



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101737222 A

(43) 申请公布日 2010.06.16

(21) 申请号 200910224402.9

(22) 申请日 2009.11.19

(30) 优先权数据

102008057923.8 2008.11.19 DE

(71) 申请人 奥迪股份公司

地址 德国因戈尔施塔特

(72) 发明人 J·格拉夫 F·米勒

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 吴鹏 牛晓玲

(51) Int. Cl.

F02P 5/15(2006.01)

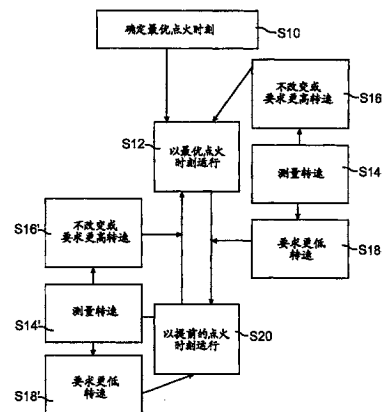
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

用于调节和降低发动机转速的方法

(57) 摘要

本发明涉及用于调节和降低发动机转速的方法。在发动机中以如下方式对活塞运动进行制动：例如根据本发明的用于调节发动机转速的方法，在预先求得的最优点火时刻 (S10) 前进行点火 (S20)。由此在活塞到达上止点前燃烧了多于一半的燃料。从而在实际的做功冲程前反向于活塞的运动做功，从而制动所述活塞，进而制动曲轴。



1. 一种用于调节发动机转速的方法,所述发动机重复历经一种循环,在该方法中将燃料引入活塞室,在所述循环中在一点火时刻点燃所述燃料,该方法包括以下步骤:

- 预先求得在循环中的最优点火时刻 (S10),其中所述最优点火时刻在给定条件下是如下的点火时刻:在该点火时刻点燃燃料使发动机在所述的给定条件下输出最大功率,

- 在常规运行中检测实际发动机转速,将所述实际发动机转速与一希望发动机转速进行比较,

如果所述实际发动机转速大于所述希望发动机转速 (S18、S18'):

- 在至少一个循环中,在一早于所述最优点火时刻的点火时刻点燃燃料 (S20)。

2. 根据权利要求 1 所述的用于调节发动机转速的方法,其中,如果所述实际发动机转速小于或等于所述希望发动机转速 (S16、S16'),则在至少一个循环中在最优点火时刻点燃燃料 (S12)。

3. 一种用于降低发动机的发动机转速的方法,所述发动机重复历经一种循环,在该方法中将燃料引入所述发动机的活塞室中,在所述活塞室中活塞往复运动,在所述循环中点燃燃料 (S20) 的时刻为:使得在随后的燃烧过程中施加到活塞上的、对所述活塞的运动进行制动的力的作用总体上大于在所述燃烧过程中施加到活塞上的、使所述活塞的运动加速的力。

4. 根据权利要求 3 所述的方法,其中,在所述活塞往复运动的循环中如此早地点燃燃料,使得在到达所述活塞的止点前在该循环中已经燃烧了多于一半的燃料。

5. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,所述方法应用在奥托发动机中。

用于调节和降低发动机转速的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于调节发动机转速的方法,其出发点为:发动机重复地历经一种循环,在所述循环中将燃料引入活塞室,所述燃料在一于该循环中限定的点火时刻被点燃。所述点火时刻可以确定为点火角度,其中角度大小根据在活塞室中运动的活塞的位置而变动。本发明特别是致力于如何能够降低发动机的发动机转速的方面。

背景技术

[0002] (发动机)转速可以通过作用转矩来改变。这与活塞室(气缸)的填充情况和点火时刻相关,还取决于喷射量。由于机动车自动变速器、怠速调节器等的转速要求而需要改变转矩。

[0003] 提高转矩相对容易,因为对此可提供多种可能的控制方案。而足够快地降低发动机转速相对困难。由于发动机部件的机械惯性通常仅基于摩擦和辅助装置的作用来降低转速。

[0004] 在一般的车辆中,例如 Audi 3.0TDI 在 3000 转/分时,以 +550Nm 的正转矩克服 -60Nm 的可用损耗转矩。为提高转速提供了 0Nm 至 490Nm——即直至 550Nm 减 60Nm——的转矩范围。为降低转速则仅提供 0Nm 至 60Nm 的损耗转矩。

[0005] 该转速可以较快地超速,然而转速超速(Drehzahlüberschwinger)的校正却仅能缓慢地进行。现有系统还不能使转速较快降低,此前没有提供任何快速降低转速的可能方案。

[0006] 在 DE 102004002011A1 中描述了一种转速调节装置,其中发动机以稀燃(mager)的方式运行。可以通过改变燃料份额相当快速地改变转速,即通过使发动机稀燃程度略低(空燃比略低)地运行来提高转速,和通过使发动机稀燃程度略高(空燃比略高)地运行来降低转速。在降低(转速)的同时,比往常更晚地点火。

[0007] 不是每种机动车都适合于使发动机稀燃运行。即使在适合时也不能在所有可能的条件下进行(稀燃运行)。目前,如果利用非稀燃的空气燃料混合物运行发动机,特别是在(至少是平均的)空燃比 $\lambda = 1$ 的情况下运行,也应该能较快地降低发动机转速。

[0008] 在美国专利 5,036,802 中已知一种二冲程发动机,通过在过渡时间内禁止点燃燃料的方式,从向前运行转为向后运行,从而使发动机转速由于摩擦而降低。在低转速下当发动机已经向后运行时进行点火。通过点火迫使发动机从向前运行变为向后运行。

发明内容

[0009] 本发明的目的在于提供一种开头所述类型的用于调节发动机转速的方法,通过所述方法使发动机转速快速地适应要求,通过所述方法快速地校正转速超速。根据本发明另一方面,提供一种用于降低发动机的发动机转速的方法。

[0010] 所述目的通过具有根据权利要求 1 的特征的、用于调节发动机转速的方法和具有权利要求 3 的特征的、用于降低发动机转速的方法来实现。

[0011] 在根据本发明的方法中,在常规运行前以已知的方式实施以下步骤:求得在发动机历经的循环中的最优点火时刻,其中该最优点火时刻在相同条件下是这样的点火时刻:在该点火时刻点燃燃料使发动机输出在所述的相同条件下的最大功率。

[0012] 然后在常规运行中检测实际发动机转速,将该实际发动机转速与一希望发动机转速进行比较,其中该希望的发动机转速可通过一单元来确定,所述单元可引起希望的发动机转速的较快改变。

[0013] 如果实际发动机转速这时大于希望的发动机转速,则必须降低发动机转速,在至少一个循环中,即紧接在判定实际发动机转速大于希望的最小发动机转速之后,在一早于最优点火时刻的点火时刻点燃燃料,所述燃料是在每个循环中始终引入活塞室中的,其中优选在实际发动机转速大于希望的发动机转速的情况下一直重复这种提前点火。

[0014] 本发明以这种认识为基础:在选择最优点火时刻时,燃烧过程的历程使燃烧重点(Verbrennungsschwerpunkt)紧接在气缸中运动的活塞处于其上止点处的时刻后。所述燃烧重点是燃烧了一半燃料的时刻。最优点火时刻在活塞到达上止点前。如果明显在最优点火时刻前进行点火,则在活塞到达上止点前燃烧了多于一半的燃料。这意味着,此后会膨胀的生成气体与活塞的运动相反地起作用,因为在到达上止点后燃烧的燃料份额小于一半,所以使活塞正加速的气体少于对活塞进行制动(负加速)的气体。由此而在整个发动机系统上、特别是曲轴上施加一制动力矩。由此进行主动制动。通过根据本发明的方法,除了摩擦以外还提供一种负转矩。由此当要降低发动机转速时,能比现有技术更快地进行调节。

[0015] 在本发明的用于调节的方法中,如果实际发动机转速小于或等于(希望的)发动机转速,则以前已知的方式在至少一个循环中在最优点火时刻点燃燃料。而并不通过相对于最优点火时刻改变点火时刻来提高发动机转速。

[0016] 在本发明用于降低发动机转速的方法中,该发动机重复历经一种循环,在所述循环中将燃料引入所述发动机的活塞室,在所述活塞室中活塞往复运动,根据本发明在所述循环中点燃燃料的时刻为:使得在随后的燃烧过程中施加到活塞上的、对所述活塞的运动进行制动的力的作用总体上大于在该燃烧过程中施加到活塞上的、使所述活塞的运动加速的力。术语“作用”在此包含提供制动能量和加速能量。

[0017] 因此在根据本发明的方法中,通过燃料本身来降低发动机转速。本发明的一种思想为:燃料本身也可以用于制动。

[0018] 如上所述,降低发动机转速所要求的类型的燃料点火时刻的特征在于:在活塞往复运动的循环中如此早地点燃燃料,使得在活塞到达(上)止点前已经燃烧了在同一循环中多于一半的燃料。

[0019] 本发明优选用于奥托发动机(四冲程发动机)。在这种奥托发动机中,活塞在每个循环中到达同一止点(例如上止点)两次。

附图说明

[0020] 下面参照附图描述本发明的优选实施例,其中

[0021] 图1以图解的方式示出了本发明用于调节发动机转速的方法的步骤。

具体实施方式

[0022] 这里由调节一奥托发动机的发动机转速出发。在运行中例如由于怠速调节器、自动变速箱等的转速要求而不断地提出发动机转速的希望值。

[0023] 关于确定的奥托发动机,对于确定的条件可以在发动机循环中定义最优点火时刻。已知发动机历经四个冲程:进气冲程,其中在进气道中形成或者通过喷射燃料而直接在气缸中形成能被点燃的燃料空气混合物;压缩燃料空气混合物的压缩冲程;基于燃烧燃料的做功冲程;和排气冲程。做功的条件是将燃料空气混合物点燃。做功步骤通常在气缸中所谓的活塞上止点处开始。最优点火时刻原则上在到达上止点之前。关于一给定的奥托发动机,对于不同的给定条件可以分别限定最优点火时刻。该最优点火时刻是在循环中这样的时刻:该时刻满足在这个时刻点火时(在给定的条件下)将最多的能量传递到活塞进而传递到曲轴上。所述点火时刻 t 能够以值 $0 < t < T$ 表示,其中 T 为循环的周期时间。特别是在活塞均匀地经过由该角度定义的位置的情况下,该点火时刻也可以视为一(点火角的)角度在时间标度上的映射。

[0024] 在本方法中根据步骤 S10 以已知的方式求得最优点火时刻。术语“最优点火时刻”在此相应地与外界条件相关。从而实际上在实践中求得点火时刻的完整特征曲线或者特征曲线族(组合特征曲线),其中给出了与给定参数的相关性,例如燃料喷射量和 / 或空燃比等等。在下文中每当提及最优点火时刻时应理解为:其相应地表示针对当前存在的条件定义的最优点火时刻。

[0025] 在根据本发明的方法中,原则上根据步骤 S12 如此运行发动机,使得空气燃料混合物在最优点火时刻被点燃。这样发动机的功率输出最大。在常规运行期间,根据步骤 S14 持续地测量发动机转速。将实际发动机转速与发动机转速的希望值进行比较。

[0026] 根据所述比较可以得出,根据步骤 S16 不需要改变转速。同样可能要求比当前转速高的转速。在这两种情况下根据步骤 S16 继续运行发动机,使得分别在最优点火时刻实现点火(S12)。

[0027] 当根据步骤 S18 要求较低的转速时,相应的运行略有不同。从步骤 S12 转到步骤 S20:与最优点火时刻相比提前点火时刻。这意味着,燃烧过程如此进行,使得在活塞到达其上止点之前燃烧一半多的燃料。因此不是使用全部的燃料来实施做功冲程。而是使燃料在前面的压缩冲程中同时引起“反做功”:燃烧过程起作用,从而在活塞向上止点运动时施加一与活塞运动相反的——即从上止点离开的——力。换句话说,对活塞进行制动,曲轴受到制动力矩的作用,转速如所希望地特别快地降低。

[0028] 在实施步骤 S20 期间始终执行步骤 S14,在此标注为 S14', 因为其与步骤 S20 相关而不是与步骤 S12 相关。只要在步骤 S18' 要求比测量转速更低的转速,就继续进行步骤 S20,即继续通过在最优点火时刻前点火的方式制动发动机。一旦达到希望转速,或者甚至于又要求更高的转速(步骤 S16'),由步骤 S20 再转回到步骤 S12,即这时再次如此运行发动机,使得空气燃料混合物在最优点火时刻被点燃。

[0029] 在图 1 中的介绍仅用于说明:在何时选择何种点火时刻。通过完整地进行一调节,也可以改变不同于点火时刻的其它参数。特别是,当要求提高转速时可采取另一措施,例如提高燃料输入(量)。

[0030] 根据本发明的方法可以特别有利地在奥托发动机中使用,原则上还可以在其它类型的发动机中使用。

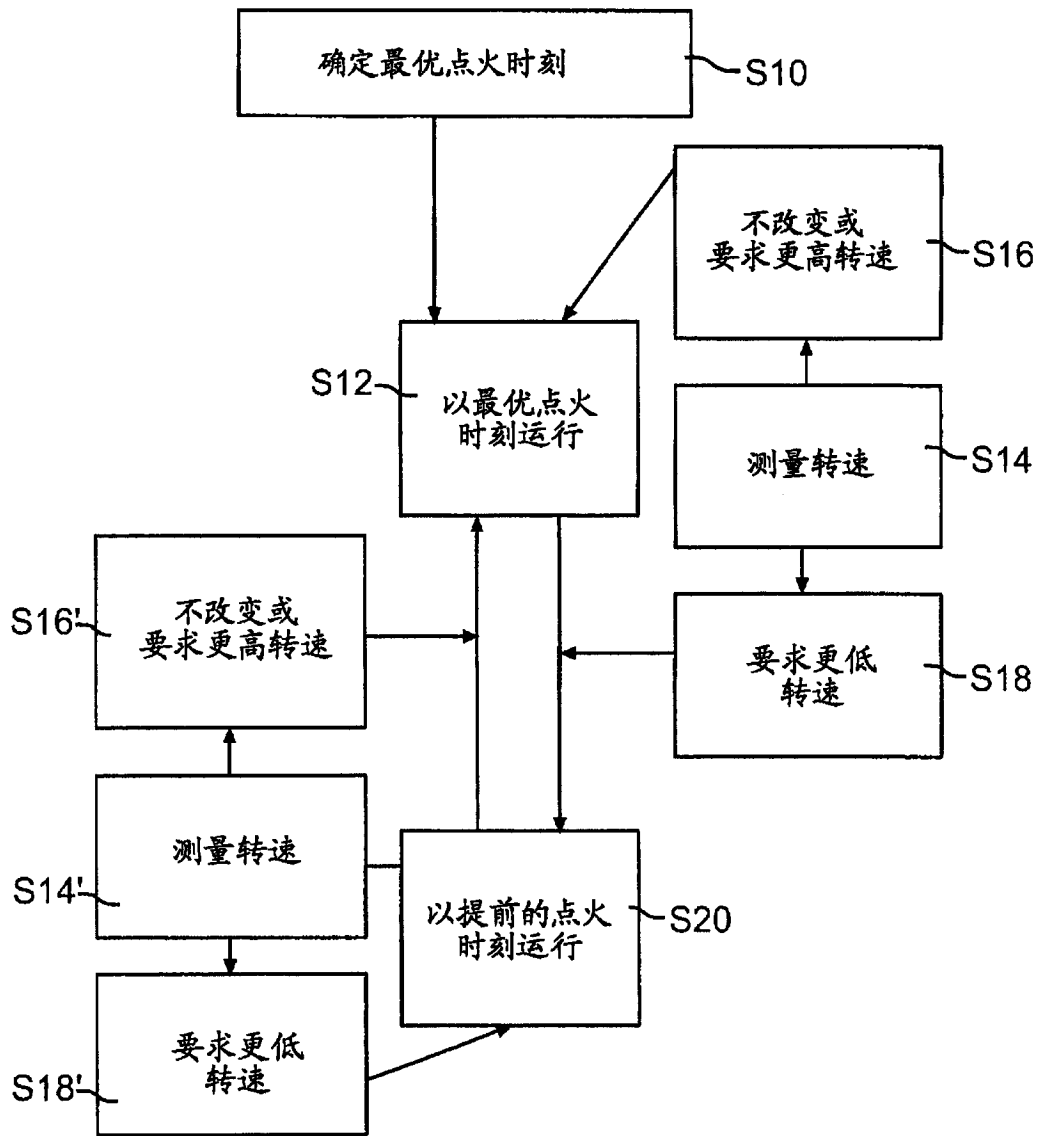


图 1