



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109675147 B

(45) 授权公告日 2024. 06. 25

(21) 申请号 201710973075.1

H02N 2/02 (2006.01)

(22) 申请日 2017.10.18

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 109676402 A, 2019.04.26

申请公布号 CN 109675147 A

CN 208823651 U, 2019.05.07

(43) 申请公布日 2019.04.26

审查员 陈佳

(73) 专利权人 杨斌堂

地址 200240 上海市闵行区东川路811弄64号402室

(72) 发明人 杨斌堂

(74) 专利代理机构 上海汉声知识产权代理有限公司

31236

专利代理师 郭国中

(51) Int. Cl.

A61M 5/20 (2006.01)

A61M 5/31 (2006.01)

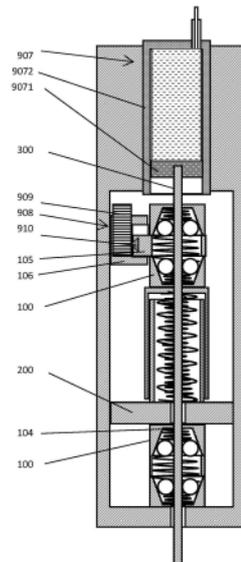
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

## (54) 发明名称

适用于磁场环境下的执行器及活塞式注射装置和控制方法

## (57) 摘要

本发明提供了一种适用于磁场环境下的执行器及活塞式注射装置和控制方法,包括:运动件(300)滑配安装在结构体(200)上;可控止动器(100)能够锁死以及释放运动件(300);外部激励变形体(400)在变形方向上的两端分别连接可控止动器(100)、结构体(200)。本发明为无磁运动平台,以非磁能量激励的方式控制激励变形体的变形,从而利用这种变形来驱动运动件。其中对运动件的驱动是以短行程的累加实现长行程。通过两个可控止动器,能够实现在单步行程中任一位置的实时运动停止与定位。



1. 一种活塞式注射装置,其特征在于,包括适用于磁场环境下的执行器,所述适用于磁场环境下的执行器包括:可控止动器(100)、结构体(200)、运动件(300)、外部激励变形体(400);运动件(300)滑配安装在结构体(200)上;

可控止动器(100)安装在运动件(300)上,在运动件(300)的运动方向上,可控止动器(100)能够锁死以及释放运动件(300);

外部激励变形体(400)在变形方向上的两端分别连接可控止动器(100)、结构体(200);可控止动器(100)包括外壳(104)、滑动块(105)、限位滑动槽(106);

外壳(104)延伸出滑动块(105)并同步运动,滑动块(105)被限制在限位滑动槽(106)内滑动,限位滑动槽(106)的槽的长度能够调节,限位滑动槽(106)的槽内设置有一个或多个挡块;其中,限位滑动槽(106)的延伸方向平行于运动件(300)的运动方向;

可控止动器(100)包括第一通道(101)、第二通道(102),第一通道(101)、第二通道(102)内均设置有运动接触体(103);

还包括外部预设弹性体(800)、内部预设弹性体(700),内部预设弹性体(700)连接在第一通道(101)中的运动接触体(103)与第二通道(102)中的运动接触体(103)之间;

外部激励变形体(400)为非磁能量激励变形体;

第一内部激励变形体(500)为非磁能量激励变形体;第二内部激励变形体(600)为非磁能量激励变形体;

所述非磁能量激励变形体为电致变形、光致变形、热致变形、冷致变形、相变变形或者化学感应的变形体;

外部预设弹性体(800)为预拉弹簧;内部预设弹性体(700)为预紧弹簧;

所述活塞式注射装置还包括注射筒(907);

所述运动件(300)的一端紧固连接注射筒(907)的活塞(9071)。

2. 根据权利要求1所述的活塞式注射装置,其特征在于,可控止动器(100)还包括分别位于第一通道(101)、第二通道(102)内的第一内部激励变形体(500)、第二内部激励变形体(600);

第一通道(101)、第二通道(102)均沿轴向方向由宽变窄,形成宽口与窄口;

在第一通道(101)内,第一内部激励变形体(500)在变形方向上的两端分别连接第一通道(101)的窄口、运动接触体(103);

在第二通道(102)内,第二内部激励变形体(600)在变形方向上的两端分别连接第二通道(102)的窄口、运动接触体(103);

第一内部激励变形体(500)、第二内部激励变形体(600)均能够驱动所连接的运动接触体(103)至窄口以进行所述锁死,以及第一内部激励变形体(500)、第二内部激励变形体(600)均能够驱动所连接的运动接触体(103)至宽口以进行所述释放,运动件(300)贯穿第一通道(101)、第二通道(102)。

3. 根据权利要求2所述的活塞式注射装置,其特征在于,外部预设弹性体(800)连接在可控止动器(100)与结构体(200)之间。

4. 根据权利要求1所述的活塞式注射装置,其特征在于,结构体(200)为滚动摩擦体或滑动摩擦体;

运动件(300)为刚性件;

滑动块(105)的长度能够调节。

5. 根据权利要求1所述的活塞式注射装置,其特征在于,还包括平台结构(901)、基台(902);

平台结构(901)紧固连接在运动件(300)上;

运动件(300)设置在结构体(200)上,结构体(200)滑动设置在基台(902)上;结构体(200)的滑动方向与运动件(300)的运动方向之间形成夹角。

6. 根据权利要求1所述的活塞式注射装置,其特征在于,包括导向滑套(903);

导向滑套(903)的两个套体分别紧固连接可控止动器(100)、结构体(200);外部激励变形体(400)位于导向滑套(903)内;

运动件(300)贯穿导向滑套(903)。

7. 根据权利要求1所述的活塞式注射装置,其特征在于,还包括位移传感器(908);所述位移传感器(908)设置在滑动块(105)与限位滑动槽(106)之间;

除了所述适用于磁场环境下的执行器包括的一个可控止动器(100)之外,所述活塞式注射装置还包括另一个可控止动器(100),其中,所述另一个可控止动器(100)被运动件(300)的另一端贯穿,且所述另一个可控止动器(100)的外壳(104)与所述注射筒的筒体(9072)相对固定。

8. 一种权利要求7所述的活塞式注射装置的控制方式,其特征在于,包括:

通过对外部激励变形体(400)的激励的控制,改变所述适用于磁场环境下的执行器的可控止动器(100)与结构体(200)之间的相对运动;

通过对第一内部激励变形体(500)、第二内部激励变形体(600)的激励的控制,切换所述适用于磁场环境下的执行器的可控止动器(100)对运动件(300)的锁死以及释放;

通过所述适用于磁场环境下的执行器的可控止动器(100)对运动件(300)的锁死,实现可控止动器(100)与运动件(300)的同步运动;

通过所述适用于磁场环境下的执行器的可控止动器(100)对运动件(300)的释放,实现可控止动器(100)与运动件(300)的各自独立运动;

根据位移传感器(908)检测到的所述适用于磁场环境下的执行器的可控止动器(100)的位移,通过所述另一个可控止动器(100)实现将运动件(300)锁死,从而将同样与所述运动件(300)锁死的所述适用于磁场环境下的执行器的可控止动器(100)停止在单步行程中的任一位置处。

## 适用于磁场环境下的执行器及活塞式注射装置和控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及非磁激励源的精确驱动领域,具体地,涉及适用于磁场环境下的执行器及活塞式注射装置和控制方法。

### 背景技术

[0002] 传统的精密驱动多采用电磁驱动方式,该方式利用电磁原理得到磁场,从而对位于磁场内的磁敏感部件施加磁力,进而实现对磁敏感部件的驱动。

[0003] 但是,在磁环境的应用场合下,环境中本身已经具有磁场,当驱动方式还采用电磁驱动方式时,两个磁场将相互干扰,不利于驱动控制精密度的提高。

### 发明内容

[0004] 针对现有技术中的缺陷,本发明的目的是提供一种适用于磁场环境下的执行器及活塞式注射装置和控制方法。

[0005] 根据本发明提供的一种适用于磁场环境下的执行器,包括:可控止动器100、结构体200、运动件300、外部激励变形体400;

[0006] 运动件300滑配安装在结构体200上;

[0007] 可控止动器100安装在运动件300上,在运动体300的运动方向上,可控止动器100能够锁死以及释放运动件300;

[0008] 外部激励变形体400在变形方向上的两端分别连接可控止动器100、结构体200;

[0009] 可控止动器100包括外壳104、滑动块105、限位滑动槽106;

[0010] 外壳104延伸出滑动块105并同步运动,滑动块105被限制在限位滑动槽106内滑动;其中,限位滑动槽106的延伸方向平行于运动件300的运动方向。

[0011] 优选地,可控止动器100包括第一通道101、第二通道102,可控止动器100还包括分别位于第一通道101、第二通道102内的第一内部激励变形体500、第二内部激励变形体600;

[0012] 第一通道101、第二通道102内均设置有运动接触体103;第一通道101、第二通道102均沿轴向方向由宽变窄,形成宽口与窄口;

[0013] 在第一通道101内,第一内部激励变形体500在变形方向上的两端分别连接第一通道101的窄口、运动接触体103;

[0014] 在第二通道102内,第二内部激励变形体600在变形方向上的两端分别连接第二通道102的窄口、运动接触体103;

[0015] 第一内部激励变形体500、第二内部激励变形体600均能够驱动所连接的运动接触体103至窄口以进行所述锁死,以及第一内部激励变形体500、第二内部激励变形体600均能够驱动所连接的运动接触体103至宽口以进行所述释放。

[0016] 运动件300贯穿第一通道101、第二通道102。

[0017] 优选地,还包括外部预设弹性体800、内部预设弹性体700;

[0018] 外部预设弹性体800连接在可控止动器100与结构体200之间;

- [0019] 内部预设弹性体700连接在第一通道101中的运动接触体103与第二通道102中的运动接触体103之间。
- [0020] 优选地,外部激励变形体400为非磁能量激励变形体;
- [0021] 第一内部激励变形体500为非磁能量激励变形体;
- [0022] 第二内部激励变形体600为非磁能量激励变形体;
- [0023] 所述非磁能量激励变形体为电致变形、光致变形、热致变形、冷致变形、相变变形或者化学感应的变形体;
- [0024] 外部预设弹性体800为预拉弹簧;
- [0025] 内部预设弹性体700为预紧弹簧。
- [0026] 优选地,结构体200为滚动摩擦体或滑动摩擦体;
- [0027] 运动件300为刚性件;
- [0028] 滑动块105的长度能够调节;
- [0029] 限位滑动槽106的槽的长度能够调节;
- [0030] 限位滑动槽106的槽内设置有一个或多个挡块。
- [0031] 优选地,还包括平台结构901、基台902;
- [0032] 平台结构901紧固连接在运动件300上;
- [0033] 运动件300设置在结构体200上,结构体200滑动设置在基台902上;
- [0034] 结构体200的滑动方向与运动件300的运动方向之间形成夹角。
- [0035] 优选地,包括导向滑套903;
- [0036] 导向滑套903的两个套体分别紧固连接可控止动器100、结构体200;
- [0037] 外部激励变形体400位于导向滑套903内;
- [0038] 运动件300贯穿导向滑套903。
- [0039] 根据本发明提供的一种活塞式注射装置,包括上述的适用于磁场环境下的执行器,所述活塞式注射装置还包括注射筒907;
- [0040] 所述运动件300的一端紧固连接注射筒907的活塞9071。
- [0041] 优选地,还包括位移传感器908;所述位移传感器908设置在滑动块105与限位滑动槽106之间;
- [0042] 除了所述适用于磁场环境下的执行器包括的一个可控止动器100之外,所述活塞式注射装置还包括另一个可控止动器100,其中,所述另一个可控止动器100被运动件300的另一端贯穿,且所述另一个可控止动器100的外壳104与所述注射筒的筒体9072相对固定。
- [0043] 根据本发明提供的一种上述的活塞式注射装置的控制方式,包括:
- [0044] 通过对外部激励变形体400的激励的控制,改变所述适用于磁场环境下的执行器的可控止动器100与结构体200之间的相对运动;
- [0045] 通过对第一内部激励变形体500、第二内部激励变形体600的激励的控制,切换所述适用于磁场环境下的执行器的可控止动器100对运动件300的锁死以及释放;
- [0046] 通过所述适用于磁场环境下的执行器的可控止动器100对运动件300的锁死,实现可控止动器100与运动件300的同步运动;
- [0047] 通过所述适用于磁场环境下的执行器的可控止动器100对运动件300的释放,实现可控止动器100与运动件300的各自独立运动;

[0048] 根据位移传感器908检测到的所述适用于磁场环境下的执行器的可控止动器100的位移,通过所述另一个可控止动器100实现将运动件300锁死,从而将同样与所述运动件300锁死的所述适用于磁场环境下的执行器的可控止动器100停止在单步行程中的任一位置处。

[0049] 与现有技术相比,本发明具有如下的有益效果:

[0050] 本发明为无磁运动平台,以非磁能量激励的方式控制激励变形体的变形,从而利用这种变形来驱动运动件。其中对运动件的驱动是以短行程的累加实现长行程。

[0051] 通过两个可控止动器,能够实现在单步行程中任一位置的实时运动停止与定位。

**附图说明**

[0052] 通过阅读参照以下附图对非限制性实施例所作的详细描述,本发明的其它特征、目的和优点将会变得更明显:

[0053] 图1为本发明第一实施例的基础结构示意图。

[0054] 图2为本发明第一实施例的具体结构示意图。

[0055] 图3为本发明第二实施例的结构示意图。

[0056] 图4为本发明第三实施例的结构示意图。

[0057] 图中示出:

[0058]	可控止动器 100 第一通道 101 第二通道 102 运动接触体 103 外壳 104 滑动块 105 限位滑动槽 106  结构体 200 运动件 300 外部激励变形体 400 第一内部激励变形体 500 第二内部激励变形体 600 内部预设弹性体 700 外部预设弹性体 800	平台结构 901 基台 902 导向滑套 903 注射筒 907 活塞 9071 筒体 9072 位移传感器 908 螺线管 909 探针 910
--------	---	---

**具体实施方式**

[0059] 下面结合具体实施例对本发明进行详细说明。以下实施例将有助于本领域的技术人员进一步理解本发明,但不以任何形式限制本发明。应当指出的是,对本领域的普通技术

人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变化和改进。这些都属于本发明的保护范围。

#### [0060] 基本实施例

[0061] 根据本发明提供的一种适用于磁场环境下的执行器,包括:可控止动器100、结构体200、运动件300、外部激励变形体400;

[0062] 运动件300滑配安装在结构体200上;

[0063] 可控止动器100安装在运动件300上,在运动体300的运动方向上,可控止动器100能够单向锁死、双向锁死以及释放运动件300;

[0064] 外部激励变形体400在变形方向上的两端分别连接可控止动器100、结构体200。

#### [0065] 基本实施例的工作原理

[0066] 外部激励变形体400受到外部非磁能量的激励后能够变形,例如伸长或者缩短,从而驱动可控止动器100与结构体200相互远离或者靠近。

[0067] 可控止动器100由于能够单向锁死、双向锁死以及释放运动件300,因此能够分别实现可控止动器100箝住运动件300以带动运动件300单向移动、双向移动,以及可控止动器100不对运动件300的运动进行约束。

[0068] 因此,当可控止动器100相对于结构体200相互远离或者靠近发生运动时,可控止动器100通过锁死就能够带动运动件300也相对于结构体200发生同步的运动。

[0069] 需要特别说明的是,本发明是一种适用于磁场环境下的执行器,外部激励变形体400以及可控止动器100的锁死及释放的驱动能量源均是非磁能量源,因此本发明可以应用在磁环境中而避免磁环境对平台的磁干扰。

[0070] 下面结合说明书附图,对基本实施例的各个优选例进行具体说明。

#### [0071] 第一实施例

[0072] 如图1所示,本发明的第一实施例的基础结构。

[0073] 可控止动器100包括第一通道101、第二通道102,可控止动器100还包括分别位于第一通道101、第二通道102内的第一内部激励变形体500、第二内部激励变形体600;

[0074] 第一通道101、第二通道102内均设置有运动接触体103;第一通道101、第二通道102均沿轴向方向由宽变窄,形成宽口与窄口;

[0075] 在第一通道101内,第一内部激励变形体500在变形方向上的两端分别连接第一通道101的窄口、运动接触体103;

[0076] 在第二通道102内,第二内部激励变形体600在变形方向上的两端分别连接第二通道102的窄口、运动接触体103;

[0077] 第一内部激励变形体500、第二内部激励变形体600均能够驱动所连接的运动接触体103至窄口以进行所述锁死,以及第一内部激励变形体500、第二内部激励变形体600均能够驱动所连接的运动接触体103至宽口以进行所述释放。

[0078] 其中,第一内部激励变形体500在被激励后可以伸长也可以缩短,第二内部激励变形体600在被激励后可以伸长也可以缩短。第一内部激励变形体500、第二内部激励变形体600、内部预设弹性体700共同作用下,能够在激励与未激励之间切换对运动件300的锁死与释放。

[0079] 运动件300贯穿第一通道101、第二通道102。

[0080] 所述适用于磁场环境下的执行器,还包括外部预设弹性体800、内部预设弹性体700;

[0081] 外部预设弹性体800连接在可控止动器100与结构体200之间;

[0082] 内部预设弹性体700连接在第一通道101中的运动接触体103与第二通道102中的运动接触体103之间。

[0083] 外部激励变形体400为非磁能量激励变形体;第一内部激励变形体500为非磁能量激励变形体;第二内部激励变形体600为非磁能量激励变形体;所述非磁能量激励变形体为电致变形、光致变形、热致变形、冷致变形、相变变形或者化学感应的变形体;

[0084] 外部预设弹性体800为预拉弹簧;内部预设弹性体700为预紧弹簧。

[0085] 结构体200为直线轴承或者摩擦阻尼体。

[0086] 优选地,在图1中,外部激励变形体400、第一内部激励变形体500、第二内部激励变形体600均为电致变形的形状记忆合金制作的弹簧件。 $V_{0+}$ 、 $V_{0-}$ 为外部激励变形体400的正负极, $V_{1+}$ 、 $V_{1-}$ 为第一内部激励变形体500的正负极, $V_{2+}$ 、 $V_{2-}$ 为第二内部激励变形体600的正负极。

[0087] 第一实施例的工作原理

[0088] 图1中沿纸面从上往下分别示出了4张子图,这4张子图分别示出所述适用于磁场环境下的执行器的4个状态,下面就这4个状态分别进行说明。

[0089] 第1个状态:外部激励变形体400、第一内部激励变形体500、第二内部激励变形体600均未被激励;内部预设弹性体700为预紧弹簧,即初始时将第一通道101中的运动接触体103与第二通道102中的运动接触体103分别向各自对应的窄口撑顶弹开,实现双向锁死,从而可控止动器100与运动件300之间相对固定;外部预设弹性体800为预拉弹簧,使得可控止动器100靠近结构体200;

[0090] 第2个状态:外部激励变形体400被激励而伸长,第一内部激励变形体500、第二内部激励变形体600保持未被激励,从而外部激励变形体400驱动可控止动器100带动运动件300远离结构体200,实现运动行程dS;

[0091] 第3个状态:外部激励变形体400未被激励而缩短,第一内部激励变形体500、第二内部激励变形体600被激励而伸长,实现可控止动器100对运动件300的双向释放,从而外部激励变形体400驱动可控止动器100靠近结构体200;由于可控止动器100对运动件300的双向释放,因此可控止动器100的运动不能带动运动件300运动或者基于结构体200提供的摩擦力而不动;

[0092] 第4个状态:可控止动器100返回到第1个状态时的位置后,外部激励变形体400、第一内部激励变形体500、第二内部激励变形体600均停止激励。

[0093] 这样,从第1个状态到第4个状态完成一次运动件300的向图1右侧方向的距离为dS的运动,重复第1个状态到第4个状态能够实现长距离的运动。同理,通过时序变化,本发明也能够实现向图1左侧方向的运动。

[0094] 第一实施例

[0095] 如图2所示,本发明的第一实施例的具体结构。

[0096] 可控止动器100包括外壳104、滑动块105、限位滑动槽106;

[0097] 外壳104延伸出刚性连接的滑动块105,外壳104与滑动块105始终同步运动,滑动

块105被限制在限位滑动槽106内滑动;其中,限位滑动槽106的延伸方向平行于运动件300的运动方向;

[0098] 运动件300为杆件,运动件300的运动方向为杆件的轴向。

[0099] 第一实施例进一步地的工作原理

[0100] 第一实施例中能够精确控制运动件300每次运动的单步行程 $dS_0$ ,从而单步行程乘以运动次数可以精确地得到运动距离。

[0101] 具体地,滑动块105被限制在限位滑动槽106内滑动,限位滑动槽106所提供滑动行程的长度是一定的,即 $dS_0$ ,从而滑动块105刚性连接的可控止动器100的外壳104的滑动行程的长度也是 $dS_0$ ,进而运动件300每一次的运动行程距离也是一定的 $dS_0$ 。因此实现了单步行程的精确控制。

[0102] 优选地,在限位滑动槽106内设置有一个或多个挡块,从而改变限位滑动槽106所限定的滑动槽长度。或者限位滑动槽106本身能够调节滑动槽长度,使得单步行程的长度得到调节。又或者滑动块105的长度能够调节,使得单步行程的长度得到调节。

[0103] 第二实施例

[0104] 如图3所示,本发明的第二实施例。

[0105] 第二实施例为基本实施例的优选例,也是第一实施例的优选例。

[0106] 所述适用于磁场环境下的执行器,还包括平台结构901、基台902;

[0107] 平台结构901紧固连接在运动件300上;

[0108] 运动件300设置在结构体200上,结构体200滑动设置在基台902上;

[0109] 结构体200的滑动方向与运动件300的运动方向之间形成夹角。

[0110] 第二实施例的工作原理

[0111] 运动件300的运动能够带动平台结构901沿第一方向运动;

[0112] 结构体200相对于基台902的运动能够带动运动件300沿第二方向运动,从而平台结构901得到了由第一方向运动与第二方向运动合成的复合方向的运动。

[0113] 例如图3中第二方向为垂直纸面的方向。

[0114] 第三实施例

[0115] 如图4所示,本发明的第三实施例。第三实施例为第一实施例的优选例。

[0116] 根据本发明提供一种活塞式注射装置,包括所述适用于磁场环境下的执行器,所述活塞式注射装置还包括注射筒907;

[0117] 所述运动件300的一端紧固连接注射筒907的活塞9071;

[0118] 所述的活塞式注射装置,还包括位移传感器908;所述位移传感器908设置在滑动块105与限位滑动槽106之间;

[0119] 除了所述适用于磁场环境下的执行器包括的一个可控止动器100之外,所述活塞式注射装置还包括另一个可控止动器100,其中,所述另一个可控止动器100被运动件300的另一端贯穿,且所述另一个可控止动器100的外壳104与所述注射筒的筒体9072相对固定。

[0120] 所述位移传感器908包括如下任一种传感器以及探针:

[0121] --滑线变阻位移传感器,例如螺线管;

[0122] --激光位移传感器;

[0123] --光纤位移传感器;

- [0124] --静电位移传感器；
- [0125] --磁电位移传感器；
- [0126] --应变位移传感器；
- [0127] --霍尔传感器；
- [0128] --光栅尺；
- [0129] --编码器。
- [0130] 所述适用于磁场环境下的执行器,包括导向滑套903；
- [0131] 导向滑套903的两个套体分别紧固连接可控止动器100、结构体200；
- [0132] 外部激励变形体400位于导向滑套903内；
- [0133] 运动件300贯穿导向滑套903。
- [0134] 第三实施例的工作原理
- [0135] 第三实施例的工作原理部分与第二实施例的工作原理相同,在第二实施例的基础上,运动件300的单步行程运动能够带动注射筒的活塞小行程的推进或者拉回,从而实现精确控制,对应整个注射过程中的最后一个单步行程,根据位移传感器908检测到的所述适用于磁场环境下的执行器的可控止动器100的位移,通过所述另一个可控止动器100实现将运动件300锁死,从而将同样与所述运动件300锁死的所述适用于磁场环境下的执行器的可控止动器100停止在单步行程中的任一位置处。实现了在单步行程范围内的闭环控制。所述运动件300的总行程为多个单步行程的累加与停止在最后一个单步行程中任一位置处经过的部分单步行程的总和。
- [0136] 本发明还提供一种所述活塞式注射装置的控制方式,包括:
- [0137] 通过对外部激励变形体400的激励的控制,改变所述适用于磁场环境下的执行器的可控止动器100与结构体200之间的相对运动；
- [0138] 通过对第一内部激励变形体500、第二内部激励变形体600的激励的控制,切换所述适用于磁场环境下的执行器的可控止动器100对运动件300的锁死以及释放；
- [0139] 通过所述适用于磁场环境下的执行器的可控止动器100对运动件300的锁死,实现可控止动器100与运动件300的同步运动；
- [0140] 通过所述适用于磁场环境下的执行器的可控止动器100对运动件300的释放,实现可控止动器100与运动件300的各自独立运动；
- [0141] 根据位移传感器908检测到的所述适用于磁场环境下的执行器的可控止动器100的位移,通过所述另一个可控止动器100实现将运动件300锁死,从而将同样与所述运动件300锁死的所述适用于磁场环境下的执行器的可控止动器100停止在单步行程中的任一位置处。
- [0142] 其中,通过对第一内部激励变形体500、第二内部激励变形体600的分别独立控制,能够实现单向锁死和双向锁死。
- [0143] 在本申请的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本申请和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本申请的限制。
- [0144] 以上对本发明的具体实施例进行了描述。需要理解的是,本发明并不局限于上述

特定实施方式,本领域技术人员可以在权利要求的范围内做出各种变化或修改,这并不影响本发明的实质内容。在不冲突的情况下,本申请的实施例和实施例中的特征可以任意相互组合。

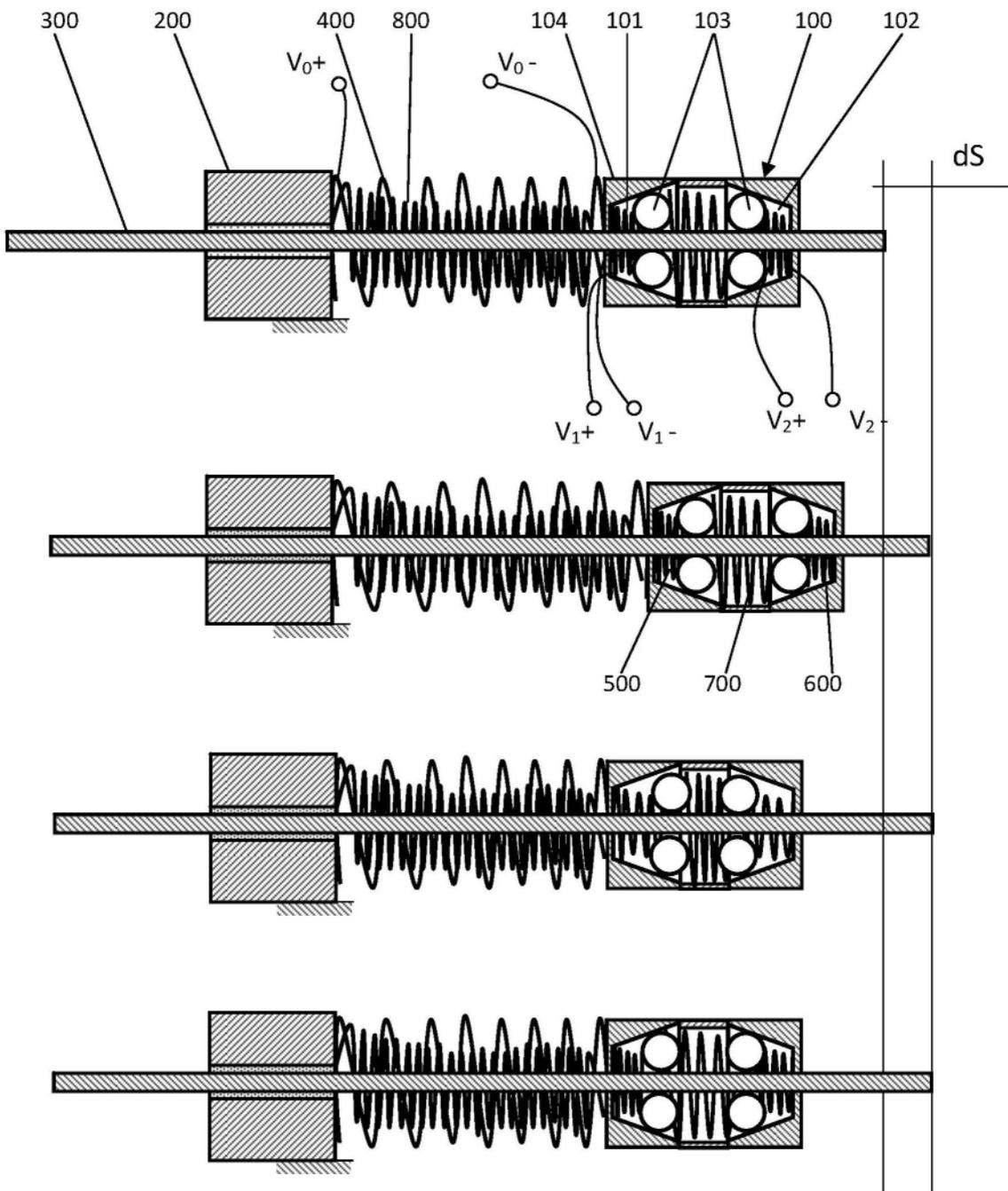


图1

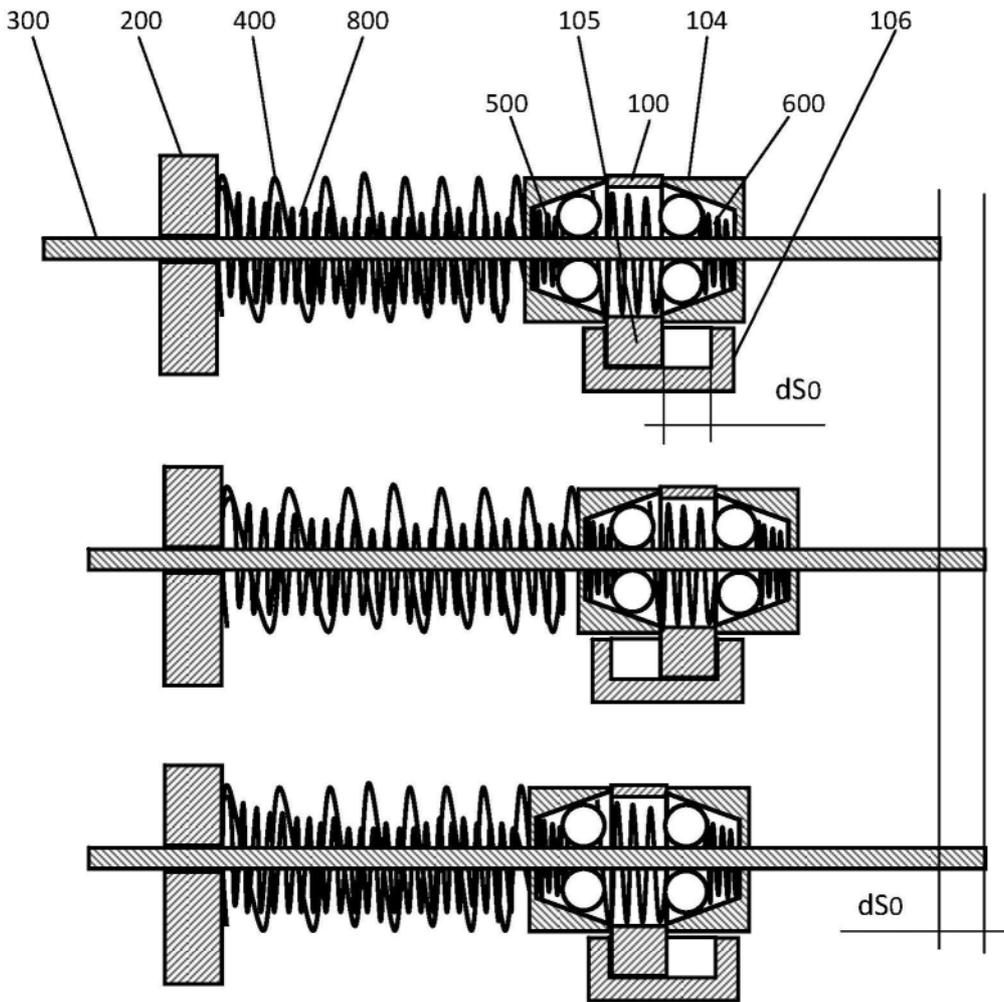


图2

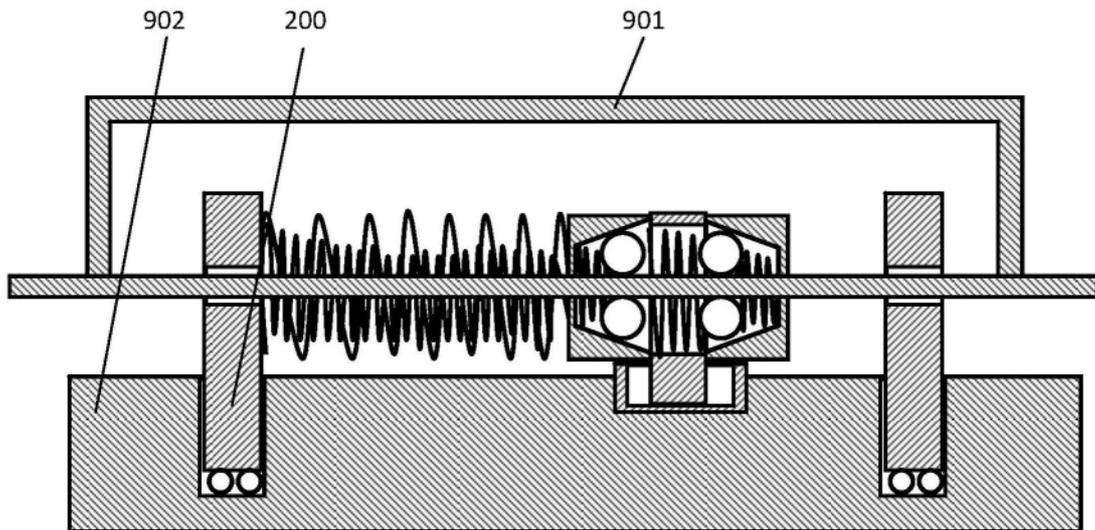


图3

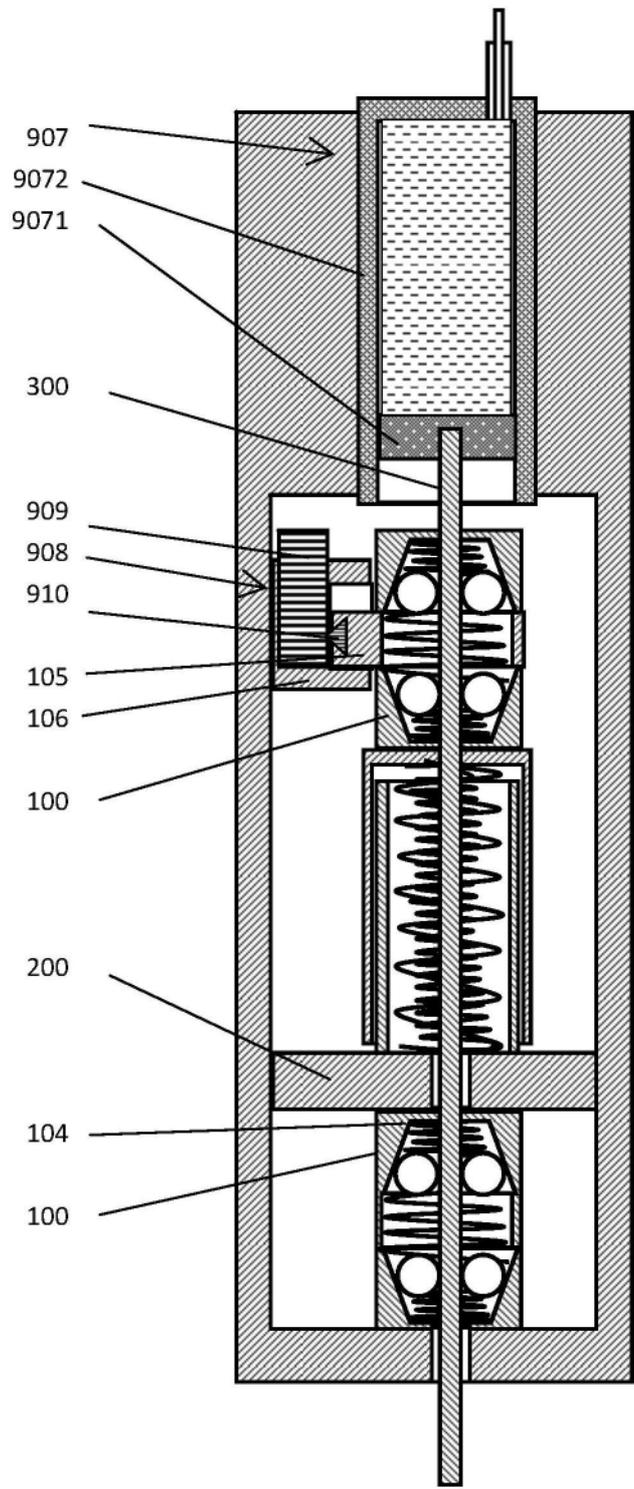


图4