



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102449530 A

(43) 申请公布日 2012. 05. 09

(21) 申请号 201080023095. 9

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2010. 05. 14

G02B 26/02(2006. 01)

(30) 优先权数据

G09F 9/302(2006. 01)

102009022788. 1 2009. 05. 27 DE

G09F 9/37(2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 11. 25

(86) PCT申请的申请数据

PCT/DE2010/000542 2010. 05. 14

(87) PCT申请的公布数据

W02010/136013 DE 2010. 12. 02

(71) 申请人 先进显示技术股份公司

地址 瑞士阿彭策尔

(72) 发明人 A·比特曼 法兰克·巴特斯

(74) 专利代理机构 北京派特恩知识产权代理事

务所（普通合伙） 11270

代理人 武晨燕 迟姗

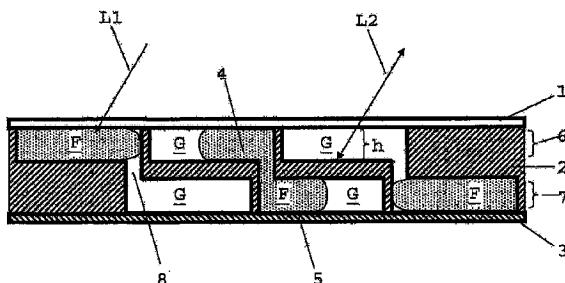
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 2 页

(54) 发明名称

用于显示信息的装置

(57) 摘要

本发明涉及一种经由至少一种流体来显示信息的装置。为了达到这个目的，该装置包括至少一个具有两个容积的显示元件，其中第一容积布置在透明覆盖层和不透明中间层之间，而第二容积布置在中间层和最后层之间，使仅上部容积的内容是可见的。根据本发明的显示器，进一步包括至少一个流体转移部，通过该流体转移部流体可以在两个容积之间输送。根据本发明的装置，具有最佳空间要求，解决了显示元件的表面上饱和度不均匀的问题，并且另外不易受机械干涉影响。



1. 一种用于显示信息的装置,包括至少一个显示元件,该装置包括:
 - 流体,其表面能可以通过电场改变;
 - 用于接收所述流体的第一容积和第二容积,其中仅第一容积是可见的,并且所述容积通过不透明的中间层分开;和
 - 所述第一容积和所述第二容积之间的流体转移部,
其中所述第一容积布置在透光的覆盖层和所述不透明的中间层之间,所述第二容积布置在所述中间层和最后层之间,并且所有的层平行横跨其整个区域,
其特征在于:
在垂直于可见的第一容积的视角方向上,流体转移部流体性地连接所述第一容积的横向端与所述第二容积的横向端,和
所述第一容积和第二容积与流体的体积是相等的,使得流体体积可以尺寸稳定地从一个容积输送到平行于流体转移部的层的容积,其中在可见容积中存在的流体体积的一部分在覆盖层和中间层之间的整个高度上延伸。
2. 根据权利要求 1 的装置,其特征在于:流体转移部是导管,使容积之间最短连接,并由此垂直于平行的表面。
3. 根据权利要求 1 的装置,其特征在于:至少除了流体转移部的区域之外,该装置包括多个显示元件,并且显示元件的第二容积布置在相邻显示元件的第一容积的下面。
4. 根据权利要求 1 的装置,其特征在于:当从视角方向上看时,一个显示元件的两个容积都布置在另一个之后。
5. 根据前述任一权利要求的装置,其特征在于:中间层包括至少一个另外的流体转移部,用于两个容积之间的流体压力平衡。
6. 根据权利要求 5 的装置,其特征在于:提供另外的流体转移部中的两个用于流体压力平衡,并且至少两个流体转移部布置在容积的相对端。
7. 根据前述任一权利要求的装置,其特征在于:为了避免流体从一个容积到另一个容积的不期望的转移,在至少一个容积中布置壁。
8. 根据权利要求 7 的装置,其特征在于:该壁至少部分延伸过相应容积的整个高度。
9. 根据权利要求 7 或 8 的装置,其特征在于:该壁毗邻流体转移部、垂直于中间层、延伸过相应容积的整个高度并且包括更小高度的中间中断部。
10. 根据权利要求 7 或 8 的装置,其特征在于:该壁毗邻用于压力平衡的第二流体转移部、垂直于中间层、仅延伸过相应容积的整个高度的一部分并且包括中间中断部。
11. 根据权利要求 7 或 8 的装置,其特征在于:该壁不包含中断部,且包括比相应容积的高度小的高度。
12. 根据前述任一权利要求的装置,其特征在于:为了避免流体从一个容积到另一个容积的不期望的转移,在流体转移部的区域中布置分流或减少转移的阻挡条。
13. 根据前述任一权利要求的装置,其特征在于:该装置包括至少一个导电层或涂层,用于为至少两个显示元件提供至少一个对电极和公共控制电极。
14. 根据权利要求 1 至 12 中任一项的装置,其特征在于:该装置包括至少一个导电层或涂层,用于为每个显示元件提供至少一个对电极和单独的控制电极。
15. 根据权利要求 13 或 14 的装置,其中对电极和控制电极布置在不同的层中。

16. 根据权利要求 13 至 15 中任一项的装置，其中对电极布置在中间层中。
17. 根据权利要求 13 至 16 中任一项的装置，其中控制电极布置在中间层中。
18. 根据前述权利要求任一项的装置，其特征在于：中间层至少在一个侧面上构造成反射的，使得从视角方向入射的光由此被反射。
19. 根据前述权利要求任一项的装置，进一步包括与第一流体不相混合的第二流体。

用于显示信息的装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于显示信息的装置，包括至少一个显示元件，该显示元件包括：

[0002] 流体，其表面能可通过电场改变；

[0003] 第一容积和第二容积，用于接收所述流体，其中仅第一容积是可见的，并且这些容积通过不透明的中间层分开；以及

[0004] 在所述第一容积和所述第二容积之间的流体转移部，

[0005] 其中所述第一容积布置在透光覆盖层和所述不透明的中间层之间，所述第二容积布置在所述中间层和最后层之间，并且所有这些层都平行横跨其整个区域。这种系统的特点在于关于处于这一个容积或处于另一个容积中的流体的两个指定位置的双稳态。因此，当流体已经达到期望的容积以在其中保持稳定时，不需要另外的能量输入。

背景技术

[0006] 这种流体显示器是现有技术所熟知的。主要地它们都一直使用多个大部分布置成行和列并且可单独控制的显示元件或图像点，也称为像素，以显示复杂的图像。流体显示器的特征是一个或多个可移动的流体用来使每个单独的图像点可见。为了使图像点可见，需要将相应的流体从一个储液池输送到显示器的可见区域及其背面，由于这种情况，已知的系统通常包括泵或借助电子润湿效应（“电子润湿”）实现流体输送。因为对于最后提到的可选的流体移动是基于通过电场可能对流体表面能产生影响，所以这种装置具体特征在于不需要使用可移动的零件。

[0007] 如已经提到的，对于基于通过可移动流体使图像点可见的显示装置，总是强制要求在不必可见的情况下流体存储在对于观察者不可见的容量容积或储液池中。对于已知的系统，结果是，垂直于视平面的显示装置的尺寸包括不可忽略的厚度，或者，如果储液池或不可见流体容量容积布置在视平面上，显示元件的面积利用降低，因此像素密度降低，并因此降低了分辨率。

[0008] 由现有技术熟知的显示元件通常表现出在整个显示区域上饱和度变化，这是由于在显示元件的可见部分中存在流体层厚度变化的情况造成的。厚层不仅不能比薄层表现出更强烈的着色，而且会更暗。

[0009] 已知系统的另一个缺点与下述问题有关：显示器中使用的流体不仅在实际期望时不能移动，而且例如在工作期间以不可预料的方式发生机械力作用在显示元件上时也不能移动。在最简单的情况下，通过倾斜显示元件会产生这种情况，由此将改变其中容纳的流体的重力影响。

[0010] WO 2009/036272 A1 公开了一种上述类型的装置，包括可见区域、储液池以及极性和非极性流体，其中每个流体都根据带电电场相应存在于可见区或储液池中。由于公开的显示元件的对称度比较低，所以这些不适合尽可能节省空间的组合，以形成显示装置。

发明内容

[0011] 因此本发明的目的是提出一种显示元件，其包括最佳的空间利用率，在整个区域上拥有均匀的色饱和度，并且对机械影响不敏感。

[0012] 根据本发明，这个目标要通过上述类型的装置来解决，其中流体转移部在与可见的第一容积正交的视角方向上连接第一容积的横向端与第二容积的横向端；并且第一和第二容积以及流体的体积是相等的，以便流体体积可以以尺寸稳定的方式，从容积中的一个输送到另一个平行于流体转移部的层的容积中，其中在可见容积中存在的流体容积的一部分在覆盖层和中间层之间的整个高度上延伸。

[0013] 这种显示元件的特点在于其可以操作，以便当流体放电时，在与横向端相对的那一端处的各个空容积中产生无流体空间。与该特征相结合的直接结果是，放电期间流体仍然总是在整个高度上延伸，由此与覆盖层接触，也与中间层接触，观察者将不会感觉到色饱和度变化。由于色层分别以恒定的厚度被横向搬运出可见容积或者进入可见容积，仅仅是用相应颜色反射的光的强度降低了。

[0014] 优选，两个容积之间的流体输送借助电子湿润效应来产生。特别优选，根据本发明的装置的显示元件布置成行和列，例如，布置成 5 行和 7 列 (5×7 矩阵显示器)。

[0015] 为了使显示流体可选地可见或覆盖显示流体，该显示元件包括两个容积，当在视角方向上看时它们一个接一个的布置成平面，其中第一容积布置在透明覆盖层和不透明中间层之间，以及第二容积布置在该中间层和最后层之间。通过这种方式，仅上部容积的内容是可见的，而下部容积的内容对于观察者隐藏了。为了使流体在这两个容积之间输送，根据本发明的用于显示信息的装置包括在第一容积的横向端和第二容积的横向端之间的流体转移部。尤其优选，以导管形式实现流体转移部，该导管提供了容积之间的最短连接，并与平行平面正交。在这种实施例中，导管最简单的情况是在不透明中间层中开口。

[0016] 对本发明来说必不可少的是，受层的平行性所致，其在每个点上都包括关于另一层相等的距离，由此也造成周围容积的高对称性。当流体输送到定位流体的容积的横向端时，为了从一个容积向另一个容积中输送，这可以在至少在对于观察者可见的可见容积的区域中流体容积的几何形状没有任何变化的情况下产生。因此，在填充或放电期间，也分别可以感觉到色饱和度是恒定的。

[0017] 尽管为了确保恒定的色饱和度没有强制要求不可见容积与平行层毗邻，但是为了实现空间最佳化、高度对称的显示元件，这是必须的。只有这样，才可以确保流体在两个容积中被完全接受，而即使在完全接收了流体之后，在两个容积中一个中也没有保留的闲置空隙。

[0018] 特别优选的装置包括几个显示元件，并且特征在于：至少除了流体转移部的区域之外，显示元件的相应第二容积布置在相邻显示元件的第一容积的下面。而且空间最佳化是这样的装置，其中在视角方向上看显示元件的容积一个接一个布置。基于上面提到的实施例，可以认为，为了实现空间的最佳利用，第一和第二容积不仅应该大小相同，而且应该外形尺寸相同。对于两个实施例共同点还有：一个可见容积分别正好覆盖要求以不可见方式布置第二容积的区域。

[0019] 因此，借助根据本发明的装置，可以实现流体显示器，其中一方面在图像区域中图像点直接彼此相邻布置，另一方面，在与视平面正交的尺寸上必须提供图像点内接收流体

实际要求的那么大的空间。具体地,可以避免第二类型的容积之间的不使用的间隙。

[0020] 当两个容积已经用液体或气体填充大约一半时,在不可能提供压力平衡的情况下,就不可能从一个容积向另一个容积中输送液体。因此,根据本发明优选提供,中间层包括至少一个另外的流体转移部,用于两个容积之间的压力平衡。假设另外的流体转移部必须仅适合于使置换气体逸出,与第一流体转移部相比,显著小的截面就足够了。假设流体也通过另外的流体转移部,则优选该另外的转移部的截面与第一转移部的截面大概相当。

[0021] 因此,特别优选在中间层中提供两个另外的转移部用于流体压力平衡,其中第一转移部根据本发明布置在容积的横向端以及两个另外的转移部布置在同一容积的相对端。相应地优选使第一转移部离两个其他转移部的距离最大化。

[0022] 为了避免由于对显示元件的外部影响而使流体例如以机械力的形式从一个容积不希望的转移到另一个容积中,根据本发明提供了壁设置至少在容积的一个中。优选,该壁至少部分在各自容积的整个高度上延伸。特别优选地,该壁毗邻流体转移部、垂直于中间层、在相应容积的整个高度上延伸且包括更小高度的中心中断部。该中断部例如可以以一个或多个孔的形式来实现。优选地,该壁形成所需的尺寸使得借助电场仅通过影响表面张力就可以改变该张力,以便该流体可以克服该壁并且可以通过流体转移部进入另一个容积中。

[0023] 根据另一实施例,提供了墙壁毗邻用于压力平衡的第二流体转移部、垂直于中间层、仅在延伸过相应容积的整个高度的一部分且包括中心中断部。

[0024] 主要地,该墙壁可以具体化而不中断且可包括比相应容积的高度低的高度。在可选实施例中,在流体转移部的区域中布置至少一个分流或减少转移的阻挡条以避免流体不希望的从一个容积转移到另一个容积中。因此,阻挡条的厚度优选对应于中间层的厚度。尤其优选在制造中间层期间例如借助冲孔或者通过提供对应的开口,将该阻挡条整合到中间层本身中。优选地,使阻挡条的宽度形成所需的尺寸,其仅覆盖到流体转移部的各个开口的一小部分,从而一方面增加开口的边缘的长度并且避免不期望的溢出而不阻碍期望的开始转移。特别优选该阻挡条与到流体转移部的开口的最短边平行。此外能够在开口中布置几个相同的或不同的阻挡条,例如以获得这种具有相应长边长度的结构。此外阻挡条的布置不仅适合于到第一流体转移部的开口,而且适合于到另外的流体转移部的开口。

[0025] 根据本发明提供了所公开的装置包括至少一个导电层和 / 或涂层,用于为每个显示元件提供至少一个对电极和单独的控制电极。这指的是例如铝或铜的电传导填充材料和例如溅射的铝层等的由导电材料构成的涂层可用作电极。虽然用于每个显示元件的控制电极可以单独地控制,但对于显示器的所有显示元件,对电极可优选提供为大面积的公共电极。

[0026] 装置包括用于至少两个显示元件的公共控制电极的情况同样是可能的。当借助无源矩阵实现显示元件的选择控制时,本发明的这种实施例是非常合适的。例如,可能的选择是35个显示元件布置成7行和5列的结构,其中一列的所有显示元件分别连接到同一个控制电极。借助中间层中的对电极组成的无源矩阵,其中相应的一个包括在7行中的一行中布置的所有显示元件且垂直于控制电极,就可以实现选择用于个别控制的显示元件。

[0027] 实际上在同一层中布置对电极和控制电极是可能的。然而,这会有缺点,传播场线是弯曲的,并且在某些情况下不能穿透流体的整个容积,而是仅分别穿透电极表面附近的

那些区域。因此,将对电极和控制电极布置在不同的层中是合适的。优选,对电极布置在中间层中。具体地,在控制电极既布置在覆盖层中又布置在最后一层中的情况下,仅通过一个对电极的方式就可在上部和下部腔的方向上发展最佳的电场。

[0028] 然而,根据可选实施例,也能够将控制电极布置在中间层中。因此,至少一个对电极布置在覆盖层和 / 或最后层中,以实现处于最佳电场。

[0029] 根据本发明,在优选实施例中要提供的是使中间层在至少一侧上反射,以便从视角方向入射的光由此被反射。通过这种方式,利用不论以何种方式存在的环境光,在没有提供用于补充光源的电能的情况下,可能会看到随意存在于上部空腔中的流体体积。

[0030] 在本发明的意义上,如果需要,也可以在单个显示元件中使用几种流体,例如两种不同的流体。由此应该一直确保这些流体不相混合。尤其优选的是相接触时总是包括清晰可见的界面的含水和油的液体的组合。

[0031] 在本实施例中,特别优选两种流体中的一种是有颜色的,另一种是透明的。然而,还可能使用两种不同颜色的流体,或具有其它不同特性的流体,所述不同特性例如与反射性质相关的不同特性。

[0032] 在尤其是向可见容积中输入和从可见容积输出期间,为了实现对本发明必不可少的流体容积的形状稳定,特别优选利用具有矩形印记的容积。

附图说明

[0033] 借助在图中示意性表示的示范实施例,描述本发明的细节,其中示出:

[0034] 图 1 是根据本发明的装置的第一实施例的示意侧面图的截面;

[0035] 图 2 是根据本发明的装置的第二实施例的示意侧面图的截面;

[0036] 图 3 是根据第二实施例的示意性表示的本发明的显示元件的顶视图;

[0037] 图 4 是对图 3 的顶视图的附加形式,包括用于避免不期望流体转移的结构;和

[0038] 图 5 是分别对图 3 或 4 的顶视图的附加形式,包括用于避免不期望的流体转移的可选结构。

具体实施方式

[0039] 图 1 示出了根据本发明的装置的第一实施例的示意侧面图的截面。因此,本发明的装置包括第一层 1,其用作覆盖层,并且特别优选在光波长范围是透明的或不透明的。在垂直于层 1 的视角方向上,第二层 2(中间层)布置在下面。最后是作为最后的第三层 3 的最后层。

[0040] 由于第一层 1 和第二层 2 彼此隔开一恒定的距离,所以高度为 h 的一个或几个上部容积 4 形成在它们之间。由于第一层 1 和第二层 2 是平行的,所以高度 h 总是常量。从而只要确保各个容积完全充满,则便可以排除在一个容积中存在不同厚度的流体层。同样,一个或几个下部容积 5 形成在第二层 2 和第三层 3 之间,其也包括相同的高度。

[0041] 上部容积 4 位于第一上平面 6 中,下部容积 5 位于第二下部平面 7 中。特别优选,两个平面 6、7 分别具有相同的高度。

[0042] 为了能够在两个平面之间交换流体 F,提供了各自的第一流体转移部 8。特别优选这些第一流体转移部 8 与中间层 2 正交。

[0043] 根据本发明，关于代表性的实施例提供了，组合成显示元件的容积 4、5 不是一个在另一个之上排列，而是彼此偏移排列。这种结构同样表现出节省空间的容积 4、5 的可选结构。

[0044] 由图 1 很明显，流体 F 和气体 G 都存在于容积 4、5 中。根据显示元件的期望显示状态，流体 F 位于上部容积 4 或下部容积 5 中。在第一种情况下，光束 L1 被上部容积 4 中存在的流体 F 所吸收，以便当观察者看时感觉像黑色的。在第二种情况下，由于没有流体 F，光束 L2 在中间层 2 上被反射，以便相应的显示元件被感觉点亮。特别优选，至少图中面向上方的中间层 2 的表面制造成反射可见范围内的光。在代表性实施例中，容积 4、5 实质上都具有相同的几何形状和相应相同的容量。两个容积 4、5 的总容量分别相等地用流体 F 和气体 G 填满。根据没有在这里呈现的另一个实施例，使用第二流体代替气体，其与第一流体 F 不相混合。

[0045] 为了清楚起见，没有示出为使用电子湿润效应特别需要的电极。它们可以布置在层 1、2 和 / 或 3 的所有三个层中。特别优选，将对电极布置在中间层 2 中，且将控制电极布置在覆盖层和 / 或最终层中。

[0046] 图 2 示出了根据本发明的装置的第二实施例的示意侧面图的截面。与图 1 中示出的实施例的重要不同是，与各个显示元件相关的上部容积 4 相对下部容积 5 的布置。根据本实施例，在视角方向上观察，容积 4、5 一个在一个之后相应排列。除此之外，采用关于图 1 的上述说明，没有必要在这里重复。

[0047] 图 3 示出了根据第二实施例的示意性表示的本发明的显示元件的顶视图。由此，该显示元件具有基本为矩形的形状。在该透视图中示出了可见的上部容积 4、中间层 2 和部分最终层 3（阴影所示）。没有示出的基本透明的覆盖层 1 在流体转移部 8、9 的区域中组成不透明区域，以使观察者看不到随意存在于下部容积 5 中的流体。

[0048] 第一流体转移部 8（在图中的左手侧）位于容积 4 的纵向侧处。该转移部 8 主要用来将流体（没有示出）转移穿过中间层 2。在与该转移部相对的角落里（图中的右手侧上部和右手侧下部），提供两个另外的流体转移部 9。主要地，提供它们用于显示元件的两个容积 4、5 之间的流体压力平衡。

[0049] 图 4 示出了图 3 的顶视图的附加形式，包括避免不希望的流体转移的结构。

[0050] 在用于通过中间层 2 输送流体的第一转移部 8 的区域中，提供了关于转移部 8 对称布置的翼形的两个结构。它们在容积 4 的整个高度上延伸。在这种情况下它们包括中断部，来自上部容积 4 的流体（未示出）通过该中断部可以到达第一转移部 8。由于翼 10 的附加边缘 10'，将要离开上部容积 4 的液滴需要更高的能量供应来足够强地改变它的表面能使得其可以通过各个转移部。仅通过机械能的影响进行输送是太难了。在可选的实施例中，上述结构表示仅在容积 4 的总高度的一部分上延伸的壁。尤其优选的是壁的高度接近容积 4 的总高度的 10%。而且在这种情形下，只要希望的话，液滴就会借助壁有效地远离转移部 8 的区域。仅通过施加电场，流体就能通过所描述的壁进入转移部 8 的区域。

[0051] 同样，在提供用于两个容积 4、5 之间的流体压力平衡的另外的转移部 9 的区域中，设置有各个停止结构 11，其在图 4 中用阴影线表示以指出它们是固体但它们不在容积的整个高度上延伸。相应地，停止结构 11 也可以描述为堤。

[0052] 根据未示出的另外的实施例，翼 10 和 / 或停止结构 11 例如可由在容积的整个高

度上延伸的若干单段构成。这些段也可以借助不太高的一个或几个桥状物连接。这些桥可以分别与中间层或覆盖层或最后层毗接,或者可以不接触这些层的任一层。

[0053] 图 5 示出了图 3 或 4 的顶视图的另一附加形式,分别包括可选的结构来避免不希望的流体转移。因此,为了避免流体在转移部 8、9 的区域中从一个平面到另一平面的不希望的转移,分别提供了至少一个分裂或减小转移部 8、9 的阻挡条 12。根据该图,布置阻挡条 12 使得各个转移部 8、9 被分成两个相同大小且包括相等的边长的部分转移部,其中阻挡条的长度是最小的。由此阻挡条 12 的窄边缘从中间层 2 的各个毗接边缘近似垂直地向腔 4 的相对的壁延伸。垂直于视图平面延伸的阻挡条 12 的厚度由此对应于中间层 2 的厚度。因此阻挡条 12 不一定要(尽管也不排除)包括类似堤或壁的具有相应的较大厚度的结构。

[0054] 在各个转移部 8、9 中的若干个、任选的交叉阻挡条的布置不是典型的,但也是可以的,以增加相应边缘的长度,其中阻挡条应当尽可能的薄,以便转移部不是显著减小,这种减小会阻碍(希望的)通过。通过延伸边缘,流体的表面能必需改变很大来克服该阻挡条。按照机械应变,可以提供或多或少的阻挡条,其中阻挡条的数量或阻挡条边缘的长度分别应当较高用于增加应变。因此,如果关于应变是必要的,则在开口的区域中可以提供具有多个孔结构的栅状结构。

[0055] 前述说明书、权利要求和 / 或附图中公开的特征既可以是单独的也可以是任意组合,实质是用于以其不同形式实现本发明。

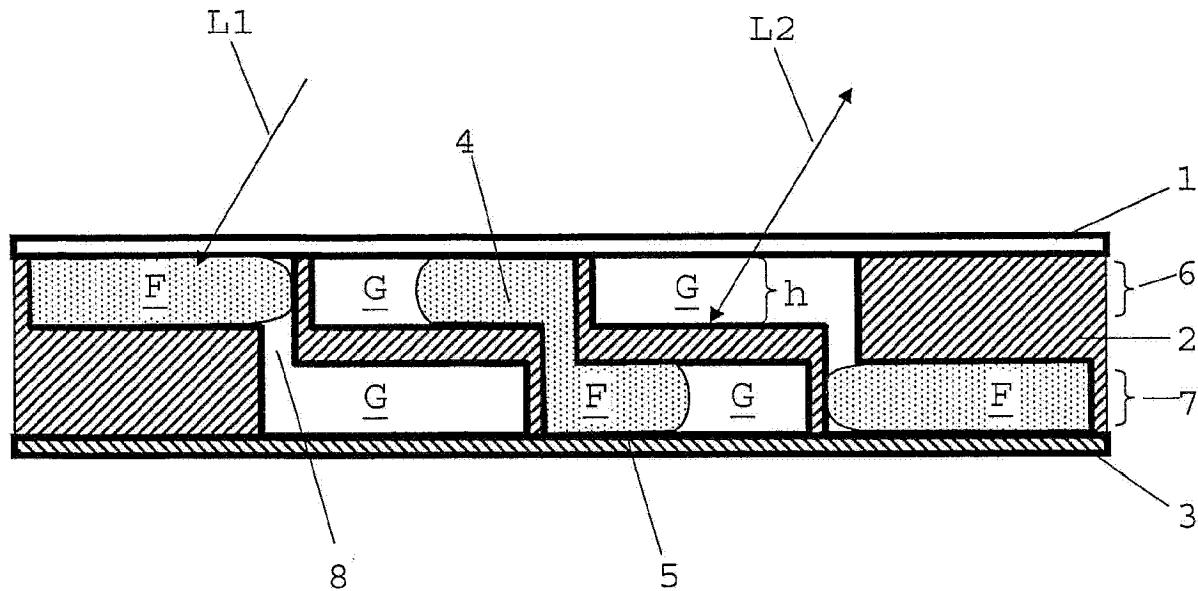


图 1

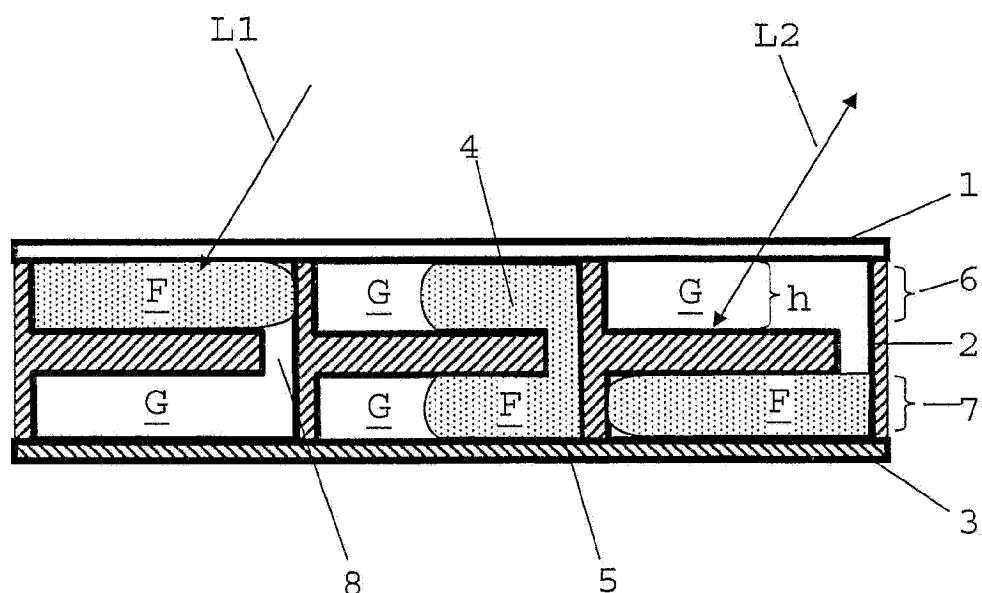


图 2

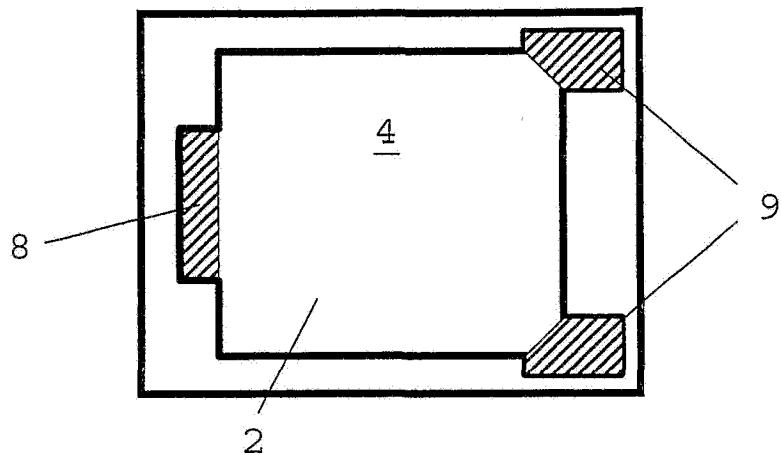


图 3

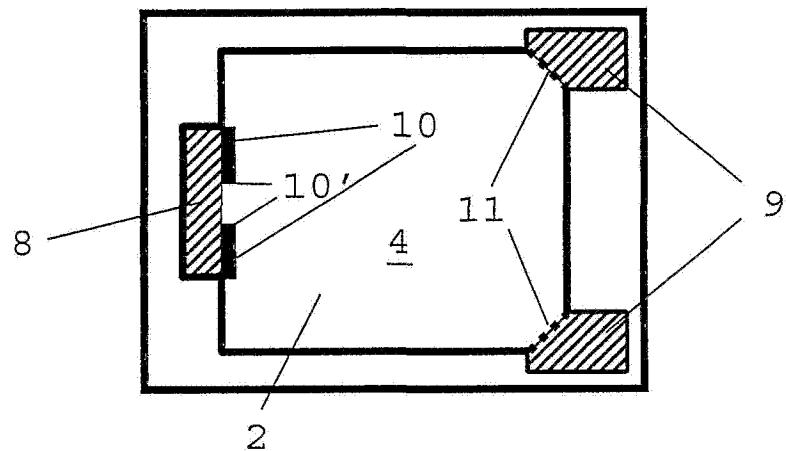


图 4

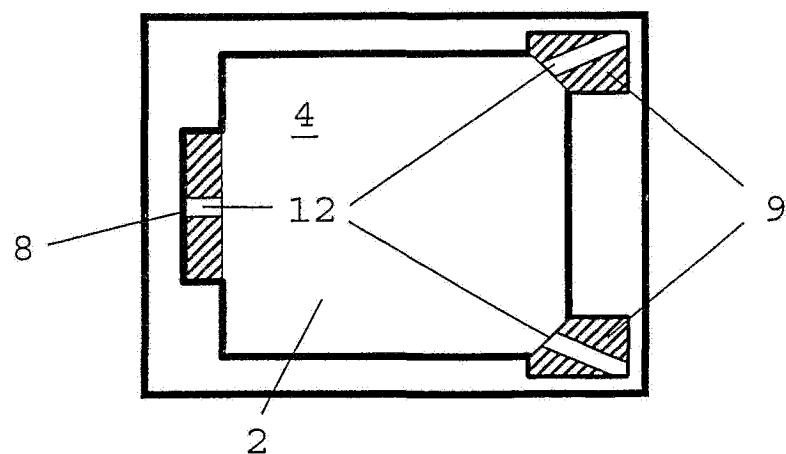


图 5