



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102905794 B

(45) 授权公告日 2014.07.02

(21) 申请号 201180025774.4

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司 11240

(22) 申请日 2011.03.23

代理人 余刚 吴孟秋

(30) 优先权数据

61/317,029 2010.03.24 US

(51) Int. Cl.

102010003223.9 2010.03.24 DE

B04B 5/04 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

B01L 3/00 (2006.01)

2012.11.23

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2011/054502 2011.03.23

(56) 对比文件

DE 102007000310 A1, 2008.12.18, 全文.

(87) PCT国际申请的公布数据

CN 101229448 A, 2008.07.30, 全文.

WO2011/117327 DE 2011.09.29

US 4812294 A, 1989.03.14, 全文.

(73) 专利权人 弗赖堡阿尔伯特 - 路德维格大学

US 4190530 A, 1980.02.26, 全文.

地址 德国弗赖堡

US 5045047 A, 1991.09.03, 全文.

专利权人 哈恩 - 席卡德应用研究学会

审查员 孙洁

(72) 发明人 费利克斯·冯斯泰滕

权利要求书4页 说明书29页 附图29页

马里昂·芬克拜纳 罗兰·泽格莱

尼尔斯·保斯特 京特·罗斯

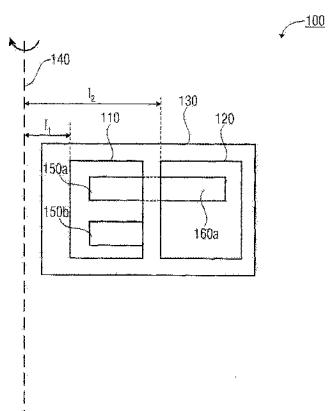
(54) 发明名称

用于插入到离心机的转子中的装置、离心机
和用于腔体的流体耦接的方法

(57) 摘要

一种插入离心机的转子中的装置，具有在堆叠方向上以一个堆叠在另一个上的方式堆叠在壳体内的至少两个本体。壳体(130)构造成被插入离心机的转子的支架中。在装置正确地容纳在离心机中且转子旋转时，所述至少两个本体中的一个距转子的旋转轴线的间隔小于所述至少两个本体中的另一个距转子的旋转轴线的间隔。所述至少两个本体中的第一个(110)具有至少一个第一腔体(150a)并具有第二腔体(150b)，并且，所述至少两个本体中的第二个(120)具有至少一个第一腔体(160a)。这两个本体以相对于彼此移动的方式设置在壳体内，以响应于转子的旋转，在第一阶段中将第一本体的第一腔体与第二本体的第一腔体流体地耦接，并在第二阶段中将第一本体的第二腔体与第二本体的第一腔体流体地耦接。

CN 102905794 B



1. 一种用于插入离心机的转子中的装置,具有:

至少两个本体(110、120、510 ;1220、1230),一个堆叠在另一个上;以及

壳体(130、132、134),所述壳体被构造成插入所述离心机的所述转子的支架中;

其中,以这样的方式沿堆叠方向将所述至少两个本体(110、120、510 ;1220、1230)设置在所述壳体(130、132、135)内,使得,在所述装置(100、200、700、1200)正确容纳在所述离心机的所述转子中且所述转子旋转时,所述至少两个本体(110、120)中的一个本体(110,1220)相对于所述转子的旋转轴线(140)的间隔(l₁)小于所述至少两个本体(110、120)中的另一个本体(120,1230)相对于所述转子的旋转轴线(140)的间隔(l₂);

其中,所述至少两个本体(110、120)中的第一本体(110 ;1230)具有至少一个第一腔体(150a ;1232a)并具有第二腔体(150b ;1232b);

其中,所述至少两个本体(110、120)中的第二本体(120 ;1220)具有至少一个第一腔体(160a ;1222a);

其中,所述至少两个本体(110、120 ;1220、1230)相对于彼此能够移动地设置在所述壳体(130,132,134)内,以响应于所述转子的旋转而在第一阶段中将所述第一本体(110 ;1230)的第一腔体(150a ;1223a)与所述第二本体(120 ;1220)的第一腔体(160 ;1222a)流体地耦接,并在第二阶段中将所述第一本体(110 ;1230)的第二腔体(150b ;1232b)与所述第二本体(120 ;1220)的第一腔体(160a ;1222a)流体地耦接;

回复装置(710,1210);

其中,所述回复装置在所述至少两个本体(110、120、510 ;1220、1230)中的至少一个上施加回复力,以根据所述转子的角速度将所述至少两个本体(110、120、510 ;1220、1230)相对于所述壳体(130、132、134)保持在给定位置;并且

其中,这样构造所述回复装置(710,1210),使得,在第一阶段中第一角速度下的基于离心力沿与所述回复力相对的方向上作用的力的第一量比所述回复力的量大,并使得,在从第一阶段转变成第二阶段的过程中第二角速度下的沿与所述回复力相对的方向上作用的力的第二量比所述回复力的量小,使得,在从第一阶段转变成第二阶段的过程中,所述至少两个本体(110、120、510 ;1220、1230)中的至少一个在所述壳体(130、132、134)内移动。

2. 根据权利要求 1 所述的装置,被进一步构造为使得,在从第一阶段转变成第二阶段的过程中,所述至少两个本体的位置相对于彼此改变,使得,第一阶段中所述第一本体(110 ;1230)相对于所述第二本体(120 ;1220)的位置与第二阶段中的所述第一本体(110 ;1230)相对于所述第二本体(120 ;1220)的位置不同,其中,所述装置被进一步构造为使得,响应于所述转子的角速度相对于第一阶段中的所述转子的角速度的变化而发生从第一阶段到第二阶段的转变。

3. 根据权利要求 1 所述的装置,被进一步构造为使得,在不改变所述离心机的所述转子的旋转方向的情况下发生从第一阶段到第二阶段的转变。

4. 根据权利要求 1 所述的装置,被进一步构造为使得,第一阶段中所述转子的第一角速度的量和第二阶段中所述转子的第二角速度的量高于从第一阶段转变成第二阶段的过程中的第三角速度的量。

5. 根据权利要求 1 所述的装置,其中,所述第一本体(110)的至少一个腔体(150a、150b)在指向所述第二本体(120)的第一腔体(160a)的一侧上具有封闭装置(210a、210b),

其中,所述装置(100、200、700、1200)被进一步构造为使得,在以下阶段中打开所述封闭装置(210a、210b),在所述阶段中包括所述封闭装置(210a、210b)的所述第一本体(110)的所述腔体(150a、150b)与所述第二本体(120)的所述第一腔体(160a)接合。

6. 根据权利要求 5 所述的装置,其中,所述封闭装置(210a、210b)是隔膜,并且其中,所述第二本体(120)在指向所述第一本体(110)的一侧上具有至少一个钻孔器(828a、828b、828c),其被构造为穿透所述隔膜。

7. 根据权利要求 5 所述的装置,其中,所述封闭装置(210a、210b)是压敏隔膜,其中,所述压敏隔膜被构造为使得,响应于存在于所述腔体(150a、150b)中的试剂的压力,所述封闭装置猛然打开,所述压力由所述离心机的所述转子的给定角速度产生。

8. 根据权利要求 1 所述的装置,其中,所述至少两个本体(110、120)被构造为微量滴定板,其中,所述装置被进一步构造为使得,在从第一阶段转变成第二阶段的过程中,所述至少两个本体(110、120)相对于彼此移动。

9. 根据权利要求 1 所述的装置,其中,所述至少两个本体(110、120)是圆柱形本体(110、120、510),其分别具有盖侧和沿堆叠方向与之相对定位的底侧;

其中,所述第一本体(110)的底侧(822)设置成与所述第二本体(120)的盖侧(830)相对;

其中,所述第一本体(110)的所述第一腔体(150a)和所述第一本体(110)的所述第二腔体(150b)邻接于所述第一本体(110)的所述底侧(822);

其中,所述第二本体(120)的所述第一腔体(160a)邻接于所述第二本体(120)的所述盖侧(830);并且

其中,所述装置被进一步构造为使得,在从第一阶段转变成第二阶段的过程中,所述第二本体(120)围绕沿堆叠方向延伸的所述至少两个本体(110、120)的旋转轴线(250)相对于所述第一本体(110)扭转。

10. 根据权利要求 9 所述的装置,其中,所述壳体(130、132、134)在内侧上具有多个导槽(816、816a、816b),其至少在所述壳体(130, 132)的区域中沿着所述本体(110、120、510)的旋转轴线(250)在轴向方向上延伸,并且其中,所述第一本体(110)在外侧上具有多个导簧(824),所述导簧被构造为使得它们与所述壳体(130、132)的所述多个导槽(816、816a、816b)接合,以在从第一阶段转变成第二阶段的过程中,防止所述第一本体(110)围绕所述本体(110、120、510)的旋转轴线(250)的扭转动作。

11. 根据权利要求 10 所述的装置,其中,进一步地,所述第一本体(110)在其底侧(822)处包括连续地设置在所述第一本体(110)周围的多个齿廓(826、826a、826b),并且,其中,进一步地,所述第二本体(120)在外侧上包括多个导簧(834、834a);

其中,所述第二本体(120)的所述多个导簧(834、834a)从所述第二本体(120)的所述盖侧(830)突出,所述导簧在其伸出盖侧(830)的端部区域中分别具有斜面端;

其中,所述第二本体(120)的所述多个导簧(834、834a)被构造为使得,在从第一阶段转变成第二阶段的过程中,它们与所述第一本体(110)的所述多个齿廓(826、826a、826b)以及所述壳体(130、132)的所述多个导槽(816、816a、816b)交替地接合;

其中,所述第二本体(120)的所述多个导簧(834、834a)中的第一导簧(834a)在第一阶段中与所述第一本体(110)的所述多个齿廓(826、826a、826b)中的第一齿廓(826a)接合;

其中,所述第二本体(120)的所述多个导簧(834、834a)中的所述第一导簧(834a)在第二阶段中与第二齿廓(826b)接合,所述第二齿廓与所述第一本体(110)的所述多个齿廓(826、826a、826b)中的第一齿廓(826a)邻近。

12. 根据权利要求 1 所述的装置,进一步包括棘齿机构(1210、1222、1212),其被构造为,响应于所述离心机的所述转子的旋转而改变所述第一本体(1230)相对于所述第二本体(1220)的位置。

13. 根据权利要求 1 所述的装置,其中,所述回复装置(710、1210)包括由塑料材料制成的弹簧。

14. 根据权利要求 1 所述的装置,其中,在从第一阶段转变成第二阶段的过程中所述至少两个本体(110、120、510)相对于彼此的间隔大于第一阶段和第二阶段中所述至少两个本体(110、120、510)相对于彼此的间隔。

15. 根据权利要求 1 所述的装置,其中,所述装置进一步包括设置在堆叠方向上的具有第一腔体(720b)和第二腔体(720a)的第三本体(510),其中,所述装置(700)被构造为,在一个阶段中将所述第三本体(510)的所述第一腔体(720b)与所述第二本体(120)的所述第一腔体(160a)流体地耦接,而在另一个阶段中将所述第三本体(510)的所述第二腔体(720a)与所述第二本体(120)的所述第一腔体(160a)流体地耦接。

16. 根据权利要求 1 所述的装置,其中,所述第一本体(110)进一步包括第三腔体(150c),其中,所述装置(700)进一步被构造为,响应于所述转子的旋转,在第三阶段中将所述第一本体(110)的所述第三腔体(150c)流体地耦接至所述第二本体(120)的所述第一腔体(160a)。

17. 根据权利要求 1 所述的装置,其中,所述第二本体(120)在其第一腔体(160a)内具有混合装置(730);

其中,所述混合装置(730)包括混合槽(835)和具有至少一个通道开口(845)的分离装置(840);

其中,响应于所述转子的旋转,所述混合槽(835)的至少一个壁部与分离装置(840)之间的距离是可变的,使得,存在于所述混合槽(835)内的液体被挤压通过所述分离装置(840)的所述至少一个通道开口(845)。

18. 根据权利要求 1 所述的装置,其中,所述壳体(130、132、134)包括能够彼此分离的至少两个壳体部分(132、134),使得,在所述至少两个壳体部分(132、134)分离的情况下,能够从所述装置(700)中去除所述至少两个本体(110、120、510)中的至少一个。

19. 根据权利要求 1 所述的装置,其中,所述装置进一步包括可从装置的外部读取的阶段指示器(814、842),其中,所述阶段指示器(814、842)被构造为,指示在进行读取时的时间点处所述装置(700)所处的阶段。

20. 根据权利要求 1 所述的装置,其中,能够从所述装置的外部接近所述装置的所述腔体(150a、150b、160a、1222、1232)中的至少一个。

21. 根据权利要求 1 所述的装置,其中,所述装置包括塑料材料。

22. 一种离心机,具有根据权利要求 1 至 21 中的任一项所述的装置。

23. 一种用于使腔体流体地耦接的方法,通过以下方式实现:

以第一速度旋转离心机的转子(1310);

其中,将壳体插入所述转子的支架中,至少两个本体以一个堆叠在另一个上的方式沿堆叠方向上设置在其中,使得,在所述转子旋转时,所述至少两个本体中的一个相对于所述转子的旋转轴线的间隔小于所述至少两个本体中的另一个相对于所述转子的旋转轴线的间隔;

其中,所述至少两个本体中的第一本体具有至少第一和第二腔体;

其中,所述至少两个本体中的第二本体具有至少第一腔体;

其中,将所述至少两个本体相对于彼此能够移动地设置在所述壳体内,以响应于所述转子的旋转,而在第一阶段中将所述第一本体的所述第一腔体与所述第二本体的所述第一腔体流体地耦接,并在第二阶段中将所述第一本体的所述第二腔体与所述第二本体的第一腔体流体地耦接;

其中,将所述第一速度选择为使得,将所述第一本体的所述第一腔体与所述第二本体的所述第一腔体流体地耦接;

其中,进一步地,所述壳体包括回复装置;

其中,所述回复装置在所述至少两个本体中的至少一个上施加回复力,以根据所述转子的角速度将所述至少两个本体相对于所述壳体保持在给定位置;

其中,将所述回复装置构造成使得,第一阶段中第一角速度下的基于所述离心力并在与所述回复力相对的方向上作用的力的第一量大于所述回复力的量,并使得,从第一阶段转变成第二阶段的过程中第二角速度下的在与所述回复力相对的方向上作用的力的第二量小于所述回复力的量,使得,在从第一阶段转变成第二阶段的过程中,所述壳体内的两个本体中的至少一个移动;以及

改变所述离心机的所述转子的速度,以使得所述第一本体的所述第二腔体与所述第二本体的所述第一腔体流体地耦接(1320)。

24. 一种用于制造标记起始物料的方法,其中,使用根据权利要求 23 所述的方法。

用于插入到离心机的转子中的装置、离心机和用于腔体的流体耦接的方法

技术领域

[0001] 本发明的实施例涉及一种用于插入到离心机的转子中的装置,例如,用在标准实验室离心机上。其他实施例涉及一种用于流体耦接腔体的方法。其他实施例涉及一种离心机。

背景技术

[0002] (生物)化学处理的执行需要对液体进行处理。一方面,这在吸液管、反应容器和其他辅助处理装置(例如,柱形物或磁性粒子以及实验室设备)的帮助下手动地实现,另一方面,依赖于吸液管自动机械或其他专用器械自动地实现。

[0003] 所谓的芯片实验室(LOC;即,基于微部件的实验室)系统探索自动单独处理步骤,简化工艺液体的处理,并以开发节省成本的小型系统为目标。芯片实验室系统的主要目的是小型化。

[0004] 对大部分来说,芯片实验室系统包括两个主要元件的布备。在这里,典型的芯片实验室系统具有:无源流体一次性测试盒(也叫做测试载体),其包含有通道、反应室以及预存试剂;此外,还具有源仪器,其包含致动器部件以及检测和控制单元。典型地,对该有源仪器进行调节以满足流体测试盒的需求。因此,这些仪器在开发、制造和购置方面具有高成本。这是为什么正努力进行仅需要最少仪器或根本不用仪器的自动(生物)化学处理的原因。其实例是测试条(也叫做横向流动测试)。然而,这种方法通常具有这样的缺点:方便自动化的处理仅可包括极少步骤;此外,限制其灵敏度。对于许多(生物)化学处理(例如,合成、分析和过滤)来说,离心法是处理的一种基本组成。其中,通过离心作用产生的离心力用于将液体从径向地远离内部的处理步骤传送至径向位于外部处的处理步骤,或用于基于不同的密度进行材料分离。

[0005] 因此,离心机是操作(生物)化学处理的任何实验室中的一个本质方面。

[0006] 为了详细描述,以下是允许以自动的方式在(生物)化学处理的环境中操作几个处理步骤的自动系统。

[0007] 具有集成离心机的吸液管自动机械在本领域中已经是公知的。此类型的系统具有这样的吸液管自动机械,其带有拾取装置和允许例如自动过滤DNA、RNA和蛋白质的集成离心机。在这些系统的某些系统中,每次运行可能净化高达12个样本。

[0008] 对于客户来说,这种自动系统的缺点是,与购买专用设备相关的高成本、实验室内的附加空间需求,以及有资质的人员必需的熟悉周期。

[0009] 其他专用仪器利用非离心自动替代方式来处理液体。通过这种所谓的流体集成系统,可能分离(核酸提取)并分析样本(例如,用于实时地进行所谓的PCR)。为了执行测试,需要适合于流体集成系统的专用容器。所述容器和/或反应容器包括软管,其由隔膜隔开。将必要的试剂预先储存在通过隔膜由此产生的隔室内。通过压在软管上的研棒(从而,一方面用作阀,另一方面用作泵)而进行液体的处理。

[0010] 使用此自动系统,可能使各种(生物)化学处理自动化;然而,再一次,必须购买专用且昂贵的设备。因此,此系统具有与之前提到的系统相同的缺点。

[0011] 此外,已经存在所谓的用于液体处理的专用离心机。

[0012] 文件 US 4190530 (也公开为 DE 2912676 A1)公开了一种专门开发的离心机,其具有不同的以径向布置方式设置的收集容器。其中,相对于转位式杯架中的离心机的转子的旋转轴线,收集容器设置在不同的间隔处。因此,说明书中所示的离心机允许从相对于旋转轴线更近的位置朝向相对于旋转轴线位于更大距离处的位置经由不同的路径处理多份流体。其中流体流过分离柱,进入位于径向更内部的第一收集容器中。多个收集容器位于径向外部分置处,已流过分离柱的流体能够流入这些收集容器中。通过加速力,流体经由不同路径被引导至外部。这允许流体到达不同的收集容器。使用此系统,从径向内部位置处的起始腔体开始,可在离心机中包含不同的流径。特别地,使用离心机内的阀和线路以及使用喷嘴,使流体进入径向内部收集容器中。该设备的一个缺点是,无法经由相同的路径引导不同起始腔体的流体。此外,该设备需要特殊设计和制造,从而导致高成本。

[0013] 文献 US 5045047 公开了一种离心机设备,其具有带有内环和外环的转子。将所谓的内部容器设置在内环上,并将所谓的外部容器设置在外环上。另外,说明书中公开的离心机设备包括一种防止由于离心力而产生的内部容器的任何径向对准的机构。这允许内部容器与外部容器之间的部分对准,由此,由于由离心机设备的转子的旋转产生的离心力,使得来自内部容器的流体能够流入相关的外部容器。该说明书将此状态描述为对准状态。在非对准状态中,意味着当保持内部容器时(例如防止它们能够径向地与它们本身对准),可能清空内部容器。此公开的离心机设备的缺点在于这样的事实:来自不同内部容器的流体无法进入公共的外部容器中。特别不利的是,如前所述的离心机设备是一台仅具有有限的应用范围但相关的成本非常高的专用设备。

[0014] 文献 US 5087369 (也公开为 DE 68923835T2) 公开了一种(特别是使用旋转塔(rotary column))分离和回收存在于液体内的蛋白质的方法。基于旋转塔的旋转,使流体从内圆筒循环到外圆筒腔室中。同样,不利的是,来自不同起始腔体的流体无法回到公共的端部腔体中。

[0015] 因此,自动系统具有大量缺点,特别地,其与较高的额外固定成本相关,因为其依赖于专用设备的购买。结果,这种系统的市场投放更困难。

[0016] 自动处理液体以执行化学和(生物)化学处理的一种替代解决方案是手动处理液体。与任何手动处理相关的缺点是许多必需的单独操作步骤,例如, DNA 提取,其必须由经过特殊培训的人员在非常耗时的处理步骤中来执行。此外,总是存在处理过的液体的交叉污染的危险。

发明内容

[0017] 本发明的一个目的是,提供一种将允许更经济地自动处理液体(特别是在生物化学处理过程中)的概念。

[0018] 此目的通过本发明的装置、离心机和方法来实现。

[0019] 根据本发明的实施例提供了一种用于插入离心机的转子中的装置。该装置包括至少两个本体(一个堆叠在另一个的上方)和壳体。将壳体构造成插入到离心机的转子的支

架中。所述至少两个本体沿堆叠方向设置在壳体内，使得，在将该装置正确地容纳在离心机的转子中且在转子旋转的情况下，所述至少两个本体中的一个相对于旋转轴线的间隔小于所述至少两个本体中的另一个相对于转子的旋转轴线的间隔。其中，所述至少两个本体中的第一个具有至少一个第一腔体和一个第二腔体，并且，所述至少两个本体中的第二个具有至少一个第一腔体。将所述至少两个本体设置在壳体内部，以可相对于彼此移动，从而响应于转子的旋转，以在第一阶段中将第一本体的第一腔体与第二本体的第一腔体流体地耦接，并在第二阶段中将第一本体的第二腔体与第二本体的第一腔体流体地耦接。

[0020] 本发明的核心观点假设这样的可能性：对例如(生物)化学处理中的液体的自动处理提供改进的概念，其不需要使用任何用于自动处理液体的专用设备；相反，完全可能使用标准的实验室设备，例如，标准的离心机，其典型地是任何(生物)化学实验室的部件，其中，该处理在离心机内部自动地发生，并由离心机的转子的旋转控制。由于此类型的离心机是任何实验室的组成部件，所以，与现有技术提供的专用设备相反，此解决方案在专用设备采购方面并不产生任何额外的固定成本。这样构造根据本发明的实施例，使得可将其插入转子的支架中，例如，转子的旋转杯架中。

[0021] 因此，根据本发明的实施例允许在封闭设备(例如，一个容器)内处理不同的流体，其中，不同的流体可能已预先储存在装置内(例如，在第一本体的第一腔体和第二腔体内)。在第一阶段中，基于由离心机的转子产生的离心力，流体能够从第一本体的第一腔体流入第二本体的第一腔体中(因为第一本体的第一腔体与第二本体的第一腔体流体地耦接)。在第二阶段中(在该阶段的过程中，第一本体的第二腔体与第二本体的第一腔体流体地连接)，同样是由于由转子的旋转产生的离心力，能够使得流体从第一本体的第二腔体流入第二本体的第一腔体中。在此处理过程中，该装置可保持位于离心机内；特别地，不需要与用户的任何互动。

[0022] 因此，这些实施例允许并不依赖于昂贵专用设备的处理液体的过程自动化；替代地，可用典型地可在任何(生物)化学实验室中获得的标准仪器来执行该处理。实验室离心机是这样的标准装置，其广泛地用在许多处理的手动操作中。

[0023] 因此，可用根据本发明的实施例来使实验室离心机内的液体处理自动化，实现使化学和(生物)化学处理(例如，DNA 提取)自动化的目的。

[0024] 与之前已知的专用仪器相反，这些实施例并不涉及任何非常大的固定成本；替代地，在其特性方面，无论如何，其本质上可与用于执行实验室方案的一次性塑料物品相比。

[0025] 此外，已将用户和装置之间的任何互动减小至绝对最小值，这意味着，并不需要有资质的专家人员来使用该装置。

[0026] 如在根据本发明的实施例中看到的，必要的辅助处理装置(例如，反应容器，试剂或固相)可以已经是装置部件(例如，其可存在于装置的腔体中)。

[0027] 因此，根据本发明的实施例允许使离心机(例如，实验室离心机)内执行的诸如 DNA 提取、免疫测定或放射性药物合成等处理自动化。

[0028] 根据本发明的一些实施例预见到，在从第一阶段到第二阶段的转变过程中，两个本体的位置可能相对于彼此改变。第一阶段中的第一本体相对于第二本体的位置与第二阶段中的第一本体相对于第二本体的位置不同。其中在第一阶段中，第一本体的第一腔体与第二本体的第一腔体耦接；在第二阶段中，第一本体的第二腔体与第二本体的第一腔体耦

接。其中,从第一阶段到第二阶段的转变能够响应于转子的角速度相对于第一阶段中的转子的角速度的变化而发生。因此,这些实施例允许分别基于角速度(即,离心机的转子的旋转速度)使装置内的不同腔体流体地耦接。换句话说,可通过离心机的离心方案来启动腔体的任何流体耦接。

[0029] 根据一些实施例,在没有改变离心机的转子的旋转方向的情况下,也会出现从第一阶段到第二阶段的转变。此外,在从第一阶段到第二阶段转变的过程中,转子的角速度的量可能始终大于零。换句话说,还可在仅允许沿一个预设方向进行一种运动的离心机中利用根据本发明的实施例。因此,与之前已知的(手动的)处理方法的那些离心机相比,根据本发明的实施例并未对离心机提出任何额外的要求。

[0030] 根据本发明的一些实施例想到,本体可以是圆柱形本体,其中,每个本体包括盖侧以及沿堆叠方向与其相对的底侧。可将第一本体的底侧设置在第二本体的盖侧的对面。第一本体的第一和第二腔体可与第一本体的底侧相邻;并且,第二本体的第一腔体可与第二本体的盖侧相邻。因此,所述装置被构造为,使得两个本体中的一个(例如,第二本体)围绕这两个本体的沿堆叠方向延伸的旋转轴线相对于另一本体(例如,第一本体)扭转。换句话说,在第一阶段中,可将第二本体设置在相对于第一本体的第一位置;并且,在第二阶段中,可相对于第一本体将第二本体设置在相对于第一位置扭转的位置。此外,壳体可至少在一个区域中包括圆形横截面,从而,例如,在其外部形状上与标准离心管相应。这种标准离心管可具有例如 2ml、12 至 18ml、50ml 或 500ml 的容积。

[0031] 根据另一实施例,腔体(例如,第一本体的第一和第二腔体)可包括封闭装置,其中,该装置可被构造为使得,第一本体的第一腔体的封闭装置在第一阶段中打开,并且,第一本体的第二腔体的封闭装置在第二阶段中打开。因此,根据本发明的实施例允许将某些试剂预先储存在腔体内,然后,在需要所述试剂的阶段的过程中打开所述腔体。以与响应于转子的旋转而发生的不同腔体耦接相同的方式,腔体的封闭装置的打开也可响应于转子的旋转而发生。

[0032] 根据一些实施例,封闭装置可以是,例如,隔膜,并且,第二本体可包括,例如,位于其盖侧上的至少一个钻孔器,所述钻孔器构造为响应于转子的旋转而穿透至少一个隔膜。

[0033] 根据其他实施例,两个本体之间的间隔可以这样的方式变化,使得,例如,在从第一阶段转变成第二阶段时,两个本体的间隔比在第一阶段和第二阶段中的两个本体相对于彼此的间隔大。例如,可能用这两个本体相对于彼此的间隔的变化来打开腔体的封闭装置,或能够在从第一阶段转变成第二阶段的过程中使两个本体相对于彼此移动,然而,进一步地,在第一阶段和第二阶段中还可实现两个本体的腔体的紧密流体耦接。

[0034] 根据一些实施例,壳体可包括至少两个壳体部分,其可彼此隔开,使得,在所述至少两个壳体部分分离时,可从装置去除所述至少两个本体中的至少一个。因此,例如,在完成液体的自动处理后,可从离心机去除该装置,然后,通过使壳体的两个壳体部分分离,可从壳体去除两个本体中的一个,例如第二本体(连同存在于第二本体的腔体中的洗出液,其是进一步使用所需要的)。

[0035] 根据本发明的一些实施例想到,可将至少两个本体构造为微量滴定板,即,其上布置有多行或多阱的场的板。在这里,该板可相对于彼此移动。

附图说明

- [0036] 下面将基于附图进一步详细地描述根据本发明的实施例。其中：
- [0037] 图 1A 是第一阶段中的根据本发明的一个实施例的装置的示意图；
- [0038] 图 1B 是第二阶段中的图 1A 装置的示意图；
- [0039] 图 2 是根据本发明的一个实施例的装置的示意图；
- [0040] 图 3 是可在根据本发明的实施例的装置中遇到的用于封闭腔体的类型的不同封闭装置的示意图；
- [0041] 图 4 是可在根据本发明的实施例的装置的本体的腔体中遇到的类型的不同插入物的示意图；
- [0042] 图 5 是可在根据本发明的实施例的装置上遇到的类型的不同洗出液收集容器的示意图；
- [0043] 图 6 是根据本发明的一个实施例的装置的示意图；
- [0044] 图 7 是根据本发明的一个实施例的装置的示意图；
- [0045] 图 8A 至图 8D 是图 7 的装置的各个部件的示意图；
- [0046] 图 9 是示出了例如可在根据本发明的一个实施例的装置中使用的圆珠笔的原理的示意图；
- [0047] 图 10 是离心机的转子随着时间的角速度的图表；
- [0048] 图 11A 至图 11F 是根据本发明的一个实施例的装置的两个本体的示意图，根据如图 10 所示的转子随着时间的角速度；
- [0049] 图 12 是示出了棘齿原理的示意图和利用棘齿原理的根据本发明的一个实施例的装置的示意图；
- [0050] 图 13 是根据本发明的一个实施例的方法的流程图；
- [0051] 图 14 是根据本发明的一个实施例的使多个腔体流体耦接的方法中的时间与离心机的转子的角速度之间的图表；
- [0052] 图 15A、图 15B 是根据本发明的一个实施例的装置的本体的示意图，例如，可在执行图 14 的方法时遇到的；
- [0053] 图 16 是可构造在根据本发明的一个实施例的装置的本体的腔体内的柱的一个可能的实施例的示意图。

具体实施方式

[0054] 在用附图进一步详细说明本发明之前，应指出，用相同的参考符号标记图中相同的元件或功能上相同的元件；另外，已经省略了相同描述的任何重复。因此，具有相同参考符号的元件的描述在不同实施例中是彼此可互换的和 / 或可适用的。

[0055] 图 1A 和图 1B 图示了根据本发明的一个实施例的装置 100，示出了装置 100 的两个不同阶段。用于插入离心机的转子中的装置 100 包括两个本体 110、120，一个堆叠在另一个的上方，并且，其可彼此隔开。此外，装置 100 包括壳体 130，所述壳体被构造为可被插入离心机的转子的支架中。将两个本体 110、120 沿堆叠方向设置在壳体 130 的内部，使得在将装置 100 正确地容纳在离心机的转子中且转子旋转时，两个本体 110、120 中的一个相对于转子的旋转轴线 140 的间隔 l_1 小于这两个本体 110、120 中的另一个相对于转子的旋

转轴线 140 的间隔 l_2 。这两个本体 110、120 中的第一本体 110 具有第一腔体 150a 和第二腔体 150b。这两个本体 110、120 中的第二本体 120 具有第一腔体 160a。将两个本体 110、120 相对于彼此可移动地设置在壳体 130 内,从而响应于转子的旋转,在第一阶段中使得第一本体 110 的第一腔体 150a 与第二本体 120 的第一腔体 160a 流体地耦接,并在第二阶段中使第一本体 110 的第二腔体 150b 与第二本体 120 的第一腔体 160a 流体地耦接。

[0056] 在如图 1A 和图 1B 所示的装置 100 中,在转子旋转时,参照间隔 l_1 ,第一本体 110 设置得比第二本体 120 更靠近转子的旋转轴线 140,将第二本体 120 设置为间隔 l_2 。

[0057] 然而,根据其他实施例,还可能将这两个本体 110 和 120 这样设置在壳体 130 内,即,在转子旋转时,使得第二本体 120 相对于旋转轴线 140 的间隔 l_2 比本体 110 相对于转子的旋转轴线 140 的间隔 l_1 小。

[0058] 图 1A 示出了第一阶段中的装置 100,即,第一本体的第一腔体 150a 与第二本体 120 的第一腔体 160a 流体地耦接。存在于第一本体 110 的第一腔体 150a 中的任何流体(例如,试剂)可基于由转子围绕旋转轴线 140 旋转所产生的离心力,从第一本体 110 的第一腔体 150a 流入第二本体 120 的第一腔体 160a。

[0059] 图 1B 示出了第二阶段中的装置 100,即,第一本体 110 的第二腔体 150b 与第二本体 120 的第一腔体 160a 接合。因此,存在于第二腔体中的任何流体(例如试剂)可基于由转子围绕旋转轴线 140 旋转所产生的离心力,从第一本体 110 的第二腔体 150b 流入第二本体 120 的第一腔体 160a。

[0060] 根据一些实施例,第二本体 120 的第一腔体 160a 可包括混合设备,所述混合设备被构造为将第一阶段中从第一本体 110 的第一腔体 150a 流入第二本体 120 的第一腔体 160a 中的流体与第二阶段中从第一本体 110 的第二腔体 150b 流入第二本体 120 的第一腔体 160a 中的流体相混合。特别地,可将该混合设备构造为响应于转子的旋转而使这两种流体混合。

[0061] 根据其他实施例,可能将另一种试剂预先储存在第二本体 120 的第一腔体 160a 内,其基于处理方案将与来自第一本体 110 的第一腔体 150a 的流体接触,然后与来自第一本体 110 的第二腔体 150b 的流体接触。

[0062] 相应地,这些实施例允许例如在标准实验室离心机内的(生物)化学、化学或生物处理的环境中自动处理液体,在处理过程中不用必须从离心机去除装置 100。

[0063] 如一些实施例所想到的,可以这样的方式设置本体 110、120(它们可移动地设置在壳体 130 内),使得它们能够相对于彼此移动(例如,以平移的方式);根据一些其他实施例,可将它们相对于彼此旋转地设置。

[0064] 根据一些实施例,在从第一阶段转变成第二阶段的过程中,可改变两个本体 110、120 相对于彼此的位置,使得,在第一阶段中第一本体 110 相对于第二本体 120 的位置与在第二阶段中第一本体 110 相对于第二本体 120 的位置不同。此外,可这样构造装置 100,使得响应于转子的角速度相对于第一阶段中的转子的角速度的变化而出现从第一阶段到第二阶段的转变。换句话说,转子在第一阶段中可具有设定角速度,以允许存在于第一本体 110 的第一腔体 150a 中的流体流入第二本体 120 的第一腔体 160a 中。之后可这样改变转子的角速度,使得,例如,使第二本体 120 相对于第一本体 110 位移或扭转。其中装置 100 可具有例如执行机构,所述执行机构基于由转子的旋转所产生的离心力而改变两个本体 110、

120 相对于彼此的位置。

[0065] 根据一些实施例，在不改变转子相对于离心机的旋转方向的情况下，也可出现从第一阶段到第二阶段的转变，即，使得，在从第一阶段到第二阶段转变的过程中，转子的角速度的量始终大于零。换句话说，一些实施例想到，离心机无法停止以使装置 100 进入第二阶段。相反，在已知的手动方法的环境中，例如，将第一流体添加至离心杯，使第一流体在离心机中经受离心作用，然后使离心机暂停，以将第二流体添加至此离心杯，然后使第二流体与第一流体一起在离心机内经受离心作用。因此，与手动方法相比，根据本发明的实施例简化了在处理不同液体过程中的操作。

[0066] 根据一些实施例，装置 100 的一个腔体可具有封闭装置，其中，将装置 100 构造为，使得其打开封闭装置。相应地，例如，第一本体 110 的第一腔体 150a 和第二腔体 150b 可分别具有封闭装置；并且，可将装置 100 构造为，在第一阶段中打开第一本体 110 的第一腔体 150a 的封闭装置并在第二阶段中打开第一本体 110 的第二腔体 150b 的封闭装置。例如，由于当存在于相应腔体内的流体在封闭装置上施加的压力导致封闭装置破裂时，转子的角速度增加至这样的点，可发生其中的封闭装置的打开。此外，可将第一本体 110 的第一腔体 150a 的封闭装置构造为，使其以比第一本体 110 的第二腔体 150b 的封闭装置低的角速度下破裂。然而，根据其他实施例，位于与两个本体 110、120 的腔体相对位置处的本体，例如，第二本体 120，可包括被构造为用于打开至少一个封闭装置的钻孔器。相应地，响应于转子的旋转（例如，根据转子的某一角速度），钻孔器可穿透至少一个封闭装置，导致存在于腔体内的由封闭装置封闭的流体将被释放。

[0067] 根据其他实施例，可这样构造装置 100，使得这两个本体 110、120 在从第一阶段到第二阶段的转变过程中的间隔比这两个本体 120、130 在第一阶段和第二阶段中相对于彼此的间隔大。例如，这两个本体 110、120 在第一阶段和第二阶段中可能彼此直接接触，以确保第一本体 110 的第一腔体 150a 与第二本体 120 的第一腔体 160a 之间和 / 或第一本体 110 的第二腔体 150b 与第二本体 120 的第一腔体 160a 之间的防漏流体连接。此外，在从第一阶段转变成第二阶段的过程中，两个本体 110、120 的间隔能够更大，例如，以确保没有任何摩擦地发生本体相对于彼此的任何位移。此外，可通过例如如上所述地提供钻孔器，利用两个本体的间隔的变化来打开封闭装置，所述钻孔器设置在第二本体上，被构造为用于打开腔体的至少一个封闭装置。例如，在从第一阶段转变成第二阶段的过程中，由此可将钻孔器插入例如第一本体 110 的第二腔体 150b 的封闭装置中，并在第二阶段的过程中留在那里。

[0068] 另一实施例想到，装置 100 可包括阶段指示器，其中，将阶段指示器构造为，指示出取得读数时装置所处的阶段。换句话说，在处理执行后以及在将装置 100 从离心机去除之后，用户能够确定是否已经执行所有必要的处理步骤。例如，为此目的，装置 100 可包括计数器或刻度尺。

[0069] 图 2 图示了根据本发明的一个实施例的装置 200。装置 200 与图 1A 和图 1B 所示的装置不同，使得第一本体 110 的第一腔体 150a 在指向第二本体 120 的一侧上具有第一封闭装置 210a；并且，第一本体 110 的第二腔体 150b 在指向第二本体 120 的一侧上具有第二封闭装置 210b。在这里，封闭装置还可具有盖子的功能。另外，第二本体 120 在指向第一本体 110 的一侧上包括钻孔器 220，例如，用于穿透盖子的钻孔器。在这里，可这样构造钻孔器 220，使得其在第一阶段中穿透第一本体 110 的第一腔体 150a 的第一封闭装置 210a，并使得

其在第二阶段中穿透第一本体 110 的第二腔体 150b 的第二封闭装置 210b。第二本体 120 的第一腔体 160a 可在指向远离本体 110 的一侧上打开,如图 2 图示的实施例所示,例如,作为排出通道 160a;或者,其可被封闭,例如,作为收集容器。液体和 / 或流体 230a 可存在于第一本体 110 的第一腔体 150a 中;第二液体和 / 或流体 230b 可存在于第一本体 110 的第二腔体 150b 中。因此,这两个腔体 150a,150b 也可具有储存器的功能。相应地,还可能将第一本体 110 看作是单元的贮藏器,表示装置 100 的贮藏器,并将第二本体 120 看作是相对于其下游的本体。

[0070] 根据一些实施例,这两个本体 110、120 可以是圆柱形形状的本体,分别具有盖侧和沿堆叠方向与其相对的底侧。在这里,可将第一本体 110 的底侧 114 设置成与第二本体 120 的盖侧 122 相对。如图 2 所示,第一本体 110 的第一腔体 150a 和第一本体 110 的第二腔体 150b 可毗连在第一本体 110 的底侧 114 上。第二本体 120 的第一腔体 160a 可毗连在第二本体 120 的盖侧 122 上。在这里,可这样构造装置 200,使得,在从第一阶段转变成第二阶段的过程中,第二本体 120 围绕这两个本体 110、120 的沿堆叠方向延伸的旋转轴线 250 相对于第一本体 110 扭转。换句话说,响应于转子的旋转,第二本体 120 能够相对于第一本体 110 围绕旋转轴线 140 和 / 或离心机的旋转轴线旋转。此外,这两个本体 110、120 的旋转轴线 250 可构成单元和 / 或装置 200 的旋转轴线。

[0071] 根据一些实施例,在从第一阶段转变成第二阶段的过程中,两个本体 110、120 的间隔会变化。例如,装置 200 可具有压力机构 240,所述压力机构被构造为,使得在从第一阶段转变成第二阶段的过程中,通过单元和 / 或装置 100 的升降器 260 将其从第二本体 120 提离,而将第一本体 110 放在相对于第二本体 120 一定距离处。特别地,在第一阶段过程中和第二阶段过程中,这两个本体 110、120 的间隔可以是最小的,例如,使得钻孔器 220 在相应阶段中穿透封闭装置 210a、210b。

[0072] 如图 2 所示,根据其他实施例,可这样构造第二本体 120,使得其在其盖侧 122 上具有凹槽,以至少部分地容纳第一本体 114。

[0073] 换句话说,这些实施例允许通过压力机构 240 旋转地移动单元和 / 或装置 200。将不同的液体(液体 150a、150b)预先储存在单元和 / 或装置 200 内。通过(围绕装置 200 的旋转轴线 250)旋转,使液体一种接一种地连续通过钻孔器 220,并相对于钻孔器 220 降低第一本体 110。换句话说,减小第一本体 110 与第二本体 120 之间的间隔。其中相应储存器的相应腔体的封闭装置和 / 或隔膜被穿透,并且存在于储存器内的液体被释放。

[0074] 相应地,这些实施例允许将所有必要的处理试剂和辅助处理试剂组合在一个容器单元中(例如,相对于装置 100 或 200),用户可将该容器单元装在实验室离心机的转子上。在图 1A、图 1B 和图 2 中,将这种容器单元图示成装置 100 和 200。容器单元保留在转子内直到自动处理的最后,并只在这时将其去除。如上所述,容器单元包括至少两个堆叠的本体,其堆叠方向在离心作用过程中具有径向分量。该本体包括一个或多个腔室(或腔体),其可装载有辅助处理剂和试剂或流体插入物。腔室和 / 或腔体的方向在离心作用过程中也具有径向分量。通过盖子单侧或双侧地封闭的通道和 / 或腔体可被打开。在这里,可这样构造这些腔体的盖子和 / 或封闭装置,使得,可在离心方案的过程中例如,通过钻孔器或通过施加压力而自动地打开盖子和 / 或封闭装置。利用离心力,可将容纳在通道和 / 或腔体中的任何液体或固体材料从径向地位于更靠近内部的腔体传送至径向地位于更靠近外部的腔体。

[0075] 根据实施例,为了使工艺流程自动化,可能使腔体的不同组合彼此连续地直接或间接地流体接触。在这里,可使本体相对于彼此移动,例如,通过切向分量。根据一些实施例,方式为,在第一分离步骤中,将材料(例如液体)从径向定位于更远离内部的本体(例如本体 110)的第一源通道(例如,第一本体 110 的源通道)(例如,第一本体 110 的第一腔体 150a)传送至径向地定位于更远离外部的本体和 / 或本体的腔体(例如,第二本体 120 的第一腔体 160a)。在相对移动这两个本体之后,在第二分离步骤中,可将材料从径向地定位于更远离内部的本体的第二源通道(例如,第一本体 110 的第二腔体 150b)传送至径向地定位于更远离外部的相同目标通道中(例如,第二本体 120 的第一腔体 160a)。以此方式,这些实施例由此允许不同材料或在后续处理中包括的辅助处理装置彼此接触。

[0076] 离心方案能够直接导致和 / 或启动这两个本体相对于彼此的任何移动。可从离心能量中获得实现本体的位移所必需的任何能量,并且,例如,可通过随着时间变化的离心频率(和 / 或能够随着时间变化的离心机的转子的角速度)来确定位移的时间和 / 或程度。可以以线性或旋转的方式来执行本体相对于彼此的相互移动。如之前描述的,可能用封闭装置和 / 或盖子或阀来封闭腔体。在这里,例如,可通过钻孔器或通过压力(例如,可通过由位于上方的液柱在离心力场中产生的压力)打开其中的盖子和 / 或封闭装置。

[0077] 图 3 图示了实现用于装置 100 和 200 的本体的腔体的封闭装置的两种不同可能性。图 3A 表现了可用被构造为阀(320)的封闭装置打开和封闭的腔体 310。如之前图 2 中描述的,这里可用压力机构 240 来操作阀 320 和 / 或响应于转子的旋转或转子的角速度的变化而打开或封闭所述阀。在图 3A 的左侧,例如,由压力机构 240 产生的力可小于由转子的离心作用产生的离心力,使得阀 320 被打开,并使得存在于腔体 310 中的任何液体或流过腔体 310 的任何液体能够经由液流 330 离开。如图 3A 的左侧所示,阀 320 未设置在腔体内的阀座 340 中。图 3A 右侧图示了具有阀 320 的腔体 310,阀 320 已由腔体 310 的阀座 340 容纳。因此,阀 320 锁定腔体 310,防止存在于腔体 310 中的任何液体或流入腔体 310 的任何液体离开。因此,例如,由转子的离心作用产生的离心力小于由压力机构 240 产生的回复力。换句话说,图 3A 示出了用阀 320 封闭和打开腔体 310 的选择。

[0078] 根据一些实施例,也可通过用离心力提供动力的机构(例如,压力机构 240)来控制阀 320,其中在该机构中产生提升运动;例如,将阀 320 锁定在适当的位置,并且,可使具有腔体 310 的本体相对于阀 320 运动。此外,还可能用多孔板作为研磨阀(可与调料摇晃器相比),其可通过旋转或平移运动来操作,其中,根据一些实施例,同样在此情况下,可能通过改变转子的离心频率(或角速度)来控制运动。

[0079] 图 3B 图示了腔体的封闭装置的另一选择。如图 3B 所示的腔体可以是,例如,根据图 1 和图 2 的第一本体 110 的第一腔体 150a。在这里,可将第一腔体 150a 的封闭装置 210a 构造为隔膜。在这里,腔体 150a 可以是,例如,储存器或供应管线。在图 3B 的左侧,由压力机构产生的回复力可大于由转子的离心作用产生的离心力,由此,例如,通过升降装置 260 将封闭装置 210a 和 / 或隔膜设置在钻孔器 220 的上方。在这里,钻孔器 220 例如可设置在第二本体 120 的第一腔体 160a 上。在图 3B 的右侧,由转子的离心作用产生的离心力可大于由压力机构 240 产生的回复力。例如,图 3B 左侧的转子的角速度可小于图 3B 右侧的转子的角速度。具有封闭装置 210a 和 / 或隔膜 210a 的腔体 150a 于是下降至钻孔器 220 上,或者,钻孔器 220 移动至封闭装置 210a 和 / 或隔膜 210a 中,以穿透和 / 或打开隔膜 210a。

因此,存在于腔体 150a 内的液体能够从腔体 150a 流出,例如,流入径向更远的通道开口(例如,流入根据图 1 和图 2 的第二本体 120 的第一腔体 160a)中。换句话说,图 3B 示出了如何使用压力机构 240 来穿透隔膜 210a,从而允许打开通道或储存器或腔体 250a,并且,存在于其中的液体流至径向较远的通道开口和 / 或径向较远的腔体。

[0080] 在如图 1 至图 3 所示的腔体(例如,腔体 150a,150b,160a)中可容纳有不同的辅助处理装置。这些辅助处理装置一方面可以是预先储存的液体和固体材料,然而另一方面也可以是流体插入元件。辅助处理装置可以是,例如:液体试剂(例如,用于 DNA 提取的缓冲液),干燥试剂(例如,冻干聚合酶、抗体涂层、微球粒,盐),色谱柱或膜(例如,用于 DNA 提取或蛋白质的过滤),微流体结构,例如,虹吸管,等分结构或混合器,喷嘴膜和 / 或过滤器(例如,所谓的径迹蚀刻膜),用于混合、分离或限定流体路径的功能结构元件(如下面将在图 4 中描述的),阀(如之前在图 3 中描述的),磁性粒子,磁体,产生热的化学物质(例如,在样本的放热反应中产生热,以实现一定的硬化温度),在使样本与离心或还原试剂等混合的同时在与样本的反应中产生气泡的物质,或者,能够膨胀的物质,或具有用于蒸发溶液的溶解度的液体。

[0081] 图 4 示出了用于腔体的各种可能的插入元件。

[0082] 图 4A 示出了具有虹吸管的腔体的一个实例。可通过体积或通过毛细管作用控制虹吸管,相应地,其可用于根据旋转频率或根据装料高度而切换液体。

[0083] 图 4B 图示了用于具有杯形插入元件的腔体的一个实例。可通过改变离心频率使杯子和 / 或可枢转的杯形插入物振荡。这允许混合杯子内液体。另外,杯形插入元件在其顶侧包括钻孔器,用于穿透位于其上方的储存器。因此,例如,可将杯形插入元件插入根据图 2 的装置 200 的第二本体 120 的第一腔体 160a 中,例如,以便通过穿孔钻孔器打开第一本体 110 的封闭装置 210a、210b。另外,杯底包含预定断裂点,由此,随着增加的离心频率,通过使预定断裂点破裂,可将液体释放至腔体中,并且,其经由排出通道(或滴口)离开腔体。

[0084] 图 4C 图示了用于具有静态混合元件的腔体的一个实例。例如,静态混合元件的杯子中的液体由于离心力可从相对的腔体流入杯子中,并通过混合元件的杯子中的孔与之前预先储存在混合元件内的液体混合。

[0085] 图 4D 示出了具有动态混合元件的腔体的一个实例。根据离心机的转子的速度,多孔板向上和向下移动,以由此混合存在于动态混合元件内的液体。可这样调节弹簧的弹力,使得由转子的旋转产生的离心力小于转子的第一角速度下的弹力而大于转子的第二角速度下的弹力。在这里,例如,弹簧可由弹性体或弹性聚合物材料构成,并且,特别地,可通过注射成型制造。

[0086] 图 4E 是具有用于 DNA 提取或蛋白质过滤的插入的硅石固相的腔体的一个实例的示意图。在内侧上,腔体具有由硅石膜的硅酮环和多孔支撑件制成的叠层。将此分层叠层固定在腔体内的支撑部上的适当位置。例如,存在于腔体内的液体可随转子的离心频率而变,通过硅石膜和多孔支撑件从腔体的第一区域离心并进入腔体的第二区域中。

[0087] 图 4F 示出了具有径迹蚀刻膜的腔体的一个实例。例如,其可用于使用径迹蚀刻膜来制备颗粒或乳液。用径迹蚀刻膜将藻酸盐溶液分成小液滴,通过离心力的作用将其压入环中。可将液滴捕获在钙溶液中,并使其胶凝成固体颗粒。在离心处理之后,腔体由此容纳胶凝的藻酸盐。此外,另一本体还可具有位于包含钙溶液的前一个腔体之后的另一腔体,由

此,胶凝的藻酸盐累积在该另一本体中,例如,使得可从装置去除该另一本体。

[0088] 图 4G 示出了具有动态等分结构(aliquoting structure)的腔体的一个实例。其中腔体可具有等分结构,并且,腔体的本体后面可以为第二本体,例如,具有可从装置单独去除的腔室的容器。存在于具有等分结构的腔体内的任何液体本身例如响应于转子的旋转而在具有腔室的容器的腔室上均匀地分布。

[0089] 图 4H 图示了具有静态等分结构的腔体的一个实例。因此,将具有静态等分结构的腔体构造为具有腔室的容器,并且其中,在各个腔室中存在等分的液体。

[0090] 图 4I 示出了由虹吸管和等分结构构成的组合的一个实例,由此,例如,可将虹吸管设置在径向内本体的腔体内,并可将径向外本体构造为具有腔室(多个腔体)的容器。基于径向外本体的各个腔室之中的转子的旋转产生的离心力,存在于径向内本体的腔体内的液体均匀地分布。

[0091] 在处理(例如,(生物)化学处理)开始时,必须对该处理添加非特定系统的材料。例如,可增加样本(诸如血液)。典型地,在处理过程中,可将样本添加到径向地位于离内部最远的一个本体(本体的一个腔体)。例如,根据图 1A,图 1B 和图 2,可将样本添加到第一本体 110 的第一腔体 150a 和 / 或第二腔体 150b。另一方面,典型地,可从径向地位于离外部最远的本体(和 / 或从位于离外部最远的本体的腔体)移出该处理的产物(例如,从血液提取的 DNA)。例如,根据图 1A,图 1B 和图 2,可从第二本体 120 的第一腔体 160a 移出该处理的产物。因此,根据一个实施例,可轻松地从容器单元(和 / 或根据图 1A,图 1B,图 2 的装置 100 或 200)移出容纳有该处理的产物的本体,以获得该处理的产物(也叫做洗出液)。

[0092] 根据一些实施例,为了将样本添加到装置的一个腔体的,装置的至少一个腔体是从装置的外部可接近的。相应地,装置可具有盖子,例如,当所述盖子打开时,在装置旋转时释放径向地位于离内部最远处的腔体。

[0093] 根据一些实施例,根据本发明的装置的壳体可具有至少两个可彼此分离的壳体部分,由此,在所述至少两个壳体部分分离的情况下,可从装置去除所述至少两个本体中的至少一个。

[0094] 下面将描述这样的实例,其允许例如提供这样一种装置,根据本发明的一个实施例,所述装置被构造为离心管,以便容易地去除产物。为此目的,装置和 / 或容器单元包括可轻松去除的收集设备,例如,其也适于储存产物,并且,在其形式方面可与标准反应容器兼容。相对于该装置,可以以集中或分散的方式在其中安装收集容器。

[0095] 图 5 示出了用于体现这种用于根据本发明实施例的装置的收集设备的不同变型。换句话说,图 5 示出了用于处理产物(洗出液)和 / 或流出液(所谓的废液)的有利的、易于去除的收集设备的实例。例如,可将这些收集设备设置在根据本发明一个实施例的装置中,作为根据图 1A,图 1B 的装置 100 的壳体 130 内的另一本体。例如,可将收集设备这样设置在壳体 130 内或设置在壳体 130 上,使得,在转子旋转的情况下,与装置 100 的其他本体相比,所述收集设备径向地设置在离外部最远的位置处。

[0096] 图 5A 示出了根据本发明一个实施例的装置的一部分,具有壳体 130 和第一本体 110,第一本体 110 具有第一腔体 150a 和第二腔体 150b。此外,该装置包括具有第一腔体 160a 的第二本体 120。另外,该装置包括分散式洗出管 510 形式的第三本体 510,所述分散式洗出管 510 这样设置在壳体 130 中,使得,当将第一本体 110 的第二腔体 150b 与第二本

体 120 的第一腔体 160a 流体地耦接时,洗出管 510 也与第二本体 120 的腔体 160a 流体地耦接。因此,这样构造该装置,使得,在第二阶段中,第二本体 120 的第一腔体 160a 与第一本体 110 的第二腔体 150b 接合,并与洗出管 510 接合。在第一阶段中,当将第二本体 120 的第一腔体 160a 与第一本体 110 的第一腔体 150a 流体地耦接时,第二本体 120 的第一腔体 160a 也与壳体 130 的废液容器 520 流体地耦接。第二本体 120 的第一腔体 160a 具有圆柱,通过该圆柱,存在于第一本体 110 的第一腔体 150a 和第二腔体 150b 中的液体被处理。在这里,这样构造该装置,使得,通过该圆柱处理存在于第一本体 110 的第一腔体 150a 中的液体,并且,从其中产生的任何废液被收集在壳体 130 的废液容器 520 中。因此在第二阶段中,能够通过该圆柱处理存在于第一本体 110 的第二腔体 150b 中的液体,其中,任何产生的洗出液被收集在洗出管 510 中。因此,该圆柱也可叫做旋转柱。

[0097] 图 5B 图示了根据本发明一个实施例的另一装置。该装置与图 5A 所示装置的不同之处在于,将洗出管 510 设置在壳体 130 内部的中心,使得,例如,该装置的旋转轴线 250 也构成洗出管 510 的旋转轴线。此外,该装置在第二本体 120 和洗出管 510 和壳体 130 的废液容器 520 之间包括固定涂布器,将其构造为,使得,将通过圆柱处理的液体在第一阶段中引导至废液容器 520,并在第二阶段中引导至洗出管 510。其中,固定涂布器设置在壳体 130 内,并且第二本体 120 旋转地设置在壳体 130 内,如之前在图 5A 中描述的。

[0098] 图 5C 图示了根据本发明一个实施例的另一装置。该装置与图 5B 所示装置的不同之处在于,洗出管 510 是有螺纹的,例如,具有螺帽(例如,具有螺帽的 Saarstedt 管,2mm)。

[0099] 图 5D 是根据本发明一个实施例的另一装置的示意图。该装置与图 5A 中装置的不同之处在于,分散式洗出管 510 具有整体式盖子。可将这里的盖子构造为,使得,例如,在将洗出管 510 从壳体 130 拉出时,其是自动的。

[0100] 图 5E 示出了根据本发明的一个实施例的另一装置。图 5E 所示的装置与图 5D 所示装置的不同之处在于,将具有盖子的分散式洗出管 510 放置在和 / 或插入到以一定角度倾斜的壳体 130 中。根据另一实施例,洗出管 510 (也叫做反应容器) 可具有螺帽,而不是盖子。

[0101] 图 5F 示出了根据本发明一个实施例的另一装置。图 5F 所示的装置与图 5A 至图 5E 所示装置的不同之处在于,洗出液被收集在另一本体 510 内(例如,除了第一本体 110 和第二本体 120 以外的另一本体),并且,将该另一本体 510 设置在壳体 130 上并可将其从壳体脱离。因此,该另一本体 510 也可叫做脱离式收集旋转器,其是壳体 130 的一部分。例如,可通过螺盖将脱离式收集旋转器固定至壳体 130,或者,可将其夹至壳体 130。

[0102] 图 5G 示出了根据本发明一个实施例的另一装置。图 5G 所示的装置与图 5A 至图 5F 所示装置的不同之处在于,将洗出管 510 整体地模制至壳体 130,并且,可通过预定断裂点将其与壳体 130 分离。洗出管中可具有螺纹。因此,这里的洗出液被收集在具有预定断裂点的模制洗出管中。

[0103] 除了相邻腔体中的样本以外,如果将收集废液(例如,其仍是部分湿润的),那么,可通过将吸水海绵插入腔体,来防止任何可能的毛细回流。

[0104] 图 6 图示了根据本发明一个实施例的装置 600。装置 600 与图 1A 和图 1B 所示的装置 100 不同,即,其在壳体 130 内包括第三本体 510。将第三本体 510 这样在堆叠方向上设置在壳体 130 内,使得,在装置 600 围绕离心机的旋转轴线 140 旋转时,第三本体 510 相

对于旋转轴线 140 的间隔 l_3 比第二本体 120 相对于离心机的旋转轴线 140 的间隔 l_2 大。与之前在装置 100 中一样, 第二本体 120 相对于离心机的旋转轴线 140 的间隔 l_2 比第一本体 110 相对于离心机的旋转轴线 140 的间隔 l_1 大。换句话说, 在装置 600 围绕离心机的旋转轴线 140 旋转时, 将第三本体径向地设置成离外部最远, 并将第一本体 110 径向地设置成离内部最远, 同时, 将第二本体 120 设置在第一本体 110 和第三本体 510 之间。此外, 第一本体 110 包括多个腔体 R1 至 Rn, 其中, n 是相对于第一本体 110 的腔体的数量的指数, n 是任何整数。此外, 腔体 R1 至 Rn 可叫做试剂预存室。因此, 第一本体 110 可用于预先储存试剂; 另外, 可向试剂预存室 R1 至 Rn 中的一个添加样本(例如, 血液)。例如, 可将执行特定(生物)化学处理所必需的所有试剂预先储存在试剂室 R1 至 Rn 中。例如, 为了 DNA 提取的目的, 可能预先储存试剂, 例如裂合酶、蛋白酶, 以及 DNA 提取所必需的任何其他试剂。

[0105] 此外, 第二本体 120 包括任意多个腔体 K1 至 Km, 其中, m 是用于第二本体 120 的腔体的数量的指数, 其中, m 可采用任何整数的值。腔体 K1 至 Km 也可叫做处理腔 K1 至 Km。特别地, 可在所述处理腔 K1 至 Km 中进行预先储存在试剂预存室中的试剂 R1 至 Rm 的处理。换句话说, 第二本体 120 可包括用于处理目的(例如, 混合、溶解、沉淀、粘合以及洗脱)的处理腔 K1 至 Km。

[0106] 根据其他实施例, 第二本体 120 可包括分离装置 F, 例如, 将其径向地设置在第二本体 120 中的处理腔 K1 至 Km 的后面。

[0107] 第三本体 510 包括多个腔体 A1 至 Ak, 其中, k 是用于第三本体 510 的腔体 A1 至 Ak 的数量的指数, 其中, k 可采用任何整数的值。腔体 A1 至 Ak 也可叫做分析室 A1 至 Ak。分析室 A1 至 Ak 可用于捕获在第二本体 120 中处理的液体。然后, 收集在分析室 A1 至 Ak 中的液体可用于分析或用于进一步处理。换句话说, 通过其分析室 A1 至 Ak, 第三本体 510 可用于选择以及(如果必要的话)用于进一步处理作用。在这里, 例如, 可从壳体 130 去除第三本体 510。

[0108] 根据本发明的一些实施例, 可将壳体 130 (将其构造为插入离心机的转子的支架中) 构造为具有实验室离心机的标准腔体的尺寸的套筒。

[0109] 根据一些实施例, 本体 110、120、510 可以是圆柱形本体, 其具有在本体的堆叠方向上延伸的本体的旋转轴线 250。

[0110] 在图 6 所示的实施例中, 可通过使第二本体 120 围绕本体的旋转轴线 250 扭转, 而发生三个本体 110、120、510 的不同腔体的流体耦接。相应地, 通过使第二本体扭转, 可经由处理腔 K1 至 Km (并经由分离装置 F, 如果第二本体 120 包括所述分离装置的话) 形成从试剂预存室 R1 至 Rn 到分析室 A1 至 Ak 的任何所需流径。根据其他实施例, 还可能使第一本体 110 和 / 或第三本体 510 扭转和 / 或围绕本体的旋转轴线 250 扭转。根据一些实施例, 可将第二本体 120 构造为, 例如围绕升降装置 260 执行平移。第二本体 120 的平移可由于由转子围绕离心机的旋转轴线 140 的旋转产生的离心力与平衡力(counter-force, 反力)(例如, 弹力、磁力或重力, 单位是 N)的相互作用而发生。可用适当的机构(例如, 在以下图 9 中说明的圆珠笔的机构, 或在以下图 12 中说明的棘齿机构)基于第二本体 120 的平移而触发第二本体 120 围绕本体的旋转轴线 250 的旋转。此外, 可利用第二本体 120 例如围绕升降装置 260 沿着旋转轴线 250 的平移来打开例如试剂预存室 R1 至 Rn 的封闭装置。在这里, 第二本体 120 可具有例如一个或多个钻孔器, 其能够在第二本体 120 沿第一本体 110 的方

向移动的过程中打开试剂预存室 R₁ 至 R_n 的封闭装置,该封闭装置例如可以是隔膜。

[0111] 根据一些实施例,试剂预存室 R₁ 至 R_n 的数量、处理腔 K₁ 至 K_n 的数量、分离装置 F 的数量以及分析室 A₁ 至 A_k 的数量在根据本发明实施例的不同装置中可不同,例如,以使装置适合于某一(生物)化学处理。例如,与合成放射性药物相比,提取 DNA 可能需要不同数量的试剂预存室 R₁ 至 R_n。

[0112] 根据一些其他实施例,在根据本发明实施例的不同装置中还可能具有任意数量的本体以进行变化,例如,适合于某一(生物)化学处理。特别地,使用适当的机构,位于装置内的壳体 130 内的本体能够基于离心机的转子的旋转而相对于彼此扭转。

[0113] 图 7 示出了根据本发明一个实施例的用于插入到离心机的转子中的装置 700 的示意图。装置 700 与图 1A 和图 1B 所示的装置 100 的不同之处在于,其在堆叠方向上包括第三本体 510,与根据图 6 的装置 600 一样,所述第三本体被设置成使得在装置 700 围绕离心机的旋转轴线 140 旋转时,所述第三本体相对于装置 700 的另两个本体 110、120 径向地位于离外部最远的位置处。第三本体 510 具有第一腔体 720a 和第二腔体 720b。第三本体 510 的第一腔体 720a 可以是,例如,洗出液收集容器或洗出液腔室,并且,第三本体 510 的第二腔体 720b 可以是,例如,所谓的废液(流出液)收集容器或废液室。

[0114] 此外,第二本体 120 具有设置于其腔体 160a 中的混合装置 730,所述混合装置被构造为响应于转子的旋转使存在于腔体 160a 内的至少两种流体混合。下面,在图 8C 中详细地描述了混合装置 730。

[0115] 而且,第一本体 110 包括八个腔体,例如,作为试剂预存室。

[0116] 另外,壳体 130 包括两个壳体部分 132,134,其可彼此分离,使得,当使这两个壳体部分 132,134 分离时,可从装置 700 去除装置 700 的至少一个本体(例如,第三本体 510)。根据其他实施例,壳体 130 还包括多个壳体部分 132,134。例如,使用弹簧和凹槽或通过螺纹连接可将各个壳体部分 132,134 插入彼此之中。壳体 130 的两个壳体部分 132,134 中的第一壳体部分 132 也可叫做第一套筒 132,而壳体 130 的两个壳体部分中的第二壳体部分 134 也可叫做第二套筒 134。如图 7 所示,为了封闭壳体 130,将第二套筒 134 插入第一套筒 132 中。

[0117] 这三个本体可分别叫做旋转器。相应地,第一本体 110 可叫做旋转器 110,第二本体 120 可叫做第二旋转器 120,第三本体 510 可叫做第三旋转器 510。

[0118] 如之前描述的,第一旋转器 110 包括试剂预存装置。

[0119] 如之前描述的,第二旋转器 120 包括混合装置 730。如之前描述的,第三旋转器 510 包括洗出液室 720a 和废液室 720b。

[0120] 另外,装置 700 包括弹簧 710,其用于使三个旋转器 110、120、510 横向运动。弹簧 710 用来产生回复力,所述回复力与由转子的旋转产生的离心力相反地作用,以允许切换处理(例如,第二旋转器 120 相对于另两个旋转器的扭转)。例如,弹簧 710 可与用于圆珠笔的复位弹簧相比;并且,第二旋转器 120 相对于另两个旋转器 110 和 510 的任何扭转均可以以圆珠笔机构为基础,如下面在图 9 中说明的。

[0121] 可使用如图 7 所示的具有三个旋转器 110、120、510 的装置 700,例如,为了 DNA 提取的目的。如之前描述的,圆珠笔机构能够将离心方案转换成第二旋转器 120 相对于第一旋转器 110 以及相对于第三旋转器 510 的任何逐渐扭转。

[0122] 第三旋转器 510 下方的弹簧 710 调节相对于套筒和 / 或相对于壳体 130 的间隔, 所述壳体包括两个壳体部分 132, 134 (或由其组成)。弹簧 710 与离心力的相互作用导致三个旋转器 110、120、510 移动。这对装置 700 的圆珠笔机构提供动力, 由此, 使第二旋转器 120 相对于另两个旋转器 110, 510 扭转。

[0123] 可将弹簧 710 构造为压簧或拉簧。另外, 根据其他实施例, 也可将弹簧 710 构造为另一回复装置, 其在装置 700 的至少一个本体上产生回复力。特别地, 能够用作回复装置的是, 例如, 弹性体(橡胶带), 金属弹簧, 热塑性材料或热固性塑料。其他实施例设想将回复装置制造为本体的元件(例如, 作为第三本体 510 的元件)。此类型的制造方法在包装行业中是已知的, 并用在例如注射成型处理中, 以生成片剂管盖。这允许减少根据本发明实施例中使用的零件的数量, 并允许简化装配。

[0124] 图 8A 在左侧示出了壳体 130 的第一壳体部分 132 的侧视图和沿着截面轴线 A-A 的截面图。此外, 图 8A 在右侧示出了壳体 130 的第二壳体部分 134 的侧视图和沿着截面轴线 A-A 的截面图。第二壳体部分 134 构成装置 700 的下端, 这意味着, 在装置 700 旋转时, 壳体部分 134 径向地位于离外部最远处, 特别地, 径向地设置成比第一壳体部分 132 离外部更远。第一壳体部分 132 具有圆柱形形状和圆形横截面。在第一壳体部分 132 的底侧 804 处, 第一壳体部分 132 具有两个彼此相对地布置的钩子 810。这样构造这两个相对的钩子 810, 使得其由第二壳体 134 的两个钩槽 812 容纳。两个钩子 810 从第一壳体部分 132 的底侧 804 伸出。

[0125] 根据其他实施例, 壳体部分 132 可具有观察窗 814 (例如, 由透明塑料材料制成), 例如, 所述观察窗与第二本体 120 上的指示器一起构成用于表示当进行读取时装置 700 所处的阶段的阶段显示。

[0126] 根据其他实施例, 第一壳体部分 132 可在内侧上具有多个导槽 816, 所述导槽相对于第一壳体部分 132 的盖侧 802 沿正交方向至少在第一壳体部分 132 的内部区域的部分面中延伸。导槽 816 可在指向底侧 804 的侧面上分别具有斜面端。例如, 为了将三个旋转器 110、120、510 推入第一壳体部分 132 中, 可从第一壳体部分 132 的底侧 804 进入第一壳体部分 132 的内部。此外, 第一壳体部分 132 可在其盖侧 802 上打开或关闭, 并可例如在盖侧 802 上具有盖子。

[0127] 第二壳体部分 134 在其盖侧 806 处具有与第一壳体部分 132 在其底侧 804 上相同的圆形横截面。第一壳体部分 132 的钩槽 812 相对于第二壳体部分 134 的盖侧 806 向后部偏移。第二壳体部分 134 的圆形横截面可在朝着第二壳体部分 134 的底侧 808 的区域中渐缩, 钩槽 812 在该区域中不再延伸, 这意味着可将壳体部分 134 构造为在与盖侧 806 相对的端部处是截锥的。在截锥端内, 壳体部分 134 可包括用于弹簧 710 的凹槽 818。例如, 为了将第三本体 510 容纳于壳体 130 中和 / 或从壳体中将其取出, 可从第二壳体部分 134 的盖侧 806 进入第二壳体部分 134 的内部区域。

[0128] 从第一壳体部分 132 的盖侧 802 到底侧 804 的长度可以比从第二壳体部分 134 的盖侧 806 到底侧 808 的长度大。

[0129] 壳体 130 (以及由此两个壳体部分 132, 134)在其外部尺寸方面可与标准实验室离心机相对应, 例如, 具有 500ml, 250ml, 50ml, 18ml-12ml, 15ml, 2ml, 1.5ml 或 0.5ml 的容积。

[0130] 图 8B 是根据图 7 装置 700 的第一本体 110 的示意图。图 8B-A 示出了第一本体

110 和 / 或第一旋转器 110 的侧视图。如之前提到的,第一本体 110 是具有盖侧 820 和与之相对布置的底侧 822 的圆柱形本体 110。第一本体 110 在其外侧具有多个导簧 824。例如,导簧 824 的数量可适合于第一壳体部分 132 (也指壳体 130) 的导槽 816 的数量。可这样构造第一本体 110 的导簧 824,使得其接合在壳体部分 132 的导槽 816 中。可(与第一壳体部分 132 的导槽 816 一起)这样构造导簧 824,使得其防止第一本体 110 相对于另一本体 120、510 扭转(例如,在从第一阶段转变成第二阶段的过程中)。可使第一本体 110 的导簧 824 在其指向盖侧 820 的端部处倾斜,以利于例如将第一本体 110 插入到壳体 130 (意味着插入第二壳体部分 134) 中。当插入第一本体 110 时,导簧 824 的斜面端消除(或至少几乎消除) 导簧 824 与第一壳体 132 的导槽 816 的任何锁定。

[0131] 根据其他实施例,第一本体 110 可在其底侧 822 处具有多个齿廓 826,其连续地设置在第一本体 110 周围。例如,可使齿廓 826 的数量适合于将在该装置中执行的处理步骤的数量。相应地,适于不同(生物)化学处理的不同装置中的齿廓的数量可以不同。类似地,导簧 824 和导槽 816 的数量也可改变。在图 8A 和图 8B 所示的实施例中,第一壳体部分 132 具有八个导槽 816。此外,第一本体 110 包括八个导簧 824 和八个齿廓 826。

[0132] 例如,可将齿廓 826 构造为,利于引导第二本体 120 和 / 或第二旋转器 120。换句话说,图 8B-A 示出了用于圆珠笔机构的第一旋转器 110 结构的侧视图,相对于圆柱(第一壳体部分 132 内)和凹槽(齿廓 826)中的用于引导第二旋转器 120 的引导件,在导簧 824 之间具有凹槽。

[0133] 图 8B-B 图示了第一旋转器 110 的顶视图,其具有多个用于试剂预先储存的腔体。在这里看到的具体实施例中,第一旋转器 110 具有八个腔体。在这八个腔体内,可能预先储存有例如八种不同的试剂以用于处理。

[0134] 图 8B-C 示出了从下方看的第一旋转器 110 的视图,为了打开第一旋转器 110 的腔体的封闭装置的目的,具有设置在例如第二旋转器 120 上的三个钻孔器的路径。三个钻孔器分别穿透具有预储存试剂的腔室(腔体)。图 8B-C 示出了当第二本体 120 扭转时所述各个钻孔器相对于第一本体 110 所绘的相应路径。用虚线箭头表示第一钻孔器 828a 的路径。用多孔箭头表示第二钻孔器 828b 的路径,并用实线箭头表示第三钻孔器 828c 的路径。在图 8B-B 中以及在图 8B-C 中,各个腔体内的各个数字表示在哪个阶段中,这意味着,钻孔器以何种顺序穿透各个腔体和 / 或其封闭装置。例如,在第一阶段中,用第一钻孔器 828a 穿透第一本体 110 的第一腔体 150a。然后,存在于第一本体 110 的第一腔体 150a 内的液体和 / 或处理装置能够流入第二本体 120 的腔体。在第二阶段中(在该阶段中,通过一个步骤(相对于第一阶段)使第二本体 120 相对于第一本体 110 扭转),第一钻孔器 828a 穿透第一本体 110 的第二腔体 150b,从而允许存在于第一本体 110 的第二腔体 150b 中的液体流入第二本体 120 的腔体(例如,来自第一本体 110 的第一腔体 150a 的液体之前已经流入其中的同一个腔体)。在第三阶段中,第一钻孔器 828a 穿透第三腔体 150c,从而允许存在于第三腔体 150c 中的液体流入第二本体的腔体。在这里,第一钻孔器 828a 可与第二本体 120 的腔体连接,由此,来自于已被第一钻孔器 828a 穿透的腔体的液体一起流入第二本体 120 内的同一个腔体。在第四阶段中,第二钻孔器 828b 穿透第一本体 110 的第七腔体 150g,由此,存在于第七腔体内的液体流入第二本体 120 的腔体。在第五阶段中,第二钻孔器 828b 穿透第一本体 110 的第八腔体 150h,从而允许存在于第一本体 110 的第八腔体 828a 内的任何液

体流入第二本体 120 的腔体(例如,接收来自于第七腔体 150g 的液体的同一个腔体)。在这里,可与第一钻孔器 828a 类似地构造第二钻孔器 828b,使得,来自被第二钻孔器 828b 穿透的腔体的液体流入第二本体 120 中的公共腔体,或采用第二本体 120 中的至少一条公共流径。在第六阶段中,第三钻孔器 828c 穿透第四腔体 150d,由此,存在于第四腔体 150d 内的任何液体流入第二本体 120 的腔体。在第五腔体 150e 和第六腔体 150f 内可预先储存有其他试剂,或不预先储存试剂。

[0135] 为了防止在来自相应腔体的液体被需要之前钻孔器过早地穿透腔体,可能以偏移的方式将钻孔器设置在第二本体 120 上,并且,相应腔体的封闭装置(在图 8B-B 和图 8B-C 中以交叉阴影标记)可仅在特定位置由钻孔器穿透。此外,各个钻孔器 828a,828b,828c 还可在需要其的阶段中从第二本体 120 延伸出,并在另一阶段中收回到本体 120 中。例如,这可通过离心方案来启动。

[0136] 图 8C 图示了第二本体 120 (第二旋转器 120)的不同立体图。图 8C-A 示出了第二本体 120 的侧视图。图 8C-B 示出了沿着截面轴线 A-A 的第二本体的截面图。图 8C-C 示出了第二本体 120 的等距视图。图 8C-D 图示了第二本体 120 的顶视图。图 8C-E 示出了沿着截面轴线 B-B 的第二本体 120 的另一截面图。第二本体 120 是具有盖侧 830 和与其相对的底侧 832 的圆柱形本体。第二本体 120 在其盖侧 830 (也可叫做盖子) 处包括三个钻孔器 828a,828b,828c。这三个钻孔器相对于本体 120 的旋转轴线 250 处于不同间隔处。第一钻孔器 828a 离旋转轴线 250 最远,并且,第三钻孔器 828c 相对于旋转轴线最近。此外,第二本体 120 具有多个导簧 834,其设置在第二本体 120 的外侧上。在图 8C 所示的实施例中,第二本体 120 包括四个导簧 834。导簧 834 突伸至第二本体 120 的盖侧 830 之外,其在其端部区域中(在那里,其伸出盖侧 830) 分别具有斜面端。这样构造导簧,使得,在从装置 700 的一个阶段转变成下一个阶段的过程中(例如,从第一阶段到第二阶段),其与第一本体 110 的齿廓 826 和壳体 130 的导槽 816 相互作用地接合。可根据对装置 700 预期的处理所想到的处理步骤的数量来提供导簧 834 的数量。

[0137] 此外,第二本体 120 可包括混合装置 730,将其构造为,使第二本体 120 的第一腔体 160a 内的至少两种不同的流体或液体混合。在下面,因此,可将第二本体 120 的腔体 160a 叫做混合室 160a。混合装置 730 在混合室内具有第一混合弹簧 836,以用于混合作用。另外,混合装置 730 具有分离装置 840 或多孔槽 840,其具有锁定在第一本体 120 上的混合室 160a 中的适当位置的(通路)开口 834 或的孔 845。多孔槽 840 也可叫做多孔板 840。以这样的方式将多孔槽 840 的开口 845 设置在多孔槽 840 上,使得,在将装置 700 容纳在离心机的转子内且转子旋转时,将开口 845 设置成相对于多孔槽 840 径向地离外部最远。多孔槽 840 可朝着第二本体 120 的盖侧 830 打开,允许液体从第一本体 110 的一个腔体流入第二本体 120 的腔体 160a,从而流入多孔槽 840。另外,在混合室 160a 内,混合装置 730 具有混合槽 835 或混合碗 835。将混合槽 835 相对于多孔槽 840 可移动地设置在混合室 160a 内。这样设置混合槽 835,使得,在装置 700 旋转时,将混合槽 835 径向地设置成比多孔槽 840 离外部更远。由于旋转所产生的离心力,使得能存在于多孔槽 840 内的液体流过混合槽 835 中的多孔槽 840 的开口 845。其中将多孔槽 840 和混合槽 835 构造成使得,在混合槽 835 移动的情况下,可将多孔槽 840 收回到混合槽 835 中。相应地,混合槽 835 具有比多孔槽 840 更大的横截面,以在发生混合槽 835 的运动时容纳多孔槽 840。混合槽 835 具有用于容纳第

一混合弹簧 836 的提升装置 846。此外,多孔槽 840 具有适合于混合槽 835 的提升装置 846 的提升装置 848,从而使得,当混合槽 835 相对于多孔板 840 移动时,多孔槽 840 可由混合槽 835 容纳。其中,以这样的方式将第一混合弹簧 836 设置在混合槽 835 和第二本体 120 之间,以在混合槽 835 上施加与离心力抵消的回复力。

[0138] 此外,混合槽 835 可具有孔 841 (或多个孔 841),其具有封闭装置,例如盖膜 847。其中以这样的方式将混合槽 835 的孔 841 设置在混合槽 835 上,使得,在转子旋转时,孔 841 径向地设置成相对于混合槽 835 离外部最远。可将钻孔器 833 设置在第二本体 120 上。其中钻孔器 833 可这样设置在第二本体 120 上,使得,响应于转子的设定角速度,所述钻孔器 833 穿透孔 841 的盖膜 847。与孔 841 和盖膜 847 一起,钻孔器 833 由此构成混合槽 835 的阀,并构成第二本体 120 的混合室 160a 的阀。此外,混合装置 730 可在混合室 160a 内包括第二混合弹簧 837。可将第二混合弹簧 837 设置在混合槽 835 和第二本体 120 之间,其是与第一混合弹簧 836 相同的方式,其中,第二混合弹簧 837 的弹簧常数能够大于第一混合弹簧 836 的弹簧常数。这意味着,第一混合弹簧 836 产生的回复力比第二混合弹簧 837 产生的回复力小。

[0139] 另外,第二本体 120 在其底侧 832 上可具有滴口 843。

[0140] 取决于离心机的转子的旋转频率或角速度,第一混合弹簧 836 在腔体 160a (混合室 160a)内向上和向下移动混合槽 835,由此,将存在于混合室 160a 内的任何液体与存在于混合室 160a 内的另一液体混合。换句话说,用随着转子的角速度的变化而交替的离心力和第一混合弹簧 836 的与离心力抵消的回复力来移动混合槽 835。由此,离心力将混合槽 835 移动至径向地离外部更远的点,而第一混合弹簧 836 抵消此运动。离心机的该交替的旋转频率导致混合槽 835 来回移动。通过混合槽 835 的每次运动,存在于混合槽 835 内的任何液体被传送通过多孔槽 840 的开口 845。假设多孔槽 840 和开口 845 具有有利的设计,这将导致混合作用。换句话说,通过可变的弹簧长度,液体流过多孔槽 840 的开口 845,从而导致混合处理。用离心力和回复力(由第一混合弹簧 836 产生)的相互作用来实现其中的所述混合作用。离心机的旋转频率(或离心机的转子的角速度)的变化将混合槽(或混合碗)835 从径向远离内部的位置移动至径向远离外部的位置,反之亦然。其中存在于混合碗 835 中的液体流过多孔槽 840 的开口 845,从而导致混合作用。

[0141] 第二混合弹簧 837 用于切换所述阀(由孔 841、盖膜 847 和钻孔器 833 构成)。如之前提到的,第二混合弹簧 837 的弹簧常数比第一混合弹簧 836 大,由此,离心机的相当大的旋转频率是必需的,直到第二混合弹簧 837 被压缩且钻孔器 833 打开孔 841 的盖膜 847 为止。特别地,其中压缩第二混合弹簧 837 所需的离心机的转子的角速度可比压缩第一混合弹簧 836 所需的转子的角速度大。此外,第一混合弹簧 836 的弹簧常数可比弹簧 710 的弹簧常数大,所述弹簧 710 用于使第二本体 120 相对于装置 700 的另两个本体 110,510 扭转。

[0142] 在钻孔器 833 已经打开盖膜 847 之后,存在于混合槽 835 中的液体可经由混合室 160a 内的柱 838 (例如,硅石柱 838) 离开第二旋转器 120,并通过滴口 843,例如,流入第三本体 510 的废液收集容器(废液室) 720b 或洗出液收集容器(洗出液室) 720a。

[0143] 在第二本体 120 的盖侧 830 上,钻孔器 828a,828b,828c 可具有例如由漏斗和后续通道或斜面构成的导流件,从而允许可能在混合室 160a (钻孔器穿透其腔体) 内采用不同的流径。

[0144] 相应地,例如,可通过由斜面构成的第一导流件 829a 使第一钻孔器 828a 释放的流体直接到达多孔槽 840。例如,通过第二导流件 829b (由漏斗和引导通过多孔槽 840 及混合槽 835 的通道构成)可将第二钻孔器 828b 释放的流体传送至柱 838 或混合室 835 外部的混合室 160a 的区域。例如,该区域可与柱 838 流体地连接,由此,流体从该区域流至柱 838。例如,通过第三导流件 829c (也由漏斗和引导通过多孔槽 840 及混合槽 835 的通道构成)可使第三钻孔器 828c 释放的流体直接通过柱 838。其中第三导流件 829c 的通道可具有比第二导流件 829b 的通道更小的横截面,例如,使得流体流过第三导流件 829c 的速度比流过第二导流件 829b 的速度慢。

[0145] 此外,混合室 160 在混合槽 835 下方的区域中(比混合槽 835 径向地更远离外侧)可以是截锥形的,例如,以相对于滴口 843 构成用于存在于混合室 160a 中的流体的漏斗。

[0146] 根据其他实施例,混合室 160a 内的阀也可构成为预定断裂点或虹吸管,例如,以在混合室 160a 内将来自第一本体 110 的多种液体和 / 或试剂混合,以在预设处理步骤的环境中打开此阀或预定断裂点或虹吸管,以使所混合的试剂能够离开混合室 160a(例如,经由滴口 843)。

[0147] 如之前描述的,混合室 160a 可在指向底侧 832 的出口(所述出口在滴口 843 上)处具有(色谱)柱 838,该色谱柱例如是为了提取 DNA 的组成试剂所需的。如上所述,通过阀或预定断裂点或虹吸管,可使其中的混合液体通过柱 838。如上所述,混合室 160a 可具有薄膜 847 或隔膜 847,响应于转子的设定角速度,其可被位于第二本体 120 内的钻孔器 833 穿透。

[0148] 根据其他实施例,可将混合槽 835 锁定在第二本体 120 内的适当位置,或将其支撑在第二混合弹簧 837 上。其中的多孔槽 840 能够由于转子的可变的角速度而在混合槽 835 内向上和向下移动。例如,其中第一混合弹簧 836 可设置在混合槽 835 和多孔槽 840 之间。

[0149] 根据其他实施例,第二本体 120 可包括多个腔体,从而还包括多个混合室,例如,具有分开的混合装置。

[0150] 根据其他实施例,第二本体 120 可在其外侧上具有刻度指示器 842,其与第一壳体部分 132 的观察窗 814 一起构成例如装置 700 的阶段指示器。例如,可用表示装置 700 的阶段的字母和 / 或数字简单地体现刻度指示器 842。

[0151] 图 8D 示出了从两个不同透视角度看的第三本体 510 (第三旋转器 510)。图 8D-A 图示了第三本体 510 的侧视图,图 8D-B 是第三本体 510 的等距视图。第三本体 510 是具有盖侧 850 和与其相对布置的底侧 852 的圆柱形本体。如之前根据图 7 描述的,第三本体 510 具有废液室 720b 以及为了收集洗出液(例如用于 DNA 过滤)的洗出液室 720a。此外,第三本体 510 在其外侧处包括导簧 854,其旨在例如当装置 700 从一个阶段转变成下一阶段时防止第三本体 510 的任何扭转。

[0152] 根据其他实施例,可这样构造第三本体 510,使得可从壳体 130 将其去除,例如,以使已收集在洗出液室 720a 内的液体经历进一步的处理步骤。

[0153] 根据其他实施例,第三本体 510 也可具有任意多个腔体。

[0154] 此外,第三旋转器 510 可叫做用于流出液(废液)和洗出液的收集旋转器。

[0155] 根据其他实施例,装置 700 也可具有任意多个本体,其中,例如,根据装置所适合的处理,每个本体可具有任意多个腔体。

[0156] 使用图 9,将在下面描述根据图 7 的装置所利用的球端机构的原理。图中使用的参

考符号的目的仅是为了示出球端原理的哪个部分与装置 700 的哪个部分相对应。

[0157] 用在根据图 7 的装置 700 中的压力机构基于在圆珠笔中找到应用的原理。圆珠笔的压力机构确保, 笔的墨水插入物隐藏在笔管内或从壳体伸出, 准备书写。插入物的不同位置由相互锁定的元件实现, 其中, 当操作压力机构时, 元件也相对于彼此扭转。在用于广告目的的圆珠笔中也使用此扭转作用, 以显示随着每次压力情况变化的文本。在圆珠笔上找到的此类型的压力机构包括以下四个元件: 定子, 在装置 700 上由壳体 130 和导槽 816 构成; 活塞, 在装置 700 上第一本体 110 连同其导簧 824 和齿廓 826 构成; 转子, 在装置 700 上由第二本体 120 及其导簧 834 构成; 以及弹簧, 在装置 700 上由弹簧 710 构成。

[0158] 图 9 左侧是圆珠笔内的四个元件的相互作用的示意图。在此图中, 与以上分解图中相似地图示了定子(套筒), 并且, 其典型地围绕活塞(压力套筒)和转子(进料套筒)。定子连同其所包含的轮廓(导槽 816)确保了活塞(第一本体 110)仅可向上和 / 或向下移动。另一方面, 转子(第二本体 120)能够竖直地移动, 以及围绕旋转轴线(例如, 旋转轴线 250)移动。

[0159] 在放松手动压力时(在装置 700 中, 在放松离心力时), 定子(壳体 130)和活塞(第一本体 110)一起导致转子(第二本体 120)扭转。首先, 在活塞(第一本体 110)与转子(第二本体 120)之间产生必要的水平力分量, 然后立刻在转子(第二本体 120)和定子(壳体 130)之间产生。在圆珠笔中, 经由定子中不同长度的凹槽, 转子能够在竖直的不同位置中扣在适当的位置中。

[0160] 因此, 在圆珠笔中, 是手动压力和弹簧的回复力之间的转换导致了转子的逐渐扭转。

[0161] 图 9 右侧是扭转作用所必需的压力机构的轮廓的示意图。由于弹簧连续向上压的事实, 在附接至元件的倾斜端处出现水平力部分。其可用于扭转作用。通过该扭转作用可限定延伸插入物和收回插入物的状态。换句话说, 水平力分量出现在倾斜轮廓处, 并确保转子的扭转作用。

[0162] 在说明书 DE 20000422U1 中也公开了这种圆珠笔机构。

[0163] 图 10 示出了角速度随着时间变化的图表。在这里, Ω 代表根据本发明一个实施例的装置(例如, 装置 700)插入于其中的离心机的转子的角速度。相应地, 离心机的转子在不同时间点具有不同的角速度。通过符号 11a 至 11f, 在图表的曲线 1010 上标记角速度和时间的不同组合, 这意味着, 角速度随着时间的组合 11a 与图 11A 相对应, 角速度随着时间的组合 11b 与图 11B 相对应, 等等。因此, 曲线 1010 以代表性的方式示出了装置 700 的操作步骤的过程中的旋转频率的示意性过程。

[0164] 图 11A 至图 11F 图示了根据图 7 的根据本发明一个实施例的装置(例如, 装置 700)的局部区域。该局部区域示出了第一本体 110 与第二本体 120 的相互锁定。

[0165] 11a 示出了处于起始位置中的装置; 相对于旋转频率的过程, 转子在起始位置中的角速度最小。通过其导簧 824, 第一本体 110(旋转器 110)接触引导件的上挡块, 即, 壳体 130 的导槽 816 的上挡块。第二本体 120 通过其导簧 834 接触第一本体 110 的齿廓 826, 并且, 无法更靠近本体 110, 因为壳体 130 的导槽 816 防止这样做。

[0166] 图 11B 示出了当角速度相对于图 11A 增加时的局部区域。由于频率增加, 所以旋转器(两个本体 110、120)向下(径向地向外)移动。通过套筒的引导件, 即通过壳体 130 的

导槽 816, 防止第二旋转器 120 旋转。

[0167] 在图 11C 中, 随着旋转频率的进一步增加, 由于在第一本体 110 的齿廓 826 与第二本体 120 的导簧 834 之间出现的水平力, 所以, 第二旋转器 120 移动至套筒的引导件之外(即, 壳体 130 的导槽 816 之外)并旋转至左侧。其中第一旋转器 110 和第二旋转器 120 彼此接近, 并且, 盖子(第二旋转器 120 的盖侧 830)的钻孔器穿透第一旋转器 110 的盖膜(即, 腔体的封闭装置)。使第二本体 120 的导簧 834 接合在第一本体 110 的齿廓 826 中。现在, 存在于由第二本体 120 的钻孔器穿透的腔体中的任何液体都可从所述腔体流入第二本体 120 中的腔体。

[0168] 图 11D 图示了进一步增加旋转频率之后的局部区域; 这里, 使两个旋转器 110、120 完全延伸。当使旋转器 110、120 最大程度地延伸时, 产生抵消离心力的回复力的弹簧 710 被最大程度地压缩, 因为由转子的旋转产生的离心力比由弹簧 710 产生的回复力大。

[0169] 图 11E 示出了与图 11C 相反的限制旋转频率下的局部区域。弹簧 710 的弹力(回复力)再次向上压制两个旋转器 110、120。第二旋转器 120 沿着套筒 1 的倾斜引导件(或沿着壳体 130 的第一壳体部分 132 的导槽 816 的边缘)进一步移动至左侧。第一旋转器 110 和第二旋转器 120 彼此远离, 并释放第二旋转器 120 的钻孔器。

[0170] 图 11F 示出了已进一步限制旋转频率之后的局部区域。该系统位于起始位置中, 并且, 与图 11A 中的位置相比, 通过第八次旋转使其旋转至左侧。在图 11F 中, 在图 11A 中与壳体 130 的导槽 816a 以及第一本体的第一齿廓 826a 接合的导簧 834a 现在接合在壳体 130 的第二导槽 816b (位于第一导槽 816a 附近) 中, 以及接合在第一本体 110 的第二齿廓 826b (位于第一齿廓 826a 附近) 中。

[0171] 图 12 是如何用棘齿机构作为用于根据本发明一个实施例的装置的压力机构的示意图, 用以自动地(即, 取决于离心方案)使在径向的方向上设置的本体的不同腔体彼此接合。

[0172] 图 12-A 图示了在传送轨道 1212 内延伸的回复元件 1210。例如, 可将回复元件 1210 构造为在一端具有带有重物的销 1219 的弹簧。其中这样构造回复元件, 使得其产生抵消离心力的回复力。在这里, 箭头 1218 的方向表示回复力作用的方向, 而箭头的长度表示回复元件 1210 产生的回复力的量。在这里, 箭头 1217 的方向表示由转子的旋转产生的离心力的方向。在这里, 箭头 1217 的长度表示由转子的旋转产生的离心力的大小的量级。在图 12-A 中可清楚地看到, 离心力比回复力小。用箭头 1214 表示离心机的转子的旋转方向。在这里, 图 12-A 示出了具有较小角速度的状态, 使弹性回复元件 1210 收缩, 并且, 其通过重物朝着中心(朝着转子的旋转轴线 140)拉动位于端部处的销。因此, 可使得根据本发明的实施例的装置的本体(例如, 装置 100 的与回复元件 1210 连接的第一本体 110)旋转。

[0173] 图 12-B 示出了增加的角速度下的状态; 通过增加角速度, 重物将在径向导轨 1212 中延伸的销 1219 引向外部。从而, 通过另一半步骤使得与回复元件 1210 连接的本体(例如, 第一本体 110)旋转。在图 12-B 中, 由转子的旋转产生的离心力比由回复元件 1210 产生的回复力大。

[0174] 图 12-C 图示了用于插入到根据本发明一个实施例的离心机的转子中的装置 1200 的一部分。装置 1200 包括两个本体 1220, 1230, 其一个堆叠在另一个之上, 并且可彼此分离。此外, 装置 1200 具有被构造为插入离心机的转子的支架中的壳体 130。

[0175] 将两个本体 1220, 1230 在堆叠方向上这样设置在壳体 130 内, 使得, 在装置 1200 正确地容纳离心机的转子中并且转子旋转的情况下, 两个本体 1220, 1230 中的一个相对于转子的旋转轴线 140 的间隔比这两个本体 1220, 1230 中的另一个相对于转子的旋转轴线 140 的间隔小。在图 12 所示的具体实施例中, 第一本体 1220 相对于旋转轴线 140 的间隔比第二本体 1230 相对于转子的旋转轴线 140 的间隔小。换句话说, 第二本体 1230 设置在壳体 130 中径向地比第一本体 1220 离外部更远处。第一本体 1220 具有腔体 1222a。第二本体 1230 具有多个腔体 1232。这两个本体 1220, 1230 相对于彼此可移动地设置在壳体 130 中, 以响应于转子的旋转, 在第一阶段中将第一本体 1220 的腔体 1222a 与第二本体 1230 的腔体 1232 中的第一腔体 1232a 流体地耦接, 并在第二阶段中将第一本体 1220 的腔体 1222a 与第二本体 1230 中的第二腔体 1232b 流体地耦接。可这样构造其中的径向导轨 1212, 使得其适合于第二本体 1230 的腔体 1232 的数量。另外, 可这样构造径向导轨 1212, 使得, 在转子的高角速度下, 例如, 当离心力比回复力大时, 将第一本体 1220 的腔体 1222a 分别与第二本体 1230 的腔体 1232 中的一个腔体接合。因此, 图 12-C 示出了如何用棘齿机构将第一本体 1220 的通道输出或腔体 1222a 与第二本体 1230 的不同通道输入或腔体 1232 连续地相互连接。例如, 在转子的高角速度的阶段中(即, 相应地, 在高离心力的阶段中), 可使其中的液流 1240 从腔体 1222a 分别到达第二本体 1230 的腔体 1232a 至 1232n 中的一个。一种传送装置, 即, 离心机的转子的旋转方向可与其中第一本体 1220 相对于第二本体 1230 的旋转方向相反。

[0176] 在图 12 的实施例中, 虽然第一本体 1220 相对于第二本体 1230 扭转, 但是, 在其他实施例中, 也可能是第二本体 1230 相对于第一本体 1220 扭转。

[0177] 如基于图 11 和图 12 描述的, 为了在根据本发明的实施例中实现本体相对于彼此的位移, 可能使用这样的执行机构, 其特征在于, 可变的离心力与和离心作用无关的回复力(例如, 弹力, 磁力, 重力等)相互作用, 由此, 离心频率的变化导致施加作用者的运动。根据机构的结构, 这可以是线性运动、旋转运动或沿着某些路径引导的运动。已经示出了起这种功能的不同机构(圆珠笔机构, 棘齿机构)。增加离心频率可导致施加作用者进入一个方向的运动, 而减小离心频率可导致施加作用者进入另一个方向的运动。根据一个实施例, 施加作用者的运动可对棘齿机构提供动力, 如图 12 所示, 从而也允许仅在一个方向上前进。其中的前进可以是线性的或旋转的。根据其他实施例, 该前进运动也可与具有其他方向分量的提升运动接合。例如, 可双稳态地执行所述提升运动。这些分量可共同构成例如可在圆珠笔上找到的压力机构。然而, 与圆珠笔相反, 通过变化的离心力对压力机构提供动力。通过每个离心步骤, 可使该机构逐渐前进, 由此, 发生本体的逐渐的相互位移。这样, 可能使不同的通道输出与不同的通道输入(例如, 不同腔体)连续接触。和根据图 11 所示的圆珠笔原理一样, 使用压力机构可意味着提升运动, 该提升运动可用于改变本体相对于彼此或相对于其他元件的间隔。如果必要的话, 提升运动可以是双稳态的和 / 或通过使用弯曲路径而设置有特殊路线。根据一些实施例(如图 11A 至图 11F 所示), 可用提升运动来用钻孔器在限定的处理步骤中穿透腔体的盖子(或封闭装置)。因此, 可表现为可用来控制该处理的阀。

[0178] 如之前描述的, 一方面, 执行机构以由转子的旋转产生的离心力为基础, 另一方面以回复力为基础。如之前提到的, 可通过弹簧、磁场或重力场来产生其中的回复力。在优选实施例中, 可将用于产生回复力的回复装置构造为弹簧。

[0179] 在图 11 和图 12 中描述的用于扭转作用和 / 或产生提升的执行机构可以是根据本发明实施例的装置的组成元件。然而，该执行机构也可以是在使用前与装置接触的外部可重复使用的机构。

[0180] 如果该机构是装置的整体部件，那么可将其安装在每个将扭转的各个单元上，或者，仅安装在一个单元上。在后一种情况中，可通过轴使该运动平移至其他单元。

[0181] 在作为外部可重复使用的机构的实施例中，可能在外部附接该机构，例如，通过将其放在离心管的顶部上。可通过轴或研棒将在该机构中产生的旋转和 / 或提升运动传递至将移动的装置上。

[0182] 可这样构造按照根据本发明实施例的装置，特别是将其构造为一次性物品，例如，装有预先储存的试剂，使得在已经用于其所适合的处理且已经去除洗出液之后处理掉。

[0183] 图 13 示出了根据本发明一个实施例的用于将腔体流体地耦接的方法 1300 的流程图。方法 1300 包括使具有第一速度的离心机的转子旋转的第一步骤 1310。将壳体插入转子的支架中，其中，在堆叠方向上至少设置两个堆叠的本体。将一个堆叠在另一个上的所述至少两个本体这样设置在堆叠方向上，使得，在转子旋转时，所述至少两个本体中的一个相对于转子的旋转轴线的间隔比所述至少两个本体中的另一个相对于转子的旋转轴线的间隔小。所述至少两个本体中的第一个至少包括第一和第二腔体，所述至少两个本体中的第二个包括至少一个第一腔体。将所述至少两个本体相对于彼此可移动地设置在壳体中，以响应于转子的旋转，在第一阶段中将第一本体的第一腔体与第二本体的第一腔体流体地耦接，并在第二阶段中将第一本体的第二腔体与第二本体的第一腔体流体地耦接。这样选择第一速度，使得将第一本体的第一腔体与第二本体的第一腔体流体地耦接。这样，在第一阶段中，如果将第一本体径向地设置成比第二本体离内部更远，那么，存在于第一腔体中的液体或流体可流入第二本体的第一腔体，或者，如果将第一本体径向地设置成比第二本体离外部更远，那么，存在于第二本体的第一腔体中的液体或流体可流入第一本体的第一腔体。

[0184] 此外，方法 1300 包括步骤 1310，其改变离心机的转子的速度，使得，第一本体的第二腔体与第二本体的第一腔体流体地耦接。如果将第一本体径向地设置成比第二本体离内部更远，那么，存在于第一本体的第二腔体中的液体可流入第二本体的第一腔体，并且，例如，与存在于其中的液体混合。如果将第一本体径向地设置成比第二本体离外部更远，那么，存在于第二本体的第一腔体中的液体可流入第一本体的第二腔体，并且，例如，在其中与之前预先储存的液体混合。

[0185] 例如，可用方法 1300 在装置中混合根据本发明一个实施例预先储存的不同液体和 / 或试剂，例如，以执行(生物)化学处理，例如，DNA 提取。

[0186] 根据其他实施例，为了混合几种液体和 / 或使不同腔体彼此流体地耦接，可能根据需要执行多次改变转子速度的步骤 1320，例如，根据必要的处理步骤来改变。

[0187] 下面，使用图 14、图 15A、图 15B，基于根据图 13 的方法 1300，理解用于 DNA 提取的根据图 7 的装置 700 的典型应用的描述。装置 700 和其他根据本发明实施例的装置也适合于使其他(生物)化学处理自动化。

[0188] 图 14 图示了用于根据本发明一个实施例的将多个腔体流体地耦接的方法的离心机的转子的角速度随着时间改变的图表。在这里， Ω 代表离心机的转子的角速度。与黑点标记的编号 1 至 6 相关的时间点表示装置 700 从一个阶段转变成下一阶段时的时间点。交

叉线阴影方块表示何时出现第二旋转器 120 的混合室 160a 的穿透。

[0189] 图 15A 和图 15B 示出了,当执行利用根据图 14 的角速度随着时间的图表的方法 1300 时,各个旋转器 110、120、510 相对于彼此的状态。图 15A,图 15B 由此示出了使用典型的 DNA 提取的装置 700 中的处理流程的过程图。当前液流分别以箭头表示。将旋转器示出为向下滚动。所有将预先储存的试剂位于第一旋转器 110 的腔体内。第二旋转器 120 容纳混合室 160a 和预定的断裂点 1510,例如,已在图 4B 中描述的。第三旋转器 510 是用于进入废液收集容器(废液室中的)720b 中的流出液(废液)和洗出液收集容器(洗出液室中的)720a 中的洗出液的收集旋转器。

[0190] 在图 15A 所示的(装置 700 的)容器单元中,将粘合缓冲液(B)、溶解缓冲液(L)、两种冲洗缓冲液(W1,W2)和洗脱缓冲液(E)预先储存在第一旋转器 110 中。将色谱柱 838 和混合装置 730(未在图 15A 中示出)集成在第二旋转器 120 中。

[0191] 在能够开始 DNA 提取之前,以下手动步骤是必需的。将样本吸入第一旋转器 110 的腔室(腔体(P))中,为此目的盖子被穿透。该样本使其中冻干的预先储存的蛋白酶再水化。然后,将离心管(装置 700)传送至离心机,封闭离心机的盖子,并启动具有频率轮廓的储存的或手动输入的程序。

[0192] 用离心机自动地执行以下步骤,不需要任何用户参与。

[0193] 在该方法的第一步骤中(例如,方法 1300 的步骤 1310),离心机将转子加速至预设角速度 ω_{\max} 。压缩旋转器 110、120、510 的集成弹簧 710,并且,旋转器 110、120、510 径向地移动至外部。在达到进一步的角速度 ω_{krit2} 之后,第二旋转器 120 离开套筒 130 的引导件(壳体 830 的导槽 816),并能够沿着其旋转轴线 250 扭转。这由于第一旋转器 110 中的引导结构(由于第一旋转器 110 的齿廓 826)而出现,并且,减小第一旋转器 110 和第二旋转器 120 之间的间隔,由此,一个钻孔器(在具体实施例中,是第一钻孔器 828a)穿透容纳有溶解缓冲液的第一旋转器 110 的上腔体(L)。溶解缓冲液流入第二旋转器 120。在预设时间量之后,使离心机中的转子减速。速度一旦降至角速度 ω_{krit0} 之下,弹簧 710 便将旋转器 110、120、510 径向地挤压至内部。在固定至第二旋转器 120 和套筒 130 的倾斜剖面上(意味着,在第二旋转器 120 的导槽 834 和壳体 130 的导槽 816 的边界处)出现力分量,该力分量使第二旋转器 120 相对于其余部件进一步扭转。由于第一本体 110 的导簧 824 与壳体 130 的导槽 816 的接合,而防止第一本体 110 的扭转作用。用第三本体 510 的外部杆 854 阻止第三本体 510 的任何扭转。换句话说,在第一步骤中,用第一旋转器 110 穿透腔体(L)的下盖和 / 或下封闭装置,并且,使溶解缓冲液离心进入第二旋转器 120 的混合室 160a。

[0194] 在另一步骤中(图 15A 中的第二个步骤),例如,方法 1300 的步骤 1320,用第一钻孔器 828a 穿透样本的腔体,该样本也到达第二旋转器 120 的混合室 160a。溶解缓冲液和样本收集在混合室 160a 内,混合室 160a 也可已经在其中安装有沉淀腔体。通过改变离心机的角速度,触发第二旋转器内(混合室 160a 中的)的混合过程。在第二旋转器 120 中,样本和溶解缓冲液在腔体 160a(和 / 或混合室 160a)内混合。可通过沉淀去除细菌和其他比液体混合物密度高的固体物质。换句话说,样本被离心进入混合室 160a 中并进行混合,如果必要的话,在细胞中存在溶解的和不溶的然后被沉淀的细胞成分。

[0195] 在另一步骤中(图 15A 中的第三个步骤),在一定的混合周期之后,用第二钻孔器 828b 穿透粘合缓冲液的腔体(B),并且,其到达混合室 160a。重复混合作用。

[0196] 在另一步骤中(图 15B 中的 3b),在混合室 160a 中切换阀。混合物通过柱 838 上的离心力被传送到第三旋转器 510 的废液室(废液收集容器)720b 中。通过一个实例,下面将说明用于阀切换的四种可能性。第一种可能性是,当离心机的旋转频率降至临界值 ω_{krit3a} 之下时对虹吸管进行毛细填充。第二种可能性是,用另一穿孔步骤来切换的溢流虹吸管,所述另一穿孔步骤将额外的粘合缓冲液引入系统中。第三种可能性是,例如第二旋转器 120 中的另一钻孔器,穿透混合室 160a 内的目标位置。如图 15A、图 15B 所示,第四种可能性是,在加速超过临界旋转频率 ω_{krit3b} 时切换预定断裂点 1510。所有四种可能的选择的结果是相同的;其中的 DNA 粘合至色谱柱 838,由此,来自样本的 DNA 粘合至色谱柱 838,由此目前粘合至色谱柱 838。换句话说,在图 15A、图 15B 所示的具体实施例中,增加离心频率。样本、溶解缓冲液和粘合缓冲液的混合物在 DNA 粘合(色谱)柱 838 上被引导。通过的液体被收集在第三旋转器 510 的废液室 720b 中。

[0197] 在第四和第五步骤中(图 15B 中的第 4 至第 5 个步骤),穿透其中具有冲洗缓冲液的腔体(W1,W2)。将冲洗缓冲液经由柱 838 引入第三旋转器 510 的废液室 720b。冲洗第二旋转器 120(第二旋转器 120 的混合室 160a)。取决于起始物质的冲洗的质量,仅第二旋转器 120 中的样本的 DNA 保留粘合至柱 838。用第二旋转器 120 的第二钻孔器 828b 穿透这里的冲洗缓冲液的腔体(W1,W2),如在具体实施例中示出的。换句话说,使这两种冲洗缓冲液连续地通过柱 838。冲洗缓冲液被收集在第三旋转器 510 的废液室中(流出液收集容器中)。

[0198] 在最终离心步骤中(图 15B 至 6.),使洗脱缓冲液(E)在柱 838 上经受离心作用。其中第二旋转器 120 的柱 838 位于第三旋转器 510 的洗出液室 720a 的上方。洗脱缓冲液(E)使粘合的 DNA 溶解,并且洗出液被收集在第三旋转器 510 中的腔体中(洗出液室 720a 中)。在这里示出的具体实施例中,经由第三钻孔器 828c 穿透洗脱缓冲液的腔体(E)。根据一些实施例,洗脱缓冲液可经由第二本体 120 的混合室 160a 内的特殊导流件 1520(例如,根据图 8C 的第三导流件 829c)被传送。所述导流件 1520 例如可用来影响洗脱缓冲液的流速。

[0199] 洗脱缓冲液中的再集中的 DNA 现在位于洗出液室 720a 内。所有其他物质都位于废液室 720b 内。离心机的转子现在暂停,并完成起动的程序。

[0200] 现在可从离心机的转子中去除离心管(装置 700),并可从(装置 700 的)离心管中去除再集中的 DNA,例如,通过去除第三旋转器 510 并使得可进行进一步处理。

[0201] 根据其他实施例,如图 15A 和图 1B 所示,旋转器 110、120,510 也可以是微量滴定板 110、120、510,其具有能够以平移的方式相对于彼此移动的腔体。

[0202] 特别是与手动方法相比,这里示出的与装置 700 相联系的方法提供这样的优点:不用必须手动地执行将样本与不同试剂混合的各个步骤;替代地,所述步骤以自动的方式在离心机内执行,并且,根据离心方案来执行。在手动处理中,在每个分别概述的步骤之后都必须停止离心机,以通过移液操作而将给定步骤所需的试剂(例如,粘合缓冲液,冲洗缓冲液或洗出液)添加至样本。目前概述的方法实现了极大的时间和成本优点,特别是用于大体积的处理。此外,可用标准离心机来执行概述的方法(例如,外开门式或固定角度离心机),其可作为任何标准实验室中的仪器的一部分。现有技术所想到的特殊仪器并不是根据目前概述的装置的方法所必需的。

[0203] 根据一些实施例,也可将根据本发明的一个实施例的装置构造为微量滴定板的形式,例如,用于处理免疫测定。例如,可完成在堆叠的本体或微量滴定板上执行的免疫测定,

例如,因为利用圆珠笔机构,该堆叠的本体在实验室离心机内的两个方向上相对于彼此移动,由此,一个通道输出能够应付多个通道输入。

[0204] 例如,可在根据本实施例的装置中执行免疫测定(夹心免疫测定)的方案。其中免疫测定方案可包括以下步骤。在第一步骤中,将样本施加至微量滴定板。然后,可能执行三至五个冲洗步骤,然后添加第二抗体(检测抗体)。在三至五个另外的冲洗步骤之后,可添加基质。在最后的步骤中,例如,可在用于微量滴定板的外部读取仪器中执行检测(例如,用本领域的技术人员知道的技术,例如化学发光,荧光,染色反应,GMR,金颗粒,等等)。

[0205] 为了同时检测不同的参数,可如图 16 所示那样构造柱 838。因此,图 16 示出了用于同时检测不同参数的柱 838。将各种捕捉抗体(Ak1 至 Ak4)竖直地地固定在柱 838 中的基质中。因此,可(在检测器的帮助下)同时对几种抗原测试样本。

[0206] 此外,根据本发明的一个实施例的装置可用在放射性化合物的合成中。在以下文章中提供了此类型的合成的实例:1986 年 2 月,Journal of Nuclear Medicine (核医学杂志),K. Hamacher, H. H. Coenen, G. Stocklin "Effcient Stereospecific Synthesis of No-Carrier-Added 2-[18F]-Fluoro-2-Deoxy-D-Glucose Using Aminopolyether Supported Nucleophilic Substitution" (使用氨基聚醚支持的亲核取代的无载体添加的 2-[18F]-氟代-2-脱氧-D-葡萄糖的有效的立体有择合成)。可在正电子发射体的帮助下,通过在回旋加速器内射击作为气体或液体的所谓目标,在装置外部实现放射性同位素的任何产生。必须在装置内执行的步骤(部分地也是固相反应)可以是如下所述的。

[0207] 第一步骤可以是用于将放射性同位素(例如,18F)从目标液体(例如, H218O)传递至有机溶剂中的相转移。然后,可出现起始物料的同位素标记。然后,去除所标记的起始物料的保护基,最后是清洗步骤。

[0208] 因此,根据本发明的实施例涉及使用标准实验室离心机自动处理液体的装置和方法。可自动化的处理包括化学或(生物)化学准备或分析处理。

[0209] 根据本发明的实施例依赖于以下理想:使用于简化操作处理液体的各个处理步骤自动化,并与开发芯片实验室系统一起开发节省成本且非常紧凑的系统。

[0210] 根据本发明的实施例可用于根据需要处理不同体积的液体。

[0211] 现有技术描述的芯片实验室系统通常具有这样的缺点:在这些系统中,自动处理仅可包括几个步骤,并且,这些处理的灵敏度有限。由固体材料载体和标准实验室装置(例如,实验室离心机,用于驱动固体材料载体)组成的芯片实验室系统至今尚是未知的。标准实验室仪器(实验室离心机)是几乎任何实验室中遇到的基本设备的一部分。如果可能使用这种标准实验室仪器处理这种芯片实验室测试盒,那么用户将不用必须用任何特殊设备来使包括测试盒的处理自动化。因此,与普通芯片实验室系统或吸移管自动机械的应用相比,将降低这种测试盒的上市的任何障碍。根据本发明的实施例解决了此特殊问题,因为,通过使用标准实验室离心机,可能使液体的处理自动化。

[0212] 无论如何,在许多(生物)化学处理(合成,分析和过滤)中,实施例中说明的离心的驱动原理被应用为基本的处理部分。其中用离心力将液体从径向远离内部的处理步骤传送至径向远离外部的处理步骤,或者基于材料的密度差而分离材料。因此,根据本发明的实施例在执行(生物)化学处理时并不需要任何(或仅不太明显增加的)复杂性。

[0213] 这些实施例明显更便宜且提供非常简化的操作,特别是,与特殊开发的离心机系

统(例如,如在说明书 US 5045047 和 US 5087369 中描述的)相比。上述说明书都未简单地描述集成在标准离心机中的用于完全自动执行所需处理(例如, DNA 提取)的插入物。

[0214] 根据一些实施例,用执行机构来实现本体的位移,其特征在于,可变的离心力与和离心作用无关的回复力(例如,弹力,磁力,重力等)相互作用,由此,离心频率的变化导致施加作用者的运动。取决于机构的构造,该运动可以是线性运动,旋转运动或沿着某些路径被引导的运动。这里已经指定了执行这种功能的不同机构(棘齿和圆珠笔机构)。在增加离心频率时,施加作用者的运动可能作用在一个方向上,而减小离心频率将导致施加作用者的运动作用在另一个方向上。根据一些实施例,施加作用者的运动能够对棘齿机构提供动力,这导致仅在一个方向上前进。然而,其中的前进可以与具有另外的方向分量的提升运动连接。能够以双稳态的方式执行所述提升运动,如在圆珠笔机构的情况中示出的。

[0215] 根据一些实施例,本体的结构可部分地取决于(装置的)容器单元的所选结构。在装置的旋转设计的情况下,可能将本体插入(装置中的)被构造为圆柱形旋转器的离心管中。其中旋转器可包括基本本体、旋转轴线和同心设置的通道(腔体)。通道可在单侧或双侧设置有阀或盖(或封闭装置),从而组成腔体。

[0216] 在本发明的装置的平移设计的情况下,可能将本体构造为微量滴定板,即,具有行类型通道的场的板,其中,可通过阀或盖将其封闭在旋转结构中,以组成腔体。如上所述,在所有实施例变型中,腔体可装有处理装置,或者,其可包含微流体功能的插入物或结构(如图 4 所示)。

[0217] 根据本发明的一些实施例,一方面可能使用离心力,另一方面使用回复力来对执行机构提供动力。如上所述的,可用弹簧、磁场或重力场引起所述回复力。在实现实施例方面特别简单的是,以弹簧作为本体的部件的解决方案,其可通过注射成型处理来简单地制造。

[0218] 根据其他实施例,过程控制在质量管理的环境中是必需的。例如,可用机械计数器或通过阶段指示器的其他计数系统,来执行所述过程控制,所述阶段指示器集成或接合至该装置,如根据本发明的一些实施例所想到的。使用任何这种计数器,可检查堆叠的单元是否已经发生了必要次数的扭转,所述必要次数的扭转对于成功的处理来说是必须的。可通过在装置的相对于彼此移动的部件上应用标记和刻度,来实现简单的计数器。在替代方式中,取代数字,可能用字母来表示给定当前处理步骤的特征。在图 8C 中,这可通过如在第二本体 120 的外侧上示出的字母 842 来看出。

[0219] 本领域的技术人员熟悉根据本发明实施例的装置的可能的制造过程。为了批量生产该装置,优选的制造类型可以是注射成型处理;为了进行原型开发(原型设计),钉板条(lathing)、铣削和立体平版印刷是优选的。

[0220] 根据本发明的一些实施例,装置可部分或完全地由塑料材料制成。特别地,可能将本发明的实施例制造为一次性物品。

[0221] 装置的单元(本体)的腔体可以,例如,用于预先储存液体,用盖子(封闭装置)封闭。对此方面也可使用各种方法。相应地,封闭装置可以是,例如,胶粘连接或通过经由溶剂粘合或热粘合来附接的自粘膜所实现的自粘连接。优选地,使用具有良好的阻隔性能的封口膜,所述封口膜可由钻孔器轻松地打开,并包括,例如,涂有塑料的铝膜。

[0222] 相应地,根据本发明实施例的一个优点是,使实验室离心机中的(生物)化学处理

自动化,实验室离心机是世界范围内大多数实验室中的基本设备的一部分。由根据本发明装置的自动处理不需要其他的昂贵的实验室仪器。这便于根据本发明的实施例的任何上市和突破。

[0223] 根据本发明实施例的另一本质优点是其在应用方面的可变性。因此,可能使大多数各种类型的(生物)化学处理自动化。此外,大幅减小处理过程中的任何污染风险,因为其是封闭系统。

[0224] 另一优点是这样的事实:执行该处理不需要专业训练的人员。

[0225] 另外,根据本发明实施例的生产成本并不比(生物)化学处理的手动或自动处理所必需的一次性物品高太多(或仅稍微高一点)。这伴随有这样的优点:即使是对小样本体积,通过本发明的实施例进行的实验室处理自动化也比手动处理操作要好;此外,大样本体积的花费也并不比例如,基于吸液管自动机械或专用离心机的自动解决方案高。

[0226] 可用本发明实施例来执行本领域技术人员已知的大量实验室方案。例如,可能执行的有:DNA提取、免疫测定、核酸分析(可能用重组酶聚合酶扩增(RPA))、蛋白质过滤、HPLC/净化、实验室方案、食品监测,或甚至用于核医疗应用的放射性化合物(放射性药物)的合成。

[0227] 下面将通过总结说明根据本发明一些实施例的一些特性。

[0228] 根据一些实施例,可以这样的方式特定地实现使装置本体的腔体连续地流体接触的动作,即,使得,使本体在切向方向上相对于彼此移动,完全不需要为此目的将该装置从离心机移出。其中在第一离心步骤中,可将材料从第一源通道(位于径向远离内部处)传送至第二本体的目标通道(位于径向远离外部处)。在两个本体的相对移动之后,在第二离心步骤中,可将材料从第一本体的第二源通道(位于径向远离内部处)传送至相同的目标通道(位于径向远离外部处)。这样,通过执行进一步的离心步骤,可执行一连串的处理步骤,在该过程中,使处理所涉及的不同的辅助处理材料彼此连续地接触。

[0229] 根据本发明的实施例,可能通过离心方案来启动本体的相互位移,同时,从离心能量中获得该位移所必需的能量。能够通过以时间为单位的变化离心频率来确定位移的时间点和/或程度。可以以线性或旋转的方式来执行本体的相互位移;此外,特别地,可通过执行机构来触发本体的所述相互位移,所述执行机构基于可变的离心力与和离心作用无关的回复力(例如,弹力,磁力,重力等)的相互作用,导致两个本体相对于彼此的位置变化。其中离心频率的变化会导致施加作用者的运动,并且其中取决于机构的结构,该运动可以是线性运动,旋转运动或沿着预设路径延伸的运动。在增加离心频率时,例如,施加作用者可在一个方向上运动;在减小离心频率时,施加作用者可在另一个方向上运动。其中可利用执行机构对棘齿机构提供动力,所述棘齿机构帮助施加作用者仅在一个方向上进行前进运动的,其中,所述前进方向也可以是线性的,旋转的,或沿着某一路径的。

[0230] 根据一些实施例,施加作用者的前进运动也可与另一方向上的附加运动(例如,提升运动)接合。特别地,能够以双稳态的方式执行所述提升运动,由此,实现在圆珠笔的压力机构中找到其应用的运动。可通过可变的离心力这样对所述压力机构提供动力,由此,对于每个步骤,该结构可前进一步,从而导致相邻本体的逐渐的相互位移。这样,可能使不同的通道输出与不同的通道输入(和/或不同的腔体)连续接触。同时,一些实施例提供:使用压力机构将允许执行双稳态的提升运动,如果必要的话,其导致本体相对于彼此的间隔变

化。特别地,可用该间隔的变化在所定义的时间点和 / 或处理步骤下,导致通过钻孔器穿透腔体的盖子(封闭装置)的动作。这样,可能体现一种可用作用于将进行自动化的处理的控制装置的阀。

[0231] 根据一些实施例,如之前描述的,各个本体的腔体可能具有在离心方案实施时可自动打开的盖子。可通过钻孔器,或者通过离心压力,打开盖子。然后,可用离心力将容纳在腔体内的液体或固体材料从位于径向远离内部处的腔体传送至位于径向远离外部处的腔体。

[0232] 根据一些实施例,可将相互堆叠的本体彼此分开。

[0233] 根据其他实施例,这样构造回复装置,使得,第一阶段中第一角速度下的力的第一量(该力基于离心力并在与回复力相对的方向上作用)比回复力的量大;并将其这样构造,使得,在从第一阶段转变成第二阶段的过程中第二角速度下的力的第二量(该力在与回复力相对的方向上作用)比回复力的量小。基于离心力的力可通过例如,在机械、液压、气动或类似装置的帮助下改变离心力的方向来产生,并可作用于与离心力不同的方向上。

[0234] 根据其他实施例,可这样构造回复装置,使得,第一阶段中第一角速度下的离心力的第一量的分量(在与回复力相对的方向上作用)比回复力的量大,由此,在从第一阶段转变成第二阶段的过程中第二角速度下的离心力的第二量的分量(在与回复力相对的方向上作用)比回复力的量小,从而使得,在从第一阶段转变成第二阶段的过程中,所述至少两个本体中的至少一个在壳体内移动。

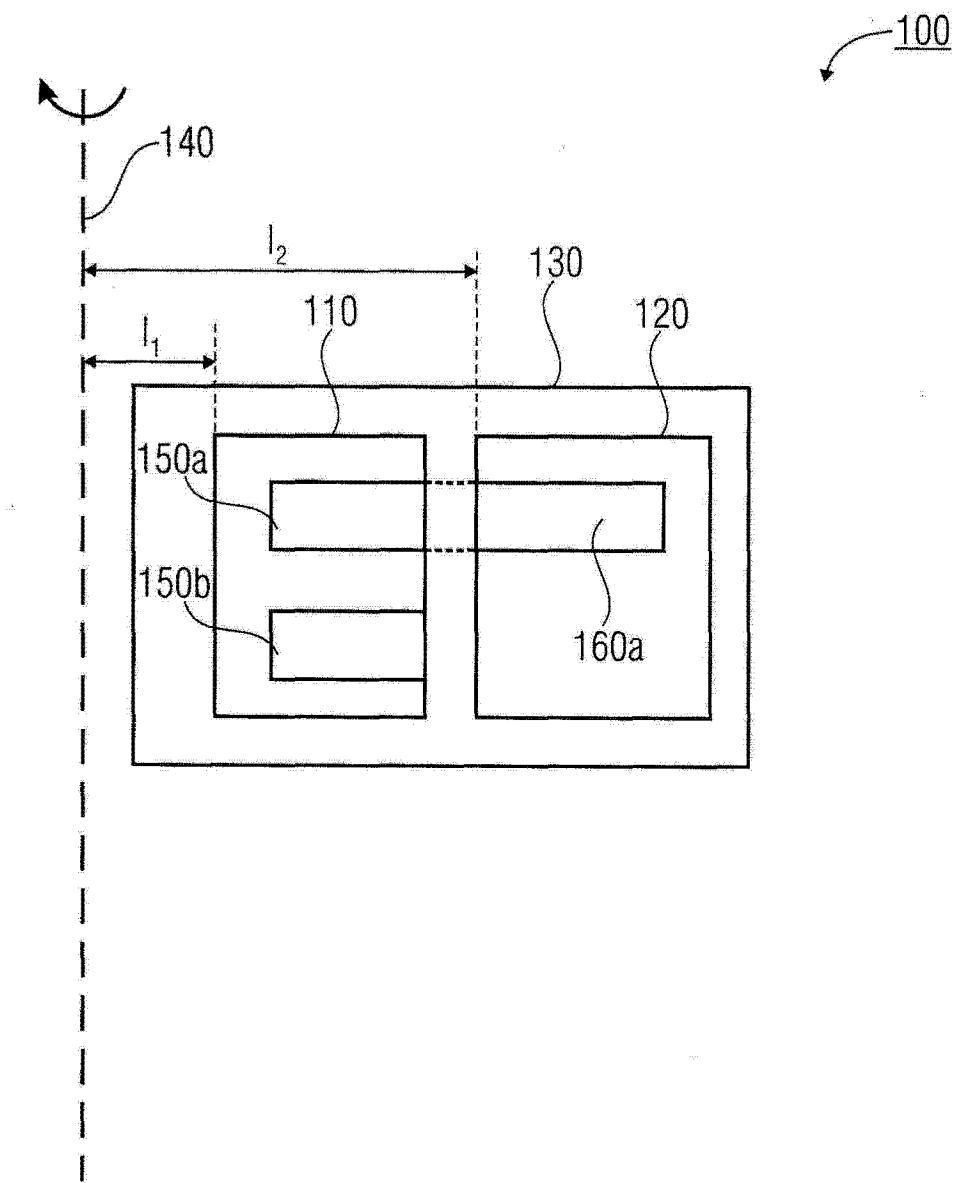


图 1A

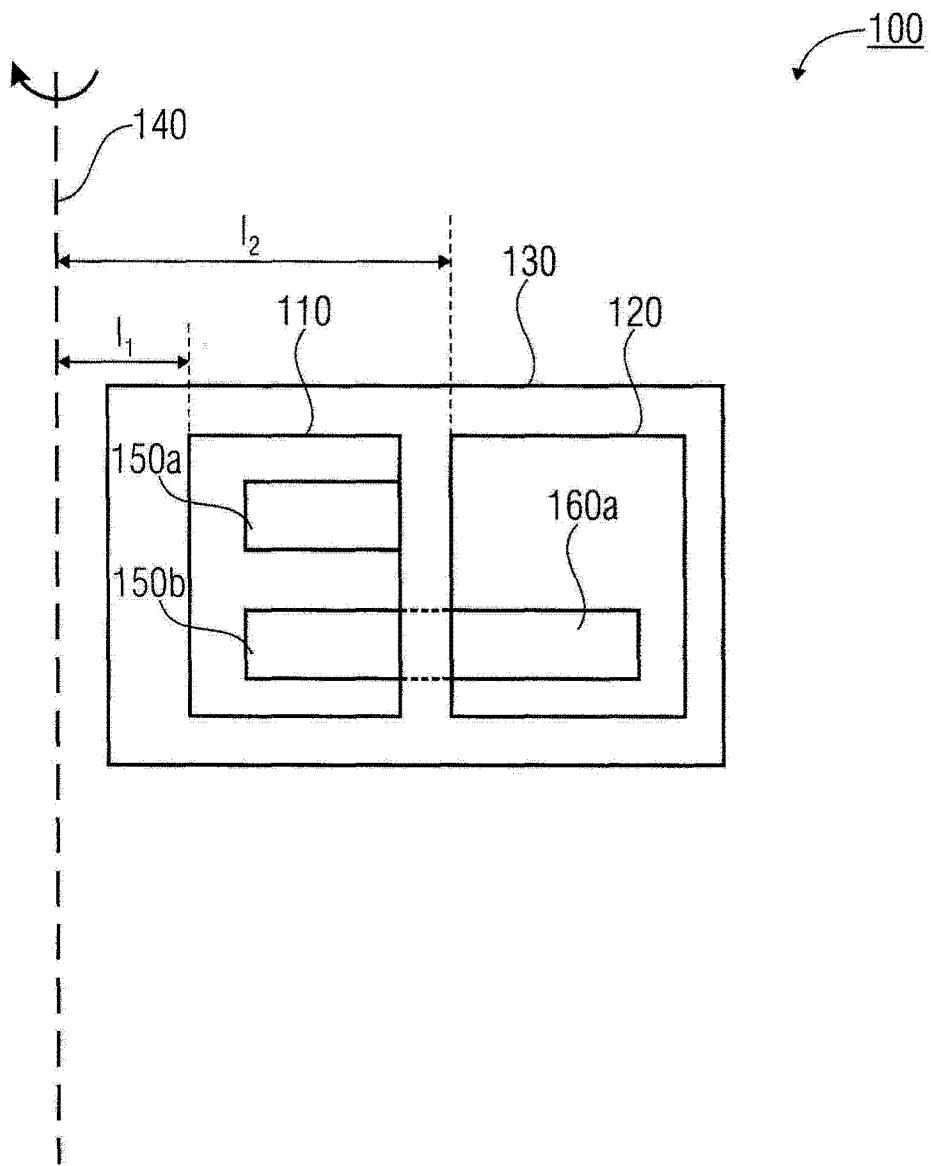


图 1B

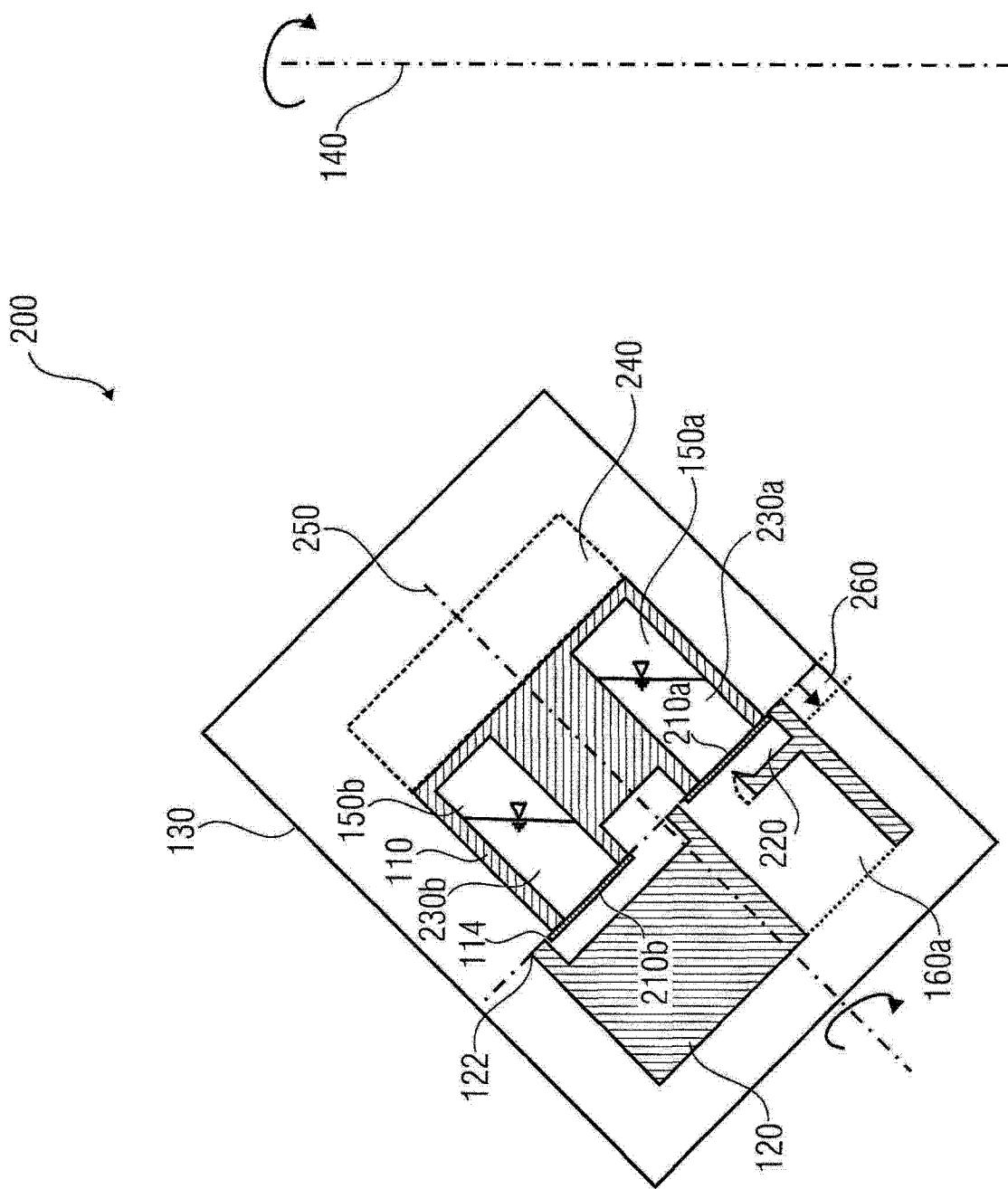


图 2

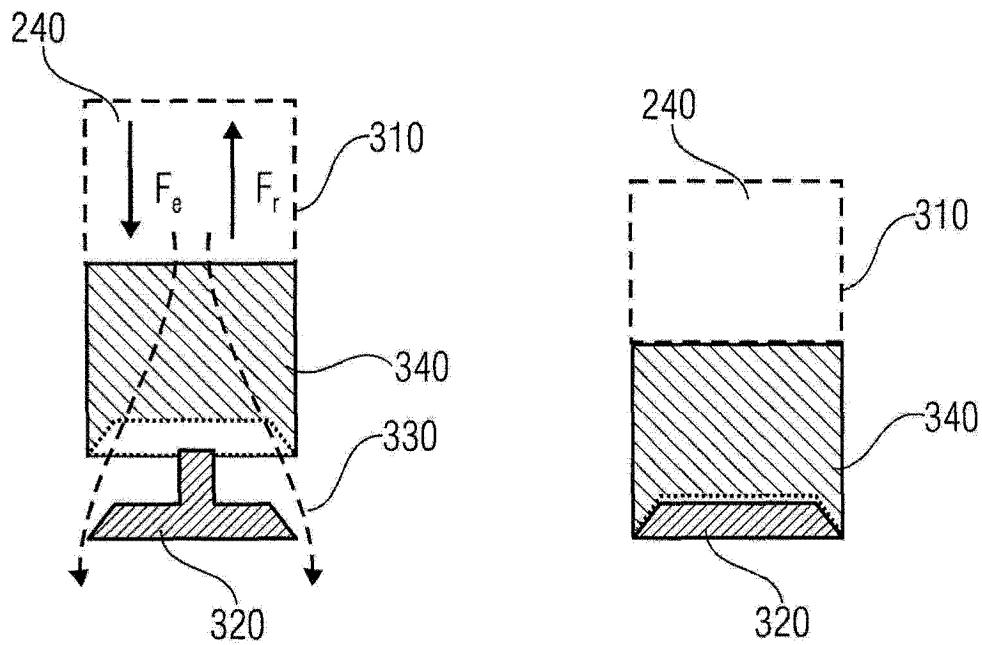


图 3A

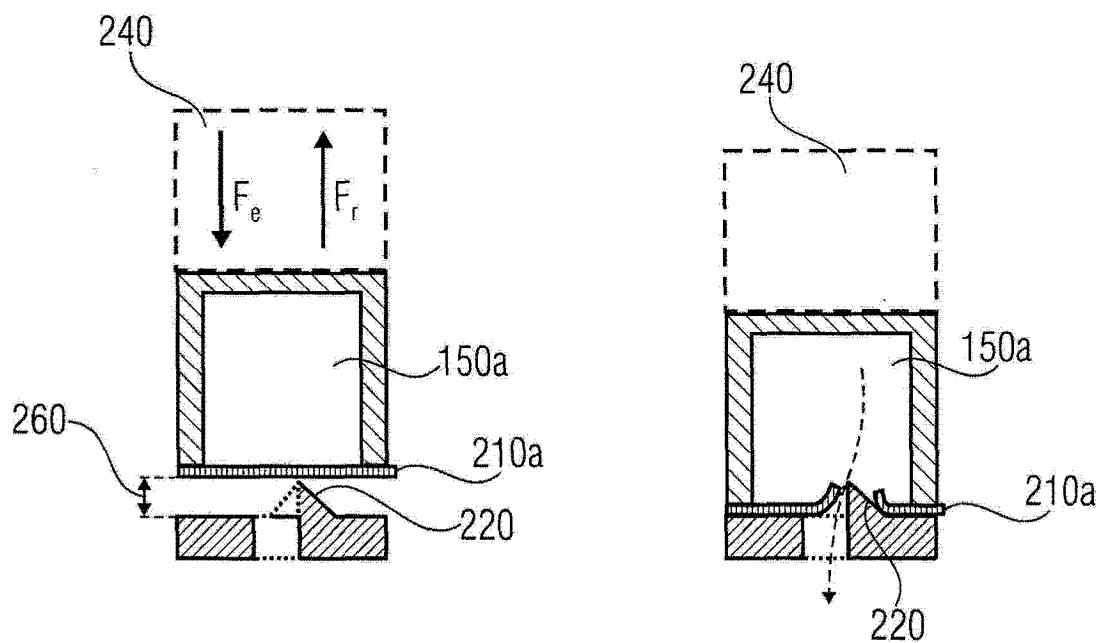


图 3B

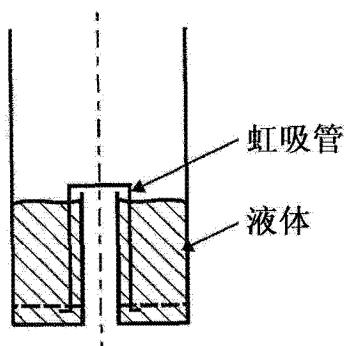


图 4A

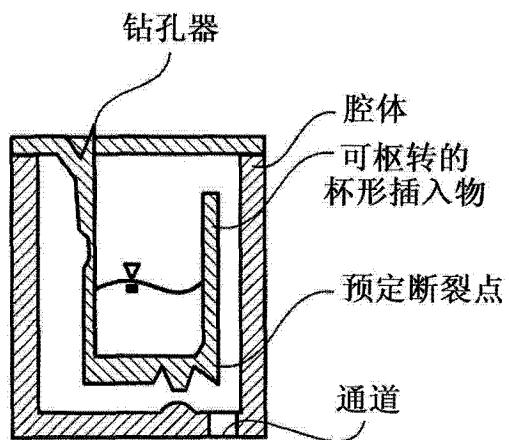


图 4B

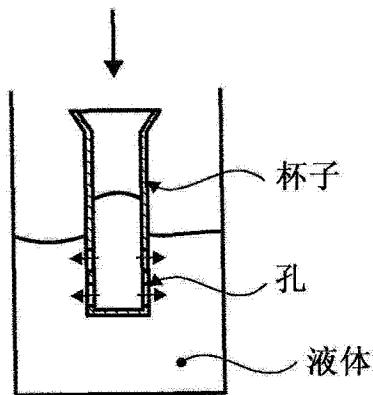


图 4C

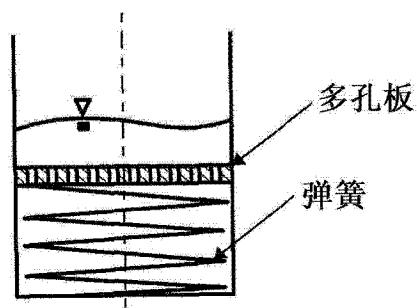


图 4D

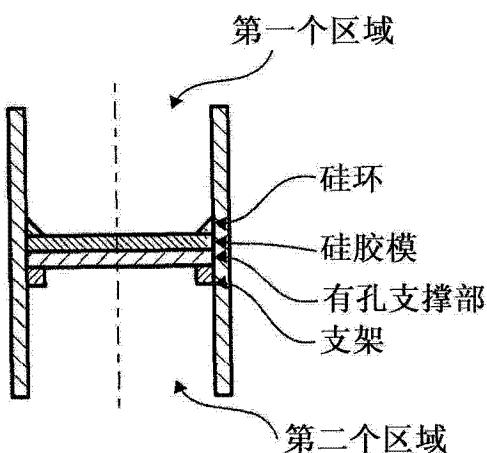


图 4E

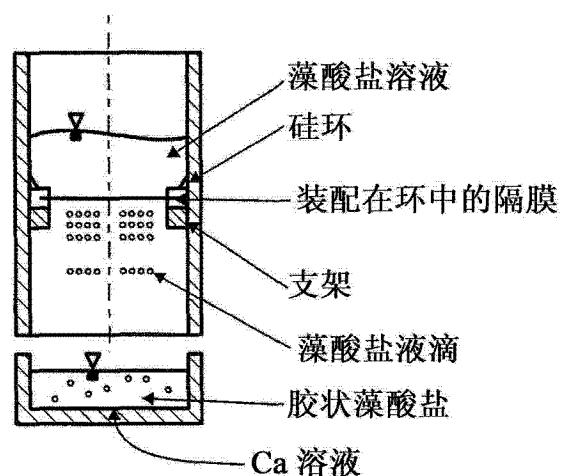


图 4F

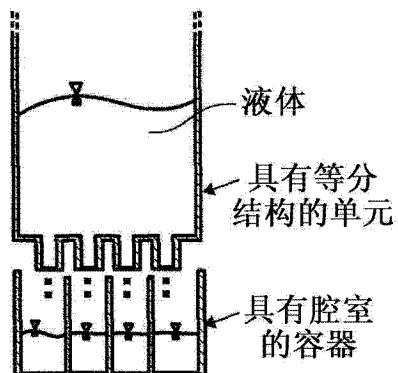


图 4G

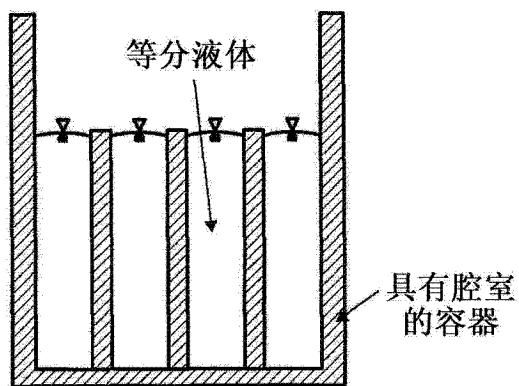


图 4H

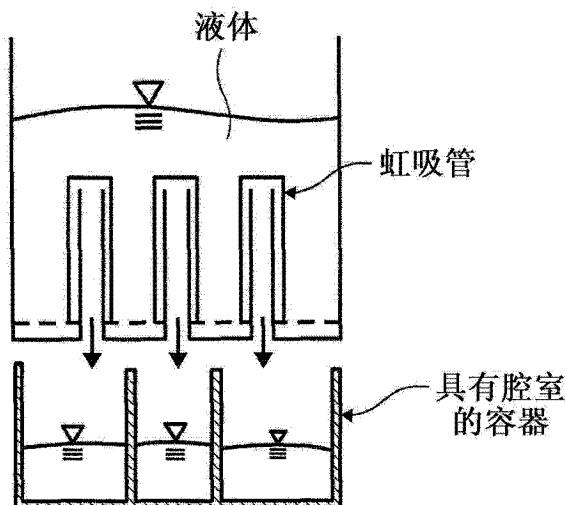


图 4I

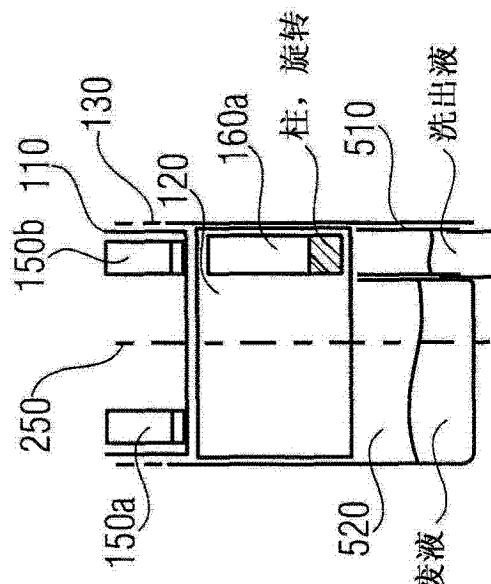


图 5A

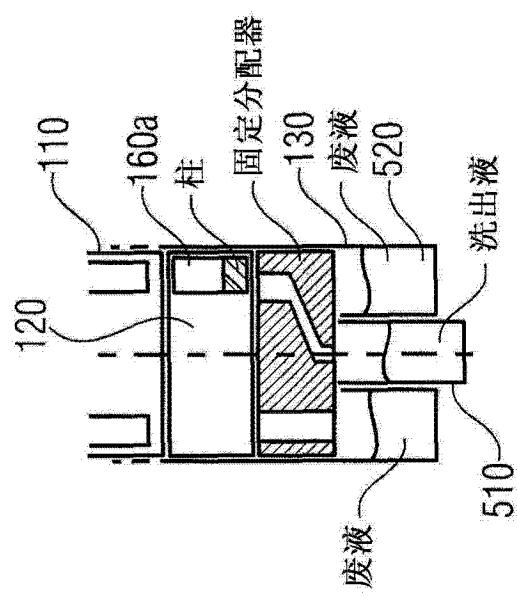


图 5B

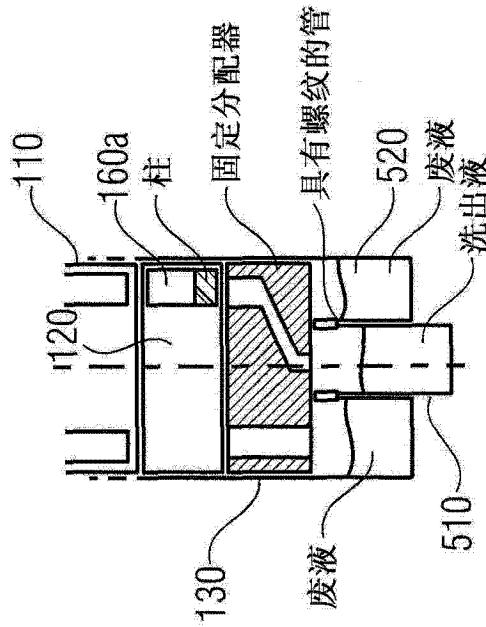


图 5C

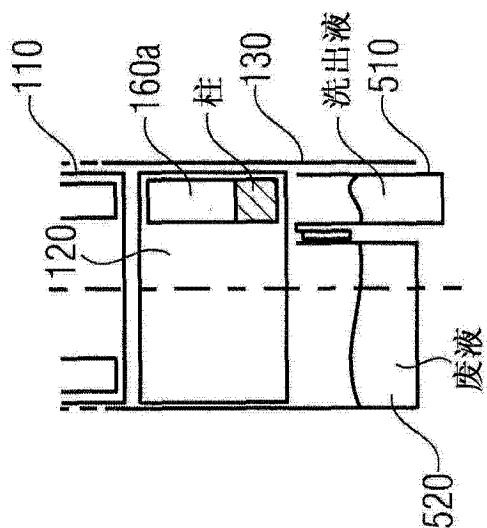


图 5D

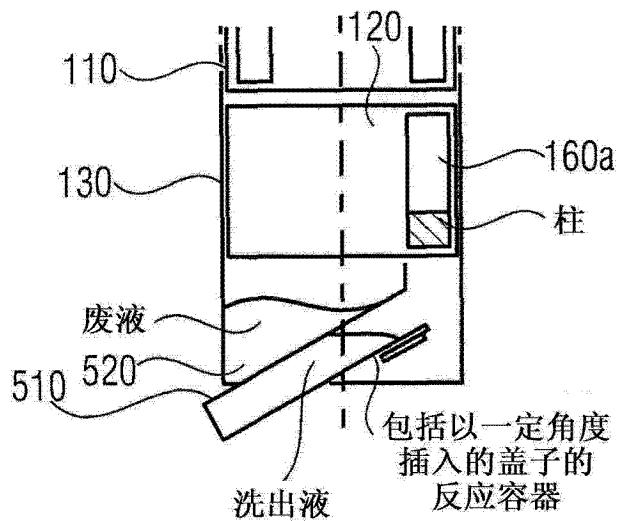


图 5E

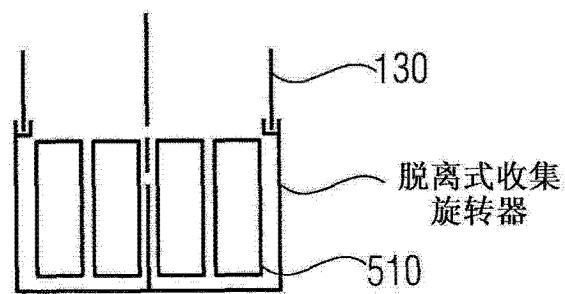


图 5F

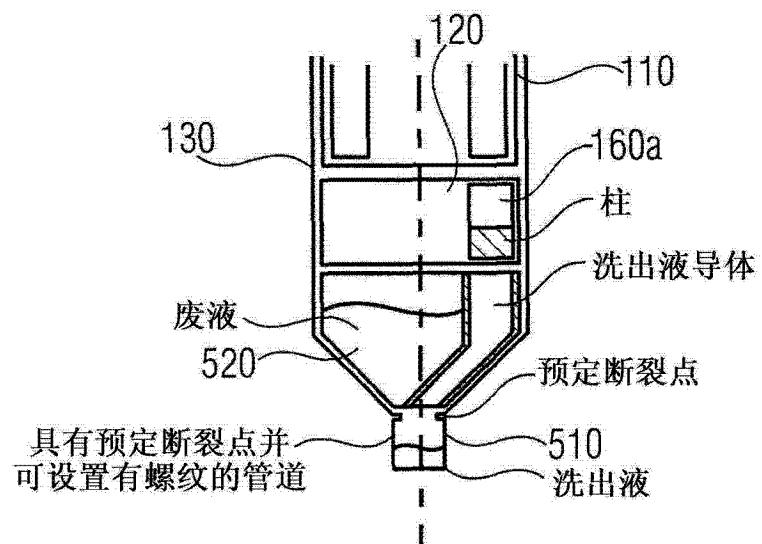


图 5G

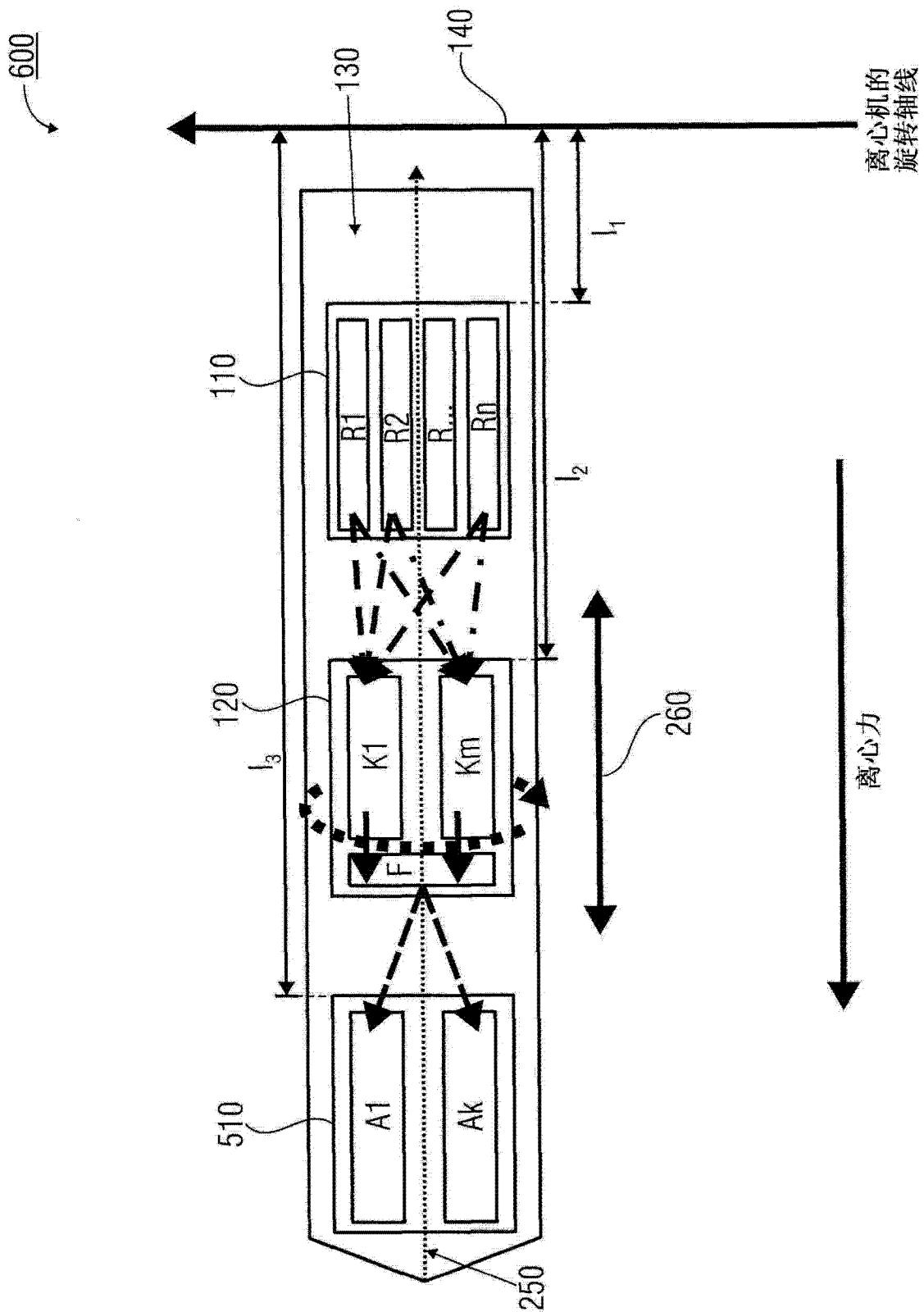


图 6

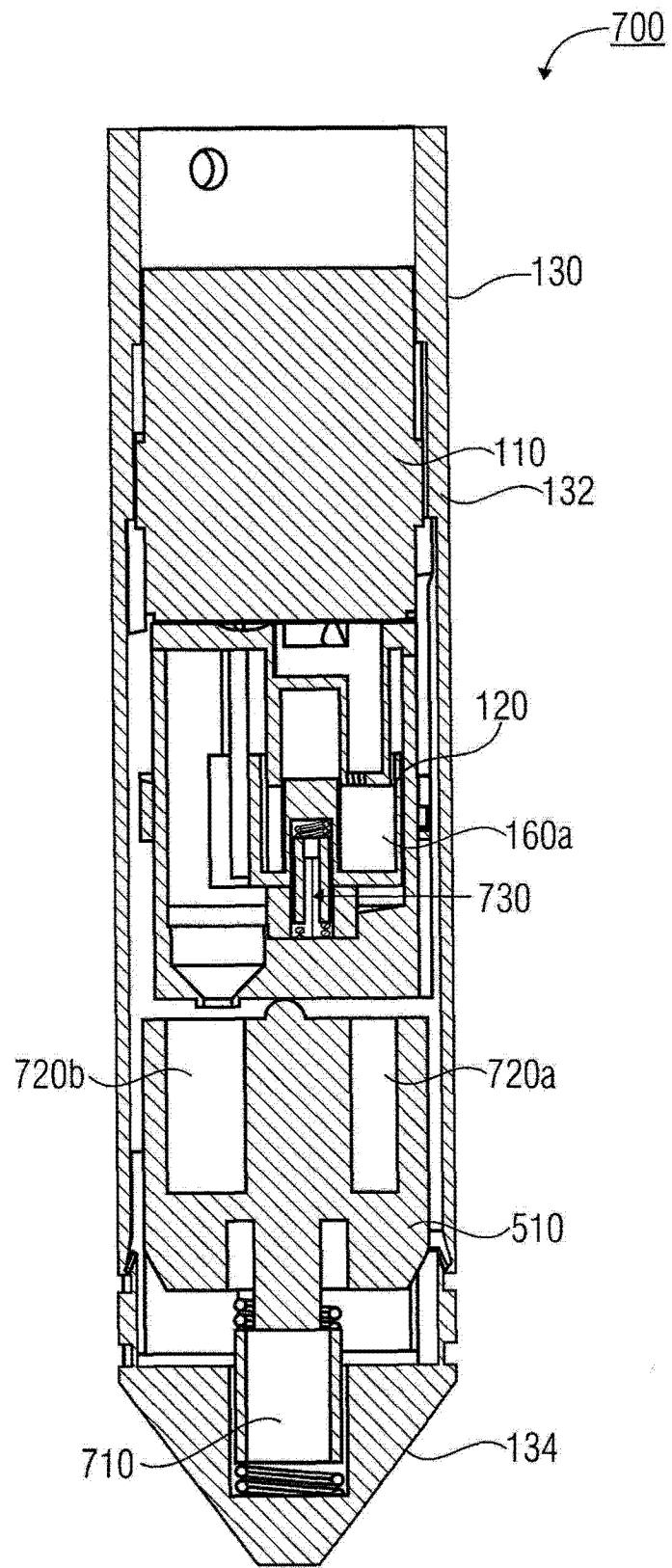


图 7

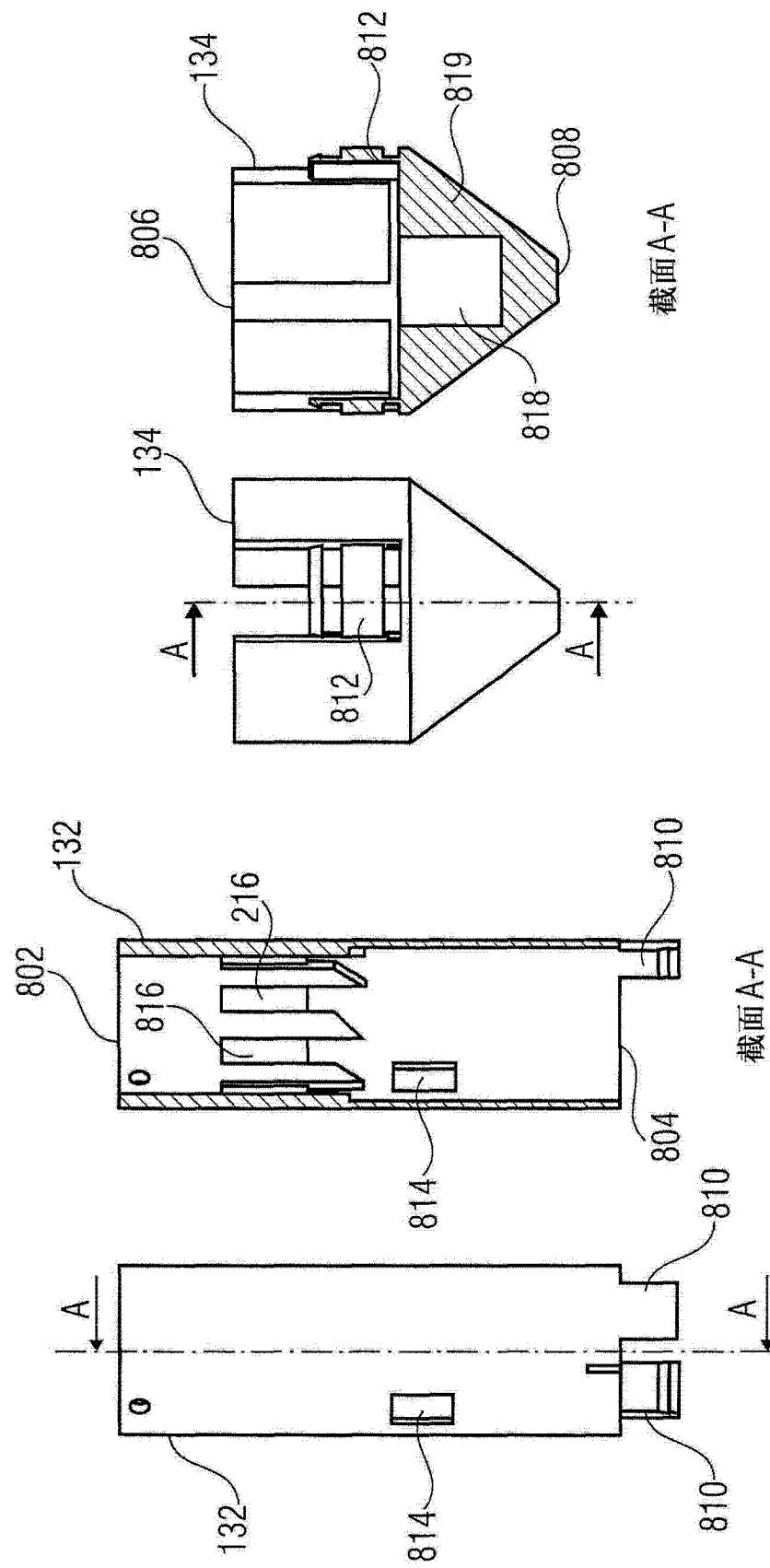


图 8A

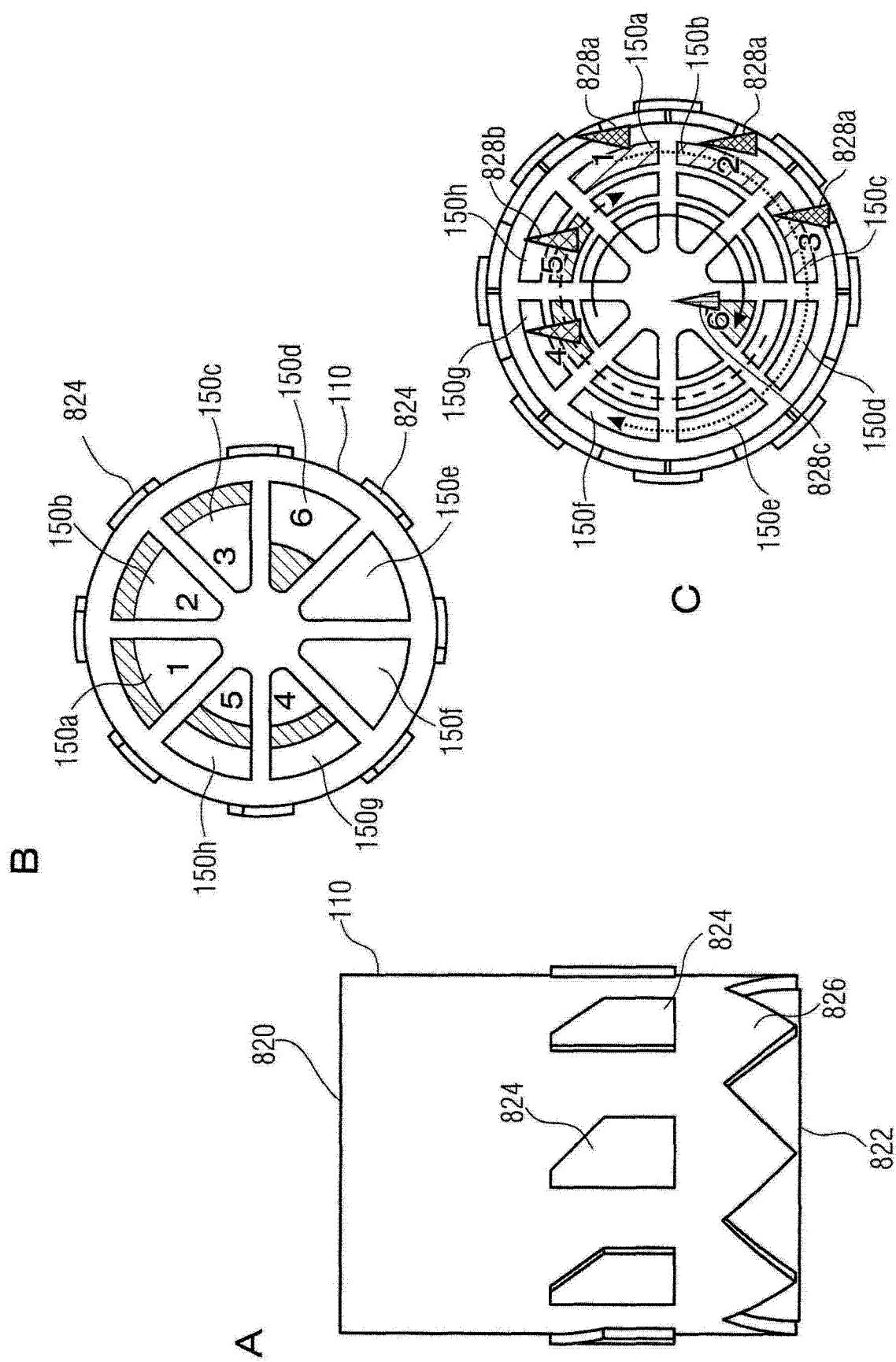


图 8B

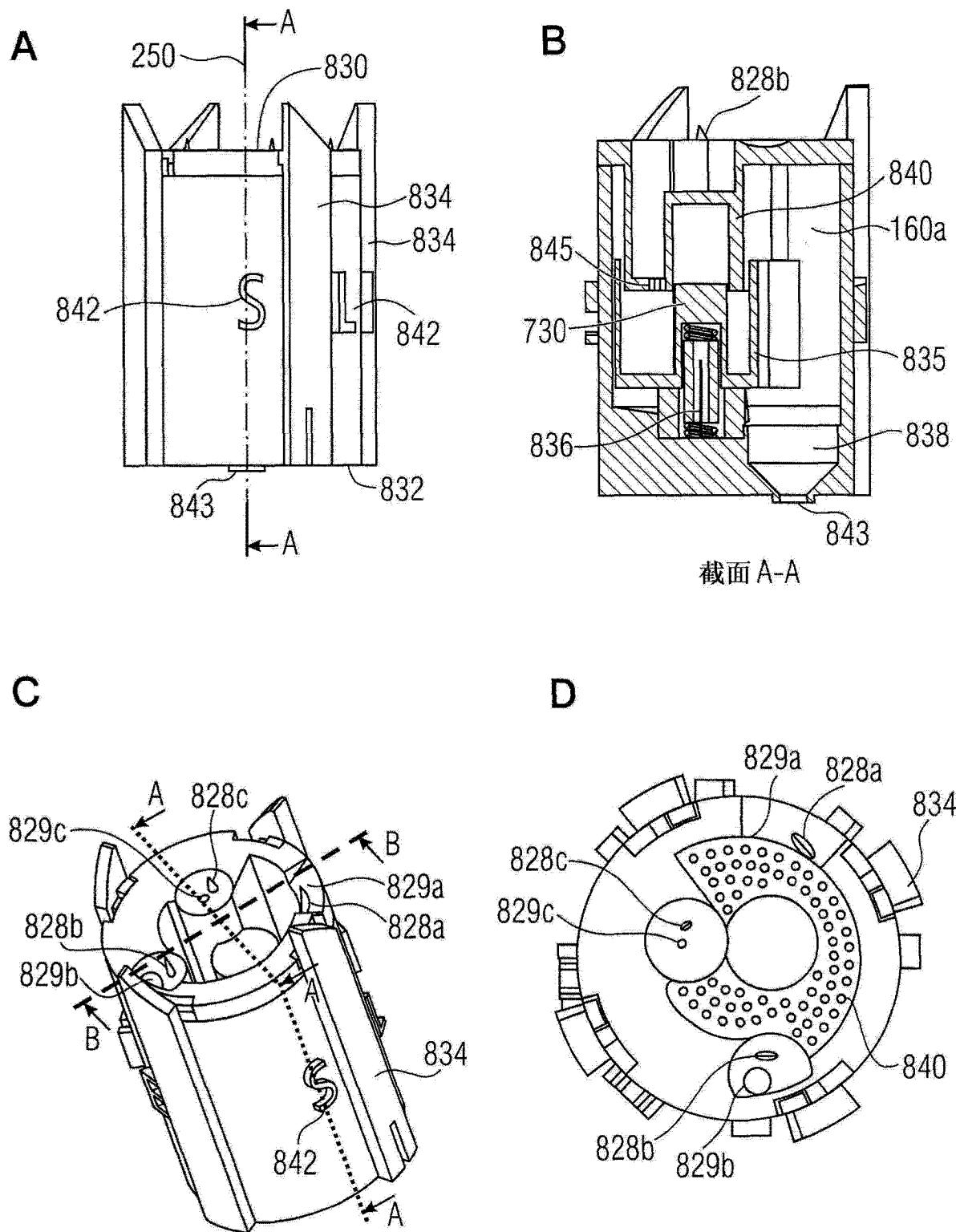
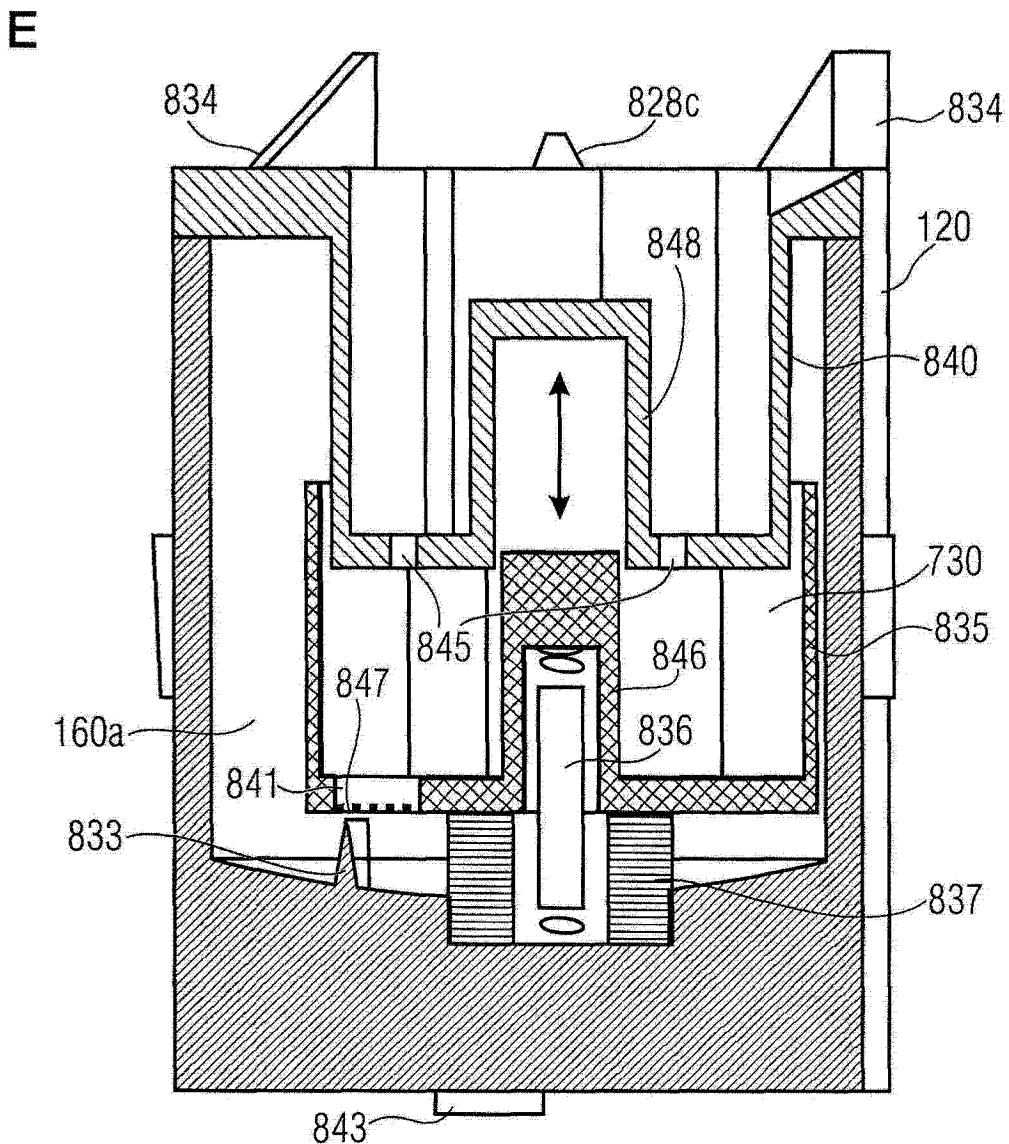


图 8C



截面 B-B

图 8C-E

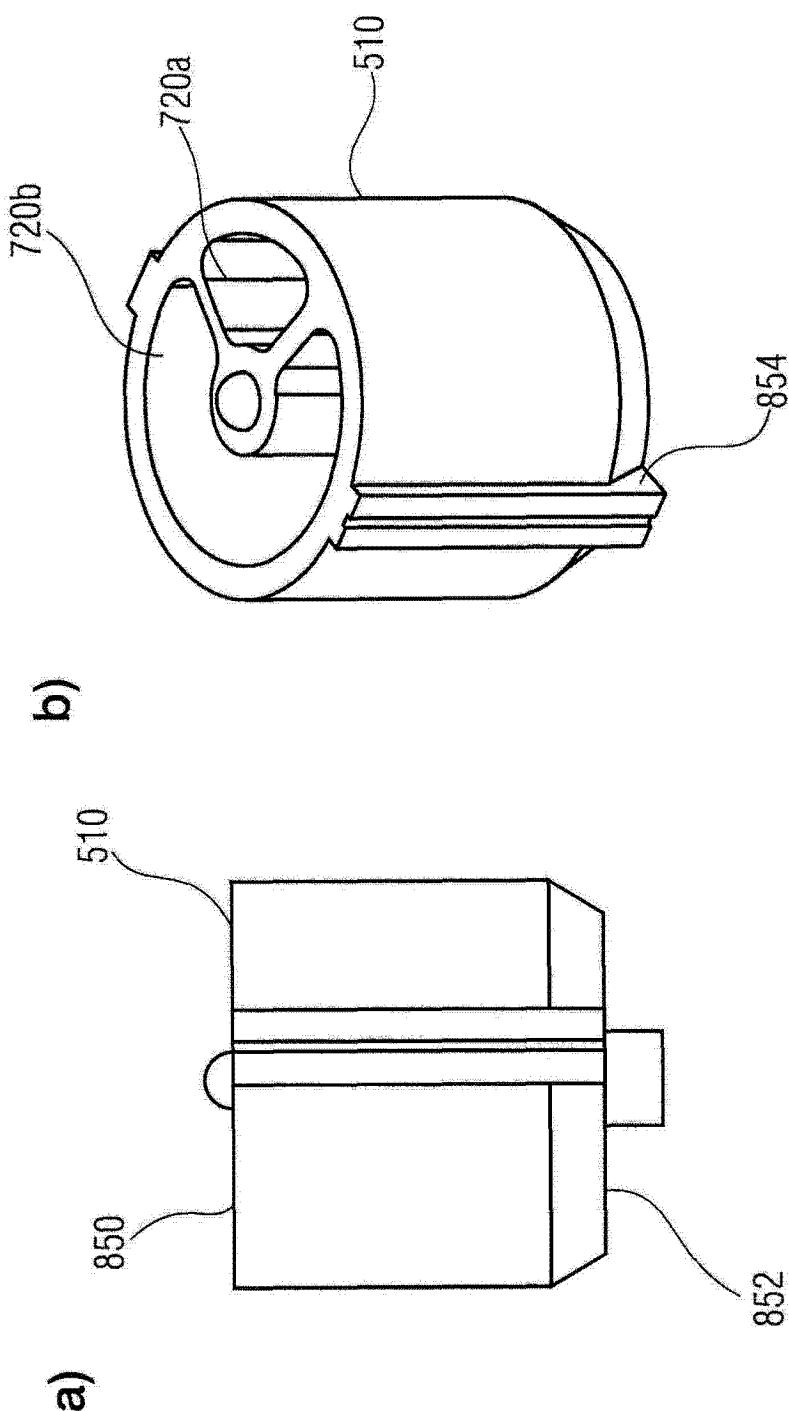


图 8D

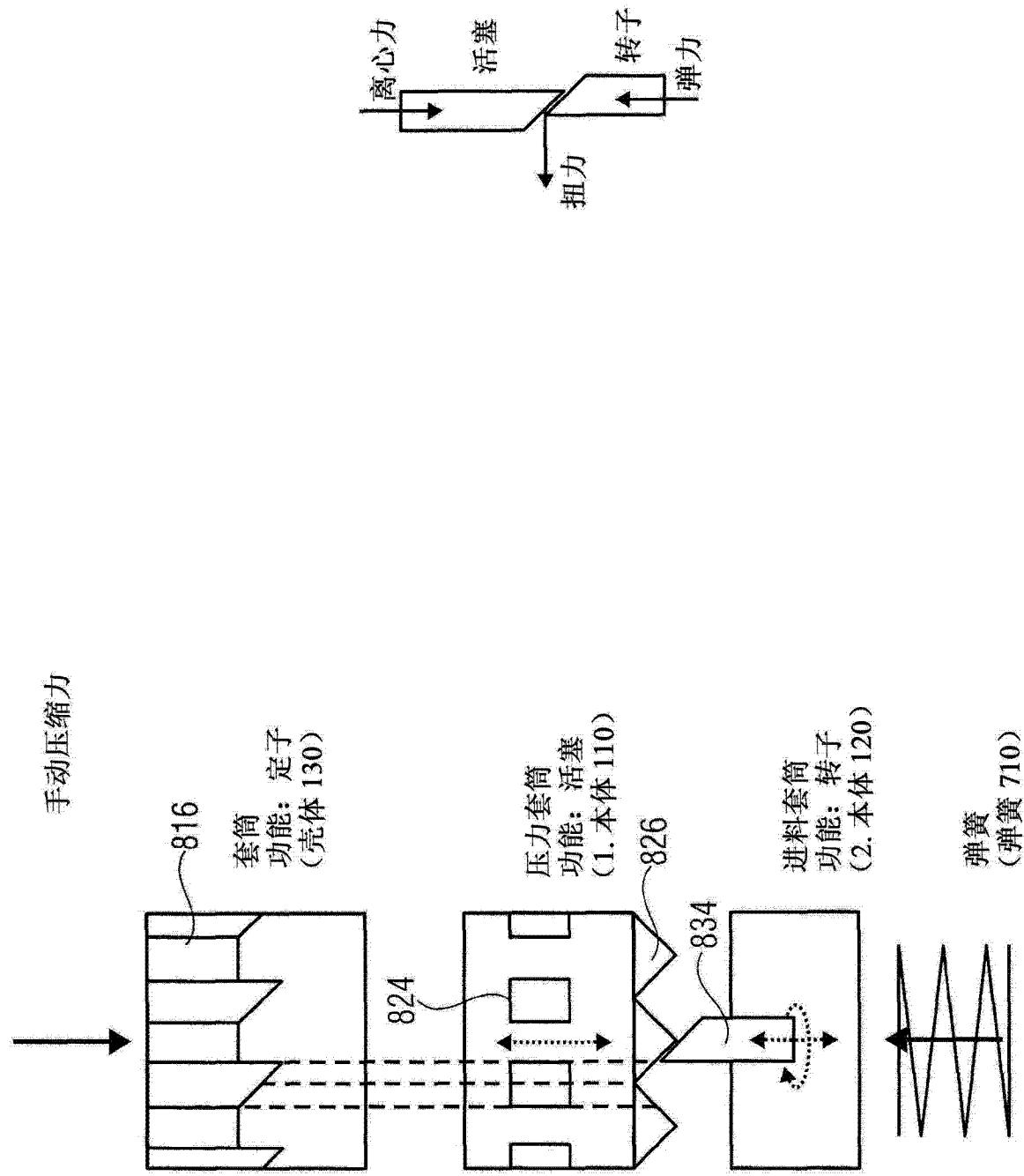


图 9

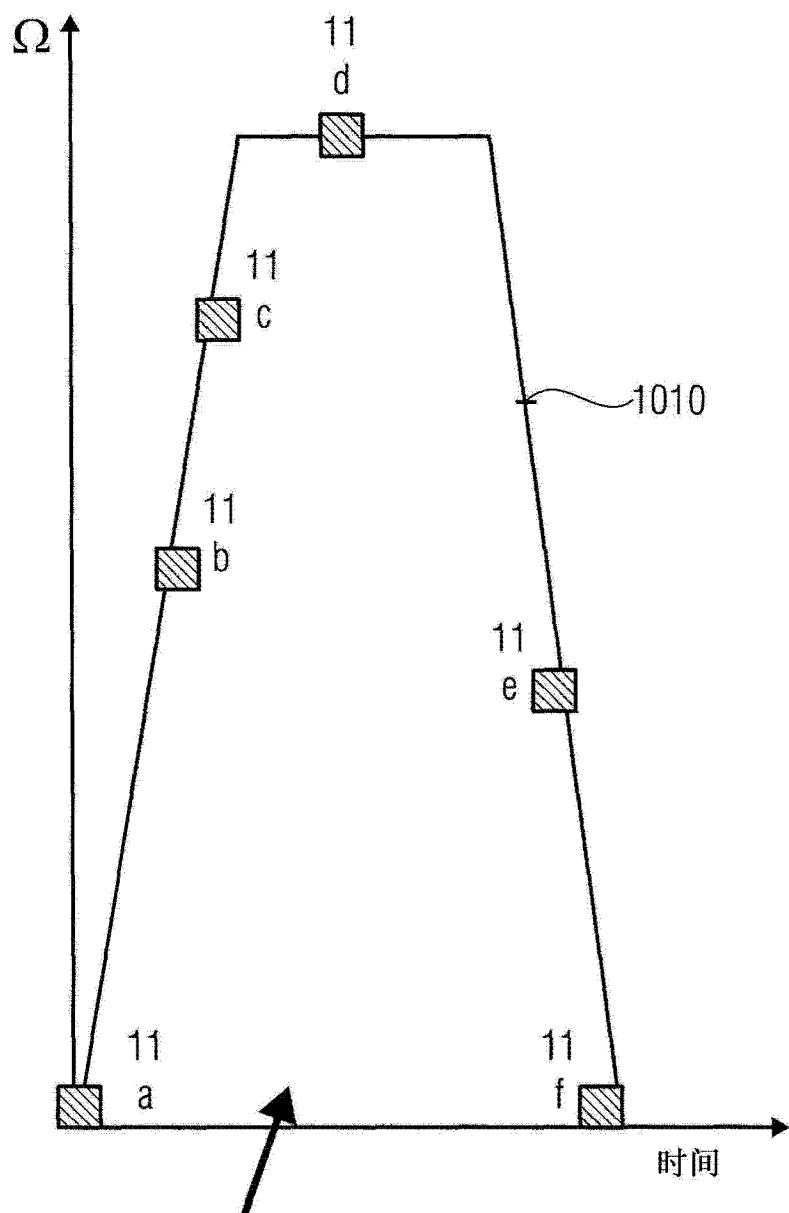


图 10

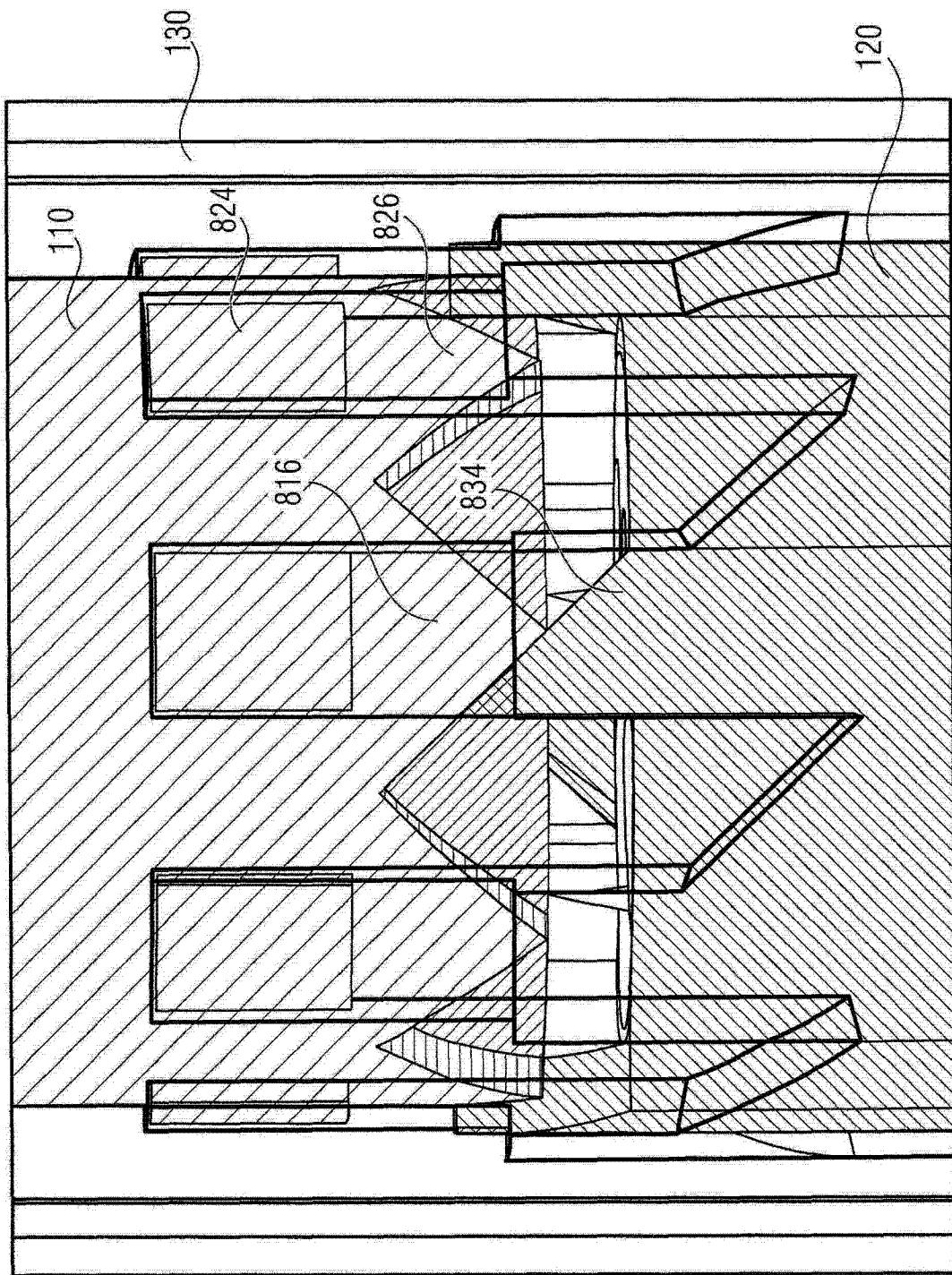


图 11A

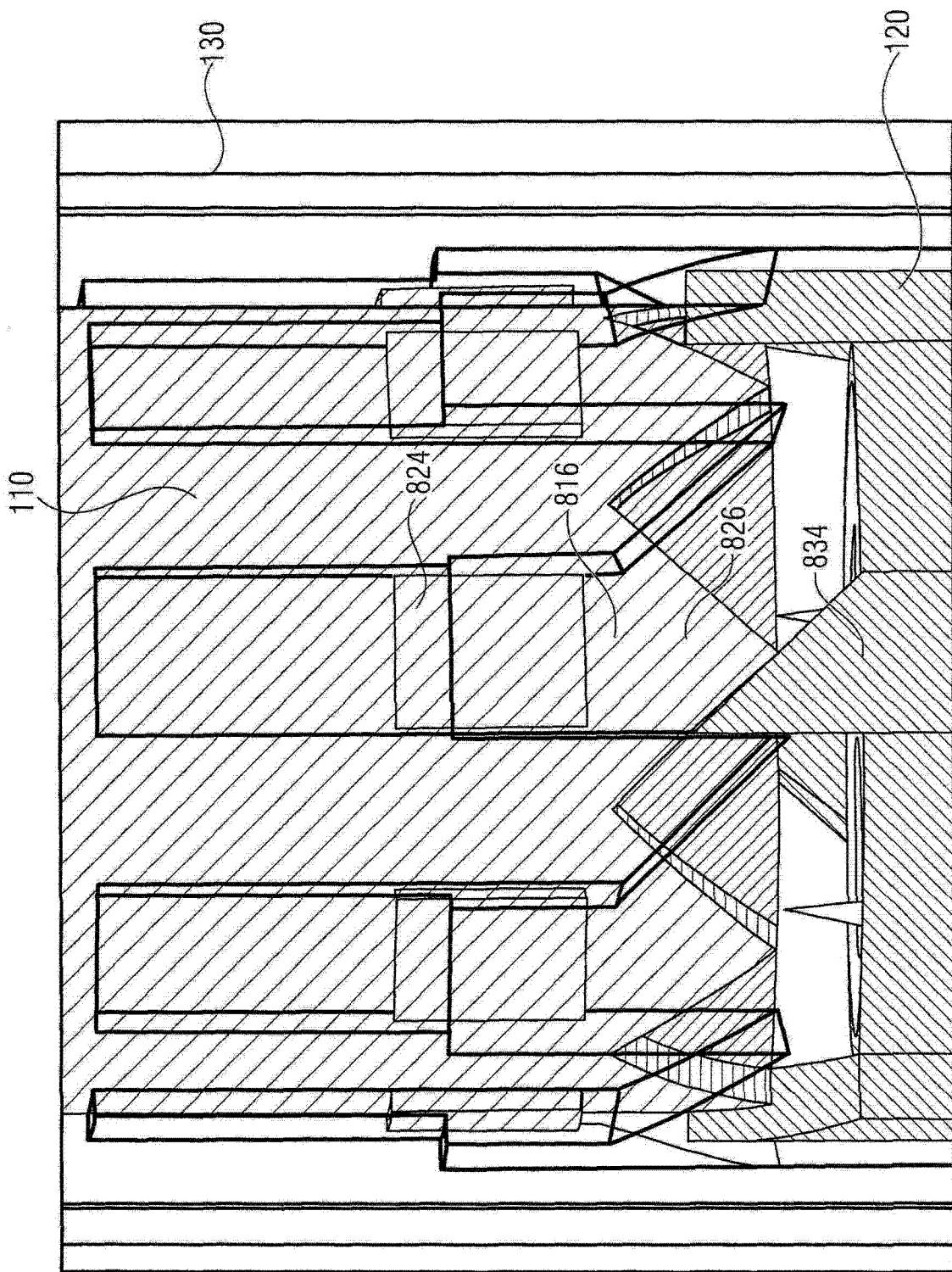


图 11B

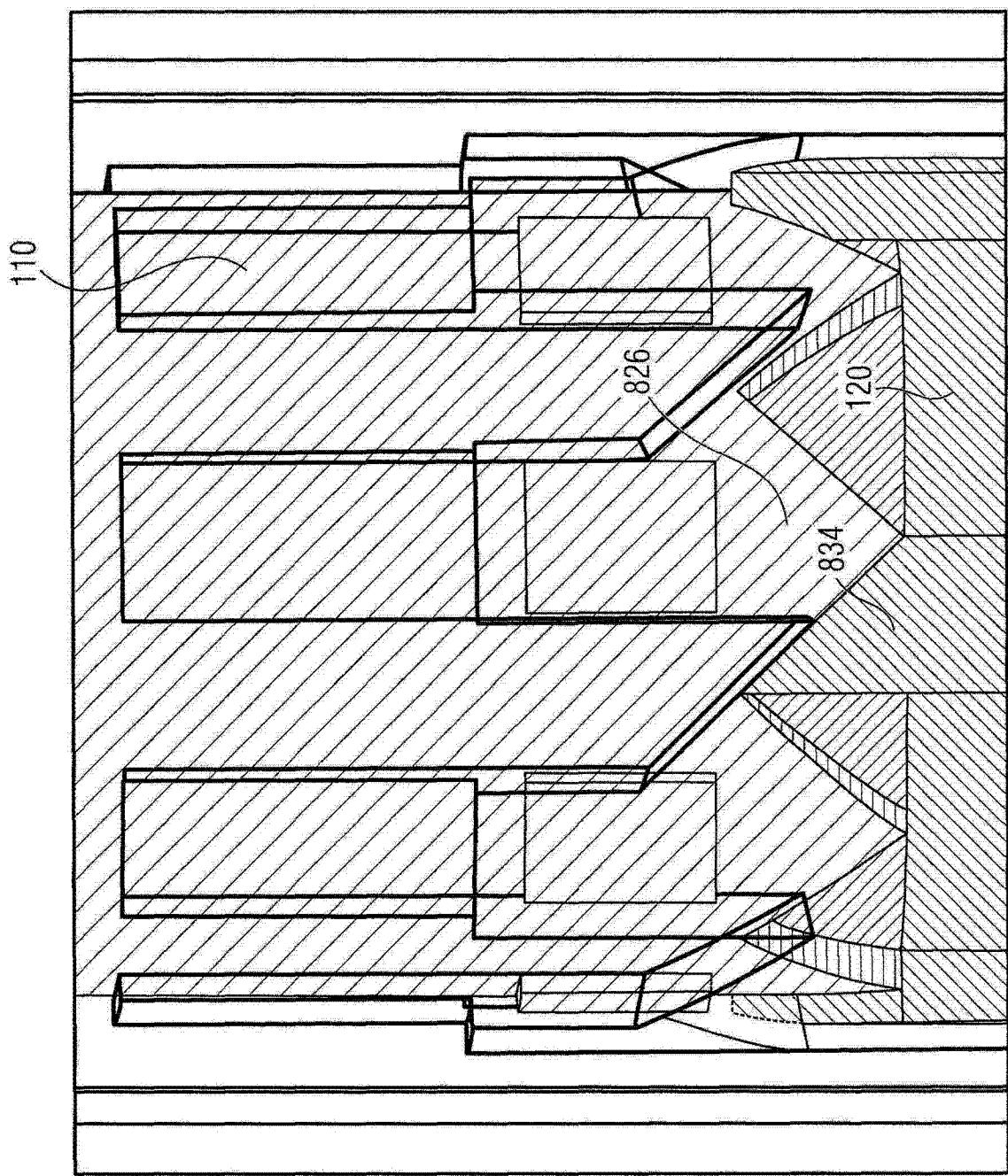


图 11C

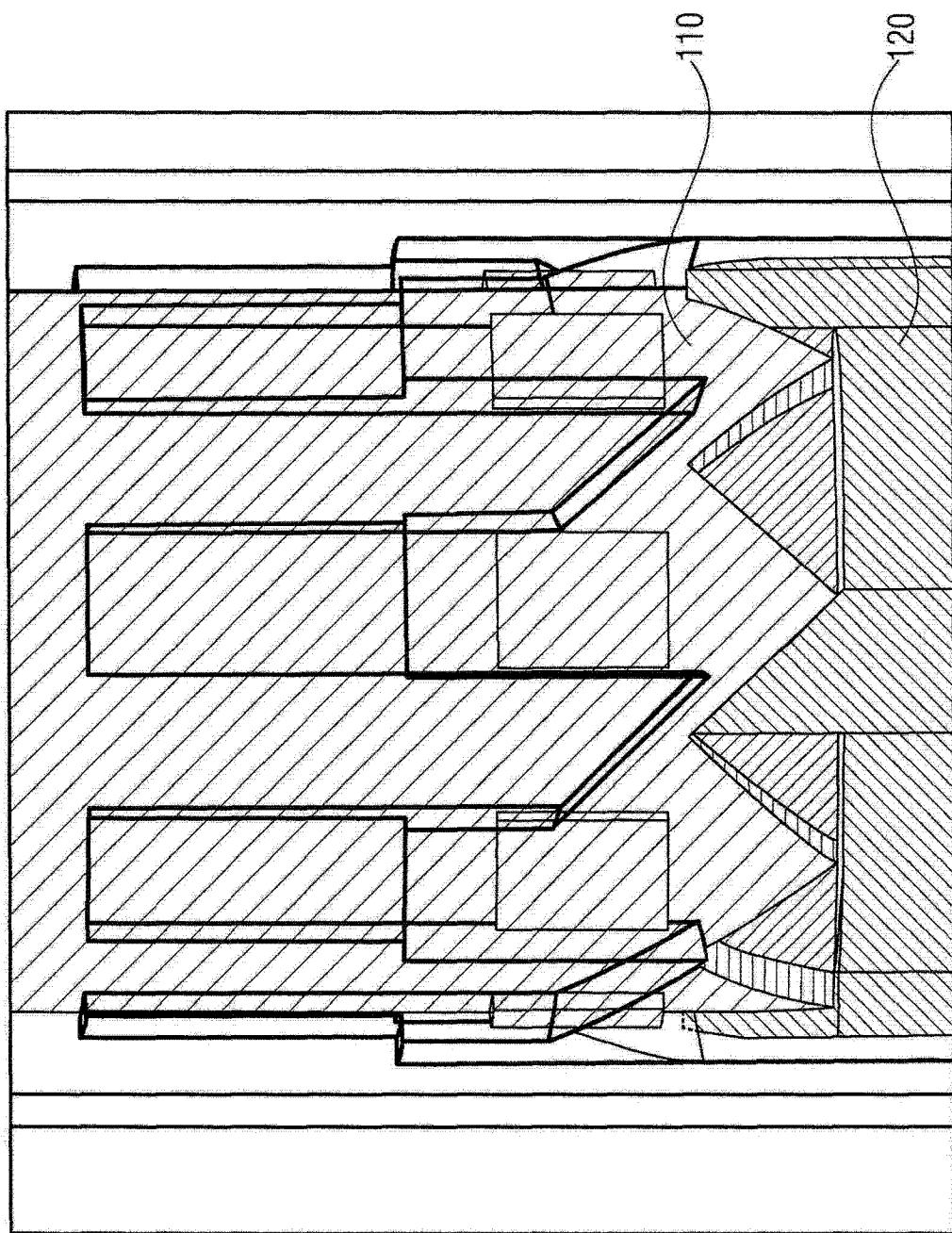


图 11D

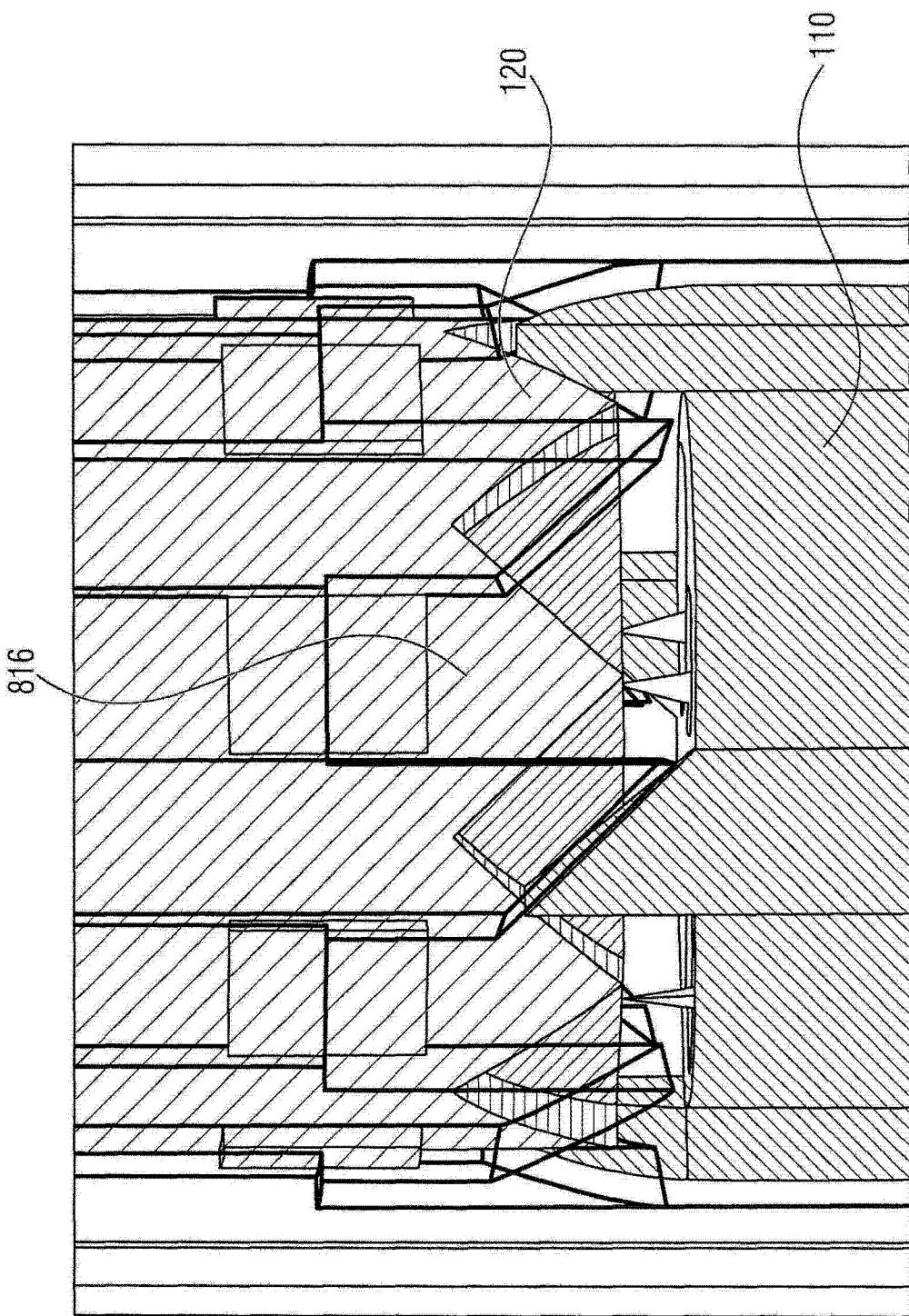


图 11E

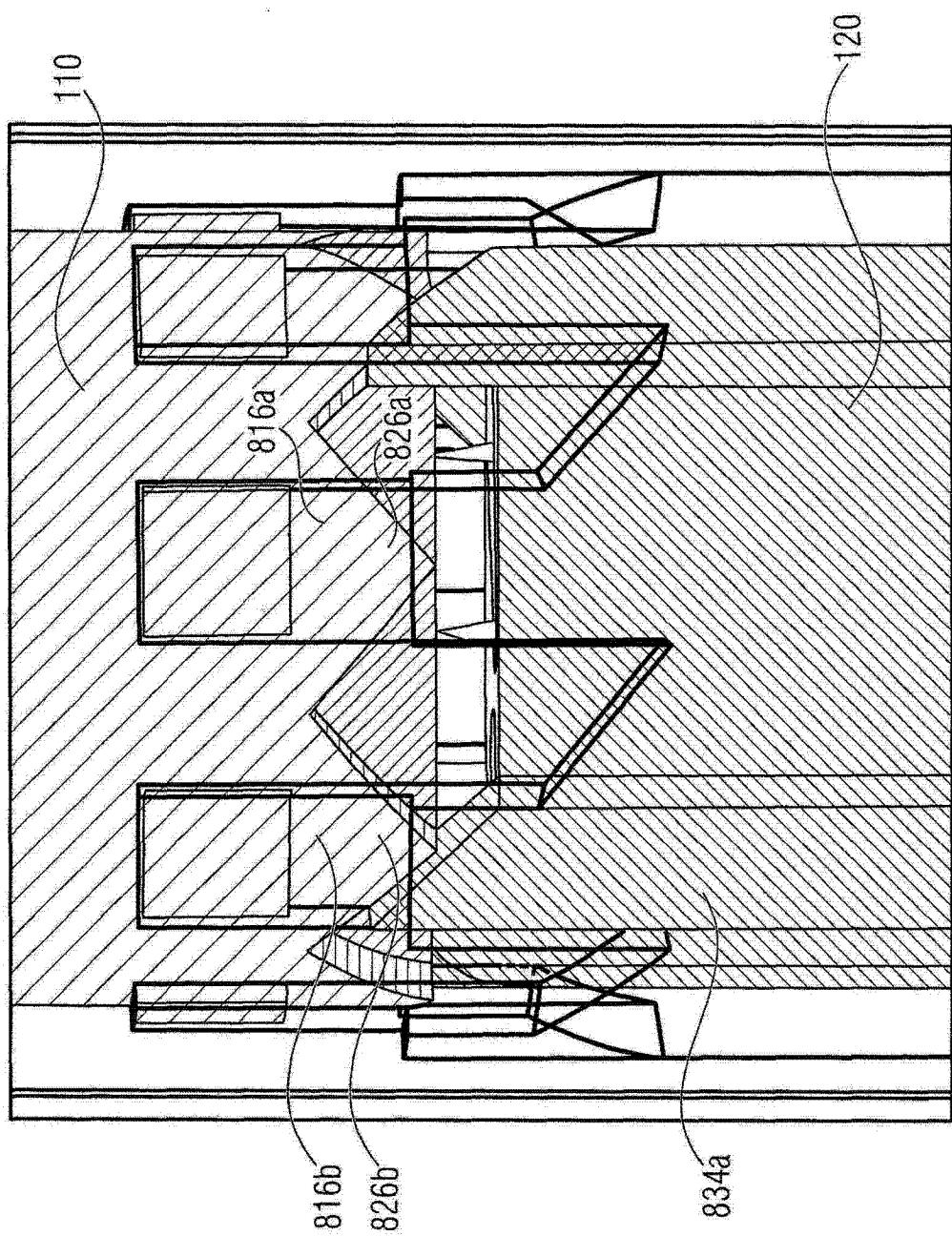


图 11F

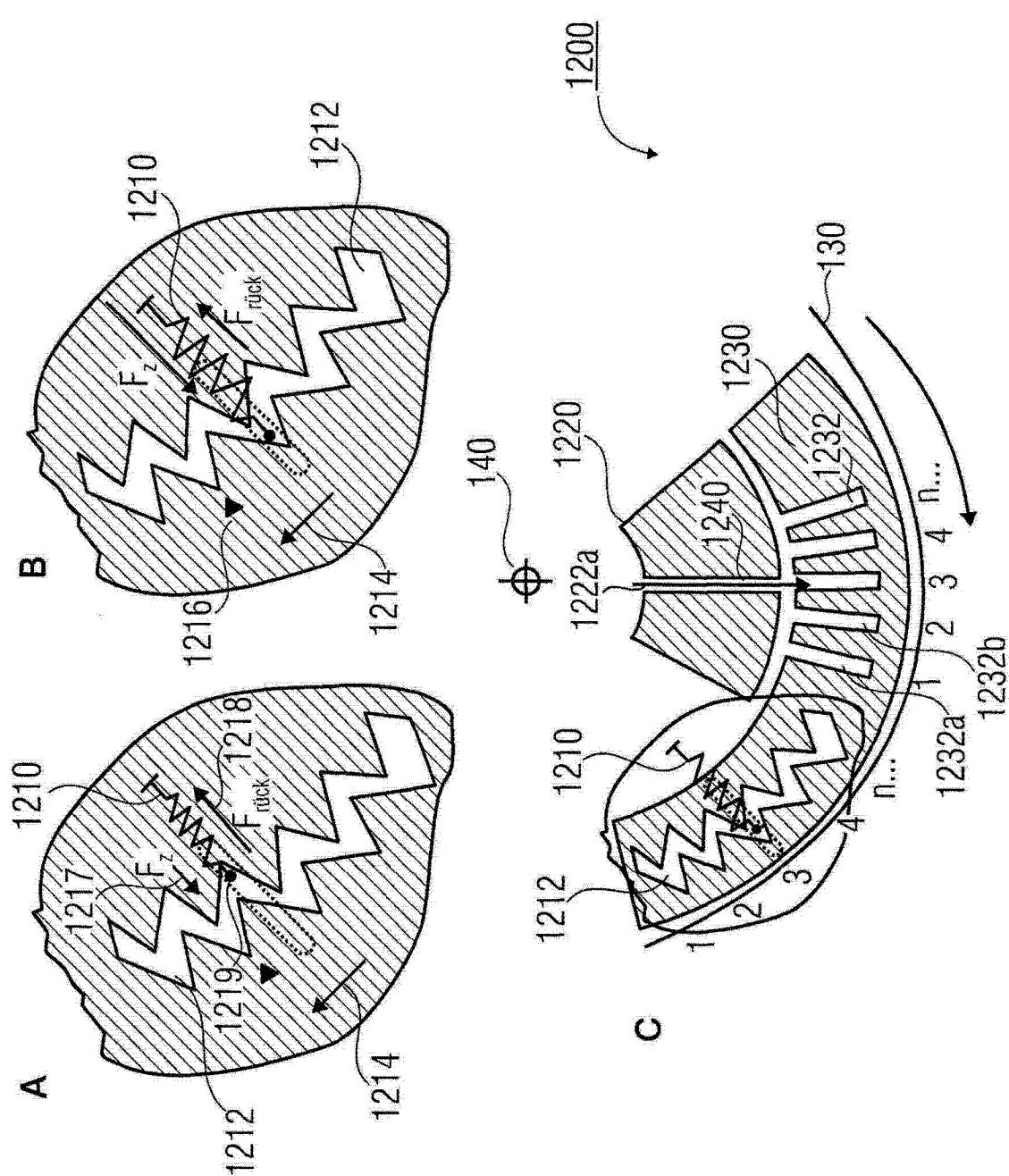


图 12

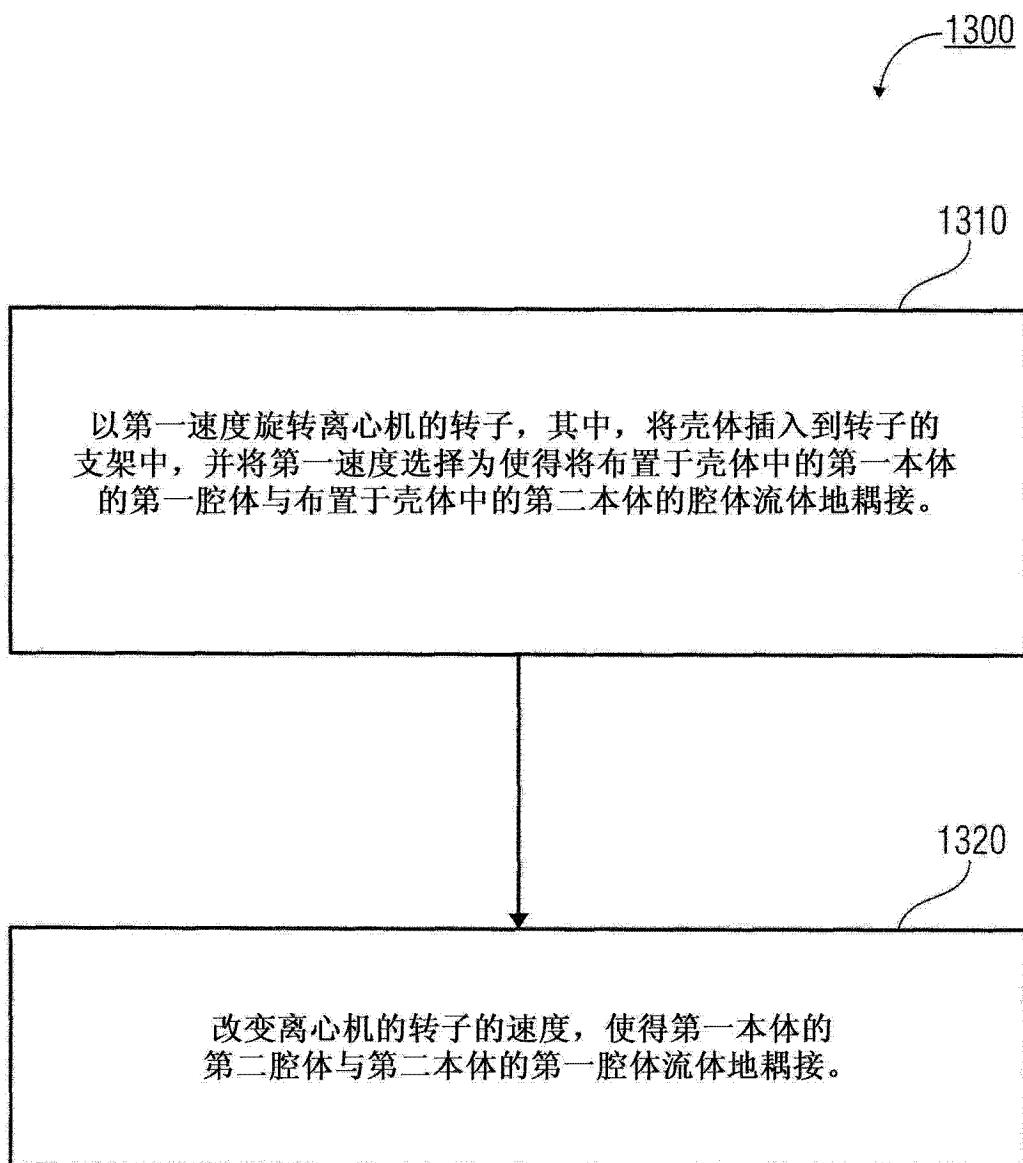
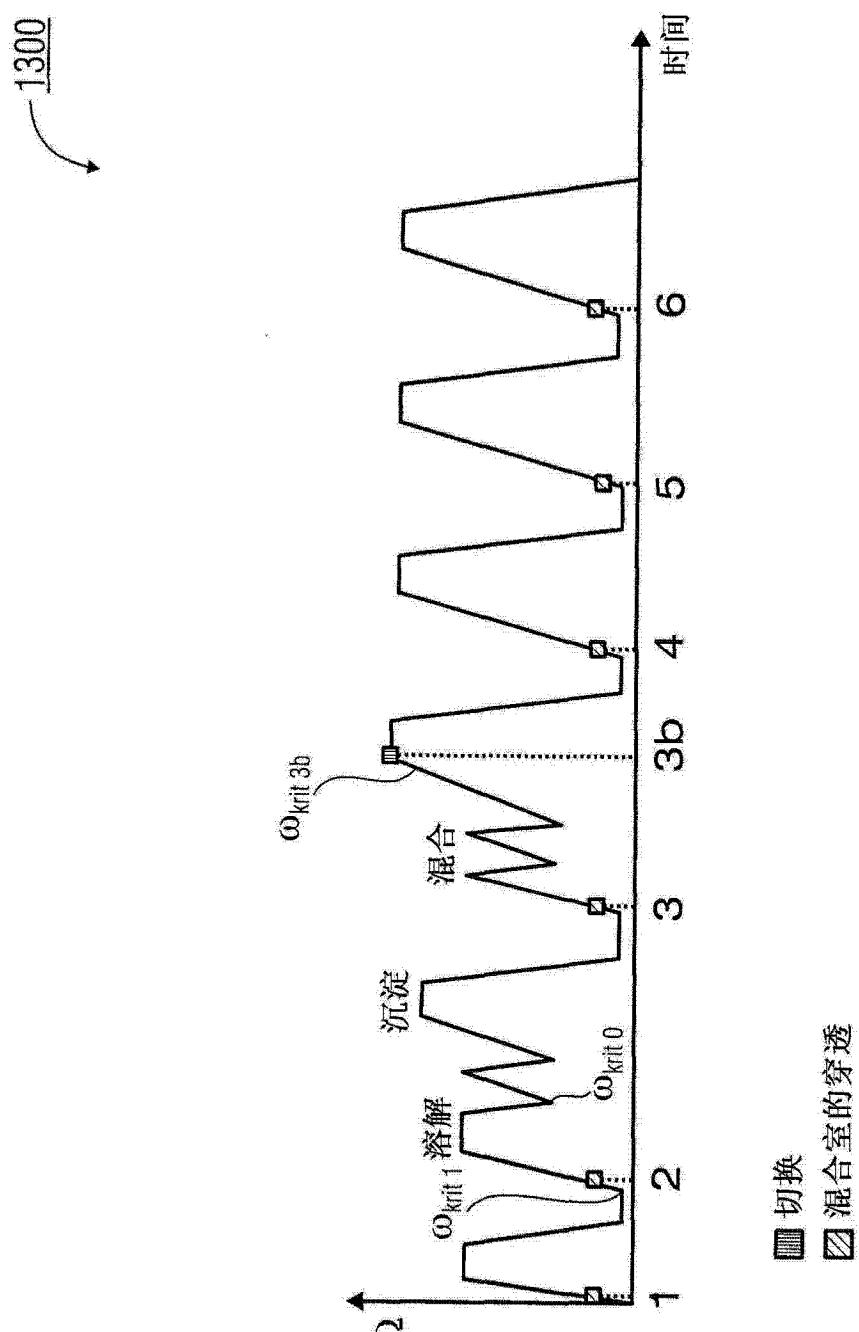
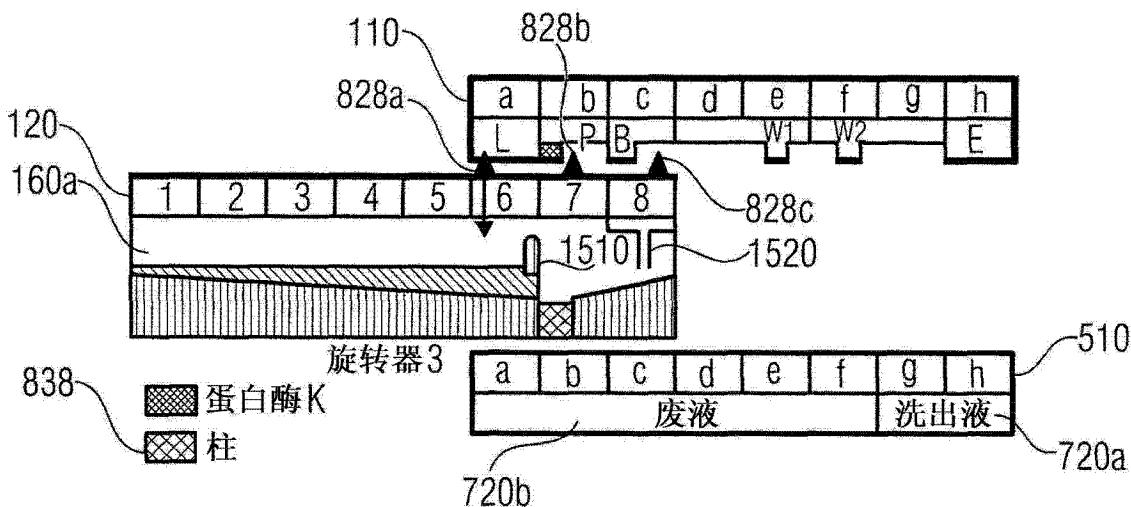


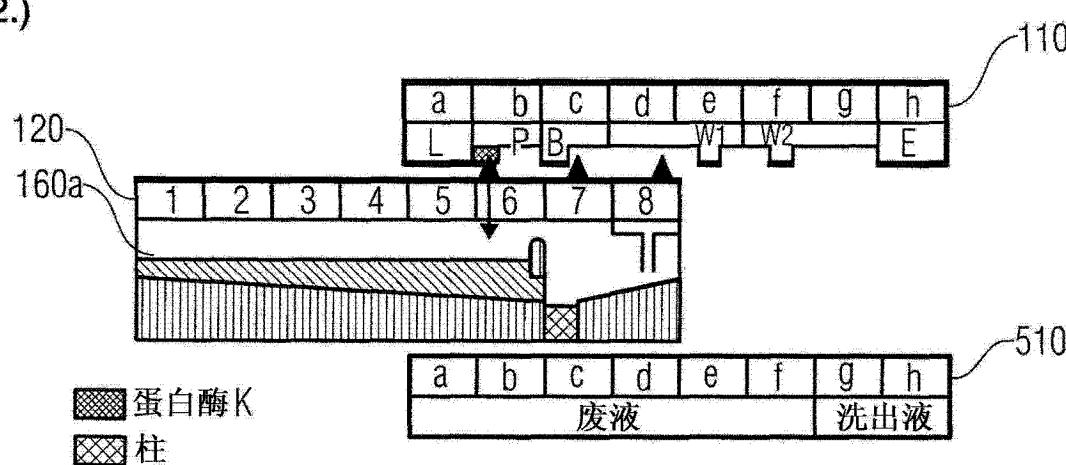
图 13



1.)



2.)



3.)

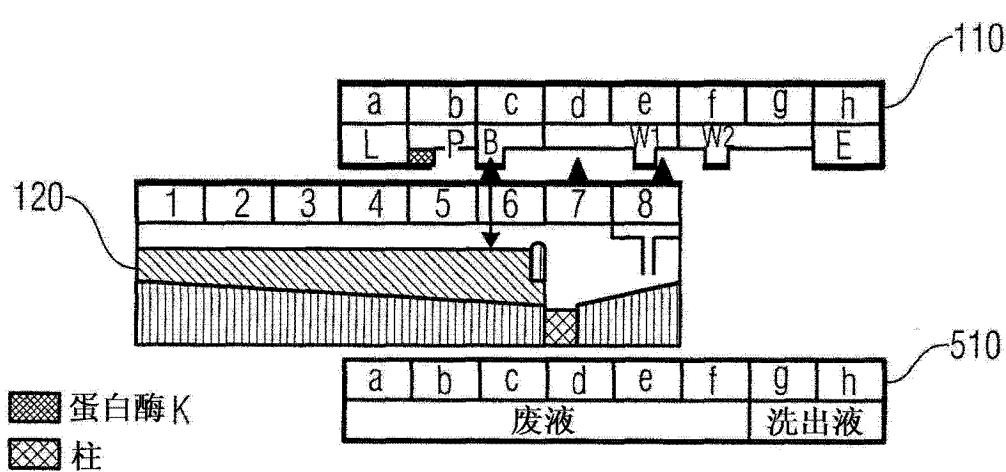
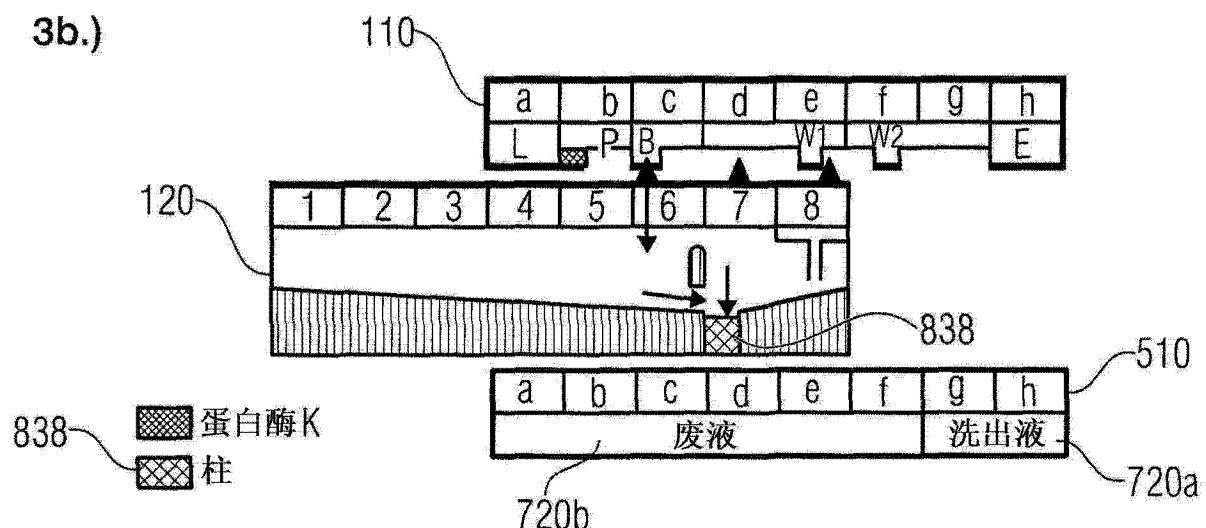
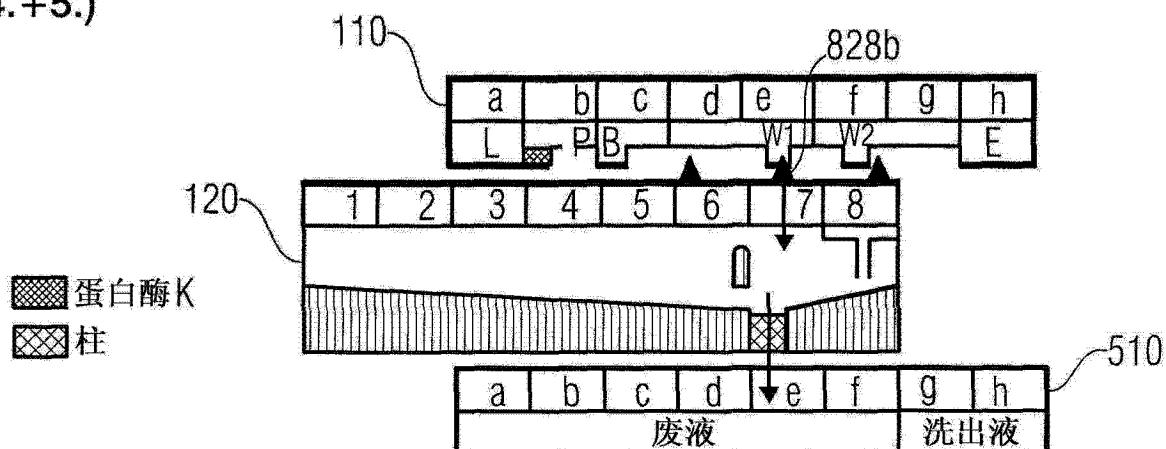


图 15A

3b.)



4.+5.)



6.)

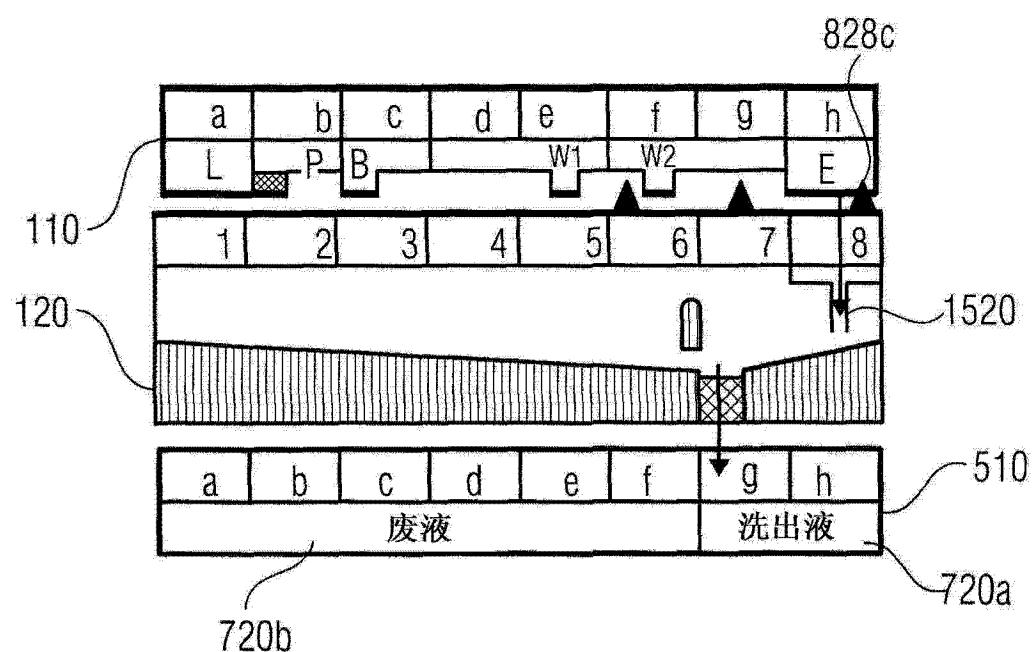


图 15B

具有固定捕捉
抗体的过滤器 (Ak)

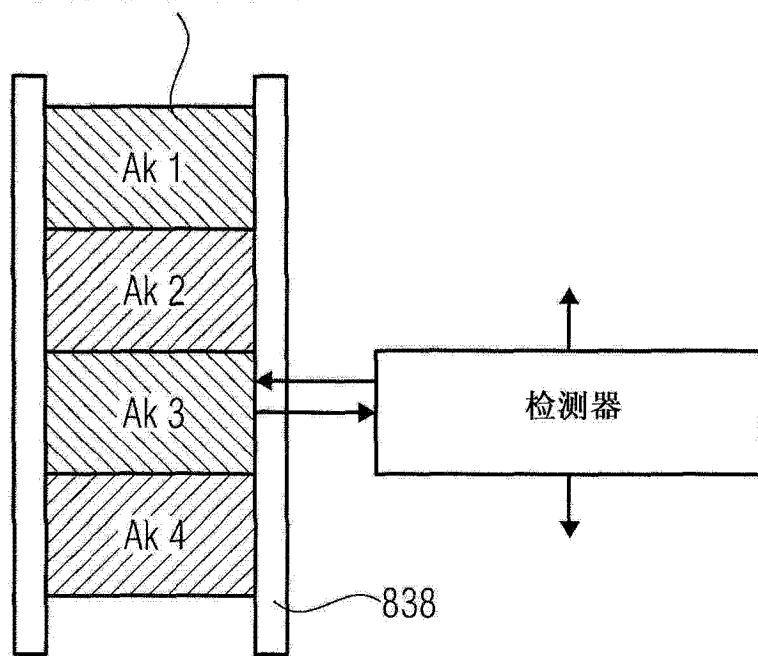


图 16