



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101725677 B

(45) 授权公告日 2013. 10. 16

(21) 申请号 200910180449. X

(22) 申请日 2009. 10. 15

(30) 优先权数据

12/262, 438 2008. 10. 31 US

(73) 专利权人 迪尔公司

地址 美国伊利诺伊州莫林市

(72) 发明人 道格拉斯·雷内·约翰逊

(74) 专利代理机构 北京纽乐康知识产权代理事

务所 11210

代理人 田磊

(56) 对比文件

DE 4000833 A1, 1991. 07. 18, 全文.

US 5971883 A, 1999. 10. 26, 全文.

US 2004116233 A1, 2004. 06. 17, 全文.

CN 101171441 A, 2008. 04. 30, 全文.

US 2008188342 A1, 2008. 08. 07, 全文.

审查员 高扬

(51) Int. Cl.

F16H 3/44 (2006. 01)

F16H 59/08 (2006. 01)

F16H 63/02 (2006. 01)

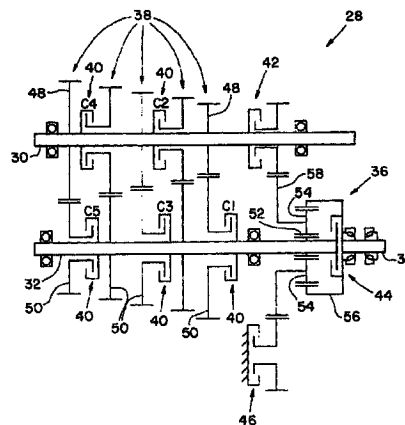
权利要求书3页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

用于车辆或作业机械的变速器和包含该变速器的作业机械

(57) 摘要

分离路径动力换挡变速器。一种用于车辆的变速器，具有输入轴、托架太阳轴和输出轴。行星齿轮组包括与所述托架太阳轴连接的太阳齿轮、与所述输出轴连接的环齿轮和多个啮合在所述太阳齿轮与所述环齿轮之间的行星齿轮。多个换挡元件各包括与所述输入轴连接的第一齿轮以及与所述托架太阳轴连接并与所述第一齿轮啮合的第二齿轮。多个换挡离合器各被选择性地连接在相应的换挡元件与所述输入轴或托架太阳轴之间。一低挡离合器被选择性地连接在所述输入轴与所述多个行星齿轮之间。一高挡离合器被选择性地连接在所述托架太阳轴与所述输出轴之间。一倒挡离合器被选择性地连接在一固定部件与所述多个行星齿轮之间。



1. 一种用于车辆的变速器,包括:
 - 一输入轴;
 - 一托架太阳轴;
 - 一输出轴;
 - 一行星齿轮组,其包括:一与所述托架太阳轴连接的太阳齿轮、一与所述输出轴连接的环齿轮、和多个啮合在所述太阳齿轮与所述环齿轮之间的行星齿轮;
 - 多个换挡元件,每一所述换挡元件包括:一与所述输入轴连接的第一齿轮、和一与所述托架太阳轴连接并与所述第一齿轮啮合的第二齿轮;
 - 多个换挡离合器,每一所述换挡离合器选择性地连接在一相应的所述换挡元件与所述输入轴和所述托架太阳轴中的一个之间;
 - 一低挡离合器,其选择性地连接在所述输入轴与所述多个行星齿轮之间;
 - 一高挡离合器,其选择性地连接在所述托架太阳轴与所述输出轴之间;和
 - 一倒挡离合器,其选择性地连接在一固定部件与所述多个行星齿轮之间。
2. 如权利要求 1 所述的变速器,包括一连接在所述多个行星齿轮与所述低挡离合器和所述倒挡离合器的每一个之间的托架齿轮。
3. 如权利要求 1 所述的变速器,其中所述的高挡离合器被构形以在被接合时锁住所述行星齿轮组的行星式动作。
4. 如权利要求 1 所述的变速器,其中所述多个换挡离合器在相邻的所述换挡元件之间交替用以与所述输入轴和所述托架太阳轴中的一个选择性互连。
5. 如权利要求 1 所述的变速器,其中所述输出轴与所述托架太阳轴大体同轴排列。
6. 如权利要求 1 所述的变速器,其中所述多个换挡元件沿着所述输入轴和所述托架太阳轴的一长度彼此相邻顺序布置,其中所述低挡离合器和所述倒挡离合器沿着所述输入轴和所述托架太阳轴的所述长度被布置成相互大体成一行,且所述行星齿轮组被布置在所述托架太阳轴和所述输出轴相邻端的位置。
7. 一种用于作业机械的变速器,该变速器包括:
 - 一动力输入轴;
 - 一托架太阳轴;
 - 一动力输出轴;
 - 多个换挡元件,每一所述换挡元件包括:一由所述输入轴支承的第一齿轮、一由所述托架太阳轴支承并与所述第一齿轮啮合的第二齿轮、及用于选择性地连接所述第一齿轮和所述第二齿轮之一至所述输入轴和所述托架太阳轴之一的一换挡离合器;
 - 一行星齿轮组,其包括:一安装至所述托架太阳轴的太阳齿轮、至少一个与所述太阳齿轮啮合并放射状地设置在所述太阳齿轮的外部的行星齿轮、以及一放射状地设置在所述至少一个行星齿轮的外部的环齿轮,所述环齿轮使所述至少一个行星齿轮与所述输出轴相互连接;
 - 一低挡离合器,其选择性地使所述输入轴与所述至少一个行星齿轮相互连接;和
 - 一高挡离合器,其选择性地且直接使所述托架太阳轴与所述输出轴相互连接。
8. 如权利要求 7 所述的变速器,包括一倒挡离合器,其选择性地连接所述至少一个行星齿轮并停止所述至少一个行星齿轮的旋转。

9. 如权利要求 7 所述的变速器,其中每一所述换挡元件提供给所述输出轴一不同的齿轮速比。

10. 如权利要求 7 所述的变速器,包括一连接在所述至少一个行星齿轮与所述的低挡离合器和所述的倒挡离合器的每一个之间的托架齿轮。

11. 如权利要求 7 所述的变速器,其中所述的高挡离合器被构形以在被接合时锁住所述行星齿轮组的行星式动作。

12. 如权利要求 7 所述的变速器,其中所述多个换挡离合器在相邻的所述换挡元件之间交替以与所述输入轴和所述托架太阳轴中的一个选择性互连。

13. 如权利要求 7 所述的变速器,其中所述输出轴与所述托架太阳轴大体同轴排列。

14. 如权利要求 7 所述的变速器,其中所述多个换挡元件沿着所述输入轴和所述托架太阳轴的一长度彼此相邻顺序布置,其中所述低挡离合器和所述倒挡离合器沿着所述输入轴和所述托架太阳轴的所述长度被布置成相互大体成一行,且所述行星齿轮组被布置在所述托架太阳轴和所述输出轴的相邻端。

15. 一种作业机械,包括:

一发动机;和

一与所述发动机连接的后部,所述后部包括一变速器,该变速器具有:

一输入轴;

一托架太阳轴;

一输出轴;

一行星齿轮组,其包括:一与所述托架太阳轴连接的太阳齿轮、一与所述输出轴连接的环齿轮、和多个啮合在所述太阳齿轮与所述环齿轮之间的行星齿轮;

多个换挡元件,每一所述换挡元件包括:一与所述输入轴连接的第一齿轮、和一与所述托架太阳轴连接并与所述第一齿轮啮合的第二齿轮;

多个换挡离合器,每一所述换挡离合器选择性地连接在一相应的所述换挡元件与所述输入轴和所述托架太阳轴中的一个之间;

一低挡离合器,其选择性地连接在所述输入轴与所述多个行星齿轮之间;

一高挡离合器,其选择性地连接在所述托架太阳轴与所述输出轴之间;和

一倒挡离合器,其选择性地连接在一固定部件与所述多个行星齿轮之间。

16. 如权利要求 15 所述的作业机械,包括一连接在所述多个行星齿轮与所述低挡离合器和所述倒挡离合器的每一个之间的托架齿轮。

17. 如权利要求 15 所述的作业机械,其中所述的高挡离合器被构形以在被接合时锁住所述行星齿轮组的行星式动作。

18. 如权利要求 15 所述的作业机械,其中所述多个换挡离合器在相邻的所述换挡元件之间交替用以所述输入轴和所述托架太阳轴中的一个选择性互连。

19. 如权利要求 15 所述的作业机械,其中所述输出轴与所述托架太阳轴大体同轴排列。

20. 如权利要求 15 所述的作业机械,其中所述多个换挡元件沿着所述输入轴和所述托架太阳轴的一长度彼此相邻顺序布置,其中所述低挡离合器和所述倒挡离合器沿着所述输入轴和所述托架太阳轴的所述长度被布置成相互大体成一行,且所述行星齿轮组被布置在

所述托架太阳轴和所述输出轴的相邻端。

21. 如权利要求 15 所述的作业机械,其中所述的变速器被构形以转换一单个换挡元件以完成一加挡和一减挡中的一个。

用于车辆或作业机械的变速器和包含该变速器的作业机械

技术领域

[0001] 本发明涉及作业机械，尤其涉及用于此类作业机械的变速器。

背景技术

[0002] 诸如农用拖拉机的作业机械可以包括内燃 (IC) 发动机，其提供输入动力给变速器，变速器又通过后部差速器连接并驱动后轴。所述变速器、后部差速器和后轴有时也被称为作业机械的“后部”。所述变速器一般连接在所述后部差速器的前方并提供输入动力给所述后部差速器。所述后部差速器提供接地动力给两个后轴，并也通常包括至少一个动力输出 (PTO) 轴，该动力输出轴在拖拉机后部的三点悬挂布置内向后延伸。

[0003] 上述的作业机械通常提供具有多个挡位的变速器。一个换挡杆通常被用于多个挡位之间 (例如 A、B、C 和 D 挡)，以及第二换挡杆用于在每一挡位 (例如 1、2、3 或 4) 内在分立的齿轮副之间转换。本发明的受让人也上市销售了“动力换挡 (PowerShift) “系列变速器，其中在使用过程中至少一个换挡杆不必被脚踏离合以匆忙换挡。动力换挡变速器的变体回溯到 1960 年代 (60 年代) 生产的 4020 系列拖拉机。

[0004] 上述用于作业机械的许多变速器包括多个换挡元件 (两个或多个齿轮副)，其被转换以将变速器置于选择的挡位和齿轮。转换多个换挡元件可能很复杂和困难。

[0005] 本领域需要的是一种更易和更简单地在运转过程中换挡的变速器。

发明内容

[0006] 本发明的一种形式是一种用于车辆的变速器，其包括输入轴、托架太阳轴和输出轴；一行星齿轮组包括：与所述托架太阳轴连接的太阳齿轮、与所述输出轴连接的环齿轮、和多个啮合在所述太阳齿轮与所述环齿轮之间的行星齿轮；多个换挡元件各包括：与所述输入轴连接的第一齿轮、以及与所述托架太阳轴连接并与所述第一齿轮啮合的第二齿轮；多个换挡离合器各被选择性地连接在一相应的换挡元件与所述输入轴或托架太阳轴之间；一低挡离合器被选择性地连接在所述输入轴与所述多个行星齿轮之间；一高挡离合器被选择性地连接在所述托架太阳轴与所述输出轴之间；一倒挡离合器被选择性地连接在一固定部件与所述多个行星齿轮之间。

[0007] 本发明的另一种形式是用于作业机械的变速器，其包括：动力输入轴、托架太阳轴、和动力输出轴；多个换挡元件各包括：由所述输入轴支承的第一齿轮、由所述托架太阳轴支承并与所述第一齿轮啮合的第二齿轮、以及分别选择性地连接所述第一齿轮或第二齿轮至所述输入轴或托架太阳轴的换挡离合器；一行星齿轮组包括：安装至所述托架太阳轴的太阳齿轮、至少一个与所述太阳齿轮啮合并放射状地置于所述太阳齿轮的外部的行星齿轮、以及放射状地置于所述至少一个行星齿轮的外部的环齿轮；一低挡离合器选择性地互连所述输入轴与所述至少一个行星齿轮；一高挡离合器选择性地且直接互连所述托架太阳轴与所述输出轴。

[0008] 本发明的再一种形式是一种作业机械，其包括发动机和与该发动机连接的后部，

所述后部包括变速器,该变速器包括输入轴、托架太阳轴和输出轴;一行星齿轮组包括:与所述托架太阳轴连接的太阳齿轮、与所述输出轴连接的环齿轮、和多个啮合在所述太阳齿轮与所述环齿轮之间的行星齿轮;多个换挡元件各包括:与所述输入轴连接的第一齿轮、以及与所述托架太阳轴连接并与所述第一齿轮啮合的第二齿轮;多个换挡离合器各选择性地连接在相应的换挡元件与所述输入轴或托架太阳轴之间;一低挡离合器选择性地连接在所述输入轴与所述多个行星齿轮之间;一高挡离合器选择性地连接在所述托架太阳轴与所述输出轴之间;一倒挡离合器选择性地连接在一固定部件与所述多个行星齿轮之间。

[0009] 本发明的所有上述形式从一个齿轮到另一个齿轮转换只有单个元件。在所述的第一个五齿轮中只有输入离合器在改变,在齿轮 5 和 6 之间只有输出离合器在改变,而在较高的五齿轮中只有输出离合器在改变。这可概括总结在下述的表格中,其只是作为示例给出。

[0010]

齿轮	离合器			地速
	输入	输出	比率	(kph)
1	C5	低	0.10	2.1
2	C4	低	0.16	3.4
3	C3	低	0.28	6.2
4	C2	低	0.32	7.1
5	C1	低	0.37	8.1
6	C1	高	0.47	10.3
7	C2	高	0.67	14.7
8	C3	高	0.83	18.2
9	C4	高	1.34	29.5
10	C5	高	1.59	34.9
R	C1	倒	-0.12	-2.5
2R	C2	倒	-0.16	-3.5
3R	C3	倒	-0.20	-4.5
4R	C4	倒	-0.33	-7.2
5R	C5	倒	-0.39	-8.5

附图说明

[0011] 图 1 是用于农用拖拉机形式的作业机械中的本发明的后部的实施例的透视图;

[0012] 图 2 是用于图 1 所示的变速器中的本发明的换挡布置的实施例的示意图。

具体实施方案

[0013] 现在参考附图,尤其是图 1,表示农用拖拉机形式的车辆或作业机械 10 的一部分,特别是所述拖拉机的后部动力传动系统。虽然只示出了农用拖拉机,但是车辆或作业机械 10 也可以是不同类型的车辆或作业机械形式,诸如建筑拖拉机或林业机械。

[0014] 拖拉机 10 包括具有变速器 12 的后部,变速器 12 与后部差速器 14 连接,后部差速器 14 又驱动一对后轴 16。每一后轴 16 包括外侧毂 18,相应的后驱动轮(未示出)安装至外侧毂 18 上。尽管所示的后轴 16 被构形以支承相应的驱动轮,但是后部差速器 14 也可能被构形用以驱动一对接地履带。

[0015] 变速器 12 包括从动轴 20,其与内燃发动机 22 机械连接并接收来自内燃发动机 22 的旋转输入动力,如图 1 中示意性的表示。从动轴 20 延伸穿过外壳 24 并由外壳 24 可旋转地支承,外壳 24 同样装载并可旋转地支承多个其它部件。例如,外壳 24 支承机械式前轮驱动(MFWD)组件(未具体示出),该组件选择性地传递输出动力至拖拉机 10 的前轴。离合器

布置（未示出）选择性地互连输出轴 26，以便通过操作员室内的开关（未示出）的启动来接合所述 MFWD 组件。

[0016] 从动轴 20 也传递旋转动力给设置在变速器外壳 24 内的换挡布置 28。换挡布置 28 根据齿轮速比传递旋转动力至后部差速器 14（见图 2）。

[0017] 根据本发明的一方面，换挡布置 28 通常包括输入轴 30、托架太阳轴 32、输出轴 34、行星齿轮组 36、多个换挡元件 38、多个换挡离合器 40、低挡离合器 42、高挡离合器 44 和倒挡离合器 46。

[0018] 换挡布置 28 的输入轴 30 直接或者间接由从动轴 20 接收旋转输入动力，其是输入至变速器 12 的动力。输入轴 30 具有直接或间接与 PTO 驱动连接的输出端，如所示。

[0019] 托架太阳轴 32 具有纵向轴，该纵向轴被布置成大体平行于输入轴 30 的纵向轴。托架太阳轴 32 和输入轴 30 一起支承若干换挡元件 38，换挡元件 38 沿着输入轴 30 和托架太阳轴 32 的长度彼此相邻顺序布置。每一换挡元件 38 通常对应一操作员选择的齿轮，并包括与输入轴 30 连接的第一齿轮 48 以及与托架太阳轴 32 连接的第二齿轮 50。所示的换挡布置 28 包括五个分立换挡元件 38。当从左至右观察时，很明显每一第一齿轮 48 的直径变得更小，最快的换挡元件 38 位于左侧，以及最慢的换挡元件 38 位于右侧。反之，当从左至右观察时，每一换挡元件 38 具有由托架太阳轴 32 支承的第二齿轮 50，其对应相同的换挡元件变得逐渐增大。（所述齿轮不必要必须从最大到最小排序）

[0020] 每一换挡元件 38 也具有与其相关联的换挡离合器 40。换挡离合器 40 选择性地连接所述输入轴 30 上的齿轮至所述托架太阳轴上相应的齿轮。优选地，每一换挡离合器被电子接合，如通过变速器控制单元（TCU）。因为每一换挡离合器 40 占有沿着相应输入轴 30 或托架太阳轴 32 长度的附加轴向空间，所以如图 2 中所示的换挡布置 28 包括多个换挡离合器，其在相邻换挡元件 38 之间交替以选择性地与输入轴 30 或者托架太阳轴 32 互连。这减小了换挡元件 38 沿着输入轴 30 或托架太阳轴 32 长度的轴向伸展。然而应当理解，换挡离合器 40 不必必要地交替以选择性地与输入轴 30 或者托架太阳轴 32 连接，且可能都被构形以与输入轴 30 或托架太阳轴 32 连接。

[0021] 行星齿轮组 36 包括与托架太阳轴 32 连接的太阳齿轮 52。一个或多个行星齿轮 54 与太阳齿轮 52 啮合并放射状地位于太阳齿轮 52 的外部。环齿轮 56 放射状地位于所述一个或多个行星齿轮 54 的外部。环齿轮 56 与输出轴 3 的一端刚性连接，从而互连所述一个或多个行星齿轮 54 与输出轴 34。

[0022] 在图 2 所示的实施例中，行星齿轮组 36 包括多个行星齿轮 54，行星齿轮 54 啮合在太阳齿轮 52 与环齿轮 56 之间。所述多个行星齿轮 54 安装在行星架中。托架齿轮 58 也连接至所述行星架并以与所述行星架相同的速度旋转。托架齿轮 58 具有与低挡离合器 42 的齿轮和所述倒挡离合器 46 的齿轮啮合的外侧齿，下文将进行详细描述。

[0023] 高挡离合器 44 被构形以锁住行星齿轮组 36 的行星式动作，同时直接连接托架太阳轴 32 的一端与同轴布置的输出轴 3 的相邻端。其它锁住行星托架以直接驱动的方法也是可能的。

[0024] 倒挡离合器 46 通过托架齿轮 58 选择性地连接在一固定部件与所述多个行星齿轮 54 之间。例如，倒挡离合器 46 可与诸如变速器 12 的外壳 24 的固定部件连接。

[0025] 在运行过程中，如果操作员选择五个低挡中的一个，则低挡离合器 42 被接合，动

力通过托架齿轮 58 直接从输入轴 30 传送至组合行星齿轮组 36。通过选择的标号 C1-C5 的换挡离合器 40, 动力也从输入轴 30 传送至托架太阳轴 32, 并从而至 太阳齿轮 52。当低挡离合器 42 被接合时, 通过环齿轮 56 实现至输出轴 34 的输出。

[0026] 在上部五个齿轮中, 通过接合高档离合器 44, 锁住组合行星齿轮组 36, 所以没有行星式动作。输入轴 30 通过标号为 C1-C5 的换挡离合器 40 中的一个连接至输出轴 34。

[0027] 反之, 倒挡离合器 46 被接合, 则托架齿轮 58 停止旋转, 与输出轴 34 连接的环齿轮 56 的旋转方向反向。使用标号为 C1-C5 的换挡离合器 40 中的一个选择具体的倒退速度。

[0028] 从前面对运行的描述, 很明显在任何给定时间只有两个离合器被接合, 一个标号为 C1-C5 的换挡离合器 40 以及低挡离合器 42、高档离合器 44 或者倒挡离合器 46。这导致变速器 12 的有效且更简单的换挡布置。

[0029] 尽管上述用于换挡布置 28 的机械组件和运行方法的描述是关于十速变速器, 也很明显, 相同的发明构思可以被应用于其它变速器, 如八速变速器等。

[0030] 已描述了优选的实施例, 很明显, 在不脱离本发明所附权利要求所限制的范围内可以进行多种修改。

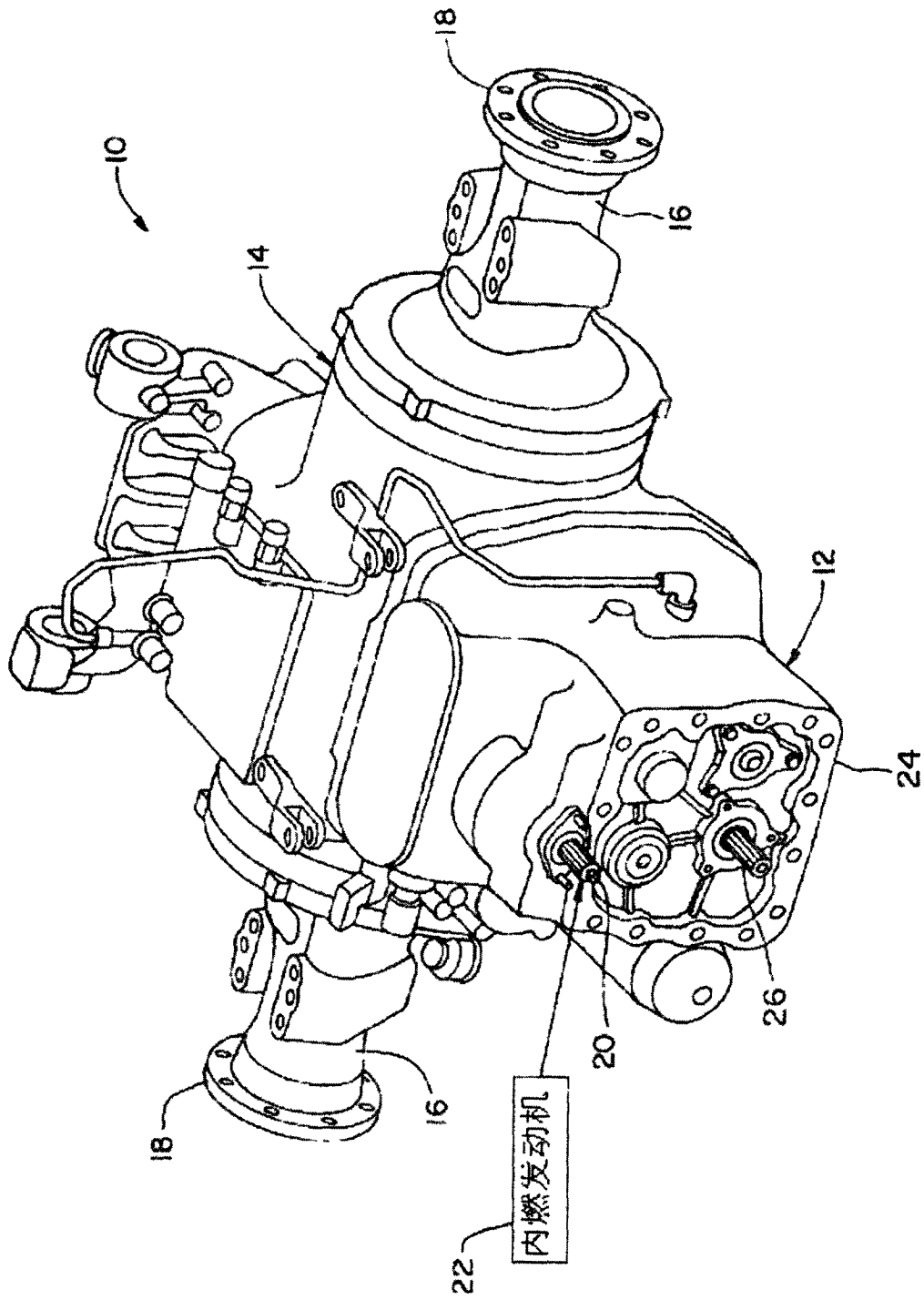


图 1

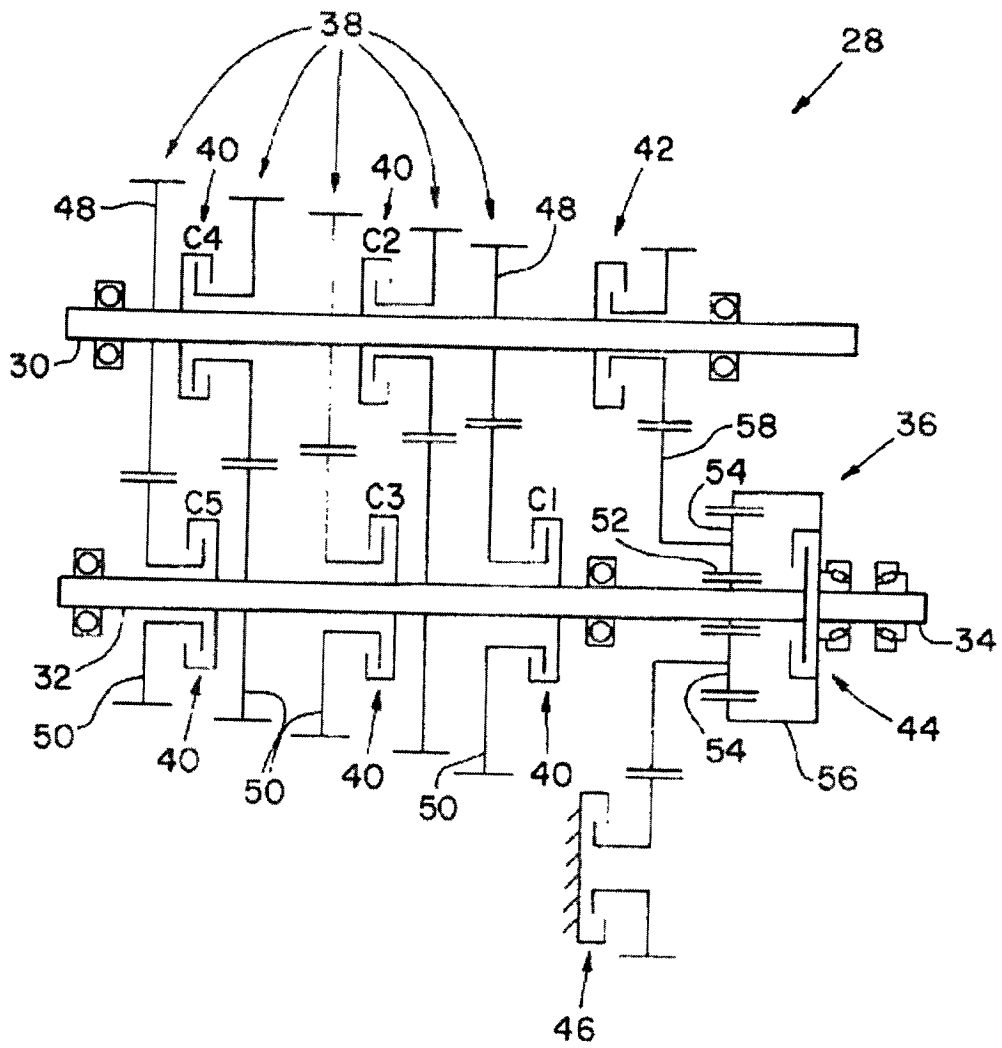


图 2