

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B01L 3/00 (2006.01)

B01L 9/00 (2006.01)

G02B 21/34 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03817572. X

[45] 授权公告日 2007 年 10 月 17 日

[11] 授权公告号 CN 100342973C

[22] 申请日 2003.6.20 [21] 申请号 03817572. X

[30] 优先权

[32] 2002. 6. 20 [33] AU [31] PS3090

[86] 国际申请 PCT/AU2003/000778 2003.6.20

[87] 国际公布 WO2004/001389 英 2003.12.31

[85] 进入国家阶段日期 2005.1.24

[73] 专利权人 视觉生物体系有限公司

地址 澳大利亚维多利亚

[72] 发明人 A·麦克莱兰 G·高里斯

C·亨德森 J·麦克金雷

[56] 参考文献

CN1290195A 2001.4.4

US4790640A 1988.12.13

GB2127577A 1984.4.11

审查员 杨莉莎

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 张民华

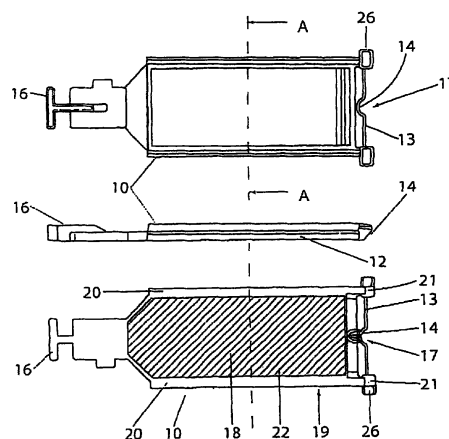
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 15 页

[54] 发明名称

带有一体的贮槽的显微镜载物片盖

[57] 摘要

一种用于一显微镜载物片(未示出)的盖子(10)包括:一形成一空腔(18)的本体(12),用于定位在显微镜载物片(未示出)上形成反应腔室(18);以及,一从本体(12)延伸的突出部分(13),用于形成液体贮槽(14),当将盖子(10)装配于显微镜载物片(未示出)时液体贮槽(14)与空腔(18)液体连通。



1. 一种用于一显微镜载物片的盖子包括：
一形成空腔的本体，它定位在显微镜载物片上形成一反应腔室；以及
一从本体的一端延伸的突出部分，以在突出部分和位于盖子的两侧上的若干腿部之间形成一液体贮槽，在将盖子装于显微镜载物片时该液体贮槽与空腔液体连通。
2. 如权利要求 1 所要求的盖子，其特征在于：空腔延伸到显微镜载物片的样品存放区的整个宽度。
3. 如权利要求 1 或 2 所要求的盖子，其特征在于：一伸出部分从突出部分向外延伸，用于帮助进入贮槽的吸液效应。
4. 如权利要求 3 所要求的盖子，其特征在于：突出部分由一第一部分和一第二部分形成，该第一部分相对于空腔至少呈 60° 的角度，而第二部分位于空腔和第一部分之间，与第一部分相比较，该第二部分的朝向与空腔之间的角度较小。
5. 如权利要求 4 所要求的盖子，其特征在于：第二部分倾斜至少 15° 。
6. 如权利要求 1、2、4 或 5 的任一项所要求的盖子，其特征在于：盖子由聚合物材料制成。
7. 如权利要求 3 所要求的盖子，其特征在于：盖子由聚合物材料制成。
8. 如权利要求 1 所要求的盖子，其特征在于：空腔包括比聚合物材料较低表面粗糙度的涂层。
9. 如权利要求 8 所要求的盖子，其特征在于：空腔包括低孔隙率的涂层。
10. 如权利要求 8 或 9 所要求的盖子，其特征在于：空腔具有一层或多层涂层。
11. 如权利要求 10 所要求的盖子，其特征在于：所述多层涂层中的一第一涂层是具有与载物片材料相同性能的材料。
12. 如权利要求 11 所要求的盖子，其特征在于：第一涂层是二氧化硅。
13. 如权利要求 12 所要求的盖子，其特征在于：一第二涂层位于第一涂层和盖子之间，用于提供在盖子和第一涂层之间的改进的接触性能。
14. 如权利要求 1 所要求的盖子，其特征在于：盖子的空腔的宽度不大于显

显微镜载物片的宽度。

15. 如权利要求 1 所要求的盖子, 其特征在于: 空腔基本上是平面的。

16. 如权利要求 1 所要求的盖子, 其特征在于: 还包括用于控制和定位盖子的一定位器, 将该定位器设置在盖子的与突出部分相反的端部处。

17. 如权利要求 1 所要求的盖子, 其特征在于: 还包括在盖子的另一端处的一第二贮槽。

18. 如权利要求 1 所要求的盖子, 其特征在于: 壁部分位于盖子的边缘处, 在两或多侧包围空腔。

19. 如权利要求 18 所要求的盖子, 其特征在于: 若干腿部沿着空腔的若干侧部延伸, 以形成若干壁部分。

20. 按照权利要求 18 的盖子, 其特征在于: 盖子在若干壁部分上被支持在显微镜载物片上。

21. 按照权利要求 16 的盖子, 其特征在于: 空腔延伸至盖子的、靠近定位器的端边。

22. 如权利要求 1 所要求的盖子, 其特征在于: 盖子带有若干翼结构, 它们允许盖子相对于显微镜载物片被接合和枢转, 以便打开反应腔室和允许载物片清除液体。

23. 一显微镜载物片和如权利要求 1 所要求的盖子的组合物, 其特征在于: 将盖子的空腔设置成面对显微镜载物片, 以便形成一反应腔室。

24. 一种处理在一显微镜载物片的一样品存放区上的一样品的方法, 它包括将如权利要求 1 至 22 的任一项所要求的盖子放置在显微镜载物片上, 使盖子的空腔面对显微镜载物片, 以在样品存放区上形成一反应腔室, 以及将液体分配进入液体贮槽, 用于允许按要求将液体引入该反应腔室。

25. 如权利要求 24 所要求的方法, 其特征在于: 还包括相对于显微镜载物片滑动盖子, 用于改变在盖子和样品存放区之间重叠的程度, 其结果使反应腔室容积方面产生相应的变化。

26. 如权利要求 24 或 25 所要求的方法, 其特征在于: 还包括相对于显微镜载物片滑动盖子, 直至与盖子关联的若干翼结构相对于显微镜载物片被接合和提升, 以使盖子枢转进入一打开状态, 以及允许液体从反应腔室排出。

带有一体的贮槽的显微镜载物片盖

技术领域

本发明涉及用于一基片的一盖子，以及在一形式中与一显微镜载物片 (microscope slide) 一起使用的一盖子。

背景技术

通常使用显微镜载物片在显微镜下观察材料的样品。该样品可以包含人的细胞组织，可以要求例如着色的处理，以便能鉴别样品的性能。在载物片上可以包括例如 DNA、RNA 或蛋白质的其它材料。

通常在载物片上的样品上要经历若干反应。一旦发生反应就可以在显微镜下观察载物片。由于细胞组织样品要求仔细的制备和某些反应要求严格控制的环境，因此在载物片上执行反应可能难以自动化。

发明内容

按照本发明，提供了用于一显微镜载物片的一盖子，它包括：

一形成一空腔的自体，用于放在显微镜载物片上以形成一反应腔室；以及

一从自体的一端延伸的突出部分，以在突出部分和位于盖子的两侧上的腿部之间形成一流体贮槽，当盖子装于显微镜载物片时该流体贮槽与空腔流体连通。

较佳地，空腔延伸至在显微镜载物片上的样本存放区的整个宽度。

较佳地，伸出部分从突出部分向外延伸，用于帮助进入贮槽的吸液效应 (wicking fluid)。

较佳地，在从显微镜载物片分开的突出部分和位于盖子的侧边处的腿部之间形成贮槽。

在一形式中，从两个部分形成突出部分，第一部分相对于空腔至少大体 60° 倾斜和第二部分至少大体 15° 倾斜。

在一形式中，盖子还包括在盖子的相反端部的一第二贮槽。

较佳地，壁部分位于盖子的边缘在两侧或多侧上包围空腔。

在一形式中，腿部沿着空腔的侧部延伸，以形成壁部分。

在一较佳形式中，盖子包括用于控制和定位盖子的一定位器，该定位器被设置在盖子的、与突出部分相对的端部处。

在一形式中，空腔延伸至盖子的、靠近定位器的端边。

在一形式中，盖子通过壁部分被支持在显微镜载物片上。

较佳地，盖子由聚合物材料制成。

在一形式中，空腔包括具有比聚合物材料低的表面粗糙度的一涂层。

在另一形式中，空腔包括一具有较小空隙率的涂层。

在另一形式中，空腔具有一层或多层涂层。

较佳地，一第一涂层是具有与载物片材料相似性能的材料。

较佳地，第一涂层是二氧化硅。

较佳地，设置一第二涂层使其紧接于一第一涂层，用以提供在盖子和第一涂层之间的改进的接触性能。

较佳地，盖子带有翼结构，它允许盖子相对于显微镜载物片被接合和枢转，以便打开反应腔室和允许载物片清除液体。

在另一方面，提供显微镜载物片和如上所述的盖子的组合，其中将盖子的空腔设置成面对显微镜载物片，以便形成反应腔室。

在又一方面，提供处理在一显微镜载物片的一样品存放区上的一样品的方法，它包括将如上所述的盖子放在显微镜载物片上，以致盖子的空腔面对显微镜载物片，用于在样品存放区上形成反应腔室，以及将液体分配进入液体贮槽，用于按需要允许将液体引入反应腔室。

较佳地，该方法还包括相对于显微镜载物片滑动盖子，用于改变在盖子和样品存放区之间的重叠程度，其结果是带来反应腔室容积方面的相应变化。

较佳地，该方法还包括相对于显微镜载物片滑动盖子，直至与盖子关联的翼结构相对于显微镜载物片被接合和提升，以枢转盖子进入一打开状态，以及允许液体从反应腔室排出。

附图说明

现参照附图将仅以非限制性例子的方式叙述本发明，在附图中：

图 1 示出了显微镜载物片的例子；

图 2 (a) — (c) 示出了用于载物片的盖子的一第一例子的俯视、侧视和仰视图；

图 3 示出了图 2 的盖子的立体图；

图 4 (a) — (c) 示出了位于图 1 的载物片上的图 2 的盖子的进一步的视图；

图 5 是示出了具有盖子的、被切去部分的图 4 的盖子和载物片结构的立体图；

图 6 是图 5 的盖子和载物片的示意剖视图；

图 7 示出了适合于放置许多盖子和载物片的底板的立体图；

图 8 (a) 和 (b) 分别示出了盖子的又一实施例的示意俯视图和侧剖视图；

图 9 (a) 和 (b) 分别示出了盖子的又一实施例的示意俯视图和侧剖视图；

图 10 (a) 和 (b) 分别示出了盖子的又一实施例的示意俯视图和侧剖视图；

图 11 (a) 和 (b) 分别示出了盖子的又一实施例的示意俯视图和侧剖视图；

图 12 (a) 和 (b) 分别示出了盖子的又一实施例的示意俯视图和侧剖视图；

图 13 (a) 和 (b) 分别示出了盖子的又一实施例的示意俯视图和侧剖视图；

图 14 (a) 和 (b) 分别示出了盖子的又一实施例的示意俯视图和仰视立体图；

图 15 示出了盖子的凸部的示意侧视图；

图 16 (a) 和 (b) 分别示出了盖子的又一实施例的示意俯视图和侧剖视图；

图 17 示出了盖子的凸部的又一例子的示意侧视图；

图 18 示出了安装于图 7 的底板的图 2 的盖子；

图 19 (a) — (c) 示出了在图 1 的载物片上的不同位置中的图 2 的盖子；以及

图 20 (a) 和 (b) 分别示出了一改进的盖子的仰视立体图和局部的放大立体图。

具体实施方式

图 1 示出了显微镜载物片 1，它包括含有样品 3 的一上表面 2。由独特的条形码 4 识别载物片 1。例如很薄切出的细胞组织剖面的样品 3 位于载物片 1 上的样品存放区 5 内，为随后应用试验液体等，该区域需要用例如图 2 所示的盖子复盖。

图 2 (a) — (c) 和图 3 示出了具有一本体 12、一液体接受区 14、一定位器 16 和在一底侧表面 19 上的一空腔 18。在两侧围绕空腔 18 的是一壁部分 20。在盖

子 10 的一端处，壁部分 20 与腿部 21 相连，该腿部向上延伸和离开表面 19。由突出部分 13 将两腿部 21 分开，在突出部分的下侧和若干腿部 21 之间形成液体贮槽 17。

在图 4 和 5 中示出了装配于载物片 1 的盖子 10。在图 4 (c) 中最清楚地示出了贮槽 17，其中示出了横越盖子 10 和载物片 1 截取的剖面“A-A”的部分的详细视图。突出部分 13 与在其两端的相对于载物片 1 升起的腿部 21 形成了能够将保持的液体分布在载物片 1 上的一容积。以这方式，液体贮槽 17 能将液体分布在被保持的载物片 1 上直至所要求的时间，而不会溢出载物片的边缘。突出部分 13 还有助于横越空腔 18 的整个宽度扩展液体。

空腔 18 和载物片 1 的重叠形成一可被称为的反应腔室，如图 6 所示。该腔室可以按照使用情况改变，通常从 20 至 200 微米。壁部分 20 适合于将盖子支持在载物片 1 上。当将盖子 10 至少部分地重叠在样品存放区 5 上时，凹入的表面 22、壁部分 20 和载物片 1 的样品存放区 5 形成一反应腔室 24。

液体贮槽 17 的尺寸通常被确定为大于反应腔室 24 的容积，例如为反应腔室的容积的 150%。这提供了用于完全注满反应腔室的足够量的液体，同时使有某些过量液体冲洗该腔室，并能保持在液体贮槽内的液体量提供贮槽用于蒸发。

一旦将盖子装在载物片上还可以施加夹紧力，这些力被设计成在壁部分 10 和载物片 1 的上表面之间提供密封。这也限制了从盖子的侧面泄漏液体。在一例子(未示出)中，壁部可以具有帮助壁部与载物片 1 的上表面 2 的密封的附加部分。这附加部分可以是柔软的聚合物或橡胶材料。

盖子 10 还包括呈若干翼部 26 形状的若干接合表面。若干翼部 26 适合于图 7 中所示的底板 21 的接合斜面 28，从而提升盖子离开载物片 1 的表面。图 18 最清楚地示出了自由提升盖子的翼部的例子。用移动定位器 16 的臂可以控制盖子 10。可以将盖子 10 放在载物片上方许多位置处，例如图 19 中所示的相对于载物片的盖子的若干位置。在图 19 (a) 中，盖子 10 处于相对载物片 1 的打开位置，此时样品被露出和敞开。图 19 (b) 示出了盖子处于部分关闭的位置，以及图 19 (c) 示出了盖子处于完全关闭的位置，其中样品完全被盖子复盖和因此完全被包含在反应腔室 24 内。如图 5 所示，由盖子和空腔 18 形成的反应腔室延伸在载物片 1 的大部分上。但是，样品也可以更多地朝向远离条形码 4 的载物片的端部放置，因此仅要求较小的反应腔室 24。缩小反应腔室 24 的尺寸减小了注满该腔室的所要求的液体

量，这在使用昂贵或稀有的液体的场合可能是很重要的。通过用盖子 10 仅复盖载物片的一部分，可以用盖子 10 形成较小的反应腔室。图 18 (b) 中示出了这位置。

图 8—17 示意地示出了盖子结构的变化型式。在图 8—17 中，仅示出了盖子的前段，为了清晰起见省略了定位器，用相同的标号表示相同的部分。

在图 8 (a) 中，示出了具有一本体 12、若干突出的腿部 21、一突出部分 13 和一凹部 30。本体 12 两侧的若干突出的腿部 21 形成一液体接纳区域 14。当载物片被放上时液体可以分布进入液体接纳区，此时它以圆形扩散，以接触突出部分 13。与如果突出部分 13 的前边是直的（如图 9 所示）情况相比，凹部 30 允许液体接触于突出部分 13 的更宽的部分。一旦液体与凸出部分 13 接触，它的“吸液”效应横越于空腔 18 的宽度。如果在空腔的后部施加抽吸，或者沿着载物片从打开位置至几乎关闭位置移动盖子，那么液体开始注入空腔 18。当空腔 18 越过样品 3 移动时，随着液体可以与样品起反应它形成了反应腔室 24。

图 9 (a) 和 (b) 示出了在某些情况下可以使用的盖子 10 的更简单的结构。该盖子 10 的操作与图 8 (a) 和 (b) 中的盖子 10 的操作相同。

图 10 (a) 和 (b) 示出了具有带若干突出腿部 21 的一本体 12 的一盖子 10。突出部分 13 和一杆部 31 包围用于接受液体的一液体接纳区 14。液体可以分布在突出部分 13 上，此时它向下流动和流在载物片表面 2 上。突起部分 13 和杆部 31 引起液体横越空腔 18 的宽度伸展，使空腔被液体注满。

图 11、12 的盖子 10 以与上述相同的方式工作。

关于所有上述盖子，应该理解：盖子通常 25 毫米宽，空腔 18 通常仅 20—200 微米高。由此，整个液体分布容积可以是 20—300 微升左右。

图 13 (a) 示出了具有一本体 12、若干腿部 21 和将液体 102 分布在载物片 1 上的一液体分布件 100 的另一盖子 10。在图 13 (a) 中，液体 102 已被分布，形成在液体贮槽 17 内。该示意图示出了当它接触盖子 10 时由液体形成的典型的吸液效应图形。在图 13 (b) 中，液体恰好正被分布在突出部分 13 上。在所分布的容积中，液体形成了一相对于某些盖子结构特征为可比尺寸的储集区。液体不仅在盖子的前方流动，如图 13 (a) 所示，而且它还在盖子之下流动，以致至少部分地注入空腔 18。如以上所述，通过盖子在载物片上移动或者对空腔 18 的后部施加抽吸，液体可以进一步被引入空腔。

图 14 (a) 和 (b) 示出了盖子 10 的又一实施例，其中再次用相同的标号表示

相同的部分。盖子具有一液体贮槽 17、一突出部分 13 和一尖端形的伸出部分 15。液体可以直接分布在尖端部分 15 上,以致液体如需要那样在突出部分 13 上滚动进入贮槽 14,以及到达空腔 18。如果液体离盖子的头部太远,可以在“吸液”效应越过空腔 18 的宽度之前引起流体到达载物片的边缘。已经发现:由于盖片和液体的可靠吸引,使用突出部分 13 引起分布的液体接触于盖片 (covertile) 和沿着空腔 13 的整个宽度延伸。在空腔中的毛细作用力引起液体扩展,贮槽保持足够的液体,以保证分布在载物片上的液体至少注满空腔 18。如果不放置吸管以准确地将液体分布在载物片上,尖端部分 15 是有用的,例如在突出部分的前方失去几毫米,尖端部分 15 同样将接触液体,液体将被引导至伸出部分和进入贮槽。这有助于减少在空腔内气泡或空隙的形成。尖端部分 15 可以从突出部分 13 延伸约 1—5 毫米。

图 17 示出了当液体被置于盖子 50 的前方时液体如何分布横越载物片的一例子。可以使用突出部分 15 的下侧轮廓的变化形状。

在使用中,将盖子 10 放在载物片上,如图 4、5 和 6 中所示,用于复盖样品 3。如图 7 所示,载物片 1 通常处于底板 21 中,例如所述底板 21 能够保持所示例子的 10 组载物片和盖子。然后可以将底板 21 放入生物反应设备内,例如在由相同申请人于 2002 年 6 月 20 日递交的、名称为“用于提供反应腔室的方法和设备”的澳大利亚临时专利申请号 PS3114/02 和于 2003 年 6 月 20 日递交的它的相关的国际专利申请中所揭示的设备,这些专利内容已被结合在此供参考。

当底板 21 被装入设备 (未示出) 内时,载物片 1 被保持在适当位置中,通常如图 13 (b)、15 或 17 示意地所示的相对于水平线 5° 角度处。然后用啮合定位器的一个臂 (未示出) 移动盖子 10。通常,在称为“敞开注满”的程序期间,沿着载物片 1 的表面纵向移动盖子 10,直至样品 3 被露出。然后用例如连接于泵的附件的分布结构使液体分布在液体接纳区 13 (如图 13 (b) 中所示)。所分布的液体量通常足以填满反应腔室 24。用这注入机理或方法使用盖子 10 允许少量液体越过反应腔室 24 而均匀分布。均匀地和没有气泡或空气间隙地将液体越过反应腔室分布允许使在样品 3 上一致地发生反应。并且,将液体分布进入其中反应腔室已经含有液体的空的接受区引起腔室内的液体被接受区中的液体置换,最少程度地混和了反应腔室内的液体和所分配的液体。反应腔室的尺寸提供了来自反应腔室的液体的平稳流动,从而只有极少量混和流体。因为它允许以前的液体被精确地置换,同时留下污染后来的液体或反应作用的最少量的原来的液体,这是很优越的。这减少了

清洗反应腔室 24 的冲洗量。

在反应腔室 24 内的液体容积可以是例如 150 微升或以下，不过该容积可以应用情况和反应腔室尺寸而变化。

由于液体的表面张力，反应腔室 24 能够保持液体，除非将附加的液体添加至液体接纳区，或者在与液体接纳区相对的载物片的端部施加抽吸作用（通常通过下降的空气压力）。因为通过使盖子 10 沿着载物片 1 的表面移动、复盖样品存放区 52 形成反应腔室，因此可以注满反应腔室。或者，由于分布进入反应腔室的液体的毛细吸液效应的作用过程，可以注满反应腔室而不要使盖子相对载物片移动。

在本例子中，当不处于运动中或从最初注入被移回时，可以将盖子夹持于载物片。夹持机构（未示出）将力施加于例如盖子 10 的边缘周围、靠近壁部分 20 处，以在反应期间将盖子 10 相对于载物片 1 放置。

当从载物片 1 移出盖子 10 的期间，有时最好消除盖子与载物片的接触。为了完成这工作，翼部 26 接合于斜面以提升盖子离开载物片。这引起盖子 10 提升脱离载物片 1，防止在载物片 1 和盖 10 之间的液体接触。以这方式，最终能够使载物片清除全部液体。

与通常是塑料的盖子本体 12 的材料性质相比较，盖子的许多部分可以具有不同的材料性质。在一个例子（未示出）中，空腔可以具有不同的材料性质，以便提供带有某材料性质的反应腔室 24。已发现：透明的塑性材料适合于盖子 10 的本体 12，以提供适当的机构性能，例如合理的强度和刚度。盖子需要足够地坚强，以便被移动，同时对盖子施加夹紧力，这是因为夹紧力有助于提供在盖子 10 的壁 20 和载物片 1 的上表面之间的密封表面。可以移动盖子以放空或注满腔室，或者还促使液体在反应腔室内运动，以有助于产生反应。

盖子应该理想地具有某些柔性，这是因为在施加夹子时空腔表面应该有些偏转。已发现这有助于运动在反应腔室内的液动和因此提高了样品对液体的暴露。

盖子 10 的其它性能包括能够限制离开载物片 1 的表面的热损失。通常将载物片装在被加热的块体上，以及将盖子放在载物片上的样品上方。加热载物片使样品和反应腔室内的液体加热。如果从盖子 10 有较多的热损失，就难以通过加热载物片 1 控制液体的温度。并且，可能存在越过反应腔室的过大的温度梯度，这是所不希望有的。

如图 2 所示，空腔表面 19 相对于盖子 10 的其余部分可以具有不同的表面性

能。已经发现：希望具有载物片的上表面 2 和空腔 18 的类似的材料性能。在一个例子中，可以用例如二氧化硅的材料涂复空腔的表面。这涂层可以为约 110 纳米厚。该涂层提供了带有类似于玻璃载物片的材料性能的表面。还已经发现：在施加二氧化硅涂层之前对空腔施加氧化铬 (Cr_2O_3) 的薄层（例如 0.5—6 纳米）具有其优越性。在二氧化硅和塑料之间施加中间层提供了较好的粘附性和空腔的较好的热扩散性能。通常可以使用涂层改善室腔的平整度（这减小了核化面积(nucleation site)和因此减少了在高温下形成气泡）。可以使用涂层改进在反应腔室内液体的毛细流动特性，在反应腔室内在盖子和液体之间产生气体或液体的不可渗透的屏障，或提供化学惰性表面。

在另一例子中，可以用盖子 10 的塑料本体所支持的玻璃插入件代替空腔表面 19。还可以用等离子发射改变塑料的表面性能。

可以在接近摄氏 100°、尤其在用于现场混成反应时使用在若干例子中所示的盖子。在较高温度下，液体蒸发和产生气泡。该加热还可以引起盖子弯曲——空腔表面比盖子的顶部更热和膨胀更大，引起空腔表面朝载物片“凹下”。由于液体要比气泡占据较小的空间，所以这有助于去除气泡。气泡聚集在空腔的端部，故必须使气泡逸出。

试验表明：在空腔的端部处腔室可靠地使气泡逸出至大气环境。如图 20 所示，可以再设计现有的贮槽 17，其中示出了类似于图 14 所示的一修改的盖子 60，它带有有助于释放气泡的一腔室 64，而不会影响通过空腔 18 的均匀的液体流动。该腔室在相对于空腔和载物片表面约 60°处形成一第一倾斜部分 62。

但是，液体的蒸发速率直接关系到暴露于大气的液体的表面积——较大的表面积将更快的蒸发，以及要求更频繁的补给。如果气泡逸出角度是陡的，将提高蒸发速率。

通过使用两个角度——比方说在空腔和腔室之间 15°处的浅的倾斜部分，以使蒸发最小，引导至进入用于气泡释放的较陡的角度，这也用于增加贮槽的容积。

盖子 60 还在其相对端设置一第二凹形贮槽 63。还能够利用第二贮槽 63 在加热期间再添满在空腔中的液体。因此第二贮槽 63 便于在反应腔室内的液体状态的附加控制。

图 14 和 20 的实施例被认为代表了目前相信它们是执行本发明的盖子方面的最好的已知方法。

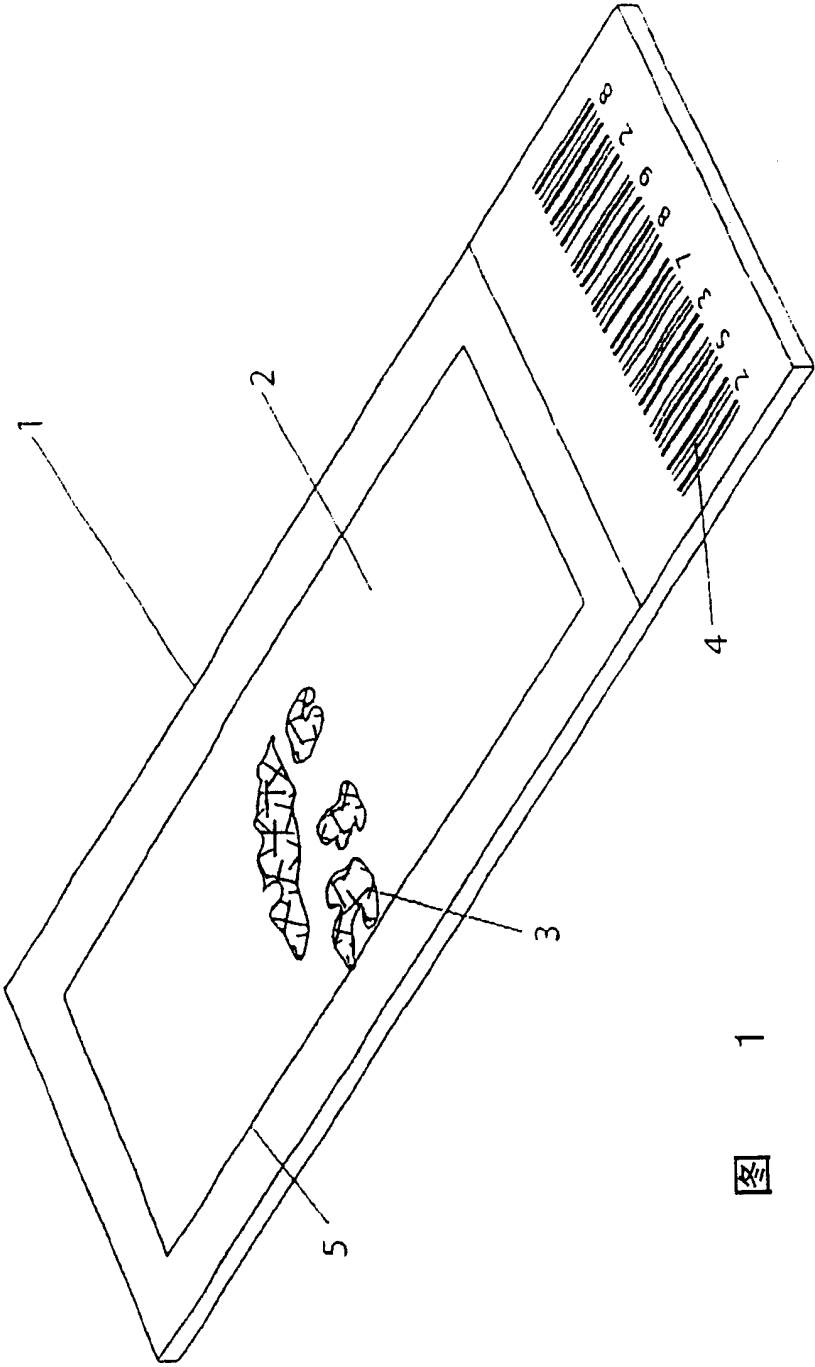
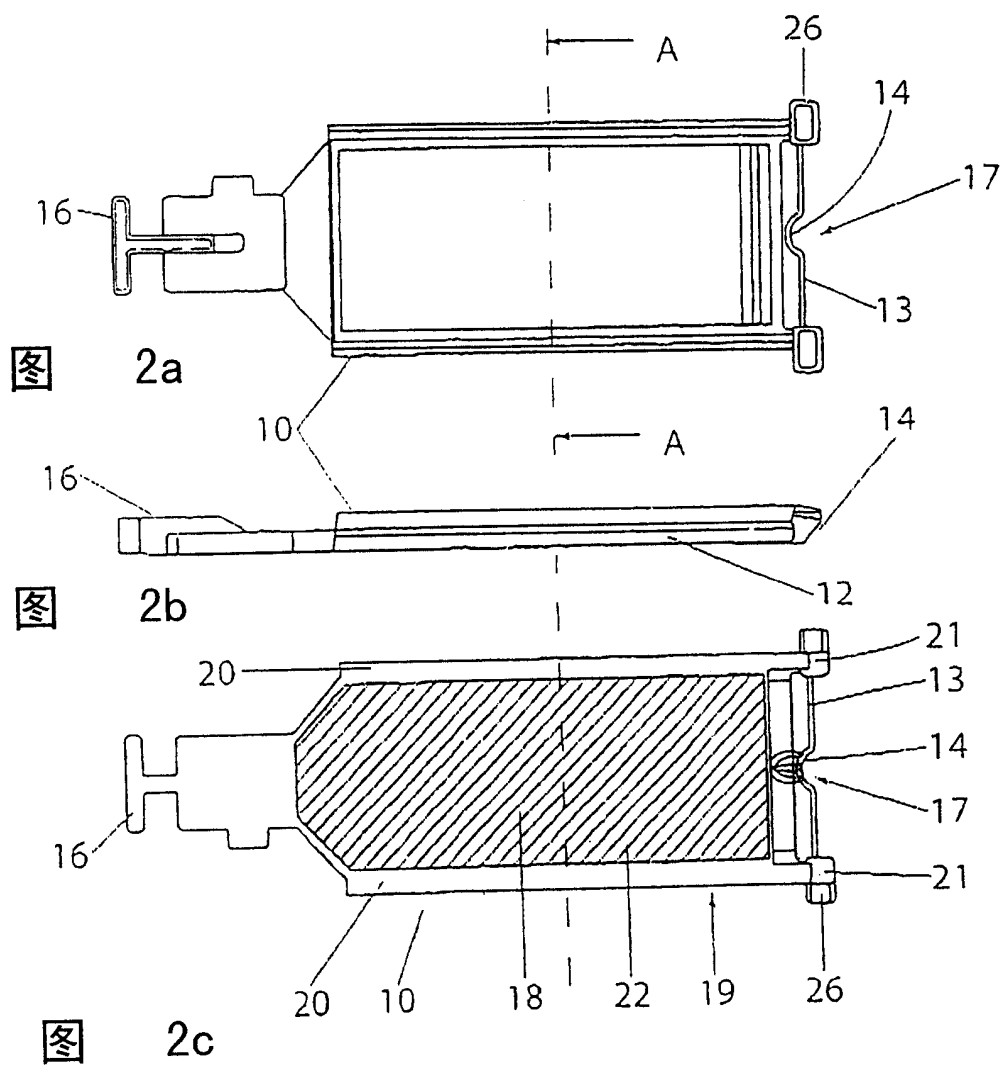


图1



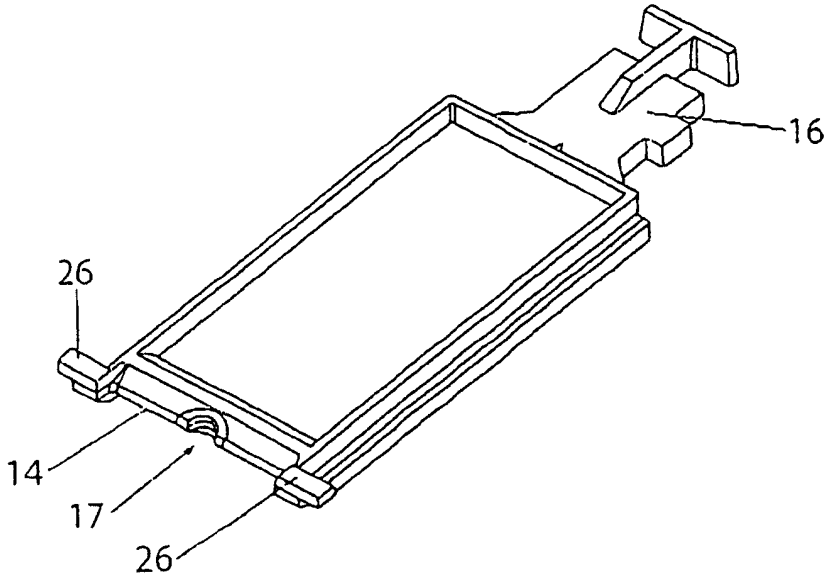
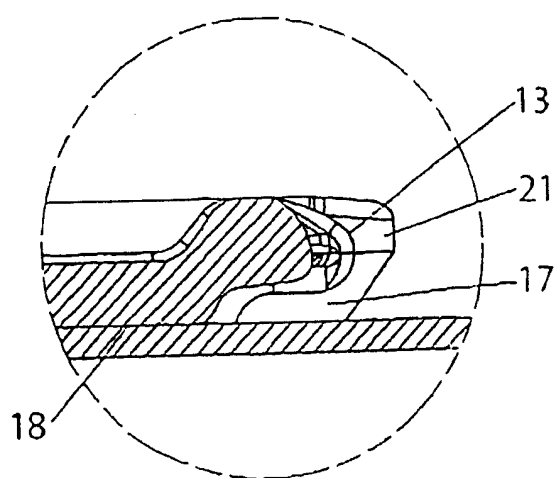
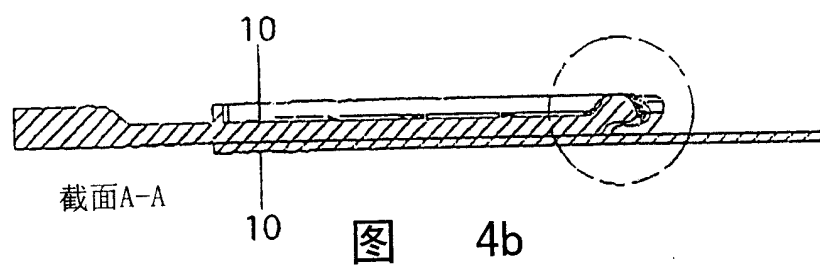
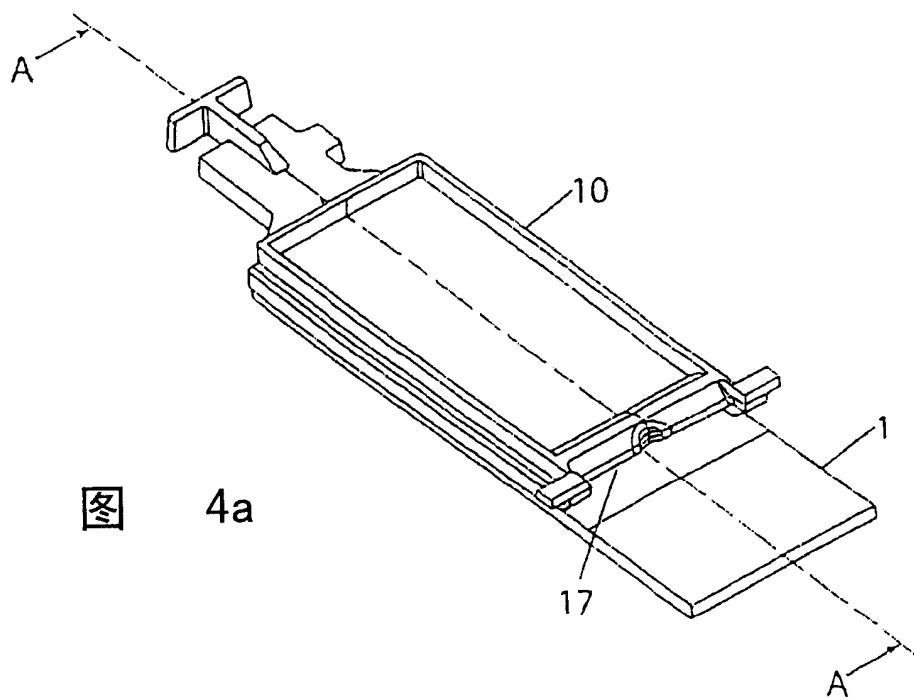


图 3



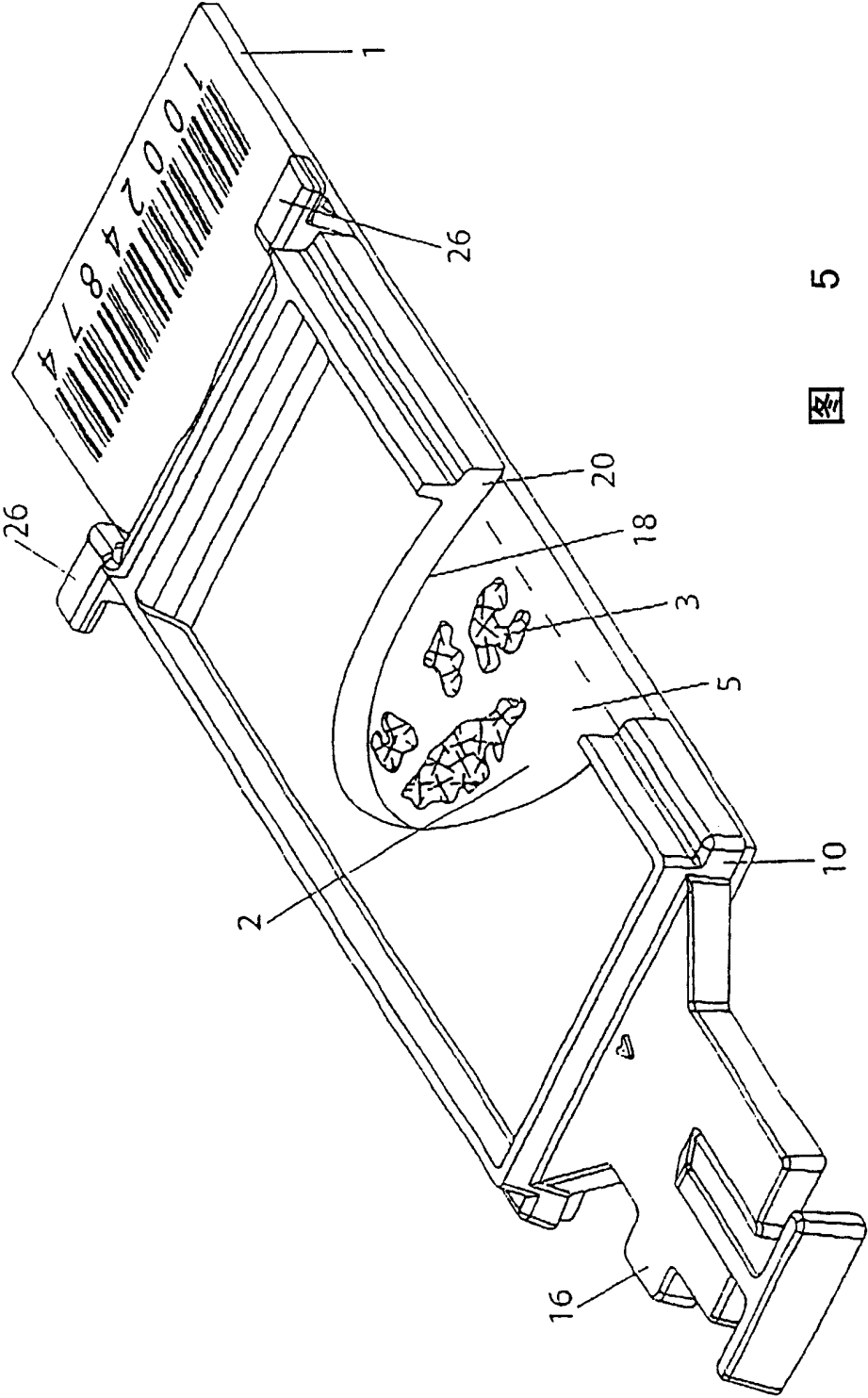


图 5

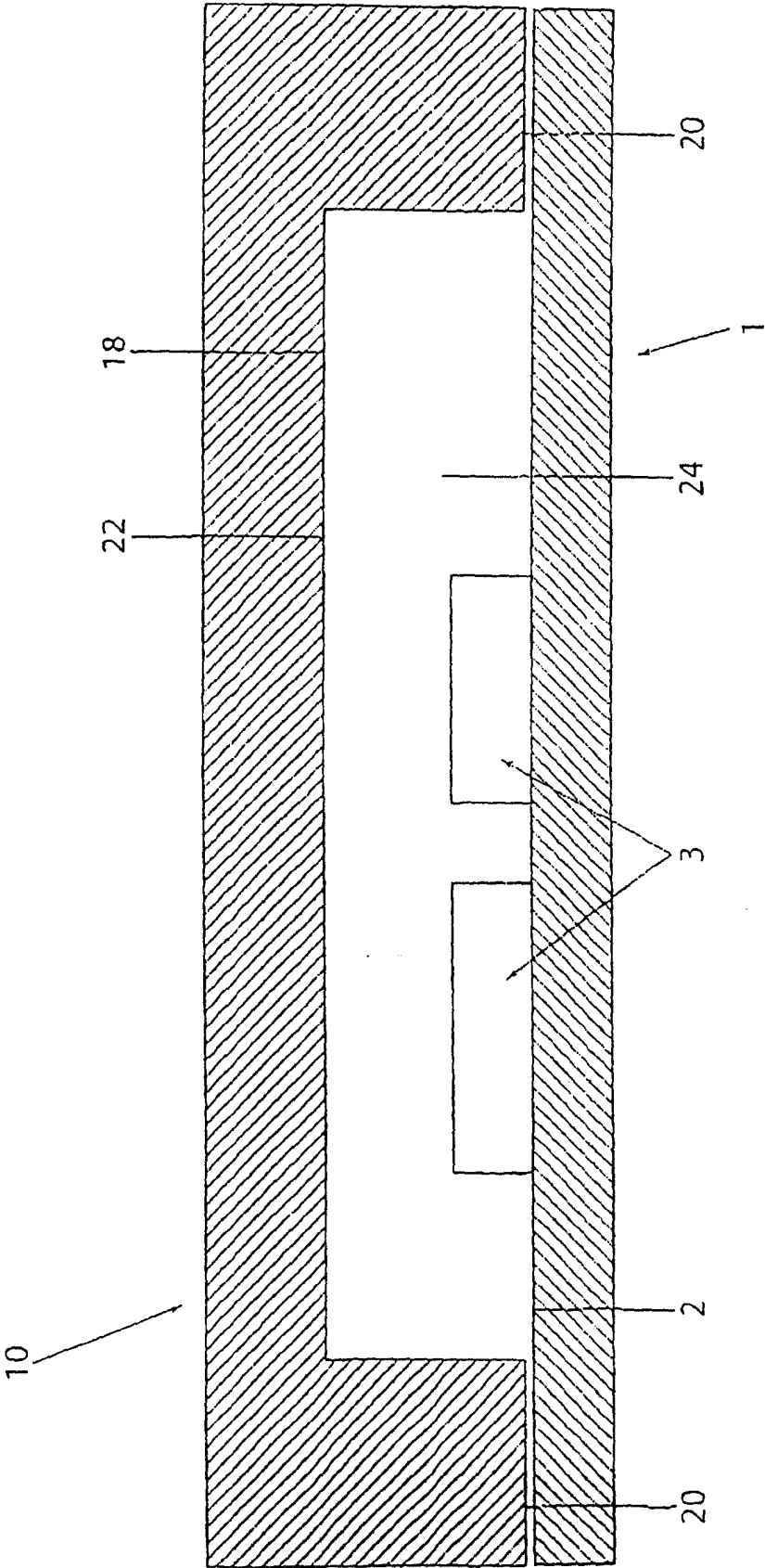


图 6

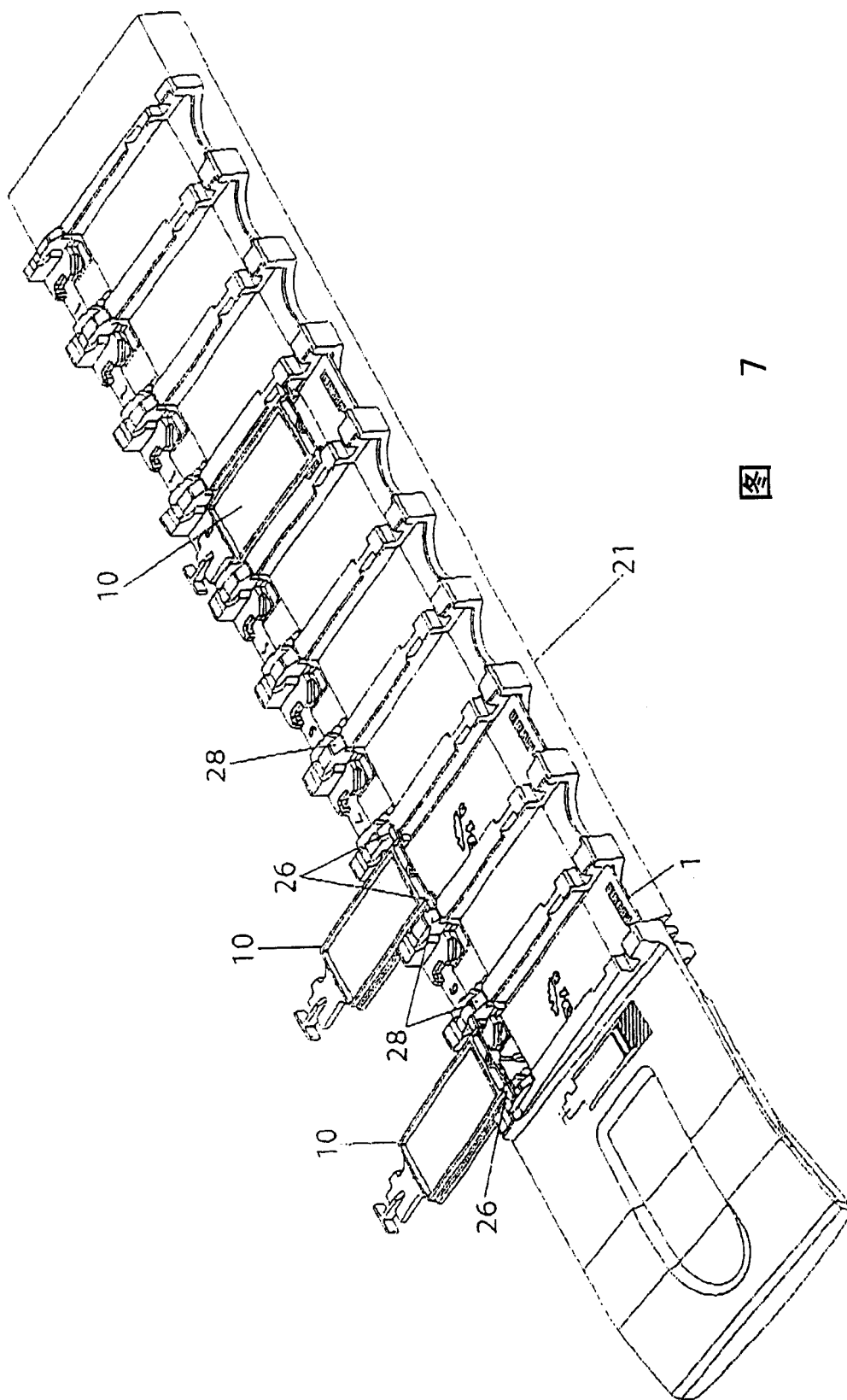
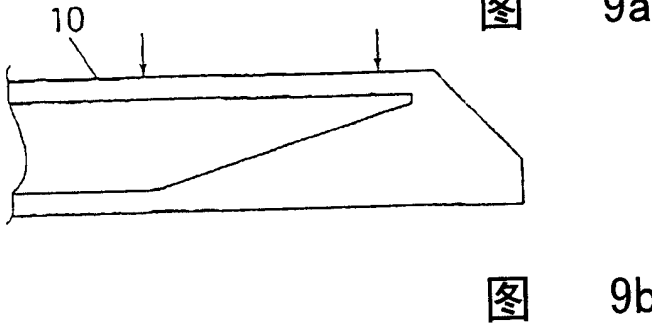
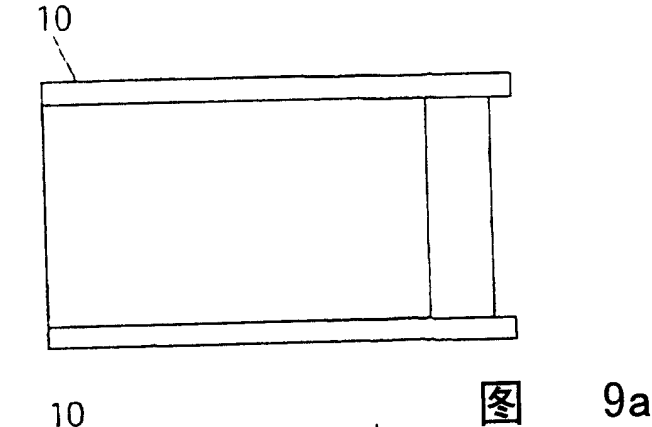
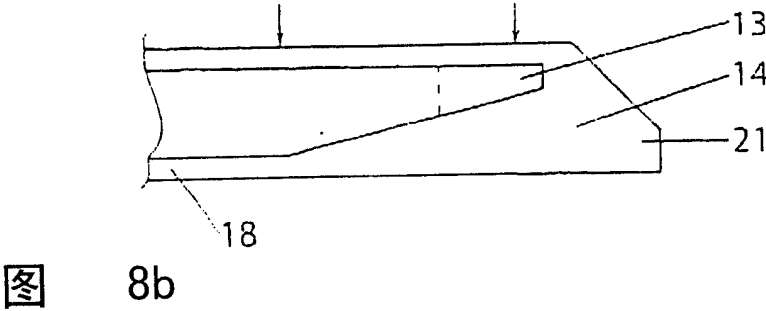
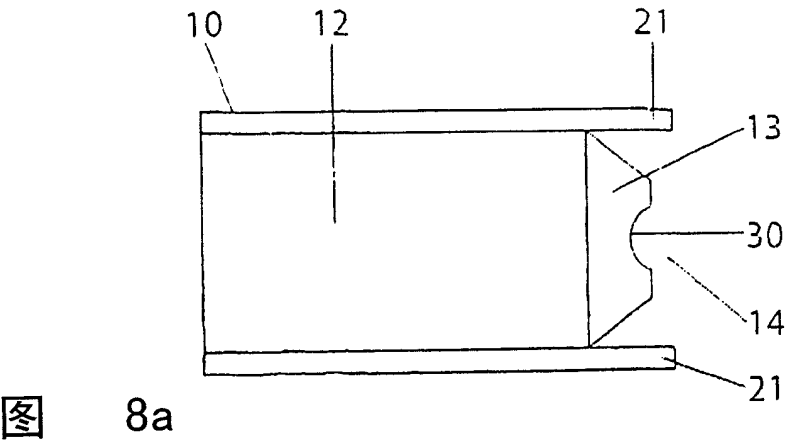


图 7



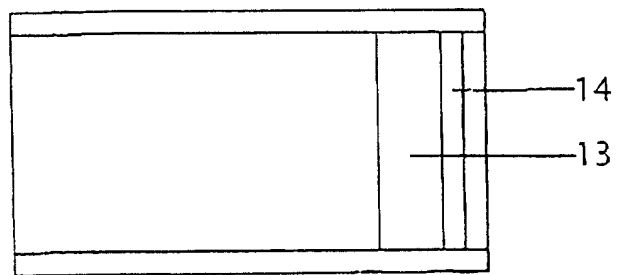


图 10a

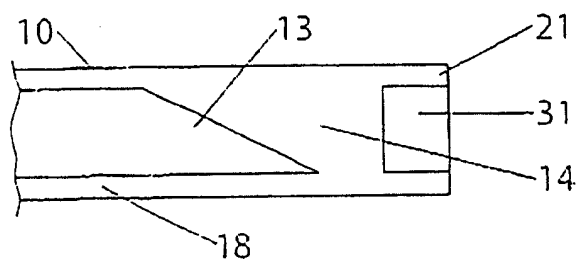


图 10b

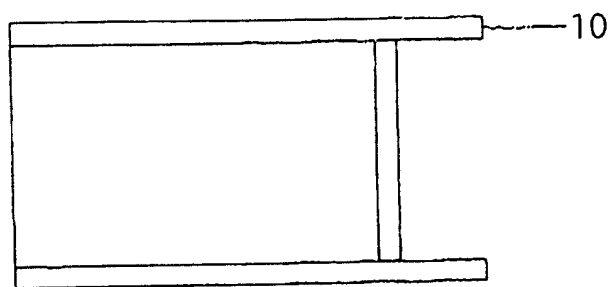


图 11a

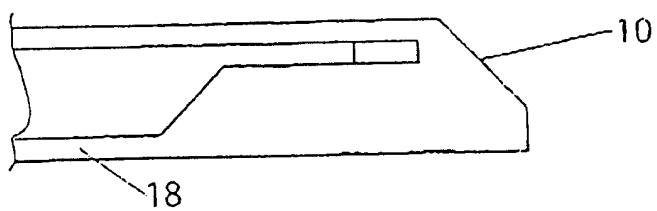


图 11b

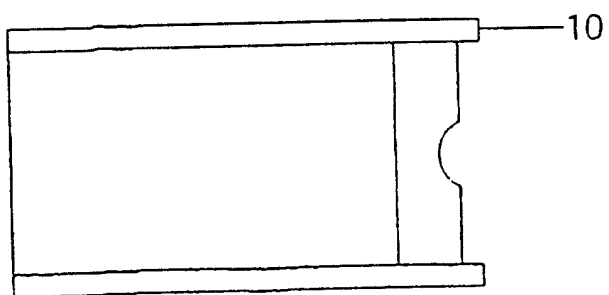


图 12a

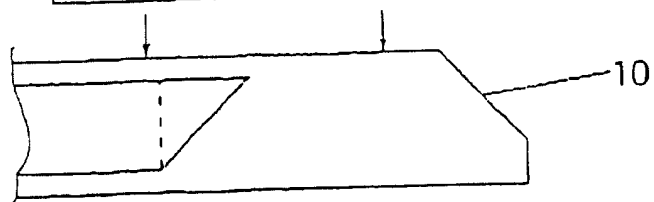


图 12b

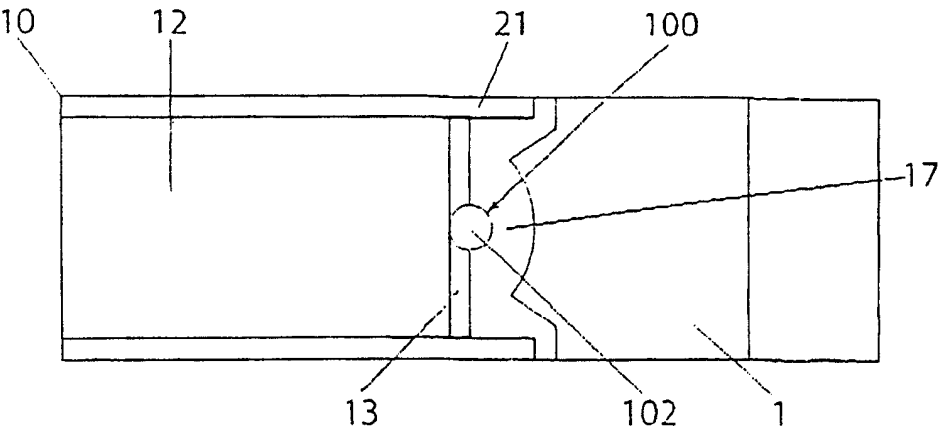


图 13a

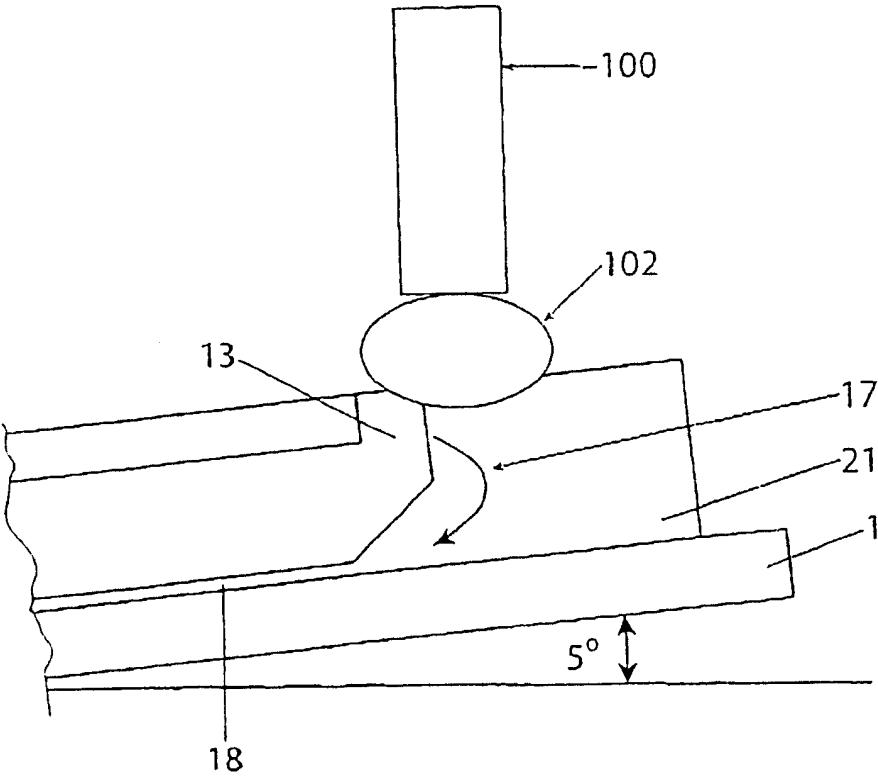


图 13b

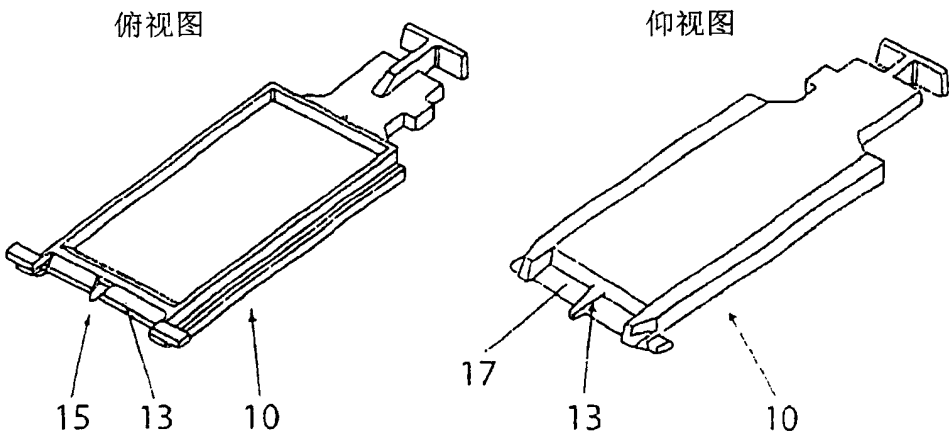


图 14a

图 14b

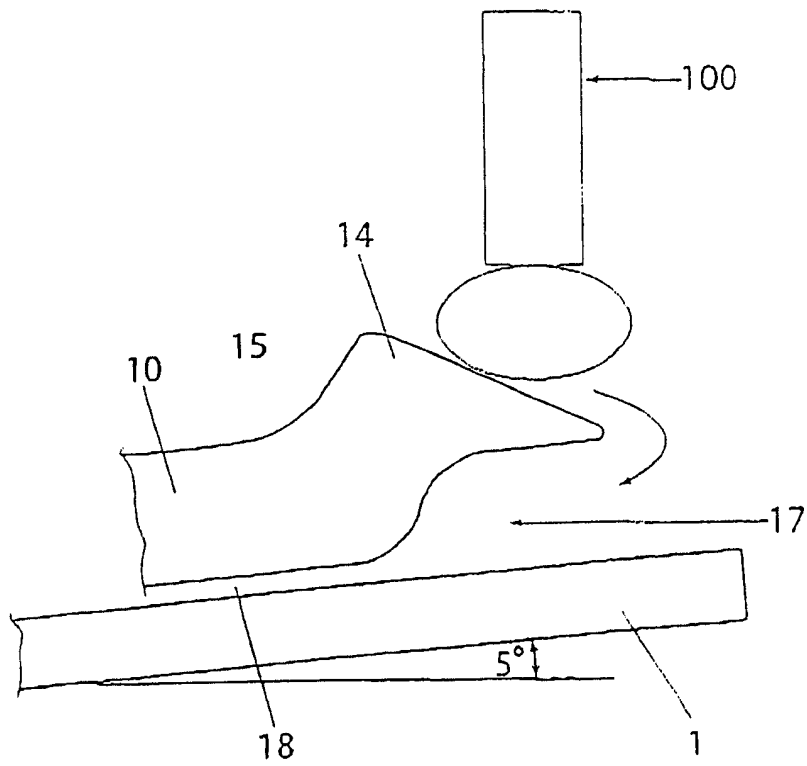


图 15

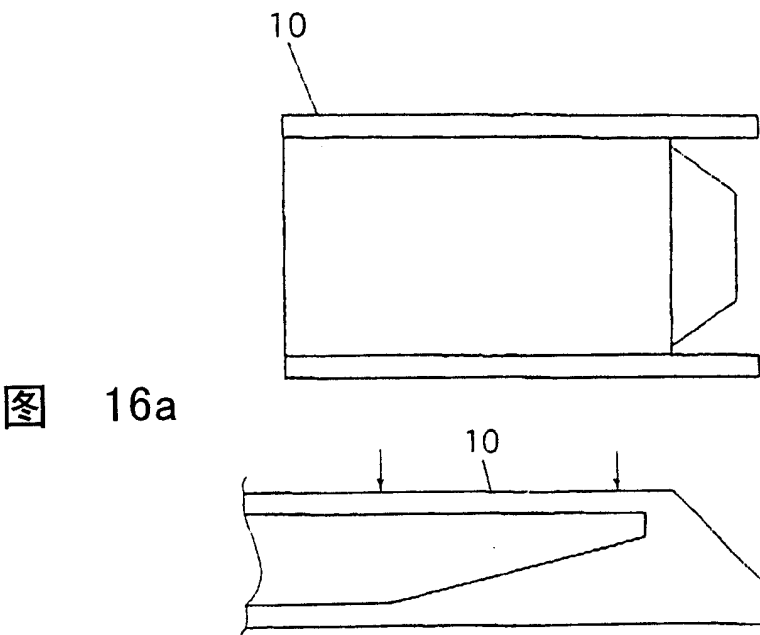


图 16a

图 16b

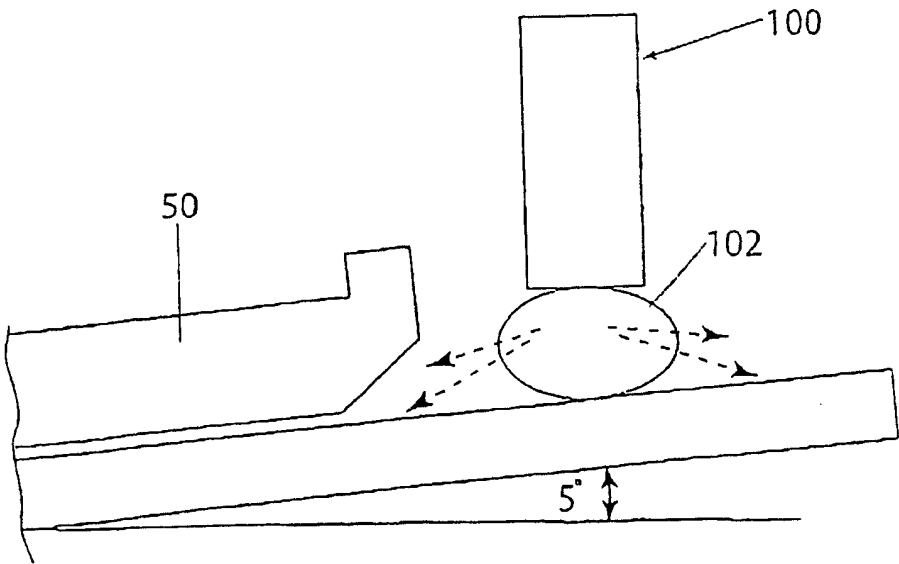


图 17

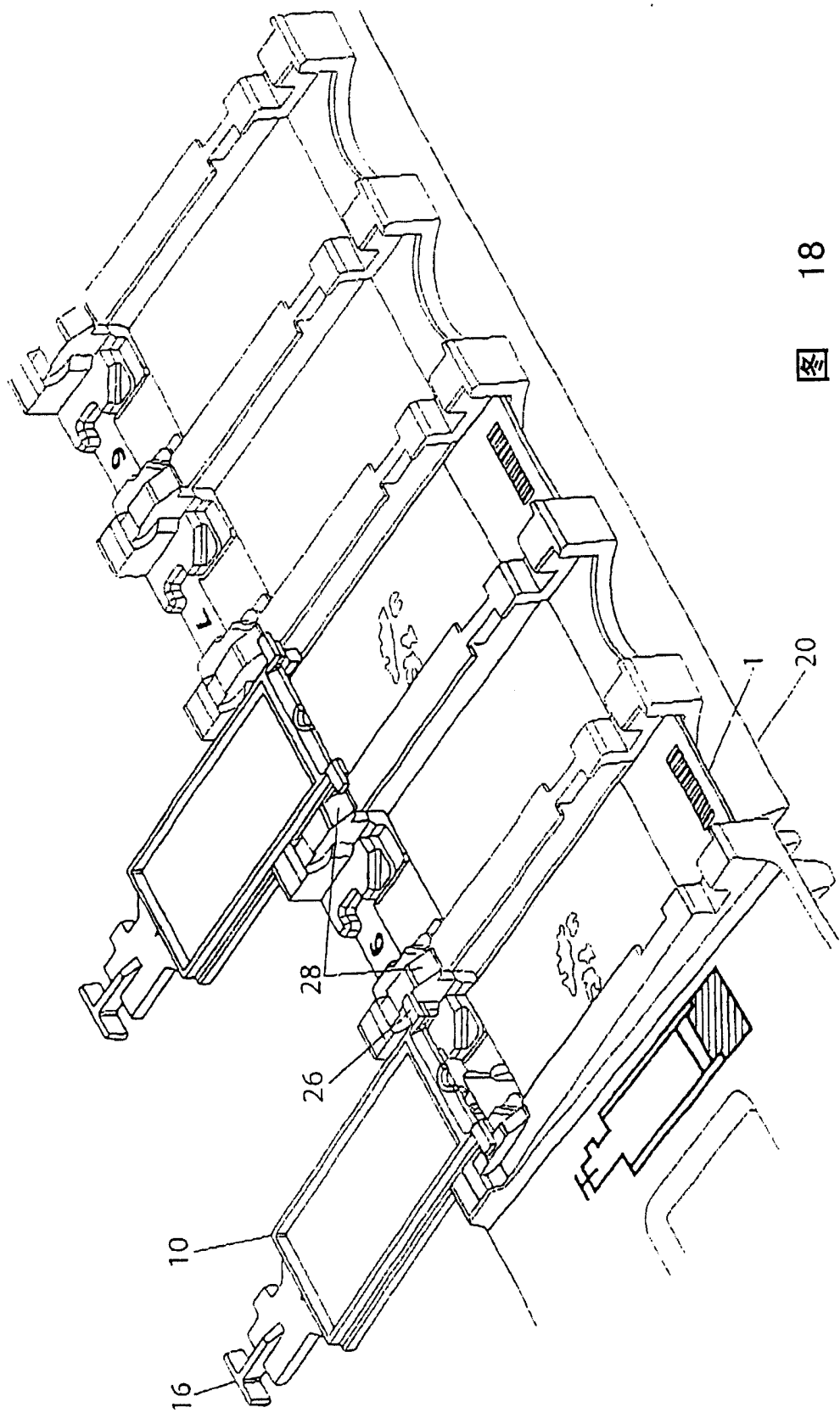


图 18

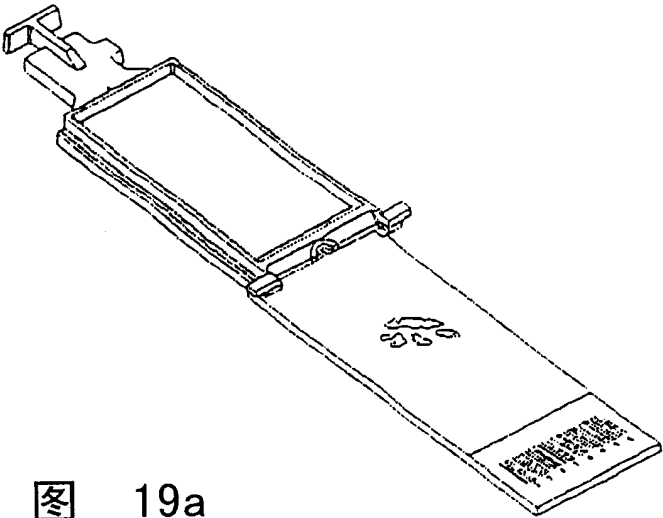


图 19a

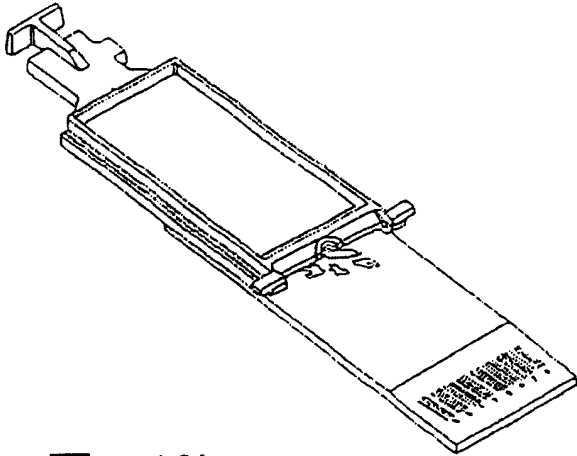


图 19b

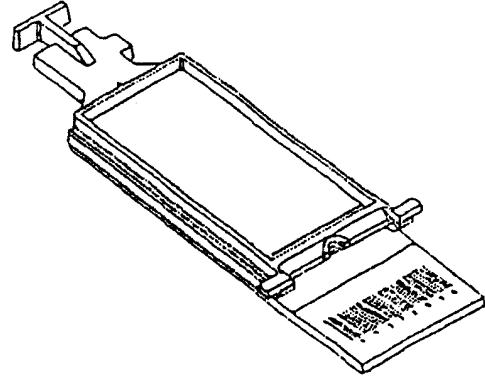


图 19c

