



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102308403 A

(43) 申请公布日 2012. 01. 04

(21) 申请号 201080007108. 3

H01L 41/04 (2006. 01)

(22) 申请日 2010. 01. 05

F02D 41/20 (2006. 01)

(30) 优先权数据

F02M 51/06 (2006. 01)

102009000741. 5 2009. 02. 10 DE

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 08. 09

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2010/050030 2010. 01. 05

(87) PCT申请的公布数据

W02010/091902 DE 2010. 08. 19

(71) 申请人 罗伯特·博世有限公司

地址 德国斯图加特

(72) 发明人 E. 托纳 K. 巴尼克尔

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 汲长志 杨楷

(51) Int. Cl.

H01L 41/113 (2006. 01)

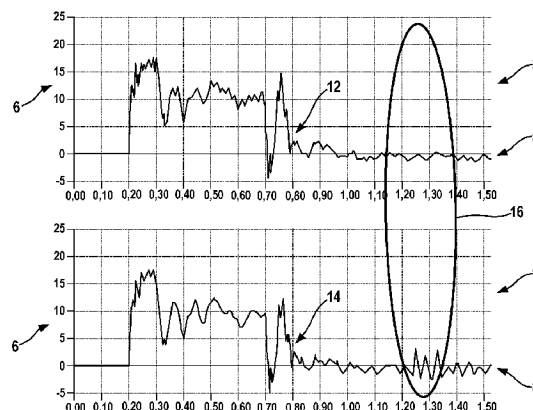
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 4 页

(54) 发明名称

用于在压电喷射器上确定针闭合的方法

(57) 摘要

本发明涉及一种用于确定阀针(88)的针闭合的方法,所述阀针(88)由压电致动器来触发,其中测量加载在所述压电致动器上的电压的信号并且从所述信号的变化曲线(56、58、60、62)中验证针闭合。此外,本发明涉及一种用于确定针闭合的装置、一种计算机程序和一种计算机程序产品。



1. 用于确定阀针(88)的针闭合的方法,所述阀针(88)由压电致动器(82)来触发,其中测量加载在所述压电致动器(82)上的电压的信号并且从所述信号的变化曲线(26、32、56、58、60、62)中验证针闭合。

2. 按权利要求1所述的方法,其中检查,所述信号的变化曲线(26、32、56、58、60、62)是否具有暗示着针闭合的表征的特征。

3. 按权利要求1或2所述的方法,其中规定,所述压电致动器在运行过程中得到触发,其中在实施所述方法时在对所述压电致动器(58)进行触发之后在电压下降到0 Volt的数值之后在一范围内检查所述信号的变化曲线(26、32、56、58、60、62)。

4. 按前述权利要求中任一项所述的方法,其中通过所述信号的变化曲线(26、32、56、58、60、62)来验证通过关闭的阀针(88)引起的固体声。

5. 按前述权利要求中任一项所述的方法,其中所述阀针(88)布置在喷嘴(86)中,并且由所述压电致动器(82)通过至少一个阀元件(92)来触发。

6. 按前述权利要求中任一项所述的方法,其中对所述信号进行数据处理。

7. 按前述权利要求中任一项所述的方法,将具有角频率的带通滤波器运用到所述信号上,并且对所述信号的特定的频率进行滤波。

8. 按前述权利要求中任一项所述的方法,其中对所述信号进行乘方。

9. 按前述权利要求中任一项所述的方法,其中将所述信号加和。

10. 按前述权利要求中任一项所述的方法,确定针闭合的时刻。

11. 装置,用于确定由压电致动器(82)触发的阀针(88)的针闭合,其中构造所述装置(80)用于测量加载在所述压电致动器(82)上的电压的信号并且从所述信号的变化曲线(26、32、56、58、60、62)中验证针闭合。

12. 具有程序代码段的计算机程序,用于在计算机程序在计算机上或者在相应的计算单元上尤其在按权利要求10所述的装置中执行时实施按权利要求1到9中任一项所述的方法的所有步骤。

13. 计算机程序产品,具有保存在计算机可读的数据载体上的程序代码段,用于在计算机程序在计算机上或者在相应的计算单元上尤其在按权利要求10所述的装置中执行时实施按权利要求1到9中任一项所述的方法的所有步骤。

用于在压电喷射器上确定针闭合的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于确定针闭合的方法、一种用于确定针闭合的装置、一种计算机程序和一种计算机程序产品。

背景技术

[0002] 包括压电致动器和阀元件的压电喷射器构造用于在发动机中实施燃料喷射。在喷射过程中,实施不同的部分功能比如阀元件的打开和关闭。这些部分功能可以用传感装置来检测。

[0003] 因此已知一种用于检测燃料喷射器的燃料喷射的最终时刻的方法,所述燃料喷射器具有由压电致动器来触发的阀元件和与所述压电致动器进行机械耦合的压电传感器。在所述方法的一个步骤中检测所述压电传感器的传感器信号。从这个传感器信号中检测通过所述阀元件的闭合引起的声信号并且从所述声信号中检测所述阀元件的闭合时刻。喷嘴针的闭合时刻以往或者说在以前的试验中用压电传感器来检测,但是这引起额外的成本,因为为此必须将两根电线从所述燃料喷射器中引出来并且引入到所述控制仪中,此外每个燃料喷射器需要两个控制仪插脚。

发明内容

[0004] 本发明涉及一种用于确定喷射阀的阀针的针闭合的方法,所述喷射阀的执行机构构造为压电致动器,其中所述阀针由压电致动器来触发。在此测量加载在所述压电致动器上的电压的信号并且从该信号的变化曲线中验证所述针闭合情况。

[0005] 在实施所述方法时要检查,所述信号的变化曲线是否具有表征的特征,典型地是否具有暗示着针闭合的最高点、拐点或者摆幅(Ausschlag)。由此可以借助于所述压电致动器的所测量的电压来探测针闭合。

[0006] 通过电压的变化可以验证在所述阀针闭合时引起的固体声或者说相应的声信号。利用本发明可以通过所述压电致动器上的电压的信号来识别通过所述阀针或者说喷嘴针的闭合产生的固体声,其中对该信号进行分析。由此在实施所述方法时验证对所述电压的信号产生影响的物理效应。

[0007] 在一种设计方案中规定,所述阀针布置在喷嘴中,其中所述阀针的运动由所述压电致动器通过至少一个阀元件来控制。在这种情况下,所述阀针间接地由所述压电致动器来触发。但是也可以通过所述压电致动器来直接触发所述阀针。在一种可能的流程中,所述压电致动器在构造为所谓的伺服阀的喷射阀中扩张,由此在所述阀针的上侧面和下侧面上引起压差,通过所述压差继续引起所述阀针的来回运动。

[0008] 在运行时,用电流来触发所述压电致动器。通过该电流来给所述压电致动器充电并且此外通过阀针的运动来打开所述阀。通过所述压电致动器的放电,又将所述阀针闭合。在实施所述方法时在通过所述电流触发所述压电致动器之后在电压下降到接近于 0 Volt 的数值之后在一范围内检查所述电压的信号的变化曲线。通常所述信号的变化曲线通过流

动的电流所引起。但是,在所述方法的范围内有待探测的暗示着针闭合的特征不是通过所描述的电流来激发。这个在所述压电致动器的电压的信号的变化曲线中的特征在针闭合时通过所述阀针的固体声所引起。

[0009] 在分析所述信号的变化曲线的范围内,对信号进行数据处理。在进行这种分析时,将具有角频率的带通滤波运用到这个信号上,从而比如通过低通滤波或者高通滤波对所述信号的由此确定的频率进行滤波。此外,在分析时可以对所述信号或者说信号的变化曲线进行乘方并且补充地进行加和。作为替代方案或者补充方案,可以为进行分析而使用计算规范。对于这种计算规范来说,必须为多对通过所述变化曲线的每两个测量点划设的直线或者说割线求得斜度并且相应地为每一对直线形成所求得的斜度的差。

[0010] 在用这种计算规范进行分析时,对于所述信号的变化曲线或者说曲线来说在多对测量点上为每个测量点各划设一条直线或者说割线。所述测量点不必在时间上直接地先后相随。在一种设计方案中可以这样安排,即一对直线中的第一直线穿过第 m 个测量点和第 $m-k$ 个测量点延伸,这对直线中的第二直线穿过第 n 个测量点和第 $n+k$ 个测量点来延伸,其中 $n > m$, 比如 $n = m+1$ 。所述直线由此沿 k 个测量点延伸,其中 k 至少为二。用于 k 的数值按所需要的测量精度可以任意选择。事实表明, k 为个位数比如 5 就可能足够了。此外,从两条穿过第 m 个测量点和第 n 个测量点的直线的斜度中计算由这两条直线的斜度构成的差。比如对第一对用于第 m 个和第 n 个测量点的直线、第二对用于第 $m+1$ 个测量点和第 $n+1$ 个测量点的直线等来说可以为相应一对直线的斜度形成多个先后相随的差。在第 $m+p-1$ 和第 $n+p-1$ 个测量点中划设第 p 对直线。在这种情况下可以形成 p 个用于由相应一对直线的斜度构成的差的数值。在这些 p 个数值中求得最大值,该最大值作为最高点暗示着所述表征的特征。

[0011] 在分析时,所述信号或者说其变化曲线可以通过多个前面所提到的可以先后运用到所述信号上的数学步骤来处理。

[0012] 在一种设计方案中,首先为预先给定的频率进行带通滤波,对这种已经在频率方面经过滤波的信号进行乘方,而后对经过乘方的信号加和,并且最后将前面所描述的计算规范运用到所加和的信号上。这个顺序也可以变化,此外不必实施所有提到的处理步骤。

[0013] 利用所述方法尤其可以确定针闭合的时刻。

[0014] 本发明也涉及一种用于确定阀针的针闭合的装置,所述阀针由压电致动器来触发。构造这种装置用于测量加载在所述压电致动器上的电压的信号并且从所述信号的变化曲线中验证针闭合。

[0015] 在本发明的一种设计方案中,所述阀针布置在喷嘴中,并且由所述压电致动器通过至少一个阀元件来控制。通常所述至少一个阀元件与所述阀针和 / 或喷嘴共同作用。在针闭合时所述阀针相对于所述喷嘴运动到闭合位置中,在针闭合时通过所述阀针和 / 或所述喷嘴产生固体声或者说声信号,所述固体声或者说声信号通过所述至少一个阀元件传输给所述压电致动器。作为替代方案,也可以使所述阀针直接由所述压电致动器来触发。比如这里规定,通过所述压电致动器来操纵喷射阀。由此在喷嘴针座与所述阀针的上面部分之间产生压差。这些压差使所述阀针打开。

[0016] 设置所描述的装置用于实施所介绍的方法的所有步骤。在此也可以由所述装置的各个组件来实施所述方法的各个步骤。此外,所述装置的功能或者所述装置的各个组件的

功能可以作为所述方法的步骤来实施。此外可以这样安排,即所述方法的步骤作为所述装置的各个组件或整个装置的功能来实现。

[0017] 此外,本发明涉及一种具有程序代码段(Programmcode Mitteln)的计算机程序,用于在所述计算机程序在计算机上或者在相应的计算单元上尤其在按本发明的装置中执行时实施所描述的方法的所有步骤。

[0018] 构造所述按本发明的具有保存在计算机可读的数据载体上的程序代码段的计算机程序产品,用于在所述计算机程序在计算机上或者在相应的计算单元上尤其在按本发明的装置中执行时实施所描述的方法的所有步骤。

[0019] 通常通过构造用于向内燃机的阀元件加载的压电喷射器的针闭合来产生固体声,所述固体声可以借助于集成到所述压电喷射器的压电致动器中的传感器和合适的信号处理方法在时间方面来检测。但是,通过所述集成到压电致动器中的传感器在致动器制造方面并且由此在喷射器制造方面以及在控制仪中产生额外的成本。所述成本部分由所述传感器集成组成并且部分由所述传感器的电气接触所组成。利用本发明可以避免这些成本。

[0020] 利用本发明可以从加载在所述压电致动器上的电压中探测到针闭合时刻,由此可以直接在所述压电致动器上验证在现有技术中所使用的传感器效应。本发明比如适合于用于存储喷射的喷射器、即所谓的包括压电致动器和阀元件的共轨喷射器。

[0021] 本发明的其它优点和设计方案从说明书和附图中获得。

[0022] 不言而喻,前面所提到的以及下面还要解释的特征不仅能够以相应所说明的组合而且能够以其它组合或者单独地加以使用,而不离开本发明的范围。

附图说明

[0023] 图 1 示出两种用于图表的实例,所述图表具有用于对阀元件的不同的运行条件进行比较的运行参数,

图 2 示出两种另外的用于图表的实例,在此在第一图表中示出了用于加载在压电致动器上的电压的信号的变化曲线并且在第二图表中示出了用于传感器的信号的变化曲线,

图 3 示出多个图表的实例,所述图表用于将在实施从现有技术中为人所知的处理方式时借助于传感器检测到的运行参数与在按本发明的方法的实施方式的范围内提供的运行参数进行比较,并且

图 4 是按本发明的装置的一种实施方式的示意图,构造所述装置用于实施按本发明的方法的一种实施方式。

具体实施方式

[0024] 本发明借助于实施方式在附图中示意性地示出并且下面参照附图进行详细描述。

[0025] 以连续且综合的方式对附图进行描述,相同的附图标记表示相同的组件。

[0026] 在图 1 所示的图表 2、4 中关于时间轴 8 分别绘出了用于电压的垂直定向的轴 6。

[0027] 所述第一图表 2 示出了电压的第一变化曲线 12,由分配给压电致动器的传感器模块来测量所述电压。在此规定,构造这个压电致动器用于通过内燃机的阀元件来操纵具有阀针的喷嘴。所述阀针通过所述压电致动器经由所述阀元件间接地加载并且由此来回运动并且由此打开和关闭。在喷嘴针不起作用时检测到所述电压的第一变化曲线 12,相反在阀

针起作用时由所述传感器模块检测到第二图表 4 中的第二变化曲线 14。椭圆形 16 内部的两条变化曲线 12、14 的区域的比较表明,所述变化曲线 14 在阀针起作用时在这个区域内部具有摆幅,相反所述变化曲线 12 在阀针不起作用时在这个做标记的区域内部没有突出之处。

[0028] 对于从现有技术中为人所知的用于探测针闭合情况的处理方式来说,所述额外的传感器模块集成到压电致动器中。一旦所述阀针达到其配合座处,那就产生固体声信号,所述固体声信号能够通过所述传感器模块来测量。

[0029] 图 2 的第一图表 20 包括用于电压的垂直定向的轴 22,所述电压关于时间轴 24 来绘出。在图 2 的第一图表 20 中示出了压电致动器的电压的变化曲线 26,在构造用于通过阀元件向具有阀针的喷嘴加载的压电致动器运行时检测所述电压。沿着所述电压的变化曲线 26 通过表征的特征来识别所述固体声信号。

[0030] 在图 2 的在下面绘出的第二图表 28 中,在所述时间轴 24 的上面沿着垂直定向的轴 30 绘出了所属的传感器信号的变化曲线。沿着电压的变化曲线 26 很难看出一毫秒的范围内的通过所述阀元件的针的闭合引起的摆幅。但是相反,所述电压的信号的开始所测量的变化曲线 26 的经过处理或者说分析的变化曲线 32 则通过所述变化曲线 32 的处于一毫秒的范围内的突出的摆幅或者说拐点来表明所述阀针的闭合。

[0031] 三张在图 3 中在左边上下绘出的图表 34、36、38 分别示出了传感器信号或者说经过处理的传感器信号的变化曲线 40、42、44、46 的时间上的放大图(Zooms)或者说放大的截取部分,所述传感器信号或者说经过处理的传感器信号如在现有技术中通过与压电致动器共同作用的传感器提供的一样。在图 3 的第一图表 34 中,沿着时间轴 48 作为传感器信号示出了电压的原值(Rohwert)的变化曲线 40 和在对变化曲线 40 进行滤波、例如带通滤波之后的变化曲线 42。第二图表 36 沿着时间轴 48 示出了在对经过带通滤波的信号 42 进行乘方和加和之后的变化曲线 44。在图 3 的第三图表 38 中,沿着时间轴 48 示出了通过运用计算规范来乘方和加和的变化曲线 44 的变化曲线 46。这个计算规范包括相应一对直线或者说割线的斜度中的差的确定,其中相应地一条直线通过所述变化曲线 44 的两个测量点来延伸。在此对所述斜度的为多对直线形成的差进行比较并且从最大的差中求得最高点 49。

[0032] 所述变化曲线 46 的最高点 49 和所述变化曲线 44 的拐点一样在相同的时间出现。由此在时间上确定针闭合。所述变化曲线 46 的处于一毫秒的范围内的最高点 49 由所述阀针的闭合所引起,所述闭合被传感器探测到。

[0033] 在图 3 中在右边示出的图表 50、52、54 示出了用于在按本发明的方法的设计方案中检测到的信号或者经过处理的信号的变化曲线 56、58、60、62 的时间上的放大部分或者说放大的截取部分。

[0034] 在所述按本发明的方法的这种设计方案中,构造压电致动器用于通过用于内燃机的阀元件来运行布置在喷嘴中的阀针。在内燃机运行时规定,向所述压电致动器供给电流。通过这种电流的供给,由所述压电致动器向所述阀元件加载,这使得所述喷嘴的阀针来回运动并且在这过程中所述喷嘴打开并且关闭。

[0035] 在实施所述按本发明的方法的设计方案时,测量加载在所述压电致动器上的电压。这种电压的信号的变化曲线 56 在图 3 的第四图表 50 中沿着时间轴 64 来绘出。在同一图表 50 中在下面示出了所述信号的变化曲线 56 的经过滤波、例如在频率方面经过带通

滤波的变化曲线 58。在图 3 的第五图表中示出了现在经过修正的信号的变化曲线 60, 该变化曲线 60 通过第四图表 50 的变化曲线 58 的乘方和加和来获得。

[0036] 第六图表 54 示出了差的数值的变化曲线 62, 所述差由相应一对直线或者说割线的斜度构成, 其中相应第一直线通过来自第五图表 52 的变化曲线 60 的第一对测量点来延伸并且第二直线通过所述变化曲线 60 的第二对测量点来延伸。对于多对直线的所求得的差或者说差别来说, 求得最高点 66。

[0037] 对于这条变化曲线 62 来说产生这一点, 即这条变化曲线 62 在一毫秒的范围内作为这条变化曲线 62 的表征的特征具有构造为摆幅的最高点 66。第六图表中的变化曲线 66 与第三图表中的变化曲线 46 之间的比较表明, 这个拐点 66 与传感器信号的变化曲线 46 中的最高点 49 在相同的时刻发生。

[0038] 图 4 以示意图示出了装置 80 的一种实施方式, 构造该装置用于实施所述按本发明的方法的一种设计方案。所述装置 80 包括压电致动器 82, 该压电致动器 82 构造在内燃机的内部以进行触发。

[0039] 在该实施方式中, 在所述压电致动器 82 与具有阀针 88 或者说喷嘴针的喷嘴 86 之间布置了阀元件 92。所述压电致动器 84 与具有阀针 88 的喷嘴 86 之间的相互作用间接地通过所述阀元件 92 来进行。在此规定, 在运行过程中通过所述压电致动器 82 来将电流 90 导送给预先给定的轮廓(Profil)。通过该电流 90 来改变所述压电致动器 82 的尺寸。通过运动的压电致动器 82 来触发所述阀元件 92, 由此也使所述喷嘴 86 的阀针 88 运动并且在此尤其使其打开。在所描述的设计方案中, 所述压电致动器 84 触发所述阀针。由此在所述阀针 88 的配合座与所述阀针 88 的上面的部分之间产生压差。这些压差使得所述阀针 88 打开。

[0040] 在所述阀针 88 在打开之后又关闭时产生固体声, 该固体声作用于所述压电致动器 82 并且在所述压电致动器 82 上引起电压, 所述电压在实施所述方法时用电压计 94 来测量。通过所述电压计 94 测量的电压的信号会沿着所述信号或者说经过处理的信号的变化曲线 56、58、60、62 具有如借助于图表 50、52、54 示出的通过所述固体声引起的拐点 66。

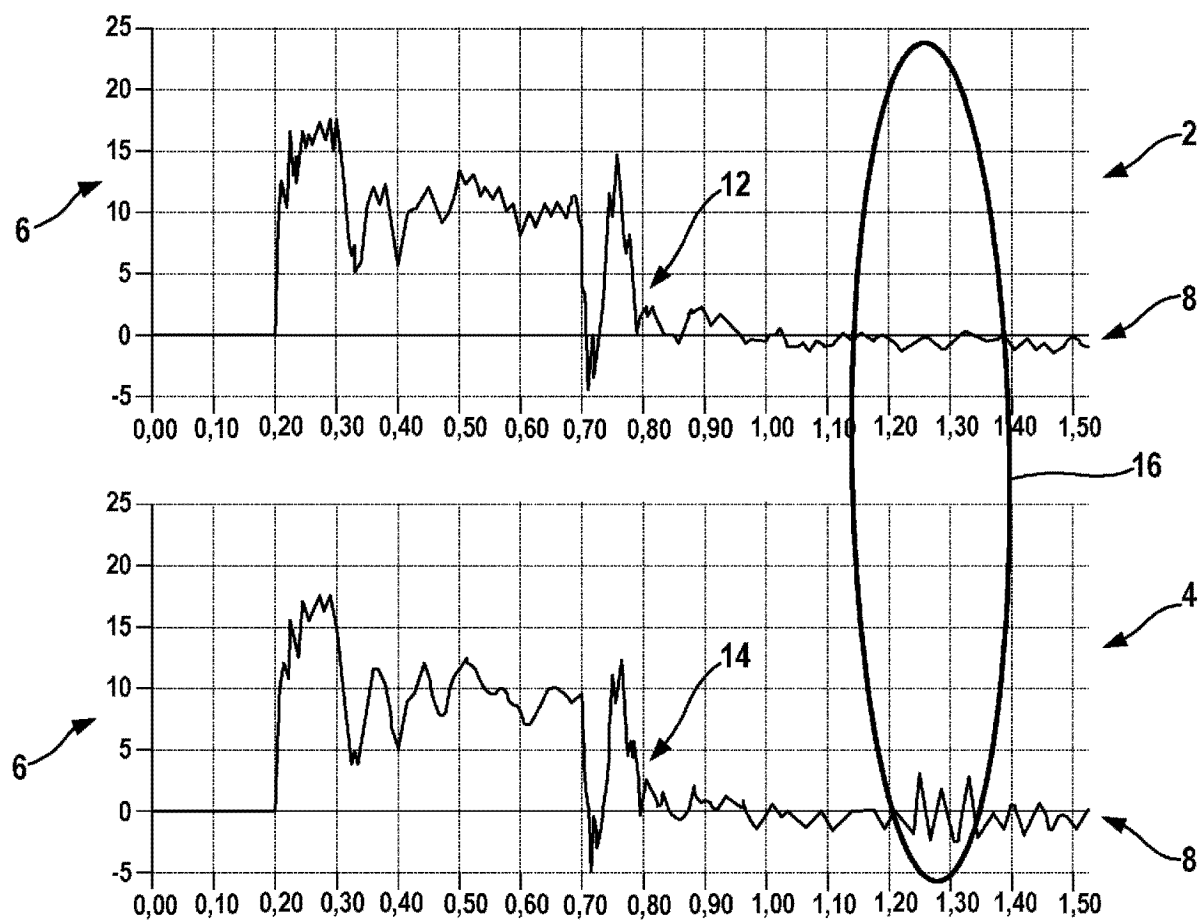


图 1

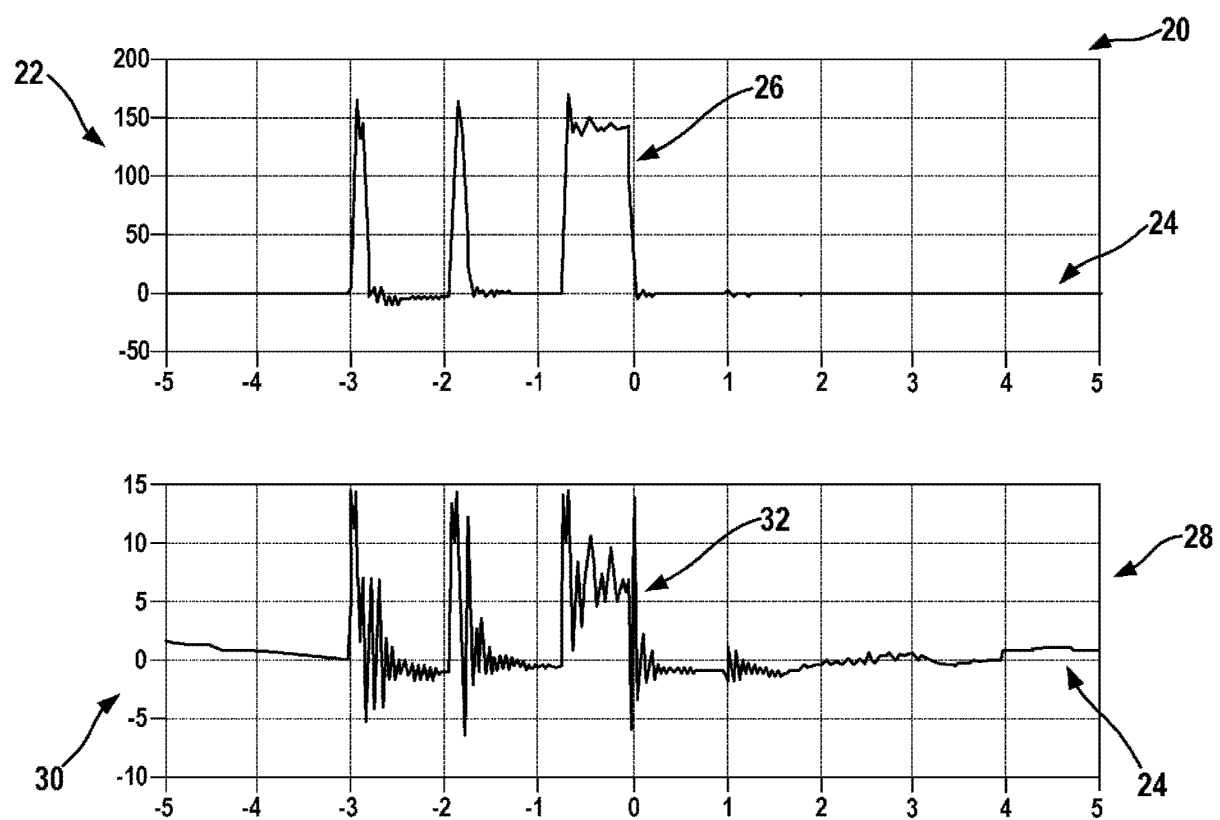


图 2

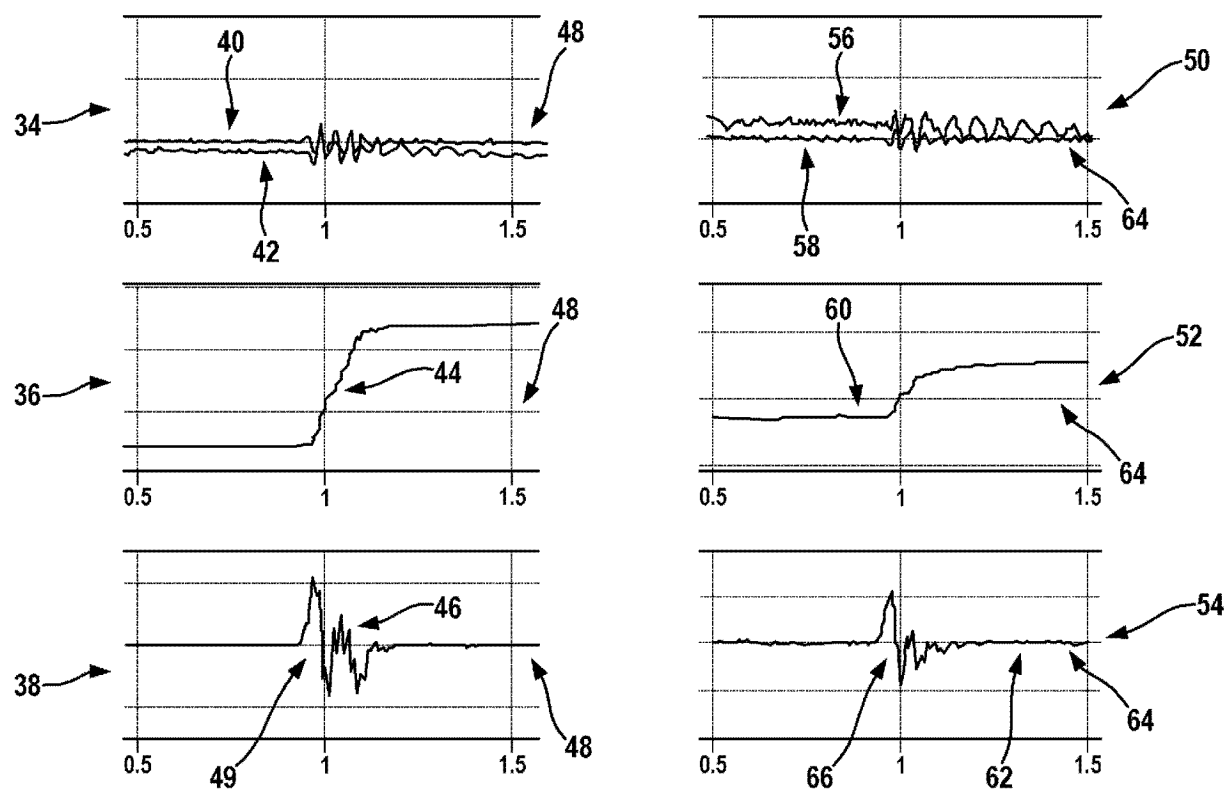


图 3

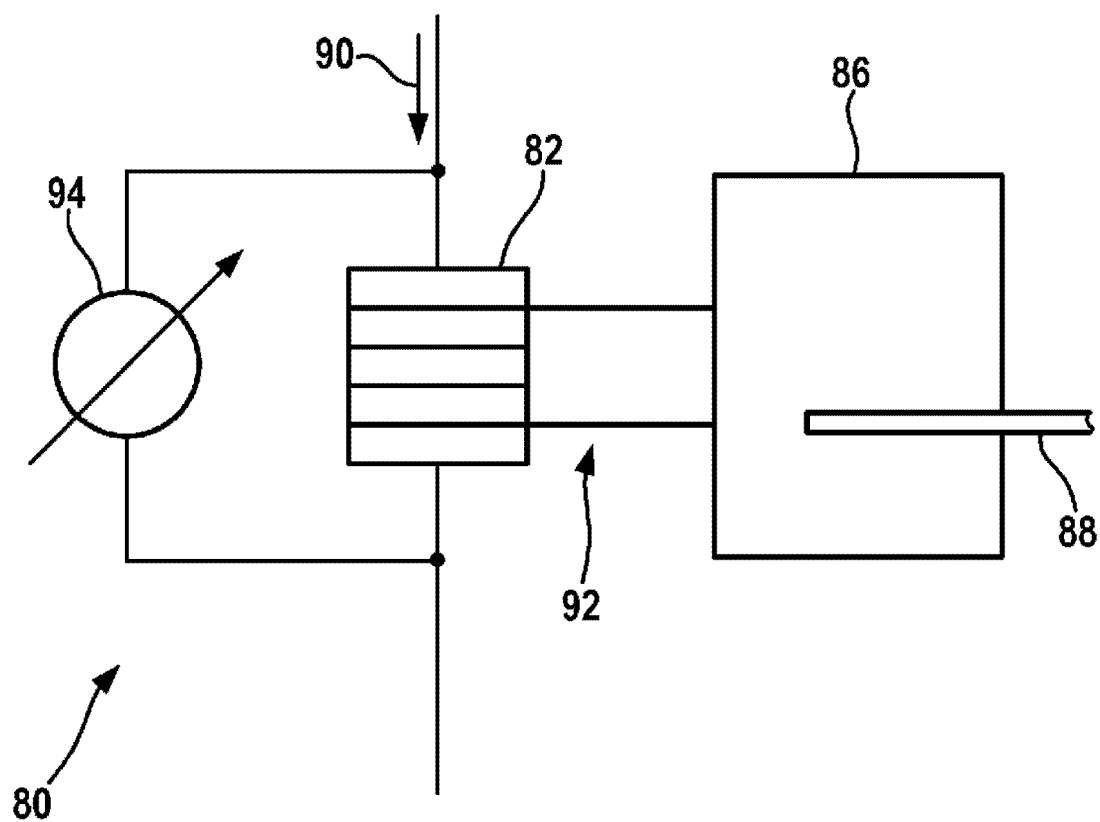


图 4