



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111715133 A

(43)申请公布日 2020.09.29

(21)申请号 202010195073.6

B01F 13/10(2006.01)

(22)申请日 2020.03.19

B01F 5/10(2006.01)

(30)优先权数据

B05B 15/531(2018.01)

19163851.9 2019.03.19 EP

(71)申请人 快速和流体管理私人有限公司

地址 荷兰萨森海姆

(72)发明人 M.E.J.L.德莱森 R.P.克罗姆

M.巴克 B.L.亨斯贝克

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 陈尧剑

(51)Int.Cl.

B01F 15/02(2006.01)

B01F 15/00(2006.01)

B01F 15/04(2006.01)

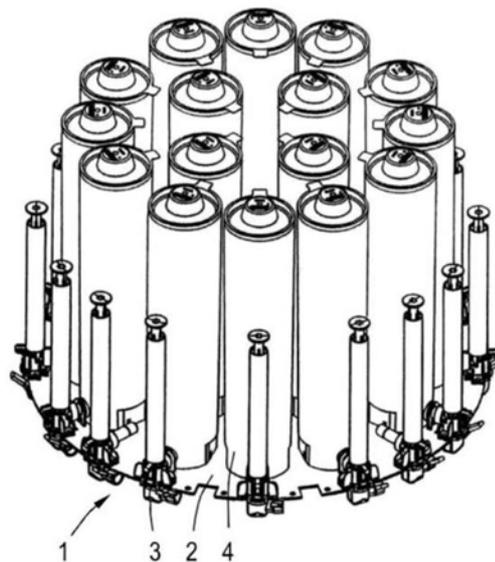
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

液体分配器和操作这种分配器的方法

(57)摘要

一种液体分配器和一种用于操作这种液体分配器的方法,例如用于着色膏的分配器。分配器包括至少一个液体容器和至少一个往复泵。首先,以设定的泵速度执行吸入行程。在吸入行程之后,关闭泵。然后,在泵被关闭的同时开始压力行程。



1. 一种用于操作液体分配器的方法,所述液体分配器包括至少一个液体容器和至少一个往复泵,所述泵被配置为在吸入行程期间从所述容器抽吸液体,所述方法包括以下步骤:

- 以设定的泵速度执行吸入行程;
- 在所述吸入行程之后,关闭泵;
- 在关闭泵的同时开始压力行程。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,如果所述压力行程大于设定值:

- 排空泵;
- 使用较低的泵速度和/或在完成吸入行程之后的等待时间后进行第二吸入行程;
- 在所述第二吸入行程和可选的等待时间之后,关闭泵;
- 在关闭泵的同时开始压力行程。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其中,所述压力行程通过活塞继续进行,直到阻力超过上限。

4. 根据权利要求3所述的方法,其中,随后以部分泵行程重复这些步骤。

5. 一种液体分配器,包括:

- 至少一个容器;和
- 连接到所述容器或能够连接到所述容器的至少一个往复泵;
- 用于控制泵的控制单元,

其中,所述控制单元被编程为在选定的时刻进行测试,所述测试包括前述权利要求中的一项所述的方法步骤。

6. 根据权利要求5所述的分配器,包括电马达,所述电马达具有转子和与所述转子可操作地联接的至少一个传感器,传感器包括原位传感器、位置传感器和/或编码器。

7. 根据权利要求6所述的分配器,所述电马达包括步进马达。

8. 根据权利要求7所述的分配器,其中,所述控制单元被编程为接收在被动压力行程期间由所述编码器计数的步数,并且如果该步数超过设定值,则生成信号。

9. 根据权利要求7或8所述的分配器,其中,所述控制单元被编程为:

- 接收在所述吸入行程期间由所述编码器计数的步数;
- 在所述压力行程期间直到所述电马达熄火为止,接收由所述编码器计数的步数;和
- 根据两个步数之间的差计算泵室中的内容物的可压缩性。

10. 根据权利要求9所述的分配器,其中,所述控制单元被编程为在应用部分吸入行程时重复权利要求9中的步骤,并将计算出的可压缩性与通过完整吸入行程计算出的可压缩性进行比较。

11. 根据权利要求9或10所述的分配器,其中,所述控制单元被编程为当应用部分吸入行程时重复权利要求9中的步骤,并将第一吸入行程之后的压力行程的长度与所述部分吸入行程之后的压力行程的长度进行比较。

12. 根据权利要求5至11中任一项所述的分配器,其中,所述泵是活塞泵或波纹管泵。

液体分配器和操作这种分配器的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于操作液体分配器的方法,该液体分配器包括至少一个液体容器和至少一个容积泵,特别是用于分配非牛顿液体,例如着色膏或涂料着色剂。本发明还涉及一种被构造成有助于这种方法的分配器。

背景技术

[0002] 着色膏,也称为着色剂或颜料膏,是用于着色底漆的有机和/或无机颜料的浓缩物,例如在销售点或汽车修补漆车间。分配器通常在可旋转的转盘或其他类型的平台上包括一个或多个罐或容器。容器可以包括泵,或者可以选择性地连接到泵以分配选定量的着色膏。着色膏可以是水性的,也可以是溶剂型的。

[0003] 不同的着色膏具有不同的流变特性。着色膏通常是非牛顿型的,表现出与剪切有关的粘度。流变行为还取决于温度。此外,由于颜料颗粒的沉降和水的蒸发,粘度可能随时间增加。

[0004] 通常对分配器进行编程,以使用设定的泵速将着色膏从关联的容器中泵送到分配喷嘴。如果着色膏的流变特性导致较高的流动阻力,则着色膏可能太粘且太慢而无法跟随泵的速度,从而在泵室中形成真空空隙。结果,泵送的着色膏的量少于预期的量,导致最终着色涂料的颜色异常。

[0005] 所泵送的一定量的着色膏也可以包含空气,例如在生产或混合过程中夹带的空气,或经由泄漏的密封等进入着色膏流的空气,或者可能在使用前泵没有被适当的除气。

[0006] US 2016/0047371公开了一种分配器,该分配器在活塞泵的位移行程期间生成指示着色膏的流变质量的参数。

[0007] WO 2016/042104公开了一种用于着色膏的分配器,其确定了着色膏的可压缩程度或可膨胀程度或所遇到的流动阻力。可压缩程度指示存在夹带的空气,而流动阻力指示着色膏的状况。

[0008] 尽管利用这些现有技术的系统获得了良好的结果,但是仍然需要进一步降低异常着色的风险。

发明内容

[0009] 公开了一种用于操作液体分配器的方法,该液体分配器包括至少一个液体容器和至少一个往复泵,例如活塞泵或波纹管泵。泵构造成在吸入行程期间从容器抽出液体。该方法包括以下步骤:

[0010] -以设定的泵速度执行吸入行程;

[0011] -在吸入行程之后,关闭泵;

[0012] -在关闭泵的同时开始压力行程。

[0013] 如果压力行程几乎立即被阻止,则泵的活塞或波纹管将不会向下移动或沿不超过设定值的距离向下移动。这意味着泵送的内容物不可压缩,因此不包含空隙。但是,如果活

塞或波纹管向下移动超过设定值的距离,则一定存在这种空隙。

[0014] 检测到的空隙可以是真空空隙或空气空隙,或它们的组合。如果该空隙是真空空隙,则在吸入行程期间以较低的速度或在吸入行程结束后等待一段时间再重复执行这些步骤时,该空隙将不会再次出现。因此,为了检查检测到的空隙是真空空隙还是空气空隙,可以执行以下附加步骤:

[0015] -排空泵;

[0016] -执行延长的第二吸入行程。例如,可以通过使用较低的泵速度和/或在吸入行程结束时增加等待时间来延长行程。

[0017] -在第二吸入行程和可选的等待时间之后,关闭泵;

[0018] -在关闭泵的同时开始压力行程。

[0019] 如果第二压力行程几乎立即被阻止,则第一次运行后检测到的空隙一定是真空空隙。

[0020] 与第一吸入行程相比,第二吸入行程例如可以延长至多10秒的时间段,例如大约1-6秒,例如大约1-3秒。

[0021] 如果该空隙是真空空隙,则可以针对特定液体降低用于分配的设定泵速度,以避免分配期间的真空空隙。替代地或附加地,可以向操作者发出警告信号,该操作者可以例如以一新鲜量代替液体或添加水、溶剂或流变剂以降低粘度。

[0022] 如果在第二次运行之后,活塞或波纹管仍向下移动超过设定值的距离,则一定是空隙再次出现。这表明空隙中含有空气。为了对此进行检查,可以在阀仍关闭的同时继续通过活塞进行压力行程,直到阻力超过上限。由于液体本身是不可压缩的,因此泵室中内容物的可压缩性表明存在空气。封闭的泵室中的空气量可以根据部分压力行程的长度直接计算出来。由于压力行程是在阀关闭时进行的,因此优选地以较低的功率运转马达,例如以正常功率消耗的约20%运转马达,例如使用至多3bar的压力。这有助于减少结构的灵活性对测试结果的影响,并有助于防止损坏。

[0023] 某些类型的液体可能包含夹带空气,例如,由于混合、搅拌或应用的生产过程而导致的夹带空气。在这种情况下,泵室内空气相对于液体的比例将与泵行程无关。也可能例如由于分配系统中的泄漏的密封而将空气封闭在液位上方。在这种情况下,无论泵行程是部分的还是全部的,空气量都将相同。

[0024] 要检查封闭的空气是被夹带在液体中还是液位上方,可以通过以下步骤继续测试:

[0025] -打开和排空泵;

[0026] -随后进行新的部分吸入行程;

[0027] -关闭泵;

[0028] -开始并继续执行压力行程,直到阻力再次超过上限,并在部分吸入行程之后计算活塞室中的空气的量。如果在部分第二吸入行程之后计算出的空气量与在第一吸入行程之后计算出的空气量相同,则空气一定是来自泄漏的密封、泵的排气不足等。然后,控制单元可以将警告信号发送给可以采取适当措施的操作员。如果发现计算出的空气量与行程容积成比例,则将空气一定是夹带在液体混合物中。在那种情况下,可以调节分配量的计量,以补偿所夹带的空气含量。另外地或替代地,可以尝试通过以下方式来降低空气含量:改变搅

拌参数；和/或通过将液体暴露于真空；和/或通过将液体中添加消泡剂；和/或降低粘度，例如通过加水或/或稀释剂；和/或通过调节分配方案，例如通过施加附加的基本行程。

[0029] 压力行程在泵被关闭的情况下执行，因此所有分配流都被阻止，返回流返回容器。可以在降低泵功率的情况下执行压力行程。

[0030] 该方法例如可以用液体分配器来执行，该液体分配器包括：

[0031] -至少一个容器；和

[0032] -至少一个往复泵，例如波纹管泵或活塞泵，活塞泵包括泵室和在该泵腔内往复运动的活塞，该泵连接或可连接至容器；

[0033] -用于控制泵的控制单元。控制单元被编程为在选定的时刻进行测试，该测试包括在通过泵进行吸入行程之后关闭泵室并随后通过泵开始进行压力行程，如上所述。

[0034] 例如，测试可以完全自动运行，例如在晚上或其他不妨碍正常使用的时刻。

[0035] 分配器可以例如包括驱动泵的电马达，例如步进马达。

[0036] 在特定实施例中，电马达可以包括与转子可操作地联接的至少一个传感器，该传感器可以包括原位传感器、位置传感器和/或编码器。使用步进马达，编码器来计数步进电机执行的步数。在这样的实施例中，控制单元可以被配置成在尝试的压力行程期间接收并处理由编码器计数的步数。如果压力行程几乎立即被阻止，则由编码器计数的步数将不会超过设定的极限。这意味着在泵送的内容物中没有真空或空气空隙。

[0037] 可选地，被编程的测试可以包括进行压力行程直到遇到的阻力超过极限值，例如直到电马达熄火为止。封闭空气将被压缩。如上所述，泵室内容物的可压缩性指示存在封闭或夹带的空气。如果使用编码器，则在吸入行程期间编码器计算的步数表示泵室中存在空气。

[0038] 可选地，控制单元被编程为在执行部分吸入行程时重复这些步骤，并将计算出的可压缩性与通过完整吸入行程计算出的可压缩性进行比较。可压缩性是根据压力行程期间活塞的行进长度与吸入行程期间活塞的行进长度之比计算得出的。如果可压缩性相同，则空气以气泡形式均匀地滞留在着色膏中。但是，如果在第一吸入行程之后的压力行程的长度与在部分吸入行程之后的压力行程的长度相同，则空气一定是来自密封泄漏或类似的泄漏。

[0039] 编码器可以是绝对编码器或增量编码器。合适的编码器包括例如导电编码器，电容性编码器，光学编码器以及同轴或离轴磁性编码器。

[0040] 所公开的方法和分配器对于着色膏或涂料着色剂和类似的涂料产品特别有用，但是也可以用于其他类型的非牛顿或牛顿液体的分配器，例如液态食品浓缩物，化妆品凝胶或膏，水泥浆或纸浆浆料。

附图说明

[0041] 通过示例的方式参考附图进一步解释本发明。

[0042] 图1示出了着色剂分配器的示例性实施例；

[0043] 图2示意性地示出了具有图1的分配器的相关泵的容器中的一个；

[0044] 图3a-3d示出了第一方法的连续步骤；

[0045] 图4a-4d示出了图3a-3d的方法的连续步骤，其中膏对于泵速度而言太粘；

- [0046] 图5a-5d示出了图3a-3d的方法的连续步骤,其中膏包含空气;
- [0047] 图6a-6d示出了图3a-3d的方法的连续步骤,其中膏包含空气,且采用部分吸入行程;
- [0048] 图7a-7d示出了图3a-3d的方法的连续步骤,其中具有空气泄漏且采用部分吸入行程。

具体实施方式

[0049] 图1示出了分配器1的示例性实施例的主要部分,该分配器1用于分配着色剂或着色膏或类似的涂料模块,以制备具有所需配方的涂料或清漆。分配器1包括转盘2,该转盘可通过驱动器(未示出)绕垂直轴线旋转,以便使转盘2在分立(discrete)位置之间旋转。在转盘2上安装有多个泵3,例如十六个泵。每个泵3与流体容器4相关联。每个容器4包含着色膏。

[0050] 经由用户界面,用户可以输入具有期望的颜色或质量的涂料。控制单元确定产生所选颜色或质量的涂料配方。这包括选择相应的容器4中的一种或多种着色膏和所需的量。控制单元将选定的容器(container)连续移动到接收器(receptacle)上方的分配位置,并计量所需量的每种选定的着色膏。

[0051] 图2以截面图示出了容器或罐4。容器4包含着色膏5并且包括带有电马达9的搅拌器6。容器4在下侧设置有出口11,该出口11具有用于分配期望量的着色膏5的活塞泵12,并具有阀10。

[0052] 活塞泵12包括泵室13和活塞18,活塞18具有在泵室13内往复运动的活塞杆14。活塞泵12由步进马达16驱动。步进马达16经由主轴传动装置15或经由任何其他合适的传动装置驱动活塞18。编码器17链接到步进马达16以计数由步进马达16进行的步数。控制单元19链接到编码器17以从编码器17接收信息。控制单元19还链接到步进马达16以及阀10。

[0053] 为了分配着色膏,控制单元19触发步进马达16以提升活塞18,以产生吸入行程。在该吸入行程期间,阀10关闭出口并放开容器4与泵室13之间的通道。结果,大量的着色膏流入泵室。当泵室中含有所需量的着色膏时,将阀10转到关闭容器的位置,并在泵室13和分配出口11之间提供通道。控制单元19触发步进马达16以使活塞18向下移动,以进行分配行程以排空泵室18并经由出口11分配着色膏。

[0054] 控制单元19还可以将阀10移动到第三位置,从而关闭泵室13,如下文所述。

[0055] 在吸入行程期间,活塞泵12以额定速度驱动。在通常温度和剪切力下,某些着色膏的粘度可能太高。结果,活塞18在吸入行程期间在泵室13中抽入真空,因此泵室13没有完全填充期望量的着色膏。这将导致最终涂料的异常着色。高粘度可以例如由水、溶剂或流变剂的老化、沉降或蒸发引起。

[0056] 可以通过图3a-3d所示的测试方法来测试着色膏的粘度。这些图示出了活塞泵,但是可以使用其他类型的往复泵(例如波纹管泵)执行该同一方法。

[0057] 图3a示出了活塞泵12处于吸入行程即将开始之前的位置。活塞18处于泵室13内的最低点。阀10打开从容器到泵室13的通道。然后,使活塞18向上移动,以额定速度达到水平P1,进行全吸入行程。一定量的着色膏5被吸入泵室13中(图3b)。然后阀10关闭泵室13(图3c)。在所示的情况下,着色膏5完全填充泵室13,而没有留下真空并且没有封闭空气。着色膏不可压缩,因此活塞18的任何向下运动几乎都会立即被着色膏5所施加的液压反压力阻

止(图3d)。步进电动机16熄火,活塞18基本上保持在相同的水平P1。在这种情况下,着色膏的粘度足够低,无法以所使用的标称泵速度进行泵送和计量,并且泵室的内容物不包含空气。

[0058] 由于系统的机械灵活性,在尝试的压力行程期间可能会发生一些运动。例如,在步进马达16熄火之前,编码器17可以计数不超过设定极限的可忽略的步数。可以对控制单元19进行编程以对此进行补偿。

[0059] 在图4a-4d中示出了相同的测试运行,其使用在通常剪切力和温度下具有较高粘度的着色膏5。当在吸入行程期间以额定泵速度将活塞18向上移动时,着色膏5太粘而无法跟随活塞18,并产生真空20。如果现在分配着色膏,则计量的量将大大少于所选配方所需的量,最终会导致涂料色泽不正确。通过关闭阀门继续进行测试(图4c),然后向下移动活塞18,直到编码器检测到马达熄火,并且活塞被水平P2上的流体表面阻挡(图4d)或者可能被一层封闭的空气阻挡。图4b中的抽入真空20的体积可以直接从活塞18的行进距离P1-P2得出。该行进距离是着色膏的粘度分布以及沉降或老化程度的指示。可以以这样的方式来计算或选择新的降低的泵速度,使得不会产生真空或会产生信号来警告操作员采取适当的措施,例如用新鲜量的相同类型的颜料膏重新填充容器4。

[0060] 如果泵12是由带有编码器17的步进马达16驱动的,则在活塞返回运动期间,通过编码器17所计数的步数给出对抽入真空20的体积的更准确的指示。

[0061] 图5a-5d示出了用于检查封闭空气的存在的一系列类似步骤。在图5a的起始位置,活塞下方的成分仍然未知,可能包含空气。使用的着色膏的粘度对于所使用的泵速度足够低,因此不会抽入真空。活塞18再次向上移动至水平P1(图5b),并且阀随后关闭泵室13(图5c)。一定体积的空气21被封闭在着色膏和活塞18之间。随后,活塞18进行压力行程,直到步进马达熄火。在那一刻,活塞处于水平P3(图5d)。封闭的空气21被压缩到小得多的体积21'。观察到的可压缩性 $(P1-P3)/P1$ 指示封闭空气的体积。例如,如果泵是由带有编码器的步进马达驱动的,则在从水平P1到水平P3的返回运动期间,编码器17所计数的步数是泵室13中内容物的可压缩性的精确指示。

[0062] 如果没有空气或真空被封闭,则 $P1-P3=0$,因此可压缩性 $(P1-P3)/P1$ 也将为0。实际上,这种情况与图3a-3d中的情况相同。

[0063] 如图5a-5d所示,封闭的空气可以作为在流体表面和活塞之间的层存在,但是也可以作为包裹的空气存在,其作为气泡被均匀地夹带在着色膏内。第一种情况可能是由于结构性泄漏引起的,而第二种情况则可能需要重新计算含有所检查着色膏的任何配方。因此,如果检测到封闭空气,操作员可能想知道在吸入行程之后封闭空气在泵室的内容物上如何分布。

[0064] 为了检查封闭的空气是否被夹带在着色膏5内,如图6a-6d所示,以部分吸入行程进行进一步的测试。活塞18向上移动到水平P4,实质性低于图5a的P1。阀10被关闭(图6c),并且泵室内容物被活塞18压缩,活塞18在返回距离上行进到水平P5。如果可压缩性 $(P4-P5)/P4$ 与图5a-5d的全行程测试中的可压缩性 $(P1-P3)/P1$ 大致相同,则一定是将空气作为(微小)气泡均匀地夹带在着色糊膏成分内。但是,如果 $P4-P5 \approx P1-P3$,则封闭的空气一定是来自结构性泄漏或泵的排气不充分等。这种情况在图7a-7d中示出。在图7a的起始位置,活塞下方的成分仍然未知,可能包含空气。在图7d中,压缩空气带21'保留在活塞18与着色膏5

团之间。

[0065] 如果空气部分在膏中,部分在气泡中,则测量结果将在上述计算值之间。

[0066] 注意,附图是示意性的,不一定是按比例绘制的,并且可能已经省略了理解本发明所不需要的细节。除非另有说明,否则术语“向上”,“向下”,“下方”,“上方”等与如附图中取向的实施方式有关。此外,至少基本相同的元件或执行至少基本相同的功能的元件由相同的数字表示,其中通过字母后缀帮助其进行个性化。

[0067] 本公开不限于上述实施例,其可以在权利要求的范围内以多种方式变化。

[0068] 除非另外明确说明,否则针对特定实施例讨论或与之相关的元件和方面可以与其他实施例的元件和方面适当地组合。

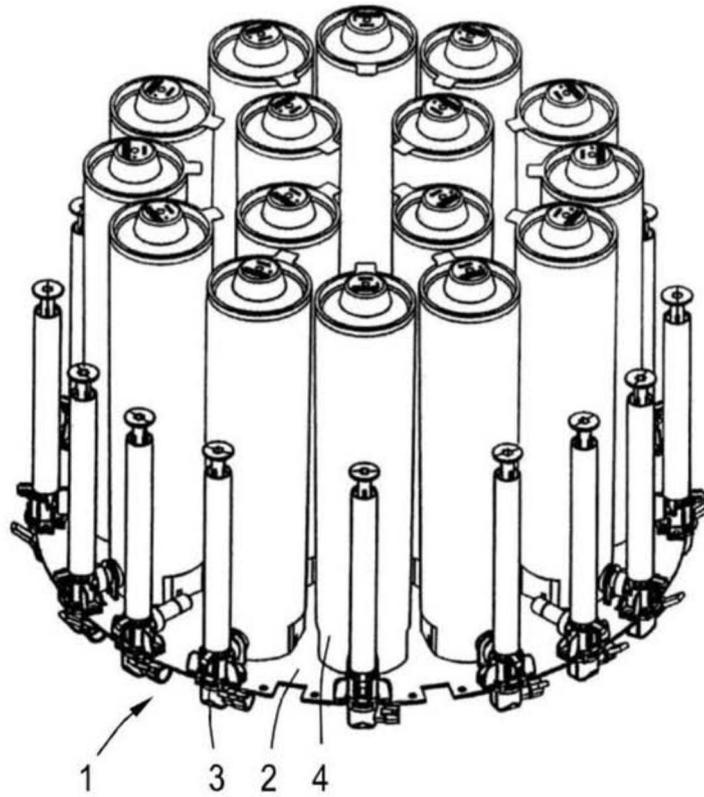


图1

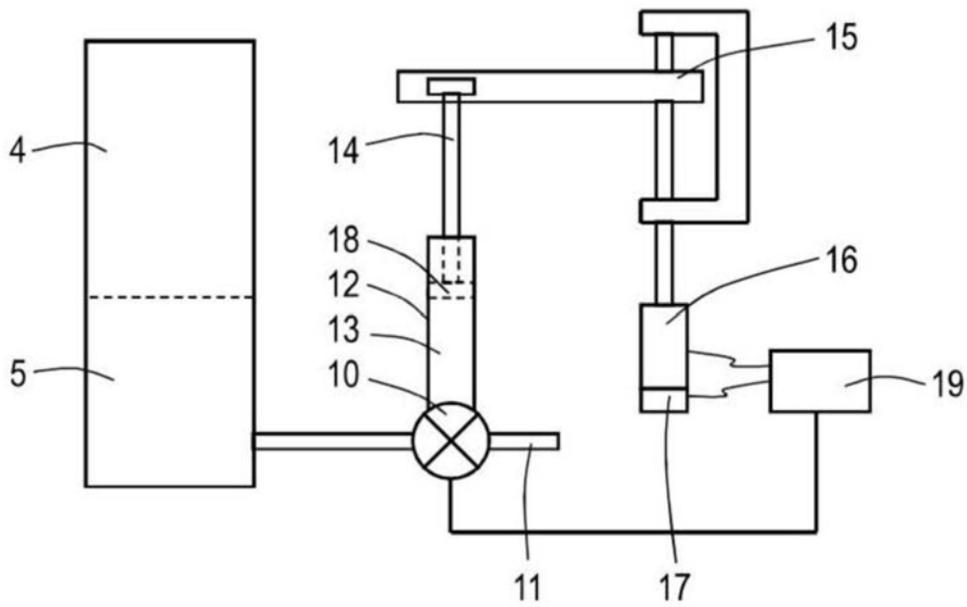


图2

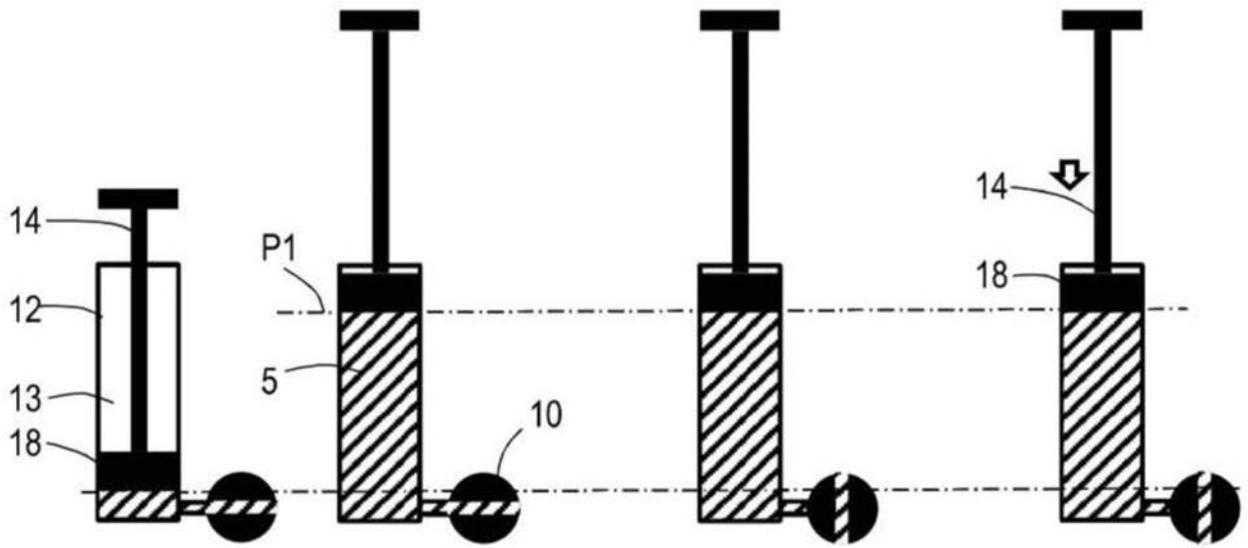


图 3a

图 3b

图 3c

图 3d

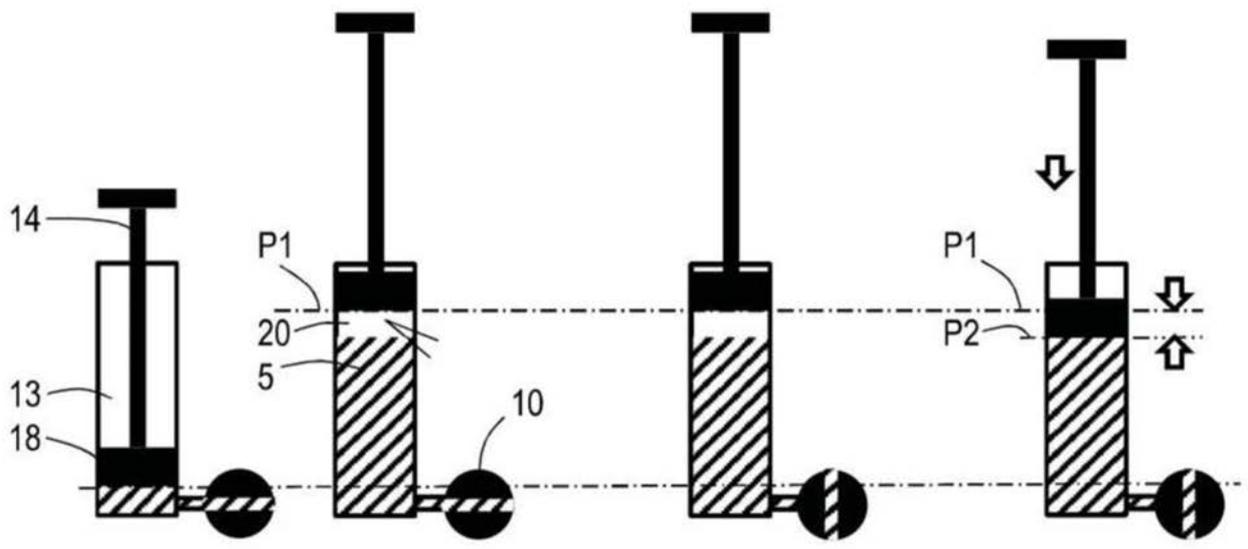


图 4a

图 4b

图 4c

图 4d

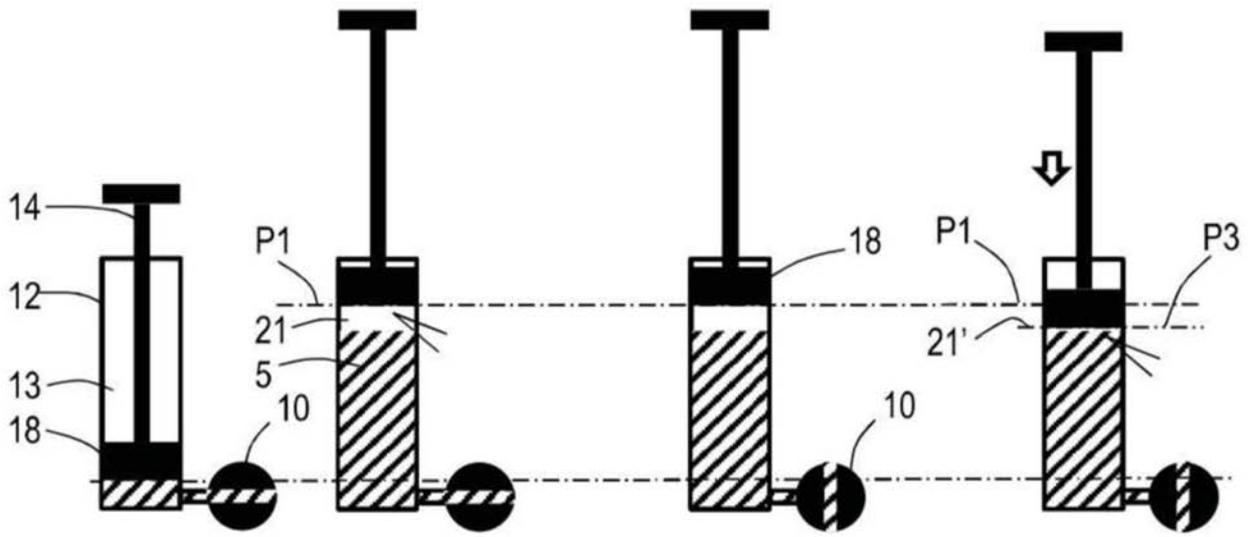


图 5a

图 5b

图 5c

图 5d

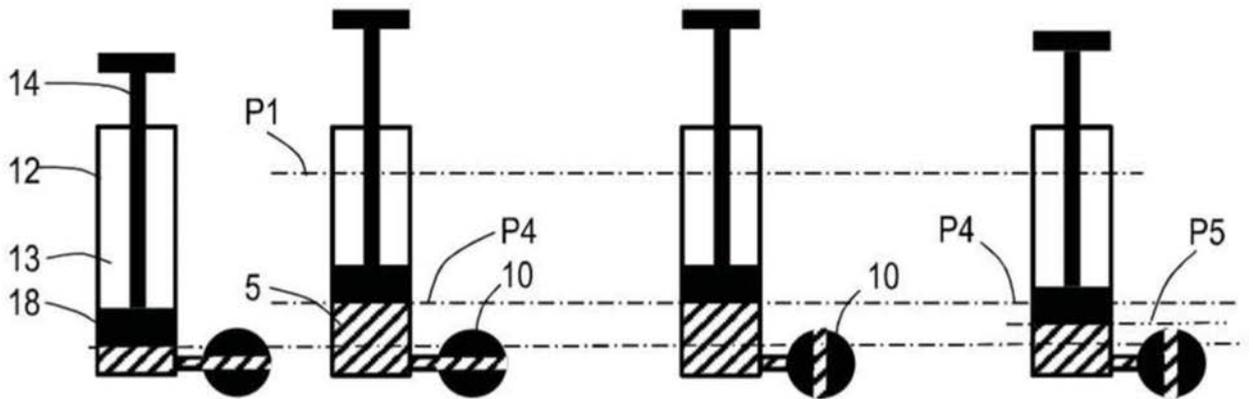


图 6a

图 6b

图 6c

图 6d

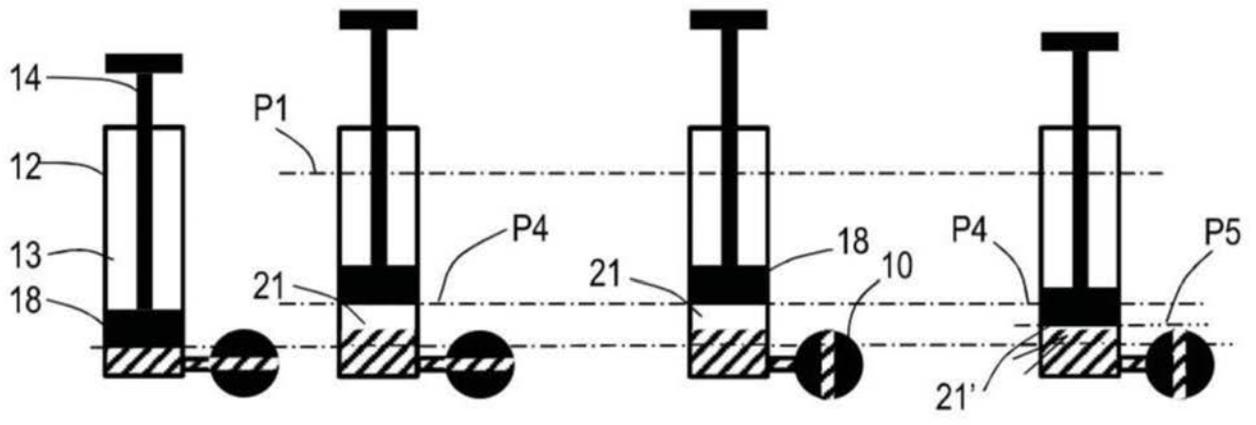


图 7a

图 7b

图 7c

图 7d