



[12] 发明专利申请公开说明书

[11] CN 87 1 00759 A

[43] 公开日 1987 年 10 月 14 日

(21) 申请号 87 1 00759

(22) 申请日 87.2.20

(30) 优先权

(32) 86.2.20 (33) US (31) 831429

(71) 申请人 沃伊特·赫斯

地址 芬兰锡林耶不维 71800

共同申请人 班蒂·朱哈尼·特沃拉

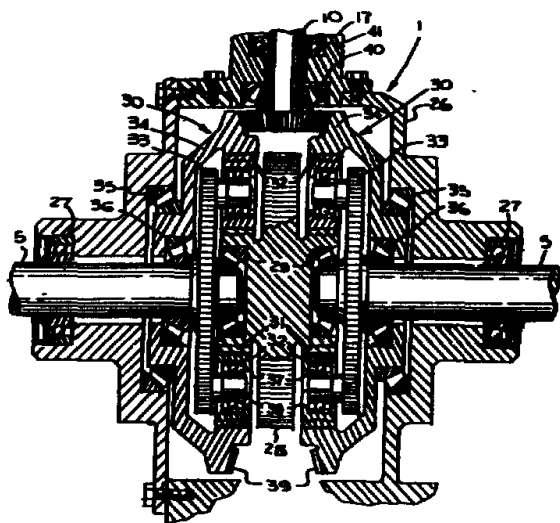
(72) 发明人 班蒂·朱哈尼·特沃拉

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
代理部
代理人 刘立志

(54) 发明名称 转向驱动系统

(57) 摘要

一种车辆的转向驱动系统包括由一个壳体支承的输出轴, 该输出轴各自联有一个行星齿轮组, 其中包括一个中心轮、行星齿轮——齿轮架及齿圈, 行星齿轮组之间的动力传动件与两个中心轮或行星齿轮——齿轮架配合, 而各自输出轴由行星齿轮——齿轮架或中心轮驱动。一个转向轴与齿圈配合, 使齿圈不动时车辆直行, 反之车辆转向。该转向轴由一转向盘通过双向液压马达的中间机构驱动, 转向盘转动时马达工作, 车辆转向, 反之马达断开, 车辆直行。



1. 一种车辆的转向驱动系统，该车辆具有至少两个平行的履带或车轮部件，该系统在所述平行部件之间有一个壳体；处于同轴的输出轴由所述壳体可旋转地支承，用来驱动各自的平行部件；一个动力传动件同轴地介于所述输出轴之间，并且由所述输出轴可旋转地支承；在所述壳体中有一对行星齿轮组，该行星齿轮组与所述动力传动件同轴，并且跨在所述动力传动件上；每一行星齿轮组包括一个齿圈元件、一个行星齿轮——齿轮架元件和一个中心轮元件；所述成对的中心轮和行星齿轮——齿轮架元件中的一对与所述动力传动件传动配合，并且所述中心轮和行星齿轮——齿轮架元件中的另一对分别与各自的输出轴传动配合；一根转向轴由所述壳体可旋转地支承，并且与所述齿圈元件工作配合，卡住所述齿圈元件使之保持不动，以便车辆直线行驶，进而沿相对的方向转动所述齿圈元件，由此就相应地增加和降低了所述输出轴及平行部件的速度，以便车辆转向。

2. 如权利要求 1 所述的系统，其中所述动力传动件与两个所述中心轮元件传动配合。

3. 如权利要求 1 所述的系统，其中所述动力传动件与两个所述行星齿轮——齿轮架元件传动配合。

4. 如权利要求 1 所述的系统，其中每一根输出轴都由轴向间隔开的轴承部件可旋转地支承，该轴承部件分别位于所述输出轴和所述壳体之间、位于所述输出轴和所述齿圈元件之间和位于所述齿圈元件和所述壳体之间。

5. 如权利要求 1 所述的系统，其中所述动力传动件由位于所述动

力传动件和各自的输出轴之间的轴承部件可旋转地支承。

6. 如权利要求 1 所述的系统，其中所述动力传动件由位于所述动力传动件和各自的输出轴之间的轴承部件可旋转地支承，并且其中每一根输出轴都由轴向间隔开的轴承部件可旋转地支承，该轴承部件分别位于所述输出轴和所述壳体之间、位于所述输出轴和所述齿圈元件之间和位于所述齿圈元件和所述壳体之间。

7. 如权利要求 1 所述的系统，其中所述车辆具有一个转向盘和转向盘轴；其中一个双向液压马达工作联接在所述转向轴上，其中一个与所述马达和与由车辆发动机驱动的泵液体连通的方向控制阀工作联接在所述转向盘轴上，用来响应于沿期望方向转动所述转向盘和转向盘轴的时候，接通所述马达，沿期望方向转动所述转向轴。

8. 如权利要求 7 所述的系统，其中所述转向盘轴的伸出部分与所述转向轴传动配合，以保证万一所述泵、方向控制阀或马达失灵时，可以人力转动所述转向轴。

9. 如权利要求 7 所述的系统，其中所述转向盘轴向伸出部分上具有一个极限转动式滞差动作弹簧联接件，该弹簧联接件所述转向盘轴联接，当所述转向盘和转向盘轴沿任何一个方向转动时，该弹簧使所述方向控制阀动作，接通所述马达。

10. 如权利要求 9 所述的系统，其中所述伸出部分与所述转向轴传动配合，当所述转向盘和所述转向盘轴的连续转动停止时，所述滞差动作弹簧联接件使所述方向控制阀动作，切断所述马达。

11. 如权利要求 9 所述的系统，其中一个离合器机构具有一个固定在所述转向轴上的第一离合器元件，一个与所述第一离合器元件轴向隔开的固定的第二离合器元件，一个在所述伸出部分上轴向可滑动地键配合的移动式离合器元件，和一个与所述移动式离合器元件配合

的执行机构，该执行机构可以有选择地移动所述移动式离合器元件，使之或者与所述第一离合器元件配合，在所述转向盘和转向盘轴的连续转动停止时，所述滞差动作弹簧联接件就会使所述方向控制阀动作，切断所述马达，或者与所述固定的第二离合器元件配合，这样所述伸出部分就会保持不动，由此所述滞差动作弹簧联接件就会辅助转动所述转向盘和转向盘轴到一个位置，使所述方向控制阀动作，接通所述马达。

12. 如权利要求7所述的系统，其中相对所述第一次提到的转向轴来讲，另一个转向轴由所述壳体可旋转地支承，并且以沿圆周间隔开的关系工作联接在所述齿圈元件上，并且其中另外一个双向液压马达工作联接在所述另外一个转向轴上，进而与所述方向控制阀流体导通。由此，响应于所述转向盘和转向盘轴的转动，两个马达均被接通，来转动两根转向轴。

13. 一种车辆的转向驱动系统，该车辆在一端具有至少两个同轴的车轮，在另一端具有至少一个自位轮，对该系统来讲，在所述两个车轮之间有一个壳体；处于同轴的输出轴由所述壳体可旋转地支承，用来驱动各自的车轮；一个动力传动件可旋转地支承在所述壳体中，并与所述输出轴同轴；在所述壳体中有一对行星齿轮组，它们与所述动力传动件同轴；每一行星齿轮组包括一个齿圈元件、一个行星齿轮——齿轮架元件和一个中心轮元件；所述成对的元件中的第一对与所述动力传动件传动配合，所述元件的第二对分别与各自的输出轴传动配合；一个转向轴由所述壳体可旋转地支承，并且工作联接在所述成对的元件中的第三对上，或者卡住所述第三对元件使之保持不动，如果所述自位轮允许的话，该车辆就会在所述车轮带动下沿直线行驶，或者沿相对的方向转动所述第三对元件，由此相应地增加和降低了所述输出轴和车轮的速度，如果所述自位轮允许的话，该车辆就会转

向。

14。如权利要求 13 所述的系统，其中所述车辆具有一个转向盘和转向盘轴，它们工作联接在所述转向轴上。

15。如权利要求 14 所述的系统，其中一个双向动力驱动装置工作联接在所述转向轴上；响应于所述转向盘和转向盘轴沿任何方向的转动，所述动力驱动装置被接通，以沿任何方向使该车辆转向。

16。如权利要求 15 所述的系统，其中所述动力驱动装置响应于所述转向盘和转向盘轴转动的停止而被切断，此时该车辆进行连续的直线行驶。

转 向 驱 动 系 统

众所周知，履带式车辆是通过从动力传动轴输出的传动动力来驱动和控制的，该动力传动轴经过各自的行星齿轮组来驱动履带链轮输出轴，一个转向轴控制着每个行星齿轮组中的中心轮、行星齿轮架和齿圈元件之一使之保持不动，车辆就会直线运动，而沿相反方向转动行星齿轮组中所述一个部件就能使车辆转向。

下列美国专利用实例说明了这类转向驱动系统：

美国专利号	批准日	发明人
1, 3 9 5, 0 0 4	1 9 2 1、1 0、2 5	Norelius
2, 1 9 6, 3 6 8	1 9 4 0、4、9	Thomson
3, 4 5 0, 2 1 8	1 9 6 9、6、1 7	Looker
3, 5 3 0, 7 4 1	1 9 7 0、9、2 9	Charest
4, 4 7 1, 6 6 9	1 9 8 4、9、1 8	Seaberg

人们还了解，军用坦克和推土机的驱动和转向是使用一个动力差动器和一个转向差动器，这两个差动器啮合在一起，当转向轴由一个辅助马达和蜗轮传动副来驱动时，就会分别提高和降低链轮轴的速度。这个系统发表在1985年7月出版的“大众科学”的第60到62页上，论文题目为“具有新型全齿轮转向的坦克和推土机”。

一种用于履带式或轮式车辆的转向驱动系统，其结构特征是这样的，在一个壳体上具有同轴的输出轴，用来驱动车辆的履带或车轮；

一个动力传动件由位于该输出轴轴向内端部分上的轴承可旋转地支承在该壳体上；一对行星齿轮组跨在该动力传动件上，并且由各自的输出轴工作联接在该动力传动件上；每一行星齿轮组包括一个或者与该动力传动件或者与各自的输出轴传动配合的中心轮元件、一个相应地或者与各自的输出轴或者与该动力传动件传动配合的行星齿轮—齿轮架元件，以及一个由轴承可旋转地支承在该壳体上的齿圈元件，该轴承位于该齿圈元件和该壳体之间和位于该齿圈元件和各自的输出轴之间。该壳体可旋转地支承着一个转向轴，该转向轴与该齿圈元件工作配合，用来或者卡住该齿圈元件使之不动，此时车辆直线行驶，或者沿相对的方向转动该齿圈元件，一方面增加一个输出轴的速度，同时另一方面相应地降低另一个输出轴的速度，此时车辆转向。

该转向驱动系统进一步的特征在于，该车辆的转向盘工作联接在前述的转向轴上，并且一个液压马达辅助转动该转向轴，响应于该转向盘的转动，该液压马达接通，由此使该车辆转向，响应于该转向盘转动的行止，该液压马达断开，此时车辆进行连续的直线行驶。

该转向驱动系统进一步的特征在于，可以采用一个双向液压马达沿所期望的方向驱动该转向轴，来控制该车辆的转向，响应于该转向盘沿所期望方向的转动，该液压马达接通，该车辆转向，并且响应于该转向盘的复位，该液压马达断开，使该车辆恢复到最初直线行驶的方位。

在附图中：

图 1、2 和 3 分别为一种履带式车辆（图 1）和轮式车辆（图 2 和 3）的侧视图，每个附图都表示了本发明的转向驱动系统；

图 4 为本发明的一种液压驱动系统的示意图，通过车辆转向盘的转动该液压驱动系统就促便了该系统转向轴的转向；

图5表明的是沿图1、2和3的5-5线截取的本发明转向驱动系统的一部分的截面图，其中表明了由车辆的转向盘控制的一个万向控制阀来控制一个双向液压马达的运转，该双向液压马达连接在该系统的转向轴上；

图6所示的是一个不完整的视图，除了一个离合器机构以外，该视图类似于图5，该离合器机构安插在万向控制阀和双向液压马达之间，有选择性地来提供借助动力的人力转向或者提供单独的动力转向；

图7为本发明转向驱动系统的截面图，这部分视图是用来和图5或6相结合的；

图8为类似于图7的截面图，表明了本发明转向驱动系统的另一个实施例；和

图9举例说明了采用图6和7所示结构的一个转向驱动系统，另外还表明了一个第二转向轴和双向液压马达，用来提供高扭矩并减小转向齿轮机构的轮齿负载。

在图1中，转向驱动系统1驱动和控制着一种履带式车辆2，该车辆具有履带3，该履带由安装在系统1轴出轴5上的链轮4驱动。车辆2可以如图所示为一牵引车或者为任何一种双履带车辆，如坦克、推土机、雪地运动车、叉车、采掘机等。

在图2和3中，转向驱动系统1驱动和控制着一种轮式车辆，如一种乘座式割草机或牵引车6（图2）或叉车（图3），这种车辆在一端具有一对车轮8，该车轮由输出轴5驱动，在另一端有一个或两个自位轮9。代替自位轮9，可以设置另外一对安装在分离轴上的车轮8，该车轮由链条和链轮驱动，或者由锥齿轮驱动，各自与输出轴5相联，来获得类似于图1中所示的驱动和控制作用。

该转向驱动系统 1 具有一个带小齿轮的转向轴 10 [参见图 4 到 8]，当该转向轴及小齿轮 10 保持不动时，该系统以相同的速度驱动车辆 2 的输出轴 5、链轮 4 和履带 3 (见图 1)，以及以相同的速度驱动车辆 6 和 7 的输出轴 5 和车轮 8 (见图 2 和 3)，这样就使得车辆 2、6 和 7 沿着直线行驶。当转向轴 10 沿着一个方向或另一个方向转动时，如结合图 7 和 8 详细说明的，转向轴 10 相应地增高和降低了各自轴出轴 5 的速度，这样车辆 2、6 和 7 就能绕介乎两个履带 3 中间和履带 3 长度的中部的垂直轴或者绕经过两个车轮 8 的中心与车轮中部的垂直轴按所期望的方向转向。车辆 2、6 或 7 的转弯半径与车辆的行驶速度以及转向轴 10 的转动速度有关，并且，当行驶速度趋近于零时，转向轴 10 的连续转动会使输出轴 5 沿相对的方向转动，这样车辆 2、6 和 7 就会绕上面所提到的垂直轴转向。

每个车辆 2、6 和 7 具有一个转向盘 11，该转向盘经过一根转向盘轴 12 与转向轴 10 联接。为了在转向盘 11 转动时提供助动力，可以使用如图 4 所示的一个液压系统，该液压系统包括一个贮油器 13、一个发动机驱动泵 14，一个减压阀 15、一个方向控制阀 16 和一个双向液压马达 17。该双向液压马达 17 与转向轴 10 之间具有直接传动配合，但是，如果期望的话，可以利用一种适当的传动机构比如带、链、直齿圆柱齿轮或蜗轮蜗杆把该双向液压马达 17 安排在转向轴 10 的一侧。阀 16 最好是一种滑阀式、转动滑阀式或菌阀式三位四通阀，该阀具有两个工作位置，用来在由泵 14 释放的压力下有选择地导通液压油，以便按着期望的方向转动马达 17 的转子和转向轴 10。

如图 5 所示，阀 16 是一个三位四通滑阀，在该滑阀中，阀柱 18 与转向盘轴 12 螺纹配合，并且该阀柱与轴 12' 轴向可滑动地

键配合，轴12'与转子，即马达17的转向轴10之间具有传动配合关系。呈细长棒形状的扭转弹簧19的端部安装在轴12和12'上。当转向盘11和轴12以两个方向相对轴12'转动时，轴12和阀柱18之间相互啮合的螺纹会使阀柱18从图5所示的空档位置轴向移动到选定的工作位置，这样，就会接通马达17，由此按选定的方向驱动转向轴10，使车辆2、6或7转向。

轴12上的一个键20径向延伸到轴12'上的一个键槽21中，键20在键槽21中具有充分的余隙，以允许轴12相对于轴12'沿相对的方向转动，把阀柱18轴向移动到两个全流工作位置，并且该余隙的作用还在于限制弹簧19的扭曲量。相对轴12'转动轴12扭曲了扭转弹簧19，这样，当转向盘11和轴12的转动停止时，贮存在弹簧19中的能量将会由轴12'和阀柱18的慢慢连续转动予以释放，由此，阀柱18和轴12之间的螺旋就会移动阀柱18，使其到达空档位置，进而关闭马达17。

图6表示的是一种改进，其中轴12'的底端可旋转地支撑在马达17的转子（转向轴10）的上端，马达17的转子固定在一个离合器元件22上。一个固定的离合器元件23与离合器元件22在轴向上留有空间，并且一个可移动的离合器元件24轴向可移动地与轴12'花键配合，该离合器元件24通过执行机构25的运动与离合器元件22配合，来提供如参考图5所述的助动力转向。当执行机构25移动离合器元件24，使之与离合器元件23配合时，轴12'就会被锁定不动，这样转向盘11和轴12的转动就会移动阀柱18，使之从空档位置移动到选定的工作位置，接通马达17，来按期待的方向进行动力转向，而不需借助任何人力。在车辆2、6或7转到了所期待的方向之后，转向盘10和轴12就会借助弹簧19复位，同

时把阀柱18移动到空档位置，进而关闭马达17。

现参考图7，该转向驱动系统1包括一个壳体26，其中相对延伸的输出轴5由轴承27可旋转的支撑。在输出轴5的轴向内端之间为一个动力传动件28，该动力传动件可以是一个所示的链传动链轮或为一个带传动皮带轮，或为一个由小锥齿轮驱动的锥齿轮，或为一个由车辆变速器引出的蜗杆驱动的蜗轮。动力传动件28由轴承29可旋转地支承在输出轴5上。

跨在动力传动件28上的是两套行星齿轮组，每套行星齿轮组包括一个由动力传动件28驱动的中心齿轮元件31，一个与有关输出轴5传动配合的行星齿轮元件32——齿轮架元件33，以及一个在壳体26中由轴承35支承旋转的齿圈元件34，该齿圈元件34与轴承36一起经有关输出轴5提供附加支承，把轴承27和轴承29轴向间隔开。行星齿轮32通常在数量上为三或四个，它们由轴承37可旋转地支承着，该轴承37位于从齿轮架元件33侧向伸出的短轴38上。行星齿轮32的齿与中心轮及齿圈元件31和34上的齿相啮合。

齿圈元件34上具有圆周形锥齿轮39，该锥齿轮与转向轴10上的小齿轮啮合，该转向轴构成了马达17的转子，并且由轴承40和41予以可旋转的支承。

当马达17处于关闭状态转向轴10保持不动时，齿圈元件34也保持不动，由此，动力传动件28的转动就会导致输出轴5以相等的速度转动，这时车辆2、6和7将沿直线行驶。

当马达17处于开启状态转向轴10沿任一方向转动时，齿圈元件34将会沿相反的方向转动，这样就增加了一根输出轴5的速度，同时相应地降低了另一根输出轴的速度，由此如前所述就使车辆2、

6 和 7 得以转向。

在图 8 中所示的转向驱动系统与图 7 所示的系统类似，只是由动力传动件 2 8 来承担了行星齿轮 3 2——齿轮架 3 3，并且中心轮元件 3 1 驱动各自的输出轴 5。当转向轴 1 0 保持不动时，齿圈元件 3 4 也被锁住不动，由此动力传动件 2 8 的转动就带动了行星齿轮——齿轮架元件 3 2—3 3，这样就会以相等的速度驱动各自的中心轮元件 3 1 和输出轴 5，车辆 2、6 和 7 就沿直线行驶。当转向轴 1 0 沿任何一个方向转动时，齿圈元件 3 4 就会沿相对的方向转动，这样就增加了一根输出轴 5 的速度，同时相应地降低了另一根输出轴的速度，由此就使车辆 2、6 和 7 得以转向。

图 9 所示的转向驱动系统包括图 6 和图 7 所示结构，并且提供了沿圆周相隔开的双向液压马达 1 7 和转向轴 1 0，用来给出高扭矩，同时降低了转向轴 1 0 的小齿轮和齿圈元件 3 4 的锥齿轮之间的齿负载。在图 9 中动力传动元件 2 8 是一个蜗轮，该蜗轮由从车辆发动机或变速器引出的蜗杆 4 2 驱动。

综上所述，可以看出本发明给履带式或轮式车辆提供了一个紧凑的、高效的且重量较轻的转向驱动系统。

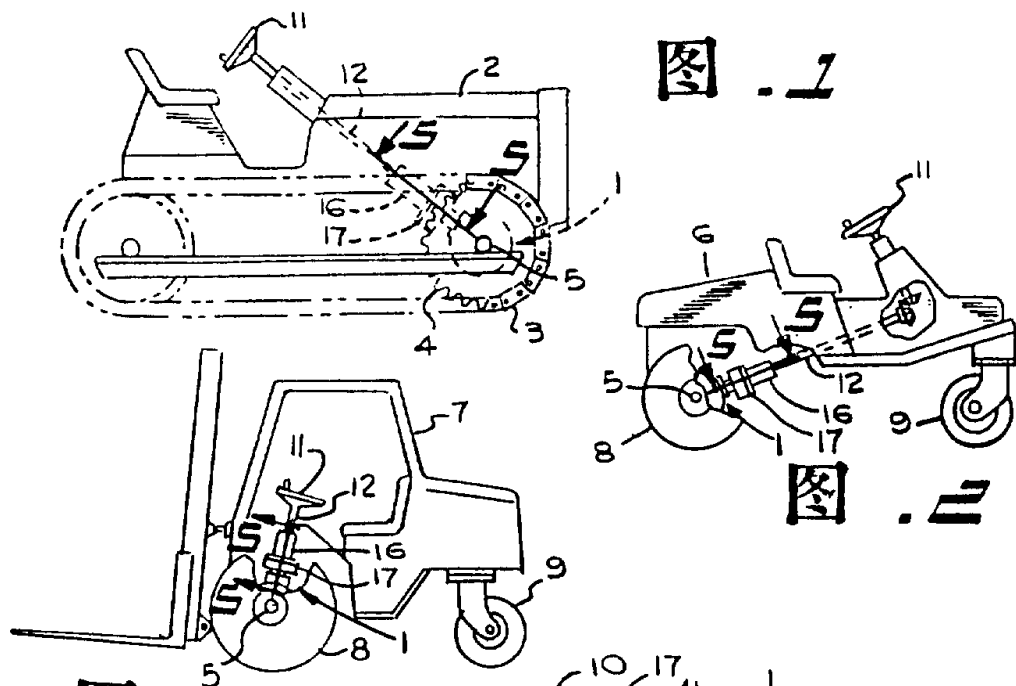


图. 3

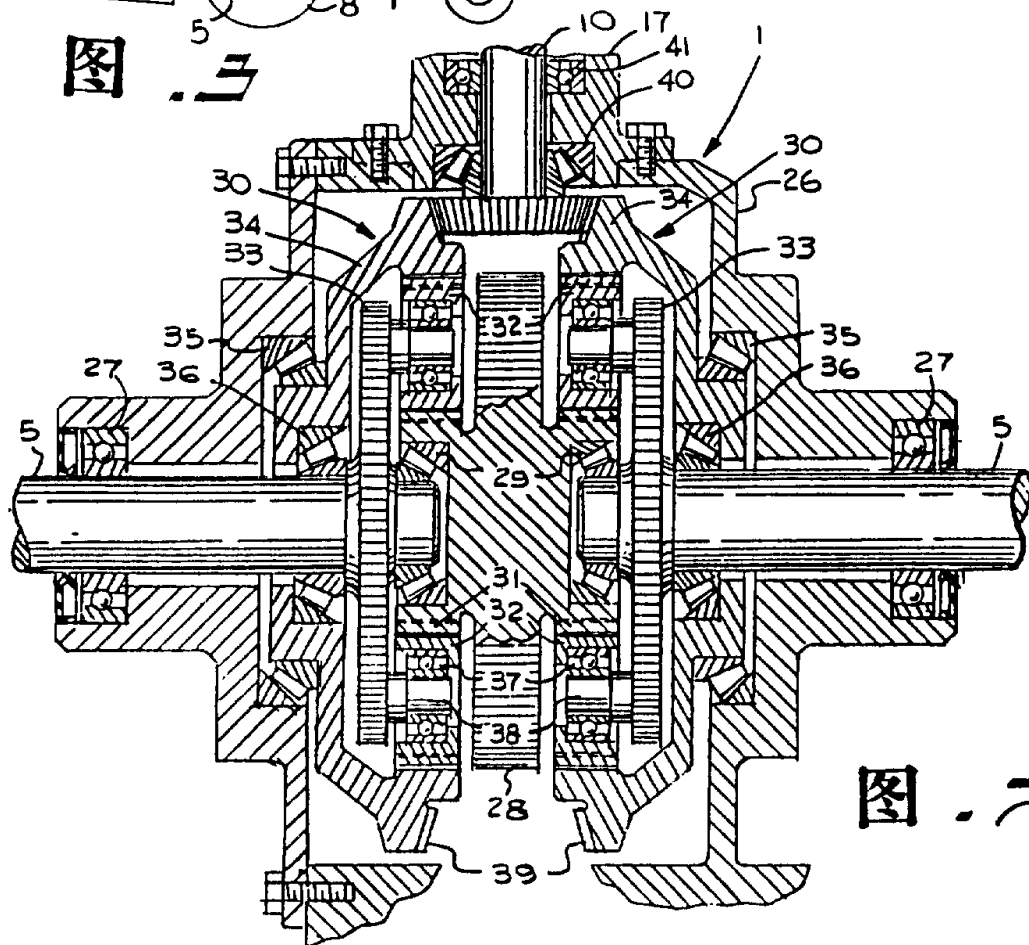


图. 7

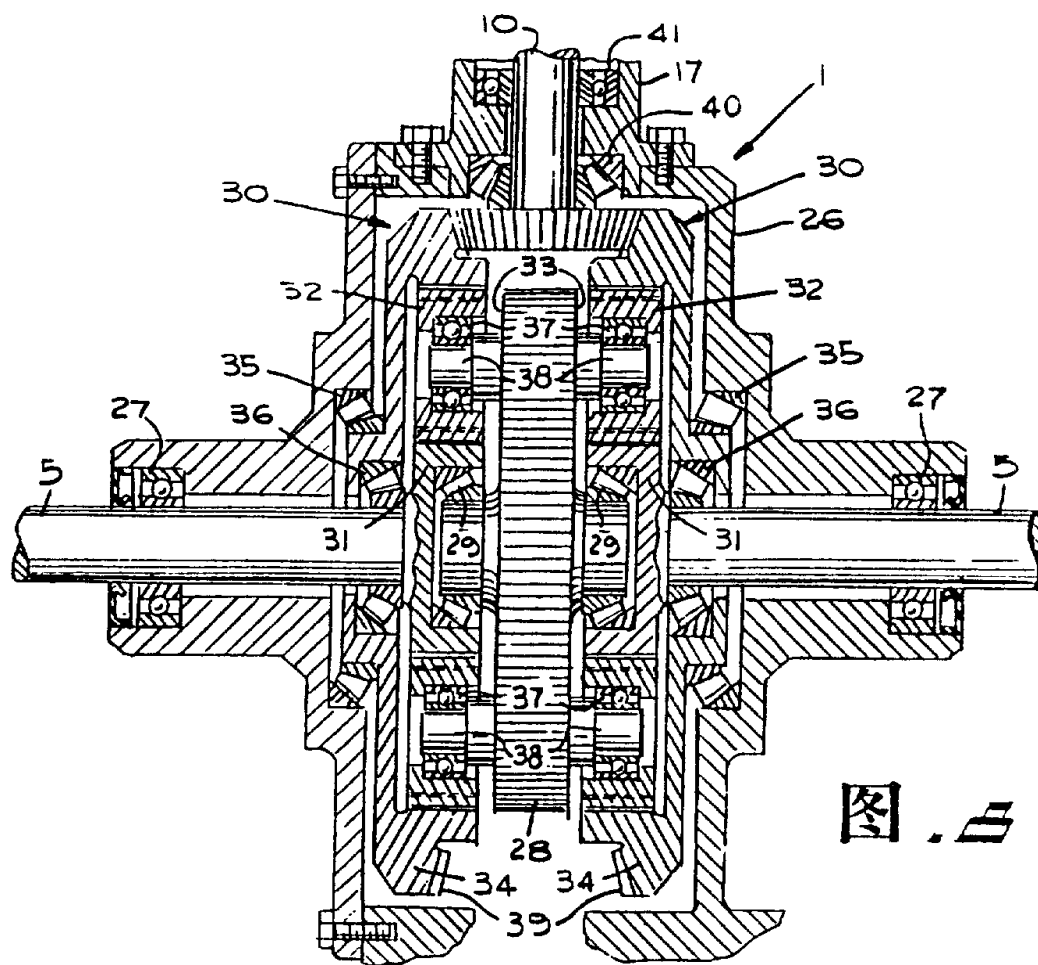


图. 3

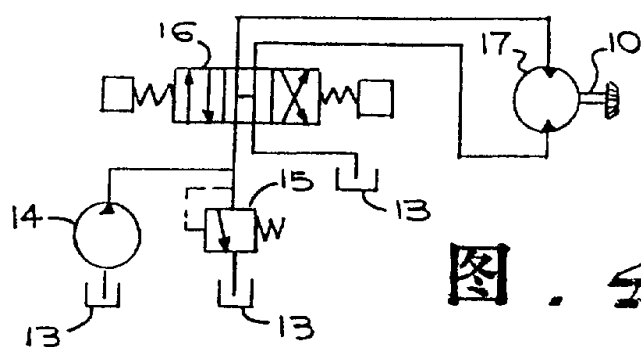


图. 4

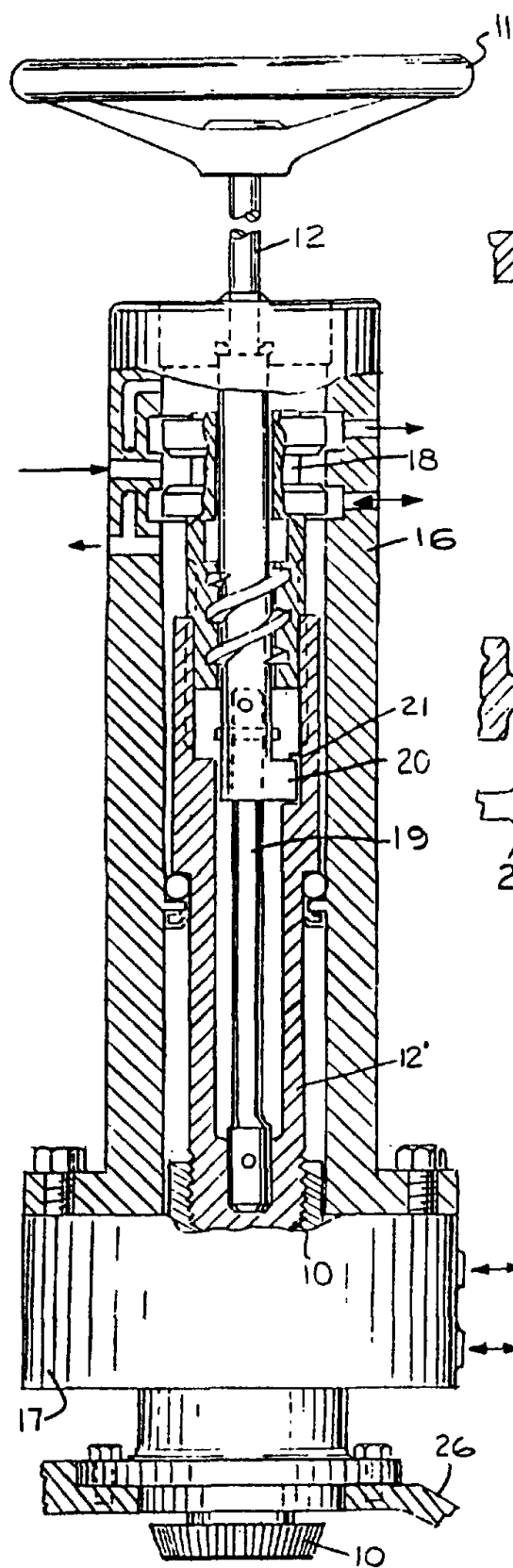


图 . 5

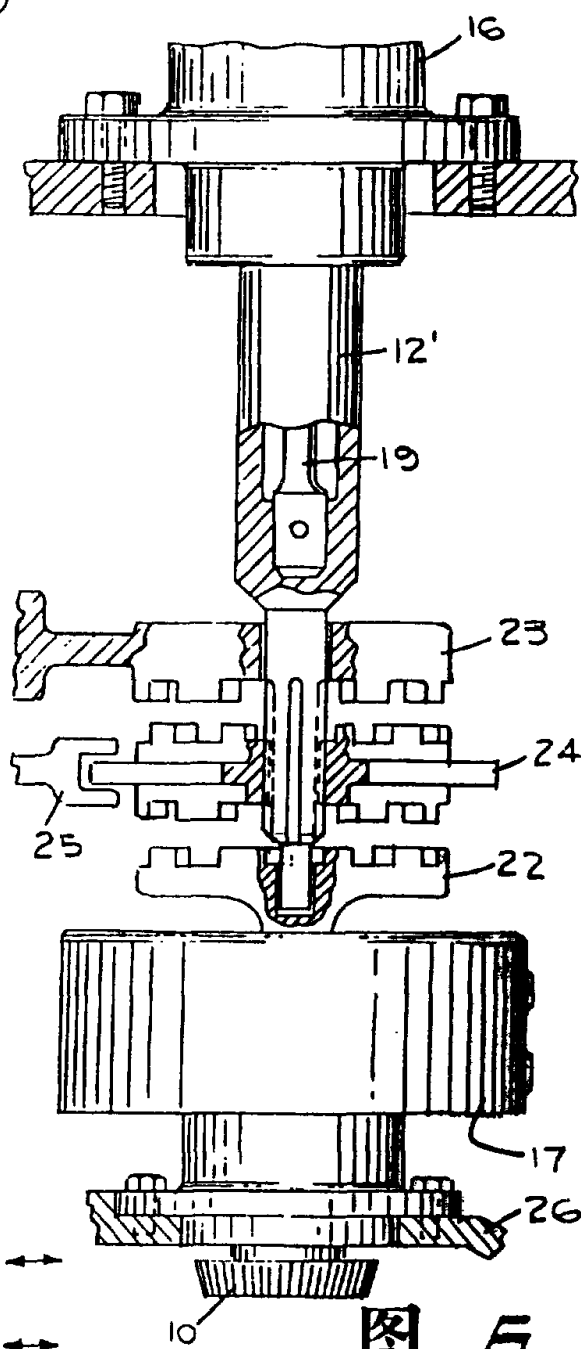


图 . 6

