



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101353013 B

(45) 授权公告日 2011.09.14

(21) 申请号 200810145189.8

(22) 申请日 2004.07.16

(30) 优先权数据

10/756,079 2004.01.13 US

(62) 分案原申请数据

200480040392.9 2004.07.16

(73) 专利权人 盖茨公司

地址 美国科罗拉多

(72) 发明人 A·瑟克

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 柳爱国

(51) Int. Cl.

B60K 17/06 (2006.01)

H02K 7/102 (2006.01)

B60K 25/00 (2006.01)

(56) 对比文件

EP 0950557 A2, 1999.10.20, 说明书第
[0019]–[0037] 段、附图 2.

EP 0916546 A2, 1999.05.19, 说明书第
[0021]–[0030] 段、附图 1, 3.

审查员 高扬

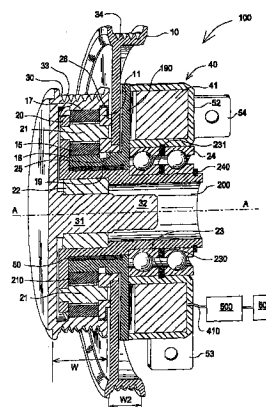
权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 10 页

(54) 发明名称

车辆传动系统及其操作方法

(57) 摘要

一种用于车辆的传动系统,包括:可在第一和第二运行模式下操作的发动机;电动机;当发动机在第二运行模式下操作时从电动机接收动力的附件;介于电动机和发动机之间的离合器;可操作来检测车辆操作状态和可操作来产生信号的传感器;利用信号来有选择地致动第一运行模式或第二运行模式的控制器;和控制器在第二运行模式期间操作电动机来将动力供应至附件,而在发动机以第二运行模式操作时禁用离合器以防止动力从电动机传递到发动机;以及一种用来操作车辆传动系统的方法。



1. 一种用于车辆的传动系系统,包括:
可在第一和第二运行模式下操作的发动机;
电动发电机;
当发动机在第二运行模式下操作时从电动发电机接收动力的附件;
介于电动发电机和发动机之间的变速器;
可操作来检测车辆操作状态和可操作来产生信号的传感器;
利用信号来有选择地致动第一运行模式或第二运行模式的控制器;和
其中变速器包括:
行星齿轮系,其包括连接到输入支架的输入元件,该输入支架连接至输入轴;
恒星齿轮和环形齿轮;
输入支架包括多个行星元件,每个行星元件都与恒星齿轮和环形齿轮相接合;
恒星齿轮连接到制动器元件;
环形齿轮连接到输出元件;和
可操作地布置在输入轴和输出元件之间的单向离合器;
控制器在第二运行模式期间操作电动发电机来将动力供应至附件,而在发动机以第二运行模式操作时禁用变速器以防止动力从电动发电机传递到发动机。
2. 如权利要求 1 的传动系系统,还包括
由所述发动机或所述电动发电机所操作的附件,其中所述附件连接到所述电动发电机的旋转轴。
3. 如权利要求 1 的传动系系统,其中:
电动发电机连接到发动机的传动轴;
变速器布置在发动机和电动发电机之间,该变速器能将所述电动发电机的旋转轴的旋转以改变的速度传递到所述发动机的传动轴;
附件连接到所述电动发电机的旋转轴并可由所述发动机或所述电动发电机来操作;和
当所述附件在所述发动机停止的状态下由所述电动发电机所操作时,所述变速器降低所述电动发电机的旋转轴的转速并将这个旋转传递到所述发动机的传动轴。
4. 如权利要求 3 的传动系系统,其中当所述附件在所述发动机停止的状态下由所述电动发电机所操作时,所述变速器中断所述电动发电机的旋转轴的旋转向所述发动机的传动轴的传递。
5. 如权利要求 2 的传动系系统,其中所述信号是数字信号。
6. 如权利要求 2 的传动系系统,其中所述信号是模拟信号。
7. 一种用来操作车辆传动系系统的方法,所述传动系系统包括可在第一运行模式或第二运行模式下操作的发动机、电动发电机、从发动机和电动发电机中的至少一个接收动力的附件、以及介于发动机和电动发电机之间的变速器,其中变速器包括:
行星齿轮系,其包括连接到输入支架的输入元件,该输入支架连接至输入轴;
恒星齿轮和环形齿轮;
输入支架包括多个行星元件,每个行星元件都与恒星齿轮和环形齿轮相接合;
恒星齿轮连接到制动器元件;
环形齿轮连接到输出元件;和

可操作地布置在输入轴和输出元件之间的单向离合器；
该方法包括：
用传感器检测车辆操作状态；
从传感器提供信号；
利用信号来有选择地致动第一运行模式或第二运行模式；
在选择第二运行模式时，将动力从电动发电机供应到附件；和
当发动机在第二运行模式下操作时，禁用变速器以防止动力从电动发电机传递到发动机。

8. 如权利要求 7 的方法，包括提供数字信号。
9. 如权利要求 7 的方法，包括提供模拟信号。
10. 如权利要求 7 的方法，包括将附件附接至变速器。
11. 如权利要求 3 的传动系系统，其中附件直接连接到变速器。
12. 如权利要求 3 的传动系系统，其中电动发电机直接连接到变速器。
13. 如权利要求 11 的传动系系统，其中电动发电机由带连接到变速器。

车辆传动系统及其操作方法

[0001] 本申请是 2004 年 7 月 16 日提交的申请号为 200480040392.9、名称为“两档变速器和带传动系统”的申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种两档变速器 (two speed transmission) 和带传动系统,更具体地,本发明涉及一种使用了附件皮带轮和具有电磁制动器的两档变速器的组合的车辆发动机带传动系统。两档变速器的输出皮带轮与每个附件皮带轮一起以第一速度驱动发动机附件,该第一速度基本上与发动机怠速转动时的速度成比例,且适当地小于明显大于发动机怠速转动速度的那些发动机速度的第一发动机速度。该变速器还提供了一种布置在发动机和电动机之间的减速单元。

背景技术

[0003] 车辆发动机通常包括一些用于发动机和车辆操作中的特定附件。这些附件能包括动力转向泵、空调压缩机、交流发电机、油泵、燃油泵等等。这些附件通常由蛇形带 (serpentine belt) 驱动。蛇形带接合每个附件上以及发动机曲轴上的皮带轮。发动机曲轴提供扭矩来驱动这些附件。

[0004] 由于带由曲轴驱动,所以在车辆的加速和减速期间其就必然会经受发动机的速度变化。换言之,附件的运行速度与发动机的速度成正比。发动机速度 (尤其是大于空转的发动机速度) 的变化导致了附件的低效操作,因为每个附件必须设计来在整个发动机速度范围内令人满意地操作。这必然意味着对于大多发动机速度范围而言效率达不到最佳。因此希望将一些或所有附件与发动机曲轴脱离以使得它们能以较低或更窄的优化速度范围被驱动。而且,与在较低速度下运行相比,附件在相对较高速度下运行给发动机带来了更大的负载。

[0005] 这种技术的代表是授权给 Smith 的美国专利 4,862,770 (1989),其公开了一种适于安装在机动车附件 (比如机动车交流发电机) 的表面上以按需增大交流发电机速度的双速齿轮箱。

[0006] Smith 专利中公开的离合器组件包括围绕外圆柱形表面的制动器带。制动器带用接合或脱离制动器带的机械真空装置来操作。这种系统会受到真空损失的不利影响,例如由于真空软管故障或者由于制动器带和圆柱形表面之间的圆柱形表面上的玷污所导致的真空损失。

[0007] 现有技术中的变速器被设计来在发动机速度增大到高于空转速度时成比例地降低从动附件的速度。这样就降低了附件的动力需求。然而,在空转时,与高于空转速度的发动机速度相比,附件以 1 : 1 的速度比运行,而没有速度降低。

[0008] 近年来,机动车发动机停止和启动装置已知为用来在运行的车辆已经被停止之后停止发动机以及用来在再次满足驱动车辆的条件下重启发动机。机动车发动机停止和启动装置被布置为使得在车辆停止时中断向发动机供应燃料,从而使得燃料消耗降低。

[0009] 这种技术的代表是授权给 Tsujii 等的美国专利 6,048,288(2000),其公开了一种通过提供连接切换单元和传动控制器来在停止车辆时操作马达的系统,所述连接切换单元布置在发动机的传动轴和马达的旋转轴之间以允许/禁止发动机的传动轴和马达的旋转轴之间的动力传动,所述传动控制器控制用来允许/禁止动力传动的连接切换单元的作用。当在停止发动机时用马达操作辅助机器的时候,进行控制以使得马达旋转轴的旋转不传递到发动机的传动轴。在不操作发动机之下,辅助机器由马达操作。

[0010] 需要一种带传动系统,其通过双速传动比以及输出皮带轮与附件皮带轮比的组合来相对于发动机速度控制附件速度。需要一种两档变速器,其包括相对于发动机条件而受控的电磁制动器。需要一种具有同轴输入和双重输出的两档变速器。需要一种电动机系统,其具有布置在发动机和电动机之间的减速单元。本发明满足了这些需要。

发明内容

[0011] 本发明的主要方面是提供一种带传动系统,其通过两档传动比以及输出皮带轮和附件皮带轮比的组合来相对于发动机速度控制附件速度。

[0012] 本发明的另一方面是提供一种两档变速器,其包括相对于发动机状态而受控的电磁制动器。

[0013] 本发明的另一方面是提供一种两档变速器,其具有同轴的输入和双重输出。

[0014] 本发明的另一方面是提供一种电动机系统,其具有布置在发动机和电动机之间的减速单元。

[0015] 从本发明的以下描述和附图中,将指出本发明的其它方面或使之很明显。

[0016] 本发明涉及一种两档变速器和利用该变速器的带传动系统。两档变速器包括行星齿轮系以及恒星齿轮和环形齿轮,该行星齿轮系包括连接至输入支架的输入皮带轮。输入支架还包括多个布置在恒星齿轮和环形齿轮之间的行星齿轮。恒星齿轮与电磁制动器元件相接合。环形齿轮与输出皮带轮相接合。单向离合器布置在输入支架和输出轴之间。制动器元件在发动机空转时接合并且在发动机速度高于空转速度时脱离。在制动器元件接合时,恒星齿轮不旋转,从而以高于输入皮带轮的速度驱动环形齿轮和输出皮带轮。附件皮带轮与变速器输出皮带轮一起操作,导致了与空转时发动机速度成比例的附件速度。在发动机速度高于空转时,变速器脱离并且输出皮带轮与附件皮带轮的比值以小于发动机速度的速度来驱动带传动附件。一个附件还可以与输出皮带轮一起直接连接至输出轴。通过在发动机和电动机之间提供一个减速单元,变速器能与该电动机一起使用。

附图说明

[0017] 结合入说明书并构成其一部分的附图示出了本发明的优选实施例,并且连同说明书一起用来解释本发明的原理。

[0018] 图 1 是两档变速器的横截面视图。

[0019] 图 2 是两档变速器的横截面视图。

[0020] 图 3 是行星齿轮架的透视图。

[0021] 图 4 是支架上的行星齿轮的局部透视图。

[0022] 图 5 是行星齿轮轴承和支架衬套的局部透视图。

- [0023] 图 6 是支架和输出皮带轮的局部透视图。
- [0024] 图 7 是支架以及输出和输入皮带轮的局部透视图。
- [0025] 图 8 是支架闸瓦和输出皮带轮的局部透视图。
- [0026] 图 9 是轴承和支架闸瓦的局部透视图。
- [0027] 图 10 是具有线圈的变速器的透视图。
- [0028] 图 11 是两档变速器的横截面视图,其具有连接到变速器且结合到输出轴的交流发电机。
- [0029] 图 12 是带传动附件驱动器的示意图。
- [0030] 图 13 是用于发电电动机应用中的本发明变速器的示意图。
- [0031] 图 14 是一个可选的发电电动机布置中的本发明变速器的示意图。

具体实施方式

[0032] 图 1 是两档变速器的横截面视图。两档变速器 100 用于其类型为用在车辆内燃机上的带传动附件驱动器。其还可用于需要两档变速器的任何场合,例如用来驱动工业装备或用作 2、3 或 4 轮车辆的变速器。

[0033] 变速器和相关的控制系统基于发动机速度自动地控制附件速度以优化发动机燃料效率和驱动轮的可用输出驱动扭矩。变速器非常紧凑并且能直接安装在附件上,例如安装在动力转向泵、交流发电机或空调压缩机上。在这种布置中,附件连接到发动机组。

[0034] 两档变速器 100 包括布置在输入支架上的行星齿轮。变速器输入轴和输出轴是同轴的。电磁制动器用来控制恒星齿轮的旋转并且从而控制输出轴的速度。

[0035] 动力传动环带传动地接合在驱动器皮带轮(比如发动机曲轴 CR,参见图 12)和变速器输入皮带轮 10 之间。带可以是 V 形皮带或多肋的皮带,每种都是现有技术中所公知的。带可以由现有技术中公知的链带或有齿带来替换。

[0036] 输入皮带轮 10 通过现有技术中已知的紧固件连接到输入支架。输入支架包括输入支架部分 11 和布置为与输入支架部分 11 相对的输入支架部分 20、行星齿轮元件 15 和输入轴 200。多个轴 21 互连在部分 11 和 20 之间。每个行星齿轮元件 15 轴颈地支撑于轴 21。输入支架部分 20 连接到输入轴 200。

[0037] 迷宫式密封 26 连接到输出皮带轮 30。O 环形密封 25 布置在轴 19 和输入支架部分 11 之间。每个密封都是现有技术中已知的并防止碎片进入行星齿轮系。

[0038] 环形齿轮 17 和恒星齿轮 18 每个都与行星齿轮 15 相齿轮啮合。恒星齿轮 18 布置在轴 19 上。环形齿轮 17 布置在输出皮带轮 30 上。轴 19 在输入轴 200 和输出轴 31 周围同心地旋转。行星齿轮 15、恒星齿轮 18 和环形齿轮 17 包括直切齿轮(straight cut gear)。直切齿轮的使用就避免了对于止推轴承的需要,而螺旋形齿轮可能需要止推轴承。这样就显著降低了行星齿轮系的成本。

[0039] 制动器 40 包括壳体 52、电磁线圈 41 和轴向可动的闸瓦 190,所述闸瓦在接合时摩擦地停止旋转。在线圈 41 被电致动时,轴 19 的闸瓦 190 摩擦地接合线圈 4,从而停止恒星齿轮 18 的旋转。

[0040] 输入轴 200 通过轴承 23、24 轴颈地支撑于制动器壳体 52。轴承 23、24 包括现有技术中已知的球轴承并且用来为制动器 40 提供适当的支撑。也可以使用现有技术中已知的

其它轴承,例如滚针或锥形轴承。

[0041] 基于发动机速度信号,制动器 40 被电磁地致动以接合和停止部分 190 的旋转并且从而停止轴 19 和恒星齿轮 18 的旋转。制动器 40 或者接合(轴 19 停止)或者脱离(轴 19 旋转)。制动器 40 在发动机空转时接合并且在发动机速度高于空转速度时脱离。动力通过来自车辆电气系统的导线 410 提供给制动器 40 的线圈,并且可以是 12V 或 42V 或者其它希望的电压。

[0042] 保持夹 230、231 和 240 将轴承 23、24 保持在输入轴 200 上适当的位置。保持夹还将输入轴 200 保持为相对于制动器壳体 52 在空间上适当地定位。

[0043] 轴 19 通过套筒轴承 50 轴颈地支撑于输入轴 200。套筒轴承对于这种用途来说是足够的,因为制动器 40 被接合时(即输入轴 200 旋转且轴 19 被锁定)径向负荷在空转时最小。在速度大于空转时,制动器 40 脱离且轴 19 通过单向离合器 22 的操作而与输入轴 200 一致地旋转,即轴 19 和 200 无差动地旋转。壳体 52 能利用接合贯穿轮毂 53、54 的已知紧固件(比如螺栓、螺钉或螺柱)安装至发动机组或者其它安装面。

[0044] 单向离合器 22 布置在输入轴 200 和输出轴 31 之间。单向或斜撑离合器 22 是现有技术中已知的类型,例如可从 WarnerElectric/Formsprag 购得的 GFK 5904 型。

[0045] 行星齿轮 15、带支承面 33、轴承 50 和单向离合器 22 相对于旋转轴线 A-A 在径向上基本上共面。这种布置的好处是最小化或消除了由于更加轴向交错的布置而施加于变速器输出部分上的弯曲力矩。

[0046] 输出轴 31 的端部 32 允许一个附件直接连接到输出轴 31。端部 32 能与现有技术中已知的任何形式接头一起使用,例如有键的、无键的或花键的。附件利用已知的紧固件(例如螺栓或螺钉)直接连接到壳体 52,参见图 11。附件能包括交流发电机、空调压缩机、动力转向泵、燃油泵、油泵或任何其它旋转附件。直接接合的附件被驱动为与输出皮带轮 30 速度相同。

[0047] 输出皮带轮 30 与将扭矩传递到带传动系统中其它带驱动附件的动力传动环带相接合,参见图 12。

[0048] 在操作中,与驱动器(比如曲轴皮带轮 CR)相接合的动力传动带 B1 将扭矩传递到输入皮带轮 10。变速器输出皮带轮 30 然后将扭矩传递通过驱动地连接到其它带驱动附件的第二环带 B2。

[0049] 变速器基于发动机速度以两种模式之一操作。制动器状态是发动机速度的函数,即输出皮带轮速度部分地取决于制动器是接合还是脱离。

[0050] 在制动器 40 接合时,轴 19 被保持为相对于变速器壳体静止,也就是说,轴 19 不旋转。因而,恒星齿轮 18 不旋转。输入支架驱动静止的恒星齿轮 18 上的行星齿轮 15。行星齿轮 15 的旋转又驱动环形齿轮 17,该环形齿轮 17 又驱动输出皮带轮 30 和输出轴 31。根据恒星齿轮和环形齿轮的相对直径,输入/输出皮带轮在这种模式下的速度增大比处于大约 1.1 至 3.0 的范围内。优选的传动比处于大约 1.3 至 1.8 的范围内,尽管如果特定系统需要的话也可以使用该范围之外的传动比。传动比仅仅是变速器行星齿轮组的比值并且与皮带轮比值(包括输出皮带轮和附件皮带轮之间的皮带轮比值以及曲轴 CR 皮带轮和输入皮带轮 10 之间的比值)无关。

[0051] 在第一操作模式下,在发动机启动或以空转速度操作时,制动器 40 接合。制动器

由发动机控制单元 500 所提供的发动机速度信号控制为电地接合或脱离。单元 500 可以形成具有已知单元（包括 CPU、RAM、ROM、双向通讯总线、接口电路（信号转换电路等）以及存储器）的计算机系统。单元 500 从比如转速计 600 之类的传感器或仪器或者用来检测转速的其它现有技术中已知的类似仪器（比如邻近探测装置）接收发动机速度信号。

[0052] 在发动机关闭时，制动器 40 不接合。在插入钥匙以启动发动机时，制动器 40 在启动器启动发动机之前被致动。然而，为了易于启动发动机，制动器 40 能在发动机运行之后稍后被致动。在此情况下，单向离合器驱动输出轴并且附件以比空转所需速度要低的速度被驱动，从而最小化发动机启动的动力需求。在制动器脱离时，由于如这里所述的输出皮带轮 30 和附件皮带轮之间的皮带轮比，附件以较慢的速度被驱动。发动机启动和制动器致动之间的时间延迟大约为 0.5 至 1.0 秒。在这个时间过去之后，制动器 40 接合。更具体地，在发动机启动或者发动机速度降低到期望水平（例如大约 1200-1500RPM）之下时，由发动机控制单元 500 检测的速度信号产生了控制信号。控制信号致动该制动器从而停止恒星齿轮 18 的旋转。如所述，这导致了输出轴 30 通过行星齿轮以高于从动输入轴 10 的旋转速度而被驱动。当然，基于发动机的性质及其期望的操作特性来选择致动制动器 40 时的发动机速度。

[0053] 在本说明书中，发动机空转速度大约为 800RPM。制动器接合或脱离时的过渡速度大约为 1200-1500RPM，以使得在空转时附件速度不会明显地降低到低于最小期望速度，从而避免了附件被太缓慢地驱动（即使仅仅为瞬间）的情况。

[0054] 第二操作模式是发动机运行速度高于发动机空转速度的情况，例如在行进之中或者超过预定的发动机速度（例如 1200-1500RPM）。一旦单元 500 检测到所选速度，制动器 40 就脱离。在制动器脱离时，轴 19 被解锁并且恒星齿轮 18 与输入支架一致地旋转。单向离合器 22 被接合，从而相对于输入轴 200 以 1 : 1 的比例驱动输出轴 31。

[0055] 然而，传动比只是确定带传动附件驱动速度的总体系统的一部分。每个附件的旋转速度也分别由附件皮带轮的直径及其相对于输出皮带轮 30 的比值部分地确定。因此，对于给定的发动机速度，最终的带传动附件速度是驱动器皮带轮（曲轴）的直径、输入皮带轮 10 的直径、传动比、输出皮带轮 30 的直径、以及附件皮带轮的直径的函数。这些变量中的每个被选择和组合来给出期望的最终传动比并且因而给出带传动附件的速度。对于给定的曲轴（发动机）速度，最终的传动比确定了附件的速度。

[0056] 在一个示例性的附件驱动系统中，据估计，与没有变速器的可比发动机相比，本发明的变速器能提供高达约 5% 量级的燃料节省。本发明的系统在发动机速度高于空转速度时降低附件的旋转速度。这改善了发动机和车辆性能，包括改进的加速时间和驱动轮上增大的可用动力。

[0057] 在一个使用 2.0L 发动机的示例性系统中，本发明的系统具有以下操作特性。

[0058] 2.0L 发动机（对照：原始（现有）技术和变速器）

[0059]

	皮带轮直径 (mm)		附件速度 (RPM) - “空转”		附件速度 (RPM) - “非空转”	
	原始 驱动器	两档 模块	原始 驱动器	两档 模块	原始 驱动器	两档 模块
Crank	134.01	111.98	800	800	2500	2500
AC	146.01	不适用	734	734	2295	1458
PS	139.51	138.03	767	767	2402	1536
Alt	56.86	56.86	1866	1866	5833	3705
WP	107.50	106.38	998	998	3118	1981
输入	不适用(N/A)	192.00	不适用	467	不适用	1458
输出	不适用	144.50	不适用	734	不适用	1458

[0060] 在第一栏,对于用于原始驱动器上和利用两档变速器(两档模块)的驱动系统上的每个皮带轮,给出了以毫米为单位的直径。术语如下:“Crank”-曲轴,“AC”-空调,“PS”-动力转向,“Alt”-交流发电机,“WP”-水泵。在本例中,空调(AC)直接连接到变速器的输出轴 31,然而并不限于此,因为任何附件都可以直接连接到输出轴 31。在为了易于参考而称之为“空转”的发动机速度下,两档变速器被接合,也就是制动器 40 被接合。在本例中,“空转”任意地设定在大约 800RPM。传动比大约为 1.57。在空转时,由两档变速器所驱动的附件速度与相称的“原始驱动器”相同。“原始驱动器”是与曲轴直接接合且没有两档变速器的现有驱动器。

[0061] 在高于空转的发动机速度,在本例中为 2500RPM,制动器 40 脱离。因此,单向离合器 22 工作地使得输入皮带轮 10 和输出皮带轮 30 一致地旋转。输入皮带轮 10 和输出皮带轮 30 都以 1458RPM 的速度旋转。然而,由于每个附件的皮带轮直径的原因,能看出,与原始的现有技术系统相比,每个附件以相对较慢的速度旋转。在这个和以下空转的例子中,皮带轮直径被选择为使得输出皮带轮 30 和每个附件皮带轮之间相应的皮带轮比有效地避免在制动器 40 接合时由于变速器所引起的 1.57 倍相对速度增大。

[0062] 在 2.0L 发动机的例子中,对于交流发电机,发动机空转时的最终传动比大约为 2.33(1866RPM/800RPM)。在“非空转”的发动机速度时,对于交流发电机,最终传动比大约为 1.48(3705RPM/2500RPM)。本发明的系统给带传动附件带来了与发动机速度成反比地相关的最终传动比。皮带轮传动比与发动机速度的反比关系也应用于直接连接到变速器(也就是曲轴皮带轮和变速器输入皮带轮)并由该变速器所驱动的附件。

[0063] 在发动机速度大于空转速度时,在制动器 40 脱离和单向离合器 22 锁定时,本发明的系统完全占优。输入皮带轮 10 和输出皮带轮 30 一致地旋转。与现有技术的系统相比,这与附件皮带轮相组合来降低附件的旋转速度。以这种方式降低附件速度明显地增大了发动机的总体燃料效率。这还增大了驱动轮的可用扭矩。当然,皮带轮比也可以选择来适应于任何发动机附件驱动配置。

[0064] 在另一例子中,示出了 5.3L 的发动机系统。

[0065] 5.3L 发动机(对照:原始(现有)技术和变速器)

[0066]

	皮带轮直径 (mm)		附件速度 (RPM) - “空转”		附件速度 (RPM) - “非空转”	
	原始驱动器	两档模块	原始驱动器	两档模块	原始驱动器	两档模块
Crank	193.57	193.57	650	650	1500	1500
AC	111.9	不适用	1124.5	1124.5	2595	1648
PS	163.6	187.19	769	769	1775	1127
Alt	59.31	67.8	2121.6	2121.6	4896	3110
WP	150.8	172.46	834.6	834.6	1926	1223
输入	不适用	176.13	不适用	714.4	不适用	1648
输出	不适用	128	不适用	1124.5	不适用	1648

[0067] 在本例中,传动比也约为 1.57。与前例的 800RPM 相比,在本例中空转速度约为 650RPM。在本例中,对于交流发电机,在发动机空转时的最终传动比约为 3.26 (2121.6RPM/650RPM)。在“非空转”的发动机速度下,对于交流发电机,最终传动比约为 2.07 (3110RPM/1500RPM)。

[0068] 在每个例子中,相对于直接连接到输出轴 31 的 A/C,直接连接的附件在发动机空转时的速度相应于曲轴皮带轮和输入皮带轮 10 之间的皮带轮比(如同由传动比所改变的)。在发动机速度超过发动机空转速度时,直接连接的附件的速度相应于曲轴皮带轮和输入皮带轮 10 之间的皮带轮比。在发动机速度高于空转速度时,传动比没有额外的作用,因为行星齿轮是不可操作的并且输出轴的所有旋转由于单向离合器 22 所引起。

[0069] 在本发明的系统中,变速器的工作循环约为 5%,这意味着变速器在大约 5%的时间内处于操作状态(也就是,制动器接合),基本上在发动机处于空转时。工作循环取决于发动机操作状况并且优选地处于约 4%至 10%的范围内并且可以高达约 25%或 30%。另一方面,现有技术的系统具有相反的工作循环(~95%),因为在发动机以高于空转的速度操作时该系统操作变速器。低的工作循环是希望的,因为其延长了变速器的工作寿命。再次应当理解的是,术语“空转”用来易于参考而非表示要将本发明限制于具体的发动机速度。空转速度能对于不同的车辆和发动机类型而不同并且的确如此。

[0070] 对于任何范围的发动机速度,该系统允许以两个不同的速度驱动多个附件。第一可用附件速度是直接连接到输出轴 31 的附件的速度。第二附件速度是带传动附件的速度,其还由传动比以及变速器输出皮带轮 30 和特定从动附件皮带轮的相应皮带轮比所确定。

[0071] 附件能选择和定位在带传动系统中来最优化两个可用运行速度的有益效果。例如,空调或交流发电机能直接连接到变速器输出轴(32)而其它带传动附件(比如动力转向

泵或水泵)由出自输出皮带轮 30 的第二个带以不同的速度驱动。

[0072] 这种创造性的紧凑设计通过将行星齿轮系完全布置在输出皮带轮 30 的带支承部分 33 的宽度 (W) 内而实现。用于恒星齿轮 18 的闸瓦 190 紧凑地布置为邻近输入皮带轮 10。因此变速器的总厚度大致为皮带轮 10、皮带轮 30 的宽度以及制动器 40 的宽度的函数。根据电气设备需求、状态,制动器 40 能完全包括在输入皮带轮 10 的宽度 (W2) 内。因此,变速器总厚度的下限基本上由尽可能靠近的输入和输出皮带轮的宽度所限定。例如,这可以表示为总体的端部至端部的变速器厚度小到约 45mm。假定至少一个带宽度在前端附件驱动器中给定,本发明的变速器允许燃料效率的明显增大同时只需大约 30mm 量级的额外间隙空间,并且在某些情况下基于输出带 B2 的总宽度所需的额外间隙空间也可以小于 20mm。

[0073] 图 2 是两档变速器的横截视图。输入支架部分 11 和输入支架部分 20 由紧固件 201 与元件 27 连接起来。元件 27 圆周地布置在输入支架周围,参见图 4。输入皮带轮 10、输入支架部分 11、输入支架部分 20 和输入轴 200 包括输入旋转组件。如图 1 所示,行星齿轮 15 轴颈地支撑于输入支架轴 21。在制动器 40 脱离时,单向离合器 22 接合并且从而驱动输出轴 31。在制动器 40 接合时,单向离合器 22 脱离,因为输出轴 31 以大于输入轴 200 的速度旋转。

[0074] 图 3 是行星齿轮架的透视图。行星齿轮 15 圆周地布置在支架周围并交替地插入在元件 27 之间。紧固件 201 将部分 11 连接到元件 27。

[0075] 图 4 是支架上的行星齿轮的局部透视图。每个行星齿轮 15 通过现有技术已知的轴承 210 (比如滚针轴承或套筒轴承) 轴颈地支撑于轴 21。轴承的选择取决于使用条件。

[0076] 图 5 是行星齿轮轴承和支架套筒轴承的局部透视图。每个行星齿轮轴承 210 布置在行星齿轮 15 和轴 21 之间。支架套筒轴承 50 布置在输入轴 200 和输出轴 31 之间。

[0077] 图 6 是支架和输出皮带轮的局部透视图。变速器的紧凑设计允许行星齿轮架完全包含在输出皮带轮的宽度内。输入轴 200 包括孔径 202,输出轴 31 布置在该孔径 202 内。

[0078] 图 7 是支架和输出皮带轮以及输入皮带轮的局部透视图。紧固件 12 将输入皮带轮 10 附接到输入支架部分 11。输入皮带轮 10 还可以通过点焊或现有技术中已知的任何其它适合的连接方式附接到输入支架部分 11。

[0079] 图 8 是支架闸瓦和输出皮带轮的局部透视图。闸瓦 190 包括在致动线圈 41 时摩擦地接合所述线圈 41 的径向延伸面。闸瓦 190 与线圈 41 的接合停止了恒星齿轮 18 的旋转。闸瓦 190 基本上包含在输入皮带轮 10 的宽度内。

[0080] 图 9 是轴承和支架闸瓦的局部透视图。轴承 23、24 将输入轴 200 支撑于制动器壳体 52 上。

[0081] 图 10 是具有线圈的变速器的透视图。制动器 40 将输入轴 200 轴向地定位和支撑在轴承 23、24 上。轮毂 53、54 与紧固件一起使用来将变速器连接至安装表面。

[0082] 图 11 是连接至交流发电机 700 的两档变速器的横截视图。交流发电机 700 直接结合至输出轴 31。交流发电机 700 只是用作例子,因为任何其它附件也可以直接结合至变速器。直接结合借助于轴 31 上的花键 703 来实现,尽管适于这种作用且现有技术中已知的任何形式轴结合都是可以接受的。

[0083] 键片 702 从变速器和交流发电机延伸。紧固件 701 连接这些键片 702。紧固件 701 例如包括螺钉、螺栓或螺柱。交流发电机 700 以现有技术中已知的方式电连接到车辆电气

系统。

[0084] 图 12 是带传动附件驱动器的示意图。带 B1 传动地接合在曲轴皮带轮 CR 和输入皮带轮 10 之间。带 B2 传动地接合在输出皮带轮 30 和附件皮带轮 A2 和 A3 之间。带 B1 和 B2 每个都包括多肋的轮廓,参见图 2。附件 A1 直接结合至变速器 100。附件 A1 可包括交流发电机 700。皮带张紧装置 T 将张力施加于带 B2 上。张紧装置 T 可以是现有技术已知的任何张紧装置,包括非对称的张紧装置、Z 型或线性的张紧装置。

[0085] 非对称的张紧装置包括枢轴地安装至张紧装置臂的皮带轮。非对称的张紧装置包括阻尼机构,该阻尼机构具有在第一方向上大于第二方向上的阻尼力。

[0086] 在一个可选实施例中,用于本发明系统中的带 B1 或 B2 或者两者为现有技术已知的低模量带。低模量带为其拉伸线索包括尼龙 4.6 或尼龙 6.6 或两者组合的带。带的弹性模量处于大约 1500N/mm 至大约 3000N/mm 的范围内。低模量带的一个特点是其能在没有张紧装置之下安装在带传动系统或可移动的轴附件上。低模量带可利用现有技术已知的带安装工具容易地安装。该工具用来在无需调节皮带轮轴中心定位时在变速器皮带轮或附件皮带轮的边缘之上滚压或横向地压迫该带。低模量带特别适于带 B1,因为如果不这样装备变速器的话,其将可移动从而导致带 B1 的安装和调节会比将变速器简单地设计为直接连接到发动机安装面(比如发动机组)更加昂贵。而且,相对于曲轴调节变速器轴的定位还将耗费更多的装配时间。

[0087] 在另一实施例中,可使用链条来代替带。

[0088] 当然,变速器 100 和一个或所有附件还可以设有现有技术已知的可调节安装装置,其将允许在安装期间对轴的定位进行调节。

[0089] 图 13 是用于发电电动机应用中的本发明变速器的示意图。自动变速器 (“A/T”) 2 布置为邻近发动机 (“E/G”) 1。电动机 300 (“M/G”) 用作马达和发电机。发动机曲轴 3 以及 M/G 300 的轴 31 和轴 200 彼此平行地布置。如本说明书中其它地方所述的那样,M/G 300 直接连接至变速器 100。变速器 100 机械地布置在 M/G 300 和曲轴 3 之间以使得轴 200 的转速减小并传递到曲轴 3。皮带轮 CR 连接至曲轴 3。皮带轮 10 如本说明书所述连接至变速器 100。带 B1 设置在皮带轮 CR 和皮带轮 10 之间。皮带轮 30 直接连接至 M/G 300 的轴 31。皮带轮 10 由行星齿轮组工作地连接至轴 200。

[0090] 用于动力转向单元的泵 P 和用于空调的压缩机 A/C 都是包括在发动机带传动系统中的附件。皮带轮 A2 和 A3 紧固到泵 P 和压缩机 A/C 的旋转轴的相应端部。带 B2 接合在皮带轮 30、A2 和 A3 之间。皮带轮 30、A2 和 A3 和带 B2 构成了用来将 M/G 300 的旋转传递到相应附件的动力传动装置。

[0091] 变换器 400 电连接到 M/G 300 并布置来改变从电池 800 供应到 M/G 300 的电能量从而控制 M/G 300 用于马达模式时的速度。变换器 400 还控制将由 M/G 300 所产生的电能存储到电池 800。

[0092] M/G 300 通过电磁离合器 191 连接到用于 A/T 的油泵 194。进油管 192 连接到油泵 194。出油管 193 连接到油泵 194。油泵 194 连接到发动机润滑系统(未示出)。前述结构使得 M/G 300 在发动机停止时通过接合电磁离合器 191 来操作油泵 194。这是因为置于 A/T 中的启动离合器(未示出)被布置为在重新启动发动机时立即接合以平稳地驱动车辆。

[0093] 再参照图 13, 控制器 500 将一个用来控制发动机运行模式切换操作的信号传递至变换器 400、将开关控制信号传递至电磁离合器 191 以及将开关控制信号传递至变速器的电磁线圈 41。控制器 500 还从布置在车辆和发动机上的各个传感器接收信号, 这些信号表示车辆操作状况和 / 或发动机操作状况。这些包括表示 M/G 300 速度的信号、用来切换发动机运行模式的信号、用来切换空调操作的信号、发动机状态信号 (其表示例如发动机 1 的速度)、表示车速等的车辆状态信号 (未示出)、车轮制动器状态信号、发动机节流阀门位置信号以及表示变速杆所选择范围的 A/T 状态信号。制动器状态信号表示每个车轮制动器或车辆上所有车轮制动器的接合状态。节流阀门位置信号涉及节流阀门的位置, 其表示驾驶员对于发动机的要求, 比如加速、减速、非加速行进或空转。每个信号都可以是模拟的或数字的。

[0094] 根据上述信号所指示的信息, 控制器 500 执行从存储器 900 读取数据的操作以及确定发动机第一运行模式 (发动机操作) 或第二运行模式 (发动机不操作) 的计算操作。然后控制器 500 将控制信号传递到变速器的制动器线圈 41、变换器 400 和电磁离合器 191。控制器 500 可形成具有已知单元的计算机系统, 所述已知单元包括 CPU、RAM、ROM、双向通讯总线、接口电路 (信号转换电路等) 以及存储器 900。

[0095] 现在将描述操作。最初, M/G 300 被操作来启动发动机 1。在启动发动机 1 之后, M/G 300 用作将电能存储在电池 800 中的发电机。在发动机被启动时, 控制器 500 检测 M/G 300 的速度。而且, 控制器 500 使变换器 400 执行切换操作以使得实现启动发动机 1 所需的扭矩和速度。例如, 如果用来切换空调 A/C 的信号在发动机启动时已经打开, 那么与 A/C 关闭时相比需要更高的扭矩。因此, 控制器 500 将一个切换控制信号应用于变换器 400 以允许 M/G 300 以更大的速度、更高的扭矩旋转。

[0096] 切换控制信号可被确定来使得发动机 1、A/T 2 和车辆的多种状态信号提供给控制器 500 并且从而与存储在存储器中的映射存储器相比较。可选地, 切换控制信号可以通过由布置在控制器 500 中的处理单元 (CPU) 所执行的计算来确定。

[0097] 在发动机停止信号被打开时, 控制器 500 通过将一个用来中断向发动机 1 供应燃料的信号例如传递到电动燃油泵 (未示出) 来停止发动机 1。发动机停止操作能在例如车辆速度为零、制动器部分或完全应用以及变速杆处于 D 或 N 设置的情况下执行。因而, 在皮带轮 10 和发动机 1 之间没有动力的传递。在此情况下, 电磁离合器 191 能被带入连接状态以允许 M/G 300 在发动机 1 关闭时操作油泵 194。这是因为置于 A/T 2 中的启动离合器 (未示出) 被布置为在重新启动发动机时立即接合以平稳地驱动车辆。

[0098] 在即使发动机 1 停止时也需要操作空调和动力转向的情况下, 控制器 500 将一个切换控制信号应用于转换器 400 从而以与用于动力转向单元的泵 P、用于空调的压缩机 A/C 以及用于 A/T 2 的油泵 190 的负荷相应的速度和扭矩来旋转 M/G 300。在此情况下, 制动器线圈 41 关闭或脱离。

[0099] 在发动机 1 从车辆停止的状态重新启动时, 处于马达模式的 M/G300 在制动器线圈 41 被打开从而停止恒星齿轮 18 的旋转时转动发动机 1 的曲柄。制动器线圈 41 被通电从而使得皮带轮 10 以预定的速度和扭矩旋转。因而, M/G 300 的旋转力以降低的速度从环形齿轮 17 传递到支架 11 并且从而传递到皮带轮 10 并且从而传递到曲轴皮带轮 CR。

[0100] 在 M/G 300 用作发电机时, 和 / 或附件在发动机 1 以第一运行模式运行的同时被

操作时,制动器线圈 41 被关闭并且单向离合器 22 处于接合状态。因而 M/G 300 和皮带轮 10 彼此旋转地相连接以使得皮带轮 10 的旋转经由轴 31 通过离合器 22 传递到 M/G 300。

[0101] 当泵 P 和压缩机 A/C 在发动机 1 停止时由处于马达模式的 M/G300 操作时,制动器线圈 41 被关闭。在此第二运行模式,发动机 1 停止并且行星齿轮 15 和恒星齿轮 18 自由地旋转。支架 11 和皮带轮 10 不旋转,因为它们与带 B1 相接合,而带 B1 与停止的曲轴皮带轮 CR 相接合。由于制动器线圈 41 关闭,恒星齿轮 18 以与环形齿轮 17 和皮带轮 30 相反的方向旋转。实际上,这种构造作用成仿佛变速器 100 处于“空档”,从而防止扭矩从皮带轮 30 传递到皮带轮 10。

[0102] 变速器 100 部分地用作离合器以根据所选模式来控制向发动机传递扭矩,或者从发动机接收扭矩。

[0103] 图 14 是处于可选的发电电动机布置中的本发明变速器的示意图。总的来说,这个可选实施例中的部件及其关系如图 13 所示,其不同之处如下所述。

[0104] 在这种可选实施例中,M/G 300 不是直接附接到变速器 100。变速器 100 没有直接连接的附件。M/G 300 通过带 B2 连接到变速器 100。扭矩由发动机 1、M/G 300 和附件之间的带 B1 和 B2 传递至变速器 100 或由变速器 100 传递出去。变速器 100 利用比如螺栓或螺钉之类的紧固件直接安装至发动机 1。

[0105] 这个实施例示出了,M/G 能直接地或者通过带连接到变速器输出轴 31 的任一端部。这就提供了可选的带传动布置,其中能成功地使用本发明的变速器。

[0106] 在操作时,当发动机 1 从例如车辆在停车灯处停止的状态下重新启动时,处于马达状态的 M/G 300 在制动器线圈 41 被打开从而接合制动器和停止恒星齿轮 18 的旋转时通过带 B2、变速器 100 和带 B1 旋转发动机 1 的曲柄。给制动器线圈 41 通电使得皮带轮 10 以预定的速度和扭矩旋转。因而,M/G 300 的旋转力以降低的速度通过带 B2 传递到皮带轮 30、环形齿轮 17、支架 11 并且从而传递到皮带轮 10 并且从而通过带 B1 传递到曲轴皮带轮 CR。由于带 B2 的构造,附件 P 和 A/C 在发动机启动期间 M/G 300 以马达模式运行时也被旋转。

[0107] 在 M/G 300 用作发电机时,和 / 或当附件在发动机以第一运行模式运行时被操作时,制动器线圈 41 被关闭并且单向离合器 22 处于接合状态。因而,皮带轮 30 和皮带轮 10 彼此直接相连接以使得皮带轮 10 的旋转被传递到皮带轮 30 并且从而经由带 B2 传递到附件 P、A/C 和 M/G 300。

[0108] 当泵 P 和压缩机 A/C 在发动机 1 停止时由处于马达模式的 M/G300 操作时,制动器线圈 41 被关闭。在此第二运行模式,发动机 1 停止并且行星齿轮 15 和恒星齿轮 18 自由地旋转。支架 11 和皮带轮 10 不旋转,因为它们与带 B1 相接合,而带 B1 与停止的曲轴皮带轮 CR 相接合。由于制动器线圈 41 关闭,恒星齿轮 18 以与环形齿轮 17 和皮带轮 30 相反的方向旋转,从而允许 M/G 300 通过带 B2 在不启动发动机 1 的情况下操作附件 P 和 A/C。

[0109] 在另一可选实施例中,附件 1000 可如图 11 所示直接结合至变速器 100。附件 1000 可包括燃油泵、油泵或者发动机或车辆可能所需的任何其它附件。在该实施例中,附件 1000 直接连接至变速器 100 和轴 31。由于变速器 100 的轴 31、200 同轴地布置,附件 1000 连同其它部件一起可完全由 M/G 300 操作,即使在发动机 1 不运行且 M/G 300 处于马达模式时。当然,在发动机 1 运行且 M/G 300 作为发电机运行时,附件 1000 还可连同附件 P 和 A/C 一

起由发动机 1 所驱动。

[0110] 尽管这里已经描述了本发明的形式,但是对于所属技术领域的技术人员来说很明显,在不偏离本发明精神和范围之下,能在结构和部件关系上作出各种变化。

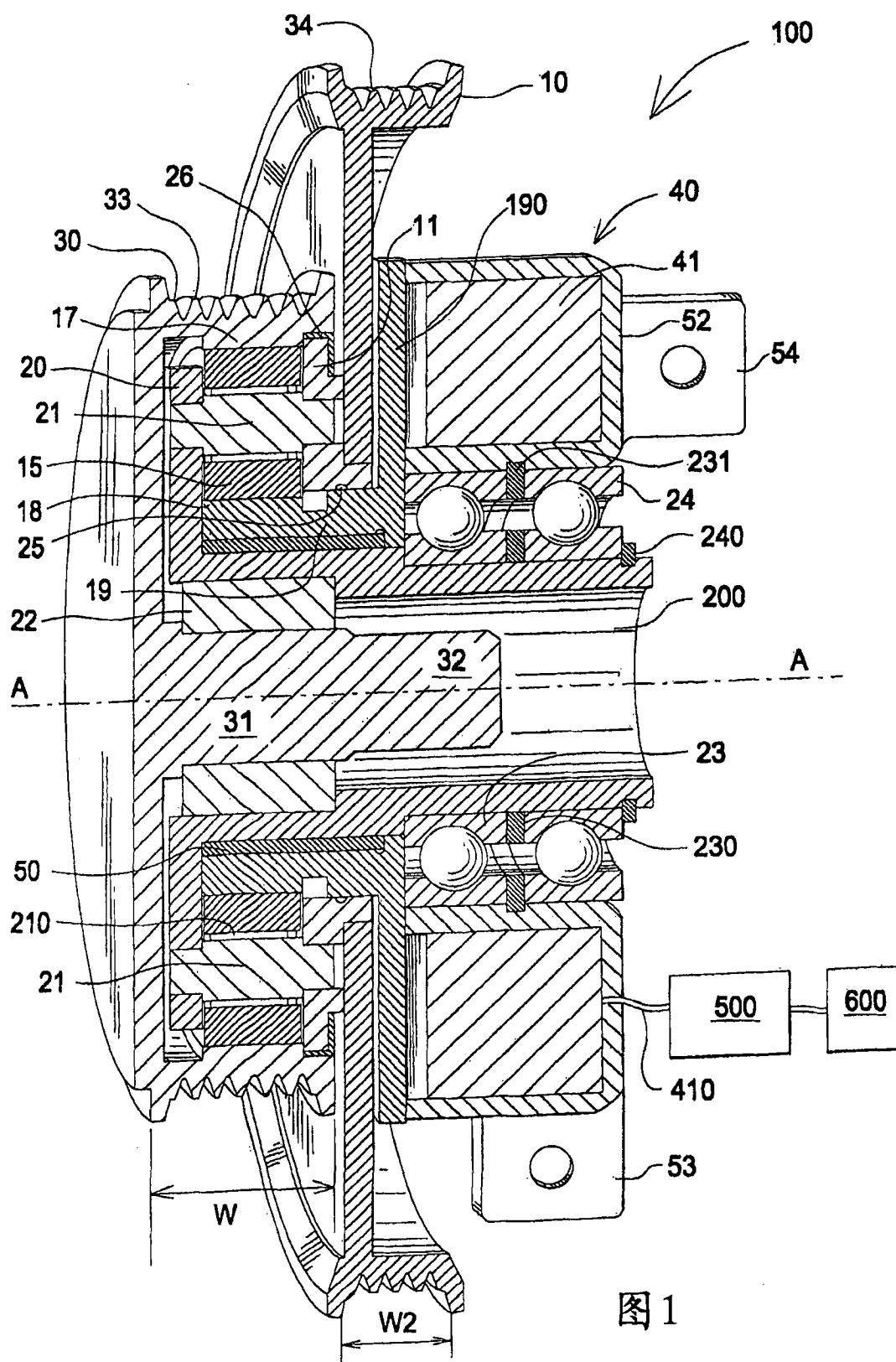
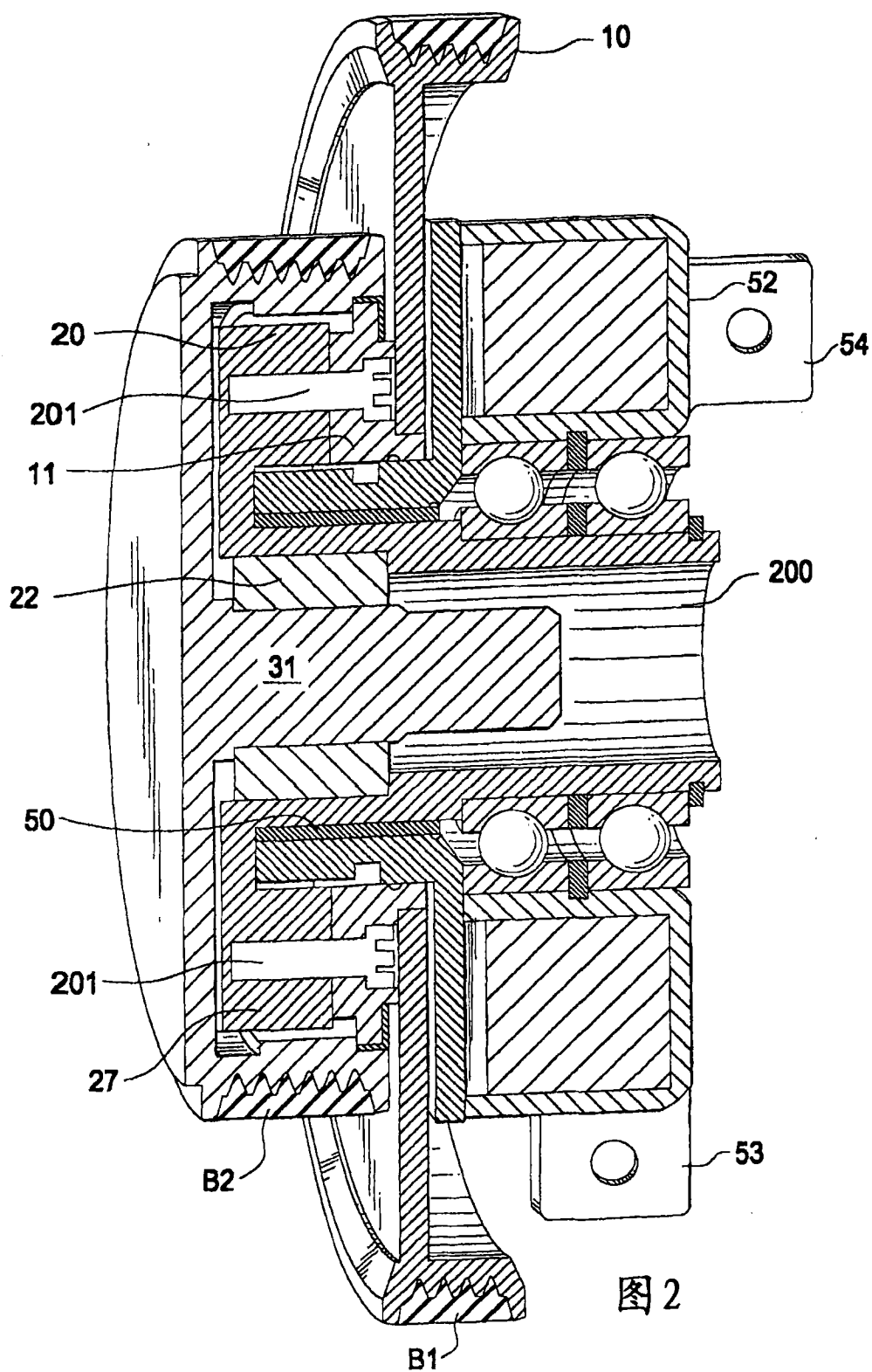
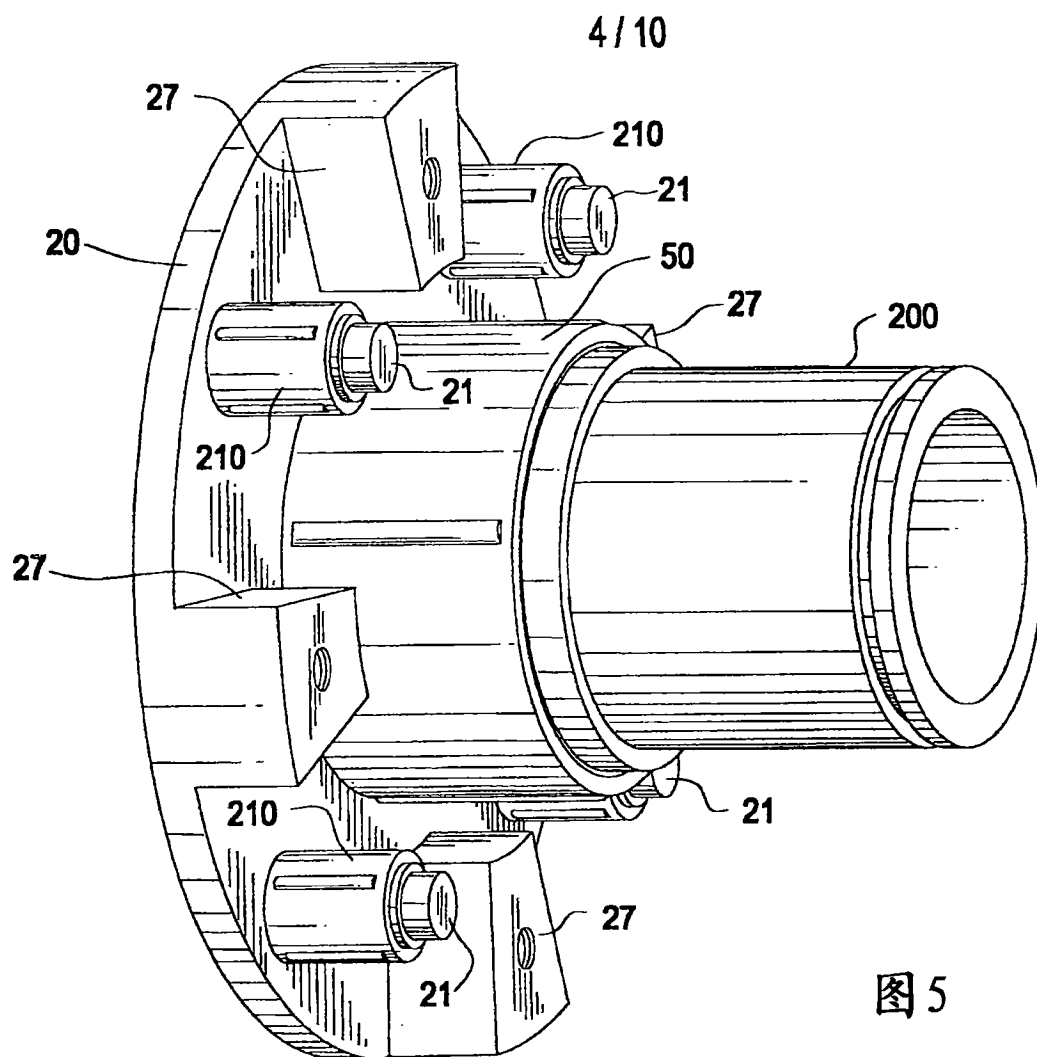


图 1





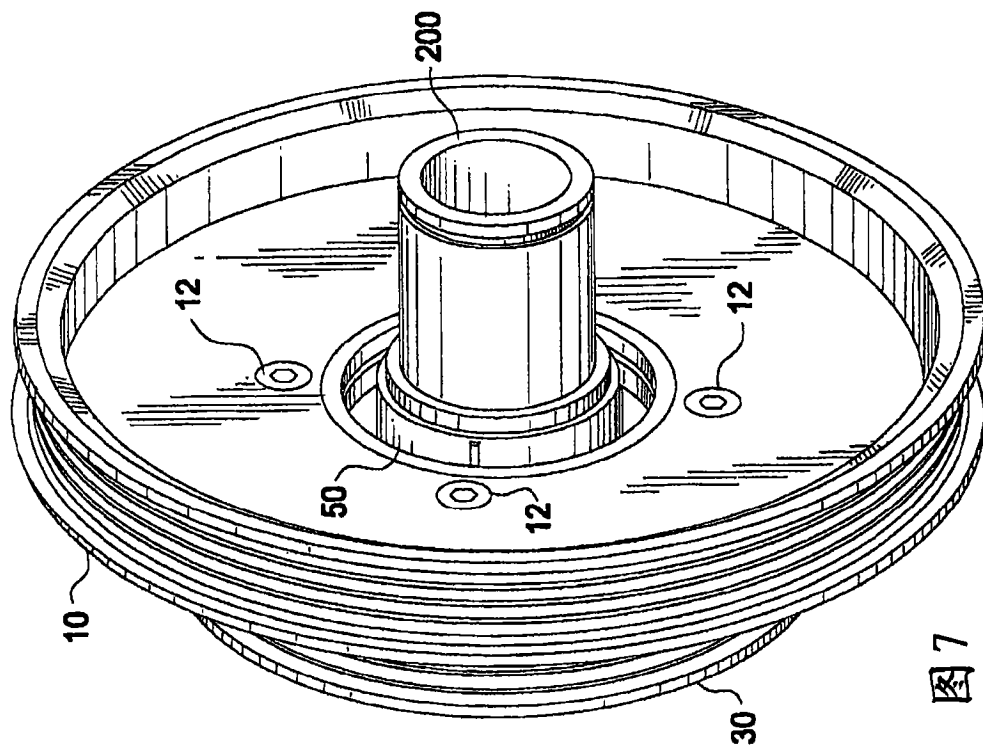


图 7

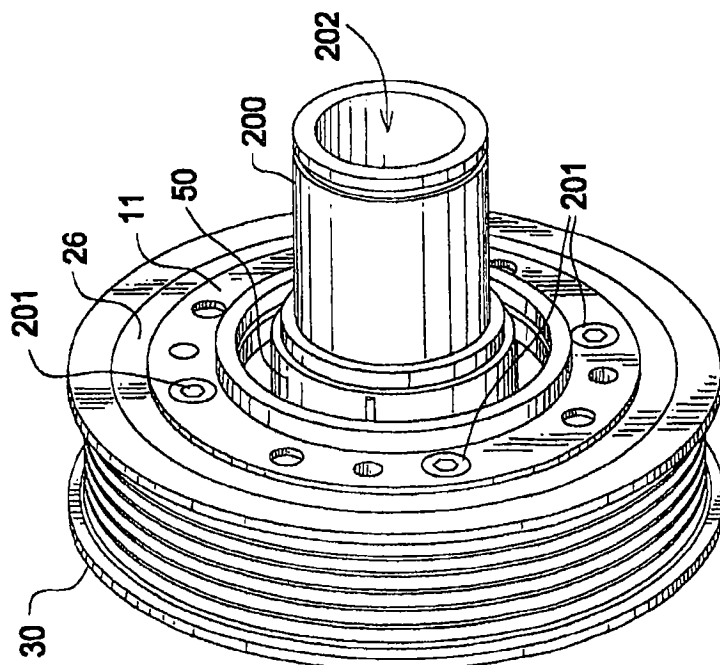


图 6

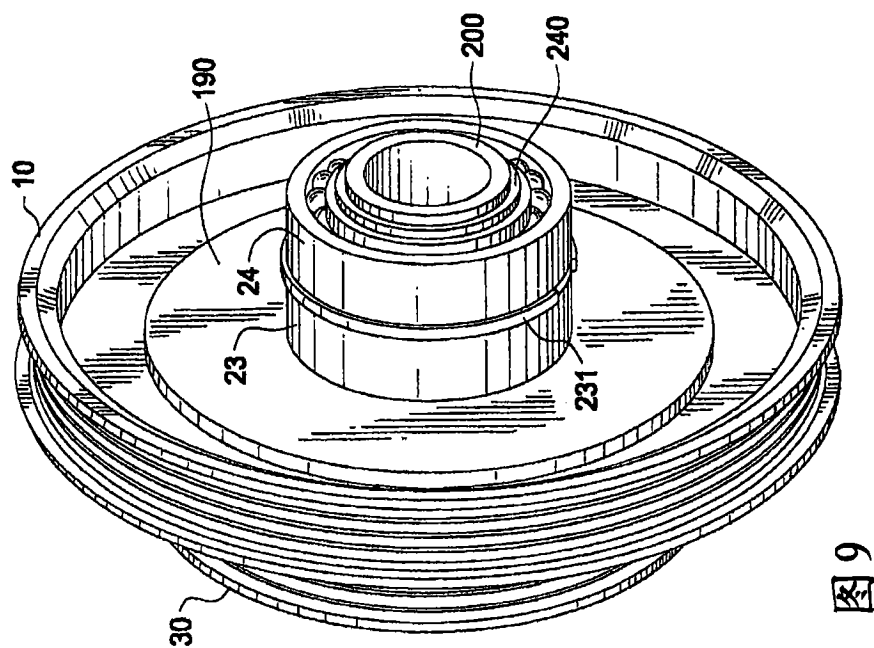


图9

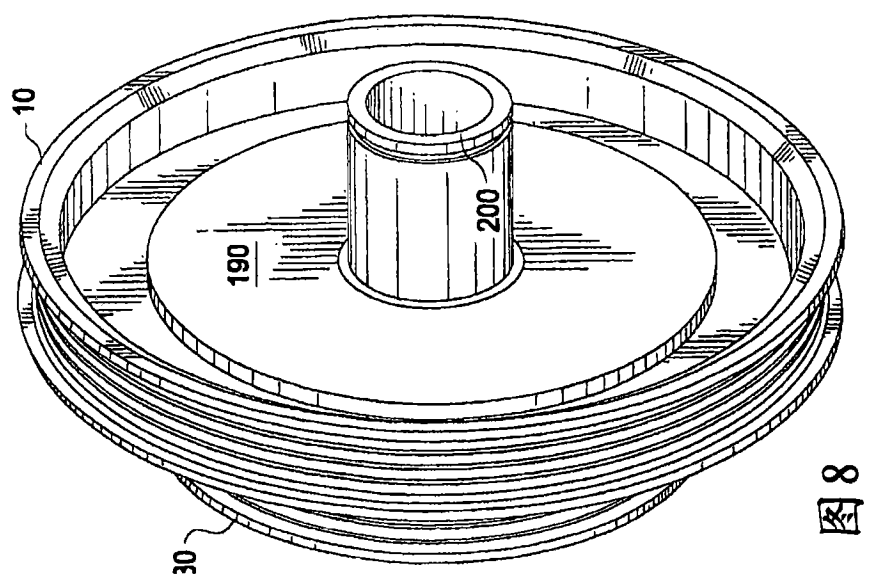


图8

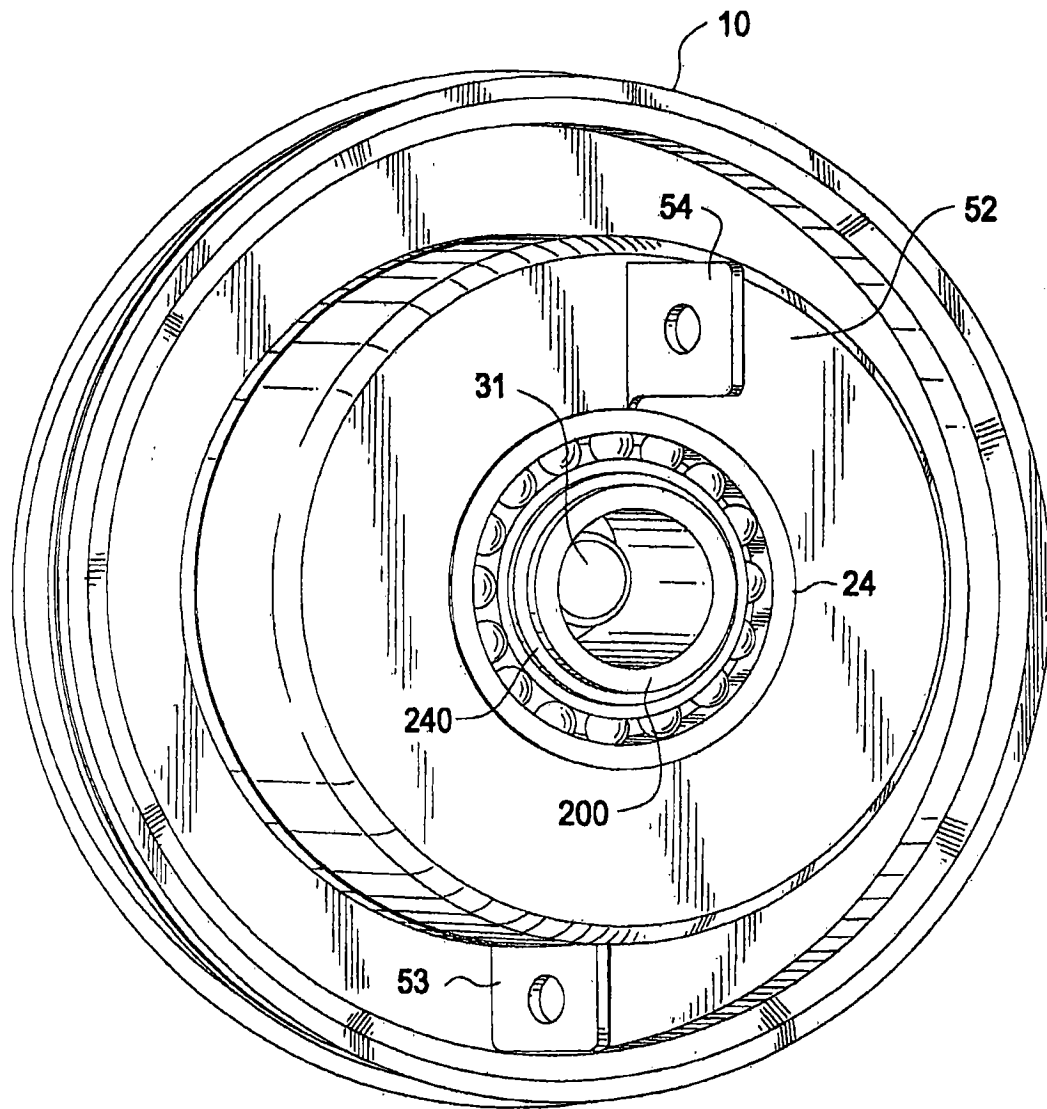


图 10

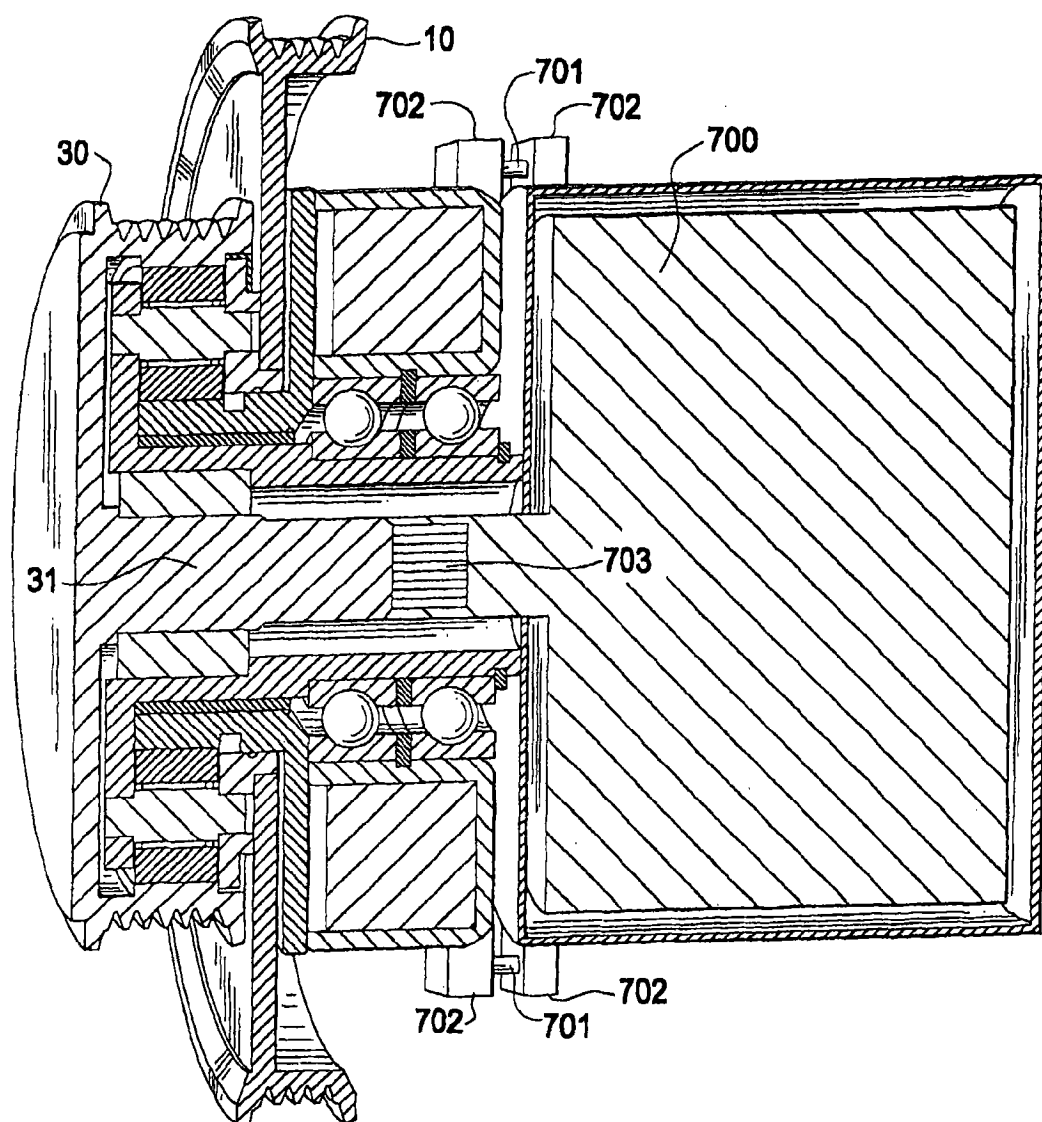


图 11

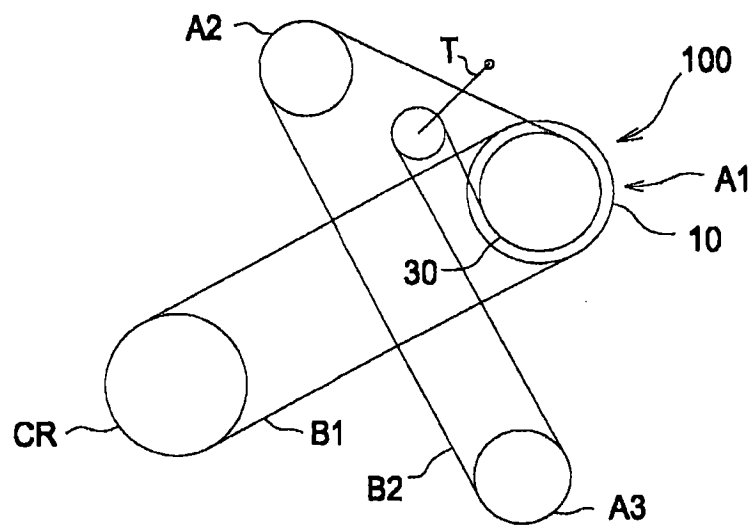


图 12

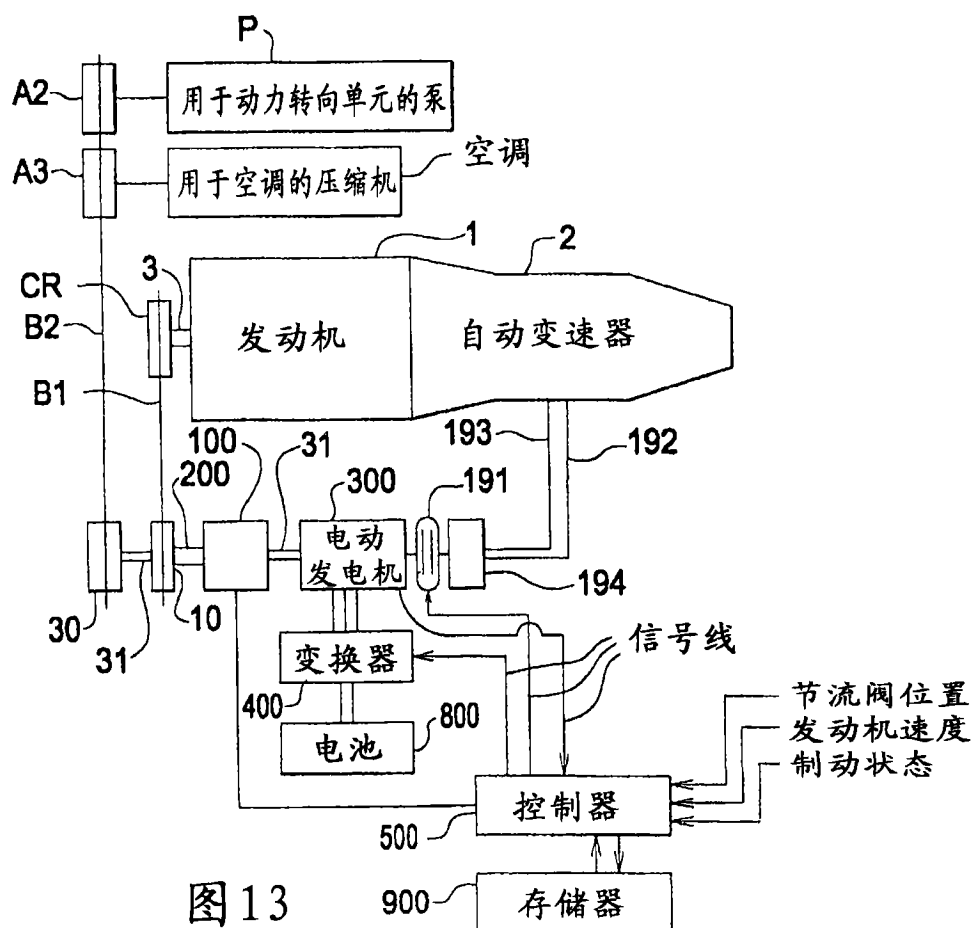


图 13

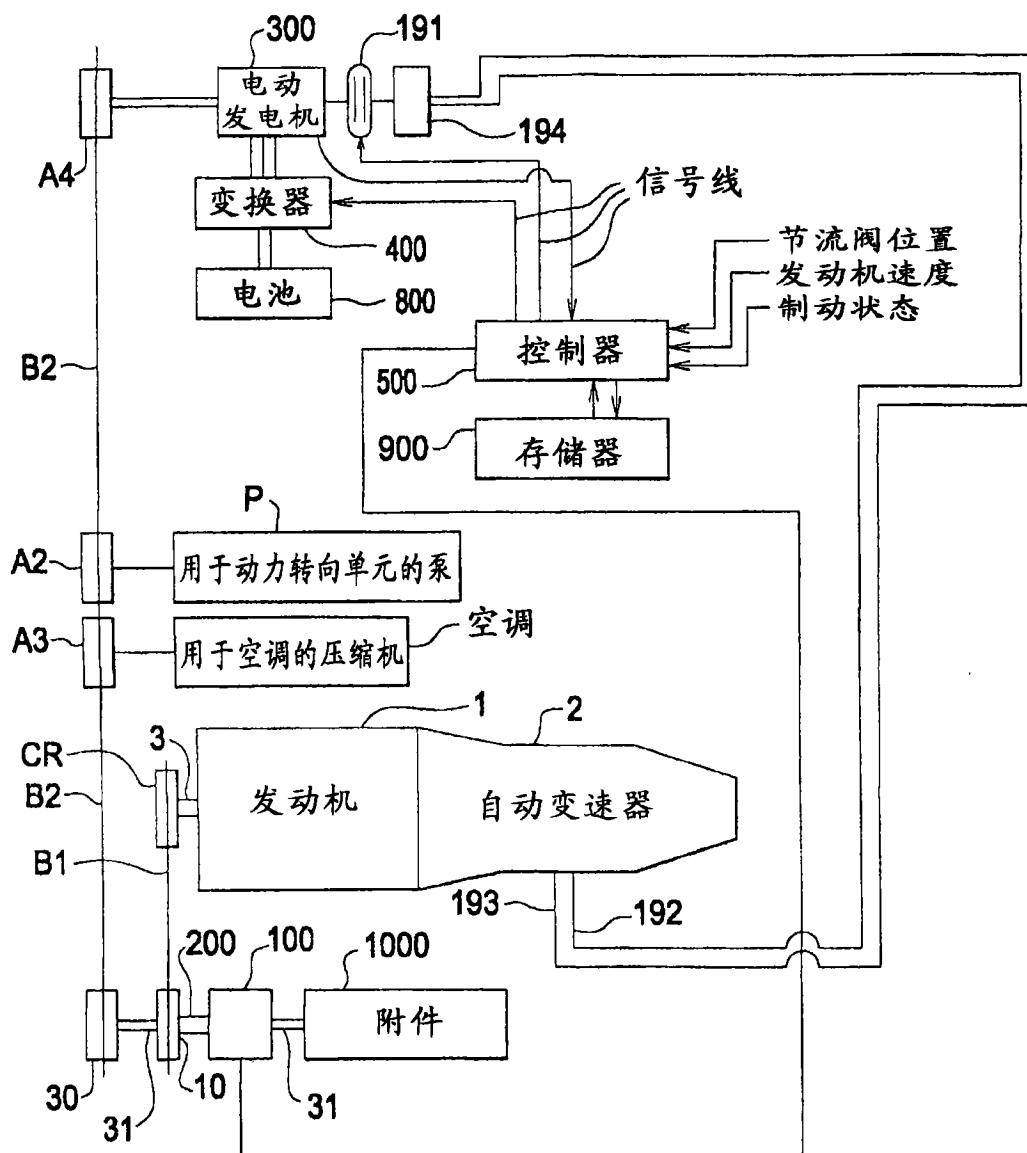


图 14