



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109070875 A

(43)申请公布日 2018.12.21

(21)申请号 201780023686.8

(74)专利代理机构 北京市中咨律师事务所
11247

(22)申请日 2017.03.16

代理人 雷明 秘凤华

(30)优先权数据

1652411 2016.03.21 FR

(51)Int.Cl.

B60W 20/30(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

B60W 30/188(2006.01)

2018.10.15

B60W 30/19(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/FR2017/050613 2017.03.16

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/162959 FR 2017.09.28

(71)申请人 雷诺股份公司

地址 法国布洛涅-比扬古

(72)发明人 L·勒-罗伊 J-M·吕埃尔

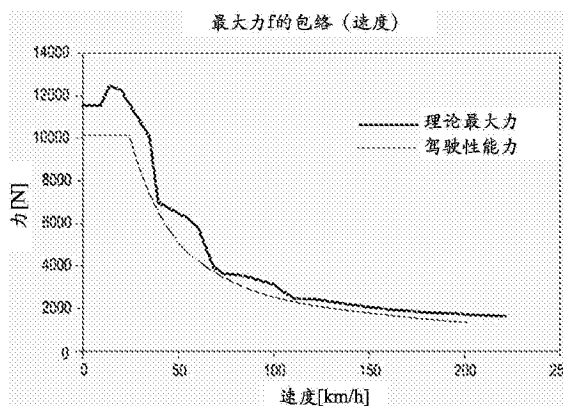
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

确定传递至配有混合动力传动系车辆驱动轮的最大力的过程

(57)摘要

本发明涉及一种用于确定要传递至配备有具有若干个传动比和牵引电池的混合动力传动系的车辆的驱动轮的最大力的方法。该方法包括以下步骤：在对该牵引电池进行充电和/或外部温度和/或大气压的预定标称条件下，在该车辆能够达到的所有速度范围上确定该动力传动系理论上能够传递至这些车轮的最大力。该方法还包括在该车辆能够达到的所有速度范围上确定该动力传动系能够传递至这些车轮的驾驶性能力的步骤。该驾驶性能力确保无论该车辆的速度值如何，该驾驶性能力都不高于该最大力。此外，该驾驶性能力在该速度范围上变化，而在需要改变传动比的速度值处没有拐点。本发明能够在混合动力车辆中使用。



1. 一种用于确定要传递至配备有具有若干个传动比和牵引电池的混合动力传动系的车辆的驱动轮的力的方法, 其特征在于, 其包括:

- 在对该牵引电池进行充电和/或外部温度和/或大气压的预定标称条件下, 在该车辆能够达到的所有速度范围上确定该动力传动系理论上能够传递至这些车轮的最大的力的步骤;

- 在该车辆能够达到的该所有速度范围上确定该动力传动系能够传递至这些车轮的驾驶性能力的步骤, 所述驾驶性能力确认以下情况:

o 无论该车辆的速度值如何, 该驾驶性能力小于或等于该最大力;

o 该驾驶性能力在该速度范围内演变, 而不会在需要换档的速度值处展现出拐点。

2. 如权利要求1所述的方法, 其特征在于, 在给定速度下驾驶者请求最大加速度的情况下, 该方法包括:

- 计算退化系数的步骤, 所述系数等于以下两项之比:

o 在对该牵引电池进行充电和/或外部温度和/或大气压的给定实际条件下, 在该给定速度下该动力传动系实际上能够传递至这些车轮的最大力, 以及;

o 在该预定标称条件下, 在该给定速度下该动力传动系理论上能够传递至这些车轮的最大力;

- 计算实际上要传递至这些车轮的经校正的驾驶性能力的步骤, 所述经校正的力等于在该给定速度下该退化系数与该理论最大力的乘积。

3. 如权利要求1所述的方法, 其特征在于, 确定该最大力的步骤包括: 针对每个传动比确定表示传递至这些车轮的力根据该车辆的速度的趋势的曲线的上包络。

4. 如权利要求3所述的方法, 其特征在于, 确定该驾驶性能力的步骤包括确定经过该上包络的至少一个拐点的上凹曲线。

5. 一种计算机, 其特征在于, 其包括实施如以上权利要求中任一项所述的方法的硬件装置和软件装置。

6. 一种混合动力车辆, 其特征在于, 其包括如前一项权利要求所述的计算机。

确定传递至配有混合动力传动系车辆驱动轮的最大力的过程

[0001] 本发明涉及一种用于确定要传递至配备有混合动力传动系的车辆的驱动轮的最大力的方法。特别地,本发明非常适用于混合动力车辆。

[0002] 在对全球变暖达成共识的情况下,减少二氧化碳(CO₂)排放量是汽车制造者面临的主要挑战,相关标准越来越严苛。

[0003] 除了持续改进常规热力发动机的效率(这伴随着CO₂排放量的减少),电动车辆(“EV”)和热电混合动力车辆(“HEV”) (来自“混合动力电动车辆”的首字母缩写)如今被视为是减少CO₂排放量的最有前途的解决方案。

[0004] 近年来已经测试了多种不同的电能储存技术以解决EV和HEV的需求。现在看来,锂离子(Li-ion)电池单元电池是能够在功率密度(这尤其提升了加速度方面的性能水平)与能量密度(这有利于行程)之间提供最好的折衷的电池。当前,减慢这些车辆发展的主要因素仍然是锂离子电池的有限范围。

[0005] 特别是对于HEV,这个有限范围通过以下事实反映:车辆能够在“纯电动”模式或非常简单的“电动”模式下(也就是说,在没有热力发动机辅助的情况下)仅在非常短的距离上运行,只要牵引电池的电量状态保持高于预定的上阈值。在低于这个电量状态的上阈值的情况下,热力发动机开始辅助电动机,然后车辆在“混合动力”模式下运行并且因此排放稍微多些的CO₂。同样,在低于预定的下阈值的情况下,热力发动机单纯地且简单地替换电动机(该电动机将不再使用),然后车辆在“纯热力”模式或非常简单的“热力”模式下运行,并且因此排放甚至稍微多些的CO₂。通过在HEV的中央计算机中实施的能量管理法则在上阈值与下阈值之间驱动牵引电池的电量状态,具体地,该能量管理法则可以在再生制动阶段对电池进行再充电。除了在混合动力模式和热力模式下增加CO₂排放量的缺点之外,根据电池电量水平的这种操作也可能对提供给驾驶者的服务有负面影响。这是本发明着手解决的问题。

[0006] 在可能受到电池电量水平影响的这些服务之中,特别可以引用的是驾驶性能,这是目前车辆总体评估的重要指标。例如,可以根据不同的指标来判定驾驶性能,比如动力传动系能够达到的最大加速度或最大速度。然而,对于配备有自动变速箱的HEV,在整个自动换挡期间,重要的是动力传动系对驾驶者的请求的温和的、渐进的和精确的响应,这使得驾驶性能较高。具体地,是从一个挡位到另一个挡位的无缝或平稳加速的设施,也就是说,从一个挡位到另一个挡位的加速度渐变。现在,如之前所解释的,取决于牵引电池的电量水平,HEV的电动机可用于将转矩传递至车轮,或者在不能预测牵引电池的电量水平的情况下,电动机不可用于将转矩传递至车轮。这是通过传递至车轮的转矩以及因此加速度的不连续性来反映的,从而损害了驾驶性能。同样,在牵引电池的最大电量状态的情况下,可能是由于尚未能够进行先验预测(比如,例如海拔或温度)而降低了热力发动机的性能水平。此外,这是通过在整个自动换挡期间传递至车轮的转矩的不连续性来反映的,这仍然损害驾驶性能。这也是本发明着手解决的问题。

[0007] 为了限制传递至车轮的转矩的不连续性,已知用于避免在换挡时转矩中断的方法,也就是说,用于避免如在具有手动变速箱的车辆上那样短暂地消除转矩的方法,比如,

例如,在EP 2 862 770 A1中所描述的方法。这种方法的一个缺点是,即使在换挡时不发生传递至车轮的转矩间断,在换挡时仍然存在转矩曲线的拐点,从而损害驾驶性能。这也是本发明着手解决的问题。

[0008] 具体地,本发明的目的是克服上述缺点,特别是与换挡时传递至车轮的转矩的曲线的拐点相关联的那些缺点。为此,本发明提出智能地限制传递至车轮的最大力。为此,本发明的主题是一种用于确定要传递至配备有混合动力传动系(具有若干个传动比和牵引电池)的车辆的驱动轮的力的方法。该方法包括:在该车辆能够达到的所有速度范围上确定该动力传动系理论上能够传递至车轮的最大力的步骤。该方法还包括:在该车辆能够达到的该所有速度范围上确定该动力传动系能够传递至车轮的驾驶性能能力的步骤。该驾驶性能能力一方面确认无论该车辆的速度值如何,该驾驶性能能力小于或等于该最大力。另一方面,该驾驶性能能力在该速度范围内演变,而不会在需要换档的速度值处展现出拐点。

[0009] 在优选实施例中,在给定速度下驾驶者请求最大加速度的情况下,该方法还可以包括:计算退化系数的步骤,该退化系数可以等于以下两项之比:在对牵引电池进行充电和/或外部温度和/或大气压的给定实际条件下,在给定速度下动力传动系实际上能够传递至车轮的最大力;与在预定标称条件下在给定速度下动力传动系理论上能够传递至车轮的最大力;以及计算实际上要传递至车轮的经校正的驾驶性能能力的步骤,该经校正的驾驶性能能力可以等于在该给定速度下该退化系数与该理论最大力的乘积。

[0010] 有利地,确定该最大力的步骤可以包括:针对每个传动比确定表示传递至该车轮的力根据该车辆的速度的趋势的曲线的上包络。

[0011] 有利地,确定该驾驶性能能力的步骤可以包括确定经过该上包络的至少一个拐点的上凹曲线。

[0012] 本发明的另一个主题是一种包括实施这种方法的硬件装置和软件装置的计算机。

[0013] 本发明的最后一个主题是一种包括这种计算机的混合动力车辆。

[0014] 从根据附图1至附图7给出的以下描述,本发明的其他特征和优点将变得清楚,这些附图通过曲线和图示展示了本发明的示范性实施例。

[0015] 图1展示了对于给定动力传动系,该动力传动系能够产生的以y轴线上表示的牛-米(Nm)为单位的最大发动机转矩根据以x轴线上表示的转每分钟(rpm)为单位的发动机速度的趋势。非常迅速地增加然后缓慢降低的这条最大转矩曲线表征热力发动机的最大转矩,并且无论如何选择传动比都是如此。然而,当其为电动动力传动系或当其为混合动力传动系时,问题仍然相同。

[0016] 如果如图2所展示的,在HEV的情况下,图1的曲线转换成参考系,该参考系展示了传递至车辆的以y轴线上表示的牛(N)为单位的力根据以x轴线上表示的千米每小时(km/h)为单位的车辆速度的趋势,则可以看出,当混合动力传动系与其变速器相关联时,其不能够传递恒定的力至车辆。图2示出了无论挡位如何(在这个附图的示例中,挡位可以从1至6变化)其都为真,这6个挡位中的每一个挡位对应于图2中的曲线,即使传递至车辆的这个力的变化幅度从一个挡位到更高挡位非常强烈地下降。应注意到,其在热力动力传动系或电动动力传动系的情况下也为真。

[0017] 因此,在所谓的活力操纵(manoeuvre brio)下,该活力操纵在于加速并且保持脚

压向加速器踏板上的地板, 驾驶者实际上要求动力传动系从第一挡位到最后最后一个挡位供应其最大转矩, 这相当于向车辆施加图3展示的力曲线(称为“HYB最大力”), 因为其对应用于混合动力传动系, 该曲线是简单地通过绘制对应于这6个挡位的6条曲线的上包络而获得的, 如同图2的曲线用于另一个动力传动系。这条曲线是任何车辆的中央计算机常规所知的, 例如以离散映射的形式。发现传递至车辆的力的这条曲线包括多个相当突然的拐点, 这些拐点以车辆加速度的不连续性或不平稳性的形式反映。应注意到, 如果车辆具有DCT或IVT类型的变速器(通常用于HEV), 驾驶者会更加感受到这些不连续性或这些不平稳性。

[0018] 如图4所展示的, 为了消除这些不连续性或这些不平稳性, 本发明的原理之一是限定可实现驾驶性能的最大力的曲线(在图中称为“驾驶性能力”), 这条曲线总是略微低于于车辆能够提供的理论力(在图中称为“理论最大力”)的曲线。在附图的示例中, “驾驶性能力”曲线是上凹的抛物线, 其在所有点处都低于“理论最大力”曲线, 并且其经过“理论最大力”曲线的多个拐点, 在所有情况下至少经过一个。通过要求驾驶者在“活力”操纵的情况下能够最好地遵循这条“驾驶性能力”曲线, 车辆的性能水平在纯加速方面可能确实降低, 但是同样地消除了所有不连续或不平稳性: 在所有挡位范围上加速度都是“平滑的”。这条曲线可以由车辆的中央计算机确定和存储, 例如以离散映射的形式。

[0019] 根据本发明的此第一原理, 即, 使用针对“活力”操纵的“驾驶性能力”曲线, 由此提供防止在车辆操作的标称情况下(也就是说, 当电池远非其最大电量状态并且当温度条件和压力条件处于标称时)的不连续性或不平稳性的优点。然而, 在某些情况下, 可能的是, 混合动力传动系甚至不能够确保“驾驶性能力”曲线所展示的最大转矩。例如, 在经放电的电池或冷电池的情况下, 电动车辆可能不能够供应遵循“理论最大力”曲线所需的最大电转矩。类似地, 在非常热和/或低大气压的情况下, 热力发动机可能不能够供应遵循“理论最大力”曲线所需的最大热力转矩。在这两种情况下, 动力传动系的性能水平可能大大降低, 并且如果不采取任何措施, 动力传动系的实际限制可能变得低于由“驾驶性能力”曲线限定的驾驶性能限制, 如在图5中由“当前最大力”曲线所展示的。在这种情况下, 在驾驶者意愿产生中, 使用根据本发明的驾驶性能限制因此变得不足, 因为实际限制曲线包括由驾驶者感受到的多个拐点。总而言之, 又回到了最初的问题, 即使其不经常发生, 假设驾驶者产生意愿使用根据本发明的驾驶性能限制曲线。这就是为什么本发明的另一个原理是检测任何明显的性能降低, 如由图5中的“当前最大力”曲线和双向箭头所展示的, 以使驾驶性能限制曲线适应这种降低。

[0020] 根据实际能够传递至车辆的当前最大力以及根据通过“驾驶性能力”曲线已知的驾驶性能力, 本发明提出确定表示相对于驾驶性能力的性能退化当前值的系数。以这种方式, 可以实时修改或校正驾驶性能限制曲线, 以在活力操纵期间传递校正力。

[0021] 因此, 退化系数Coef_degr可以如图6所展示的进行计算。第一步骤是, 在软件框71中通过将当前时刻t可用的最大力(称为力_最大_当前)与标称驾驶性能力(称为力_标称_驾驶)进行比较来计算退化系数, 该最大力常规地可供用于车辆的中央计算机, 该标称驾驶性能力由根据本发明的驾驶性能限制曲线供应并且被存储在该中央计算机的存储器中。框71供应(作为输出)退化系数, 该退化系数由软件框72以变量Coef_degr存储。Coef_degr位于0与1之间, 其中, 0表示最大退化并且1表示没有退化。在框73中, 然后将Coef_degr与之前计算的以变量Coef_degr_mem来存储的退化系数的最终值进行比较。可以注意到, 对于第一

次迭代,Coef_degr_mem被初始化为1,即为退化系数的标称值。

[0022] 如果系数Coef_degr严格低于之前计算的并且以Coef_degr_mem(“真”转换)来存储的最终值,则以Coef_degr来存储的新值由软件框74以Coef_degr_mem来存储,而旧值被丢弃。

[0023] 否则,如果系数Coef_degr大于或等于之前计算的并且以Coef_degr_mem(“假”转换)来存储的最终值,则Coef_degr_mem由软件框75增加偏移量“Inc”,该偏移量取决于由软件框76供应的当前时刻t,以便一点点返回到退化系数的标称值,即1。

[0024] 在性能退化的情况下,本发明如图7所展示的来行动,该图一方面展示了根据本发明的标称驾驶性能限制曲线,具有多个力不连续性的“实际”当前限制曲线,通过根据图6展示的方法将这两条前述曲线进行比较而得到的退化系数的趋势,以及最后通过根据图6展示的方法将该退化系数施加到标称驾驶性能限制曲线而得到的经校正的驾驶性能曲线。确实发现的是,经校正的驾驶性能限制被调制成总是位于车辆实际能够产生的范围之下,也就是说,位于“实际”当前限制曲线之下。根据本发明,在“活力”操纵下,驾驶者可能仅能使用经校正的驾驶性能限制,并且因此不再受包括力不连续性的实际当前限制的影响。因此,驾驶者感受不到这些力不连续性。

[0025] 在特定实施例中,驾驶者首先可以从以下各项中选择车辆能量模式:

[0026] -“自动混合动力”:能量管理法则可以自由选择操作而不受驾驶者约束;

[0027] -“强制ZEV”:驾驶者可以通过电池放电优先考虑使用在纯电动模式下运行,因为他或她例如正在城镇中驾驶;

[0028] -“减短行程”:驾驶者可以通过增加使用热力发动机优先考虑维持电池电量,例如因为他或她知道自己将完成其在城镇中的旅程并且其然后将切换至“强制ZEV”模式。

[0029] 然后,可以根据所选择的能量模式推导出驾驶性能限制曲线以及因此驾驶性能能力。

[0030] 本发明的另一个优点是转矩限制对驾驶者透明:他或她不太可能会察觉到从一个“活力”操纵到另一种模式的变化。最后,本发明使得可以总是维持电池电量水平在可接受的水平,使得系统决不会失去稳定(具体地,通过维持牵引电池的电量状态在操作范围内),并且即使驾驶者将“活力”操纵串到一起。

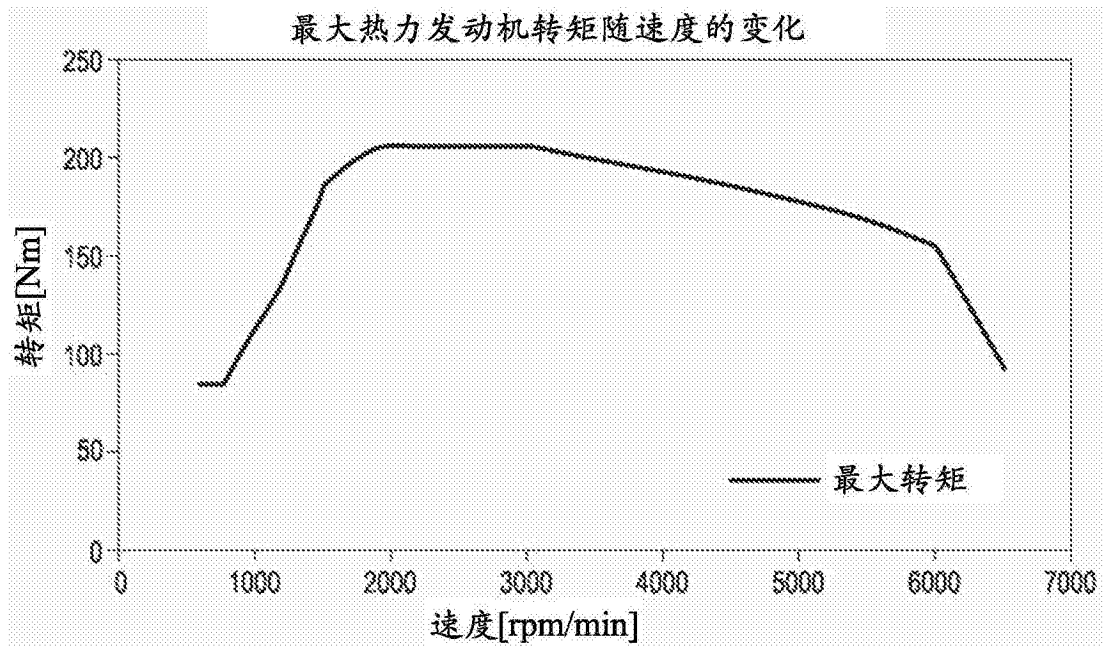


图1

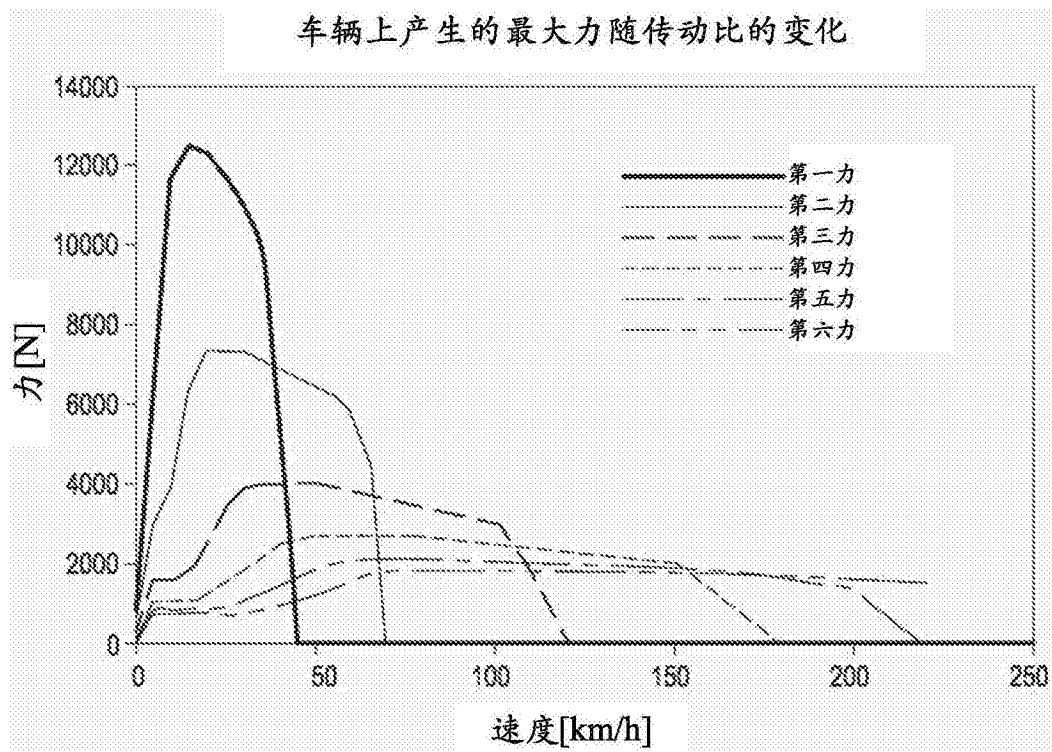


图2

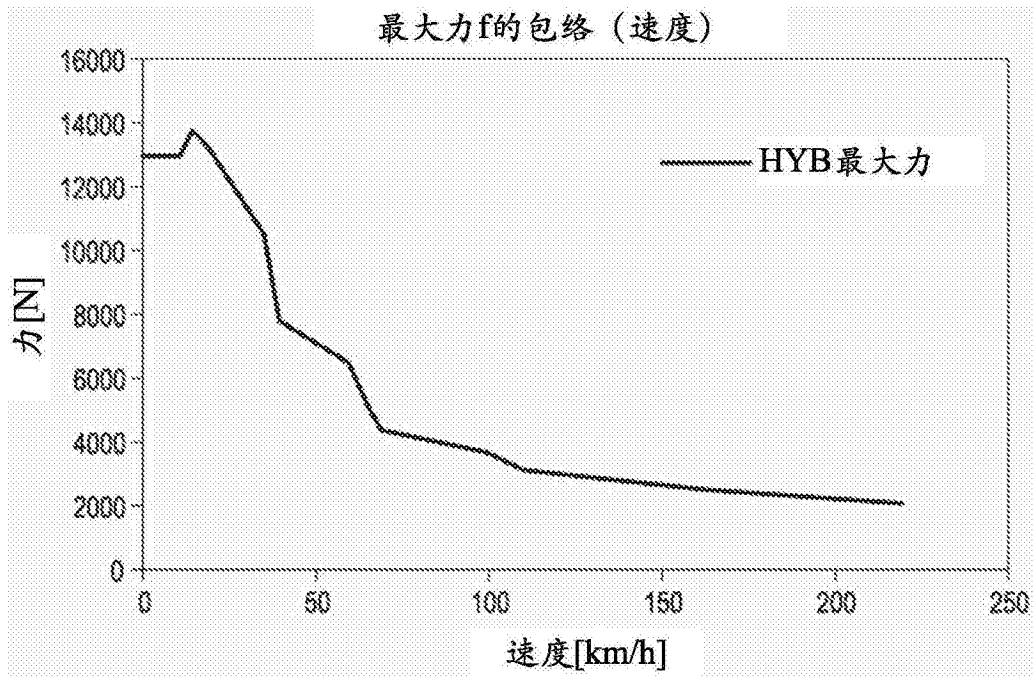


图3

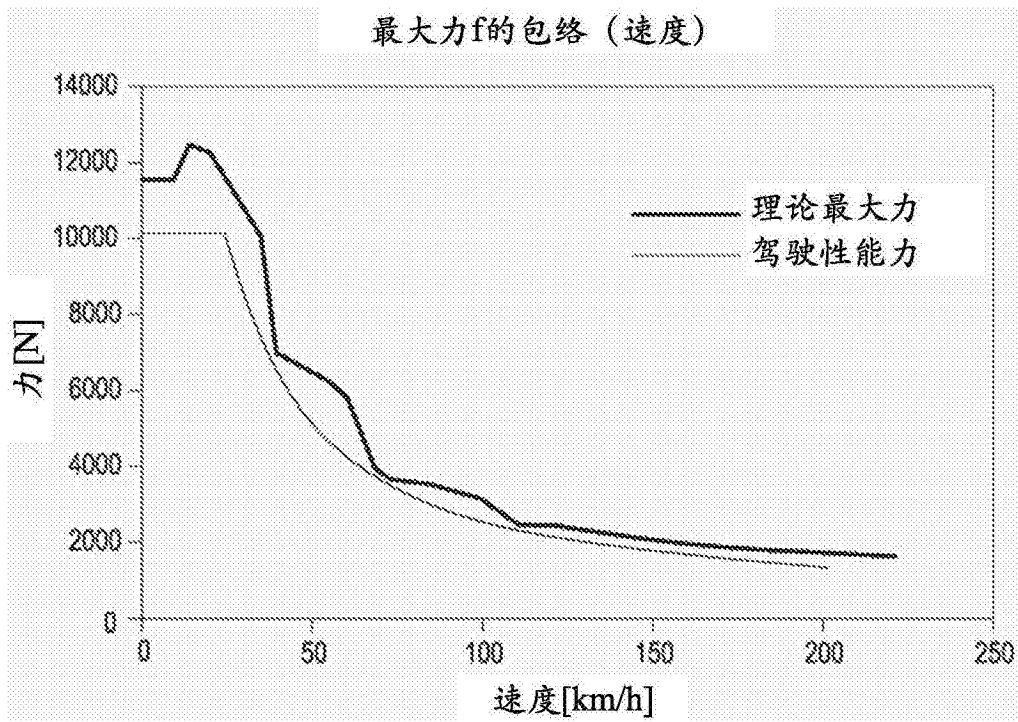


图4

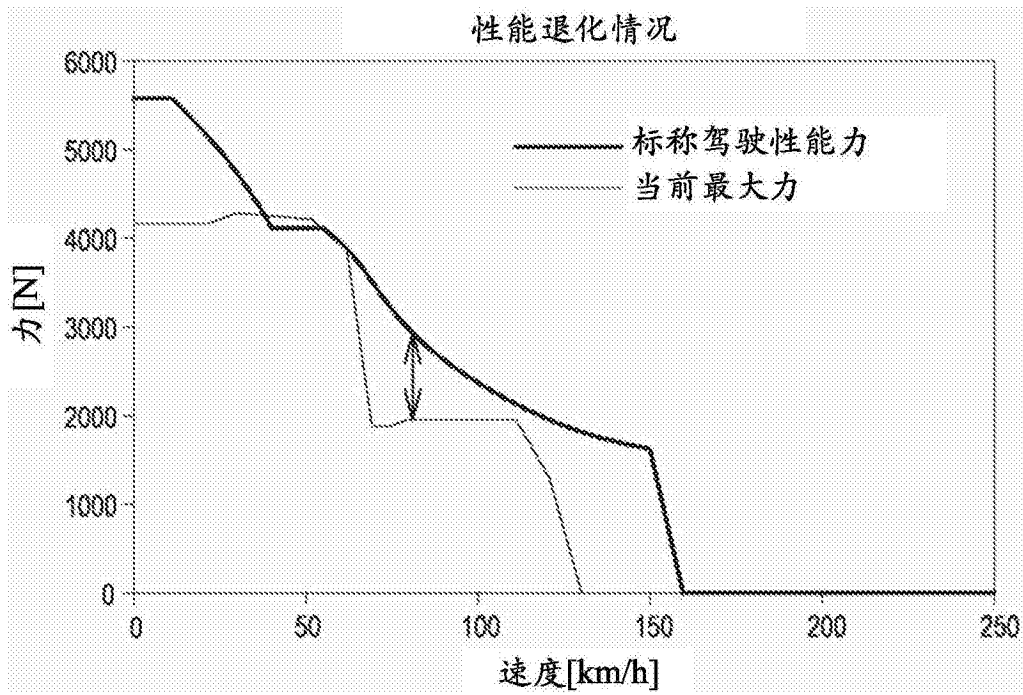


图5

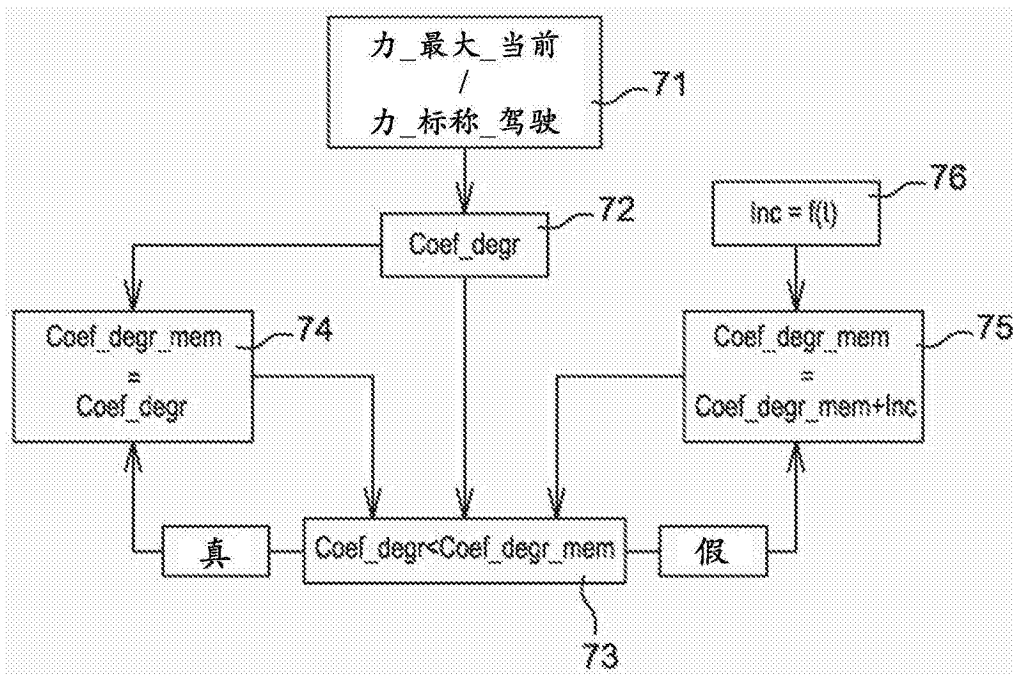


图6

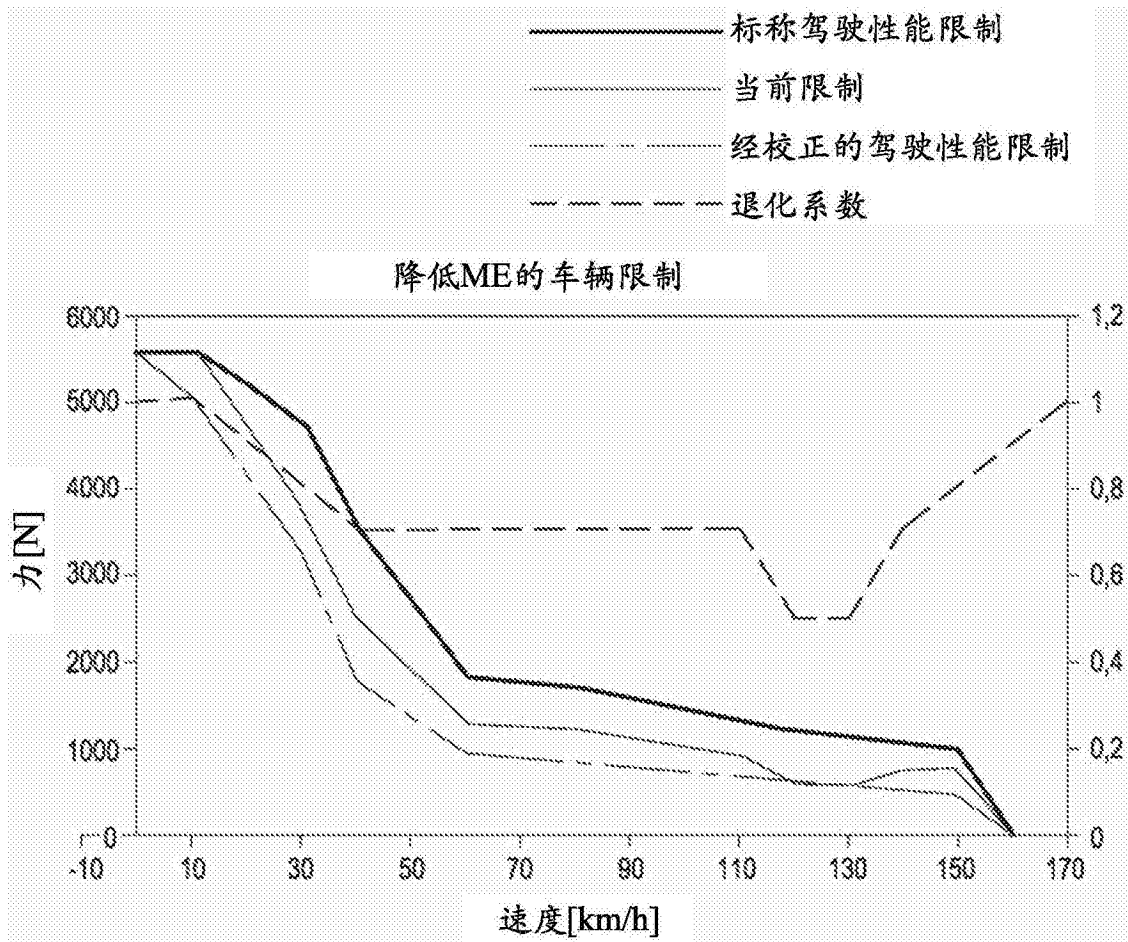


图7