

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510078811.4

[45] 授权公告日 2008 年 11 月 26 日

[11] 授权公告号 CN 100437278C

[22] 申请日 2005.4.20

[21] 申请号 200510078811.4

[30] 优先权

[32] 2004.4.20 [33] GB [31] 0408742.5

[73] 专利权人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 R·文罗 Z·J·阿科斯塔

M·D·笛林 P·波尼特

D·U·基恩 G·波尔希尔

M·塞加多伊布鲁 E·J·瓦尔顿

藪田浩志 福島浩 高谷知男

[56] 参考文献

US5877829A 1999.3.2

JP11-7045A 1999.1.21

US5956107A 1999.9.21

JP2003-15535A 2003.1.17

JP9-73070A 1997.3.18

US6697201B2 2004.2.24

审查员 杨熙

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 沈昭坤

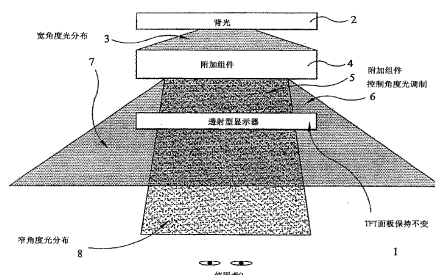
权利要求书 7 页 说明书 21 页 附图 8 页

[54] 发明名称

显示器

[57] 摘要

提供一种用于在一个窄或隐私观察模式与一个宽或公开观察模式之间切换的显示器。该显示器包含一个可控制的、用以提供所需图像或图像序列显示的显示装置。它与一个具有至少一个液晶层的一个液晶装置相联，该液晶层的分子可在提供第一视角范围的第一状态和提供第二视角范围的第二状态之间切换，第二视角范围在第一视角范围之内并小于第一视角范围。当分子处于第二状态时，该装置至少部分地阻挡朝向第一视角范围的一部分并在第二视角范围之外传播的光。该液晶层或每个液晶层与至少一个排列表面相接触，该排列表面或每个排列表面包含一个均匀的非图案化的排列表面。



1. 一种显示器，该显示器包含可控制的用以提供图像显示的显示装置，
和具有至少一个液晶层的第一液晶装置，该液晶层的分子可在提供第一视角范
5 围的第一状态和提供第二视角范围的第二状态之间切换，所述第二视角范围位
于所述第一视角范围之内并小于所述第一视角范围，所述第一液晶装置被布置
成当所述液晶分子处于所述第二状态时，至少部分地阻挡朝向所述第一视角范
围的一部分并在所述第二视角范围之外传播的光，所述第一液晶装置包含至少
10 一个排列表面，并且所述至少一个液晶层与所述至少一个排列表面相接触，每
个所述至少一个液晶层的每个所述至少一个排列表面包含均匀的非图案化的排
列表面。
2. 一种如权利要求 1 所述的显示器，其中所述第一液晶装置包含至少
一个线偏振器。
3. 一种如权利要求 2 所述的显示器，其中每个所述至少一个液晶层包
15 含向列液晶。
4. 一种如权利要求 3 所述的显示器，其中每个所述至少一个液晶层可
被布置成以未扭转向列、扭转向列、超扭转向列、垂直排列向列、扭转垂直排
列向列和复合排列向列模式之一来工作。
5. 一种如权利要求 2 所述的显示器，其中所述至少一个液晶层为双稳
20 态的。
6. 一种如权利要求 5 所述的显示器，其中所述至少一个液晶层为双稳
态扭转向列和天顶双稳态向列层两者之一。
7. 一种如权利要求 2 所述的显示器，其中所述第一液晶装置包含多个
被布置成以相同模式工作的液晶层。
- 25 8. 一种如权利要求 7 所述的显示器，其中所述第一液晶装置包含第一
和第二线偏振器，并且所述多个液晶层包含设置于所述第一和第二线偏振器之
间的、具有相反扭转方向的第一和第二扭转向列液晶层。
9. 一种如权利要求 8 所述的显示器，其中所述第一液晶装置包含第三
线偏振器，并且所述多个液晶层包含设置于所述第二和第三线偏振器之间的、
30 具有相反扭转方向的第三和第四扭转向列液晶层。

10. 一种如权利要求 7 所述的显示器, 包含具有偏振方向的第一、第二和第三线偏振器, 以及第一和第二垂直排列向列液晶层, 所述第一层被布置在所述第一和第二偏振器之间, 第二偏振器具有一个垂直于所述第一和第三偏振器的偏振方向的偏振方向, 所述第一和第二状态分别为一个针轮状态和一个均匀的无扭转状态。

11. 一种如权利要求 4 所述的显示器, 包含具有透射轴的第一和第二偏振器, 所述至少一个液晶层包含一个布置在所述第一和第二偏振器之间、并具有一个液晶导向器方向的垂直排列向列液晶层, 当切换时, 其方位角平行或垂直于所述第一和第二偏振器的所述透射轴。

12. 一种如权利要求 2 所述的显示器, 包含具有透射轴的第一和第二偏振器, 所述至少一个液晶层包含一个布置在第一和第二偏振器之间、并具有一个排列方向的无扭转向列层, 其方位角平行于所述第一和第二偏振器的所述透射轴。

13. 一种如权利要求 2 所述的显示器, 其中所述第一液晶装置包含一个固定的 C 板延迟器, 并且所述至少一个液晶层包含一个可切换的 C 板延迟器, 所述可切换的 C 板延迟器可在所述可切换的 C 板延迟器的第一状态和一个与之不同的所述可切换的 C 板延迟器的第二状态之间切换, 在第一状态下该固定延迟器的光学效果失效。

14. 一种如权利要求 13 所述的显示器, 其中所述可切换的 C 板延迟器在所述第二状态下无光学效果。

15. 一种如权利要求 13 所述的显示器, 其中所述固定延迟器为一个正 C 板延迟器。

16. 一种如权利要求 13 所述的显示器, 其中所述至少一个液晶层为一个胆甾醇型液晶层。

17. 一种如权利要求 1 所述的显示器, 其中所述第一液晶装置被布置为, 当所述液晶分子处于所述第二状态时, 阻挡所有朝向所述第一视角范围所述部分并在所述第二视角范围外传播的光。

18. 一种如权利要求 17 所述的显示器, 其中所述第一液晶装置包含至少一个电极, 每个所述至少一个电极为均匀的, 且未被图案化。

19. 一种如权利要求 1 所述的显示器, 其中所述第一液晶装置被布置为,

当所述液晶分子处于所述第二状态时，在朝向所述第一视角范围所述部分传播的光上，叠加一个沿空间变化的振幅，构成一个模糊图案，用于使由所述显示装置显示出的图像成为不可被读懂。

20. 一种如权利要求 19 所述的显示器，其中所述第一液晶装置包含至少一个用第一图案进行图案化的电极。

21. 一种如权利要求 20 所述的显示器，其中所述至少一个电极被图案化，以确定所述至少一个液晶层的第一和第二区域，用于在所述分子处于所述第二状态时，分别对传播进入所述第一视角范围所述部分的光提供第一和第二衰减。

22. 一种如权利要求 21 所述的显示器，其中所述第一和第二衰减分别为最小和最大衰减。

23. 一种如权利要求 21 所述的显示器，其中所述第二区域为非活动的，并与所述第一区域分隔开一个最小绝缘间隙。

24. 一种如权利要求 21 所述的显示器，其中所述第一图案为代表文本的图案。

25. 一种如权利要求 21 所述的显示器，其中所述第一图案为棋盘格图案。

26. 一种如权利要求 21 所述的显示器，其中所述第一图案为构成光错觉的图案。

27. 一种如权利要求 20 所述的显示器，其中所述第一液晶装置包含另一个电极，该电极用不同于第一图案的第二图案进行图案化。

28. 一种如权利要求 27 所述的显示器，其中所述第一和第二图案具有不同的特征尺寸。

29. 一种如权利要求 20 所述的显示器，其中所述至少一个图案化的电极可包含可寻址的矩阵，以允许所述模糊图案的选择。

30. 一种如权利要求 29 所述的显示器，包含电极驱动装置，以产生一个随时间变化的模糊图案。

31. 一种如权利要求 18 所述的显示器，其中所述至少一个液晶层具有中心和边缘，并且所述电极被布置成向所述至少一个液晶层施加一个电压，该电压从所述至少一个液晶层的所述中心至所述边缘而变化，从而补偿所述边缘的偏离垂直观察的效应。

32. 一种如权利要求 21 所述的显示器, 具有法线, 其中, 当所述分子处于所述第二状态时, 对于在所述第二视角范围内的角度, 所述第一和第二区域具有相同的“透射率与显示器法线之角度”函数, 而对于所述第一视角范围之内、所述第二视角范围之外的角度, 则具有不同的函数。

5 33. 一种如权利要求 32 所述的显示器, 其中, 当分子处于所述第二状态时, 确定所述第一和第二区域的所述电极被布置成接收不同的电压。

34. 一种如权利要求 32 所述的显示器, 包含与所述至少一个液晶层协作的补偿层, 以提供相同的功能。

10 35. 一种如权利要求 34 所述的显示器, 其中所述补偿层被布置成, 当分子处于所述第一状态时被禁用。

36. 一种如权利要求 35 所述的显示器, 其中所述补偿层包含液晶。

37. 一种如权利要求 36 所述的显示器, 其中所述至少一个液晶层包含具有表面区域的表面模式层, 并且所述补偿层包含所述表面模式层的所述表面区域。

15 38. 一种如权利要求 1 所述的显示器, 其中所述第一液晶装置可拆除地附加到所述显示装置上, 以允许所述显示器在无所述第一液晶装置情况下的操作。

39. 一种如权利要求 1 所述的显示器, 其中所述显示器具有法线, 并且所述第二视角范围包含所述显示器的所述法线。

20 40. 一种如权利要求 1 所述的显示器, 其中所述第二视角范围具有一个不垂直于所述显示器的平分线。

41. 一种如权利要求 1 所述的显示器, 其中所述第二视角范围包含相对于所述显示器以不同的天顶角布置的第一和第二子范围。

25 42. 一种如权利要求 1 所述的显示器, 其中所述第二视角范围为旋转对称的。

43. 一种如权利要求 1 所述的显示器, 被布置成, 当所述分子处于所述第二状态时, 显示一个标志。

44. 一种如权利要求 43 所述的显示器, 被布置成, 响应于欲显示的数据内容而显示所述标志。

30 45. 一种如权利要求 1 所述的显示器, 其中所述显示装置为透射性的。

46. 一种如权利要求 45 所述的显示器, 包含一个背光, 并且其中所述第一液晶装置被布置在所述显示装置和所述背光之间。
47. 一种如权利要求 1 所述的显示器, 其中所述显示装置为反射性的。
48. 一种如权利要求 1 所述的显示器, 其中所述显示装置为半透反射的。
- 5 49. 一种如权利要求 1 所述的显示器, 其中所述显示装置包含一个第二液晶装置。
50. 一种如权利要求 1 所述的显示器, 其中所述显示装置为发光的。
51. 一种如权利要求 50 所述的显示器, 其中所述显示装置为一个有机发光装置。
- 10 52. 一种如权利要求 50 所述的显示器, 在所述显示装置和所述液晶装置之间包含一个圆偏振器。
53. 一种如权利要求 50 所述的显示器, 其中所述显示装置被布置成发出线偏振光。
54. 一种如权利要求 1 所述的显示器, 其中所述第一液晶装置被布置在
15 所述显示装置之前。
55. 一种如权利要求 1 所述的显示器, 包含一个环境光传感器, 用于在环境光低于某一阈值时, 使所述显示器提供所述第二视角范围。
56. 一种如权利要求 1 所述的显示器, 其特点在于, 所述显示器是一个车辆显示器。
- 20 57. 一种显示器, 该显示器包含可控制的用以提供图像显示的显示装置, 和具有至少一个液晶层的第一液晶装置, 该液晶层的分子可在提供第一视角范围的第一状态和提供第二视角范围的第二状态之间切换, 所述第二视角范围在所述第一视角范围之内并小于所述第一视角范围, 所述第一液晶装置被布置成当所述液晶分子处于所述第二状态时, 至少部分地阻挡朝向所述第一视角范围
25 部分并在所述第二视角范围之外传播的光, 所述液晶装置包含至少一个图案化的、含有第一和第二区域的排列表面, 该第一和第二区域具有不同的排列方向, 并与所述至少一个液晶层相接触, 所述至少一个液晶层包含电子控制双折射单元和垂直排列向列液晶层中的一个。
58. 一种如权利要求 57 所述的显示器, 其中所述显示器具有法线, 所述
30 排列方向相互垂直, 并且所述第一视角范围的所述部分围绕所述显示器的所述

法线沿方位角方向等角地间隔开来。

59. 一种如权利要求 57 所述的显示器，其中所述第一液晶装置可拆除地附加到所述显示装置上，以允许所述显示器在无所所述第一液晶装置情况下的操作。

5 60. 一种如权利要求 57 所述的显示器，其中所述显示器具有法线，并且所述第二视角范围包含所述显示器的所述法线。

61. 一种如权利要求 57 所述的显示器，其中所述第二视角范围具有一个不垂直于所述显示器的平分线。

62. 一种如权利要求 57 所述的显示器，其中所述第二视角范围包含相对于
10 于所述显示器以不同的天顶角布置的第一和第二子范围。

63. 一种如权利要求 57 所述的显示器，其中所述第二视角范围为旋转对称的。

64. 一种如权利要求 57 所述的显示器，被布置成，当所述分子处于所述第二状态时，显示一个标志。

15 65. 一种如权利要求 64 所述的显示器，被布置成，响应于欲显示的数据内容而显示所述标志。

66. 一种如权利要求 57 所述的显示器，其中所述显示装置为透射性的。

67. 一种如权利要求 66 所述的显示器，包含一个背光，并且其中所述第一液晶装置被布置在所述显示装置和所述背光之间。

20 68. 一种如权利要求 57 所述的显示器，其中所述显示装置为反射性的。

69. 一种如权利要求 57 所述的显示器，其中所述显示装置为半透反射的。

70. 一种如权利要求 57 所述的显示器，其中所述显示装置包含一个第二液晶装置。

71. 一种如权利要求 57 所述的显示器，其中所述显示装置为发光的。

25 72. 一种如权利要求 71 所述的显示器，其中所述显示装置为一个有机发光装置。

73. 一种如权利要求 71 所述的显示器，在所述显示装置和所述液晶装置之间包含一个圆偏振器。

74. 一种如权利要求 71 所述的显示器，其中所述显示装置被布置成发出
30 线偏振光。

75. 一种如权利要求 57 所述的显示器, 其中所述第一液晶装置被布置在所述显示装置之前。

76. 一种如权利要求 57 所述的显示器, 包含一个环境光传感器, 用于在环境光低于某一阈值时, 使所述显示器提供所述第二视角范围。

5 77. 一种如权利要求 57 所述的显示器, 其特征在于, 所述显示器是一个车辆显示器。

显示器

5 技术领域

本发明涉及一种显示器。

发明背景

电子显示装置，例如用于计算机的监视器和内置于电话和便携式信息装置的屏幕，通常被设计为具有尽可能宽的视角，以使它们可被从任何观察位置来
10 阅读。然而，在某些情况下，仅从较窄视角范围可见的显示器是有用的。例如，某人可能希望在拥挤的火车上阅读一份私人文件。

已知多种限制视角范围或位置的装置，从这些视角范围或位置可观察到显示器。

US6552850 公开了一项用于在自动提款机上显示私人信息的技术。由机器
15 显示器发出的光具有固定的偏振态，机器及其使用者被一个大屏幕的偏振片所包围，偏振片吸收该偏振态的光，而透射正交态的偏振光。路过者可看到使用者和机器，但看不到屏幕上显示的信息。

另一项用于控制光方向的已知技术为“百叶窗式(louvred)”薄膜。该薄膜包含以类似于软百叶窗帘方式布置的交替的透明层和不透明层。象软百叶窗帘
20 那样，当光沿着几乎平行于这些层的方向传播时，它允许光穿过，但吸收那些相对于这些层的平面以较大角度传播的光。这些层可垂直于该薄膜表面或与其呈其它角度。

百叶窗式薄膜可通过堆叠许多片交替的透明的和不透明的材料，然后垂直于这些层对所得块切片来制造。该方法已有多多年为人所知。例如，该方法被公
25 开于 US2053173，US2689387 和 US3031351。

USRE27617 公开了一种工艺，其中百叶窗式薄膜被从一圆柱形堆积层毛坯连续地切割出来。US4766023 显示了所得薄膜的光学质量和机械强度如何通过涂敷可紫外线固化的单体，然后将薄膜曝光于紫外线辐射来提高。US4764410
公开了一种类似的工艺，其中可紫外线固化的材料被用于将百叶窗式片粘接到
30 一个覆盖薄膜。

还存在着制作与该百叶窗式薄膜性能相似的薄膜的其它方法。例如，US05147716 公开了一种光控薄膜，该薄膜包含许多沿与薄膜平面垂直的方向排列的伸长颗粒。那些与该方向呈较大角度的光线被强烈吸收。

光控薄膜的另一实例被公开于 US05528319。嵌入薄膜透明体内的是平行于
5 该薄膜平面的两个层或更多层，每层具有透明和不透明区域。不透明区域阻挡光沿特定方向透射薄膜，而允许光沿其它方向的透射。

上述薄膜可被置于显示板之前，或置于透射性显示板与其背光装置之间，以限制显示器可被观察到的角度范围。换句话说，它们使显示器“隐私化”。然而，它们都不能很方便地切换以允许从一个较宽的角度范围来观察。

10 US2002/0158967 示出光控薄膜如何被安装在显示器上，以使光控薄膜在显示器前面移动，提供隐私模式，或机械地收缩进显示器后面或旁边的支架内，提供公开模式。然而，该方法有以下缺点：它包含运动部件，该运动部件可能失效或损坏，并给显示器增加了体积。

另一种用于在公开模式和隐私模式之间切换而无需运动部件的已知技术是
15 将光控薄膜安装在显示板之后，并在光控薄膜和显示板之间放置一散射体，该散射体可被电学地接通和切断。当该散射体处于非活动状态时，光控薄膜限制视角范围，从而显示器处于隐私模式。当散射体被接通时，它使光在较宽角度范围内行穿过显示板而传播，从而显示器处于公开模式。也可以将光控薄膜安装在显示板之前，并将可切换的散射体置于光控薄膜之前，以获得同样效果。
20 此类可切换的隐私装置被描述于 US5831698，US6211930 和 US05877829 中。它们共有的缺点是无论显示器处于公开或隐私模式，光控薄膜总是吸收很大一部分入射到其上的光。因而该显示器在光的利用上是低效的。由于在公开模式下，散射体通过较宽角度范围散布光，因此这些显示器在公开模式下要比在隐私模式下更昏暗，除非背光被开得更亮，以加以补偿。

25 第三种用于提供可切换的公开/隐私显示器的已知方法被公开于 US5825436 中。该专利中的光控装置在结构上与前述百叶窗式薄膜相似。然而，百叶窗式薄膜中的每个不透明元件被一液晶单元所替代，该液晶单元可被电学地从不透明状态切换到透明状态。该光控装置被置于显示板之前或之后。当这些单元为不透明时，显示器处于隐私模式；当这些单元为透明时，显示器处于公开模式。

30 该方法的第一个缺点是制造具有合适形状的液晶单元的困难和代价。第二

个缺点是在隐私模式下，光线可能以一定角度进入，使得先穿过透明材料，然后穿过液晶单元的一部分。这样的光线将不会被液晶单元完全吸收，从而可能会降低该装置的隐私性。

JP2003-233074 和 JP2003-28263 公开了一种液晶显示器，其提供了从垂直视角看去的常规的图像显示。然而，对于偏离显示器法线相对较大的视角，显示出一个固定图像，该固定图像可被用于隐藏或“搅乱”正常图像，从而提供隐私工作模式。该固定图像通过使显示区域具有互不相同的排列方向而获得，尽管所有像素以同一模式工作。在这种液晶显示器中，使用了一个低于正常值的驱动电压。

尽管这样一种装置可用于提供隐私模式，但是它是不可切换的。特别地，若需要非隐私工作时，该相对较窄的视角范围不能被改变，其中在整个该视角范围内，可看到非固定图像。

尽管 US6445434 主要涉及一种在 JP2003-233074 和 JP2003-28263 中公开的单显示板、不可切换的隐私显示器类型，但是它确实公开了一种可在公开模式和隐私模式之间切换的双显示板显示器。用于显示图像的常规液晶显示器被设置在液晶装置之后，该液晶装置具有一个图案化的排列层，并可切换，以提供公开模式和隐私模式。在公开模式下，该装置对由显示器提供的视角几乎没有影响。在隐私模式下，使该排列层的图案在以偏离显示器法线的视角观察时为可见的，以提供一个“混淆”或“模糊”图案，意在使显示出的图像从这些视角观察时无法读懂。

发明内容

根据本发明的第一方面，提供一种显示器，该显示器包含一个可控制的用以提供图像显示的显示装置，和一个具有至少一个液晶层的第一液晶装置，该液晶层的分子可在提供第一视角范围的第一状态和提供第二视角范围的第二状态之间切换，第二视角范围在第一视角范围之内并小于第一视角范围，第一液晶装置被布置成当液晶分子处于第二状态时，至少部分地阻挡朝向第一视角范围之一部分并在第二视角范围之外传播的光，该液晶层或每个液晶层与至少一个排列表面相接触，其特征在于：该液晶层或每个液晶层的该排列表面或每个排列表面包含一个均匀的非图案化的排列表面。

第一液晶装置可包含至少一个线偏振器。该液晶层或每个液晶层可包含向

列液晶。该液晶层或每个液晶层可被布置成以未扭转向列、扭转向列、超扭转向列、垂直排列向列、扭转垂直排列向列和复合排列向列模式之一来工作。

该液晶层或每个液晶层可为双稳态的。该液晶层或每个液晶层可为双稳态扭转向列或天顶双稳态向列(zenithal bistable nematic)层。

- 5 第一液晶装置可包含多个被布置成以相同模式工作的液晶层。该显示器可包含设置于第一和第二线偏振器之间的、具有相反扭转方向的第一和第二扭转向列液晶层。该显示器可包含设置于第二和第三线偏振器之间的、具有相反扭转方向的第三和第四扭转向列液晶层。

- 10 该显示器可包含第一、第二和第三线偏振器，以及第一和第二垂直排列向列液晶层，第一层被布置在第一和第二偏振器之间，第二偏振器具有一个垂直于第一和第三偏振器之偏振方向的偏振方向，第一和第二状态分别为一个针轮状态和一个基本均匀的无扭转状态。

- 15 该至少一个液晶层可包含一个布置在第一和第二偏振器之间、并具有一个液晶导向器方向的垂直排列向列液晶层，当切换时，其方位角基本上平行或垂直于第一和第二偏振器的透射轴。

该至少一个液晶层可包含一个布置在第一和第二偏振器之间、并具有一个排列方向的无扭转向列层，其方位角基本上平行于第一和第二偏振器的透射轴。

- 20 该第一液晶装置可包含一个固定的C板延迟器，该至少一个液晶层可包含一个可切换的C板延迟器，该可切换的C板延迟器可在第一状态和一个与之不同的第二状态之间切换，在第一状态下该固定延迟器的光学效果基本失效。该可切换的C板延迟器可在第二状态下基本无光学效果。该固定延迟器可为一个正C板延迟器。该至少一个液晶层可为一个胆甾型液晶层。

该第一液晶装置可被布置为，当液晶分子处于第二状态时，基本上阻挡所有朝向第一视角范围部分传播的光。

- 25 第一液晶装置可包含至少一个电极，该电极或每个电极为均匀的，且未被图案化。

- 30 该第一液晶装置可被布置为，当液晶分子处于第二状态时，在朝向第一视角范围部分传播的光上，叠加一个沿空间变化的振幅，构成一个模糊图案，用于使由显示装置显示出的图像成为基本上不可被读懂。第一液晶装置可包含至少一个用第一图案进行图案化的电极，该至少一个电极可被图案化，以确定该

至少一个液晶层的第一和第二区域，用于在分子处于第二状态时，对传播进入第一视角范围部分的光，分别提供第一和第二次衰减。该第一和第二次衰减可分别为最小和最大衰减。该第二区域可为非活动的，并可通过一个最小绝缘间隙与该第一区域分隔开来。

5 该第一图案可为一个代表文本的图案。

 该第一图案可为一个棋盘格图案。

 该第一图案可为构成一个光学假象的一个图案。

 该第一液晶装置可再包含一个电极，该电极用不同于第一图案的第二图案进行图案化。第一和第二图案可具有不同的特征尺寸。

10 该至少一个图案化的电极可包含一个可寻址的矩阵，以允许模糊图案的选择。显示器可包含一个电极驱动装置，以产生一个随时间变化的模糊图案。

 该电极可被布置成向该至少一个液晶层施加一个电压，该电压从该至少一个液晶层的中心至边缘而变化，从而补偿边缘的偏离垂直观察的效应。

 当分子处于第二状态时，该第一和第二区域对于在第二视角范围内的角度，
15 可具有基本相同的“透射率(transmission)~与显示器法线之角度”的关系函数，而对于在第一视角范围之内、且在第二视角范围之外的角度，则具有不同的函数。当分子处于第二状态时，确定第一和第二区域的电极可被布置成接收不同的电压。显示器可包含一个与该至少一个液晶层协作的补偿层，以提供相同的功能。该补偿层可被布置成，当分子处于第一状态时，基本上被禁用。该补偿
20 层可包含液晶。

 该至少一个液晶层可包含一个表面模式层，该补偿层可包含一个该表面模式层的表面区域。

 根据本发明的第二方面，提供一种显示器，该显示器包含一个可控制的用以提供图像显示的液晶装置，和一个具有至少一个液晶层的第一液晶装置，该
25 液晶层的分子可在提供第一视角范围的第一状态和提供第二视角范围的第二状态之间切换，第二视角范围在第一视角范围之内并小于第一视角范围，第一液晶装置被布置成当液晶分子处于第二状态时，至少部分地阻挡朝向第一视角范围之一部分并在第二视角范围之外传播的光，该至少一个液晶层与至少一个图案化的、含有第一和第二区域的排列表面相接触，该第一和第二区域具有不同
30 的排列方向，其特征在于：该至少一个液晶层包含电子控制双折射单元和垂直

排列向列液晶层中的一个。

该排列方向可基本上相互垂直，第一视角范围的一部分围绕显示器法线沿方位角方向可基本上等角地间隔开来。

第一液晶装置可从显示装置上拆除，并可附加到显示装置上，以允许显示
5 器在无第一液晶装置情况下的操作。

第二视角范围可包含显示器法线。

第二视角范围可具有一个不垂直于显示器的平分线。

第二视角范围可包含相对于显示器以不同的天顶角布置的第一和第二子范围。

10 第二视角范围可基本上为旋转对称的。

显示器可被布置成，当分子处于第二状态时，显示一个标志。显示器可被布置成，响应于欲显示的数据内容而显示该标志。

显示装置可为透射性的。第一液晶装置可被布置在显示装置和背光之间。

显示装置可为反射性的。

15 显示装置可为半透反射的 (transflective)。

显示装置可包含一个第二液晶装置。

显示装置可为发光的。显示装置可为一个有机发光装置。显示器可在显示装置和液晶装置之间包含一个圆偏振器。显示装置可被布置成发出线偏振光。

第一液晶装置可布置在显示装置之前。

20 显示器可包含一个环境光传感器，用于在环境光低于某一阈值时，使显示器提供第二视角范围。

显示器可包含一个车辆显示器。

这样便可能提供一种显示器，其视角可在例如一个宽视野模式和一个窄(或隐私)视野模式之间切换。第一液晶装置可与一个显示装置配合使用，该显示
25 装置可为任何合适类型，且其操作无需为了提供宽和窄视野模式而变化。

这样的显示器可被用于，例如，台式计算机监视器、移动电话、个人数字助理(PDA)、移动电视、移动DVD(数字通用光盘,)播放器/录制机、电子销售点(EPOS)终端和现金ATM(自动取款机)。这样一种装置简单易行，且可通过众所周知的和既定的制造技术来制造。在某些实施例中，第一液晶装
30 置不需要任何电极图案化或内部结构，例如，来确定像素。如果第一液晶装置

具有单一的液晶区域，用于横跨整个显示装置而切换视角范围，则可使用一个非常简单的电极图案，且是易于制造的。尽管显示器可在第一和第二视角范围之间切换，但是视角可通过例如向第一液晶装置施加合适的驱动电压，连续或逐步地变化。

- 5 这种显示器可用于需要一个具有宽视角的、通用的“公开”模式，以及一个具有窄视角的“隐私”模式的应用中，以便例如，可在公共场合阅读隐私信息。

这样的显示器的另一应用是在车辆仪表板中。例如，显示器视角可被控制，以使乘客或司机不能看到显示。或者，可控制视角，以减少显示器在挡风玻璃
10 和车窗上的反射，特别是在夜间或光线较暗情况下。为提供自动控制，例如，可配备一个亮度传感器和一个背光亮度控制器。

在另外一个应用中，第一液晶装置充当一个可切换的补偿薄膜。液晶显示器通常用静态补偿薄膜层叠起来，以提高视角特性。这种已知的结构通常被布置成在某一方向上可给出最好的效果，通常为水平方向。对于一个可旋转、且
15 可以横向或纵向模式来观察的显示器，能够切换补偿薄膜，以便根据显示内容给出改良的效果，这将是有益的。

这样的显示器也可用在两个或多个图像被在空间上复合、并被显示装置显示的应用场合中。例如，这样的显示器可具有第一模式，其中一个图像横跨显示器而被显示，以及第二模式，其中两个或多个不同的图像横跨显示器以空间
20 复合的方式而被显示。不同的模式可能需要不同的光学补偿，可利用一个可切换的补偿器来达到此目的。

附图简述

图 1a 和 1b 为示意性地说明构成本发明实施例的显示器的图解；

图 2a 和 2b 为显示器的横剖面示意图，该显示器构成本发明实施例，与常
25 规显示器相比，具有单一的附加液晶层；

图 3a 和 3b 为显示器的横剖面示意图，该显示器构成本发明实施例，与常规显示器相比，具有两个附加液晶层；

图 3c 示出一个横剖面示意图，以及一个阐明图 3a 显示器之一实例的方位角定位的视图；

30 图 4a 和 4b 为阐明图 3c 所示显示器的宽和窄工作模式的光强度图；

图 5a 为构成本发明一个实施例的显示器的横剖面示意图，与常规显示器相比，具有四个附加液晶层；

图 5b 示出了图 5a 显示器的工作的光强度图；

图 6a 为构成本发明的一个实施例的显示器的横剖面示意图，与常规显示器相比，具有两个附加液晶层；

图 6b 示出图 6a 显示器的光强度图；

图 7a 和 7b 针对图 6a 所示附加液晶层的宽和窄视野模式，阐明了液晶布置；

图 8 为构成本发明的一个实施例的显示器的横剖面示意图，与常规显示器相比，具有单一的附加液晶层和一个静态补偿薄膜层；

10 图 9a 至 9c 示意性地阐明了显示器的使用，该显示器具有一个双观察模式，用于向不同的观察者提供两个独立的景象，以及一个单观察宽角模式；

图 10a 和 10b 为构成本发明一个实施例的一个显示器的、类似于图 3c 的示意图；

图 11a 和 11b 为阐明图 10a 和 10b 显示器的宽和窄工作模式的光强度图；

15 图 12a 和 12b 为构成本发明另一个实施例的一个显示器的、类似于图 3c 的示意图；

图 13a 和 13b 为阐明图 12a 和 12b 显示器的宽和窄工作模式的光强度图；

图 14 至 16 阐明了电极图案化的实例；

图 17 针对一个显示器，阐明了一个电极布置和驱动方案；

20 图 18 阐明了显示器边缘的偏离法线观察的效果；

图 19a 阐明了一个已图案化排列的液晶层的图案化；

图 19b 示出了针对具有图 19a 所示排列的不同区域的光强度图；

图 20 为构成本发明一个实施例的显示器的横剖面示意图；

25 图 21a 和 21b 为阐明显示器理想和实际透射特性的透射率与角度关系的视图；

图 22 阐明了另一个电极布置和驱动方案；

图 23 至 28 为阐明构成本发明更多实施例的显示器的横剖面示意图；

图 29 示意性地示出了图 28 所示显示器的视角特性；

图 30a 和 30b 为阐明构成本发明另一个实施例的显示器的图解；并且，

30 图 31a 和 31b 为阐明图 30a 和 30b 显示器工作的光强度图；

在全部附图中，相似的参照数字指代相似的零件。

具体实施方式

图 1a 示出了一个包含透射型显示装置 1 的显示器，该透射性显示装置可为传统类型的显示装置，且无需为了提供具有宽视野和窄视野模式的显示而作任何变化。例如，显示装置 1 可为薄膜晶体管(TFT)液晶板，其响应于供给显示器的图像数据而提供像素化的全色或单色显示。

显示器还包含一个背光 2，它在如 3 所示的整个相对较宽角度分布范围内发出具有合理的强度均匀性的光。背光 2 也可以是已知显示器中所采用的传统类型的背光。

10 显示器包含一个或多个布置在从背光 2 到显示装置 1 的光路中的附加部件 4。该附加部件或每个附加部件包含一个液晶装置，该液晶装置具有一个或多个液晶层以及一个或多个偏振器。该部件或每个部件 4，在例如如 5 和 6 所示的窄观察模式和宽观察模式之间，依据施加在该液晶层或每个液晶层上的电场，提供角度光调节。所施加的电场可在两个值之间切换，以给出两个角度分布，或者可连续地或以离散步距变化，以给出多于两个的角度观察范围。

在图 1a 所示的装置中，附加的一个或多个部件 4 对来自背光 2 的角度光分布 3 几乎没有影响，如 7 所示。然而，当显示器以窄模式工作时，该部件或每个部件 4 被控制，以便将角度光分布限制在一个如 8 所示的窄范围内，以使用户 9 仅能在相对较窄的角度观察范围内观看由显示装置 1 显示的图像或图像序列。这可被用来，例如，为单个用户 9 提供隐私观看，并避免该较窄角度观察范围之外的其他人看到显示的图像。当显示器处于宽视野模式时，位于相对较宽视角范围内任意位置例如 9 的用户均可看到显示的图像。

图 1b 示出了一个显示器，其与图 1a 所示显示器不同之处在于该附加部件或每个附加部件 4 位于显示装置 1 之前。因而，该显示装置 1 并不局限于为图 1a 所示的透射型，而是可为任意合适类型，例如透射型、反射型或发射型。显示装置 1 提供相对较宽的角度光分布，如 3 所示，且该附加部件或每个附加部件 4 在宽模式和窄模式之间调节角度光分布，如 7 和 8 所示。

图 2a 和 2b 分别示出对于透射液晶型的薄膜晶体管板 1，图 1a 和 1b 所示显示器的实例。两个显示器因而都具有背光 2，且除了显示器内部各个装置设置的顺序之外，可以基本相同。液晶显示器 (LCD) 板 1 包含布置在输入和输出偏

振器 11 和 12 之间的液晶层 10。为清晰起见，略去了其它部件，如基板、排列层、电极装置和滤光装置。

附加部件 4 包含附加液晶层 15 和附加偏振器 16。层 15 被布置在均匀未图案化的排列层 15b 和 15c 之间，在整个层中提供均匀的液晶排列，排列层 15b 和 15c 形成在均匀未图案化的电极 15a 和 15d 上。均匀排列层的使用避免了制造图案化排列层的成本和不便。再次地，为从清晰起见，图中略去了诸如基板等的元件。

在图 2a 的显示器中，附加部件 4 被布置在 LCD 板 1 和背光 2 之间，以使附加的液晶 (LC) 层 15 与偏振器 11 和 16 协作。在图 2b 的显示器中，附加部件 4 被布置在 LCD 板和背光 2 (形成一个 TFT 模块 1, 2) 之前，以使附加的 LC 层 15 与偏振器 12 和 16 协作。

LCD 板 1 被控制，以提供一个图像或一个图像序列的单色或彩色的常规图像显示。尽管附加 LC 层 15 的电极装置可被分隔成多个区域，以使对于显示器的不同区域，显示器的视角可不同，但是也可以提供一个单一的均匀电极，以便可以利用一系列离散的或连续范围的中间视角值，使整个显示器的视角被控制在宽模式和窄模式之间。例如，宽模式和窄模式可分别通过横跨层 15 施加和移除电场来获得。

附加 LC 层 15 可被布置为以任何合适的液晶模式来工作。这些模式的实例包括未扭转向列、扭转向列(TN)、超扭转向列(STN)、垂直排列向列(VAN)、扭转垂直排列向列(TVAN)和复合排列向列(HAN)模式。然而，也可使用不同于向列材料的液晶材料。更进一步，液晶层 15 可为双稳定的，以允许宽和窄角度模式均可在低功率模式下工作。

图 3a 和 3b 分别示出了不同于图 2a 和 2b 所示的显示器，其不同点在于附加部件 4 包含第二液晶层 18，该层 18 设有均匀未图案化的排列层 18b 和 18c，形成在均匀未图案化电极 18a 和 18d 上。图 3c 示出了图 3a 所示显示器的一个具体实例，其中，偏振器 11 和 16 具有平行的透射轴，该轴的方位角定向确定了一个基准或 0° 方向。层 15 和 18 中的每一个包含一个 90° 扭转向列(TN)液晶层。在层 15 上表面处的排列方向和导向器方位角定向为关于基准方向呈 0° ，而在层 15 下表面处的导向器方位角定向关于基准方向呈 90° 。对于层 18，上、下导向器方位角定向分别为关于基准方向呈 90° 和 0° 。在宽模式下，横跨层

15 和 18 没有施加电压,而在窄模式下,横跨层 15 和 18 中的每一个施加一个两伏特的电场。

图 4a 示出对于宽和窄模式, 360° 方位角范围和 90° 极角范围内的光强度图。在窄模式下, TN 液晶层 15 和 18 与偏振器 11 和 16 协作, 将光强度和视角
5 限制在水平面内。这示出于图 4b 中, 图 4b 显示了在 90° 方位角处, 光强度随极角的变化, 这里 0° 是显示器表面的法线方向。

如前所述, 连续或离散范围的电压可被施加到层 15 和 18 上。而且, 施加到层 15 和 18 上的电压不必相同。并且, 尽管仅示出了一个附加偏振器 16, 但依据层 15 和 18 的液晶模式, 可能需要或期望含有更多的附加偏振器, 例如布
10 置在层 15 和 18 之间。

图 3c 所示的显示器允许在具有方位角为 90° 的平面内获得一个相对较窄的视角。为了提供一个垂直于该平面的较窄视角, 也可设置一个如图 5a 所示的显示器。

图 5a 所示的显示器与图 3c 所示的显示器的区别在于设置有另一对液晶层
15 19 和 20, 以及另一线偏振器 21, 显示器为图 3b 所示类型, 其中板 1 位于背光 2 和附加部件 4 之间。液晶层 19 和 20 以及添加的线偏振器 21 的定向与液晶层 15 和 18 以及偏振器 16 的定向相同, 但两套液晶层之间的表面预倾斜角不同。不同的表面预倾斜角在两套液晶层之间导致相反的扭转。液晶层具有均匀未图案化的排列层和电极 19a-19d, 20a-20d。

20 图 5b 在 25 和 26 处表示了仅有层 15 和 18, 或仅有层 19 和 20 时, 在窄观察模式下的光强度图。整个显示器的窄观察模式示于 27 处, 整个显示器的宽观察模式示于 28 处。

图 6a 所示的显示器与图 3c 所示类型相似, 但区别在于层 15 和 18 在垂直排列向列(VAN)模式下工作, 并被另一个偏振器 30 隔开。偏振器 11 和 16 的透
25 射轴互相平行, 并垂直于偏振器 30 的透射轴。

在此情况下, 液晶层 15 和 18 被布置在电极 15a、15d、18a、18d 之间, 该电极之一可为平面, 其余电极被图案化, 以能够使每个液晶层在合适的液晶导向器配置之间切换。在无任何施加电场的情况下, 每个层均为垂直排列, 如图 7a 和 7b 中 31 和 32 处所示。在如图 7a 所示的宽视角模式下, 在每个液晶层 15
30 和 18 上施加一个电场, 以产生一个连续针轮排列 (CPA, continuous pinwheel

alignment),如 33 处所示。这是通过施加一个基本上垂直于基板的电场来获得的,其中该基板具有合适的电极结构和不均匀平面度的单元表面。这种工作模式提供了一个非常宽的光角度分布,这样便给出了一个很好的宽角模式。

在窄模式下,利用该电极结构施加一个电场,以引入一个平面内电场,和一个垂直于单元表面的电场的,如 35 所示。在此模式下,液晶分子沿基本上位于平面内的相同方向排列,如 36 所示。通过布置层 15 和 18,使此模式下平面内的排列方向互相垂直,可获得一个很好的窄工作模式,如图 6b 的光强度图所示。

附加层 4 可与静态补偿薄膜或薄膜 60 组合使用,如图 8 所示。这种组合允许利用一个电场,通过切换该液晶层或每个液晶层 15、18 来获得两种不同的视角模式。例如,在其中一个模式下,液晶层或层 15、18 可抵消静态层 60 的光学效果。在另一模式下,该液晶层或每个液晶层 15、18 可被切换,以使其光学效果与静态层 60 的光学效果结合,改变视角特性。

图 8 中所述实施方式的一个实例涉及静态补偿薄膜 60,它为一个短节距的胆甾型液晶层,充当一个静态正 c-板延迟器。液晶层 15、18 的节距小于穿过它的光的波长,并且,当未切换时,充当一个负 c-板延迟器。当用一电场切换时,该扭转被“解开(unbound)”,液晶层 15、18 垂直排列,并充当一个正 c-板延迟器。当处于未切换状态的液晶层 15、18 与静态补偿薄膜 60 相组合时,未切换状态被完全补偿,给出一个宽视野工作模式。相反地,当处于切换状态的液晶层 15、18 与静态补偿薄膜 60 相组合时,两个层的延迟被叠加,给出一个窄视野工作模式。

前述实施例可被用作一个用于无障碍多视野显示器的可切换视角补偿器,该显示器例如在 GB2405516 中公开的类型。不使用视差光学部件的多视野显示器可将液晶模式的不对称视角特征与合适的驱动方案结合使用。例如,图 9a 示出了一个双视野显示器,它包含一个不对称模式 LC 板 40,该板 40 的像素被分配为第一和第二组。第一组的像素,例如像素 1,被第一驱动方案来寻址,该第一驱动方案产生一个用于在第一视角区域 41 内观察的图像,而第一组的像素在第二视角区域 42 内呈现黑色。相反地,第二组的像素,例如像素 2,被第二驱动方案来寻址或驱动,以使一个图像在视角区域 42 内为可见的,而当从视角区域 41 观察时,第二组的像素呈现黑色。

这样的显示器可通过利用第三驱动方案寻址或驱动所有像素，而被切换为单视野宽视角模式。其效果示于图 9b，其中第三驱动方案产生一个非常宽但不

5 对称的视角（包含显示器法线）。然而，此模式中视角的不对称性可能是不期望的。

图 9c 示出了一种装置，其中宽视角的不对称性被减少或基本上被消除。特别地，一个布置在板 40 之前、并包含一个或多个液晶补偿层的添加的装置 43

10 提供了视角补偿。当显示器处于双视角模式时，装置 43 可被切换，以便或对视角区域 41 和 42 基本上无影响，或对此两种观察效果提供某些改善。

在某些情况下，那些为了在单视角和多视角模式之间切换而使用可切换的

10 视差光学系统的显示器，也可有利地将非对称液晶模式的视角特性与一个合适的驱动方案结合使用，以改善由视差光学部件在多视角模式下进行的图像分离。当显示器被切换到单视角宽视角工作时，具有一个非对称视角特性可能又是不期望的。因而，也可使用一个包含一个或多个液晶层的装置 43，以提高显示器在宽视角模式下的视角特性，并对多视角模式下的多视角效应没有影响或有所

15 改善。

图 10a 和 10b 示出了一种显示器，其与图 2a 所示显示器的不同之处在于液晶层 15 包含形成电控双折射（ECB）装置的平行排列的液晶。偏振器 11 和 16

20 的偏振透射方向互相平行，并平行于液晶层 15 的排列方向，如图 10b 所示。当横跨液晶层 15 无施加电压时，液晶层基本上无影响，且附加部件 4 的透射特性基本上与两个平行偏振器的透射特性相同，如图 11a 中“宽模式”所示。当横

25 跨液晶层 15 施加一个小电压时，便得到了窄模式，该窄模式的视角特性示于图 11a 中的右手侧。图 11b 示出对于如图 11a 所示的 90° 方向，亮度与角度关系的曲线。

ECB 装置还可以形成在两个基板间，该两个基板具有透明氧化铟锡（ITO）

25 电极。该电极涂敷有聚酰亚胺排列层 SE610，其可从 Nissan Chemical 获得。该排列层被摩擦以提供一个排列方向，然后装配该基板，以使排列方向是非平行的。该基板用玻璃间隔珠以 8 微米间隔开来，所得到的单元用 ZLI-4619-100 型的液晶填充满。所得到的装置被安装到，例如一个配有背光的常规透射型液晶显示器的前面。排列层的摩擦方向平行于图像显示器前面的偏振器的透射方向。

30 另一个偏振器层叠到 ECB 装置的前面，该 ECB 装置的偏振方向平行于排列层

的摩擦方向。在没有电压施加到 ECB 装置的液晶层的情况下，显示器具有基本没有减少的宽视角。当横跨 ECB 装置的液晶层施加大约 2.3 伏特的小电压时，显示器在与 ECB 装置的排列层的排列方向成 90° 的方位角方向上提供基本较低的透射。

- 5 图 12a 和 12b 示出了一种显示器，其与图 10a 和 10b 中所示显示器的不同之处在于液晶层 15 是垂直排列的向列相 (VAN) 型。此外，偏振器 11 和 16 的透射方向平行，并且当液晶层 15 切换时还平行于液晶导向器。再者，当横跨液晶层 15 没有施加电压时，层 15 基本上无影响，可获得图 13a 左侧部分图示的宽视角模式。当横跨液晶层 15 施加小电压时，可获得图 13a 右侧部分和图 13b
- 10 图示的窄模式透射特性。图 13a 和 13b 图示的窄模式性能是对于偏振器 11 和 16 的透射方向在与图 13a 所示的 0° 方位角成 45° 的方向上的情况。

- 在这样一种装置的具体实施例中，例如涂敷有 ITO 的基板被涂敷上包括 JALS20017 的聚酰亚胺排列层，JALS20017 可从 JSR Chemical 获得。该排列层被摩擦以提供一个与排列层垂线或法线成很小倾斜的排列方向。以非平行的排列方向装配该基板并且用玻璃间隔珠将该基板间隔开来以提供 9 微米的单元间隙。该单元充满了 MLC-6610 型的液晶，所得到的装置被附着在显示器的前面，例如在配有背光的 Sharp ASV 型显示器的前面。排列层的摩擦方向平行于图像 LCD 前面的偏振器的偏振透射方向，该方向与水平方向成 45° 。
- 15

- 另一个偏振器层叠在装置的前面，该装置的偏振透射方向平行于排列层的摩擦方向。当没有电压施加到层 15 时，VAN 装置对图像显示的视角性能产生很少影响或无影响。当横跨液晶层 15 施加 10 伏特的电压时，VAN 装置在与层 15 的排列方向成 45° 方位角的方向上提供基本较低的透射。
- 20

- 本文中描述的任何实施方案都可以布置成，当显示器处于隐私或窄视角模式时，可提供给使用者一种指示。例如，这可以在软件中来提供，该软件产生一个被显示的图像或标志来表示该显示器处于隐私模式。这样的标志可以覆盖，例如在屏幕的底部的显示图像上，或者可以包含词“隐私”。作为选择，这种功能还可以设置在图像显示器内或附加部件内，这样当显示器切换到隐私模式时，附加部件的部分图像显示起作用以显示适当的标志。
- 25

- 本文中描述的显示器可与一种装置或配置组合或配备在一种装置或配置上，该装置或配置在被显示的图像内容是适宜类型时将显示器自动切换到隐私
- 30

模式。例如，如果显示器用于显示网页，则与网页相关的任何软件标记都可用
来触发显示器，使其工作在隐私模式。这种应用的一个例子是，当浏览器工作
在保密加密模式下，例如当查看个人银行明细或当进行保密交易时。

当显示器是数据输入设备的一部分或关联到数据输入设备，并且输入或将
5 被输入的数据类型需要隐私显示模式时，也可能自动地使显示器切换到隐私模
式。例如，个人身份号码（PIN）的输入可以自动使显示器转换到隐私模式。这
样的配置可以，例如在零售交易出口处与“芯片和针（chip and pin）”技术一起
使用。

在本文描述的许多实施方案中，附加部件通过基本阻挡经过图像显示器 1
10 进入到窄视角区域外部的宽视角区域部分的光，来有效地提供隐私或窄视角模
式。但是，在窄视角模式期间，也可能仅阻挡部分在窄视角区域外部的光，例
如使得在显示器显示的图像上看到叠加的混淆或模糊图案。在本文描述的大部
分实施方案中，附加部件 4 的液晶排列层是非图案化或均匀的，以使整个液晶
15 层 15 在窄和宽两种视角模式下都处于均匀状态，但其状态在两种模式下是不
同的。当显示器通过完全阻挡窄视角外部的光来提供窄或隐私模式时，与层 15 相
联的电极也可以是非图案化的。但是，当为了将显示图像的可识度限制到窄视
角范围而提供混淆或模糊图案时，一个或多个图案化的电极也可与液晶层 15 相
联。

例如，图 14 示出了电极 15a 的图案结构，以提供固定的棋盘格或棋盘图案。
20 这样，在窄视角模式中，图 14 中示出为黑色的区域包括单个公共电极的部分，
其用于横跨液晶层 15 施加电压，而示出为白色的区域包括电极中的间隙，因此
横跨液晶层 15 无施加的电压。因而还可能提供一个窄视角范围外部看到的图案，
其更有效地模糊显示器显示的图像，以增强保密性。

电极 15a 的图案结构和所得到的混淆或模糊的图案可以是任何适合的类型。
25 作为图 14 示出的棋盘格图案的另一种选择，可提供引起光错觉的图像，图 15
示出了这样的例子。这样的光错觉产生图像可进一步增强窄视角模式的保
密性。作为再一种选择，模糊图像可包括文本，图 16 示出了说明公司名或徽标
使用的这样一个例子。电极 15a 制造期间可用适当的文本来图案化，还可能提
供从可选的几种不同文本或其他图像中选择的电极图案结构。

30 可选择该模糊的图案来充分模糊被显示的图像，以使其在窄视角范围外部

不可理解。为了实现该目的，模糊的图像可以包括与显示的图像的特征尺寸相当的尺寸的特征。例如，包括文本的显示图像，例如在邮件中，可以通过图案形式中的具有基本与文本中的字符相同尺寸的模糊图像来模糊。

为了模糊具有不同特征尺寸的不同图像，可以提供不同特征尺寸的不同模糊图案。例如，在例如液晶层 15 相对侧上的电极如 15a 和 15b 可用不同特征尺寸来图案化。每个电极被图案化以形成至少两组区域，这些区域上的施加电压可以被彼此单独地控制。相邻区域间的隔离间隙属于不同的组，该隔离间隙可制得足够的小，这样，当相同电压施加到所有组的区域上时，图案化的电极起的作用与均匀的非图案化电极基本相同。

- 10 当电极 15a 的不同组的区域接收不同电压，而电极 15d 的不同组的区域接收相同电压时，电极 15a 的图案结构看到的是模糊的图像。相反地，当电极 15a 的不同组的区域接收相同电压，而电极 15d 的不同组的区域接收不同电压时，电极 15d 的图案结构看到的是模糊的图像。

- 15 这样的布置可用于在模糊两种不同字符尺寸的棋盘格图案的两种不同尺寸间进行选择。即使该显示器从基本不同的距离来观察，也可使用这样的布置。这些图案间的切换可根据提供到显示器的数据的内容来自动完成，例如根据主要字体尺寸。这样的布置也可用于在电极上的两种不同的徽标或“图案化”信息之间进行选择。例如，使用者可选择使用礼貌的信息和不礼貌的信息。

- 20 在另一实施方案中，用于横跨液晶层或多层施加电压的电极可以采用有源或无源地址矩阵的形式。例如，寻址可通过已知的“占空法 (duty method)”进行。这种矩阵寻址使得通过给附加部件 4 的电极提供适当的图像地址数据，来产生任何所需的模糊图案。因此，模糊图像可时时变化或可变化或更新以在实施方案中提供变化的图像，其中在这些实施方案中附加部件 4 的液晶模式允许快速图像更新，例如在标准视频速度下。同样，如上文所述这样的矩阵寻址布置使得模糊图像具有不同的可被选择的特征尺寸。

- 25 在需要这种随时间变化的图案或图像的情形中，其也可以通过改变施加到固定电极图案的电压从而改变模糊图像的能见度来实现。电压可渐进地施加到不同的电极区域上，以使模糊图像的形式随时间变化。在矩阵可寻址型装置的情况下，可显示任意的随时间变化的混淆图像，并且当该图像显示器显示与文本成对比的“图形”图像时，其可提供增强的保密性。这种随时间变化的图像
- 30

也可以是引起光错觉的类型。

在图案化电极的情况下，由于电极层材料的光损耗，在显示器的公开或宽视角模式下该图案可能被看到。然而，通过使两个或多个相连的电极区域的图案化电极层之间隔开很窄的间隙来提供电绝缘，可基本避免上述情况。例如，
5 该间隙可以有 10 微米级的宽度。因此，基本上显示器的整个可视区被电极层覆盖，该电极层足够均匀以避免在宽视角模式下该图案被看到。在窄视角模式下，电压施加到选择的电极区域而其他区域设为零电压。图 17 示出了电极层 15a 的适合图案的一个例子。

作为选择或另外的，在图案化电极层的宽视角模式期间，通过用与电极材料相似折射率的绝缘层覆盖电极层，可基本消除能见度。由此，横跨显示器的
10 可视表面上的光学损耗可变得基本均匀。

在某些情况下，在隐私模式时，对于一个从窄视角区域内观察显示器的观察者来说，这些混淆的或模糊的图案有可能是可见的。例如，如图 18 所示，观察者 45 可能处于显示板 40 之前的某个位置，以使显示器边缘或角落的视角 θ
15 大到足以使混淆图像成为可见的。该效应可通过，例如，在附加部件 4 液晶层的边缘和/或角落施加一个或若干个不同的电压来避免。这样，由附加部件的边缘和/或角落提供的隐私级别可被独立调整，以便在显示器的窄模式或隐私模式下，对于一个处于正确位置的观察者，减少混淆图案的可见性。

在前述多个实施例中，附加部件 4 中至少一个液晶层将显示器的视角限于
20 仅一条轴。这些实施例具有无需将排列层图案化的优点。然而，通过提供图案化的排列层，单个液晶层就可能在隐私模式下，将视角限制在两个基本上正交的轴上。这种排列示于图 19a 中，其中，具有正交排列方向的排列层区域被布置成棋盘格(Chequerboard)图案。这样，例如 46 的第一区域在图 19a 中被示出为具有垂直的、反向平行的排列，而例如 47 的第二区域被示出为具有水平的反向
25 平行的排列。

这种显示器可通过形成一个 ECB 装置作为附加部件 4 来提供。两个 ITO 基板可被涂敷上来自 Nissan Chemical 的聚酰亚胺排列层 SE610，并进行摩擦，以提供第一排列方向。然后，每个排列层可被涂敷上一层 Shipley 1805 光刻胶。光刻胶被用常规的光刻法进行图案化，留下覆有光刻胶和暴露过的相交替的排列
30 层区域。部分曝光的排列层被再次摩擦，以提供第二排列方向，然后移除光刻

胶。然后，组装基板，以在每个单独的区域中提供反向平行的排列。在这种装置的一个实例中，基板被以 8 微米的间距间隔开来，所得到的液晶单元填满液晶材料 ZLI-4619-100。所得到的装置被安装到，例如，一个常规透射型液晶图像显示板和背光之前，图案化区域组之一的摩擦方向平行于显示器前偏振器的透射方向。另一个偏振器被层叠在 ECB 装置之前，其透射方向平行于显示器偏振器的透射方向。

图 19b 示出了对于区域 46 和 47，在公开和隐私模式下，透射功能与视角的关系。在公开模式下，ECB 装置对图像显示器 1 的视角范围几乎无影响。在隐私模式下，区域 46 具有如图 19b 右上部分所示的透射特性，而区域 47 具有如图 19b 右下部分所示的透射特性。利用图 19a 所示图案，在显示器中心法线的上、下侧以及左、右侧给出棋盘格(Chequerboard)的模糊图案。这样，在两个方向或轴上，由单个液晶层提供了限制的视角范围。

用于形成图案化排列层的这种多次摩擦技术可以是，例如，在 EP1047964 中公开的类型。然而，也可使用其它用于形成图案化排列层的技术，例如借助于光排列(photoalignment)法或表面摩擦排列法(surface grating alignment)。

尽管附加部件 4 可为不可拆卸的，例如通过在制造过程中固定到图像显示器 1 上来实现，但附加部件 4 也可作为一个可拆卸的模块或盖子来形成。例如，这样的可拆卸模块可被布置为电学地连接到图像显示器 1 上，以得到恰当的功率(power)和控制信号。这种布置允许附加部件 4 可被拆卸，以便在不需隐私时，减小显示器的尺寸和重量。附加部件也可被单独制造和供应，以允许标准的显示器产品在需要时，可提供窄视角或隐私工作模式。

图 20 示出了一种显示器，它与图 2b 所示显示器的区别在于 TFT 模块 1,2 被一个有机光发射二极管(OLED)显示器代替，该显示器包含一个形成在基板 71 上的有机发光装置 70。众所周知，许多 OLED 显示器遭受环境光从 OLED 层后部电极上的反射，并且众所周知，可在显示器前面设置一个圆偏振器，以克服或削减这种效应。因而，图 20 所示的显示器 1 包含这样一个圆偏振器，其采用 1/4 波长板 72 和线偏振器 12 的形式。这样，偏振光提供到附加部件 4 的液晶层 15，以使在层 15 和 70 之间不再需要更多偏振器。然而，如果该显示器为不包含圆偏振器 12,72 的类型，来自显示器 1 的光在被提供到层 15 之前，必须被线偏振。

在那些在隐私模式下利用模糊或混淆图像的实施例情况中，期望具有一个围绕显示器法线的小的角度范围，在此范围内，在隐私模式期间，不同“类型”区域的透射比等于1。特别地，为了在隐私模式下模糊图案不可被看到，该两种或更多种区域应看起来彼此相同，无论在显示器的整个显示区域上，显示器法线与观察者眼睛的位置之间的角度如何（可能很小）。图21a和21b是例如为提供图14至16所示类型模糊图案时，这两种类型区域中每一种的亮度与视角关系的曲线图，。

图21a示出了一类型区域81和另一类型区域82的理想透射/角度特性曲线。在任一侧并包括由曲线图的垂直轴表示的显示器法线的窄视角范围内，理想的特征曲线彼此等同，并且在100%透射率处是基本平坦的。然后，特征曲线82快速降为零，并且在整个余下的宽视角范围上保持，而特征曲线81在整个宽视角范围上保持基本不变的高透射率值。但是，在实践中，很难提供具有从高透射率（例如100%）到很低透射率（例如0%）的陡透射率的液晶模式。特别是，在实践中，与视角特征曲线比较的透射率随着距显示器法线的角距离逐渐下降，其能实现的一个更典型的实施例在图21b中用83说明。如果图21b中的特征曲线83与图21a中的特征曲线81结合，则模糊图案在离显示器法线很小的角度内将变得可见。

为了减少或基本消除这种影响，可以对该特征曲线81进行改进，以使其具有图21b中用84表示的特征曲线。对于显示器法线任一侧的小视角范围，两个特征曲线是基本相同的，以使这些特征曲线间的“对比度系数”等于1。其结果为，在窄视角范围内，模糊图案在窄视角模式下基本不可见，其仅有的影响在于随着远离法线的角运动而稍微减小了亮度。随着视角相对于法线的增加，模糊图案的可见性也相应增加，直到对于在窄视角范围外的视角，其具有基本能模糊图像显示器显示的图像的作用。

为了提供特征曲线84，“较高透射区域”的电压可能要变化。例如，通过对ECB层的区域施加小电压，该ECB层在窄模式下通常不切换，这些区域的透射曲线可布置成在距法线的很小角度处快速下降，然后在较大角度处增加。因此，对于在法线周围的小角度范围来说，“小电压曲线”的形状与“大电压曲线”的形状更加紧密地匹配。用来实现它的固定型电极装置示出在图22中。

作为选择或另外的，通过提供用于改进透射/角度特性的均匀补偿层可以获

得类似的效果。这种补偿层可用于在零电压或小电压处将透射曲线改变成与“切换”区域的曲线比较紧密地匹配。

为了避免固定补偿层对显示器工作的宽或公开模式产生任何影响，可以设置可切换的补偿层。这种补偿层可以包括配备有电极装置的液晶材料，其使得
5 对于公开模式，补偿被基本消除。

补偿层可以是具有与附加组件 4 的倾斜方向相对的倾斜方向的类型。由此，这种补偿层可以布置来在相对于法线的小角度处有效地消除双折射，但在大角度处并不消除双折射。其效果为，当在图案化电极上施加大电压时，透射率在小角度处并不非常快速地下降。相反的倾斜可以被固定或者为了消除在公开模
10 式下的影响，其可以是可切换的。通过在液晶层的两表面使用相对的倾斜角，这样的层可以被并入单一装置，例如在光学补偿双折射装置（OCB 或 π 单元）中。与大角度相比，为了最优化在相对于法线的小角度处的透射的变化，在这种层的相对表面的倾斜可以具有不同的大小。

通过在附加组件 4 中包含与 ECB 层 15 相关联的固定补偿层 60，图 23 说明
15 了上述技术。虽然示出的层 60 位于层 15 和 TFT 面板 1 之间，但这些层的顺序可以作适当的变化。

类似地，图 24 说明了一种布置，其中层 60 是可切换补偿层，图 25 说明了一种布置，其中两层被结合成单一 OCB 层，其在“结合层”15 两表面上具有不同但相对的倾斜方向。

虽然在上文中描述的是透射型和发射型图像显示器，但类似技术可以应用于反射型显示器，这样的显示器的一个例子示出在图 26 中。附加组件 4 是 ECB 型，例如图 10a 示出的例子，但本文描述的任何其他实施方案也可被使用。附加组件 4 配备在反射图像显示器的前面，该反射型显示器以反射 TFT 面板 1 的形式示出，其包括液晶层 10，偏振器 12 和内部或外部反射器 65。面板 1 可以
20 包括公知的延迟薄膜，这种面板的一个合适的例子包括 Sharp's HR TFT LCD。在不包括前偏振器的反射型图像显示器的情况下，另外需要在层 12 和反射型图像显示器间设置合适的偏振器。

图像显示器 1 还可以是 transflective 或半透反射型，图 27 示出了这种布置的一个例子。例如，transflective 显示器可以是 Sharp's Advance TFT LCD，包括偏
30 振器 12、液晶层 10、延迟薄膜（未示出）、具有透射区域 66 的图案化反射器 65、

偏振器 11 和背光 2。

在一些应用中，期望对于窄视角范围，其等分线不是显示器表面的法线。当显示器用于汽车应用时，例如在汽车的仪表板中，这一特点是希望的。因此，这种布置可用于在窄模式中，乘客或驾驶员不能看到显示的图像。这种特性可以例如通过使用如图 28 示出的在平行偏振器 11 和 16 间的 90° 扭转向列 (TN) 层 15 来实现，图 29 示出了其对窄角度光分布 8 的影响。

图 30a 和 30b 说明了一种不同于图 2a 中示出的显示器，其中液晶层 15 是复合排列向列 (HAN) 层，该复合排列向列层在一个排列表面具有基本同向的排列，在另一排列表面具有基本均匀的排列。如图 30b 所示，偏振器 11 和 16 的偏振透射方向彼此平行，并且平行于液晶层 15 的排列方向。

图 31a 和 31b 说明了在隐私模式下这种类型显示器的性能。随着层 15 的延迟在其不可切换状态下增加，经过层的光透射角减小。例如，通过提供相对厚（例如大于 20 微米）的液晶层 15，延迟可以是相对高的。如果层 15 的液晶具有负介电各向异性，则当电压施加到层 15 上时，该液晶导向器可几乎成为一个平面，因此附加组件 4 对视角范围具有很小的影响。如果液晶的 HAN 结构扭曲到更大的程度，那么与 HAN 在零电压处相比较，可实现更好的隐私效果，如同是在假设液晶具有正介电各向异性并且施加电压的情况下。

图 30a 和 30b 示出的显示器的工作可以通过使用“双频”液晶材料来增进。在这种材料中，材料的介电各向异性在特定频率下从负到正地改变。因此，通过向如上文中描述的高延迟 HAN 层施加电压，而且调制频率而不是调制电压（或而不是只调制电压），以使介电各向异性从正改变到负，来提供可以从公开工作模式电切换为隐私工作模式的显示器。

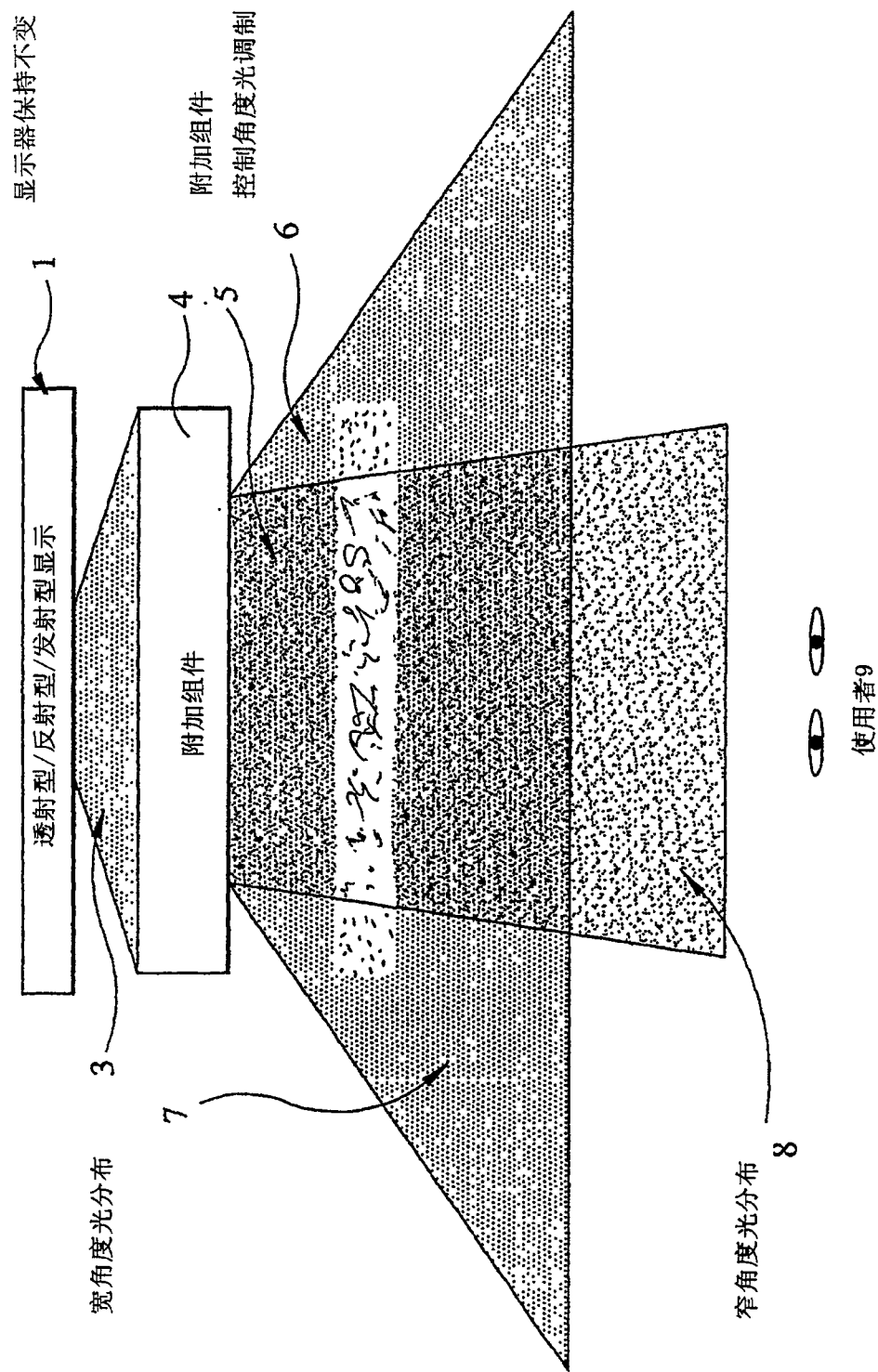


图 1b

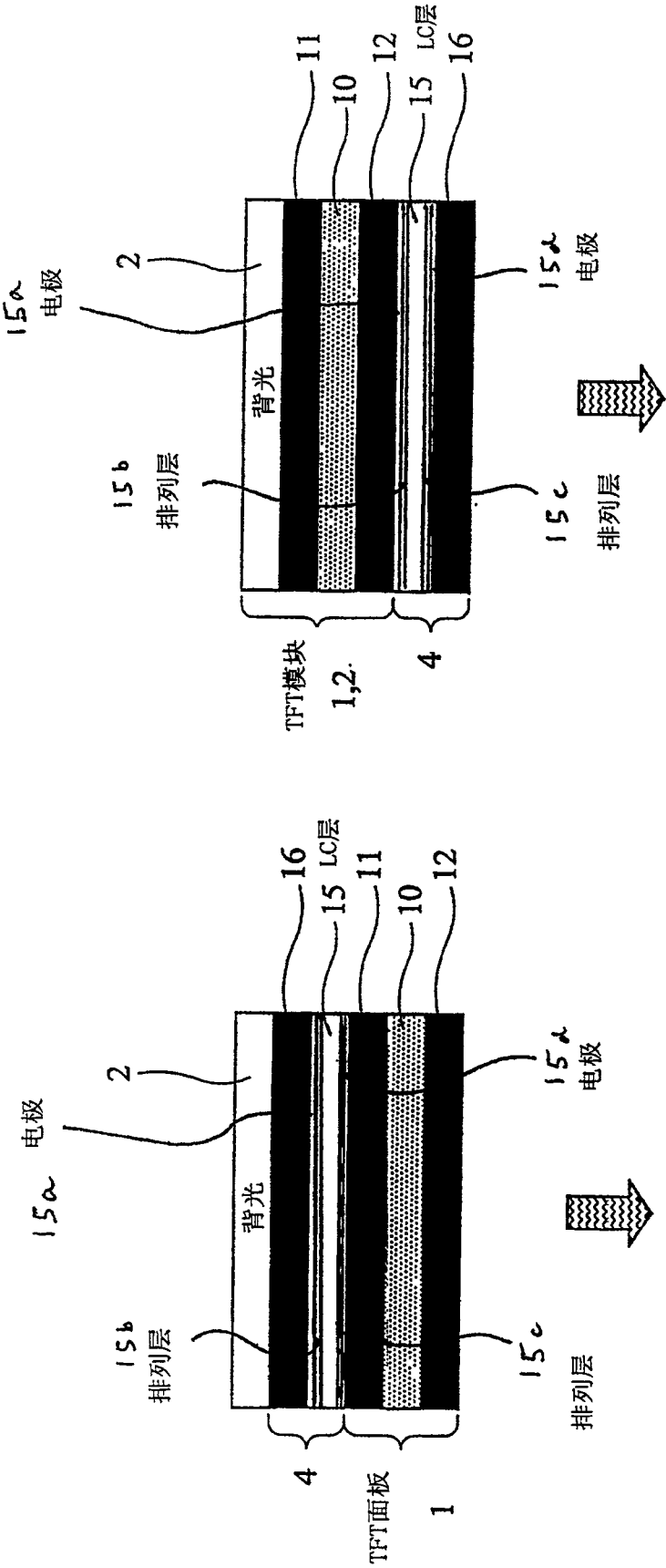


图 2a

图 2b

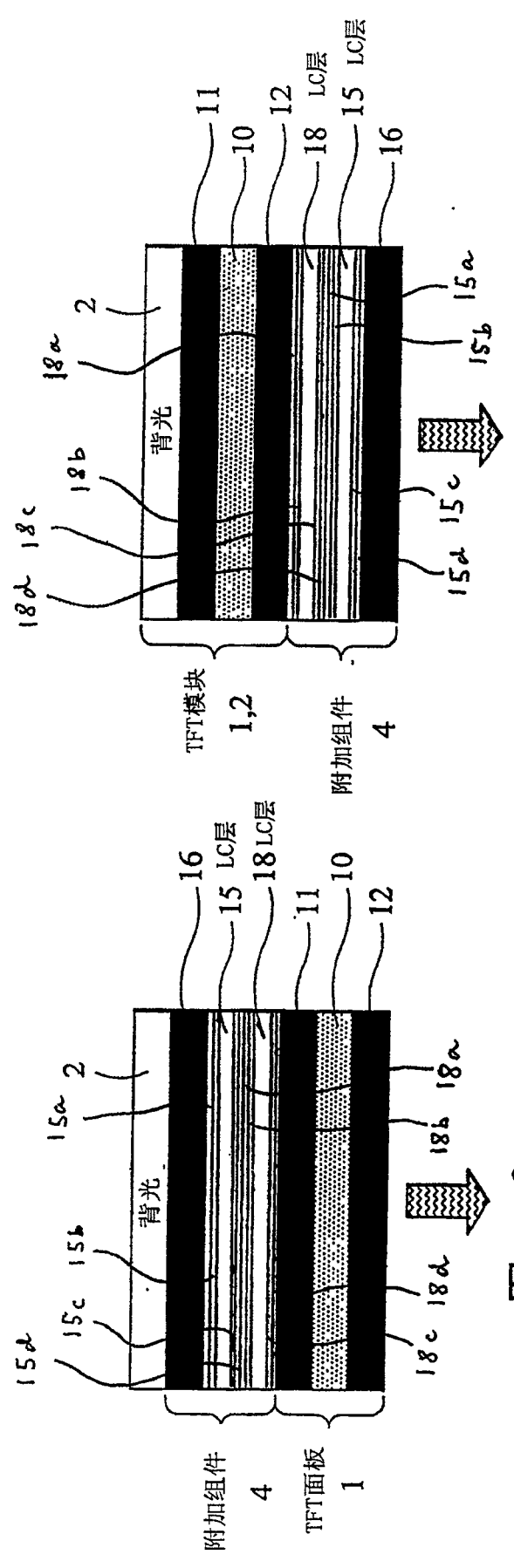


图 3a

图 3b

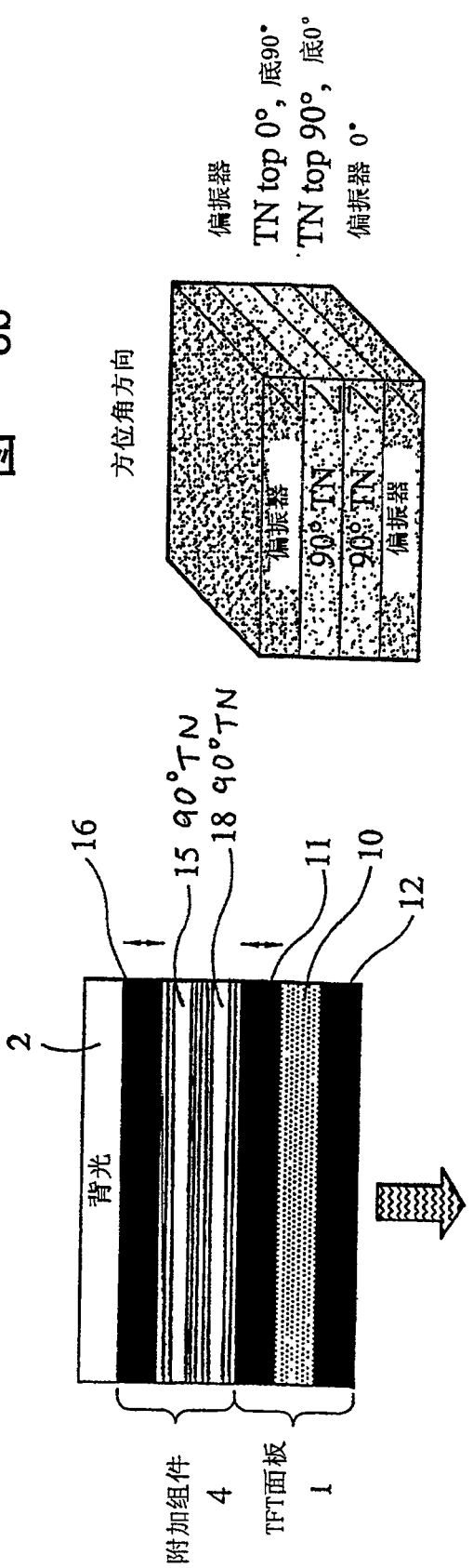


图 3c



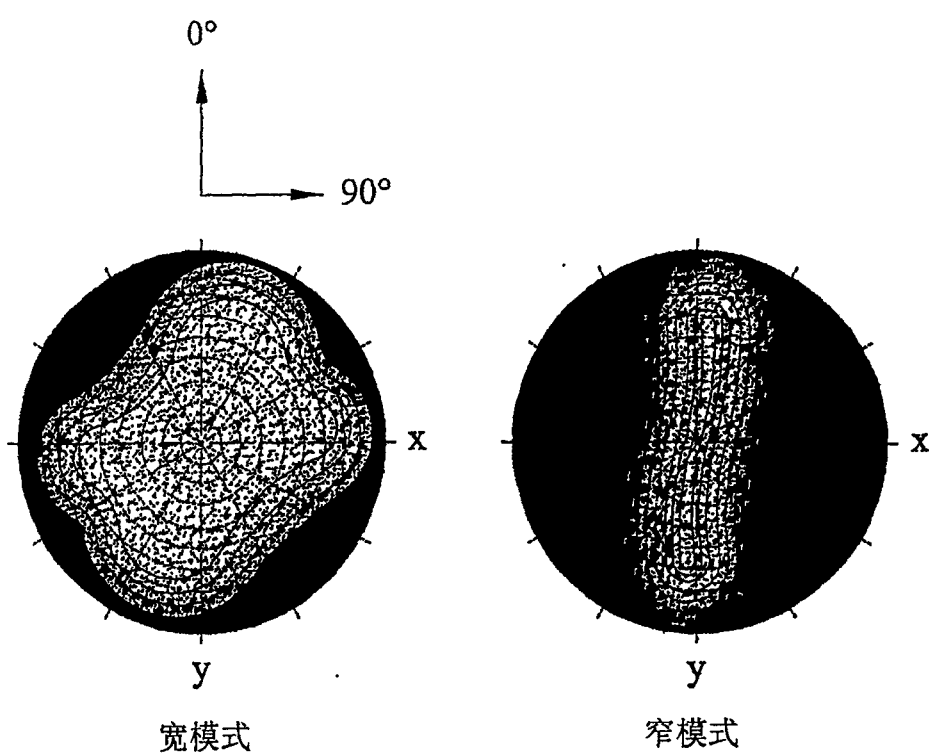


图 4a

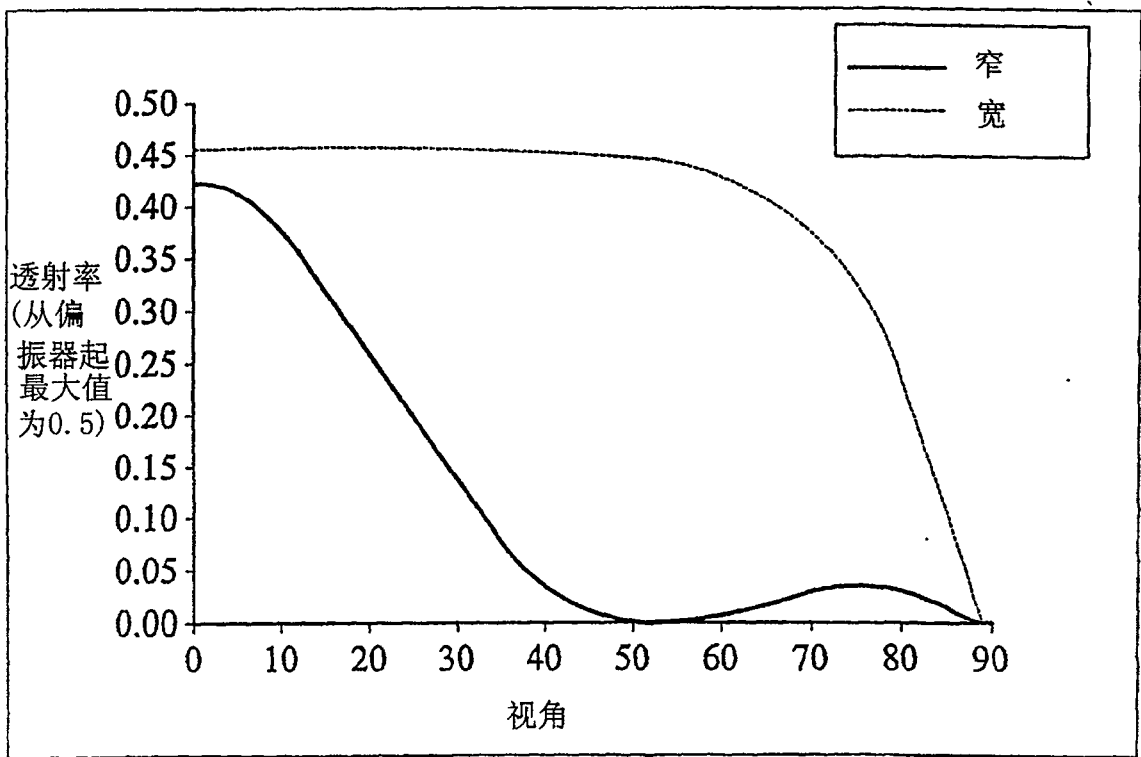


图 4b

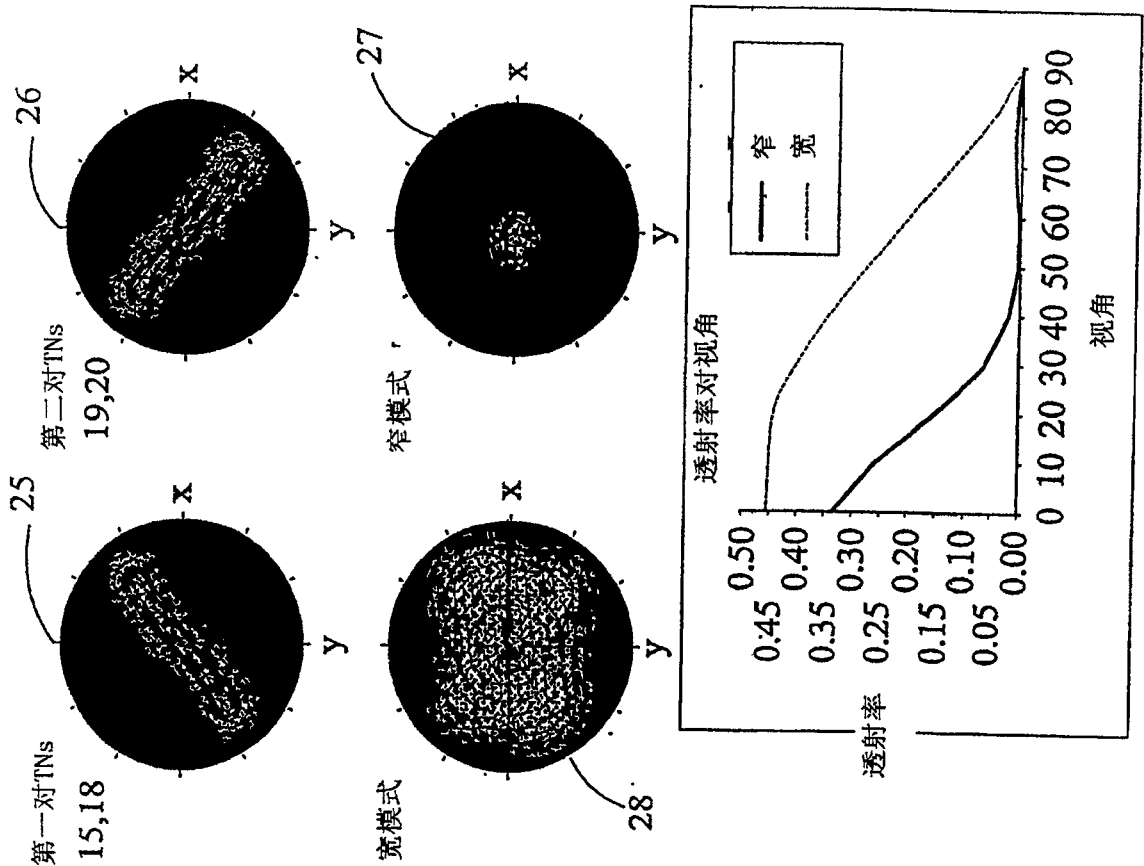


图 5b

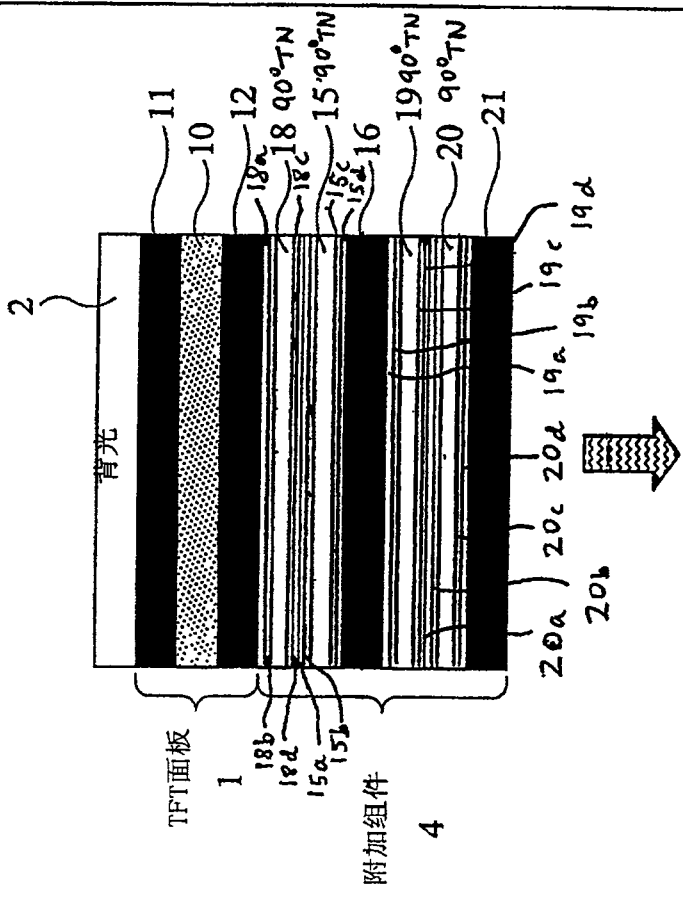


图 5a

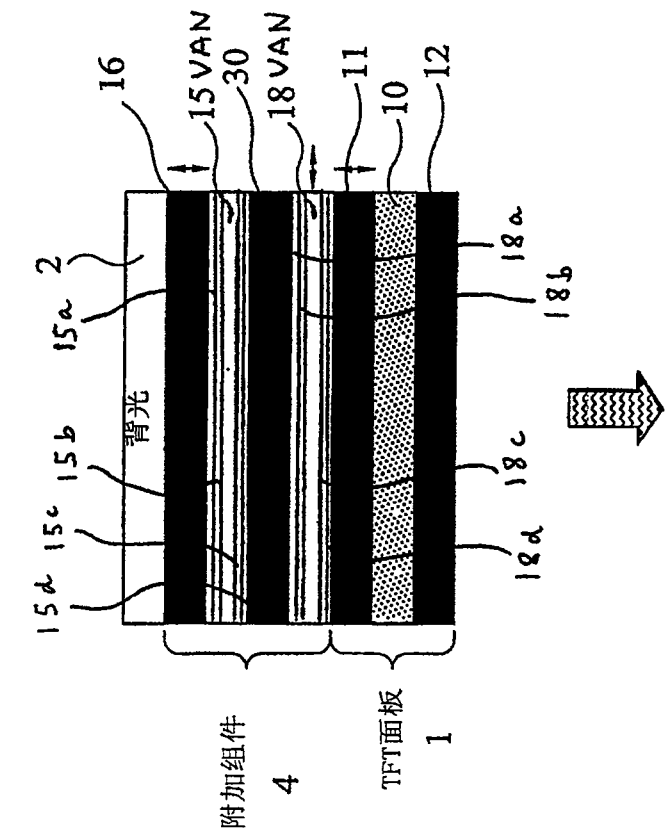


图 6a

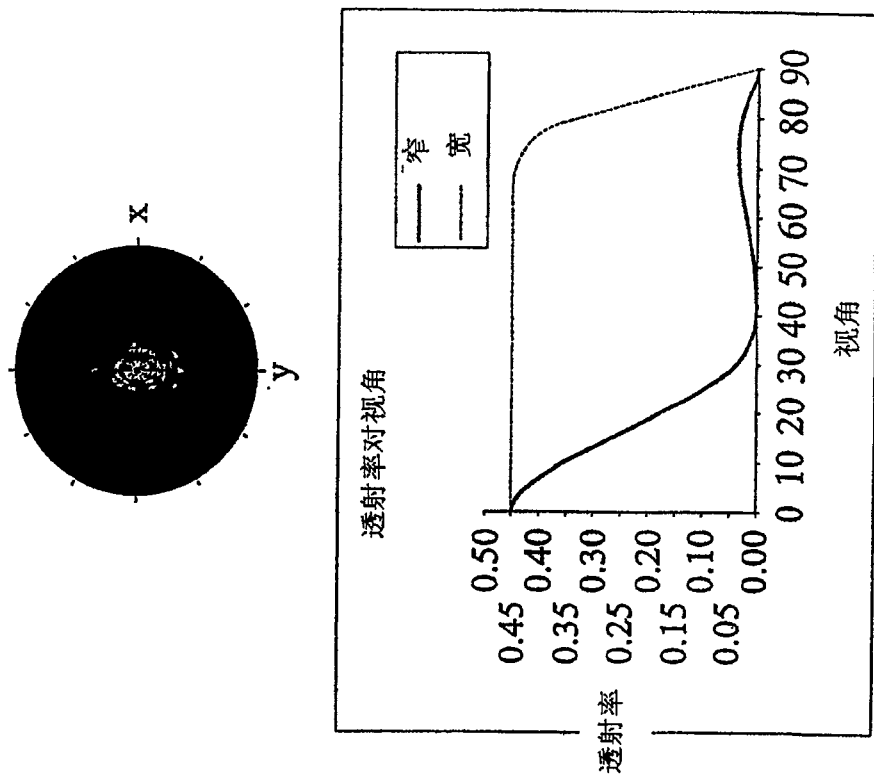


图 6b

