

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/1333 (2006.01)

G02F 1/1368 (2006.01)

G09F 9/30 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510075560.4

[43] 公开日 2006年2月15日

[11] 公开号 CN 1734320A

[22] 申请日 2002.2.5

[21] 申请号 200510075560.4

分案原申请号 02800267.9

[30] 优先权

[32] 2001.2.5 [33] JP [31] 27966/01

[71] 申请人 索尼公司

地址 日本东京都

[72] 发明人 田中勉

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 陶凤波 侯宇

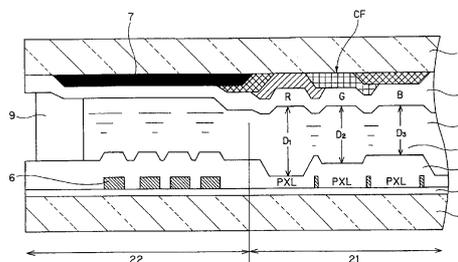
权利要求书4页 说明书15页 附图9页

## [54] 发明名称

显示装置及其制作方法

## [57] 摘要

本发明的显示装置具有面板结构，其由一对彼此粘合并由预定的空隙隔开的基底(1)、(2)构成，以及夹持在基底间空隙中的液晶层。一组薄膜晶体管(4)、覆盖各薄膜晶体管的平面化膜(5)和一组配置在膜(5)上的像素电极制成在两基底之一(1)上，而一对置电极面对该像素电极在另一基底(2)上。平面化膜(5)由光敏材料制成并借助于曝光处理制作以在第一基底(1)上显出变化的厚度。其中第一基底具有一像素阵列区段，由各像素电极和驱动各像素电极的各薄膜晶体管组成，以及一驱动电路区段，由驱动像素阵列区段的各薄膜晶体管组成，和平面化膜从像素阵列区段伸至周边驱动电路区段并显出在像素阵列区段与驱动电路区段之间有所差别的厚度。



1. 一种显示装置，其包括：一面板结构，由一对彼此粘合的基底构成，带有一预定的空隙隔开二者；以及一电光物质，夹持在此对基底之间的空隙之中；
- 5 一組薄膜晶体管，一覆盖所述各薄膜晶体管的平面化膜和一组配置在平面化膜上的像素电极制成在两基底之一上或第一基底上；
- 一对置电极，其在另一基底上或第二基底上制成为面对这组像素电极；
- 和
- 10 显示装置的平面化膜，由一种光敏材料制成并借助于一种曝光处理制成以在第一基底上显出变化的厚度；
- 其中所述第一基底在其上具有一像素阵列区段，由各像素电极和用于驱动各像素电极的各薄膜晶体管组成，以及一驱动电路区段，由用于驱动像素阵列区段的各薄膜晶体管组成，和所述平面化膜制成以从像素阵列区段伸至周边驱动电路区段并显出在像素阵列区段与驱动电路区段之间有所
- 15 差别的厚度。
2. 一种显示装置制作的方法，此装置具有一面板结构，由一对彼此粘合的基底构成，带有一预定的空隙隔开二者；以及一电光物质，夹持在此对基底之间的空隙之中，所述方法包括：
- 20 在两基底之一或第一基底上制成一组薄膜晶体管、一覆盖所述各薄膜晶体管的平面化膜和一组配置在平面化膜上的像素电极以及在另一基底或第二基底上制成面对这组像素电极的一对置电极的步骤；
- 制成所述平面化膜的所述步骤包括：
- 涂敷步骤，把一种光敏材料涂敷到第一基底上；
- 25 曝光步骤，利用曝光灯数量变化的平面分布使平面化膜受到一种曝光处理；和
- 处理步骤，通过蚀刻已曝光的平面化膜进行处理，以致使它按照曝光灯数量的平面分布显出变化的厚度；
- 其中使平面化膜在曝光步骤中通过采用许多掩模多次感光，以便以预
- 30 定能量光线照射于平面化膜。
3. 一种显示装置制作的方法，此装置具有一面板结构，由一对彼此粘

合的基底构成，带有一预定的空隙隔开二者；以及一电光物质，夹持在此对基底之间的空隙之中，所述方法包括：

在两基底之一或第一基底上制成一组薄膜晶体管、一覆盖所述各薄膜晶体管的平面化膜和一组配置在平面化膜上的像素电极以及在另一基底或

5 第二基底上制成面对这组像素电极的一对置电极的步骤；

制成所述平面化膜的所述步骤包括：

涂敷步骤，把一种光敏材料涂敷到第一基底上；

曝光步骤，利用曝光灯数量变化的平面分布使平面化膜受到一种曝光处理；和

10 处理步骤，通过蚀刻已曝光的平面化膜进行处理，以致使它按照曝光灯数量的平面分布显出变化的厚度；

其中光线在所述曝光步骤中通过具有透过滤变化平面分布的掩模照射到平面化膜上；

15 其中在所述曝光步骤中采用单一的掩模，其配有一滤光器，具有适合于以变化的各自数量的能量使光线照射于平面化膜的各预定部分；

其中在曝光步骤中采用由两种或多于两种的、具有变化的光线透过滤的光屏蔽物质制成的一种滤光器。

4. 一种显示装置制作的方法，此装置具有一面板结构，由一对彼此粘合的基底构成，带有一预定的空隙隔开二者；以及一电光物质，夹持在此

20 对基底之间的空隙之中，所述方法包括：

在两基底之一或第一基底上制成一组薄膜晶体管、一覆盖所述各薄膜晶体管的平面化膜和一组配置在平面化膜上的像素电极以及在另一基底或

第二基底上制成面对这组像素电极的一对置电极的步骤；

制成所述平面化膜的所述步骤包括：

25 涂敷步骤，把一种光敏材料涂敷到第一基底上；

曝光步骤，利用曝光灯数量变化的平面分布使平面化膜受到一种曝光处理；和

处理步骤，通过蚀刻已曝光的平面化膜进行处理，以致使它按照曝光灯数量的平面分布显出变化的厚度；

30 其中光线在所述曝光步骤中通过具有透过滤变化平面分布的掩模照射到平面化膜上；

其中在所述曝光步骤中采用单一的掩模，其配有一滤光器，具有适合于以变化的各自数量的能量使光线照射于平面化膜的各预定部分；

其中在曝光步骤中采用一掩模，配有在 1% 与 50% 之间光线透过滤的一滤光器。

- 5        5. 一种显示装置制作的方法，此装置具有一面板结构，由一对彼此粘合的基底构成，带有一预定的空隙隔开二者；以及一电光物质，夹持在此对基底之间的空隙之中，所述方法包括：

10        在两基底之一或第一基底上制成一组薄膜晶体管、一覆盖所述各薄膜晶体管的平面化膜和一组配置在平面化膜上的像素电极以及在另一基底或第二基底上制成面对这组像素电极的一对置电极的步骤；

制成所述平面化膜的所述步骤包括：

涂敷步骤，把一种光敏材料涂敷到第一基底上；

曝光步骤，利用曝光灯数量变化的平面分布使平面化膜受到一种曝光处理；和

- 15        处理步骤，通过蚀刻已曝光的平面化膜进行处理，以致使它按照曝光灯数量的平面分布显出变化的厚度；

20        其中在所述两基底之一上制成一像素阵列区段，包括各像素电极和用于驱动各像素电极的各薄膜晶体管，以及一驱动电路区段，包括用于驱动像素阵列区段的各薄膜晶体管；和所述平面化膜制成以从像素阵列区段伸至周边驱动电路区段并具有在像素阵列区段与驱动电路区段之间有所差别的膜厚。

6. 一种手机终端装置，包括一操作区段用于关于作出呼叫和接收呼叫的各种操作，一通话区段用于允许在作出呼叫和接收呼叫之后从事电话会谈，以及一显示装置用于显示至少关于呼叫操作的信息；

- 25        所述显示区段具有一面板结构，由一对彼此粘合的基底构成，以一预定的空隙隔开二者，以及具有一种电光物质，夹持在一对基底之间的空隙之中；

一组薄膜晶体管，一覆盖所述各薄膜晶体管的平面化膜和一组配置在平面化膜上的各像素电极制成在两基底之一上或第一基底上；

- 30        一对置电极面对这组像素电极制成在另一基底上或第二基底上；和显示装置的平面化膜由一种光敏材料制成并借助于曝光处理制作以在

第一基底上显出变化的厚度;

其中所述第一基底在其上具有一像素阵列区段,由各像素电极和用于驱动各像素电极的各薄膜晶体管构成,以及一驱动电路区段,由用于驱动像素阵列区段的各薄膜晶体管构成;和所述平面化膜制成以从像素阵列区段伸至周边驱动电路区段并显出在像素阵列区段与驱动电路区段之间有所差别的厚度。

7. 一种便携式信息终端装置,包括一操作区段用于输入各种指令,一处理区段用于按照各种指令处理信息,以及一显示区段用于显示经过处理的信息;

10 所述显示区段具有一面板结构,由一对彼此粘合的基底构成,一预定的空隙隔开二者;以及一种电光物质,夹持在这对基底之间的空隙之中;

一组薄膜晶体管,一覆盖所述各薄膜晶体管的平面化膜和一组配置在平面化膜上的像素电极制成在两基底之一上或第一基底上;

15 一对置电极面对这组像素电极制成在另一基底上或第二基底上;和显示装置的平面化膜由一种光敏材料制成并借助于曝光处理制成以在第一基底上显出变化的厚度;

20 其中所述第一基底在其上具有一像素阵列区段,由各像素电极和用于驱动各像素电极的各薄膜晶体管构成,以及一驱动电路区段,由用于驱动像素阵列区段的各薄膜晶体管构成,和所述平面化膜制成以从像素阵列区段伸至周边驱动电路区段并在像素阵列区段与驱动电路区段之间显出有所差别的厚度。

## 显示装置及其制作方法

5 本专利申请是申请号为 02800267.9、申请日为 2002 年 2 月 5 日、发明名称为“显示装置及其制作方法”的发明专利申请的分案申请。

## 技术领域

本发明涉及一种显示装置和一种显示装置制作方法。更为具体地说，  
10 本发明涉及一种对于平面化技术的改进，此技术正被用于在制作一种活性基体式显示装置的过程中掩盖由各薄膜晶体管 and 它们的各导线造成的许多起伏，它包括作为其各组成部分的各像素电极和各开关式薄膜晶体管，以便在经过平面化的表面上制成各像素电极。

## 15 背景技术

现有的各种显示装置一般具有一所谓的面板结构，是通过配置一对以一预定的空隙隔开的基底，并以一种夹持在空隙之中的诸如液晶这样的电光物质将它们彼此粘合而制成的。一组薄膜晶体管制成在两基底之一上并由一平面化膜覆盖，后者上面配置一组像素电极，而一对置电极面对这组  
20 像素电极配置在另一基底上。

在一种彩色显示装置中，一些滤色器配置在所谓的另一基底上以便把红、蓝和绿三原显示色赋予每一像素电极。每一像素电极透过或反射具有赋予它的颜色的波长的光线，以使显示装置显示一所需的彩色图像。彩色显示装置的电光物质，一般可以是液晶，该电光物质层的厚度需要按照赋予每一像素的颜色的滤长加以调节，以便优化透过滤或反射因数。不过，  
25 现有的各种彩色显示装置不配有这样一种调节功能并因此难以最佳地平衡显示屏幕上的红、蓝和绿三种原色。

各种内置驱动电路式活性基体式显示装置是已公开的。这种型式的显示装置包括多个高性能多晶硅薄膜晶体管以使得可能在一同一基底上成一体地制成一像素阵列区段和一周边驱动电路区段。像素阵列区段是通过使用各像素电极和用于驱动各像素电极的各薄膜晶体管而制成的。驱动电路  
30

区段也是通过使用适合于驱动像素阵列区段的各薄膜晶体管而制成的。制成在同一基底上的像素阵列区段和驱动电路区段由一共同的平面化膜覆盖。由于像素阵列区段和驱动电路区段在基底表面上的微观结构方面的彼此变化的，所以并不总是可能均匀地使两区段平面化，以致电光物质的厚度可以局部地显出许多波动，而因之降低显示出来的图像质量，该电光物质一般可以是液晶。

另外，在各种反射式显示装置的情况下，许多微观起伏形成在平面化膜表面上而各光反射像素电极制成在它上面，以致各像素电极可以做得形成一种所需的光线散射效应。不过，一种专门的处理工序需要引进以便在平面化膜上制成许多微观起伏而使制作过程复杂了。

### 发明内容

鉴于以上指明的各种状况，因此本发明的目的是提供一种新颖的显示装置和一种制作此种装置的方法，它们可以解决现有各种显示装置的一些技术问题。

根据本发明的一个方面提供了一种显示装置，其包括：一面板结构，由一对彼此粘合的基底构成，带有一预定的空隙隔开二者；以及一电光物质，夹持在此对基底之间的空隙之中；

一组薄膜晶体管，一覆盖所述各薄膜晶体管的平面化膜和一组配置在平面化膜上的像素电极制成在两基底之一上或第一基底上；

一对置电极，其在另一基底上或第二基底上制成为面对这组像素电极；和

显示装置的平面化膜，由一种光敏材料制成并借助于一种曝光处理制成以在第一基底上显出变化的厚度；

其中所述第一基底在其上具有一像素阵列区段，由各像素电极和用于驱动各像素电极的各薄膜晶体管组成，以及一驱动电路区段，由用于驱动像素阵列区段的各薄膜晶体管组成，和所述平面化膜制成以从像素阵列区段伸至周边驱动电路区段并显出在像素阵列区段与驱动电路区段之间有所差别的厚度。

根据本发明的另一个方面提供了一种显示装置制作的方法，此装置具有一面板结构，由一对彼此粘合的基底构成，带有一预定的空隙隔开二者；

以及一电光物质，夹持在此对基底之间的空隙之中，所述方法包括：

在两基底之一或第一基底上制成一组薄膜晶体管、一覆盖所述各薄膜晶体管的平面化膜和一组配置在平面化膜上的像素电极以及在另一基底或第二基底上制成面对这组像素电极的一对置电极的步骤；

5 制成所述平面化膜的所述步骤包括：

涂敷步骤，把一种光敏材料涂敷到第一基底上；

曝光步骤，利用曝光灯数量变化的平面分布使平面化膜受到一种曝光处理；和

10 处理步骤，通过蚀刻已曝光的平面化膜进行处理，以致使它按照曝光灯数量的平面分布显出变化的厚度；

其中使平面化膜在曝光步骤中通过采用许多掩模多次感光，以便以预定能量光线照射于平面化膜。

根据本发明的另一个方面提供了一种显示装置制作的方法，此装置具有一面板结构，由一对彼此粘合的基底构成，带有一预定的空隙隔开二者；  
15 以及一电光物质，夹持在此对基底之间的空隙之中，所述方法包括：

在两基底之一或第一基底上制成一组薄膜晶体管、一覆盖所述各薄膜晶体管的平面化膜和一组配置在平面化膜上的像素电极以及在另一基底或第二基底上制成面对这组像素电极的一对置电极的步骤；

制成所述平面化膜的所述步骤包括：

20 涂敷步骤，把一种光敏材料涂敷到第一基底上；

曝光步骤，利用曝光灯数量变化的平面分布使平面化膜受到一种曝光处理；和

处理步骤，通过蚀刻已曝光的平面化膜进行处理，以致使它按照曝光灯数量的平面分布显出变化的厚度；

25 其中光线在所述曝光步骤中通过具有透过滤变化平面分布的掩模照射到平面化膜上；

其中在所述曝光步骤中采用单一的掩模，其配有一滤光器，具有适合于以变化的各自数量的能量使光线照射于平面化膜的各预定部分；

30 其中在曝光步骤中采用由两种或多于两种的、具有变化的光线透过滤的光屏蔽物质制成的一种滤光器。

根据本发明的另一个方面提供了一种显示装置制作的方法，此装置具

有一面板结构，由一对彼此粘合的基底构成，带有一预定的空隙隔开二者；以及一电光物质，夹持在此对基底之间的空隙之中，所述方法包括：

在两基底之一或第一基底上制成一组薄膜晶体管、一覆盖所述各薄膜晶体管的平面化膜和一组配置在平面化膜上的像素电极以及在另一基底或

5 第二基底上制成面对这组像素电极的一对置电极的步骤；

制成所述平面化膜的所述步骤包括：

涂敷步骤，把一种光敏材料涂敷到第一基底上；

曝光步骤，利用曝光灯数量变化的平面分布使平面化膜受到一种曝光处理；和

10 处理步骤，通过蚀刻已曝光的平面化膜进行处理，以致使它按照曝光灯数量的平面分布显出变化的厚度；

其中光线在所述曝光步骤中通过具有透过滤变化平面分布的掩模照射到平面化膜上；

其中在所述曝光步骤中采用单一的掩模，其配有一滤光器，具有适合于以变化的各自数量的能量使光线照射于平面化膜的各预定部分；

15 其中在曝光步骤中采用一掩模，配有在 1% 与 50% 之间光线透过滤的一滤光器。

根据本发明的另一个方面提供了一种显示装置制作的方法，此装置具有一面板结构，由一对彼此粘合的基底构成，带有一预定的空隙隔开二者；

20 以及一电光物质，夹持在此对基底之间的空隙之中，所述方法包括：

在两基底之一或第一基底上制成一组薄膜晶体管、一覆盖所述各薄膜晶体管的平面化膜和一组配置在平面化膜上的像素电极以及在另一基底或第二基底上制成面对这组像素电极的一对置电极的步骤；

制成所述平面化膜的所述步骤包括：

25 涂敷步骤，把一种光敏材料涂敷到第一基底上；

曝光步骤，利用曝光灯数量变化的平面分布使平面化膜受到一种曝光处理；和

处理步骤，通过蚀刻已曝光的平面化膜进行处理，以致使它按照曝光灯数量的平面分布显出变化的厚度；

30 其中在所述两基底之一上制成一像素阵列区段，包括各像素电极和用于驱动各像素电极的各薄膜晶体管，以及一驱动电路区段，包括用于驱动

像素阵列区段的各薄膜晶体管；和所述平面化膜制成从像素阵列区段伸至周边驱动电路区段并具有在像素阵列区段与驱动电路区段之间有所差别的膜厚。

5 根据本发明的另一个方面提供了一种手机终端装置，包括一操作区段用于关于作出呼叫和接收呼叫的各种操作，一通话区段用于允许在作出呼叫和接收呼叫之后从事电话会谈，以及一显示装置用于显示至少关于呼叫操作的信息；

10 所述显示区段具有一面板结构，由一对彼此粘合的基底构成，以一预定的空隙隔开二者，以及具有一种电光物质，夹持在一对基底之间的空隙之中；

一组薄膜晶体管，一覆盖所述各薄膜晶体管的平面化膜和一组配置在平面化膜上的各像素电极制成在两基底之一上或第一基底上；

15 一对置电极面对这组像素电极制成在另一基底上或第二基底上；和显示装置的平面化膜由一种光敏材料制成并借助于曝光处理制作以在第一基底上显出变化的厚度；

20 其中所述第一基底在其上具有一像素阵列区段，由各像素电极和用于驱动各像素电极的各薄膜晶体管构成，以及一驱动电路区段，由用于驱动像素阵列区段的各薄膜晶体管构成；和所述平面化膜制成以从像素阵列区段伸至周边驱动电路区段并显出在像素阵列区段与驱动电路区段之间有所差别的厚度。

根据本发明的另一个方面提供了一种便携式信息终端装置，包括一操作区段用于输入各种指令，一处理区段用于按照各种指令处理信息，以及一显示区段用于显示经过处理的信息；

25 所述显示区段具有一面板结构，由一对彼此粘合的基底构成，一预定的空隙隔开二者；以及一种电光物质，夹持在这对基底之间的空隙之中；

一组薄膜晶体管，一覆盖所述各薄膜晶体管的平面化膜和一组配置在平面化膜上的像素电极制成在两基底之一上或第一基底上；

30 一对置电极面对这组像素电极制成在另一基底上或第二基底上；和显示装置的平面化膜由一种光敏材料制成并借助于曝光处理制成以在第一基底上显出变化的厚度；

其中所述第一基底在其上具有一像素阵列区段，由各像素电极和用于

驱动各像素电极的各薄膜晶体管构成，以及一驱动电路区段，由用于驱动像素阵列区段的各薄膜晶体管构成，和所述平面化膜制成以从像素阵列区段伸至周边驱动电路区段并在像素阵列区段与驱动电路区段之间显出有所差别的厚度。

- 5 本发明的其他一些目的和优点将在以下本发明各项优先实施例的说明中予以明确。

#### 附图说明

10 图 1 是按照本发明的一种显示装置的局部示意性剖面图，图示其基本结构；

图 2 是按照本发明的显示装置第一实施例的局部示意性剖面图；

图 3 是一曲线，图示按照本发明的一种显示装置曝光时间与平面薄膜蚀刻量之间的关系；

图 4 是作为参照的一种显示装置的局部剖面图；

15 图 5 也是作为参照的一种显示装置的局部剖面图；

图 6 是按照本发明的显示装置第二实施例的局部示意性剖面图；

图 7 也是作为参照的显示装置的局部剖面图；

图 8 是按照本发明的显示装置第三实施例的局部示意性剖面图；

图 9 是由于应用本发明而实现的一种手机终端装置的示意性平面图；

20 图 10 是由于应用本发明而实现的一种便携式信息终端装置的示意性透视图。

现在，本发明将通过参照图示本发明各项实施例的所附各图而较为详细地予以说明。

#### 25 具体实施方式

首先，将参照图 1 简述彩色显示装置的总体结构，以阐明本发明的背景。图 1 的显示装置具有一所谓面板式结构，由配置一对玻璃基底 100、135 并在两基底之间夹持一种电光物质 130 而制成。在图 1 中，一对置电极 131、一极化层 132、一滤色器 133 和一黑色基体 134 制成在上部玻璃基底 135 上。

30 另一方面，一像素阵列区段 120 和一驱动电路区段 130 配置在下部玻璃基底 100 上。驱动电路区段 130 相对于像素阵列区段 120 位于周边。像

- 素阵列区段 120 包括各像素电极 111 和各薄膜晶体管(TFT-PXL), 后者用于开关/驱动像素电极 111。各薄膜晶体管 TFT-PXL 具有一双栅式底栅结构, 并且是一些 N-沟道式晶体管。另一方面, 驱动电路区段 130 包括各薄膜晶体管(TFT-CKT), 用于驱动各薄膜晶体管 TFT-PXL。在图 1 情况下, 它们属于单栅式并具有一底栅结构。注意, 只是一 N-沟道式薄膜晶体管 TFT-CKT 示于图 1 之中。各薄膜晶体管 TFT-PXL 和各薄膜晶体管 TFT-CKT 二者都具有由于接续地铺设一栅电极 101、各栅绝缘膜 102、103 以及一半导体薄膜 105 而实现一种多层结构。半导体薄膜 105 一般由多晶硅制成。各栅绝缘膜是一种栅氮化物膜 102 和一种栅氧化物膜 103。
- 5 半导体薄膜 105 构成图型以产生对应于各薄膜晶体管元素区域的各岛区。构成图型的半导体薄膜 105 具有各沟道区域 ch, 位于各个栅电极 101 的各端内侧; 各低浓度掺杂区域(各 LDD 区域), 以各个沟道区域 ch 向外伸出; 以及各高浓度掺杂区域(各源区域 S 和各漏区域 D), 从各个低浓度掺杂区域(各 LDD 区域)向外伸出。每一薄膜晶体管的沟道区域 ch 由一堵塞膜 106 予以保护。各薄膜晶体管 TFT-PXL、TFT-CKT 由一内层绝缘 107 和一保持膜 108 盖住。各布线电极 109 制成在保护膜 108 上。每一布线电极 109 借助于穿过内层绝缘膜 107 和保护膜 108 制成的一接触孔眼而在电气上连接于对应的薄膜晶体管的源区域 S 或漏区域 D。各布线电极由一平面化膜 110 盖住。各像素电极 111 通过构成图型而制成在平面化膜 110 上。
- 10 如上所述, 在图 1 的彩色显示装置中, 基底 100, 带有一像素阵列区段和一驱动电路区段, 以及一对置基底 135, 装有一滤色器 133 和一对置电极 131, 二者面对面地设置而其间夹置一种电光物质 130。可控制被透过光线的各像素构成一有机平面化膜 110, 作为各薄膜晶体管的组件-栅绝缘膜和层间绝缘膜上的钝化层, 而一般由诸如 ITD 膜这样的透明导电膜制成的各像素 111 制成在平面化膜上。另一方面, 一三种原色红、蓝和绿的滤色器 133 和一黑色基体 134 制成在对置基底 135 一侧, 而一用作外敷层的极化层 132 和一对置电极 131 制成在滤色器 133 和黑色基体 134 上。由二基底 100、135 夹住的液晶层具有一基本上一致的厚度并显示出在一确定为液晶层膜厚和折射率的函数的一特定波长区域中的最高透过滤。在如图示在图 1 之
- 15 中的简单结构的情况下, 特定的波长区域通常确定得以致使它吻合绿色的波长区域, 以便使面板的透过滤达到最大, 但当色温在显示白色期间予以
- 20
- 25
- 30

加重时，则吻合蓝色的滤长区域。近来一直要求提高透过滤和色温和必需使液晶层对于所有的红、绿和蓝色波长都显出最佳膜厚以满足这种要求。不过，采用图 1 的结构，难以为每一像素改变液晶层的膜厚而不显著地增大处理工序的步骤。

5 图 2 是按照本发明的第二实施例一部分的示意性横截面视图。

如图 2 之中所示，这一显示装置的实施例具有一种所谓的面板式结构，由配置一对基底 1、2 并在两基底之间夹持诸如液晶 3 这样的一种电光物质而制成。成对的上部和下部基底 1、2 借助于一种密封材料 9 彼此粘合而以液晶 3 夹置其间。一组薄膜晶体管 4，用于构成一像素阵列区段 21 和一驱动电路区段 22；一平面化膜 5，覆盖各薄膜晶体管 4；以及一组像素电极，配置在像素阵列区段 21 之中平面化膜 5 上，都设置在两基底的一个，或基底 1 上。注意，各像素电极未画在图 1 之中。各导线 6 配置在这组薄膜晶体管 4 上，而上述平面化膜 5 制成得以致盖住各导线 6。

上述这组薄膜晶体管 4 区分为成一体地包括多个像素 PXL 的像素阵列区段 21 和周边驱动电路区段 22。另一方面，上部基底 2 装有配置得面对这组像素电极的对置电极。注意，对置电极未画在图 2 之中。平面化膜 5 由一种光敏材料制成并通过一种曝光处理作业加工成形，以致显出取决于第一基底 1 上地点而改变的厚度。

一滤色器 CF 和一黑色基体 7 制成在基底 2 上附加于对置电极并由一保护膜 8 予以覆盖。实际上，对置电极制成在保护膜 8 上。红(R)、绿(G)和蓝(B)各变化的显示颜色借助于滤色器 CF 赋予各像素 PXL。平面化膜 5 以如此方式加工成形，致使其对应于各像素 PXL 部分的厚度作为赋予每一像素的显示颜色的波长的函数而改变。

因而，图 2 的实施例设计得以致液晶层 3 显出一种膜厚，通过处理光敏有机平面化膜 5 使得其针对赋予每一像素 PXL 的显示颜色的波长区域的光线的透过滤成为最大。ECB 液晶，一般用于 VA 模态，被采用于液晶层 3。比如，液晶层 3 的膜厚做成可以变化，以致它显出红色像素各部分的一  $3.7\mu\text{m}$  的厚度  $D_1$ ，绿色像素各部分的  $3.5\mu\text{m}$  的厚度  $D_2$ ，以及蓝色像素各部分的  $2.8\mu\text{m}$  的厚度  $D_3$ 。

30 光刻和蚀刻可以结合使用于一种平面化膜材料，以致平面化膜可以显出一种取决于膜上地点而改变的膜厚。通常，在制作一种具有由配置一对

基底并在两基底之间夹持诸如液晶这样的一种电光物质而制成的所谓面板式结构显示装置时，一组薄膜晶体管、一盖住各晶体管的平面化膜和一组将配置在平面化膜上的像素电极制成在两基底之一上或第一基底上，则一对置电极制成得面对另一基底上或第二基底上的一组像素电极。如上所述，

5 制成平面化膜的过程包括涂敷一种光敏材料到第一基底上的涂敷步骤，一采用曝光灯数量的经过改变的平面分布使平面化膜经受一种曝光处理的曝光步骤，以及一处理平面化膜以致使它显示一种按照曝光灯数量的平面分布加以改变的厚度。优先的是，光线在曝光步骤中通过一表明透过滤经过改变的掩模被照射在平面化膜上。采用多个掩模使平面化膜可在曝光步骤

10 中许多次感光，以便以一预定数量的能量把光线照射到平面化膜。另外，可以采用一种单一的掩模，它配有一滤光器，具有适合于以变化的各别数量的能量照射光线于平面化膜的各预定部分。一种适合于衍射光线(并因此不适合于分解图像)的图型可以在曝光步骤中用于各滤光器。另外，可以采用一种由两种或多于两种的具有变化各光透过滤的光屏蔽物质(半色物质)。

15 优先的是，在曝光步骤中采用一种配有显出 1% 与 50% 之间某一光透过滤的半色滤光器的掩模。

特别是，在平面化膜做得显出一种从像素到像素逐个改变的膜厚时，优先的是，平面化膜每一像素有一半的暴露量，而后通过依赖于每一像素曝光量所进行的蚀刻作业来进一步减少膜厚，以便控制平面化膜的膜厚。

20 图 3 表明曝光量与采用蚀刻技术时平面化膜蚀刻量之间的关系。

参照图 3，图线的水平轴线表示以曝光持续时间(msec)表述的曝光量，而图线的铅直轴线表示平面化膜的蚀刻量( $\mu\text{m}$ )。平面化膜的曝光量通过使用一利用一衍射图型的掩模予以控制。平面化膜的膜厚可以通过使之曝光、使用掩模和随后使之经受显影处理而予以控制。图 3 的图线表明针对三种

25 不同掩模的曝光量与平面化膜蚀刻量之间的关系。参照图 3，曲线 A 表明当使用一完全开启的掩模时所取得的数据。从曲线 A 将会看出，蚀刻量(平面化膜膜厚的减小)随曝光时间的加长而增大，虽然蚀刻量当曝光时间超过 500msec 时成为饱和的。另一方面，曲线 B 表明当使用条状图型的掩模时所取得的数据，此图型具有交替配置的各亮区和各暗区，各亮区和各暗区二者都具有 0.25 $\mu\text{m}$  的宽度。从曲线 B 将会看出，蚀刻量可以基本上作为曝光

30 时间的线性函数而予以控制。最后，曲线 C 表明当使用条状图型的掩模时

所取得的数据，此图型具有宽度为  $0.25\mu\text{m}$  的各亮区和宽度为  $0.75\mu\text{m}$  的各暗区，所述各亮区是交替配置的。因而，曲线 C 的掩模比起曲线 B 的来，阻挡更多的光线。因此，在曲线 C 的情况下，虽然蚀刻量相对于曝光时间呈线性正比增大，但蚀刻量的增大速率低于曲线 B 的。上述使用一衍射图

5 型用于控制曝光量的技术可以代之以使用一种对应于一预定透过滤的半色材料。在这样一种情况下，使用一层材料来制备掩模，此材料的透过滤相对于有待用于曝光的光线的预定波长是已知的，比如 MoSi，以及此材料的膜厚控制得以致可调节被透过的光量。比如，膜厚可以通过使用由两种变化半色材料，一种材料显出针对各红色像素的 25% 的透过滤和一种材料显

10 出针对各绿色像素的 20% 左右的透过滤，以及一种针对各蓝色像素的完全阻挡光线的材料制成的一三层掩模予以控制，以致显出四种变化的数值(包括用于完整地透过光线的一种)。

现在，在说明本发明第二实施例之前，将参照图 4 简略说明构成本发明背景的技术。

15 图 4 是用作参考的一种活性基体式显示装置局部剖面图。此图图示只是装置的一个像素。显示装置具有一些以一基体形式配置在一般由玻璃制成透明基底 201 上的像素。每一像素分为一开放区域 221 和一非开放区域 222。一像素 PXL 制成在开放区域 221 之中并适合于穿过基底 201 发射光线。更为具体地说，像素 PXL 由液晶 217 制成并被夹持在一对彼此面对面地配

20 置透明电极 210、219 之间，这也称作是一液晶元件。注意，各电极之一，或者第一电极 210，制成在玻璃基底 201 一侧处，而另一电极，或者第二电极 219，制成在对置基底 220 上。这也称作是对置电极。液晶元件工作像是一只灯泡，从配置在玻璃基底 201 的后表面一侧的背光(未画出)接受光线并发射光线到玻璃基底 201 的前表面一侧。像素电极 210 的表面由一取向膜

25 216 覆盖，而对置电极的表面 219 由一不同的取向膜 218 覆盖。

另一方面，用于驱动上述液晶元件的薄膜晶体管 TFT 制成在非开放区域 222 之内。如图 4 所示，薄膜晶体管具有一底栅结构，而一般由多晶硅制成的一多晶半导体薄膜 204P 制成在金属制栅电极 202 上，一栅绝缘膜 203O 夹置在它们之间。多晶半导体薄膜 204P 一般由氮化硅制成的一层间

30 绝缘膜 207N 覆盖，而一源电极 205S 和一漏电极 205D 制成在它上面。电极 205S、205D 由一平面化膜 209 覆盖，后者由有机透明树脂膜制成。平面

化膜 209 使玻璃基底 201 的表面平面化，并同时作为薄膜晶体管 TFT 的保护膜。上述像素电极 210 制成在平面化膜 209 上并在电气上借助于漏电极 205D 连接于薄膜晶体管 TFT。栅绝缘膜 203O、层间绝缘膜 207N 和上述平面化膜上下叠放造成第一膜结构。第一膜结构在非开放区域 222 中包括薄膜晶体管 TFT。换句话说，第一膜结构制成得从上和下两侧包含薄膜晶体管。另一方面，第二膜结构从第一膜结构延伸出去并配置在位于非开放区域 222 附近的开放区域 221 之中。在图 4 情况下，第二膜结构包括只是平面化膜 209，它位于制成在像素电极 210 上的液晶元件与玻璃基底 201 之间。

在图 4 的情况下，所有不必要的膜从开放区域 221 中去除而只是有机树脂的平面化膜 209 直接制成在玻璃基底 201 上。如果平面化膜 209 是丙烯酸树脂制成，其折射率是 1.4 至 1.6 而实际上根本与玻璃基底 201 的没有区别。因此，在该界面上没有由于折射率的区别而发生不必要的反射。因而，通过尽可能多地从开放区域 221 中去除显出各变化折射率的各层，多层干涉被减少而提高了面板的透过滤。然后，由于消除了干涉效应，产品间的各种差异可以减到最小。另外，面板的反射也可减至最小。其次，由于非开放区域 222 和开放区域 221 可以在一共同过程中予以处理，所以，如果与各种现有的制作方法相比，制作过程不需要任何附加的步骤。

图 5 是同样作为参照而画出的图 4 显示装置局部剖面图。除像素阵列区段之外，图 5 之中表明驱动电路区段。为了易于理解，对应于图示在图 2 之中的本发明第一实施例那些的一些部分分别用相同的一些参照符号指明。如图 5 之中所示，显示装置分成一像素阵列区段 21，其中各像素 PXL 成一体地制成，以及一周边驱动电路区段 22。将会理解，图 4 以放大的尺寸表明一制成在像素阵列区段 21 之中的像素 PXL。

驱动电路区段 22 和像素阵列区段 21 二者都制成在一绝缘基底 1 上和包括一组薄膜晶体管 4。如从图 5 中所见，这组薄膜晶体管 4 由一层间绝缘膜 10 覆盖，而各导线 6 借助于一构成图型作业制成在后者的表面上。各导线 6 由一平面化膜 5 覆盖，后者伸出驱动电路区段和像素阵列区段。一滤色器 CF 和一黑色基体 7 制成在上部基底 2 的内表面上。上部和下部基底 1、2 借助于一种密封材料 9 彼此粘合，其间夹置一液晶层 3。各空隙间隔器 11 配置在分隔基底 1、2 的空隙之内。

如以上参照图 4 所述，由于干涉所致的反射通过从开放区域 221 中除

去除了平面化膜之外的显示变化折射率的各膜而被减少以提高像素阵列区段 21 每一像素 PXL 开放区域 221 的透过滤和色温。不过，平面化膜 5 难以完全消除由栅绝缘膜和层间膜 10 产生的各个台阶，它们可能具有  $0.6\mu\text{m}$  的尺寸。换句话说，平面化膜 5 的表面可能显出在驱动电路区段 22 与像素阵列区段 21 之间的一个显著的台阶。因此，特别是当分布在像素阵列区段 21 之中的各空隙间隔器 11 座在驱动电路区段之中的平面化膜 5 上时，会在面板周边部分上出现空隙不匀的问题。

图 6 是按照本发明的显示装置第二实施例一部分的示意性横截面视图，它解决了作为参照图示于图 5 之中的装置的问题。为了易于理解，对应于图示在图 5 之中的那些的一些部分分别由相同的一些参照符号指明。如图 6 之中清楚地表明，平面化膜 5 的表面下落以使膜 5 显出，如果与像素阵列区段相比，在驱动电路区段 22 中减小到一定程度的膜厚，以便避免在面板周边区域内空隙不匀。更为具体地说，平面化膜 5 的厚度是通过在周边驱动电路区段 22 之中从膜的表面上将其蚀刻而予以减小的，同时考虑到层间绝缘膜 10 的厚度，以致平面化膜 5 可以在整个基底 1 面积上显出一均匀的表面。如果，比如，平面化膜 5 是以如下方式制成的，即涂用光敏有机树脂于基底 1 的表面和接着使其通过采用有 25% 的透过滤的掩模来经受一局部曝光处理，以致平面化膜 5 可以通过只在驱动电路区段之中自膜的表面上从事蚀刻而被去除。

现在，在说明本发明第三实施例之前，将通过参照图 7 再次简述构成本发明的背景的技术。

图 7 是显示装置局部剖面图，作为参照而画出并包括一对基底 301、302，或者一前部基底和一后部基底，彼此粘合而带有一分隔它们的预定空隙和一层诸如夹持在空隙之中的液晶层 303 这样的电光物质。各像素状为一基体而配置在装置之中并适合于反射从前部表面一侧照射它而返回前部表面一侧的光线。装置的反射区域包括分别制成在一对基底 301、302 上的电极 310、322，夹放在电极 310、322 之间的液晶层 303 和制成在后部基底 302 上的一反射层 308，并形成一所谓的反射式液晶显示器件 LC。

一极化层 340 和一四分之一波板 309 制成在基底 301 的外表面上。由一彩色层 350 构成的一滤色器 CF 配置在基底 301 的内表面上。一黑色基体 BM 也制成在基底 301 的内表面上，以致把滤色器 CF 分成为对应于如此之

多的像素的许多微小单元。

一对置电极 310 制成在滤色器的表面 CF 上和黑色基体 BM 的表面上以共同对应于各像素。一取向膜 307 制成在制成在对置电极 310 上。液晶层 303 配置在取向膜 307 上并适配得显示一种综合的折射性质。后部基底 302 配置在液晶层 303 以下。基底 302 的表面由一取向膜 315 覆盖，与前部基底 301 的取向膜 307 协同工作以使液晶层 301 一般取向在水平方向上。反射层 308 配置在取向膜 315 下方并与在作为各像素电极而工作。各反射膜 308 由金属膜制成并形成在平面化膜 314 的起伏面上。各薄膜晶体管 330 制成在平面化膜 314 以下。各薄膜晶体管 330 具有一底栅结构，是由依次装  
5 放一栅电极 316、一栅绝缘膜 317 和一半导体薄膜 318 而实现的一多层结构。半导体薄膜 318 一般由多晶硅制成并由在匹配栅电极 316 的一沟道区域中的停止层 319 从上方予以保护。每一薄膜晶体管 330，具有这样一个底栅结构，由层间绝缘膜 320 覆盖。层间绝缘膜 320 具有一对接触孔眼，而一源电极 321 和一漏电极 322 在电气上通过各自接触孔眼连接于薄膜晶体管。  
10 电极 321 和 322 一般是通过使一铝膜构成图型而制成。漏电极 322 连接于上述反射层 308。因而，反射层 308 在电气上通过制成在平面化膜 314 上的接触孔眼 312 连接于漏电极 322。另一方面，一信号电压施加于源电极 321。

采用上述的反射式显示装置，许多起伏随机地制成在由于涂敷有机树脂于基底 302 上而制成的平面化膜 314 上以便提高反射光线的可见性。不过，用于制作这样一种显示装置的已知各种制作方法伴随着生产率问题，  
20 因为两层有机平面化膜需要经受曝光处理以便随机地形成许多起伏。本发明第三实施例通过采用一种示于图 8 之中的结构来避免这一问题。本发明还提供了一种具有这样一种结构的显示装置的制作方法。

为了易于理解，在图 8 之中只表明显示装置的下部基底 1。一平面化膜 5 制成在基底 1 上。反射膜的许多起伏 12 和一接触孔眼 CON 制成在平面化膜 5 上。光刻和蚀刻连同一掩模 M 一起使用以制成许多起伏和接触孔眼 CON。换句话说，光敏平面化膜 5 通过使用掩模 M 经受一种曝光处理以便局部地控制平面化膜 5 的膜厚。更为具体地说，对应于有机平面化膜 5 在该处被完全去除的各接触孔眼 CON 的各掩模部分做得显出一 100% 的透过滤，而构成许多起伏 12 的各部分是通过采用一种显出 20% 的透过滤的半色材料 51 和一种完全光屏蔽材料 52 来制成的。换句话说，一层半色材料 51  
30

膜和一层完全光屏蔽材料膜 52 制成在掩模 M 的基材 50 上。在这种配置下，可能同时制成许多起伏 12 和各接触孔眼 51。为本发明的这一目的，优先的是采用一种适合于使用具有诸如 g 射线和 h 射线的长波长光线的调准器。许多缓和的起伏可以通过在曝光处理中使光线散焦而容易制成。许多更加缓和的起伏可以通过为一重新流动处理而加热有机平面化膜 5 来制成。采用上述方法，现有需要多个处理步骤的制成许多起伏 12 的过程大为简化，以致可以以低成本制作按照本发明的一种显示装置。

虽然在以上说明中使用了一般的各底栅式晶体管，但本发明绝不仅限于此，而本发明可以同等地适用于使用其他各项栅式晶体管、各 a-Si 晶体管 10 管和简单基体式液晶。

图 9 是由应用本发明而实现的一种手机终端装置的示意性平面视图。

如图 9 所示，手机终端装置 400 具有一轻便结构，实现的办法是，作为其各集成部分制成一操作区段，用于作出呼叫和接收呼叫；一通话区段，用于在作出呼叫或接收呼叫之后从事电话会谈；以及一显示区段，可以显示至少是关于呼叫操作的信息。更为具体地说，手机终端装置 400 包括一天线 431，用于无线电发射/接收；一接收器 432；以及一发射器 433，连同各操作按键 434，包括各拨号按键和一显示区段 435。接收器 432 是一扬声器，而发射器 433 是一麦克风。

手机终端装置 400 的显示区段 435 是按照本发明的一种显示装置。手机终端装置 400 可以显示电话说明信息，包括显示区段 435 上的许多个人姓名和电话号码。如果需要，也可以设计得以致它能够在显示区段 435 上显示接到的各种电子信件。

图 10 是由应用本发明而实现的一种便携式信息终端装置(PDA)500 具有一轻便结构，通过作为其各组成部分而制成以下各区段来予以实现，即一操作区段 511，用于输入各指令；一处理区段 510，用于按照各指令来处理信息；以及一显示区段 520，可以显示处理过的信息。处理区段 510 是一通信区段、一声音处理区段、一控制区段和一存储区段，都是为执行一 PDA 的各项基本功能而必需的。控制区段，一般是一 CPU，控制这些功能以允许信息终端装置用作电话机或用作发送/接收电子信件的个人计算机，可连通于其他一些个人计算机和/或管理个人信息。任何一种上述功能可以通过运用操作区域 511 而予以选定。处理区段 510 按照它所执行的处理操作生

成图像信息。显示区段 520 显示由信息处理区段 510 生成的图像信息。

显示区段 520 可以是一彩色显示装置、一反射式显示装置，或者一种由应用本发明而实现的具有一内装驱动电路的显示装置。

## 5 工业应用

因而，按照本发明，现在有可能制成一光敏有机平面化膜，通过制备一图型用于在将曝光的同一掩模中透过变化的光量而具有变化的膜厚。然后，可为各 RGB 像素制成一多空腔面板以提高透过滤和彩色重生率。另外，有可能通过减小在周边驱动电路区段上有机平面化膜的膜厚而改进不匀的空腔和因此提高被显示图像的质量。其次，现在有可能在一同一工序中制备一反射式显示装置的许多起伏和许多接触孔眼以减少工序的数量和因此降低全面的制作成本。

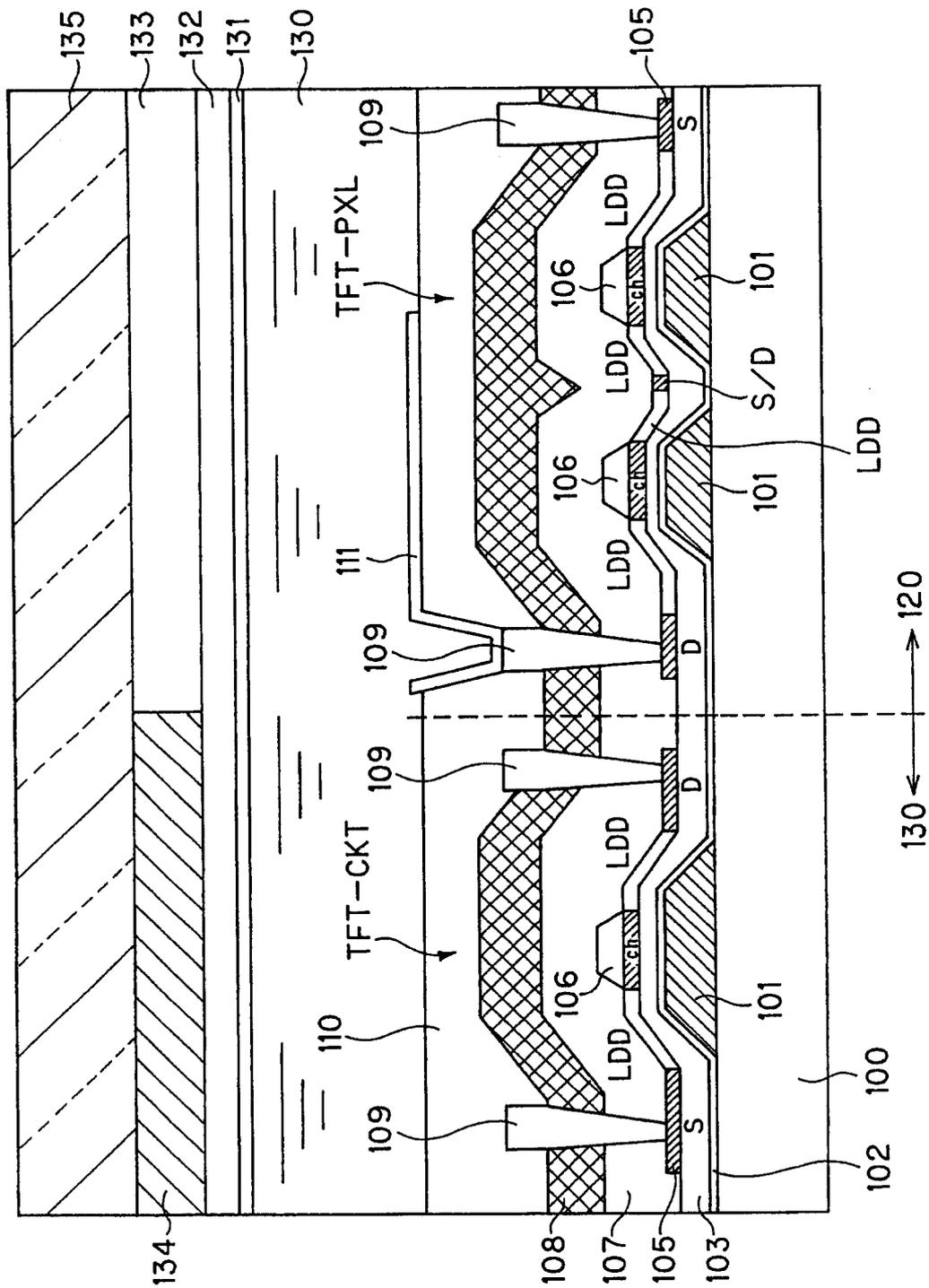


图 1

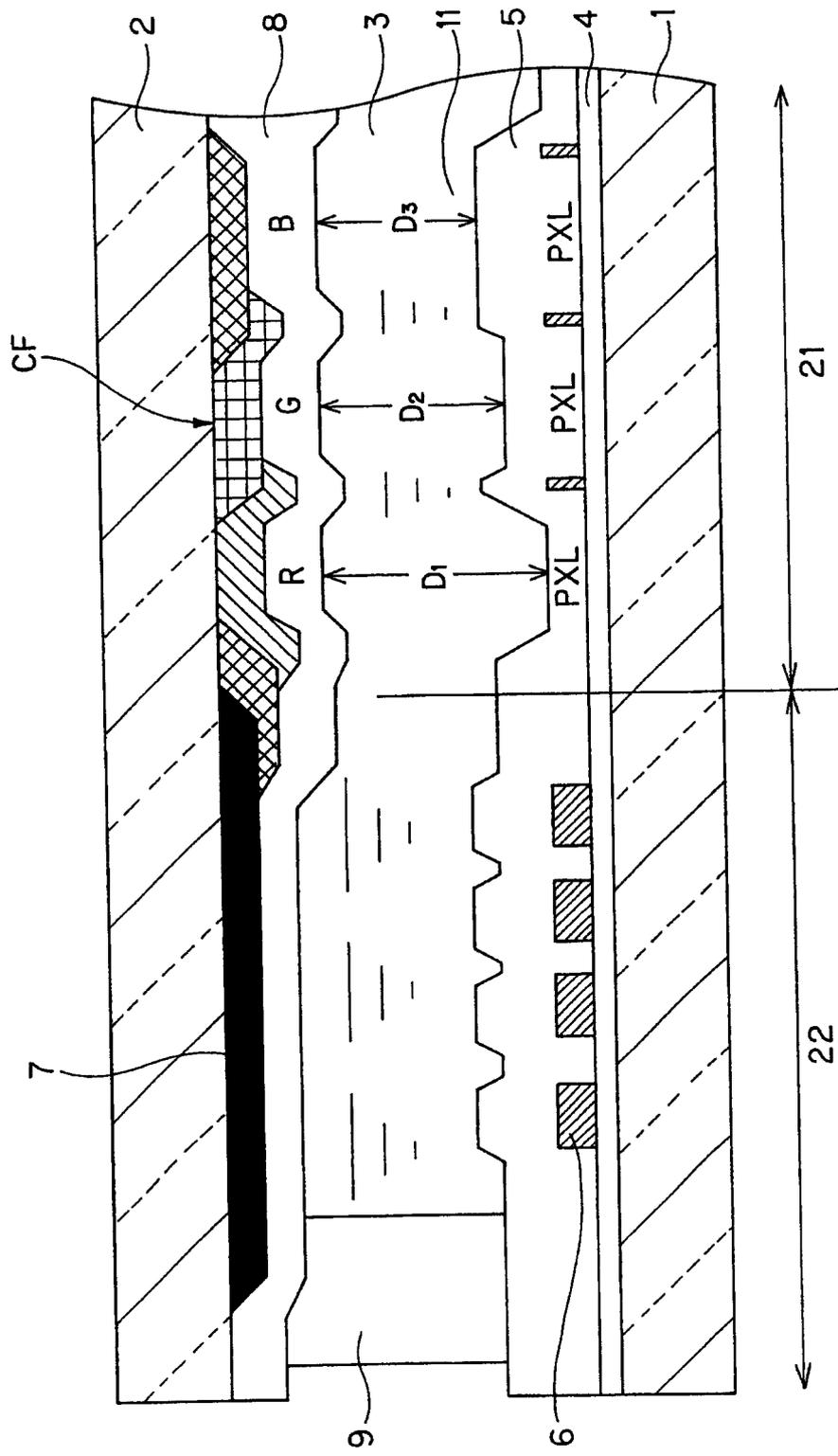


图 2

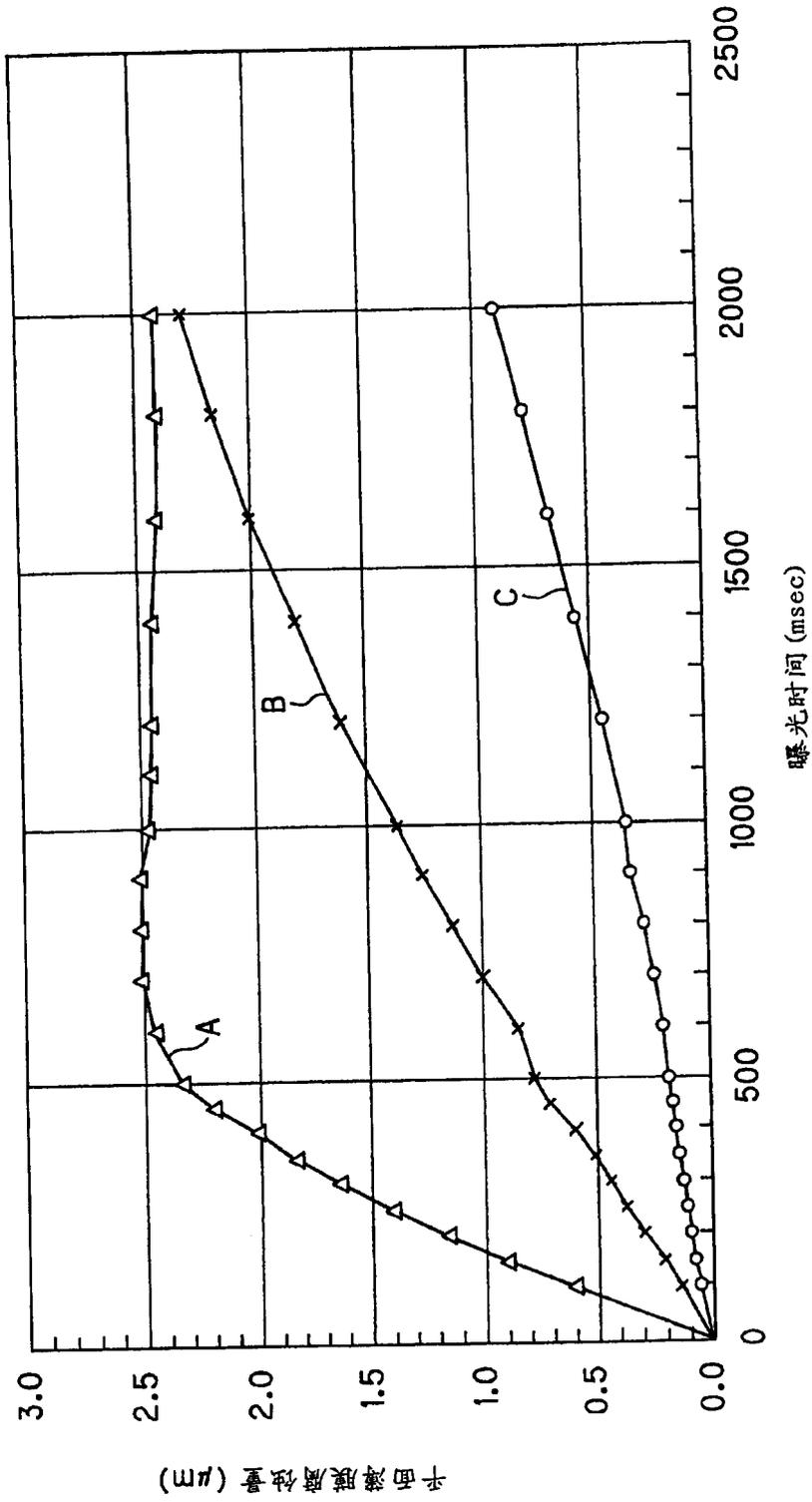


图 3

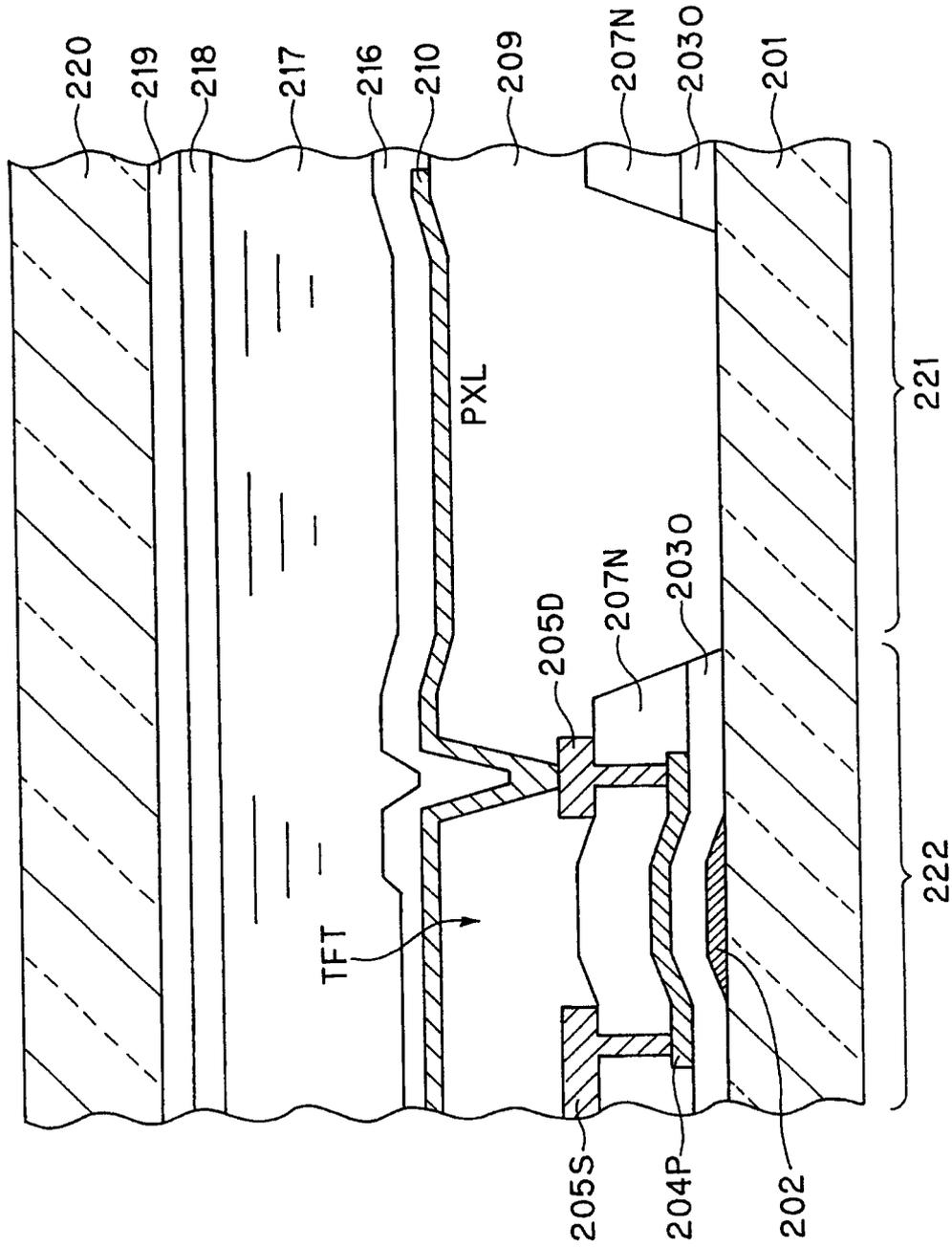


图 4

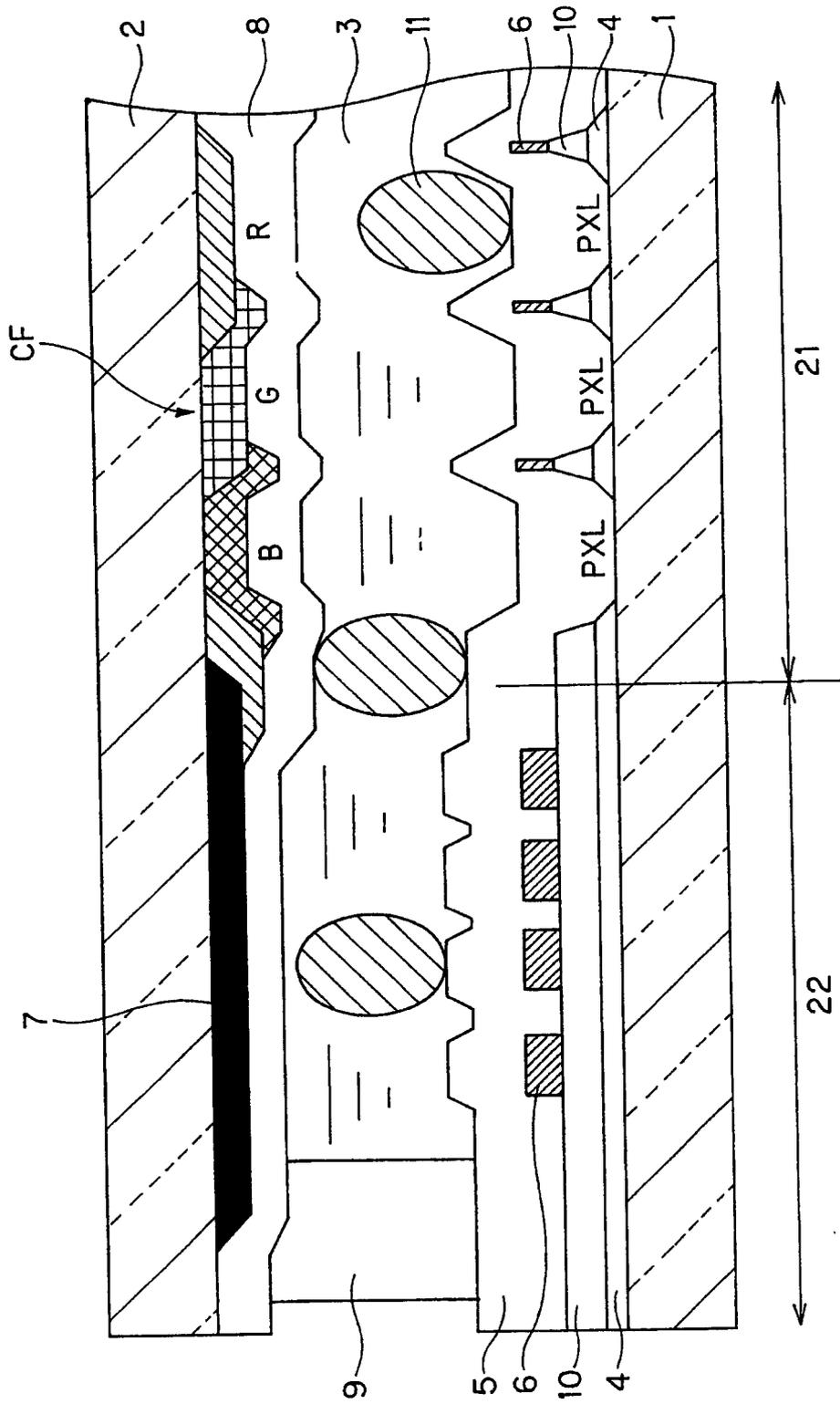


图 5

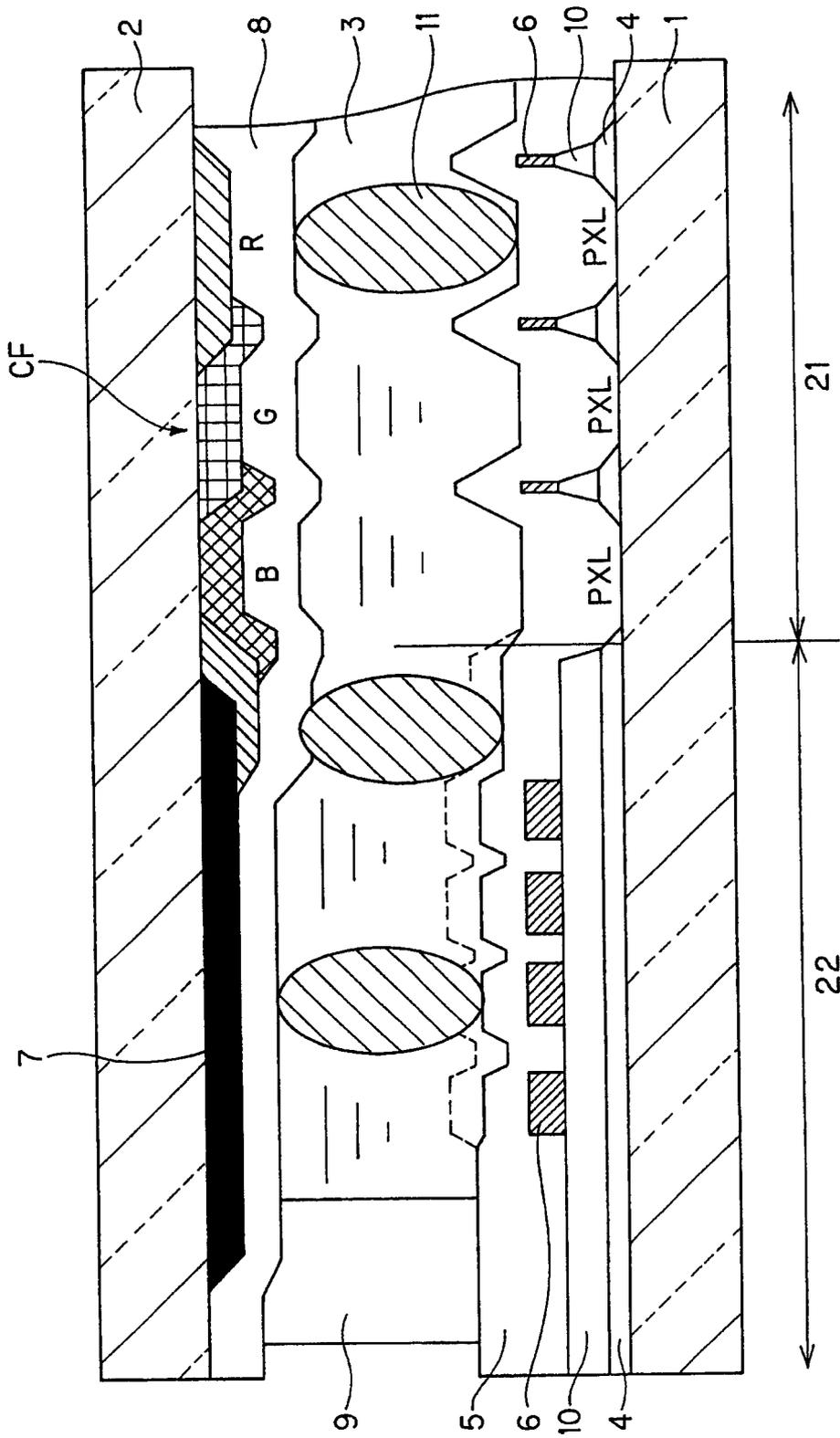


图 6

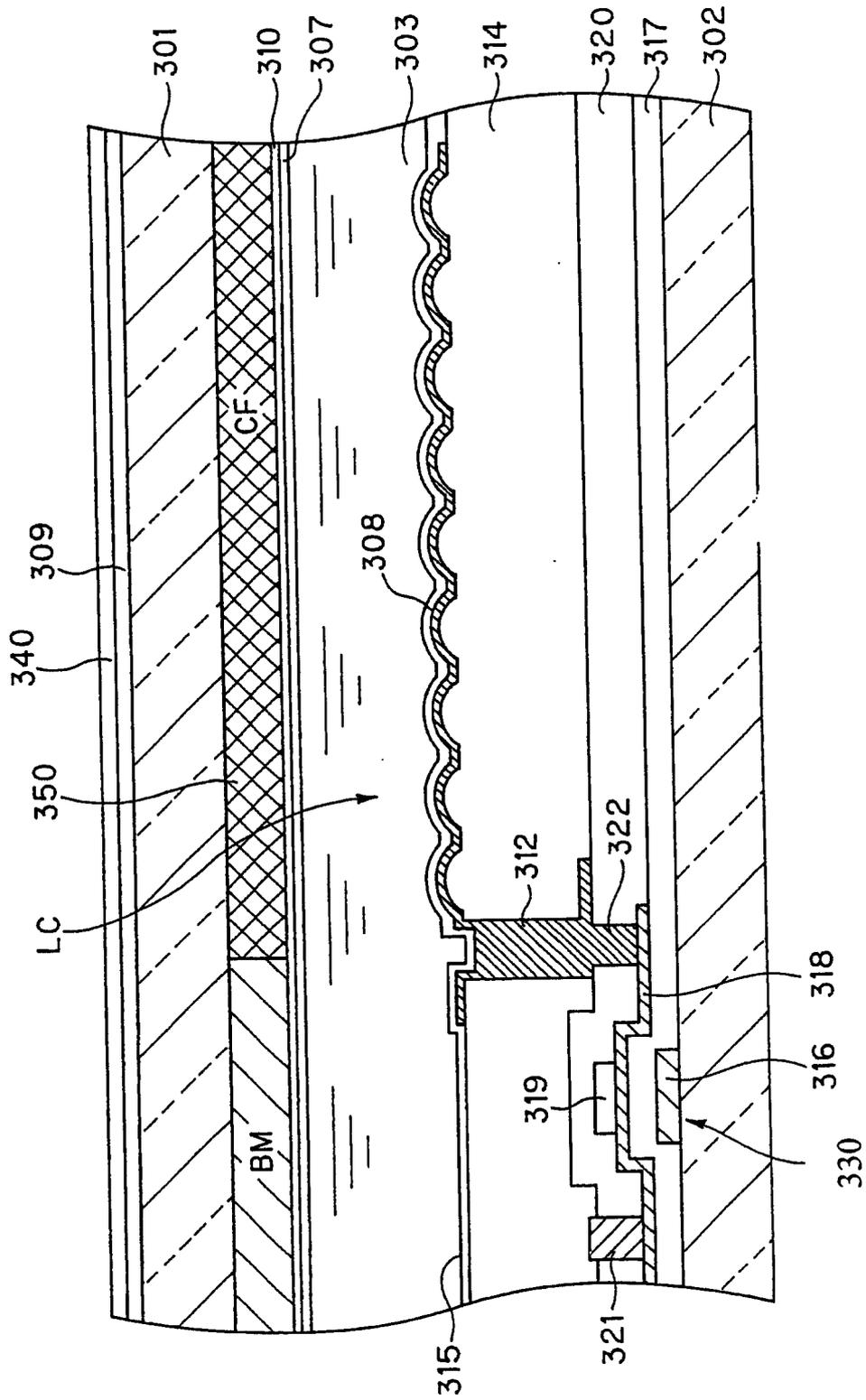


图 7

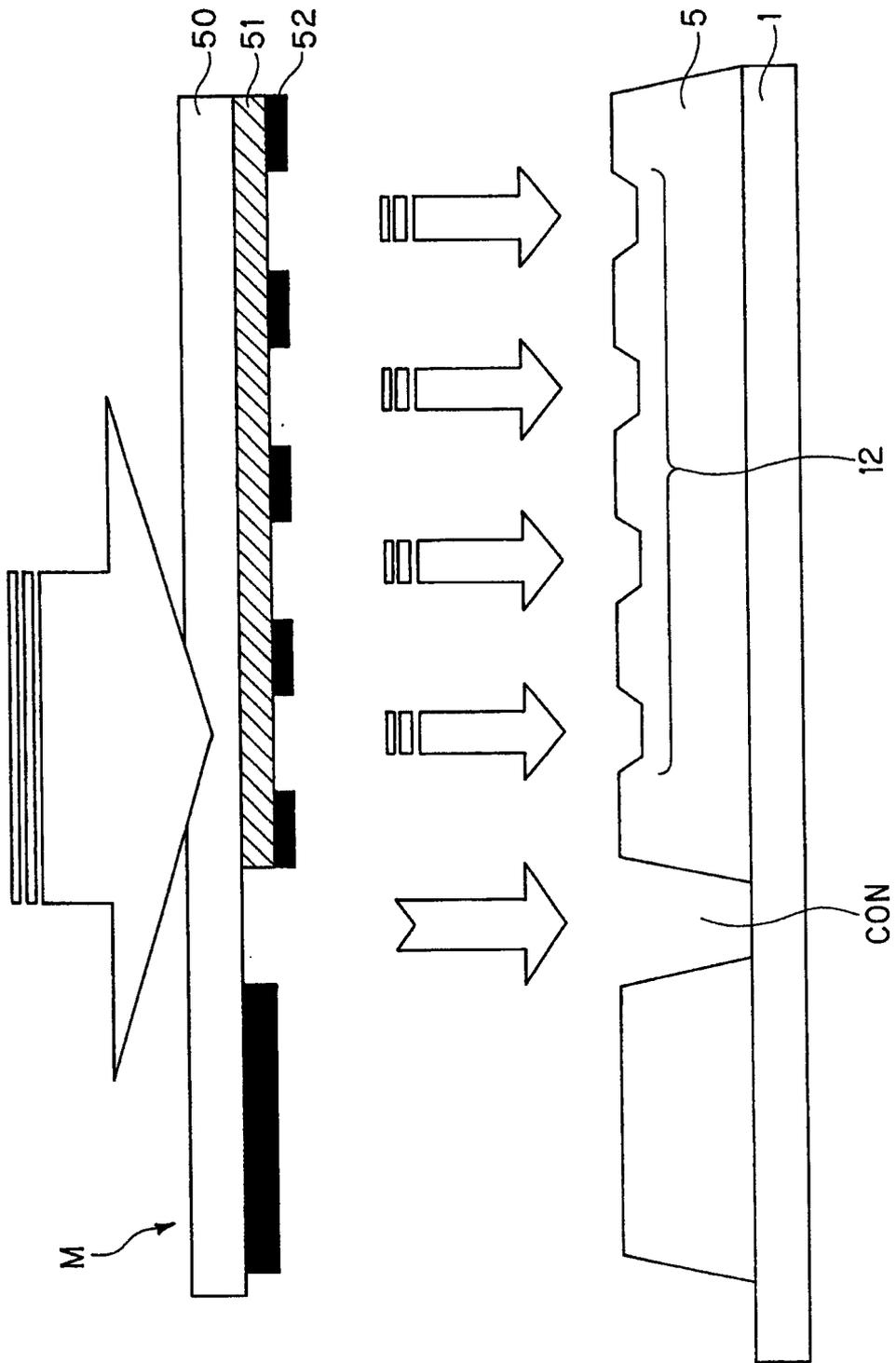


图 8

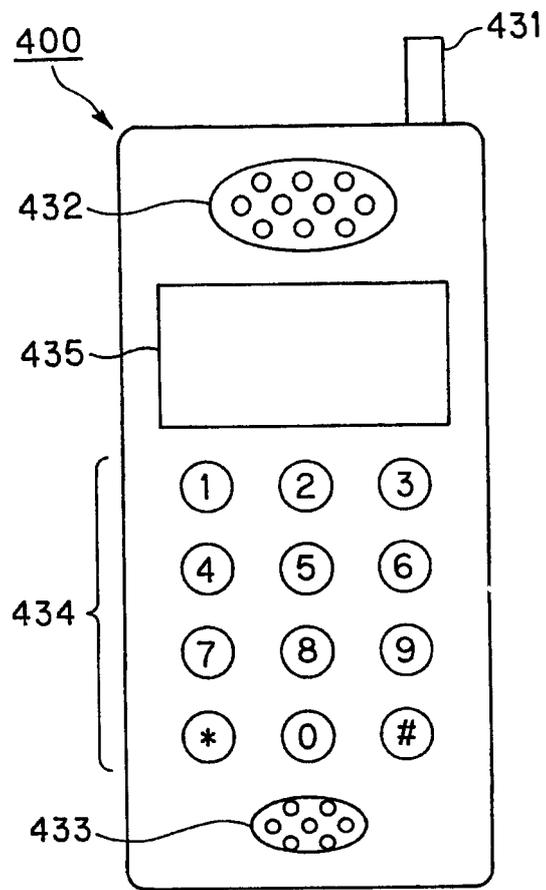


图 9

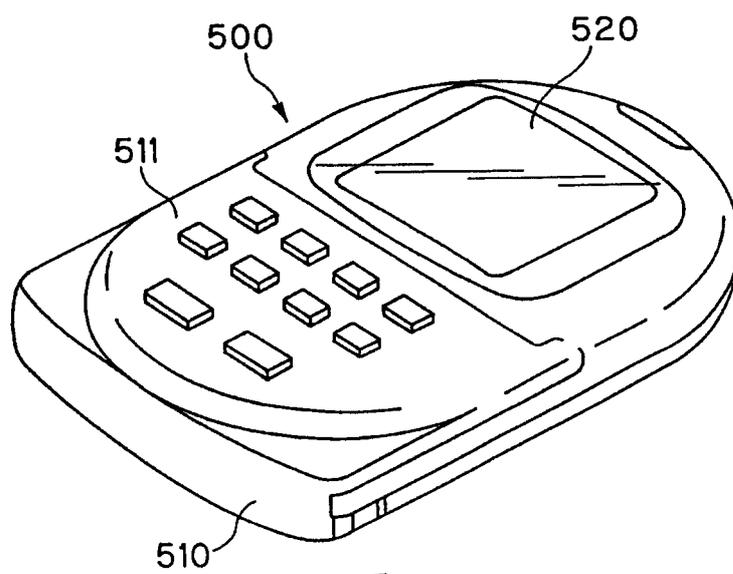


图 10

专利名称(译)	显示装置及其制作方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN1734320A</a>	公开(公告)日	2006-02-15
申请号	CN200510075560.4	申请日	2002-02-05
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	田中勉		
发明人	田中勉		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1368 G09F9/30 G02F1/1335 G02F1/1343 G02F1/1362 H01L21/336 H01L29/786		
CPC分类号	G02F1/133371 G02F1/133553 G02F2001/133388 G02F1/136227 G02F2001/133357		
代理人(译)	侯宇		
优先权	2001027966 2001-02-05 JP		
其他公开文献	CN1734320B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明的显示装置具有面板结构，其由一对彼此粘合并由预定的空隙隔开的基底(1)、(2)构成，以及夹持在基底间空隙中的液晶层。一组薄膜晶体管(4)、覆盖各薄膜晶体管的平面化膜(5)和一组配置在膜(5)上的像素电极制成在两基底之一(1)上，而一对置电极面对该像素电极在另一基底(2)上。平面化膜(5)由光敏材料制成并借助于曝光处理制作以在第一基底(1)上显出变化的厚度。其中第一基底具有一像素阵列区段，由各像素电极和驱动各像素电极的各薄膜晶体管组成，以及一驱动电路区段，由驱动像素阵列区段的各薄膜晶体管组成，和平面化膜从像素阵列区段伸至周边驱动电路区段并显出在像素阵列区段与驱动电路区段之间有所差别的厚度。

