



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 93120389.9

[45]授权公告日 1998年11月4日

[11] 授权公告号 CN 1040574C

[22]申请日 93.10.29 [24]颁证日 98.7.10

[21]申请号 93120389.9

[30]优先权

[32]92.10.29[33]US[31]968,200

[73]专利权人 易通公司

地址 美国俄亥俄州

[72]发明人 J·A·施蒂比 S·A·施罗德

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 黄力行

[56]参考文献

EP410345	1991. 1.30	F16H61/02
EP454041	1991.10.30	F16H61/02
US5109729	1992. 5. 5	F16H61/00
US5109729	1992. 5. 5	F16H61/00
US5137104	1992. 8.11	B60K31/00

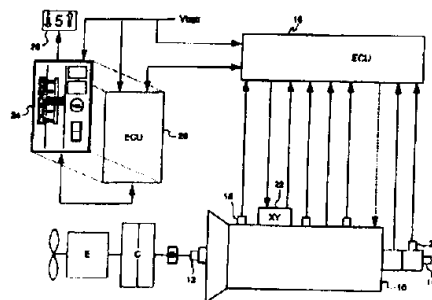
审查员

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图页数 3 页

[54]发明名称 容忍故障的变速器档位选择方法

[57]摘要

一种能够容忍故障的换档选择方法，该方法响应升档或降档要求首先进行档位选择搜索，以确定出某一档位，该档位若被采用的话，所产生的发动机转速将处于发动机转速的最高限和最低限之间。在要求加速的情况下，该搜索由最代档位向最高档位进行，在要求减速的情况下，则由最高档位向最低档位进行搜索。



权 利 要 求 书

1. 一种变速器系统中响应一个改变档位要求的电脑实施的换档方法, 所述变速器系统包括一个含有多个档位并可驱动地连接于一个燃料控制发动机(E)的变速器(10), 以及一个控制单元(16), 所述控制单元(16)有效地接收来自多个传感器(18, 20, 22)表示变速器系统状态的输入信号, 根据逻辑规则处理这些信号以及给至少一个系统执行器(22)发出指令输出信号, 所述方法的特征在于包括以下步骤:

搜索按与所要求的换档(30, 42)方向相应的预定顺序安排的可用档位(32, 44), 选定可用档位中一个适用的档位;

测定由上述选定档位所造成的发动机速度是否符合预定的判据, 即小于一定预定的最大发动机转速(36, 50)又大于一预定的最小发动机转速(38, 48);

继续进行搜索和测定的步骤, 直到选定的档位符合预定的判据, 在此情况下完成由目前的档位向所定档位的换档(40, 52)。

2. 如权利要求1所述的方法, 其特征在於, 所述测定步骤包括将目前发动机输出转速乘以选定档位速比除以目前档位速比而得出发动机输出转速。

3. 如权利要求1所述的方法, 其特征在於,
检测出表示系统故障的各种状态的情况;
响应检测出的系统状态情况而使系统转入限制档位的工作模式, 在该模式中少于全部可用档位被选定为适于使用。

4. 如权利要求3所述的方法, 其特征在於, 所述搜索步骤(32, 44)包括只搜索由所述响应步骤所选定的适于使用的档位。

5. 如权利要求3所述的方法, 其特征在於, 各可用档位以一个预定顺序安排在一个以相应档位速比为基础的档位表中, 该表储存在

控制单元内，所述响应步骤还包括创建一个新表，居于该新表中的是在限制档位模式中被选定适用的档位。

6. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，各可用档位以一个预定顺序安排在一个以相应档位速比为基础的档位表中，该表储存在控制单元内，所述搜索可用档位步骤包括搜索该表。

容忍故障的变速器档位选择方法

本发明涉及控制变速器的方法并特别涉及用于自动机械变速器的容忍故障的档位选择方法。

自动机械变速器在现有技术中已公知并且用于该类变速器的齿轮选择的故障容忍方法已被推荐。见美国专利5, 109, 721、4, 922, 425和4, 489, 899, 它们均转让给了本发明的受让人, 由此公开的全部内容均可作为参考。虽然这类方法已获成功, 但它们容忍故障的解决方法或者是将传动装置保持在现有的档位, 或者是将变速传动装置限制在辅助变速范围内选择档位, 或改进其控制规则系统, 以调节传感器的过失。

根据本发明, 提供了一种改进的容忍故障的自动选择档位方法, 其中, 自动换档首先从档位选择搜索开始, 通过搜索档位表, 自动换档装置要从这些现有的能够使用的档位中选出一个适用的档位。在加速要求的情况下, 依上升的顺序从最低档向最高档进行搜索, 在减速要求的情况下, 依下降的顺序从最高档向最低档进行搜索。不论是哪种情况, 检测由于使用考虑中的档位所产生的发动机转速, 以便了解该发动机转速是否处在预定的适用的最高和最低发动机转速值之间。加速时要求所导致的发动机速度高于预定的最小速度, 减速时要求所导致的发动机速度应低于一个预定的最高速度, 这样的要求使得在某档位万一有故障的情况下能自动地修正换档时刻。当由于故障必须跳过某一个档位时, 通过修正换档时刻, 就能够使潜在地会造成发动机损坏的极高或极低的发动机转速得以防止。

结合附图阅读下面的详细说明可更全面地了解本发明，其中：
图1是采用本发明换档方法的一种类型的变速器系统的框图；
图2a和2b是图1所示类型的一种典型变速器的变速器输入与输出速度的曲线图；和

图3是便于理解本发明的换档方法的一个流程图。

现在来参参照附图并首先参参照图1，它公开了一种公知结构的半自动分段型组合式变速器10。变速器10包括一个与多速比辅助变速器部分串联的多速比主变速器部分。变速器10包括一根输入轴12，由一个诸如柴油发动机E的原动机通过一个正常联接但可选择分离的摩擦主离合器C驱动该输入轴。主离合器C具有一个连接于发动机曲轴的驱动部分和一个固定于变速器输入轴12的从动部分。由一个人工操作的节气门装置(无图示)控制燃料来控制发动机并且由离合器踏板或类似物(无图示)人工控制主离合器。最好提供一个如现有技术中公知的可由离合器踏板的超程压下来控制的输入轴制动器B，以允许较快地加速。通过变速器10的齿轮传动，以某一个变速驱动变速器输出轴14，借助所选择的档位的速比，输出轴14的速度相对于变速器输入轴12是降低的。

变速器10的各档位的变换最好是依靠以微处理器为基础的一个电子控制单元即ECU16来控制，如图所示，该电子控制单元16接收来自若干传感器的输入，所示传感器包括一个输入轴传感器18和一个输出轴传感器20。ECU16接收输入信号并向一个XY换档机构22提供控制信号，以实现换档。在已转让给本发明受让人的美国专利4,873,881中有更详细的描述并可与本文结合在一起作为参考。ECU16还接收输入信号并给一个换档仪表盘或显示单元24提供控制信号。

控制信号可以是直接提供的，也可以如图1所示，通过连接在ECU16上的数据传输线提供给系统控制器ECU26，而后者则与仪表盘和显示单元24直接连接。该显示单元24给驾驶员提供各种状态数据并且也包括当仪表盘处于维持状态H时，用于变速器手动换档的“上”（加速）和“下”（减速）按钮。还可以提供一个驾驶显示模件28，以便显示目前的档位并可包括箭头，以显示换档是加速或是减速。有关变速器10和这类变速器的控制系统的进一步详述可从前述的美国专利5,109,721、美国专利5,050,079,以及本文参考、论述过的各专利中获得，它们所公开的内容均可作为参考。

现在参照图2a和2b。它们表示了图1中所示类型的一个10速变速器的变速器输出速度做为输入速度的一个函数的曲线图。在图2a中，设定输入轴速度(发动机速度)达到1600转/分时，实现自动加速到下一个档位。在图2b中，设定发动机速度下降至1200转/分时，实现自动减速。这里所参考的发动机速度仅做为一个例子，对于其它变速器的结构是可以有差别的。如图2a和2b中所示，在理想情况下变速器输出轴的速度在由现在的档位变换到下一个较高或较低档位时是不改变的。

图2a和2b中各线的斜率与下面表1中所示档位产生的输入和输出轴的速度之间的速比相对应。

速度	速比	档位差%
10档	.74	34
9档	1.00	36

8档	1.36	35
7档	1.83	34
6档	2.46	35
5档	3.32	34
4档	4.46	36
3档	6.07	35
2档	8.18	34
1档	10.99	

8档和10档斜率的虚线延伸部分表示当9档不正常工作或出现故障而不能用时，所需的换档时刻的修正。在8档时当发动机转速达到1600转/分时，如果将变速器换到10档，由此会造成发动机转速立即跌至小于900转/分。由于不能适应于该新速比，故而这是不希望。然而，如果象现有技术中那样，只要求由加速而造成的发动机转速低于1600转/分，就会认为10档是适合的因而过早地选用。由附加的进一步要求，即要求所造成的发动机转速必须在一个如900转/分的预定最低速以上，10档将不被选择为一个可用档位，直到八档中发动机转速达到大约1646转/分为止。于是，通过在自动加速

判断中引入最低发动机转速要求而自动实现了由大约1600转/分到大约1640转/分的换档时刻的修正。同样，在9档不能用的场合，由10档向8档的自动减速仅在发动机相应转速不仅大于1200转/分的最小值，而且也小于例如1850转/分的一预定最大值时才能进行。在第9档不能用的情况下，上述这一附加的要求使第10档向第8档换档的时刻自动地从1200转/分修正到大约1011转/分。通常，为了实现自动换档，相应于下一个适用档的输入轴转速必须在上限和下限之间，如对于一种呈现典型发动机特性的并具有表1中所设定的传动速比的变速器，该上限为1850转/分，下限为900转/分。换档时刻转速(转/分)的计算如下：

$$IS_{\text{下一个适用档位}} = IS_{\text{目前档位}} \left(\frac{\text{速比}_{\text{下一个适用档位}}}{\text{速比}_{\text{目前档位}}} \right)$$

于是根据变速器适用的档位来修正升档或降档的换档时刻。也就是说，换档时刻被延迟，直到选择了下一个适用的档位为止。

现在参照图3，以一个计算机流程图描述本发明的换档选择方法。如判定框30中所示，如果要求从现有的传动比加速，即由变速器输入轴传感器18检测出的变速器输入轴转速(发动机转速)高于1600转/分，然后如32处所示，从变速器的第一档开始到变速器的最终档“N”为止按档位表对各档位进行搜索以寻找一个可使用的档位。如判定框34所示，当搜索到第一个档位是可用时，即该档位没有出现故障，就不再越过该档位升档，而是按照判定框36和38的条件对该档位进行判定。变速器中的档位表可以依照各档的速比排列成一个升速的档位表，而且最好根据齿轮或传感器的失效程度造成

该档位能否使用而指示出该档位能用或不能用。或者，在故障情况下变速器系统转入一个工作状态限制模式，在该模式下的档位表仅限于那些可以使用的档位，也就是说，在故障情况下，以一个新的档位表替代原有的档位表，对能够使用的档位进行搜索。在这种情况下，判断框34就不再需要了。

如上所述，对自动升档搜索中所确认的每一可使用的档位都根据判定框36中的条件对其加以判断，以判断由于使用所确认的档位所产生的发动机转速是否小于或等于预定的最大值，例如1570rpm。如果是，那么就根据判定框38中的条件对速比作进一步的判断；如果不是，搜索继续进行，直到确认出下一个可使用的档位。如果使用所确认的档位所产生的发动机转速不仅小于判定框36所要求的最大值，而且也大于例如900rpm这一预定的最小值，那么如框40所示，换档选择的档位就被确定，否则，搜索继续进行，直到选出合适的档位。

再一次参照判定框30，如果不需要加速，则在判定框42处判定是否需要减速。如果不需要减速，退出该程序。如果需要减速，即由输入轴速度传感器18测定的发动机转速(变速器输入轴转速)降至一个预定的极小值以下，如1200转/分，那么如44、46处所示开始一个搜索，通过N到1的判定顺序在档位表中选定下一个可用的档位。由目前的输出轴转速乘以所选定的传动比来计算所用下一个适当的档位所造成的发动机转速。如判定框48和50所要求的，如果发动机转速高于900转/分的预定最低速并低于1855转/分的预定最高速，那么如框52所示确定了所选档位的换档，否则就对下一个可用档位进行判定。

因此，可看到本发明提供了一种能容忍故障状态的变速器换档方法。可以理解，说明书仅是通过举例的方式对上述最佳实施例进行了说明。在不超出下面权利要求所限定的本发明的精神和范围的情况下各种改型均是可能的。

说明书附图

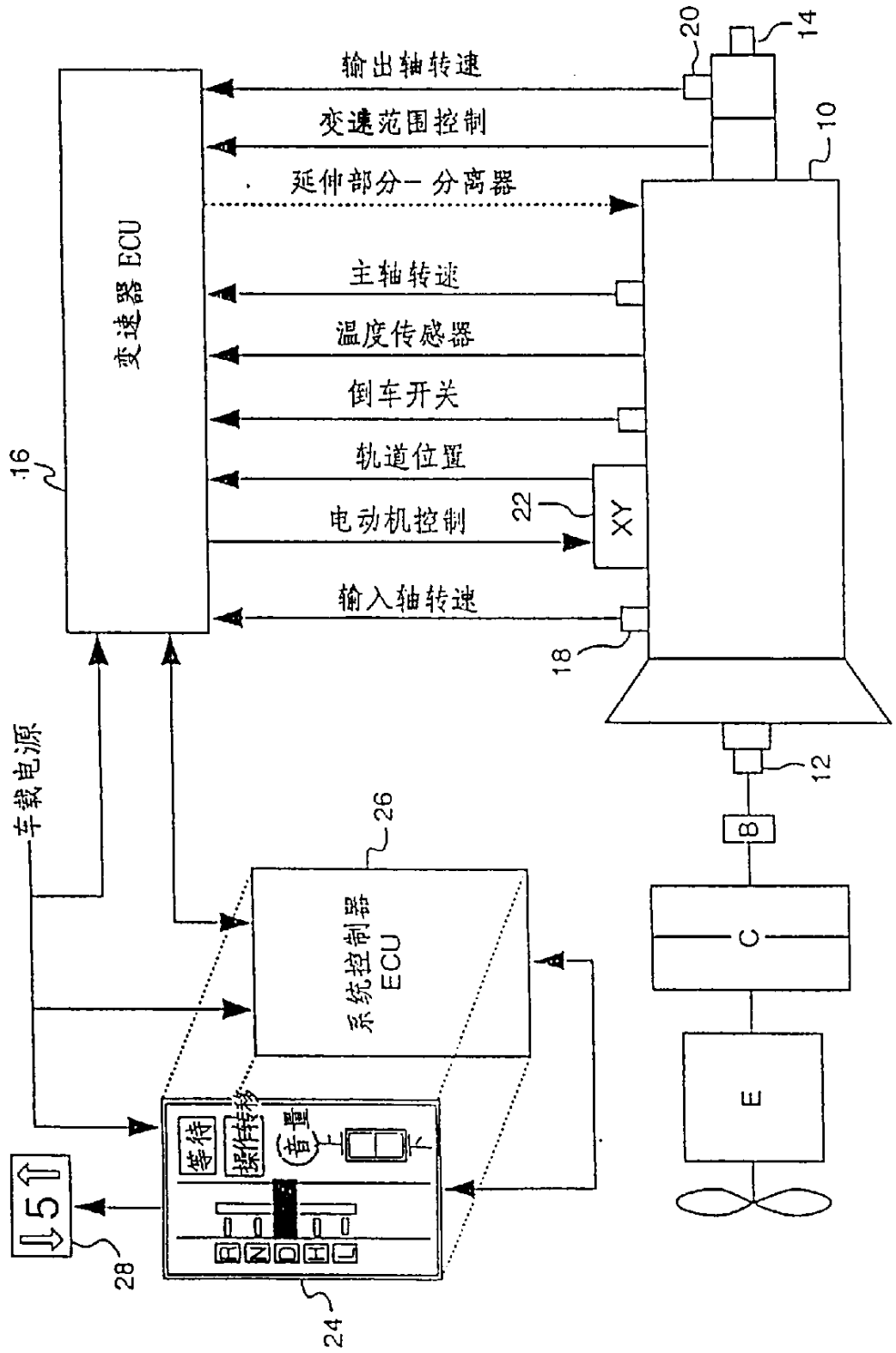


图 1

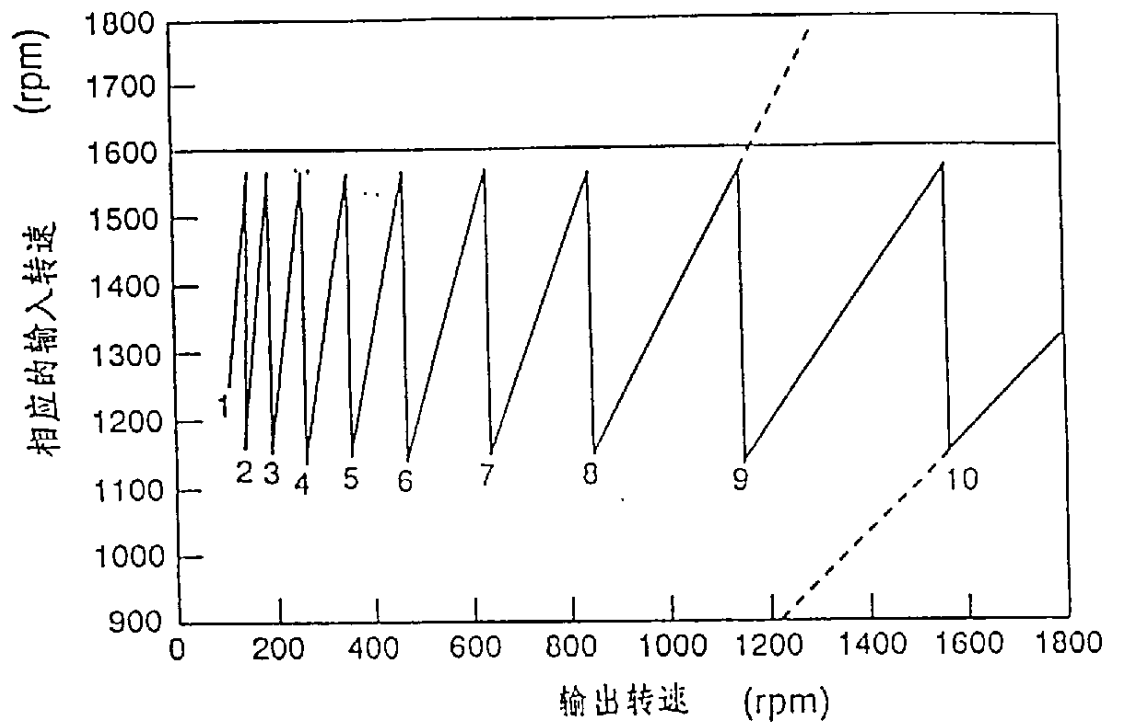


图 2a

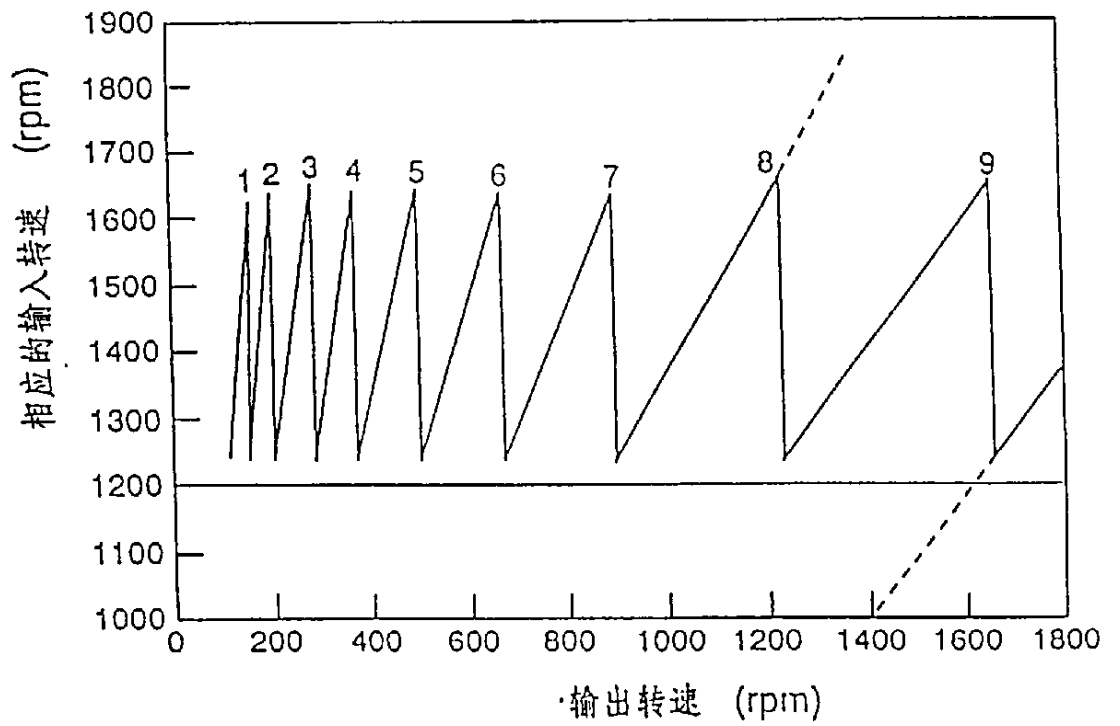


图 2b

图 3

