



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03145783.5

[43] 公开日 2004年3月3日

[11] 公开号 CN 1479557A

[22] 申请日 2003.6.30 [21] 申请号 03145783.5

[30] 优先权

[32] 2002. 8. 30 [33] JP [31] 254617/2002

[32] 2003. 4. 25 [33] JP [31] 122728/2003

[71] 申请人 株式会社托密

地址 日本东京都

[72] 发明人 渡边公贵 山中广之

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

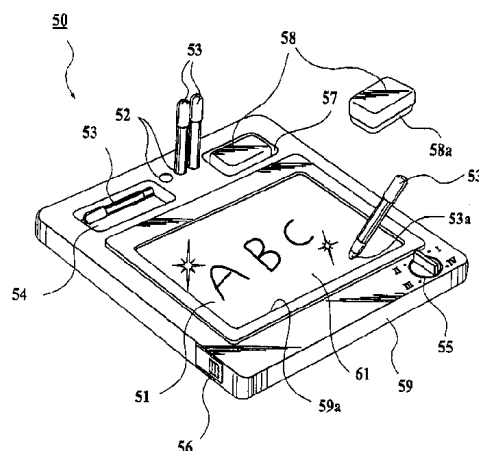
代理人 章社杲

权利要求书3页 说明书21页 附图11页

[54] 发明名称 一种场致发光显示系统

[57] 摘要

一种场致发光系统，包括具有场致发光件的场致发光层，其一个表面侧可设置交流电场形成材料；具有第一电极层和第二电极层的电极部分设置在场致发光层的另一表面侧，第一电极层带有预定的第一图案，第二电极层带有预定的第二图案，第一电极层和第二电极层非常接近，但又通过间隔区互相电隔离；设置在第一电极层和第二电极层电极部分中至少一个与场致发光层之间的防水树脂层。通过将交流电压施加在第一电极层和第二电极层之间，在一个表面侧的交流电场形成材料可在场致发光层中产生交流电场。



1. 一种场致发光显示系统，包括：

5 场致发光片，包括具有场致发光件的场致发光层，具有由第一电极和第二电极组成的电极对的电极部分，所述第一电极和第二电极通过间隔区互相电隔离，以预定设计设置在所述场致发光层的一个表面侧；

电压施加单元，可在所述电极对的所述第一电极和第二电极之间施加电压；

10 支承所述场致发光片的支承体；

控制单元，可通过所述电压施加单元控制所述电极对的所述第一电极和第二电极之间电压的施加；

15 当通过施加导电材料到所述发光层的另一表面侧在所述发光层的另一表面侧上绘制出发光图案并通过所述电压施加单元施加电压到所述电极对之间时，对应于所设置的导电材料的所述发光层部分发光，所述系统允许重复绘制或通过使用可清除所设置的导电材料的清除件进行清除，所述控制单元可实现发光图案的多种发光模式，所述模式在发光系统和/或发光范围上互不相同。

20 2. 根据权利要求1所述的场致发光显示系统，其特征在于，所述电极部分包括底膜和带有预定图案的金属层，形成所述金属层可通过在底膜上沉积金属，如铜、铝或类似材料，和对沉积金属层进行蚀刻得到预定的图案。

3. 根据权利要求1所述的场致发光显示系统，其特征在于，所述电极部分包括：

25 第一线路层，包括多个沿第一方向互相平行的第一线路；

第二线路层，包括多个沿与第一方向正交的方向互相平行的第二线路；和

端子层，包括多个穿过所述第二线路层连接到所述第一线路层

的第一端子，和多个连接到所述第二线路层的第二端子，在平面图上显示出所述第一端子和所述第二端子按照预定顺序交错设置；

其中所述第一线路层，所述第二线路层和所述端子层按顺序层压到一起，所述端子层粘结到所述发光层的一个表面侧。

5 4. 根据权利要求1所述的场致发光显示系统，其特征在于，所述场致发光片包括在所述发光层和所述电极部分之间的防水层。

5. 根据权利要求1所述的场致发光显示系统，其特征在于，保护层固定到所述发光层的另一表面侧，所述发光层的一个表面侧允许导电材料设置其上。

10 6. 根据权利要求1所述的场致发光显示系统，其特征在于，发光图案通过含可浸渍液体导电材料的浸渍材料的笔绘出。

7. 根据权利要求1所述的场致发光显示系统，其特征在于，所述电压施加单元包括用作电源的干电池，可将干电池提供的直流电压转换到交流电压，并将交流电压施加到所述电极对的所述第一和
15 第二电极之间。

8. 根据权利要求1所述的场致发光显示系统，其特征在于，所述支承体包括可固定至少一个笔的固定部分和所述清除件，所述笔含有可浸渍液体导电材料的浸渍材料。

9. 根据权利要求1所述的场致发光显示系统，其特征在于，所述
20 电极部分包括多个以预定设计设置的电极对，所述控制单元通过所述电压施加单元控制施加到各电极对的所述第一和第二电极之间的电压，可实现多个发光图案的发光模式，所述模式在发光系统和/或发光范围上互不相同。

10. 根据权利要求9所述的场致发光显示系统，其特征在于，所
25 述系统还包括选择部分，用于从多个发光模式中选出一个模式，所述控制单元根据所述选择部分选出的发光模式通过电压施加单元控制施加到各电极对的所述第一和第二电极上的电压。

11. 根据权利要求10所述的场致发光显示系统，其特征在于，

所述多个发光模式包括：多个具有互不相同的发光系统的模式，所述发光系统包括从（1）施加到所有电极对的电压是同步控制的全发光模式，（2）施加到所有电极对的电压是同步和间歇控制的全闪光模式，（3）施加到电极对的电压是按照预定顺序控制的顺序发光模式，和（4）施加到电极对的电压是按照预定顺序和间歇控制的波动发光模式这四种模式选出的至少两种。

12. 根据权利要求9所述的场致发光显示系统，其特征在于，所述系统还包括设定件，其可设定发光区和/或发光形式；所述控制单元选择一部分电极对，通过所述电压施加单元控制施加到所选出电极对的电压。

13. 根据权利要求1所述的场致发光显示系统，其特征在于，所述显示系统还包括设置在所述电极部分前侧面的防水层，所述防水层带有颜色，使得从前面看不到所述电极部分的电极图案。

一种场致发光显示系统

5 技术领域

本发明涉及一种包括场致发光层的场致发光显示系统。

背景技术

10 已知场致发光（英文简称为 EL）材料是一种发光材料。现在已经开发出各种类型的场致发光片并投入实际使用。场致发光片通常通过顺序层压第一电极、发光层、绝缘层即反光层、第二电极、和保护层来形成。一般通过在第一电极和第二电极之间施加交变电压（交流电压），使发光层中的荧光材料，即场致发光件，发光。

15 已知另一种类型的场致发光片，可参考如专利文献 1 的日本公开特许公报 No. Hei 8-153582 来了解其独特的操作和功能。该场致发光片通过顺序层压电极部分、绝缘层和发光层来形成。电极部分包括多个电极对，各电极对有第一电极和第二电极，这些电极形成梳状。然后，任意形状的导电材料可以膜形式在发光层上形成。对膜进行干燥形成显示电极。因此，发光层中构成显示电极的部分成为
20 发光膜。在场致发光片中，可以形成具有对应于使用者趣味的形状的显示电极，从而得到所希望的发光形状。

然而，专利文献 1 所介绍的场致发光片难以形成显示电极，这是由于该方法需要在发光层上形成膜状导电材料并进行干燥。此外，场致发光片只能发光，因此是单调和乏味的。这样的场致发光片的
25 缺点还有，当用于如广告板时不能吸引人的注意力。

发明内容

考虑到上述情况，故提出本发明。

本发明的一个目的是能够设置或涂复导电材料并可容易地清除，且可实现光发射的各种变化。

根据本发明的第一方面，场致发光显示系统包括：

5 场致发光片（如图1中的场致发光片10），包括具有场致发光件的场致发光层（如图1中的场致发光层14），具有由第一电极和第二电极组成的电极对的电极部分（如图1中的电极层12），第一电极层和第二电极层通过间隔区互相电隔离，以预定设计设置在场致发光层的一个表面侧；

10 电压施加单元（如图5中的电压施加单元120），可在所述电极对的第一电极和第二电极之间施加电压；

支承场致发光片的支承体（如图3中的支承体59）；和

控制单元（如图5中的控制单元110），可通过电压施加单元控制施加到电极对的第一电极和第二电极之间的电压；

15 其中，当通过施加导电材料（如图1中的导电材料30）到发光层的另一表面侧在发光层的另一表面侧上绘制出导电发光图案并通过所述电压施加单元施加电压到所述电子对之间时，对应于所设置的导电材料的部分发光层发光，系统允许重复绘制或通过使用可清除所设置导电材料的清除件（如图3中的清除件30）进行清除，控制单元可实现发光图案的多种模式，这些模式在发光系统和/或发光范围上互不相同。在本发明中，场致显示系统包括各种类型的场致发光显示产品，如场致发光显示装置，场致发光显示广告板，场致发光显示玩具，如儿童可绘出令人喜爱人物的场致发光显示玩具，或类似产品。

25 根据本发明的第一方面，本发明可以重复地绘出各种发光图案和清除这些图案，还可以通过改变光发射模式，绘出在光发射系统和/或光发射范围上互不相同的图案，实现不同的光发射。

在场致发光显示系统中，电极部分包括底膜和带有预定图案的金属层，形成所述金属层可通过在底膜上沉积金属，如铜、铝或类

似材料，和对沉积金属层进行蚀刻得到预定的图案。

5 根据具有这种结构的系统，电极部分由于是通过沉积金属层来形成的，厚度可以较小。在通过沉积铝形成电极部分的情况下，即使使用者通过锋利用具或用指甲来刻划场致发光片，只是与锋利用具或指甲接触的铝层部分在短路的同时熔化。接下来，整个电极层 12 短路的最坏情况不发生。使用者不会受到电击。

10 在本发明的第一方面，电极部分可包括：第一线路层（如图 8 中的第一电位线路层 830），其包括多个沿第一方向互相平行的第一线路；第二线路层（如图 8 中的第二电位线路层 820），其包括多个沿与第一方向正交的方向互相平行的第二线路；和端子层（如图 8 中的电极端子层 810），其包括多个穿过所述第二线路层连接到第一线路层的第一端子和多个连接到第二线路层的第二端子，在平面图上显示出所述第一端子和第二端子按照预定顺序交错设置；其中，第一线路层、第二线路层和所述端子层按顺序层压到一起，端子层 15 粘结到发光层的一个表面侧。

20 根据具有这样结构的系统，通过对施加了预定电压（交流电压）的电位线路的选择控制，可随意地控制处于闭合电路可能形成状态或处于闭合电路不可能形成状态的区域。例如，在导电材料设置（放置、涂复、粘结、施加或类似方式）在整个绘制板面的情况下，导电材料可以发光，使任意的字符或图案显现出来。此外，还可以实现各种发光图案，例如扩大的同心圆发光区域。

所述场致发光片包括所述发光层和所述电极部分之间的防水层（如图 1 中的防水层 810）。

25 根据具有这种结构的系统，电极部分可受到防水层的保护，防止与外部接触。其结果是，可以减少场致发光片的电极部分的腐蚀和残次品，因此延长了产品的寿命。

保护层最好固定到发光层的另一表面侧，发光层的一个表面侧允许设置导电材料。

根据具有这样结构的系统，可以防止液体导电材料通过小孔和类似结构渗透到发光层。此外，可改进场致发光片外表面的平滑性和在清除导电材料时的可清除性。

发光图案通过含可浸渍液体导电材料的浸渍材料的笔绘出。

5 因此，导电材料可容易和简单地设置（放置、涂复、粘结、施加或类似方式）在发光层上。

电压施加单元可包括用作电源的干电池，可将干电池提供的直流电压转换到交流电压，并将交流电压施加到电极对的第一和第二电极之间。

10 根据具有这样电压施加单元的系统，由于不必设置交流电流源，场致发光显示系统可容易地定位使用。

支承体最好包括可固定至少一个笔的固定部分和清除件，所述笔含有可浸渍液体导电材料的浸渍材料。

15 根据具有这样结构的系统，场致发光显示系统不可缺少的笔和清除件难以脱离，场致发光显示系统的使用性可得到提高。

电极部分可包括多个按预定设计设置的电极对，通过电压施加单元控制施加到各电极对的第一和第二电极之间的电压，控制单元可实现发光图案的多种发光模式，这些模式在发光系统和/或发光范围上互不相同。

20 根据具有这样结构的系统，由于施加到多个电极对的电压可以进行控制，可得到各种发光模式。

本系统还包括选择部分（例如，图3中的转换开关55），用于从多个发光模式中选出一个模式，控制单元根据选择部分选出的发光模式通过电压施加单元控制施加到各电极对的第一和第二电极上的电压。因此，可以方便地实现光发射模式的选择。

25 多种发光模式包括多种具有互不相同的发光系统的模式，所述发光系统包括从（1）施加到所有电极对的电压是同步控制的全发光模式，（2）施加到所有电极对的电压是同步和间歇控制的全闪光模

式，(3)施加到电极对的电压是按照预定顺序控制的顺序发光模式，和(4)施加到电极对的电压是按照预定顺序和间歇控制的波动发光模式中选出的至少两种。

5 该系统还可包括设定件(例如，图10的控制单元110，和使用图10的电极部分800的控制单元110)，其可设定发光区和/或发光形式；所述控制单元可选择一部分电极对，通过所述电压施加单元控制施加到选出电极对的电压。

根据具有这样结构的系统，可通过设定发光区来设定特定发光区或不发光区。此外，可通过设定发光形式来改变发光形状(部分)。

10 该系统还包括设置在所述电极部分前侧面的防水层，所述防水层带有颜色，所以，使得从前面看不到所述电极部分的电极图案。

根据具有这样结构的系统，带有颜色不仅使得从前面看不到电极部分，还拓展了前面设计的选择范围。在设置反光层16的情况下，要求反光层16设置的比防水层13更接近场致发光层。

15

附图说明

图1是场致发光片主要部分的部分放大截面图；

图2是显示部分电极层的示意平面图；

图3是绘制板外观的透视图；

20 图4是显示绘制板的场致发光片的电极图案形状的平面图；

图5是绘制板的功能方框图；

图6是根据场致发光片的变化1的主要部分的部分放大截面图；

图7是显示根据场致发光片的变化7的电极图案形状的平面图；

25 图8A、8B和8C示意性显示了根据场致发光片的变化8的电极部分(电极层)；

图9A和9B是根据场致发光显示系统的变化1的广告板的平面图；

图10是根据场致发光显示系统的变化1的广告板的控制方框

图；和

图 11 是根据场致发光显示系统的变化 2 的绘制板的透视图。

具体实施方式

5 下面将通过参考附图对本说明的优选实施例进行详细介绍。

A. 场致发光片

1. 整体结构

图 1 是根据本发明的场致发光片 10 的主要部分的放大截面图。

10 在图 1 中，场致发光片 10 是通过顺序层压基层 11、电极层（电极部分）12、防水层 13 和场致发光层 14 和顶部涂层 15 形成。

2. 细部结构

(1) 基层 11

15 基层 11 是用绝缘材料制成，比如用聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)或类似化合物。基层 11 可用作底膜（基片）。在这种情况下，底膜可由透明的或不透明的树脂制成。这种情况下的树脂可采用 PET。顺便提及，基层 11 可用玻璃制成。

(2) 电极层 12

20 具有预定电极图案的电极层 12 可通过在基层 11 上沉积金属，如铜、铝或类似金属，和在沉积的金属层上进行蚀刻或类似工艺形成。电极层 12 还可以通过丝网印刷在基层 11 上沉积出具有预定图案的含有银粉末的糊状银膏、含有铜粉末的糊状铜膏、其他导电糊状物如碳、或类似糊状物，然后对糊状物进行加热干燥处理来形成。

25 图 2 是显示部分电极层 12 的示意性平面图。图 1 的电极层 12 显示出电极层 12 沿图 2 中线 A-A' 的截面。如图 2 所示，电极 12a 和电极 12b 分别形成梳状图案，其形状可以互相接合，各齿之间有预定的间隔，具有有的间隔区使各齿不会互相接触。由于各个电极 12a 是互相电连接的，各电极具有相同的电位，由于各电极 12b 也同样地互相电连接，各电极具有相同的电位。

顺便提及，形成的第一电极 12a 和第二电极 12b 最好使发光区中的单位面积上的间隔区基本上相同。

在只考虑发光的情况下，相邻的第一电极 12a 和第二电极 12b 之间的间隙，如果为大约 0.1 到 2.0 毫米就足够了；第一电极 12a 和第二电极 12b 的宽度尺寸为大约 0.1 到 5.0 毫米就已足够。

然而，在设置（放置、粘结、施加和类似方式）细线发光导电图案 30 的情况下，其中细线近似平行于梳状图案电极的延伸方向；或在设置点状导电发光图案 30 的情况下，相邻的第一电极 12a 和第二电极 12b 之间的间隙最好大约为 0.2 到 0.3 毫米，第一电极 12a 和第二电极 12b 的宽度尺寸最好为大约 0.2 到 0.5 毫米。

限定上述间隙或尺寸的原因如下。

当第一电极 12a 和第二电极 12b 之间间隙小于 0.2 毫米时，不能忽略的光发射（自然光）很可能在没设置导电材料的区域形成；当间隙大于 0.3 毫米，尤其是在设置细线图案的情况下，可形成光发射斑点。在场致发光片的尺寸为 140 毫米× 92 毫米，起始电压为 250V 到 270V，电流为 100 毫安到 130 毫安的条件下，对间隙分别为 0.2 毫米和 0.15 毫米的两个场致发光片的发射光亮度进行了比较，结果是，间隙为 0.2 毫米的场致发光片的发射光亮度为 3 ± 0.5 新烛光，间隙为 0.15 的场致发光片的发射光亮度为 6 ± 0.5 新烛光，近似为 0.2 间隙场致发光片的 2 倍。因此，当假设作为工业产品在普通室内定时使用条件下，可认为在 0.2 毫米间隙下得到的 3 ± 0.5 新烛光的发射光亮度是低限。

另一方面，当第一电极 12a 和第二电极 12b 的宽度尺寸小于 0.2 毫米时，大规模生产会发生由于跨接或断开致使发射光亮度下降和生产率降低的问题。当宽度尺寸大于 0.5 毫米，在使用可绘出细线的笔来设置点状光发射图案的情况下，会出现与另一个电极形成交流电场的可能性降低的问题，因为设置的细线图案在电极的宽度范围内。当宽度尺寸不大于 0.5 毫米，与另一个电极形成交流电场的可能

性会增加，因为设置的点状图案位于电极宽度范围之外的可能性比位于电极中心要大很多。

因此，可以增加交流电场形成的可能性。限制如字符这样图案的光发射斑点的出现，形成美丽的发光图案。

5 (3) 防水层 13

防水层 13 是用于保护电极层 12 的，采用树脂制作。下列树脂可用作这种用途的树脂，如碳氟类树脂中的 4 氟化乙烯树脂、氟橡胶和类似化合物；硅类树脂中的硅橡胶和类似化合物；还有环氧树脂、丙烯酸树脂、聚氨酯甲酸酯树脂、聚脂树脂、具有高密封性能的树脂，如乙烯乙酸乙烯酯共聚物和类似化合物。这些树脂可通过
10 如紫外线固化法，红外线固化法，双液固化法，热固化法和类似方法进行固化。

(4) 场致发光层 14

场致发光层 14 由密封树脂密封的有机或无机场致发光元件（荧光材料）制成。场致发光件分散固定在透明树脂粘结剂中。
15

粘结剂可选择具有高介电常数的树脂，比如聚脂树脂或类似化合物。场致发光层 14 的厚度大约为 30 到 40 微米，耐压大约为 50 到 150 伏，介电常数为大约 10 到 30。场致发光层 14 的厚度最好是场致发光件直径的 1.5 倍或更高。具有这样的厚度，场致发光层 14
20 的表面认为是平滑的，例如，表面粗糙度达 30 微米或更低。

当交流电源的电压施加到第一电极 12a 和第二电极 12b 之间时，具有上述结构的场致发光层 14 可发出预定光色的光，比如蓝绿色。

(5) 涂层 15

顶部涂层 15 紧密地粘结到或固定到场致发光层 14，以保护场致
25 发光层 14。顶部涂层 15 层叠到场致发光层 14 还可改进场致发光层 14 的平滑度和提高导电材料 30 的可清除性。如果场致发光层 14 本身可保证必要的平滑度和可清除性，就不必专门设置顶部涂层 15。

顶部涂层 15 可采用下列树脂，例如，碳氟类树脂中的 4 氟化乙

烯树脂、氟橡胶和类似化合物；硅类树脂中的硅橡胶和类似化合物，聚脂树脂、丙烯酸树脂和类似化合物。如上所述，由于设置顶部涂层 12 的主要目的是使场致发光层 14 的表面平滑并改进可清除性，顶部涂层 15 的厚度足以达到实现此目的的程度。另一方面，顶部涂层 15 的厚度尽可能小也是适合的。其原因是厚度越大，场致发光片 10 的发光密度减低的越多。厚度的有效值最好是大约 1 到 2 微米。在本文中，有效值是指粘结到场致发光层 14 最上部分的顶部涂层 15 的厚度尺寸。厚度有效值为大约 1 到 2 微米可使厚度涂复值为大约 5 到 8 微米。本文中涂复值是指在规则表面进行涂复的保护层 15 厚度。

顶部涂层 15 还可以通过在场致发光层 14 上粘结膜状或片状件或粘结柔性材料件来形成。

(6) 导电材料 30

导电材料 30 可采用下列已知材料，即粘结型粉刷材料如油墨，铅笔、彩色笔、彩色蜡笔和类似的笔，导电性片状材料（下面称作导电片）和类似材料。对于粘结型粉刷材料，如油墨、铅笔、彩色笔、彩色蜡笔和类似材料，可使用有机或无机颜料。

油墨最好具有下列性质。这些性质包括，如涂复状态下的表面电阻值等于或小于 10^6 欧姆/平方，光学透明，并包括至少一种导电材料粉末，如氧化铟、氧化锡、铋、氧化锌和类似化合物。此外，油墨还可以使用导电聚合物，如聚二氧化乙烯噻吩（polyethylene dioxithiophene）或类似化合物，或导电聚合物与导电材料粉末的混合物。在这种情况下，油墨可长时间发光直到通过擦拭或类似动作将其清除。此外，导电材料 30 可包括具有高介电常数的水或溶剂。在这种情况下，通过干燥器进行干燥或用薄织物、薄纱布、海绵和类似物品擦拭很容易清除导电材料 30。

3. 操作

导电材料 30 通过希望的图案设置到顶部涂层 15。设置导电材料 30 可通过刷子（铅笔、彩色蜡笔或色笔）绘制、喷墨打印机或丝网

印刷机印制、或粘结导电片来进行。在这种状态下，交流电源电压施加到第一电极 12a 和第二电极 12b 之间，顺便提及，导电材料 30 可以在施加交流电源电压后进行设置。

5 然后，通过设置导电材料 30，在场致发光层 14 形成交流电场，只有位于设置的导电材料 30 下面的部分场致发光层可局部发光。即，由于场致发光层 14 具有高介电常数，由第一电极 12a、场致发光层 14、导电材料 30、场致发光层 14、第二电极 12b 等组成的电路在场致发光层 14 中形成交流电场。然后，只有位于设置的导电材料 30 下面的部分发光。另一方面，未设置导电材料 30 的部分的下面位置的交流电场强度不足以使场致发光层 14 发光，故未连接导电材料的部分
10 不发光。场致发光层 14 的厚度尺寸和介电常数或类似结构设置成可选择地使位于导电材料 30 下面的部分发光。

当导电材料 30 是液体时，存在导电材料 30 通过划痕，小孔和类似缺陷渗入场致发光层 14 到达防水层 13 的情况。然而，防水层 13
15 可防止导电材料 30 进一步渗透。此外，防水层 13 还可防止空气中的水分或湿气的渗透。

4. 优越性

根据本发明的实施例，交流电场在位于设置的导电材料 30 下面的部分场致发光层 14 上形成，只有这部分局部发光。这种情况表明，
20 如果导电材料 30 通过与希望图案相同图案的方式设置到顶部涂层 15，可得到希望的发光图案。其后，使用者可使用场致发光片 10 容易地形成希望的发光图案。

场致发光片 10 的电极层 12，如上所述，是通过沉积金属形成的。如果打算通过沉积金属铝来形成电极层 12，电极层 12 的厚度应在大约
25 约 300 到 1000 埃 (10^{-12} 米)，最好是在大约 400 到 800 埃。由于电极层 12 非常薄并且是通过沉积铝形成的，如果使用者用锋利器具或指甲划伤场致发光片 10，与锋利器具或指甲接触的部分电极层 12 几乎在短路的同时熔化。接下来，整个电极层 12 短路的最坏情况不发

生，使用者不会受到电击。

此外，通过密封混合有彩色颜料的场致发光件来形成场致发光层 14，通过在场致发光层 14 和顶部涂层 15 之间沉积彩色过滤件，通过使顶部涂层 15 带有颜色，或通过混合彩色颜料和导电材料 30 可以改变场致发光片 10 的发光颜色。

B. 场致发光显示系统

图 3 是显示绘制板 50 外观的透视图，绘制板可作为结合有上述场致发光片的场致发光显示系统的示例。

1. 整体结构

在绘制板 50 中，形状为板状并具有预定厚度的主体 59 支撑设置在主体内的场致发光片 51。在顶表面设有顶部涂层 15 的场致发光片 51 暴露于开口 59a 中。绘制板 50 设置有加亮笔 53，加亮笔设有由可渗透导电材料 30 的渗透材料制成的笔尖 53a，导电材料是包含荧光材料的导电油墨；固定处于竖直位置的加亮笔 53 的固定器 52，具有凹进形状的浅槽 54，可保持加亮笔 53 以侧面位于浅槽 54 中；带有具有超级吸水性能的海绵 58a 的清除件 58，用于清除导电材料 30；可使清除件 58 处于能取出状态的浅槽 57，转换光发射模式的转换开关 55，和电源开关 56。

2. 使用方法

使用者从浅槽 54 拿起笔 53，通过将导电材料 30 施加到绘制板 61 上，绘制出任意的发光图案，其中绘制板就是暴露于开口 59a 的顶部涂层 15 的表面部分。在图 3 中，字母“ABC”是绘制出的。然后，当接通电源开关 56 时，导电材料 30、电极 12a, 12b，和类似结构部分形成闭合回路。接下来，场致发光层 14 发光，发出的光穿过导电材料 30 进行辐射。即，由于位于笔 53 绘出部分下面的部分发光，如同字母“A”“B”“C”本身发光。

3. 细部结构

(1) 电极图案

下面将介绍绘制板 50 中的场致发光片 51 的电极图案。

图 4 是显示绘制板 50 的场致发光片 51 的电极图案 70 形状的平面图。电极图案 70 是指在基层 11 上形成的电极层 12 的形状。在图中，电极 71a 和电极 71b 构成电极对 71，电极 71a 和 71b 具有与电极 12a 和 12b 的梳状基本上相同的形状。电极图案 70 包括 6 个电极对 71 到 76，分别具有与电极对 71 基本相同的结构。电极对 71 到 76 是平齐的。图中各个电极对 71 到 76 的电极 71b 到 76b 的上端部互相连接形成电极线（接地线）70b，该线连接到地线。另一方面，电极 71a 到 76a 互相连接。

然后，当预定电压（交流电压）施加到各个电极 71a 到 76a 时，各个电极对 71 到 76 处于能够形成闭合电路的状态。更具体地，如果电压施加到所有电极 71a 到 76a 时，导电材料 30 涂复在绘制板 61 上，导电材料 30 和绘制板 61 上任何位置的电极对之间通过场致发光层 14 和其他结构形成闭合电路。但是，如果电压只施加到电极 71a 到 76a 的一部分时，只有对应于施加电压的电极的部分电极对形成闭合电路（这个状态称为闭合电路可能形成状态），在本说明书中与上述状态不同的状态称为闭合电路不可能形成状态。

（2）内部电路

图 5 是绘制板 50 的功能方框图。图中，绘制板 50 设置了控制单元 110，其包括中央处理器（CPU），随机存储器（RAM），唯读存储器（ROM）及类似器件，干电池组成的电池 130，电压施加单元 120。电压施加单元 120 包括转换电路 121，可将电池 130 提供的直流（DC）电压转换到交流电压；和升压电路（未显示）。电压施加单元 120 根据从控制单元 110 输入的控制信号将大约 100 到 300 伏的有效交流电压施加到电极图案 70 的接地线 70b 和各电极对 71 到 76 之间。

控制单元 110 储存了多种程序，可在每个发光模式下指示施加电压到电极图案 70 的程序进入 ROM。控制单元 110 根据转换开关 55

输入的模式选择信号读出相应的程序，然后输出控制信号到电压施加单元 120。

然后，各种发光模式可通过控制施加到电极对 71 到 76 的电压来实现。在绘制板 50 中，可通过转换开关 55 的变换来进行全发光模式（模式 I）、全闪光模式（模式 2），顺序发光模式（模式 III），
5 和波动发光模式（模式 IV）。

（3）发光模式

（a）全发光模式

全发光模式是一种电压同时和连续地施加到全部电极对 71 到 76
10 的模式，换句话说，该模式中，全部电极对都处于闭合电路可能形成状态。如果导电材料 30 涂复在全部绘制板 61 上，绘制板 61 的整个表面连续发光。

（b）全闪光模式

全闪光模式是一种电压同时和间歇地施加到全部电极对 71 到 76
15 的模式。换句话说，该模式中，全部电极对 71 到 76 交替地以预定的时间间隔同时处于闭合电路可能形成状态或闭合电路不可能形成状态。如果导电材料 30 涂复到全部绘制板 61 上，绘制板 61 的整个表面间歇发光。

（c）顺序发光模式

顺序发光模式是一种电压按照安排的顺序累积地施加到电极对
20 71 到 76 的模式。换句话说，该模式中，处于闭合电路不可能形成状态的全部电极对 71 到 76 以预定的时间间隔顺序地进入闭合电路可能形成状态。如果导电材料 30 涂复到全部绘制板 61 上，绘制板 61 的整个表面积的 6 分之一面积部分顺序发光（由于有 6 个电极对），
25 发光面积并逐渐增加。顺便提及，在所有的电极对已经成为闭合电路可能形成状态后，在预定时间后停止施加电压到全部电极对 71 到 76，使全部电极对 71 到 76 处于闭合电路不可能形成状态。由此，电极对 71 到 76 回复到初始状态，重复进行顺序发光。

(d) 波动发光模式

波动发光模式是一种电压按照安排的顺序间歇地施加到电极对 71 到 76 的模式。换句话说, 该模式中, 各个电极对 71 到 76 以预定的时间间隔在闭合电路不可能形成状态和闭合电路可能形成状态之间重复转换。如果导电材料 30 涂复到全部绘制板 61 上, 绘制板 61 的整个表面积各个 6 分之一面积部分顺序发光和不发光, 因此发光部分如同波浪般移动。

4. 优越性

如上所述, 在绘制板 50 中, 可以容易地通过加亮笔 53 施加导电材料 30 而绘出发光图案。此外, 还可以容易地清除涂复的导电材料 30。从而, 可以容易地实现重复绘制发光图案。

此外, 多个电极对在场致发光片上形成, 控制单元 110 可控制向各个电极对施加的电压, 因此, 发光图案的多种发光模式可进行变化, 结合变化导电材料 30 涂复位置可能实现有趣的光发射。

顺便提及, 无需多言, 场致发光显示系统可以应用于其他的玩具。在这种情况下, 玩具并不限于绘制发光图案的玩具, 如场致发光显示玩具 (例如, 绘制板), 玩具也可以将场致发光显示系统作为其中一部分。

C. 场致发光片的变化

1. 场致发光片的变化 1

(1) 整体结构

如图 6 所示, 根据变化 1 的场致发光片 10a 的结构包括按顺序叠压在一起的基层 11、电极层 12、防水层 13、反光层 16、场致发光层 14 和顶部涂层 15。由于基层 11、电极层 12、防水层 13、场致发光层 14 和顶部涂层 15 的结构基本上与本发明的实施例中的场致发光片 10 的各层结构相同, 与场致发光片 10 相同的标记标在各个元件上并省略对各层的介绍。下面主要对反光层 16 进行介绍。

(2) 细部结构

反光层 16 设置在防水层 13 和场致发光层 14 之间。反光层 16 粘结到场致发光层 14。反光层 16 的厚度大约在 10 到 30 微米，耐压为大约 200 到 300 伏，介电常数大约为 30 到 100，最好为大约 60 到 100。

5 反光层 16 是通过将无机粉末散布在用作粘结剂的树脂中形成的，该粉末是铁电物质粉末，如钛酸钡或酒石酸钾晶体；树脂可采用丙烯酸树脂或类似化合物。由于如铁电物质粉末这样的无机粉末是显示白色的颜料，反光层 16 成为白色，从而使反光层 16 具有有效的发光功能。

10 2. 场致发光片的变化 2

尽管在变化 1 中防水层 13 设置在电极层 12 和反光层 16 之间，在变化 2 中，防水层 13 设置在反光层 16 和场致发光层 14 之间，在这种情况下，顶部涂层 15 就不必要设置了。

3. 场致发光片的变化 3

15 变化 3 是变化 1 的进一步改进。根据变化 3 的场致发光片的结构包括按顺序层压在一起的基层 11、第一和第二电极层 12a, 12b 中的一个、防水层 13、第一和第二电极层 12a, 12b 中的另一个、反光层 16、场致发光层 14。在这种情况下，顶部涂层 15 没有必要设置。还可以省去反光层 16。

20 4. 场致发光片的变化 4

变化 4 是变化 1 的进一步改进。根据变化 4 的场致发光片的结构包括按顺序层压在一起的基层 11、第一和第二电极层 12a, 12b 中的一个、反光层 16、防水层 13、第一和第二电极层 12a, 12b 中的另一个、场致发光层 14。在这种情况下，顶部涂层 15 没有必要设置。

25 5. 场致发光片的变化 5

变化 5 是实施例或变化 1 到 4 中任一个的场致发光片 10、10a 或 51 的进一步改进。在根据变化 5 的场致发光片中，代替防水层或除了防水层外，场致发光层 14 和/或反光层 16 具有防水或类似介质

渗透的功能。在这种情况下，顶部涂层 15 没有必要设置。

具有防渗透功能的场致发光层 14，可由作为荧光颗粒或磷光颗粒的有机或无机场致发光件和透明的树脂粘结剂组成，树脂粘结剂可固定弥散状态的场致发光件。变化 5 使用具有防水性能或防潮性能 5 的树脂作为树脂粘结剂。可使用下列树脂，例如，碳氟化合物树脂，如 4 氟化乙烯树脂、氟橡胶和类似化合物；硅树脂，如硅橡胶和类似树脂；其他的环氧树脂，丙烯酸树脂，聚氨基甲酸酯树脂，聚脂树脂、具有高密封性能的树脂，如乙烯乙酸乙烯酯共聚物和类似化合物。这些树脂可通过如紫外线固化法，红外线固化法，双液 10 固化法，热固化法和类似方法进行固化。

此外，对于构成具有防渗透功能的反光层 16 的树脂，可使用下列具有防水性能或防潮性能的树脂，例如，碳氟化合物树脂，如 4 氟化乙烯树脂、氟橡胶和类似化合物；硅树脂，如硅橡胶和类似树脂；其他的环氧树脂，丙烯酸树脂，聚氨基甲酸酯树脂，聚脂树脂、 15 具有高密封性能的树脂，如乙烯乙酸乙烯酯共聚物和类似化合物。这些树脂可通过如紫外线固化法，红外线固化法，双液固化法，热固化法和类似方法进行固化。

根据变化 4，由于反光层 16 可防止水和类似介质的渗透，可防止第一电极 12a 和第二电极 12b 之间产生电解。此外，还可防止第一 20 电极 12a 和第二电极 12b 的氧化造成线路折断（损坏）。

6. 场致发光片的变化 6

在变化 6 中，第一电极 12a 和第二电极 12b 在具有防渗透功能的底膜或玻璃片（基层 11）的背面形成。这种情况下的底膜，例如，可采用聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)。

25 根据变化 6，由于底膜或玻璃片可防止水或类似介质从前侧渗透，防止了第一电极 12a 和第二电极 12b 之间产生电解。此外，还可防止第一电极 12a 和第二电极 12b 的氧化造成线路折断（损坏）。

顺便提及，在场致发光片结合到壳体或类似结构的情况下可使

用这种结构。如上所述，在场致发光片结合到壳体的情况下，背面侧通常是密封的而不是暴露的。因此，没有必要考虑水或类似介质从背面侧进入。如果需要，用具有防渗透功能的树脂涂复暴露的电极，或对暴露电极进行表面钝化铝处理就可以了。

5 顺便提及，尽管变化 6 中第一电极 12a 和第二电极 12b 设置在基片的背面，也可以将基片设置在第一电极 12a 和第二电极 12b 之间。

7. 场致发光片的变化 7

图 7 显示了变化 7 的电极图案的形状。在图中，电极图案 700 是二维布置，共由 6 个梳状电极对 710 组成，其中 3 个在图中以右和左方向设置在上一排，另外 3 个沿以右和左方向设置在下一排。此外，电极对 710 设置成各电极对的电极在图中的上下方向互相接合。各电极对的接地侧电极的电极端在上一排电极对和下一排电极对之间一体形成接地线 700b。在设置细线导电发光图案的情况下和在设置点状导电发光图案的情况下，互相邻近的第一电极 12a 和第二电极 12b 之间的间隙最好是大约 0.2 到 0.3 毫米，第一电极 12a 和第二电极 12b 的宽度尺寸最好是大约 0.2 到 0.5 毫米。

通过电极图案 700，利用总共 6 个电极对可以形成不同变化的发光图案。

此外，由于在上一排电极对和下一排电极对之间设置了接地线 700b，可缩小上一排电极对和下一排电极对之间的间隔，即，如果位移侧电极 710a 设置在上一排电极对和下一排电极对之间，不可能连接上一排电极对 710a 和下一排电极对 710b，那么就要在其间设置预定的间距。因此，上一排电极对和下一排电极对之间的间隙就要变宽，在某些发光图案中间隙就会变清晰。另一方面，如果接地线 700b 设置在中间，就可以消除或至少减轻上述问题。

8. 场致发光片的变化 8

图 8A，8B 和 8C 显示了变化 8 的电极部分的形状。变化 8 设置了带印制电路板的电极部分（电极层）800。图 8A 是从场致发光层

一侧看到的电极部分 800 放大的主要部分的平面图，图 8B 是电极部分的截面图。电极部分 800 有三层结构，包括第一电位线路层 830、第二电位线路层 820 和电极端子层 810。在第一电位线路层 830，多个在图 8A 中沿右和左向延伸的第一电位线 831，832，833 和 834 互相平行。在第二电位线路层 820，多个在图 8A 中沿上和下方方向延伸的第二电位线 821，822，823 和 824 互相平行。在电极端子层 810，连接任一个第一电位线 831-834 和任一个第二电位线 821-824 的端子通孔以二维的方式设置。在图 8A 中，黑色的圆代表连接到第一电位线的端子通孔，白色的圆代表连接到第二电位线的端子通孔。白色的圆和黑色的圆是交错布置的。例如，连接到第一电位线 831 的端子是端子 8112 和 8114，连接到第二电位线 821 的端子是端子 8111 和 8113。

第一电压施加到第一电位线 831-834，第二电压施加到第二电位线 821-824。施加电压的线路通过控制单元来选择和控制。具体地，例如，选择第一电位线 832 作为施加第一电压的线，选择第二电位线 822 作为施加第二电压的线。在这种情况下，端子 8121 和 8123 具有施加到第一电位线 832 的第一电压，端子 8122 和 8124 具有施加到第二电位线 822 的第二电压。因此，由于端子 8121 和端子 8122 之间的电位差及端子 8122 和端子 8123 之间的电位差，图 8A 中点划线包围的区域 850 处于闭合电路可能形成状态。

通过用电极部分 800 来形成场致发光片和对施加预定电压（交流电压）的电位线进行选择控制，可随意地控制区域处于闭合电路可能形成状态，或闭合电路不可能形成状态。例如，在导电材料 30 涂复了全部绘制板的情况下，可以发光，即可以改变发光形式，能够显示任意的字符或图形。此外，还可以实现各种发光图案，比如扩大的同心圆发光区域。

此外，可以实现图 8C 显示的使用方法。图 8C 是绘制板一部分的平面图。图形显示了一个假设的情况。其中使用者正在练习如何

写字母“A”。被虚线包围的区域860处于闭合电路可能形成状态，实线包围的区域870是用加亮笔涂复的形成发光图形的导电涂层部分。在这种情况下，区域860和区域870互相重叠的影线部分发光。

5 在设置细线导电发光图形的情况下，或在设置点状导电发光图形的情况下，相邻的第一电极12a和第二电极12b之间的间隙最好为大约0.2到0.3毫米。第一电极12a和第二电极12b的宽度尺寸最好是大约0.2到0.5毫米。

D. 场致发光显示系统的变化

10 1. 场致发光显示系统的变化1

A. 根据场致发光显示系统的变化1的广告板900在图9A和图9B中显示。广告板900设置了场致发光片910。场致发光片910包括直线排列的4个电极对，通过在基层11上沉积铝形成电极对。分别对应于电极对921，922，923和924（下面总体称作电极对920）
15 的按钮931，932，933和934（下面总体称作按钮930）设置在绘制板的一侧，即在场致发光片的顶部涂层表面的一侧。除了设置电极对，场致发光片910和广告板900具有与场致发光片10和绘制板50相同的形状。按钮930可设置成按钮开关。当按钮930按下后，按钮930可输出信号。

20 图10是广告板900的控制方框图。广告板的形状与图3所示的绘制板50的形状基本相同。广告板设置了按钮930。在图10中，控制单元选择和确定发光区域，即根据按钮930输入的信号施加预定电压的电极对。例如，当按下按钮931和932时，控制单元110选择和确定电极对921和922。然后，控制单元110根据转换开关55
25 选择的发光模式使电压施加到选择和确定的电极对921和922。

图9B是显示广告板900的实施例的视图，其中广告板处于按下按钮931的状态。由于电极对921处于闭合电路可能形成状态，在设有电极对921的绘制板上显示“TODAY'S BARGAIN!”字符的部

分发光，其中上述字符是用导电材料 30 绘制的。

顺便提及，按钮 930 可以是转换开关，使得不光可以接通或关断，还可以选择电极对的发光模式。在这种情况下，可以实现某种发光形式，例如，在写有“TODAY'S BARGAIN!”的区域发出闪烁光，而其他区域则是连续发光。

2. 场致发光显示系统的变化 2

(1) 示意形状

图 11 是显示作为场致发光显示系统的实施例的绘制板 1000 外观的透视图，其中绘制板 1000 结合有上述场致发光片。

如图 11 所示，绘制板 1000 的场致发光片 1100 上设置了透明盖 1110。盖 1110 能够打开和关闭。在盖 1110 的背面设置了突出部 1111。当盖 1110 闭合时，突出部 1111 可接通设置在绘制板 1000 内的电源控制开关（未显示）。场致发光片 1100 的其他结构和类似结构基本上与绘制板 50 的结构相同。

(2) 功能和优越性

场致发光显示系统在只接通电源开关 1256 的情况下不工作。只有当电源开关 1256 和电源控制开关都接通时，系统才工作处于闭合电路可能形成状态。因此，即使液体导电材料 30 渗入场致发光片 1100，使电极对短路，也不会有交流电流施加到电极对，除非盖 1110 是闭合的。因此，提高了安全性。

E. 本发明的另外变化

(1) 场致发光片的防水层 13 最好含有有机或无机颜料，带有颜色使得从前面不能看到电极图案。带有颜色不仅使得从前面不能看到电极图案，还扩大了前面设计的选择范围。在设置反光层 16 的情况下，要求将反光层 16 设置得比防水层 13 更接近场致发光层 13。

(2) 在场致发光显示系统的变化 2 中，突出部 1111 设置在盖 1110 的背面，当盖 1110 闭合时，系统工作进入闭合电路可能形成状态。

然而，打开和闭合盖 1110 可以通过其他适当的机械、电和光学方式来检测，使得只有当盖 1110 闭合时才能处于闭合电路可能形成状态。或者，还可以使用当盖 1110 打开时锁定电源开关 1256 的结构。

5 下面介绍本发明的典型实施例的优越性。这就是导电材料可以简单和方便地通过笔或类似物体来施加。此外，通过使用清除件可重复地绘制和清除发光图形。此外，可以实现各种发光模式。

本文中引用参考了于 2003 年 4 月 25 日提交的日本专利申请 No.2003-122728 的包括说明书、权利要求、附图和摘要的全部内容。

图 1

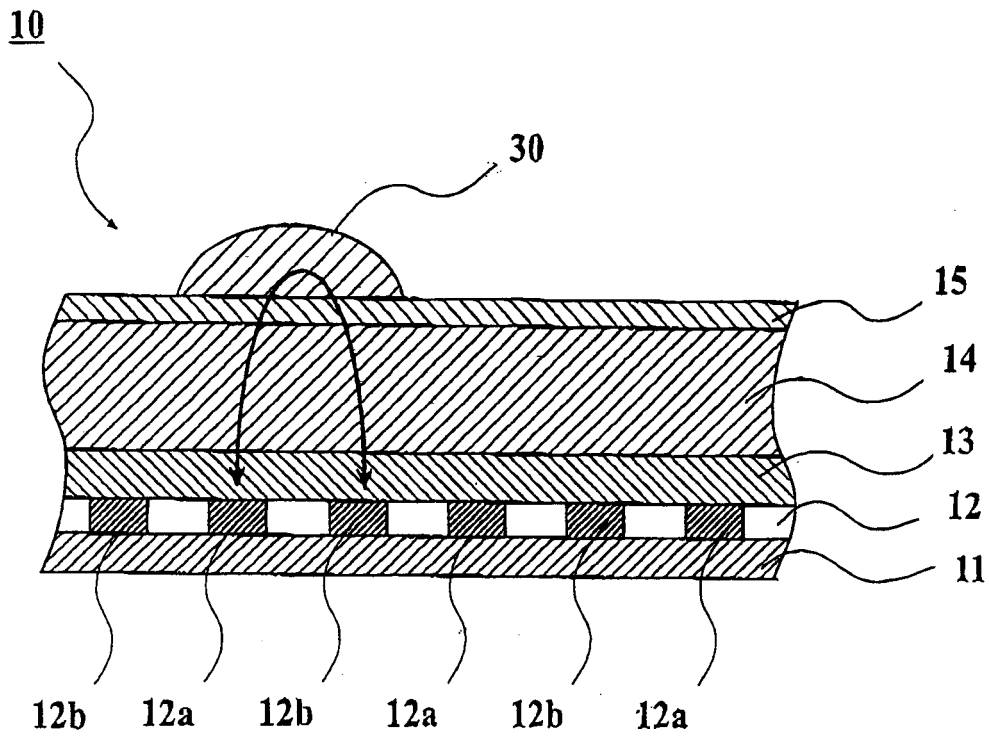


图 2

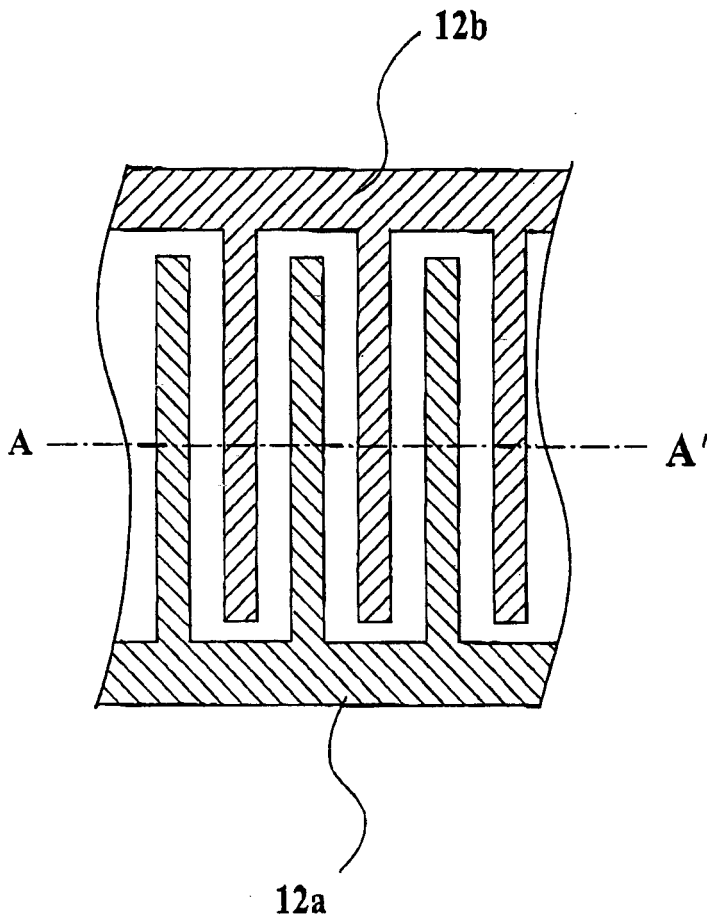


图 3

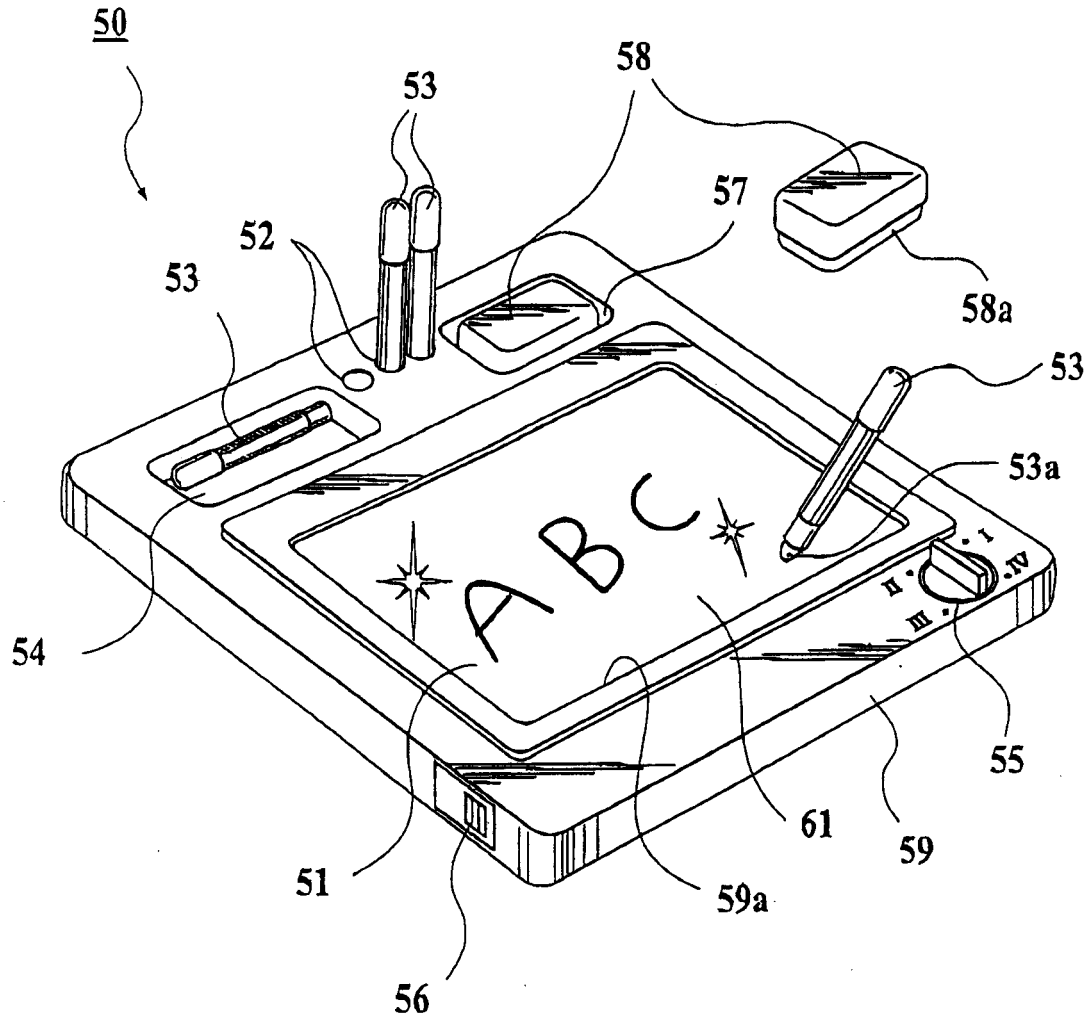


图 4

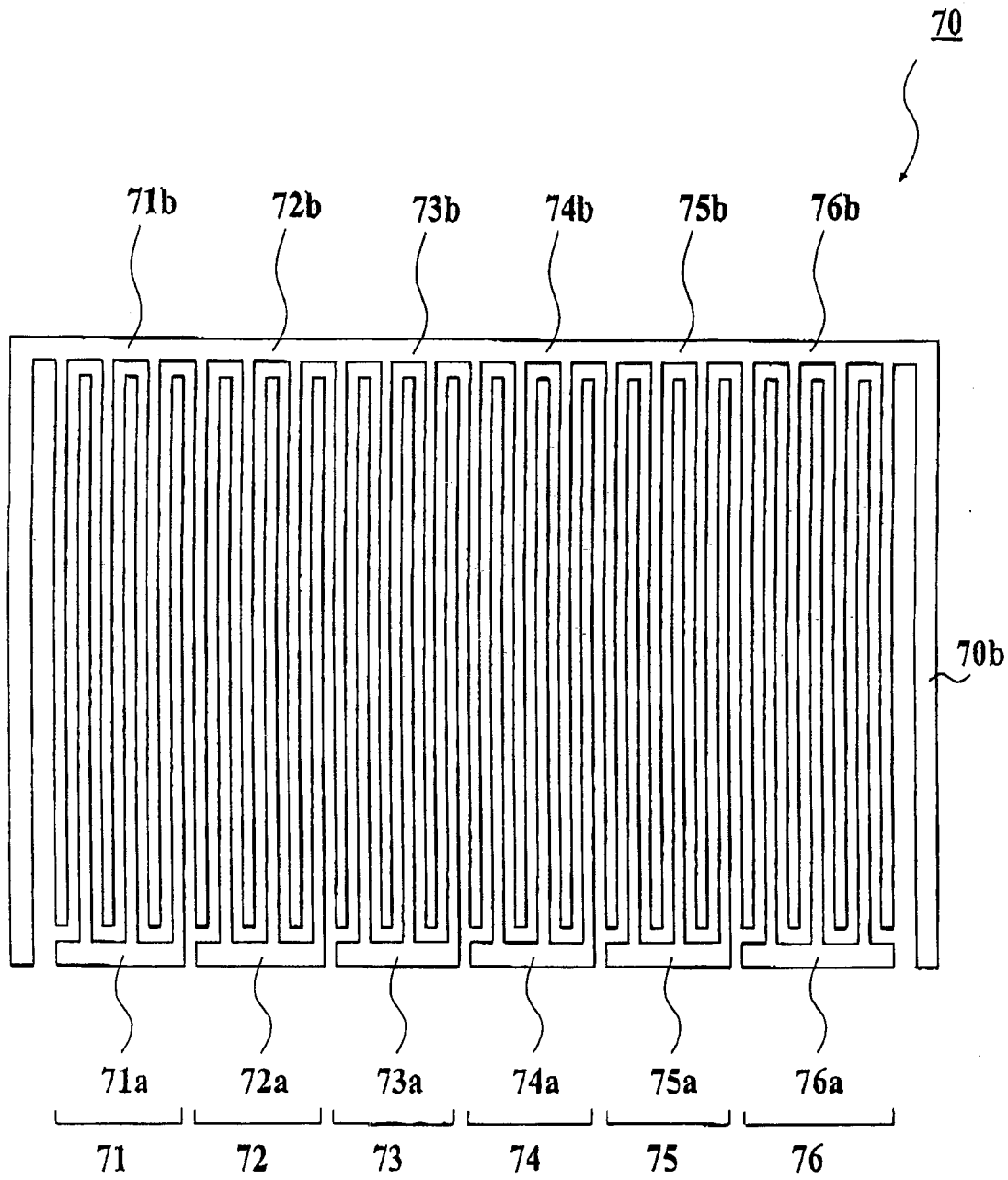


图 5

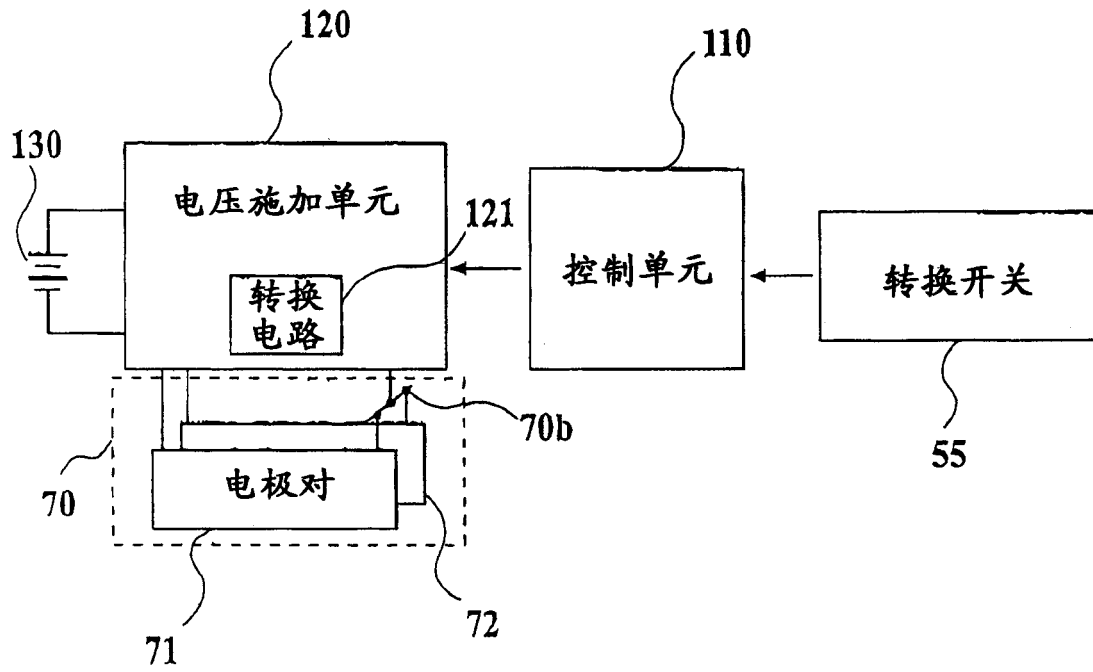


图 6

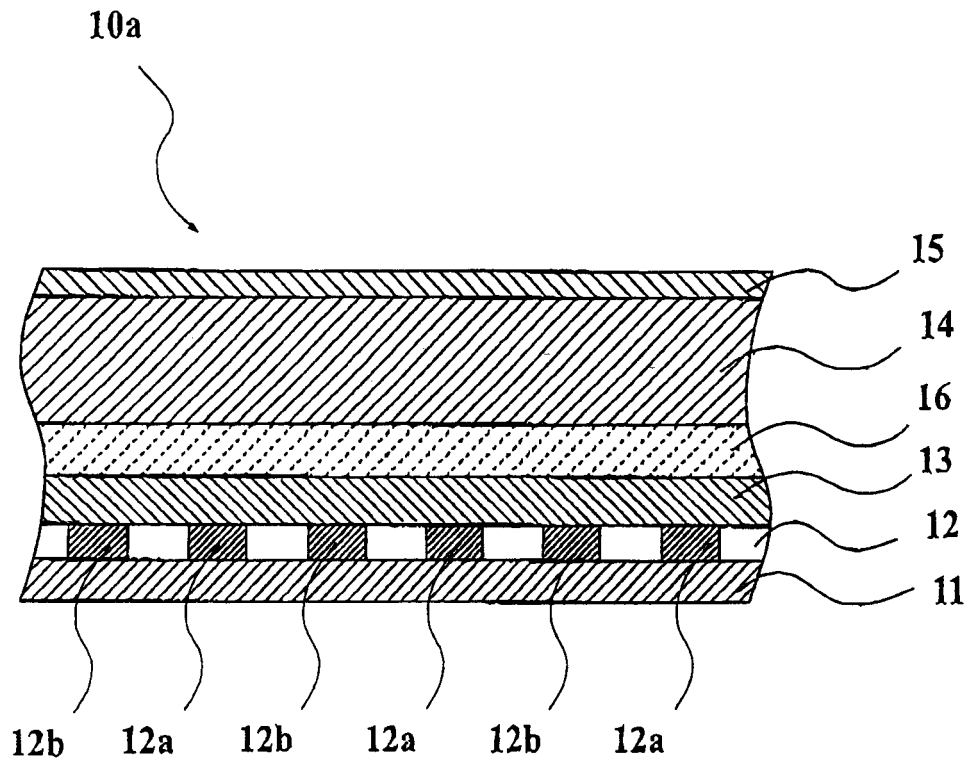


图 7

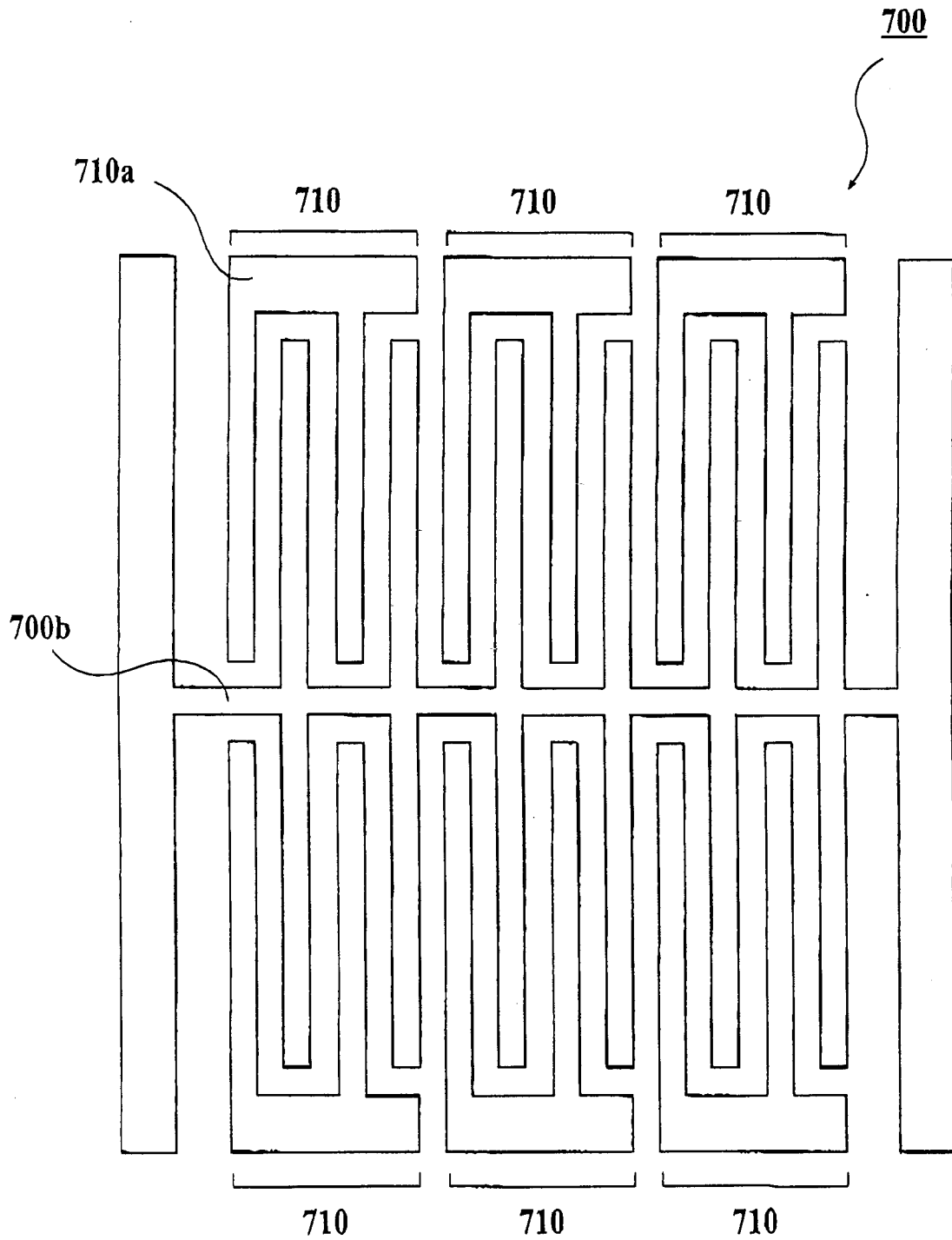


图 8A

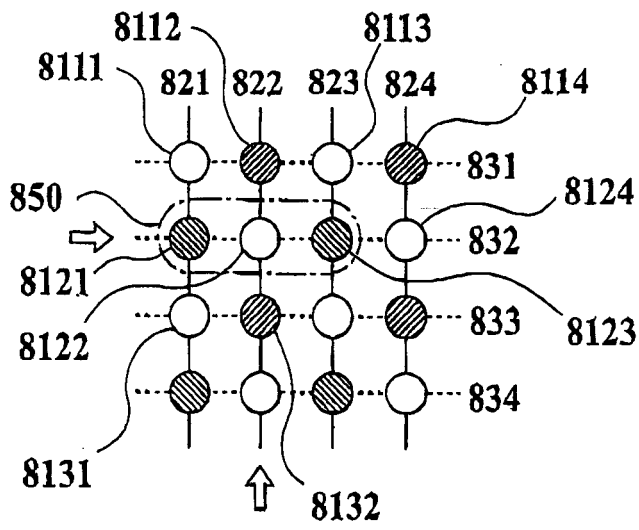


图 8B

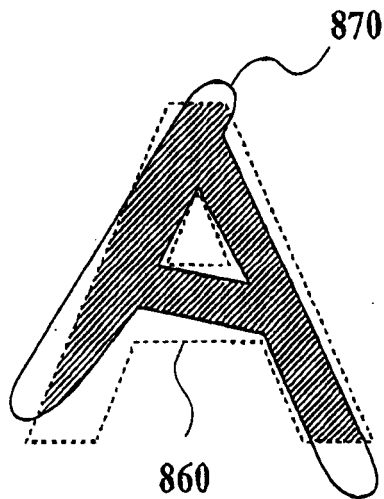
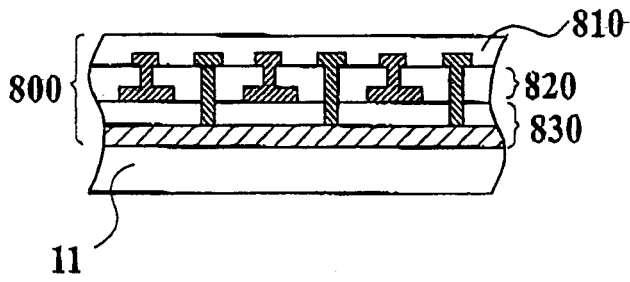


图 8C

图 9B

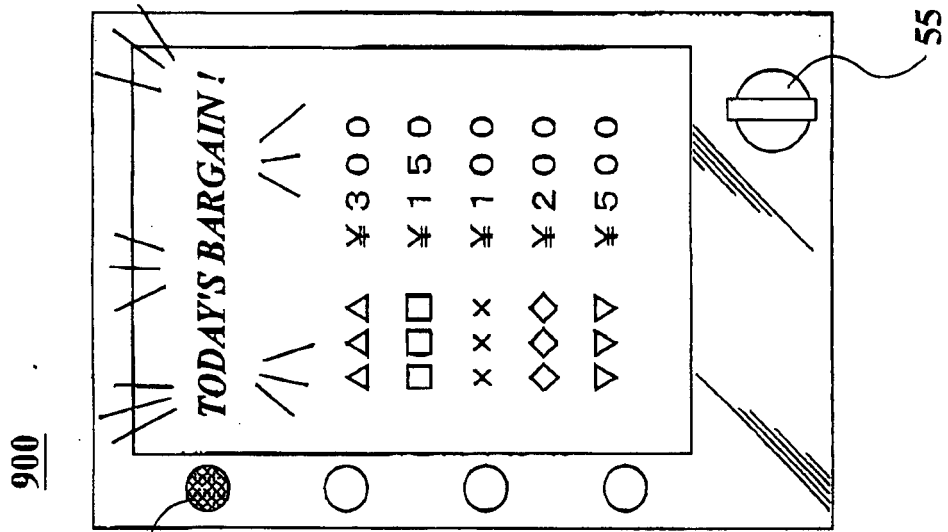


图 9A

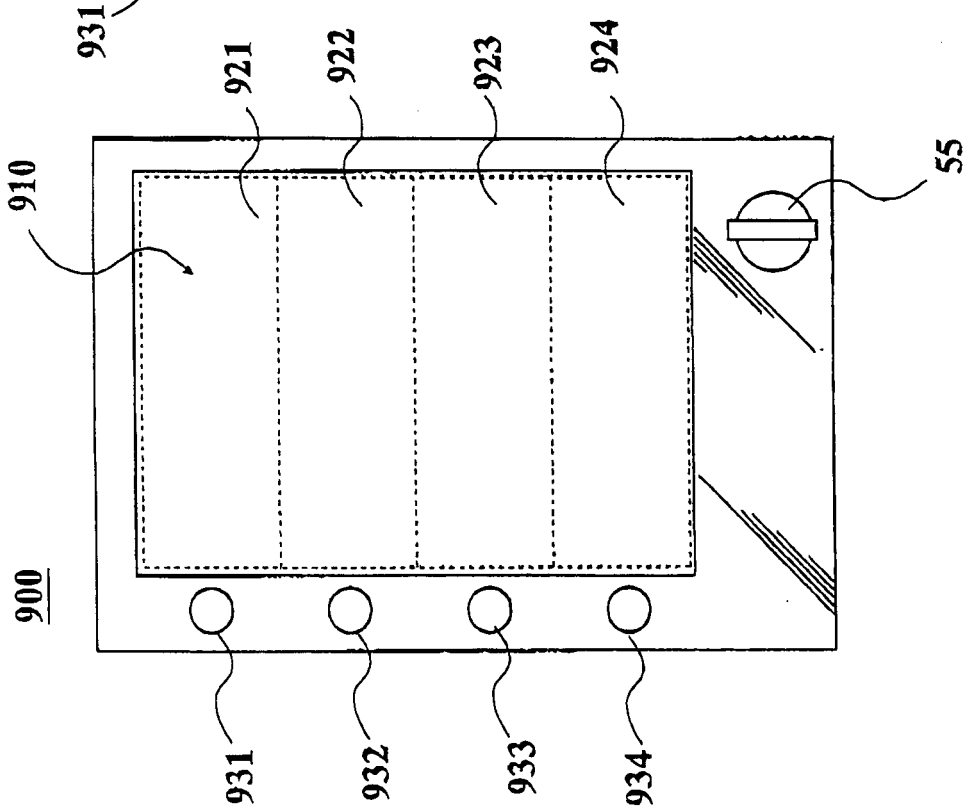


图 10

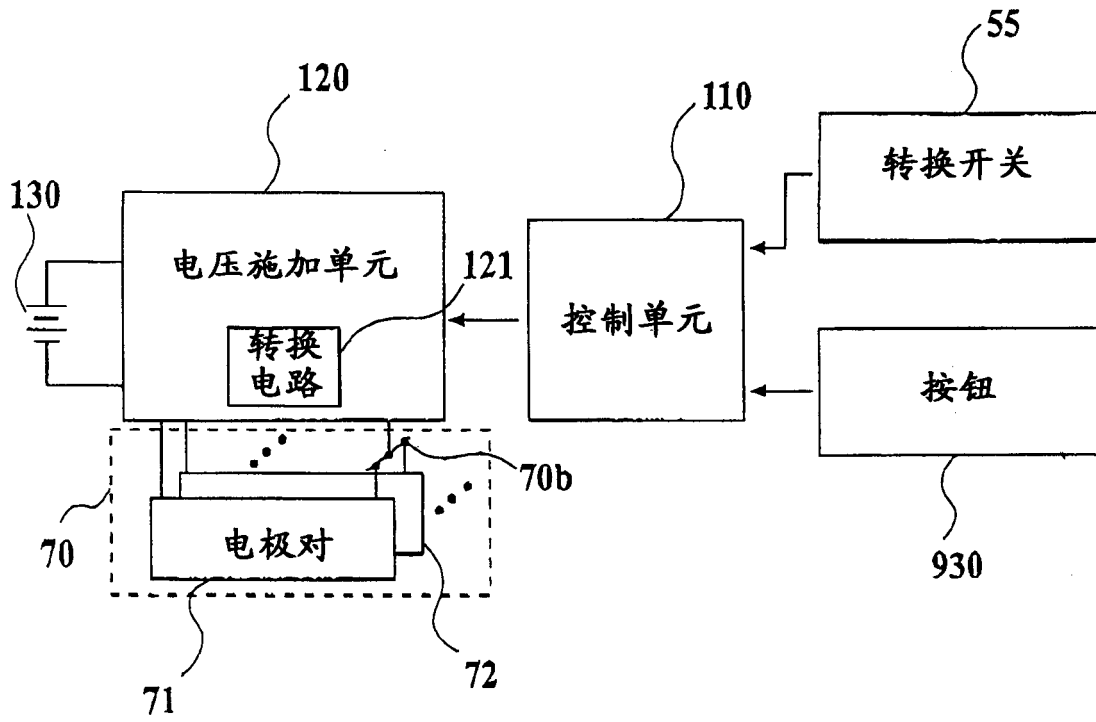
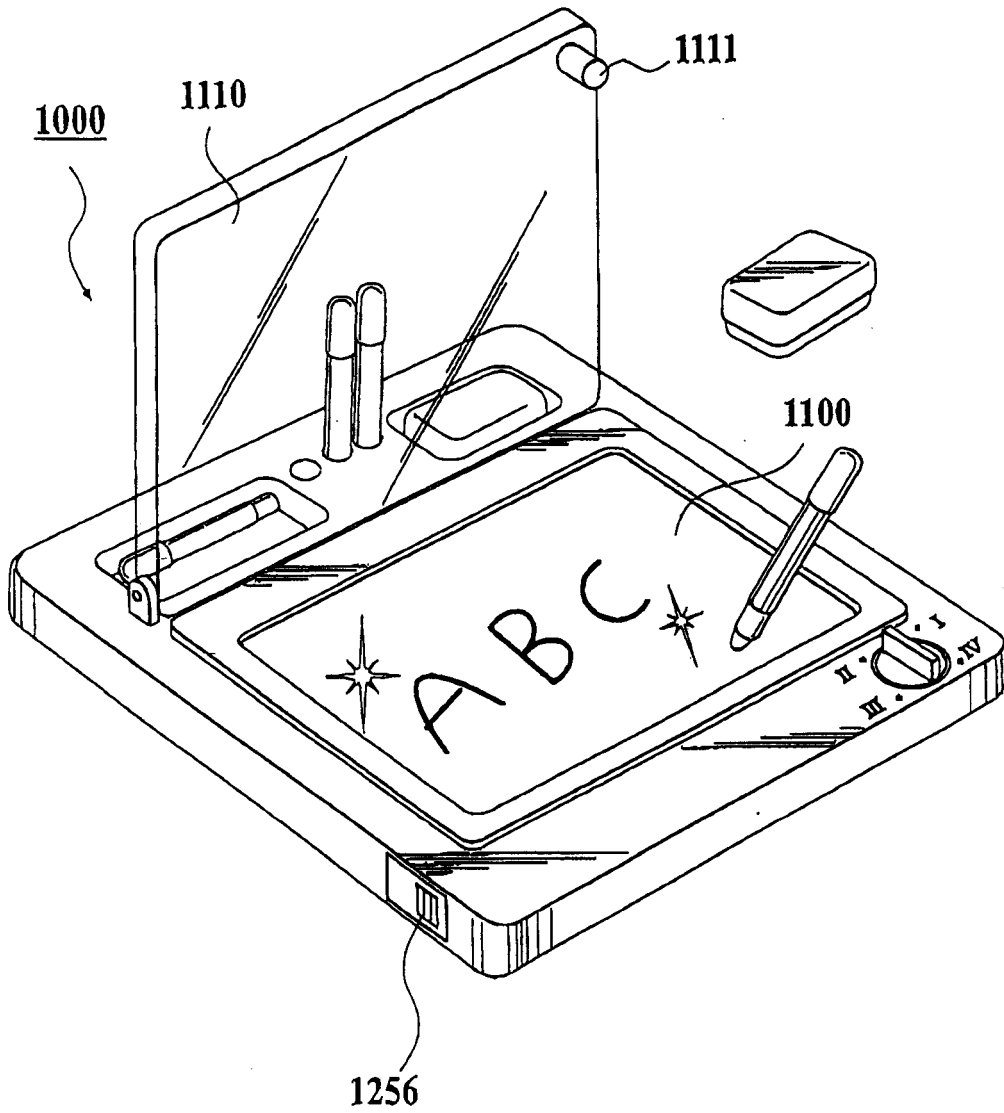


图 11



专利名称(译)	一种场致发光显示系统		
公开(公告)号	CN1479557A	公开(公告)日	2004-03-03
申请号	CN03145783.5	申请日	2003-06-30
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社多美		
申请(专利权)人(译)	株式会社托密		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社托密		
[标]发明人	渡边公贵 山中广之		
发明人	渡边公贵 山中广之		
IPC分类号	H05B33/00 G06F1/16 G09F13/04 G09F13/22 G09G3/20 G09G3/30 H01L27/32 H05B33/08 H05B33/20 H05B33/22 H05B33/26 H05B33/12		
CPC分类号	H05B33/22 H01L27/3237 H01L51/5203 H05B33/08 H05B33/20 Y02B20/325 H05B33/26 Y02B20/32		
优先权	2003122728 2003-04-25 JP 2002254617 2002-08-30 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种场致发光系统，包括具有场致发光件的场致发光层，其一个表面侧可设置交流电场形成材料；具有第一电极层和第二电极层的电极部分设置在场致发光层的另一表面侧，第一电极层带有预定的第一图案，第二电极层带有预定的第二图案，第一电极层和第二电极层非常接近，但又通过间隔区互相电隔离；设置在第一电极层和第二电极层电极部分中至少一个与场致发光层之间的防水树脂层。通过将交流电压施加在第一电极层和第二电极层之间，在一个表面侧的交流电场形成材料可在场致发光层中产生交流电场。

