

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

G02F 1/136

G02F 1/1337



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03150296.2

[43] 公开日 2004 年 3 月 3 日

[11] 公开号 CN 1479149A

[22] 申请日 2003.7.23 [21] 申请号 03150296.2

[30] 优先权

[32] 2002. 7. 23 [33] JP [31] 213717/2002

[71] 申请人 株式会社日立显示器

地址 日本千叶县

[72] 发明人 国松登 芳泽昌孝 小林节郎

丹野淳二 松山茂

[74] 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

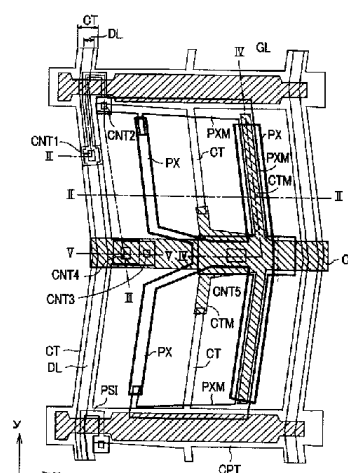
代理人 季向冈

权利要求书 3 页 说明书 23 页 附图 20 页

[54] 发明名称 液晶显示装置

[57] 摘要

提供一种液晶显示装置，可大幅度地抑制残留图像的发生。在中介液晶相对配置的各个基板之中一方的基板的该液晶一侧的面的像素区域，形成像素电极和使得在与该像素电极之间产生电场的相对电极，把这些像素电极和相对电极也覆盖起来地形成电荷移动层，上述像素电极和相对电极，在使层成为相同层的相同平面内形成，并且，上述液晶的电阻率为不足  $1 \times 10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ 。



1. 一种液晶显示装置，其特征在于：在中介液晶相对配置的各个基板之中一方的基板的该液晶一侧的面的像素区域，形成像素电极  
5 和使得在与该像素电极之间产生电场的相对电极，把这些像素电极和相对电极也覆盖起来地形成电荷移动层，

上述像素电极和相对电极，在使层成为相同层的相同平面内形成，并且，上述液晶的电阻率为不足  $1 \times 10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ 。

2. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置，其特征在于：上述电  
10 荷移动层具有作为取向膜的功能。

3. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置，其特征在于：作为上述取向膜发挥作用的电荷移动层，具有光取向性。

4. 根据权利要求 1 到 3 中的任何一项所述的液晶显示装置，其特征在于：作为上述电荷移动层的形成的起始物质具有二胺。

5. 根据权利要求 4 所述的液晶显示装置，其特征在于：作为上述  
15 电荷移动层的形成的起始物质具有苯二胺。

6. 根据权利要求 4 所述的液晶显示装置，其特征在于：作为上述电荷移动层的形成的起始物质，含有环丁烷四羧酸二酐和二胺。

7. 根据权利要求 2 所述的液晶显示装置，其特征在于：上述电  
20 荷移动层的电阻率等于或小于液晶的电阻率。

8. 一种液晶显示装置，其特征在于：在中介液晶相对配置的各个基板之中一方的基板的液晶一侧的显示区域，像素电极和使得在与该像素电极之间产生电场的相对电极，形成在使层成为相同层的相同平面内，

25 在给上述像素电极和相对电极之间施加了直流电压之后 120 秒后的相对闪变强度成为上述直流电压刚刚施加后的相对闪变强度的 40% 以上。

9. 一种液晶显示装置，其特征在于：在中介液晶相对配置的各个基板之中一方的基板的液晶一侧的显示区域上，像素电极和使得在

与该像素电极之间产生电场的相对电极形成在使层成为相同层的相同平面内，

在给上述像素电极和相对电极之间施加了直流电压之后 120 秒后的亮度增加量成为上述直流电压的刚刚施加后的亮度增加量的 40% 以上。

10. 一种液晶显示装置，其特征在于：在中介液晶相对配置的各个基板之中一方的基板的液晶一侧的显示区域上，像素电极和使得在与该像素电极之间产生电场的相对电极形成在使层成为相同层的相同平面内，

10 在给上述像素电极和相对电极之间施加 120 秒直流电压后，停止上述直流电压的施加，从该停止开始 2 秒后的相对闪变强度成为刚刚施加上上述直流电压后的相对闪变强度的 5% 以下。

11. 一种液晶显示装置，其特征在于：在中介液晶相对配置的各个基板之中一方的基板的液晶一侧的显示区域上，像素电极和使得在  
15 与该像素电极之间产生电场的相对电极形成在使层成为相同层的相同平面内，

在给上述像素电极和相对电极之间施加 120 秒直流电压后，停止上述直流电压的施加，从该停止开始 2 秒后的相对上述直流电压施加前的亮度的亮度增加量成为 5% 以下。

20 12. 根据权利要求 8 到 11 中的任何一项所述的液晶显示装置，其特征在于：把上述像素电极和相对电极覆盖起来地形成电荷移动层。

13. 根据权利要求 8 到 11 中的任何一项所述的液晶显示装置，其特征在于：上述液晶的电阻率为不足  $1 \times 10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ 。

25 14. 根据权利要求 12 所述的液晶显示装置，其特征在于：上述电荷移动层具有取向膜的功能。

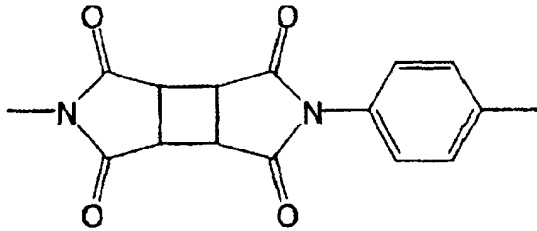
15. 根据权利要求 14 所述的液晶显示装置，其特征在于：上述电荷移动层被形成得直接把上述像素电极和相对电极覆盖起来。

16. 根据权利要求 15 所述的液晶显示装置，其特征在于：作为

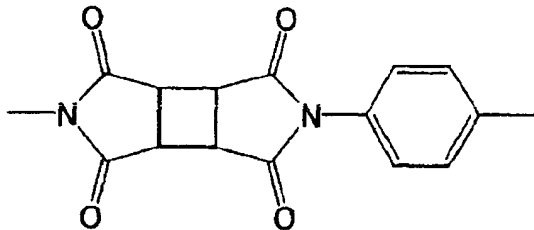
上述电荷移动层的形成的起始物质具有苯二胺。

17. 根据权利要求 15 所述的液晶显示装置，其特征在于：作为上述电荷移动层的形成的起始物质，含有环丁烷四羧酸二酐和苯二胺。

- 5      18. 根据权利要求 2 所述的液晶显示装置，其特征在于：上述电荷移动层，含有下式所示的结构。



19. 根据权利要求 8 到 13 中的任何一项所述的液晶显示装置，其特征在于：上述电荷移动层，含有下式所示的结构。



10

20. 根据权利要求 1 到 19 中的任何一项所述的液晶显示装置，其特征在于：电荷移动层具有光取向性。

## 液晶显示装置

## 5 技术领域

本发明涉及液晶显示装置，特别是涉及被称之为所谓的横向电场方式的液晶显示装置。

## 背景技术

10 横向电场方式的液晶显示装置，在中介液晶相对配置的各个基板之中一方的液晶一侧的面的各个像素区域上，形成像素电极和相对电极，用在这些各个电极之间产生的电场控制该液晶的光透射率。

此外，适用于有源矩阵型的液晶显示装置，把在上述一方的基板的液晶一侧的面上，被在其 x 方向上延伸在 y 方向上并排设置的栅极  
15 信号线和在 y 方向上延伸在 x 方向上并排设置的漏极信号线围起来的各个区域做成像素区域。

经过开关元件向上述像素电极供给来自一方一侧的漏极信号线的图像信号，该开关元件利用从一方一侧的栅极信号线供给的扫描信号进行通（ON）断（OFF）切换。

20 此外，例如经由相对电压信号向上述相对电极供给对于图像信号来说作为基准的信号。

此外，这样地构成的液晶显示装置，在其基板上，在与液晶直接接触的面上形成取向膜，由该取向膜决定该液晶分子的初始取向方向，并根据上述电场的强度进行动作。

25 但是，这样构成的液晶显示装置，人们指摘说出于其结构上的特征在取向膜上易于积蓄电荷，因而易于在显示上产生残留图像。

而且，在该情况下，在使用电阻率小的液晶的情况下，就会产生直流电压（DC）的张弛现象，产生数秒单位的所谓的短残留图像，而在使用电阻率大的液晶的情况下，就会产生由残留直流电压（DC）

引起的残留图像。

### 发明内容

5 本发明就是根据这样的情况而完成的，其目的在于提供可大幅度地抑制残留图像的产生的液晶显示装置。

在以现有的液晶显示装置（液晶盒）为样品，测定给其各个像素都加上 1V 的直流电压（DC）2 分钟，之后停止该电压施加的情况下的该各个像素的相对亮度（%）的情况下，就可以得到图 29 所示的那样的曲线。

10 由该图可知，可以识别在直流电压（DC）的施加期间发生了亮度的张弛，这意味着在液晶盒中积蓄了直流成分。

因此，结果就成为在停止直流电压（DC）的施加时（相当于画面切换时），确认出产生了亮度的变动，该亮度变动对于观察者来说可识别为残留图像。

15 由此可知：理想的是在给各个像素施加直流电压（DC），然后停止该施加的过程中，像素的相对亮度（%）的变化，如图 30 的曲线所示，在直流电压施加的停止前后，分别几乎不变。

另外以上边所说实验数据为根据的各条曲线，都是根据以下所示的评价条件进行评价的。

20 ①用正交尼科尔（Nicol）构成偏振片粘贴到液晶盒的两面上，使得在电压未施加时的透射率成为最小。

②给栅极电极施加 10V 以上的直流电压（DC）。

③给信号电极施加成为最大亮度的 50%的交流电压。

④对信号电极重叠 1V 的直流电压（DC）（2 分钟）。

25 ⑤测定透过液晶盒后的光的亮度的时间变化。

在以这样的情况为基础构成的本申请发明之中，简单说来代表性的发明的概要如下。

### 方案 1

本发明的液晶显示装置，例如，在中介液晶相对配置的各个基板

之中一方的基板的该液晶一侧的面的像素区域，形成像素电极和使得在与该像素电极之间产生电场的相对电极，把这些像素电极和相对电极也覆盖起来地形成电荷移动层，

上述像素电极和相对电极，在使层成为相同层的相同平面内形成，并且，上述液晶的电阻率为不足  $1 \times 10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ 。

#### 方案 2

本发明的液晶显示装置，例如，以方案 1 的构成为前提，其特征在于：上述电荷移动层具有作为取向膜的功能。

#### 方案 3

本发明的液晶显示装置，例如，以方案 2 的构成为前提，其特征在于：作为上述取向膜发挥作用的电荷移动层，具有光取向性。

#### 方案 4

本发明的液晶显示装置，例如，以方案 1 到 3 的任何一者的结构为前提，其特征在于：作为上述电荷移动层的形成的起始物质具有二胺。

#### 方案 5

本发明的液晶显示装置，例如，以方案 4 的结构为前提，其特征在于：作为上述电荷移动层的形成的起始物质具有苯二胺。

#### 方案 6

本发明的液晶显示装置，例如，以方案 4 的结构为前提，其特征在于：作为上述电荷移动层的形成的起始物质，含有环丁烷四羧酸二酸酐和二胺。

#### 方案 7

本发明的液晶显示装置，例如，以方案 2 的结构为前提，其特征在于：上述电荷移动层的电阻率等于或小于液晶的电阻率。

#### 方案 8

本发明的液晶显示装置，例如，在中介液晶相对配置的各个基板之中一方的基板的液晶一侧的显示区域，像素电极和使得在与该像素电极之间产生电场的相对电极形成在使层成为相同层的相同平面内，

在给上述像素电极和相对电极之间施加了直流电压之后 120 秒后的相对闪变强度成为上述直流电压刚刚施加后的相对闪变强度的 40%以上。

#### 方案 9

5 本发明的液晶显示装置，例如，在中介液晶相对配置的各个基板之中一方的基板的液晶一侧的显示区域，像素电极和使得在与该像素电极之间产生电场的相对电极形成在使层成为相同层的相同平面内，

在给上述像素电极和相对电极之间施加了直流电压之后 120 秒后的亮度增加量成为上述直流电压的刚刚施加后的亮度增加量的 40% 以上。

#### 方案 10

本发明的液晶显示装置，例如，在中介液晶相对配置的各个基板之中一方的基板的液晶一侧的显示区域，像素电极和使得在与该像素电极之间产生电场的相对电极形成在使层成为相同层的相同平面内，

15 在给上述像素电极和相对电极之间施加 120 秒直流电压后，停止上述直流电压的施加，从该停止开始 2 秒后的相对闪变强度成为刚刚施加上上述直流电压后的相对闪变强度的 5%以下。

#### 方案 11

20 本发明的液晶显示装置，例如，在中介液晶相对配置的各个基板之中一方的基板的液晶一侧的显示区域，像素电极和使之在与该像素电极之间产生电场的相对电极形成在使层成为相同层的相同平面内，

在给上述像素电极和相对电极之间施加 120 秒直流电压后，停止上述直流电压的施加，从该停止开始 2 秒后的相对上述直流电压施加前的亮度的亮度增加量成为 5%以下。

#### 25 方案 12

本发明的液晶显示装置，例如，以方案 8 到 11 中的任何一者的结构为前提，其特征在于：把上述像素电极和相对电极覆盖起来地形成电荷移动层。

#### 方案 13

本发明的液晶显示装置，例如，以方案 8 到 11 中的任何一者的结构为前提，其特征在于：上述液晶的电阻率为不足  $1 \times 10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ 。

#### 方案 14

本发明的液晶显示装置，例如，以方案 12 的结构为前提，其特征在于：上述电荷移动层具有取向膜的功能。

#### 方案 15

本发明的液晶显示装置，例如，以方案 14 的结构为前提，其特征在于：上述电荷移动层被形成得直接把上述像素电极和相对电极覆盖起来。

#### 10 方案 16

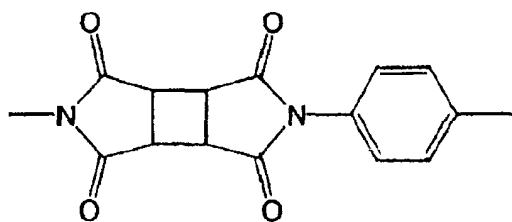
本发明的液晶显示装置，例如，以方案 14 的结构为前提，其特征在于：作为上述电荷移动层的形成的起始物质具有苯二胺。

#### 方案 17

本发明的液晶显示装置，例如，以方案 15 的结构为前提，其特征在于：作为上述电荷移动层的形成的起始物质的主成分，含有环丁烷四羧酸二酸酐和苯二胺。

#### 方案 18

本发明的液晶显示装置，例如，以方案 2 的结构为前提，其特征在于：上述电荷移动层，含有下式所示的结构。

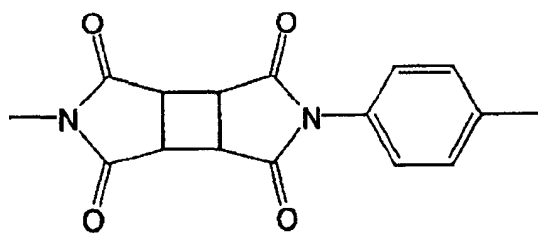


20

#### 方案 19

本发明的液晶显示装置，例如，以方案 8 到 13 中的任何一者的结构为前提，其特征在于：上述电荷移动层，含有下式所示的结构。

25



#### 方案 20

本发明的液晶显示装置，例如，以方案 1 到 19 中的任何一者的  
5 结构为前提，其特征在于：电荷移动层具有光取向性。

另外，本发明并不限于以上的结构，在不背离本发明的技术思想的范围内，可进行种种的变更。

#### 附图说明

10 图 1 是表示本发明的液晶显示装置的像素的一个实施例的平面图。

图 2 是图 1 的 2-2'线处的剖面图。

图 3 是图 1 的 3-3'线处的剖面图。

图 4 是图 1 的 4-4'线处的剖面图。

15 图 5 是图 1 的 5-5'线处的剖面图。

图 6 易于理解地表示了上层像素电极 PX、相对电极 CT 和相对电极连结线 CPT 的各个图形。

图 7 易于理解地表示了下层像素电极 PXM 的图形。

图 8 是用于弄清楚本发明的液晶显示装置的效果的说明图。

20 图 9 是表示现有的液晶显示装置的缺点的说明图。

图 10 是表示包含二胺结构的材料的分子结构式。

图 11A-图 11G 表示用于置换图 10 中 x 的各种分子结构。

图 12A 是表示苯二胺的分子结构式；图 12B 是表示环丁烷四羧酸二酸酐的分子结构式。

25 图 13 是表示具有环丁烷四羧酸二酸酐和苯二胺的电荷移动层的酰亚胺化后的分子结构式。

图 14A-图 14C 是表示各个取向膜的主链的连结状态的图。

图 15 是把图 13 所示的 2 个分子结构连起来的情况下的分子结构式。

图 16-图 16B 是作为比较的材料层的分子结构式，目的是说明在  
5 本发明中使用的电荷移动层的效果。

图 17-图 17C 是表示在像素电极和相对电极间施加了直流电压（DC）时的液晶显示部分的闪变的产生状况的曲线图。

图 18-图 18B 是表示在本发明中使用的电荷移动层的另外的实施例的分子结构式。

10 图 19-图 19B 是与现有的情况进行比较地表示为减少残留图像所必须的特性的、展示相对亮度特性的曲线图。

图 20-图 20C 是表示对时间的相对闪变强度的瞬态特性的曲线图。

图 21-图 21C 是表示对时间的相对亮度特性的瞬态特性的曲线图。

图 22-图 22C 是放大表示图 21 的一部分的曲线图。

15 图 23-图 23C 是放大表示图 20 的一部分的曲线图。

图 24 是表示相对亮度对各个取向膜的每一者的液晶的电阻率的关系的曲线图。

图 25 是表示相对闪变强度对各个取向膜中的每一者的液晶的电阻率的关系的曲线图。

20 图 26-图 26C 是放大表示图 20 的一部分的曲线图。

图 27-图 27C 是放大表示图 21 的一部分的曲线图。

图 28 是表示从停止各个取向膜中的每一者的直流电压施加开始 2 秒后的相对亮度的液晶电阻率依赖性的曲线图。

25 图 29 是表示以现有的液晶盒为样品测定的最大亮度特性的曲线图。

图 30 是表示在本发明中所需要的液晶盒的最大亮度特性的曲线图。

### 具体实施方式

以下，用附图说明本发明的液晶显示装置的实施例。

### [像素的构成]

图 1 是表示本发明的液晶显示装置的像素的一个实施例的平面  
5 图。

另外，本发明的液晶显示装置，使在中介液晶地相对配置的各个基板之中一方的基板的液晶一侧的面上，例如，由在 x 方向上延伸在 y 方向上并排设置的栅极信号线和在 y 方向上延伸在 x 方向上并排设置的漏极信号线围起来的各个区域成为像素区域，在这些各个像素区  
10 域上具有下面要说明的构成的像素。

此外，图 2 示出了图 1 的 2-2'线处的剖面图，图 3 是图 1 的 3-3'线处的剖面图，图 4 示出了图 1 的 4-4'线处的剖面图，图 5 示出了图 1 的 5-5'线处的剖面图。

在各个图中，首先，在透明基板 SUB1 的液晶一侧的面上，形成  
15 有由例如  $\text{SiO}_2$  或  $\text{SiN}$  构成的基底层 ULS。该基底层 ULS 是为了避免含于透明基板 SUB1 中的离子性杂质对后述的薄膜晶体管 TFT 造成影响而形成的。

在该基底层的表面上，形成有作为薄膜晶体管 TFT 的半导体层的多晶硅层 PSI。该多晶硅层 PSI 在像素区域的例如左上位置形成，被  
20 形成为大体上  $\sqcap$  形的图形：例如 2 次横穿后述的栅极信号线 GL，并在后述的漏极信号线 DL 的走线方向上延伸。

在如上所述地形成了多晶硅层 PSI 的基底层 ULS 的表面上把该多晶硅层 PSI 也覆盖起来地形成由例如  $\text{SiO}_2$  或  $\text{SiN}$  构成的第 1 绝缘膜 GI。该第 1 绝缘膜 GI 起着薄膜晶体管的栅极绝缘膜的作用。

25 在第 2 绝缘膜 GI 的表面上，形成在其 x 方向上延伸在 y 方向上并排设置的栅极信号线 GL。在该情况下的栅极信号线 GL 被配置得 2 次横穿上述多晶硅层 PSI，与该多晶硅层 PSI 之间的重叠部分起着薄膜晶体管的栅极电极的作用。

另外，该多晶硅层 PSI，在栅极信号线 GL 的形成后，说得更详

细点，以上述栅极电极作为掩模，掺进高浓度的  $n^+$  型杂质，如图 3 的剖面图所示，结果就成为在除了该栅极电极的正下边之外的区域上，被导电化。

此外，在划分像素区域的一对栅极信号线 GL 之间，与该栅极信号线 GL 平行地形成有相对电压信号线 CL。该相对电压信号线 CL，例如由与栅极信号线 GL 同样的材料构成。

此外，该相对电压信号线 CL，做成为使得重叠到后述的 2 个像素电极 PX 中的一方的像素电极 PX（图中右侧）上，形成从该相对电压信号线 CL 的各个边一侧延伸的延伸部分 CTM，各个延伸部分 CTM 中的每一者都一直延伸到与各个栅极信号线 GL 相邻接为止。

此外，相对电压信号线 CL，即便是在上述 2 个像素电极 PX 之间的大体上的中央部分处，也形成有从该相对电压信号线 CL 的各边一侧延伸出来的延伸部分 CTM，虽然延伸得很少。

在第 1 绝缘膜 G1 的表面上，把上述栅极信号线 GL 和相对电压信号线 CL 也覆盖起来地形成由例如  $\text{SiO}_2$  或  $\text{SiN}$  构成的第 2 绝缘膜 ILI。

在第 2 绝缘膜 ILI 的表面上，形成在其 y 方向上延伸在 x 方向上并排设置的漏极信号线 DL。该漏极信号线 DL 被形成为与上述多晶硅层 PSI 的一部分进行重叠，还通过接触孔 CNT1 与其一个端部连接起来。

与漏极信号线 DL 连接起来的上述多晶硅层 PSI，就成为薄膜晶体管的漏极区域。

此外，在第 2 绝缘膜 ILI 的表面上，还形成有通过接触孔 CNT2 与上述多晶硅层 PSI 的另一个端部连接起来的下层像素电极 PXM。与下层像素电极 PXM 连接起来的上述多晶硅层 PSI，就成为薄膜晶体管的源极区域。

另外，在图 6 中易于理解地示出了该上层像素电极 PX、相对电极 CT 和相对电极连结线 CPT，明确地示出了与后述的上层像素电极 PX 的图形之间的关系。

此外，在相对电压信号线 CL 的上层而且避开上述下层电极 PXM 的形成区域地形成焊盘部分 PAD，该焊盘部分 PAD，通过在第 2 绝缘膜 ILI 上形成的接触孔 CNT 电连接到上述相对电压信号线 CL 上。

该焊盘部分 PAD，在例如上述下层像素电极 PXM 的形成时同时形成，并与后述的相对电极 CT 进行连接。

该像素电极 PXM，与后述的上层像素电极 PX 一起构成 1 个像素区域的像素电极，其大部分被形成为与上述相对电压信号线 CL 的延伸部分 CTM 重叠。

就是说，下层像素电极 PXM 从薄膜晶体管 TFT 的源极区域开始沿着与之邻接的栅极信号线 GL 延伸，并使得重叠到上述相对电压信号线 CL 的延伸部分 STM 上那样地走线后，构成沿着另一方的栅极信号线 GL 延伸的大体上  $\sqcap$  形的图形。

另外，在上述下层像素电极 PXM 的与相对电压信号线 CL 交叉的部分中，具有在该相对电压信号线 CL 的走线方向上延伸的具有比较宽的面积的部分，在该部分中构成电容元件 Cstg 的一部分。

该下层像素电极 PXM、焊盘部分 PAD 的图形，在图 7 中，包括与后述的上层像素电极 PX 的图形之间的位置关系在内都明确而易于理解地表示了出来。

此外，在第 2 绝缘膜 ILI 的表面上，把上述漏极信号线 DL 和下层像素电极 PXM 也覆盖起来地形成由例如  $\text{SiO}_2$  或  $\text{SiN}$  构成的第 1 保护膜 PAS 和例如由树脂等构成的第 2 保护膜 FPAS 的叠层体。

在第 2 保护膜 FPAS 的表面上，分别用例如 ITO（氧化铟锡）、ITZO（氧化铟锡锌）、IZO（氧化铟锌）、 $\text{SnO}_2$ （氧化锡）、 $\text{In}_2\text{O}_3$ （氧化铟）等的透光性的材料层形成上层像素电极 PX、相对电极 CT 和相对电极连结线 CPT。由于使用这样的透光性材料层，就可以提高像素的所谓的开口率。

首先，上层像素电极 PX 被设置为在像素区域内在 y 方向上延伸在 x 方向上例如并排设置 2 个，它们在相对电压信号线 CL 的上方彼此电连接起来。

上层像素电极 PX 中的一方的上层像素电极 PX (图中右侧), 与上述下层像素电极 PXM 相重叠地形成。

上层像素电极 PX 的相对电压信号线 CL 之上的连接部分, 通过贯通第 2 保护膜 FPAS 和第 1 保护膜 PAS 的接触孔 CNT5 连接到下层像素电极 PXM 上。借助于此, 结果就成为该上层像素电极 PX 也通过该下层像素电极 PXM 与薄膜晶体管 TFT 的源极区域电连接起来。

相对电极 CT, 使上述上层像素电极 PX 处于其间地设置例如 3 条, 分别在图中 y 方向上延伸。

这些各个相对电极之中 1 条在像素区域的中央走线, 其它的 2 条分别重叠到漏极信号线 DL 上地走线。

被形成得重叠到漏极信号线 DL 上的各个相对电极 CT, 分别做成为中心轴与该漏极信号线 DL 大体上相同, 而且, 被形成为宽度比该漏极信号线 DL 的宽度更宽。借助于此, 就成为由来自漏极信号线 DL 的图像信号产生的电场, 在被形成得重叠到该漏极信号线 DL 上的相对电极处终结。为此, 就可以防止来自漏极信号线 DL 的电场作为噪声在像素区域内的下层像素电极 PXM 和上层像素电极 PX 处终结。

此外, 被形成得重叠到漏极信号线 DL 上的各个相对电极 CT 之中一方的相对电极 CT, 在上述相对电压信号线 CL 之上具有延伸部分, 该延伸部分通过贯通第 2 保护膜 FPAS 和第 1 保护膜 PAS 的接触孔 CNT4 连接到上述焊盘 PAD 上。借助于此, 就成为上述相对电极 CT 通过该焊盘 PAD 电连接到上述相对电压信号线 CL 上。

此外, 在像素区域的中央走线的相对电极 CT, 在与上述相对电压信号线 CL 交叉的部分处彼此分离, 该分离开来的端部被定位得与上述相对电压信号线 CL 的延伸部分 CTM 重叠。

相对电极连结线 CPT, 被重叠地形成为使得其中心轴与栅极信号线 GL 的中心轴大体上一致, 其宽度被形成得比该栅极信号线 GL 的宽度更宽。

借助于此, 由来自栅极信号线 GL 的扫描信号产生的电场, 就会在被形成得重叠到该栅极信号线 GL 上的相对电极连结线 CPT 处终

结。为此，就可以防止来自漏极信号线 DL 的电场作为噪声在像素区域内的下层像素电极 PXM 和上层像素电极 PX 处终结。

该相对电极连结线 CPT，与上述各个相对电极 CT 形成为一体，因此，被形成得电连接起来。借助于此，就可以大幅度地减小相对电压信号线 CL、相对电极连结线 CPT 和相对电极 CT 的全体的电阻值，  
5 可以减小从相对电压信号线 CL 供给的相对电极信号的波形失真。

此外，在如上所述地形成了上层像素电极 PX、相对电极 CT 和相对电极连结线 CPT 的第 2 保护膜 FPAS 的表面上，如图 2 所示，也把该上层像素电极 PX、相对电极 CT 和相对电极连结线 CPT 覆盖起来  
10 地形成取向膜 AL1。该取向膜 AL1，由直接与液晶 LC 接触的膜构成，用来决定该液晶分子的初始取向方向。

此外，上述取向膜 AL1 的电阻率成为该液晶 LC 的电阻率的  $1 \times 10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$  以下，还具有在电荷使该取向膜 AL1 带电了的情况下，作为使电荷易于分散的所谓的电荷移动层的功能。

此外，如图 2 所示，在中介液晶 LC 地相对配置在由上边所说的结构构成的透明基板 SUB1 上的透明基板 SUB2 的液晶一侧的面上，依次形成滤色片 FIL、平坦化膜 OC、取向膜 AL2。该取向膜 AL2 的电阻率，在本实施例的情况下没有什么特别限定，也可以是与上述取向膜 AL1 的电阻率相同。  
15

20

#### [效果]

像这样地构成的像素，如图 8 所示，在相同平面上形成相对电极 CT 和上层像素电极 PX，在其之上直接形成具有电荷移动层的功能的取向膜 AL1。

为此，存在于液晶层 LC 和上述各个电极间的层就仅仅成为取向膜 AL1。这时，采用把取向膜 AL1 的电阻率设定为比液晶层 LC 的电阻率更小的办法，由于取向膜 AL1 起着电荷移动层的作用，即便是给相对电极 CT 和上层像素电极 PX 间施加了直流的情况下，该直流电荷也会通过上述取向膜 AL1 进行分散，故在整个取向膜 AL1 的范  
25

围内都成为等电位，对于液晶层 LC 来说其影响就不存在。

此外，由直流的影响产生的残留图像的发生，是 1 秒以上的时间单位的现象。相对于此，加给液晶的相对电极 CT 和上层像素电极 PX 间的交流电场，通常是 60Hz 左右，就是说是数十 ms 单位的现象，  
5 与导致残留图像的发生的直流的现象之间，具有至少 2 个数量级的差。

为此，即便是使取向膜 AL1 具有电荷移动能力，如果是数十 ms 单位的话，由于几乎不会产生在相对电极 CT 和上层像素电极 PX 之间的电压的泄漏，故对驱动电压的影响可以忽视不计，可以得到仅仅减小残留图像的效果。

10 要想得到这样的效果，重要的是在相对电极 CT 和上层像素电极 PX 间不存在别的层，例如，如图 9 所示，在中介绝缘层的情况下，归因于电荷向绝缘层的积蓄，在相对电极 CT 和上层像素电极 PX 间电场就会受到影响，结果就成为残留图像。

#### 15 [电荷移动层]

作为上述电荷移动层，使用的是同时具有取向膜 AL1 的功能的电荷移动层，具有如下所示的特性。

1) 电阻率比液晶层 LC 更低。

20 由于电荷移动层的电阻率比液晶层 LC 的电阻率低，故直流电荷在该电荷移动层中将均匀地分散。借助于此，就可以防止对液晶层的电学性的影响。

2) 是用极性基团多的材料构成的。

要想使电荷分散到电荷移动层内，理想的是使用直流传导性优良的材料。

25 对此，作为起始物质，特别理想的是含有图 10 所示的那样的二胺结构的电荷移动层。

另外，图 10 示出了二胺结构的一般式，在该一般式中所示的 x 可以置换为图 11A-图 11G 中所示的各种的分子结构。在这里，苯环上的氢也可以被烷基、烷氧基、卤素、氰基、硝基等可取代的基团取

代。此外，即便是没有该 x 分子结构的材料也可以应用。

作为电荷移动层的材料，归因于具有上述那样的二胺结构，就易于产生所谓的电子的跳跃传导，借助于该跳跃传导，直流电荷就可以均匀地分布于电荷移动层内。换句话说，直流电荷就可以均匀地进行分散而成为稳定状态。

此外，该跳跃传导，还具有与电子传导相比时间常数大的特征。为此，具有对于通常的交流电场难于产生泄漏的特性。这是因为通常的交流电场以数十 ms 单位改变极性，若是跳跃传导则不能充分地跟上变化的缘故。

因此，就表现出仅仅可以使由直流成分引起的电荷分散这样的、显著的特性。

图 12A 示出了不具有上述 x 的分子结构的电荷移动层，在使用该苯二胺的情况下，结果是更为理想的。

这是因为，由于可以增大该分子中的极性基团，就是说可以增加  $\text{NH}_2$  的比率，可以使跳跃传导更易于产生，可以进一步减小直流的分散所需要的时间的缘故。

此外，作为电荷移动层的起始物质，理想的是具有例如图 12B 所示的那样的环丁烷四羧酸二酸酐。

在这里，在图 13 中示出了作为起始物质使用苯二胺和环丁烷四羧酸二酸酐的电荷移动层的主要成分的分子结构。电荷移动层，在其酰亚胺化之后，就成为把多个图 13 所示的分子连接起来的聚合物，成为图 15 所示的那样。

在这里，在这里，单体的名称是二胺：苯二胺，四羧酸二酸酐：环丁烷四羧酸二酸酐。

由于该电荷移动层的结构，就可以直线状地构成该电荷移动层的主链，借助于此，就可以更为容易地产生跳跃传导。在该情况下，所谓可以直线状地构成电荷移动层的主链，指的是例如图 14A 所示的状态，与图 14B、图 14C 的情况下是显然不同的。

## [考察 1]

在这里，与例如在图 16A 中示出分子结构的材料层 B 和在图 16B 上示出分子结构的材料层 C 进行比较地示出了图 13 所示的电荷移动层 A 的特性。

- 5 另外，在本实验中，把电荷移动层 A、材料层 B 和材料层 C 用做取向膜 AL1 的材料。因此，在以下的说明中，把电荷移动层 A 叫做取向膜 A，把材料层 B 叫做取向膜 B，把材料层 C 叫做取向膜 C。

另外，上述取向膜 B 的起始物质的名称是二胺：二氨基二苯基醚四羧酸二酸酐：环丁烷四羧酸二酸酐，上述取向膜 C 的起始物质的名称是二胺：二氨基二苯基甲烷四羧酸二酸酐：环丁烷四羧酸二酸酐。

在这里，已经判明：取向膜 B 和取向膜 C，成为极性基团的比率比取向膜 A 低、直线性也降低了的结构。

图 17 的曲线图示出了给像素电极和相对电极间施加了直流电压（DC）时的液晶显示部分的闪变的产生状况。

- 15 就是说，示出的是这样的状态：表示在进行交流驱动使得各个像素都成为 50% 的亮度的状态下，施加从 0 秒到 120 秒期间 1V 的直流电压（DC），在 120 秒后停止直流电压（DC）施加时的该闪变的变化。

另外，图 17A 示出的是液晶的电阻率为  $1 \times 10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$  的情况，图 17B 示出的是液晶的电阻率为  $1 \times 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$  的情况，图 17C 示出的是液晶的电阻率为  $5 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$  的情况。

图 17A、图 17B、图 17C 中的特性曲线 A、B、C，是分别把上述取向膜 A、取向膜 B、取向膜 C 用做取向膜 AL1 的材料的特性曲线。

- 25 由各图可知，在图 17A 的液晶电阻率高的状态下，取向膜 A、取向膜 B、取向膜 C 中的任何一者都可以应用。但是，随着图 17B、图 17C 那样液晶的电阻率的降低，在直线性不好的取向膜 B、取向膜 C 的情况下，由于跳跃传导不充分，故直流电荷将表露在液晶层一侧，给液晶层造成影响，其结果是产生直流的张弛现象，在直流电压（DC）施加停止后，可以观察到闪变的激增。

由此可知，在液晶的电阻率低到  $1 \times 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$  以下的情况下，取向膜的直线性就变得重要起来。

### [考察 2]

- 5 此外，在像取向膜 A 那样直线性高的取向膜 AL1 的情况下，已经判明：虽然可以对残留图像采取对策，但是，另一方面，直线性高的代价是取向膜 AL1 变硬。

为此，已经判明：在用磨擦法对该取向膜 AL1 进行取向处理的情况下，该取向处理需要时间。此外，作为与硬度表背一体的关系将产生脆弱性，使得在磨擦处理时易于产生取向膜的切屑，为除去这些切屑就必须追加清洗工序。

为此，在本实施例中，作为适合于这样地硬的取向膜 AL1 的处理方法导入了新的光取向。

就是说，用偏振 UV 光的照射进行取向处理而不使用磨擦处理。

- 15 借助于此，图 18A 所示的取向膜 A 就成为这样的结构：在偏振方向上延伸的该材料的结合键，如图 18B，被光能切断，具有分离部分。由于在与偏振方向垂直的方向上不产生切断，故结果成为在与偏振方向垂直的方向上将产生取向性。

- 20 被切断的分离部分，由于成为双键，故将产生  $\pi$  电子云，因此电子的跳跃传导就将变得更加容易。因此，就可以作成为比进行磨擦的情况更难于产生残留图像的结构。

- 在该情况下，也可以在上述取向膜 A 的光照射中进行加热处理。就是说，由于被切断的分离部分的一部分借助于热能与别的分子进行结合而成为稳定状态，故分子末端的自由运动减少，因而进一步提高了取向性的缘故。此外，由于所有的切断部分都进行结合是不可能发生的，故依然可以维持基于  $\pi$  电子的供给的跳跃传导的容易化效果。

此外，还判明了：取向膜 A 由于直线性优良，故易于借助于光取向处理发现取向性。此外，由于直线性优良，故难于产生倾斜角，要在所谓的超扭曲（TN）方式中使用就必须动一番脑筋，但是，反过

来, 在不需要倾斜角的上述像素构成那样的 IPS 方式的情况下, 这反而成了一个优点, 还判明为可以进一步扩大视场角。

### [考察 3]

5       如上边所说的实施例那样, 为了减小残留图像所需要的特性, 表现为在图 19A 中所示的那样的特性, 显然与图 19B 所示的情况不同。

在这里, 先定量地评价这样的特性, 而且接着说明表示的手法。

首先, 测定用以下的步骤进行。

1) 用相当于亮度 50% 的交流电压进行驱动。

10       2) 把直流 1V 重叠到相当于亮度 50% 的交流电压上进行驱动 (在该情况下, 在 120 秒间连续驱动)。

3) 用相当于亮度 50% 的交流电压进行驱动。

就是说, 施加直流正好 120 秒, 用亮度计测定这时的闪变、和亮度的瞬态特性。

15       借助于该评价, 如在图 20 和图 21 中分别表示的那样, 就可以得到相对闪变强度的瞬态特性和相对亮度的瞬态特性。

在表示闪变的瞬态特性的图 20 的情况下, 在图 20A、图 20B、图 20C 中, 分别把液晶的电阻率  $1 \times 10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ 、 $1 \times 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$  和  $5 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$  的液晶当作对象。此外, 各个曲线的横轴采用时间 (秒),  
20       纵轴采用的是相对闪变强度 (%)。

此外, 各条曲线中特性曲线 A, 示出的是使用上述取向膜 A 的情况, 特性曲线 B 示出的是使用取向膜 B 的情况, 特性曲线 C 示出的是使用取向膜 C 的情况。

由这些图可知, 在液晶的电阻率为  $1 \times 10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$  的情况下虽然  
25       不会成为问题, 但是在液晶的电阻率逐渐变得比该电阻率更小的情况下, 使用取向膜 B 或 C 的曲线在相对闪变强度上表现出张弛, 使用取向膜 A 的曲线却未显示出张弛, 这是很显然的。

在表示相对亮度特性的图 21 的情况下, 在图 21A、图 21B、图 21C 中, 分别把液晶的电阻率  $1 \times 10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ 、 $1 \times 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$  和  $5 \times$

$10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$  的液晶当作对象。此外，各个曲线的横轴采用时间（秒），纵轴采用的是相对闪变强度（%）。

此外，各条曲线中特性曲线 A，示出的是使用上述取向膜 A 的情况，特性曲线 B 示出的是使用取向膜 B 的情况，特性曲线 C 示出的是使用取向膜 C 的情况。

由这些图可知，在液晶的电阻率为  $1 \times 10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$  的情况下虽然不会成为问题，但是在液晶的电阻率逐渐变得比该电阻率更小的情况下，使用取向膜 B 或 C 的曲线在相对亮度上表现出张弛，使用取向膜 A 的曲线却未呈现出张弛，这是很显然的。

在这里，所得到的曲线，可用下面的 4 种手法中的任何一者进行解析。

#### 1) 直流施加中的亮度变化

这是一种采用对直流电压（DC）的张弛的出现难易度进行评价的办法，评价直流电压（DC）的积蓄难易度的手法。用以下的指数函数式（1）对实测数据进行拟合（可用 Kaleida Graph 等的图形软件容易地进行计算）。

$$\text{亮度} = A + B \exp(-t/C) + D \exp(-t/E) \quad (1)$$

在这里，A ~ E 是常数，t 是从施加 1V 的直流电压（DC）后的时间。

把该函数拟合于实测数据，从其拟合结果，求  $t=0$  时的值（ $=A+B+C$ ），把它当作 100%。

然后，把重叠直流电压（DC）前的亮度规格化为 0%。在该条件的基础上，求  $t=120$  秒的时候的亮度。

#### 2) 直流施加中的闪变强度的变化

这是一种采用对直流电压（DC）的张弛的出现难易度进行评价的办法，评价直流电压（DC）的积蓄难易度的手法。用以下的指数函数式（2）对实测数据进行拟合（可用 Kaleida Graph 等的图形软件容易地进行计算）。

$$\text{亮度} = A + B \exp(-t/C) + D \exp(-t/E) \quad (2)$$

在这里， $A \sim E$  是常数， $t$  是从施加 1V 的直流电压（DC）后的时间。

把该函数拟合于实测数据，从其拟合结果，求  $t=0$  时的值（ $=A+B+C$ ），把它当作 100%。

- 5        然后，把重叠直流电压（DC）前的闪变强度规格化为 0%。在该条件的基础上，求  $t=120$  秒的时候的闪变强度。

3) 直流施加刚刚结束后的亮度变化

这与显示图形切换后的实际的残留图像对应。

- 10       用以下的指数函数式（3）对实测数据进行拟合（可用 Kaleida Graph 等的图形软件容易地进行计算）。

$$\text{亮度} = A + B \exp(-t/C) + D \exp(-t/E) \quad (3)$$

在这里， $A \sim E$  是常数， $t$  是从施加 1V 的直流电压（DC）后的时间。

- 15       把该函数拟合于实测数据，从其拟合结果，求  $t=0$  时的值（ $=A+B+C$ ），把它当作 100%。

然后，把重叠直流电压（DC）前的亮度规格化为 0%。在该条件的基础上，求  $t=122$  秒的时候的亮度。

4) 直流施加中的闪变强度的变化

这与显示图形切换后的实际的残留图像对应。

- 20       用以下的指数函数式（4）对实测数据进行拟合（可用 Kaleida Graph 等的图形软件容易地进行计算）。

$$\text{亮度} = A + B \exp(-t/C) + D \exp(-t/E) \quad (4)$$

在这里， $A \sim E$  是常数， $t$  是从施加 1V 的直流电压（DC）后的时间。

- 25       把该函数拟合于实测数据，从其拟合结果，求  $t=0$  时的值（ $=A+B+C$ ），把它当作 100%。

然后，把重叠直流电压（DC）前的亮度规格化为 0%。在该条件的基础上，求  $t=122$  秒的时候的亮度。

借助于此，首先，对上述 1) 的直流施加中的亮度变化来说，从

目视评价结果可知：为了抑制残留图像所必须的特性，是从施加上直流电压（DC）开始 120 秒后的亮度增加量为直流电压（DC）刚刚施加后的亮度增加量的 40%以上。

图 22A、图 22B、图 22C，分别示出了对图 21A、图 21B、图 21C 的直流电压（DC）施加中的部分进行放大后的曲线（把 0~120 秒的范围取做横轴）。

示于各个图 22A、图 22B、图 22C 的图中的实线，是用上述的手法进行了拟合的线。

由这些图可知：取向膜 A 即便是任何一种的液晶电阻率，都可以满足从直流电压（DC）施加开始 120 秒后的亮度增加量为直流电压（DC）刚刚施加后的亮度增加量的 40%以上的条件。因此，这表明维持着对液晶的电阻率依赖性小的、高的值。

另一方面，可知：取向膜 B 在液晶电阻率为  $1 \times 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$  时虽然勉强满足，但是，在该值以下则不满足条件。此外，还得知：取向膜 C 即便是在液晶电阻率为  $1 \times 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$  时也不满足条件。

如上所述，采用本评价手法，表明了能够使液晶显示装置的残留图像特性定量化，还可以弄明白直线性好的取向膜 A 对残留图像抑制表现出特异性的效果。

其次，对于 2) 的直流电压施加中的闪变强度变化来说，由目视评价结果可知：为了抑制残留图像所必须的特性，是从施加上直流电压（DC）开始 120 秒后的相对闪变强度为直流电压（DC）刚刚施加后的相对闪变强度的 40%以上。

图 23A、图 23B、图 23C，分别示出了对图 20A、图 20B、图 20C 的直流电压（DC）施加中的部分进行放大后的曲线（把 0~120 秒的范围取做横轴）。

示于各个图 23A、图 23B、图 23C 的图中的实线，是用上述的手法进行了拟合的线。

由这些图可知：取向膜 A 即便是任何一种的液晶电阻率，都可以满足从直流电压（DC）施加开始 120 秒后的相对闪变强度为直流电

压（DC）刚刚施加后的相对闪变强度的 40%以上的条件。因此，这表明维持着对液晶的电阻率依赖性小的、高的值。

另一方面，可知：取向膜 B 在液晶电阻率为  $1 \times 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$  时虽然勉勉强强满足，但是，在该值以下则不满足条件。此外，还得知：

5 取向膜 C 即便是在液晶电阻率为  $1 \times 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$  时也不满足条件。

如上所述，采用本评价手法，表明了能够使液晶显示装置的残留图像特性定量化，还可以弄明白直线性好的取向膜 A 对残留图像抑制表现出特异性的效果。

图 24 的曲线图示出了相对亮度对取向膜 A、B、C 中的每一者的液晶的电阻率的关系。在该图中，横轴采用的是液晶的电阻率（ $\Omega \cdot \text{cm}$ ），纵轴采用的相对亮度（%）。  
10

由该图可知：相对于在取向膜 A 中相对亮度几乎不依赖于液晶的电阻率，在取向膜 B、C 中则表现出强的依赖，当电阻率降低时，就成为减小其值的结果。

就如该结果所示，取向膜 A 可在宽的液晶电阻率的范围内使用，此外，还可以稳定地抑制残留图像。  
15

此外，图 25 的曲线图示出了相对闪变强度对取向膜 A、B、C 中的每一者的液晶的电阻率的关系。在该图中，横轴采用的是液晶的电阻率（ $\Omega \cdot \text{cm}$ ），纵轴采用的是相对亮度（%）。  
20

由该图可知：相对于在取向膜 A 中相对闪变强度几乎不依赖于液晶的电阻率，在取向膜 B、C 中则表现出强的依赖，当电阻率降低时，就成为减小其值的结果。

就如该结果所示，取向膜 A 可在宽的液晶电阻率的范围内使用，此外，还可以稳定地抑制残留图像。

其次，对于 3) 的直流施加刚刚结束后的亮度变化来说，由目视评价结果可知：为了抑制残留图像所必须的特性，是在施加 120 秒直流电压（DC）后，停止直流电压（DC）施加，从停止开始 2 秒后的相对闪变强度为直流电压（DC）刚刚施加后的相对闪变强度的 5%以下。  
25

图 26A、图 26B、图 26C，分别示出了对图 20A、图 20B、图 20C 的直流电压（DC）施加中的部分进行放大后的曲线（把 DC 施加停止后的时间 0~10 秒的范围取做横轴）。

由这些各个曲线图可知，取向膜 A 不论是任何一种液晶的电阻率在 2 秒后都成为 5%以下。

该 2 秒后这一时间，是在画面切换后，观察者明确地开始识别残留图像的时间，可知：在该阶段中，如果残留图像降低到目视所不能看见的程度，则对于观察者来说是难于识别为残留图像的。

此外，已经判明：可以识别为残留图像的程度，是按相对闪变强度来说成为 5%以上的情况。

另一方面，在取向膜 B、C 的情况下，若液晶的电阻率在  $1 \times 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$  以下，则判断为不满足该值。

此外，在取向膜 B 和 C 的情况下，在图 26B 和图 26C 都清楚地画了出来，显示出相对闪变强度发生逆转等不稳定的举动。其原因虽然尚未弄明白，但是，即便是要排除这样的不稳定，满足在直流电压（DC）施加停止后 2 秒后成为 5%以下的条件，也是重要的。

其次，对于 4) 的直流施加中的相对闪变强度的变化来说，由目视评价结果可知：为了抑制残留图像所必须的特性，是在施加 120 秒直流电压（DC）后，停止直流电压（DC）施加，从停止开始 2 秒后的相对亮度为直流电压（DC）刚刚施加后的相对亮度的 5%以下。

图 27A、图 27B、图 27C，分别示出了对图 21A、图 21B、图 21C 的直流电压（DC）施加后的部分进行放大后的曲线（把 DC 施加停止后的时间 0~10 秒的范围取做横轴）。

由这些各个曲线图可知，取向膜 A 不论是任何一种液晶的电阻率在 2 秒后都成为 5%以下。

该 2 秒后这一时间，是在画面切换后，观察者明确地开始识别残留图像的时间，可知：在该阶段中，如果残留图像降低到目视所不能看见的程度，则对于观察者来说是难于识别为残留图像的。

此外，已经判明：可以识别为残留图像的程度，是按相对闪变强

度来说成为 5%以上的情况。

另一方面，在取向膜 B、C 的情况下，若液晶的电阻率在  $1 \times 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$  以下，则判断为不满足该值。

此外，在取向膜 B 和 C 的情况下，在图 27B 和图 27C 都清楚地画了出来，显示出相对闪变强度发生逆转等不稳定的举动。其原因虽然尚未弄明白，但是，即便是要排除这样的不稳定，满足在直流电压（DC）施加停止后 2 秒后成为 5%以下的条件，也是重要的。

此外，图 28 的曲线图示出了从停止各个取向膜中的每一者的直流电压施加 2 秒后的相对亮度的液晶电阻率依赖性。

10 在该图中，其横轴表示液晶的电阻率（ $\Omega \cdot \text{cm}$ ），纵轴表示相对亮度（%）。

由该曲线图可知：取向膜 A 满足稳定地抑制残留图像的条件，而取向膜 B 当液晶的电阻率降低时，则成为不能满足条件，取向膜 C 对液晶电阻率表示出大的波动。

15 由该结果也可以知道取向膜 A 可以稳定地抑制残留图像。

上边所说的液晶显示装置的结构，并非一定要限定于图 1 到图 7 所示的结构，在本发明的要旨以外的部分中当然也可以有变更。

如以上所说明的那样，倘采用本发明的液晶显示装置，则可以大幅度地抑制残留图像的发生。

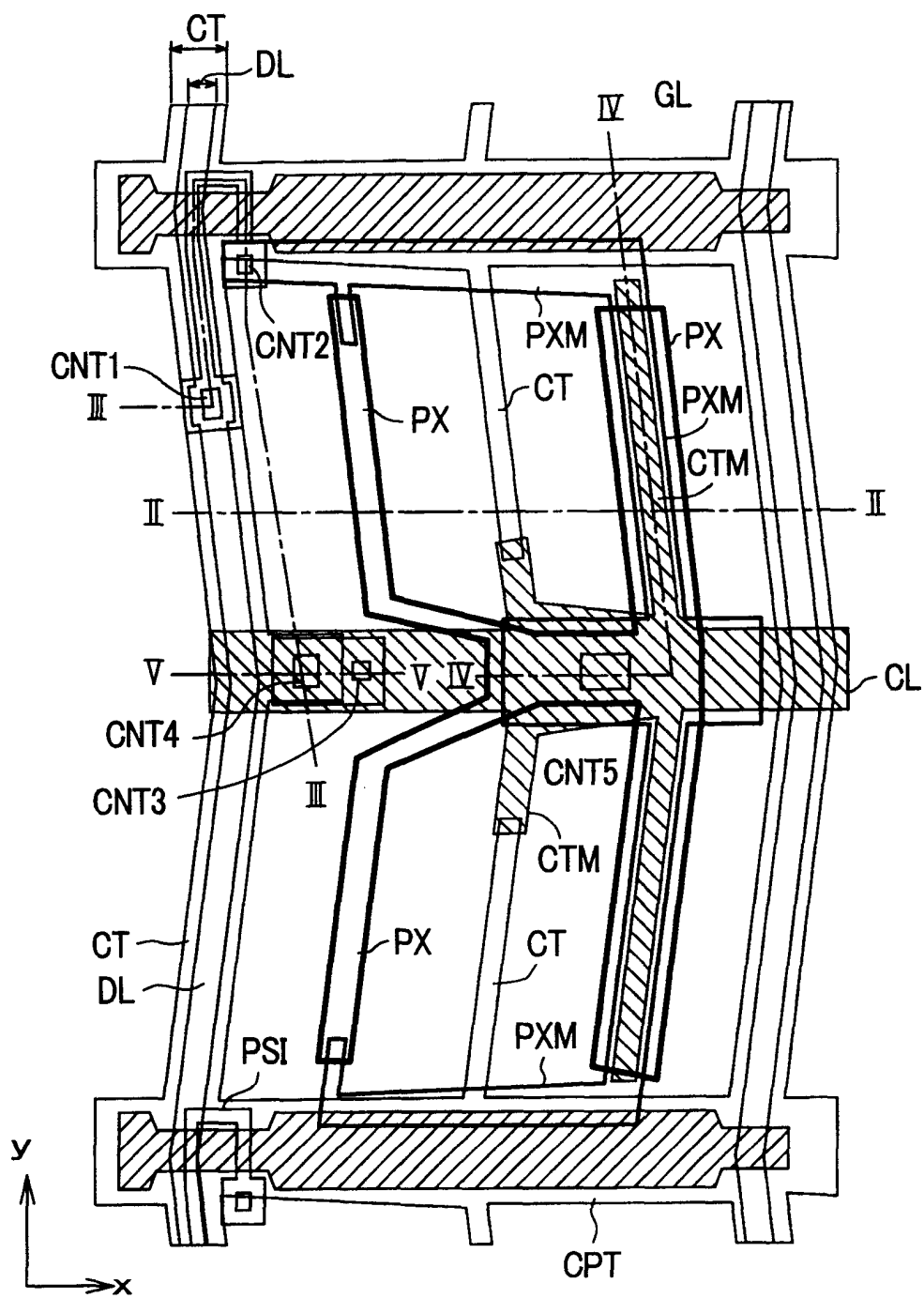


图 1

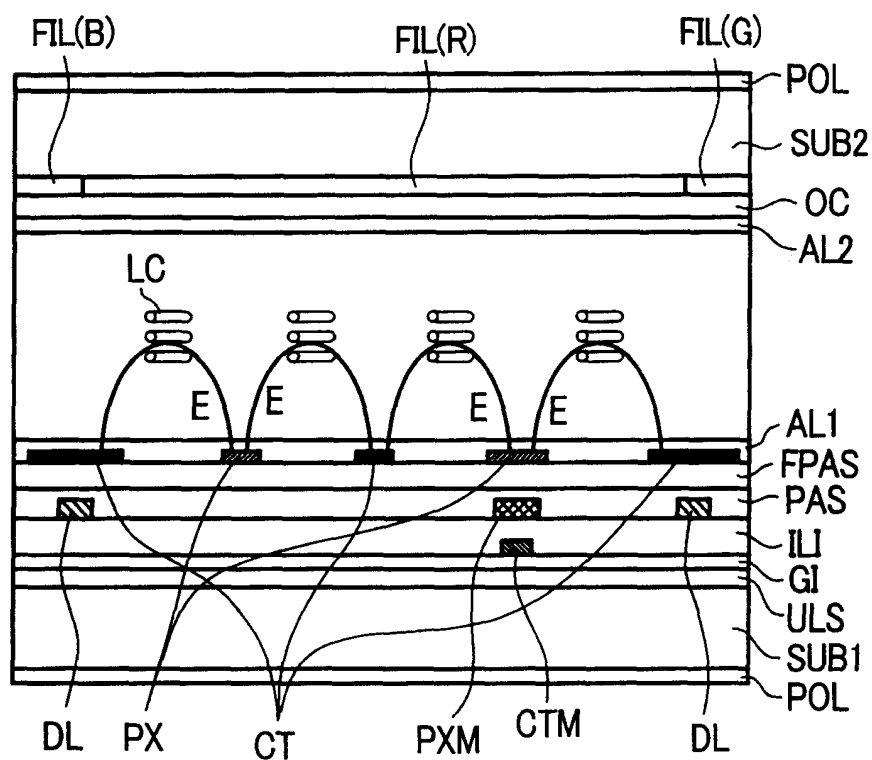


图 2

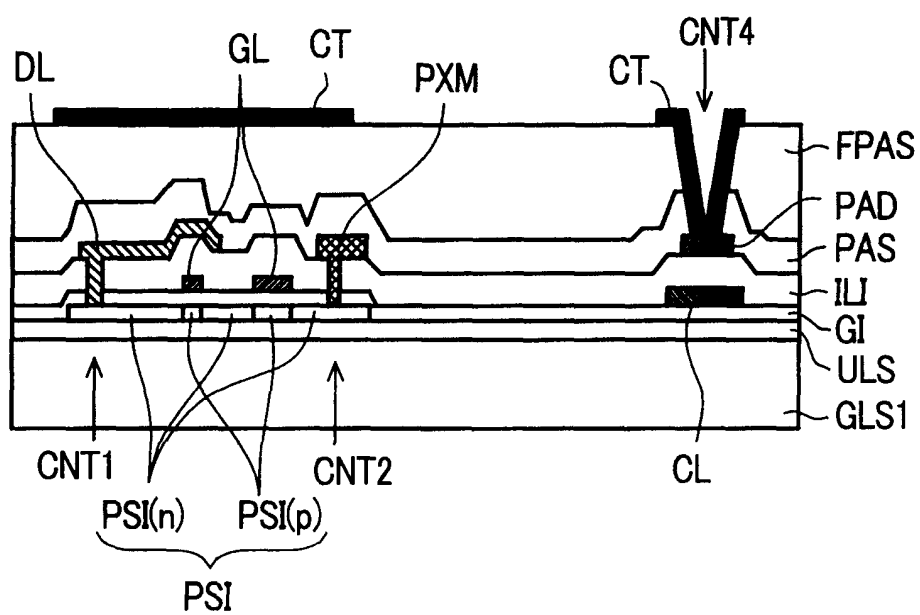


图 3

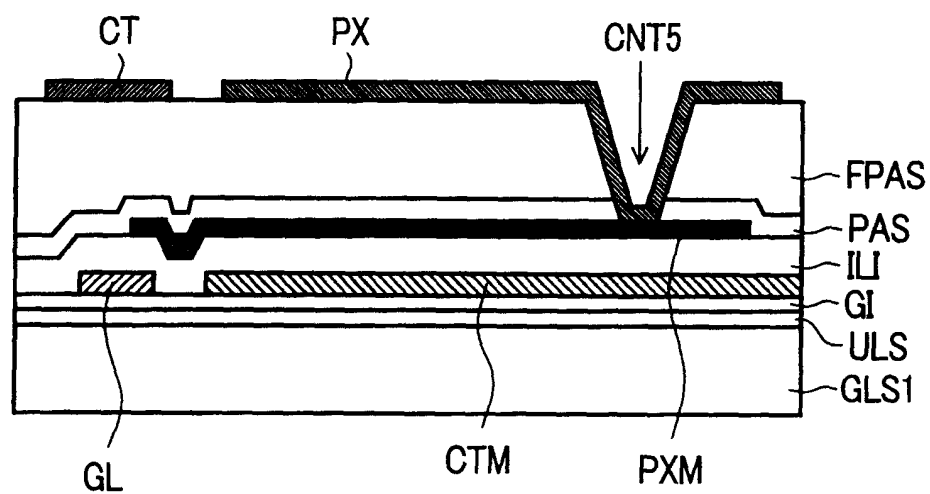


图 4

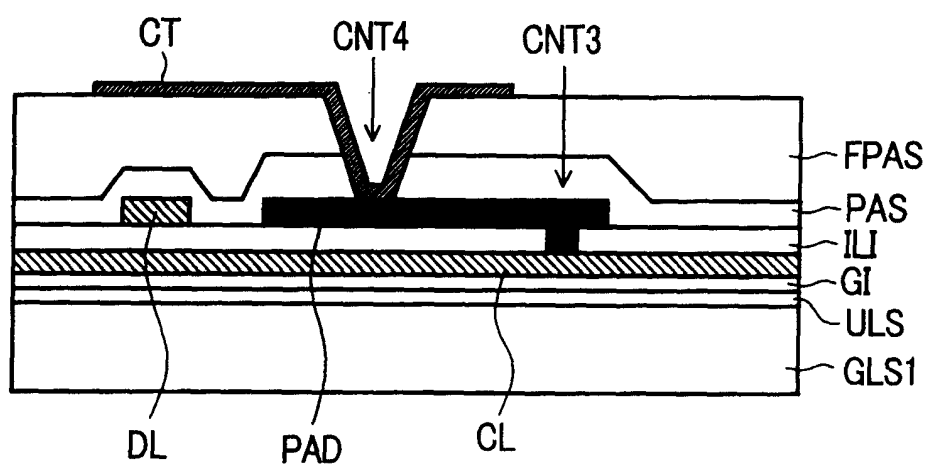


图 5

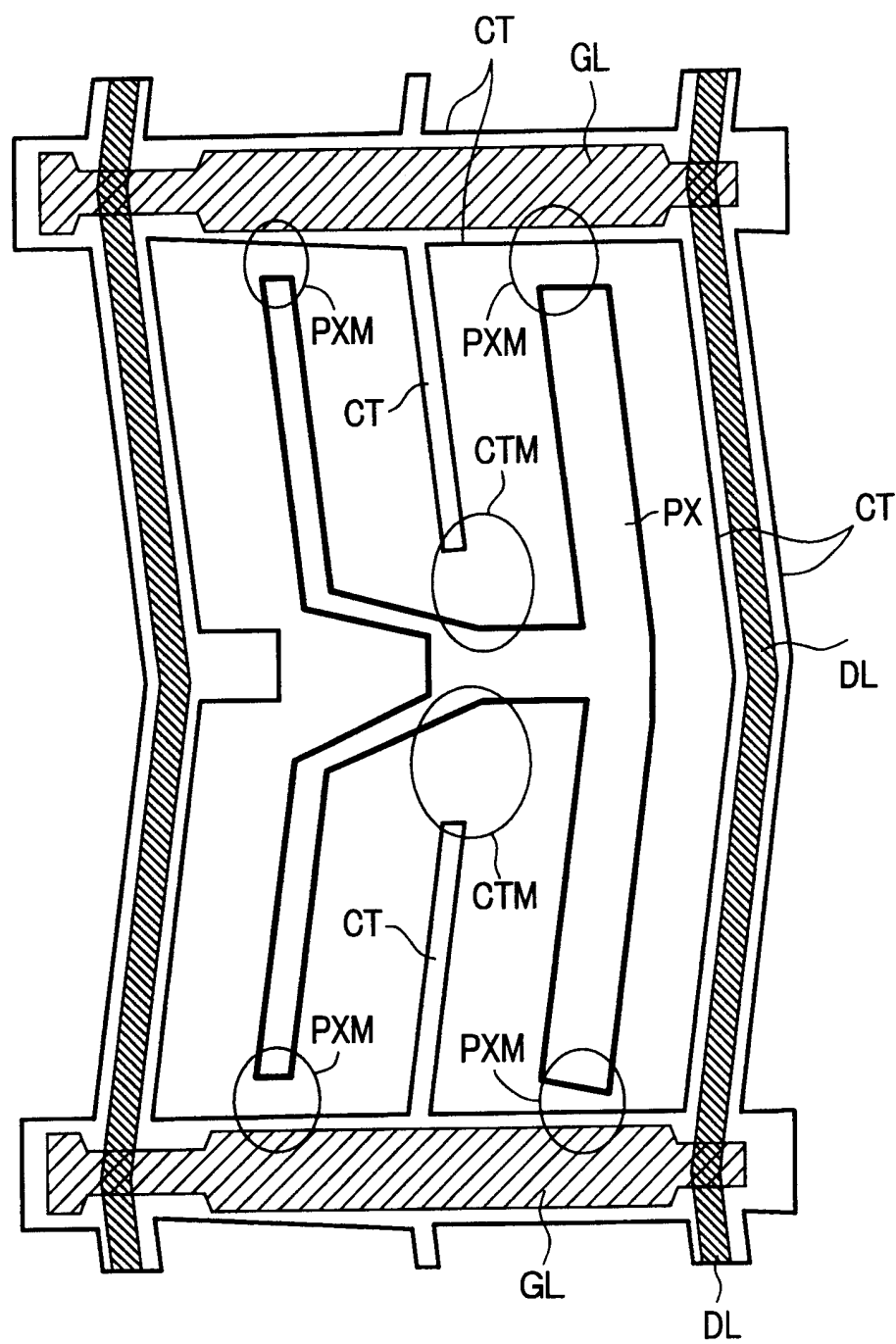


图 6



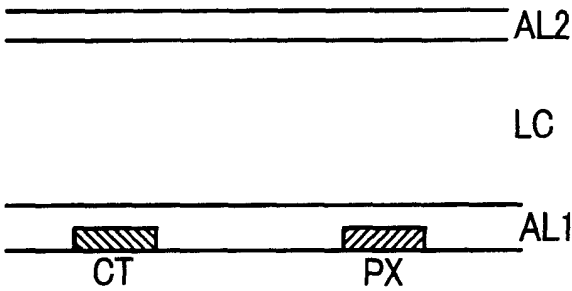


图 8

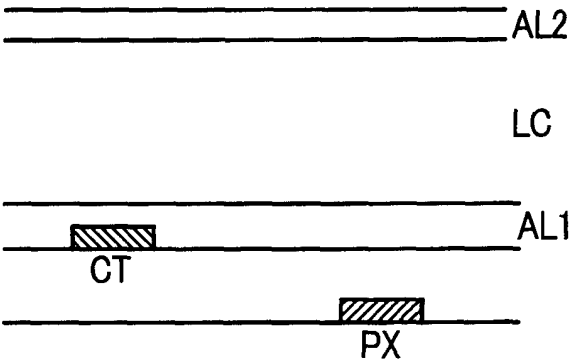


图 9

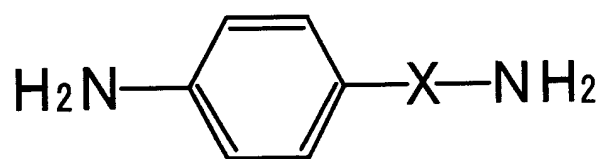


图 10

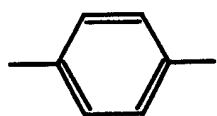


图 11A



图 11B

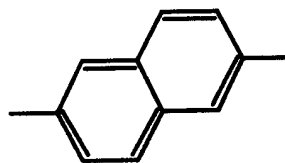


图 11C

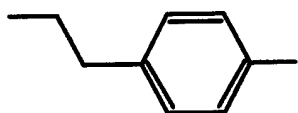


图 11D

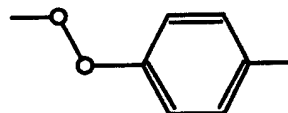


图 11E

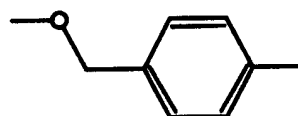


图 11F

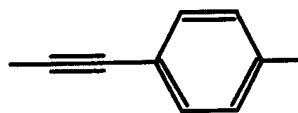


图 11G



图 12A

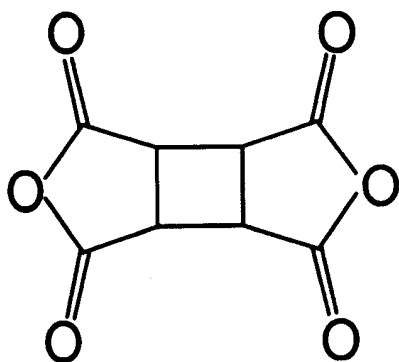


图 12B

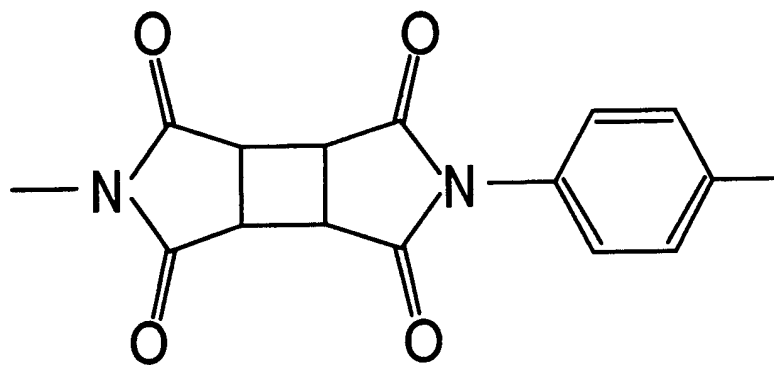


图 13

取向膜 A

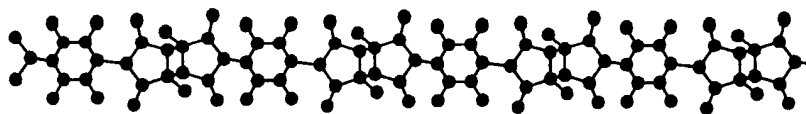


图 14A

取向膜 B

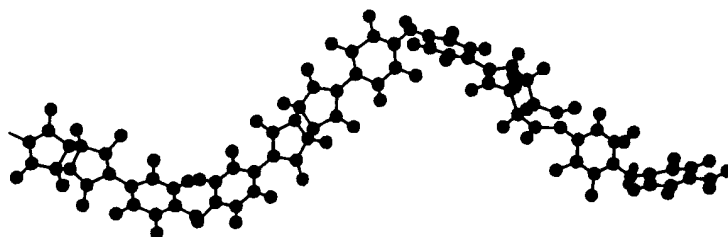


图 14B

取向膜 C

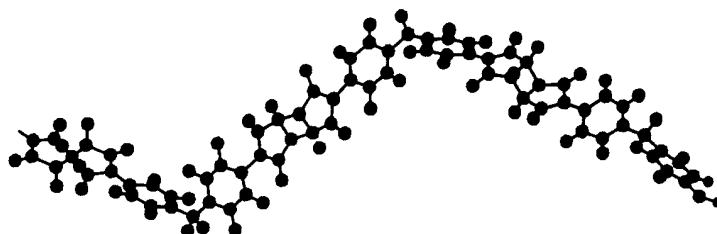


图 14C

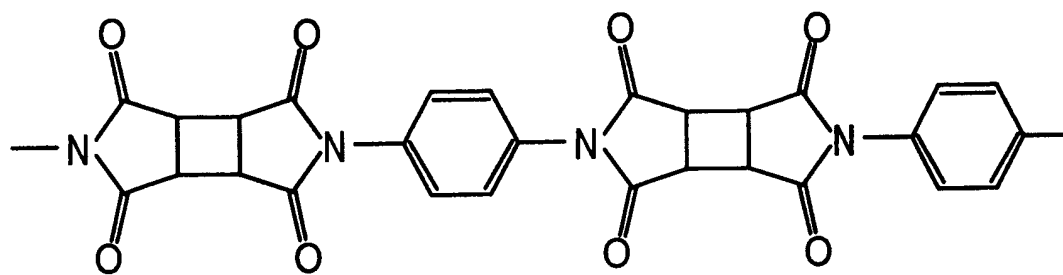


图 15

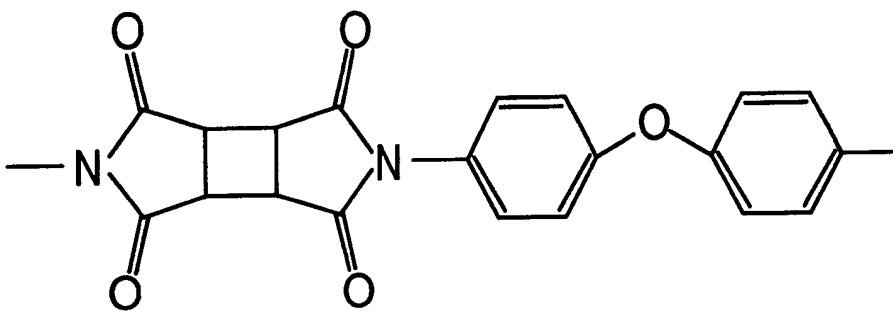


图 16A

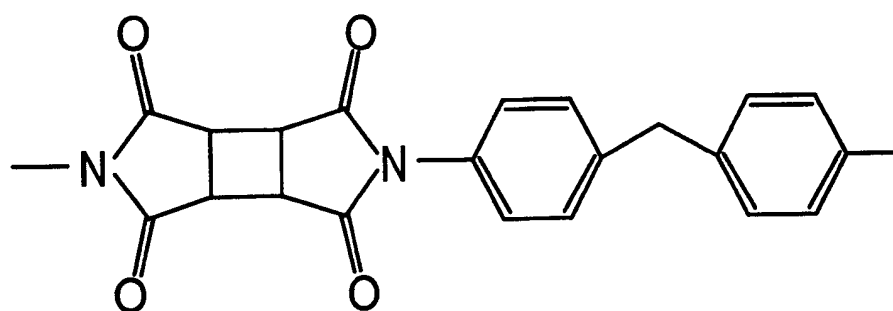


图 16B

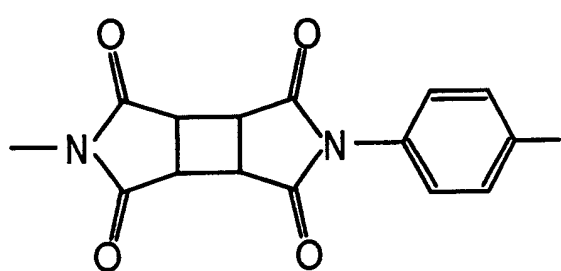


图 18A

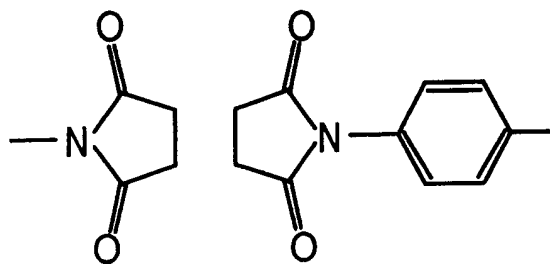


图 18B

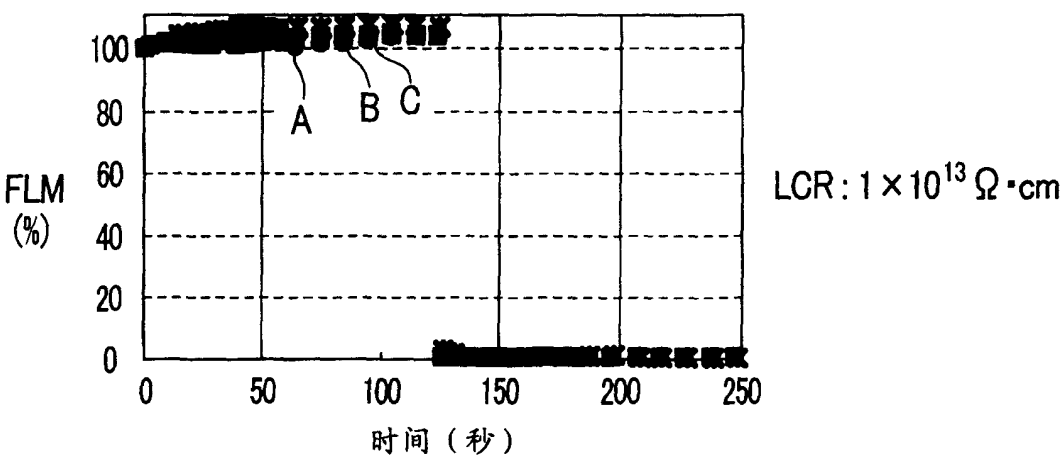


图 17A

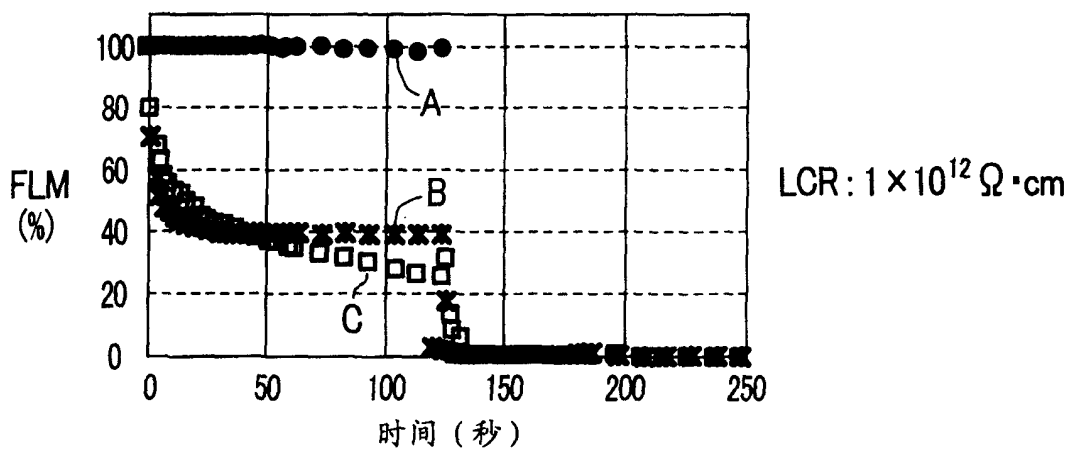


图 17B

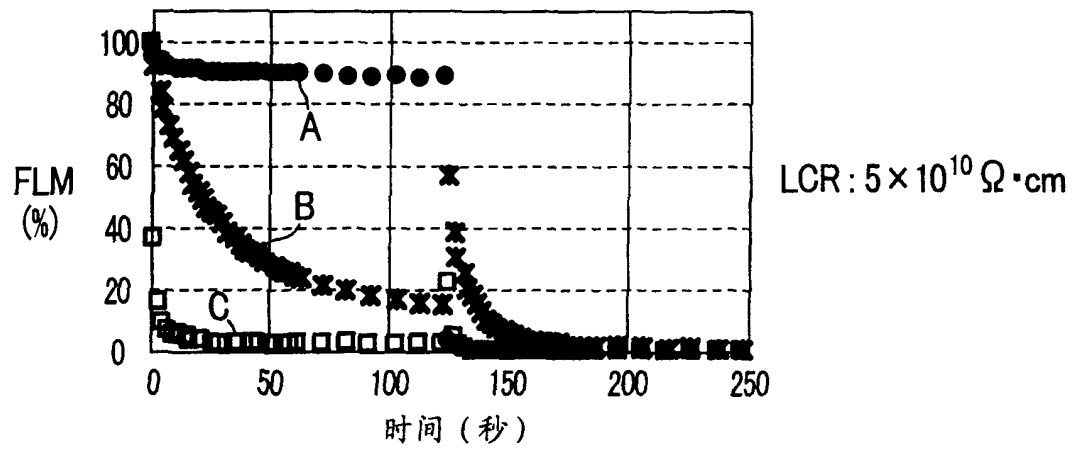


图 17C

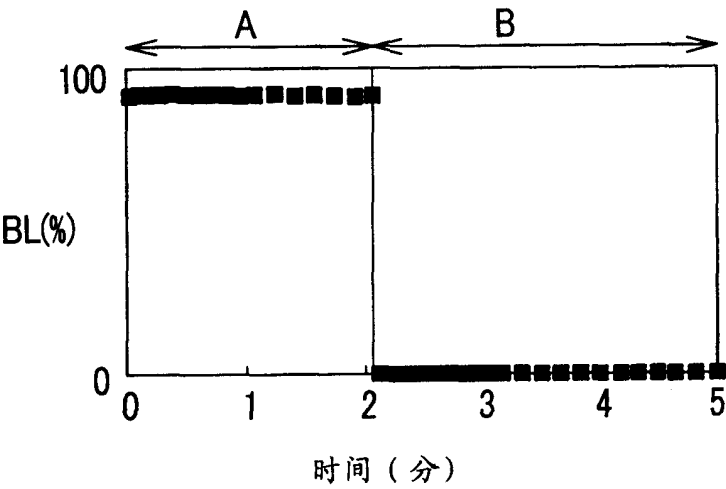


图 19A

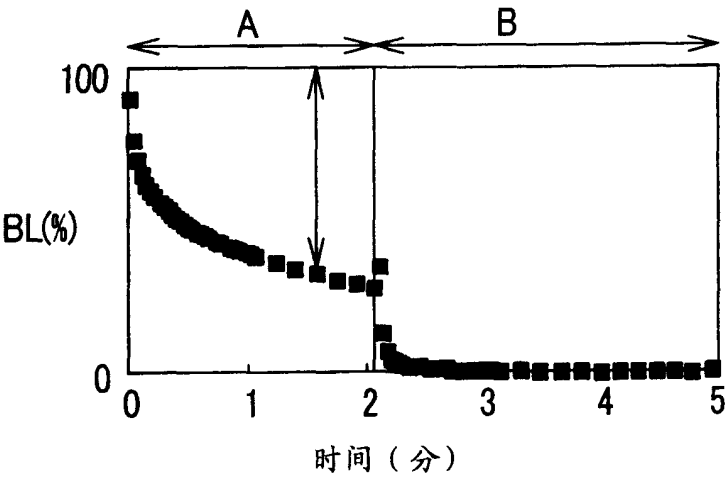


图 19B

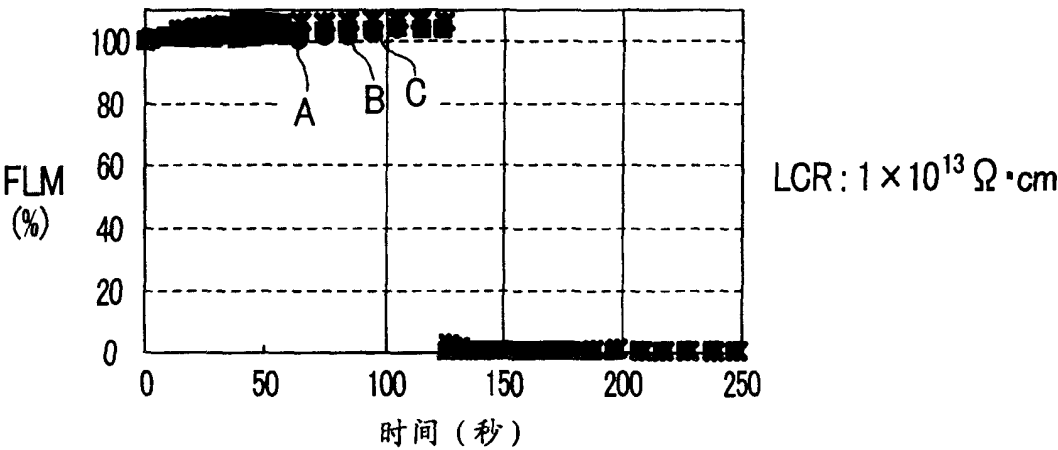


图 20A

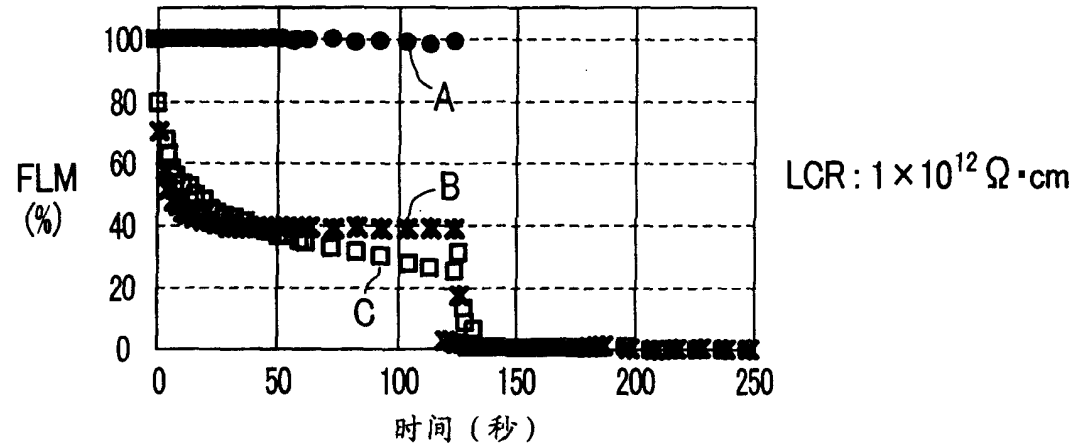


图 20B

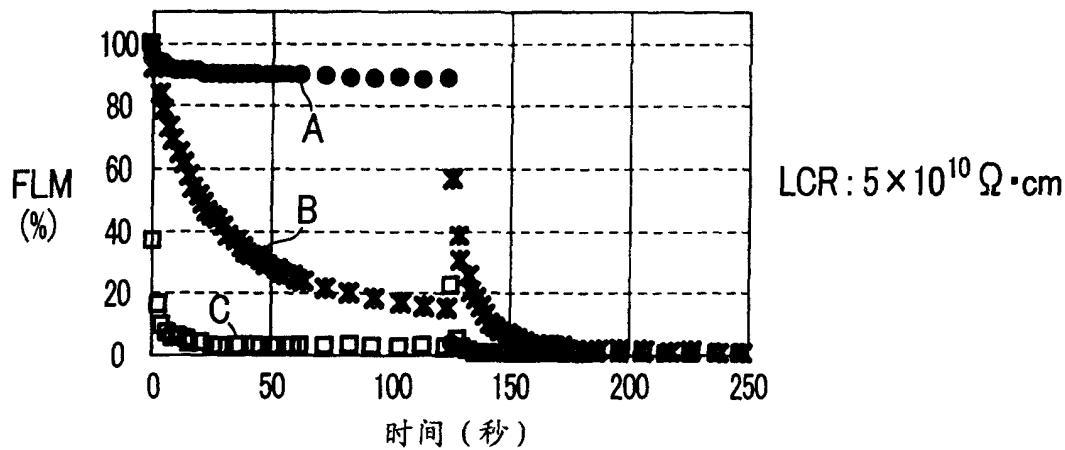


图 20C

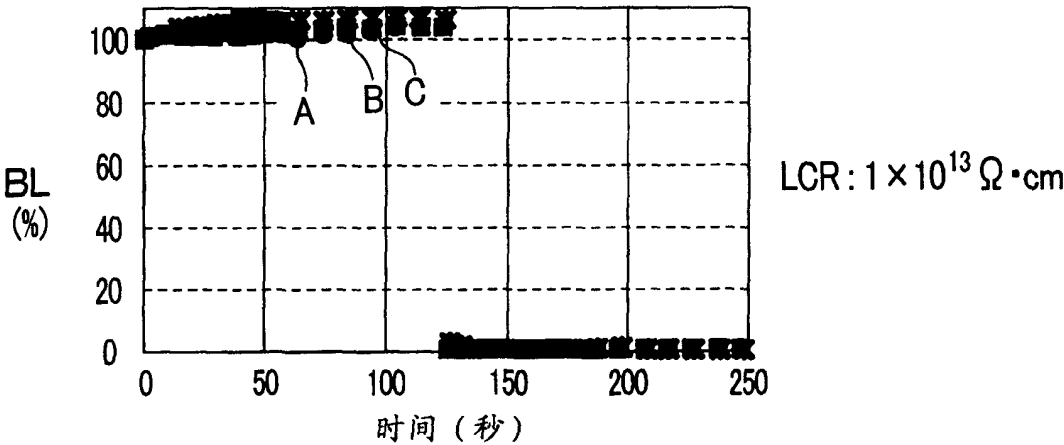


图 21A

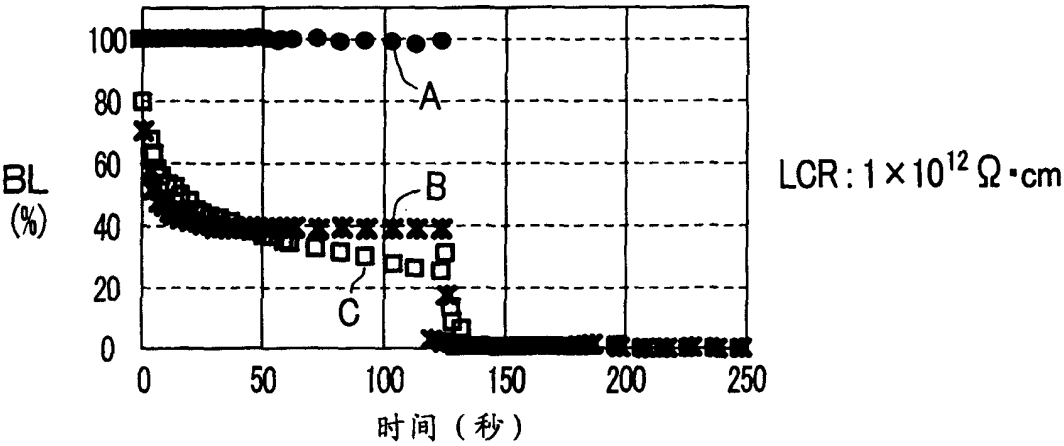


图 21B

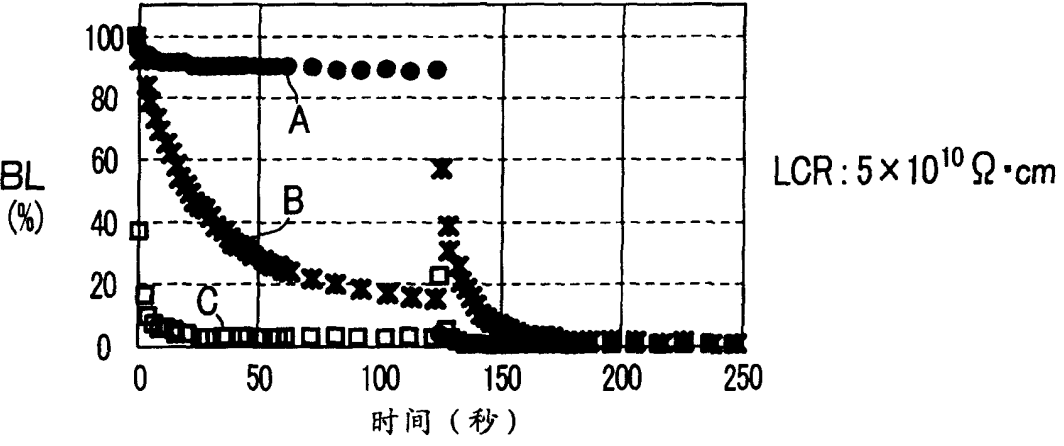


图 21C

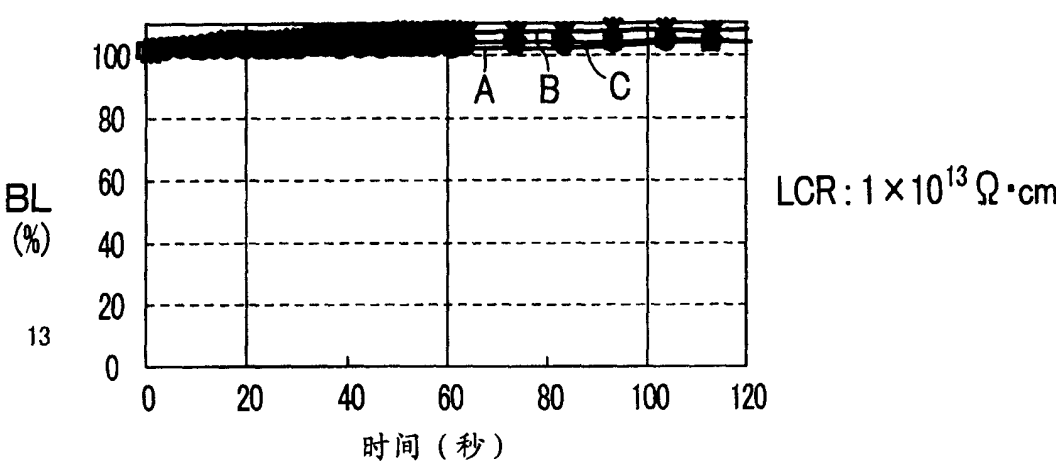


图 22A

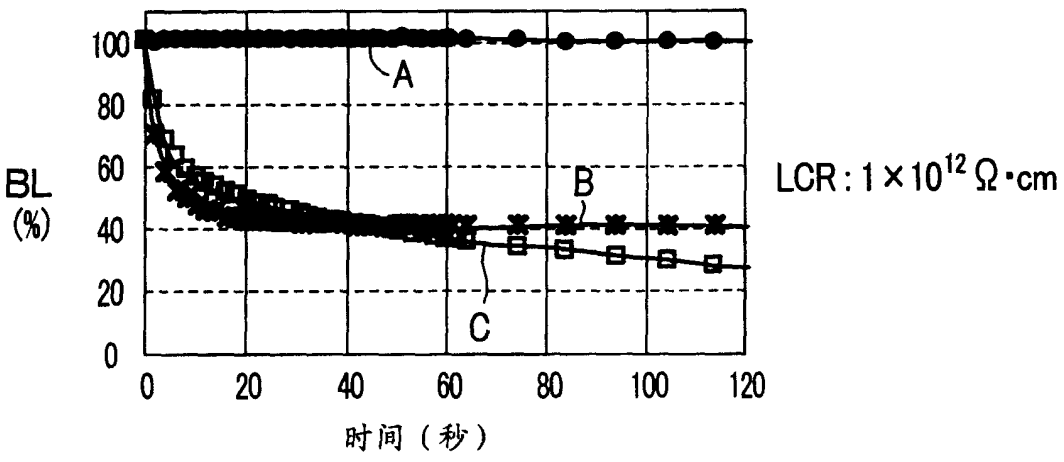


图 22B

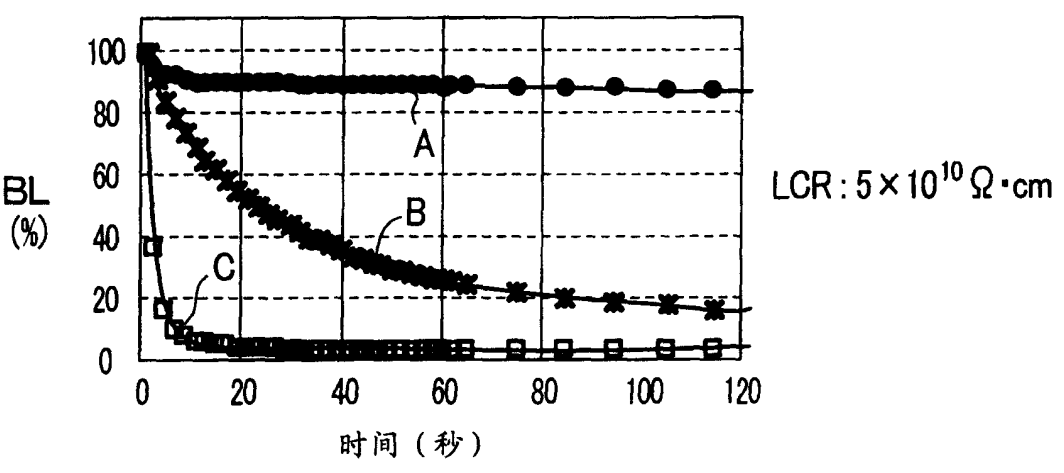


图 22C

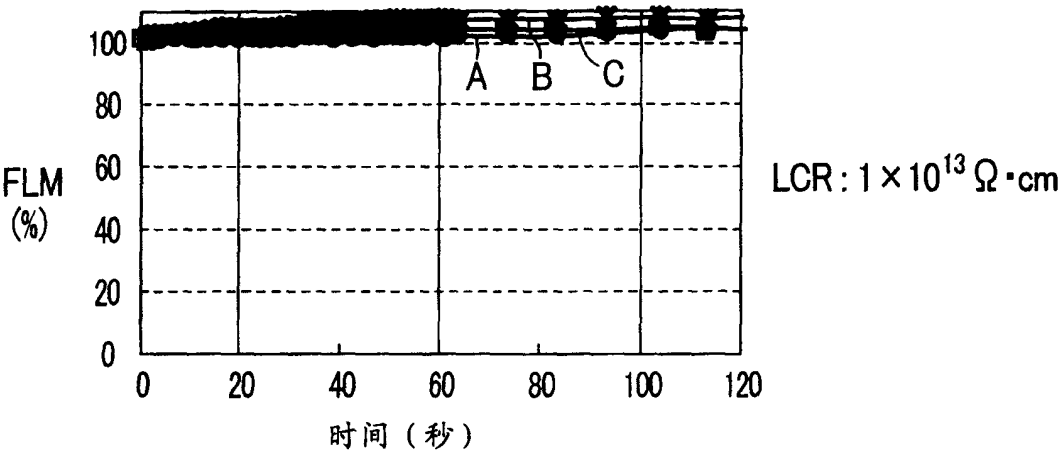


图 23A

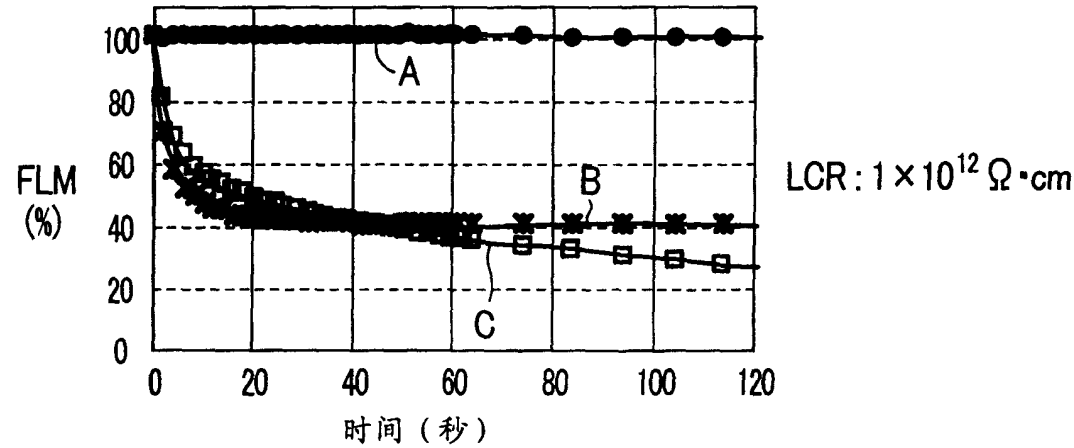


图 23B

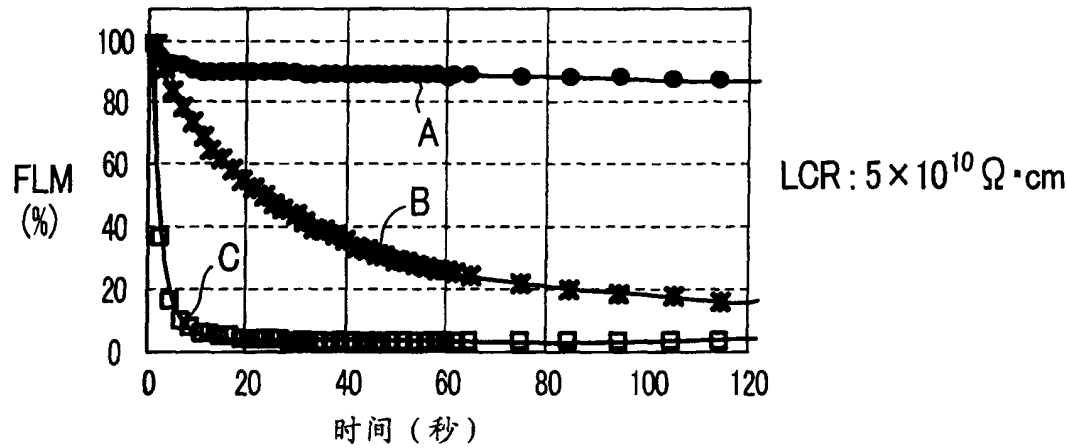


图 23C

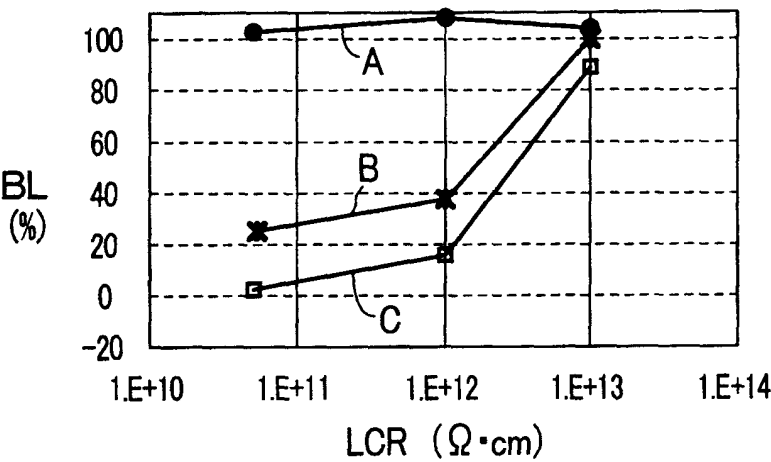


图 24

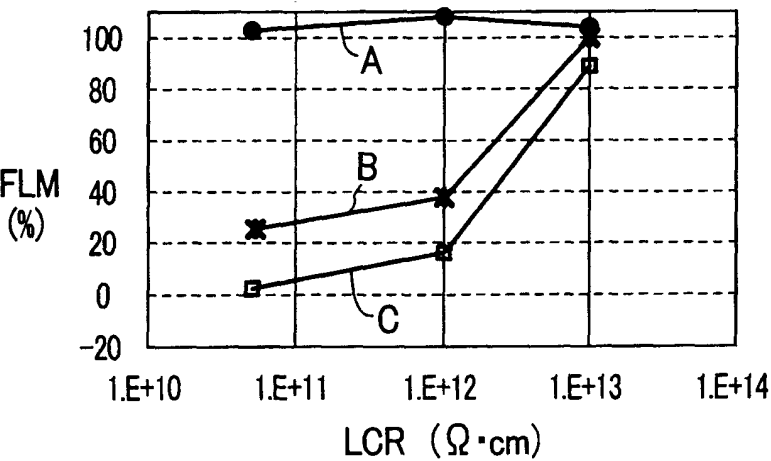


图 25

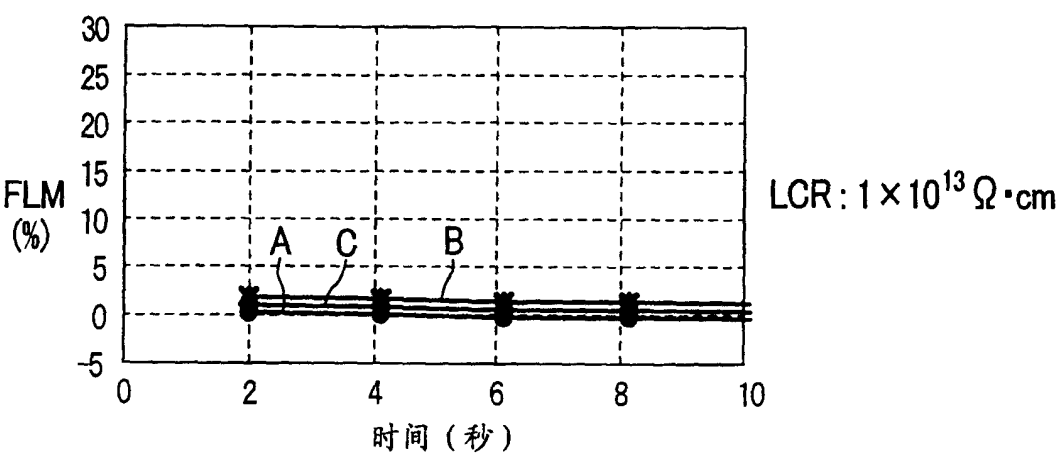


图 26A

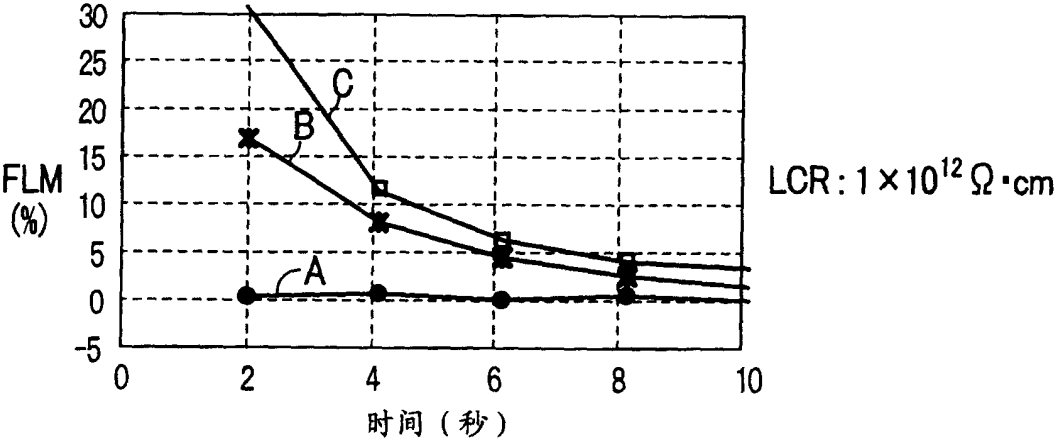


图 26B

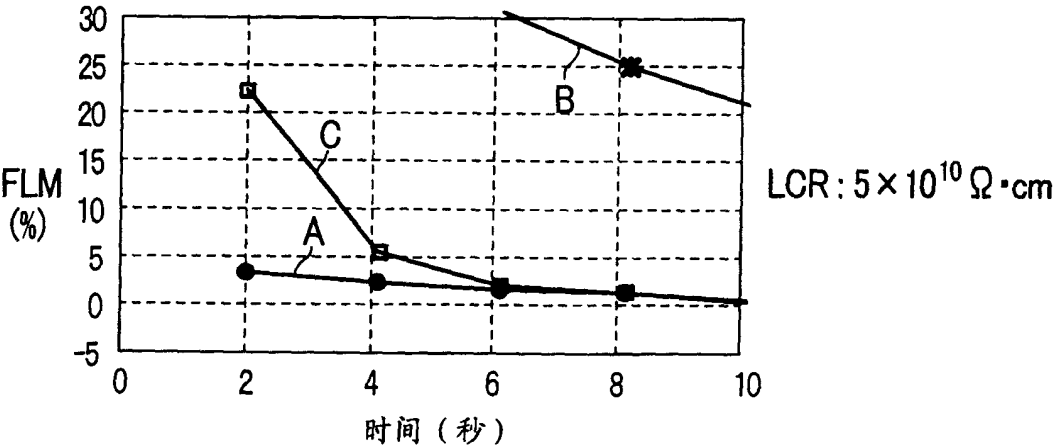


图 26C

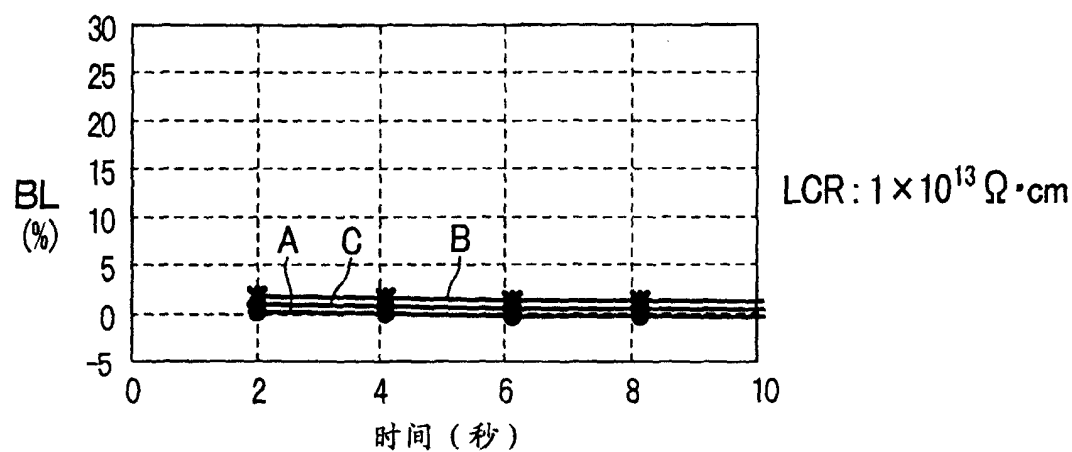


图 27A

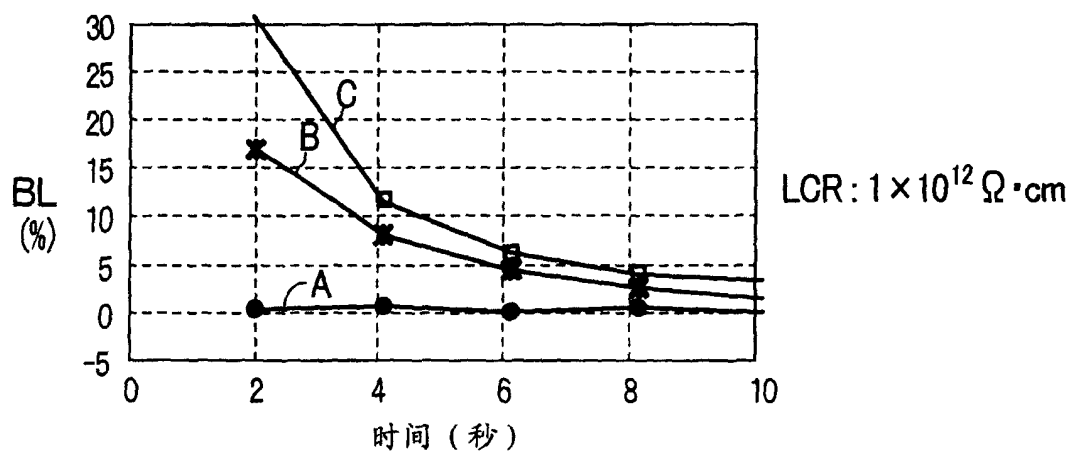


图 27B

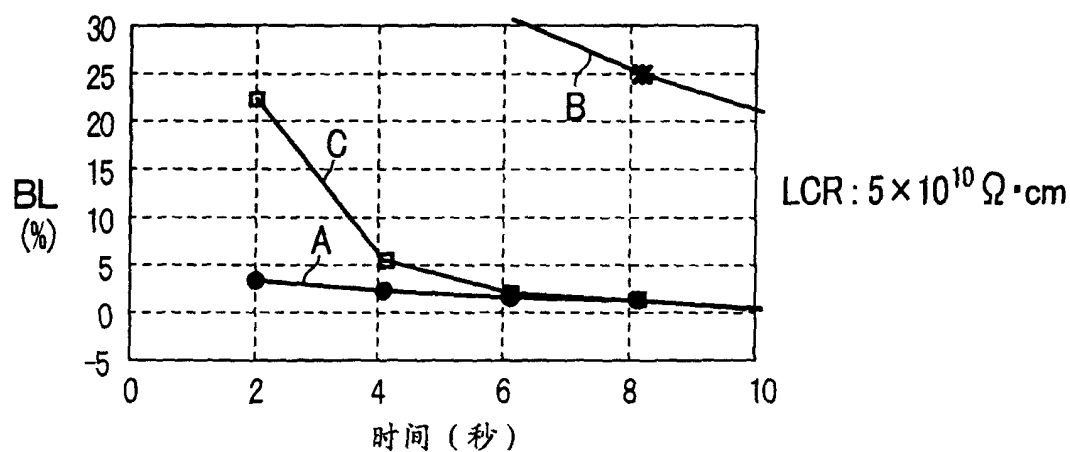


图 27C

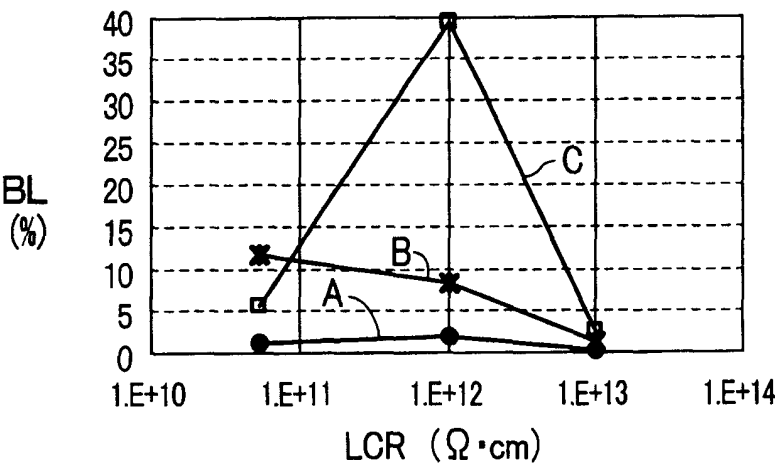


图 28

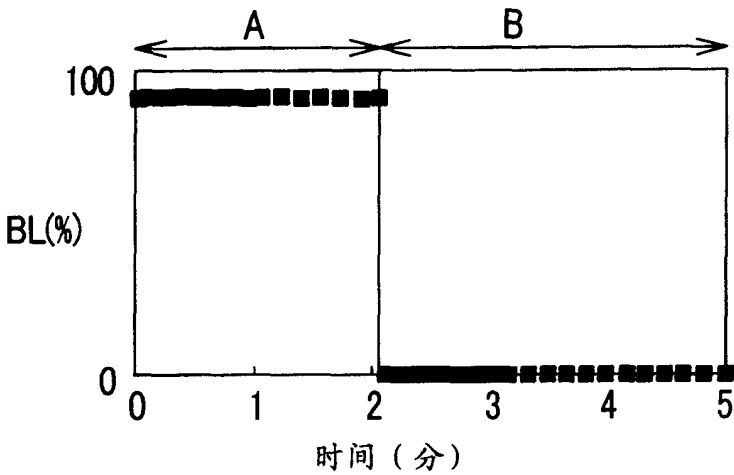


图 29

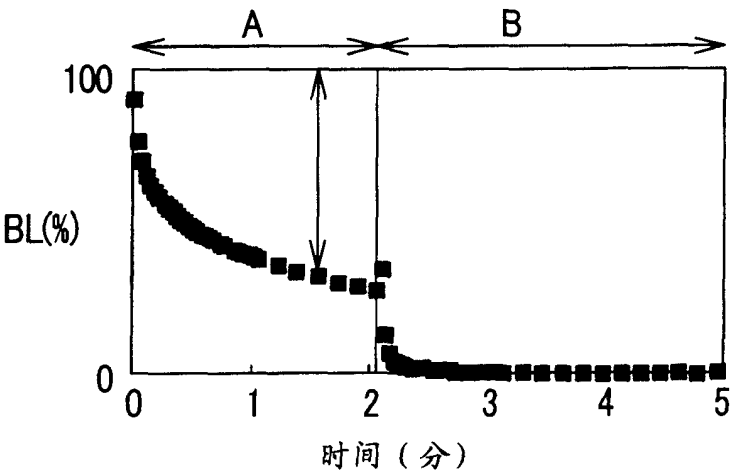


图 30