

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02B 26/02 (2006.01)

G02B 3/14 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200480005037.8

[43] 公开日 2006年11月29日

[11] 公开号 CN 1871538A

[22] 申请日 2004.2.19

[21] 申请号 200480005037.8

[30] 优先权

[32] 2003.2.25 [33] EP [31] 03075556.5

[86] 国际申请 PCT/IB2004/050133 2004.2.19

[87] 国际公布 WO2004/077125 英 2004.9.10

[85] 进入国家阶段日期 2005.8.24

[71] 申请人 皇家飞利浦电子股份有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72] 发明人 S·库伊珀 D·维斯塞

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 吴立明 梁永

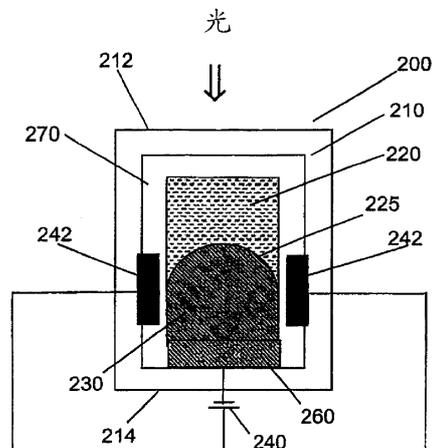
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 6 页

[54] 发明名称

在充液设备中的以及与之有关的改进

[57] 摘要

描述了一种设备(100; 200; 300; 400), 所述设备包括密封谐振腔(210), 所述密封谐振腔包含 n 个容量的流体(80, 230; 200, 230; 320, 330, 332; 420, 422, 430, 432), 其中 n 是整数并且 $n \geq 2$ 。每一容量的流体基本上与每一邻近容量的流体不能混合。所述腔体是由被划分为 n 个连续区域(60, 170; 260; 360, 362, 370; 460, 462, 470, 472)的内表面来限定的, 每一连续区域对应于所述容量的流体的相应一个并且与之接触。每一区域的湿度是如此以至每另一流体附着择优在相应连续区域而不是在邻近于相应区域的任一连续区域。



1. 一种设备(100; 200; 300; 400), 包括密封谐振腔(210), 所述密封谐振腔包含n个容量的流体(80, 87; 200, 230; 320, 330, 332; 420, 422, 430, 432), 其中n是整数并且 $n > 2$, 每一容量的流体基本上与每一邻近容量的流体不能混合, 所述腔体(210)由被划分为n个连续区域(60, 170; 260, 270; 360, 362, 370; 460, 462, 470, 472)的内表面来限定, 每一连续区域对应于所述容量的流体的相应一个并且与之接触, 每一区域的湿度是如此以至每一容量的流体择优附着在相应连续区域、而不是在邻近于相应区域的任一连续区域。
2. 如权利要求1所述的设备, 其中至少一个所述连续区域包括由电绝缘层(50; 270)覆盖的电极(42; 242)。
3. 如权利要求1或2所述的设备, 其中至少一个所述连续区域包括电极(41; 260)的表面。
4. 如前述任一项权利要求所述的设备, 其中 $n = 2$ 。
5. 如前述任一项权利要求所述的设备, 其中所述流体的每一个是液体(80, 87; 220, 230; 320, 332; 420, 422, 430, 432)。
6. 如权利要求1到4任一项所述的设备, 其中至少一个所述流体是气体或者蒸气。
7. 如前述任一项权利要求所述的设备, 其中每一流体(80, 87; 220, 230; 320, 332; 420, 422, 430, 432)具有基本类似的密度。
8. 一种用于扫描光学记录载体(2)的信息层(4)的光学扫描设备(1), 所述设备包括用于生成辐射束(12, 15, 17, 20)的辐射源(11)以及用于把辐射束会聚在信息层上的物镜系统(18), 其中所述光学扫描设备包括具有密封谐振腔的设备(100; 200; 300; 400), 所述密封谐振腔包含n个容量的流体(80, 87; 220, 230; 320, 332; 420, 422, 430, 432), 其中n是整数并且 $n > 2$, 每一容量的流体基本上不与每一邻近容量的流体混合, 所述腔体是由被划分为n个连续区域(60, 170; 260, 270; 360, 362, 370; 460, 462, 470, 472)的内表面来限定, 每一连续区域对应于所述容量的流体的相应一个并与之接触, 每一区域的湿度是如此以至每一容量的流体择优附着在相应的连续区域而不是邻近于相应区域的任一连续区域。

9. 如权利要求8所述的设备, 其中所述物镜系统包括所述电湿设备(100; 200; 300; 400)。

10. 一种设备(80, 87; 220, 230; 320, 332; 420, 422, 430, 432)制造方法, 所述方法包括如下步骤:

5 提供具有被划分为 n 个连续区域(60, 170; 260, 270; 360, 362, 370; 460, 462, 470, 472)的内表面的腔体(210), 其中 n 是整数并且 $n > 2$; 用 n 个容量的流体(80, 87; 220, 230; 320, 332; 420, 422, 430, 432)来填充所述腔体, 每一容量的流体基本上与每一邻近容量的流体不能混合, 如此使得每一连续区域对应于所述容量的流体的
10 相应一个并且与之接触; 并且

密封所述腔体, 其中每一区域的湿度是如此以至每一容量的流体择优附着在相应的连续区域而不是邻近于相应区域的任一连续区域。

11. 一种制造用于扫描光学记录载体(2)的信息层(4)的光学扫描
15 设备(1)的方法, 所述方法包括如下步骤:

提供辐射源(11)以便生成辐射束(12, 15, 17, 20);

提供一种设备(100; 200; 300; 400), 所述设备包括密封谐振腔(210), 所述密封谐振腔包含 n 个容量的流体(80, 87; 200, 230; 320, 330, 332; 420, 422, 430, 432), 其中 n 是整数并且 $n > 2$, 每一容
20 量的流体基本上与每一邻近容量的流体不能混合, 所述腔体由被划分为 n 个连续区域(60, 170; 260, 270; 360, 362, 370; 460, 462, 470, 472)的内表面来限定, 每一连续区域对应于所述容量的流体的相应一个并且与之接触, 每一区域的湿度是如此以至每另一容量的流体择优附着在相应连续区域、而不是在邻近于相应区域的任一连
25 续区域。

在充液设备中的以及与之有关的改进

技术领域

- 5 本发明涉及充液设备，尤其涉及那些包括密封谐振腔的设备。本发明尤其适用于电湿设备。

背景技术

- 10 充液设备是这样一种设备，其包含至少两种流体（即，多充液设备），该设备通常被设置为通过移动（改变其位置或者形状）至少一种流体的容量来执行功能。

举例来说，光学充液设备可以起到透镜、膜片、光栅、光闸、光开关或者过滤器的作用。在W0 02/069016中描述了光学充液设备的例子以及能够诸如通过用电湿来移动流体的不同的方法。

- 15 电湿设备是用于使用电湿现象来操作的设备。在电湿中，三相接触角是随外加电压而变的。所述三相构成两个流体和一个固体。术语流体包含液体和气体两者。通常，至少第一种流体是液体；第二种流体可以是液体，或者气体或者蒸气。

- 20 EP 1, 069, 450描述了一种光学设备，其使用电湿效应由此来充当可变密度滤光器。图1是这种通常的光学设备90的剖视图。所述光学设备90具有两种不能混合的流体80, 87，这两种流体被封闭在密封空间92中（即，箱体或者腔体）。术语“不混合的”表明两种流体无法混合。第一种流体80是绝缘体（例如，硅油），而第二种流体87是导电的（例如，水和乙醇的混合）。第一种流体80和第二种流体87
25 具有不同的透光率。

来自于电源电压40的电压可以施加到两个电极41, 42，以便在流体87和电极42之间产生电场（绝缘层50防止第二电极42接触导电的第二种流体）。

- 30 通过改变施加到第二种流体87的电压，第一种流体80和第二种流体87之间的接触面85的形状被改变，从而改变了光学元件的总体透光度。此外，已知的是，提供一种使用类似结构的可变透镜，但是利用具有不同折射率的两种流体80、87。

图1中的设备90具有位于绝缘层50上直径为D1的防水膜60，所述防水膜60由环形亲水剂70围绕，由此来定位第一种流体20。接触面85的形状在设备操作期间改变。形状的改变导致流体80从防水层60伸出到密封空间的相对表面。为了避免第一种流体80附着于相对表面上，相对表面的一部分被覆盖有一层直径为D2的亲水膜72。

为了限制接触面25上的重力作用，两种流体80、87可以具有相等的密度。

本发明实施例的目的在于提供一种改善的电湿设备。本发明的实施例的目的在于提供一种具有改善的稳定性的电湿设备，尤其当经历加速力时尤为突出。

发明内容

在一个方面中，本发明提供了一种设备，包括包含n个容量的流体的密封谐振腔，其中n是整数并且 $n \geq 2$ ，每一容量的流体基本上与每一邻近容量的流体不能混合，所述腔体由被划分为n个连续区域的内表面来限定，每一连续区域对应于所述容量的流体的相应一个并且与之接触，每一区域的湿度是如此以至每一容量的流体择优地附着在相应的连续区域、而不是在邻近于相应区域的任一连续区域。

通过提供具有这种结构的密封谐振腔，极大地减少了一容量的流体附着于所述腔体内表面不正确部分上的可能性。因此，当经受加速力时，设备的稳定性得以改善。此外，防止已经溶于另一流体的任意少量的一种流体在不正确的表面上凝结。

在另一方面，本发明提供了一种用于扫描光学记录载体的信息层的光学扫描设备，所述设备包括用于生成辐射束的辐射源以及用于在信息层上会聚辐射束的物镜系统，其中所述光学扫描设备包括具有密封谐振腔的设备，所述密封谐振腔包含n个容量的流体，其中n是整数并且 $n \geq 2$ ，每一容量的流体基本上与每一邻近容量的流体不能混合，所述腔体由被划分为n个连续区域的内表面来限定，每一连续区域对应于所述容量的流体的相应一个并且与之接触，每一区域的湿度是如此以至每一容量的流体择优地附着在相应的连续区域、而不是在邻近于相应区域的任一连续区域。

在又一方面中，本发明提供了一种用于制造设备的方法，所述方

法包括：提供具有被划分为 n 个连续区域的内表面的腔体，其中 n 是整数并且 $n \geq 2$ ；利用 n 个容量的流体来填充所述腔体，每一容量的流体基本上与每一邻近容量的流体不能混合，如此使得每一连续区域对应于所述容量的流体的相应一个并且与之接触；并且密封所述腔体，其中，每一区域的湿度是如此以至每一容量的流体择优地附着在相应的连续区域、而不是在邻近于相应区域的任一连续区域。

在另一方面中，本发明提供了一种用于制造扫描光学记录载体信息层的光学扫描设备的方法，所述方法包括：提供用于生成辐射束的辐射源；提供一个设备，所述设备包括密封谐振腔，所述密封谐振腔包含 n 个容量的流体，其中 n 是整数并且 $n \geq 2$ ，每一容量的流体基本上与每一邻近容量的流体不能混合，所述腔体由被划分为 n 个连续区域的内表面来限定，每一连续区域对应于所述容量的流体的相应一个并且与之接触，每一区域的湿度是如此以至每另一容量的流体择优附着在相应连续区域、而不是在邻近于相应区域的任一连续区域。

附图说明

为了更透彻地理解本发明，并且为了示出本发明的实施例如何实现效用，现在通过举例的方式对附图做出参考，其中：

图1举例说明了已知的电湿设备的剖视图；

图2举例说明了图1中示出的设备的剖视图，示出了所述设备如何可以被干扰；

图3举例说明了根据本发明第一实施例的设备的剖视图；

图4举例说明了根据本发明又一实施例的设备的剖视图；

图5举例说明了根据本发明另一实施例的设备的剖视图；

图6举例说明了根据本发明又一实施例的设备的剖视图；以及

图7举例说明了用于扫描包括根据本发明实施例的电湿设备的光学记录载体的设备。

具体实施方式

本发明发明人已经认识到图1中示出的设备90可能被干扰，如此使得两体积的液体都无法完全保持在期望位置。举例来说，流体80

的部分81可以被存放在设备的角落中，如图2所示。如果两容量的液体不是完全不能混合，会出现这种情况。举例来说，流体30内的流体20的小液滴（例如，亚微米大小）可以粘住设备10的一部分内表面并且在其上累积。作为选择，如果设备90历经例如其被摇动或者滴下的加速力，那么可能会出现该情况。

把一部分液体从其期望位置移动（或者，实际上是整个液体）是不希望的，因为这将影响设备的性能。两种流体80、87之间的接触面85的形状部分取决于第一容量的流体80。因此，如果第一容量的流体80减少，那么与外加电压有关的接触面85的形状将受到影响。这将改变设备90的性能，并且削弱设备作为可变过滤器（或者作为透镜，取决于流体20、30的属性）的功能。

本发明人已经意识到对于这样一种双流体系统，可以通过把完整的内表面划分为两个独立的区域、每一区域对应于并且最好吸引两个相应流体的其中一个来解决此问题。这是通过为每种流体提供具有不同湿度的设备的区域来实现的，如此使得每一流体将被吸引到相应区域。湿度是固体被流体弄湿（覆盖）的程度。术语“划分为”指的是表面区域邻近或者邻接（即，基本上没有中间区域），并且是连续的（即，每个区域不包括被设置为吸引另一流体的任何基本居间的区域）。这容量的中间或者居间区域的最大宽度小于可以在流体中形成的液滴的直径。优选的是，这种区域的最大宽度小于100微米，并且最好是小于10微米。因此，如果这种液滴将接触这种中间区域，那么因为所述中间区域没有为液滴提供足够的接触面积，所以它不会附着。

图3举例说明了根据本发明第一实施例的设备100的剖视图。所述设备100总体上对应于图1和2中举例说明的设备90，相同的参考标记表明相似特征。所述设备100具有直径为D1的疏水表面60的区域，该区域被设置为吸引不导电的非极性的第一流体80。内表面的其余部分覆盖有亲水涂层170，所述亲水涂层170优选地是通过（即，它吸引）传导极性流体87来加湿。这防止出现图2中示出的情况，即：液体80的一部分以不期望的方式粘在内部腔体的一部分。相反，如果形成不期望的液滴，那么所述液滴不会附着于内表面的不期望部分上，而是保持运动，直到它们与从中分离出的液体容量聚结为止，由此

返回到流体的期望结构。

在此特殊的实施例中，所述电极41处于与传导极性流体87电接触，同时所述电极的表面(其形成密封谐振腔内表面的一部分)是亲水的。电极的表面本来就可以是亲水的。作为选择，导电亲水涂层可以被施加到整个表面区域170，或者只施加到电极(或者形成腔体内表面的一部分的电极部分)。

在其他实施例中，覆盖所述电极41的涂层是不导电的，即它是绝缘体。举例来说，可以使用亲水的绝缘二氧化硅。由于电容耦合仍将存在电湿，但是需要以某个更高的电压来实现。如果所述绝缘涂层与覆盖反电极42的绝缘层相比更薄，那么所需的电压增加量最小。

图4举例说明了根据本发明又一实施例的设备200。所述设备200也是一种光学设备(即，它被设置为改变入射到所述设备上的光线的属性)，并且在这种情况下，设备200被设置为充当可变焦距透镜。

所述设备200包括第一种流体220以及第二种流体230，两种流体是不能混合的。第一种流体220是不导电的非极性液体，诸如硅油或者烷烃。第二种流体230是传导或者极性液体，诸如包含盐溶液的水(或者水和乙二醇的混合)。

优选的是，两种流体220、230被设置为具有相等的密度，从而使两种液体之间的重力效应最小，以便使透镜能够独立于方位来起作用。两种流体220，230具有不同的折射率，如此使得两种流体之间的接触面225将充当透镜。

接触面225的形状的改变将改变所述透镜的焦距。接触面225的形状通过电湿现象、通过在电极260和电极242之间施加电压以便改变流体和设备200的内壁的接触角来得以调节。

所述设备的至少相对面(沿图中示出的方位，顶部和底部表面)是透明的，从而允许光线通过所述设备透射。在此特殊的实施例中，所述设备采取圆柱210的形式，光线通过圆柱的透明末端212、214进入和离开。流体220，230被密闭在由圆柱210限定的密封空间内。圆柱210的内表面的一端260是亲水的，从而吸引极性流体230。圆柱210的其余部分(即，相对一端以及内部侧壁)用疏水涂层270覆盖。

所述亲水区域260可以全部由亲水材料(例如，玻璃)形成，或者

作为选择，用亲水层(例如，二氧化硅)覆盖。

在此特殊的实施例中，所述内表面的亲水区域260完全由透明亲水导体(例如，铟氧化锡)覆盖，从而形成电极。

来自于可变电电压源240的电压由透明电极260和环形电极242被施加到极性液体230的两端，所述透明电极260和环形电极242在接近三相线路的设备200的周围延伸。所述电极242不与极性流体230导电接触。

通过把圆柱内表面的一个区域设置为是亲水的，内表面的其它部分设置为疏水的，那么可以理解的是，在此双流体系统中，设备的稳定性将得以极大地增强。极性流体不会附着于其中只希望具有非极性流体的内表面的任何部分上，反之亦然。

应该注意的是，此条件不是禁止极性流体230与疏水涂层270的一部分相接触。亲水层的目的在于定位极性流体，即，把极性流体保持在期望位置中(所述位置往往至少部分用于定义所述形状)。由此，相对小的亲水区域可以适用于此目的。举例来说，除需要把极性流体保持在某一形状或位置的区域之外，设备的整个内表面可以是疏水的。

电湿可用于增大表面上极性或者传导流体的湿度。如果此湿度最初较小(对于极性液体来说，这通常被称为疏水表面，例如，像特氟隆的表面)，那么可以使用电压来使其变大。如果湿度最初较大(对于极性液体来说，这通常被称为亲水表面，例如，二氧化硅)，那么施加电压将具有相对小的效应。因此优选的是，在电湿设备中，把三相线路最初与疏水层相接触。

还将理解的是，本发明可以应用于包括两种以上流体的电湿设备，如5和6图中举例说明的那样。本发明可以应用于具有n个容量的流体的任何设备，其中 $n > 2$ ，n是根据设备的设计所需要的流体容量的数目。

图5举例说明了包括两个容量的极性流体330、332的电湿设备300，所述流体由一容量的非极性流体320分隔。所述极性流体330、332可以是同样的流体，或者作为选择可以是不同的流体。优选的是，每一流体可以是与邻近流体不混合的，由此形成接触面325a、325b。更加优选的是，所有流体相对于彼此都是不能混合的。优选

的是，每一流体具有基本类似的密度。

设备300的内表面最多被划分为三个不同的区域360、370、362，每一区域对应于流体330、320、332的相应容量。每一连续区域360、370、362的属性是如此以至每一区域将优选地是吸引相应的流体而不是相邻连接的流体。举例来说，区域360、362将是亲水的，而区域370将是疏水的。

应该理解的是，内表面的此结构将不会完全地防止流体的不正确定位，例如如果猛烈地摇动设备300，那么流体330的一部分可能最终附着在亲水层362上。然而，由于内表面的所述结构，对于与区域362接触的极性流体330的任何部分来说，首先需要穿过由区域370围绕的流体320的容量。由此，流体330附着于设备300内表面的不期望部分上的可能性被极大地降低，从而提供相对稳定的设备。

图6示出了包括四个独立的流体420、430、422、432的电湿设备400的例子。每一容量的流体是与邻近流体不能相混合的。此外，每一容量的流体与择优附有流体容量的相应区域接触(而不是邻近于对应区域的连续区域的任一区域)。举例来说，优选地是，流体432附着于环形内表面区域462上，而不是任何一个相邻区域477、470。同样的，优选地是，流体430附着于区域460上而不是相邻区域470(其对应于流体420)。

为了方便起见，就图5中示出的电湿设备300或者图6中示出的电湿设备400而言，没有示出电极。

将理解的是，上述实施例仅仅是为举例说明而提供的。

将理解的是，不同湿度的区域可以全部根据疏水或者亲水材料来形成。作为选择，所述区域可以通过利用疏水或者亲水物质来覆盖其它材料形成，例如通过浸渍敷层或者通过化学汽相淀积来形成。

所述设备可以是任意多充液设备，并且不局限于应用电湿现象来操作的设备。

所述设备可以包括任意期望的形状。举例来说，依照本发明的电湿设备可以如在W0 00/58763中所描述那样来构造。

所述设备可以是光学设备，或者形成为光学设备或者实际上是任意其他类型的设备的一部分。

图7举例说明了根据本发明实施例的用于扫描光学记录载体2的

设备1，其包括具有可变焦透镜的物镜系统透镜18。在此特殊的实施例中，所述可变焦透镜18对应于图4中示出的电湿设备200。然而，将理解的是，其他实施例可以使用其他充液设备来执行任意期望的光学功能。举例来说，在扫描设备中，可以使用适当的设备作为具有可调节强度的任意透镜，或者作为可调膜片，或者作为波面校正元件(例如，用于在通过所述元件的辐射束中引入球面象差的可调节量)。

图7示出了用于扫描包括物镜18的光学记录载体2的设备1。所述记录载体包括透明层3、在其一侧设置有信息层4。远离透明层面对的信息层的一侧可以通过保护层5来防止环境影响。面对所述设备的透明层一侧可以被称为入射面6。通过为信息层提供机械支撑，所述透明层3充当记录载体的衬底。

作为选择，所述透明层可以具有保护信息层的基础功能，同时由位于信息层另一侧上的层、例如通过保护层5或者通过另外的信息层和与所述信息层4相连的透明层来提供机械支撑。

可以把信息以基本上平行、同心或者螺旋轨迹设置的光学可检波标记的形式存储在记录载体的信息层4上，图中未示出。所述标记能够以任何光学可读形式读出，例如以凹坑、或者具有不同于其周围的反射系数或者磁化方向的区域的形式、或者这些形式的组合。

所述扫描设备1包括可以发射辐射束12的辐射源11。所述辐射源可以是半导体激光。分束器13把发散的辐射束12朝准直透镜14反射，其用于把发散射束12转换为准直束15。准直束15入射到物镜系统18上。

所述物镜系统可以包括一个或多个透镜和/或光栅。所述物镜系统18具有光轴19。所述物镜系统18把射束17改变为会聚射束20，入射到记录载体2的入射面6上。所述物镜系统具有适合于穿过透明层3的厚度的辐射束的通路的球面象差校正。所述会聚射束20在信息层4上形成点21。由信息层4反射的辐射形成发散射束22，由物镜系统18将其变换为基本上准直的射束23，并且随后由准直透镜14变换为会聚射束24。所述分束器13通过朝检测系统25传输至少一部分会聚射束24来分离向前的和反射的射束。所述检测系统获取所述辐射并且把它转换为电输出信号26。信号处理器27把这些输出信号转换为各

种其他信号。

其中一个信号是信息信号28，其值表示从信息层4读出的信息。所述信息信号由用于纠错的信息处理部件29来处理。来自于信号处理器27的其他信号是聚焦误差信号以及径向误差信号30。所述聚焦误差信号表示点21和信息层4之间高度上的轴差。所述径向误差信号表示点21和跟随该点的信息层中轨迹中心之间的信息层4平面的距离。所述聚焦误差信号和径向误差信号被馈送入伺服电路31，所述伺服电路31用于把这些信号转换为伺服控制信号32，用于分别控制聚焦启动器和径向启动器。这些启动器在图中未示出。所述聚焦启动器沿聚焦方向33来控制物镜系统18的位置，由此控制点21的实际位置，如此使得它基本上与信息层4的平面重合。所述径向启动器沿径向34来控制物镜18的位置，由此控制点21的径向位置，如此使得它基本上与在信息层4中待跟随的轨迹中线重合。图中的轨迹沿垂直于该图平面的方向来走向。

在此特殊实施例中，图7的设备还适于扫描第二类型的记录载体，所述记录载体具有比记录载体2更厚的透明层。所述设备可以使用辐射束12或者具有不同波长的辐射束来扫描第二类型的记录载体。此辐射束的NA可以适用于该类型的记录载体。必须据此修改物镜系统的球面象差补偿。

通过提供具有如上所述这种内表面的结构的设备，极大地减少了流体附着在设备内表面不正确部分上的可能性。因此，设备的稳定性得以改善。如果把所述设备用于便携装置，诸如便携式CD(光盘)或者DVD(数字化视频光盘)播放器，本发明尤为有益。

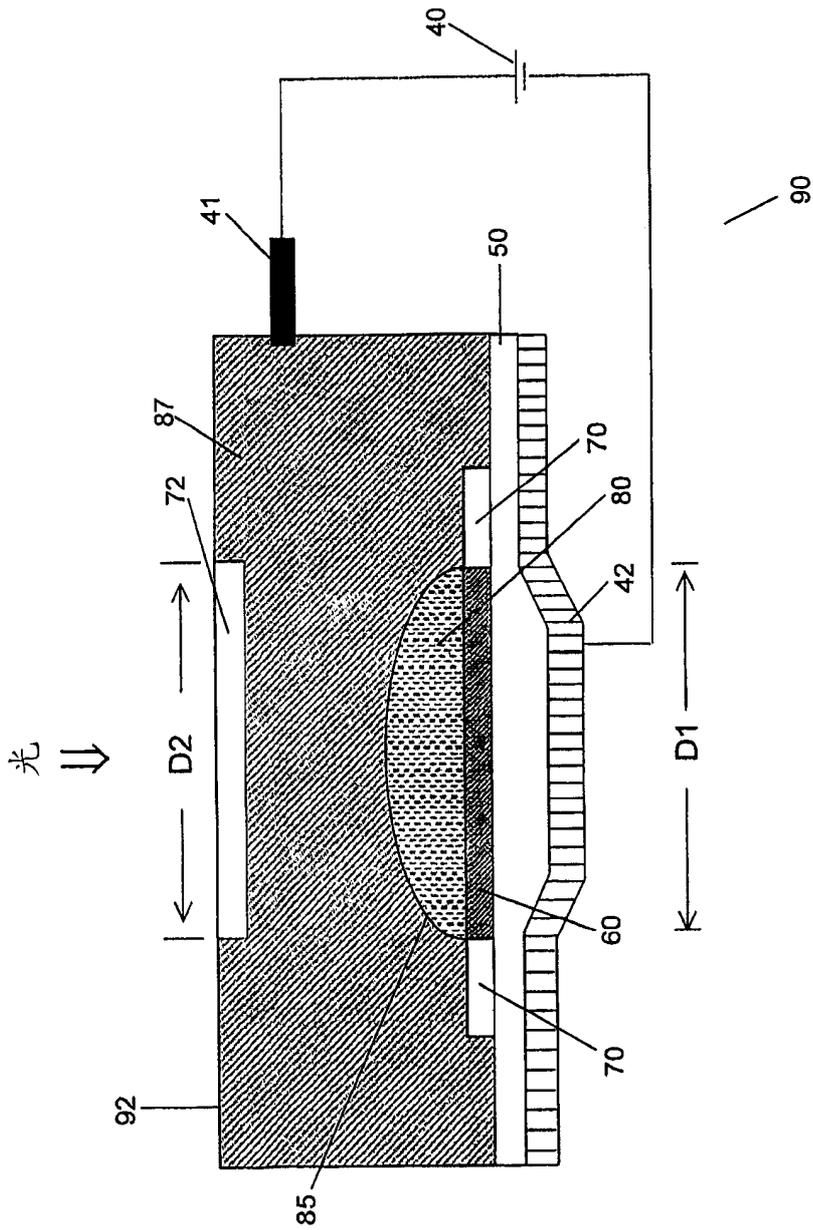


图 1

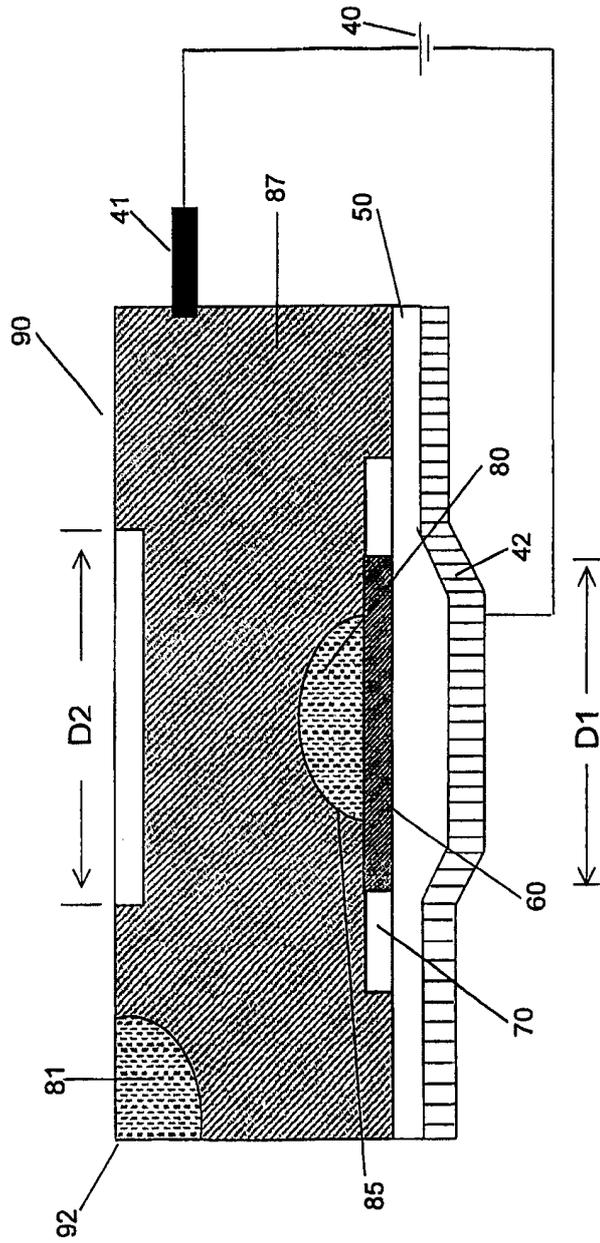


图 2

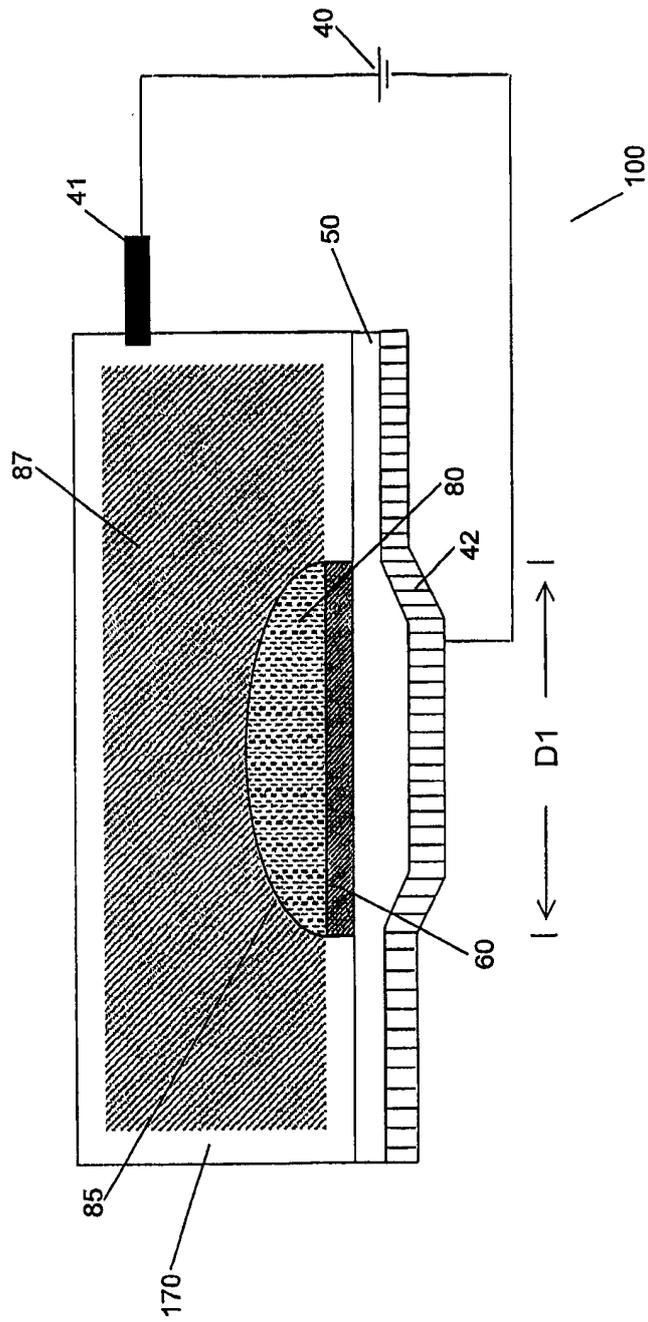


图 3

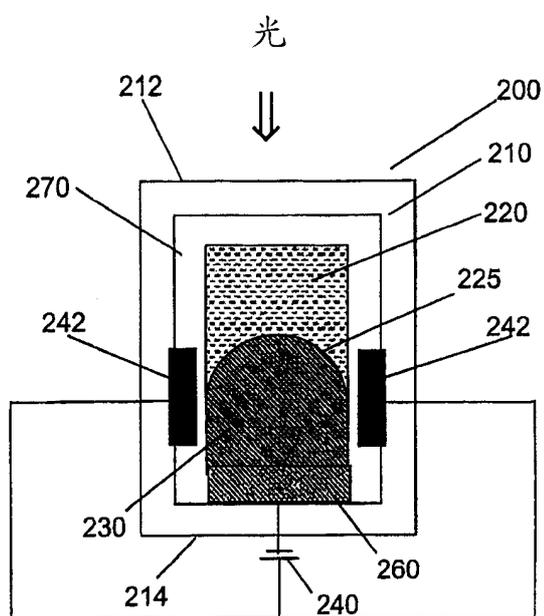


图 4

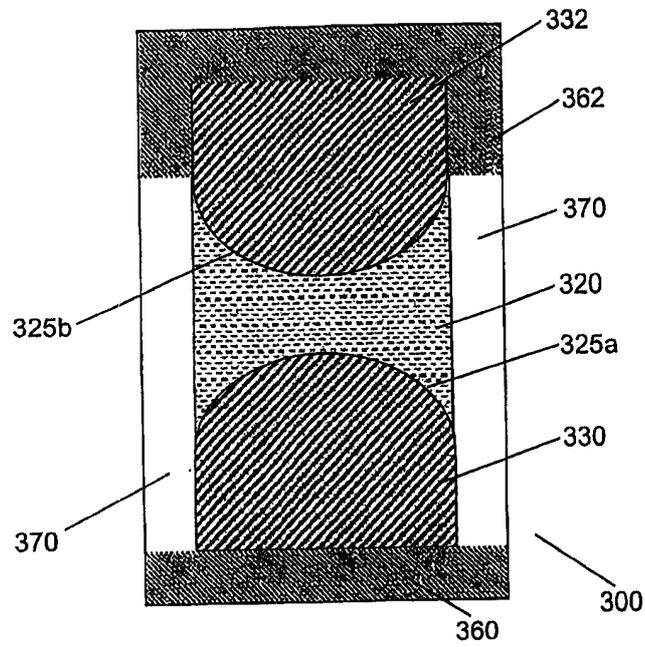


图 5

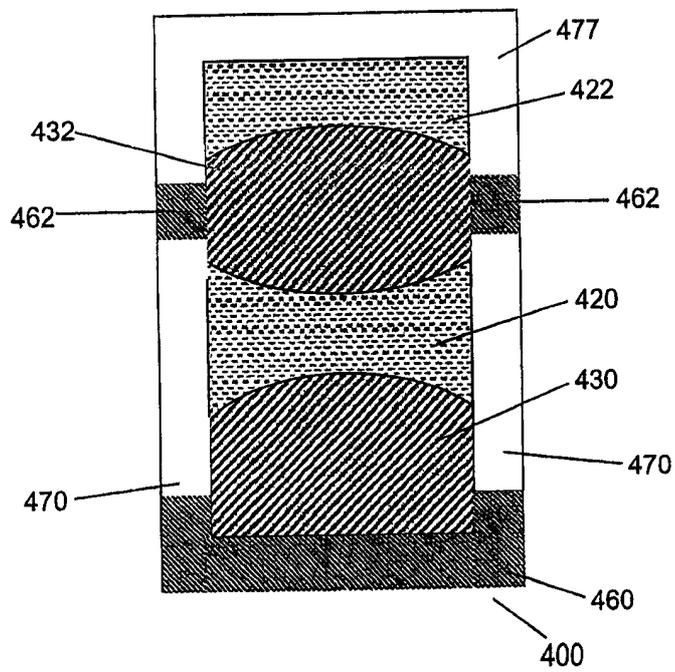


图 6

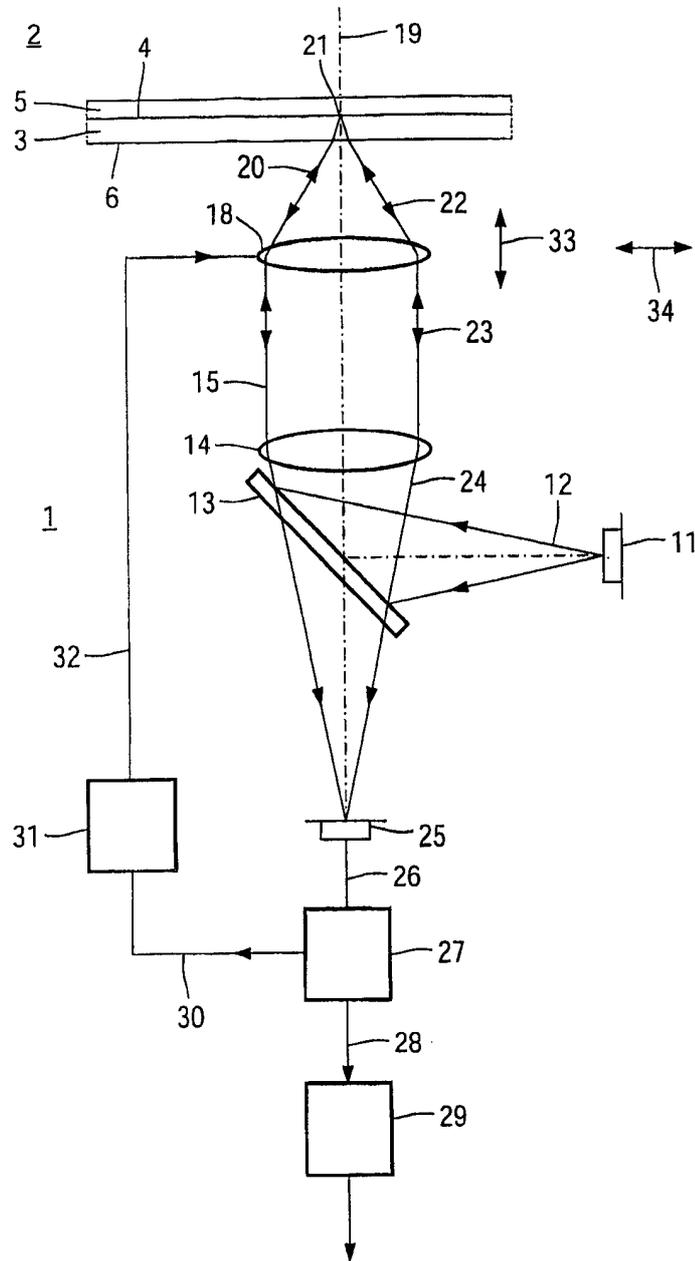


图 7