



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102575791 B

(45) 授权公告日 2015. 03. 18

(21) 申请号 201080043774. 2

(22) 申请日 2010. 07. 29

(30) 优先权数据

102009045174. 9 2009. 09. 30 DE

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 03. 30

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2010/061041 2010. 07. 29

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/038952 DE 2011. 04. 07

(73) 专利权人 罗伯特·博世有限公司

地址 德国斯图加特

(72) 发明人 R·瓦尔特 R·恩格尔贝格

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 曾立

(51) Int. Cl.

F16K 31/06(2006. 01)

F02M 51/06(2006. 01)

(56) 对比文件

DE 3310866 A1, 1984. 09. 27,

DE 10155271 A1, 2003. 05. 28,

DE 102007013447 A1, 2008. 09. 25,

DE 3310866 A1, 1984. 09. 27,

CN 1948064 A, 2007. 04. 18,

US 20030116657 A1, 2003. 06. 26,

审查员 唐淑英

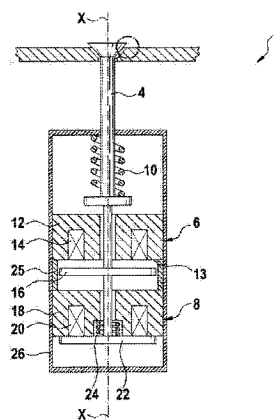
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

具有磁堆的阀

(57) 摘要

本发明公开了一种用于控制流体通道的阀。其中, 阀针 (4) 或阀芯通过具有第一衔铁元件 (16) 的第一电磁驱动器 (6) 被操作并且通过复位元件 (10) 复位。此外, 设有具有第二衔铁元件 (22) 的用于操作该阀针 (4) 的第二电磁驱动器 (8)。根据本发明, 该第一和第二电磁驱动器 (6, 8) 串联布置。



1. 用于控制流体通道的阀,其包括:

阀针 (4) 或阀芯;

具有第一衔铁元件 (16) 的用于操作该阀针 (4) 的第一电磁驱动器 (6);

用于该阀针 (4) 复位的复位元件 (10),和

具有第二衔铁元件 (22) 的用于操作该阀针 (4) 的第二电磁驱动器 (8);

其中,该第一和第二电磁驱动器 (6,8) 串联设置,

其特征在于,

所述电磁驱动器 (6,8) 彼此通过设置在一个构造成管 (26) 的共同的壳体 (26) 中的间隔保持件 (25) 间隔开,及该阀具有至少一个另外的电磁驱动器 (30),其中,所述电磁驱动器 (6,8,30) 彼此的间距或工作行程随着离所述阀针 (4) 的距离变大而变小。

2. 如权利要求 1 所述的阀,其中,所述第一和第二衔铁元件 (16,22) 松动地彼此接触。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的阀,其中,所述电磁驱动器 (6,8) 的所述衔铁元件 (16,22) 结构相同。

4. 如权利要求 1 或 2 所述的阀,其中,所述电磁驱动器 (6,8) 设置成叠堆。

5. 如权利要求 1 或 2 所述的阀,该阀具有用于个别地运行各个电磁驱动器 (6,8,30) 的控制单元 (34)。

6. 如权利要求 5 所述的阀,其中,所述控制单元 (34) 设置用于逐步地接通或关断所述电磁驱动器 (6,8,30)。

7. 如权利要求 1 或 2 所述的阀,其中,至少一个电磁驱动器 (8,30) 具有用于使其衔铁元件 (22) 复位的单个复位元件 (24)。

具有磁堆的阀

技术领域

[0001] 本发明涉及一个用于控制流体通路的、具有改善的动态性的阀和一种借助阀针或滑阀来控制流体通路的方法,其中,在无电流状态下该流体通路可打开或关闭。

背景技术

[0002] 具有磁回路的阀作为电磁的驱动器在不同的方案中已知并且例如在它们的开关时间、它们的阀行程、它们的磁回路的功能方面彼此不同,如具有比例开关磁铁或 2 点开关磁铁的阀,或者在它们的磁回路的结构方面彼此不同,如具有插入式衔铁或扁平衔铁的磁回路。

[0003] 磁回路通常抵抗复位弹簧地工作。阀的总动态性在这种情况下由磁回路的磁铁确定,而吸动时间和复原时间由弹簧确定。对吸动时间和复原时间决定性的是磁回路中磁场建立的速度、需要克服的复位弹簧力(复位弹簧力越大,吸动时间越慢,而磁铁的复原时间越快)、阀行程以及阀的其它机械参量,如总的待被移动的质量和其它的力。所达到的力水平对于磁铁的吸动时间也很重要。

[0004] 具有电磁驱动器的阀的动态性在技术上肯定是有界限的。例如大的阀行程总是导致较长的开关时间,因为阀针需要更多的时间用于吸动和复原并且可达到的磁力在大行程时基于磁的剩余空气隙而相应地很小。大的阀行程也间接地影响磁场建立的速度和磁力。这尤其适于扁平衔铁磁铁,扁平衔铁磁铁能产生较大的力及因此在动态性方面尤其适合。

[0005] 虽然已提出将阀中的电磁驱动器用压电驱动器代替,以便进一步改善动态性,但是该方案由于压电驱动器的显著更高的成本而仅在某种条件下是经济的。

发明内容

[0006] 相比之下,按照本发明的用于控制流体通道的阀具有优点,即尽管在阀中使用成本有利的电磁驱动器,仍明显改善了阀的动态性。按本发明的阀尤其是即使在大的行程下也能快速地开关。这按本发明这样实现,即阀具有阀针或阀芯,该阀针或阀芯由来自至少两个不同的电磁驱动器的衔铁元件操作。两个电磁驱动器和两个衔铁元件串联设置并能共同用一个复位元件来复位。串联设置的基本构思是,通过一个电磁驱动器施加的用于阀的操作力通过至少一个另外的串联设置的电磁驱动器被增强。通过将一个大的电磁驱动器分为至少两个小的电磁驱动器,在磁力建立方面能达到更高的动态性。通过电磁驱动器的简单串联能够成本有利地对很大的行程产生足够高的操作力,该操作力以高动态性使阀针运动并调节用于控制流体通道的阀。阀针的速度可通过串联设置的电磁驱动器数量来调节,使得动态性能个别地适配相应的使用目的。以此方式对高动态地工作的具有电磁驱动器的阀提供成本有利的方案。

[0007] 从属权利要求描述本发明有利的改进方案。

[0008] 在本发明的一个改进方案中,第一和第二衔铁元件松动地彼此接触,使得衔铁元件可彼此分开。由此由衔铁元件和阀针组成的总的运动质量被最优化,因为仅需移动这样

的衔铁元件,该衔铁元件所述的电磁驱动器也施加运动力到该衔铁元件上。因此,阀中的例如预先确定数量的电磁驱动器可串联设置,但阀的动态性通过各个电磁驱动器的有目的的控制来调节。

[0009] 第二衔铁元件可优选通过第一衔铁元件操作。由此尤其是部件数能保持得很小。

[0010] 电磁驱动器优选能设置成叠堆。

[0011] 如果衔铁元件松动地彼此叠置,则能使本发明的阀更轻,因为故障电磁驱动器能简单地从叠堆除去并用功能正常的新的电磁驱动器替代。

[0012] 进一步优选地,电磁驱动器的衔铁元件结构相同,从而按本发明的阀通过结构相同的元件的层能更廉价地制造。

[0013] 电磁驱动器可设置在一个共同的壳体中,例如一个管中,使得电磁驱动器与该壳体作为组件提供并且按本发明的阀不仅在制造时而且在随后能任意适配使用者的不同应用和需求。因此按本发明的阀能在大量技术的制造中相同尺寸地并且在家庭劳动中通过最终消费者无需费事和无需专门技术知识地组装。

[0014] 在本发明一个替代或附加的改进方案中电磁驱动器可彼此间隔开,从而当在前的、移动中的衔铁元件达到其最大行程时,每个衔铁元件可执行一个附加的行程。通过各个电磁驱动器的间距,在按本发明的阀中可这样对每个电磁驱动器配置一个用于阀针的子行程,使得与子行程相应的电磁驱动器的衔铁元件执行了其满行程时,阀针执行一个子行程。因此高动态的开关磁体与慢的比例磁体的优点能统一起来,这是一个技术突破,因为高动态性结合可变行程到目前为止仅保留有具有压电驱动器的阀。此外,本发明的该改进方案是简单的方案,因为阀的子行程连同电磁驱动器的按本发明的结构能用简单的磁回路和线圈串联来实现,而无需各个磁回路在纵向上的划分。电磁驱动器的间距优选借助电磁驱动器之间的调节环来调节。

[0015] 这些电磁驱动器彼此的间距尤其是能随着离所述阀针的距离变大而变小。以此方式各个衔铁元件在阀针的静止位置中都彼此贴靠,从而对于阀针的各个子行程都能达到阀的本发明的高动态性。

[0016] 在本发明一个优选的改进方案中,阀具有用于个别地控制并且可能直接驱动各个电磁驱动器的控制单元。由此,通过电磁驱动器的个别控制,阀能执行不同大小的行程。

[0017] 所述控制可这样进行,使得各个电磁驱动器个别地被驱动,因为在此不仅阀针的开关过程的动态性能最优化,而且阀针的子行程在各个电磁驱动器的单个行程的级中可被调节。

[0018] 替代地,控制单元提供了这样的可能性,即简单地同时控制并以此方式驱动所有的电磁驱动器,这又改善了阀的动态性。

[0019] 控制单元在此例如可设置用于逐步地接通或关断所述电磁驱动器。这种控制方式不仅能电子地简单应用,而且能机械地实现。

[0020] 电磁驱动器可优选具有用于使其衔铁元件复位的单个复位元件,例如单个复位弹簧。

[0021] 与阀针直接接触的电磁驱动器优选不具有自己的复位元件,因为其衔铁元件能单独地通过公共的复位元件回到其初始位置中。

[0022] 在按本发明的借助带有第一和第二衔铁元件的阀针来控制流体通道的方法中,首

先用所述第二衔铁元件经由所述第一衔铁元件使所述阀针运动。然后用复位元件使所述阀针回到其初始位置中。

[0023] 优选地,所述阀针至少在其借助所述第二衔铁元件被操作后借助所述第一衔铁元件继续被操作或被保持,使得仅第一衔铁元件的质量和阀针的质量必须被驱动,以使阀针移动,由此达到了在阀针运动方向上的待被移动的的质量的最优化。

[0024] 尤其是在所述阀针通过所述第一衔铁元件被保持或继续被操作时,所述第二衔铁元件返回其初始位置中,使得在阀针沿另一方向运动时,仅需驱动第一衔铁元件和阀针,这样达到了待被移动的的质量的进一步最优化。

[0025] 如果所述第一和第二衔铁元件在它们的初始位置中 – 也就是说在两个电磁驱动器未通电的状态中 – 相接触,所述阀针能至少部分地共同借助所述第一和第二衔铁元件被操作,从而在驱动阀针时达到尤其高的驱动力,这进一步改善了阀针的动态性。

[0026] 按本发明的方法在一个专门的实施形式中能以任何多个衔铁元件实现。例如一个第 n 衔铁元件与在前的第 $n-1$ 衔铁元件串联地相接触,所述阀针通过所有在前的、串联的 $n-1$ 个衔铁元件被操作,使得阀针的动态性改善能通过任意多个附加力任意地提升,其中 $n > 2$ 。

[0027] 在此,所述阀针尤其是能够至少在其借助所述第 n 衔铁元件被操作后借助所述 $n-1$ 个衔铁元件中的至少一个继续被操作或被保持。以此方式可以实现任意多个根据本发明的子行程。

附图说明

[0028] 在下面借助于附图详细解释本发明的两个实施例。附图中:

[0029] 图 1 按本发明的阀的第一实施例,

[0030] 图 2 按本发明的阀的第二实施例,

[0031] 图 3 用于运行本发明阀的第二实施形式的控制单元的电路图。

具体实施方式

[0032] 图 1 示出本发明的阀 2 的具有两级阀堆的第一实施形式。这种阀 2 例如可用作内燃机中的喷射阀。阀 2 具有阀针 4、第一电磁驱动器 6 和第二电磁驱动器 8。第一电磁驱动器 6 设置用于直接操作阀针 4,而第二电磁驱动器 8 通过第一电磁驱动器 6 操作该阀针。借助主复位弹簧 10 能使该第一电磁驱动器和第二电磁驱动器 6、8 驶回到零位置中。

[0033] 第一电磁驱动器 6 具有第一磁回路 12、第一线圈 14 和第一衔铁元件 16。第一线圈 14 可被通电及用作磁的源电压,该源电压流经第一磁回路 12。第一磁回路 12 具有极靴 13,磁场能由这些极靴从第一磁回路 12 中出来。第一衔铁元件 16 被磁化,使得当第一线圈 14 通电时,第一衔铁元件能通过由极靴 13 出来的磁场被吸引到极靴 13 上。

[0034] 第二电磁驱动器 8 与第一电磁驱动器 6 类似地具有第二磁回路 18、第二线圈 20 和第二衔铁元件 22。它们以如在第一电磁驱动器 6 中的它们的类似的元件那样相同的方式共同作用。附加地,第二电磁驱动器 8 可具有单个复位弹簧 24,借助该单个复位弹簧能使第二衔铁元件 22 被第一衔铁元件 16 释放并独自驶回到其零位置中。

[0035] 两个电磁驱动器 6、8 叠放在管 26 中并通过调节环形式的间隔保持件 25 彼此隔

开。第一衔铁元件 16 可在这样在第一及第二电磁驱动器 6、8 之间提供的自由空间中自由运动。视多少个元件还在管 26 中找到位置而定,通过叠置其它的间隔保持件和电磁驱动器可任意扩展图 1 中所示的结构。如图所示,衔铁元件 16、22 和阀针 4 串联设置在一个共同的轴线 X-X 上。

[0036] 在阀 2 的在图 1 所示的状态中可看到第二衔铁元件 22 在被吸引后的状态中的位置,而第一衔铁元件 16 的第一线圈 14 未通电,使得阀针 4 仅通过第二衔铁元件 22 经由第一衔铁元件 16 被保持。可很好地看到,阀针 4 以此方式仅经过了其全部可移动的行程 H 的一部分。为了使阀针 4 继续运动直至其全部行程,仅还需给第一线圈 14 通电。

[0037] 图 2 示出本发明的阀 2 的具有三级阀堆的、在不同功能状态中的第二实施形式。为了更好地概览图 2,并没有对每个功能状态磁堆的各个元件都设有附图标记。

[0038] 借助这些功能状态更详细地阐述本发明的工作原理。多个子行程的设定在下面详细阐述。

[0039] 图 2 所示的阀 28 与图 1 所示的阀 2 相比,扩展了第三电磁驱动器 30,它如第二电磁驱动器 8 那样以相同的方式被构造。它通过另一个间隔保持件 32 同第二电磁驱动器 8 隔开,使得第二电磁驱动器 8 的衔铁元件 22 能自由运动。这样选择间隔保持件 25、32,使得第一与第二电磁驱动器 6、8 之间的距离大于第二与第三电磁驱动器 8、30 之间的距离。

[0040] 阀针 4 可执行最大行程 H,该最大行程能通过第一电磁驱动器 6 的至少所述第一线圈 14 的通电达到。阀 28 中越多的线圈附加地通电,阀针 4 越快执行最大行程 H。

[0041] 通过各个线圈有目的的通电,阀针 4 也可执行在其零位置(图 2a)与最大行程 H(图 2d-2f)之间的子行程。这在下面借助图 2 详细阐述。

[0042] 在初始状态 a) 中阀针 4 完全封闭流体通道。电磁驱动器 6、8、30 的所有线圈都未通电,从而主复位弹簧 10 将阀针 4 和所有衔铁元件保持在它们的零位置中。三个结构相同的衔铁元件 16、22、31 彼此松动地接触。

[0043] 在状态 b) 中仅第三电磁驱动器 30 的线圈通电,使得其衔铁元件 31 到达其终端位置并且阀针 4 以相应的行程通过余下的衔铁元件运动到零位置紧上方的位置中。吸动延迟时间通过第三电磁驱动器 30 的衔铁元件 31 确定。因为第三电磁驱动器仅须产生一个子行程,因此设计能够紧凑地并相应高动态性地进行。第一与第二电磁驱动器 6、8 的线圈 14、20 在此时已经能通电,以便建立磁场并使阀针的行程运动无延迟地继续。

[0044] 在状态 c) 中第二电磁驱动器 8 的线圈 20 附加地被通电,从而其衔铁元件 22 达到其终端位置并且阀针 4 以相应的行程通过第一电磁驱动器 6 的衔铁元件运动到最大行程紧下方的位置中。因为第三电磁驱动器 30 的衔铁元件 31 已到达其终端位置,该衔铁元件 31 在从状态 b) 到状态 c) 的过渡中不再运动并停在其止挡位置中。因此减小了运动质量。

[0045] 在状态 d) 中仅第一电磁驱动器 6 的线圈 14 通电,该第一电磁驱动器现在也到达其终端位置并使阀针以相应的行程运动到其终端位置中。因为其它的衔铁元件 22、31 都已到达其终端位置,对于从状态 c) 到状态 d) 的过渡仅需第一电磁驱动器 6 的衔铁元件 16 和阀针 14 运动。因此进一步减小了运动质量。

[0046] 一旦第三电磁驱动器不再对作用在阀针 4 上的打开力作出贡献时,可结束其线圈的通电。如状态 e) 所示,这时其单个复位弹簧将其衔铁元件 31 移回到零位置中。

[0047] 在状态 f) 中仅第一电磁驱动器 6 的线圈通电,所有其它电磁驱动器 8、30 的衔铁

元件 22、31 又取得他们的零位置。阀 28 做好了关断准备。对于高动态的开关过程的前提条件是最佳的,因为复原延迟仅通过第一电磁驱动器 6 中的磁场衰减来确定,该第一电磁驱动器由于其小的行程份额在动态性上可以被最佳化。此外最小化了运动质量。

[0048] 图 3 示出用于图 2 中阀的电磁驱动器 6、8、30 的线圈通电的控制单元。信号单元 36 发出开关信号 38、40、42,这些信号设置用于控制开关 44、46、48。每个开关这样地控制电磁驱动器 6、8、30 的线圈之一的电流供给,由此阀针能根据图 2 运动。前级电阻 50、52、54 设置用于保护这些线圈。电压源 56 用作能量源。因此电磁驱动器 6、8、30 可个别地控制,使得阀 28 可执行不同大小的子行程或执行满行程。

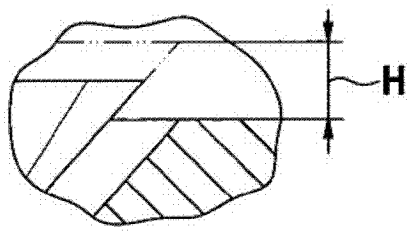


图 1A

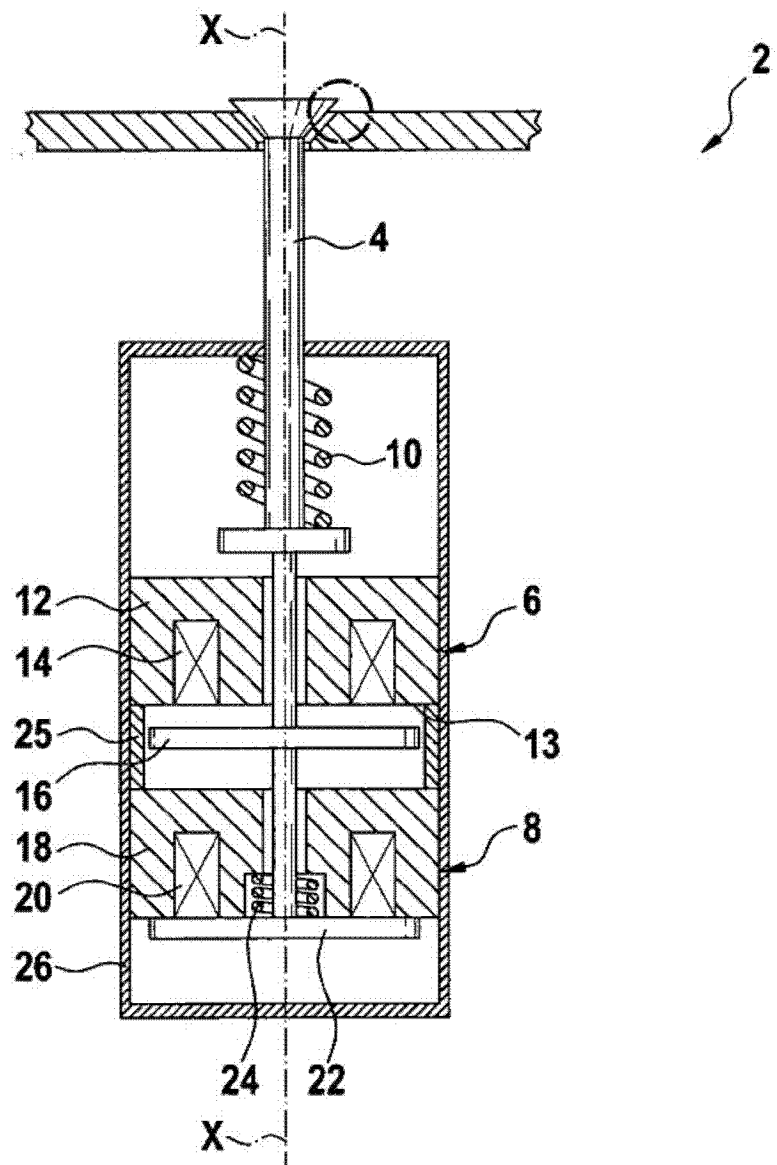


图 1B

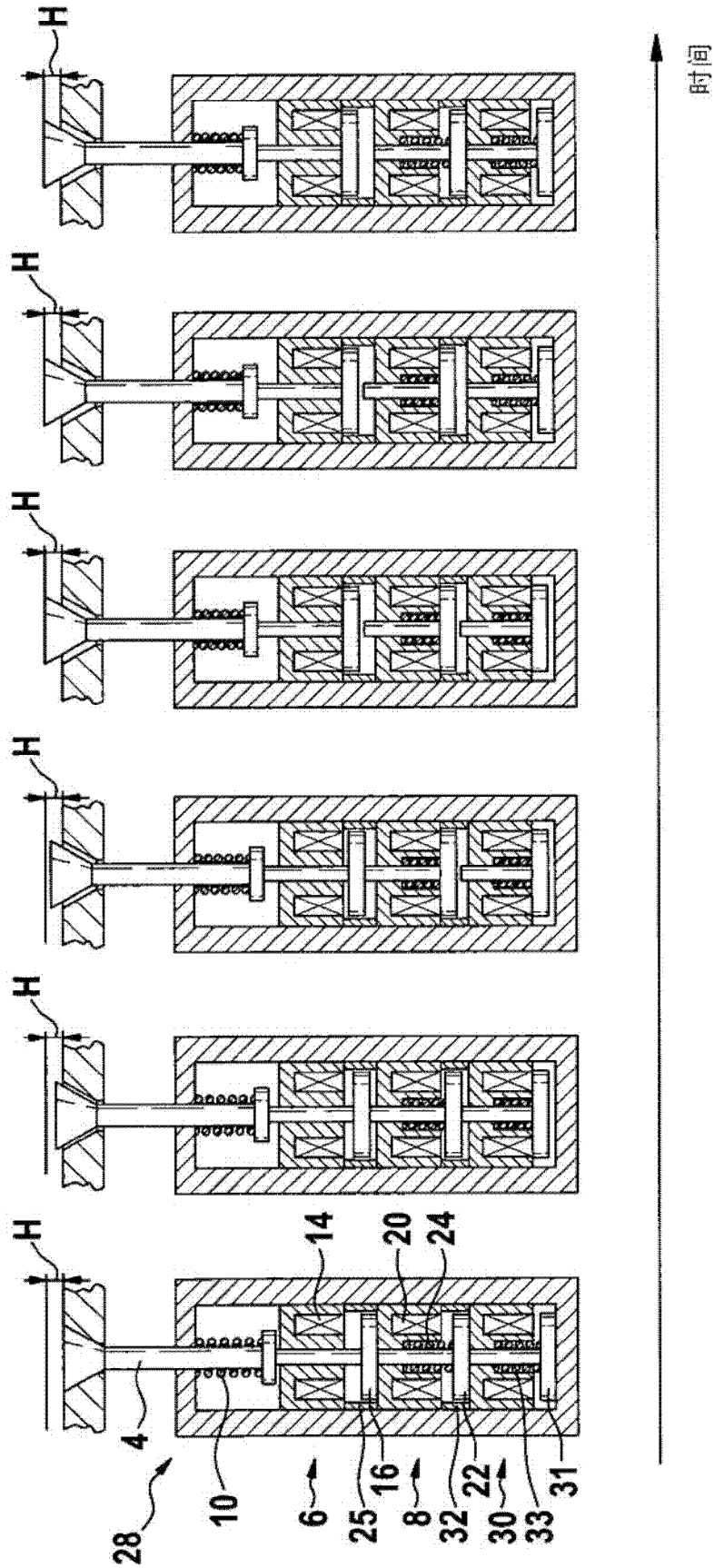


图2A

图2B

图2C

图2D

图2E

图2F

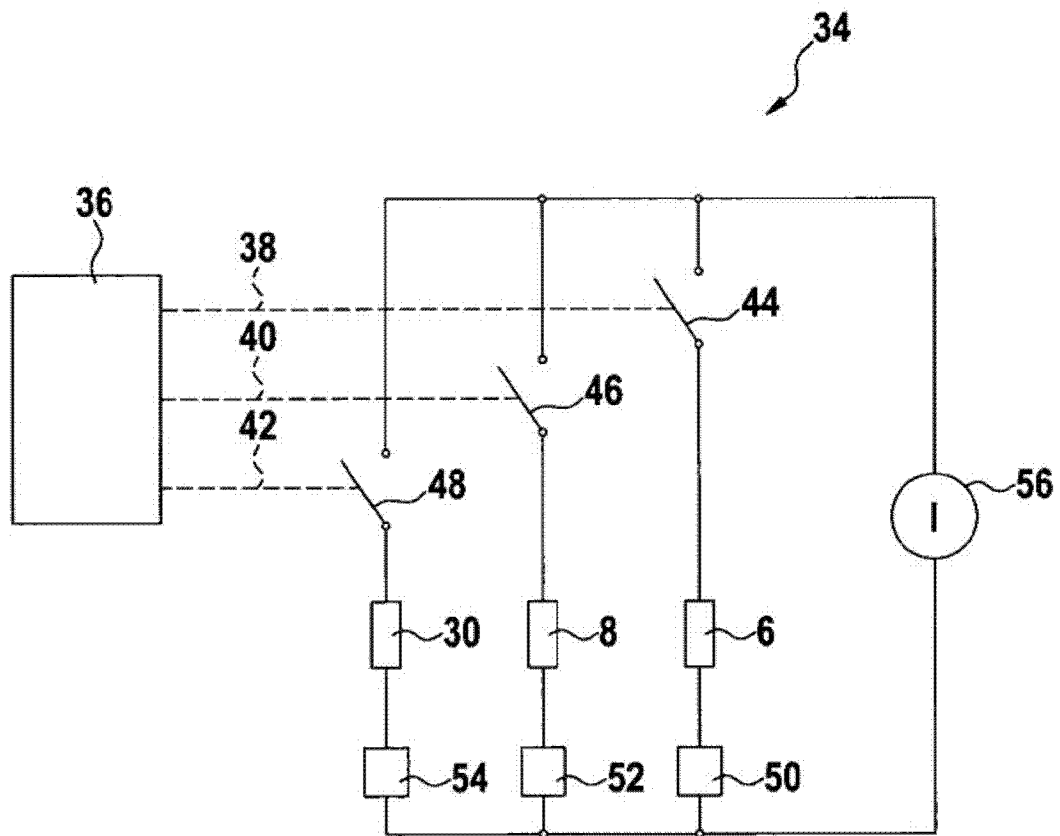


图 3