



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105723077 A

(43) 申请公布日 2016. 06. 29

(21) 申请号 201480063639. 2

代理人 邓雪萌 宣力伟

(22) 申请日 2014. 11. 13

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

F02D 41/24(2006. 01)

102013223756. 1 2013. 11. 21 DE

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2016. 05. 20

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2014/074458 2014. 11. 13

(87) PCT国际申请的公布数据

W02015/074939 DE 2015. 05. 28

(71) 申请人 大陆汽车有限公司

地址 德国汉诺威

(72) 发明人 R. 巴特 R. 埃特伦德

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

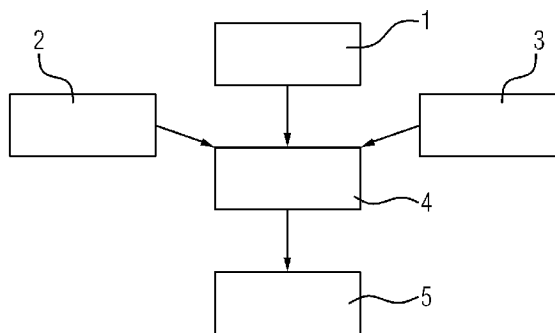
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

用于操作喷射系统的喷射器的方法

(57) 摘要

本发明涉及用于操作内燃发动机的喷射系统的喷射器的方法,所述喷射系统具有蓄压器(轨),在所述方法中,所述喷射器的针运动通过致动器直接控制。所述方法是喷射器校准方法,其中喷射系统的每个喷射器的实际喷射量借助于由喷射系统的泵对于每个喷射器请求的燃料量或者借助于蓄压器中通过喷射操作所引起的压力损失所确定。对于每个喷射器,将所确定的请求燃料量或所确定的压力损失与目标燃料量或目标压力损失进行比较,或者在喷射系统的喷射器之中比较所确定的请求燃料量或所确定的压力损失。如果对于喷射器检测到存在偏差,则实施开环/闭环控制方法以减小/消除所检测到的偏差。



1. 一种用于操作内燃发动机的喷射系统的喷射器的方法,特别地,所述内燃发动机为柴油发动机,所述喷射系统具有蓄压器(轨),在所述方法中,所述喷射器的针运动通过致动器直接控制,所述方法具有下列步骤:

经由在预定时间周期内由喷射系统的泵对于每个喷射器请求的燃料量或者经由蓄压器中的压力损失,确定所述喷射系统的每个喷射器的实际喷射量,所述压力损失是通过喷射操作所引起的;

对于每个喷射器,将所确定的请求燃料量或所确定的压力损失与设定点燃料量或设定点压力损失进行比较;以及

如果确定喷射器中存在偏差,则实施开环/闭环控制方法以减小/消除所确定的偏差。

2. 一种用于操作内燃发动机的喷射系统的喷射器的方法,特别地,所述内燃发动机为柴油发动机,所述喷射系统具有蓄压器(轨),在所述方法中,所述喷射器的针运动通过致动器直接控制,所述方法具有下列步骤:

经由在预定时间周期内由喷射系统的泵对于每个喷射器请求的燃料量或者经由蓄压器中的压力损失,确定所述喷射系统的每个喷射器的实际喷射量,所述压力损失是通过喷射操作所引起的;

在所述喷射系统的喷射器之中,将所确定的请求燃料量或所确定的压力损失进行比较;以及

如果确定喷射器中存在偏差,则实施开环/闭环控制方法以减小/消除所确定的偏差。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,从所确定的请求燃料量或所确定的压力损失形成平均值或中间值,并且根据所述平均值或中间值确定所述喷射器的值的所有偏差,以便实施校准。

4. 根据前述权利要求中一项所述的方法,其特征在于,确定偏差是否在可校正的范围之外。

5. 根据前述权利要求中一项所述的方法,其特征在于,打开/闭合时间调节实施成开关/闭环控制方法。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,除了闭合时间调节之外,经由所述喷射器的致动持续时间的调适来实施校正。

7. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,除了闭合时间调节之外,通过致动器激励的调适来实施校正。

8. 根据前述权利要求中一项所述的方法,其特征在于,所述方法在所述喷射系统的正常操作期间实施为机载诊断。

9. 根据前述权利要求中一项所述的方法,其特征在于,喷射器的所述打开和/或闭合时间中的偏差(类型1)经由另外的方法来校正,而其余的偏差(类型2)通过根据本发明的方法进行确定并且经由开环/闭环控制方法来减小/消除。

## 用于操作喷射系统的喷射器的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于操作内燃发动机的具有蓄压器(轨)的喷射系统的喷射器的方法,特别地,其为柴油发动机,在所述方法中,喷射器的针(needle)的运动通过致动器直接控制。

### 背景技术

[0002] 内燃发动机的喷射器在制造后具有生产公差。因此,在使用相同信号进行致动时,每个喷射器输出不同的燃料量。毋庸置疑地,需要尝试使所述偏差尽可能地保持较小。

[0003] 此处论述的喷射器是其中喷射器的针的运动通过致动器直接控制的那些喷射器,即,没有伺服阀,特别地,经由直接接触、杠杆或者液压联轴器来进行控制。这种类型的直接控制式喷射器没有操作泄露。因此,在一个循环期间从蓄压器中移除的燃料量对应于(视为以动态方式对应于)喷射器所引入到内燃发动机的燃烧室内的喷射量。

[0004] 在具有直接联接的喷嘴针的这种类型的喷射器中,上文提及的喷射量的偏差能够标准化如下:

类型1:打开以及闭合时间中的偏差;

类型2:最大速率中的偏差;

包括上述两种类型的组合的偏差同样是可能的。

[0005] 为了减小或消除这种类型的偏差,已知各种方法和策略。在第一已知方法中,将相对应的喷射器分类。此处,在一些点处测量喷射器,并且将相对应的偏差编码。随后,编码传输到内燃发动机的控制装置,以便其能够应用相对应的采集功能。

[0006] 在另外的方法中,闭合时间调节用来消除类型1的偏差。此处,检测喷射器的闭合时间并且校正偏差。在又一方法中,针对燃烧过程检查和气缸平衡,实施气缸压力索引。在另一方法中,基于曲轴加速度信号进行气缸平衡和量估计。

[0007] 上述方法通常比较复杂并且能够提高关于所获取的结果的准确性。

### 发明内容

[0008] 本发明基于提供开始所提及类型的方法的目标,通过此方法能够采用特别简单且准确的方式确定并减小/消除由喷射器所计量的燃料量的偏差。

[0009] 在本发明的第一实施例中,通过指定类型的方法来实现这个目标,所述方法包括下列步骤:

经由在预定时间周期内由喷射系统的泵对于每个喷射器所请求的燃料量或者经由蓄压器中的压力损失,确定所述喷射系统的每个喷射器的实际喷射量,所述压力损失是通过喷射操作所引起的;

对于每个喷射器,将所确定的请求燃料量或所确定的压力损失与设定点燃料量或设定点压力损失进行比较;以及

如果确定喷射器中存在偏差,则实施开环/闭环控制方法以减小/消除所确定的偏差。

[0010] 根据本发明的第二实施例,通过指定类型的方法来实现上述目标,所述方法包括下列步骤:

经由在预定时间周期内由喷射系统的泵对于每个喷射器所请求的燃料量或者经由蓄压器中的压力损失,确定所述喷射系统的每个喷射器的实际喷射量,所述压力损失是通过喷射操作所引起的;

在所述喷射系统的所述喷射器之中将所确定的请求燃料量或所确定的压力损失进行比较;以及

如果确定喷射器中存在偏差,则实施开环/闭环控制方法以减小/消除所确定的偏差。

[0011] 根据本发明的方法的两个实施例均利用直接控制式喷射器没有操作泄漏的事实。由于在一个循环期间从蓄压器中所移除的燃料量由此对应于喷射器注入至燃烧室中的燃料量,因此,有可能非常精确地估计出所述喷射量,准确地说,首先经由蓄压器中的压力损失并且其次经由在泵处所请求的量进行估计。为了检测实际喷射量,因而在根据本发明的方法中确定由泵所请求的量或者蓄压器中的压力损失。此处,在泵处所请求的量通常也同样通过指定的调节器根据蓄压器中的压力分布进行确定。在能够计量单独供应至气缸的燃料量的同步运行式活塞泵的情况下,此方法的作用尤其令人满意。

[0012] 在根据本发明的方法的第一实施例中,在确定了实际喷射量后,将所确定的请求燃料量或所确定的压力损失与对于每个喷射器的设定点燃料量或设定点压力损失进行比较。所述设定点燃料量或所述设定点压力损失存储在内燃发动机的控制装置上。如果确定了喷射器中的实际值与设定点值之间的偏差,则随后实施开环/闭环控制方法以减小/消除所确定的偏差。

[0013] 在根据本发明的方法的第二实施例中,在喷射系统的喷射器之中校准所确定的请求燃料量或所确定的压力损失。如果确定喷射器中存在偏差,则实施相对应的开环/闭环控制方法以减小/消除所确定的偏差。

[0014] 在根据本发明的方法的两个实施例中,压力调节参数由此用于检查和校正喷射量。此处,容积控制式压力调节与无操作泄漏式喷射器致动之间的校正用于燃料计量。

[0015] 通过根据本发明的方法的实施例,能够实现一系列的优势。不再需要对喷射器进行编码。能够自动检测喷射器-喷射器偏差。能够极大地消除多个喷射器的系统内的变化。此外,可能检测到系统内的喷射器的“偏移”,从而有可能实施这种类型的偏移的校正。甚至并且尤其在较高的负载和旋转速度下实现气缸平衡。能够结合长喷射时间的闭合点检测得出有关通流改变的结论,以及结合短喷射时间的闭合点检测得出有关用于校正开启特征的能量需求的结论。

[0016] 在根据本发明的方法的第二实施例的一种改进方案中,从所确定的请求燃料量或所确定的压力损失中形成平均值或中间值,并且根据所述平均值或中间值确定喷射器的值的所有偏差,以便实施所述校准。随后能够实施所述平均值或中间值的方向上的校准。

[0017] 在所述方法变型和先前的方法变型中还确定偏差是否位于可校正的范围(corridor)之外。

[0018] 根据本发明,在根据本发明的方法的第一和第二实施例中经由适当的开环/闭环控制方法来实施偏差的校正。例如,闭合时间调节能够实施成开环/闭环控制方法。这种类型的闭合时间调节本身是已知的,从而检测喷射器的开启和/或闭合时间并且将其与相对

应的设定点值进行比较。在根据本发明的方法的所述实施例中,这种类型的闭合时间调节与经由从泵中请求的燃料量或经由蓄压器中的压力损失所确定的实际喷射量相结合。

[0019] 在根据本发明的方法的另外的实施例中,除了闭合时间调节之外,经由喷射器的致动持续时间的调适来实施校正。在另外的方法变型中,除了闭合时间调节之外,通过致动器激励的调适来实施校正。

[0020] 例如,当校正类型1的偏差(打开以及闭合时间中的偏差)并且根据本发明的方法检测到的剩余偏差能够明确地指定为类型2的偏差(最大速率中的偏差)时,能够实施这种类型的方法变型。如果经由喷射器的致动持续时间的调适来实施校正,例如在量的向上校正的情况下,则此时将发生更长(时间)的激励,而在量的向下校正的情况下将发生致动器的更短(时间)的激励。在通过致动器激励的调适进行校正的情况下,例如,能够实施能量的增加/减小或者改变致动分布。

[0021] 特别地,根据本发明的方法具有的优势是在喷射系统的正常操作期间其能够实施成机载诊断。因此,能够实施喷射器-喷射器偏差的自动机载检测。所述机载执行还包括随后的开环/闭环控制方法。

[0022] 在根据本发明的方法的另外的实施例中,喷射器的打开和/或闭合点的偏差(类型1)经由另外的方法来校正,而剩余的偏差(类型2)通过根据本发明的方法进行确定并且经由开环/闭环控制方法进行减小/消除。

[0023] 此处,通过结合根据本发明的方法所使用的其它方法来确定和校正打开和/或闭合时间中的偏差(开始所提及的类型1)。随后仍剩余的开始所提及的类型2的偏差(最大喷射速率中的偏差)通常由根据本发明的方法进行确定(能够明确地指定为类型2的偏差)。随后能够经由开环/闭环控制方法,例如,经由喷射器的致动持续时间的上述调适或经由致动器激励的上述调适来减小/消除所述偏差。

## 附图说明

[0024] 结合附图,下文将使用示例性实施例来详细解释本发明,在附图中:

图1示出用于操作喷射器的方法的第一实施例的流程图,

图2示出这种类型的方法的第二实施例的流程图,以及

图3示出这种类型的方法的第三实施例的流程图。

## 具体实施方式

[0025] 此处描述的用于操作内燃发动机的喷射系统的喷射器的方法是在喷射系统的正常操作期间实施为机载诊断的方法,其中所述喷射系统具有蓄压器(轨)。所述喷射系统的喷射器是其中通过致动器直接控制针运动的那些喷射器,即,在没有伺服阀的情况下操作的那些喷射器。内燃发动机是柴油发动机。

[0026] 在也能够称作喷射器的校准方法的所述方法的步骤1中,经由在预定时间内由喷射系统的泵对于每个喷射器所请求的燃料量或者经由蓄压器(轨)中的压力损失,确定所述喷射系统的每个喷射器的实际喷射量,所述压力损失是通过喷射操作所引起的。在步骤2和步骤3中,提供在泵处请求的燃料量或蓄压器中的压力损失的设定点值,例如,所述设定点值存储在内燃发动机的控制装置中。在步骤4中,将所确定的请求燃料量或所确定的压力损

失与每个喷射器的设定点燃料量或设定点压力损失进行比较。如果确定喷射器中存在偏差,则在步骤5中实施开环/闭环控制方法,以便减小或消除所确定的偏差,并且以此方式来实施由相对应的喷射器喷射的喷射量的校正,例如,闭合时间调节。

[0027] 在图2所示的方法变型中,同样经由在预定时间内由喷射系统的泵对于每个喷射器请求的燃料量或者经由蓄压器中的压力损失,确定每个喷射器的实际喷射量,所述压力损失是通过喷射操作所引起的(步骤6)。此处论述的柴油发动机具有四个气缸,且由此也具有四个喷射器,从而确定对于所有四个喷射器的实际喷射量。从步骤7中所获取的值得到平均值,并且在步骤8中,在喷射系统的四个喷射器之中对所确定的请求燃料量或所确定的压力损失进行校准。如果确定喷射器中存在与平均值的偏差,则实施相对应的开环/闭环控制方法以减小/消除所确定的偏差(步骤9)。

[0028] 在图3所示的方法变型中,经由另外的方法来校正喷射系统的喷射器的打开和/或闭合时间中的偏差(步骤20)。随后由根据本发明的方法确定和校正无法通过另外的方法所校正的其余偏差。此处,在步骤21中,通过上述方式,经由在预定时间周期内由喷射系统的泵对于每个喷射器请求的燃料量或者经由蓄压器中的压力损失,确定所述喷射系统的每个喷射器的实际喷射量,所述压力损失是通过喷射操作所引起的。在步骤22和23中,设定点燃料量或设定点压力损失可从控制装置提供至每个喷射器。在步骤24中,将所确定的请求燃料量或所确定的压力损失与设定点燃料量或设定点压力损失进行比较。如果确定喷射器中存在偏差,则在步骤25中实施相对应的开环/闭环控制方法。以此方式,能够校正其余的偏差(类型2)。所应用的开环/闭环控制方法能够包括作为额外校正的喷射器的致动持续时间的调适或者通过致动器激励的调适而进行的校正。

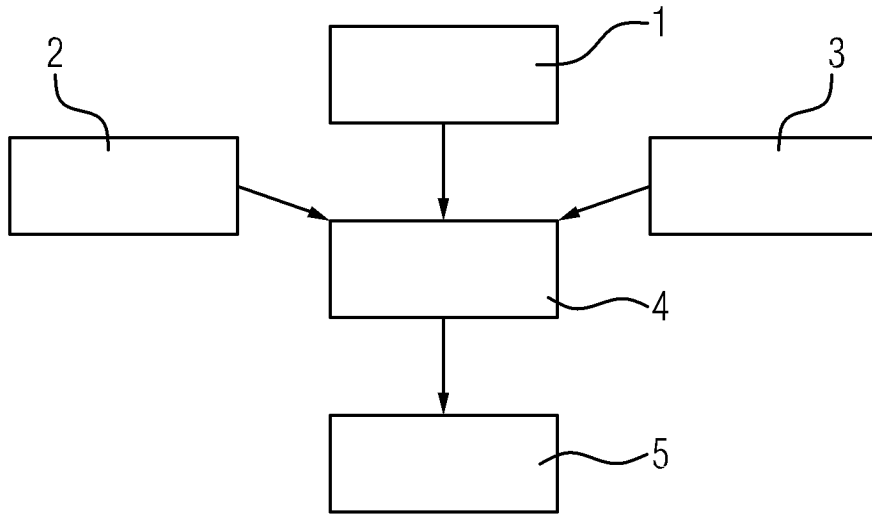


图 1

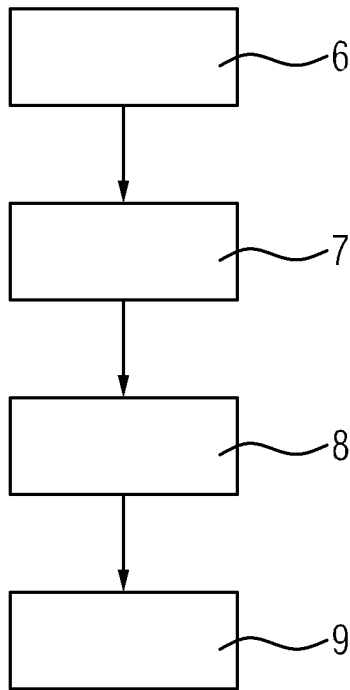


图 2

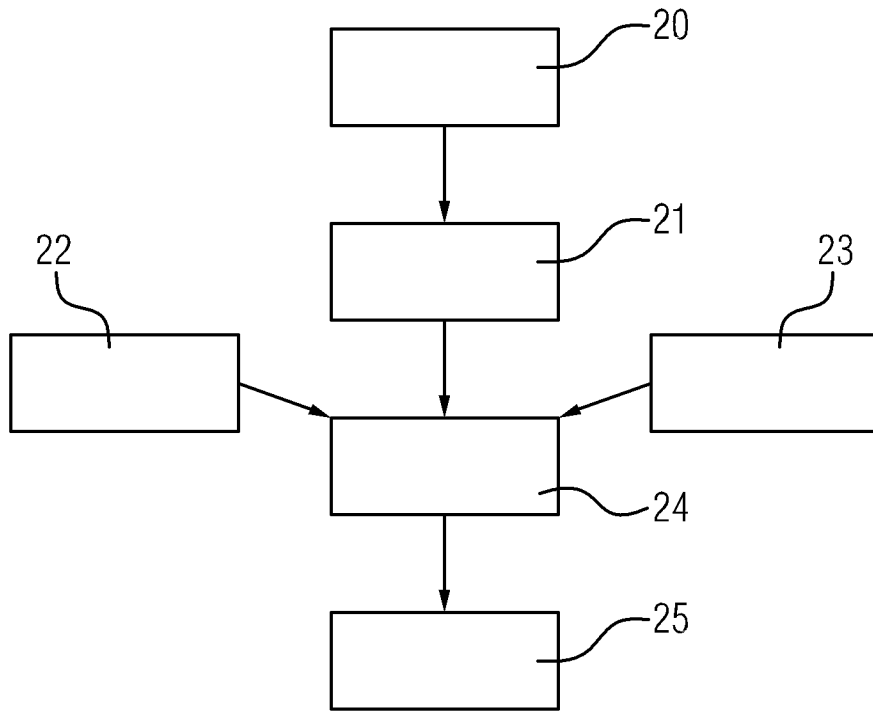


图 3