



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101224744 B

(45) 授权公告日 2012.03.14

(21) 申请号 200810002897.6

(56) 对比文件

(22) 申请日 2008.01.11

US 2002/0144851 A1, 2002.10.10, 说明书第 [0028] 段.

(30) 优先权数据

11/622590 2007.01.12 US

US 5225982 A, 1993.07.06, 说明书第6栏第64行 - 第66栏第68行、图1-26.

(73) 专利权人 通用汽车公司

US 5225982 A, 1993.07.06, 说明书第6栏第64行 - 第66栏第68行、图1-26.

地址 美国密执安州

JP 7-91535 A, 1995.04.04, 说明书第 [0005]-[0012] 段、图1.

(72) 发明人 W·J·韦更 R·S·康 M·A·拉兴

审查员 耿德强

R·D·卡特科

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 王岳 张志醒

(51) Int. Cl.

B60W 10/06 (2006.01)

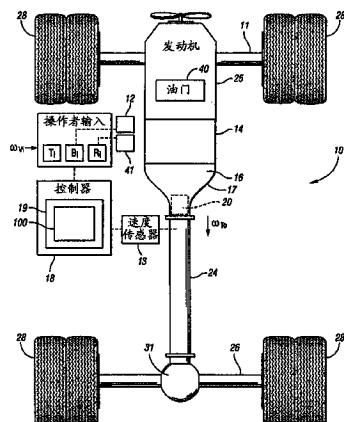
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 2 页

(54) 发明名称

自适应减速器控制方法和设备

(57) 摘要

提供了一种车辆变速器减速器控制设备，包括发动机、油门、制动器、变速器，该变速器具有带有实际变速器输出速度的输出构件；速度传感器，可操作用于测量实际变速器输出速度；多个用户可命令的输入装置，用于选择期望的变速器输出速度；和控制器，具有用于控制减速器请求量的算法，以便提供独立于重量和驱动轴减速比的零或恒定的减速率。此外，还提供了一种用于控制变速器减速器的方法，包括：测量实际变速器输出速度，使用多个用户可命令的输入装置来感测期望的变速器输出速度，将实际和期望的速度传递到控制器，并且基于实际和期望的输出速度来命令减速器将连续可变的反向转矩施加到变速器，以达到恒定的减速率。



1. 一种用于车辆的车辆变速器减速器控制设备,该设备包括:

变速器,具有带有可检测的实际变速器输出速度的可旋转输出构件;

速度传感器,可操作用于测量所述可检测的实际变速器输出速度;

多个用户可命令的输入装置,可操作用于选择期望的变速器输出速度,包括配置为允许用户选择相对减速器请求量的用户可命令减速器输入装置;

减速系统,适于响应于所述相对减速器请求量提供反向转矩,该反向转矩适合于减缓所述可旋转输出构件的旋转速率;和

控制器,具有用于响应于所述期望的输出速度和所述相对减速器请求量而命令来自所述减速系统的可变的实际减速器请求量的算法,由此向所述车辆提供受控的减速率。

2. 权利要求 1 的设备,其中所述受控的减速率由多个用户可选减速模式之一来确定,多个可选减速模式包括恒定减速和零减速。

3. 权利要求 2 的设备,包括减速器选择器开关,可操作用于在所述多个用户可选减速模式之间进行选择。

4. 权利要求 3 的设备,其中所述减速器选择器开关可由直接布线和数据链路消息之一来操作。

5. 权利要求 1 的设备,包括具有可检测油门级别的发动机油门和具有可检测制动级别的制动器,其中所述算法不断地自适应于确定所述实际减速器请求量的最优量,该实际减速器请求量是由所述油门级别、所述制动级别、所述相对减速器请求量、和所述检测的实际变速器输出速度中的至少一个确定的。

6. 权利要求 1 的设备,其中所述控制器被配置为在出现预定事件时开始所述算法,所述预定事件是从发动机启动和选择所述多个减速模式之一的组中选择的。

7. 权利要求 1 的设备,其中所述车辆具有重量和驱动轴减速比,并且其中所述控制器可操作用于至少部分独立于所述重量和所述驱动轴减速比来命令所述可变实际减速器请求。

8. 一种车辆,包括:

控制器;

具有油门的发动机;

变速器,在操作上与所述发动机连接并具有带有可检测的实际输出速度的可旋转输出构件;

可控制的减速器,可操作用于将反向转矩施加到输出构件,用于使所述输出构件的速度减速;

多个用户输入装置,可操作用于确定期望的输出速度;和

至少一个速度传感器,可操作用于检测所述实际输出速度;

其中所述控制器与所述多个用户输入装置、所述速度传感器、和所述可控制的减速器进行电通信,并且可操作用于基于所述实际输出速度和所述期望的输出速度来命令所述相反转矩以便精确地控制所述车辆的减速率,所述反向转矩至少部分独立于所述车辆的重量和驱动轴减速比而被确定。

9. 权利要求 8 的车辆,其中所述控制器包括具有自适应和闭合环路控制逻辑的算法,用于至少部分地基于所述实际输出速度和所述期望的输出速度来确定所述反向转矩的最

优量。

10. 权利要求 8 的车辆,其中所述多个输入装置包括具有可检测油门级别的所述油门、具有可检测制动级别的制动器、和具有可检测减速器输入的减速器选择器开关。

11. 权利要求 8 的车辆,其中所述控制器可操作用于至少部分独立于按需精确控制所述减速率所需要的所述期望输出速度来命令所述反向转矩。

12. 一种用于精确控制车辆的期望减速率的方法,该车辆具有变速器,该变速器具有可旋转输出构件和被配置为使所述可旋转输出构件的速度减速的减速器,该方法包括:

测量所述变速器输出构件的实际输出速度;

将所述实际输出速度传递到控制器;

使用多个用户可命令的速度输入装置来确定期望的输出速度,该用户可命令的速度输入装置包括适于允许用户选择相对减速器请求量的减速器输入装置;并且

基于所述实际和所述期望的输出速度来命令所述减速器将作为反向转矩的可变的减速器转矩施加到所述可旋转输出构件上,从而达到所述期望的减速率。

13. 权利要求 12 的方法,其中用多个用户可选减速控制模式来配置所述控制器,所述多个可选减速控制模式包括关闭 / 禁用、稳定状态减速、和零减速。

14. 权利要求 12 的方法,其中所述减速器输入装置是减速器选择器开关,适于允许所述用户从多个可选减速控制模式中进行选择。

15. 权利要求 12 的方法,其中独立于所述车辆的重量和驱动轴减速比而不断地调整所述可变减速器转矩,以提供恒定的减速率。

自适应减速器控制方法和设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种与车速减速器一起使用的控制设备和方法,该减速器利用配置为不考虑车辆的重量和驱动轴减速比而交替提供稳定状态和零减速的闭合环路和自适应控制逻辑。

背景技术

[0002] 变速器输出速度减速器是联合可旋转车辆变速器输出构件或传动轴使用的无磨损的辅助制动装置,以便安全地增大传统的基于摩擦力的制动系统或在某些大型车辆上使用的工作制动器,比如柴油机动力介质和重型卡车或公共汽车。这种速度减速装置或减速器有助于减缓或停止车辆,特别是在连续制动或起停条件和在车辆下降相对较长的陡坡时,比如山上高速公路的下降路程时。在不使用变速器输出速度减速器的情况下,在这种过度斜坡或交通条件下连续操作的传统车辆制动系统可能容易更快地磨损,有可能降低工作制动器的工作寿命。

[0003] 因为它们增加的安全性和维护利益,各种设计或风格的减速器装置是流行的变速器附加元件或零件。水力或电力减速器是两个更常用的减速器装置。水力 / 水压减速器循环转子内受压的液体,该转子被包含在单独的有叶片的静止外壳内,以便通过相反液体的耦合效应而引起粘性阻力,从而与液体压力和 / 或流量,即减速器要求成比例地来减缓旋转驱动轴。同样,电力 / 电子减速器在与驱动轴相反的旋转方向产生磁场,从而减缓车辆。其它减速器方法或装置也可以减缓车辆,比如排气制动、发动机制动、或 Jake 制动,它们都用作为负载车辆发动机并由此减缓其旋转速率。

[0004] 为了控制施加到车辆变速器的固定量的减速器能力的目的而存在各种操作者施控的控制的系统。例如,操作者致动的控制杆、开关和 / 或制动踏板可以用于例如基于预定百分比的可用减速器能力或减速器转矩来命令预定的减速器请求量。但是,这种设备可以小于最优值,因为每次在操作者期望启动减速器时它们通常需要操作者致动减速器机构。同样,这种机构可能提供不充足的车辆速度控制,因为当车辆在不同的地形行进且经过各种交通条件下时,给定的车辆减速率将有必要随着它的总重量和 / 驱动轴减速比而变化,由此要求频繁的减速器调整,以便甚至维持一般的恒定速度。

发明内容

[0005] 由此,提供了一种车辆减速器控制设备,具有变速器,该变速器具有可旋转输出构件和可检测的实际变速器输出速度;速度传感器,可操作用于测量可检测的实际变速器输出速度;多个用户可命令的输入装置,用于选择期望的变速器输出速度,包括配置为选择相对减速器请求量的减速器输入装置;和控制器,具有用于响应于期望的输出速度而命令可变的实际减速器请求量的算法,由此向车辆提供受控的减速率。

[0006] 在本发明的另一个方面,受控的减速率由多个可选减速模式之一来确定,多个可选减速模式包括恒定减速率和零减速率。

[0007] 在本发明的另一个方面，减速器选择器开关可操作来在多个可选减速模式之间进行选择。

[0008] 在本发明的另一个方面，所述算法不断地自适应于确定实际减速器请求 (retarder request) 的最优量，该实际减速器请求是由油门级别 (throttle level)、制动级别、减速器输入级别和所检测的输出速度之一确定的。

[0009] 在本发明的另一个方面，提供了一种用于精确控制车辆减速率的方法，该车辆具有变速器，该变速器具有可旋转输出构件和被配置为使可旋转输出构件的速度减速的减速器，该方法包括：测量输出构件的实际输出速度，使用多个用户可命令的速度输入装置来确定期望的输出速度，将实际输出速度传递到控制器，并且基于实际和期望的输出速度来命令减速器将可变的减速器转矩量施加到可旋转输出构件上，从而达到受控的减速率。

[0010] 在本发明的另一个方面，用多个可选减速控制模式来配置所述控制器，所述多个可选减速控制模式包括关闭 / 禁用、稳定状态 / 零减速、和恒定减速。

[0011] 从随后实现本发明的最优实施方式的详细描述同时结合附图，可以清楚看到本发明的上述特征和优点以及其它特征和优点。

附图说明

[0012] 图 1 是具有根据本发明的可控制减速器和控制器的车辆底盘的示意表示；

[0013] 图 2 是描述与本发明的自适应减速器控制方法一起使用的三种减速或减速器模式的表格；和

[0014] 图 3 是描述本发明的用于精确地控制车辆减速率的自适应方法或算法的流程图。

具体实施方式

[0015] 参考附图，其中在几个附图中相同的附图标记对应于相同或类似的组件，在图 1 中示出了车辆底盘 10 的示意表示，车辆底盘 10 具有制动器 12、减速器选择器开关 41、和发动机 25，该发动机 25 具有油门 40 并且油门 40 优先地由加速器踏板（未示出）有选择地致动。发动机 25 可有选择地通过传统水力转矩转换器 14 连接到变速器 16。变速器 16 可操作地附着到减速机构或减速器 20，并且减速器 20 优先地位于变速器箱或外壳 17 内。变速器 16 被配置为将可变的变速器输出速度 ω_{T_0} 传递到可旋转的输出构件 24，比如驱动轴，并且变速器输出速度 ω_{T_0} 是可由直接附着到输出构件 24 或在输出构件 24 附近的速度传感器 13 来可检测、可测量、或确定的。

[0016] 输出构件 24 可驱动地连接到后差动器 31，该后差动器 31 被配置为将旋转力或转矩从输出构件 24 分发到后驱动轴 26 以便给多个轮子 28 提供动力或驱动它们。尽管没有在图 1 中示出，车辆底盘 10 还可以具有基本上类似的前差动器，适于向前驱动轴 11 分发转矩以便给多个轮子 28 提供动力或驱动它们，如四轮或所有轮子驱动结构中所示那样。

[0017] 减速器 20 优先地是水力的，即水压致动的减速系统，该系统被配置为将传递与变速器 16 相反的可控制的受压液体（未示出），从而引起能够提供可变反向转矩的粘性阻力，该可变反向转矩适合于减缓或减速可旋转变速器 16 的旋转速度或速率。但是，其它变速器减速装置，比如电动减速器也可根据本发明来使用。对于优选的水力减速器，受压液体的可控制供应的压力和 / 或流量（之后统称为实际减速器请求）可响应于各种用户可命令的或

可选择的输入装置而快速且连续地变化,输入设备比如是制动器 12、减速器选择器开关 41 和油门 40。可检测的制动输入级别 (B_i) 对应于制动器 12 的可检测位置或级别,可检测的油门输入级别 (T_i) 对应于油门 40 的位置,并且可检测的减速器输入级别 (R_i) 对应于由选择器开关 41 的位置所确定的所期望减速器请求的相对量或级别。选择器开关 41 优选地可操作用于经由数据链路消息与控制器 18 且最后与减速器 20 进行通信,尽管直接 / 硬布线和其它控制连接也可在本发明的范围内使用。

[0018] 用适当量的存储器 19 和自适应控制算法 100 来配置集成的控制单元或控制器 18,如在下面更详细地描述那样。控制器 18 被配置为从速度传感器 13 接收所传递的或传送的变速器输出速度 ω_{t_0} ,以及检测包括油门 40、制动器 12 和减速器选择器开关 41 的多个用户可选择或用户可命令的输入装置的级别。用户可命令的输入装置 40、12 和 41 一起生成可检测的期望速度输入 ω_{v_i} ,其中 ω_{v_i} 优选地包括至少可选择地油门级别或输入 T_i 、可检测的制动级别或输入 B_i 、和可检测的减速器输入或级别 R_i 。控制器 18 临时记录或存储值 ω_{t_0} 和 ω_{v_i} 在存储器 19 中以便随时由本发明的算法 100 来访问,如下面随后所描述的。为了为捕获快速变化的速度数据 ω_{v_i} 和 ω_{t_0} 提供足够的存储,存储器 19 优选地包括环形缓冲器和 / 或具有适当容量的阵列,其中当存储或记录最新或最近的值时,从缓冲器和 / 或阵列中丢弃或删除最老的存储值。可替换地,新记录的值可实时被平均或过滤,以便降低所需要的存储器 18 的存储空间。

[0019] 本发明包括闭合环路和自适应控制逻辑,用于独立于车辆的重量、质量和 / 或驱动轴减速比来精确地控制车辆减速。当应用减速器 20 时,闭合环路控制特征独立于车辆的重量,并且独立于驱动轴减速比而通过不断地适应或修改所需相对减速器请求量来将减速率维持为恒定或零,以便如下所述那样来维持选择的减速率。不断的自适应特征用于部分基于操作者所请求的减速量和变化的车速来学习或确定最优的减速器请求量。

[0020] 优选地,对于起停操作,驾驶员或操作者要使用选择器开关 41 来确定期望的减速器输入或级别 R_i ,接着将该减速器输入 R_i 传递或传送到控制器 18 以作为算法 100 内可使用的输入变量之一。例如,对于下山速度控制,操作者要优选地选择稳定状态,即恒定速度、巡航控制、或零减速条件。控制器 18 转而要命令来自减速器 20 的适当的实际减速器请求量,以便在防止制动系统过载的同时安全地达到和维持期望的车辆减速率。

[0021] 转到图 2,示出了一个表格,描述了三个减速或减速器模式,为简便且与本发明的算法 100 一起使用而用关闭 / 禁用、 M_{R1} 和 M_{R2} 来表述。“关闭 / 禁用”表示不用关联的减速控制结果来关闭 / 禁用减速器 18。这种条件可能是期望的,例如当车辆操作者不需要或想要辅助制动时,就如在车辆制动系统具有充足的能力来安全地控制车辆速度的情况那样。可替换地,驾驶员可以在光滑或危险条件下选择“关闭 / 禁用”,比如在结冰道路上,以便保持对车辆速度的全手动控制。接着, M_{R1} 表示零减速条件。即是,用户可命令的期望输入速度 ω_{v_i} 等于变速器输出速度 ω_{t_0} ,其中零减速是控制结果。最后, M_{R2} 表示受控的非零减速条件,其中减速控制结果是恒定的减速率,即期望的减速率 $-a_{v_i}$ 等于实际减速率 $-a_{v_a}$ 。

[0022] 转到图 3,示出本发明的方法或算法 100,用于至少部分独立于车辆的重量、质量和 / 或驱动轴减速比来精确地控制车辆减速率。算法 100 使用先前描述的可检测的油门输入或级别 T_i 、制动输入或级别 B_i 、和减速器输入或级别 R_i ,以及由速度传感器 13 测量或检测的变速器输出速度 ω_{t_0} 来精确地控制车辆的减速率,从而维持如图 2 所示和前面所阐明的

预定模式。

[0023] 算法 100 开始于步骤 102, 一旦每次启动发动机 25 时就优选地执行 (参看图 1), 其中控制器 18 的存储器 19 清除旧的或残余的数据, 并且将变量 ω_{t0} 、 T_i 、 B_i 、 R_i 、 ω_{vi} 和任何导出或计算的减速变量 $-a_{va}$ 和 $-a_{vi}$ 初始化或清零。减速变量这里表示为负量, 以便仅仅表示负加速条件, 而否则被读作为绝对值, 即 -1000 每分钟转数 (rpm) 所表示的减速率被认为是大于 -500rpm 的减速率, 如由它们的相对绝对值所确定。算法 100 接着进行到步骤 104。

[0024] 在步骤 104, 算法 100 确定减速器 20 是否被打开或激活。该选择优选地是由车辆的操作者或驾驶员在发动机起动之前或之后一会儿通过激活减速器选择器开关 41 做出的, 减速器选择器开关 41 随时可由车辆的客舱或座舱内的驾驶员来访问并且可操作用于启用 / 禁用减速器 20 以及选择减速器输入 R_i , 如之后下面所述的。如果减速器 20 关闭或者没有被激活, 则减速器减速控制能力临时被禁用, 并且算法 100 进行到步骤 124。但是, 如果减速器 20 被打开或激活, 则算法 100 进行到步骤 106。

[0025] 在步骤 106, 算法 100 确定减速器输入 R_i , 如前所阐明的, 该减速器输入 R_i 优选地由操作者通过使用减速器选择器开关 41 来选择。所选择的 R_i 级别优选地对应于选择器开关 41 的位置, 其中“1”和“2”分别反向关联于减速器或减速模式 M_R1 和 M_R2 , 如前所述和图 2 中示出的那样。如果模式 1 被选择, 则算法 100 进行到步骤 108。如果模式 2 被选择, 则算法 100 进行到步骤 116。

[0026] 在步骤 108, 当在之前步骤中已经选择模式 1, 即稳定状态 / 零减速条件时, 算法 100 通过使用可检测的油门、制动器、减速器输入或级别 T_i 、 B_i 和 R_i 中的任意或所有项来确定期望的速度输入 ω_{vi} , 并且临时记录或存储值 ω_{vi} 到存储器 19 中。算法 100 利用可检测的油门输入 T_i 来不断地增加或修订所存储的值 ω_{vi} 直到操作者命令零油门, 即停止压下加速器踏板, 并且利用可检测的制动输入 B_i 来相对于所命令的制动持续时间和 / 或级别来降低或减小所存储的 ω_{vi} 值。一旦目标或期望的速度输入 ω_{vi} 被确定, 则算法 100 进行到步骤 110。

[0027] 在步骤 110, 算法 100 优选地如上之前所述的使用如图 1 所示的速度传感器 13 来检测或测量实际变速器输出速度 ω_{t0} 。一旦 ω_{t0} 被确定并被存储在存储器 19 中, 则算法进行到步骤 112。

[0028] 在步骤 112, 算法 100 将所测量的变速器输出速度 ω_{t0} 的存储值与期望的速度输入 ω_{vi} 进行比较, 以确定是否应当应用减速器 20 以及应用到什么程度。如果 ω_{vi} 小于或等于 ω_{t0} , 则算法 100 识别车辆以比操作者所期望和命令的更快的速率行进, 并且因此进行到步骤 114。但是, 如果 ω_{vi} 被确定为大于 ω_{t0} , 则算法 100 识别车辆以比操作者所期望和命令的更慢的速率行进, 并且因此进行到步骤 122。

[0029] 在步骤 114, 算法 100 按需要增加减速器输入 R_i , 目标定为 ω_{vi} 等于 ω_{t0} , 即平衡条件, 其中期望的速度输入等于实际的变速器输出速度。所需要的 R_i 增加的速率可以由各种因子来确定, 包括制动输入 B_i 和 ω_{t0} 与 ω_{vi} 之间的差值。为了增加控制环路的响应时间并频繁地检查更近的车速输入, 即 T_i 、 B_i 和 / 或 R_i , 步骤 114 优选地只持续固定的时间段。因此, 在完成多个控制环路循环之前, 所期望的 ω_{vi} 实际上等于 ω_{t0} 的平衡条件可以不用完全实现。为此, 术语“目标定为 (targeting)”在图 3 中用来描述在分配给控制环路循环的时间量期间朝着期望的平衡条件即 $\omega_{vi} = \omega_{t0}$ 所达到的可变的移动或进程量。算法 100 接着

进行到步骤 124。

[0030] 在步骤 116, 算法 100 现在在第二模式或 M_R2 下操作 (参看图 2), 即非零和恒定减速率, 即稳定状态。算法 100 确定由操作者确定或选择的减速器输入 R_i 的量。优选地, 对于使用开关 41 (参看图 1) 的操作者有多个减速器级别可用, 其中每个级别与不断变大的相对减速量有关。但是, 减速器输入 R_i 不是固定的量或直接关联或依赖于可用减速器能力的百分比或量。相反如快速改变车速条件所指示的, R_i 优选地依赖于算法 100 将用作为输入变量以及其它速度或减速变量之一的相对减速级别, 以便不断按照需要调整减速器请求量或持续时间, 所述输入变量包括期望的速度输入 ω_{vi}。

[0031] 优选地, 用三个或更多的输入级别来配置开关、控制杆或其它输入装置, 其中所述三个或更多的输入级别与驾驶员在所期望中选择的三个或更多减速器请求级别相对应。算法 100 还优选地被配置为通过按需要改变外部操作条件或车速来向上或向下按要求地调整选择的减速器输入 R_i, 比如当初始在平坦的一段高速公路上选择了低级别的减速器控制, 并且车辆突然且意外地进入到下降的斜坡, 由此要求由制动输入 B_i 表示的积极的制动量。一旦 R_i 已经被确定, 则算法 100 进行到步骤 118。

[0032] 在步骤 118, 在步骤 116 中选择的驾驶员或操作者选择的减速器输入 R_i 的级别用来确定车辆的实际减速率 (-α_{VA}) 是否大于期望或输入的减速率 (-α_{vi})。因为加速和减速都是车速随着时间的函数, 所以控制器 18 优选地被配置为快速从变速器输出速度 ω_{TO} 和油门输入 T_i 直接导出这些变量, 并且将导出的减速变量存储在存储器 19 中。如果值 -α_{VA} 被确定为大于值 -α_{vi}, 则车辆以比所期望更快的速率减速的条件下, 算法进行到步骤 120。但是, 如果值 -α_{VA} 被确定为小于值 -α_{vi}, 即车辆被确定为在以比所期望更小的速率减速, 则算法进行到步骤 121。

[0033] 在步骤 120, 算法 100 评估值 -α_{VA} 和 -α_{vi} 之间的差, 并由此调整减速器请求。通过降低减速器请求, 车辆被允许以更小的速率减速。如步骤 114 所述的, 在 -α_{VA} 实际上等于 -α_{vi} 之前优选地不保持或维持步骤 120, 因此在步骤 120 中, 在向该步骤分配控制环路时间量内出现朝着期望的平衡条件 (即 -α_{VA} = -α_{vi}) 的适当的移动量。算法 100 接着进行到步骤 124。

[0034] 在步骤 121, 算法 100 评估值 -α_{VA} 和 -α_{vi} 之间的差, 并由此增加减速器请求。通过增加减速器请求, 车辆被允许以增加的速率减速。如步骤 114 和步骤 120, 在 -α_{VA} 实际上等于 -α_{vi} 之前优选地不保持或维持步骤 121, 因此, 在步骤 121 中, 在向该步骤分配控制环路时间量内出现朝着期望的平衡条件 (即 -α_{VA} = -α_{vi}) 的适当的移动量。算法 100 接着进行到步骤 124。

[0035] 在步骤 122, 算法 100 按要求减小减速器输入 R_i, 目标定为 ω_{vi} 等于 ω_{TO}, 即平衡条件, 其中期望的速度输入等于实际的变速器输出速度。如步骤 114 和步骤 120 所述, 在 ω_{VA} 实际上等于 ω_{vi} 之前优选地不保持或维持步骤 122, 因此, 在步骤 122 中, 向该步骤分配控制环路时间量内出现朝着期望的平衡条件 (即 ω_{VA} = ω_{vi}) 的适当的移动量。算法 100 接着进行到步骤 124。

[0036] 在步骤 124, 算法 100 已经达到了已经基本上实现期望模式即禁用、模式 1 或模式 2 (参看图 2) 的条件。例如, 在模式 1 的稳定状态 / 零减速条件下, 车辆维持期望的速率, 并且在模式 2 的恒定减速条件下, 车辆以期望的速率减速。算法 100 接着不断接收和针对存

在的减速器输入 R_i 解释诸如 T_i 和 B_i 的用户输入（如果有的话），并且由此基于这些附加输入判定，即确定平衡是否已经被打乱，或者驾驶员是否要求与先前输入不相同的不同级别的 R_i 。一旦已经完成步骤 124，则算法 100 返回到步骤 104 并重复。

[0037] 如前所述，步骤 124 可以被编程为向操作者在步骤 104 选择“关闭”的情况提供安全备份。在这些情况下，算法 100 可以按照减速器输出速度 ω_{T_0} 、制动输入级别 B_i 、和油门输入 T_i 来确定是否需要减速器系统的激活。如果这种自动覆盖不是所期望的，步骤 124 会读取减速器输入 R_i 作为用于关闭 / 禁用模式 M_R1 的零值，其中判定结果与减速器系统操作无关。

[0038] 尽管已经详细描述了用于实现本发明的最优实施方式，熟悉与本发明有关的领域的技术人员将认识到，在所附权利要求范围内的用于实施本发明的各种替换设计或实施例。

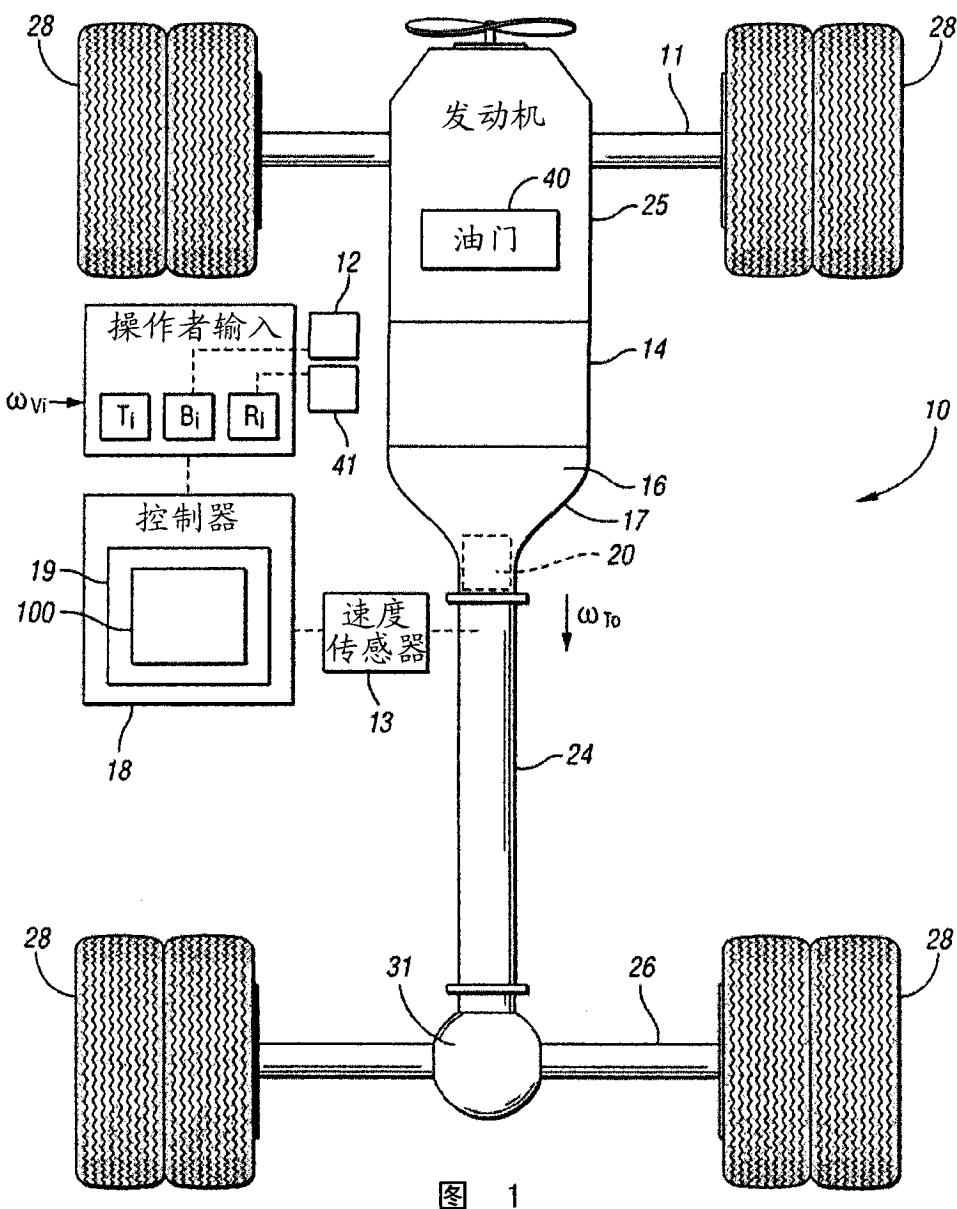


图 1

模式 (M_R)	描述
关闭/禁用	由 T_i , B_i 确定的 ω_{T_0}
1	稳定状态/零减速
2	恒定减速

图 2

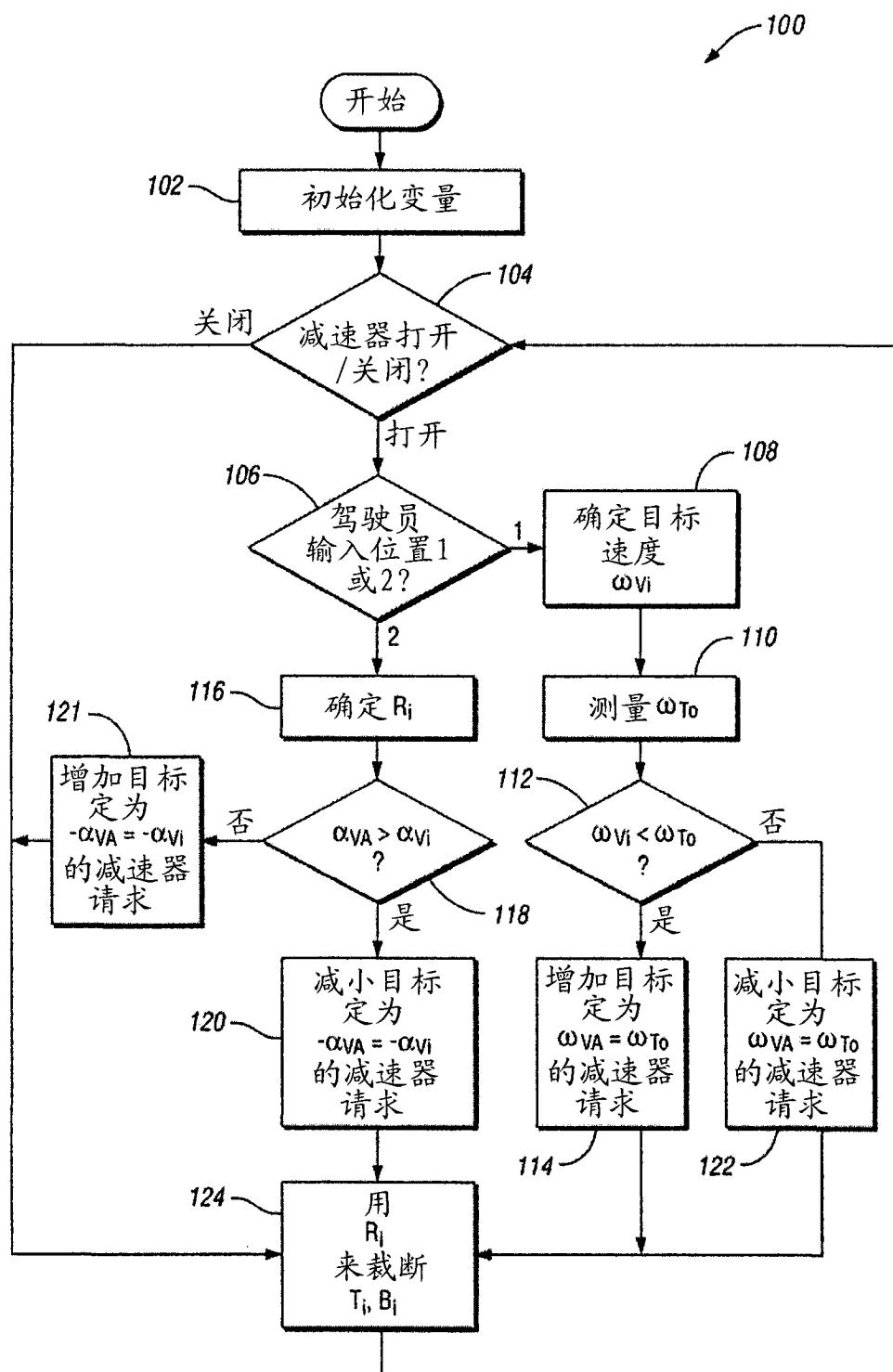


图 3