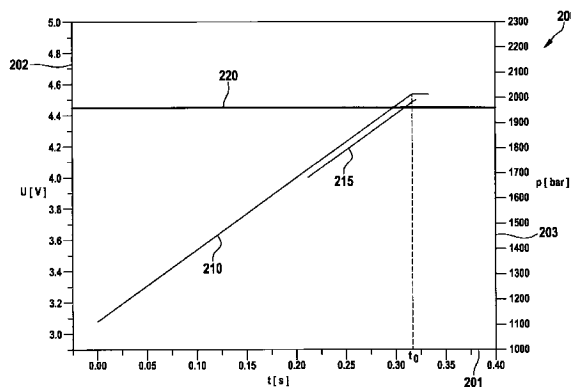




(45) 授权公告日 2014.03.12



1. 一种用于确定在内燃机的喷射系统(100)的燃料储存器(150)中的过压的方法,其中,获取所述燃料储存器(150)中的压力,其中当所获取的压力(210;410)的对时间(t)的导数超过预定的上升阈值(215)并且接下来所获取的压力(210;410)超过预定的压力阈值(220;420)时,确定所述燃料储存器(150)中的过压。
2. 按权利要求1所述的方法,其中,所述方法用于共轨系统的共轨。
3. 按权利要求1所述的方法,其中,在所获取的压力(210;410)的对时间(t)的导数最后一次超过预定的上升阈值(215)之后,当所获取的压力(210;410)在预定的第一持续时间内超过预定的压力阈值(220;420)时,才确定所述燃料储存器(150)中的过压。
4. 按权利要求1所述的方法,其中,在所获取的压力(210;410)超过预定的压力阈值(220;420)的时间长于预定的第二持续时间(t_2-t_0)时,才确定所述燃料储存器(150)中的过压。
5. 按权利要求1所述的方法,其中,在所获取的压力(210;410)的对时间(t)的导数超过预定的上升阈值(215)的时间长于预定的第三持续时间时,才确定所述燃料储存器(150)中的过压。
6. 按权利要求1所述的方法,其中,当过压被确定时,将燃料提供给计量单元(130)的燃料泵(120)和/或将燃料泵入燃料储存器(150)的高压泵(140)被切断。
7. 按权利要求1所述的方法,其中,当过压被确定时,从燃料储存器(150)输出燃料。
8. 按权利要求1所述的方法,其中,设置了故障计数值,当过压被确定时,提高该故障计数值。
9. 一种用于汽车的控制器(180),该控制器被设置用于实施按权利要求1至8之一所述的方法。

用于确定内燃机的喷射系统的燃料储存器中过压的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于确定内燃机的喷射系统的燃料储存器中过压的方法、一种相应的计算机程序以及一种相应的计算机程序产品。

背景技术

[0002] 当前,在柴油机中广泛使用共轨系统(CRS)以用于喷射燃料。借助图1说明一种已知的共轨系统。图1示出了一种和基于本发明的喷射系统类似的内燃机的喷射系统100。该喷射系统100包括燃料箱110,燃料借助电动燃料泵120(EKP)从该燃料箱输送到计量单元(ZME)130。计量单元130作为对控制器180的调节信号 z 的反应提供一个确定的、用于接在下游的高压泵140的燃料量。高压泵140将燃料泵入燃料储存器(共轨)150中,燃料在高压下储存于燃料储存器中,以便能随时为喷射阀(喷射器)160所调用。燃料储存器150配设有用于确定燃料储存器中压力的压力传感器170(轨压传感器,RDS)。该压力传感器170将测得的燃料储存器150内的压力以测量信号 p 的形式转送给喷射系统100的控制器180。所述测量信号可以设计成数字的或模拟的。

[0003] 传统的(轨道)压力传感器在出口处提供一个与测得的(轨道)压力成比例的测量信号。通常使用发送最大测量信号的压力传感器,所述最大测量信号对应于比喷射系统的一般的运行压力高出约200巴的压力值。因此对于连接的控制器的而言无法确定高于能给出的最大压力值的压力。所以控制器至今还不能足够快地识别出过压或有害压力。出于这个原因,在已知的喷射系统中还使用附加元件,例如限压阀,以避免燃料储存器中的有害压力。

[0004] 已知各种调节燃料储存器中的压力或将该压力限制在安全值内的可能方案。例如高压泵或燃料储存器可以配设有调压阀(DRV),所述调压阀将过剩的输送量送回燃料箱。

[0005] 为降低喷射系统的成本,还公开的是,设置所谓的调节系统,在该系统中,仅借助于计量单元来调节燃料储存器中的压力,由此可以取消成本高昂的调压阀。不过为了在故障情况下,比如,在例如保持开放状态(ZME保持开放)的计量单元损坏时限制轨压,通常使用喷射器,其在超过压力阈值(例如2500巴)的情况下打开并能够通过泄漏使压力下降。

[0006] 然而也使用不具有这种过压保护功能或在压力已经损害系统时才发生泄漏的喷射器。因此在使用这类喷射器时,燃料储存器通常配设有限压阀(DBV),所述限压阀在超过压力阈值时打开并且减小燃料储存器中的压力。然而这种措施的缺陷在于,该喷射系统必须配设有附加的限压阀。

发明内容

[0007] 因此按照本发明,提供带有独立权利要求特征的一种用于确定内燃机的喷射系统尤其共轨系统的燃料储存器中的过压的方法、一种相应的计算机程序以及一种相应的计算机程序产品,它们不具有这些缺陷。有利的扩展设计是从属权利要求以及下列说明的主题。

[0008] 使用按本发明的解决方案,可以在使用传统的压力传感器时确定燃料储存器中的

过压,并在之后采用减压措施,而不必设置附加的、尤其是成本高昂的构件。本发明提供的可能性在于,可靠地运行一种喷射系统,尤其是例如在图 1 中示出的共轨系统,并且快速而可靠地识别过压,而不必使用例如调压阀或限压阀。可以确定在配设有压力传感器的喷射系统中不期望出现的过压,所述压力传感器所能给出的最大信号值本身尤其不对应所不期望的过压。尤其是在按本发明的方法中使用压力阈值,超出该压力阈值本身还不代表过压。因此可以使用包括有限的测量范围的压力传感器。

[0009] 有利的是,在所获取的压力的对时间的导数最后一次超过预定的上升阈值后,在所获取的压力在预定的第一持续时间内超过预定的压力阈值时,燃料储存器中的过压才被确定。预定的第一持续时间可以为 0 或者为任意小。因此当上升阈值在到达超过压力阈值之前仍保持着被超过时,例如确定过压。同样可以设置对过压的识别无害的时间间隔。因此即便对于在超过压力阈值之前的暂时的超过上升阈值(对应第一持续时间)来说,也可以确定过压。

[0010] 相宜地,燃料储存器中的过压只是在所获取的压力超过预定压力阈值的时间长于预定的第二持续时间时才被确定。因此暂时且(对应第二持续时间)因而无害地超过压力阈值是可以接受的,而无需确定过压。

[0011] 有利的是,当所获取的压力的对时间的导数超过预定的上升阈值的时间长于预定的第三持续时间时才确定燃料储存器中的过压。

[0012] 可以彼此无关地选择第一、第二和第三持续时间,因此能够为待处理的喷射系统提供持续时间的有利组合。第二持续时间的有利的值例如为 10 毫秒。因此压力阈值必须被超过 10 至少毫秒,以便确定过压。所述方法可以用所述参数(持续时间和阈值)最佳地与不同的喷射系统协调一致。

[0013] 特别有利的是,当过压被确定时,将燃料提供给计量单元的燃料泵和/或将燃料泵入燃料储存器的高压泵被切断。因此可以减小喷射系统受损的可能性。

[0014] 按照本发明一种特别优选的设计方案,当过压被确定时,从燃料储存器送出燃料。这一点也可以如 DE 196 36 397 A1 所述,优选经由喷射器非力矩有效地实现。因此喷射系统受损的可能性进一步减小。

[0015] 相宜地设置了故障计数值,其优选在确定过压时加 1。例如计量单元在第一次出现过压时不发生故障。可以例如规定故障次数阈值,超过该阈值时就确定有故障。此外还可以在规定的故障次数后更换部件。

[0016] 此外本发明还涉及一种用于汽车的控制器,它设置用于实施按本发明的方法。

[0017] 此外本发明还涉及一种具有程序编码工具的计算机程序,当在计算机或相应的计算单元上,尤其是按本发明的控制器上实施所述计算机程序时,这些程序编码工具适用于实施按本发明的方法。

[0018] 按本发明设置的计算机程序产品包括储存在计算机可读的数据载体上的程序编码,当在计算机或相应的计算单元上,尤其是按本发明的控制器上实施计算机程序时,这些程序编码工具适用于实施按本发明的方法。合适的数据载体尤其是磁盘、硬盘、闪存、电可擦除只读存储器(EEPROM)、光盘(CD-ROM)、DVD 等。也可以通过计算机网络(因特网、局域网等)下载程序。

[0019] 本发明其它的优点和设计方案从说明书和附图中得出。

[0020] 当然,前述和下文还将说明的特征不仅可以用于分别说明的组合中,还可以用于其它组合或单独使用,而不会脱离本发明的范畴。

附图说明

[0021] 图 1 用示意图示出了用于内燃机的喷射系统;

[0022] 图 2 示意性示出了测得的轨压与时间的关系;

[0023] 图 3 示意性示出了轨压以及低压与时间的关系;

[0024] 图 4 示意性示出了轨压、低压以及喷射量与时间的关系。

具体实施方式

[0025] 借助实施例在附图中示意性示出本发明并且在下文中参考附图对它加以详细说明。

[0026] 在图 2 中于图表 200 内示意性示出了测得的轨压的测量信号 210 与时间的变化曲线。测量信号作为电压值 U 在图表 200 中描绘在第一 y 轴 202 上,时间 t 则描绘在 x 轴 201 上。在第二 y 轴 203 上表示对应于所给出的电压值的压力值 p 。当然,传感器同样能够发出表示压力值的数字测量信号。轨压的测量信号 210 随时间上升,直至在时间点 t_0 转为饱和。因此在时间点 t_0 ,达到用例如所选择的轨压传感器所能给出的最大测量信号值。该测量信号值在图例子中对应约为 2000 巴的轨压值。

[0027] 不过在达到这一轨压时,还未达到对系统有害的压力。在说明书导言中提及的限压阀的压力例如设计为约 2500 巴。此时通过按本发明的方法可以如下所述地来区分有害与无害的压力。

[0028] 在所实施形式中,当与时间相关的信号变化曲线 210 首先超过预定的上升值时,过压,也就是说,尤其是有害压力才被确定。该预定的上升值在图表 200 中示意性地表示为直线 210。此外还有必要的是,信号变化曲线 210 在超出上升值 210 后超过信号阈值 220。

[0029] 传感器的短路或其它故障通常提供一个信号值,该信号值明确位于运行条件下所能给出的最大信号值之上。在所附图中,给出值在传感器故障情况下例如为 5V。

[0030] 在图 3 中于图表 300 中绘出了与时间相关的压力变化曲线 310、320、330 和 340。压力变化曲线作为压力值 p 示出在 y 轴 302 上,时间 t 示出在 x 轴 301 上。压力变化曲线 310 对应故障情况下的轨压变化曲线,此时在上述调节系统中计量单元保持开放状态。可以看到,轨压变化曲线 310 在很长时间内具有约 3800 巴的值,这通常会造成喷射系统受损。另一个压力变化曲线 330 表示在低压区内,亦即在按图 1 位于高压泵 340 之前区域内的相关压力变化曲线。

[0031] 与此相对,轨压变化曲线 320 对应一条压力变化曲线,其中,在使用按本发明的方法时识别过压并且之后有利地切断电动燃料泵 120。可知,轨压变化曲线 320 在达到最大值约 3600 巴之后再次下降,并且趋向于一个约为 3000 巴的值。因此喷射系统受损的可能性可以被减小。低压变化曲线 340 附属于轨压变化曲线 320。

[0032] 为更好地使压力下降,可以在通过使用按本发明的方法确定过压时经由喷射器 160 附加地减小燃料储存器中的压力。相应的压力变化曲线在图 4 中绘出。

[0033] 在图 4 中于图表 400 中示出了与时间相关的压力变化曲线 410、430 以及与时间相关的喷射量变化曲线 440。压力变化曲线作为压力值 p 表示在第一 y 轴 402 上,时间 t 表示在 x 轴 401 上。喷射量变化曲线 440 作为喷射量 m 表示在第二 y 轴 403 上,时间 t 表示在 x 轴 401 上。

[0034] 在图 4 中示出了当作为附加措施激活非力矩有效的 (nicht-momentenwirksam) 喷射 (紧急喷射) 时的轨压变化曲线 410。在此可以相宜的是,用每个喷射器的多个很小的量来取代每个喷射器和每次循环的大喷射量,以便中止更大的控制量流入低压。它们通过同时间切断燃料泵来使轨压不上升超过允许值。燃料泵的切断用于限制压力下降所需的待喷射量。低压变化曲线 430 附属于轨压变化曲线 410。

[0035] 轨压变化曲线 410 最初具有约 1850 巴的值。在约 0.81 秒的时间点 t_1 ,喷射系统的计量单元内出现一个错误,所以计量单元保持在开放状态。之后轨压大幅上升,直至在时间点 t_0 超过阈值 420。此外,轨压变化曲线在时间点 t_1 和 t_0 之间的上升处于预定的上升阈值之上。在图 4 中使用的方法优选设计成,在超过预定的上升阈值后当预定的压力阈值被超过的时间长于预定时间时,识别过压。在图 4 中,该持续时间对应时间点 t_0 和 t_2 之间的间隔 t_0-t_2 。因为轨压变化曲线 410 在达到时间点 t_2 后已经超过了预定的压力阈值 420,所以过压就被确定。在过压被确定后,如已参考图 3 所述的那样,燃料泵被切断。为更好地使压力下降,还实施一种非力矩有效的喷射,这借助喷射量变化曲线 440 可知。还可以看出,相比图 3,在相同的边界条件下,轨压可以限制在 2400 巴之下。

[0036] 为防止尤其是柴油机中没有燃烧的燃料在从燃烧室排出后又再次被输送给燃烧室并进行燃烧,现有的废气再循环阀 (AGR 阀) 应当被关闭。为制止被排出的燃料燃烧,应合理地减少废气中的氧气量。为此应尽可能关闭节气门。在此要注意的是,可以根据发动机的运行点在空气系统中产生一个值得一提的负压。在节气门完全关闭时,可以破坏进气系统以及因而使进气不受控制,因此应避免这一点。

[0037] 通过按本发明的方法可以快速识别在内燃机的喷射系统内的有害过压,之后也优选能够快速消除过压。

[0038] 当然,在所示附图中仅示出了本发明特别优选的实施例。此外,还可以考虑其它的实施形式,而不会脱离本发明的范畴。

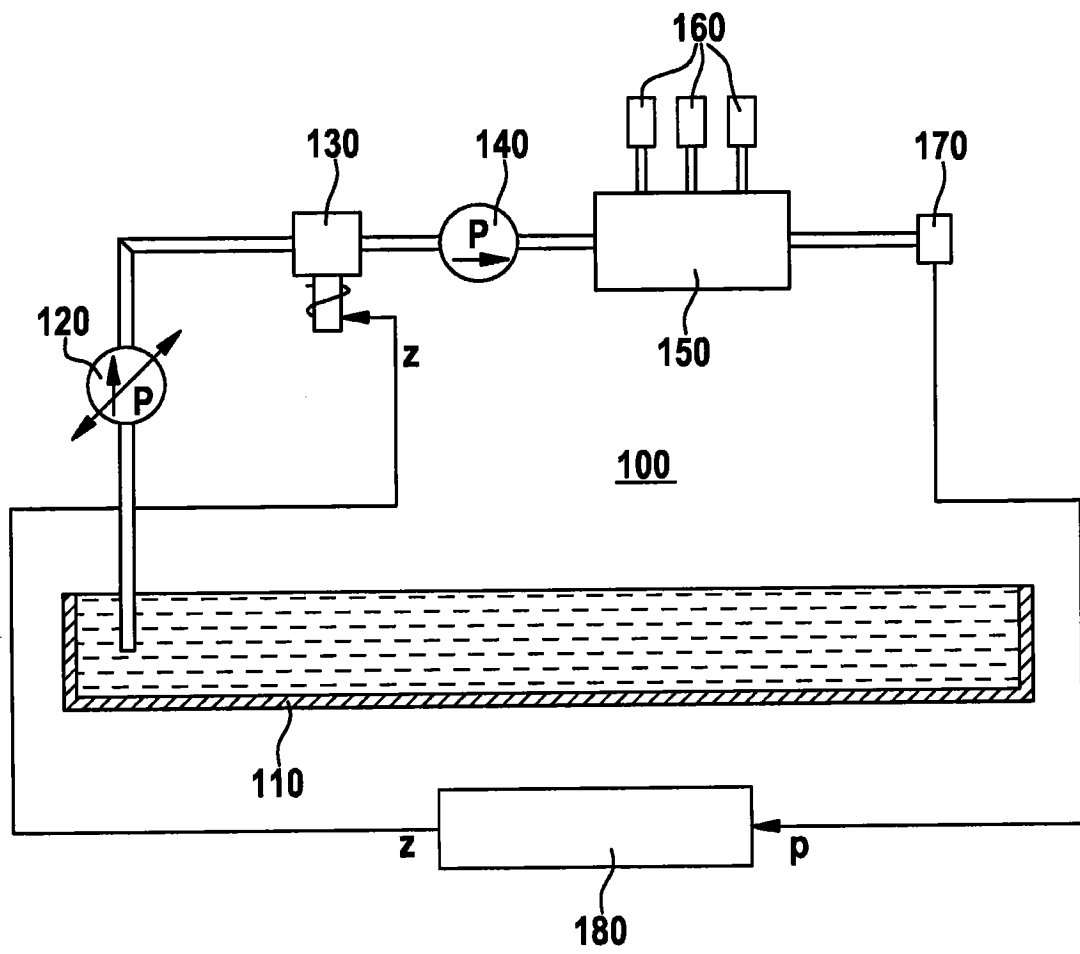


图 1

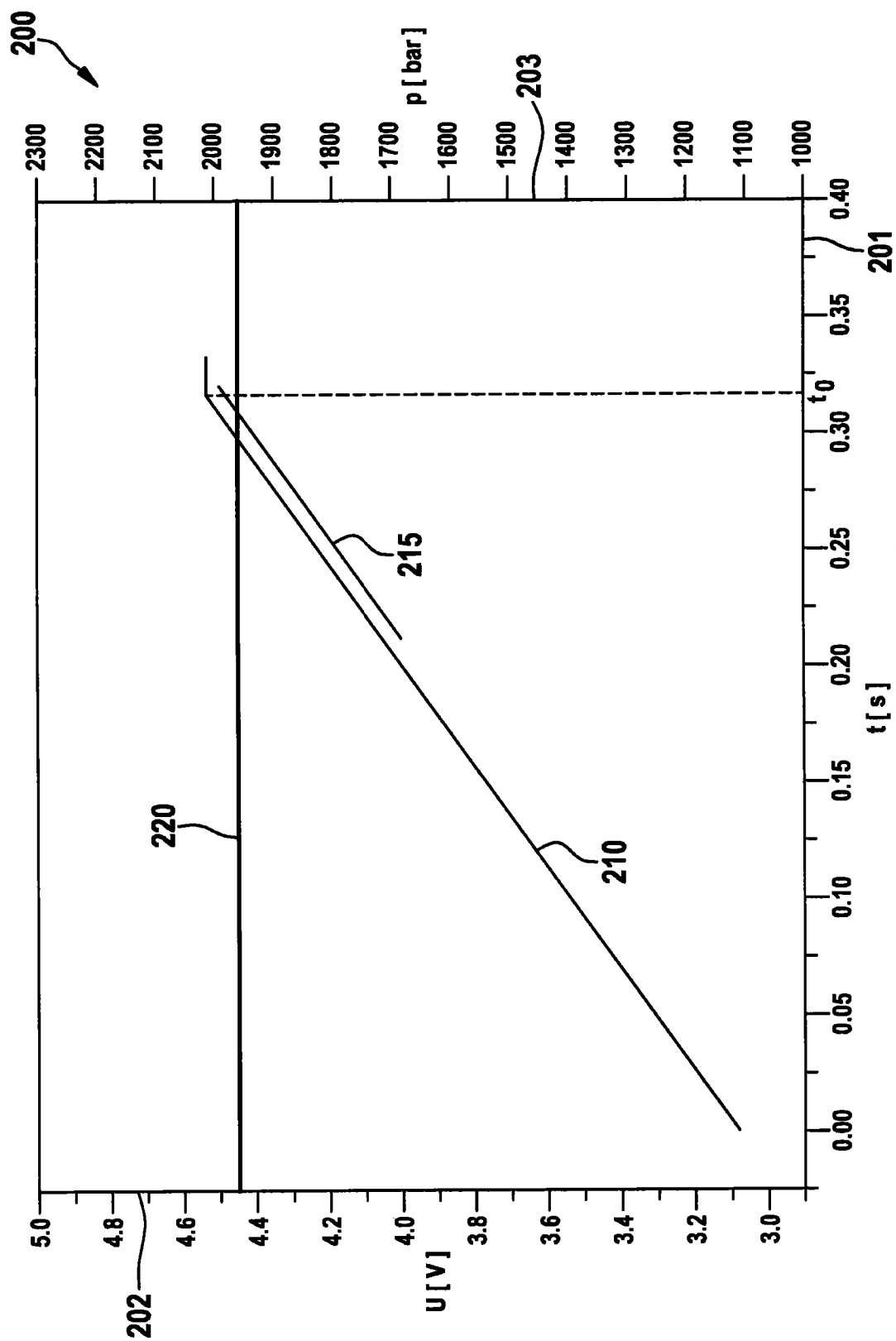


图 2

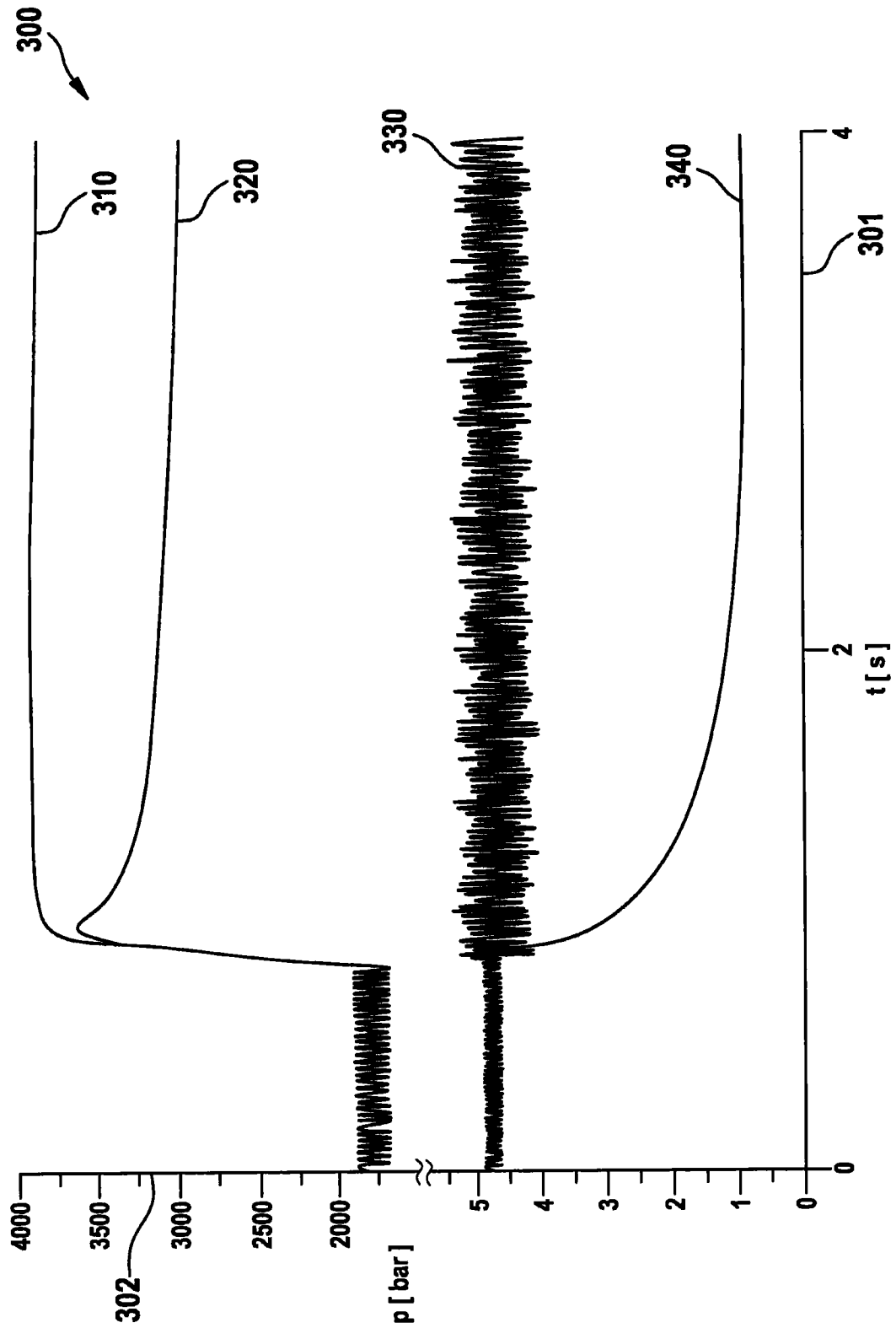


图 3

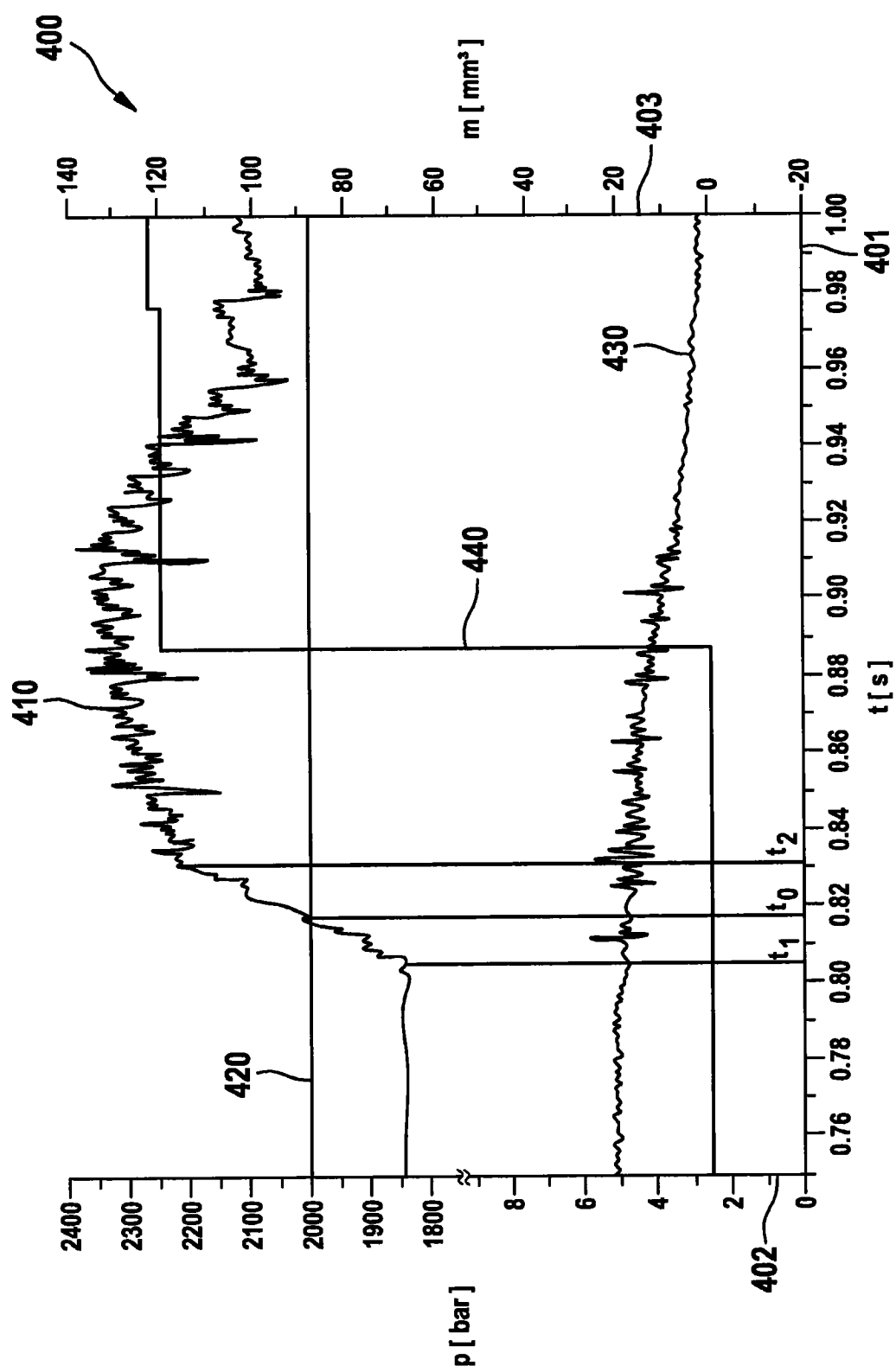


图 4