

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102119057 A

(43) 申请公布日 2011. 07. 06

(21) 申请号 200980130818. 2

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2009. 05. 13

*B01L 9/00* (2006. 01)

(30) 优先权数据

*C12M 1/22* (2006. 01)

12/221, 755 2008. 08. 05 US

*C12M 1/20* (2006. 01)

*B65G 57/30* (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 02. 01

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2009/003010 2009. 05. 13

(87) PCT申请的公布数据

W02010/016860 EN 2010. 02. 11

(71) 申请人 拜奥默里克斯公司

地址 美国北卡罗来纳州

(72) 发明人 布鲁诺·科林 亚涅利·亚基莫娃

凯文·G·凯岑伯格

大卫·M·罗宾斯 斯蒂芬·贝莱特

(74) 专利代理机构 隆天国际知识产权代理有限

公司 72003

代理人 郑特强 黄艳

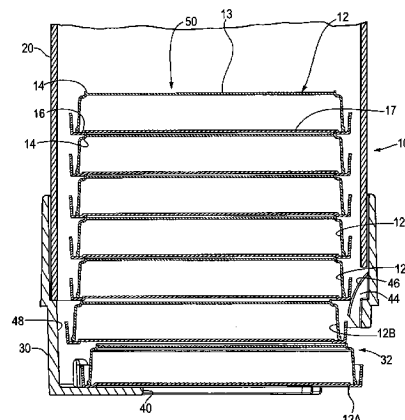
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 8 页

(54) 发明名称

带有解除嵌套的特征的培养皿保持架

(57) 摘要

一种用于保持堆叠排列中的多个培养皿 (12) 的保持结构, 该结构包括用于使底部的培养皿与其上的培养皿解除嵌套的特征 (44)。该解除嵌套的特征优选地是促使培养皿相对于其上的培养皿侧向移动的结构。使底部的培养皿与相邻的培养皿解除嵌套, 有助于通过自动培养皿转移机构从底座取出底部的培养皿。解除嵌套的特征可以完全是无源的, 例如是在保持结构的底座中形成的坡道。



1. 用于保持堆叠排列中的多个培养皿的装置,所述堆叠排列的培养皿包括所述堆叠排列中的底部培养皿,其中所述培养皿包括嵌套特征,所述堆叠排列中的一个培养皿与相邻培养皿为嵌套关系,所述装置包括:

保持培养皿的堆叠排列的结构;

所述结构具有底座,所述底座限定一开口,其中所述底部培养皿能从所述底座取出;

其中所述底座还包括一特征,该特征用以使所述底部培养皿与所述相邻培养皿解除嵌套,从而有助于所述底部培养皿经由所述开口从所述底座被取出。

2. 如权利要求 1 所述的装置,其中所述底座还包括一第二特征,该第二特征用以使所述堆叠中的所述底部培养皿之上的培养皿与其上的相邻培养皿解除嵌套,由此所述底部培养皿相对于所述底部培养皿之上的培养皿为解除嵌套的状态,以及由此所述堆叠中的所述底部培养皿之上的培养皿相对于其上的相邻培养皿为解除嵌套的状态。

3. 如权利要求 1 所述的装置,其中所述底座包括接纳所述培养皿的内表面,以及其中所述特征包括从所述内表面凸出的凸部,当所述堆叠中处于所述特征的高度上的培养皿由于重力作用以及从所述堆叠的底部取出培养皿的缘故而下降时,所述特征迫使所述培养皿沿侧向移动。

4. 如权利要求 3 所述的装置,其中所述凸部包括倾斜坡道。

5. 如权利要求 1 所述的装置,其中所述底座还包括多个开口,所述开口用于接纳自动转移机构并使所述底部培养皿滑出所述开口。

6. 如权利要求 1 所述的装置,其中所述底座和所述保持培养皿的堆叠排列的结构包括独立件。

7. 如权利要求 1 所述的装置,其中所述保持培养皿的堆叠排列的结构包括伸长的管状构件。

8. 如权利要求 1 所述的装置,其中所述保持培养皿的堆叠排列的结构包括多个竖直排列的导杆。

9. 一种用于处理培养皿的自动化器具,所述器具包括:

用于保持堆叠排列中的多个培养皿的结构,所述堆叠排列的培养皿包括一底部培养皿,所述结构沿竖直方向保持所述堆叠排列的培养皿;

所述结构的底座,所述底座限定一开口,其中所述底部培养皿能从所述结构取出;

其中所述培养皿包括嵌套特征,所述堆叠排列中的一个培养皿与相邻培养皿为嵌套关系,以及

其中所述底座还包括一特征,该特征用以使所述底部培养皿与相邻培养皿解除嵌套,从而有助于所述底部培养皿经由所述开口从所述底座被取出;以及

自动转移机构,其接合所述底部培养皿并使其转移离开所述底座。

10. 如权利要求 9 所述的器具,其中所述器具包括多个装载盒,每个装载盒保持处于堆叠和嵌套排列中的培养皿,并且其中每个装载盒包括管状构件和底座,所述底座具有一开口和一特征,该特征用以使所述堆叠排列中的所述底部培养皿与相邻培养皿解除嵌套,从而有助于所述底部培养皿经由所述开口从所述底座取出。

11. 如权利要求 9 所述的器具,其中所述结构包括伸长的管状构件。

12. 如权利要求 11 所述的器具,其中所述管状构件能够从所述器具移除并且能够插入

所述器具。

13. 如权利要求 9 所述的器具,其中所述结构包括多个竖直取向的导杆。

14. 一种在自动化培养皿操作器具中堆叠和操作嵌套的培养皿的方法,该方法包括如下步骤:

(a) 在所述器具中设置用于保持堆叠的培养皿的结构,所述结构将所述堆叠的培养皿保持为嵌套状态;

(b) 在所述结构中设置解除嵌套的特征,该解除嵌套的特征使得所述堆叠中的底部培养皿相对于所述底部培养皿之上的相邻培养皿以偏置、解除嵌套的状态被保持在所述装载盒中;

(c) 利用自动转移机构从所述结构自动移出所述底部培养皿;

(d) 所述底部培养皿的移出导致所述堆叠的培养皿在所述结构内下降;以及

(e) 其中所述相邻培养皿成为所述堆叠中的新的底部培养皿,并且其中所述解除嵌套的特征使得所述新的底部培养皿相对于所述堆叠中的所述新的底部培养皿之上的相邻培养皿被保持在解除嵌套的状态。

15. 如权利要求 14 所述的方法,还包括重复步骤 (c)、(d) 和 (e) 的步骤,直到将所有的培养皿从所述结构移出为止。

16. 如权利要求 14 所述的方法,其中该方法还包括使所述堆叠中的所述底部培养皿之上的培养皿与其上的相邻培养皿解除嵌套的步骤。

17. 如权利要求 14 所述的方法,其中所述解除嵌套的特征包括一倾斜坡道。

18. 如权利要求 14 所述的方法,其中所述步骤 (b) 的解除嵌套的特征是无源的。

19. 如权利要求 16 所述的方法,其中使所述底部培养皿之上的培养皿与其上的相邻培养皿解除嵌套的步骤是被动地进行的。

20. 如权利要求 14 所述的方法,其中所述用于保持堆叠的培养皿的结构包括伸长的管状构件。

## 带有解除嵌套的特征的培养皿保持架

### 技术领域

[0001] 本发明涉及为操作 (handling) 培养皿而设计的自动化器具的领域, 所述培养皿在该领域中也公开为琼脂平皿。

### 背景技术

[0002] 在微生物学领域内, 将样本划线 (streak) 到被放置于培养皿内的培养基 (例如琼脂) 上的自动化器具是公知的。培养皿通常采用皮氏培养皿的形式。然后, 培养已划线的培养皿。经培养后的培养皿中出现微生物菌落, 表示在初始样本中存在着微生物。在美国专利第 4, 287, 301 号、美国专利第 6, 617, 146 号和美国专利申请第 2007/0202564 号中描述了用于操作培养皿并将样本划线到培养基上的器具。这些专利文献的内容通过援引被结合在本文中。

[0003] 在安设有例如上文引用的专利文献中所述的器具的实验室中, 实验室技术员通常同时与多个培养皿打交道, 从冷藏库取出培养皿, 对其进行分类等等, 另外还在实验室工作台上手动操作这些培养皿。培养皿的制造商通常在培养皿的底部和培养皿的盖上设置特征 (feature), 以使得培养皿能够嵌套, 从而使一个培养皿堆叠在另一个的顶部上, 而不会使培养皿四处滑动和翻倒。例如, 培养皿底部的外边缘的大小和形状被设计成恰好适配于培养皿的罩或盖中。这样, 能够将一组培养皿嵌套并且正面朝上 (罩在上) 或正面朝下 (罩在下) 地堆叠在彼此的顶部。

### 发明内容

[0004] 本发明人已认识到, 培养皿的嵌套会导致与用于从堆叠的培养皿中自动地移出一个培养皿的培养皿操作器具中的自动系统相关的问题。大致而言, 培养皿的嵌套会导致自动系统卡阻。本发明提供一种用于保持和操作堆叠的培养皿的结构和从该结构取出培养皿的操作方法, 该方法使培养皿在该结构内自动解除嵌套, 从而有助于培养皿的操作。具体而言, 因为在自动系统接合培养皿并从装载盒 (cassette) 移出培养皿之前, 嵌套状态被破坏, 所以本发明提供的解除嵌套的特征有助于在培养皿操作器具中不卡阻地自动操作培养皿。

[0005] 在一个实施例中, 提供一种用于保持堆叠排列中的多个培养皿的结构。该保持结构可采用伸长的管状部件的形式 (本文中称之为装载盒), 或者可采用多个导杆的形式, 这些导杆用来限定一区域, 在该区域内培养皿可被堆叠在这些导杆中。培养皿的这种堆叠排列包含一底部培养皿。培养皿包含有嵌套特征, 其中该堆叠排列中的一个培养皿与相邻的培养皿为嵌套关系。保持培养皿的堆叠排列的结构包括一底座。该底座限定一开口, 底部培养皿可通过该开口从该结构取出。底座可以与该结构一体形成, 或者可以是机械地连接或紧固到保持结构的独立件。

[0006] 底座包括用以使底部培养皿与相邻的培养皿解除嵌套的特征, 从而有助于经由开口从底座取出该底部培养皿。解除嵌套的特征优选地是无源 (passive, 被动) 的, 即不需要

移动部件。例如,解除嵌套的特征可采用凸部的形式,例如倾斜的坡道,其设置在底座的内部,以便当一培养皿在装载盒内下降到底部位置时使该培养皿相对于其上的培养皿侧向移动。这种(该培养皿)相对于其上的培养皿的侧向运动使该培养皿解除嵌套。因此,坡道或其它的解除嵌套的特征自动地破坏底部培养皿相对于其上的培养皿的嵌套。自动培养皿转移机构可从底座的开口取出该底部培养皿。具体而言,因为底部培养皿的嵌套被破坏,所以自动转移机构能够不卡阻或不破坏后续进程地执行其移出操作。

[0007] 在另一个方面,提供一种用于处理(processing)培养皿的自动化器具。该器具包括例如装载盒或导杆的结构,该结构用于保持堆叠排列中的多个培养皿。堆叠排列的培养皿包括一底部培养皿。该保持结构沿垂直方向保持该堆叠排列的培养皿。该保持结构具有一底座。该底座限定一开口,所述堆叠中的底部培养皿可经该开口从装载盒取出。培养皿包含有嵌套特征,其中该堆叠排列中的一个培养皿与相邻的培养皿为嵌套关系。该底座包括用以使底部培养皿与相邻的培养皿解除嵌套的特征,从而有助于经由开口从底座取出该底部培养皿。

[0008] 该器具还包括接合底部培养皿并将其移出装载盒的自动转移机构。

[0009] 在另一个方面,提供一种用于在自动化培养皿操作器具中堆叠和操作嵌套的培养皿的方法。该方法包括如下步骤:

[0010] (a) 在该器具中设置用于保持培养皿的堆叠的结构,所述培养皿具有用于使这些培养皿彼此嵌套的特征;

[0011] (b) 在该结构中设置解除嵌套的特征,使得该堆叠中的底部培养皿相对于该底部培养皿之上的相邻培养皿以偏置、解除嵌套的状态被保持在装载盒中;

[0012] (c) 利用自动转移机构从装载盒自动地移出底部培养皿;

[0013] (d) 底部培养皿被移出导致装载盒内的该堆叠中的剩余培养皿在该装载盒内例如由于重力的作用、可选地通过来自例如弹簧的外部源的协助而下降;以及

[0014] (e) 其中上述相邻培养皿成为该堆叠中的新的底部培养皿,并且其中解除嵌套的特征使得新的底部培养皿相对于该堆叠中该新的底部培养皿之上的相邻培养皿被保持在解除嵌套的状态。

[0015] 在一个示例实施例中,重复步骤(c)、(d)和(e),直到将所有的培养皿从保持结构移出为止。

[0016] 可选地,本文描述的装置和方法可具有用于使该堆叠中的底部培养皿之上的培养皿与其上的相邻培养皿解除嵌套的特征。

## 附图说明

[0017] 图1是采用装载盒形式的保持结构的立体图,该装载盒具有用于使堆叠在装载盒内的培养皿解除嵌套的解除嵌套特征。

[0018] 图2是图1的装载盒的另一立体图。图2示出装载盒的底座上的开口,培养皿是通过自动转移机构经由该开口而从装载盒移出的。

[0019] 图3是图1和图2的装载盒的剖视图,其示出了底部培养皿与其上的培养皿解除嵌套。在图1至图3的实施例中,装载盒还包括用于使底部培养皿之上的第二个培养皿与该第二个培养皿上的培养皿解除嵌套的解除嵌套特征。

[0020] 图 4 是图 1 至图 3 的装载盒的底座单独的立体图。

[0021] 图 5 是图 1 至图 4 的装载盒的底座的另一单独的立体图。

[0022] 图 6 是部分地装载有堆叠的培养皿的图 1 至图 3 的装载盒的视图,其示出了用于使该堆叠的培养皿中的底部培养皿滑出该装载盒的自动转移机构。

[0023] 图 7 是示出装载盒的底座和保持在其中的底部培养皿的立体图,图 6 的自动转移机构部分地以假想线示出。箭头指示当自动转移机构从装载盒中移去底部培养皿时,该自动转移机构的运动方向。

[0024] 图 8 是结合了图 6 至图 7 的装载盒与自动转移机构的培养皿操作器具的示意图。

## 具体实施方式

[0025] 现在参照附图,图 1 和图 2 是装载盒 10 的立体图,装载盒 10 具有用于使堆叠在装载盒 10 内的培养皿解除嵌套的解除嵌套特征。为了示出装载盒 10 的特征,图 1 和图 2 中省略了在图 3 和图 6 中示出的培养皿 12。如图 3 和图 6 中最佳地示出的,培养皿 12 包含嵌套特征,其中当培养皿排列成一堆叠 50 时,使得一个培养皿与相邻的培养皿为嵌套关系。图 3 的装载盒 10 中的培养皿 12 被显示为处于倒置的堆叠状态。

[0026] 图 3 中可看到所述的实施例的培养皿 12 的嵌套特征,其中培养皿 12 的底部 13 包括与相邻培养皿的盖 17 的相应凹部 16 嵌套的稍突出的脊突特征 14。图 3 所示的这种嵌套提高了在实验室工作台上操作培养皿时的便利性,但在通过自动培养皿操作设备将这种培养皿 12 的堆叠 50 中的培养皿从装载盒中抽出时存在着问题。(应注意的,该装载盒的设计也以没有嵌套特征的培养皿为工作对象。同样的是,当培养皿的取向为正面朝上时也能够使用本发明。)

[0027] 如图 1、图 2 和图 3 中最佳地示出的,装载盒 10 包括伸长的管状构件或壳体 20,该管状构件或壳体用于保持或容纳堆叠排列的培养皿,如图 3 和图 6 所示。壳体 20 具有开口 22,使得能够方便将培养皿 12 手工地装入壳体中,以及目测保持在装载盒内的培养皿的数量。通常,装载盒 10 装载有脱机的(off-line,离线的)培养皿,然后操作员将已装载的装载盒放入关联的培养皿操作器具中。装载盒具有把手 24,操作员握住把手 24 来将装载盒装入培养皿操作器具中。培养皿操作器具的功能性与本发明不是特别相关,所以为简洁起见而将其省略。该器具包括用于从该器具移出培养皿的自动转移机构。该自动转移机构在图 6 和图 7 中示出,随后将更详细地对其进行描述。还应注意的是,本发明能够被用于这样的情形:装载盒或其它的用于保持堆叠的培养皿的保持结构保留为自动化培养皿操作器具的一个永久部件。在此情形下,使用者能简单地将培养皿手工地插入该器具中的保持结构。

[0028] 装载盒 10 包括底座 30。该底座可以与管状壳体 20 一体形成,或者可以是配合到或机械联接到管状壳体 20 的独立件。所述实施例的解除嵌套的特征形成在将在下文描述的底座 30 中。底座 30 限定开口 32,其中该堆叠的培养皿 23 中的底部培养皿 12 可从装载盒 10 取出。

[0029] 具体而言,底座 30 包括在图 5 中最佳地显示的呈坡道 34 形式的特征,坡道 34 的作用是使底部培养皿 12A(图 3)与其上的相邻培养皿 12B 被动地解除嵌套,从而有助于经由开口 32 从底座取出底部培养皿 12A。为此目的,设置两组坡道 34。坡道 34 是从底座 30 的内表面 36 向内延伸的倾斜的凸部,其在培养皿 12A 移动经过坡道时,用来使培养皿 12A

相对于其上的培养皿 12B 侧向移动,由此使培养皿 12A 移动脱离与培养皿 12B 嵌套的状态。坡道 34 完全被动(无源)地起作用。当通过自动转移机构从装载盒取出该堆叠的培养皿底部的培养皿,并且装载盒中的该堆叠的培养皿例如借助重力而下落时,发生使培养皿 12A 侧向移动而进入相对于培养皿 12B 的解除嵌套状态的操作。因为培养皿 12A 由于重力作用竖直向下移动,坡道 34 用来侧向移动培养皿 12A。底座 30 被构造成在该底座的底部提供间隙,以使底部培养皿 12 平放于在底座 30 上形成的培养皿支持件 40 上。

[0030] 底座 30 还包括使堆叠 50 中的底部培养皿 12A 之上的培养皿 12B 与其上的相邻培养皿 12C 解除嵌套的第二特征。使培养皿 12B 与培养皿 12C 解除嵌套的特征采用在底座的内表面 36 上形成的单一坡道 44 的形式,如图 3 和图 4 中所最佳示出的。坡道 44 用来使处于其水平高度上的相关的培养皿(培养皿 12B)相对于其上的培养皿(培养皿 12C)稍微侧向移动。底座 30 在坡道 44 的高度(elevation)上包括间隙(图 3 中以附图标记 48 表示),以使培养皿 12B 能够基本上位于培养皿 12A 之上、培养皿 12C 之下,但与这两个培养皿均不处于嵌套状态。因此,在所述的实施例中,该堆叠的培养皿中的底部培养皿 12A 相对于该底部培养皿之上的培养皿(培养皿 12B)为解除嵌套的状态,而培养皿 12B 相对于其上方的相邻的培养皿 12C 亦为解除嵌套的状态。如图 3 所示,随着在堆叠 50 内培养皿 12C 的下落(由于从该堆叠的底部取出培养皿 12A 的动作所致),培养皿 12C 倚着坡道 44 的表面 46 下行,并被稍微向左侧导向(如图 3 所示),使其与其上的培养皿解除嵌套。当取出培养皿 12A 时,培养皿 12B 落到之前由培养皿 12A 占据的位置,并借助坡道 34(图 5)朝着开口 32 向右侧移。由此,培养皿 12C 倚着坡道 44 的表面 46 下行到培养皿 12B 的位置,该堆叠中的培养皿 12D 和其上所有的培养皿被降低一个位置。连续执行移出培养皿、使该堆叠中的培养皿降低一个位置并使底部培养皿与其上的培养皿解除嵌套的过程,直到整个装载盒没有培养皿为止。

[0031] 解除嵌套的特征优选为采用从底座的内表面 36 凸出的凸部形式。该特征被示出为倾斜的坡道,其可以是实体的滑动表面,或者是成对地或以其它组合方式设置的独立的脊状结构,如附图中所示。也可采用其它类型的凸出特征。无论它们如何构造,当该堆叠中处于解除嵌套的特征的高度上的培养皿由于重力的作用以及从该堆叠的底部取出培养皿的缘故而下降时,该解除嵌套的特征迫使培养皿沿侧向移动。

[0032] 该堆叠的培养皿中的底部培养皿 12A 基本上平放在底座 30 的保持平台 40 上(在图 5 中最佳地看到)。底座包括一对开口 60,自动转移机构 100 的一对销 102 穿过开口 60(在图 6 和图 7 中最佳地看到)。具体而言,如图 7 所示,自动转移机构 100 包括用于支撑培养皿的托架 104 和从托架 104 的一端向上延伸的一对销 102。整个转移机构 100 能够如图 6 的箭头 110 所示地上、下移动,并且如图 6 和图 7 的箭头 112 所示地从左向右和从右向左移动。

[0033] 为了从装载盒 10 取出培养皿 12A,自动转移机构 100 移动到图 6 所示的位置,然后平移到右边。沿图 6 中箭头 112 的方向平移到右边的动作导致销 102 通过装载盒 10 的底座 30 上的开口 60。销接触培养皿 12A 的边缘(如图 7 中所见),并进一步沿箭头 112 的方向移动到右方,导致销 102 将培养皿 12A 滑动穿过开口 32,并滑到托架 104 上。随着培养皿被自动转移机构载送到结合有装载盒和自动转移机构 100 的器具中的下游处理站,托架 104 起着保持培养皿 12A 的支持物的作用。

[0034] 一旦从装载盒移出培养皿 12A, 培养皿 12B 在重力作用下落到装载盒内的底部位置, 并如前文所述地通过坡道 34 被侧向移动而脱离相对于该培养皿 12B 之上的培养皿的解除嵌套的状态。可通过使用作用在该堆叠的顶部培养皿上沿向下方向偏压该堆叠的弹簧来协助这一动作。假如培养皿和装载盒壳体的侧面之间保持足够间隙, 则通常不需要弹簧。

[0035] 图 8 示出结合有装载盒 10 的解除嵌套的特征的器具的示例。器具 200 包括多个装载盒 10, 每个装载盒 10 具有图 1 至图 7 的结构, 其装载有供处理的培养皿 12。自动转移机构 100 的作用是从装载盒取出培养皿 12, 并将其送到随后的站, 例如翻转培养皿 12 的工作站 202、移去培养皿的盖的工作站 204 以及将样本施涂到容纳在培养皿内的培养基上并对样本基划线的工作站 206。这些工作站 202、204 和 206 与本发明并不是特别相关, 并可采用多种形式, 包括之前援引的文献中描述的形式或本领域中目前已知的其它器具的形式。在处理之后, 培养皿被装入输出装载盒 10'。将已装载的输出装载盒从该器具移出, 并装入单独的培养器或在原处培养。

[0036] 为了不干扰本说明书的描述, 省略器具 200 的这些细节和样本操作的相关细节。

[0037] 从以上的讨论, 应理解的是本文描述了用于处理培养皿 12 的自动化器具 200, 该器具包括用于保持堆叠排列 50 中的多个培养皿 12 (图 3、图 6) 的至少一个保持结构 (例如装载盒 10), 堆叠排列的培养皿 12 包括底部培养皿 12A。在所述的实施例中, 装载盒 10 包括用于沿竖直方向保持堆叠排列的培养皿 (图 3、图 6) 的管状构件 20。然而, 也可使用其它类型的保持结构。该保持结构包括底座 30, 该底座限定开口 32, 底部培养皿 12A 可通过该开口从装载盒 10 中取出。培养皿 12 包含嵌套特征 (图 3), 其中该堆叠排列中的一个培养皿与相邻培养皿为嵌套关系, 并且其中底座进一步包括使底部培养皿 12A 与相邻的培养皿 12B 解除嵌套的特征 34, 从而有助于将底部培养皿 12A 从底座经由开口 32 取出。该器具包括通过销 102 接合底部培养皿 12 并将其转移出装载盒 10 的自动转移机构 100。具体而言, 倾斜坡道特征 34 执行的解除嵌套, 是用来破坏培养皿 12A 与 12B 的嵌套并使两者脱开, 使培养皿 12A 能够不受卡阻地被自动转移机构 100 取出。

[0038] 如图 8 所示, 该器具包括多个装载盒 10。每个输入的装载盒 10 保持堆叠和嵌套排列中的培养皿。每个装载盒与图 1 至图 7 中所示的相同, 并包括管状构件 20 和底座 30, 底座 30 具有开口 32 以及用以使堆叠排列中的底部培养皿与相邻的培养皿解除嵌套的特征, 从而有助于将底部培养皿经由开口 32 从底座 30 取出。

[0039] 应理解的是, 我们已经公开了一种在自动化培养皿操作器具 200 中堆叠并操作嵌套的培养皿 12 的方法。该方法包括如下步骤:

[0040] (a) 在器具 200 中设置用于保持堆叠 50 的培养皿 12 的保持结构 (例如装载盒 10) (图 6), 该培养皿 12 具有用于使培养皿相对于彼此嵌套的特征 (图 3);

[0041] (b) 在保持结构 10 中设置解除嵌套的特征 (34), 使得该堆叠 50 中的底部培养皿 12A 相对于该底部培养皿上的相邻培养皿 12B 以偏移、解除嵌套的状态被保持在装载盒中 (在图 3、图 5 和图 6 中最佳地显示);

[0042] (c) 利用自动转移机构从保持结构 10 自动地移出底部培养皿 12A (见图 6 和图 7 的描述);

[0043] (d) 底部培养皿被移出导致该堆叠 50 的培养皿中的剩余培养皿在装载盒 10 内例如由于重力的作用而下降 (见上文的论述); 以及



[0044] (e) 其中相邻的培养皿 12B 成为该堆叠的培养皿中的新的底部培养皿, 并且其中解除嵌套的特征 34 使得该堆叠中的新的底部培养皿 12B 相对于其上的相邻培养皿 12C 被保持在解除嵌套的状态。

[0045] 通常, 重复步骤 (c)、(d) 和 (e), 直到所有的培养皿被从装载盒移出为止。当装载盒为空时, 将其从器具 200 移除并用新装载的装载盒 10 重复以上操作。

[0046] 在上述方法中, 该方法进一步包括使该堆叠中的底部培养皿 12A 之上的培养皿 12B 从其上部的相邻的培养皿 12C 解除嵌套的步骤。参见上文对坡道 34 的论述和图 3。

[0047] 在优选实施例中, 底部培养皿与底部培养皿之上的培养皿解除嵌套的步骤是以无源的方式进行的, 例如通过利用在装载盒的底座上形成的结构特征和重力的作用, 导致培养皿移动经过解除嵌套的特征 34、44, 并使该培养皿被迫相对于其上的培养皿侧向移动。

[0048] 虽然已经具体描述了优选实施例, 但本领域技术人员应理解的是, 从所述的实施例的细节出发做出变型是可能的, 这不脱离本发明的范围。此范围是参照随附的权利要求而确定的。例如, 对自动转移机构的细节、培养皿彼此嵌套的方式、培养皿的取向、用于保持堆叠的培养皿的结构和导致发生解除嵌套的结构加以变型。例如, 本发明的原理能够应用到使用限定为用于接纳和保持堆叠的培养皿的 (通常为) 四个竖直排列的导杆来保持堆叠的培养皿的器具。导杆从底座向上延伸, 该底座限定本文所披露的解除嵌套坡道。作为替代, 导杆的底座可设计成具有这些特征, 使得当由导杆保持的一培养皿移动到该堆叠的培养皿中的最低位置时, 导杆使该培养皿从其上的培养皿偏移地移动, 以使该培养皿解除嵌套。

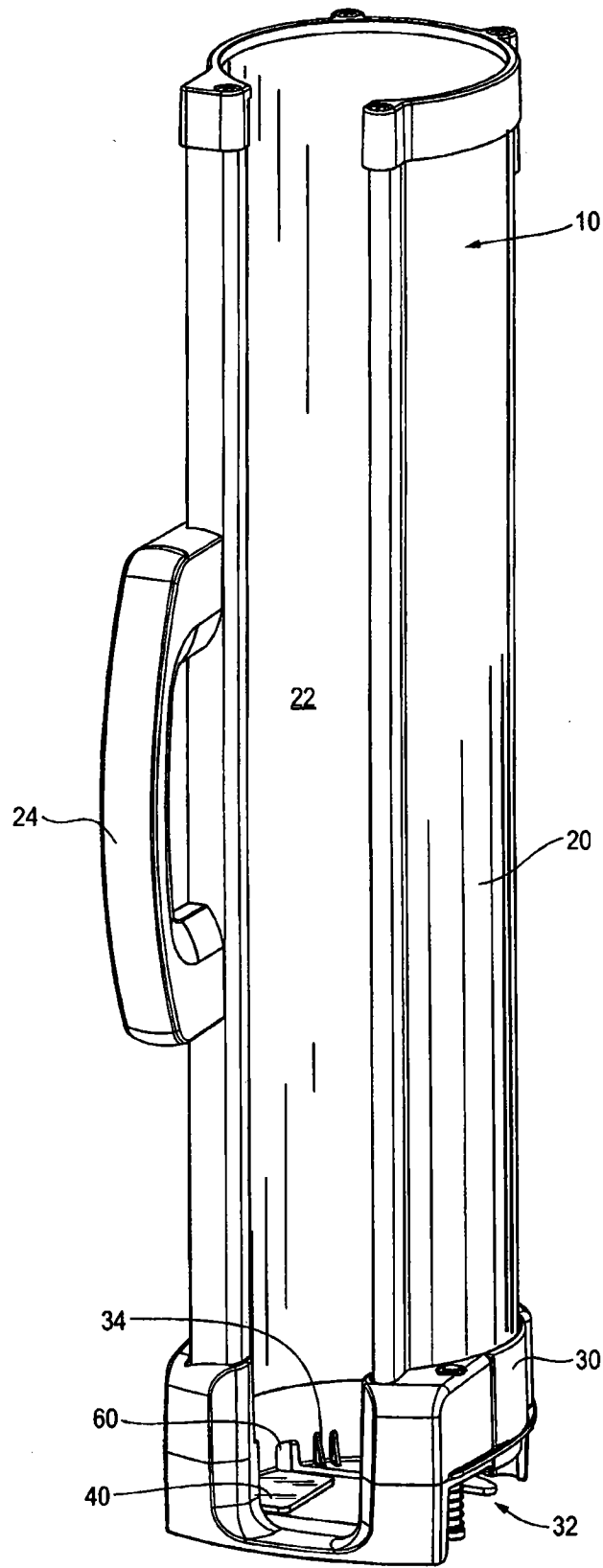


图 1

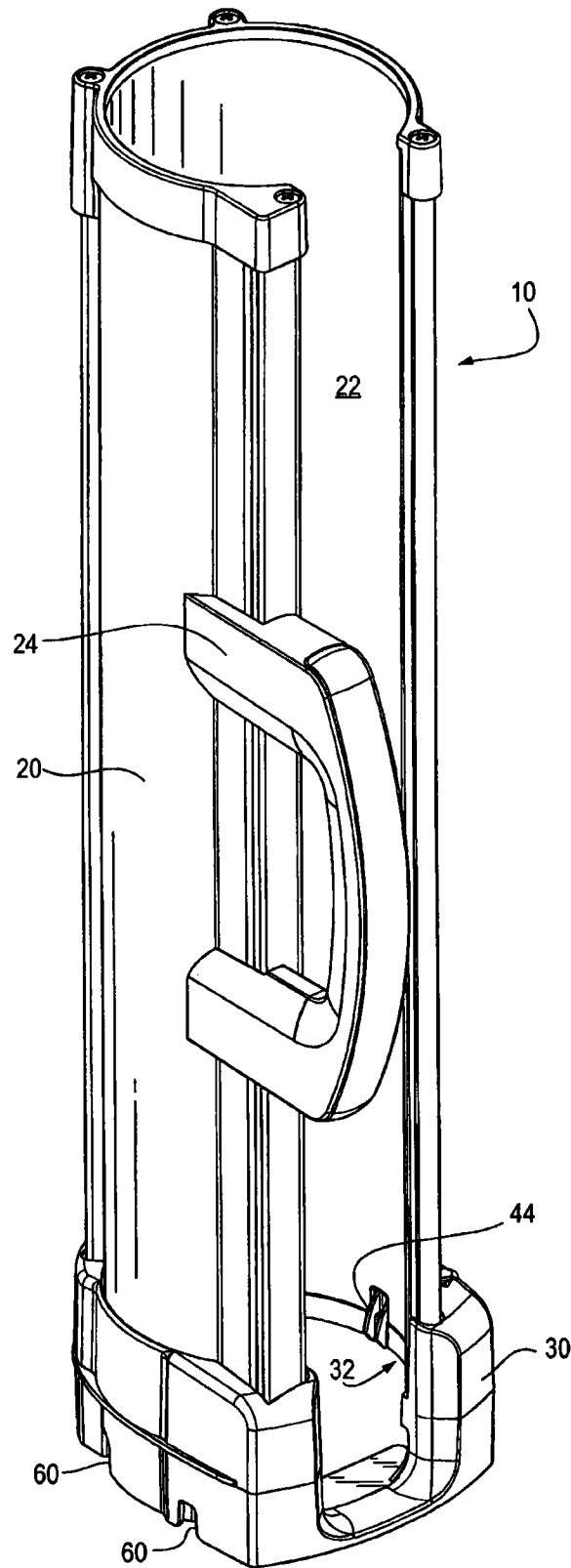


图 2

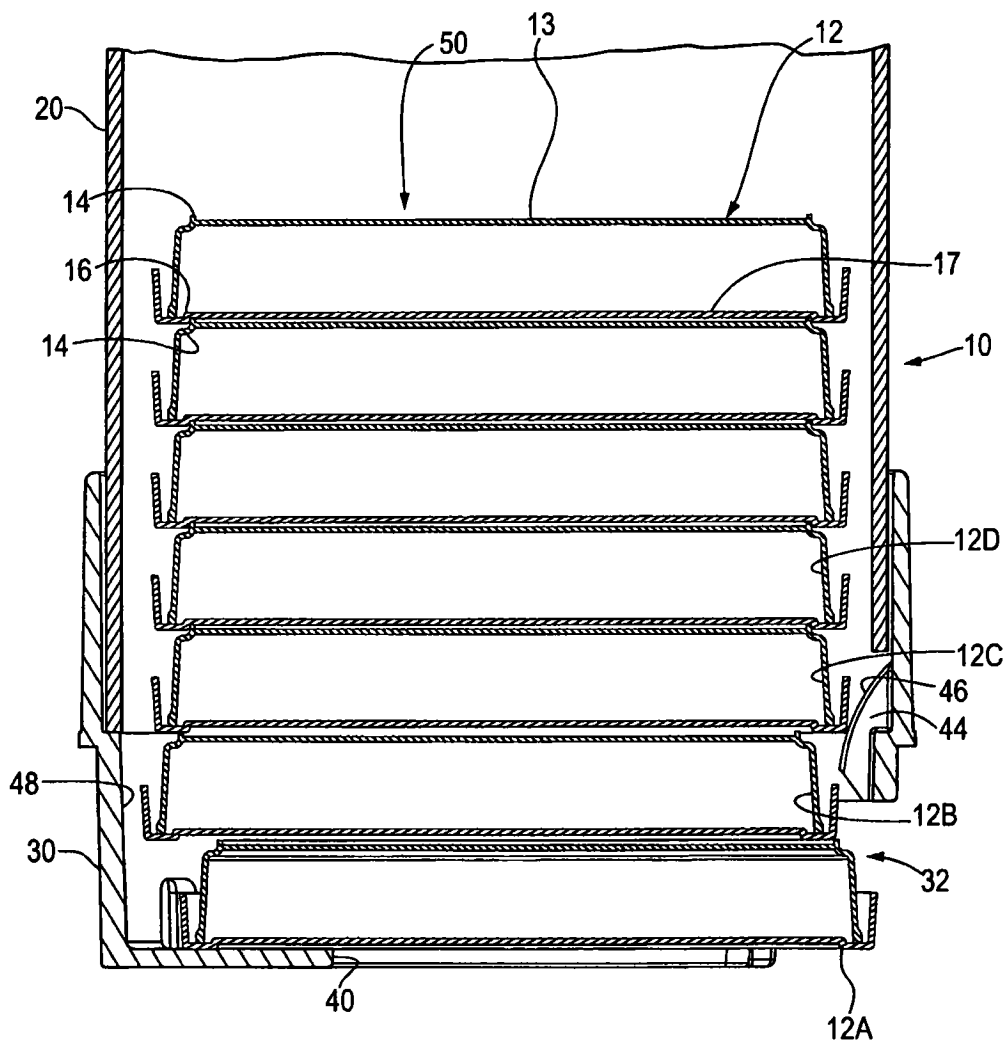


图 3

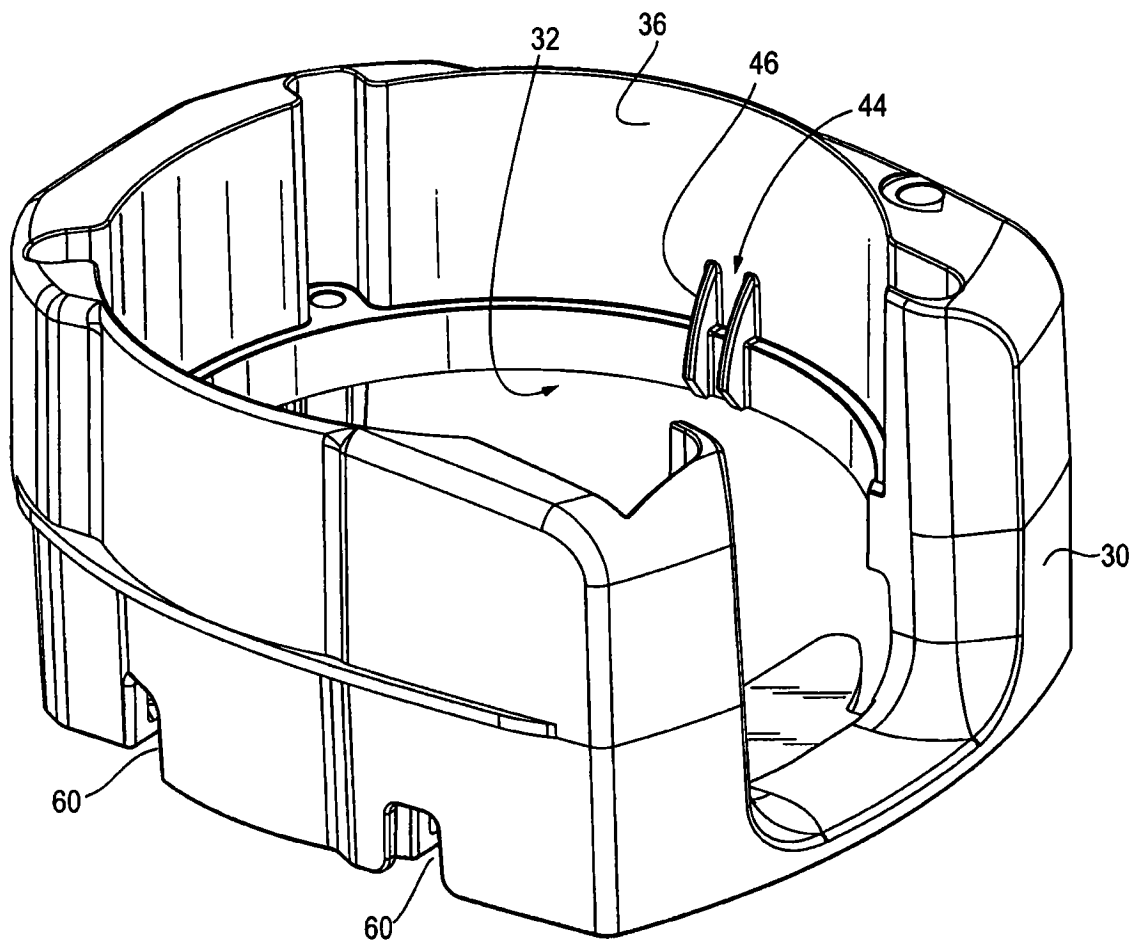


图 4

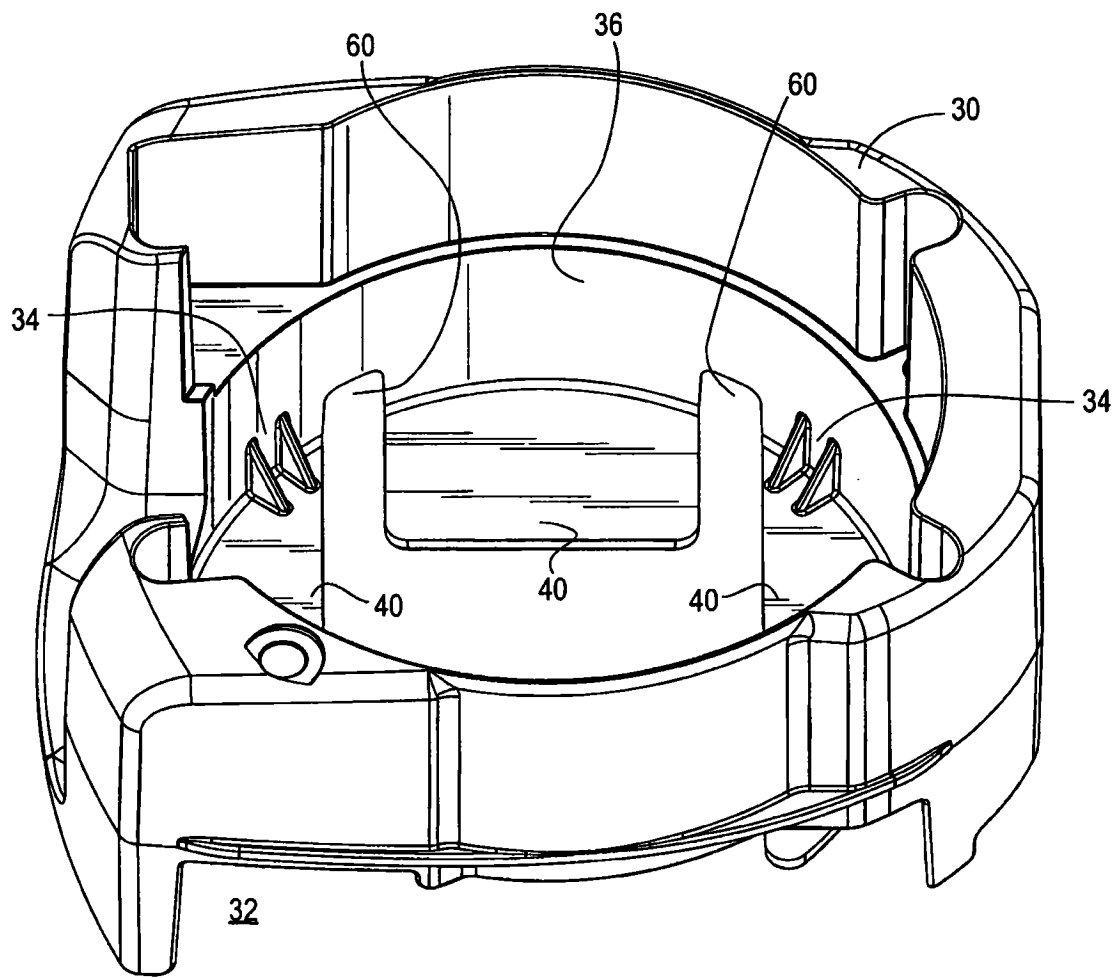


图 5

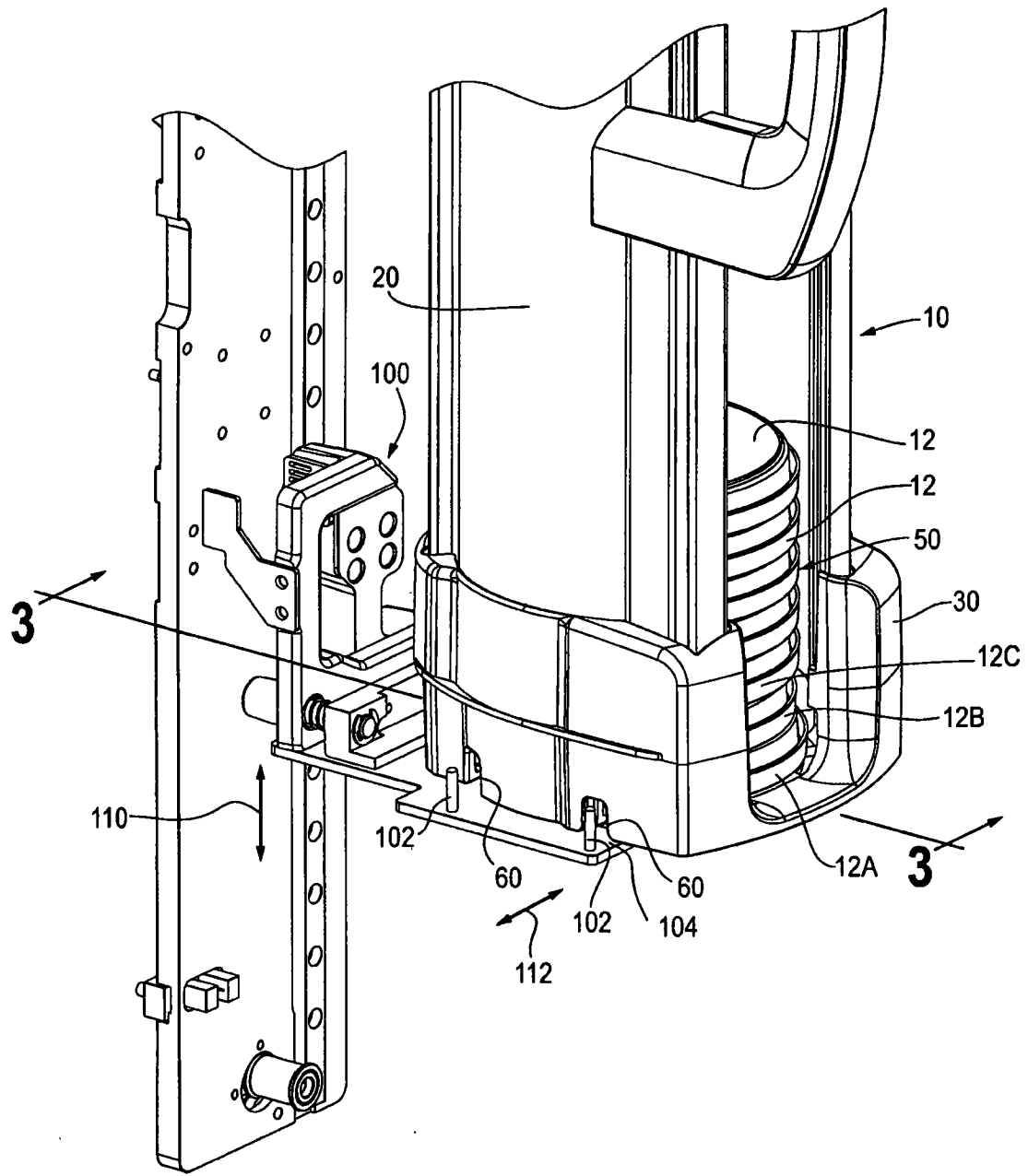


图 6

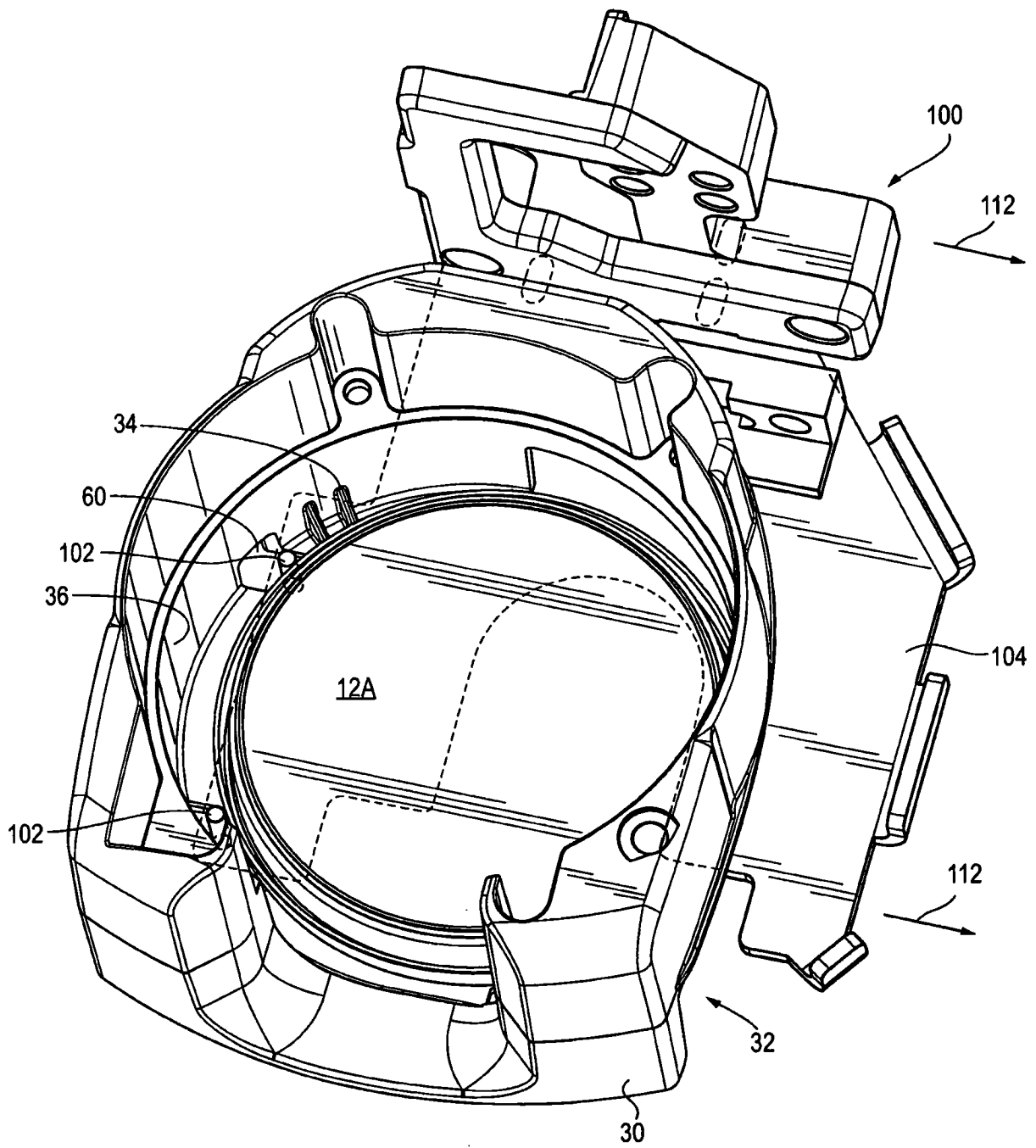


图 7



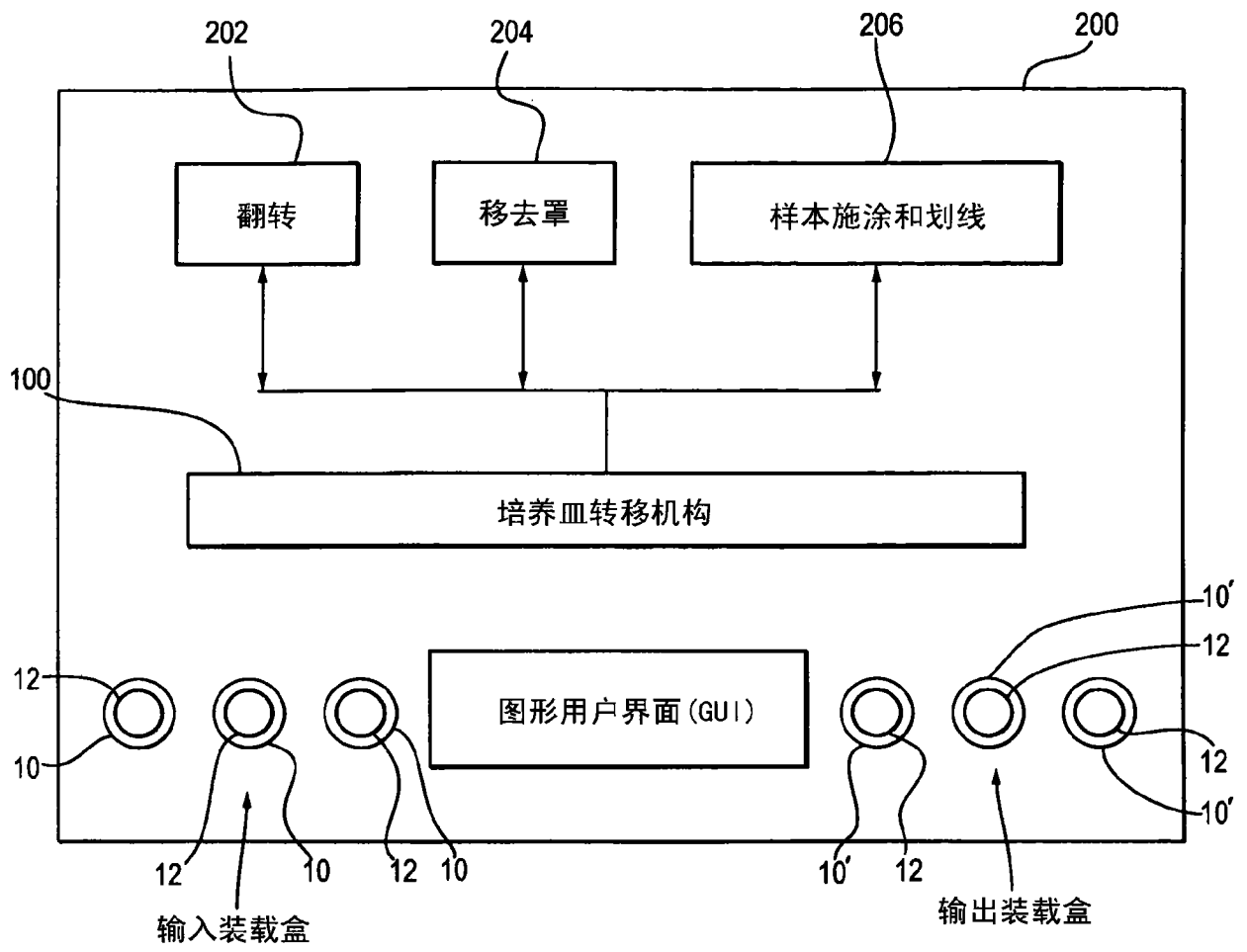


图 8