



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610171403.8

[43] 公开日 2007 年 7 月 4 日

[11] 公开号 CN 1991415A

[22] 申请日 2006.12.26

[21] 申请号 200610171403.8

[30] 优先权

[32] 2005.12.29 [33] KR [31] 10 - 2005 - 0133804

[71] 申请人 三星电机株式会社

地址 韩国京畿道水原市灵通区梅滩 3 洞 314

[72] 发明人 吴炳度 朴荣圭

[74] 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

代理人 韩明星 常桂珍

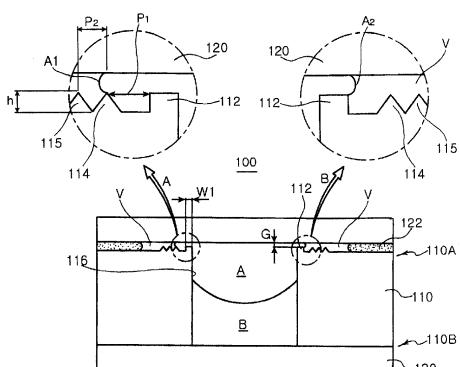
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 12 页

[54] 发明名称

在流体腔的一端具有多个突起的变焦透镜

[57] 摘要

本发明涉及一种变焦透镜，包括：流体腔，容纳不易混溶并且具有不同折射率的第一流体和第二流体，所述流体腔具有沿着其敞开的一端的圆周形成的多个突起。所述变焦透镜还包括：透明板，通过密封件附着到所述室腔的敞开的一端，与所述突起隔开预定间隔。所述变焦透镜还包括：第一电极，设置在室腔内部，以作用在第一流体上；第二电极，设置在室腔内部，并且与第一流体绝缘。本发明实现了不形成气泡的容易的制造过程，并且消除了由于外部环境，例如温度和压力改变而导致的气泡的进入和形成，从而实现了不管外部环境如何改变，透镜都具有良好的性能。



1、一种变焦透镜，包括：

流体腔，容纳不易混溶并且具有不同折射率的第一流体和第二流体，所述流体腔具有沿着其敞开的一端的圆周形成的多个突起；

透明板，通过密封件附着到所述室腔的敞开的一端，与所述突起隔开预定间隔；

第一电极，设置在室腔内部，作用在第一流体上；

第二电极，设置在室腔内部，并且与第一流体绝缘。

2、如权利要求1所述的变焦透镜，其中，室腔由透明材料制成，并且具有与敞开端相对的预定厚度的封闭端。

3、如权利要求1所述的变焦透镜，其中，第一流体是导电性的，第二流体是非导电性的。

4、如权利要求1所述的变焦透镜，其中，每个突起具有从三角形、矩形和梯形组成的组中选择的一种截面形状。

5、如权利要求1所述的变焦透镜，还包括附着到室腔的另一端的第二透明板。

6、如权利要求1所述的变焦透镜，其中，所述多个突起的最里面一个和挨着的一个形成的空间具有与第一流体和第二流体的总体积的1%对应的尺寸。

在流体腔的一端具有多个突起的变焦透镜

本申请要求于 2005 年 12 月 29 日提交到韩国知识产权局的韩国专利申请第 2005-133804 号的权益，通过引用将该申请的公开包含于此。

技术领域

本发明涉及一种变焦透镜，更具体地讲，涉及一种具有形成在腔室一端的多个突起的变焦透镜，从而防止形成气泡并且吸收由于外部环境，例如温度和压力改变而导致的流体体积改变，以消除气泡的进入或形成，从而不管外部环境如何改变，都能够作为透镜而具有很好的性能。

背景技术

通常，相机装备有多个透镜，并且被构造为通过分别驱动这些透镜以改变它们的相对距离来调节光学焦距。由于光学装置，例如具有安装在其中的透镜的相机的小型化，反过来日益需要透镜的小型化。

为了满足小型化的需要，在 PCT WO 03/069380 中公开了一种变焦透镜。

图 1 是在 PCT WO 03/069380 的实施例中提出的变焦透镜的示意性截面图。

如图 1 所示，变焦透镜包括具有圆筒形壁的流体腔 5，流体腔 5 中容纳有不易混溶的并且具有不同折射率的第一流体 A 和第二流体 B。第一流体 A 和第二流体 B 通过它们之间的弯月面 14 接触。变焦透镜还包括：流体接触层 10，设置在流体腔 5 的圆筒形壁的内侧上；第一电极 2，通过流体接触层 10 与第一流体 A 和第二流体 B 隔开；第二电极 12，作用在第二流体 B 上。

第一电极 2 呈圆柱形，由金属材料形成并且被覆有绝缘层 8。第二电极 12 被设置在流体腔 5 的一端。

另外，流体腔 5 被透明的前后部件 4 和 6 盖住，从而容纳流体 A 和 B。

另外，设置密封件（如图 4 所示，被标号 16 所示）以将前部件 4 与流体接触层 10 结合起来。

上述结构的变焦透镜的操作将在以下描述。

当没有将电压施加在第一电极 2 和第二电极 12 之间时，流体接触层 10 相对于第一流体 A 比相对于第二流体 B 具有更高的润湿性。

由于电润湿，第二流体 B 的润湿性随着第一电极和第二电极之间的电压施加而改变，这改变了如图所示的弯月面 14 的接触角 Q1、Q2 和 Q3。

因此，弯月面的形状响应于施加的电压而改变，从而调节透镜的焦距。

即，如图 1 至图 3 所示，根据施加的电压的大小，在第二流体 B 侧测量的弯月面 14 与流体接触层 10 之间的角度从钝角改变至锐角，例如按照 140°、100°、60° 等的顺序改变。

这里，图 1 显示了具有高负光焦度的透镜构造，图 2 显示了具有低负光焦度的透镜构造，图 3 显示了具有正光焦度的透镜构造。

相对于通过机械地操作透镜来调节焦距的传统方法，上述使用流体的变焦透镜具有小型化的优点。

但是，传统的变焦透镜的缺点如图 4 所示。即，由于变焦透镜容纳有流体，所以，如果流体没有被正确地密封，则在室腔 5 中会形成气泡 18，如图 4 所示。

现在将参照图 5 和图 6 详细地描述传统变焦透镜的缺点。

首先，如图 5 所示，流体 A 和 B 填充在腔壁 30 之间的空间中，形成凸的表面，但是还不到从腔壁的上端 32 溢出来的程度。在这种状态下，上透明板沿着如箭头 C 所示的方向向下移动，流体 A 接触上透明板 40 的下表面，并且沿着上透明板的下表面延展。因此，当上透明板 40 完全附着到腔壁 30 时，气泡 V 形成在流体 A 的中间，如图 6 所示。如果形成这种气泡，则流体透镜不可用。这是参照图 4 描述的问题的一个例子。

为了防止这种问题，可以在流体内装配透镜，但是也不能完全抑制气泡的形成，并且降低了生产率并且防碍了透镜的大量制造。

发明内容

提出本发明以解决上述现有技术中的问题，因此，本发明的特定实施例的目的是提供一种变焦透镜，其具有形成在室腔的一端的多个突起，用于防止形成气泡。

本发明特定实施例的另一目的是提供一种变焦透镜，其具有形成在室腔的一端的多个突起，用于吸收由于外部环境，例如温度和压力改变而导致的

体积改变，消除由于流体的体积改变而进入的气泡或形成的气泡，从而实现了不管外部环境如何改变，透镜都具有良好的性能。

为了实现本发明的目的，根据本发明的一方面，提供一种变焦透镜，包括：流体腔，容纳不易混溶并且具有不同折射率的第一流体和第二流体，所述流体腔具有沿着其敞开的一端的圆周形成的多个突起；透明板，通过密封件附着到所述室腔的敞开的一端，与所述突起隔开预定间隔；第一电极，设置在室腔内部，作用在第一流体上；第二电极，设置在室腔内部，并且与第一流体绝缘。

根据本发明的特定实施例，室腔由透明材料制成，并且具有与敞开端相对的预定厚度的封闭端。

根据本发明的特定实施例，第一流体是导电性的，第二流体是非导电性的。

根据本发明的特定实施例，每个突起具有从三角形、矩形和梯形组成的组中选择的一种截面形状。

根据本发明的特定实施例，还包括附着到室腔的另一端的第二透明板。

根据本发明的特定实施例，所述多个突起的最里面一个和挨着的一个形成的空间具有与第一流体和第二流体的总体积的1%对应的尺度。

附图说明

通过下面结合附图进行的详细描述，本发明的上述和其它目的、特点和其它优点将会变得更加容易理解，其中：

图1至图3是表示根据现有技术的变焦透镜的结构和操作的截面图；

图4是表示根据现有技术的变焦透镜的问题的截面图；

图5和图6是表示根据现有技术的变焦透镜的弯月面的形状和效果的截面图；

图7是表示根据本发明实施例的变焦透镜的构造的截面图；

图8a至8c是表示图7所示的变焦透镜的流体区域的平面图；

图9是表示根据本发明另一实施例的变焦透镜的构造的截面图；

图10是表示根据本发明另一实施例的变焦透镜的截面图；

图11至图13是表示图10所示的变焦透镜的弯月面的形状和效果的截面图；

图 14a 至图 15 是表示图 10 所示的变焦透镜的多个突起的变化的截面图；

图 16 和图 17 是表示形成在图 9 所示的变焦透镜中的两种类型的电极的截面图。

具体实施方式

现在，参照附图来详细说明本发明的优选实施例。

首先，图 7 表示了根据本发明实施例的变焦透镜 100 的结构。

变焦透镜 100 包括：腔壁 110，形成为圆柱形内空间，第一凸起或突起 112、第二突起 114 和两个第三突起 115 形成在腔壁 110 的一端上；上透明板 120，附着到腔壁 110 的上端 110A，与腔壁 110 之间具有预定间隔 G；下透明板 130，附着到腔壁 110 的下端 110B。

这里，第一突起 112 具有矩形截面，并且第二突起 114 和第三突起 115 各自具有三角形截面。因此，第一突起 112、第二突起 114 和第三突起 115 形成三个槽。

这样，上透明板 120 和腔壁 110 通过密封件 122 互相密封地结合，并且下透明板 130 和腔壁 110 通过粘合层（未示出）互相粘合。可通过例如玻璃料粘合实现。可选地，下透明板 130 可与腔壁 110 一体地形成。例如，可在透明板中加工出作为室腔的槽，以形成下透明板与腔壁一体形成的透镜体。

同时，不易混溶的第一流体 A 和第二流体 B 填充在由腔壁 110 和上下透明板 120 和 130 形成的室腔的内空间中。第一流体 A 和第二流体 B 被设置为具有基本上相同的比例但是具有不同的折射率。另外，一种是导电性流体而另一种是非导电性流体。在本发明的实施例中，流体 A 是导电性流体，流体 B 是非导电性流体。

观察由图 7 中的标号 A 表示的部分，流体 A 的一部分填充了第一突起 112 和第二突起 114 之间的空间，并且在第二突起 114 的尖端和上透明板 120 之间形成凸表面 A1。在突起 112 的顶端到室腔的内空间的区域中，流体 A 与上透明板 120 完全接触。另外，在以下参照图 12 的描述中，如果流体 A 的量太多，则一部分便会滴下并且以液滴 D1 的形式停留在气泡区域内或者突起 114 和上透明板 120 之间的间隙 V 内。结果，在从突起 114 向外的区域，即，在突起 114 和密封件 122 之间的间隙 V 中中存在气泡，而在室腔内部从突起 114 向内的区域中没有气泡。凸表面 A1 沿着突起 114 和上透明板 120 之间的

区域形成为圆形。这个圆形流体区域从上面看如图 8a 所示。

在流体 A 填充在第一突起 112 和第二突起 114 之间的空间的情况下，当流体 A 和 B 的体积根据温度改变而改变时，形成凸表面 A1 的流体 A 的剩余部分向室腔运动。结果，在从第一突起 112 向内的区域中不形成气泡。

另外，如图 7 和图 8b 中的标号 B 所示的部分所示，流体 A 的凸表面 A2 可沿着第一突起 112 和上透明板 120 之间的区域形成。

而且，如图 8c 所示，流体 A 的一部分沿着第一突起 112 和上透明板 120 之间的区域形成凸表面 A2，并且流体 A 的另一部分可沿着第二突起 114 和上透明板 120 之间的区域形成凸表面 A1。

这种凸表面 A1、A2 由流体 A 的体积改变的量确定。

图 9 表示根据本发明另一实施例的变焦透镜 100A 的构造。

在图 9 中的变焦透镜 100A 中，腔壁 110 的内表面 116 朝着其底部向内倾斜。因此，腔壁 110 的内直径从上端 110A 至下端 110B 减小。应用这种倾斜的构造以使第一流体 A 和第二流体 B 的初始条件最优化，并且斜面的角度被构造为根据流体 A 和流体 B 的接触角而改变。根据这种构造，第一突起 112a 具有梯形截面。

除了这种倾斜的构造之外，变焦透镜 100A 具有与图 7 的变焦透镜 100 基本相同的构造，因此，省略额外的描述。

图 10 表示根据本发明另一实施例的变焦透镜 100B 的构造。

除了第一突起 112b 的尖端之外，图 10 中的变焦透镜 100B 具有与图 9 中的变焦透镜 100A 基本相同的构造。当然，具有尖端的第一突起 112b 也可以应用在图 7 的结构中。

图 11 至图 13 是表示图 10 所示的变焦透镜的弯月面的形状和效果的截面图。为了方便起见，基于图 10 的结构进行解释，但是同样可以适用于图 7 和图 9 中的结构。

当流体 B 和流体 A 依次被准确地注入时，上部的流体 A 向上突出超出突起 112b 的水平面。为了方便解释，将这种形状夸大，由于流体 A 的实际注入量被准确控制，所以流体 A 的向上突出到突起 112b 之上的那部分的大小可以被忽略。

在这种情况下，当上透明板 120 竖直结合到腔壁 110 时，流体 A 的凸出部分首先与透明板 120 的下表面接触并且被透明板 120 压住从而向外漫延，

即，向第一突起 112b 漫延。结果，如图 12 所示，在突起 114 和透明板 120 之间，流体 A 按照凸出的形状形成并保留。

换句话说，随着流体 A 与上透明板 120 的下表面接触，流体 A 沿着上透明板 120 的下表面漫延。这样，流体 A 填充在第一突起 112b 和第二突起 114 之间的空间中，并且在第二突起 114 和上透明板 120 之间形成并保持凸表面 A1。这是因为第二突起 114 的尖端和流体 A 的力（表面张力）大于流体 A 沿着上透明板 120 的下表面漫延的力，因此，在第二突起 114 和上透明板 120 之间留住流体 A。通过在平面上形成凸形的水滴类似的例子可以理解到。

同时，如果流体 A 的量太多使得在填充突起 112b 的内部区域之后有多余，则多余的流体 A 克服作用在突起 112b 和上透明板 120 之间的力，并且从第二突起 114 的尖端呈液滴状落下。这些多余的流体在第二突起 114 和第三突起 115 之间的槽中形成液滴 D1，如图 12 所示。同时，如果多余的流体或液滴的量大于第二突起 114 和第三突起 115 之间的槽能容纳的量，则多出的量在第三突起 115 之间的槽中形成液滴。

上述构造可解决图 4 至图 6 描述的现有技术的问题。

即，如果流体 A 到达第二突起 114 的尖端而不是如图 6 所示漫延，则流体 A 由于突起 114 作用的力而停留在突起 114 和上透明板 120 下表面之间。这样防止如图 4 至图 6 所示形成气泡。因此，根据本发明的变焦透镜可以在空气中容易地制造出，从而大大提高生产率。

上述条件不限制上透明板 120 的安装时间。即，当流体 A 和流体 B 的体积由于温度的升高等而增大时，与增大的体积对应的流体 A 的一部分运动到第二突起 114 和第三突起 115 之间的槽内，并且形成如图 12 所示的液滴 D1。

相反，如图 13 所示，当流体 A 和流体 B 的体积由于温度的降低等而减小时，流体 A 的凸表面 A1 沿着箭头 C 所示的方向移动并且形成凸表面 A2，以补充第一突起 112b 内的空间中的流体的体积减小。这样，凸表面 A2 沿着一部分或者整个第一突起 112b 形成，如图 8b 和 8c 所示。即，当体积减小得很多时，凸表面 A2 可形成为如图 8b 所示，当体积减小得很少时，可形成凸表面 A1 和 A2 两者。

考虑到上述特性，在本发明中的多个突起不仅具有防止在室腔中形成气泡的作用，还具有吸收由于流体 A 和 B 的体积改变而产生的影响流体透镜体的压力的作用。

为了产生这些效果，虽然根据流体 A 的特性可以有所改变，但是第一突起 112b 和第二突起 114 应按照一定间隔和宽度形成，从而防止在装配过程中形成气泡并且在操作流体透镜的同时保持密封状态。

回到图 10 所述的突起结构，虽然突起 112b、114 和 115 与上玻璃板 120 之间的间隔 G 可通过流体的注入量来调节，但是最好至多为 $20 \mu\text{m}$ 。间隔 G 可通过止动件调节，止动件可以被设置为密封件 122 或者其它物理装置。

优选地，第一突起 112b 与第二突起 114 之间的间隔 P1 和第二突起 114 与第三突起 115 之间的间隔 P2 大约为 $300 \mu\text{m}$ 。另外，第一突起 112b、第二突起 114 和第三突起 115 之间的空间的深度，即，这些突起 112b、114 和 115 的高度 h 大约为 $400 \mu\text{m}$ 。

同时，根据图 7 和图 9 的构造，第一突起 112、112a 的宽度最多为 $300 \mu\text{m}$ 。

这些数据在可容纳流体 A 和 B 的体积改变的范围内确定，由于温度改变等而导致的体积改变通常最大为 1%。尤其是，当制造的流体透镜的总体积为大约 $20 \mu\text{l}$ 时，该透镜的直径大约为 5 mm，因此，第一突起和第二突起可围绕透镜按照 $300 \mu\text{m}$ 的宽度和 $400 \mu\text{m}$ 的高度形成，这样可以充分吸收体积改变。当然，如果流体透镜的体积小于 $20 \mu\text{l}$ ，则调节突起以形成更小的值。为了使性能稳定，可设置一个或多个第三突起。

现在，将参照图 14a 至图 14c 以及图 15 描述图 9 的变焦透镜的多个突起的改变。

在图 14a 所示的改变中，第二突起 114a 和第三突起 114a 具有矩形截面。在图 14b 和图 14c 的改变中，第二突起 114b、114c 和第三突起 115b 和 115c 具有直角三角形截面。图 14b 中的突起的形状与图 14c 的对称。

在图 15 所示的变化中，第二突起 114 与第一突起 112b 形成按照预先设置的间隔 P1。第三突起 115 与第二突起 114 形成按照预先设置的间隔 P2。

此时，优选地，间隔 P1 和 P2 至多为 $750 \mu\text{m}$ 。这是因为如果间隔 P1 和 P2 超过 $750 \mu\text{m}$ ，在突起 112b、114 和 115 之间的太大的距离会妨碍形成第二突起 114 和第三突起 115 的预期效果。

图 16 表示具有形成在其中的电极 140 和 142 的图 9 的变焦透镜 100A。

图 16 的变焦透镜还包括：第一电极 140，形成在上透明板 120 的下表面上；第二电极 142，形成在腔壁 110 的内表面 116 上；绝缘层 146，形成在第

二电极 142 的表面上，以在第一电极 140 和第二电极 142 之间形成电绝缘。另外，导体 144 形成在腔壁 110 的下端 110A 和下透明板 130 之间的界面上，以将第二电极 142 与外部电源 150 连接。

这里，第一流体 A 是导电性的而第二流体 B 是非导电性的。腔壁 110 由绝缘材料，例如玻璃或陶瓷制成。

而且，设置电源 150 和电线，使得第一电极 140 通过电线电连接到电源 150，而第二电极 142 通过导体 144 和电线电连接到电源 150。

根据这种构造，可改变电源 150 的压力以改变第一流体 A 和第二流体 B 之间的弯月面 M，从而调节变焦透镜的焦距。

这样，为了防止导电性的第一流体 A 由于弯月面 M 的变化而接触第二电极 142，绝缘层 146 应该形成在能够覆盖第二电极 142 的足够大的区域中。

同时，第一电极 140 和第二电极 142 最好通过沉积方法，例如喷射或者电子束沉积形成。

这种构造使得多余的流体在第一突起 112a 和第二突起 114 之间的槽中形成液滴 D1。

图 17 是在其中形成有另一种构造的电极的图 9 的变焦透镜 100A 的截面图。

图 17 的变焦透镜还包括：第一电极 140，形成在腔壁 110 的上端 110A 以及突起 112a、114 和 115 上，与上透明板 120 相对；第二电极 142，形成在腔壁 110 的内表面 116 上；绝缘层 146，形成在第二电极 142 的表面上，用于在第一电极 140 和第二电极 142 之间形成电绝缘。

除了第一电极 140 的构造之外，所述变焦透镜的其它的构造与图 16 所示的相同，因此，省略额外的解释。

根据上述本发明，具有形成在室腔的一端的多个突起的变焦透镜可防止由于形成气泡而导致变焦透镜的性能变差。另外，根据本发明的变焦透镜可在空气中制造。因此，提高了变焦透镜的稳定性并且容易制造，从而大大提高了生产率。另外，所述多个突起吸收流体由于温度改变等而导致的体积改变，从而消除由于流体体积改变而导致的影响透镜体的应力。

虽然参照优选实施例显示并描述了本发明，但是本领域技术人员应该理解，在不脱离由权利要求限定的本发明的精神和范围的情况下，可以做出修改和改变。

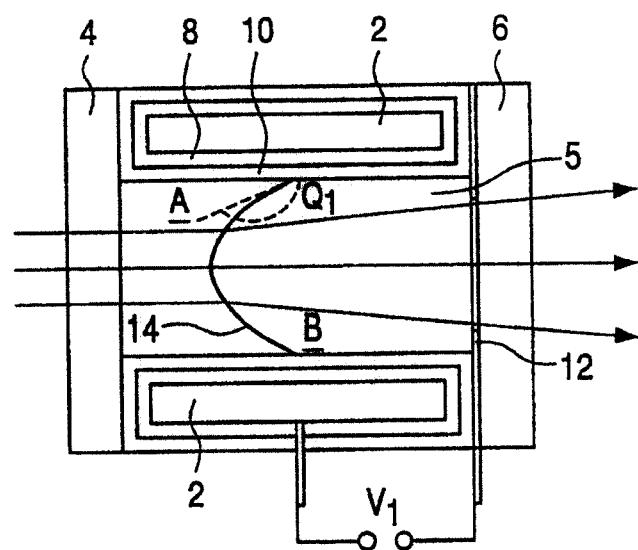


图 1

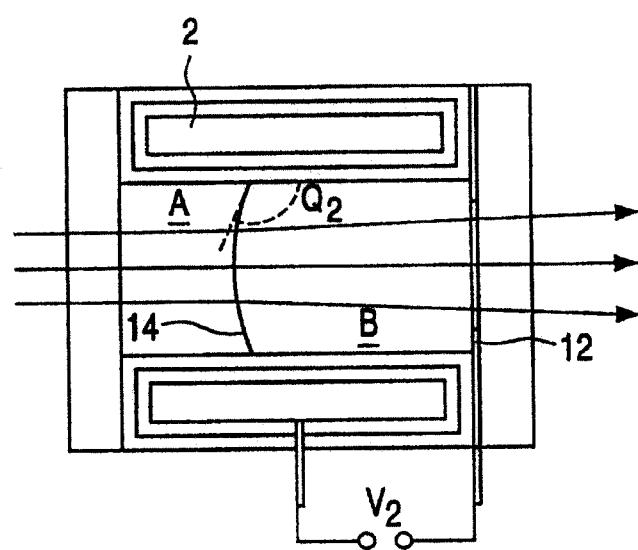


图 2

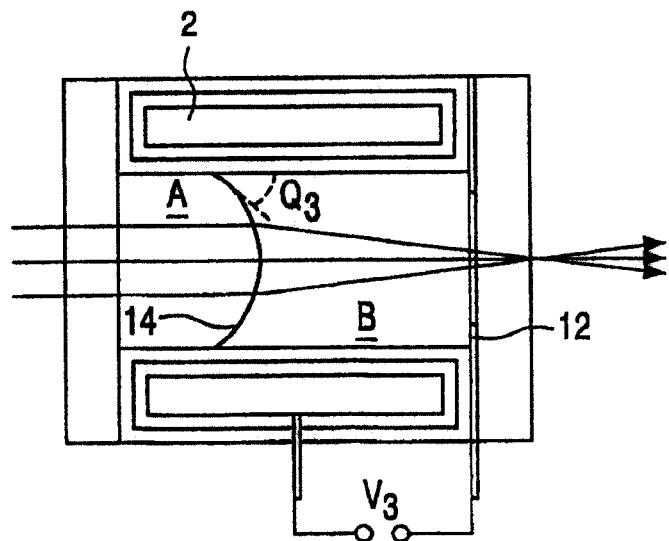


图 3

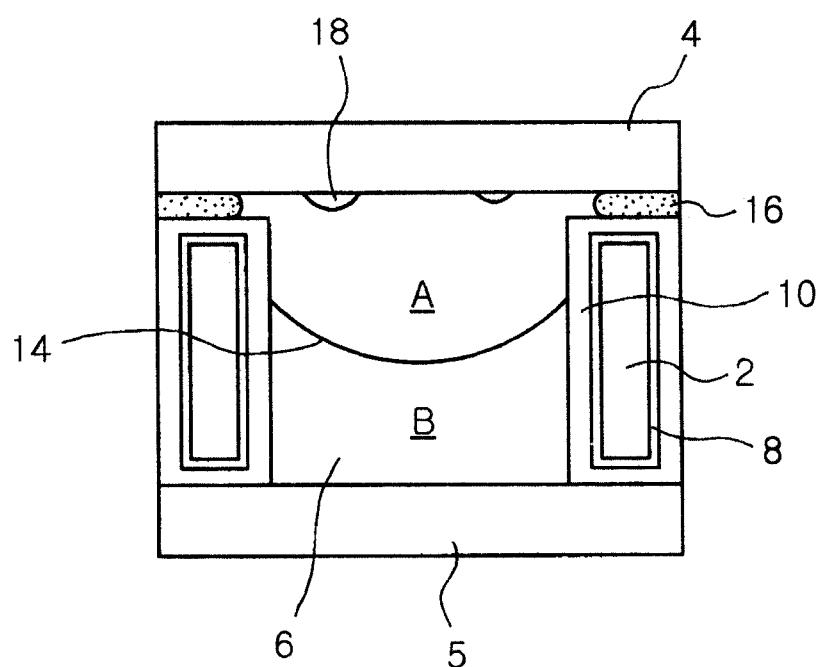


图 4

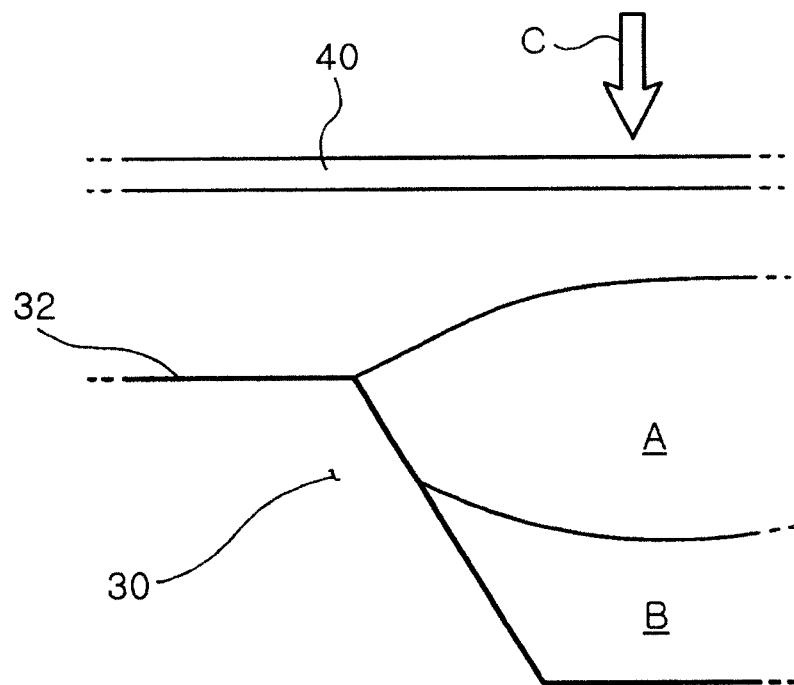


图 5

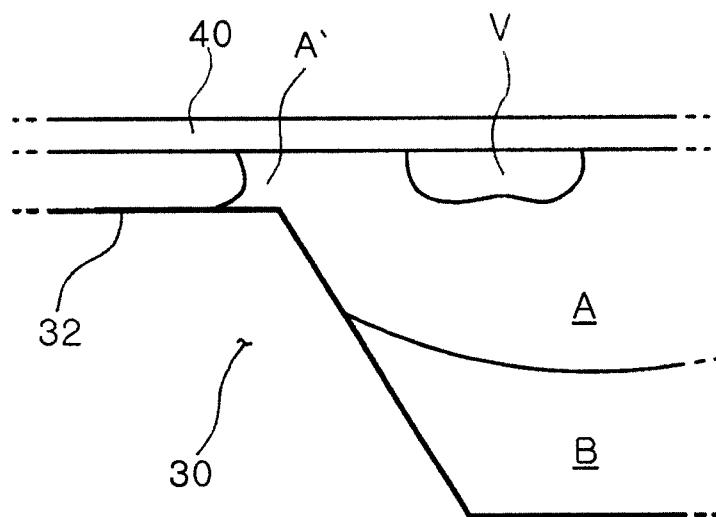


图 6

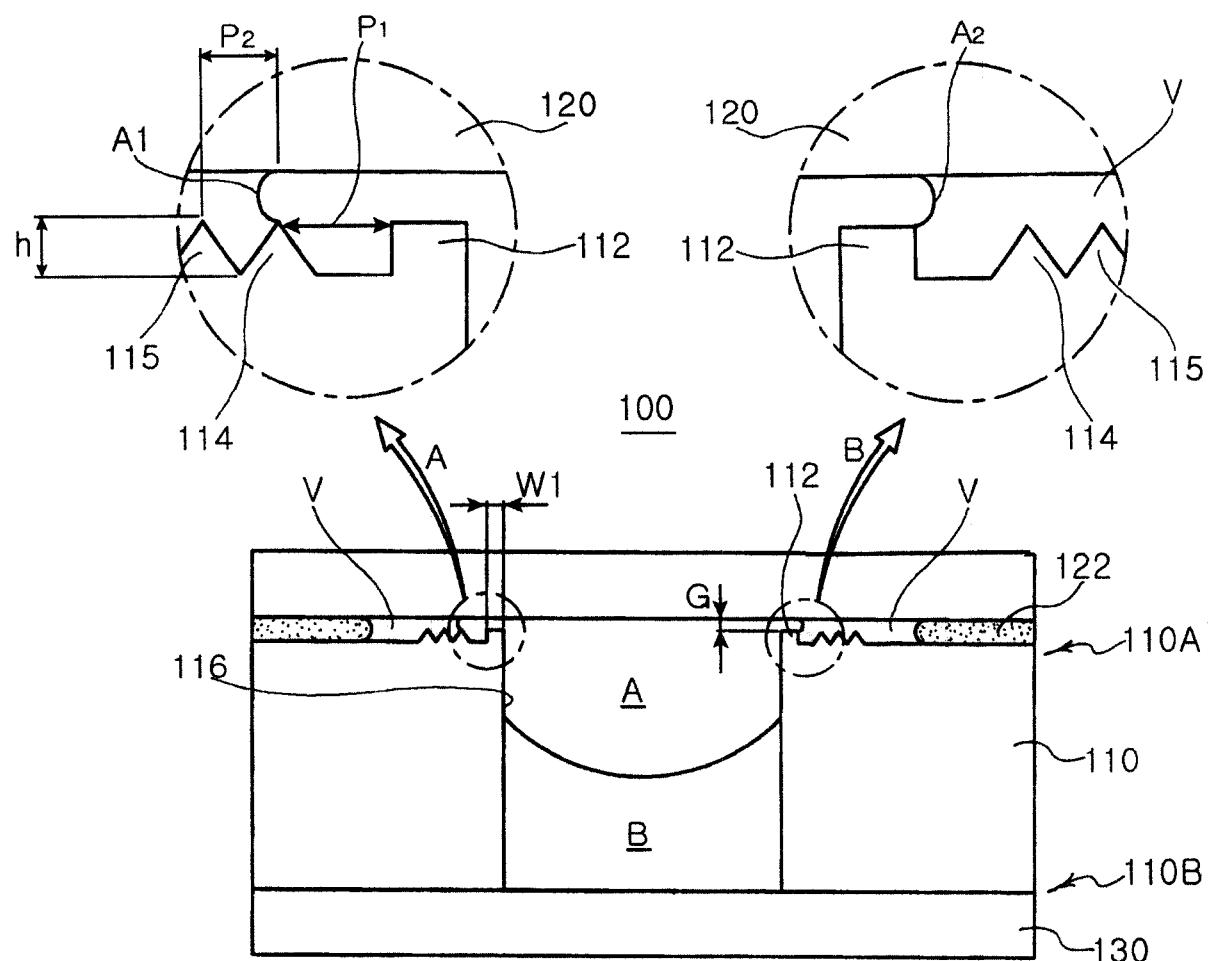


图 7

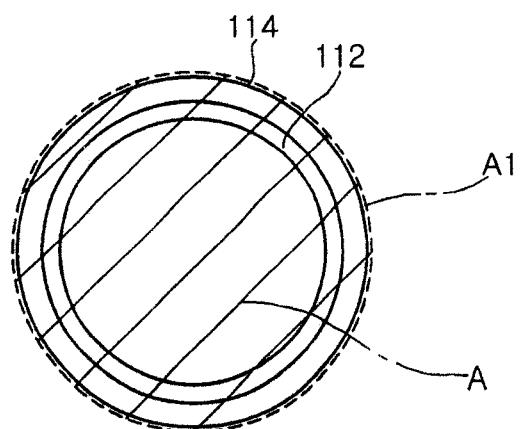


图 8a

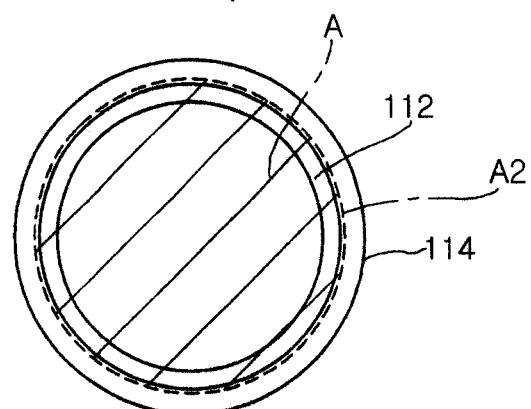


图 8b

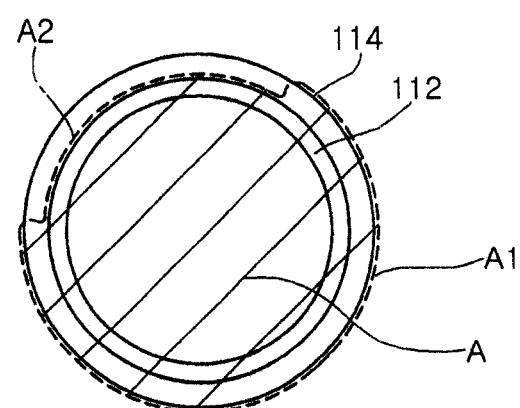


图 8c

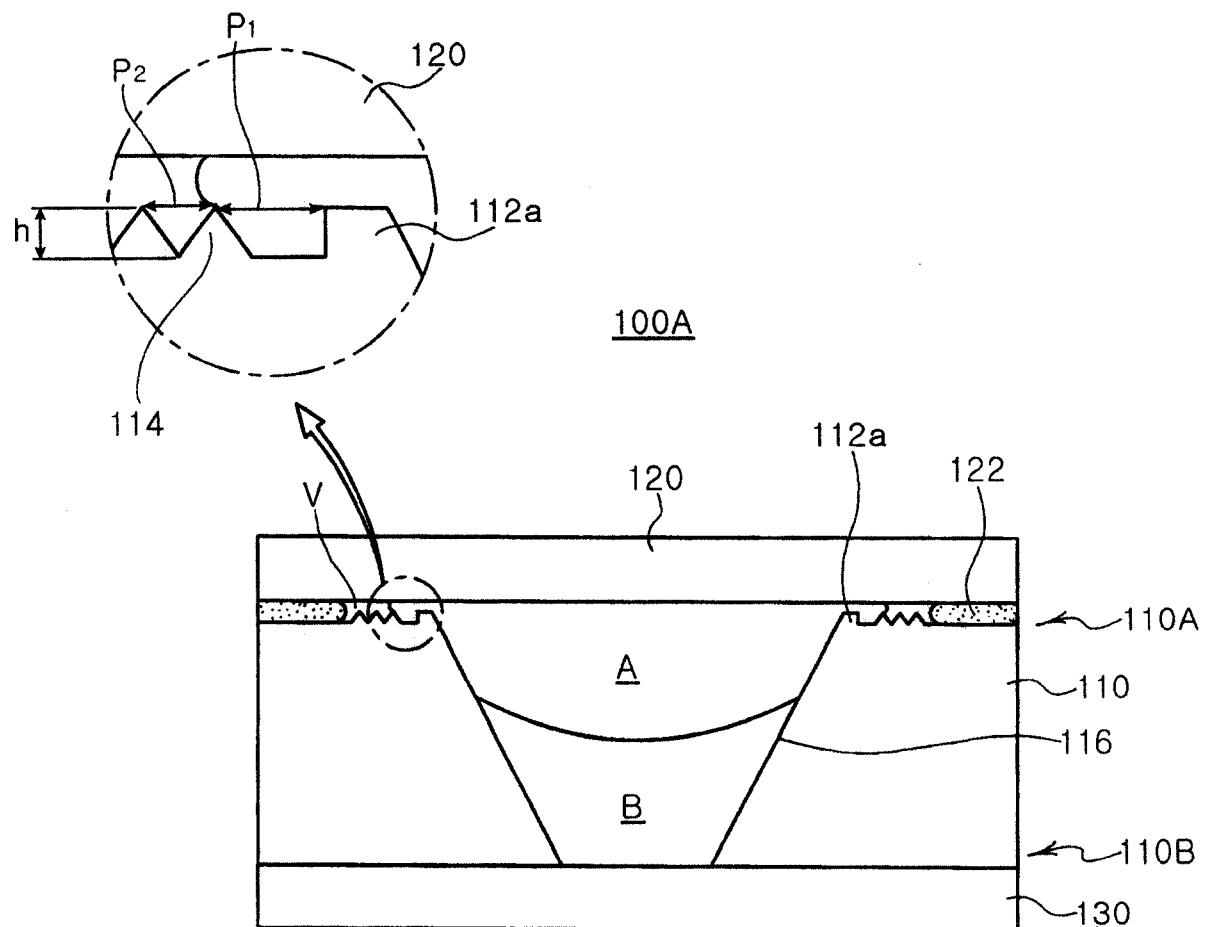


图 9

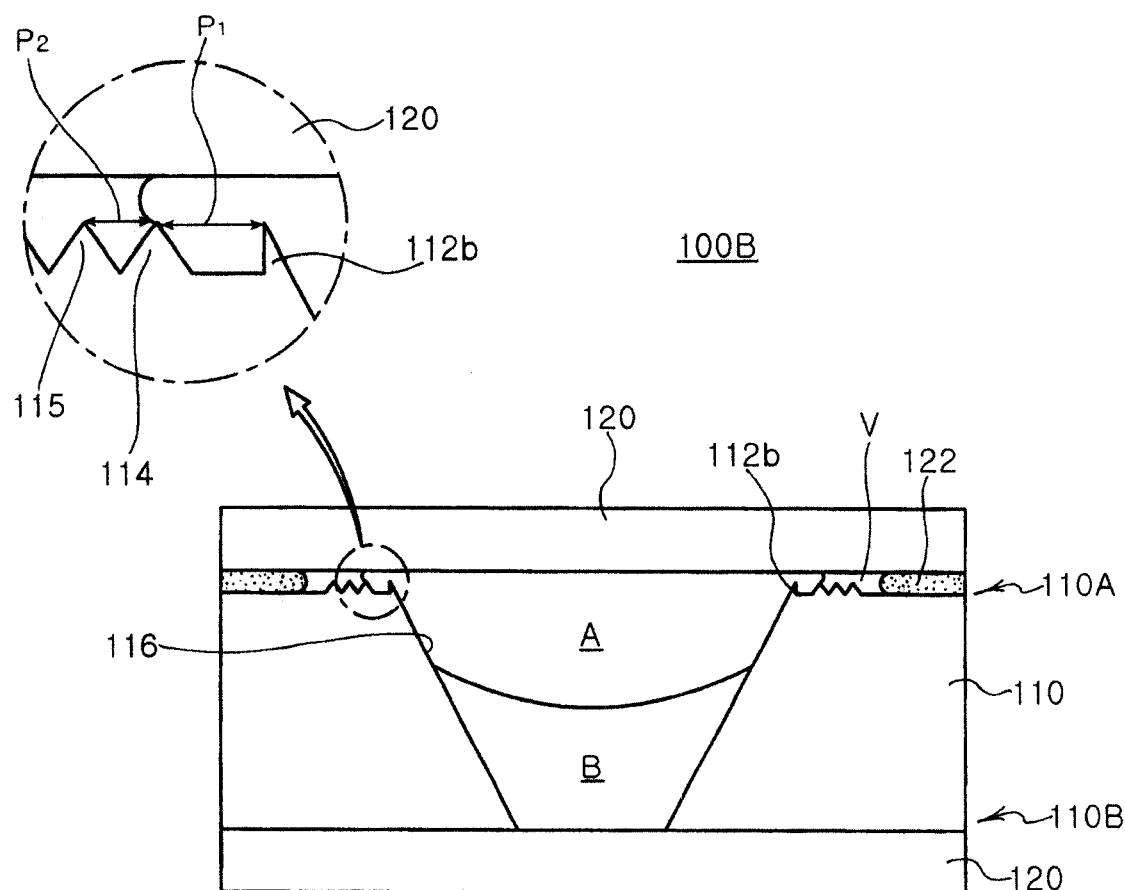


图 10

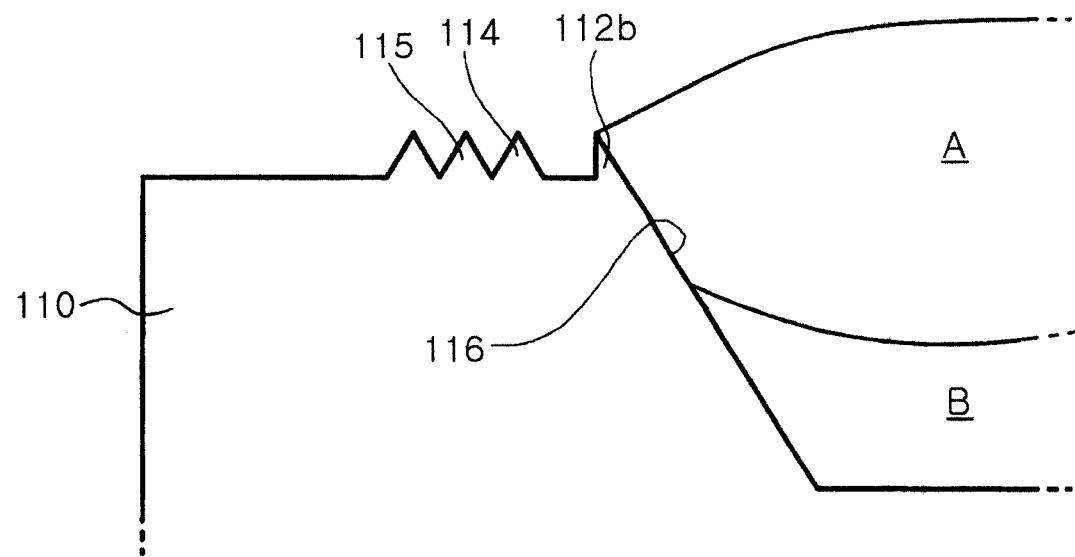


图 11

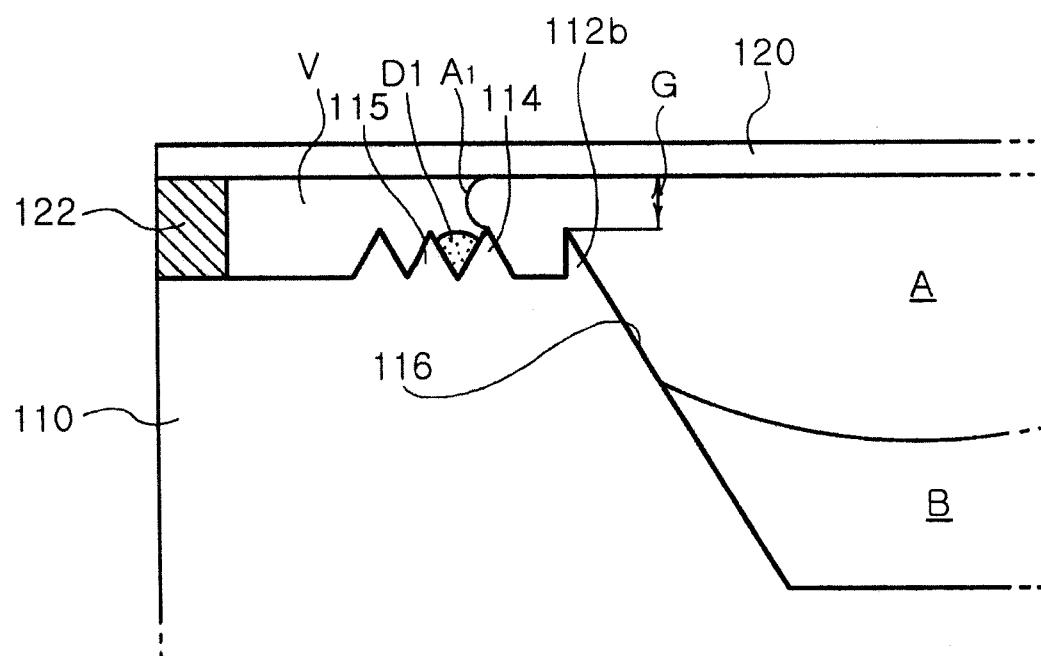


图 12

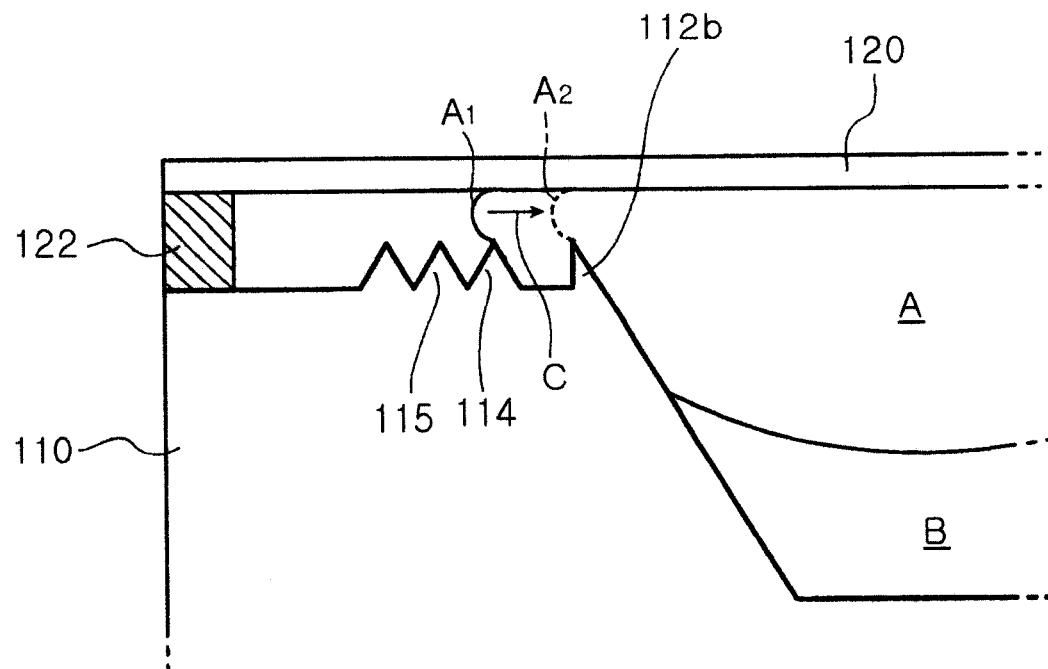


图 13

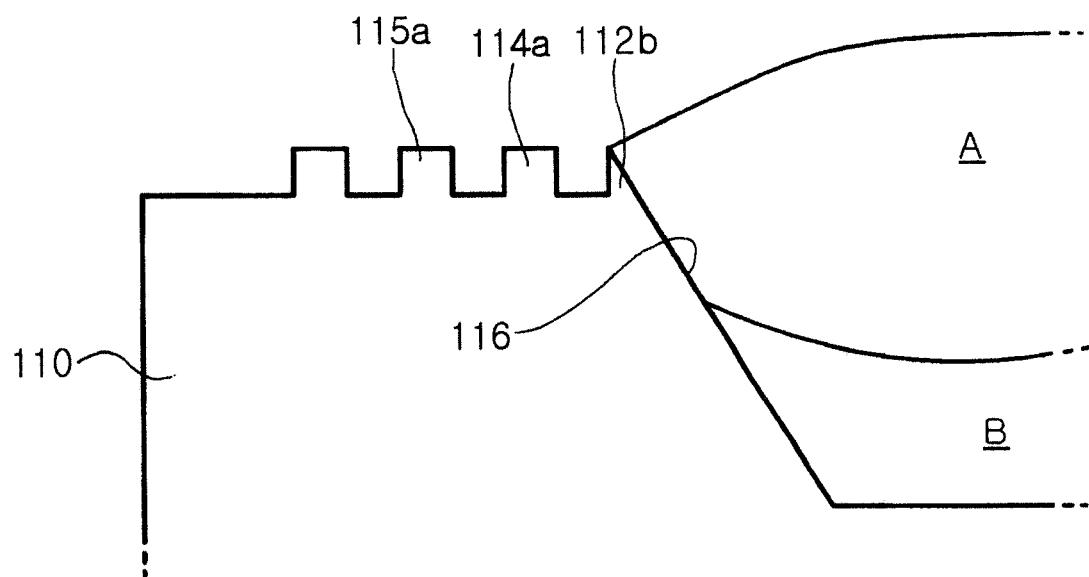


图 14a

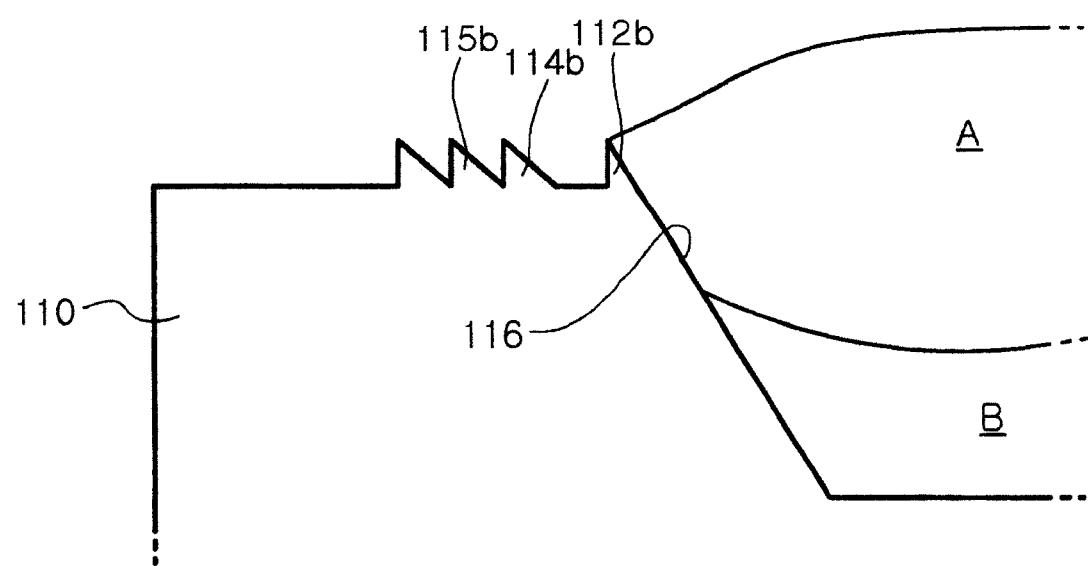


图 14b

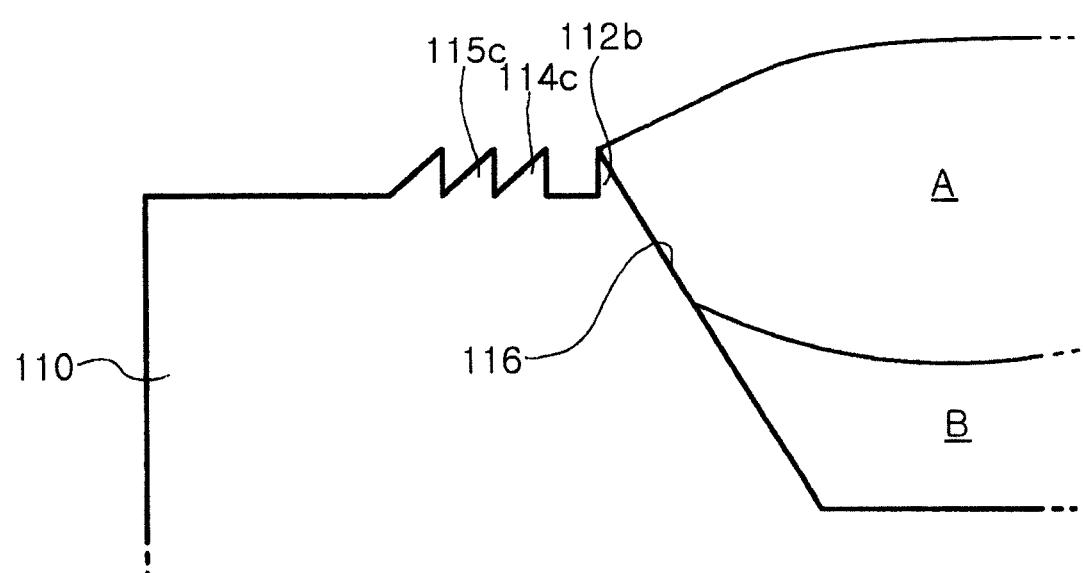


图 14c

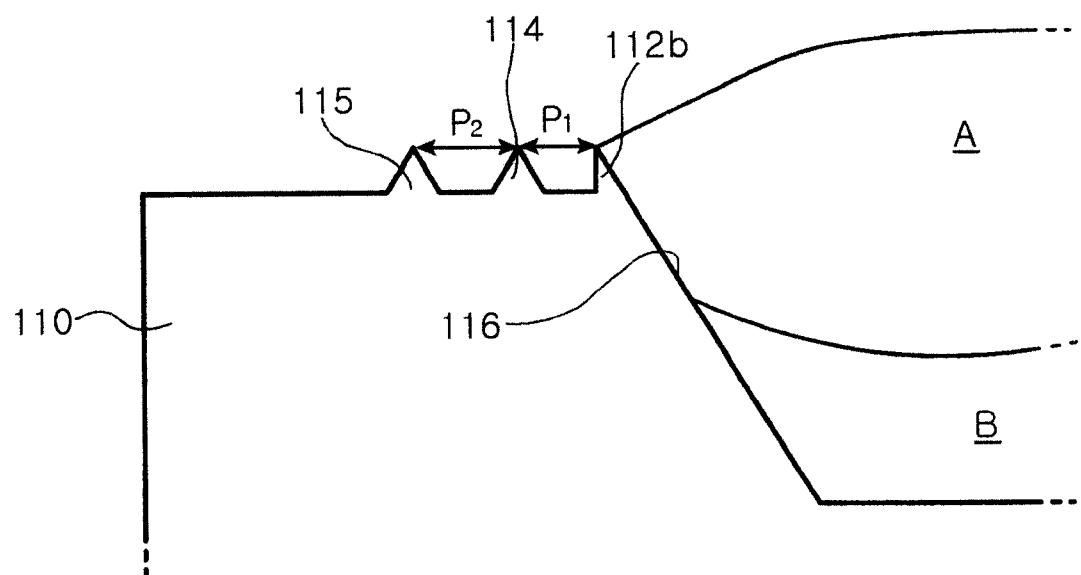


图 15

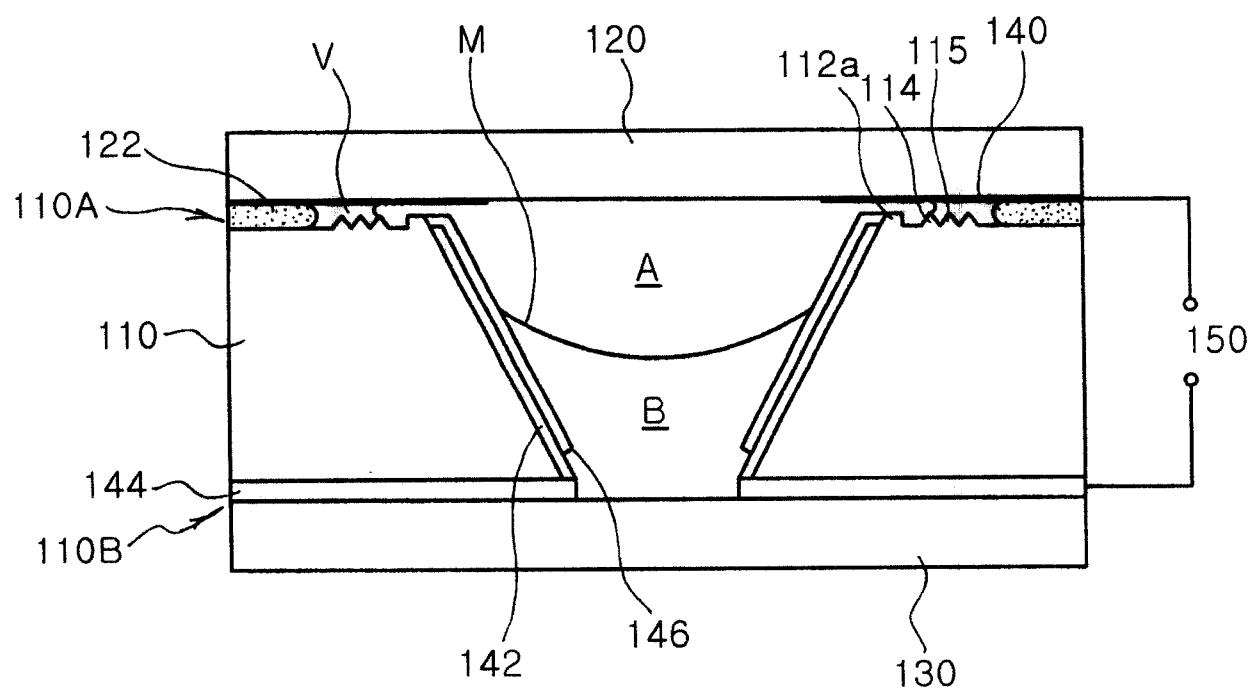


图 16

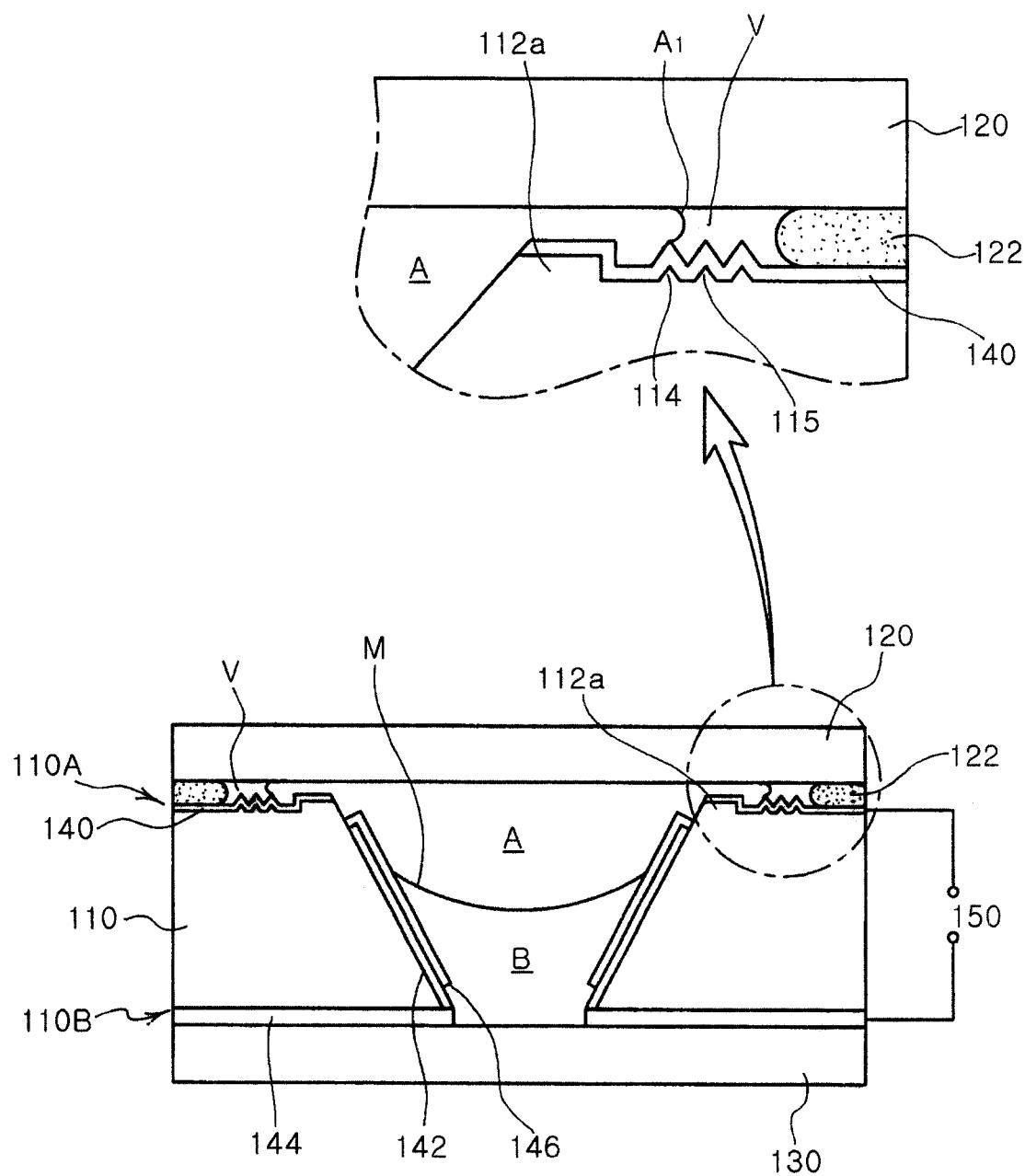


图 17