



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102213856 A

(43) 申请公布日 2011. 10. 12

(21) 申请号 201110189432. 8

H01L 29/41 (2006. 01)

(22) 申请日 2011. 07. 01

(66) 本国优先权数据

201010514001. X 2010. 10. 14 CN

(71) 申请人 友达光电股份有限公司

地址 中国台湾新竹科学工业园区新竹市力行二路 1 号

(72) 发明人 叶昭纬 廖乾煌 徐文浩 丁天伦
陈昭远 苏振嘉

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

代理人 梁挥 祁建国

(51) Int. Cl.

G02F 1/1333 (2006. 01)

G02F 1/1343 (2006. 01)

G02F 1/1362 (2006. 01)

G02F 1/1368 (2006. 01)

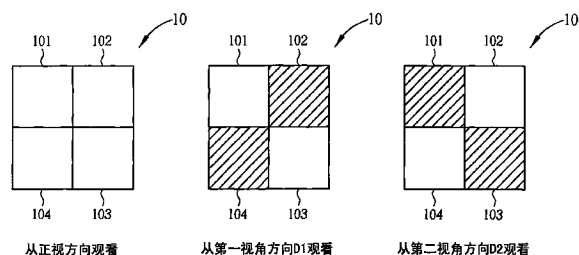
权利要求书 12 页 说明书 18 页 附图 19 页

(54) 发明名称

液晶显示面板

(57) 摘要

本发明有关于一种液晶显示面板,包括一第一基板、一第二基板、一液晶层、多个第一视角区与多个第二视角区。第一视角区与第二视角区形成于第一基板与第二基板上。于一窄视角显示模式下,第一视角区沿一第一视角方向的光通量不同于第一视角区沿一相对于第一视角方向的第二方向的光通量,第二视角区沿第一视角方向的光通量实质上不同于第一视角区沿第一视角方向的光通量。



1. 一种液晶显示面板,其特征在于,包括:

一第一基板;

一第二基板,与该第一基板相对设置;

一液晶层,设置于该第一基板与该第二基板之间;以及

多个第一视角区与多个第二视角区,形成于该第一基板与该第二基板上;

其中于一窄视角显示模式下,这些第一视角区沿一第一视角方向的光通量不同于这些第一视角区沿一相对于该第一视角方向的第二视角方向的光通量,且这些第二视角区沿该第一视角方向的光通量不同于这些第一视角区沿该第一视角方向的光通量。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,于该窄视角显示模式下,这些第一视角区沿该第一视角方向的光通量大于这些第一视角区沿该第二视角方向的光通量,且这些第二视角区沿该第二视角方向的光通量大于这些第二视角区沿该第一视角方向的光通量。

3. 根据权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,在一广视角显示模式下,各该第一视角区的总光通量实质上等于各该第二视角区的总光通量。

4. 根据权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,另包括至少一第一区块与至少一第二区块,其中各该第一视角区包括一第一视角主区与一第一视角副区,各该第二视角区包括一第二视角主区与一第二视角副区,该第一区块内设置有多个第一视角主区与多个第一视角副区,该第二区块内设置有多个第二视角主区与多个第二视角副区。

5. 根据权利要求4所述的液晶显示面板,其特征在于,于该窄视角显示模式下,该第一区块内的这些第一视角副区大体上不具有光通量,该第一区块内的这些第一视角主区沿该第一视角方向的光通量不同于这些第一视角主区沿该第二视角方向的光通量,该第二区块内的这些第二视角副区大体上不具有光通量,该第二区块内的这些第二视角主区沿该第二视角方向的光通量不同于这些第二视角主区沿该第一视角方向的光通量,且这些第一视角主区沿该第一视角方向的光通量不同于这些第二视角主区沿该第一视角方向的光通量,以及这些第一视角主区沿该第二视角方向的光通量不同于该第二视角主区沿该第二视角方向的光通量。

6. 根据权利要求4所述的液晶显示面板,其特征在于,另包括多个第一像素电极与多个第二像素电极,设置于该第一基板上,其中各该第一像素电极分别设置于各该第一视角区内,各该第二像素电极分别设置于各该第二视角区内,且该第一像素电极与该第二像素电极具有不同的电极图案。

7. 根据权利要求6所述的液晶显示面板,其特征在于,各该第一像素电极包括一第一主像素电极与一第一次像素电极,各该第二像素电极包括一第二主像素电极与一第二次像素电极,该第一主像素电极设置于该第一视角主区内,该第一次像素电极设置于该第一视角副区内,该第二主像素电极设置于该第二视角主区内,以及该第二次像素电极设置于该第二视角副区内。

8. 根据权利要求7所述的液晶显示面板,其特征在于,各该第一主像素电极包括一第一主干电极、一第二主干电极与多条第一分支,各该第一主像素电极的该第一主干电极与该第二主干电极彼此电性连接且实质上呈垂直排列,各该第一主像素电极的这些第一分支与该第一主干电极以及该第二主干电极的其中一者电性连接,且各该第一主像素电极的这

些第一分支平行排列,各该第二主像素电极包括一第一主干电极、一第二主干电极与多条第一分支,各该第二主像素电极的该第一主干电极与该第二主干电极彼此电性连接且实质上呈垂直排列,各该第二主像素电极的这些第一分支与该第一主干电极以及该第二主干电极电性连接,各该第二主像素电极的这些第一分支平行排列,且各该第一主像素电极的这些第一分支与各该第二主像素电极的这些第一分支沿不同方向排列。

9. 根据权利要求7所述的液晶显示面板,其特征在于,各该第一次像素电极包括一第一主干电极、一第二主干电极、一第三主干电极、多条第一分支、多条第二分支与多条第三分支,各该第一次像素电极的该第一主干电极与该第二主干电极彼此电性连接且实质上呈垂直排列,各该第一次像素电极的该第二主干电极与该第三主干电极彼此电性连接且实质上呈垂直排列,各该第一次像素电极的这些第一分支、这些第二分支与这些第三分支与该第一主干电极、该第二主干电极以及该第三主干电极的其中一者电性连接,各该第一次像素电极的这些第一分支平行排列、这些第二分支平行排列、这些第三分支平行排列,且这些第一分支、这些第二分支与这些第三分支沿不同方向排列,各该第二次像素电极包括一第一主干电极、一第二主干电极、一第三主干电极、多条第一分支、多条第二分支与多条第三分支,各该第二次像素电极的该第一主干电极与该第二主干电极彼此电性连接且实质上呈垂直排列,各该第二次像素电极的该第二主干电极与该第三主干电极彼此电性连接且实质上呈垂直排列,各该第二次像素电极的这些第一分支、这些第二分支与这些第三分支与该第一主干电极、该第二主干电极以及该第三主干电极的其中一者电性连接,各该第二次像素电极的这些第一分支平行排列、这些第二分支平行排列、这些第三分支平行排列,且这些第一分支、这些第二分支与这些第三分支沿不同方向排列。

10. 根据权利要求7所述的液晶显示面板,其特征在于,各该第一主像素电极包括一第一主干电极、一第二主干电极、一第三主干电极、多条第一分支与多条第二分支,各该第一主像素电极的该第一主干电极与该第二主干电极彼此电性连接且实质上呈垂直排列,各该第一主像素电极的该第二主干电极与该第三主干电极彼此电性连接且实质上呈垂直排列,各该第一主像素电极的这些第一分支与这些第二分支与该第一主干电极、该第二主干电极以及该第三主干电极的其中一者电性连接,各该第一主像素电极的这些第一分支平行排列、这些第二分支平行排列,且这些第一分支与这些第二分支沿不同方向排列,各该第二主像素电极包括一第一主干电极、一第二主干电极、一第三主干电极、多条第一分支与多条第二分支,各该第二主像素电极的该第一主干电极与该第二主干电极彼此电性连接且实质上呈垂直排列,各该第二主像素电极的该第二主干电极与该第三主干电极彼此电性连接且实质上呈垂直排列,各该第二主像素电极的这些第一分支与这些第二分支与该第一主干电极、该第二主干电极以及该第三主干电极的其中一者电性连接,各该第二主像素电极的这些第一分支平行排列、这些第二分支平行排列,且这些第一分支与这些第二分支沿不同方向排列。

11. 根据权利要求7所述的液晶显示面板,其特征在于,各该第一次像素电极包括一第一主干电极、一第二主干电极、一第三主干电极、多条第一分支、多条第二分支与多条第三分支,各该第一次像素电极的该第一主干电极与该第二主干电极彼此电性连接且实质上呈垂直排列,各该第一次像素电极的该第二主干电极与该第三主干电极彼此电性连接且实质上呈垂直排列,各该第一次像素电极的这些第一分支、这些第二分支与这些第三分支与该

第一主干电极、该第二主干电极以及该第三主干电极的其中一者电性连接,且各该第一次像素电极的这些第一分支平行排列、这些第二分支平行排列、这些第三分支平行排列,且这些第一分支、这些第二分支与这些第三分支沿不同方向排列,各该第二次像素电极包括一第一主干电极、一第二主干电极、一第三主干电极、多条第一分支、多条第二分支与多条第三分支,各该第二次像素电极的该第一主干电极与该第二主干电极彼此电性连接且实质上呈垂直排列,各该第二次像素电极的该第二主干电极与该第三主干电极彼此电性连接且实质上呈垂直排列,各该第二次像素电极的这些第一分支、这些第二分支与这些第三分支与该第一主干电极、该第二主干电极以及该第三主干电极的其中一者电性连接,各该第二次像素电极的这些第一分支平行排列、这些第二分支平行排列、这些第三分支平行排列,且这些第一分支、这些第二分支与这些第三分支沿不同方向排列。

12. 根据权利要求 7 所述的液晶显示面板,其特征在于,各该第一主像素电极包括一第一主干电极、一第二主干电极、多条第一分支、多条第二分支、多条第三分支与多条第四分支,各该第一主像素电极的该第一主干电极与该第二主干电极彼此电性连接且实质上呈垂直排列,各该第一主像素电极的这些第一分支、这些第二分支、这些第三分支与这些第四分支与该第一主干电极以及该第二主干电极的其中一者电性连接,各该第一主像素电极的这些第一分支平行排列、这些第二分支平行排列、这些第三分支平行排列、这些第四分支平行排列,且这些第一分支、这些第二分支、这些第三分支与这些第四分支沿不同方向排列,各该第二主像素电极包括一第一主干电极、一第二主干电极、多条第一分支、多条第二分支、多条第三分支与多条第四分支,各该第二主像素电极的该第一主干电极与该第二主干电极彼此电性连接且实质上呈垂直排列,各该第二主像素电极的这些第一分支、这些第二分支与这些第三分支与该第一主干电极以及该第二主干电极的其中一者电性连接,各该第二主像素电极的这些第一分支平行排列、这些第二分支平行排列、这些第三分支平行排列、这些第四分支平行排列,且这些第一分支、这些第二分支、这些第三分支与这些第四分支沿不同方向排列。

13. 根据权利要求 12 所述的液晶显示面板,其特征在于,至少一该第一主像素电极的该第二主干电极将对应的该第一视角主区分割成一第一次区与一第二次区,该第一视角主区的该第一次区与该第二次区的面积不相等,且该第一视角主区的该第一次区与该第二次区的一面积比实质上大于或等于 3 : 1 并小于 10 : 0,以及其中至少一该第二主像素电极的该第二主干电极将对应的该第二视角主区分割成一第一次区与一第二次区,该第二视角主区的该第一次区与该第二次区的面积不相等,且该第二视角主区的该第一次区与该第二次区的一面积比实质上大于或等于 3 : 1 并小于 10 : 0。

14. 根据权利要求 7 所述的液晶显示面板,其特征在于,各该第一次像素电极包括一第一主干电极、一第二主干电极、多条第一分支、多条第二分支、多条第三分支与多条第四分支,各该第一次像素电极的该第一主干电极与该第二主干电极彼此电性连接且实质上呈垂直排列,各该第一次像素电极的这些第一分支、这些第二分支、这些第三分支与这些第四分支与该第一主干电极以及该第二主干电极的其中一者电性连接,各该第一次像素电极的这些第一分支平行排列、这些第二分支平行排列、这些第三分支平行排列、这些第四分支平行排列,且这些第一分支、这些第二分支、这些第三分支与这些第四分支沿不同方向排列,各该第二次像素电极包括一第一主干电极、一第二主干电极、多条第一分支、多条第二分支、多

条第三分支与多条第四分支,各该第二次像素电极的该第一主干电极与该第二主干电极彼此电性连接且实质上呈垂直排列,各该第二次像素电极的这些第一分支、这些第二分支与这些第三分支与该第一主干电极以及该第二主干电极的其中一者电性连接,各该第二次像素电极的这些第一分支平行排列、这些第二分支平行排列、这些第三分支平行排列、这些第四分支平行排列,且这些第一分支、这些第二分支、这些第三分支与这些第四分支沿不同方向排列。

15. 根据权利要求 14 所述的液晶显示面板,其特征在于,至少一该第一次像素电极的该第二主干电极将对应的该第一视角副区分割成一第一次区与一第二次区,该第一视角副区的该第一次区与该第二次区的面积不相等,且该第一视角副区的该第一次区与该第二次区的一面积比实质上大于或等于 3 : 1 并小于 10 : 0,以及其中至少一该第二次像素电极的该第二主干电极将对应的该第二视角副区分割成一第一次区与一第二次区,该第二视角副区的该第一次区与该第二次区的面积不相等,且该第二视角副区的该第一次区与该第二次区的一面积比实质上大于或等于 3 : 1 并小于 10 : 0。

16. 根据权利要求 7 所述的液晶显示面板,其特征在于,各该第一主像素电极包括一第一主干电极、一第二主干电极、多条第一分支与多条第二分支,各该第一主像素电极的该第一主干电极与该第二主干电极彼此电性连接且实质上呈垂直排列,各该第一主像素电极的这些第一分支与这些第二分支与该第一主干电极以及该第二主干电极的其中一者电性连接,各该第一主像素电极的这些第一分支平行排列、这些第二分支平行排列,且这些第一分支与这些第二分支沿不同方向排列,各该第二主像素电极包括一第一主干电极、一第二主干电极、多条第一分支与多条第二分支,各该第二主像素电极的该第一主干电极与该第二主干电极彼此电性连接且实质上呈垂直排列,各该第二主像素电极的这些第一分支与这些第二分支与该第一主干电极以及该第二主干电极的其中一者电性连接,各该第二主像素电极的这些第一分支平行排列、这些第二分支平行排列,且这些第一分支与这些第二分支沿不同方向排列。

17. 根据权利要求 7 所述的液晶显示面板,其特征在于,各该第一次像素电极包括一第一主干电极、一第二主干电极、多条第一分支与多条第二分支,各该第一次像素电极的该第一主干电极与该第二主干电极彼此电性连接且实质上呈垂直排列,各该第一次像素电极的这些第一分支与这些第二分支与该第一主干电极以及该第二主干电极的其中一者电性连接,各该第一次像素电极的这些第一分支平行排列、这些第二分支平行排列,且这些第一分支与这些第二分支沿不同方向排列,各该第二次像素电极包括一第一主干电极、一第二主干电极、多条第一分支与多条第二分支,各该第二次像素电极的该第一主干电极与该第二主干电极彼此电性连接且实质上呈垂直排列,各该第二次像素电极的这些第一分支与这些第二分支与该第一主干电极以及该第二主干电极的其中一者电性连接,各该第二次像素电极的这些第一分支平行排列、这些第二分支平行排列,且这些第一分支与这些第二分支沿不同方向排列。

18. 根据权利要求 7 所述的液晶显示面板,其特征在于,各该第一视角区的该第一视角主区与该第一视角副区二者构成一次像素,各该第二视角区的该第二视角主区与该第二视角副区二者构成一次像素。

19. 根据权利要求 18 所述的液晶显示面板,其特征在于,另包括一栅极线、一数据线、

一选择线、一共通线、多个像素开关元件、多个第一选择开关元件与多个第二选择开关元件,各该像素开关元件包括一栅极与该栅极线电性连接、一源极与该数据线电性连接、一第一漏极与该第一区块的该第一主像素电极或该第二区块的该第二主像素电极电性连接,以及一第二漏极与该第一区块的该第一次像素电极或该第二区块的该第二次像素电极电性连接,各该第一选择开关元件包括一栅极与该选择线电性连接、一源极与该第一区块的该第一次像素电极电性连接,以及一漏极与该共通线电性连接,各该第二选择开关元件包括一栅极与该选择线电性连接、一源极与该第二区块的该第二次像素电极电性连接,以及一漏极与该共通线电性连接,其中于该窄视角显示模式下,这些像素开关元件与这些第一选择开关元件与这些第二选择开关元件均为开启状态,且于一广视角显示模式下,这些像素开关元件为开启状态,而这些第一选择开关元件与这些第二选择开关元件为关闭状态。

20. 根据权利要求 19 所述的液晶显示面板,其特征在于,于该窄视角显示模式下,各该第一选择开关元件的一第一选择栅极信号的时序落后于相对应的该第一像素开关元件的一栅极信号的时序,且各该第二像素开关元件的一栅极信号时序落后于该第一选择开关元件的该第一选择栅极信号的时序,该第二选择开关元件的一第二选择栅极信号的时序落后于相对应的该第二像素开关元件的该栅极信号,且依此序列驱动所有这些栅极信号、这些第一选择栅极信号与这些第二选择栅极信号。

21. 根据权利要求 6 所述的液晶显示面板,其特征在于,各该第一视角主区构成一次像素,各该第一视角副区构成一次像素,各该第二视角主区构成一次像素,且各该第二视角副区构成一次像素。

22. 根据权利要求 7 所述的液晶显示面板,其特征在于,该第一主像素电极与该第二主像素电极沿一对称轴呈镜像对称,且该第一次像素电极与该第二次像素电极沿一对称轴呈镜像对称。

23. 根据权利要求 7 所述的液晶显示面板,其特征在于,该第一主像素电极与该第一次像素电极沿一对称轴呈镜像对称,且该第二主像素电极与该第二次像素电极沿一对称轴呈镜像对称。

24. 根据权利要求 1 所述的液晶显示面板,其特征在于,另包含多个第三视角区与多个第四视角区,形成于该第一基板与该第二基板上,且第一视角区、第二视角区、第三视角区与第四视角区皆具有不同的像素电极设计,其中该液晶显示面板恒为该窄视角显示模式,该液晶显示面板包括一第一区块、一第二区块、一第三区块与一第四区块,这些第一视角区设置于该第一区块内,这些第二视角区设置于该第二区块内,这些第三视角区设置于该第三区块内,且这些第四视角区设置于该第四区块内,这些第一视角区沿该第一视角方向的光通量不同于这些第一视角区沿相对于该第一视角方向的一第二视角方向、一第三视角方向与一第四视角方向的光通量,这些第二视角区沿该第二视角方向的光通量不同于这些第二视角区沿该第一视角方向、该第三视角方向与该第四视角方向的光通量,这些第三视角区沿该第三视角方向的光通量不同于这些第三视角区沿该第一视角方向、该第二视角方向与该第四视角方向的光通量,这些第四视角区沿该第四视角方向的光通量不同于这些第四视角区沿该第一视角方向、该第二视角方向与该第三视角方向的光通量,这些第一视角区沿该第一视角方向的光通量不同于这些第二视角区、这些第三视角区与这些第四视角区沿该第一视角方向的光通量,这些第二视角区沿该第二视角方向的光通量不同于这些第一视

角区、这些第三视角区与这些第四视角区沿该第二视角方向的光通量,这些第三视角区沿该第三视角方向的光通量不同于这些第一视角区、这些第二视角区与这些第四视角区沿该第三视角方向的光通量,以及这些第四视角区沿该第四视角方向的光通量不同于这些第一视角区、这些第二视角区与这些第三视角区沿该第四视角方向的光通量。

25. 一种液晶显示面板,其特征在于,包括:

一第一基板;

一第二基板,与该第一基板相对设置;以及

一液晶层,设置于该第一基板与该第二基板之间;

多个第一视角区与多个第二视角区,形成于该第一基板与该第二基板上;以及

多个第一像素电极与多个第二像素电极,设置于该第一基板上,各该第一像素电极分别设置于各该第一视角区内,各该第二像素电极分别设置于各该第二视角区内,且该第一像素电极与该第二像素电极具有不同的电极图案。

26. 根据权利要求 25 所述的液晶显示面板,其特征在于,另包括至少一第一区块与至少一第二区块,其中各该第一视角区包括一第一视角主区与一第一视角副区,各该第二视角区包括一第二视角主区与一第二视角副区,该第一区块内设置有多个第一视角主区与多个第一视角副区,该第二区块内设置有多个第二视角主区与多个第二视角副区。

27. 根据权利要求 26 所述的液晶显示面板,其特征在于,各该第一像素电极包括一第一主像素电极与一第一次像素电极,各该第二像素电极包括一第二主像素电极与一第二次像素电极,该第一主像素电极设置于该第一视角主区内,该第一次像素电极设置于该第一视角副区内,该第二主像素电极设置于该第二视角主区内,以及该第二次像素电极设置于该第二视角副区内。

28. 根据权利要求 27 所述的液晶显示面板,其特征在于,各该第一主像素电极包括一第一主干电极、一第二主干电极与多条第一分支,各该第一主像素电极的该第一主干电极与该第二主干电极彼此电性连接且实质上呈垂直排列,各该第一主像素电极的这些第一分支与该第一主干电极以及该第二主干电极的其中一者电性连接,且各该第一主像素电极的这些第一分支平行排列,各该第二主像素电极包括一第一主干电极、一第二主干电极与多条第一分支,各该第二主像素电极的该第一主干电极与该第二主干电极彼此电性连接且实质上呈垂直排列,各该第二主像素电极的这些第一分支与该第一主干电极以及该第二主干电极电性连接,各该第二主像素电极的这些第一分支平行排列,且各该第一主像素电极的这些第一分支与各该第二主像素电极的这些第一分支沿不同方向排列。

29. 根据权利要求 27 所述的液晶显示面板,其特征在于,各该第一次像素电极包括一第一主干电极、一第二主干电极、一第三主干电极、多条第一分支、多条第二分支与多条第三分支,各该第一次像素电极的该第一主干电极与该第二主干电极彼此电性连接且实质上呈垂直排列,各该第一次像素电极的该第二主干电极与该第三主干电极彼此电性连接且实质上呈垂直排列,各该第一次像素电极的这些第一分支、这些第二分支与这些第三分支与该第一主干电极、该第二主干电极以及该第三主干电极的其中一者电性连接,各该第一次像素电极的这些第一分支平行排列、这些第二分支平行排列、这些第三分支平行排列,且这些第一分支、这些第二分支与这些第三分支沿不同方向排列,各该第二次像素电极包括一第一主干电极、一第二主干电极、一第三主干电极、多条第一分支、多条第二分支与多条第

三支,各该第二次像素电极的该第一主干电极与该第二主干电极彼此电性连接且实质上呈垂直排列,各该第二次像素电极的该第二主干电极与该第三主干电极彼此电性连接且实质上呈垂直排列,各该第二次像素电极的这些第一分支、这些第二分支与这些第三分支与该第一主干电极、该第二主干电极以及该第三主干电极的其中一者电性连接,各该第二次像素电极的这些第一分支平行排列、这些第二分支平行排列、这些第三分支平行排列,且这些第一分支、这些第二分支与这些第三分支沿不同方向排列。

30. 根据权利要求 27 所述的液晶显示面板,其特征在于,各该第一主像素电极包括一第一主干电极、一第二主干电极、一第三主干电极、多条第一分支与多条第二分支,各该第一主像素电极的该第一主干电极与该第二主干电极彼此电性连接且实质上呈垂直排列,各该第一主像素电极的该第二主干电极与该第三主干电极彼此电性连接且实质上呈垂直排列,各该第一主像素电极的这些第一分支与这些第二分支与该第一主干电极、该第二主干电极以及该第三主干电极的其中一者电性连接,各该第一主像素电极的这些第一分支平行排列、这些第二分支平行排列,且这些第一分支与这些第二分支沿不同方向排列,各该第二主像素电极包括一第一主干电极、一第二主干电极、一第三主干电极、多条第一分支与多条第二分支,各该第二主像素电极的该第一主干电极与该第二主干电极彼此电性连接且实质上呈垂直排列,各该第二主像素电极的该第二主干电极与该第三主干电极彼此电性连接且实质上呈垂直排列,各该第二主像素电极的这些第一分支与这些第二分支与该第一主干电极、该第二主干电极以及该第三主干电极的其中一者电性连接,各该第二主像素电极的这些第一分支平行排列、这些第二分支平行排列,且这些第一分支与这些第二分支沿不同方向排列。

31. 根据权利要求 27 所述的液晶显示面板,其特征在于,各该第一次像素电极包括一第一主干电极、一第二主干电极、一第三主干电极、多条第一分支、多条第二分支与多条第三分支,各该第一次像素电极的该第一主干电极与该第二主干电极彼此电性连接且实质上呈垂直排列,各该第一次像素电极的该第二主干电极与该第三主干电极彼此电性连接且实质上呈垂直排列,各该第一次像素电极的这些第一分支、这些第二分支与这些第三分支与该第一主干电极、该第二主干电极以及该第三主干电极的其中一者电性连接,且各该第一次像素电极的这些第一分支平行排列、这些第二分支平行排列、这些第三分支平行排列,且这些第一分支、这些第二分支与这些第三分支沿不同方向排列,各该第二次像素电极包括一第一主干电极、一第二主干电极、一第三主干电极、多条第一分支、多条第二分支与多条第三分支,各该第二次像素电极的该第一主干电极与该第二主干电极彼此电性连接且实质上呈垂直排列,各该第二次像素电极的该第二主干电极与该第三主干电极彼此电性连接且实质上呈垂直排列,各该第二次像素电极的这些第一分支、这些第二分支与这些第三分支与该第一主干电极、该第二主干电极以及该第三主干电极的其中一者电性连接,各该第二次像素电极的这些第一分支平行排列、这些第二分支平行排列、这些第三分支平行排列,且这些第一分支、这些第二分支与这些第三分支沿不同方向排列。

32. 根据权利要求 27 所述的液晶显示面板,其特征在于,各该第一主像素电极包括一第一主干电极、一第二主干电极、多条第一分支、多条第二分支、多条第三分支与多条第四分支,各该第一主像素电极的该第一主干电极与该第二主干电极彼此电性连接且实质上呈垂直排列,各该第一主像素电极的这些第一分支、这些第二分支、这些第三分支与这些第四

分支与该第一主干电极以及该第二主干电极的其中一者电性连接,各该第一主像素电极的这些第一分支平行排列、这些第二分支平行排列、这些第三分支平行排列、这些第四分支平行排列,且这些第一分支、这些第二分支、这些第三分支与这些第四分支沿不同方向排列,各该第二主像素电极包括一第一主干电极、一第二主干电极、多条第一分支、多条第二分支、多条第三分支与多条第四分支,各该第二主像素电极的该第一主干电极与该第二主干电极彼此电性连接且实质上呈垂直排列,各该第二主像素电极的这些第一分支、这些第二分支与这些第三分支与该第一主干电极以及该第二主干电极的其中一者电性连接,各该第二主像素电极的这些第一分支平行排列、这些第二分支平行排列、这些第三分支平行排列、这些第四分支平行排列,且这些第一分支、这些第二分支、这些第三分支与这些第四分支沿不同方向排列。

33. 根据权利要求 32 所述的液晶显示面板,其特征在于,至少一该第一主像素电极的该第二主干电极将对应的该第一视角主区分割成一第一次区与一第二次区,该第一视角主区的该第一次区与该第二次区的面积不相等,且该第一视角主区的该第一次区与该第二次区的一面积比实质上大于或等于 3 : 1 并小于 10 : 0,以及其中至少一该第二主像素电极的该第二主干电极将对应的该第二视角主区分割成一第一次区与一第二次区,该第二视角主区的该第一次区与该第二次区的面积不相等,且该第二视角主区的该第一次区与该第二次区的一面积比实质上大于或等于 3 : 1 并小于 10 : 0。

34. 根据权利要求 27 所述的液晶显示面板,其特征在于,各该第一次像素电极包括一第一主干电极、一第二主干电极、多条第一分支、多条第二分支、多条第三分支与多条第四分支,各该第一次像素电极的该第一主干电极与该第二主干电极彼此电性连接且实质上呈垂直排列,各该第一次像素电极的这些第一分支、这些第二分支、这些第三分支与这些第四分支与该第一主干电极以及该第二主干电极的其中一者电性连接,各该第一次像素电极的这些第一分支平行排列、这些第二分支平行排列、这些第三分支平行排列、这些第四分支平行排列,且这些第一分支、这些第二分支、这些第三分支与这些第四分支沿不同方向排列,各该第二次像素电极包括一第一主干电极、一第二主干电极、多条第一分支、多条第二分支、多条第三分支与多条第四分支,各该第二次像素电极的该第一主干电极与该第二主干电极彼此电性连接且实质上呈垂直排列,各该第二次像素电极的这些第一分支、这些第二分支与这些第三分支与该第一主干电极以及该第二主干电极的其中一者电性连接,各该第二次像素电极的这些第一分支平行排列、这些第二分支平行排列、这些第三分支平行排列、这些第四分支平行排列,且这些第一分支、这些第二分支、这些第三分支与这些第四分支沿不同方向排列。

35. 根据权利要求 34 所述的液晶显示面板,其特征在于,至少一该第一次像素电极的该第二主干电极将对应的该第一视角副区分割成一第一次区与一第二次区,该第一视角副区的该第一次区与该第二次区的面积不相等,且该第一视角副区的该第一次区与该第二次区的一面积比实质上大于或等于 3 : 1 并小于 10 : 0,以及其中至少一该第二次像素电极的该第二主干电极将对应的该第二视角副区分割成一第一次区与一第二次区,该第二视角副区的该第一次区与该第二次区的面积不相等,且该第二视角副区的该第一次区与该第二次区的一面积比实质上大于或等于 3 : 1 并小于 10 : 0。

36. 根据权利要求 27 所述的液晶显示面板,其特征在于,各该第一主像素电极包括一

第一主干电极、一第二主干电极、多条第一分支与多条第二分支,各该第一主像素电极的该第一主干电极与该第二主干电极彼此电性连接且实质上呈垂直排列,各该第一主像素电极的这些第一分支与这些第二分支与该第一主干电极以及该第二主干电极的其中一者电性连接,各该第一主像素电极的这些第一分支平行排列、这些第二分支平行排列,且这些第一分支与这些第二分支沿不同方向排列,各该第二主像素电极包括一第一主干电极、一第二主干电极、多条第一分支与多条第二分支,各该第二主像素电极的该第一主干电极与该第二主干电极彼此电性连接且实质上呈垂直排列,各该第二主像素电极的这些第一分支与这些第二分支与该第一主干电极以及该第二主干电极的其中一者电性连接,各该第二主像素电极的这些第一分支平行排列、这些第二分支平行排列,且这些第一分支与这些第二分支沿不同方向排列。

37. 根据权利要求 27 所述的液晶显示面板,其特征在于,各该第一次像素电极包括一第一主干电极、一第二主干电极、多条第一分支与多条第二分支,各该第一次像素电极的该第一主干电极与该第二主干电极彼此电性连接且实质上呈垂直排列,各该第一次像素电极的这些第一分支与这些第二分支与该第一主干电极以及该第二主干电极的其中一者电性连接,各该第一次像素电极的这些第一分支平行排列、这些第二分支平行排列,且这些第一分支与这些第二分支沿不同方向排列,各该第二次像素电极包括一第一主干电极、一第二主干电极、多条第一分支与多条第二分支,各该第二次像素电极的该第一主干电极与该第二主干电极彼此电性连接且实质上呈垂直排列,各该第二次像素电极的这些第一分支与这些第二分支与该第一主干电极以及该第二主干电极的其中一者电性连接,各该第二次像素电极的这些第一分支平行排列、这些第二分支平行排列,且这些第一分支与这些第二分支沿不同方向排列。

38. 根据权利要求 27 所述的液晶显示面板,其特征在于,各该第一视角区的该第一视角主区与该第一视角副区二者构成一次像素,各该第二视角区的该第二视角主区与该第二视角副区二者构成一次像素。

39. 根据权利要求 38 所述的液晶显示面板,其特征在于,另包括一栅极线、一数据线、一选择线、一共通线、多个像素开关元件、多个第一选择开关元件与多个第二选择开关元件,各该像素开关元件包括一栅极与该栅极线电性连接、一源极与该数据线电性连接、一第一漏极与该第一区块的该第一主像素电极或该第二区块的该第二主像素电极电性连接,以及一第二漏极与该第一区块的该第一次像素电极或该第二区块的该第二次像素电性连接,各该第一选择开关元件包括一栅极与该选择线电性连接、一源极与该第一区块的该第一次像素电极电性连接,以及一漏极与该共通线电性连接,各该第二选择开关元件包括一栅极与该选择线电性连接、一源极与该第二区块的该第二次像素电极电性连接,以及一漏极与该共通线电性连接,其中于该窄视角显示模式下,这些像素开关元件与这些第一选择开关元件与这些第二选择开关元件均为开启状态,且于一广视角显示模式下,这些像素开关元件为开启状态,而这些第一选择开关元件与这些第二选择开关元件为关闭状态。

40. 根据权利要求 39 所述的液晶显示面板,其特征在于,于该窄视角显示模式下,各该第一选择开关元件的一第一选择栅极信号的时序落后于相对应的该像素开关元件的一栅极信号,且各该第二选择开关元件的一第二选择栅极信号的时序落后于相对应的该像素开关元件的一栅极信号。

41. 根据权利要求 26 所述的液晶显示面板,其特征在于,各该第一视角主区构成一次像素,各该第一视角副区构成一次像素,各该第二视角主区构成一次像素,且各该第二视角副区构成一次像素。

42. 根据权利要求 27 所述的液晶显示面板,其特征在于,该第一主像素电极与该第二主像素电极沿一对称轴呈镜像对称,且该第一次像素电极与该第二次像素电极沿一对称轴呈镜像对称。

43. 根据权利要求 27 所述的液晶显示面板,其特征在于,该第一主像素电极与该第一次像素电极沿一对称轴呈镜像对称,且该第二主像素电极与该第二次像素电极沿一对称轴呈镜像对称。

44. 根据权利要求 25 所述的液晶显示面板,其特征在于,另包含多个第三视角区与多个第四视角区,形成于该第一基板与该第二基板上,且第一视角区、第二视角区、第三视角区与第四视角区皆具有不同的像素电极设计,其中该液晶显示面板恒为该窄视角显示模式,该液晶显示面板包括一第一区块、一第二区块、一第三区块与一第四区块,这些第一视角区设置于该第一区块内,这些第二视角区设置于该第二区块内,这些第三视角区设置于该第三区块内,且这些第四视角区设置于该第四区块内,这些第一视角区沿该第一视角方向的光通量不同于这些第一视角区沿相对于该第一视角方向的一第二视角方向、一第三视角方向与一第四视角方向的光通量,这些第二视角区沿该第二视角方向的光通量不同于这些第二视角区沿该第一视角方向、该第三视角方向与该第四视角方向的光通量,这些第三视角区沿该第三视角方向的光通量不同于这些第三视角区沿该第一视角方向、该第二视角方向与该第四视角方向的光通量,这些第四视角区沿该第四视角方向的光通量不同于这些第四视角区沿该第一视角方向、该第二视角方向与该第三视角方向的光通量,这些第一视角区沿该第一视角方向的光通量不同于这些第二视角区、这些第三视角区与这些第四视角区沿该第一视角方向的光通量,这些第二视角区沿该第二视角方向的光通量不同于这些第一视角区、这些第三视角区与这些第四视角区沿该第二视角方向的光通量,这些第三视角区沿该第三视角方向的光通量不同于这些第一视角区、这些第二视角区与这些第四视角区沿该第三视角方向的光通量,以及这些第四视角区沿该第四视角方向的光通量不同于这些第一视角区、这些第二视角区与这些第三视角区沿该第四视角方向的光通量。

45. 一种液晶显示面板,其特征在于,包括:

一第一基板;

一第二基板,与该第一基板相对设置;

一液晶层,设置于该第一基板与该第二基板之间;以及

多个第一视角区,形成于该第一基板与该第二基板上;

其中于一窄视角显示模式下,这些第一视角区沿一第一视角方向的光通量不同于这些第一视角区沿一相对于该第一视角方向的第二视角方向的光通量。

46. 根据权利要求 45 所述的液晶显示面板,其特征在于,于该窄视角显示模式下,这些第一视角区沿该第一视角方向的光通量大于这些第一视角区沿该第二视角方向的光通量。

47. 根据权利要求 45 所述的液晶显示面板,其特征在于,在一广视角显示模式下,各该第一视角区的总光通量相等。

48. 根据权利要求 45 所述的液晶显示面板,其特征在于,另包括至少一第一区块与至

少一第二区块,其中各该第一视角区包括一第一视角主区与一第一视角副区,该第一区块内设置有多个第一视角主区与多个第一视角副区。

49. 根据权利要求 48 所述的液晶显示面板,其特征在于,于该窄视角显示模式下,该第一区块内的这些第一视角副区大体上不具有光通量,该第一区块内的这些第一视角主区沿该第一视角方向的光通量不同于这些第一视角主区沿该第二视角方向的光通量,该第二区块内的这些第一视角主区大体上不具有光通量,该第二区块内的这些第一视角副区沿该第二视角方向的光通量不同于这些第一视角副区沿该第一视角方向的光通量,且该第一区块内的这些第一视角主区沿该第一视角方向的光通量不同于该第二区块内的这些第一视角副区沿该第一视角方向的光通量,以及该第一区块内的这些第一视角主区沿该第二视角方向的光通量不同于该第二区块内的这些第一视角副区沿该第二视角方向的光通量。

50. 根据权利要求 48 所述的液晶显示面板,其特征在于,另包括多个第一像素电极,设置于该第一基板上,其中各该第一像素电极分别设置于各该第一视角区内。

51. 根据权利要求 50 所述的液晶显示面板,其特征在于,各该第一像素电极包括一第一主像素电极与一第一次像素电极,该第一主像素电极设置于该第一视角主区内,该第一次像素电极设置于该第一视角副区内。

52. 根据权利要求 51 所述的液晶显示面板,其特征在于,各该第一视角区的该第一视角主区与该第一视角副区二者构成一次像素。

53. 根据权利要求 52 所述的液晶显示面板,其特征在于,另包括一栅极线、一数据线、一选择线、一共通线、多个像素开关元件、多个第一选择开关元件与多个第二选择开关元件,各该像素开关元件包括一栅极与该栅极线电性连接、一源极与该数据线电性连接、一第一漏极与该第一区块的该第一主像素电极或该第二区块的该第一主像素电极电性连接,以及一第二漏极与该第一区块的该第一次像素电极或该第二区块的该第一次像素电极电性连接,各该第一选择开关元件包括一栅极与该选择线电性连接、一源极与该第一区块的该第一次像素电极电性连接,以及一漏极与该共通线电性连接,各该第二选择开关元件包括一栅极与该选择线电性连接、一源极与该第二区块的该第一主像素电极电性连接,以及一漏极与该共通线电性连接,其中于该窄视角显示模式下,这些像素开关元件与这些第一选择开关元件与这些第二选择开关元件均为开启状态,且于一广视角显示模式下,这些像素开关元件为开启状态,而这些第一选择开关元件与这些第二选择开关元件为关闭状态。

54. 根据权利要求 53 所述的液晶显示面板,其特征在于,于该窄视角显示模式下,各该第二像素开关元件的一栅极信号时序落后于各该第一像素开关元件的一栅极信号,各该第一选择开关元件的一第一选择栅极信号的时序落后于该第二像素开关元件的该栅极信号,且各该第二选择开关元件的一第二选择栅极信号的时序落后于各该第一选择开关元件的该第一选择栅极信号,且依此序列驱动所有的这些栅极信号、这些第一选择栅极信号与这些第二选择栅极信号。

55. 根据权利要求 50 所述的液晶显示面板,其特征在于,各该第一视角主区构成一次像素,且各该第一视角副区构成一次像素。

56. 根据权利要求 51 所述的液晶显示面板,其特征在于,该第一主像素电极与该第一次像素电极沿一对称轴呈镜像对称。

57. 一种液晶显示面板,其特征在于,包括:

一第一基板；

一第二基板，与该第一基板相对设置；以及

一液晶层，设置于该第一基板与该第二基板之间；

多个第一视角区，形成于该第一基板与该第二基板上，其中各该第一视角区包括一第一视角主区与一第一视角副区；以及

多个第一像素电极，设置于该第一基板上，各该第一像素电极包括一第一主像素电极与一第一次像素电极，该第一主像素电极设置于该第一视角主区内，该第一次像素电极设置于该第一视角副区内，且该第一主像素电极与该第一次像素电极具有不同的电极图案。

58. 根据权利要求 57 所述的液晶显示面板，其特征在于，另包括至少一第一区块与至少一第二区块，其中该第一区块与该第二区块内皆设置有多个第一视角主区与多个第一视角副区。

59. 根据权利要求 58 所述的液晶显示面板，其特征在于，各该第一视角区的该第一视角主区与该第一视角副区二者构成一次像素。

60. 根据权利要求 59 所述的液晶显示面板，其特征在于，另包括一栅极线、一数据线、一选择线、一共通线、多个像素开关元件、多个第一选择开关元件与多个第二选择开关元件，各该像素开关元件包括一栅极与该栅极线电性连接、一源极与该数据线电性连接、一第一漏极与该第一区块的该第一主像素电极或该第二区块的该第一主像素电极电性连接，以及一第二漏极与该第一区块的该第一次像素电极或该第二区块的该第一次像素电极电性连接，各该第一选择开关元件包括一栅极与该选择线电性连接、一源极与该第一区块的该第一次像素电极电性连接，以及一漏极与该共通线电性连接，各该第二选择开关元件包括一栅极与该选择线电性连接、一源极与该第二区块的该第一主像素电极电性连接，以及一漏极与该共通线电性连接，其中于该窄视角显示模式下，这些像素开关元件与这些第一选择开关元件与这些第二选择开关元件均为开启状态，且于一广视角显示模式下，这些像素开关元件为开启状态，而这些第一选择开关元件与这些第二选择开关元件为关闭状态。

61. 根据权利要求 60 所述的液晶显示面板，其特征在于，于该窄视角显示模式下，各该第二像素开关元件的一栅极信号时序落后于各该第一像素开关元件的一栅极信号，各该第一选择开关元件的一第一选择栅极信号的时序落后于该第二像素开关元件的一栅极信号，且各该第二选择开关元件的一第二选择栅极信号的时序落后于各该第一选择开关元件的该第一选择栅极信号，且依此序列驱动所有的这些栅极信号、这些第一选择栅极信号与这些第二选择栅极信号。

62. 根据权利要求 58 所述的液晶显示面板，其特征在于，各该第一视角主区构成一次像素，以及各该第一视角副区构成一次像素。

63. 根据权利要求 58 所述的液晶显示面板，其特征在于，该第一主像素电极与该第一次像素电极沿一对称轴呈镜像对称。

液晶显示面板

技术领域

[0001] 本发明关于一种液晶显示面板,尤指一种利用像素电极的图案设计达到防窥效果的液晶显示面板。

背景技术

[0002] 一般而言,显示器为了使画面能提供给多个观看者,通常具有广视角的显示效果,但在某些时候或场合,例如在阅读机密信息或输入密码时,广视角的显示效果却容易使机密信息被旁人所窥视而造成机密信息外泄。因此,为了满足提供给多个观看者以及在公众场合处理机密信息的两种不同需求,具有可切换广视角显示模式与窄视角显示模式的可调整视角的显示器逐渐成为显示器市场的主流商品之一。

[0003] 现有显示器的防窥机制大致上可分为下列数种技术:

[0004] 一、显示器外表面直接加装防窥片:

[0005] 一般防窥片主要是通过抑制大视角的亮度,使侧视的观看者无法清楚的读取所显示的信息,达到隐私保护的效果。虽然方法简单,材料也容易取得,但因为属于额外加上一片光学膜片,会影响原本正视时显示器的光学特性及显示质量,而且也需要手动切换防窥与否,造成使用者在使用上较不方便。

[0006] 二、背光源控制:

[0007] 利用原本出射光具有高度准直性的背光源,搭配一可电压控制的扩散片,例如高分子分散液晶膜(PDLC),通过关电压时可电压控制的扩散片会将准直光扩散,造成在侧视时有光源出射,以提供广视角显示模式;开电压时可电压控制的扩散片不会对原本的准直光造成扩散的作用,以达成窄视角的显示模式。此方法主要是通过控制背光的出射角度,来调整侧视的亮度,使侧视的人无法读取显示信息。在理想上虽可以完美的避免其它人员窥视信息,且切换方便,但实际应用上因为光路控制不易,无法达成完全的准直光,虽然可以降低背光源在大视角的分布,但却无法将大视角的亮度完全降至无法辨识,因此在防窥表现上无法得到令人满意的效果。

[0008] 三、外加视角控制模块单元:

[0009] 在原本正常显示的显示模块(面板)上,再外加另一片视角控制模块(面板),通过电压控制视角控制模块的开关来切换广视角显示模式与窄视角显示模式。此方法在广视角显示模式时,不会对原本的影像显示造成任何干扰或破坏,能保有原本影像的质量。而在窄视角显示模式下,侧视的亮度会被明显的抑制,而使得侧视的人不易判读影像所显示的信息。但因为是由两片模块所组成,整体重量及厚度皆增加一倍,相对上成本也大幅的提高。

[0010] 由上述可知,现有显示器的防窥技术在达到防窥效果的同时往往需要牺牲原有的部分特性,如显示质量、光学特性、厚度以及重量等,因此现有防窥技术仍具有改善的空间。

发明内容

[0011] 本发明的目的之一在于提供一种液晶显示面板,以在不增加成本与制程复杂度的前提下提供有效的防窥效果。

[0012] 本发明的一较佳实施例提供一种液晶显示面板,包括一第一基板、一第二基板、一液晶层、多个第一视角区(first region)与多个第二视角区(second region),其中第一视角区包含一第一视角主区与一第一视角副区,第二视角区包含一第二视角主区与一第二视角副区。第一基板与第二基板相对设置,且液晶层设置于第一基板与第二基板之间。第一视角区与第二视角区形成于第一基板与第二基板上。于一窄视角显示模式下,第一视角区沿一第一视角方向的光通量不同于第一视角区沿一相对于第一视角方向的第二视角方向的光通量,且第二视角区沿第一视角方向的光通量实质上不同于第一视角区沿第一视角方向的光通量。

[0013] 本发明的另一较佳实施例提供一种液晶显示面板,包括一第一基板、一第二基板、一液晶层、多个第一视角区、多个第二视角区、多个第一主像素电极与多个第一次像素电极、多个第二主像素电极与多个第二次像素电极。第一基板与第二基板相对设置,且液晶层设置于第一基板与第二基板之间。第一视角区与第二视角区形成于第一基板与第二基板上。第一主像素电极、第一次像素电极与第二主像素电极、第二次像素电极设置于第一基板上,各第一主像素电极与第一次像素电极分别设置于各第一视角区内,各第二主像素电极与第二次像素电极分别设置于各第二视角区内,且第一主像素电极与第二主像素电极具有不同的电极图案。

[0014] 本发明的又一较佳实施例提供一种液晶显示面板,包括一第一基板、一第二基板、一液晶层以及多个第一视角区。第一基板与第二基板相对设置。液晶层设置于第一基板与第二基板之间。第一视角区形成于第一基板与第二基板上。于一窄视角显示模式下,第一视角区沿一第一视角方向的光通量实质上不同于第一视角区沿一相对于第一视角方向的第二视角方向的光通量。

[0015] 本发明的再一较佳实施例提供一种液晶显示面板,包括一第一基板、一第二基板、一液晶层、多个第一视角区以及多个第一像素电极。第一基板与第二基板相对设置。液晶层设置于第一基板与第二基板之间。第一视角区形成于第一基板与第二基板上,且各第一视角区包括一第一视角主区与一第一视角副区。第一像素电极设置于第一基板上,各第一像素电极包括一第一主像素电极与一第一次像素电极,第一主像素电极设置于第一视角主区内,第一次像素电极设置于第一视角副区内,且第一主像素电极与第一次像素电极具有不同的电极图案。

[0016] 本发明的液晶显示面板不需变更制程或增加制程,仅需利用像素电极的图案设计即可提供良好的防窥作用,因此不需增加额外成本与制程复杂度。

附图说明

[0017] 图 1A 绘示了本发明一较佳实施例的液晶显示面板的示意图;

[0018] 图 1B 绘示了图 1A 的液晶显示面板的第一视角区与第二视角区的相对穿透亮度 vs. 水平方向视角的关系图;

[0019] 图 2A、图 2B 至图 4A-4C 绘示了本发明一较佳实施例的液晶显示面板的示意图;

[0020] 图 5A 与图 5B 绘示了本发明另一较佳实施例的液晶显示面板的示意图;

[0021] 图 6A 与图 6B 绘示了本发明的一较佳实施例的液晶显示面板的电路架构示意图；

[0022] 图 7A 与图 7B 绘示了本发明另一较佳实施例的液晶显示面板的电路架构示意图；

[0023] 图 8 绘示了本发明的液晶显示面板的第一像素电极与第二像素电极的一第一实施例的示意图；

[0024] 图 9 绘示了本发明的液晶显示面板的第一像素电极与第二像素电极的一第一实施例的一变化型的示意图；

[0025] 图 10 绘示了本发明的液晶显示面板的第一像素电极与第二像素电极的一第二实施例的示意图；

[0026] 图 11 绘示了本发明的液晶显示面板的第一像素电极与第二像素电极的一第二实施例的一变化型的示意图；

[0027] 图 12 绘示了本发明的液晶显示面板的第一像素电极与第二像素电极的一第三实施例的示意图；

[0028] 图 13 绘示了本发明的又一较佳实施例的液晶显示面板的示意图；

[0029] 图 14A-14E 绘示了本实施例的液晶显示面板于正视方向观看与侧视方向观看的示意图。

[0030] 其中,附图标记:

[0031]

10,30,50	液晶显示面板	13	第一基板
14	第二基板	16	液晶层
LC	液晶分子	41	第一像素电极
42	第二像素电极	1	第一视角区
2	第二视角区	3	第三视角区
4	第四视角区	D1	第一视角方向
D2	第二视角方向	101,301,501	第一区块
102,302,502	第二区块	103,303,503	第三区块
104,304,504	第四区块	d1	第一倾倒方向
d2	第二倾倒方向	d3	第三倾倒方向
d4	第四倾倒方向	GL	栅极线
DL	数据线	CL	共通线
SL	选择线	V	垂直基准线
H	水平基准线	TFT _{PIX}	像素开关元件
TFT _{S1}	第一选择开关元件	TFT _{S2}	第二选择开关元件
G _{PIX} ,G _{S1} ,G _{S2}	栅极	S _{PIX} ,S _{S1} ,S _{S2}	源极

[0032]

D _{PIX1}	第一漏极	D _{PIX2}	第二漏极
D _{S1} , D _{S2}	漏极	V _{G1}	第一栅极信号
V _{G2}	第二栅极信号	41T1, 42T1	第一主干电极
41T2, 42T2	第二主干电极	41T3, 42T3	第三主干电极
41S1, 42S1	第一分支	41S2, 42S2	第二分支
41S3, 42S3	第三分支	41S4, 42S4	第四分支
S1	第一方向	S2	第二方向
S3	第三方向	S4	第四方向
L1	第一出光方向	L2	第二出光方向
L3	第三出光方向	L4	第四出光方向
V _{COM}	共通电压	S	对称轴
11	第一视角主区	12	第一视角副区
21	第二视角主区	22	第二视角副区
41M, 321	第一主像素电极	41S, 322	第一次像素电极
42M, 341	第二主像素电极	42S, 342	第二次像素电极

具体实施方式

[0033] 为使熟习本发明所属技术领域的一般技艺者能更进一步了解本发明,下文特列举本发明的较佳实施例,并配合所附图式,详细说明本发明的构成内容及所欲达成的功效。

[0034] 请参考图 1A 与图 1B。图 1A 绘示了本发明一较佳实施例的液晶显示面板的示意图,图 1B 绘示了图 1A 的液晶显示面板的第一视角主区与第二视角主区的相对穿透亮度与水平方向视角的关系图。首先如图 1A 所示,本实施例的液晶显示面板 10 包括一第一基板 13、一第二基板 14、一液晶层 16。第一基板 13 与第二基板 14 相对设置,液晶层 16 设置于第一基板 13 与第二基板 14 之间,且液晶层 16 包括多个液晶分子 LC。此外,第一基板 13 与第二基板 14 上形成有多个第一视角区 (first region) 1 与多个第二视角区 (second region) 2,第一视角区可分为第一视角主区 11 与第一视角副区 (图未示),第二视角区可分为第二视角主区 21 与第二视角副区 (图未示),其中为便于说明,以不同的液晶倾倒方向所具有的视角特性,仅于图 1A 中绘示了一个第一视角主区 11 与一个第二视角主区 21。如图 1B 所示,在本实施例中,第一视角主区 11 的亮度在水平方向上的不同视角观看时会如曲线 A 所示,而第二视角主区 21 的亮度在水平方向上的不同视角观看时会如曲线 B 所示。在正视方向上,第一视角主区 11 与第二视角主区 21 会具有相同的亮度,而在水平方向上的其它视角观看液晶显示面板 10 时,第一视角主区 11 的光通量会实质上不同于第二视角主区 21 的光通量。其中,正视是指观察者的观察方向与液晶显示面板的表面约略呈直角,而其它视角是指观察者的观察方向与液晶显示面板的表面约略小于 80 度。必需说明的是,第一视角主区

11 的亮度与第二视角主区 21 的亮度于相同的视角角度时,必需以非绝对值的视角角度为判断依据。此时,若第一视角主区 11 与第二视角主区 21 于相同的视角角度时的亮度不相同,就无法被观察者得知显示面板的信息(图标或文字)而达到保密信息的效果。

[0035] 请再参考图 2A、图 2B 至图 4A-4C。图 2A、图 2B 至图 4A-4C 绘示了本发明一较佳实施例的液晶显示面板的示意图,其中图 2A 绘示了本实施例的液晶显示面板于广视角显示模式下的示意图,图 2B 绘示了本实施例的液晶显示面板于窄视角显示模式下的示意图,图 3A-3C 绘示了本实施例的液晶显示面板于广视角显示模式下于正视方向观看与侧视方向观看的示意图,图 4A-4C 绘示了本实施例的液晶显示面板于窄视角显示模式下于正视方向观看与侧视方向观看的示意图。举例而言,如图 2A 所示,若将液晶显示面板 10 的左侧定义为一第一视角方向 D1,而将右侧定义为一第二视角方向 D2,则第一视角主区 11 沿第一视角方向 D1 的光通量会不同于第一视角主区 11 沿第二视角方向 D2 的光通量,且第二视角主区 21 沿第一视角方向 D1 的光通量会不同于第一视角主区 11 沿第一视角方向 D1 的光通量。其中,第一视角方向 D1 与第二视角方向 D2 可选择性的互为调换或者另请查看后面的说明内容。在本实施例中,由于第一视角区 1 与第二视角区 2 的电极结构实质上为对称设计,此电极结构的视角特性会造成第一视角主区 11 沿第一视角方向 D1 的光通量会实质上大于沿第二视角方向 D2 的光通量;同理,第二视角主区 21 沿第二视角方向 D2 的光通量会实质上大于沿第一视角方向 D1 的光通量,且第一视角主区 11 沿第一视角方向 D1 的光通量实质上大于第二视角主区 2 沿第一视角方向 D1 的光通量。通过上述光通量的分布特性,本实施例的液晶显示面板 10 可为一可切换视角的液晶显示面板,可由原本完整的显示区块画分成多个区块。举例而言,如图 3A-3C 所示,在本实施例中,液晶显示面板 10 例如可通过一垂直基准线 V 与一水平基准线 H 被定义成一第一区块 101、一第二区块 102、一第三区块 103 与一第四区块 104,但不限于此。在第一区块 101、第三区块 102 设置了多个第一视角区 1,第二区块 103 与第四区块 104 内,则设置了多个第二视角区 2。如图 2A 与图 3A-3C 所示,在一广视角显示模式下,液晶显示面板 10 的所有第一视角区 1(包含第一视角主区 11 与第一视角副区 12)与所有第二视角区 2(包含第二视角主区 21 与第二视角副区 22)均为开启状态,由于在像素设计时在第一视角主区 11 与第一视角副区 12 之间,或是在第二视角主区 21 与第二视角副区 22 之间,液晶倾倒方向总和实质上互为平衡对称,故此时液晶显示面板 10 对正视方向、第一视角方向 D1 与第二视角方向 D2 均可提供足够的亮度而具有广视角的显示功能。另一方面,如图 2B 与图 4A-4C 所示,而在一窄视角显示模式下,液晶显示面板 10 在第一区块 101 与第三区块 103 内的第一视角主区 11 为开启状态且第一视角副区 12 为关闭状态,在第二区块 102 与第四区块 104 内第二视角主区 21 为开启状态且第二视角副区 22 为关闭状态,此时液晶显示面板 10 仍可对正视方向提供亮度,但仅有在第一区块 101 与第三区块 103 内开启的第一视角主区 11 可对第一视角方向 D1 提供亮度,以及仅有在第二区块 102 与第四区块 104 内开启的第二视角主区 21 可对第二视角方向 D2 提供亮度。如此一来在第一视角方向 D1 或第二视角方向 D2 的观看者,会因为不同部份光通量的高低反差造成干扰而无法观看到完整的显示画面。因此在窄视角显示模式下,液晶显示面板 10 可发挥防窥效果。

[0036] 请再参考图 5A 与图 5B,并一并参考图 3A-3C 与图 4A-4C。图 5A 与图 5B 绘示了本发明另一较佳实施例的液晶显示面板的示意图,其中图 5A 绘示了本实施例的液晶显示面

板于广视角显示模式下的示意图,图 5B 绘示了本实施例的液晶显示面板于窄视角显示模式下的示意图。如图 5A 与图 3A-3C 所示,在本实施例中,液晶显示面板 10 可通过一垂直基准线 V 与一水平基准线 H 划分成数个区块,例如包含一第一区块 101、一第二区块 102、一第三区块 103 与一第四区块 104,但不限于此。在此各区块内皆仅由多个第一视角区 1(包含第一视角主区 11 与第一视角副区 21) 所组成,而未包含第二视角区 2。由于第一视角副区 12 的电极结构设计恰等于前述实施例的第二视角主区 21,故同样地可利用其视角显示的特性来达成相同的防窥效果。如图 3A-3C 所示,在广视角显示模式下,第一区块 101、第二区块 102、第三区块 103 与第四区块 104 内的第一视角主区 11 与第一视角副区 12 皆为开启状态,此时液晶显示面板 10 对正视方向、第一视角方向 D1 与第二视角方向 D2 均可提供足够的亮度而具有广视角的显示功能。如图 5B 与图 4A-4C 所示,在窄视角显示模式下,第一区块 101 与第三区块 103 内的第一视角主区 11 为开启状态,第一视角副区 12 为关闭状态;第二区块 102 与第四区块 104 内的第一视角主区 11 为关闭状态,第一视角副区 12 为开启状态。因此最后仅有第一区块 101 与第三区块 103 开启的第一视角主区 11 可对第一视角方向 D1 提供亮度,以及仅有第二区块 102 与第四区块 104 开启的第一视角副区 12 可对第二视角方向 D2 提供亮度。如此一来在第一视角方向 D1 或第二视角方向 D2 的观看者,会因为不同部份光通量的高低反差造成干扰而无法观看到完整的显示画面。因此在窄视角显示模式下,液晶显示面板 10 可发挥防窥的效果。

[0037] 在本发明中,第一视角区 1 与第二视角区 2 的光通量分布可通过例如像素电极的图案设计不同来达成,但不以此为限而可通过其它方式加以达成,例如通过配向膜的摩擦方向不同或是设置具有不同图案的配向凸块改变液晶分子的倾倒方向加以达成。同时第一视角主区 11 与第一视角副区 12 可共同构成一次像素,或第二视角主区 21 与第二视角副区 22 可共同构成一次像素,但不以此为限。例如,第一视角主区 11 可为一次像素、第一视角副区 12 可为一次像素、第二视角主区 21 可为一次像素,以及第二视角副区 22 可为一次像素。另外,第一视角方向 D1 与第二视角方向 D2 并不限定为液晶显示面板 10 在水平方向上的视角方向,例如左侧方向与右侧方向,而可视防窥方向的需求而加以调整,且第一视角方向 D1 与第二视角方向 D2 两者的夹角不限定约为 180 度,而可约为 0 度以外的任意角度。

[0038] 以下将以图 2A 与图 2B 作详细的光学性质说明,本实施例的液晶显示面板 10 可由原本完整的显示区块画分成多个区块,例如在本实施例中,液晶显示面板 10 可通过一垂直基准线 V 与一水平基准线 H 被定义成一第一区块 101、一第二区块 102、一第三区块 103 与一第四区块 104。在第一区块 101 与第三区块 103 内设置了多个第一视角区 1;第二区块 102 与第四区块 104 内设置了多个第二视角区 2。在各第一视角区 1 内,部分液晶分子 LC 朝向一第一倾倒方向 d1 倾倒,且此部分的液晶分子 LC 在第一倾倒方向 d1 上具有较小的 Δn_d 值,因此在第一倾倒方向 d1 上大体上不会漏光而不具有光通量,也就是说此部分的液晶分子 LC 的主要出光方向会是朝向第一倾倒方向 d1 的相反方向;此外,部分液晶分子 LC 朝向一第二倾倒方向 d2 倾倒,且此部分的液晶分子 LC 在第二倾倒方向 d2 上具有较小的 Δn_d 值,因此在第二倾倒方向 d2 上大体上不会漏光而不具有光通量,也就是说此部分的液晶分子 LC 的主要出光方向会是朝向第二倾倒方向 d2 的相反方向。通过上述配置,整体而言,在各第一视角区 1 内,第一倾倒方向 d1 及第二倾倒方向 d2 之间的光通量会较小,而光通量大体上主要会朝向液晶显示面板 10 的正视方向与第一视角方向 D1,其中第一视角方向 D1 在

此定义为第一倾倒方向 d1 与第二倾倒方向 d2 两者加总后的相反方向（在本实施例中为图 2A 与图 2B 的左侧方向）。另一方面，在各第二视角区 2 内，部分液晶分子 LC 朝向一第三倾倒方向 d3 倾倒，且此部分的液晶分子 LC 在第三倾倒方向 d3 上具有较小的 Δn_d 值，因此在第三倾倒方向 d3 上大体上不会漏光而不具有光通量，也就是说此部分的液晶分子 LC 的主要出光方向会是朝向第三倾倒方向 d3 的相反方向；此外，部分液晶分子 LC 朝向一第四倾倒方向 d4 倾倒，且此部分的液晶分子 LC 在第四倾倒方向 d4 上具有较小的 Δn_d 值，因此在第四倾倒方向 d4 上大体上不会漏光而不具有光通量，也就是说此部分的液晶分子 LC 的主要出光方向会是朝向第四倾倒方向 d4 的相反方向。通过上述配置，整体而言在各第二视角区 2 内，在第三倾倒方向 d3 及第四倾倒方向 d4 之间的光通量会较小，而光通量大体上主要会朝向液晶显示面板 10 的正视方向与第二视角方向 D2，其中第二视角方向 D2 在此定义为第三倾倒方向 d3 及第四倾倒方向 d4 两者加总后的相反方向（在本实施例中为图 2A 与图 2B 的右侧方向）。值得说明的是，第一视角方向 D1 与第二视角方向 D2 的相对关系可视防窥方向的需求而加以调整使第一视角方向 D1 与第二视角方向 D2 的夹角大体上介于 90 度至 180 度。举例而言，若欲使液晶显示面板 10 的防窥方向在左侧方向与右侧方向，则可使第一视角方向 D1 与第二视角方向 D2 的夹角大体上为 180 度，而若欲使液晶显示面板 10 的防窥方向在斜向方向，例如在液晶显示面板 10 的左上角约 45 度方向与右上角约 45 度方向，或是在左下角约 45 度方向与右下角约 45 度方向，则可使第一视角方向 D1 与第二视角方向 D2 的夹角约为 90 度，并配合于不同的区块选择性地开启第一视角主区 11 与第二视角主区 21，以使观看者于第一视角方向 D1 与第二视角方向 D2 均无法观看到完整的画面。此外，虽然在第一视角区 1 内光通量大体上主要会朝向第一视角方向 D1，但实际上第一视角区 1 的光线以发散方式发出，例如光线以第一视角方向 D1 为中心，且光线主要涵盖的范围可视视角需求加以调整，例如介于 180 度的范围内；同理，虽然在第二视角区 2 内光通量大体上主要会朝向第二视角方向 D2，但实际上第二视角区 2 的光线以发散方式发出，例如光线以第二视角方向 D2 为中心，且光线主要涵盖的范围可视视角需求加以调整，例如介于 180 度的范围内。换言之，在本实施例中，即使第一视角方向 D1 与第二视角方向 D2 定义为左侧方向与右侧方向，但实际上在窄视角显示模式下，除了在正上侧方向与正下侧方向，液晶显示面板 10 在其它的视角方向仍具有一定的防窥效果，但在第一视角方向 D1 与第二视角方向 D2 具有最佳的防窥效果。

[0039] 如图 2A 与图 3A-3C 所示，在广视角显示模式下，在第一区块 101、第二区块 102、第三区块 103 与第四区块 104 内的所有第一视角区主区 11、第一视角副区 12、第二视角主区 21 与第二视角副区 22 均会开启并贡献亮度。换言之，不同区块间的第一视角区 1 的总光通量实质上等于各第二视角区 2 的总光通量。在此状况下，从正视方向观看，液晶显示面板 10 的第一区块 101、第二区块 102、第三区块 103 与第四区块 104 均可贡献正常的亮度而可发挥正常显示作用，而从第一视角方向 D1 或从第二视角方向 D2 观看，液晶显示面板 10 的第一区块 101、第二区块 102、第三区块 103 与第四区块 104 亦可发挥正常显示作用，但从第一视角方向 D1 或从第二视角方向 D2 观看时液晶显示面板 10 的亮度与信息量会略低于从正视方向观看时液晶显示面板 10 的亮度与信息量。

[0040] 如图 2B 与图 4A-4C 所示，在窄视角显示模式下，在第一区块 101 与第三区块 103 内，第一视角主区 11 会开启并贡献亮度而第一视角副区 12 则会关闭而不贡献亮度，且在第

二区块 102 与第四区块 104 内,第二视角主区 21 会开启并贡献亮度而第二视角副区 22 会关闭而不贡献亮度。换言之,第一区块 101 与第三区块 103 内的第一视角副区 12 大体上不具有光通量,但第一区块 101 与第三区块 103 内的第一视角主区 11 沿第一视角方向 D1 会具有光通量,而第二区块 102 与第四区块 104 内的第二视角副区 22 大体上不具有光通量,但第二区块 102 与第四区块 104 内的第二视角主区 21 沿第二视角方向 D2 会具有光通量。在此状况下,从正视方向观看,液晶显示面板 10 可发挥正常显示作用。从第一视角方向 D1 观看时,观看者可观看到第一区块 101 与第三区块 103 所提供的显示画面,但无法观看到第二区块 102 与第四区块 104 所提供的显示画面,因此观看者无法观看到液晶显示面板 10 的完整画面。同理,从第二视角方向 D2 观看时,观看者可观看到第二区块 102 与第四区块 104 所提供的显示画面,但无法观看到第一区块 101 与第三区块 103 所提供的显示画面,因此观看者无法观看到液晶显示面板 10 的完整画面。通过上述运作方式,在窄视角显示模式下,液晶显示面板 10 可发挥防窥效果。

[0041] 另外,在本实施例中,各第一视角主区 11、各第二视角主区 21、各第一视角副区 12 与各第二视角副区 22 可分别构成一次像素,例如红色次像素、绿色次像素、蓝色次像素、或其它色坐标上的颜色,因此各第一视角主区 11、各第二视角主区 21、各第一视角副区 12 与各第二视角副区 22 分别设置于相邻的两栅极线 GL 与相邻的两数据线 DL 之间,但不以此为限。例如在本发明的其它较佳实施例中,各第一视角主区 11 与一相邻的第一视角副区 12 可共同构成一次像素,且各第二视角主区 21 与一相邻的第二视角副区 22 可共同构成一次像素,并通过例如选择开关控制同时开启第一、二视角主区 11、21 与第一、二视角副区 12、22,或仅开启第一视角主区 11 与第二视角主区 21 的其中一者而关闭另一者,或仅开启第一视角副区 12 与第二视角副区 22 的其中一者而关闭另一者。

[0042] 值得说明得是在本发明中,液晶显示面板的区块的数目与其配置位置并不以上述实施例为限,而可视防窥效果的需求而作适度变更。此外,由于液晶分子 LC 的倾倒方向为不漏光的方向,因此随着防窥方向需求的不同,可调整第一视角区 1 与第二视角区 2 内的液晶倾倒方向以改变其所对应的方向,或增加其所对应的方向,藉此获致所需的防窥方向。

[0043] 本发明的第一视角区 1 与第二视角区 2 的光通量分布可通过例如像素电极的图案设计不同、配向膜的摩擦方向不同或是设置具有不同图案的配向凸块等方式以改变液晶分子的倾倒方向加以达成,以下针对利用不同的像素电极的图案设计,达成控制第一视角区 1 与第二视角区 2 的光通量的数个较佳实施例来说明本发明的液晶显示面板,且为了便于比较各实施例的相异处并简化说明,在下文的各实施例中使用相同的符号标注相同的元件,且主要针对各实施例的相异处进行说明,而不再对重复部分进行赘述。

[0044] 请参考图 6A 与图 6B。图 6A 与图 6B 绘示了本发明的一较佳实施例的液晶显示面板的电路架构示意图。本实施例的电路架构可应用于图 2A 与图 2B 的液晶显示面板,其中图 6A 绘示了本实施例的液晶显示面板于广视角显示模式下的电路架构示意图,而图 6B 绘示了本实施例的液晶显示面板于窄视角显示模式下的电路架构示意图。如图 6A 与图 6B 所示,在本实施例中,相邻的两栅极线 GL 与相邻的两数据线 DL 之间定义出一次像素,且各第一视角主区 11 与一相邻的第一视角副区 12 共同构成一次像素,各第二视角主区 21 与一相邻的第二视角副区 22 共同构成一次像素。此外,液晶显示面板 30 通过一垂直基准线 V 被定义成一第一区块 301 与一第二区块 302,但不以此为限。第一区块 301 内设置有多个第

一视角区 1,且第二区块 302 内设置有多个第二视角区 2。本实施例的液晶显示面板 30 另包括多条选择线 SL、多条共通线 CL、多个第一主像素电极 321、多个第一次像素电极 322、多个第二主像素电极 341、多个第二次像素电极 342、多个像素开关元件 TFT_{PIX} 、多个第一选择开关元件 TFT_{S1} 、以及多个第二选择开关元件 TFT_{S2} 。各像素开关元件 TFT_{PIX} 设置相对应的次像素之内,且位于第一视角主区 11 与第一视角副区 12 或第二视角主区 21 与第二视角副区 22 之间。第一主像素电极 321 与第一次像素电极 322 分别位于第一视角主区 11 与第一视角副区 12 内,且第一主像素电极 321 与第一次像素电极 322 具有不同的电极图案;第二主像素电极 341 与第二次像素电极 342 分别位于第二视角主区 21 与第二视角副区 22 内,且第二主像素电极 341 与第二次像素电极 342 具有不同的电极图案。像素开关元件 TFT_{PIX} 包括一栅极 G_{PIX} 与对应的栅极线 GL 电性连接、一源极 S_{PIX} 与对应的数据线 DL 电性连接、一第一漏极 D_{PIX1} 与第一区块 301 的第一主像素电极 321 或第二区块 302 的第二主像素电极 341 电性连接,以及一第二漏极 D_{PIX2} 与第一区块 301 的第一次像素电极 322 或第二区块 302 的第二次像素电极 342 电性连接。此外,第一选择开关元件 TFT_{S1} 位于第一区块 301 内的各次像素内,其中各第一选择开关元件 TFT_{S1} 包括一栅极 G_{S1} 与对应的选择线 SL 电性连接、一源极 S_{S1} 与第一区块 301 的第一次像素电极 322 电性连接,以及一漏极 D_{S1} 与对应的共通线 CL 电性连接而具有一共通电压 V_{COM} 。第二选择开关元件 TFT_{S2} 位于第二区块 302 内的各次像素内,其中各第二选择开关元件 TFT_{S2} 包括一栅极 G_{S2} 与对应的选择线 SL 电性连接、一源极 S_{S2} 与第二区块 302 的第二次像素电极 342 电性连接,以及一漏极 D_{S2} 与对应的共通线 CL 电性连接。如图 6A 所示,在广视角显示模式下,各像素开关元件 TFT_{PIX} 依序受栅极信号,例如受一第一栅极信号 V_{G1} 与一时序落后于第一栅极信号 V_{G1} 的第二栅极信号 V_{G2} 的控制而依序为开启状态,而第一选择开关元件 TFT_{S1} 与第二选择开关元件 TFT_{S2} 则未接收到信号而均为关闭状态。当像素开关元件 TFT_{PIX} 开启,而第一选择开关元件 TFT_{S1} 与第二选择开关元件 TFT_{S2} 关闭时,所有区块内的第一视角主区 11、第一视角副区 12、第二视角主区 21 与第二视角副区 22 均会呈正常显示状态。如图 6B 所示,在窄视角显示模式下,像素开关元件 TFT_{PIX} 依序受一第一栅极信号 V_{G1} 与一第二栅极信号 V_{G2} 的控制而依序为开启动态,而第一选择开关元件 TFT_{S1} 与第二选择开关元件 TFT_{S2} 则会依序受一第一选择栅极信号 V_{SG1} 与一第二选择栅极信号 V_{SG2} 的控制而依序为开启状态,其中第一选择栅极信号 V_{SG1} 的时序落后于第一栅极信号 V_{G1} 的时序,第二栅极信号 V_{G2} 的时序落后于第一选择栅极信号 V_{SG1} 的时序,第二选择栅极信号 V_{SG2} 的时序落后于第二栅极信号 V_{G2} 的时序,且依此序列驱动所有栅极信号与选择栅极信号。当第一选择开关元件 TFT_{S1} 与第二选择开关元件 TFT_{S2} 开启时,其所对应第一区块 301 内的第一视角副区 12 的第一次像素电极 322 与第二区块 302 内的第二视角副区 22 的第二次像素电极 342 会被施加共通电压 V_{COM} ,而使得第一区块 301 内的第一视角副区 12 与第二区块 302 内的第二视角副区 22 均呈现暗态,而不贡献光通量。通过选择线 SL、第一选择开关元件 TFT_{S1} 与第二选择开关元件 TFT_{S2} 的设置,以及搭配上述操作方式,本实施例的液晶显示面板 30 可依需求选择性地提供广视角显示模式或窄视角显示模式。

[0045] 请参考图 7A 与图 7B。图 7A 与图 7B 绘示了本发明另一较佳实施例的液晶显示面板的电路架构示意图。本实施例的电路架构可应用于图 5A 与图 5B 的液晶显示面板,其中图 7A 绘示了本实施例的液晶显示面板于广视角显示模式下的电路架构示意图,而图 7B 绘示了本实施例的液晶显示面板于窄视角显示模式下的电路架构示意图。如图 7A 与图 7B 所

示,在本实施例中,相邻的两栅极线 GL 与相邻的两数据线 DL 之间定义出一次像素,且各第一视角主区 11 与一相邻的第一视角副区 12 共同构成一次像素。此外,液晶显示面板 30 通过一垂直基准线 V 被定义成一第一区块 301 与一第二区块 302,但不以此为限。第一区块 301 与第二区块 302 皆仅设置了第一视角区 1。本实施例的液晶显示面板 30 另包括多条选择线 SL、多条共通线 CL、多个第一主像素电极 321、多个第一次像素电极 322、多个像素开关元件 TFT_{PIX} 、多个第一选择开关元件 TFT_{S1} ,以及多个第二选择开关元件 TFT_{S2} 。各像素开关元件 TFT_{PIX} 设置相对应的次像素之内,且位于第一视角主区 11 与第一视角副区 12 之间。第一主像素电极 321 与第一次像素电极 322 分别位于第一视角主区 11 与第一视角副区 12 内,且第一主像素电极 321 与第一次像素电极 322 具有不同的电极图案。像素开关元件 TFT_{PIX} 包括一栅极 G_{PIX} 与对应的栅极线 GL 电性连接、一源极 S_{PIX} 与对应的数据线 DL 电性连接、一第一漏极 D_{PIX1} 与第一主像素电极 321 电性连接,以及一第二漏极 D_{PIX2} 与第一次像素电极 322 电性连接。此外,第一选择开关元件 TFT_{S1} 位于第一区块 301 内的各次像素内,其中各第一选择开关元件 TFT_{S1} 包括一栅极 G_{S1} 与对应的选择线 SL 电性连接、一源极 S_{S1} 与第一次像素电极 322 电性连接,以及一漏极 D_{S1} 与对应的共通线 CL 电性连接而具有一共通电压 V_{COM} 。第二选择开关元件 TFT_{S2} 位于第二区块 302 内的各次像素内,其中各第二选择开关元件 TFT_{S2} 包括一栅极 G_{S2} 与对应的选择线 SL 电性连接、一源极 S_{S2} 与第一主像素电极 321 电性连接,以及一漏极 D_{S2} 与对应的共通线 CL 电性连接。如图 7A 所示,在广视角显示模式下,各像素开关元件 TFT_{PIX} 依序受栅极信号,例如受一第一栅极信号 V_{G1} 与一时序落后于第一栅极信号 V_{G1} 的第二栅极信号 V_{G2} 的控制而依序为开启状态,而第一选择开关元件 TFT_{S1} 与第二选择开关元件 TFT_{S2} 则未接收到信号而均为关闭状态。当像素开关元件 TFT_{PIX} 开启,而第一选择开关元件 TFT_{S1} 与第二选择开关元件 TFT_{S2} 关闭时,第一区块 301 与第二区块 302 内的所有第一视角主区 11 与第一视角副区 12 均会呈正常显示状态。如图 7B 所示,在窄视角显示模式下,像素开关元件 TFT_{PIX} 依序受一第一栅极信号 V_{G1} 与一第二栅极信号 V_{G2} 的控制而依序为开启动态,而第一选择开关元件 TFT_{S1} 与第二选择开关元件 TFT_{S2} 则会依序受一第一选择栅极信号 V_{SG1} 与一第二选择栅极信号 V_{SG2} 的控制而依序为开启状态,其中第二栅极信号 V_{G2} 的时序落后于第一栅极信号 V_{G1} 的时序、第一选择栅极信号 V_{SG1} 的时序落后于第二栅极信号 V_{G2} 的时序,且第二选择栅极信号 V_{SG2} 的时序落后于第一选择栅极信号 V_{SG1} 的时序。当第一选择开关元件 TFT_{S1} 与第二选择开关元件 TFT_{S2} 开启时,其所对应第一区块 301 内的第一视角副区 12 的第一次像素电极 322 与第二区块 302 内的第一视角主区 11 的第一主像素电极 321 会被施加共通电压 V_{COM} ,而使得第一区块 301 内的第一视角副区 12 与第二区块 302 内的第一视角主区 11 均呈现暗态,而不贡献光通亮。通过选择线 SL、第一选择开关元件 TFT_{S1} 与第二选择开关元件 TFT_{S2} 的设置,以及搭配上述操作方式,本实施例的液晶显示面板 30 可依需求选择性地提供广视角显示模式或窄视角显示模式。

[0046] 本发明的液晶显示面板的驱动方式并不限于图 6A 与图 6B 的实施例所揭示的第一视角主区 11、第一视角副区 12、第二视角主区 21 与第二视角副区 22 的驱动方式,以及图 7A 与图 7B 的实施例所揭示的第一视角主区 11 与第一视角副区 12 的驱动方式,而亦可用独立的栅极线与独立的数据线分别驱动,或是使用共同的栅极线与不同的数据线来驱动(亦即使用 2D1G 驱动方式驱动),或是使用共同的数据线与不同的栅极线来驱动(亦即使用 2G1D 驱动方式)。

[0047] 如前所述,液晶显示面板的第一视角区与第二视角区所提供的光通量的方向可由液晶分子的倾倒方向决定,而在本发明中液晶分子的倾倒方向可利用例如像素电极的图案设计来调整,因此下文将针对本发明的液晶显示面板的像素电极图案进行详细说明。

[0048] 请参考图 8。图 8 绘示了本发明的液晶显示面板的第一像素电极与第二像素电极的一第一实施例的示意图。如图 8 所示,第一像素电极 41 设置于第一视角区 1 内,且第一像素电极 41 包括一第一主像素电极 41M 设置于第一视角区 1 的一第一视角主区 11 内,以及一第一次像素电极 41S 设置于第一视角区 1 的一第一视角副区 12 内。第一主像素电极 41M 包括一第一主干电极 41T1、一第二主干电极 41T2 与多条第一分支 41S1。第一主像素电极 41M 的第一主干电极 41T1 与第二主干电极 41T2 彼此电性连接且实质上呈垂直排列,精确地说,第一主像素电极 41M 的第一主干电极 41T1 的一端与第二主干电极 41T2 的一端电性连接而约略形成一 L 型电极。第一主像素电极 41M 的第一分支 41S1 与第一主干电极 41T1 以及第二主干电极 41T2 的其中一者电性连接,且第一主像素电极 41M 的第一分支 41S1 沿一第一方向 S1 平行排列。第一次像素电极 41S 包括一第一主干电极 41T1、一第二主干电极 41T2、一第三主干电极 41T3、多条第一分支 41S1、多条第二分支 41S2 与多条第三分支 41S3。第一次像素电极 41S 的第一主干电极 41T1 与第二主干电极 41T2 彼此电性连接且实质上呈垂直排列,且第二主干电极 41T2 与第三主干电极 41T3 彼此电性连接且实质上呈垂直排列。精确地说,第一次像素电极 41S 的第一主干电极 41T1 的一端与第二主干电极 41T2 的一侧电性连接,且第二主干电极 41T2 的一端与第三主干电极 41T3 的一端电性连接。第一次像素电极 41S 的第一分支 41S1 与第一主干电极 41T1 以及第二主干电极 41T2 的其中一者电性连接,第二分支 41S2 与第一主干电极 41T1 以及第二主干电极 41T2 的其中一者电性连接,且第三分支 41S3 与第二主干电极 41T2 以及第三主干电极 41T3 的其中一者电性连接。第一次像素电极 41S 的第一分支 41S1 沿一第二方向 S2 平行排列,第二分支 41S2 沿一第三方向 S3 平行排列,且第三分支 41S3 沿一第四方向 S4 平行排列。另外,第二像素电极 42 设置于第二视角区 2 内,且第二像素电极 42 包括一第二主像素电极 42M 设置于第二视角区 2 的一第二视角主区 21 内,以及一第二次像素电极 42S 设置于第二视角区 2 的一第二视角副区 22 内。第二主像素电极 42M 包括一第一主干电极 42T1、一第二主干电极 42T2 与多条第一分支 42S1。第二主像素电极 42M 的第一主干电极 42T1 与第二主干电极 42T2 彼此电性连接且实质上呈垂直排列,精确地说,第二主像素电极 42M 的第一主干电极 42T1 的一端与第二主干电极 42T2 的一端电性连接而约略形成一 L 型电极。第二主像素电极 42M 的第一分支 42S1 与第一主干电极 42T1 以及第二主干电极 42T2 的其中一者电性连接,且第二主像素电极 42M 的第一分支 42S1 沿第四方向 S4 平行排列。第二次像素电极 42S 包括一第一主干电极 42T1、一第二主干电极 42T2、一第三主干电极 42T3、多条第一分支 42S1、多条第二分支 42S2 与多条第三分支 42S3。第二次像素电极 42S 的第一主干电极 42T1 与第二主干电极 42T2 彼此电性连接且实质上呈垂直排列,且第二主干电极 42T2 与第三主干电极 42T3 彼此电性连接且实质上呈垂直排列。精确地说,第二次像素电极 42S 的第一主干电极 42T1 的一端与第二主干电极 42T2 的一侧电性连接,且第二主干电极 42T2 的一端与第三主干电极 42T3 的一端电性连接。第二次像素电极 42S 的第一分支 42S1 与第一主干电极 42T1 以及第二主干电极 42T2 的其中一者电性连接,第二分支 42S2 与第一主干电极 42T1 以及第二主干电极 42T2 的其中一者电性连接,且第三分支 42S3 与第二主干电极 42T2 以及第三主干电

极 42T3 的其中一者电性连接。第二次像素电极 42S 的第一分支 42S1 沿第三方向 S3 平行排列,第二分支 42S2 沿第二方向 S2 平行排列,且第三分支 42S3 沿第一方向 S1 平行排列。通过上述像素电极设计,在广视角显示模式下,可控制使第一视角区 1 的第一视角主区 11 与第一视角副区 12 以及第二视角区 2 的第二视角主区 21 与第二视角副区 22 全部开启,同时各主像素电极与其次像素电极,通过搭配彼此面积的配比,而达成合计下主像素电极及其次像素电极各方向的液晶倾倒比率大致上相同。藉此第一视角区 1 与第二视角区 2 可在正视方向与多个视角方向均提供均匀的亮度,而达到多区域的广视角显示;而在窄视角显示模式下,可控制使第一视角区 1 与第二视角区 2 不完全开启,例如在图 2B 所示的第二区块 102 与第四区块 104 内仅开启第二视角主区 21 而关闭第二视角副区 22,以及在第一区块 101 与第三区块 103 内仅开启第一视角主区 11 而关闭第一视角副区 12,藉此第一视角区 1 与第二视角区 2 可在正视方向可贡献亮度,但不论由左侧方向或右侧方向观看液晶显示面板,均仅能观看到部分画面,而可达到防窥效果。在本电极结构设计下,大体上的防窥效果在左上视角与右上视角,而最佳的防窥效果在左上视角 45 度与右上视角 45 度。

[0049] 请参考图 9。图 9 绘示了本发明的液晶显示面板的第一像素电极与第二像素电极的一第一实施例的一变化型的示意图。如图 9 所示,本变化型的第一像素电极 41 与第二像素电极 42 的图案与图 8 类似,其差异在于第一主像素电极 41M、第一次像素电极 41S、第二主像素电极 42M 与第二次像素电极 42S 的图案作了些微的调整,例如第一主像素电极 41M 另包括一第三主干电极 41T3 与多条第二分支 41S2,第二主像素电极 42M 另包括一第三主干电极 42T3 与多条第二分支 42S2。此外,第一次像素电极 41S 的第一主干电极 41T1 与第二次像素电极 42S 的第一主干电极 42T1 的位置作了些微调整,用以保持液晶在广视角模式下各方向倾倒的比率大致上相同。本变化型的第一像素电极 41 与第二像素电极 42 在广视角显示模式与窄视角显示模式的操作方式与前述实施例类似,在此不再多加赘述。

[0050] 请参考图 10。图 10 绘示了本发明的液晶显示面板的第一像素电极与第二像素电极的一第二实施例的示意图。如图 10 所示,在本实施例中,第一像素电极 41 设置于第一视角区 1 内,且第一像素电极 41 包括一第一主像素电极 41M 设置于第一视角区 1 的一第一视角主区 11 内,以及一第一次像素电极 41S 设置于第一视角区 1 的一第一视角副区 12。第一主像素电极 41M 包括一第一主干电极 41T1、一第二主干电极 41T2、多条第一分支 41S1、多条第二分支 41S2、多条第三分支 41S3 与多条第四分支 41S4,其中第一分支 41S1、第二分支 41S2、第三分支 41S3 以及第四分支 41S4 分别与第一主干电极 41T1 以及第二主干电极 41T2 的其中一者电性连接。第一主像素电极 41M 的第一主干电极 41T1 与第二主干电极 41T2 以交叉(交错)方式设置而形成一不对称十字型电极。也就是说,若将第一主干电极 41T1 长度二等份均分而存在有一个均分点(未图示),第二主干电极 41T2 交叉(交错)过第一主干电极 41T1 的位置是位于均分点以外的位置。第一主像素电极 41M 的第一分支 41S1 沿一第一方向 S1 平行排列,第二分支 41S2 沿一第二方向 S2 平行排列、第三分支 41S3 沿一第三方向 S3 平行排列,且第四分支 41S4 沿一第四方向 S4 平行排列。第一次像素电极 41S 包括一第一主干电极 41T1、一第二主干电极 41T2、多条第一分支 41S1、多条第二分支 41S2、多条第三分支 41S3 与多条第四分支 41S4,其中第一分支 41S1、第二分支 41S2、第三分支 41S3 以及第四分支 41S4 分别与第一主干电极 41T1 以及第二主干电极 41T2 的其中一者电性连接。第一次像素电极 41S 的第一主干电极 42T1 与第二主干电极 42T2 亦以交叉(交错)方式设

置而形成一不对称十字型电极。也就是说,若将第一主干电极 41T1 长度二等份均分而存在有一个均分点(未图示),第二主干电极 41T2 交叉(交错)过第一主干电极 41T1 的位置是位于均分点以外的位置。第一次像素电极 41S 的第一分支 42S1 沿第二方向 S2 平行排列,第二分支 42S2 沿第一方向 S1 平行排列、第三分支 42S3 沿第三方向 S3 平行排列,且第四分支 42S4 沿第四方向 S4 平行排列。第二像素电极 42 设置于第二视角区 2 内,且第二像素电极 42 包括一第二主像素电极 42M 设置于第二视角区 2 的一第二主区 21 内,以及一第二次像素电极 42S 设置于第二视角区 2 的一第二视角副区 22 内。第二主像素电极 42M 包括一第一主干电极 42T1、一第二主干电极 42T2、多条第一分支 42S1、多条第二分支 42S2、多条第三分支 42S3 与多条第四分支 42S4,其中第一分支 42S1、第二分支 42S2、第三分支 42S3 以及第四分支 42S4 分别与第一主干电极 42T1 以及第二主干电极 42T2 的其中一者电性连接。第二主像素电极 42M 的第一主干电极 42T1 与第二主干电极 42T2 亦以交叉(交错)方式设置而形成一不对称十字型电极。也就是说,若将第一主干电极 42T1 长度二等份均分而存在有一个均分点(未图示),第二主干电极 42T2 交叉(交错)过第一主干电极 42T1 的位置是位于均分点以外的位置。第二主像素电极 42M 的第一分支 42S1 沿第二方向 S2 平行排列,第二分支 42S2 沿第一方向 S1 平行排列、第三分支 42S3 沿第三方向 S3 平行排列,且第四分支 42S4 沿第四方向 S4 平行排列。第二次像素电极 42S 包括一第一主干电极 42T1、一第二主干电极 42T2、多条第一分支 42S1、多条第二分支 42S2、多条第三分支 42S3 与多条第四分支 42S4,其中第一分支 42S1、第二分支 42S2、第三分支 42S3 以及第四分支 42S4 分别与第一主干电极 42T1 以及第二主干电极 42T2 的其中一者电性连接。第二次像素电极 42S 的第一主干电极 42T1 与第二主干电极 42T2 以交叉(交错)方式设置而形成一不对称十字型电极。也就是说,若将第一主干电极 42T1 长度二等份均分而存在有一个均分点(未图示),第二主干电极 42T2 交叉(交错)过第一主干电极 42T1 的位置是位于均分点以外的位置。第二次像素电极 42S 的第一分支 42S1 沿第一方向 S1 平行排列,第二分支 42S2 沿第二方向 S2 平行排列、第三分支 42S3 沿第三方向 S3 平行排列,且第四分支 42S4 沿第四方向 S4 平行排列。

[0051] 在本实施例中,第一像素电极 41 与第二像素电极 42 沿一对称轴 S 实质上呈镜像对称。精确地说,第一像素电极 41 的第一主像素电极 41M 与第二像素电极 42 的第二主像素电极 42M 沿对称轴 S 实质上呈镜像对称,且第一像素电极 41 的第一次像素电极 41S 与第二像素电极 42 的第二次像素电极 42S 沿对称轴 S 实质上呈镜像对称。此外,第一主像素电极 41M 与第一次像素电极 41S 亦沿对称轴 S 实质上呈镜像对称,且第二主像素电极 42M 与第二次像素电极 42S 亦沿对称轴 S 呈镜像对称。通过上述像素电极设计,在广视角显示模式下,可控制使第一视角区 1 的第一视角主区 11 与第一视角副区 12 以及第二视角区 2 的第二视角主区 21 与第二视角副区 22 全部开启,同时各主像素电极与其次像素电极,通过搭配彼此面积的配比,而达成主像素电极及其次像素电极合计下各方向的液晶倾倒比率大致上相同。藉此第一视角区 1 与第二视角区 2 可在多个视角方向提供均匀的亮度,而达到多区域的广视角显示;而在窄视角显示模式下,可控制使第一视角区 1 内的第一视角副区 12,与第二视角区 2 内的第二视角副区 22 为关闭的状态,而保持第一视角主区 11 与第二视角主区 21 为开启的状态,通过上述的光学视角特性而达到防窥的效果。

[0052] 另外,在本实施例中,至少一第一主像素电极 41M 的第二主干电极 41T2 将对应的

第一视角主区 11 分割成一第一次区 111 与一第二次区 112, 第一视角主区 11 的第一次区 111 与第二次区 112 的面积不相等, 且第一视角主区 11 的第一次区 111 与第二次区 112 的面积比, 较佳地, 实质上大于或等于 3 : 1 并小于 10 : 0, 但不以此为限。再者, 至少一第二主像素电极 42M 的第二主干电极 42T2 将对应的第二视角主区 21 分割成一第一次区 211 与一第二次区 212, 第二视角主区 21 的第一次区 211 与第二次区 212 的面积不相等, 且第二视角主区 21 的第一次区 211 与第二次区 212 的面积比, 较佳地, 实质上大于或等于 3 : 1 并小于 10 : 0, 但不以此为限。至少一第一次像素电极 41S 的第二主干电极 41T2 将对应的第一视角副区 12 分割成一第一次区 121 与一第二次区 122, 第一视角副区 12 的第一次区 121 与第二次区 122 的面积不相等, 且第一视角副区 12 的第一次区 121 与第二次区 122 的面积比, 较佳地, 实质上大于或等于 3 : 1 并小于 10 : 0, 但不以此为限。以及至少一第二次像素电极 42S 的第二主干电极 42T2 将对应的该第二视角副区 22 分割成一第一次区 221 与一第二次区 222, 第二视角副区 22 的第一次区 221 与第二次区 222 的面积不相等, 且第二视角副区 22 的第一次区 221 与第二次区 222 的面积比, 较佳地, 实质上大于或等于 3 : 1 并小于 10 : 0, 但不以此为限。

[0053] 请参考表 1。表 1 列示了在窄视角显示模式下改变第一次区与第二次区的面积比所模拟出于正视方向与侧视方向观看本发明的液晶显示面板时观看者的两眼所看到的画面的亮度比值。值得说明的是, 观看者的观看方向的方位角约为 0 度, 即观看者的观看方向与液晶显示面板的显示面 (水平面) 呈现垂直, 而可称为液晶显示面板的显示面的法线方向, 且正视方向定义为观看方向与液晶显示面板的显示面的法线方向的极角 (polar angle) 约为 5 度, 即使用者观察方向与法线方向间的夹角, 而侧视方向则定义为观看方向与液晶显示面板的显示面的法线方向的极角约为 45 度, 即使用者观察方向与法线方向间的夹角。

[0054] 表 1

[0055]

第一次区与第二次区的面积比	1.5 : 1	3 : 1	5.3 : 1	7 : 1	10 : 1
正视方向观看的亮度比值	1.066	1.172	1.243	1.270	1.377
侧视方向观看的亮度比值	1.487	2.920	5.034	6.537	87.346

[0056] 如表 1 所示, 在第一次区与第二次区的面积比约为 5.3 : 1 的状况下, 于正视方向观看液晶显示面板时, 观看者的两眼所看到的画面的亮度比值约为 1.243 (亦即两眼的亮度差约为 24.3%), 而此一差异属于可接受的亮度差异, 亦即观看者可清楚辨别显示的画面, 而于侧视方向观看液晶显示面板时, 观看者的两眼所看到的画面的亮度比值约为 5.034 (亦即两眼的亮度差约为 403.4%), 此一差异将使得观看者无法分辨显示的画面, 而可达到防窥效果。另外, 当第一次区与第二次区的面积比缩小时, 于正视方向观看液晶显示面板时, 观看者的两眼所看到的画面的亮度比值会变小, 表示观看者可更清楚地辨别显示的画面, 但于侧视方向观看液晶显示面板时, 观看者的两眼所看到的画面的亮度比值亦会变小, 表示防窥效果会变差。例如在第一次区与第二次区的面积比为 3 : 1 的状况下, 于正视方向观看液晶显示面板时, 观看者的两眼所看到的画面的亮度比值约为 1.172, 而于侧视

方向观看液晶显示面板时,观看者的两眼所看到的画面的亮度比值约为 2.920;在第一次区与第二次区的面积比为 1.5 : 1 的状况下,于正视方向观看液晶显示面板时,观看者的两眼所看到的画面的亮度比值约为 1.066,而于侧视方向观看液晶显示面板时,观看者的两眼所看到的画面的亮度比值约为 1.487。此外,当第一次区与第二次区的面积比增大时,于侧视方向观看液晶显示面板时,观看者的两眼所看到的画面的亮度比值亦会增大,表示防窥效果会增加,但于正视方向观看液晶显示面板时,观看者的两眼所看到的画面的亮度比值亦会变大,表示观看者较不易清楚地辨别显示的画面。例如,在第一次区与第二次区的面积比为 7 : 1 的状况下,于正视方向观看液晶显示面板时,观看者的两眼所看到的画面的亮度比值约为 1.270,而于侧视方向观看液晶显示面板时,观看者的两眼所看到的画面的亮度比值约为 6.537;在第一次区与第二次区的面积比为 10 : 0 的状况下(在此,第一次区与第二次区的面积比为 10 : 0 指第二次区不存在的状况,亦即如图 11 所示的像素设计),于正视方向观看液晶显示面板时,观看者的两眼所看到的画面的亮度比值约为 1.377,而于侧视方向观看液晶显示面板时,观看者的两眼所看到的画面的亮度比值约为 87.346。值得说明的是第一次区与第二次区的面积比可依据液晶显示面板的正视显示效果与防窥效果的规格作取舍,而不以上述实施例所揭示的范围为限。另外,在第一视角主区、第二视角主区、第一视角副区与第二视角副区中,第一次区与第二次区的面积比并不限于相等,而可视需要将第一次区与第二次区设计成具有不同面积比。

[0057] 请参考图 11。图 11 绘示了本发明的液晶显示面板的第一像素电极与第二像素电极的一第二实施例的一变化型的示意图。如图 11 所示,本变化型的第一像素电极 41 与第二像素电极 42 的图案与图 10 类似,其差异在于第一主像素电极 41M 仅具有两种沿不同方向排列的第一分支 41S1 与第二分支 41S2、第一次像素电极 41S 仅具有两种沿不同方向排列的第一分支 41S1 与第二分支 41S2、第二主像素电极 42M 仅具有两种沿不同方向排列的第一分支 42S1 与第二分支 42S2,以及第二次像素电极 42S 仅具有两种沿不同方向排列的第一分支 42S1 与第二分支 42S2。也就是说,第一主干电极 41T1、42T1 的一端连接于第二主干电极 41T2、42T2 的一侧,而实质上不交错出第二主干电极 41T2、42T2 的另一侧。本变化型的第一像素电极 41 与第二像素电极 42 在广视角显示模式与窄视角显示模式的操作方式与前述实施例类似,在此不再多加赘述。

[0058] 值得说明的是,在图 8 至图 11 的各实施例中,第一像素电极 41 与第二像素电极 42 的分支朝向斜向,例如其方位角约为 45 度、135 度、225 度或 315 度,在此状况下,液晶显示面板的两偏光板的光吸收轴(偏光轴)的方位角较佳分别约为 0 度与 90 度。

[0059] 请参考图 12。图 12 绘示了本发明的液晶显示面板的第一像素电极与第二像素电极的一第三实施例的示意图。如图 12 所示,第一像素电极 41 设置于第一视角区 1 内,且第一像素电极 41 包括一第一主像素电极 41M 设置于第一视角区 1 的一第一视角主区 11 内,以及一第一次像素电极 41S 设置于第一视角区 1 的一第一视角副区 12 内。第一主像素电极 41M 包括一第一主干电极 41T1、一第二主干电极 41T2、多条第一分支 41S1 与多条第二分支 41S2。第一主像素电极 41M 的第一主干电极 41T1 与第二主干电极 41T2 彼此电性连接且实质上呈垂直排列,精确地说,第一主像素电极 41M 的第一主干电极 41T1 的一端与第二主干电极 41T2 的一端电性连接而约略形成一 L 型电极。第一主像素电极 41M 的第一分支 41S1 与第一主干电极 41T1 电性连接,且第一分支 41S1 沿一第一方向 S1 平行排列。第一主

像素电极 41M 的第二分支 41S2 与第二主干电极 41T2 电性连接,且第二分支 41S2 沿一第三方向 S3 平行排列。第一次像素电极 41S 包括一第一主干电极 41T1、一第二主干电极 41T2、多条第一分支 41S1 与多条第二分支 41S2。第一次像素电极 41S 的第一主干电极 41T1 与第二主干电极 41T2 彼此电性连接且实质上呈垂直排列,精确地说,第一次像素电极 41S 的第一主干电极 41T1 的一端与第二主干电极 41T2 的一端电性连接而约略形成一 L 型电极。第一次像素电极 41S 的第一分支 41S1 与第一主干电极 41T1 电性连接,且第一分支 41S1 沿一第二方向 S2 平行排列。第一次像素电极 41S 的第二分支 41S2 与第二主干电极 41T2 电性连接,且第二分支 41S2 沿一第三方向 S4 平行排列。第二像素电极 42 设置于第二视角区 2 内,且第二像素电极 42 包括一第二主像素电极 42M 设置于第二视角区 2 的一第二视角主区 21 内,以及一第二次像素电极 42S 设置于第二视角区 2 的一第二视角副区 22 内。第二主像素电极 42M 包括一第一主干电极 42T1、一第二主干电极 42T2、多条第一分支 42S1 与多条第二分支 42S2。第二主像素电极 42M 的第一主干电极 42T1 与第二主干电极 42T2 彼此电性连接且实质上呈垂直排列,精确地说,第二主像素电极 42M 的第一主干电极 42T1 的一端与第二主干电极 42T2 的一端电性连接而约略形成一 L 型电极。第二主像素电极 42M 的第一分支 42S1 与第一主干电极 42T1 电性连接,且第二主像素电极 42M 的第一分支 42S1 沿一第四方向 S4 平行排列。第二主像素电极 42M 的第二分支 42S2 与第二主干电极 42T2 电性连接,且第二分支 42S2 沿第三方向 S3 平行排列。第二次像素电极 42S 包括一第一主干电极 42T1、一第二主干电极 42T2、多条第一分支 42S1 与多条第二分支 42S2。第二次像素电极 42S 的第一主干电极 42T1 与第二主干电极 42T2 彼此电性连接且实质上呈垂直排列,精确地说,第二次像素电极 42S 的第一主干电极 42T1 的一端与第二主干电极 42T2 的一端电性连接而约略形成一 L 型电极。第二次像素电极 42S 的第一分支 42S1 与第一主干电极 42T1 电性连接,且第一分支 42S1 沿第二方向 S2 平行排列。第二次像素电极 42S 的第二分支 42S2 与第二主干电极 42T2 电性连接,且第二分支 42S2 沿第一方向 S1 平行排列。通过上述像素电极设计,在广视角显示模式下,可控制使第一视角区 1 的第一视角主区 11 与第一次视角副区 12 以及第二视角区 2 的第二视角主区 21 与第二视角副区 22 全部开启,同时各主像素电极与次像素电极,通过搭配彼此面积的配比,而达成主像素电极及其次像素电极合计液晶各方向倾倒的总和大致上相同。藉此第一视角区 1 与第二视角区 2 可在多个视角方向提供均匀的亮度,而达到多区域的广视角显示;而在窄视角显示模式下,可控制使第一视角区 1 内的第一视角副区 12,与第二视角区 2 内的第二视角副区 22 为关闭的状态,而保持第一视角主区 11 与第二视角主区 21 为开启的状态,通过上述的光学视角特性而达到防窥的效果。

[0060] 值得说明的是,在图 12 的实施例中,第一像素电极 41 与第二像素电极 42 的分支朝向垂直方向或水平方向,例如其方位角约略为 0 度、90 度、180 度或 270 度,在此状况下,液晶显示面板的两偏光板的光吸收轴(偏光轴)的方位角较佳分别约略为 45 度(或 225 度)与 135 度(或 315 度)。

[0061] 在电极图案的设计上,只要可以使第一视角区 1 与第二视角区 2 在窄视角显示模式下具有不同的出光方向即可,第一、二主像素电极 41M、42M 与第一、二次像素电极 41S、42S 并不限于为镜像图案。此外,如前所述,第一、二主像素电极 41M、42M 与第一、二次像素电极 41S、42S 可共同构成一次像素的像素电极,或是分别作为不同次像素的像素电极。

[0062] 本发明的液晶显示面板并不限于应用在可切换视角的液晶显示面板,而亦可应用在纯防窥液晶显示面板上。请再参考图 13 与图 14。图 13 绘示了本发明的又一较佳实施例的液晶显示面板的示意图,图 14 绘示了本实施例的液晶显示面板于正视方向观看与侧视方向观看的示意图。如图 13 所示,本实施例的液晶显示面板 50 可画分为多个区块,例如在本实施例中,液晶显示面板 50 通过一垂直基准线 V 与一水平基准线 H 被定义成一第一区块 501、一第二区块 502、一第三区块 503 与一第四区块 504,但不限于此。其中第一区块 501 内可设置多个第一视角区 1、第二区块 502 内可设置多个第二视角区 2、第三区块 503 内可设置多个第三视角区 3,且第四区块 504 内可设置多个第四视角区 4。第一视角区 1、第二视角区 2、第三视角区 3 与第四视角区 4 具有实质上不同的像素电极设计(像素电极设计如前述各实施例所述,在此不再赘述),藉此第一区块 501、第二区块 502、第三区块 503 与第四区块 504 至少有两者在显示时具有不同的出光方向。在本实施例中,第一视角区 1 沿第一视角方向的光通量不同于第一视角区 1 沿相对于第一视角方向的一第二视角方向、一第三视角方向与一第四视角方向的光通量,第二视角区 2 沿第二视角方向的光通量实质上不同于第二视角区 2 沿第一视角方向、第三视角方向与第四视角方向的光通量,第三视角区 3 沿第三视角方向的光通量实质上不同于第三视角区 3 沿第一视角方向、第二视角方向与第四视角方向的光通量,第四视角区 4 沿第四视角方向的光通量实质上不同于第四视角区 4 沿第一视角方向、第二视角方向与第三视角方向的光通量。此外,第一视角区 1 沿第一视角方向的光通量实质上不同于第二视角区 2、第三视角区 3 与第四视角区 4 沿第一视角方向的光通量,第二视角区 2 沿第二视角方向的光通量实质上不同于第一视角区 1、第三视角区 3 与第四视角区 4 沿第二视角方向的光通量,第三视角区 3 沿第三视角方向的光通量实质上不同于第一视角区 1、第二视角区 2 与第四视角区 4 沿第三视角方向的光通量,以及第四视角区 4 沿第四视角方向的光通量实质上不同于第一视角区 1、第二视角区 2 与第三视角区 3 沿第四视角方向的光通量。举例而言,第一区块 501 可具有一第一出光方向 L1(如图 13 的左方)、第二区块 502 具有一第二出光方向 L2(如图 13 的右方)、第三区块 503 具有一第三出光方向 L3(如图 13 的上方),且第四区块 504 具有一第四出光方向 L4(如图 13 的下方)。在此所指的出光方向指在此方向上的光通量实质上大于其它方向的光通量,举例而言,第一区块 501 在第一出光方向 L1 的光通量实质上会大于其它方向的光通量,第二区块 502 在第二出光方向 L2 的光通量实质上会大于其它方向的光通量,以此类推。另外,使不同区块具有不同的出光方向可通过前述各实施例所述的像素电极图案的设计加以达成,故在此不再赘述。如图 14 所示,从正视方向观看,第一区块 501、第二区块 502、第三区块 503 与第四区块 504 皆可贡献亮度,因此液晶显示面板 50 可发挥正常显示作用。从左侧方向观看,第一区块 501 可沿第一出光方向 L1 提供充足的光通量而贡献正常亮度,而其它区块则无法在第一出光方向 L1 上提供充足的光通量,因此从左侧方向观看时,其它区块的亮度会明显小于第一区块 501 的亮度。此外,由于第二区块 502 的第二出光方向 L2 完全相反于第一出光方向 L1(在本实施例中,第二出光方向 L2 与第一出光方向 L1 的夹角约略为 180 度),因此从左侧方向观看时第二区块 502 的亮度会最小,而第三区块 503 的第三出光方向 L3 与第四区块 504 的第四出光方向 L4 虽然亦不同于第一出光方向 L1,但由于第三出光方向 L3 与第四出光方向 L4 并未与第一出光方向 L1 完全相反(在本实施例中,第三出光方向 L3 与第一出光方向 L1 的夹角约为 90 度,第四出光方向 L4 与第一出光方向 L1 的夹角约为 90 度),因

此第三区块 503 与第四区块 504 的亮度实质上会小于第一区块 501 的亮度,但实质上大于第二区块 502 的亮度。同理,从右侧方向观看,第二区块 502 可沿第二出光方向 L2 提供充足的光通量而贡献正常亮度,而其它区块则无法在第二出光方向 L2 上提供充足的光通量。第一区块 501 的亮度会最小,而第三区块 503 与第四区块 504 的亮度实质上会小于第二区块 502 的亮度,但实质上大于第一区块 501 的亮度。从上侧方向观看,第三区块 503 可沿第三出光方向 L3 提供充足的光通量而贡献正常亮度,而其它区块则无法在第三出光方向 L3 上提供充足的光通量。第四区块 504 的亮度会最小,而第一区块 501 与第二区块 502 的亮度会小于第三区块 503 的亮度,但大于第四区块 504 的亮度。从下侧方向观看,第四区块 504 可沿第四出光方向 L4 提供充足的光通量而贡献正常亮度,而其它区块则无法在第四出光方向 L4 上提供充足的光通量。第一区块 501 的亮度会最小,而第二区块 502 与第三区块 503 的亮度实质上会小于第四区块 504 的亮度,但实质上大于第一区块 501 的亮度。由上述可知,观看者从正视方向观看液晶显示面板 50 可观看到亮度均匀的完整画面,但从任何侧视方向观看液晶显示面板 50 皆无法观看到完整画面,而会观看到亮暗不均匀的干扰画面,因此液晶显示面板 50 可发挥防窥作用。

[0063] 综上所述,本发明的液晶显示面板不需变更制程或增加制程,仅需利用像素电极的图案设计即可提供良好的防窥作用,因此不需增加额外成本与制程复杂度。另外,本发明所述的显示面板的类型可适用于下列所述,例如:穿透型、半穿透型、反射型、垂直配向型(VA)、水平切换型(IPS)、多域垂直配向型(MVA)、扭曲向列型(TN)、超扭曲向列型(STN)、图案垂直配向型(PVA)、超级图案垂直配向型(S-PVA)、先进大视角型(ASV)、边缘电场切换型(FFS)、连续焰火状排列型(CPA)、轴对称排列微胞型(ASM)、光学补偿弯曲排列型(OCB)、超级水平切换型(S-IPS)、先进超级水平切换型(AS-IPS)、极端边缘电场切换型(UFFS)、高分子稳定配向型、双视角型(dual-view)、三视角型(triple-view)、蓝相显示型(blue phase)、与触控元件整合显示型、电泳动型、电湿润型、或其它类型、或前述的组合。

[0064] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,凡依本发明申请专利范围所做的均等变化与修饰,皆应属本发明的涵盖范围。

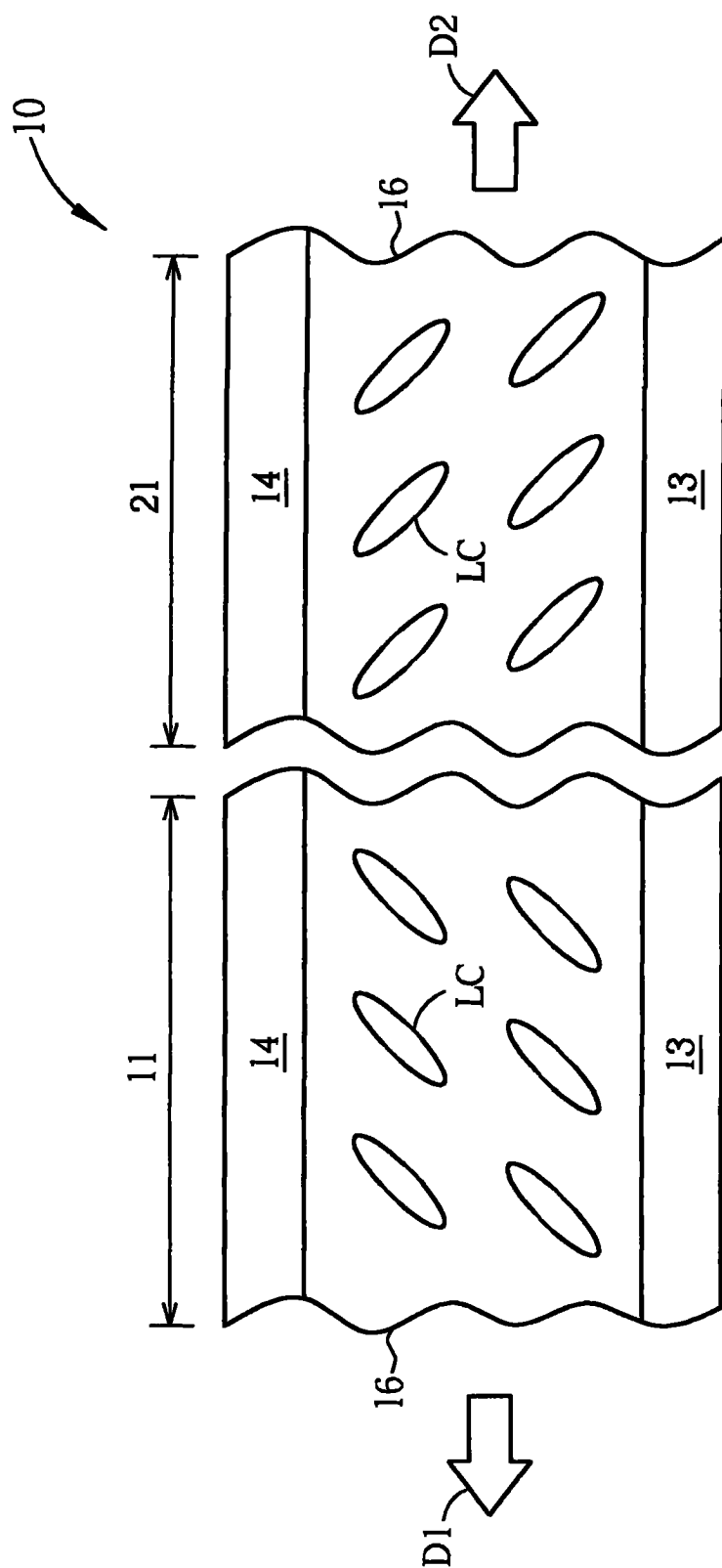


图 1A

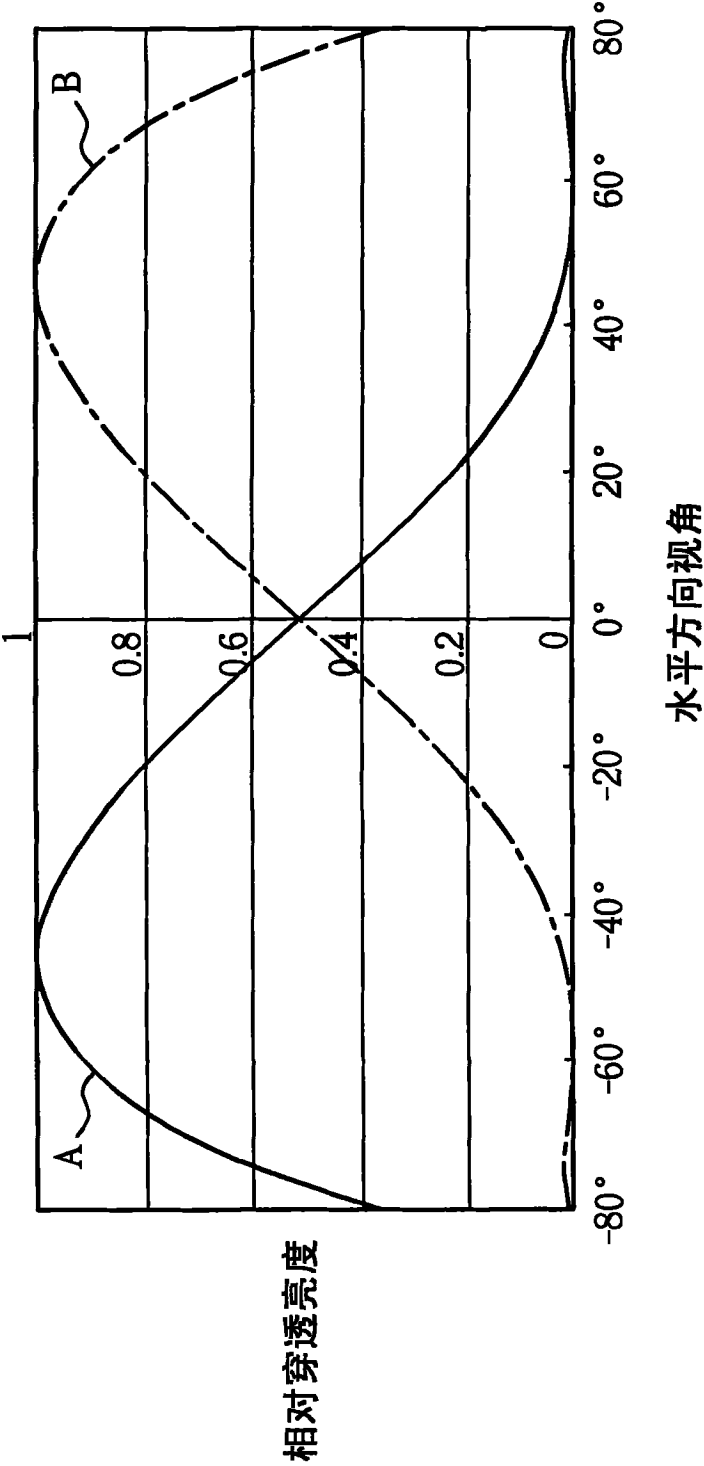


图 1B

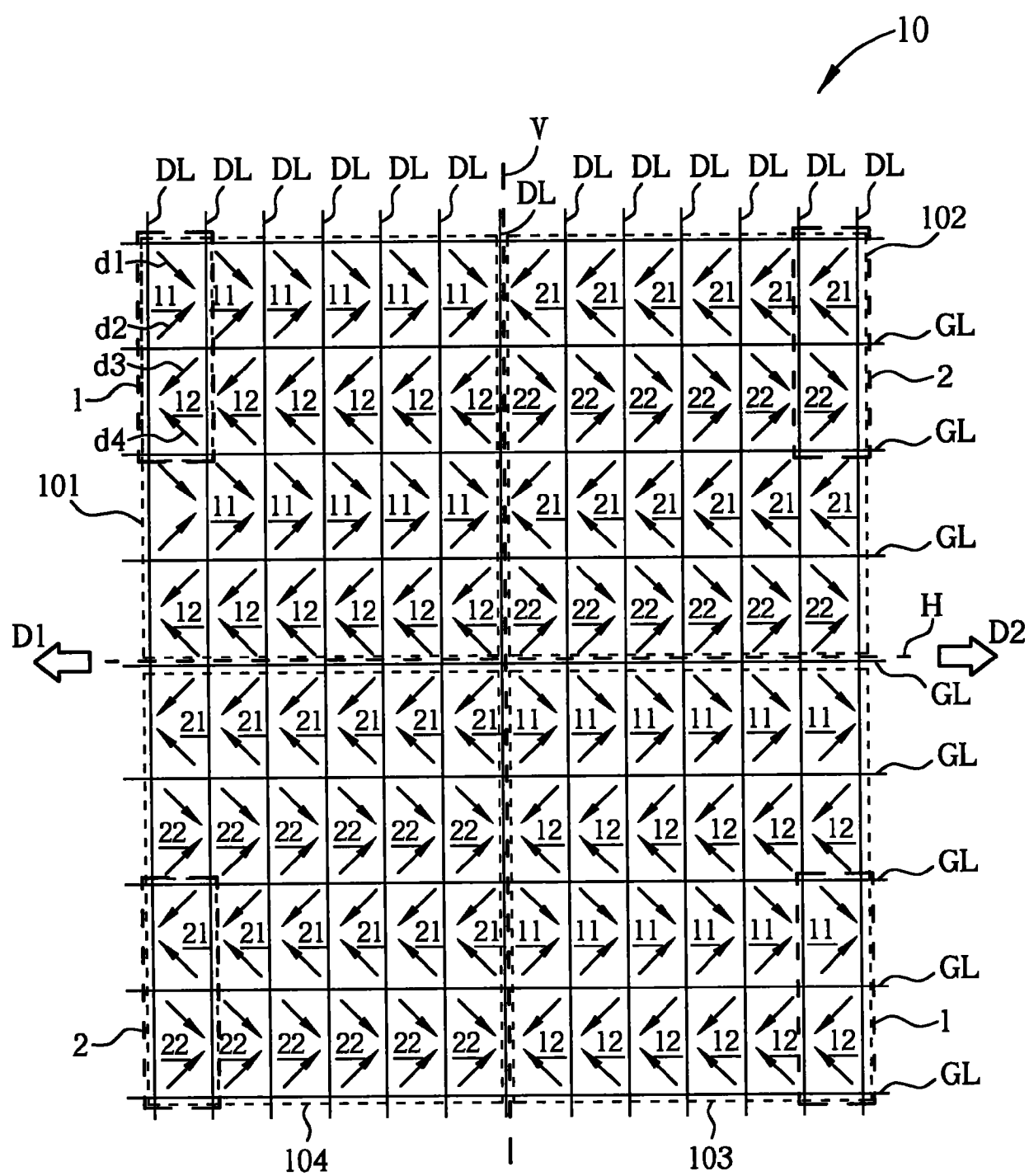


图 2A

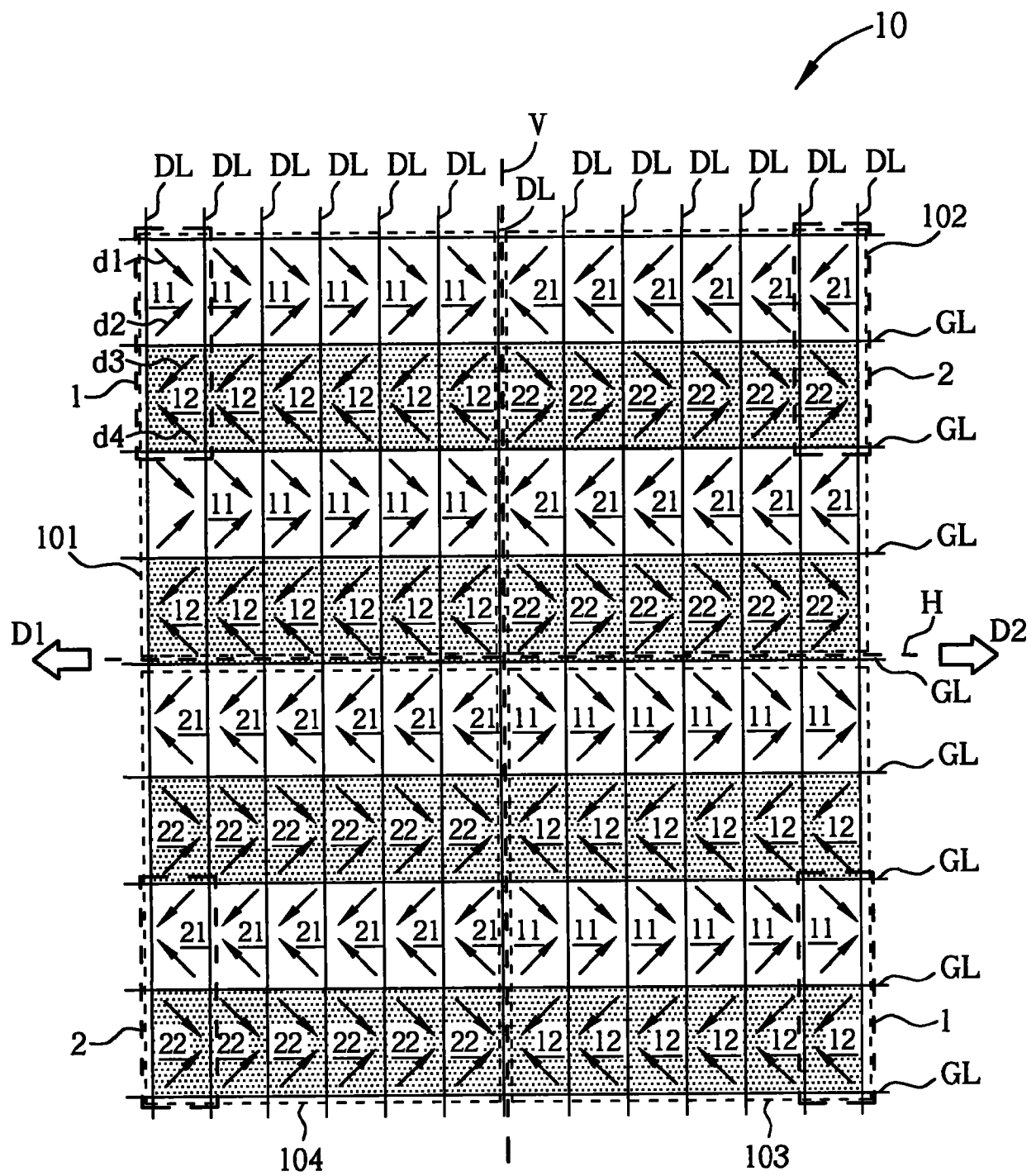
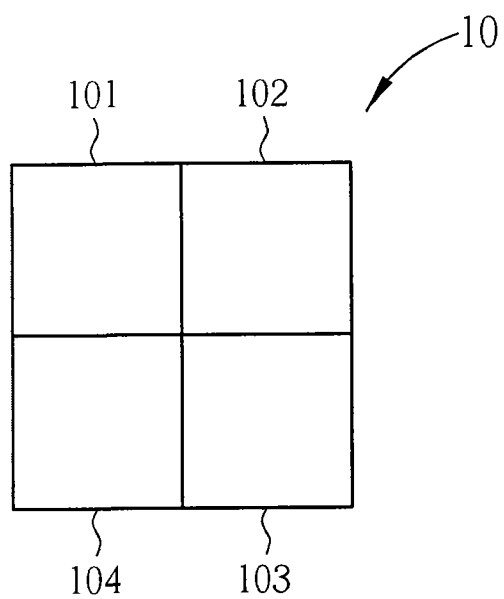
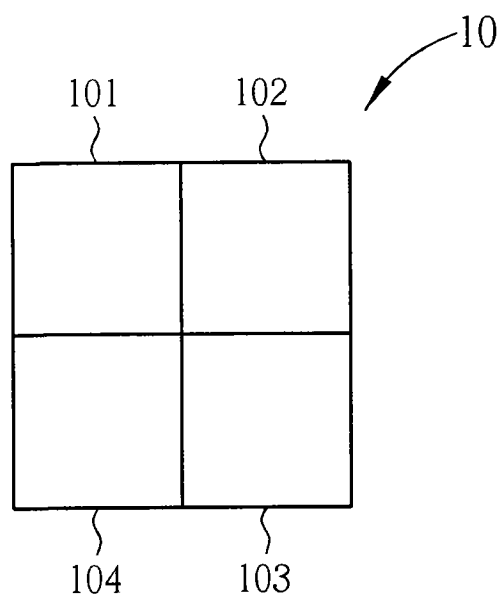


图 2B



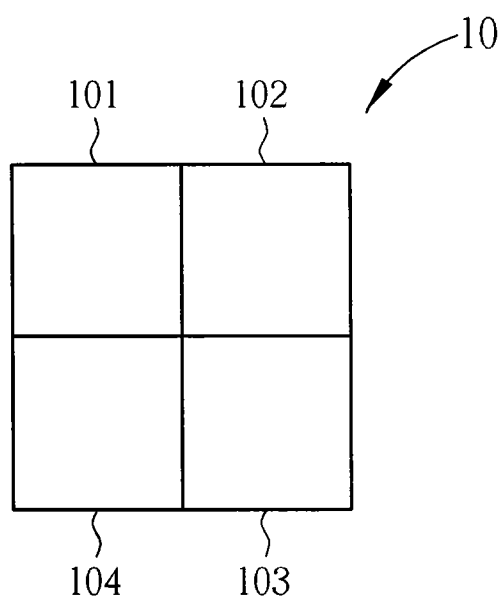
从正视方向观看

图 3A



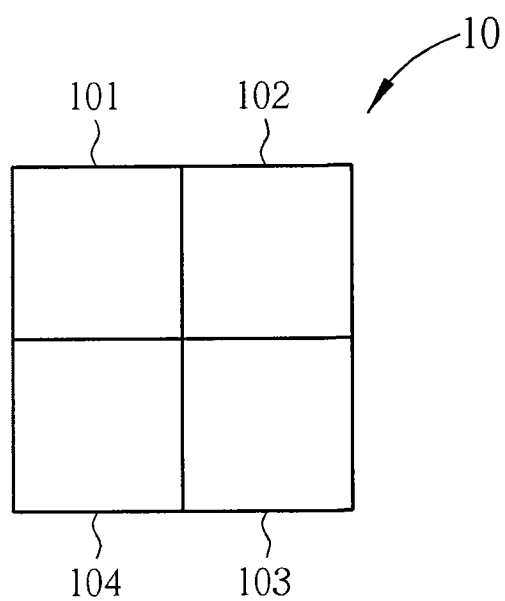
从第一视角方向D1观看

图 3B



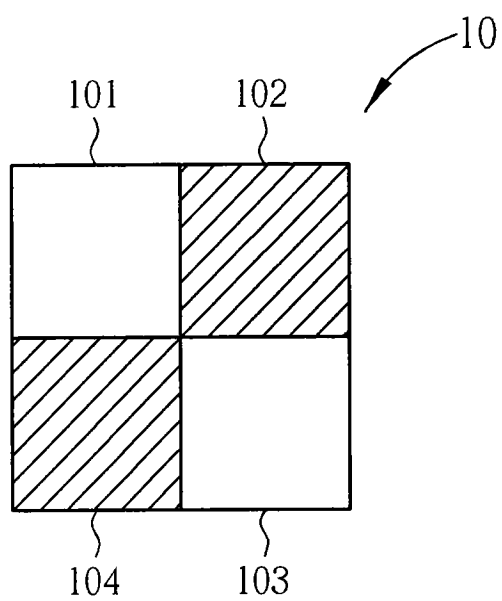
从第二视角方向D2观看

图 3C



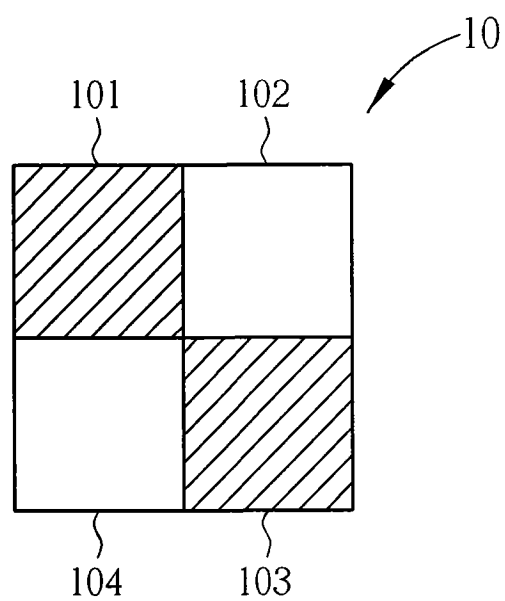
从正视方向观看

图 4A



从第一视角方向D1观看

图 4B



从第二视角方向D2观看

图 4C

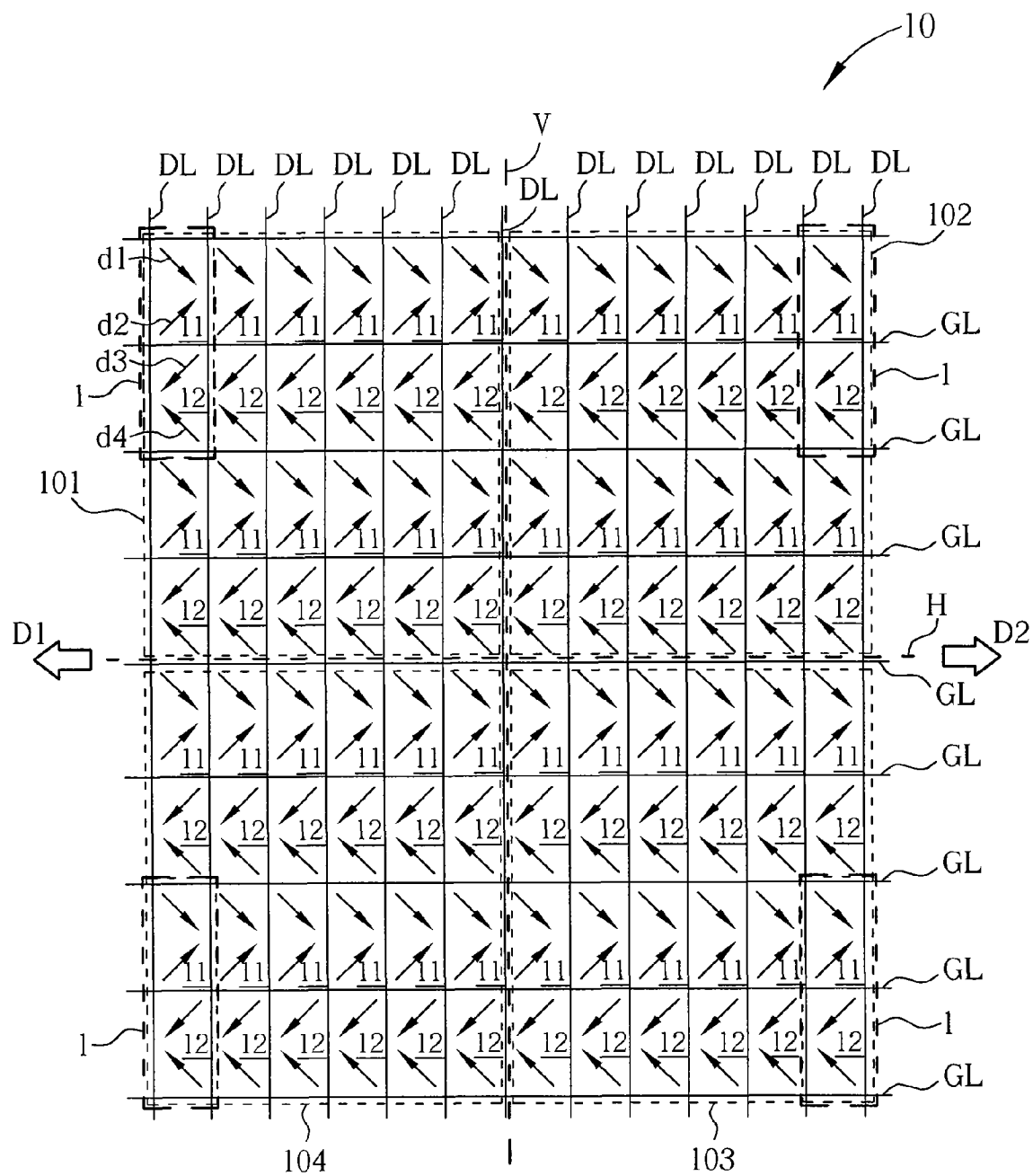


图 5A

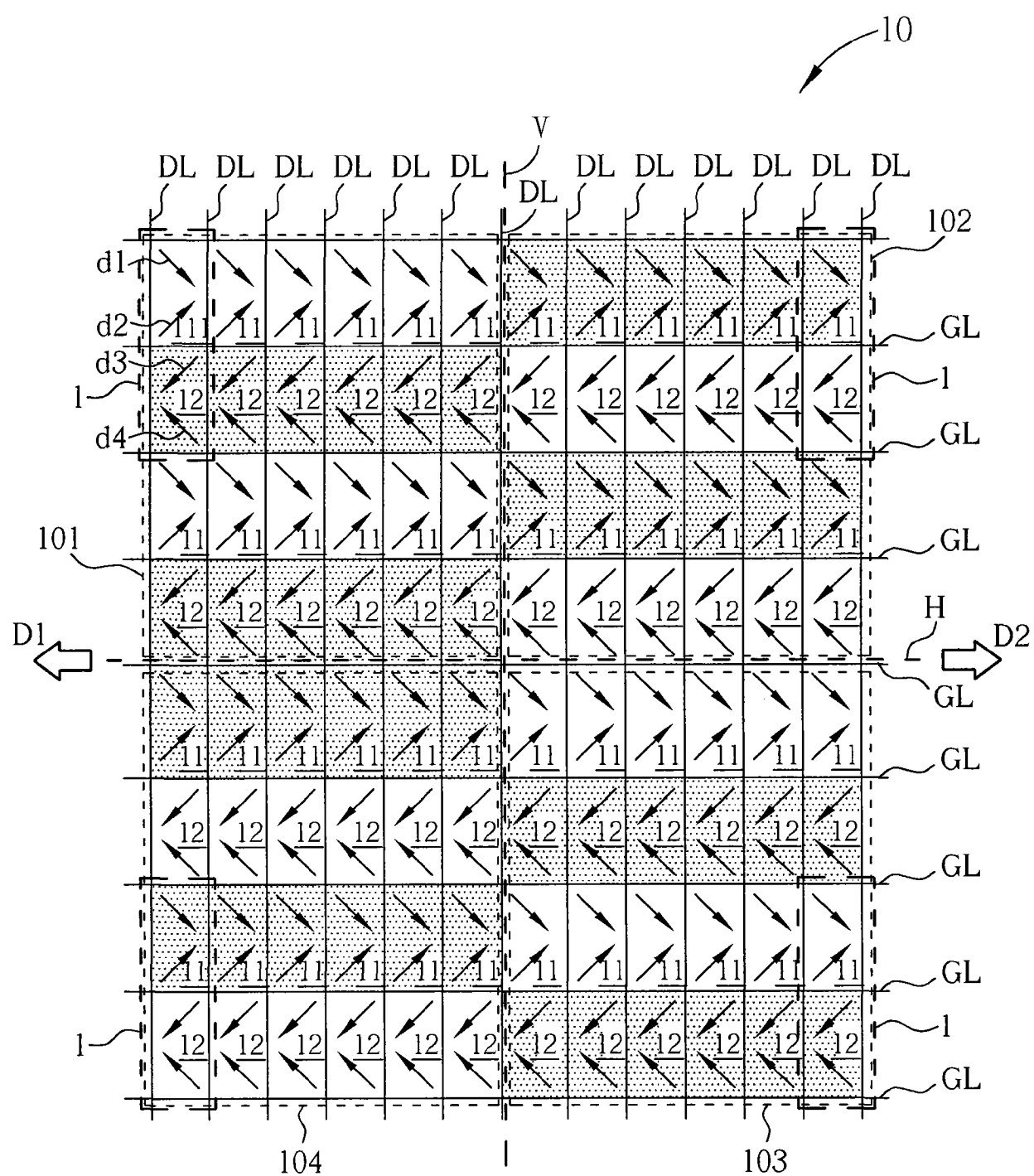


图 5B

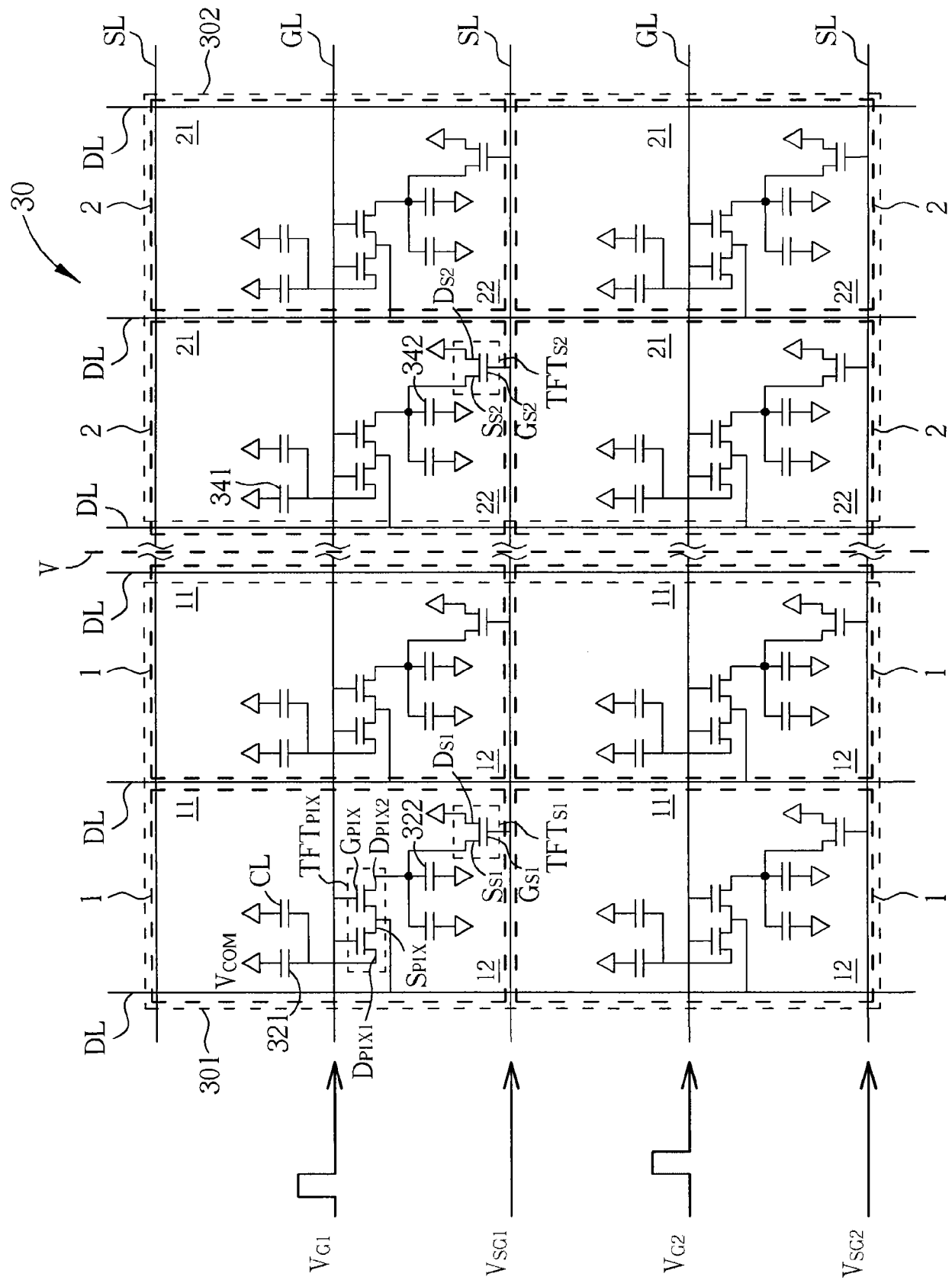


图 6A

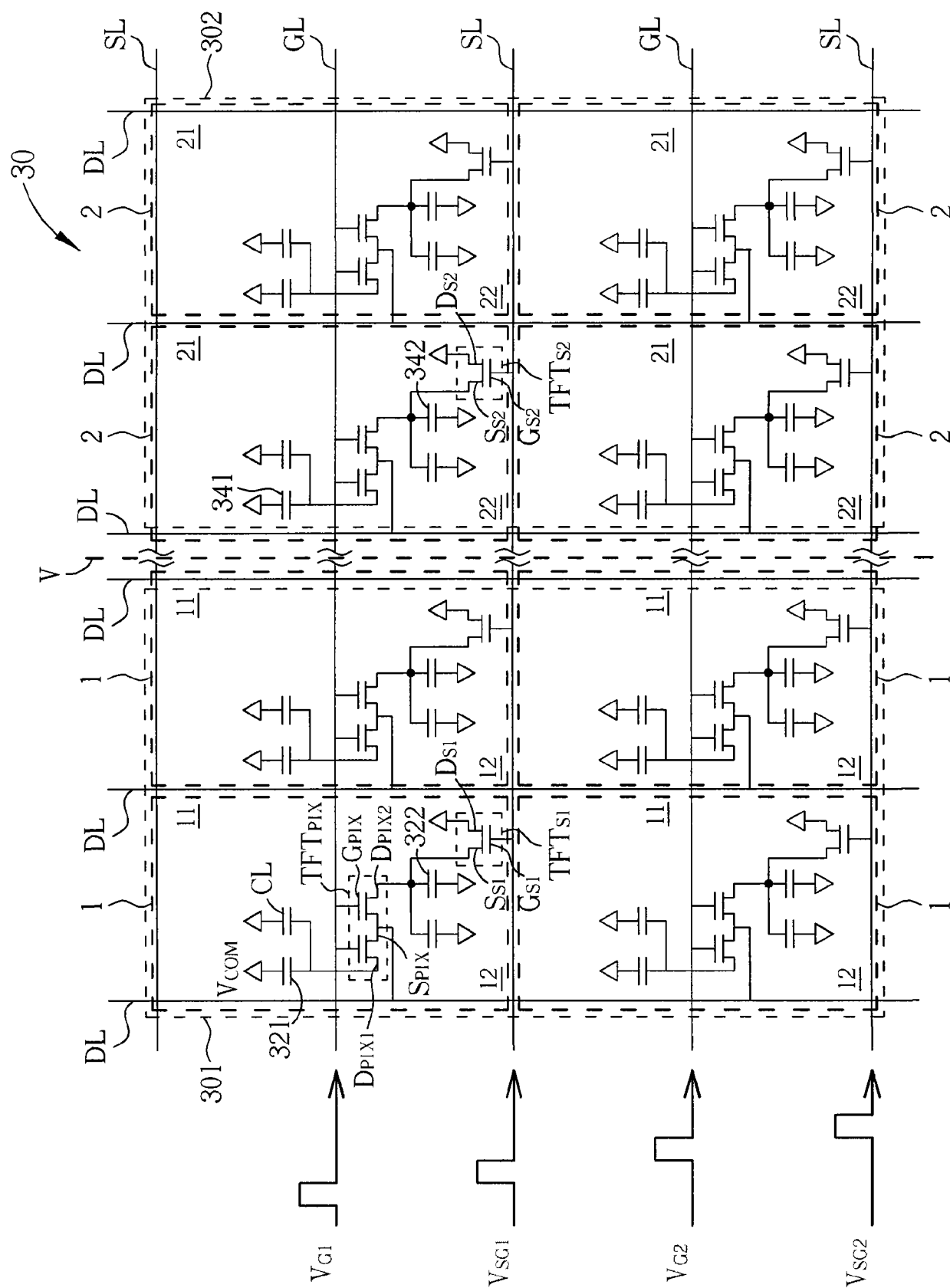


图 6B

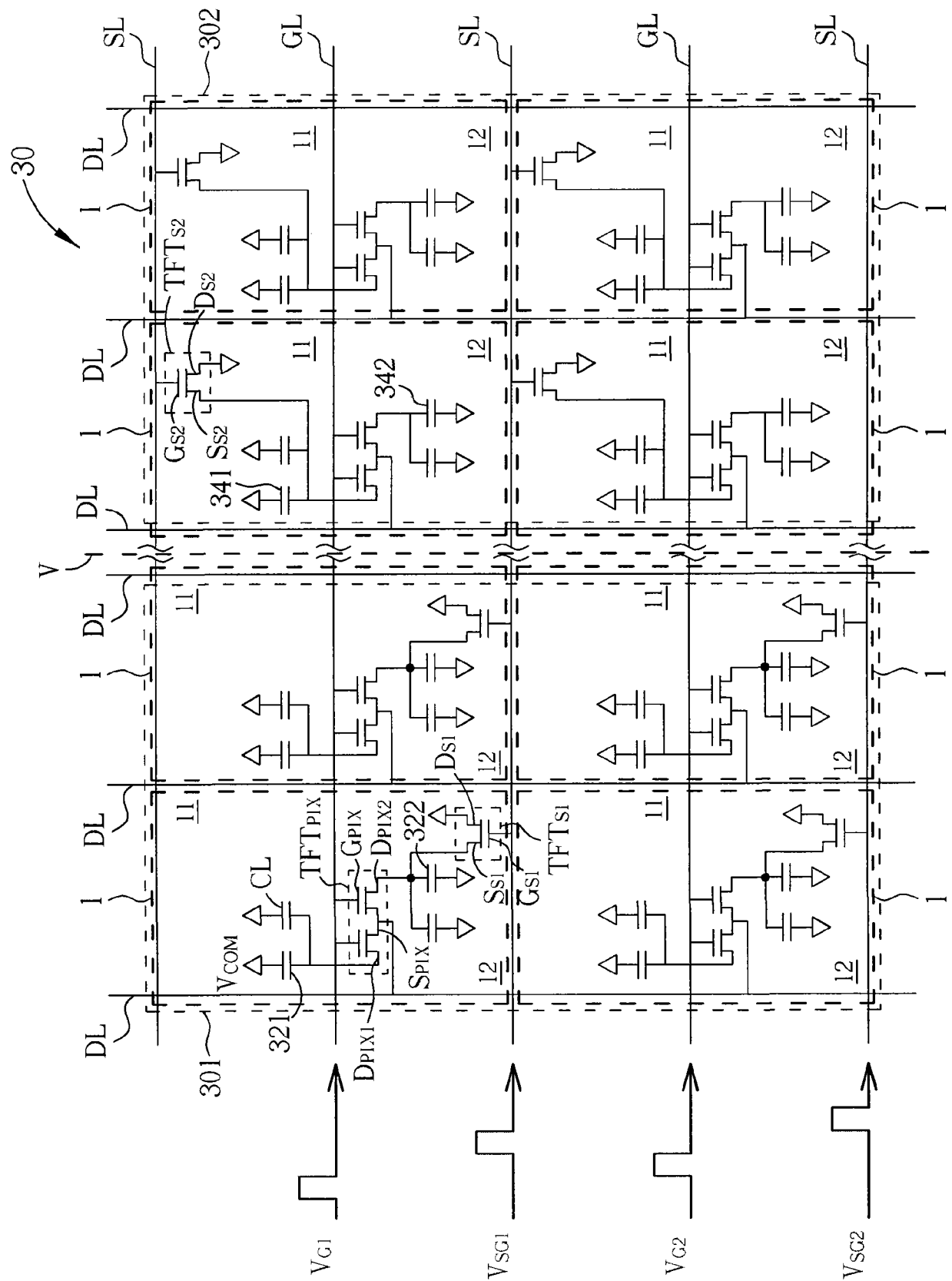


图 7B

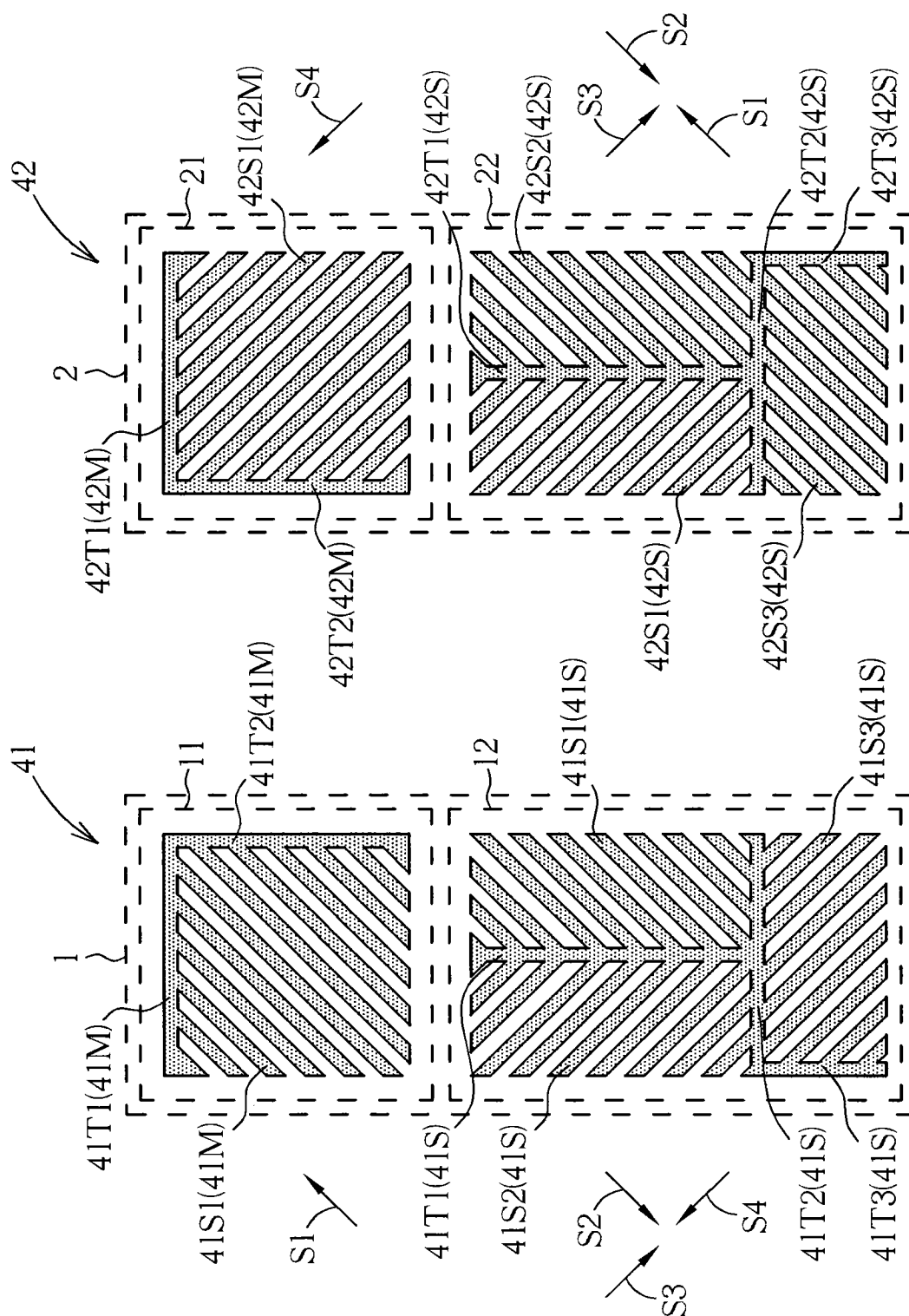


图 8

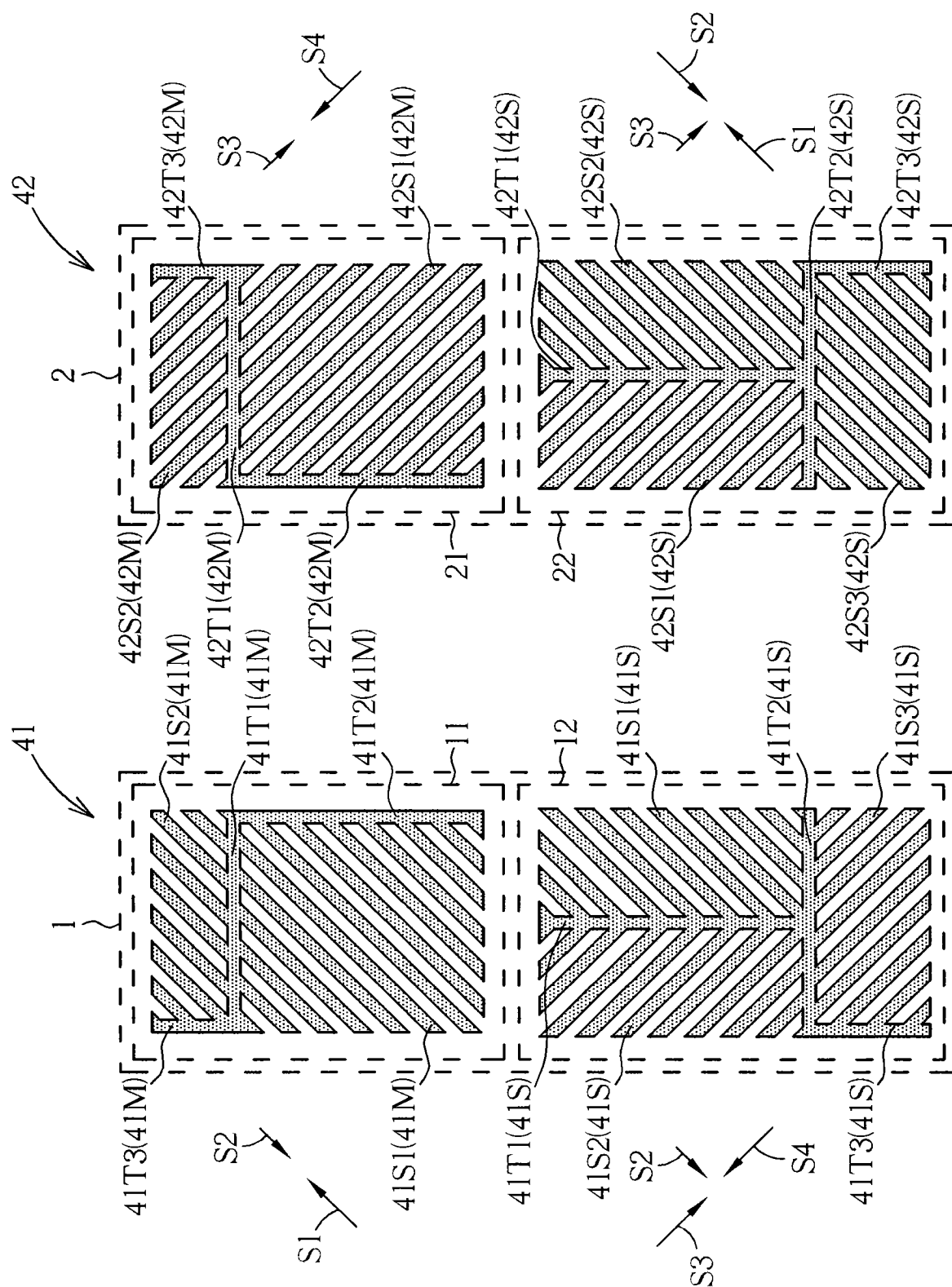


图 9

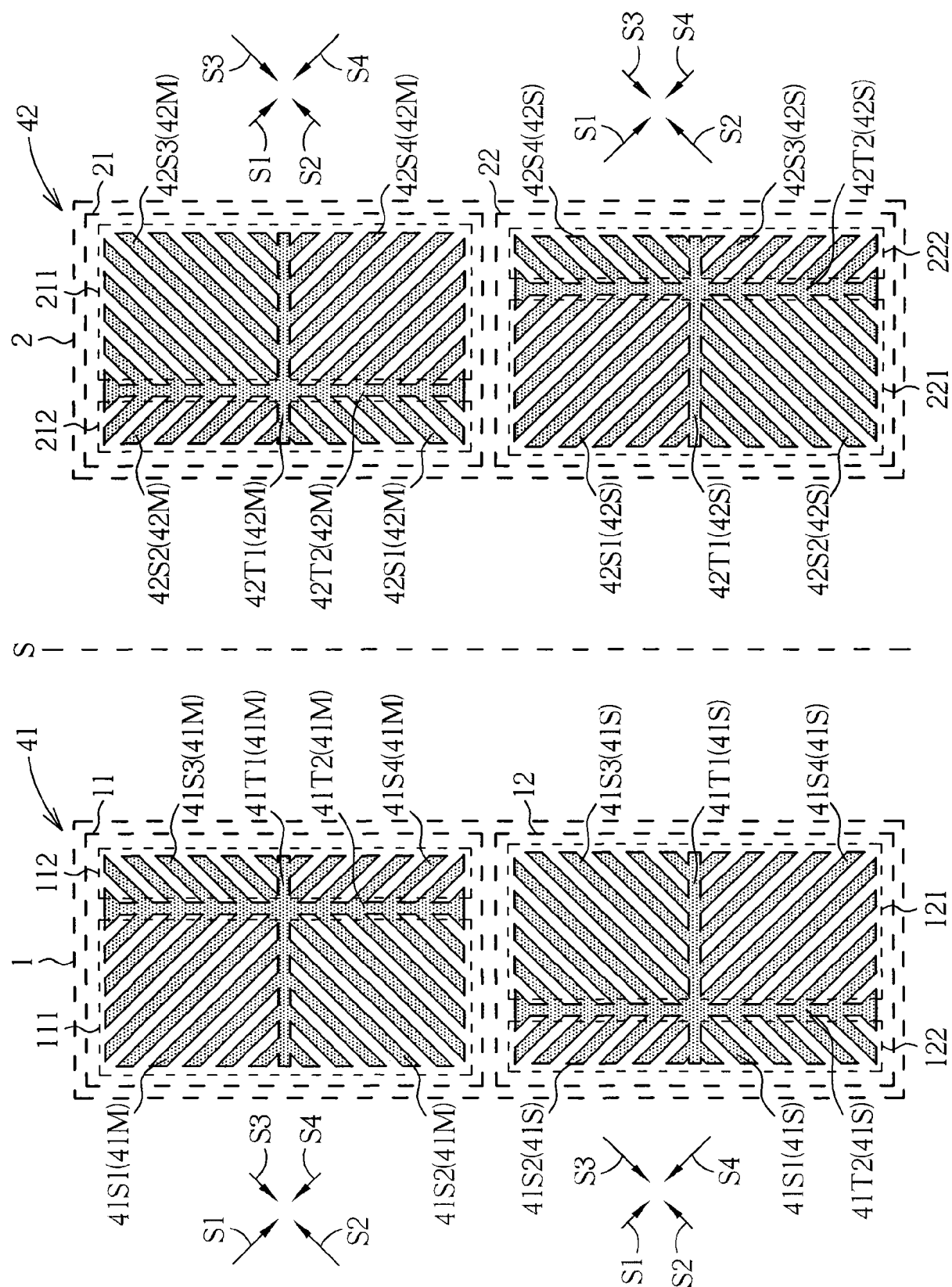


图 10

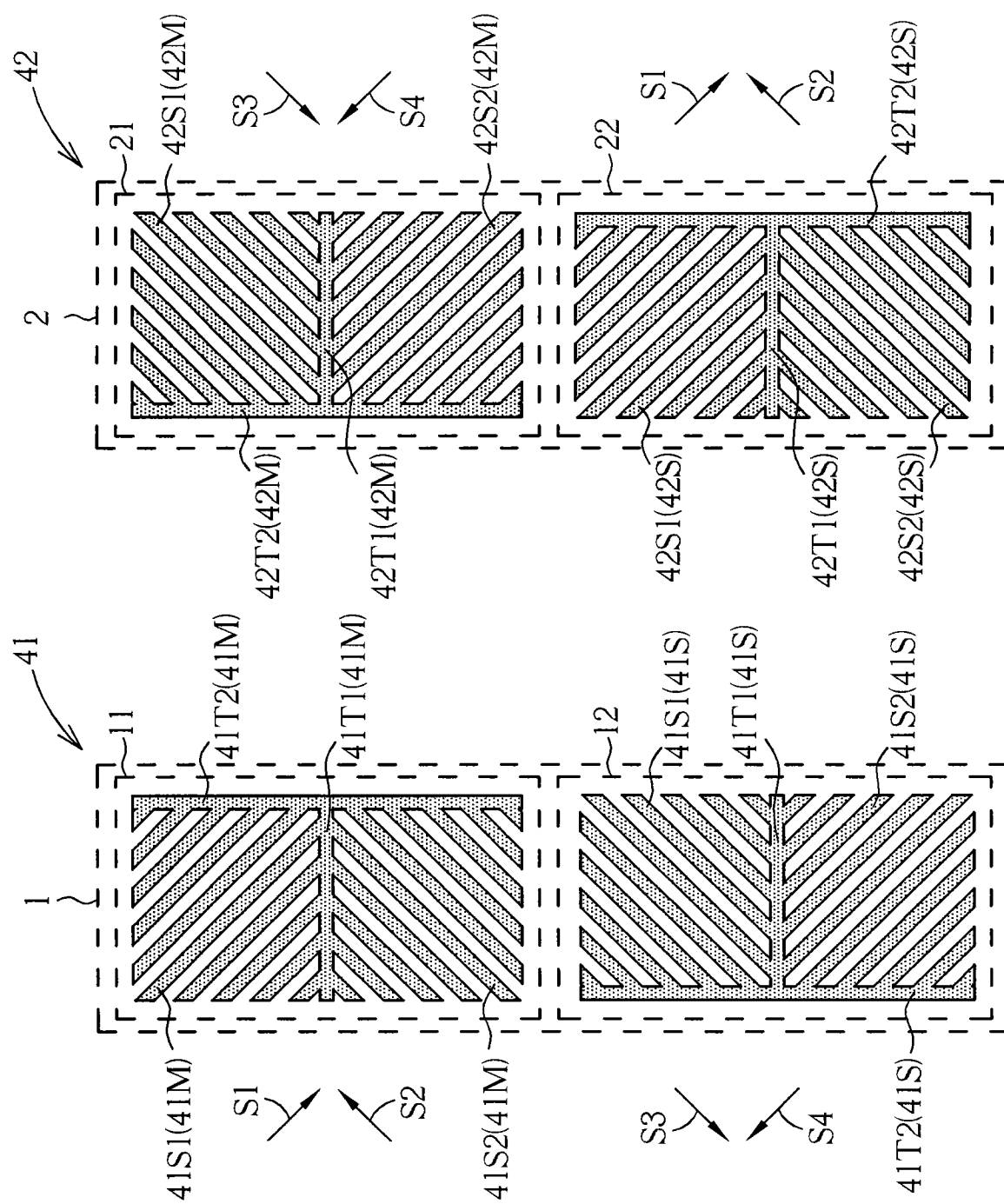


图 11

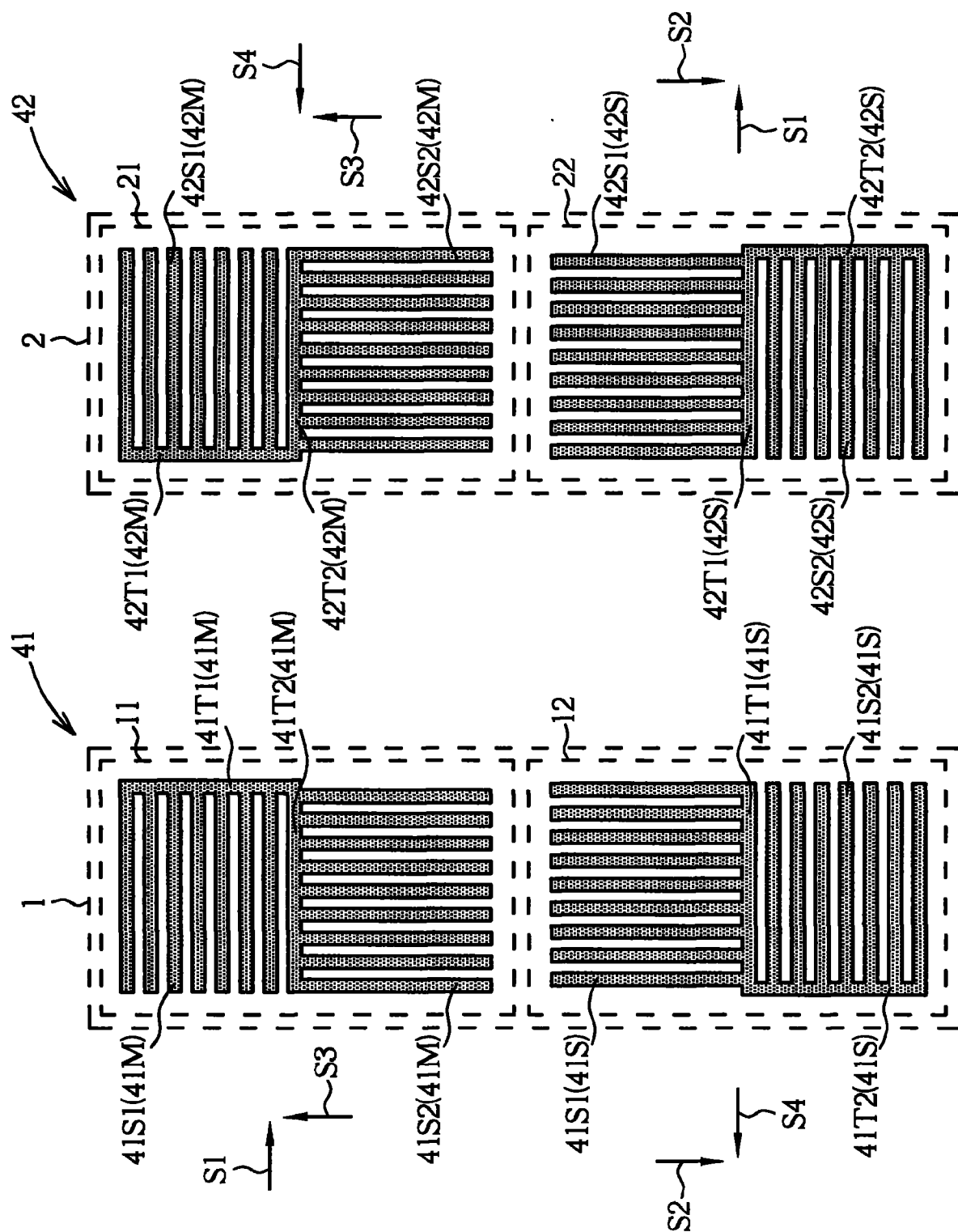


图 12

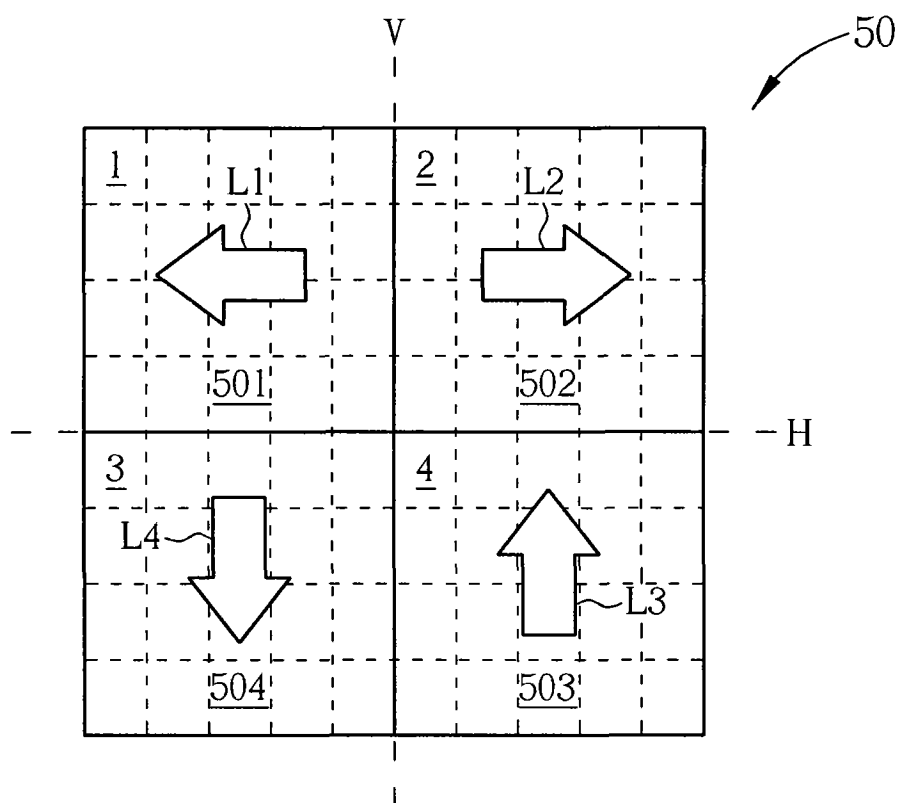
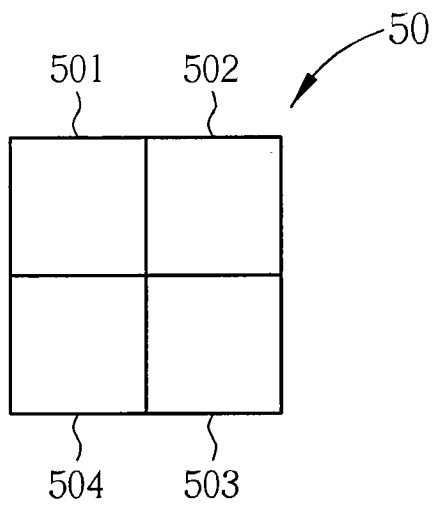
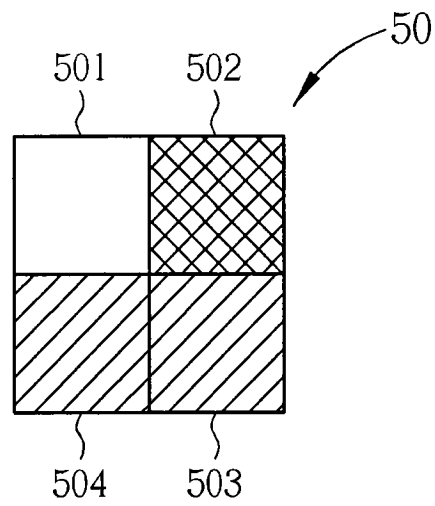


图 13



从正视方向观看

图 14A



从左侧方向观看

图 14B

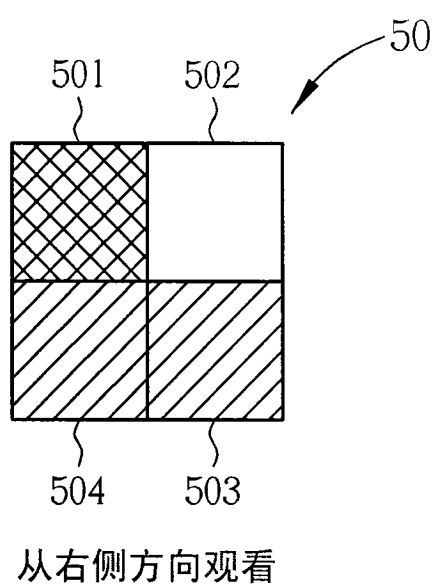


图 14C

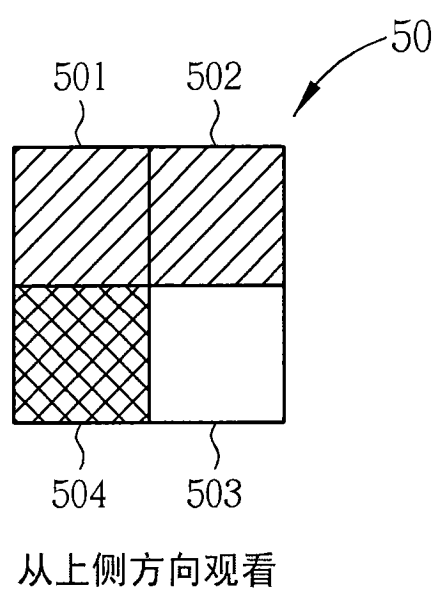


图 14D

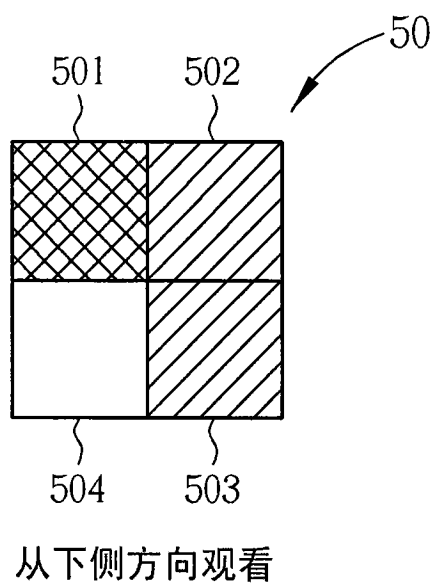


图 14E

专利名称(译)	液晶显示面板		
公开(公告)号	CN102213856A	公开(公告)日	2011-10-12
申请号	CN201110189432.8	申请日	2011-07-01
[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	叶昭纬 廖乾煌 徐文浩 丁天伦 陈昭远 苏振嘉		
发明人	叶昭纬 廖乾煌 徐文浩 丁天伦 陈昭远 苏振嘉		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1343 G02F1/1362 G02F1/1368 H01L29/41		
优先权	201010514001.X 2010-10-14 CN		
其他公开文献	CN102213856B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明有关一种液晶显示面板，包括一第一基板、一第二基板、一液晶层、多个第一视角区与多个第二视角区。第一视角区与第二视角区形成于第一基板与第二基板上。于一窄视角显示模式下，第一视角区沿一第一视角方向的光通量不同于第一视角区沿一相对于第一视角方向的第二方向的光通量，第二视角区沿第一视角方向的光通量实质上不同于第一视角区沿第一视角方向的光通量。

