



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101320678 B

(45) 授权公告日 2010. 04. 21

(21) 申请号 200810135737. 9

(22) 申请日 2004. 09. 17

(30) 优先权数据

2003-324838 2003. 09. 17 JP

2004-200101 2004. 07. 07 JP

(62) 分案原申请数据

200410079704. 9 2004. 09. 17

(73) 专利权人 株式会社瑞萨科技

地址 日本东京

(72) 发明人 牧浩 须贺秀幸

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 屠长存

(51) Int. Cl.

H01L 21/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1341958 A, 2002. 03. 27, 全文.

CN 1414602 A, 2003. 04. 30, 全文.

CN 1206329 A, 1999. 01. 27, 全文.

JP 特开 2000-353710 A, 2000. 12. 19, 全文.

JP 特开平 5-109869 A, 1993. 04. 30, 全文.

JP 特开 2003-115465 A, 2003. 04. 18, 全文.

审查员 刘中涛

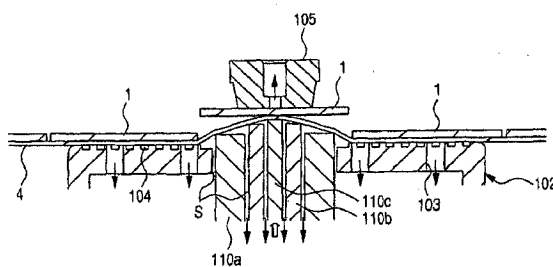
权利要求书 1 页 说明书 14 页 附图 36 页

(54) 发明名称

制造半导体器件的方法

(57) 摘要

本发明公开了一种制造半导体器件的方法, 其中快速地剥离叠置到非紫外线固化型胶带上的非常薄的芯片而不会出现破裂和碎片。在抽吸块的中心部分, 合并了向上推动切割带的三个块, 抽吸块用于剥离叠置到切割带上的芯片。关于这些块, 在具有最大直径的第一块内排列了直径小于第一块直径的第二块。此外, 在第二块内部排列了具有最小直径的第三块。为了通过使用块推动切割带的背面剥离芯片, 首先, 同时向上推动三个块, 然后, 进一步向上推动中间块和内部块, 最后, 进一步向上推动内部块。



1. 一种制造半导体器件的方法,包括以下步骤:

将胶带粘到其主表面上形成有集成电路的半导体晶片的背面,此后切割半导体晶片,由此将半导体晶片分成多个半导体芯片;和

在多个粘到胶带上的半导体芯片中,在成为剥离目标的半导体芯片的上表面被夹头吸取和保持的状态下,对成为剥离目标的半导体芯片下的胶带施加向上的负载和振动,由此从胶带上剥离半导体芯片,

其中对胶带施加负载和振动的步骤包括:

准备第一推动器块、第二推动器块和振动装置的步骤,第一推动器块具有第一上表面以及在第一上表面周围的拐角部分,第二推动器块具有设置在第一上表面内的第二上表面以及在第二上表面周围的拐角部分;

通过使第一和第二上表面同时上推胶带的背面来向上推动胶带的第一个步骤;和

在第一个步骤之后或与第一个步骤同时,通过振动第二推动器块将振动施加到胶带的第二个步骤;和

在第二个步骤之后,通过上推第二上表面高于第一上表面,同时振动第二推动器块来进一步向上推动胶带的第三个步骤,

其中振动是在垂直于胶带表面方向上的纵向振动。

2. 如权利要求 1 的制造半导体器件的方法,其中振动频率是 1kHz 到 100kHz,振幅是 1 微米到 50 微米。

3. 如权利要求 1 的制造半导体器件的方法,其中在第一个步骤中,第二上表面的高度比第一上表面的高度高出纵向振动幅度的 1/2 或更多。

4. 如权利要求 1 的制造半导体器件的方法,其中胶带由带底层和应用到带底层的一个表面上的压力敏感粘合剂构成。

5. 如权利要求 1 的制造半导体器件的方法,其中半导体芯片的厚度是 100 微米或更小。

6. 如权利要求 1 的制造半导体器件的方法,其中第一和第二推动器块之间限制了缝隙,并且在将负载施加到胶带时通过降低缝隙内的压力来向下吸引在半导体芯片背面上形成的胶带。

制造半导体器件的方法

[0001] 本分案申请是基于申请号为 200410079704.9, 申请日为 2004 年 9 月 17 日, 发明名称为“制造半导体器件的方法”的中国专利申请的分案申请。

[0002] 相关申请的交叉引用

[0003] 本申请要求 2003 年 9 月 17 日提交的日本专利申请 JP 2003-324838 的优先权, 其所公开的内容在此以引用方式并入本申请。

技术领域

[0004] 本发明涉及一种制造半导体器件的技术, 具体言之涉及一种可有效用于以下步骤的技术, 在这些步骤中通过切割将粘附在胶带上的半导体晶片分成多个半导体芯片, 此后, 将各个半导体芯片从胶带上剥离。

背景技术

[0005] 近来, 针对促进半导体器件的高密度封装, 已经实践了一种在印刷电路板上三维地装配多片半导体芯片的堆叠封装。然而, 在这样的堆叠封装的装配中, 使用经过如下处理的半导体芯片 (以下简称为“芯片”), 即半导体芯片的厚度被减至大约几十微米。

[0006] 在印刷电路板上装配如此薄的芯片过程中, 首先在形成预期的集成电路的半导体晶片 (以下简称为“晶片”) 的主表面上叠置保护集成电路的包装带。在此状态下, 通过打磨或蚀刻晶片的背面, 使晶片的厚度减至大约几十微米。然后, 在薄晶片的背面叠置到胶带上的状态下, 执行切割以将晶片分成多个芯片。此后, 通过推针等上推胶带的背面, 使芯片接连地脱离胶带。脱离的芯片被夹持器拾起并被输送到印刷电路板, 然后执行球形键合。

[0007] 此处, 在上述使用极薄的芯片的封装步骤中, 当通过切割被分开的芯片脱离胶带或被拾起时, 很容易在芯片上出现破裂或碎片, 因此必须采取防止出现这些破裂或碎片的措施。

[0008] 日本未审查的专利公开 2000-353710 (专利文献 1) 中公开了一种剥离使用推针的上推操作不能从切割带上拾起极薄的芯片 (小片) 的技术。专利文献 1 中公开的片拾取设备具有大于芯片尺寸的轮廓, 芯片在备用保持器上部的中心成为将被拾取的目标, 并且沿着芯片的外围形成凹槽部分, 当芯片被装配在备用保持器上时, 芯片的外围端部排列在凹槽部分上, 其中通过排出凹槽部分中的空气, 可能从其周围端部剥离芯片。

[0009] 专利文献 1:

[0010] 日本未审查的专利公开 2000-353710

发明内容

[0011] 用在切割晶片中的胶带大致分为紫外线 (UV) 固化型和非紫外线 (UV) 固化型。紫外线 (UV) 固化型胶带使用方式如下: 切割叠置到胶带上的晶片, 此后, 从胶带的背面一侧照射紫外线以固化粘合剂, 由此降低了粘合剂的粘合强度, 用于容易地从胶带剥离芯片。然而, 紫外线 (UV) 固化型胶带的缺点是与非紫外线 (UV) 固化型胶带相比, 紫外线 (UV) 固化

型胶带成本较高。此外,在芯片内形成的集成电路中,存在诸如闪存的集成电路,例如,由于照射紫外线可改变其特性。因此,在切割其内形成有这样的集成电路的晶片时,最好使用非紫外线(UV)固化型胶带。

[0012] 但是,与紫外线(UV)固化型胶带不同,对于非紫外线(UV)固化型胶带不可能通过固化粘合剂来降低粘合剂的粘合强度,因此与紫外线(UV)固化型胶带相比,非紫外线(UV)固化型胶带很难剥离芯片。

[0013] 当芯片粘到这样的非紫外线(UV)固化型胶带时,即使通过从胶带的背面一侧应用超声波振动来尝试剥离芯片,例如,由于粘合剂的粘合强度太强,所以曾经剥离的芯片会再次粘到胶带上。此外,本发明的发明人还意识到了以下缺陷。即,即使通过把具有大量针的推针推动到胶带的背面来尝试剥离芯片,剥离操作也需要相当多的时间。此外,当采用薄的芯片时,芯片不能承受弯曲应力和破裂。

[0014] 因此,本发明的一个目的是提供一种能够快速剥离极薄的芯片而不会产生破裂和碎片的技术,其中,芯片被叠置到胶带上。

[0015] 通过说明书和附图的描述,本发明的上述目的、其它目的和新的特征将变得显而易见。

[0016] 下列各项用于简要地说明此说明书中公开的发明中有代表性发明的概要。

[0017] 根据本发明的另一个方面,提供了一种制造半导体器件的方法,包括以下步骤:

[0018] 将胶带粘到其主表面上形成有集成电路的半导体晶片的背面,此后切割半导体晶片,由此将半导体晶片分成多个半导体芯片;和

[0019] 在多个粘到胶带上的半导体芯片中,在成为剥离目标的半导体芯片的上表面被抽吸式夹头吸取和保持的状态下,对成为剥离目标的半导体芯片下的胶带应用向上的负载,由此从胶带上剥离半导体芯片,

[0020] 其中对胶带应用负载的步骤包括:

[0021] 准备第一推动器块和第二推动器块的步骤,第一推动器块具有第一上表面以及在第一上表面周围的拐角部分,第二推动器块具有排列在第一上表面内的第二上表面以及在第二上表面周围的拐角部分;

[0022] 通过使第一和第二上表面同时推动胶带的背面来向上地推动胶带的第一个步骤;和

[0023] 在第一个步骤之后,通过上推第二上表面高于第一上表面来进一步向上地推动胶带的第二个步骤。

[0024] 根据本发明的另一个方面,提供了一种制造半导体器件的方法,包括以下步骤:

[0025] 将胶带粘到其主表面上形成有集成电路的半导体晶片的背面,此后切割半导体晶片,由此将半导体晶片分成多个半导体芯片;和

[0026] 在多个粘到胶带上的半导体芯片中,在成为剥离目标的半导体芯片的上表面被夹头吸取和保持的状态下,对成为剥离目标的半导体芯片下的胶带施加向上的负载和振动,由此从胶带上剥离半导体芯片,

[0027] 其中对胶带施加负载和振动的步骤包括:

[0028] 准备第一推动器块、第二推动器块和振动装置的步骤,第一推动器块具有第一上表面以及在第一上表面周围的拐角部分,第二推动器块具有设置在第一上表面内的第二上表面以及在第二上表面周围的拐角部分;

- [0029] 通过使第一和第二上表面同时上推胶带的背面来向上推动胶带的第一步骤 ;和
- [0030] 在第一步骤之后或与第一步骤同时,通过振动第二推动器块将振动施加到胶带的第二步骤 ;和
- [0031] 在第二步骤之后,通过上推第二上表面高于第一上表面,同时振动第二推动器块来进一步向上推动胶带的第三步骤。
- [0032] 下列各项用于简要地说明通过此说明书中公开的发明中有代表性发明所获得的有益效果。
- [0033] 通过切割叠置到 UV 固化型胶带或非 UV 固化型胶带上的半导体晶片而将其分成多个半导体芯片之后,在从胶带剥离各个半导体芯片的时候,即使芯片非常薄,也可能剥离这些芯片而不产生破裂和碎片。

附图说明

- [0034] 图 1 是按照本发明一个实施例的用于制造半导体器件的半导体芯片的透视图 ;
- [0035] 图 2 是半导体晶片的打磨步骤的侧视图 ;
- [0036] 图 3 是将切割带叠置到半导体晶片上的步骤的侧视图 ;
- [0037] 图 4 是半导体晶片的切割步骤的侧视图 ;
- [0038] 图 5 是半导体晶片和切割带固定在晶片环上的状态的平面图,此时推动平板设置在晶片环上面,膨胀环设置在晶片环下面 ;
- [0039] 图 6 是半导体晶片和切割带固定在晶片环上的状态的剖面图,此时推动平板设置在晶片环上面,膨胀环设置在晶片环下面 ;
- [0040] 图 7 是通过在晶片环与膨胀环之间加入切割带将张力应用到切割带上的状态的剖面图 ;
- [0041] 图 8 是芯片剥离设备的基本部分的剖面图,用于解释切割带与之叠置的半导体芯片的剥离方法 ;
- [0042] 图 9 是芯片剥离设备的抽吸块的剖面图 ;
- [0043] 图 10 是抽吸块的上表面附近的放大的剖面图 ;
- [0044] 图 11 是抽吸块的上表面附近的放大的透视图 ;
- [0045] 图 12 是抽吸块的上表面附近的放大的剖面图,用于说明半导体芯片的剥离方法 ;
- [0046] 图 13 是抽吸块的上表面附近的放大的剖面图,用于说明半导体芯片的剥离方法 ;
- [0047] 图 14 是抽吸块的上表面附近的放大的剖面图,用于说明半导体芯片的剥离方法 ;
- [0048] 图 15 是抽吸块的上表面附近的放大的透视图,用于说明半导体芯片的剥离方法 ;
- [0049] 图 16 是抽吸块的剖面图,用于说明半导体芯片的剥离方法 ;
- [0050] 图 17 是抽吸块的上表面附近的放大的剖面图,用于说明半导体芯片的剥离方法 ;
- [0051] 图 18 是抽吸块的上表面附近的放大的透视图,用于说明半导体芯片的剥离方法 ;
- [0052] 图 19 是抽吸块的剖面图,用于说明半导体芯片的剥离方法 ;
- [0053] 图 20 是抽吸块的上表面附近的放大的剖面图,用于说明半导体芯片的剥离方法 ;
- [0054] 图 21 是抽吸块的上表面附近的放大的透视图,用于说明半导体芯片的剥离方法 ;
- [0055] 图 22 是抽吸块的剖面图,用于说明半导体芯片的剥离方法 ;
- [0056] 图 23 是抽吸块的上表面附近的放大的剖面图,用于说明半导体芯片的剥离方法 ;

- [0057] 图 24 是印刷电路板的剖面图,显示了半导体芯片的球形键合步骤;
- [0058] 图 25 是印刷电路板的剖面图,显示了半导体芯片的堆叠和引线键合步骤;
- [0059] 图 26 是印刷电路板的剖面图,显示了半导体芯片的树脂密封步骤;
- [0060] 图 27A 至 27C 是抽吸块的上表面附近的剖面图,用于说明半导体芯片剥离方法的另一个示例;
- [0061] 图 28 是抽吸块的上表面附近的放大的剖面图,用于说明该半导体芯片的剥离方法;
- [0062] 图 29 是抽吸块的上表面附近的放大的剖面图,用于说明半导体芯片剥离方法的另一个示例;
- [0063] 图 30 是抽吸块的上表面附近的放大的剖面图,用于说明半导体芯片的剥离方法的另一个示例;
- [0064] 图 31 是按照本发明一个实施例的抽吸块的上表面附近的放大剖面图;
- [0065] 图 32A 至 32C 是抽吸块的上表面附近的透视图,说明使用图 31 所示的抽吸块剥离半导体芯片的方法;
- [0066] 图 33 是本发明另一个实施例的抽吸块上表面附近的放大的剖面图;
- [0067] 图 34A 至 34C 是抽吸块的上表面附近的透视图,说明使用图 33 所示的抽吸块剥离半导体芯片的方法;
- [0068] 图 35 是本发明另一个实施例的抽吸块上表面附近的放大的透视图;
- [0069] 图 36 是本发明另一个实施例的抽吸块上表面附近的放大的透视图;
- [0070] 图 37 是本发明另一个实施例的抽吸块上表面附近的放大的透视图;
- [0071] 图 38A 至 38C 是抽吸块的上表面附近的透视图,说明使用图 37 所示的抽吸块剥离半导体芯片的方法;
- [0072] 图 39 是本发明另一个实施例的抽吸块的剖面图;
- [0073] 图 40 是图 39 所示的抽吸块上表面附近的放大的透视图;
- [0074] 图 41 是安装在图 39 所示的抽吸块上的振动块轮廓的侧视图;
- [0075] 图 42 是抽吸块的上表面附近的放大的剖面图,用于说明半导体芯片的剥离方法;
- [0076] 图 43 是抽吸块的上表面附近的放大的剖面图,用于说明半导体芯片的剥离方法;
- [0077] 图 44 是抽吸块的上表面附近的放大的剖面图,用于说明半导体芯片的剥离方法;
- [0078] 图 45 是抽吸块的上表面附近的放大的剖面图,用于说明半导体芯片的剥离方法;
- [0079] 图 46 是抽吸块的上表面附近的放大的剖面图,用于说明半导体芯片的剥离方法;
- [0080] 图 47 是抽吸块的上表面附近的放大的剖面图,用于说明半导体芯片的剥离方法;
- 以及
- [0081] 图 48 是抽吸块的上表面附近的放大的剖面图,用于说明半导体芯片的剥离方法。

具体实施方式

[0082] 以下结合附图详细说明本发明的优选实施方式。在所有用于解释实施例的附图中,相同的符号表示相同的部分,并且省略其重复的说明。

[0083] (实施例 1)

[0084] 将此实施例用于在印刷电路板上安装芯片的半导体封装的制造。结合图 1 至图

25,按照步骤顺序说明半导体封装的制造方法。

[0085] 首先,按照已知的制造工艺在如图 1 所示的由单晶硅构成的晶片 1A 的主表面上形成集成电路,然后,在集成电路上进行电测试以便判断芯片形成区域 1A' 是有缺陷还是无缺陷的,集成电路分别形成在多个芯片形成区域 1A' 上,该区域 1A' 由格状划片线定义。此实施例中使用的芯片形成区域 1A' 具有纵向和横向长度相等的正方形平面外形。

[0086] 接下来,如图 2 所示,在晶片 1A 的集成电路形成表面(图中的下表面一侧)上叠置用于保护集成电路的背面打磨带 3。在此状态下使用研磨机打磨晶片 1A 的背面(图中上表面一侧),此后,通过诸如湿法刻蚀、干法抛光、等离子刻蚀的方法去除晶片 1A 背面上的由打磨产生的损坏层,由此将晶片 1A 的厚度降到 100 微米或更小,例如大约 50 微米到 90 微米。尽管上述的诸如湿法刻蚀、干法抛光、等离子刻蚀等方法与使用研磨机打磨的打磨速度相比在晶片厚度的前进方向上具有低的处理速度,但这些处理导致的晶片内部的损伤与使用研磨机打磨相比是小的,同时能够去除使用研磨机打磨在晶片内部产生的损伤层,因此产生晶片 1A 和芯片很少破裂的有益效果。

[0087] 接下来,在去除背面打磨带 3 之后,如图 3 所示,将切割带 4 叠置到晶片 1A 的背面(与形成集成电路的表面相反的表面),并以这样的状态将切割带 4 的周围部分固定到晶片环 5。通过切割 UV 固化型胶带形成切割带 4,UV 固化型胶带具有通过将压力敏感粘合剂应用到由聚烯烃(PO)、聚氯乙烯(PVC)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)构成的圆形带底层表面得到的粘性。

[0088] 接下来,如图 4 所示,使用已知的切割刀 6 切割晶片 1A,将多个芯片形成区域 1A' 分成正方形芯片 1。由于必须在圆形的切割带 4 上留下各个分开的芯片 1,所以将切割带 4 切到在厚度方向上基本一半的程度。此处,当使用 UV 固化型胶带作为切割带 4 时,在下面说明的芯片 1 的剥离步骤之前,用紫外线照射切割带 4,由此降低压力敏感粘合剂的粘合度。

[0089] 接下来,如图 5(平面图)和图 6(剖面图)所示,推动平板 7 设置在切割带 4 的上面,切割带 4 固定到晶片环 5 以及膨胀环 8 设置在切割带 4 下面。然后,如图 7 所示,推动平板 7 被推到晶片环 5 的上表面,同时,膨胀环 8 向上的推动切割带 4 背面的周围部分。由于这样的构造,切割带 4 在从中心部分到周围部分的方向上受到强大的张力,所以切割带 4 被拉伸而没有松弛。

[0090] 接下来,在此状态下,膨胀环 8 定位在如图 8 所示的芯片剥离设备 100 的台 101 上并保持水平。在台 101 的中心,设置了抽吸块 102,抽吸块 102 使用图中未显示的驱动机构在水平方向以及垂直方向上是可移动的。保持切割带 4 使其背面以相对方式对着抽吸块 102 的上表面。

[0091] 图 9 是抽吸块 102 的剖面图,图 10 是抽吸块 102 上表面附近的放大的剖面图,图 11 是抽吸块 102 上表面附近的放大的透视图。

[0092] 在抽吸块 102 上表面的周围部分形成共心形成地多个抽吸部分 103 和多个槽 104。当抽吸块 102 升起并且其上表面与切割带 4 的背面接触时,图中未显示的抽吸机构降低了抽吸部分 103 和槽 104 内各自的压力。此处,切割带 4 的背面被向下地抽吸并紧紧地粘到抽吸块 102 的上表面。

[0093] 此处,在切割带 4 的向下抽吸中,当上述槽 104 的宽度和深度很大时,当设置在与

成为剥离目标的芯片 1 临近的芯片 1 下面的切割带 4 被吸到槽 104 时,可能在槽 104 的上区域中剥离临近的芯片 1 与该芯片 1 下面的切割带 4 之间的界面。特别地,使用粘度相对较弱的压力敏感粘合剂的切割带 4 容易产生这样的剥离。在成为从切割带 4 剥离的目标的芯片 1 的剥离操作期间,有可能从切割带 4 移除临近的芯片 1,因此这种现象是不利的。因此,通过使上述的槽 104 的宽度和深度尽可能小,有效避免临近芯片 1 下面的切割带 4 与抽吸块 102 的上表面之间缝隙的形成,以避免出现这种现象。

[0094] 在抽吸块 102 的中心部分,合并了向上推动切割带 4 的三个块 110a 至 110c。关于三个块 110a 至 110c,在具有最大直径的第一块 110a 的内侧排列直径小于最大直径的第二块 110b。此外,在第二块 110b 的内侧排列具有最小直径的第三块 110c。如稍后所说明,使用第一压缩盘簧 111a、第二压缩盘簧 111b 和推动器 112 配置三个块 110a 至 110c,使其以联锁方式垂直移动,第一压缩盘簧 111a 设置在外部块 110a 与中间块 110b 之间,第二压缩盘簧 111b 设置在中间块 110b 与内部块 110c 之间并且其弹簧常数大于第一压缩盘簧 111a 的弹簧常数,推动器 112 与内部块 110c 连接,由图中没有显示的驱动机构垂直地移动。

[0095] 在上述的三个块 110a 至 110c 中,作为具有最大直径的外部块 110a,最好使用直径稍小于(例如,大约 0.5mm 至 3mm)成为剥离目标的芯片的直径的块。例如,当芯片 1 具有正方形外形时,外部块 110a 最好使其正方形外形稍小于芯片 1 的正方形外形。此外,如稍后结合其它实施例所述,当芯片 1 具有矩形外形时,外部块 110a 最好使其矩形外形稍小于芯片 1 的矩形外形。由于这样的配置,定义块 110a 上表面的外围的拐角部分被稍稍定位在芯片 1 的外围内侧,因此可能集中力量将芯片 1 和切割带 4 剥离到在剥离芯片 1 和切割带 4 时成为起始点的位置(芯片 1 的最外围部分)。

[0096] 此外,期望块 110a 的上表面具有平坦的表面或为具有大曲率半径的表面,以确保与切割带 4 的接触面积。当块 110a 的上表面与切割带 4 的接触面积很小时,大的弯曲应力聚集在从下面由块 110a 的上表面支撑的芯片 1 的外围部分,因此芯片 1 的外围部分可能破裂。

[0097] 排列在上述块 110a 内的中间块 110b 其直径小于块 110a 的直径大约 1mm 至 3mm。此外排列在块 110b 内的块 110c 具有最小的直径,其直径比中间块 110b 的直径还小约 1mm 至 3mm。在此实施例中,考虑到容易形成这些块,中间块 110b 和内部块 110c 的各自形状具有圆形的外形。然而,这些块 110b、110c 还可以与外部块 110a 相同的方式具有同样的四边柱型外形或类似于四边柱型的外形。在最初状态下(块 110a 至 110c 的非操作状态),三个块 110a 至 110c 的各自上表面的高度彼此相等,并且还等于抽吸块 102 上表面的外围部分的高度。

[0098] 如图 10 中以放大的方式所示,在抽吸块 102 的外围部分与外部块 110a 之间以及在三个块 110a 至 110c 之间形成缝隙 S。通过图中未显示的抽吸机构降低了这些缝隙(S)内的压力,因此当切割带 4 的背面与抽吸块 102 的上表面接触时,切割带 4 被向下抽吸并与块 110a 至 110c 的上表面接触。

[0099] 为了使用具有上述抽吸块 102 的芯片剥离设备 100 从切割带 4 剥离芯片 1,首先如图 12 所示,抽吸块 102 的中心部分(块 110a 至 110c)移动到一个成为剥离目标的芯片 1(位于图中心部分的芯片 1)的正下方位置,同时抽吸式夹头 105 移动到芯片 1 上面的位置。在抽吸式夹头 105 的底表面的中心部分形成使其内部排空的抽吸开 106,因此抽吸式夹

头 105 能够选择的抽吸和夹持成为剥离目标的唯一芯片 1, 其中抽吸式夹头 105 支撑在图中未显示的移动机构上。

[0100] 接下来, 如图 13 所示, 升起抽吸块 102 以使其上表面与切割带 4 的背面接触, 同时降低了上述抽吸部分 103、槽 104 和缝隙 (S) 内的压力。因此, 与成为剥离目标的芯片 1 接触的切割带 4 与块 110a 至 110c 的上表面紧密接触。此外, 与邻接该芯片 1 的另一个芯片 1 接触的切割带 4 与抽吸块 102 上表面的周围部分紧密接触。此处, 在此时间点, 通过稍稍上推抽吸块 102 (例如, 大约 400 微米), 可能对切割带 4 施加进一步的张力, 因此可能使抽吸块 102 与切割带 4 以更可靠的方式彼此更紧密接触, 其中该张力是依靠上述的推动平板 7 和膨胀环 8 在水平方向上施加的。

[0101] 此外, 在抽吸块 102 上升的同时, 抽吸式夹头 105 下降, 以使抽吸式夹头 105 底表面与成为剥离目标的芯片 1 的上表面接触, 由此芯片 1 被抽吸式夹头 105 抽吸, 同时芯片 1 被抽吸式夹头 105 稍稍向下推动。以此方式, 通过在使用抽吸块 102 抽吸切割带 4 时使用抽吸式夹头 105 向上地抽吸芯片 1, 可能由于上推块 110a 至 110c 方便了切割带 4 与芯片 1 的剥离。

[0102] 接下来, 如图 14 所示, 同时向上推动三个块 110a 至 110c, 以将向上方向的负载应用到切割带 4 的背面, 由此上推芯片 1 和切割带 4。此外, 在此时间点, 芯片 1 的背面依靠切割带 4 支撑在块 110a 至 110c 的上表面 (接触表面), 因此能够降低施加到芯片 1 的弯曲应力。同时, 通过在芯片 1 的外围内排列块 110a 上表面的外围 (拐角部分), 可能将剥离应力聚集到成为芯片 1 和切割带 4 的剥离起始点的界面, 因此可能有效地从切割带 4 剥离芯片 1 的外围部分。此处, 通过抽吸与成为向下剥离目标的芯片 1 临近的另一个芯片 1 下面的切割带 4, 由此使切割带 4 与抽吸块 102 上表面的外围部分紧密接触, 可能提高芯片 1 周围部分中切割带 4 的剥离。图 15 是抽吸块 102 上表面附近的放大的透视图 (图中省略了芯片 1 和切割带 4 的示例)。

[0103] 尽管上述块 110a 至 110c 的上推量 (动程) 例如大约是 0.7mm, 但最好适应芯片 1 的尺寸增加或减少上推量。也就是, 当芯片 1 是大尺寸时, 芯片 1 与切割带 4 的接触面积较大, 因此它们之间的粘合强度也大, 因此必须增加上推量。另一方面, 当芯片 1 是小尺寸时, 芯片 1 与切割带 4 的接触面积较小, 因此它们之间的粘接强度也小, 因此即使当减小上推量时它们彼此也很容易剥离。此处, 应用到切割带 4 的压力敏感粘合剂的粘度不同, 其取决于粘合剂的制造商和类型。因此, 即使当芯片 1 的尺寸相等时, 当切割带 4 使用高粘度的压力敏感粘合剂时, 必须增加上推量。

[0104] 此外, 在通过向上推动块 110a 到 110c 将负载应用到芯片 1 的背面时, 在芯片 1 的最外围部分中, 最好使垂直于芯片外围方向上的弯曲应力小于平行于芯片外围方向上的弯曲应力。在芯片 1 的最外围部分上保留了使用上述切割刀 6 切割晶片 1A 时产生的破裂。因此, 当沿着垂直于芯片 1 外围的方向对芯片 1 的最外围部分施加强大的弯曲应力时, 同时向上推动块 110a 至 110c, 出现破裂生长和芯片 1 破裂的可能性。在此实施例, 使用上表面略小于芯片 1 尺寸的块 110a, 将同样的负载施加到比芯片 1 最外围部分稍靠内的芯片 1 的部分, 因此在消除上述缺陷的同时可能从切割带 4 均匀地剥离芯片 1 的整个外围部分。

[0105] 如图 16 所示, 为同时向上推动三个块 110a 至 110c, 向上推动推动器 112, 以上推连接到推动器 112 的内部块 110c。因此, 由于设置在内部块 110c 与中间块 110b 之间的压

缩盘簧 111b 的弹簧力导致中间块 110b 被上推。此外,由于压缩盘簧 111a 的弹簧力导致外部块 110a 被上推,压缩盘簧 111a 设置在外部块 110a 与中间块 110b 之间。因此,三个块 110a 至 110c 被同时上推。然后,外部块 110a 的一部分(图中箭头所示的表面)与抽吸块 102 的周围部分接触,由此停止了块 110a 至 110c 的升高。此处,成为剥离目标的芯片 1 的大部分区域支撑在三个块 110a 至 110c 的上表面,因此在块 110a 上表面的外围(拐角部分)的外侧区域中有效进行了芯片 1 与切割带 4 之间界面处的剥离。

[0106] 在同时向上推动三个块 110a 至 110c 中,推动器 112 使用足够弱的力上推块 110c,以防止具有弱弹簧力的压缩盘簧 111 的收缩。由于这样的构造,在外部块 110a 的一部分与抽吸块 102 的外围部分接触之后,不存在进一步向上推动中间块 110b 和内部块 110c 的可能性。

[0107] 此外,压缩盘簧 111a 必须具有压缩盘簧 111a 能够至少逆着切割带 4 的张力升起块 110a 的弹簧力。在压缩盘簧 111a 的弹簧力小于切割带 4 张力的情况下,即使当推动器 112 被上推时,也不能升起外部块 110a,因此难于使用外部块 110a 的上表面支撑芯片 1。在此情况下,由于在芯片 1 与切割带 4 的剥离起始点可能集中足够的应力,所以出现引起缺陷的可能性,这些缺陷包括例如剥离速度降低或由于对芯片 1 施加了非常大的弯曲应力导致在芯片 1 中出现破裂。

[0108] 接下来,如图 17 所示,通过同时推动中间块 110b 和内部块 110c 上推切割带 4。由于这样的构造,支撑芯片 1 的块 110b 上表面的外围(拐角部分)的位置与芯片 1 被支撑在块 110a 上的状态相比,被更加向内移动,因此芯片 1 与切割带 4 的剥离在从块 110b 上表面的外围以外的区域到芯片 1 中心的方向上进行。图 18 是在此时间点的抽吸块 102 上表面附近的放大的透视图(省略了芯片 1 和切割带 4 的示例)。

[0109] 为同时向上推动两个块 110b、110c,如图 19 所示,通过上推推动器 112,进一步上推了与推动器 112 连接的块 110c。此处,由于压缩盘簧 111b 的弹簧力上推了中间块 110b,所以同时上推了两个块 110b、110c。然后,在此时间点中间块 110b 的一部分(图中箭头所示表面)与外部块 110a 接触,停止了块 110b、110c 的升起。此外,将推动器 112 上推块 110c 的力设置为能够收缩压缩盘簧 111a 但不能收缩压缩盘簧 111b 的值,压缩盘簧 111a 具有弱的弹簧力,压缩盘簧 111b 具有强的弹簧力。因此,在中间块 110b 的一部分与外部块 110a 接触之后,不存在不能进一步上推内部块 110c 的可能性。

[0110] 在向上推动两个块 110b、110c 中,为了方便芯片 1 与切割带 4 的剥离,通过减小块 110a 至 110c 的缝隙(S)内的压力,向下地抽吸与芯片 1 接触的切割带 4。此外,降低槽 104 内的压力以使与抽吸块 102 上表面的外围部分接触的切割带 4 与抽吸块 102 的上表面紧密接触(图 17)。

[0111] 接下来,如图 20 所示,进一步向上推动内部块 110c 以上推切割带 4 的背面,并用块 110c 的上表面支撑芯片 1 的背面。图 21 是在此时间点的抽吸块 102 上表面附近的放大的透视图(图中省略了芯片 1 和切割带 4 的示例)。为向上推动内部块 110c,如图 22 所示,使用足够收缩压缩盘簧 111b 的力上推块 110c。因此,芯片 1 与切割带 4 的剥离在与切割带 4 接触的块 110c 上表面的外围(拐角部分)之外的区域中进行。

[0112] 随后,如图 23 所示,向下推动块 110c,同时向上推动抽吸式夹头 105,由此完成从切割带 4 剥离芯片 1 的操作。

[0113] 当向上推动块 110c 时,将块 110c 上表面的面积减小到仅使用抽吸式夹头 105 的吸力就能从切割带 4 剥离芯片 1 的程度是必要的。当块 110c 上表面的面积是大的时,芯片 1 与切割带 4 之间的接触面积变大,因此两部分的粘接增强,因此不可能仅使用抽吸式夹头 105 抽吸芯片 1 的力从切割带 4 剥离芯片 1。

[0114] 另一方面,在块 110c 上表面的面积减少的情况下,当块 110c 上推切割带 4 的背面时,将强的负载以集中的方式被应用到芯片 1 的狭窄区域(中心部分),因此在极端情况下芯片 1 可能破裂。因此,在上推块 110c 中,最好降低上推速度、缩短块 110c 上表面与切割带 4 的接触时间或减小(例如,大约 0.2mm 至 0.4mm)块 110c 的上推量(动程),以防止强的负载被应用到芯片 1 的狭窄区域。

[0115] 此外,作为用于增加抽吸式夹头 105 的吸力的方法,延缓抽吸式夹头 105 的上推速度是有效的。当在芯片 1 的一部分与切割带 4 紧密接触的状态下快速上推抽吸式夹头 105 时,抽吸式夹头 105 的底表面与芯片 1 的上表面之间产生缝隙,因此降低了抽吸式夹头 105 内的真空度,由此降低了抽吸芯片 1 的力。另一方面,当延缓了抽吸式夹头 105 的上推速度时,从切割带 4 剥离芯片 1 的必要时间被延长。因此,最好将抽吸式夹头 105 的上推速度设置成可变的,以便在启动上推操作的时候延缓上推速度,确保当芯片 1 与切割带 4 的接触面积下降到一定水平时增加足够的吸力和上推速度以防止剥离时间的延迟。此外,设置抽吸式夹头 105 的底表面面积大于块 110c 上表面的面积,对于增加抽吸式夹头 105 的吸力也是有效的方法。

[0116] 以此方式,通过增加抽吸式夹头 105 的吸力,即使当芯片 1 与切割带 4 之间的接触面积相对较大时,通过仅使用抽吸式夹头 105 的吸力也可能从切割带 4 剥离芯片 1,因此能够缩短剥离时间,同时能够避免当块 110c 上表面的面积变小时产生的上述缺陷。

[0117] 此外,当在抽吸式夹头 105 向下推动芯片 1 的状态下向下推动块 110c 时,抽吸式夹头 105 也向下移动,因此存在芯片 1 与块 110c 接触并破裂的可能性。因此,在向下推动块 110c 时,最好在上述向下推动操作之前或在块 110c 的位置被固定之前立即上推抽吸式夹头 105,以避免抽吸式夹头 105 的向下移动。

[0118] 将从切割带 4 剥离的芯片 1 输送到下一步骤(球形键合步骤),此时芯片 1 被抽吸式夹头 105 吸引并夹持。此外,当已经把芯片 1 输送到下一步骤的抽吸式夹头 105 返回芯片剥离设备 100 时,按照如图 12 至 23 所示的步骤从切割带 4 剥离下一个芯片 1。此后,按照相似的步骤从切割带 4 一个接一个的剥离芯片 1。

[0119] 如图 24 所示,依靠粘合剂 10 等将输送到球形键合步骤的芯片 1 安装在印刷电路板 11 上,并依靠金(Au)线 12 实现与印刷电路板 11 的电极 13 的电连接。

[0120] 接下来,如图 25 所示,依靠粘合剂 10 等将第二芯片 14 堆叠在已经安装在印刷电路板 11 上的芯片 1 上,并通过金(Au)线 15 实现与印刷电路板 11 的电极 16 的电连接。第二芯片 14 是硅芯片,其上的集成电路与芯片 1 上的集成电路不同。第二芯片 14 是使用上述方法从切割带 4 剥离下来的,然后被输送到球形键合步骤并堆叠在芯片 1 上。

[0121] 此后,将印刷电路板 11 输送到如图 26 所示的注模步骤,芯片 1、14 被注模树脂 17 密封,由此完成堆叠封装 18。

[0122] 此处,在此实施例,已经关于将成为剥离目标的芯片 1 制成稍大于外部块 110a 的情况做出了说明。然而,如图 27A 所示,例如,当成为剥离目标的芯片 1 小于外部块 110a

并且大于中间块 110b 时,如图 27B 所示,首先上推中间块 110b 以便从切割带 4 剥离芯片 1 的外围部分,然后,如图 27C 所示,上推内部块 110c 以便从切割带 4 移除芯片 1 的中心部分。在此情况下,例如在抽吸块 102 与外部块 110a 之间插入隔离物,以防止当上推推动器 112 时外部块 110a 被升起。

[0123] 此处,在此实施例中,已经关于使用三个块 (110a 至 110c) 剥离芯片的方法做出了说明,块的数量不限于三个,当成为剥离目标的芯片 1 的尺寸是大的时也可以使用四个或更多块。此外,当成为剥离目标的芯片 1 尺寸很小时,可以使用两个块。

[0124] (实施例 2)

[0125] 上述的实施例中采用了一种方法,首先同时向上推动三个块 110a 至 110c,然后进一步向上推中间块 110b 和内部块 110c,最后再一次向上推动内部块 110c 以剥离切割带 4 和芯片 1。

[0126] 相反,在此实施例中,如图 28 所示,首先同时向上推动三个块 110a 至 110c,以便均匀地从切割带 4 剥离芯片 1 的整个外围部分,然后,如图 29 所示,降低外部块 110a,在向着芯片 1 中心的方向上进行芯片 1 与切割带 4 的剥离。然后,作为最后的步骤,如图 30 所示,降低中间块 110b,在向着芯片 1 中心的方向上进一步进行芯片 1 与切割带 4 的剥离,以便从切割带 4 完全剥离芯片 1。

[0127] 尽管与上述实施例 1 相比,上述的方法能够减少块 110a 至 110c 的上推量(动程),但是降低了中间块 110b 和内部块 110c 施放到切割带 4 的张力。因此,例如,在芯片 1 的尺寸较大的情况下或者在应用到切割带 4 的压力敏感粘合剂的粘度很强的情况下,当芯片 1 和切割带 4 的粘度与吸力相比相对较大时,剥离芯片 1 变得困难,吸力可以是使用抽吸块 102 向下吸引切割带 4 的力,或者是使用抽吸式夹头 105 向上吸引芯片 1 的力。

[0128] 此外,上述的方法需要在多个系统中垂直移动三个块 110a 至 110c 的驱动机构,所以抽吸块 102 的结构变得复杂。

[0129] (实施例 3)

[0130] 在上述的实施例 1 中,已经关于成为剥离目标的芯片 1 具有正方形外形的情况做出了说明。但是,为了剥离纵向和横向长度彼此不同的矩形芯片 1,例如,如图 31 所示,使用尺寸彼此不同的三个矩形块 210a 至 210c。由于这样的构造,通过在芯片 1 与切割带 4 的剥离起始点聚集应力,同时减小施放到芯片 1 上的弯曲应力,可能有效地进行剥离。此处,作为具有最大直径的外部块 210a,最好使用直径稍小于成为剥离目标的芯片 1 的直径的块,由此防止强的负载被应用到芯片 1 的最外部分。

[0131] 为使用矩形块 210a 至 210c 剥离芯片 1,首先如图 32A 所示,同时向上推动三个块 210a 至 210c。接下来,如图 32B 所示,进一步向上推动中间块 210b 和内部块 210c。最后,如图 32C 所示,进一步向上推动内部块 210c。或者,如实施例 2 所述,可能采用一种方法,其中同时向上推动三个块 210a 至 210c,此后降低外部块 210a 以及降低中间块 210b。

[0132] 图 33 显示了通过平行排列五个矩形块构成块 310a 至 310c 的示例,其中一个中心块构成内部块 310c,两个排列在内部块 310c 两侧的块构成中间块 310b,两个最外侧块构成外部块 310a。

[0133] 为使用这些块 310a 至 310c 剥离芯片 1,首先如图 34A 所示,同时向上推动五个块 310a 至 310c,此后如图 34B 所示,进一步向上推动两个中间块 310b 和一个内部块 310c,最

后如图 34C 所示,进一步向上推动一个内部块 310c。或者,如实施例 2 中的情况,同时向上推动块 310a 至 310c,此后向下推动外部块 310a,接下来可以降低中间块 310b。

[0134] 在此实施例中,由于块 310a 至 310c 长边的长度相等,所以不能在整个芯片上应用相同的负载,特别地,存在内部块 310c 将大的负载应用到芯片 1 的短边外围部分的可能性,因此当芯片 1 的尺寸是大的时,或当应用到切割带 4 的压力敏感粘合剂的粘度很强时,芯片 1 很容易破裂,所以需要注意。此外,例如由于内部块 310c 的面积与图 31 所示的示例相比变大,所以期望通过在块 310c 上表面的外围(拐角部分)形成圆角降低面积,方便从切割带 4 剥离芯片 1。

[0135] 作为用于减小内部块 310c 面积的方法,可能采用例如图 35 所示的在块 310c 的中心部分提供凹口槽 311 的方法,或者采用如图 36 所示的将块 310c 的中心部分宽度设置的比两端部分宽度窄的方法。

[0136] 图 37 给出了在外部块 410a 内排列三个矩形块并且沿着矩形芯片 1 的长边方向排列三个矩形块的示例,其中一个中心块构成内部块 410c,在内部块 410c 两侧的两个块分别构成中间块 410b。

[0137] 为使用这些块 410a 至 410c 剥离芯片 1,首先如图 38A 所示,同时向上推动四个块 410a 至 410c,此后如图 38B 所示,进一步向上推动两个中间块 410b 和一个内部块 410c,最后如图 38C 所示,进一步向上推动一个内部块 410c。或者,如实施例 2 中的情况,同时向上推动四个块 410a 至 410c,此后向下推动外部块 410a,接下来降低两个中间块 410b。

[0138] 在此实施例中,芯片 1 的大部分在如图 38A 所示的步骤和如图 38B 所示的步骤中被剥离,在如图 38C 所示的步骤中剥离了芯片 1 的防止破裂的小面积区域。通过允许中间块 410b 和内部块 410c 具有同样的上表面面积,方便了块 410b 和块 410c 的加工。

[0139] (实施例 4)

[0140] 图 39 是本实施例中使用的抽吸块 502 的剖面图,图 40 是抽吸块 502 上表面附近的放大的透视图。

[0141] 块 501a 排列在抽吸块 502 的中心部分,直径小于块 510a 的振动块 510b 排列在块 510a 的内部。

[0142] 在抽吸块 502 上表面的周围部分提供共心形成的多个抽吸部分 503 和多个槽 504。以与实施例 1 的抽吸块 102 相同的方式,当抽吸块 502 升起并且其上表面与切割带 4 的背面接触时,图中未显示的抽吸机构降低了抽吸部分 503 和槽 504 内各自的压力。此处,切割带 4 的背面被向下地抽吸并紧紧地粘到抽吸块 502 的上表面。

[0143] 外部块 510a 具有与外部块 110a 基本相同的结构和功能,外部块 110a 在合并成上述实施例的抽吸块 102 的三个块 110a 至 110c 中具有最大的直径。尽管块 510a 的尺寸最好稍小于(例如,大约 0.5mm 至 3mm)成为剥离目标的芯片 1 的尺寸,但块 510a 的尺寸可以小于芯片 1 的尺寸 3mm 或更多,或者相反可以大于芯片 1 的尺寸。此外,当芯片 1 具有正方形外形时,块 510a 上表面的外形最好形成正方形外形,当芯片 1 具有矩形外形时,块 510a 上表面的外形最好形成矩形外形。

[0144] 图 41 是排列在上述块 510a 内的振动块 510b 轮廓的侧视图。振动块 510b 由圆柱形振动器 512 和固定到振动器 512 一端的共振部分 513 构成。共振部分 513 是使压电元件 514 生成的垂直震动共振的部分并且放大振动,压电元件 514 合并于共振部分 513 中,振动

器 512 使其远端部分与切割带 4 的下表面接触,以便将垂直方向(垂直于切割带 4 下表面的方向)的振动施加到切割带 4。

[0145] 振动器 512 优选的振动频率在 1kHz 到 100kHz 的范围内,振动器 512 优选的振幅是 1 微米到 50 微米。尽管小于 1kHz 的频率也可以剥离芯片 1,但剥离必须花费大量的时间,因此使用这样的频率是不实际的。以相同的方式,尽管小于 1 微米的振幅也可以剥离芯片 1,但剥离必须花费大量的时间。另一方面,当频率超过 100kHz 时,包括由于振动能量等导致增加切割带 4 的热值的副作用变得明显。此外,当振幅超过 50 微米时,当芯片 1 非常薄时会出现破裂并且集成电路受损。在此实施例中,振动器 512 的振动频率被设置成 60kHz,振动器 512 的振幅被设置为 20 微米。

[0146] 以此方式,两个块(块 510a、振动块 510b)合并在本实施例的抽吸块 502 中。此外,排列在块 510a 内侧的振动块 510b 用于将垂直方向上的振动施加到切割带 4 上。

[0147] 向上推动块 510a 和振动块 510b 的机构基本上等于结合上述实施例 1 说明的机构。也就是说,为同时向上推动块 510a 和振动块 510b,如图 42 所示,使用连接到振动块 510b 的驱动机构(图中未显示)向上推动振动块 510b。因此,由于压缩盘簧 511 的弹簧力使块 510a 也被上推,压缩盘簧 511 设置在固定到振动块 510b 的制动器 515 与块 510a 之间。此外,当块 510a 的一部分(图中箭头所示的部分)与抽吸块 502 的外围部分接触时,停止了块 510a 和振动块 510b 的上升。

[0148] 随后,如图 43 所示,当使用足够收缩压缩盘簧 511 的力进一步上推振动块 510b 时,振动块 510b 的上表面被推到块 510a 上表面的上面。然后,当制动器 515 的上端部分(图中箭头所示部分)与抽吸块 502 的周围部分接触时,停止了振动块 510b 的上升。

[0149] 接下来,结合图 44 至图 48 说明使用上述抽吸块 502 从切割带 4 剥离芯片 1 的方法。此处,成为剥离目标的芯片 1 是具有正方形外形的芯片 1,其外形与上述实施例 1 中所用芯片的外形相同。此外,切割带 4 是 UV 固化型胶带,其与上述实施例 1 中所用的胶带相同。以与上述实施例 1 的块 110a 相同的方式,作为块 510a,使用直径稍小于(例如,大约 0.5mm 至 3mm)成为剥离目标的芯片 1 的块。

[0150] 首先,如图 44 所述,抽吸块 502 的中心部分(块 510a 和振动块 510b)移动到一个成为剥离目标的芯片 1(位于图中心部分的芯片 1)的正下方位置,同时抽吸式夹头 105 移动到芯片 1 上面的位置。此处,调整块 510a 和振动块 510b 使其各自的上表面的高度相等。此外,在此时间点,振动块 510b 没有振动。

[0151] 接下来,如图 45 所示,升起抽吸块 502 以使其上表面与切割带 4 的背面接触,同时降低了抽吸部分 503、槽 504 和缝隙(S)内的压力。因此,与成为剥离目标的芯片 1 接触的切割带 4 与块 510a 和振动块 510b 各自的上表面紧密接触。

[0152] 接下来,如图 46 所示,通过同时向上推动块 510a 和振动块 510b 将向上方向的负载应用到切割带 4 的背面,由此上推芯片 1 和切割带 4。此外,与这样的操作一起,振动该振动块 510b 以便将垂直方向上的振动施加到切割带 4。

[0153] 如上所述,通过使振动块 510b 与切割带 4 的下表面接触将垂直方向上的振动施加到切割带 4,振动被传输到构成芯片 1 与切割带 4 剥离起点的芯片 1 的外围部分。因此,在块 510a 上表面的外围(拐角部分)外侧的区域中快速地进行芯片与切割带 4 的剥离。

[0154] 此处,在如图 46 所示的步骤中,在同时向上推动块 510a 和振动块 510b 的操作期

间,使用振动块 510b 可以施加振动。在块 510a 和振动块 510b 的上表面高度相等的状态下,当振动块 510b 在垂直方向上振动时,振动块 510b 的上表面比块 510a 的上表面高最大振动的 $1/2$ 振幅 (10 微米)。因此,在振动块 510b 的上表面比块 510a 的上表面开始高 $1/2$ 振幅或更多的状态下,当块 510a 和振动块 510b 上升并且振动块 510b 在垂直方向上振动时,依靠切割带 4 有效地将振动能量传输到芯片 1。此外,通过预先设置振动块 510b 的上表面高于块 510a 的上表面在 0 至 $1/2$ 振幅范围内,能够精细地调整传输到切割带 4 的振动能量。

[0155] 接下来,如图 47 所示,在振动该振动块 510b 的同时进一步向上推动振动块 510b,由此上推切割带 4 的背面。因此,进一步进行了芯片 1 与切割带 4 的剥离,芯片 1 与切割带 4 之间的接触区域仅由芯片 1 中部的狭窄区域构成,因此仅使用抽吸式夹头 105 的吸力就可从切割带 4 剥离芯片 1。

[0156] 接下来,如图 48 所示,通过停止振动块 510b 的振动,并通过向下推动振动块 510b,同时向上推动吸引芯片 1 的抽吸式夹头 105,完成了从切割带 4 剥离芯片 1 的操作。

[0157] 以此方式,通过在从切割带 4 剥离芯片 1 时在垂直芯片 1 与切割带 4 之间的粘合剂界面方向上施加振动到,能够增强剥离,因此与仅上推上述实施例 1 所述的块 110a 至 110c 来从切割带 4 剥离芯片 1 的方法相比,能够快速地执行剥离芯片 1 的操作。

[0158] 此外,与上述实施例 1 中同样,通过同时向上推动三个块 110a 至 110c,将向上方向上的负载施加到切割带 4 的背面的情况中,从芯片 1 最外围部分向内部,芯片 1 与切割带 4 的有限剥离量最大约为 0.7mm (当使用 UV 固化型胶带时)。相反,在本实施例的情况下,在通过同时向上推动块 510a 和振动块 510b 将向上方向上的负载施加到切割带 4 的背面的同时,当垂直方向上的振动被施加到切割带 4 时,从芯片 1 最外围部分向内部,芯片 1 与切割带 4 的剥离量最大增加约 2mm 至 3mm。

[0159] 以此方式,与上述实施例 1 的情况中通过仅上推块 110a 至 110c 从切割带 4 剥离芯片 1 的方法相比,按照本实施例能够减少块的数量,因此能够减少抽吸块部分的数量。

[0160] 此外,按照此实施例,由于增加了通过一次推动步骤获得的芯片 1 与切割带 4 的剥离量,所以即使当芯片 1 的尺寸和外形改变时,也能够降低块 510a 和振动块 510b 的交换频率。也就是说,当芯片 1 的尺寸和外形改变时由于能够降低交换块的时间和努力,所以能够提高抽吸块的多功能性。

[0161] 此外,在本实施例的情况中,通过采用将振动施加到芯片 1 与切割带 4 之间的粘合剂界面来加速芯片 1 的剥离的方法,与上述实施例 1 相比能够减少外部块的推动量 (动程)。因此,当上推外部块时,升高了在与成为剥离目标的芯片 1 临近的芯片 1 下面的切割带 4,因此能够抑止芯片 1 破裂的缺陷。

[0162] 尽管基于上述的实施例具体地说明了发明人所做出的发明,但不必说,本发明并不限于上述的实施例,在不脱离本发明要旨的情况下可以实施各种修改。

[0163] 尽管在上述实施例 1 至 4 中关于切割带是 UV 固化型胶带的情况做出了说明,但结合实施例 1 至 3 说明的上推方法也适用于切割带是非 UV 固化型胶带的情况。

[0164] 此外,如图 24 所示,依靠粘合剂 10 将从切割带 4 剥离的芯片 1 安装到印刷电路板 11 上,也可能采用一种方法,其中预先将称作管芯固定膜的粘合剂附着带叠置在芯片 1 的背面,并通过加热管芯固定膜将芯片 1 粘到印刷电路板 11 上。

[0165] 在此情况下,管芯固定膜被叠置到晶片的背面,在切割带叠置到管芯固定膜的状态

态下执行切割,此后,将具有管芯固定膜的芯片从切割带上剥离下来。结合实施例 1 至 3 所述的上推方法也适用于从切割带剥离具有管芯固定膜的芯片的情况。

[0166] 另一方面,当切割带是非 UV 固化型胶带时,当振动被应用到通过上推块从带上剥离的芯片时,芯片和带彼此再一次粘在一起,因此使用振动提高剥离速度不能明显达到预期的有益效果。因此,当使用采用了结合实施例 4 说明的上推 / 振动组合方法的抽吸块从非 UV 固化型胶带剥离芯片时,仅通过上推两个块 (块 510a、振动块 510b) 而不用振动块 (510b) 的振动就足够剥离芯片。

[0167] 此外,如芯片具有管芯固定膜的情况一样,当具有低弹性模量的粘性膜叠置到芯片背面时,当振动被应用到粘性膜时,一部分振动能量转化成热能,所以粘性膜的温度升高,因此粘性膜进一步降低弹性,并变成高粘性,由此切割带和膜的剥离变得困难。

[0168] 因此,当使用采用了结合上述实施例 4 说明的上推 / 振动组合方法的抽吸块从切割带剥离具有管芯固定膜的芯片时,仅通过上推块 (或上推块与弱振动的组合) 就足够剥离膜和切割带,以及在膜与切割带之间的接触面积变小时应用强振动以方便剥离。特别地,当成为剥离目标的芯片的尺寸是小的时,由此膜与切割带之间的接触面积也是小的,振动能量转化成热能,并在粘合剂的温度升高之前完成剥离,因此采用实施例 4 的上推 / 振动组合方法的抽吸块与采用单独的上推方法的抽吸块相比,能够在较短的周期内执行剥离。

[0169] 尽管在上述实施例中说明了本发明用于厚度为几十微米的薄芯片的情况,但本发明也适用于厚度为 100 微米或更多的芯片。

[0170] 当紫外线的照射可能导致其出现问题的芯片,例如闪存,被用作芯片 1 时,在剥离步骤之前最好特别使用非 UV 固化型胶带,以取消紫外线照射步骤。此外,关于采用闪存的半导体器件,由于要求大容量的闪存,所以可能存在以堆叠方式安装芯片的情况。为实现减小此情况下所需的芯片 1 的厚度,可使用本发明,并且本发明对于衰减剥离步骤期间施加到芯片 1 上的弯曲应力是非常必要的。

[0171] 本发明是一种有效地用于半导体制造步骤中的剥离步骤的技术,在通过切割将叠置到胶带上的半导体晶片分成多个半导体芯片之后,该步骤从胶带剥离各个半导体芯片。

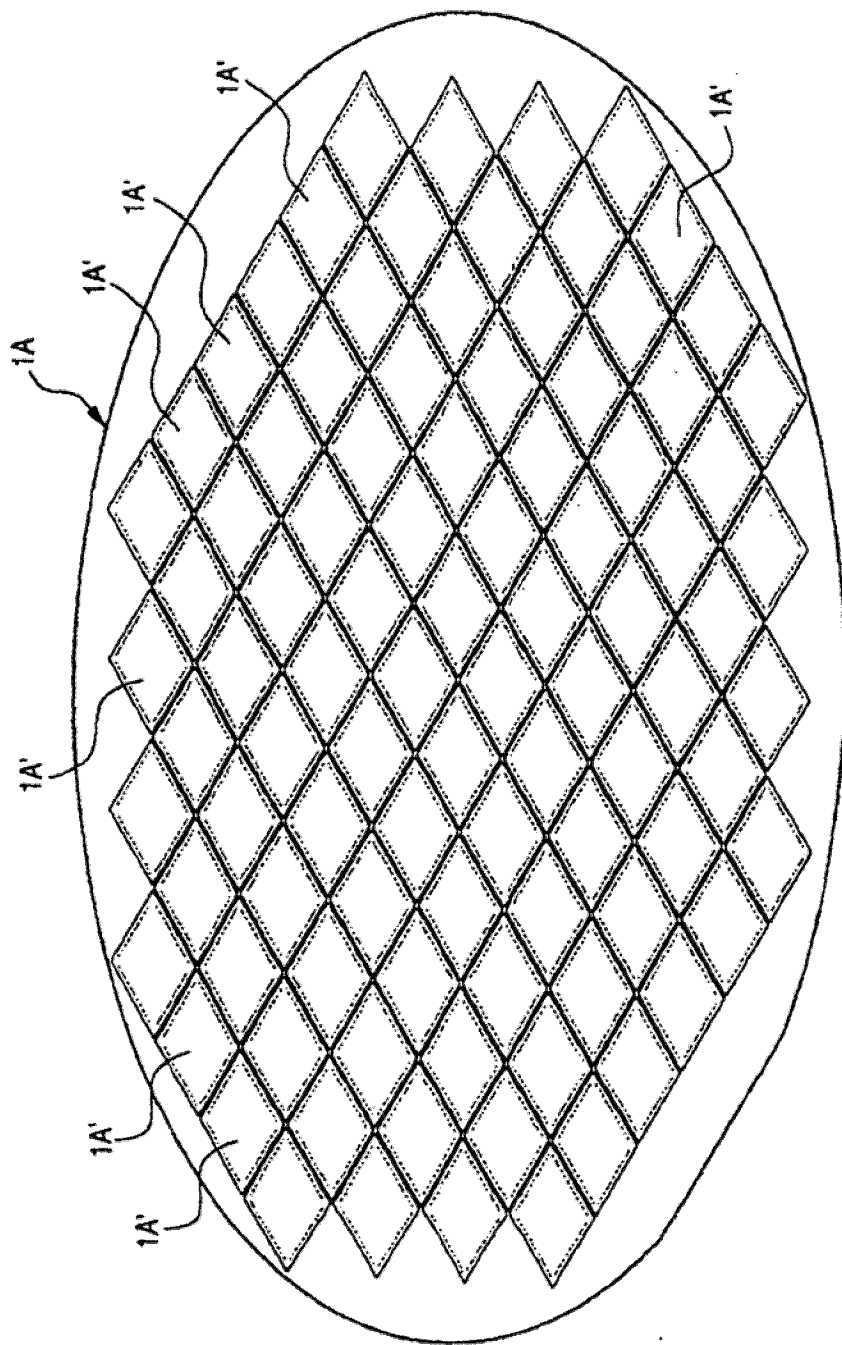


图 1

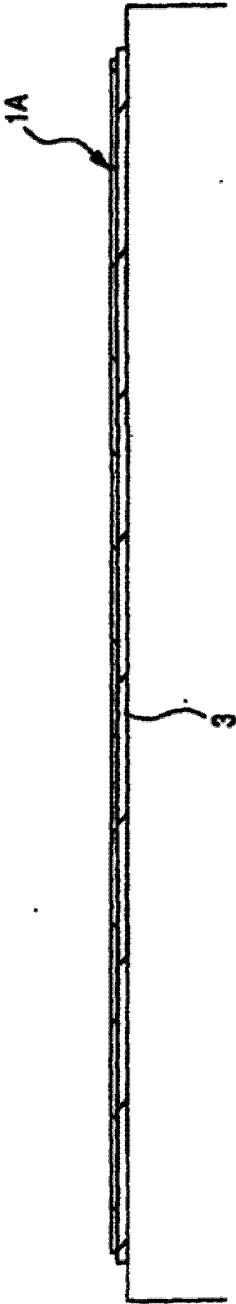


图 2

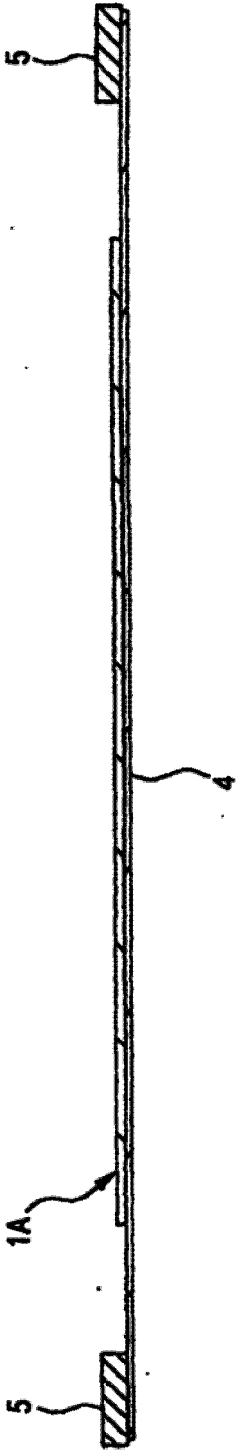


图 3

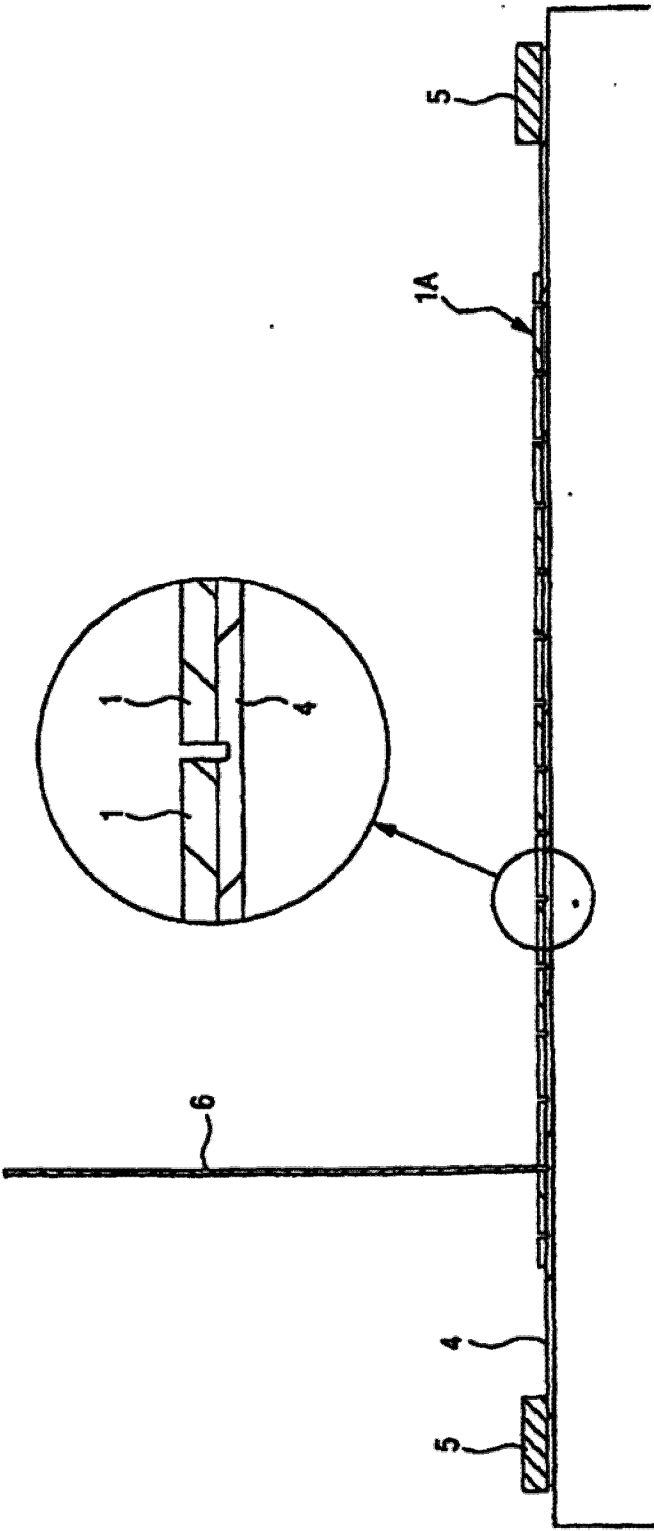


图 4

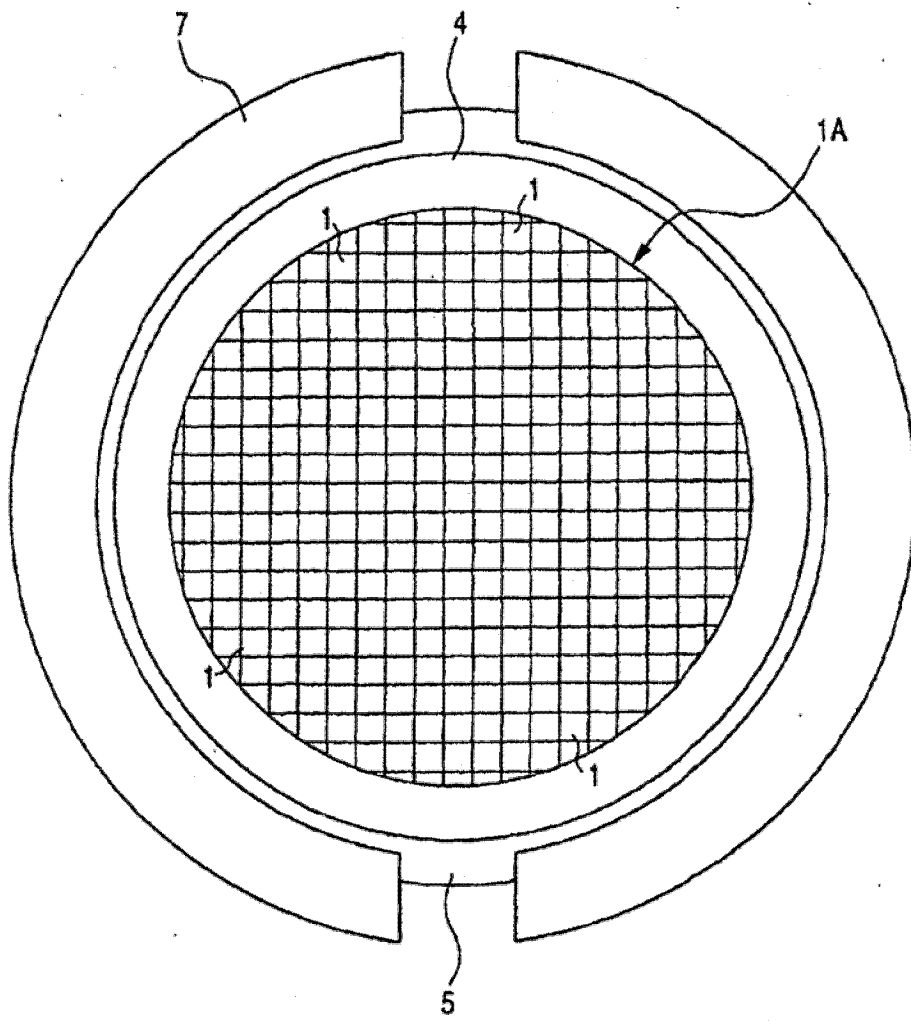


图 5

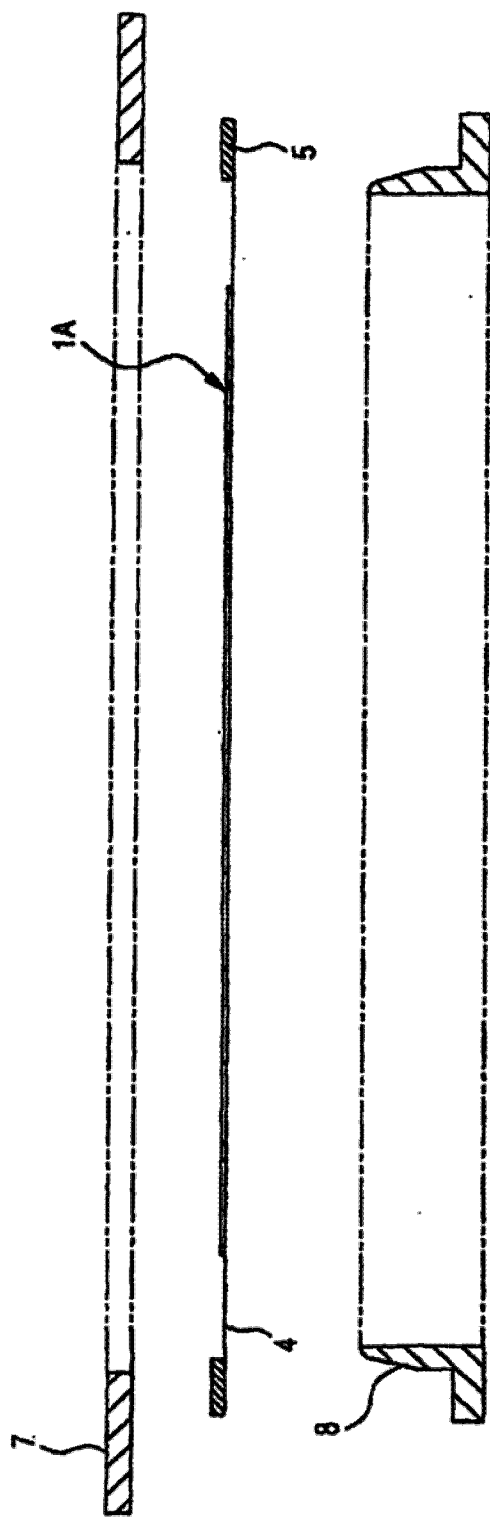


图 6

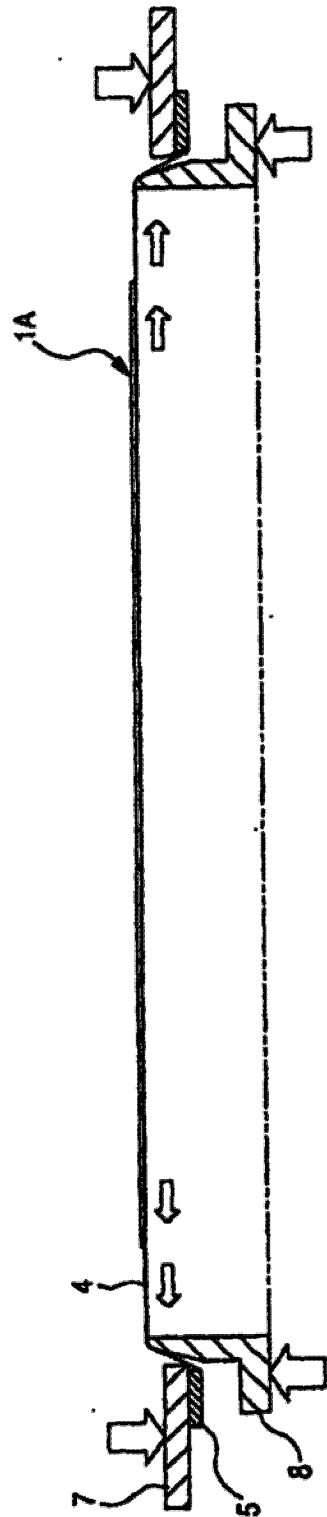


图 7

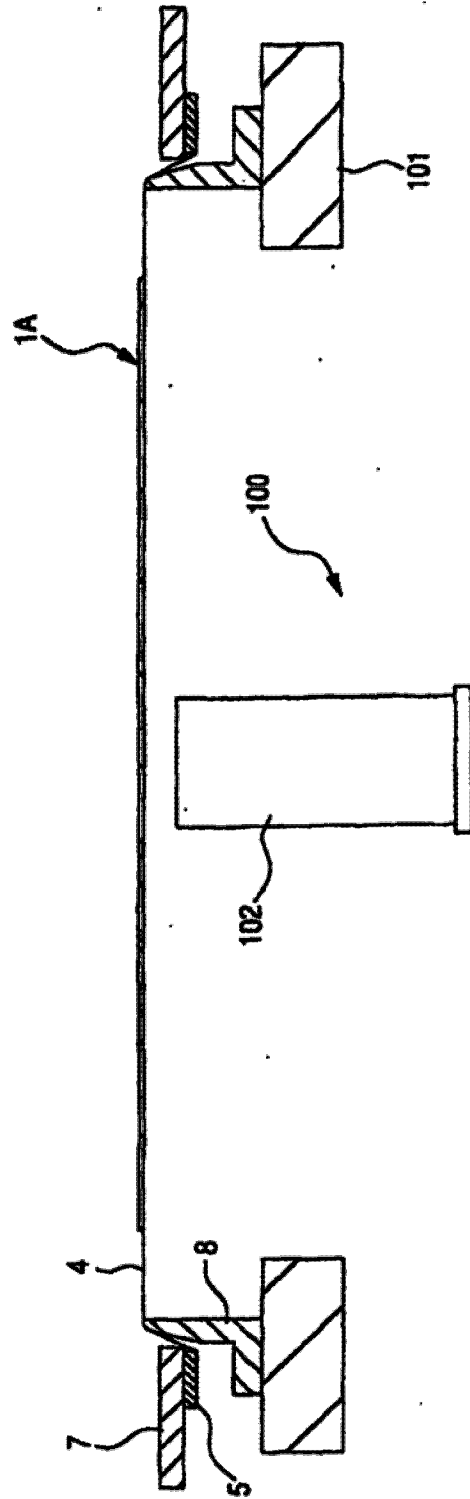


图 8

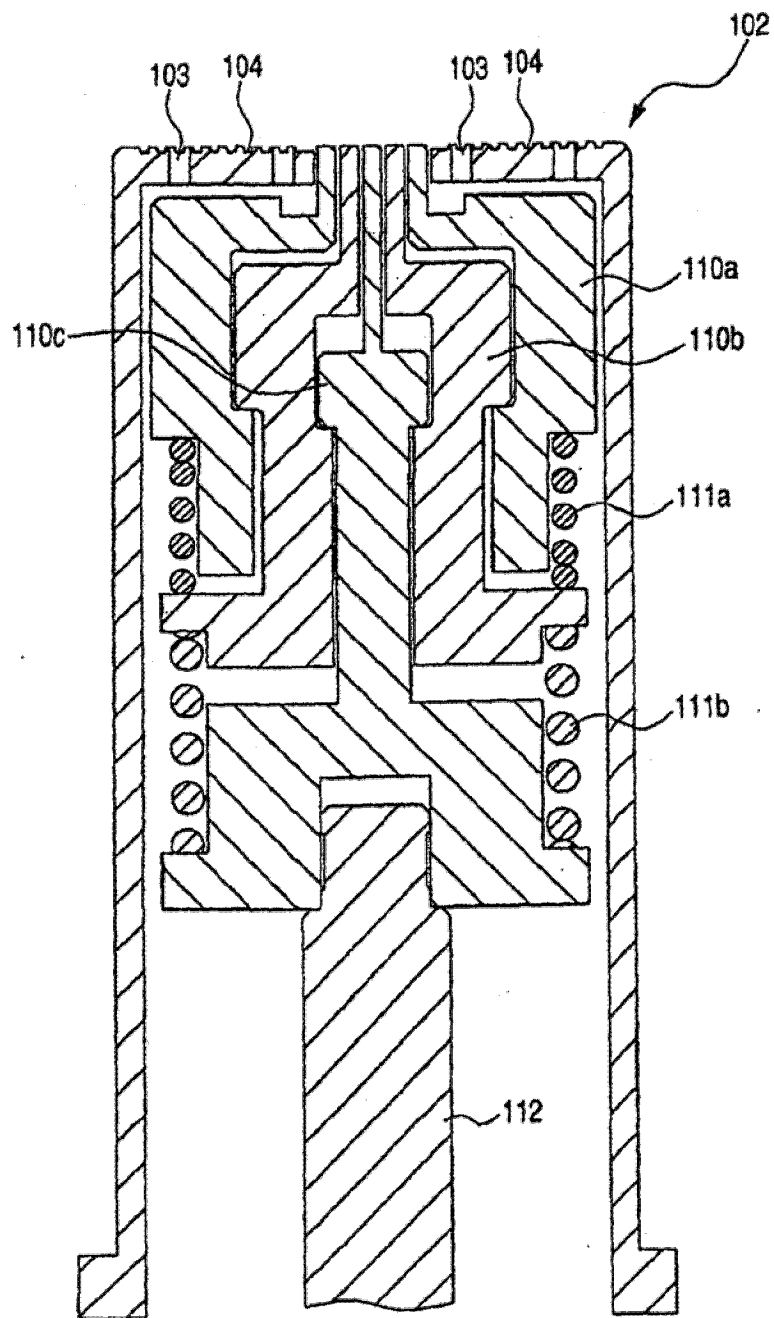


图 9

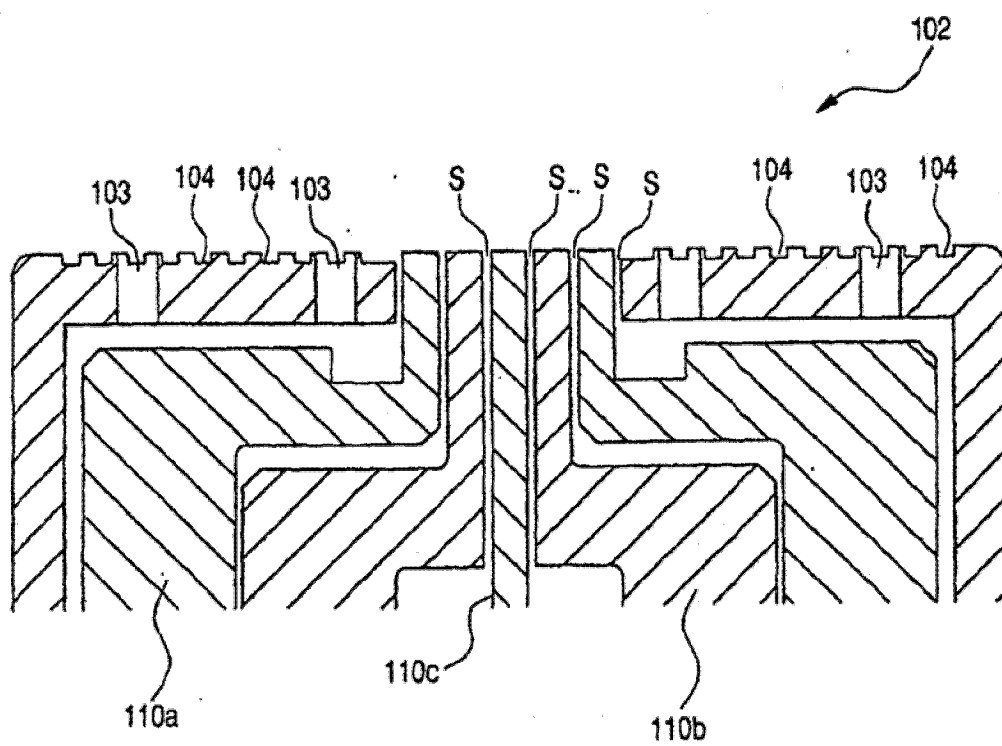


图 10

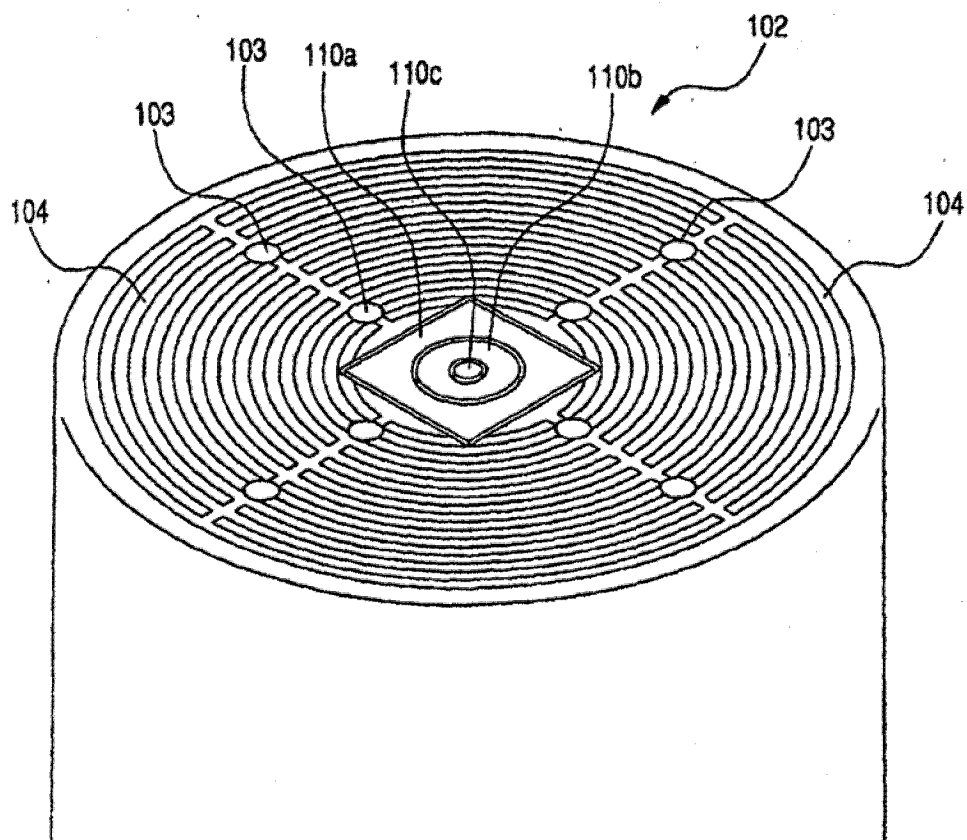


图 11

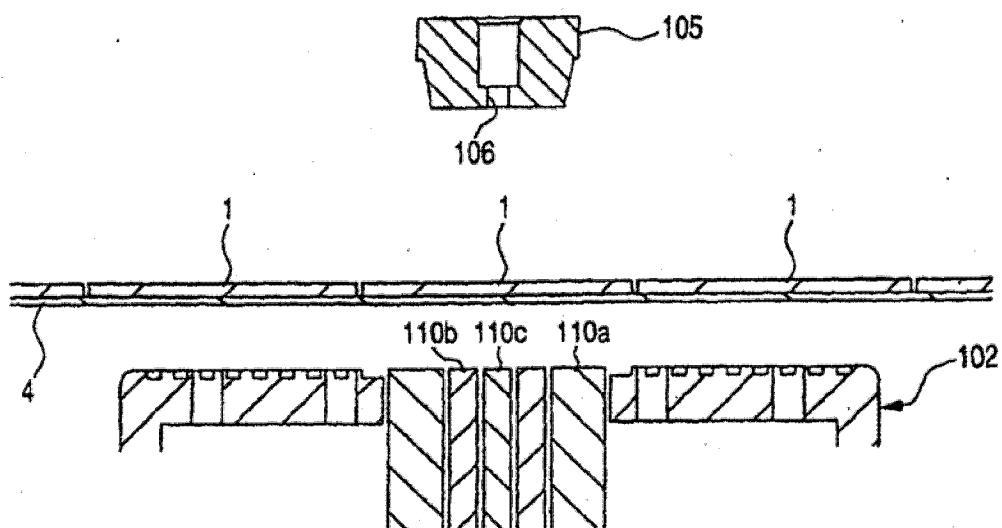


图 12

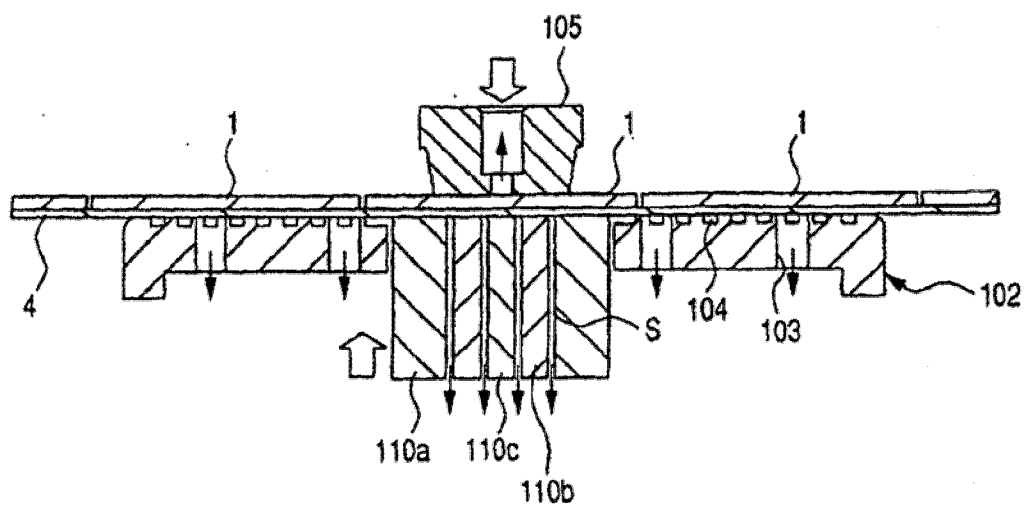


图 13

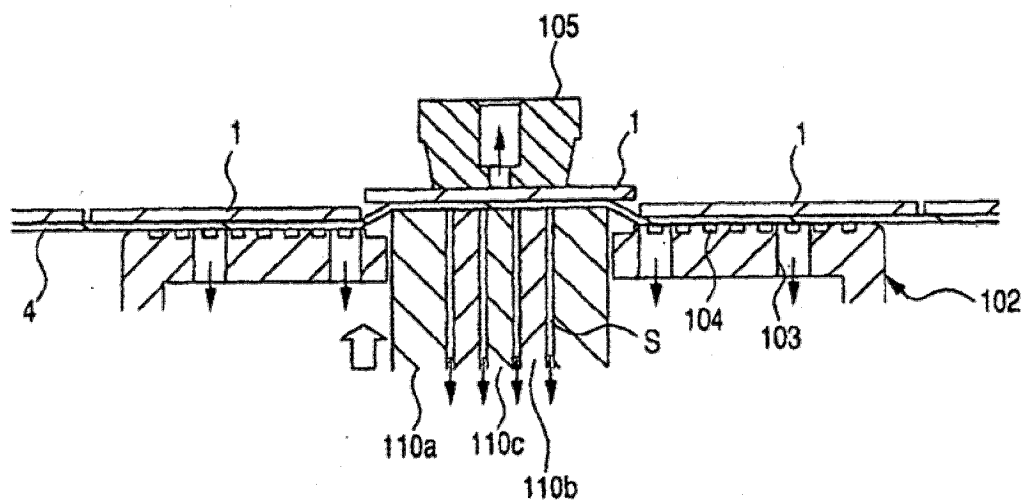


图 14

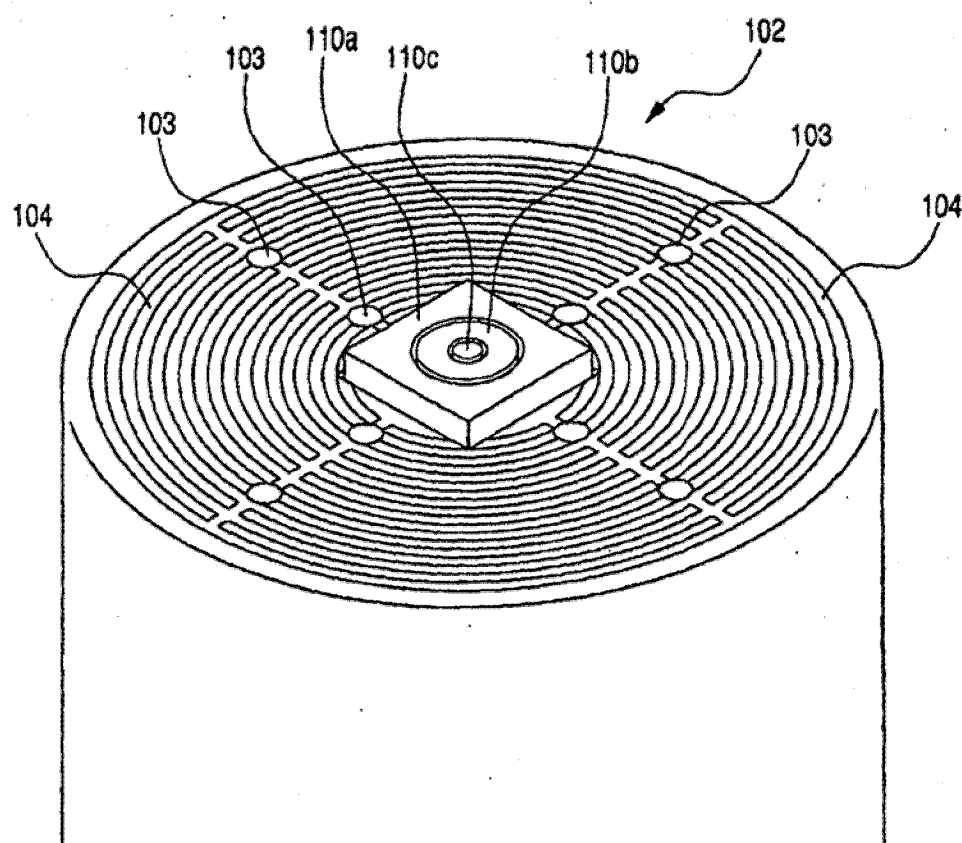


图 15

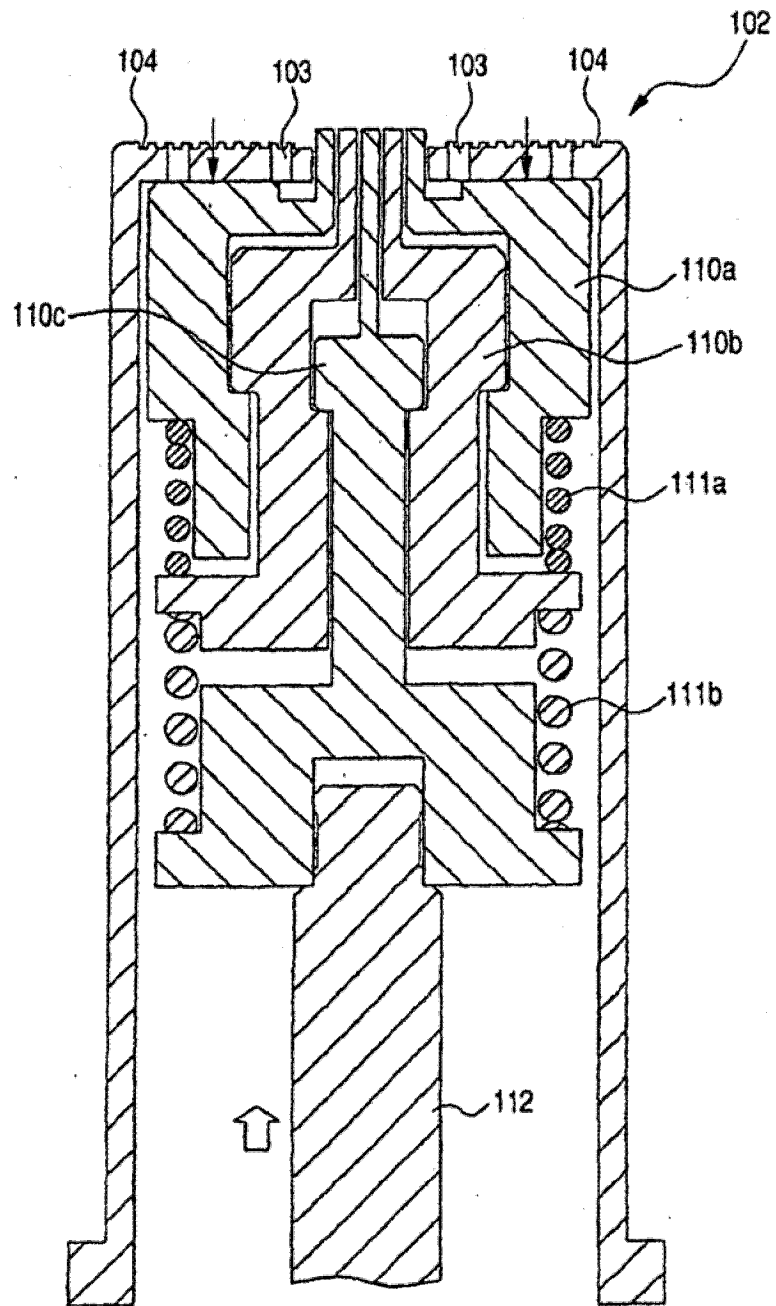


图 16

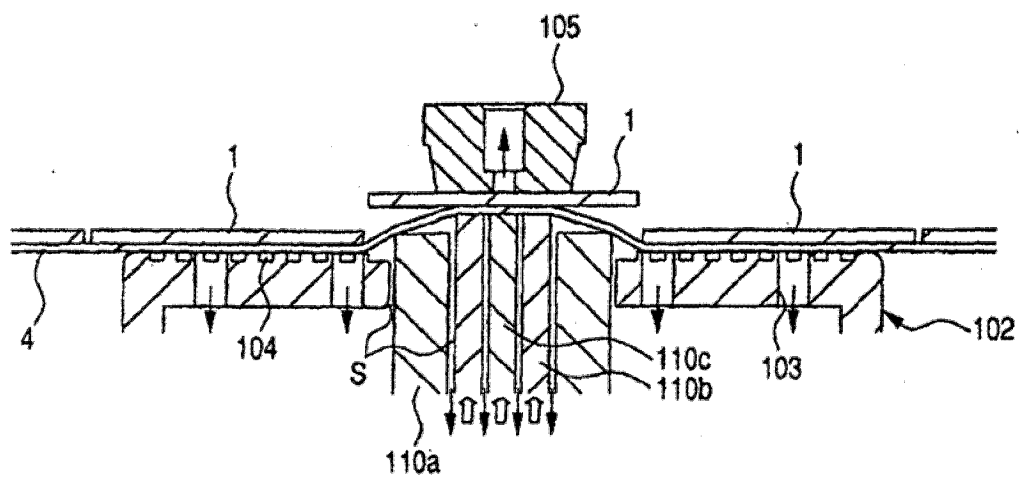


图 17

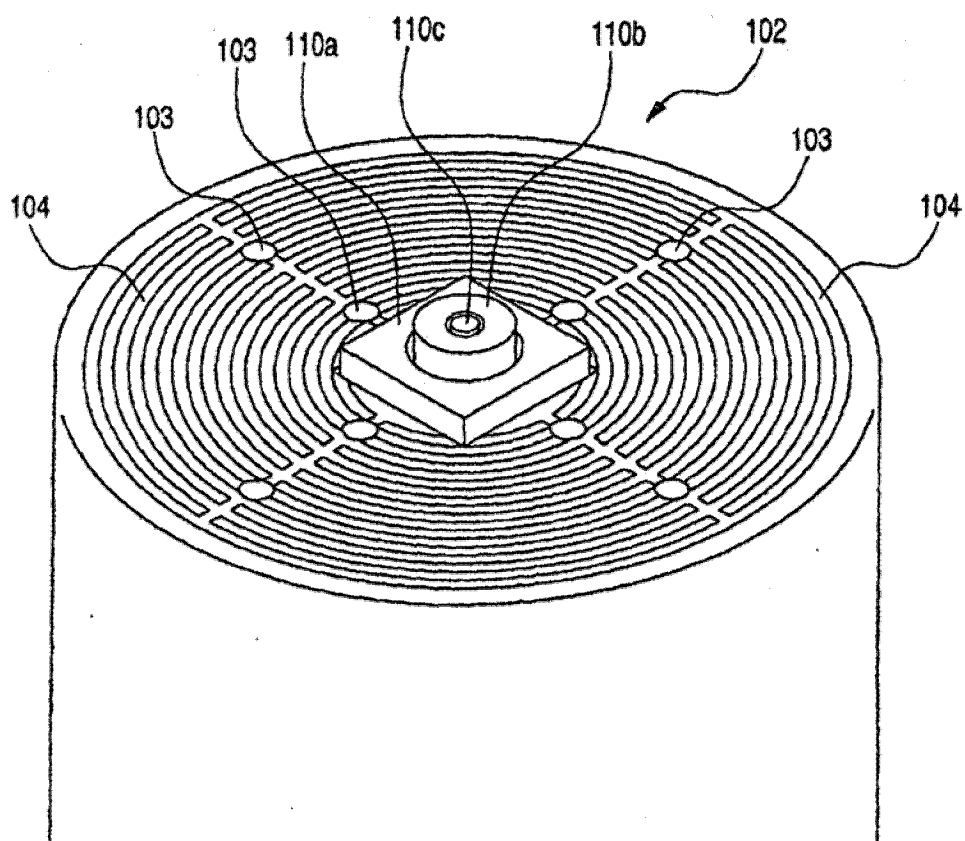


图 18

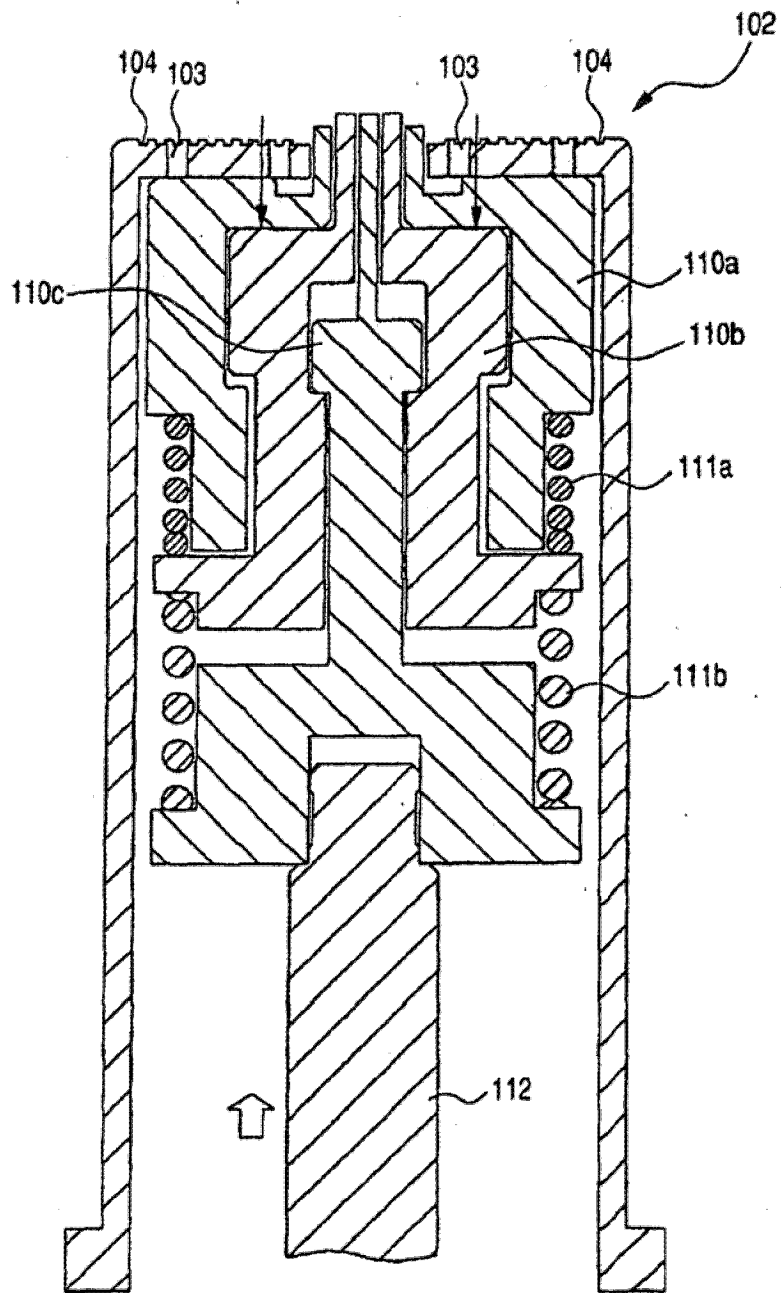


图 19

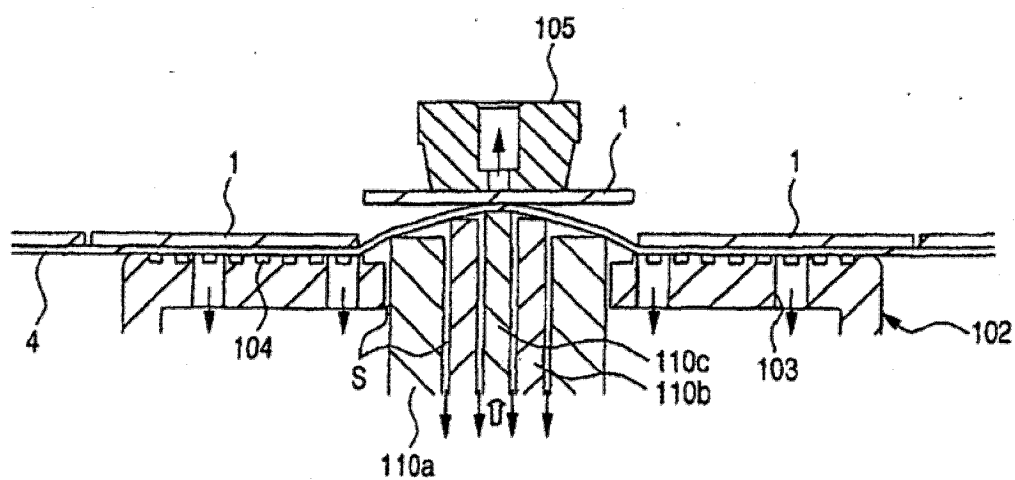


图 20

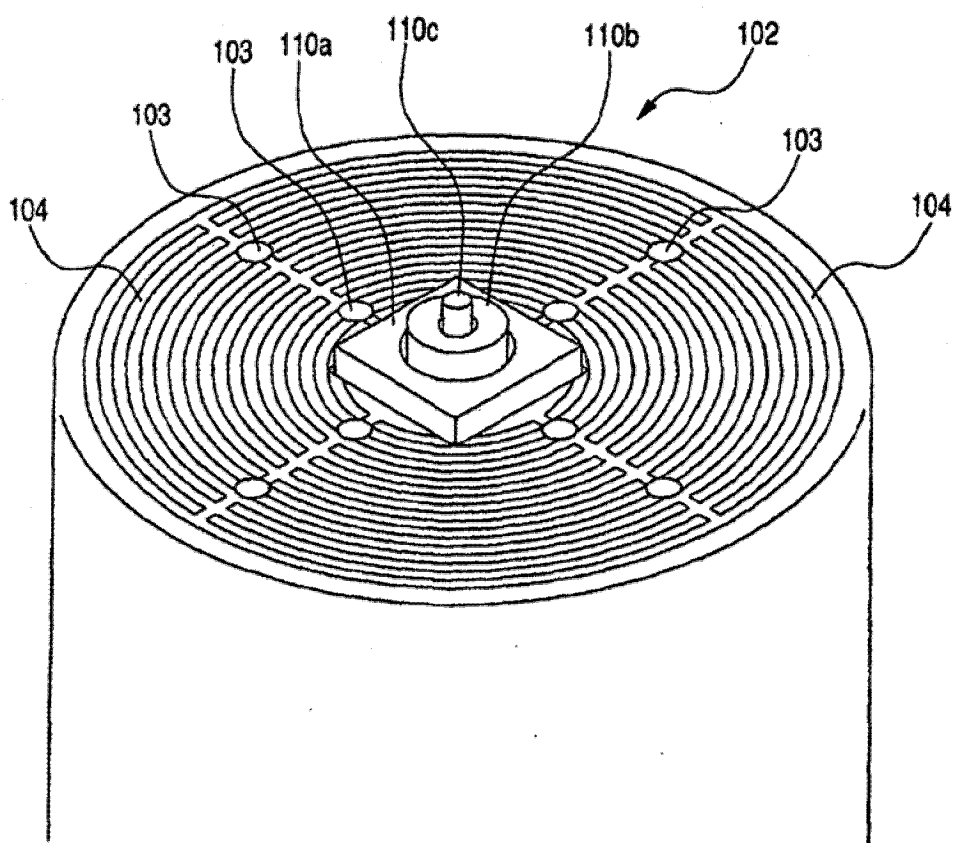


图 21

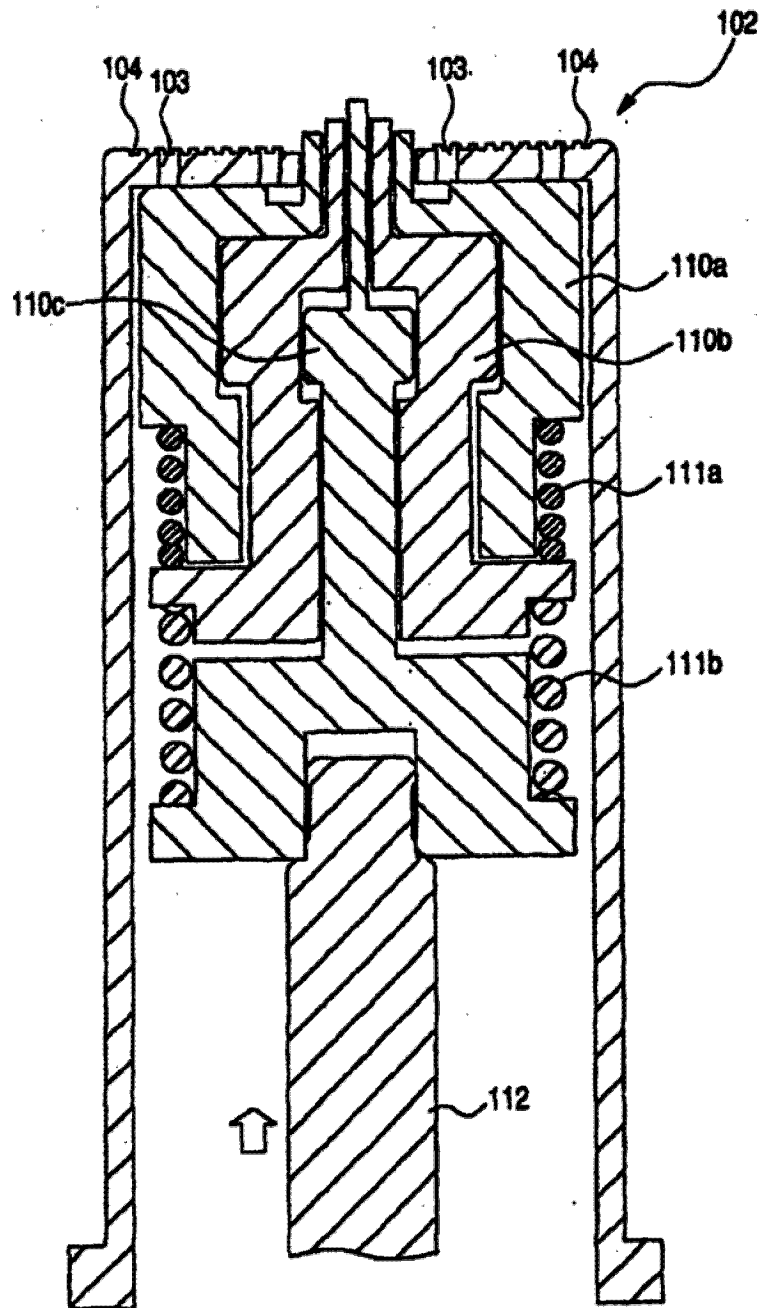


图 22

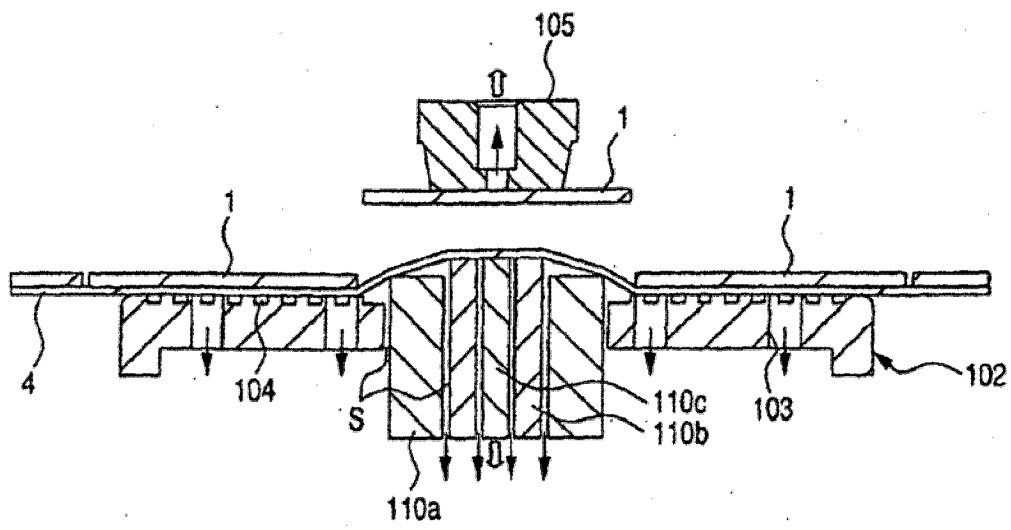


图 23

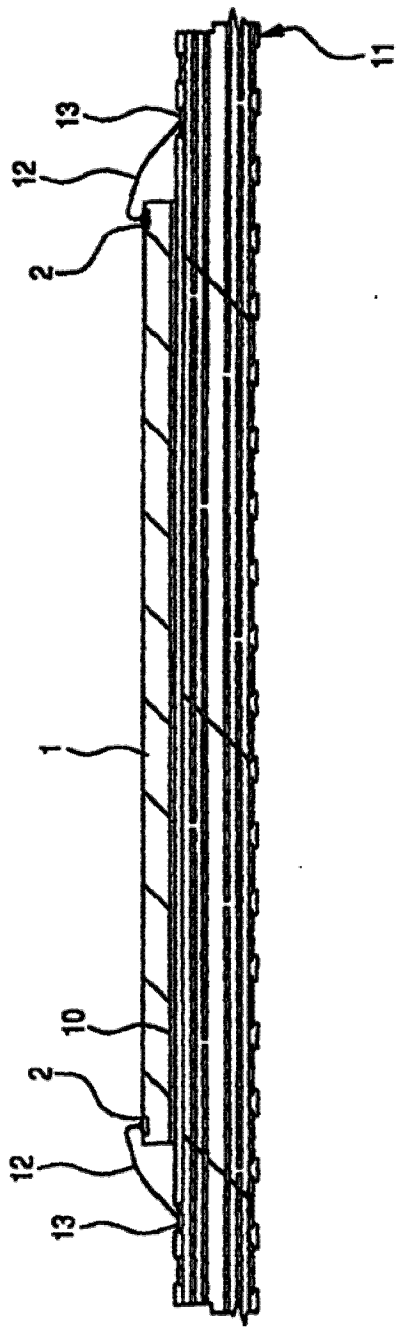


图 24

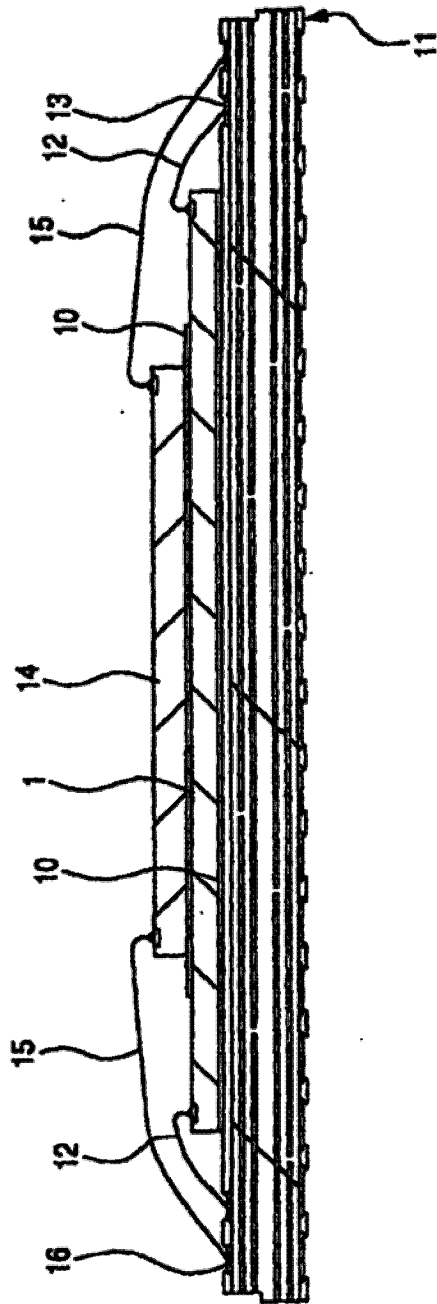


图 25

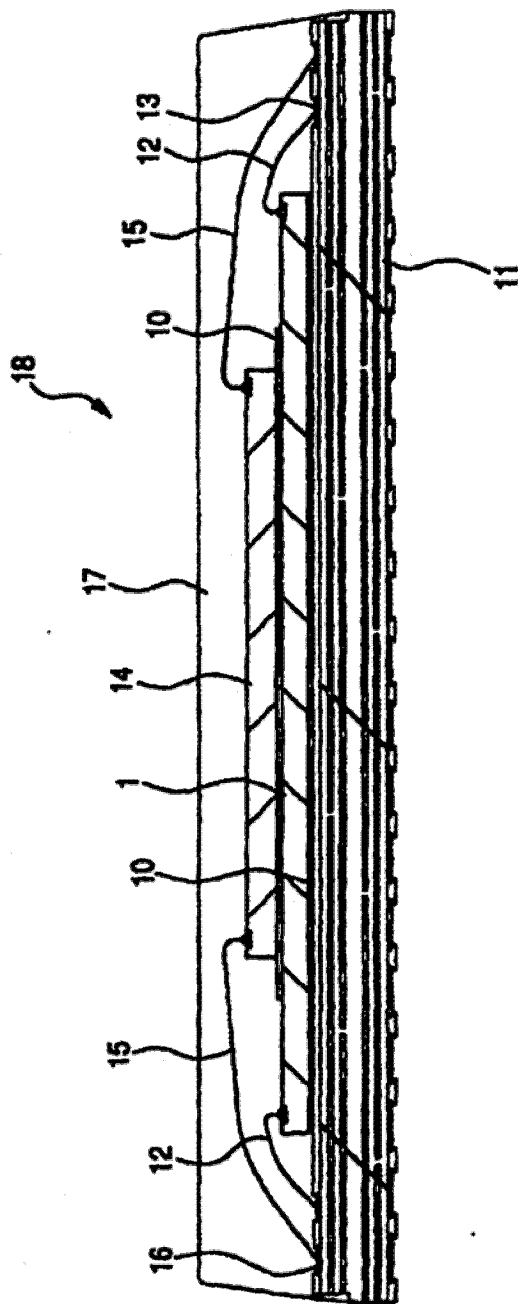


图 26

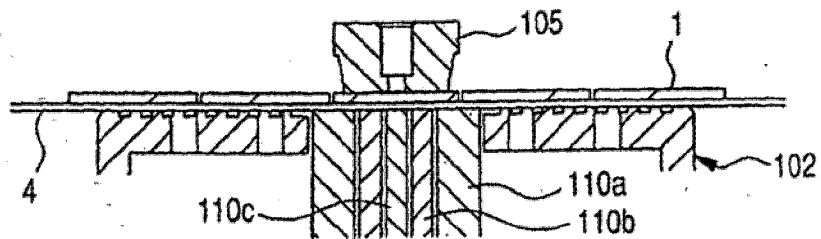


图 27A

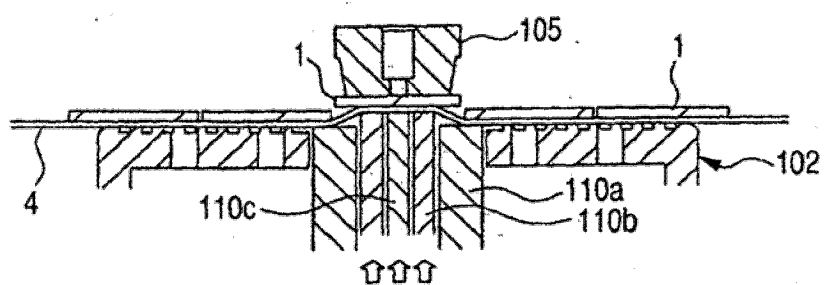


图 27B

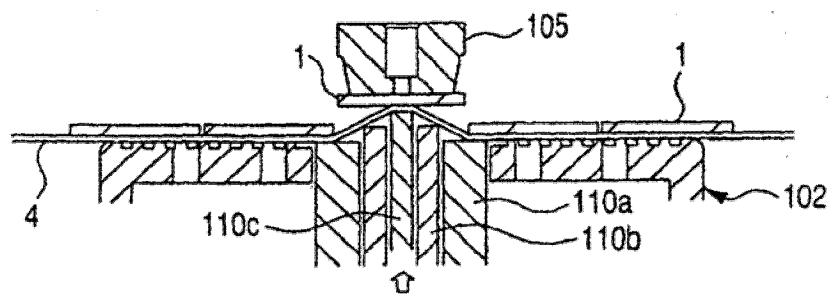


图 27C

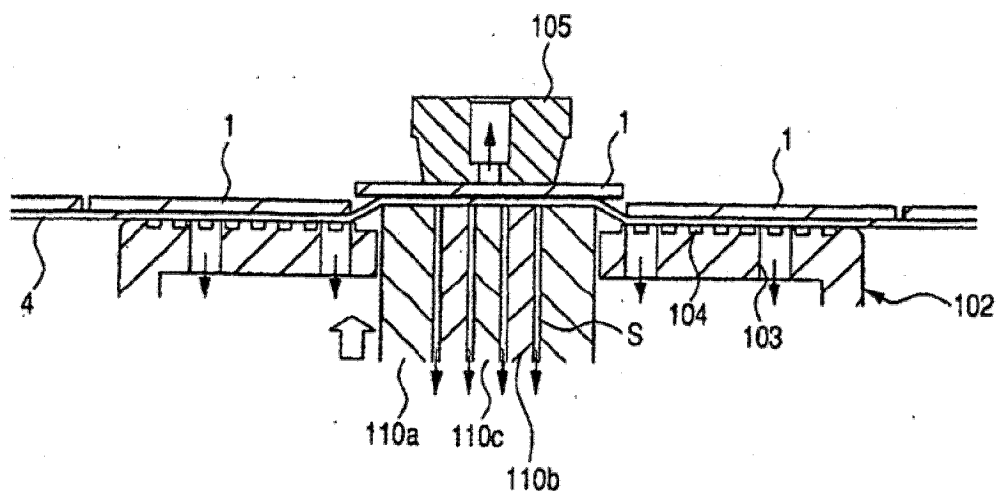


图 28

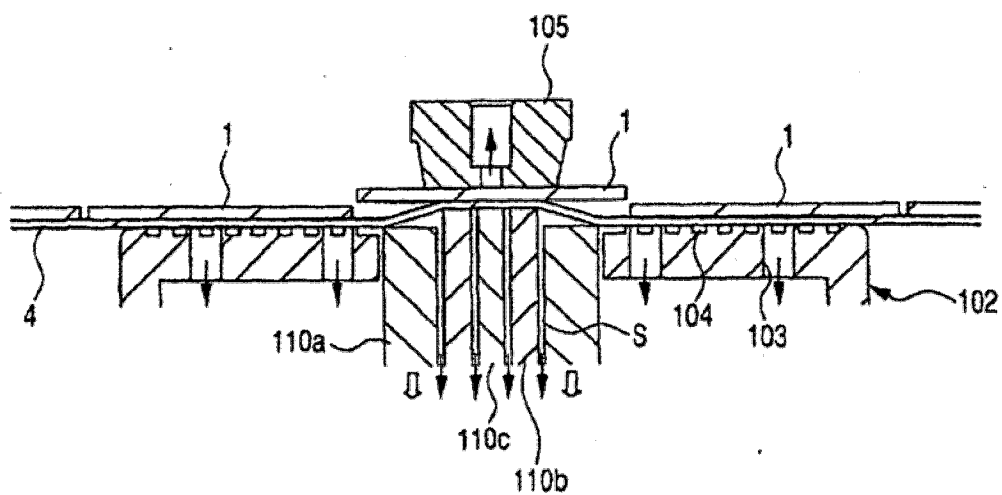


图 29

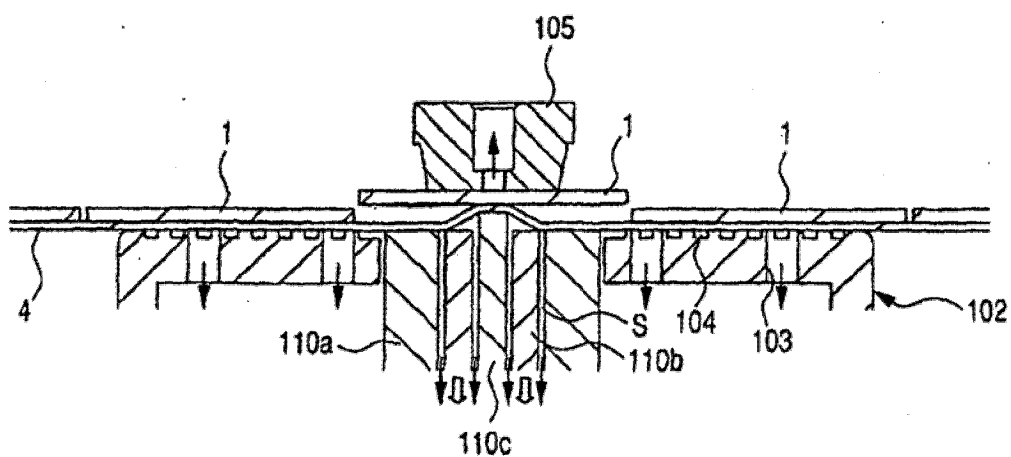


图 30

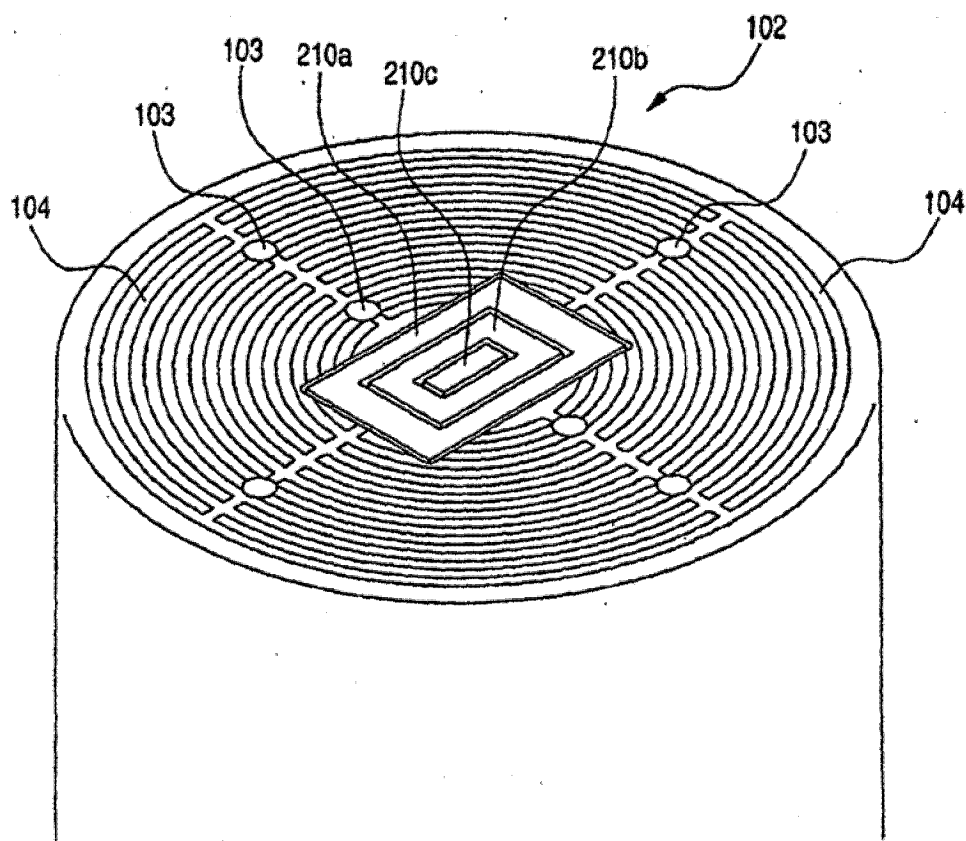


图 31

图 32A

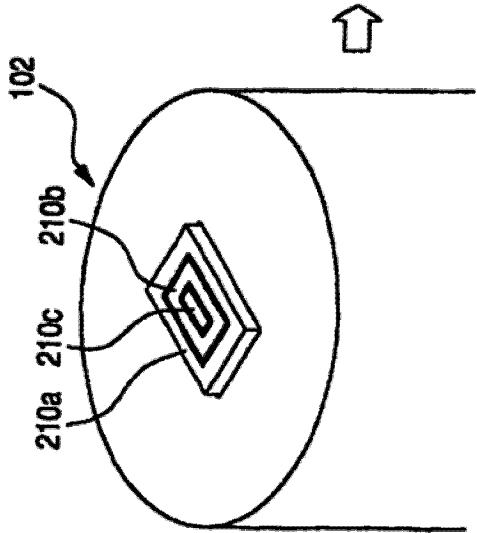


图 32B

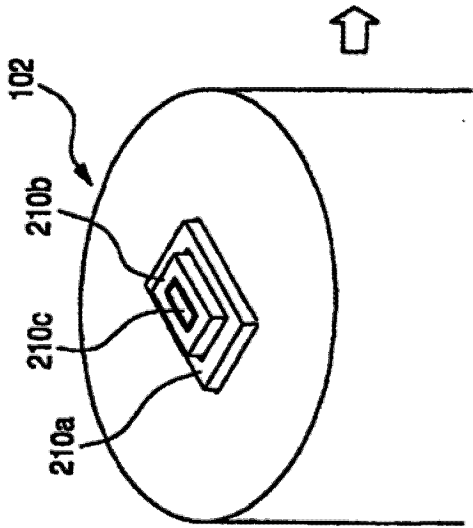
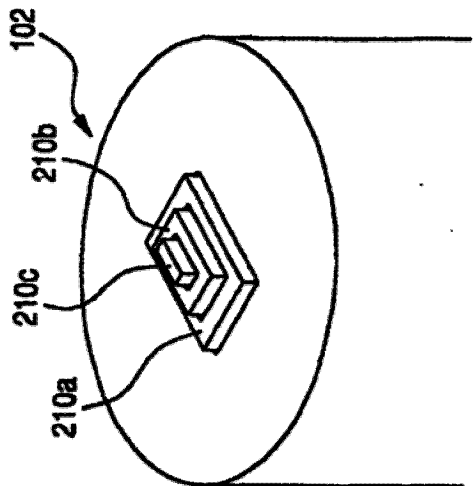


图 32C



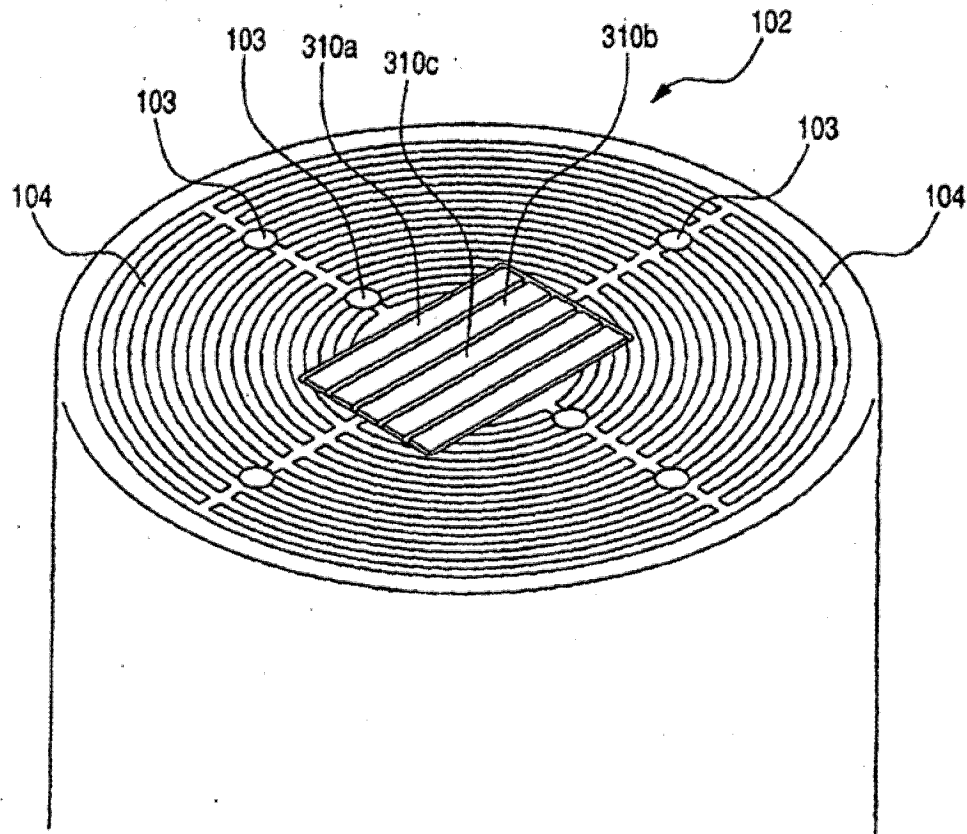


图 33

图 34A

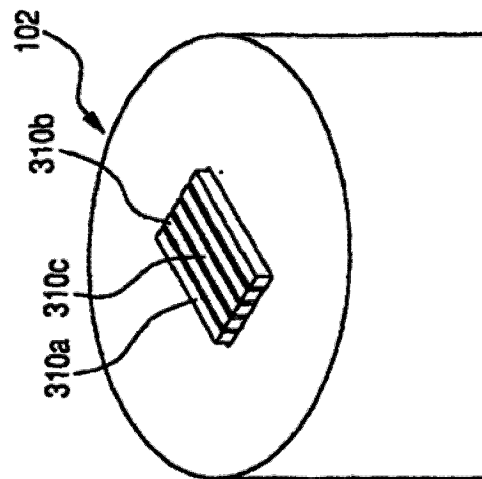


图 34B

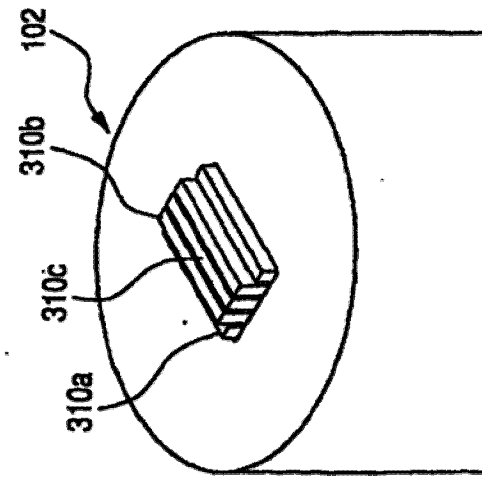
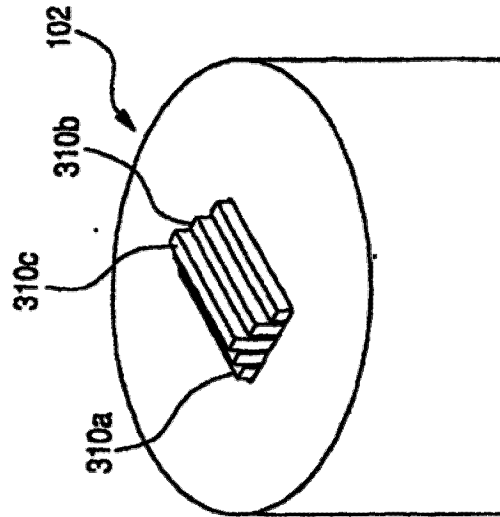


图 34C



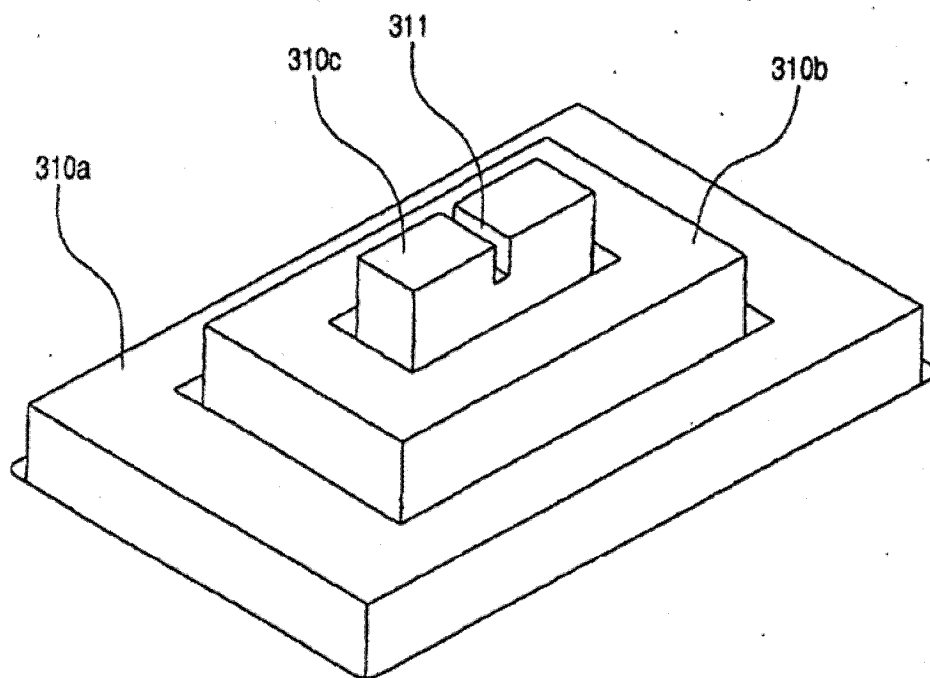


图 35

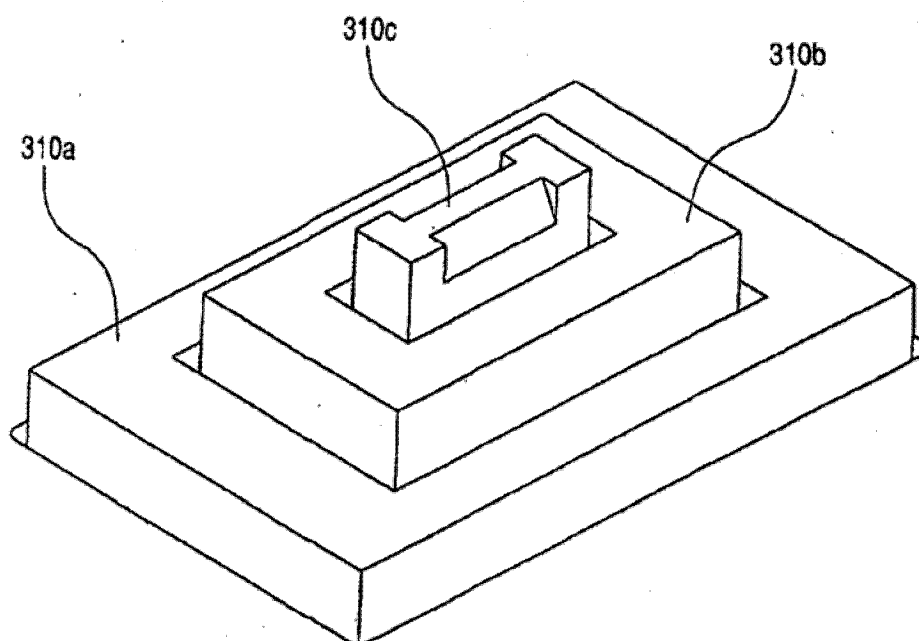


图 36

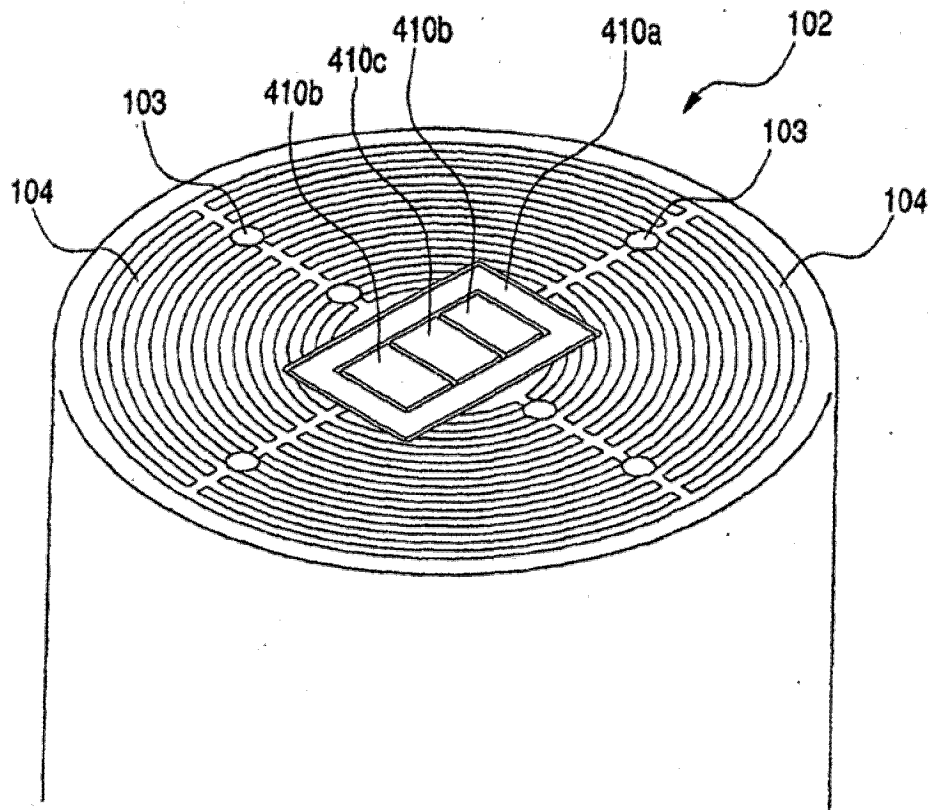


图 37

图 38A

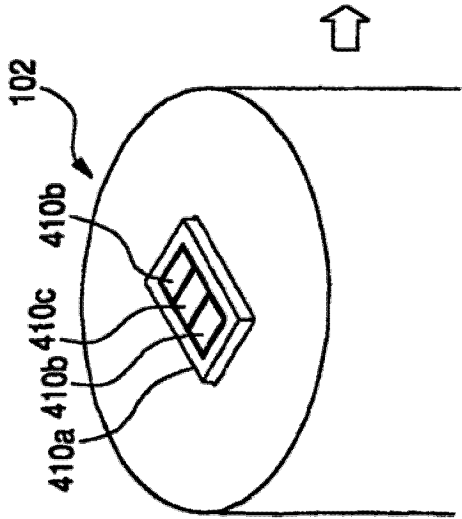


图 38B

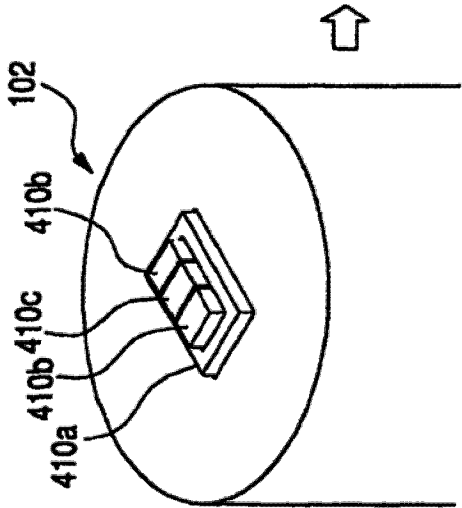
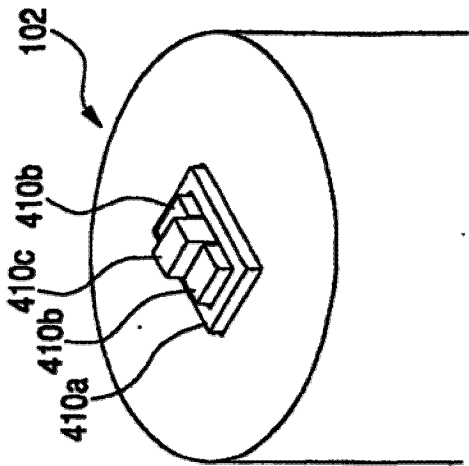


图 38C



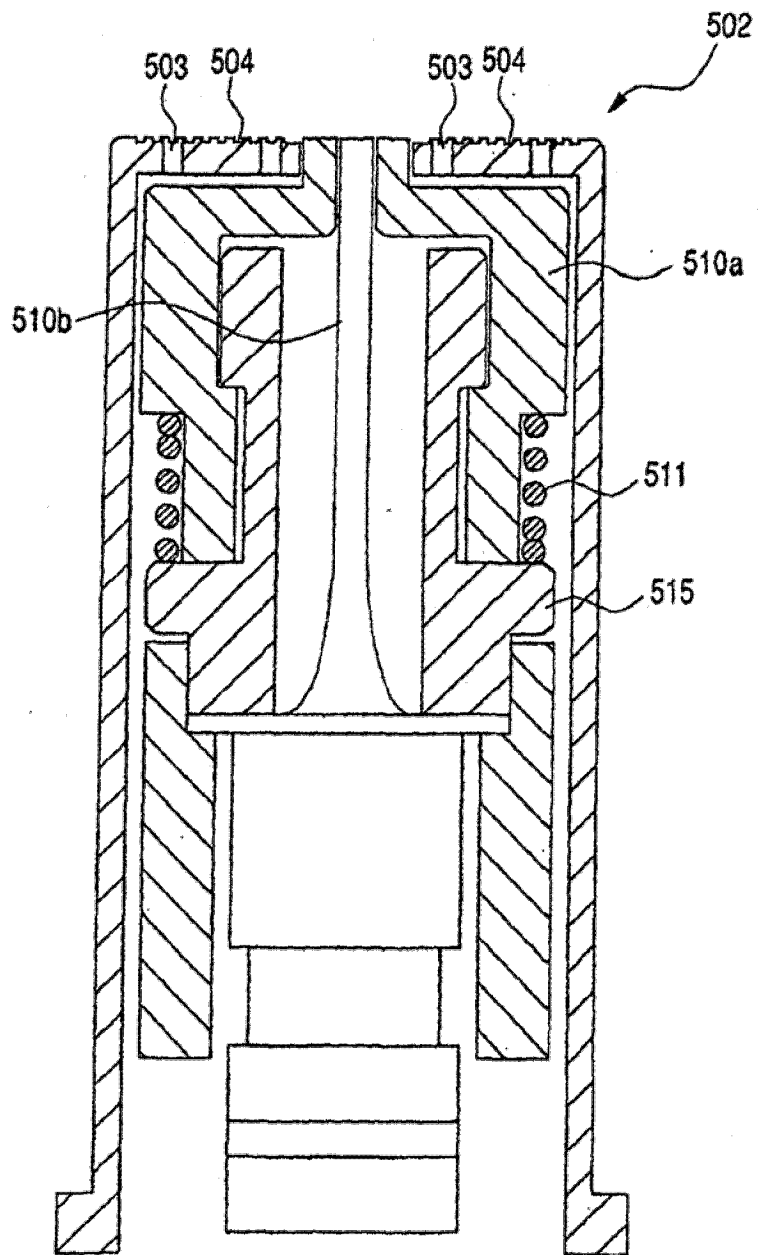


图 39

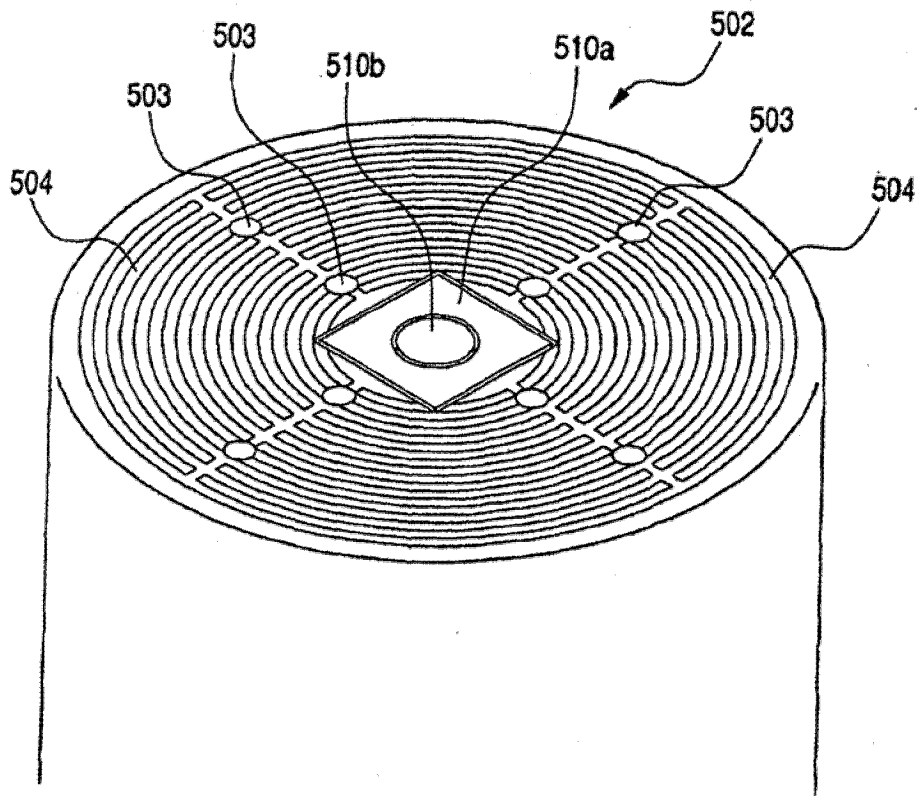


图 40

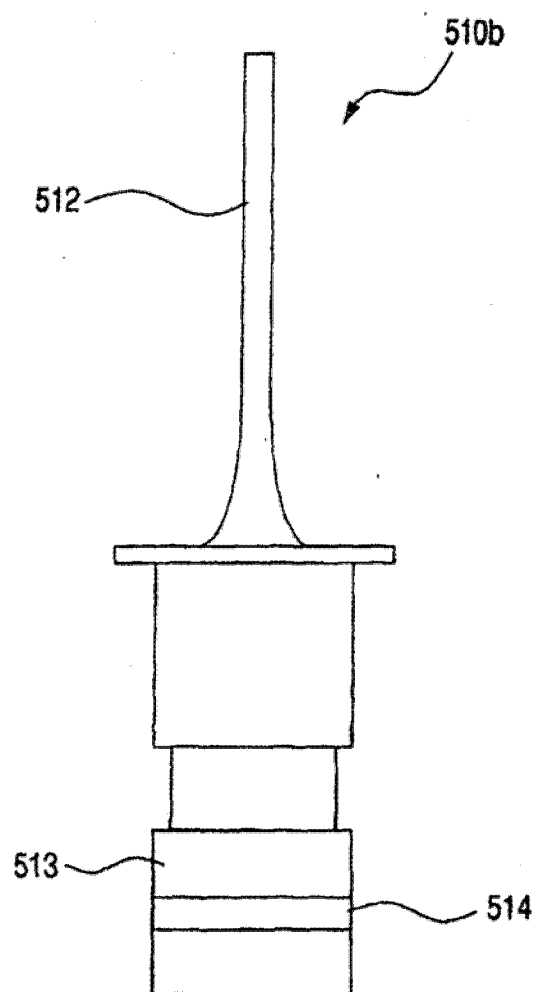


图 41

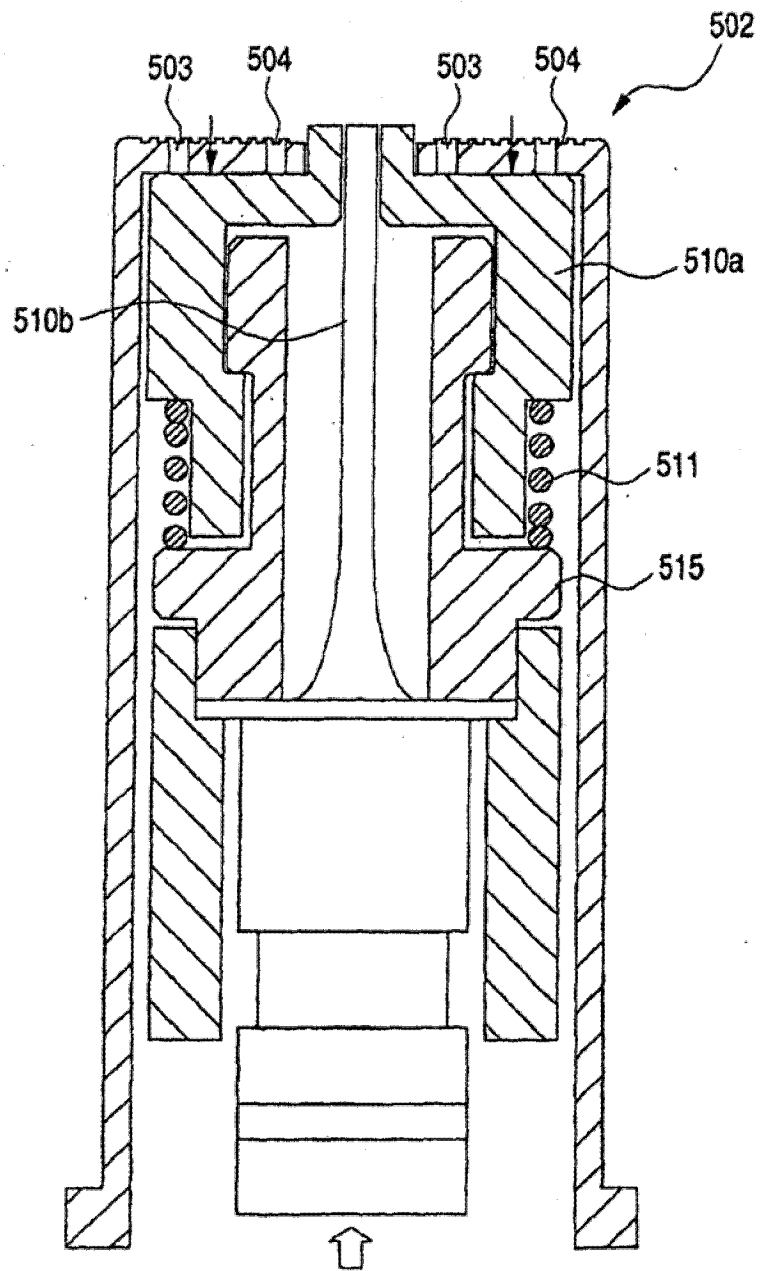


图 42

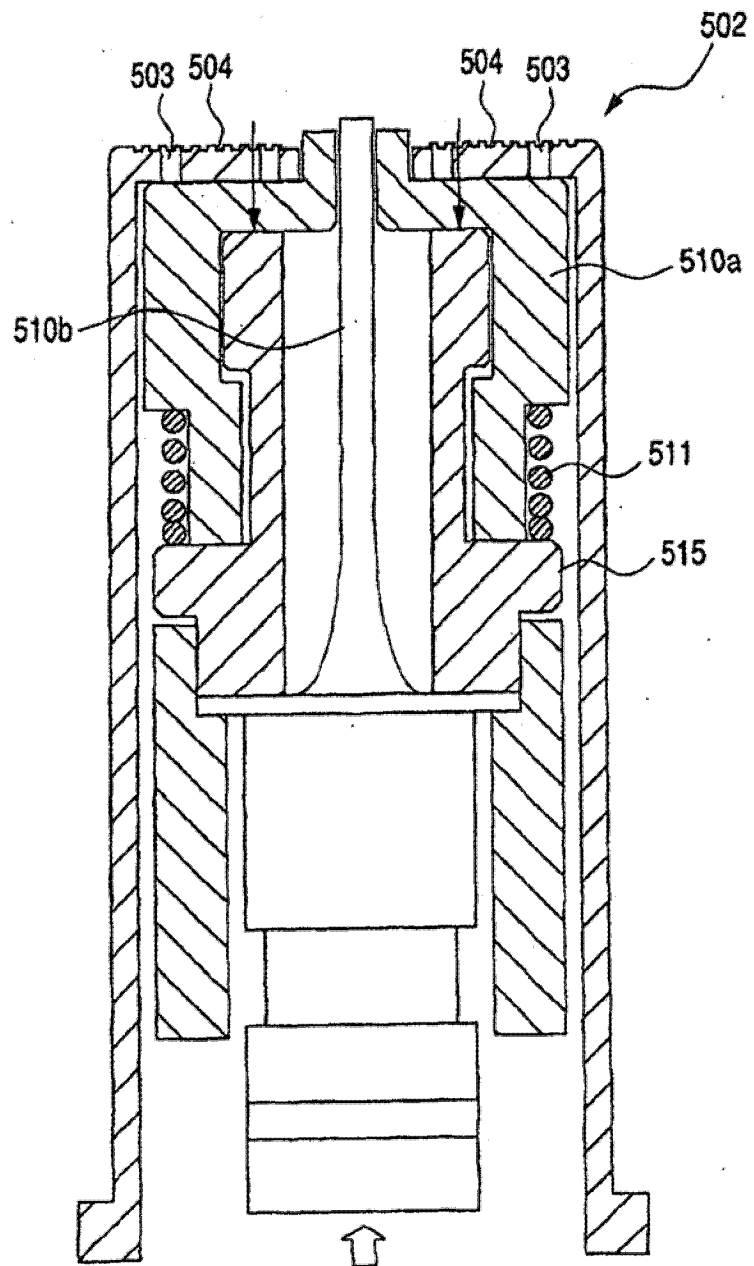


图 43

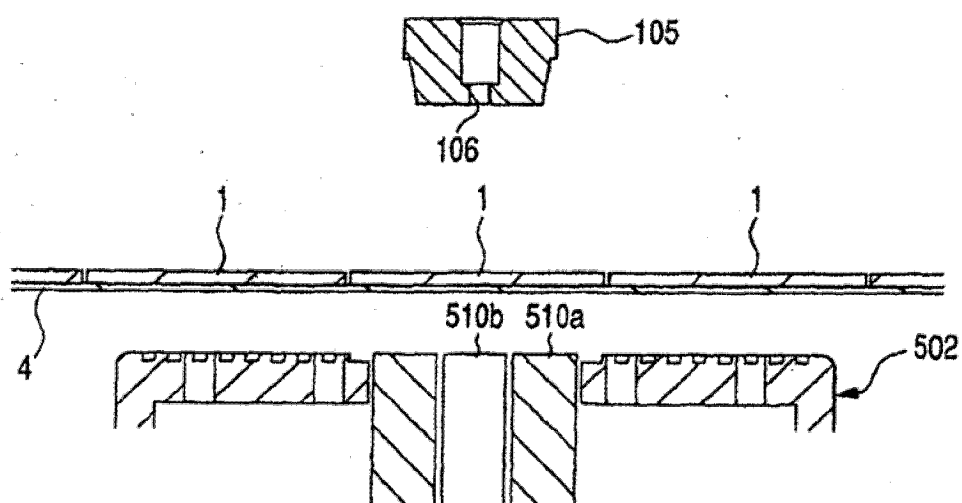


图 44

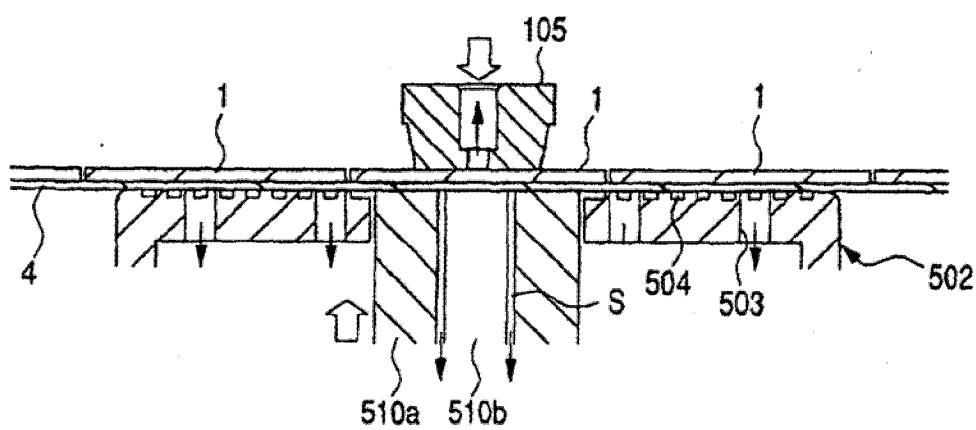


图 45

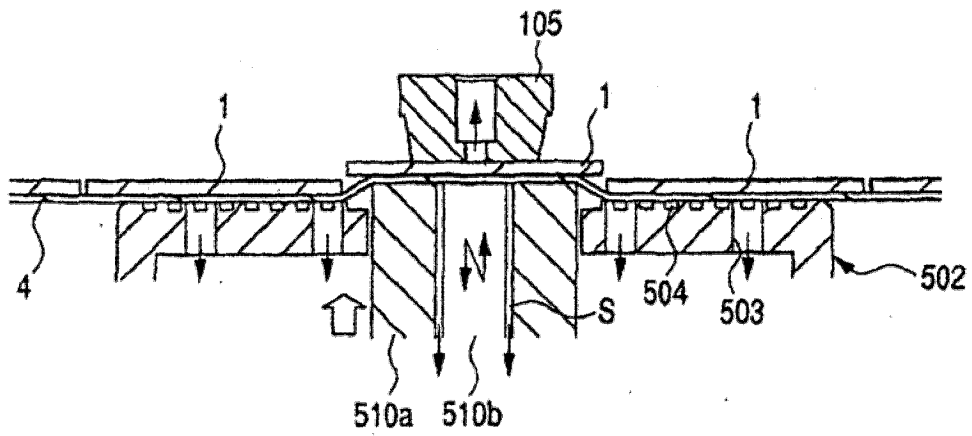


图 46

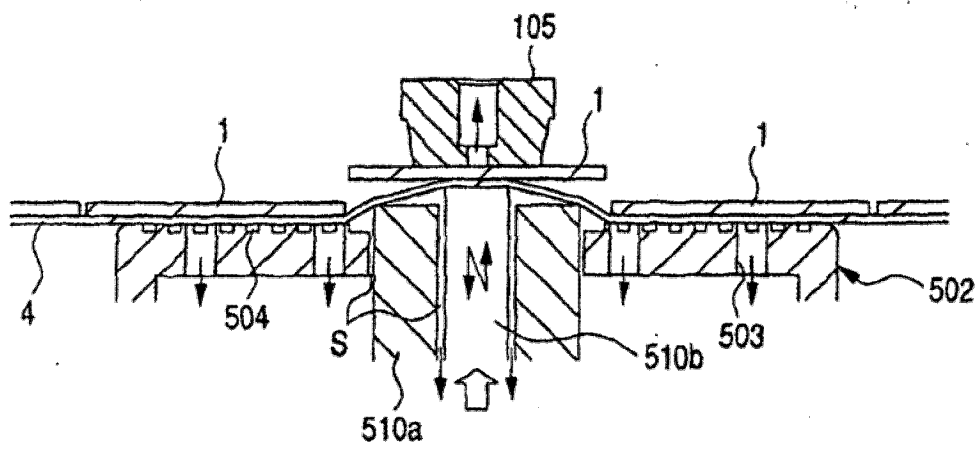


图 47

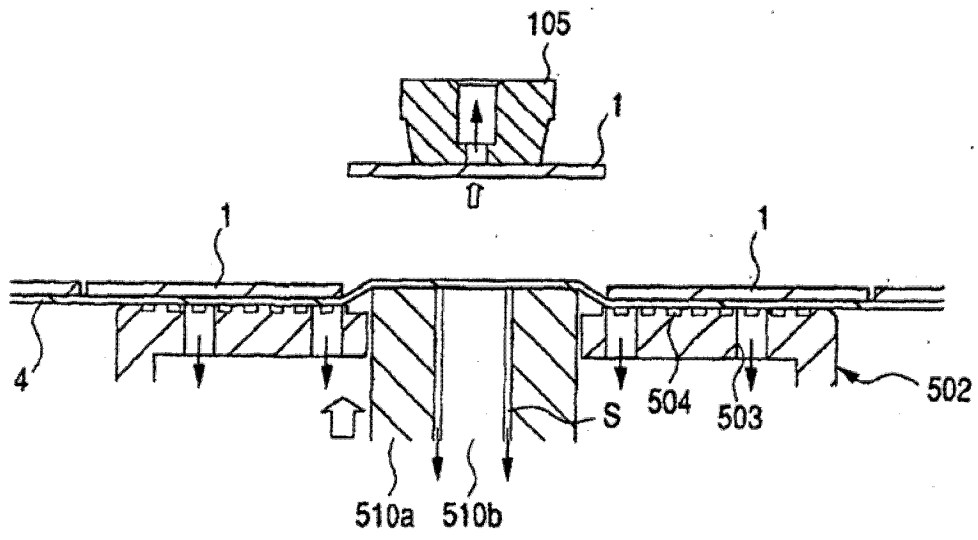


图 48