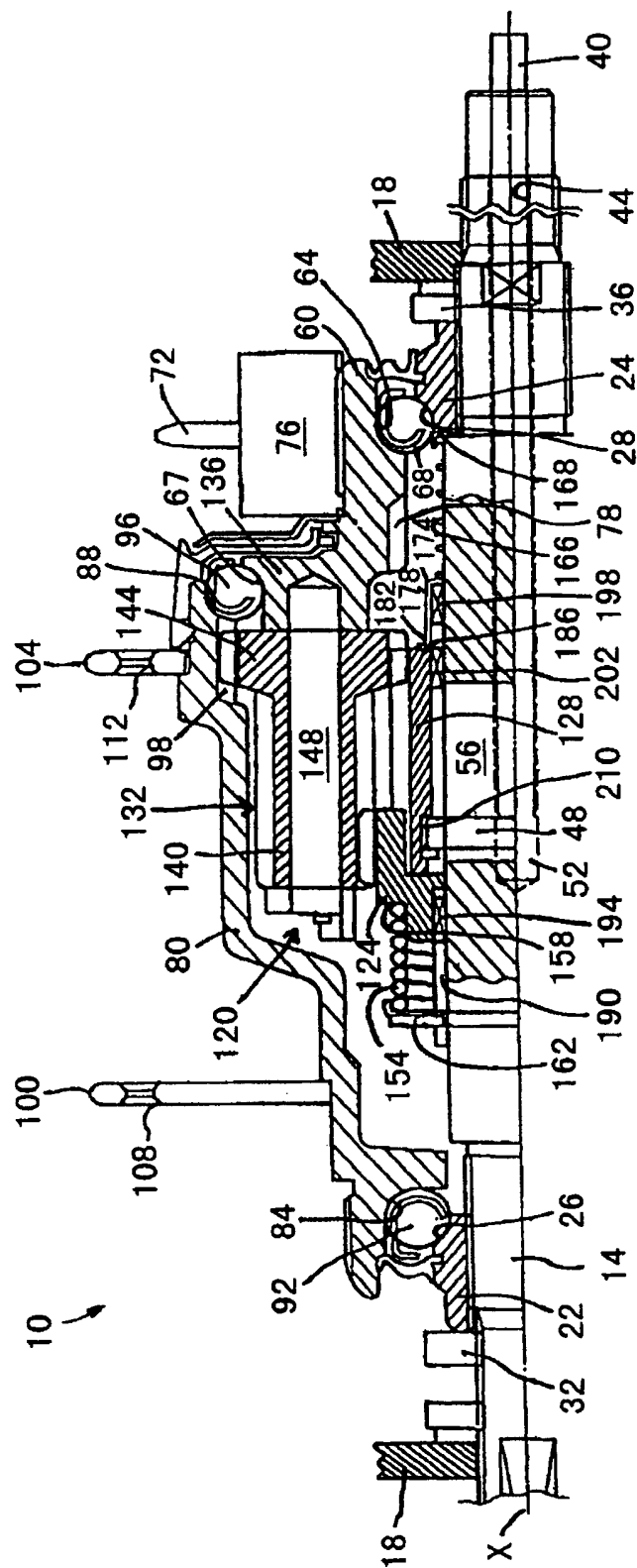


图 2

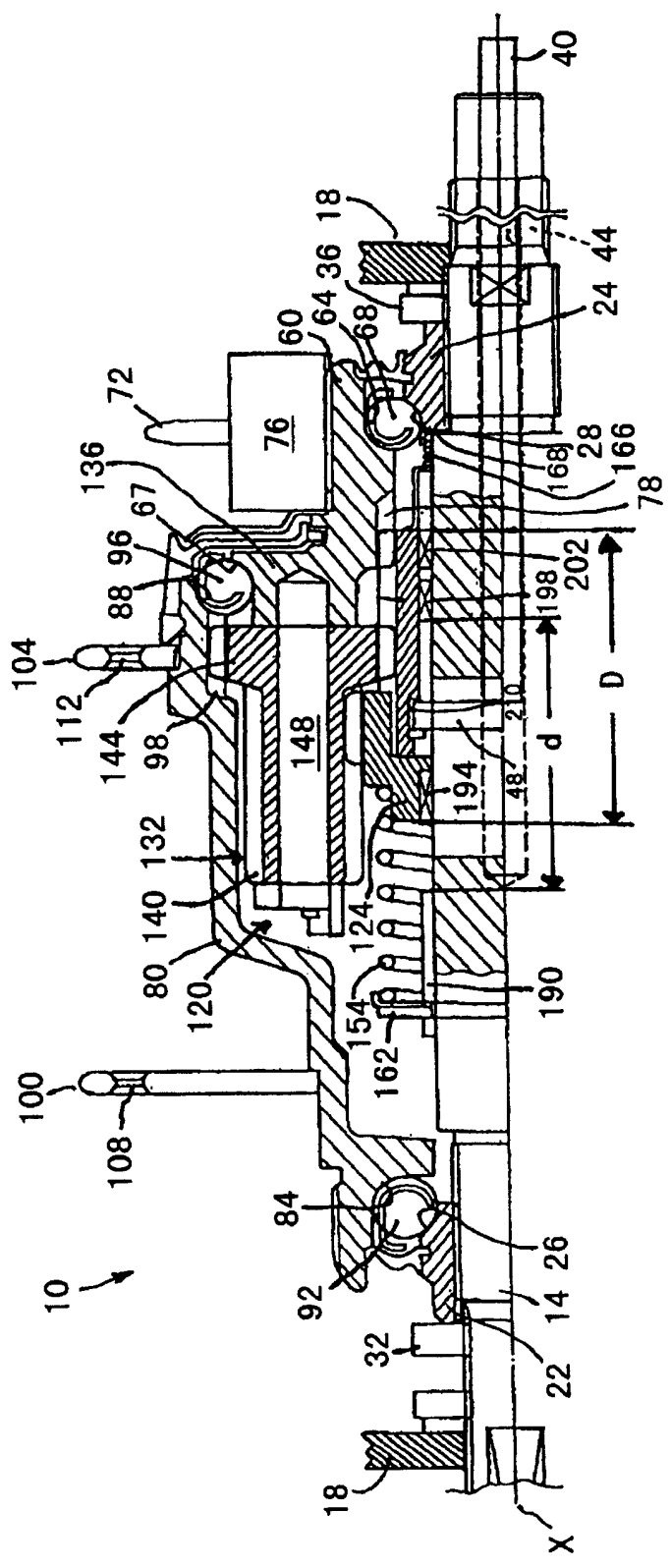


图 5

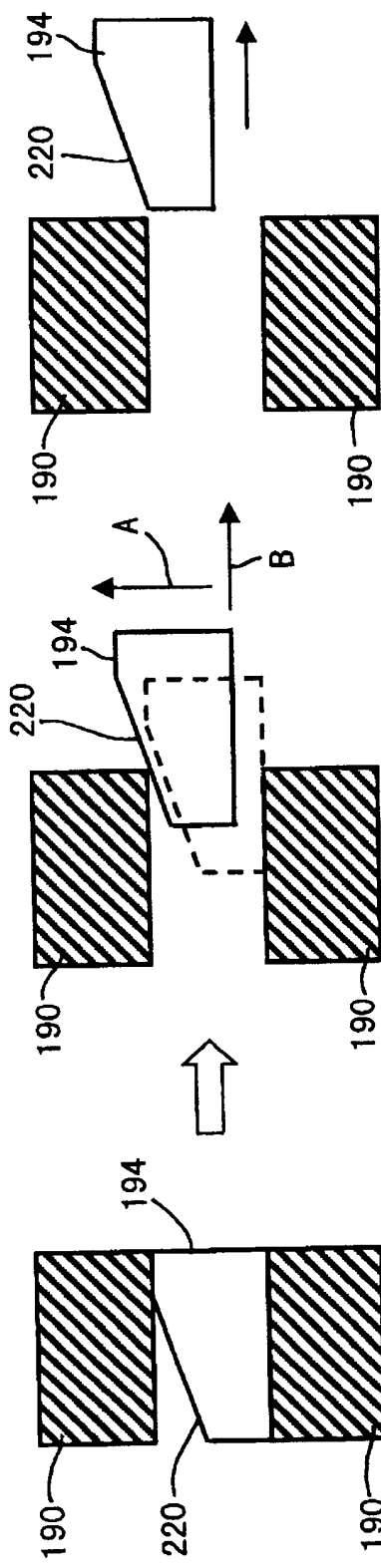


图 4A

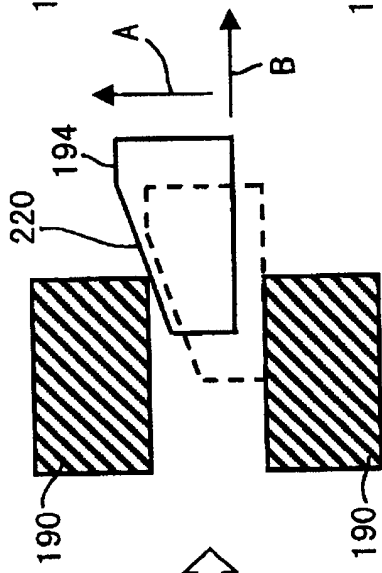


图 4B

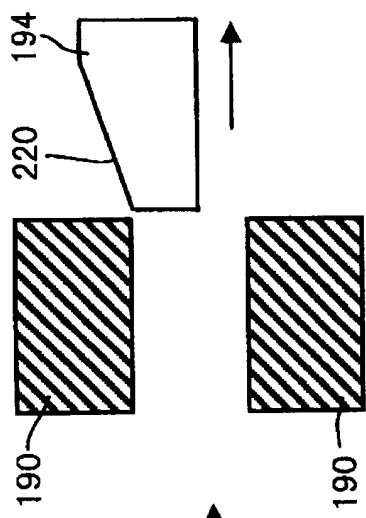


图 4C

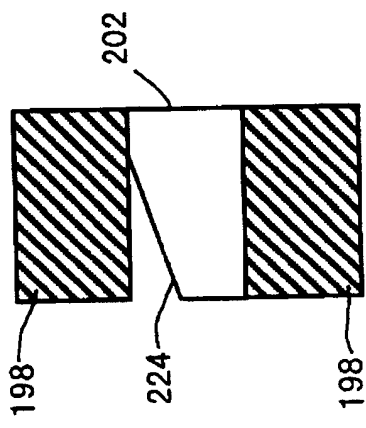


图 6A

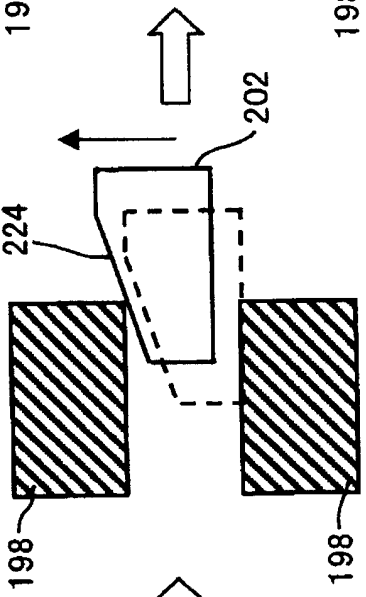


图 6B

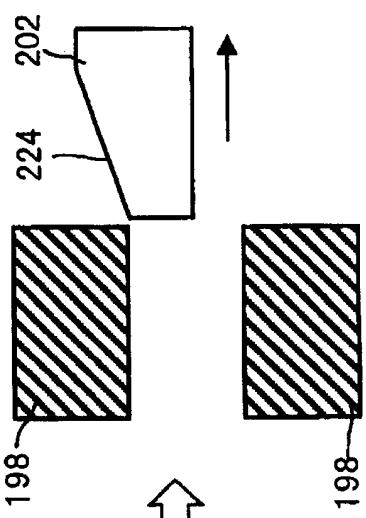


图 6C