

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G01G 21/00

G01G 21/22



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 01136078.X

[45] 授权公告日 2005 年 3 月 9 日

[11] 授权公告号 CN 1192220C

[22] 申请日 2001.9.29 [21] 申请号 01136078.X

[30] 优先权

[32] 2000.10.4 [33] CH [31] 1957/2000

[71] 专利权人 梅特勒-托莱多有限公司

地址 瑞士格赖芬塞

[72] 发明人 保罗·卢清格尔

审查员 藏自欣

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

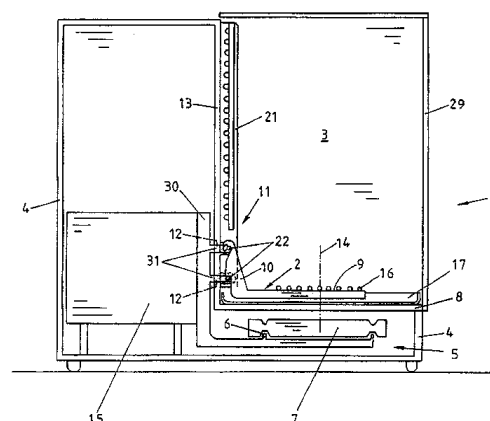
代理人 蔡洪贵

权利要求书 3 页 说明书 15 页 附图 11 页

[54] 发明名称 具有称量室的天平

[57] 摘要

一种天平(1)具有称量室(3)和装有称量单元(15)且形成称量室(3)的后壁(13)和底板(8)的天平壳体(4)。称量承载器(2)布置在称量单元(15)的悬臂(30)上。称量室的后壁(13)上装有固定不动的支架系统(21)，所述支架系统适于在距离称量室底板(8)上方不同高度处安装各种称量室附件。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种天平（1），包括：称量室（3）；装有称量单元（15）且形成称量室（3）的后壁（13）和底板（8）的天平壳体（4）；布置在称量单元（15）的悬臂（30）上的称量承载器（2）；以及布置在所述后壁（13）上的固定不动的支架系统（21），所述支架系统适于在距离底板（8）的不同垂直距离处安装称量室附件。

2. 如权利要求1所述的天平，其特征在于，所述支架系统（21）包括两个平行于后壁（13）延伸的平行竖直槽（68）。

3. 如权利要求2所述的天平，其特征在于，后壁（13）包括突出的柱状部分（23），该柱状部分具有横向侧面，且槽（68）在所述侧面内延伸。

4. 如权利要求1所述的天平，其特征在于，支架系统（21）具有多个同样形状的连接结构（69），用于称量室附件的贴合安装，称量室附件具有与所述连接结构互补的对应部分（71）。

5. 如权利要求1所述的天平，其特征在于，支架系统（21）适于安装搁板（37）和设备支架（67）中的至少一个。

6. 如权利要求5所述的天平，其特征在于，搁板（37）和设备支架（67）适于使其它支架装置安装到它们上面。

7. 如权利要求1所述的天平，其特征在于，支架系统（21）包括至少传递电流和数据信号之一的接触导轨（72）。

8. 如权利要求1所述的天平，其特征在于，所述称量室附件由试验室装置（24）、用于液体的分配系统（44）、用于固体的分配系统（44）、

电离器和倾斜度可调节的显示面板（25）中的至少一个构成，且所述的不同垂直距离还是可调节的。

9. 如权利要求1所述的天平，其特征在于，支架系统（21）还适于安装内部防风罩（90），该防风罩具有通过向上滑动而打开的侧壁（92
5 和93）。

10. 如权利要求1所述的天平，其特征在于，支架系统（21）适于在距离底板（8）的可调节高度处安装编码阅读装置（18），以便阅读附着到称量容器（99）的侧壁上的编码（19）。

11. 如权利要求1所述的天平，其特征在于，支架系统（21）包括用
10 于调节所述不同垂直距离的机动化驱动机构。

12. 如权利要求3所述的天平，其特征在于，后壁（13）具有通道开口（12），悬臂（30）具有通过通道开口（12）延伸的连接装置（11），且称量承载器（2）可卸下地安装到连接装置（11）上。

13. 如权利要求12所述的天平，其特征在于，通道开口（12）基本
15 上与槽（68）对齐地布置。

14. 如权利要求12所述的天平，其特征在于，称量承载器（2）包括水平格栅（16）。

15. 如权利要求12所述的天平，其特征在于，称量承载器（2）包括用于至少一个试验容器的支架。

20 16. 如权利要求12所述的天平，其特征在于，还包括在称量承载器（2）和底板（8）之间具有连续表面的溢出收集板（17）。

17. 如权利要求12所述的天平，其特征在于，所述天平（1）适于使插入模块（102）可以安装在称量室（3）的底板（8）上，所述插入模

块（102）包括编码阅读装置（18），用于阅读附着到称量容器（99）底侧的编码（19）。

18. 如权利要求12所述的天平，其特征在于，所述天平（1）适于使插入模块（102'）可以安装在称量室（3）的底板（8）上，所述插入模
5 块（102'）包括用于测量称量试样的浑浊度大小的装置（104，105）。

19. 如权利要求12所述的天平，其特征在于，所述天平（1）适于使用于搅拌测量容器（106）内的物质的搅拌装置（107，108）可以安装在称量室（3）的底板（8）上。

20. 如权利要求12所述的天平，其特征在于，悬臂（30）具有用于
10 校准装置（5）的校准砝码（7）的砝码接收元件（6），且底板（8）在砝码接收元件（6）和称量承载器（2）之间没有开口地延伸。

21. 如权利要求1所述的天平，其特征在于，所述天平（1）适于使卸载系统（79，79'）可以安装到在称量室（3）内的天平壳体（4）上。

22. 如权利要求21所述的天平，其特征在于，还包括驱动卸载系统
15 （79，79'）的马达（80）。

具有称量室的天平

5 技术领域

本发明涉及一种具有内装称量单元且形成称量室的后壁和底板的壳体的天平。该天平的称量承载器由称量单元的悬臂保持。

背景技术

10 这种类型的天平主要用作分析天平，且广泛地应用于试验室中。

德国实用新型DE-U-29912867公开了一种除称量结果的主显示器之外还具有辅助显示器的天平。该辅助显示器安装在防风罩内称量室的固定不动的后壁上，且指示时间和/或温度以及其它环境条件。

在德国实用新型DE-U-9293744中描述了另一种与本发明相关的天平。它被设计成能通过保持待称量的称量材料以及测量元件的特定辅助盘，使电子测量元件可以安装在称量盘上。辅助盘具有连接元件，该元件具有用于测量元件的插头。用于测量元件的处理器单元的可调节高度的台架放置在天平外侧。在辅助盘上的连接元件和台架之间的电缆布置成仅传递水平力。

20 所有前述已知的天平都具有应用范围非常有限，以及它们缺乏适于不同任务的灵活性的缺点。

发明内容

因此，本发明的目的是提供一种天平，该天平具有紧凑的设计，但仍然适于多种应用且在使用者人机工程学方面进行了优化。

根据本发明，上述目的通过一种具有内装称量单元且形成称量室的后壁和底板的天平壳体的天平而实现。该天平具有通过称量单元的悬臂
5 保持的称量承载器。支架系统内置于称量室后壁内，且能使各种称量室附件可卸下地安装在称量室底板上方不同高度处。

根据本发明的天平特征在于其紧凑设计。本发明的布置提供了多种应用可能性，这将在下面通过示例进行描述。因此，该天平具有适于不同种类的可在称量室内进行的试验的灵活性。

10 在本发明的优选实施例中，支架系统含有两个平行于后壁延伸的竖直槽。在同一实施例的另一改型中，后壁的一部分象柱子一样伸入到称量室内，所述槽位于柱子的横向侧面上。该支架系统具有多个相同形状的连接结构，用于称量室附件的贴合安装，称量室附件具有与连接结构互补的对应部分。

15 该支架系统有利于用于试验室装置和/或指示单元或避免静电荷积累的电离器单元的搁板、支架的可调节高度地安装。安装到支架系统上的搁板用于物质容器、工具等。该支架系统这样构造，使得试验室装置和/或指示单元可以容易地安装以及取下。可以安装的试验室装置包括例如粉状和液体物质的分配装置。

20 根据应用，该支架系统也可包括用于电力或信号连接的导体线路。

在本发明的另一实施例中，在用于微克范围内称量的天平中，该支架系统可用于固定带有侧壁的内部防风罩，侧壁可升高以便将称量物放在称量承载器上。

在本发明的优选实施例中支架系统具有机动化的驱动机构，以升、降安装到支架系统上的附属装置。

在本发明的优选实施例中，称量单元的悬臂具有通过后壁上的通道开口伸入称量室内的连接装置。称量承载器可卸下地安装到连接装置
5 上。尤其是，该连接装置位于支架系统的侧面且/或与所述槽对齐。

根据另一优选实施例，该称量承载器构成为平面水平格栅。这种发明思想在试验室称量范围内提供了多种应用可能性。例如，大多数不同类型的容器或附件可以放置在格栅上或夹在格栅上。溢出的称量材料不会留在称量承载器上，而是在格栅的杆件之间落下，使得溢出的材料不会不利地包含在称量中。在特定的有利设计中，格栅的杆件具有顶部有脊的屋顶形三角轮廓，这增加了溢出材料从称量承载器落下的趋势，使
10 潜在的称量误差进一步减小。

该称量承载器也可构成用于试验室容器的支架。为了使物质更方便地分配入所述容器，该支架也可以转动到不同的倾斜角度。

15 本发明的一优选实施例具有提升负载而使其离开称量承载器的卸载机构。该卸载机构位于后壁处，且具有杆件或间隔开的薄片构成的格栅形状的提升平台。当提升平台升高时，提升平台的杆件或薄片穿过称量承载器的杆件之间的间隙上升，使称量物抬离承载器格栅。采用这种卸载机构，当对天平重新调零时不需要取下称量负载并随后再放回。因此，
20 避免了潜在的称量误差源。而且可以进行长期的称量研究并在每次称量之间重新校准天平。

根据本发明天平的其它有益实施例提供了将编码识别系统或用于试验例如浑浊度测量的装置集成到天平内的可能性，以使特定的工作过程更有效。

根据本发明天平的有益特点是其紧凑的设计及其模块化结构，这使其可以用于各种试验室应用中。本发明的天平特征在于其灵活性以及它可以为不同的应用而快速改装。此外，清洗各不同部件非常容易。

5 附图说明

本发明的其它细节可以从下面对在附图中示意性示出的实施例的描述中得知，其中：

图1是天平的侧视图；

图2示出了其中支架系统用于安装搁板的结构的立体图；

10 图3示出了与图2为同一结构的立体图，增加了可倾斜的天平显示器；

图4、4A和4B以三维图的形式示出了搁板的其它应用；

图5以三维图的形式示出了支架系统的另一应用；

图6A和6B分别是将支架系统设置在不同高度的构思的侧视图和顶视图；

15 图6C是表示电连接构思细节的顶视图；

图7是卸载机构的立体图；

图8是该天平的格栅形提升平台和承载器格栅的侧视图；

图9A和9B以立体图形式示出了卸载机构是如何工作的；

图10以立体图形式示出了具有机动化上、下运动的侧壁的内防风罩；

20 图11是识别称量容器的编码阅读系统的布置方案的侧视图；以及

图12是用于浑浊度测量的装置的侧视图。

具体实施方式

图1示出了具有天平壳体4和围住称量室3的防风罩29的天平1的侧视图。天平壳体4的左侧部分含有未详细示出的称量单元15。具有校准装置5的L形悬臂30连接于称量单元15的负载接收部分，以将重力引至称量单元。L形悬臂30的水平部分具有用于校准砝码7的砝码接收元件6。校准装置5位于天平壳体4的被紧靠称量室3的底板8隔开的一部分中。L形悬臂30的垂直部分具有朝称量室延伸且通过称量室3的后壁13上的通道开口12突出的突起31。具有连接栓22的突起31形成连接装置11。称量承载器2具有安放在连接栓22上的钩挂部分10，使称量承载器2可以很容易地从连接栓22上卸下。称量承载器2用作在不同应用场合中使用的各种夹持装置的平台，例如用于称量试样的碗、试验器皿、其它容器或用于称量试样本身的平台。在图1的示例中，称量承载器制作成水平格栅16。格栅还减小了由于空气气流而造成的称量误差的可能性，因为对于气流来说格栅比连续表面的称量平台具有更小的有效表面。

对于称量承载器2来说，其它结构也是可以想到的。例如可以设计成能用于一或多个试验室容器的支架，该支架通过适配件安装到连接装置11上。这将实现使支架可以转动不同倾斜角度的设计灵活性。

当然，称量承载器2也可以由穿过称量室底板8上的开口的适配件安装到悬臂30上。而且，不管天平是否装配有校准装置5，本发明同样适用。

图1还示出了一种溢出收集板17，该板用于收集从称量承载器2上落下的材料。该溢出收集板17可以设计成能取下，以便于清洗。

而且在图1中，示出了一种支架系统21，该系统位于称量承载器2的钩挂部分10挂在突起31上的栓22上的位置上方的后壁处。支架系统21提供了各种使用者便利性和应用。尤其是，该支架系统21用于在距离底板

8不同垂直高度处安装称量室附件。这使得可以在称量室3内进行试验。
在图2至5中示出了可以安装到支架装置21上的几种有益的附件，作为该
支架系统21的各种应用的示例。

图2示出了称量室3的立体图，搁板37在距离底板8可自由选择的高度
5 处安装在支架系统21上。如在图2的示例中所示，搁板37可用于保持待
称量的物质的容器41，该物质可用勺42通过开口40送入放在称量承载器
2的格栅平台16上的试验室容器38内。当然，也可采用没有开口的搁板。
在图6A至6C的上下文中将描述将搁板37安装到支架系统21上的安装装
置39的可行方案。

10 图3示出了搁板37与图2相同的布置，其中增加了可以在距离底板8的
可选择高度处钩在支架系统21上的倾斜度可调节的显示面板25。从使用
者人机工程学的观点出发，该显示面板25尤其有益，因为当给天平上的
称量容器增加材料时，操作者可以跟踪称量结果的增加而不用改变视
角。

15 如图4所示，具有开口40的搁板37可用于保持试验装置24。例如图4A
示出了一种充填有粉末的容器43，其底部连接到可控制的分配系统44。
带有容器43的分配系统44可以放在或放入开口40内，或者它甚至可以由
螺旋或卡扣连接进行固定。图4B示出了一种适配件45，该适配件可以具
有例如一或多个用于漏斗47、软管48等的小开口46，且设计成用于插入
20 开口40中。

支架系统21的另一种可能的应用在图5中示出。支架67具有用于保持
与称量过程相关的不同附属装置（未示出），比如试验室容器、试验室
装置、用于粉末或液体的分配系统或其它物品的夹持装置57，该支架67
可在支架系统21上沿双箭头60所示的方向调节高度。双臂弹簧夹58可以

通过滚花螺杆62和63沿双头箭头59和61的方向在其纵向和角向位置上调节。

支架系统21还提供将各种装置安装在称量室3内的其它多种可能性。例如，可以想到将电离器（附图中未示出）安装到支架系统21上，作为防止称量物上积累静电荷的装置。

图6A和6B分别示出了用于将搁板37和/或设备支架67安装在支架系统21上的许多连接机构之一的侧视图和剖视图。支架系统21具有在后壁13上的垂直导轨或柱23的形状。柱23在其侧面具有竖直槽68。称量承载器2安装到其上的连接装置11位于立柱23的下部，与槽68对齐（也参见图2至5）。更靠近支架系统21前面的槽68的侧面具有以规则间隔隔开的半圆形凹槽69，形成用于搁板37或设备支架67的安装装置39的栓柱71的贴合支座。栓柱71相对于栓柱70朝后偏置，且保持在槽68内。通过在面向天平操作者的端部稍微地提升搁板37或设备支架67，栓柱71随着搁板绕由栓柱70所形成的轴线倾斜而从半圆形凹槽69退出。在搁板或设备支架的倾斜位置，栓柱70和71可以在槽68内上、下移动到新位置，在此位置通过将搁板37或设备支架67放回水平位置而将栓柱71放入另一对半圆形凹槽69中。

使该安装装置39可以连续地例如无级地调节也是可行的。如果省去半圆形凹槽，且栓柱70和71之间的距离足够小，那么搁板37或设备支架67将通过栓柱和槽之间的摩擦保持在位。

用于带有夹持装置57的搁板37或设备支架67的安装装置39的机动化高度调节也是可能的。

图6C示出了在支架系统21的连接机构中用于电力和/或数据连接的设计方案的剖视图。在绝缘体73上的导电导轨72嵌入一个或两个槽68中（槽

最好位于支架系统21的侧面)。搁板37或支架67的安装装置39具有中空
的栓柱76, 内有绝缘材料77。该中空栓柱76装有弹簧触针78, 针头74被
弹簧75推动而与导电导轨72滑动接触。这使用于电力或信号传递的电流
通过线路56、触针78和导轨72传送。

5 图7示出了一种可设置在支架系统21内的卸载机构79。该机构具有L
形框架85和用于升、降提升平台89的马达80, 该提升平台具有两臂83和
间隔开的薄片状元件81构成的格栅。当提升平台升高时, 薄片状元件81
穿过称量承载器2的格栅16的杆件之间的间隙上升。

图8示出了在称量承载器82和提升平台89'区域内的卸载系统79'的不
10 同设计的细节部分。连接于连接装置11的称量承载器82具有一种设计,
其中格栅的两横向支撑梁27具有波纹形轮廓, 使格栅的杆件86安装到波
形顶部。卸载系统79'的杆件88这样布置, 即它们位于杆件86之间且通常
在杆件86下方, 通过波纹轮廓的波谷延伸。当提升平台89'升高时, 提升
平台89'的杆件88将穿过称量承载器82的杆件86之间的间隙上升, 到达杆
15 件86平面上方的某一位置。

在图9A和9B中示出了提升平台具有薄片结构的卸载系统79如何工作
的示例。图9A示出了处于称量状态的卸载系统, 其中称量容器84位于称
量承载器2的格栅16上。提升平台格栅的薄片81处于下面位置。相反,
图9B示出了提升平台的上面位置, 其中称量容器84被抬离称量承载器2
20 的格栅16, 代之以停留在提升平台89的升高的薄片81上。提升平台的薄
片结构以及称量承载器2的格栅16易于清洗。

卸载系统的有用的应用在于长期重量研究, 其中需要在预定的时间
间隔对天平调零并且将称量负载抬离称量承载器, 以便重新调零。在长
期应用中校准天平也是可以想到的。当为了统计目的例如确定标准偏差

而必须对同一称量试样进行多次测量时，该卸载系统更为有用。这通常需要在称量之间从称量盘上取下称量物，以便确保天平的零点没有漂移。采用该卸载系统，称量物不必手动取下和放回，从而使统计称量的过程更加有效、可靠。

- 5 卸载系统79、79'的框架85这样构造，即，即使安装该卸载系统79、79'，仍然可以采用支架系统21来在距离称量室底板8的任何所需高度处固定附属装置，例如搁板37或支架67。

可以想到这样来设计该卸载系统79、79'，使其可灵活地用于其它的应用场合。例如，在天平不必重新调零或校准且称量负载在位的情况下，
10 通过移动薄片81或提升平台89、89'，该卸载系统79、79'可用于固定到支架系统21上的附件例如搁板37或支架67的机动化的高度调节。代替直接安装到支架系统21上，搁板37或支架67将安装到卸载系统79、79'上，该系统又连接于该支架系统21上。或者，支架系统21自身可以设计成执行升、降被安装物体的功能。

- 15 支架系统21用于在称量室内安装其它有用的装置，如图10所示。为在精度为0.1至1微克的最灵敏范围内称量，在围住称量室3的防风罩29内安装内部防风罩90。内部防风罩90由前壁91、两侧壁92和93、顶盖面板94和用于驱动机构的后室95构成。后室95形成内部防风罩90的后壁，且安装到支架系统21上。后室95的上部装有由马达驱动且连接于侧壁92和
20 93的绳轮驱动机构。绳轮驱动机构（该机构仅为示例，且也可由齿带驱动机构代替）用于或者单独地或者一起上、下移动侧壁92和93，以便打开和关闭内部防风罩90。内部防风罩90易于从称量室3去除，因为它仅钩挂在支架系统21上，类似于搁板37。内部防风罩90尤其适于具有通过称量室底板上的开口连接到称量单元悬臂上的称量承载器的天平。

称量承载器2通过在称量室3的后壁13上的开口12处的连接装置11连接到称量单元15的方案开辟了灵活设计的可能性。因为底板8可用于其它应用，所以可以将光学或感应编码阅读装置18安装在称量承载器2的底板8上，例如读取称量容器99底部上的识别编码19。从图11可知，光学或感应编码阅读装置18安装在置于称量室底板8上的插入模块102中。优选的是，编码阅读装置18的发射和接收部件装在同一传感器壳体103内。在识别编码19区域内，称量承载器2的承载器平台98或者是透明的，例如由玻璃制成（用于光学阅读器系统），或者是非感应的，例如由陶瓷或聚合物材料制成（用于感应阅读器系统）。

10 编码阅读装置18，无论它使用光学或感应传感器，也可以布置在称量承载器2的侧面，在这种情况下识别编码19位于容器99的侧壁上。尤其时，编码阅读装置18可以在距离称量室底板8的选定高度处安装到该支架系统21上。

利用置于称量室3的底板8上的插入模块102'也可在称量室3内进行浑浊度测量（见图12）。插入模块102'在顶部具有凸起部分，装有作为发射器的激光器104和作为接收器的光电二极管105。浑浊度通过测量穿透在光路区域具有平壁部分的透明测量容器106的光线量而确定。可以在测量容器106的底部放置搅拌器，比如图中所示的磁性搅拌器107，该搅拌器通过磁体108的交变磁场而驱动。测量容器通过连接到称量承载器2的支架110定位。尤其有利的是重量和浑浊度可以组合测量。在图12所示的试验设置中，具有用于测量容器106的开口的搁板37连接于支架系统21。物质109从搁板37上的玻璃容器28分配入测量容器106内，这导致容器106内液体的重量和浑浊度变化。在已经完成了浑浊度测量之后，测量容器106内的液体重量可以在磁性搅拌器已经关闭之后确定。

对于各种安装在称量室内的试验装置，电缆和软管可以经开口从外侧进入称量室，该开口可以用夹持盖封闭。在相关的瑞士专利申请CH-1958/00中描述了详细情况。

如前所述，使称量室适于放置上述各种试验装置的发明构思不局限
5 于重力通过称量室后壁上的开口传递到称量单元的天平，而同样适用于重力通过称量室的底板上的开口传递的天平，以及没有具体描述的其它类型的天平。

参考标记列表

- | | | |
|----|----|--------|
| | 1 | 天平 |
| | 2 | 称量承载器 |
| | 3 | 称量室 |
| 5 | 4 | 天平壳体 |
| | 5 | 校准装置 |
| | 6 | 接收元件 |
| | 7 | 校准砝码 |
| | 8 | 底板 |
| 10 | 9 | 承载表面 |
| | 10 | 钩挂部分 |
| | 11 | 连接装置 |
| | 12 | 通道开口 |
| | 13 | 后壁 |
| 15 | 14 | 垂直轴线 |
| | 15 | 称量单元 |
| | 16 | 格栅 |
| | 17 | 溢出收集板 |
| | 18 | 编码阅读装置 |
| 20 | 19 | 编码 |
| | 21 | 支架系统 |
| | 22 | 连接栓 |
| | 23 | 柱状突起 |
| | 24 | 试验装置 |

	25	天平显示面板
	27	横向支撑梁
	28	玻璃容器
	29	防风罩
5	30	悬臂
	31	突起
	37	搁板
	38	试验室容器
	39	安装装置
10	40	开口
	41	容器
	42	勺
	43	容器
	44	分配系统
15	45	适配件
	46	开口
	47	漏斗
	48	软管
	56	电源或信号线
20	57	夹持装置
	58	双臂弹簧夹
	59	双头箭头
	60	双头箭头
	61	双头箭头

	62	滚花螺杆
	63	滚花螺杆
	67	设备支架
	68	槽
5	69	半圆形凹槽
	70	栓柱
	71	栓柱
	72	导电导轨
	73	绝缘体
10	74	触针头
	75	弹簧
	76	中空栓柱
	77	绝缘体
	78	触针
15	79	卸载系统
	79'	卸载系统
	80	用于卸载系统的马达
	81	薄片状元件
	82	称量承载器
20	83	臂
	84	容器
	85	框架
	86	称量承载器格栅的杆件
	88	提升平台的杆件

	89	提升平台
	89'	提升平台
	90	内部防风罩
	91	前壁
5	92	侧壁
	93	侧壁
	94	顶盖面板
	95	后室
	98	称量承载器的平台
10	99	称量容器
	102	插入模块
	102'	插入模块
	103	传感器壳体
	104	激光器
15	105	光电二极管
	106	测量容器
	107	磁性搅拌器
	108	磁体
	109	物质
20	110	支架

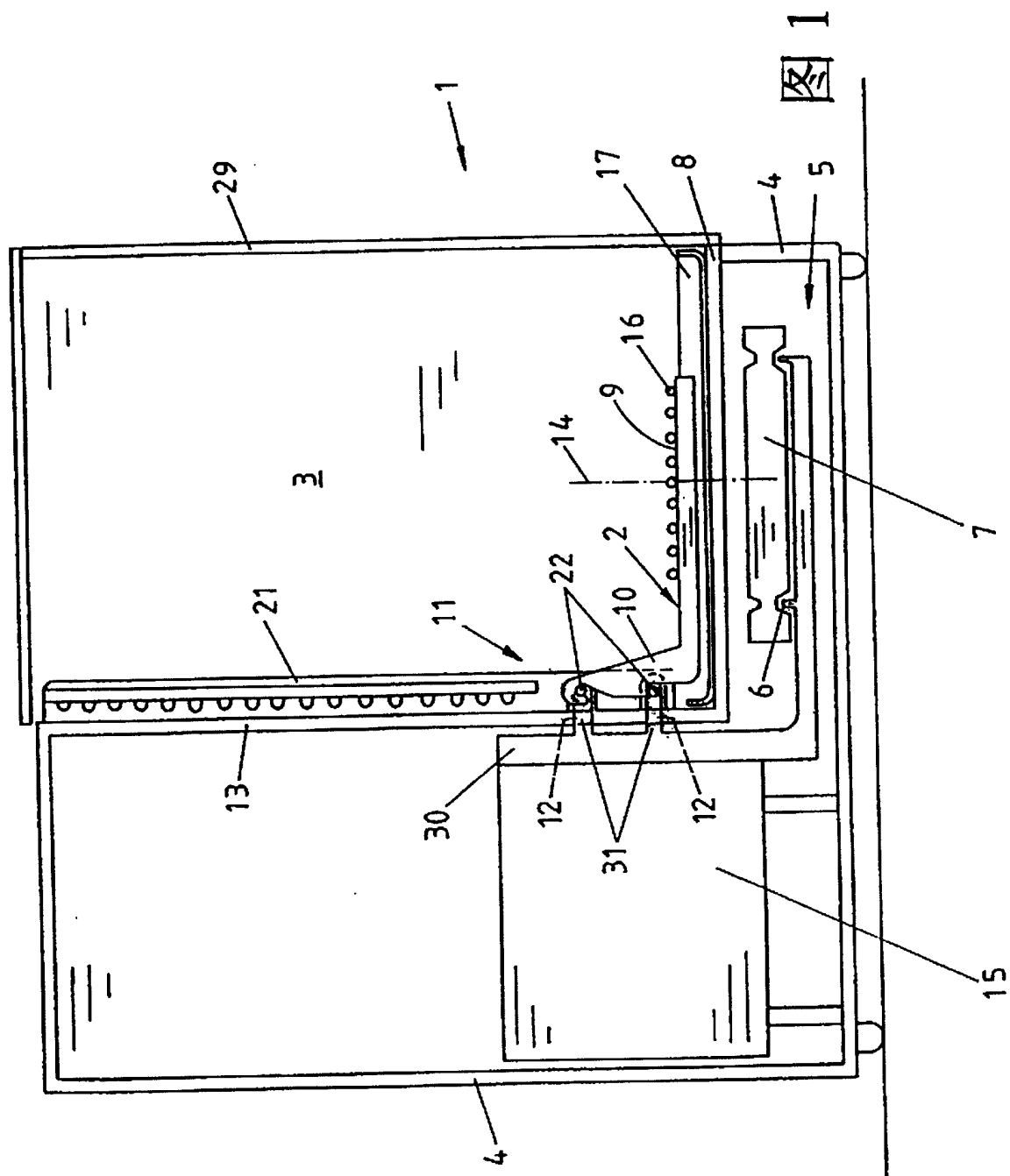


图 2

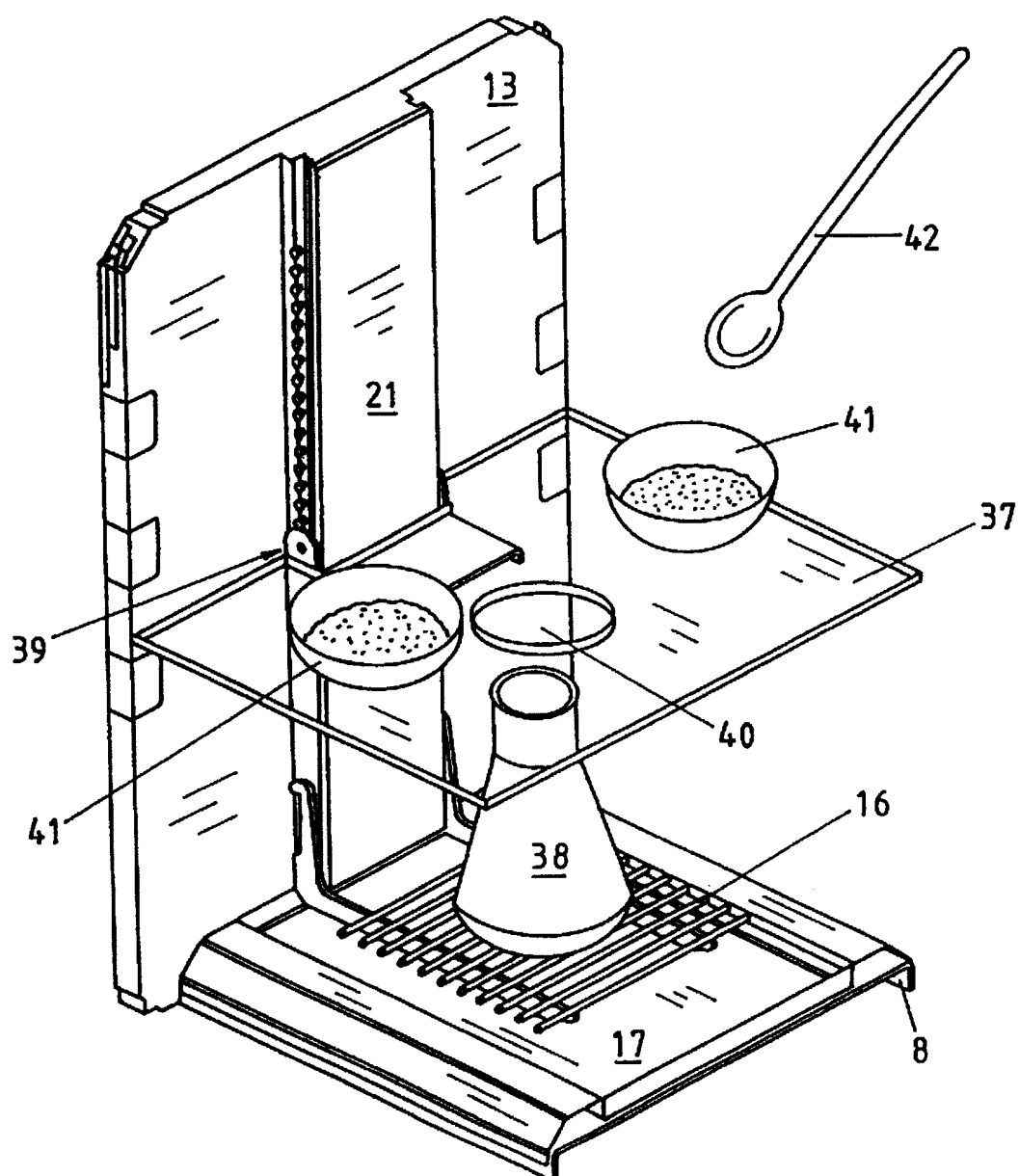
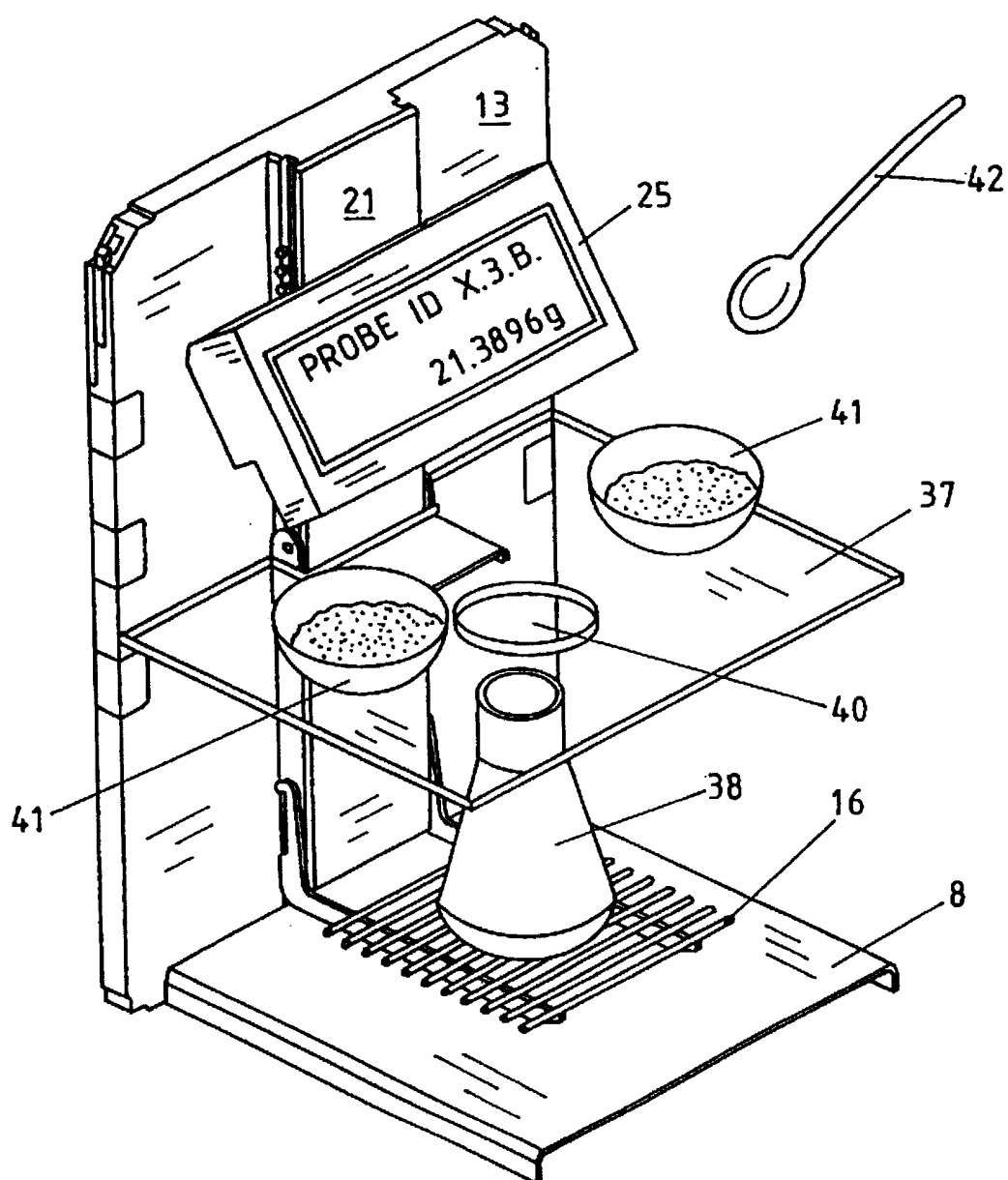


图 3



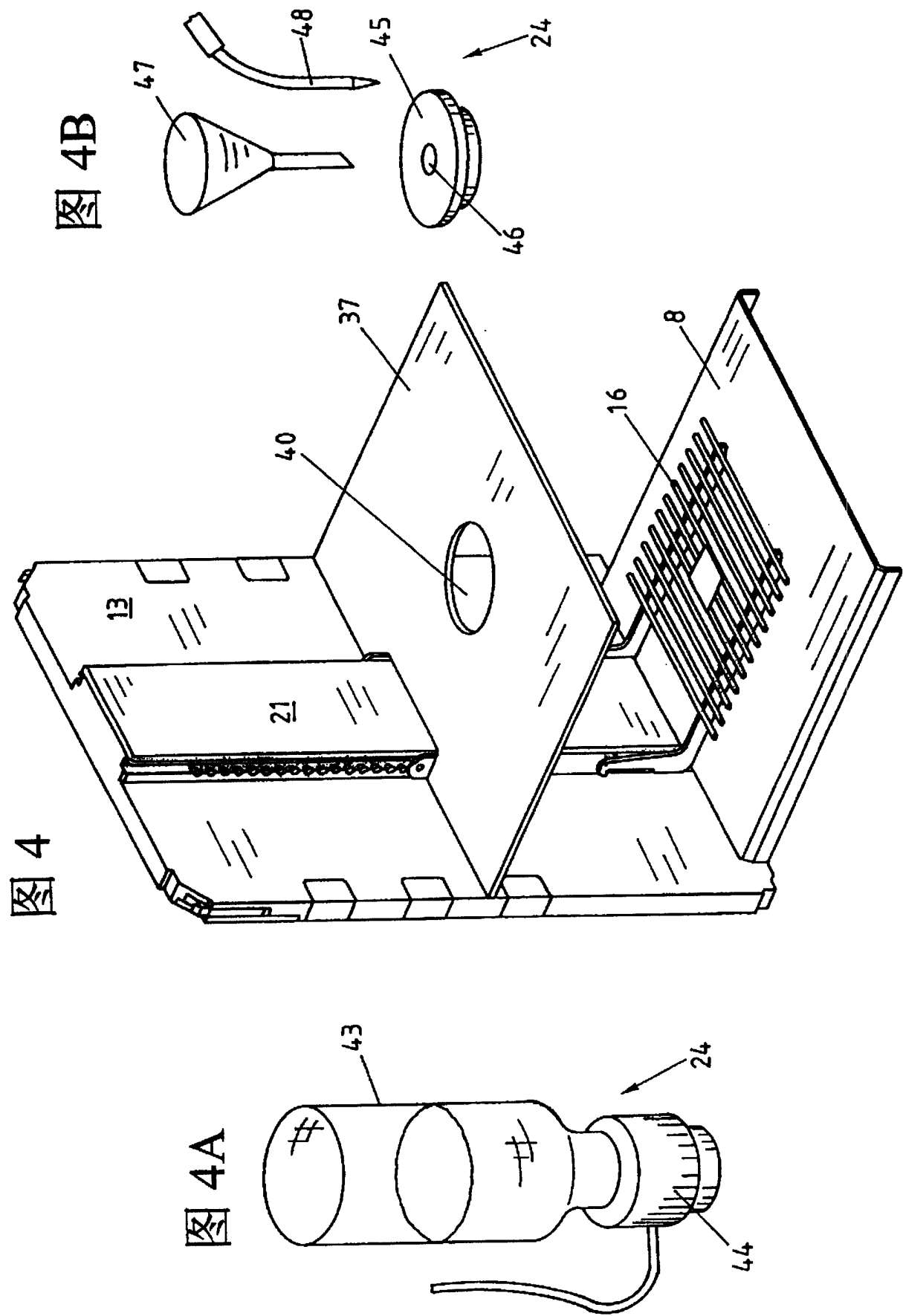


图 5

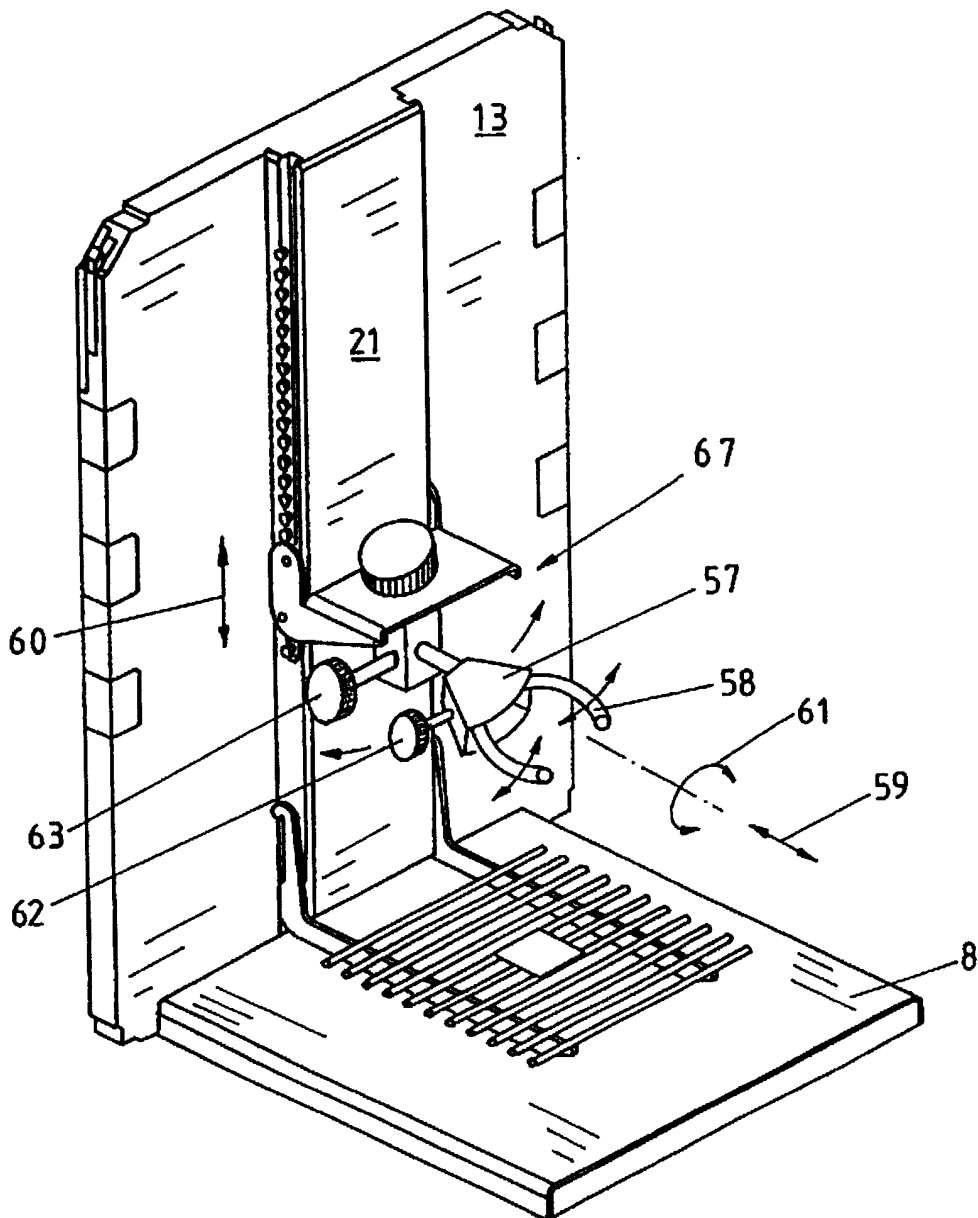
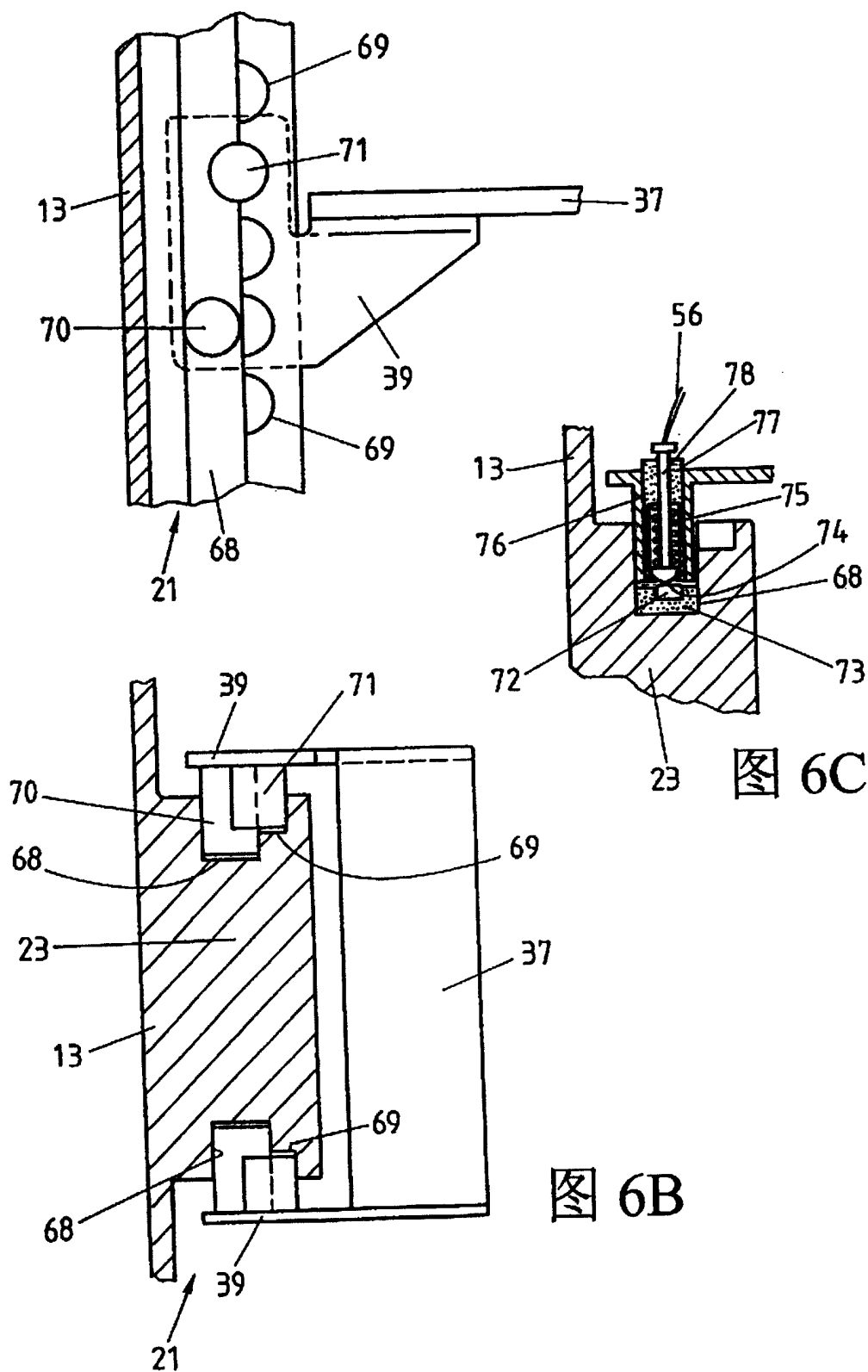


图 6A



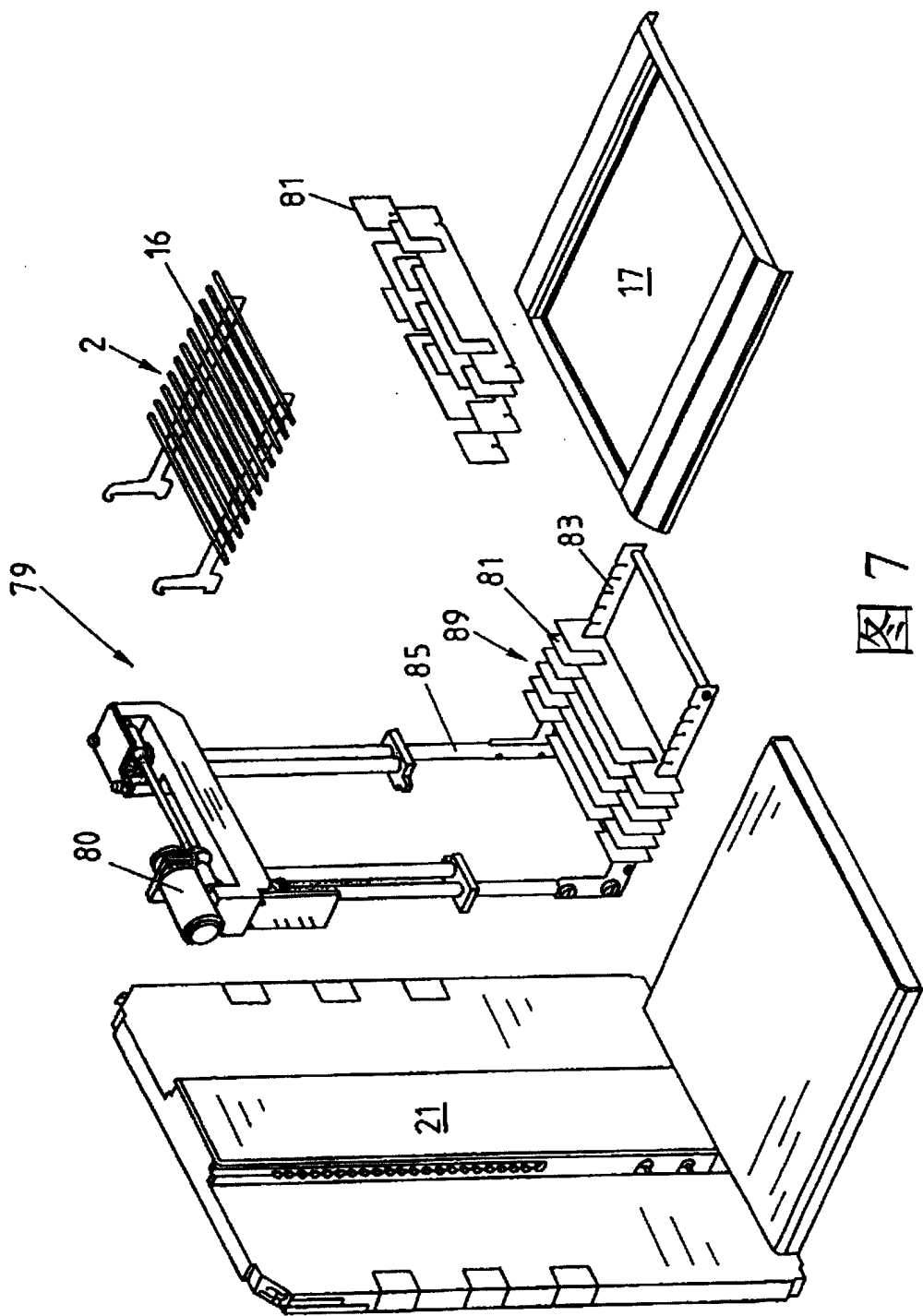


图 7

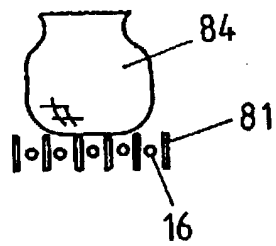
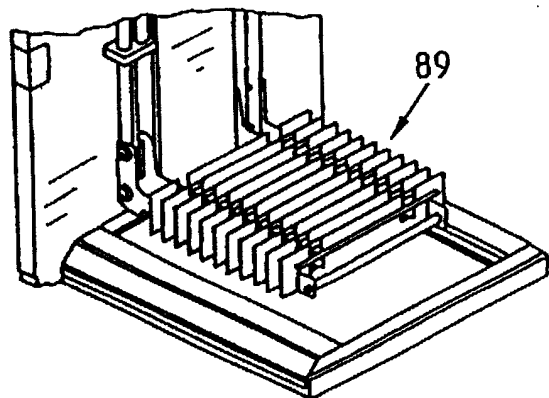
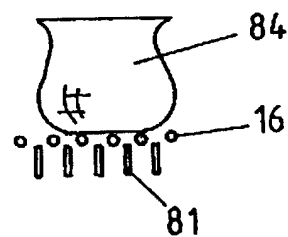
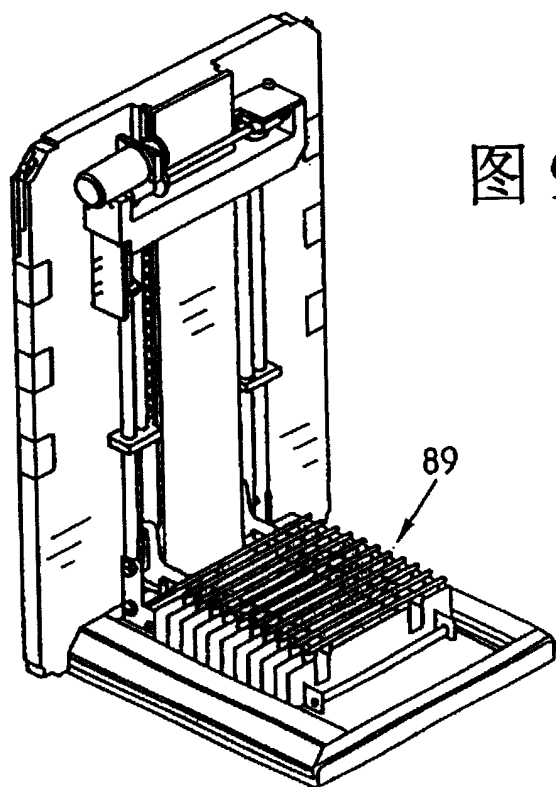
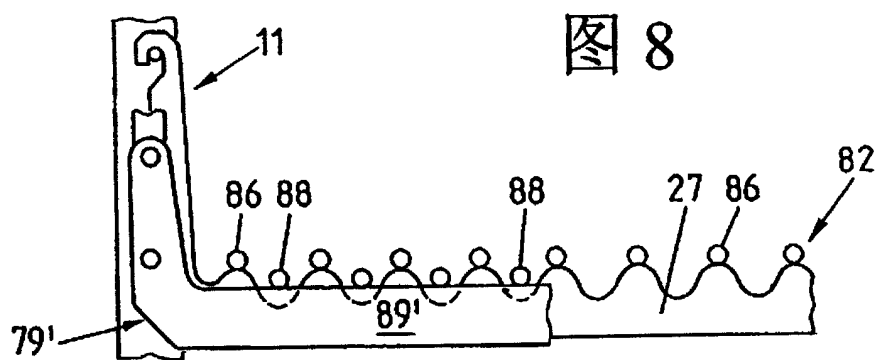


图 9B

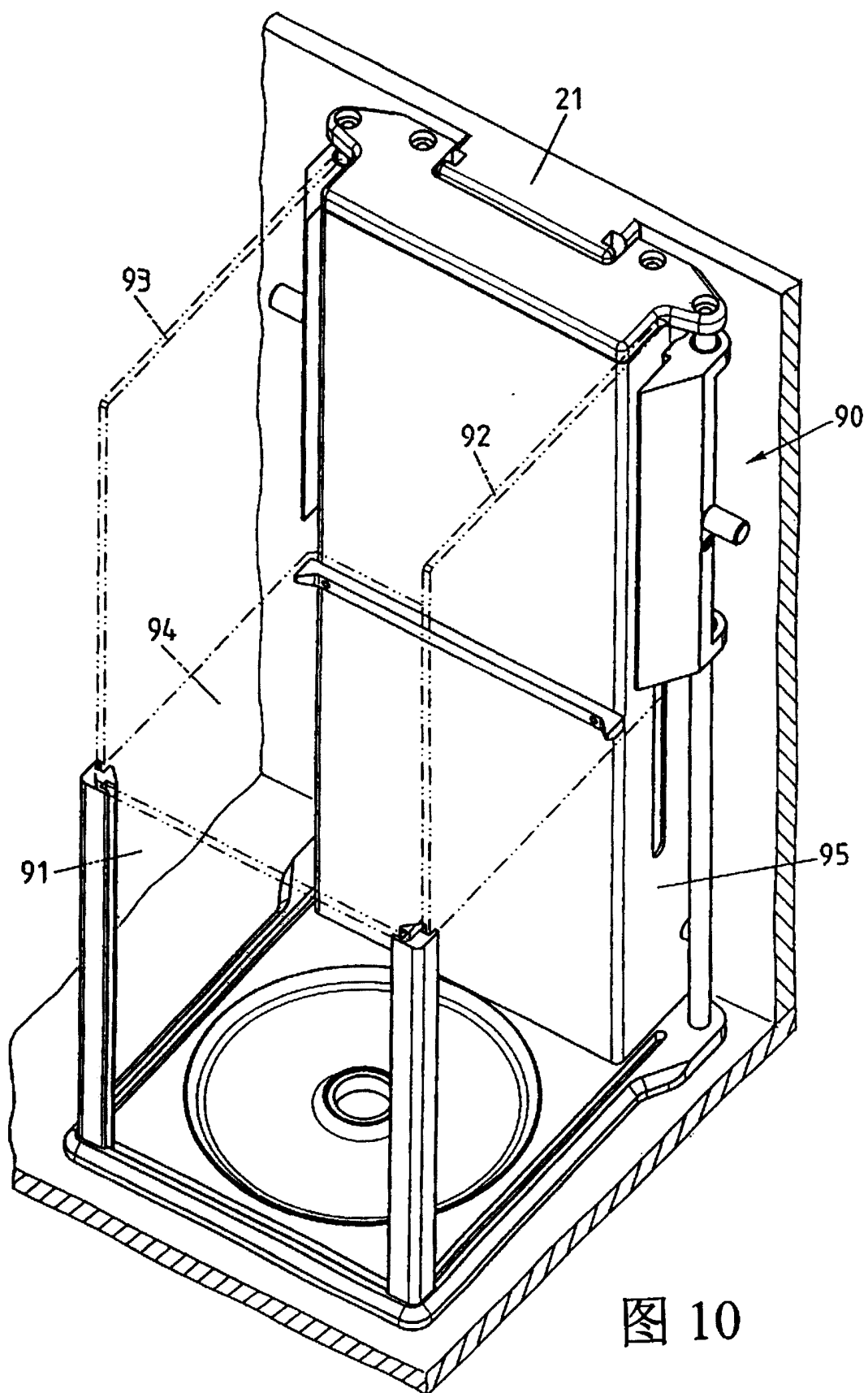


图 10

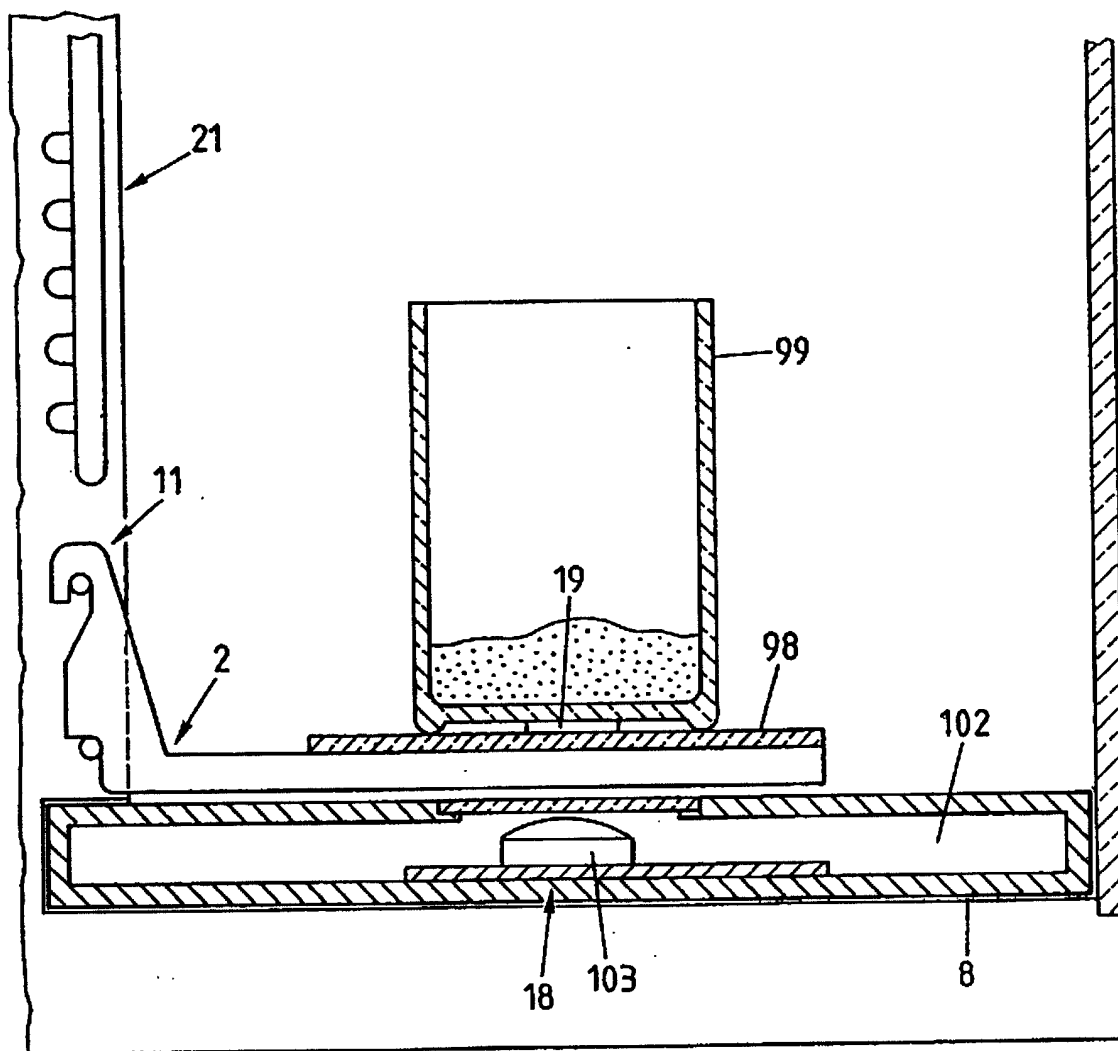


图 11

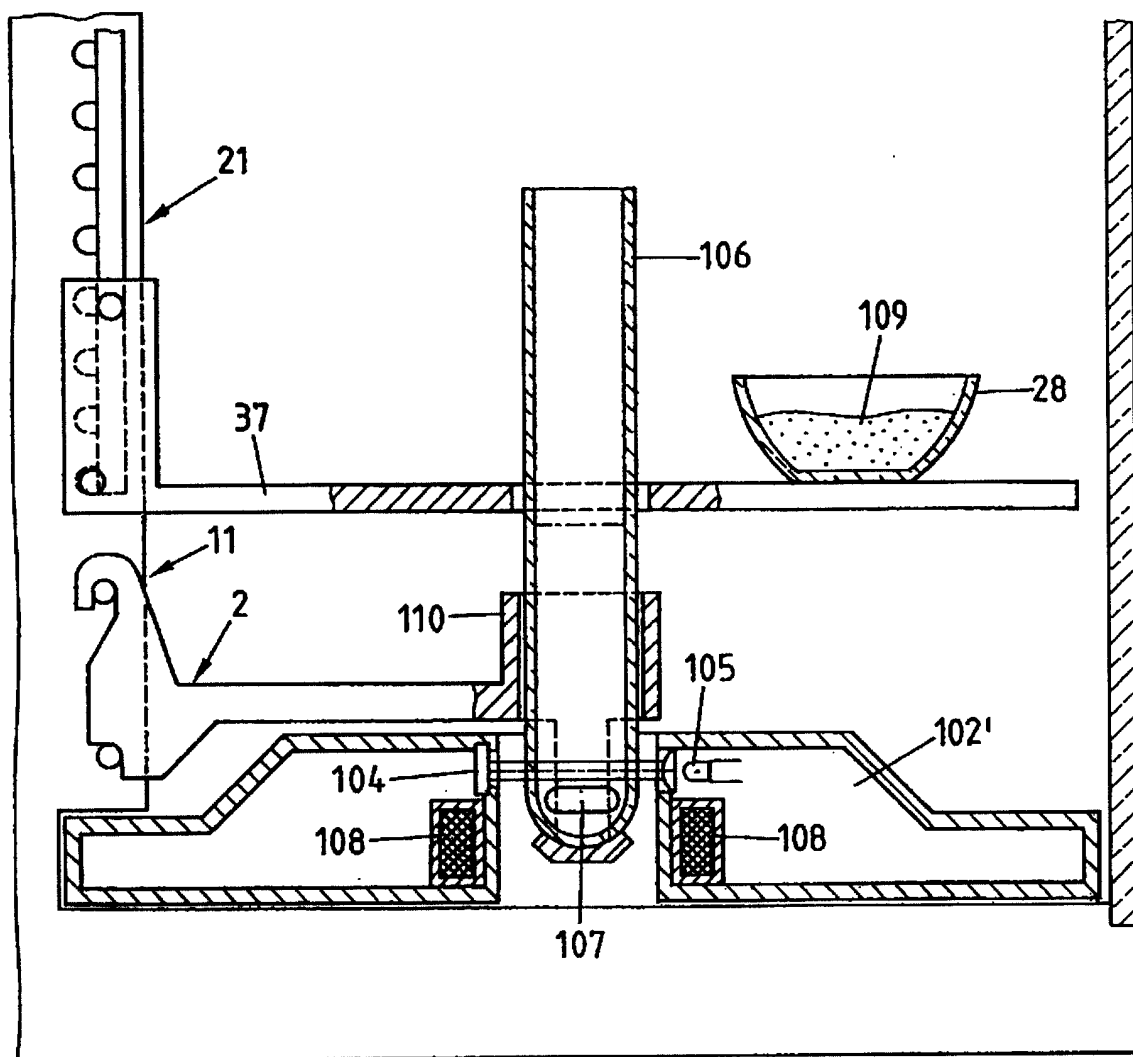


图 12