

[51] Int. Cl.

G02F 1/1362 (2006.01)

H01L 21/84 (2006.01)

H01L 21/31 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710008064.6

[43] 公开日 2007 年 8 月 8 日

[11] 公开号 CN 101013242A

[22] 申请日 2007.2.9

[21] 申请号 200710008064.6

[71] 申请人 友达光电股份有限公司

地址 中国台湾新竹市

[72] 发明人 林祥麟

[74] 专利代理机构 隆天国际知识产权代理有限公司
代理人 陈 晨

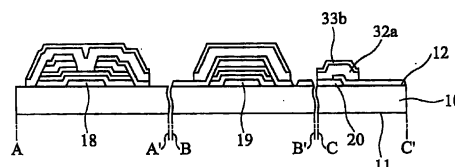
权利要求书 6 页 说明书 9 页 附图 11 页

[54] 发明名称

液晶显示装置的像素结构的制造方法

[57] 摘要

本发明提供一种液晶显示装置的像素结构的制造方法。该液晶显示装置的像素结构的制造方法包含：提供衬底，该衬底上形成有驱动单元预定区及显示区；在该衬底的该驱动单元预定区上形成图形化的不透光导电层，且同时在该衬底的该显示区上形成透光的像素电极；在该衬底上形成光阻保护层；利用背面曝光处理图形化该光阻保护层，以在图形化的不透光导电层之上形成图形化的光阻保护层，其中该背面曝光处理以该不透光的图案化导电层作为曝光掩模；以及对该光阻保护层进行烘烤处理，使该光阻保护层向四周回流，以使该光阻保护层完全覆盖该图形化的不透光导电层。本发明具有简化处理、大幅降低显示装置的生产成本及时间、提升生产量的效果。



1. 一种液晶显示装置的像素结构的制造方法，至少包含下列步骤：

提供衬底，该衬底上形成有驱动单元预定区及显示区；

在该衬底之上形成图形化的第一导电层，以在该衬底的驱动单元预定区上形成栅极；

在该衬底之上依序顺应性形成栅极绝缘层、半导体层、及第二导电层，并图形化该第二导电层、该半导体层及该栅极绝缘层，以形成图形化栅极绝缘层、图形化的半导体层及图形化的第二导电层覆盖该栅极；

在该图形化的第二导电层及该衬底之上顺应性形成透明导电层，并图形化该透明导电层，其中该图形化透明导电层覆盖部分该图形化的第二导电层以及该衬底的显示区；

以该图形化的透明导电层作为蚀刻掩模，进一步蚀刻该栅极上的该图形化的第二导电层以形成源极及漏极，其中该源极、漏极、图形化栅极绝缘层、半导体层、及该栅极构成薄膜晶体管；

在该薄膜晶体管与该衬底之上顺应性形成保护层；以及

利用背面曝光处理图形化该保护层，以在该薄膜晶体管之上形成图形化的保护层，其中该背面曝光处理以该图形化的第一导电层及图形化的第二导电层作为曝光掩模。

2. 如权利要求 1 所述的像素结构的制造方法，在形成该半导体层之后，还包含在该半导体层上直接形成欧姆接触层。

3. 如权利要求 2 所述的像素结构的制造方法，其中该欧姆接触层包括 N^+ 型掺杂欧姆接触层。

4. 如权利要求 1 所述的像素结构的制造方法，其中在该显示区内的图形化透明导电层作为像素电极。

5. 如权利要求 1 所述的像素结构的制造方法，其中该衬底包括透光的玻璃衬底或塑胶衬底。

6. 如权利要求 1 所述的像素结构的制造方法，其中该保护层的材质包括正性光刻胶层。

7. 如权利要求 6 所述的像素结构的制造方法，在图形化该保护层后，还

包括：

对该保护层进行烘烤处理，导致该保护层向四周回流，以使该保护层完全覆盖该薄膜晶体管。

8. 如权利要求 7 所述的像素结构的制造方法，其中该向四周回流后的保护层的面积略大于作为曝光掩模的该图形化的第一导电层及图形化的第二导电层的面积总和。

9. 如权利要求 1 所述的像素结构的制造方法，其中该保护层的材质包括透光材质。

10. 如权利要求 9 所述的像素结构的制造方法，其中该保护层的材质包括氮化硅或氧化硅。

11. 如权利要求 9 所述的像素结构的制造方法，其中利用背面曝光处理图形化该保护层的步骤包括：

在该保护层之上形成正性光刻胶层；

以该图形化的第一导电层及图形化的第二导电层作为曝光掩模，图形化该正性光刻胶层；

对图形化的正性光刻胶层进行烘烤处理，导致该图形化的正性光刻胶层向四周回流；以及

以该回流后的正性光刻胶层作为蚀刻掩模，图形化该保护层，以使图形化的保护层完全覆盖该薄膜晶体管；以及

去除该正性光刻胶层。

12. 如权利要求 11 所述的像素结构的制造方法，其中该图形化的保护层的面积略大于作为曝光掩模的该图形化的第一导电层及图形化的第二导电层的面积总和。

13. 一种液晶显示装置的像素结构的制造方法，至少包含下列步骤：

提供衬底，该衬底形成有驱动单元预定区及显示区；

在该衬底之上形成图案化的第一导电层，以形成多条栅极线、栅极于驱动单元预定区、下电极、及栅极线导出端；

在该衬底之上依序顺应性形成栅极绝缘层、半导体层、及第二导电层；

图形化该第二导电层、该半导体层与该栅极绝缘层，以形成多条数据线与该栅极线相交并以该栅极绝缘层相隔、上电极在该下电极之上并以该栅极

绝缘层相隔、及图形化的第二导电层于该栅极之上，其中该下电极、上电极及形成于其间的该栅极绝缘层构成电容结构；

在该衬底上顺应性形成透明导电层；

图形化该透明导电层，形成图形化的透明导电层于该图形化的第二导电层之上、像素电极于该显示区、及接触垫与该栅极线导出端电连接；

以该图形化的透明导电层作为蚀刻掩模，蚀刻该栅极上方的该图形化的第二导电层，以形成源极及漏极，其中该源极、漏极、栅极绝缘层、图形化的半导体层、及该栅极构成薄膜晶体管；以及

在该衬底顺应性形成保护层，并利用背面曝光处理图形化该保护层，以形成保护层于该薄膜晶体管、电容结构、及部分该栅极线导出端之上，其中该背面曝光处理以该图形化第一导电层及图形化第二导电层作为曝光掩模。

14. 如权利要求 13 所述的像素结构的制造方法，在形成该半导体层之后，还包含在该半导体层上直接形成欧姆接触层。

15. 如权利要求 14 所述的像素结构的制造方法，其中该欧姆接触层包括 N^+ 型掺杂欧姆接触层。

16. 如权利要求 13 所述的像素结构的制造方法，其中该保护层的材质包括正性光刻胶层。

17. 如权利要求 16 所述的像素结构的制造方法，在图形化该保护层后，还包括：

对该保护层进行烘烤处理，导致该保护层向四周回流，以使该保护层完全覆盖该薄膜晶体管、及该电容结构。

18. 如权利要求 17 所述的像素结构的制造方法，其中该向四周回流后的保护层的面积略大于其下方作为曝光掩模的该图形化第一导电层及图形化第二导电层的面积总和。

19. 如权利要求 13 所述的像素结构的制造方法，其中该保护层的材质包括透光材质。

20. 如权利要求 19 所述的像素结构的制造方法，其中该保护层的材质包括氮化硅或氧化硅。

21. 如权利要求 20 所述的像素结构的制造方法，其中利用背面曝光处理图形化该保护层的步骤包括：

在该保护层之上形成正性光刻胶层；

以该图形化的第一导电层及图形化的第二导电层作为曝光掩模，图形化该正性光刻胶层；以及

对该图形化的正性光刻胶层进行烘烤处理，导致该图形化的正性光刻胶层向四周回流；

以该回流后的正性光刻胶层作为蚀刻掩模，图形化该保护层，以使图形化的保护层完全覆盖该薄膜晶体管及电容结构；以及

去除该正性光刻胶层。

22. 如权利要求 21 所述的像素结构的制造方法，其中该图形化的保护层的面积略大于其下方作为曝光掩模的该图形化的第一导电层及图形化的第二导电层的面积总和。

23. 如权利要求 13 所述的像素结构的制造方法，其中该栅极绝缘层、半导体层、及第二导电层的图形化以同一道光掩模完成。

24. 如权利要求 13 所述的像素结构的制造方法，其中以该图形化的透明导电层作为蚀刻掩模蚀刻该图形化的第二导电层以形成源极及漏极的处理为自对准蚀刻处理。

25. 一种液晶显示装置的像素结构的制造方法，至少包含下列步骤：

提供衬底，该衬底上形成有驱动单元预定区及显示区；

在该衬底的该驱动单元预定区上形成图形化的不透光导电层，且同时在该衬底的该显示区上形成透光的像素电极；

在该衬底上形成光阻保护层；

利用背面曝光处理图形化该光阻保护层，以在图形化的不透光导电层之上形成图形化的光阻保护层，其中该背面曝光处理以该不透光的图案化导电层作为曝光掩模；以及

对该光阻保护层进行烘烤处理，使该光阻保护层向四周回流，以使该光阻保护层完全覆盖该图形化的不透光导电层。

26. 如权利要求 25 所述的像素结构的制造方法，其中在该衬底的该驱动单元预定区上形成图形化的不透光导电层，且同时在该衬底的该显示区上形成该像素电极，包括下列步骤：

在该衬底之上形成第一导电层，并进一步图形化该第一导电层以在该衬

底的驱动单元预定区上形成栅极；

在该衬底之上依序顺应性形成栅极绝缘层、半导体层、及第二导电层，并图形化该第二导电层、半导体层及栅极绝缘层，以形成图形化第二导电层、图形化半导体层及图形化栅极绝缘层覆盖该栅极；

在该图形化第二导电层之上及该衬底的显示区顺应性形成透明导电层；以及

图形化该透明导电层，并以该图形化的透明导电层作为蚀刻掩模同时蚀刻该图形化的第二导电层以形成源极及漏极，其中该源极、漏极、栅极绝缘层、图形化的半导体层、及该栅极构成该薄膜晶体管，且在该显示区上的该图形化的透明导电层构成该像素电极。

27. 如权利要求 25 所述的像素结构的制造方法，其中该衬底包括透光的玻璃衬底或塑胶衬底。

28. 如权利要求 25 所述的像素结构的制造方法，其中该光阻保护层的材质包括正性光刻胶层。

29. 如权利要求 25 所述的像素结构的制造方法，其中该向四周回流后的光阻保护层的面积略大于作为曝光掩模的图形化的不透光导电层的面积总和。

30. 如权利要求 25 所述的像素结构的制造方法，其中在该衬底上形成该光阻保护层之前，还包括在该衬底上形成透光保护层。

31. 如权利要求 30 所述的像素结构的制造方法，其中该透光保护层的材质包括透光材质。

32. 如权利要求 30 所述的像素结构的制造方法，其中该透光保护层的材质包括氮化硅或氧化硅。

33. 如权利要求 30 所述的像素结构的制造方法，其中利用背面曝光处理图形化该透光保护层的步骤包括：

在该透光保护层之上形成该光阻保护层；

以该图形化的不透光导电层作为曝光掩模，图形化该光阻保护层；

对该光阻保护层进行烘烤处理，导致该光阻保护层向四周回流；以及

以该回流后的该光阻保护层作为蚀刻掩模，图形化该透光保护层，以使图形化的透光保护层完全覆盖该图形化的不透光导电层；以及

去除该光阻保护层。

34. 如权利要求 33 所述的液晶显示装置的制造方法, 其中该图形化的透光保护层的面积略大于作为曝光掩模的图形化的不透光导电层的面积总和。

液晶显示装置的像素结构的制造方法

技术领域

本发明涉及一种液晶显示装置的像素结构的制造方法，特别是涉及一种利用背面曝光处理的液晶显示装置像素结构的制造方法。

背景技术

薄膜晶体管（thin film transistor, TFT）为有源阵列型平面显示器常用的有源元件（active element），用来驱动有源式液晶显示器（active matrix type liquid crystal display）、有源式有机电致发光显示器（active matrix type organic electroluminescent display）、影像检测器等装置。

举例来说，在液晶显示器有源驱动阵列的处理中，要形成一层图案层，必需借助黄光机台进行对准、曝光等动作，由于黄光曝光与对准的时间所花费的时间较长，常常是处理的瓶颈所在，同时，曝光机台及所需的设备（例如光掩模）也往往是工厂中花费较高成本的部分，因此如何有效降低处理中总体的黄光处理步骤，就成为增加产能与降低成本的关键所在。

使用背面曝光（backside exposure）或称为自对准（self-aligned）的处理，并不需要使用光掩模（photo mask）来曝光，而是利用衬底（substrate）上已形成的不透光的图层作为掩模，由衬底的下方进行曝光的动作。由于直接使用衬底上不透光的图层当作曝光掩模，因此形成的新的图案层其对准精准度非常之高。而且，因为不需使用额外的光掩模进行对准，除了省掉制作光掩模的成本及对准的时间外，也可使用较便宜的背面曝光机台来取代昂贵的黄光步进机（stepper），因此可以大幅增加产品的产出率（throughput），并且有效的降低处理成本。

虽然背面曝光处理有节省处理时间及成本的优点，但是目前实际应用到薄膜晶体管的背面曝光处理，其所需的前置步骤较为复杂。此外，目前业界少有提出利用背面曝光处理来有效形成保护层（passivation）的方法。

因此，在不增加处理复杂度的前提下，发展出具有利用背面曝光形成保

护层的液晶显示器制造方法，是目前显示器技术的一项重要课题。

发明内容

有鉴于此，本发明的目的是提供一种液晶显示装置的像素结构的简化处理方法，其利用背面曝光处理来形成保护层，以达到减少使用额外的光掩模所进行的黄光处理，如此一来可取得简化处理、大幅降低显示装置的生产成本及时间、提升生产量的效果。

为达上述目的，本发明所述的液晶显示装置的像素结构的简化处理方法，包含下列步骤：首先，提供衬底，该衬底上形成有驱动单元预定区及显示区；接着，形成图形化第一导电层于该衬底之上，以形成栅极于该衬底的驱动单元预定区上；依序顺应性形成栅极绝缘层、半导体层、及第二导电层于该衬底之上，并图形化该第二导电层、该半导体层及该栅极绝缘层，以形成栅极绝缘层、图形化的半导体层及第二导电层覆盖该栅极；顺应性形成透明导电层于图形化的该第二导电层及该衬底之上，并图形化该透明导电层，其中该图形化的透明导电层覆盖部分该图形化的第二导电层以及该衬底的显示区；以该图形化的透明导电层作为蚀刻掩模，进一步蚀刻该栅极上的该图形化第二导电层以形成源极及漏极，其中该源极、漏极、图形化的栅极绝缘层、半导体层、及该栅极构成薄膜晶体管；顺应性形成保护层于该薄膜晶体管与该衬底之上；以及利用背面曝光处理图形化该保护层，以形成图形化的保护层于该薄膜晶体管之上，其中该背面曝光处理以该图形化的第一及第二导电层作为曝光掩模。

上述制造方法中，在形成该半导体层之后，还包含于该半导体层上直接形成欧姆接触层。

上述制造方法中，该欧姆接触层包括 N^+ 型掺杂欧姆接触层。

上述制造方法中，在该显示区内的图形化透明导电层作为像素电极。

上述制造方法中，该衬底包括透光的玻璃衬底或塑胶衬底。

上述制造方法中，保护层的材质包括正性光刻胶层。

上述制造方法中，在图形化该保护层后，还包括：对该保护层进行烘烤处理，导致该保护层向四周回流，以使该保护层完全覆盖该薄膜晶体管。

上述制造方法中，该向四周回流后的保护层的面积略大于作为曝光掩模

的该图形化的第一及第二导电层的面积总和。

上述制造方法中，保护层的材质包括透光材质。

上述制造方法中，保护层的材质包括氮化硅或氧化硅。

上述制造方法中，利用背面曝光处理图形化该保护层的步骤包括：形成正性光刻胶层于该保护层之上；以该图形化的第一及第二导电层作为曝光掩模，图形化该正性光刻胶层；对该图形化正性光刻胶层进行烘烤处理，导致该图形化正性光刻胶层向四周回流；以及以该回流后的正性光刻胶层作为蚀刻掩模，图形化该保护层，以使图形化的保护层完全覆盖该薄膜晶体管；以及去除该正性光刻胶层。

上述制造方法中，该图形化的保护层的面积略大于作为曝光掩模的该图形化的第一及第二导电层的面积总和。

依据本发明另一较佳实施例，本发明所述的液晶显示装置的像素结构的制造方法，也可至少包含以下处理步骤：提供衬底，该衬底形成有驱动单元预定区及显示区；形成图案化第一导电层于该衬底之上，以形成多条栅极线、栅极于驱动单元预定区、下电极、及栅极线导出端；依序顺应性形成栅极绝缘层、半导体层、及第二导电层于该衬底之上；图形化该第二导电层、该半导体层与该栅极绝缘层，使图形化的第二导电层构成多条数据线与该栅极线相交并以该栅极绝缘层相隔、上电极在该下电极之上并以该栅极绝缘层相隔、及图形化的第二导电层于该栅极之上，其中该下电极、上电极及形成于其间的栅极绝缘层构成电容结构；顺应性形成透明导电层于该衬底；图形化该透明导电层，形成图形化的透明导电层于该图形化的第二导电层之上、像素电极于该显示区、及接触垫与该栅极线导出端电连接；以该图形化的透明导电层作为蚀刻掩模，蚀刻该栅极上方的该图形化第二导电层，以形成源极及漏极，其中该源极、漏极、栅极绝缘层、图形化的半导体层、及该栅极构成薄膜晶体管；以及顺应性形成保护层于该衬底，并利用背面曝光处理图形化该保护层，以形成保护层于该薄膜晶体管、电容结构、及部分该栅极线导出端之上，其中该背面曝光处理以该图形化的第一及第二导电层作为曝光掩模。

上述像素结构的制造方法中，在形成该半导体层之后，还包含于该半导体层上直接形成欧姆接触层。

上述像素结构的制造方法中，该欧姆接触层包括 N^+ 型掺杂欧姆接触层。

上述像素结构的制造方法中，保护层的材质包括正性光刻胶层。

上述像素结构的制造方法中，在图形化该保护层后，还包括：对该保护层进行烘烤处理，导致该保护层向四周回流，以使该保护层完全覆盖该薄膜晶体管、及该电容结构。

上述像素结构的制造方法中，该向四周回流后的保护层的面积略大于其下方作为曝光掩模的该图形化第一及第二导电层的面积总和。

上述像素结构的制造方法中，保护层的材质包括透光材质。

上述像素结构的制造方法中，保护层的材质包括氮化硅或氧化硅。

上述像素结构的制造方法中，利用背面曝光处理图形化该保护层的步骤包括：形成正性光刻胶层于该保护层之上；以该图形化的第一及第二导电层作为曝光掩模，图形化该正性光刻胶层；以及对该图形化正性光刻胶层进行烘烤处理，导致该图形化正性光刻胶层向四周回流；以该回流后的正性光刻胶层作为蚀刻掩模，图形化该保护层，以使图形化的保护层完全覆盖该薄膜晶体管及电容结构；以及去除该正性光刻胶层。

上述像素结构的制造方法中，该图形化的保护层的面积略大于其下方作为曝光掩模的该图形化第一及第二导电层的面积总和。

上述像素结构的制造方法中，该栅极绝缘层、半导体层、及第二导电层的图形化以同一道光掩模完成。

上述像素结构的制造方法中，以该图形化的透明导电层作为蚀刻掩模蚀刻该图形化的第二导电层以形成源极及漏极的处理为自对准蚀刻处理。

此外，根据本发明的精神，该液晶显示装置的像素结构的制造方法，可以另一方式表现。其步骤至少包含：提供衬底，该衬底上形成有驱动单元预定区及显示区；在该衬底的该驱动单元预定区上形成图形化的不透光导电层，且同时在该衬底的该显示区上形成透光的像素电极；在该衬底上形成光阻保护层；利用背面曝光处理图形化该光阻保护层，以形成图形化的光阻保护层于图形化的不透光导电层之上，其中该背面曝光处理以该不透光的图案化导电层作为曝光掩模；以及对该光阻保护层进行烘烤处理，使该光阻保护层向四周回流，以使该光阻保护层完全覆盖该图形化的不透光导电层。

上述像素结构的制造方法中，在该衬底的该驱动单元预定区上形成图形化的不透光导电层，且同时在该衬底的该显示区上形成该像素电极，包括下

列步骤：

形成第一导电层于该衬底之上，并进一步图形化该第一导电层以形成栅极于该衬底的驱动单元预定区上；

依序顺应性形成栅极绝缘层、半导体层、及第二导电层于该衬底之上，并图形化该第二导电层、半导体层及栅极绝缘层，以形成图形化的第二导电层、半导体层及栅极绝缘层覆盖该栅极；

顺应性形成透明导电层于图形化的该第二导电层之上及该衬底的显示区；以及

图形化该透明导电层，并以该图形化的透明导电层作为蚀刻掩模同时蚀刻该图形化的第二导电层以形成源极及漏极，其中该源极、漏极、栅极绝缘层、图形化的半导体层、及该栅极构成该薄膜晶体管，且在该显示区上的该图形化透明导电层构成该像素电极。

上述像素结构的制造方法中，该衬底包括透光的玻璃衬底或塑胶衬底。

上述像素结构的制造方法中，光阻保护层的材质包括正性光刻胶层。

上述像素结构的制造方法中，该向四周回流后的光阻保护层的面积略大于作为曝光掩模的图形化的不透光导电层的面积总和。

上述像素结构的制造方法中，在该衬底上形成该光阻保护层之前，还包括在该衬底上形成透光保护层。

上述像素结构的制造方法中，透光保护层的材质包括透光材质。

上述像素结构的制造方法中，透光保护层的材质包括氮化硅或氧化硅。

上述像素结构的制造方法中，利用背面曝光处理图形化该透光保护层的步骤包括：形成该光阻保护层于该透光保护层之上；以该图形化的不透光导电层作为曝光掩模，图形化该光阻保护层；对该光阻保护层进行烘烤处理，导致该光阻保护层向四周回流；以及以该回流后的该光阻保护层作为蚀刻掩模，图形化该透光保护层，以使图形化的透光保护层完全覆盖该图形化的不透光导电层；以及去除该光阻保护层。

上述像素结构的制造方法中，该图形化的透光保护层的面积略大于作为曝光掩模的图形化的不透光导电层的面积总和。

为使本发明的上述目的、特征能更明显易懂，下文特举较佳实施例，并配合附图，作详细说明如下：

附图说明

图 1a-1d 为一系列的俯视图，显示符合本发明一较佳实施例所述的液晶显示装置的像素结构的处理流程。

图 2a-2i 对应至图 1a 至图 1d 中的 A-A'、B-B'及 C-C'剖切线，显示本发明较佳实施例系列剖面结构示意图。

图 3a-3c 为系列的剖面结构示意图，显示本发明另一较佳实施例的处理流程。

主要元件符号说明

衬底~10;	第一表面~11;
第二表面~12;	驱动单元预定区~13;
显示区~14;	电容预定区~15;
周边接触垫层区~16;	栅极线~17;
栅极~18;	下电极~19;
栅极导出端~20;	栅极绝缘层~21;
图形化的半导体层~22;	图形化欧姆接触层~23;
图形化的第二导电层~24;	上电极~25;
数据线~26;	透明导电层~27;
像素电极~28;	接触垫~29;
源极~30;	漏极~31;
保护层~32;	图形化的保护层~32a;
正性光刻胶~33;	图形化的正性光刻胶层~33a;
回流后正性光刻胶层~33b;	正性光刻胶保护层~40;
图形化的保护层~40a;	回流后保护层~40b。

具体实施方式

请参阅图 1a 至图 1d，它们为一系列的俯视图，显示符合本发明一较佳实施例所述的液晶显示装置其像素结构的处理流程。此外，请同时配合图 2a 至图 2i，对应至图 1a 至图 1d 中的 A-A'、B-B'及 C-C'剖切线，显示一系列该液晶显示装置其像素结构的剖面结构示意图。

首先, 请参照图 1a 及图 2a, 提供衬底 10, 该衬底 10 具有第一表面 11 及第二表面 12, 且该衬底 10 其上形成有驱动单元预定区 13、显示区 14、电容预定区 15、及周边接触垫层区 16。而图 2a 为图 1a 中的 A-A'、B-B' 及 C-C' 剖切线的剖面结构示意图, 主要用以说明此实施例的驱动单元(薄膜晶体管)、储存电容、及电极接触垫的形成方式。请参照图 1a, 形成第一导电层(未显示)于该衬底 10 之上, 并进一步图形化该第一导电层以形成多条栅极线 17, 其中, 请参照图 2a, 该栅极线依功能被定义为在驱动单元预定区 13 的栅极 18、在该电容预定区 15 的下电极 19、及在该周边接触垫层区 16 的栅极线导出端 20。其中, 该衬底包括透光的玻璃衬底或塑胶衬底, 而该第一导电层的材料可为钛 Ti、钼 Mo、钨 W、铝 Al、铜 Cu、银 Ag 其合金或其他导电金属。

接着, 请参照图 1b 及图 2b, 依序顺应性形成栅极绝缘层、半导体层、欧姆接触层及第二导电层于该衬底之上, 并图形化该第二导电层以形成多条数据线 26 与上电极 25 形成于该电容预定区 15 内, 其中该多条数据线 26 具有图形化第二导电层 24 形成于该驱动单元预定区 13 内, 及同时图形化该欧姆接触层、半导体层、及栅极绝缘层以形成图形化的欧姆接触层 23、图形化的半导体层 22、及栅极绝缘层 21 于该驱动单元预定区 13 与电容预定区 15。其中该下电极 19、上电极 25 及形成于其间的栅极绝缘层 21 构成电容结构。该欧姆接触层 23 包括 N^+ 型掺杂欧姆接触层; 该栅极绝缘层的材质可例如为介电材料, 例如氧化硅、氮化硅等; 该半导体层 22 可为多晶硅层、或非晶硅层, 此外该半导体层也可进行任何公知的掺杂处理。其中, 该栅极绝缘层 21、半导体层 22、欧姆接触层 23 及第二导电层的图形化以同一道光掩模进行光刻与蚀刻处理完成。

接着, 请参照图 2c, 顺应性形成透明导电层于该衬底, 并图形化该透明导电层, 形成图形化的透明导电层 27 于该图形化的第二导电层 24 之上、像素电极 28 于该显示区 14、及接触垫 29 与该导出端 20 电连接。接着, 请参照图 1c 及图 2d, 以该图形化的透明导电层 27 作为蚀刻掩模蚀刻该图形化的第二导电层 24 以形成源极 30 及漏极 31, 其中该源极 30、漏极 31、图形化的栅极绝缘层 21、半导体层 22、及该栅极 18 构成薄膜晶体管。其中, 以图形化的透明导电层 27 作为蚀刻掩模蚀刻图形化的第二导电层 24 以形成源极及漏极的处理为自对准 (self-alignment) 蚀刻处理。

接着, 请参照图 2e, 顺应性形成透光保护层 32 及光阻保护层 33 (例如是正性光刻胶层) 于该衬底 10 之上, 并以该衬底上已形成的第一及第二导电层 (栅极线、数据线、源极、漏极、栅极、上电极、下电极、及栅极线导出端 20) 作为曝光掩模, 利用背面曝光处理 (曝光光源由衬底第一表面 11 侧进入) 以图形化该正性光刻胶层 33, 请参照图 2f。其中, 该保护层 32 的材质包括透光材质例如, 氮化硅或氧化硅。

仍请参照图 2f, 由于选用的光阻为正性光刻胶, 所以在曝光及显影后, 被曝露于光线下的正性光刻胶层 33 被去除, 残留被曝光掩模遮住的图形化正性光刻胶层 33a。接着, 为使该保护层能达到保护液晶显示器像素结构内各元件及金属导线的目的, 本发明的重要的技术特征的对该图形化的正性光刻胶层 33a 进行中度烘烤 (Middle bake) 处理, 导致该正性光刻胶层向四周回流 (reflow), 请参照图 2g, 如此一来, 该回流后正性光刻胶层 33b 与未回流前该图形化正性光刻胶层 33a 相比, 覆盖较大的保护层 32。

请参照图 2h, 以该回流后的正性光刻胶 33b 层作为蚀刻掩模, 图形化该保护层 32, 以使图形化的保护层 32a 完全覆盖该薄膜晶体管及电容结构。由于, 图形化该保护层 32 利用该回流后正性光刻胶层 33b 作为蚀刻掩模, 所以所得的图形化的保护层 32a 的面积略大于其下方作为曝光掩模的第一及第二导电层 (栅极线、数据线、源极、漏极、栅极、上电极、下电极、及栅极导出端) 的面积总和。请参照图 1d 及图 2i, 去除该回流后的正性光刻胶层 33b, 至此, 完成本发明所述的液晶显示装置像素结构的制造方法。由于此制造方法, 仅需要四道光刻蚀刻处理, 且其中一道利用背面曝光处理来形成该图形化的保护层, 除了简化处理外, 也可大幅降低生产成本及时间。

根据本发明另一较佳实施例, 该保护层的材质可直接为正性光刻胶。请参照图 3a, 因此在完成图 2d 的处理后, 仅需全面性形成该光阻保护层 40 于衬底 10 上。接着, 以光阻保护层 40 下方残留的第一及第二导电层 (栅极线、数据线、源极、漏极、栅极、上电极、下电极、及栅极导出端) 作为曝光掩模, 利用背面曝光处理 (曝光光源由衬底第一表面 11 侧进入) 以图形化该光阻保护层 40, 形成图形化的保护层 40a, 如图 3b 所示。接着, 请参照图 3c, 对该图形化的保护层 40a 进行中度烘烤 (Middle bake), 导致该保护层向四周回流, 以使该回流的保护层 40b 完全覆盖该薄膜晶体管、及该电容结构。

如此一来，该回流的保护层 40b 的面积略大于其下方作为曝光掩模的第一及第二导电层（栅极线、数据线、源极、漏极、栅极、上电极、下电极、及栅极导出端）的面积总和。

虽然本发明已以较佳实施例揭示如上，然而其并非用以限定本发明，任何本领域技术人员，在不脱离本发明的精神和范围内，应当可作各种改动与修改，因此本发明的保护范围当以所附权利要求所界定者为准。

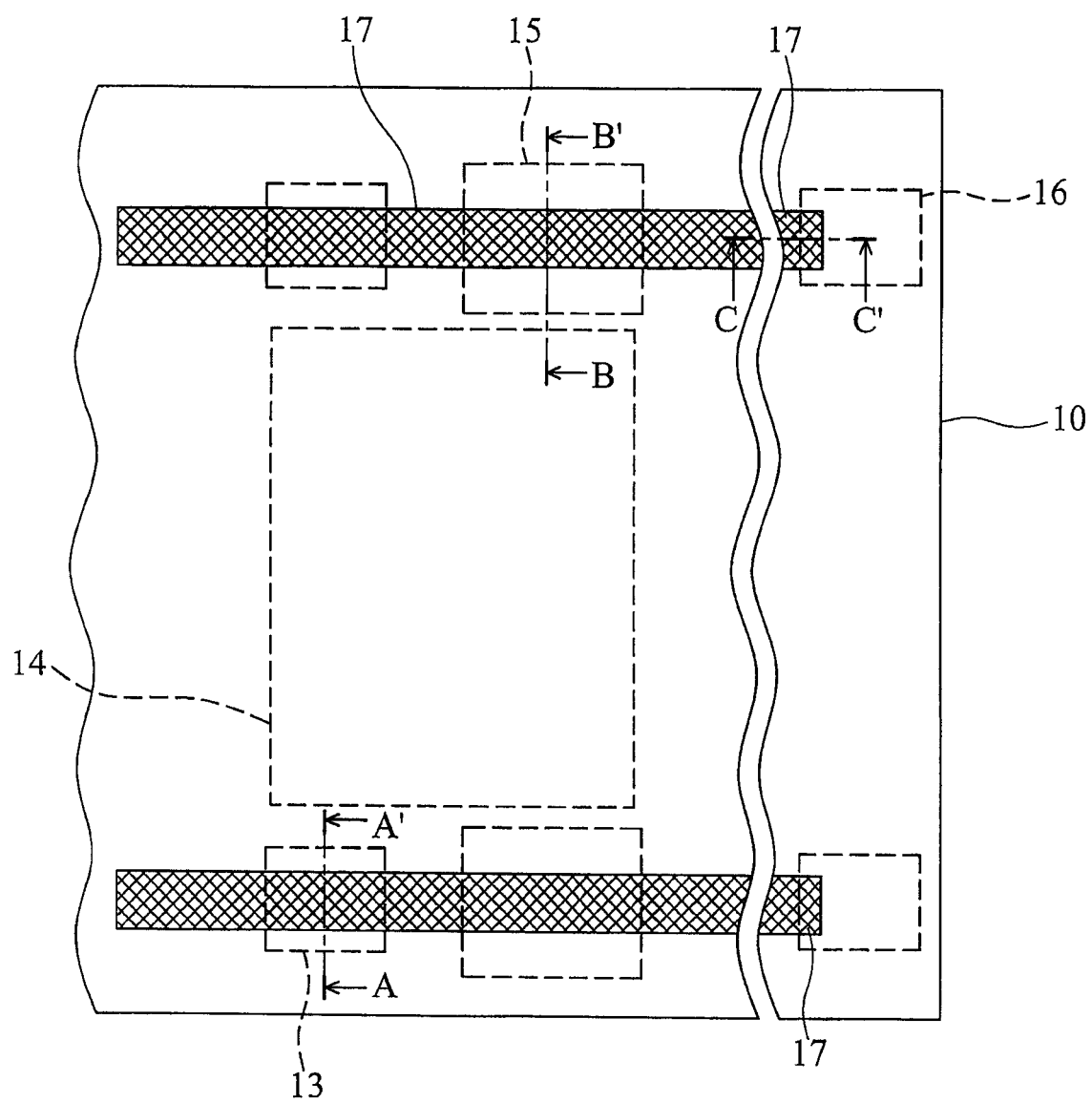


图1a

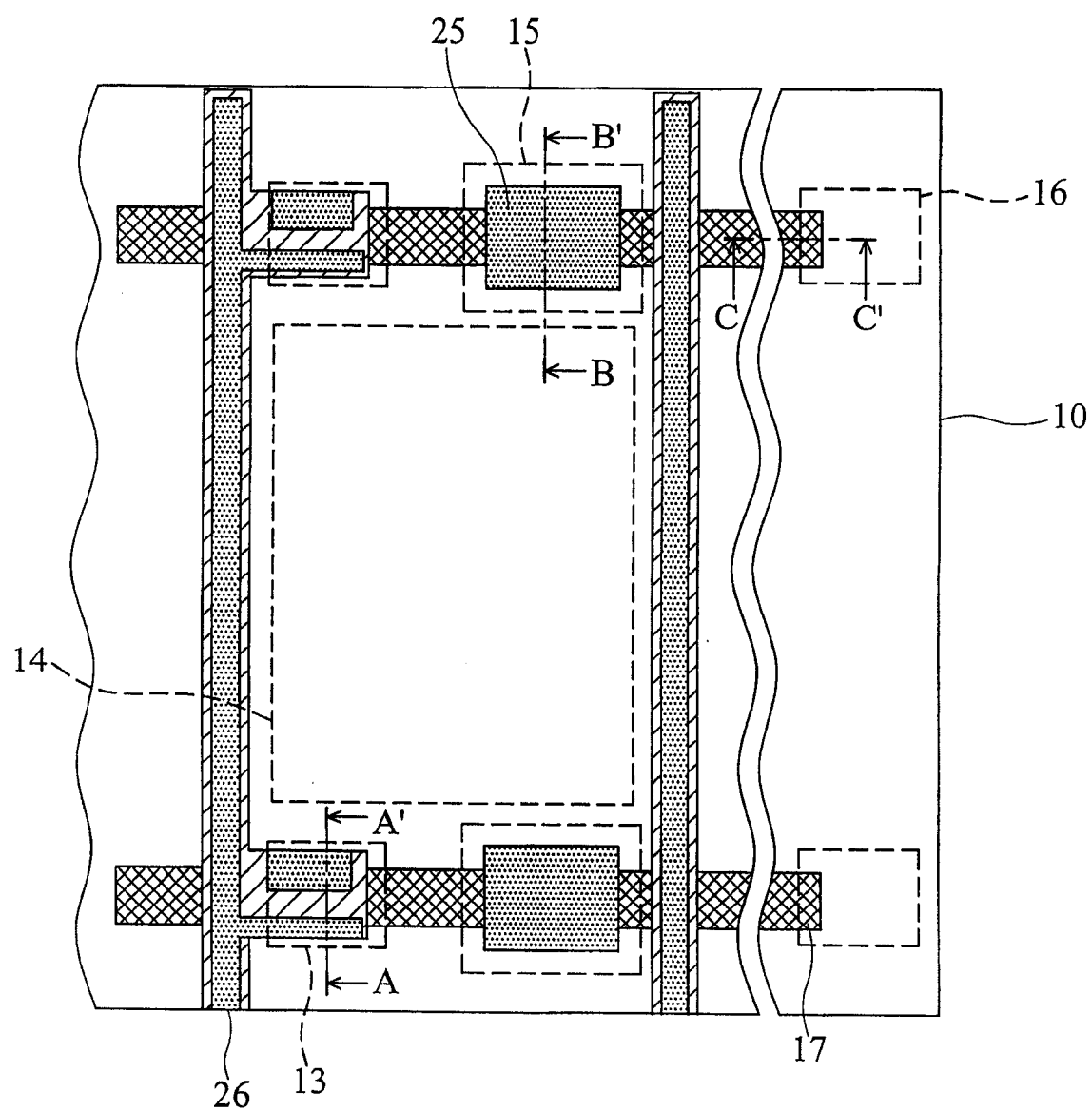


图1b

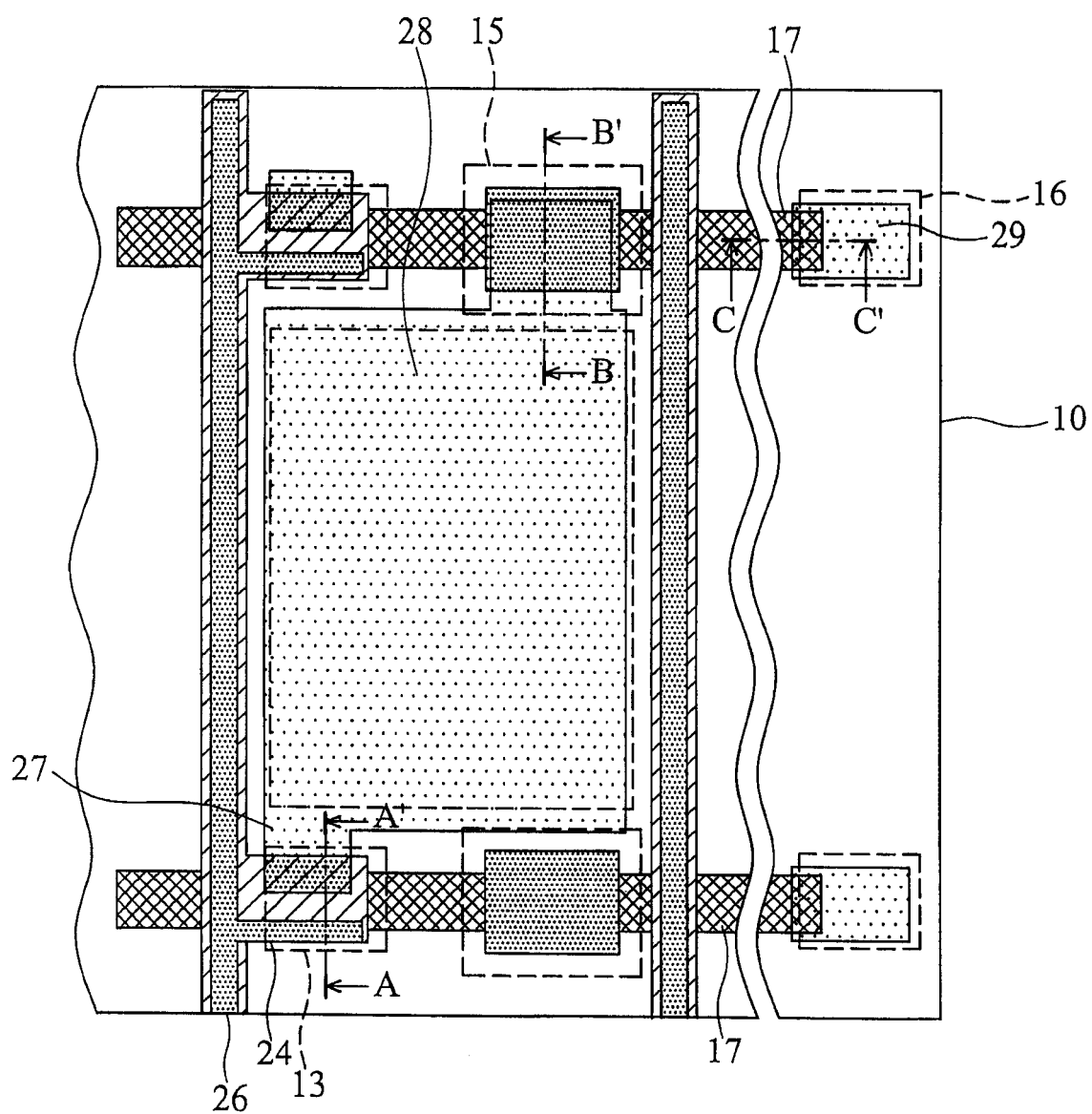


图1c

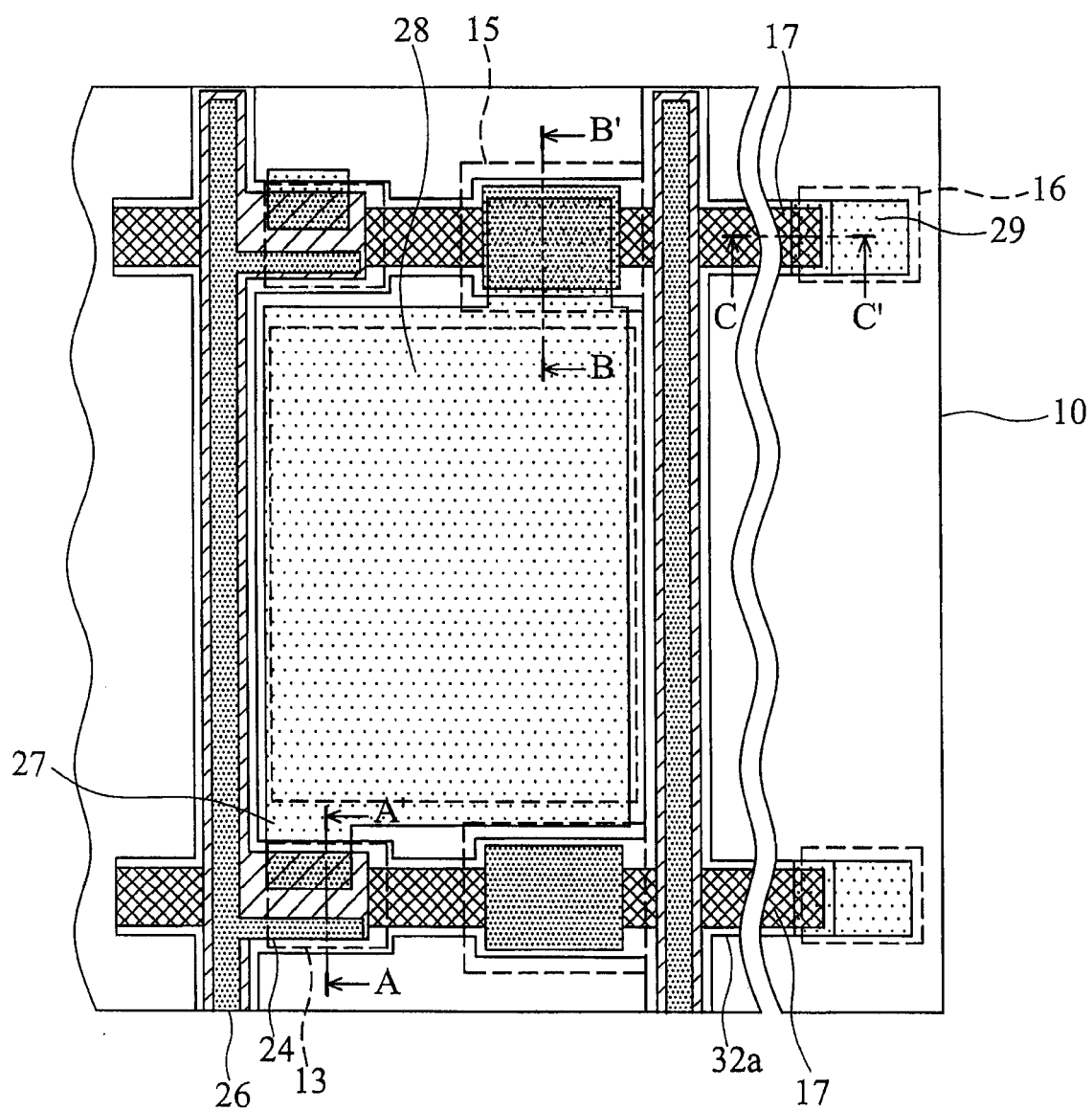


图1d

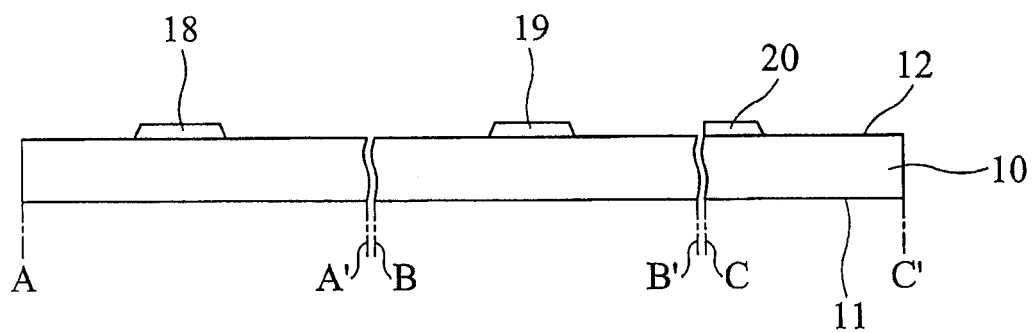


图2a

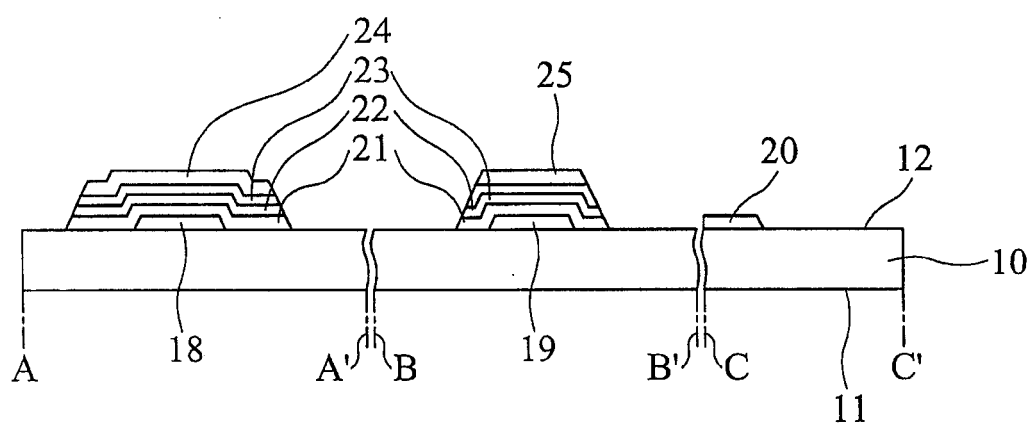


图2b

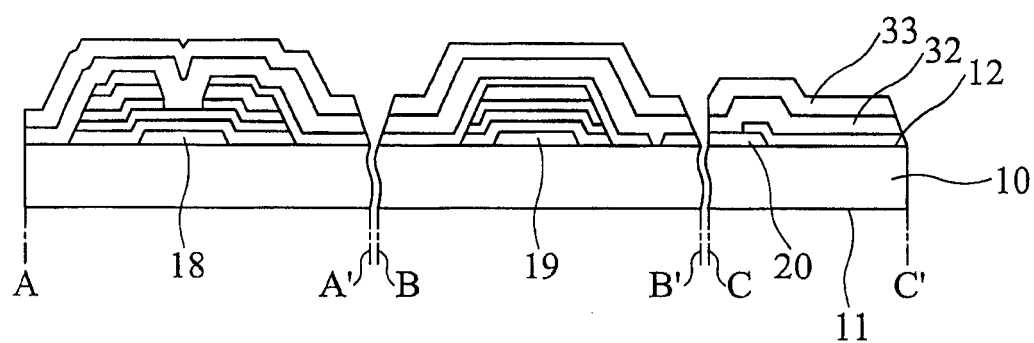


图2e

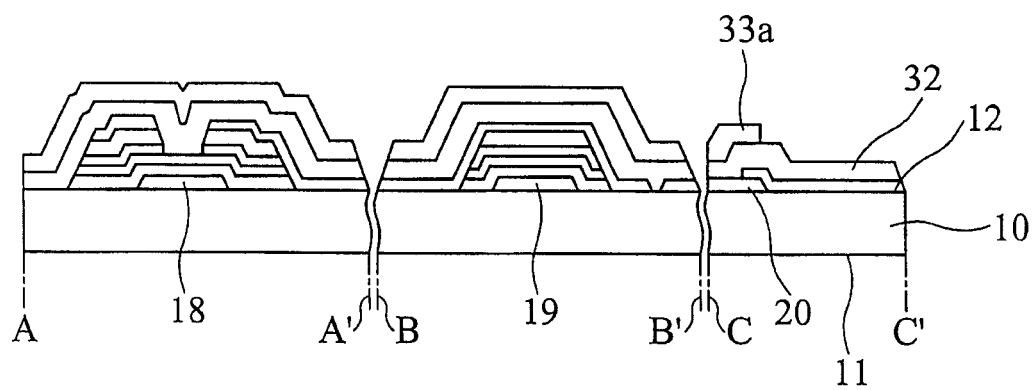


图2f

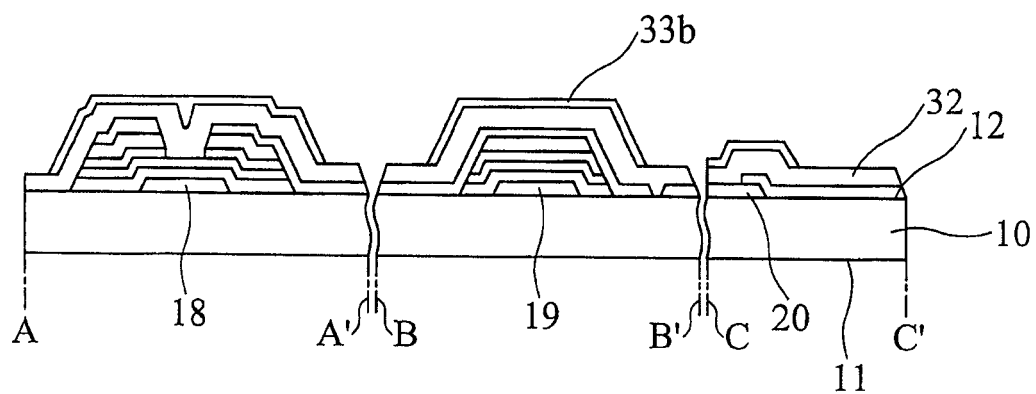


图2g

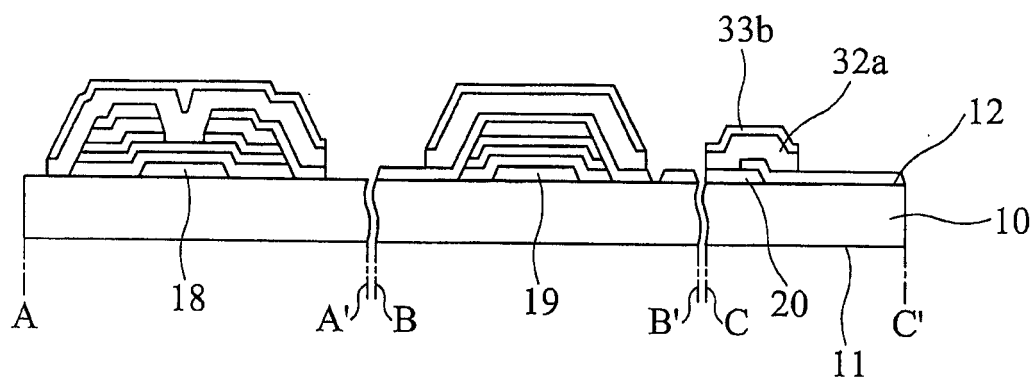


图2h

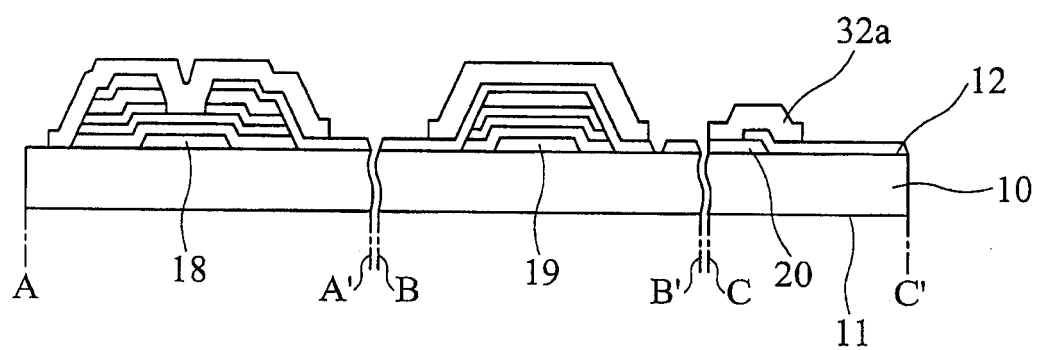


图2i

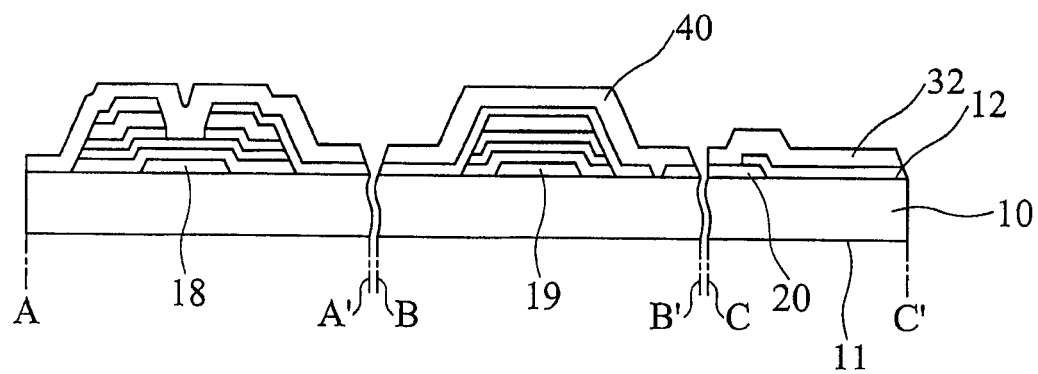


图3a

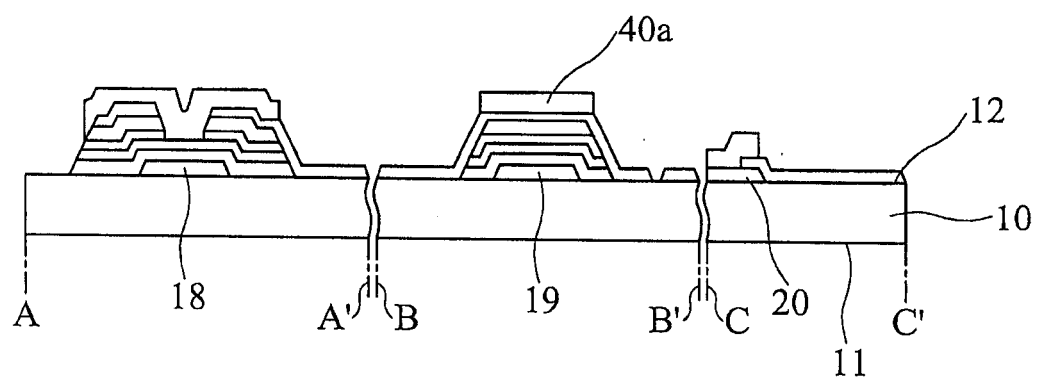


图3b

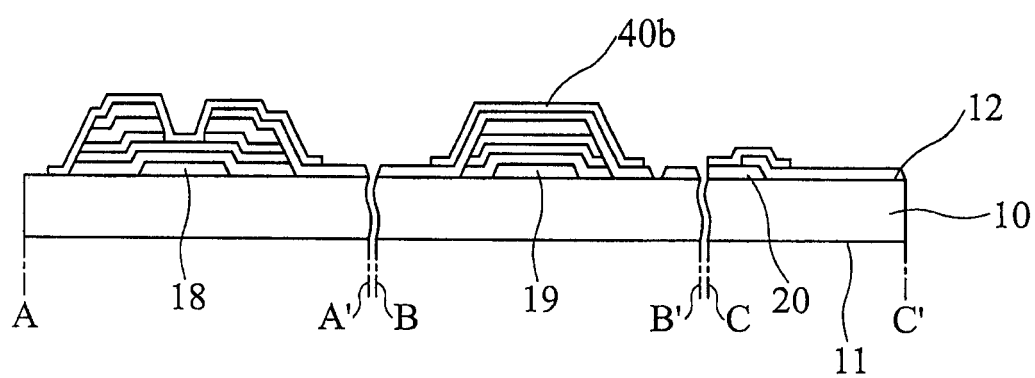


图3c

专利名称(译)	液晶显示装置的像素结构的制造方法		
公开(公告)号	CN101013242A	公开(公告)日	2007-08-08
申请号	CN200710008064.6	申请日	2007-02-09
[标]申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
[标]发明人	林祥麟		
发明人	林祥麟		
IPC分类号	G02F1/1362 H01L21/84 H01L21/31		
代理人(译)	陈晨		
其他公开文献	CN100483240C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示装置的像素结构的制造方法。该液晶显示装置的像素结构的制造方法包含：提供衬底，该衬底上形成有驱动单元预定区及显示区；在该衬底的该驱动单元预定区上形成图形化的不透光导电层，且同时在该衬底的该显示区上形成透光的像素电极；在该衬底上形成光阻保护层；利用背面曝光处理图形化该光阻保护层，以在图形化的不透光导电层之上形成图形化的光阻保护层，其中该背面曝光处理以该不透光的图案化导电层作为曝光掩模；以及对该光阻保护层进行烘烤处理，使该光阻保护层向四周回流，以使该光阻保护层完全覆盖该图形化的不透光导电层。本发明具有简化处理、大幅降低显示装置的生产成本及时间、提升生产量的效果。

