

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G02F 1/13363 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200780023783.3

[43] 公开日 2009年7月8日

[11] 公开号 CN 101479655A

[22] 申请日 2007.7.3

[21] 申请号 200780023783.3

[30] 优先权

[32] 2006.7.7 [33] GB [31] 0613462.1

[86] 国际申请 PCT/JP2007/063633 2007.7.3

[87] 国际公布 WO2008/004692 英 2008.1.10

[85] 进入国家阶段日期 2008.12.24

[71] 申请人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 N·史密斯 P·A·加斯

J·M·鲍尔 M·D·蒂林

M·萨加多伊布鲁

[74] 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司

代理人 龙 淳

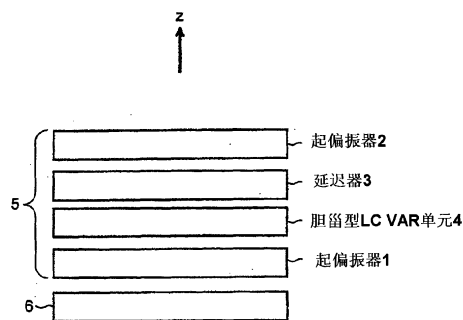
权利要求书5页 说明书18页 附图3页

[54] 发明名称

液晶单元和显示器

[57] 摘要

本发明提供一种液晶单元(5)，其包括：胆甾型液晶材料层(4)；和布置在通过胆甾型液晶材料层(4)的光路中的延迟器(3)。胆甾型液晶材料可在第一状态与第二状态之间转换，在第一状态中，胆甾型液晶材料与延迟器(3)协作以提供第一视角范围，在第二状态中，胆甾型液晶材料与延迟器(3)协作以提供小于第一视角范围的第二视角范围。胆甾型液晶材料的螺距大于用液晶单元的所要求工作波长除以液晶材料的平均折射率所得的值。该液晶单元可被用作视角限制(VAR)元件，以使诸如显示面板(6)之类的另一个部件以宽观看模式或窄观看模式工作。



1. 一种液晶单元，其包括：胆甾型液晶材料层；和布置在通过所述胆甾型液晶材料层的光路中的延迟器；

其中所述胆甾型液晶材料可在第一状态与第二状态之间转换，在所述第一状态中，所述胆甾型液晶材料与所述延迟器协作以提供第一视角范围，在所述第二状态中，所述胆甾型液晶材料与所述延迟器协作以提供小于所述第一视角范围的第二视角范围；并且

其中所述胆甾型液晶材料的螺距大于用所述液晶单元的所要求工作波长除以所述液晶材料的平均折射率所得的值。

2. 如权利要求1所述的液晶单元，其中，所述延迟器为固定延迟器。

3. 如权利要求1所述的液晶单元，其中，所述延迟器为负c板。

4. 如权利要求1所述的液晶单元，其中，所述延迟器为正c板。

5. 如前述任何一个权利要求所述的液晶单元，其中，所述胆甾型液晶材料的螺距等于或大于500 nm。

6. 如权利要求5所述的液晶单元，其中，所述胆甾型液晶材料的螺距等于或大于700 nm。

7. 如权利要求5所述的液晶单元，其中，所述胆甾型液晶材料的螺距等于或大于1000 nm。

8. 如权利要求1至4中任何一项所述的液晶单元，其中，所述胆甾型液晶材料的螺距小于25微米。

9. 如权利要求1至4中任何一项所述的液晶单元，其中，所述胆甾型液晶材料的扭曲角大于300°。

10. 如权利要求 1 至 4 中任何一项所述的液晶单元, 其中, 所述胆甾型液晶材料的扭曲角小于 3600° 。

11. 如权利要求 1 至 4 中任何一项所述的液晶单元, 其中, 所述胆甾型液晶材料层被图形化。

12. 如权利要求 11 所述的液晶单元, 其中, 所述胆甾型液晶层布置在第一电极层与第二电极层之间; 并且其中, 图形化的电极层布置在所述胆甾型液晶材料层与所述第二电极层之间。

13. 如权利要求 1 至 4 中任何一项所述的液晶单元, 其进一步包括入口起偏振器和出口起偏振器, 其中, 所述延迟器和所述胆甾型液晶材料层布置在所述入口起偏振器和所述出口起偏振器之间。

14. 如权利要求 13 所述的液晶单元, 其中, 所述入口起偏振器和出口起偏振器为椭圆率大于零的椭圆起偏振器。

15. 如权利要求 14 所述的液晶单元, 其中, 所述入口起偏振器和出口起偏振器为圆形起偏振器。

16. 如权利要求 15 所述的液晶单元, 其中, 所述入口起偏振器和出口起偏振器为消色圆形起偏振器。

17. 如权利要求 15 所述的液晶单元, 其中, 每个所述入口起偏振器和出口起偏振器均包括线性起偏振器和四分之一波长板。

18. 如权利要求 14 至 17 中任何一项所述的液晶单元, 其中, 所述入口起偏振器的旋向性与螺距液晶材料的旋向性相反。

19. 如权利要求 13 所述的液晶单元, 其中, 所述入口起偏振器和出口起偏振器为线性起偏振器。

20. 一种液晶单元，其包括：入口起偏振器；出口起偏振器；和布置在所述入口起偏振器与所述出口起偏振器之间的胆甾型液晶材料层；

其中，所述胆甾型液晶材料的螺距大于用所述液晶单元的所要求工作波长除以所述液晶材料的平均折射率所得的值；并且

其中，每个所述入口起偏振器和所述出口起偏振器均是椭圆率大于零的椭圆起偏振器。

21. 如权利要求 20 所述的液晶单元，其中，每个所述入口起偏振器和所述出口起偏振器均为圆形起偏振器。

22. 一种显示器，其包括：可控的显示装置，以提供图像显示；和液晶单元，其布置在来自所述显示器的光线的路径中；

其中，所述液晶单元是如权利要求 1 至 4 和 20 中任何一项所述的液晶单元。

23. 如权利要求 22 所述的显示器，其中，所述显示装置在使用中发射偏振光。

24. 如权利要求 22 所述的显示器，其中，所述显示装置在使用中发射非偏振光，并且所述显示器包括设置在所述显示装置与所述液晶单元之间的另外的起偏振器。

25. 如权利要求 22 所述的显示器，其中，所述显示装置在使用中发射第一偏振的光，并且所述显示器进一步包括偏振转换装置，其设置在所述显示装置与所述液晶单元之间，用于将由所述显示装置所发射的光转换为与所述第一偏振不同的第二偏振。

26. 如权利要求 25 所述的显示器，其中，所述第一偏振为线性偏振，并且所述第二偏振为椭圆偏振。

27. 如权利要求 26 所述的显示器，其中，所述第一偏振为线性偏

振，并且所述第二偏振为圆形偏振。

28. 如权利要求 27 所述的显示器，其中，所述偏振转换装置包括四分之一波长板。

29. 一种显示器，其包括：

可控的图像显示层，以提供图像显示；

延迟器；

和胆甾型液晶材料层；

其中，所述胆甾型液晶材料可在第一状态与第二状态之间转换，在所述第一状态中，所述胆甾型液晶材料与所述延迟器协作以提供第一视角范围，在所述第二状态中，所述胆甾型液晶材料与所述延迟器协作以提供小于所述第一视角范围的第二视角范围；并且

其中，所述胆甾型液晶材料的螺距大于用所述显示器的所要求工作波长除以所述胆甾型液晶材料的平均折射率所得的值。

30. 如权利要求 29 所述的显示装置，进一步包括出口起偏振器。

31. 如权利要求 30 所述的显示装置，进一步包括入口起偏振器、图像显示层、延迟器和被布置在所述入口起偏振器与所述出口起偏振器之间的胆甾型液晶层。

32. 如权利要求 29、30 或 31 所述的显示器，其中，所述延迟器为固定延迟器。

33. 如权利要求 29 至 31 中任何一项所述的显示器，其中，所述延迟器为负 c 板。

34. 如权利要求 29 至 31 中任何一项所述的显示器，其中，所述延迟器为正 c 板。

35. 如权利要求 29 至 31 中任何一项所述的显示器，其中，所述

胆甾型液晶材料的螺距等于或大于 500 nm。

36. 如权利要求 35 所述的显示器，其中，所述胆甾型液晶材料的螺距等于或大于 700 nm。

37. 如权利要求 35 所述的显示器，其中，所述胆甾型液晶材料的螺距等于或大于 1000 nm。

38. 如权利要求 29 至 31 中任何一项所述的显示器，其中，所述胆甾型液晶材料的螺距为小于 25 微米。

39. 如权利要求 29 至 31 中任何一项所述的显示器，其中，所述胆甾型液晶材料的扭曲角大于 300° 。

40. 如权利要求 29 至 31 中任何一项所述的显示器，其中，所述胆甾型液晶材料的扭曲角小于 3600° 。

41. 如权利要求 29 至 31 中任何一项所述的显示器，其中，所述胆甾型液晶材料层被图形化。

42. 如权利要求 30 所述的显示器，其中，每个所述入口起偏振器和所述出口起偏振器均为椭圆率大于零的椭圆起偏振器。

43. 如权利要求 42 所述的显示器，其中，每个所述入口起偏振器和所述出口起偏振器均为圆形起偏振器。

44. 如权利要求 41 所述的显示器，其中，所述胆甾型液晶层布置在第一电极层与第二电极层之间；并且其中，图形化的电极层布置在所述胆甾型液晶材料层与所述第二电极层之间。

液晶单元和显示器

技术领域

本发明涉及一种液晶单元，其能够被控制，以提供第一视角范围或者小于该第一视角的第二视角范围。这样的液晶单元可以被置于，例如显示器的前面，以使显示器的视角范围能够被控制。本发明还涉及一种显示器，其视角范围能够被控制。

背景技术

电子显示设备，诸如用于计算机的监视器以及嵌入电话和便携信息设备中的屏幕，通常被设置为具有尽可能宽的视角，使得它们能够从任何观看位置被读取。然而，存在仅从窄的视角范围可见的显示器才有用的一些情形。例如，一个人可能希望当在拥挤的火车上时用手提电脑阅读私人文件。

已知许多限制了能够观看显示器的视角或位置的范围的设备。

US6552850 公开了一种用于在自动提款机上的私人信息的显示器的技术。由机器显示器所发射的光具有固定的偏振状态，并且机器及其用户被片型起偏振器的大屏幕所围绕，该起偏振器吸收该偏振状态的光而不传输正交状态。路过的人能够看到该用户和该机器，但是看不到屏幕上所显示的信息。

另一个已知的用于控制光的方向的技术是“百叶”膜。该膜由与软百页窗类似排列的交替的透明和不透明层组成。类似于软百页窗，当光以几乎平行于这些层的方向传播时，其允许光通过它，但是吸收与这些层的平面成大角度而传播的光。这些层可以是垂直于膜的表面或处于其他某个角度。

作为实例，美国专利 RE27617 描述了包含吸收性“微型百叶”结构的聚合物膜。发生保密性的极角 q （在图 1 中显示，其图解了本文所用的坐标系）为百叶的高宽比的函数。（在图 1 中，面内角（方位角）和面外角（极角）被分别表示为 f 和 q ；LCD 面板假设位于 x - y 平面内。）

该膜可以置于显示器的上方以减小显示器的视角范围，以提供保密显示模式。然而，膜不是可转换的，因此其必须被物理放置/移除以在一个观看模式与另一个之间转换。该 3M 微型百叶的另一个缺点是在平行于微型百叶槽的平面内从未获得任何保密性。

可以通过叠放许多交替的透明和不透明材料片，并且然后垂直于那些层切割出所得块的切片，来制造百叶化膜。该方法数年前就已知。例如，其被公开在 US2053173、US2689387 和 US3031351 中。

在 USRE27617 中公开了从叠加层的圆柱形锭中连续切割出百叶化膜的方法。US4766023 显示了所得膜的光学质量和机械强度如何能够通过涂覆 UV 可固化单体并且然后将膜暴露于 UV 辐射来提高。US4764410 公开了一种类似的方法，其中，UV 可固化材料被用于将百叶片结合到涂层膜上。

存在用于制作具有与百叶化膜类似的特性的膜的其他方法。例如，US05147716 公开了一种光控膜，其包含许多以垂直于膜平面的方向排列的细长微粒。与该方向成大角度的光线因此被强烈吸收。

另一个光控膜的实例被公开在 US05528319 中。在膜的透明体中嵌入两个或更多与膜平面平行的层，每一层均具有不透明和透明的区段。不透明区段阻止光在某些方向上透过膜传输，而允许光在其他方向上的传输。

上述膜可被放置在显示面板的前面或在可透射显示面板与其背光之间，以限制显示器能够被观看到的角度范围。换言之，它们使得显示器“保密”。然而，它们当中没有一个能够被轻易关掉，以允许从宽的角度范围观看。

US 2002/0158967 显示了光控膜如何能够被安装到显示器上，使得光控膜能够被移动到显示器的前面以提供保密模式，或者被机械地缩进显示器的后面或旁边的收集器中以提供公共模式。该方法的缺点为，其包含了可能失灵或被损坏的移动部件，并且其增加了显示器的体积。

另一个已知的用于在公共和保密模式之间转换而没有移动部件的技术是，将光控膜安装在显示面板之后并且将能够被电子接通和关闭的散射器（diffuser）置于光控膜与面板之间。当散射器不起作用时，光控膜限制视角的范围，并且显示器处于保密模式中。当散射器被接

通时，其使光以宽的角度范围传播以通过面板，并且显示器处于公共模式中。还能够将光控膜安装在面板的前面，并且将可开关的散射器至于光控膜的前面以得到同样的效果。这种类型的可开关的保密装置在 US5831698、US6211930 和 US05877829 中描述。它们具有的共同缺点是，无论显示器是处于公共还是保密模式中，光控膜总是吸收相当大部分的入射于其上的光。该显示器因此在其对光的利用上是低效的。因为散射器在公共模式中通过宽的角度范围传播光，除非设置更亮的背光以进行补偿，这些显示器在公共模式中比在保密模式中更暗淡。

第三个已知的用于提供可转换的公共/保密显示器的技术在 US5825436 中公开。该专利中的光控装置在结构上类似于之前所描述的百叶化膜。然而，百叶化膜中的每个不透明元件均被替换为能够从不透明状态向透明状态进行电子转换的液晶单元。光控装置被放置在显示面板的前面或后面。当单元不透明时，显示器处于其保密模式中；当单元透明时，显示器处于其公共模式中。

该方法的第一个缺点是制造具有适当形状的液晶单元是困难和昂贵的。第二个缺点是，在保密模式中，光线能够以某一角度进入，使得其首先通过透明材料，然后通过液晶单元部分。这样的光线将不会完全被液晶单元吸收，并且这会降低设备的保密性。

JP2003-233074 公开了一种液晶显示器，其提供了从法线 (normal) 观看角度的图像的常规显示器。然而，对于离开该显示器法线的相对大的观看角度，显示固定的图像，并且这可以用于隐藏或“加密”正常图像，以便提供工作的保密模式。尽管所有像素以同样的模式工作，通过具有相互不同的布置方向的显示区域，来得到固定图像。使用低于正常的驱动电压。

尽管这样的布置可用于提供保密模式，但它不是可转换的。具体地，如果要求非保密工作，则不能改变能看到非固定图像的、相对窄的视角范围。

SID 05 Digest p1218 (东芝, Toshiba) 公开了一种显示器，其中，用于图像显示的液晶层以及超级扭曲 (Ultra-Super Twisted, UST) 液晶层被布置在入口起偏振器与出口起偏振器之间。液晶层由背光照射，并且可开关的散射器被设置在背光与入口起偏振器之间。通过转换

UST 液晶层以及可开关的散射器，显示器可在宽显示模式与窄显示模式之间转换。

SID 92 Digest p401 (东芝, Toshiba) 公开了一种 UST 液晶层，其被用于改善 TN 液晶显示器的视角范围。然而，UST 层不被转换以改变显示器的视角范围。

GB 2 413 394 公开了一种具有显示装置和附加液晶显示装置的显示器，其能够被转换以控制显示器的视角范围。附加液晶显示装置通常具有 ECB (电子控制双折射) 液晶层，但是在一个实施方式中，附加液晶显示装置包括胆甾型液晶层。

发明内容

本发明的第一方面提供一种液晶单元，其包括：延迟器；和布置在通过该延迟器的光路中的胆甾型液晶材料层；其中，该胆甾型液晶材料能在第一状态与第二状态之间转换，在第一状态中，该胆甾型液晶材料与该延迟器协作以提供第一视角范围，在第二状态中，该胆甾型液晶层与该延迟器协作以提供小于第一视角范围的第二视角范围；并且其中，该胆甾型液晶材料的螺距 (pitch) 大于用该液晶单元的所要求工作波长除以该液晶材料的平均折射率所得的值。

如果满足下列条件，布喇格反射将出现在胆甾型液晶材料层中：

$$\lambda = n_{av} \times p \quad (1)$$

在等式 (1) 中， λ 代表光的波长， n_{av} 为液晶材料的平均折射率，并且 p 为液晶材料的螺距。液晶材料的平均折射率被给定为 $n_{av} = 1/3(2n_o + n_e)$ ，其中 n_o 和 n_e 为普通和异常折射率。对于大部分液晶材料， $n_{av} \approx 1.5$ 。

在 GB 2 413 394 的显示器中，胆甾型液晶层具有小于显示器的所要求工作波长的螺距。相反，在本发明的液晶单元中，胆甾型液晶材料的螺距大于用液晶单元的所要求工作波长除以液晶材料的平均折射率所得的值。常规技术表明，仅当胆甾型液晶材料的螺距短于工作波长时，才能得到好的光学性能，即，以前认为，在液晶层已经被用作可转换的延迟器以补偿固定延迟器的情形下，液晶必须具有低于 $\lambda = n_{av} \times p_{crit}$ 中的临界螺距 p_{crit} 的螺距。然而本发明人已经发现，液晶可

以具有大于临界螺距 p_{crit} 的螺距，而仍提供好的光学性能。

而且，还发现当胆甾型液晶材料的螺距大于临界螺距 p_{crit} 而不是如 GB 2 413 394 所述小于临界螺距 p_{crit} 时，能得到液晶层的明显更快的转换。该增加的转换速度使本发明的液晶单元能够以可接受的时间量程工作。本发明因而提供了一种液晶单元，其可以被用作例如用于改变显示器的视角的 VAR（视角限制）元件，并且其具有与 GB 2 413 394 的显示器的光学特性一样好的光学特性，但是其具有增加的转换速度。

延迟器可以是固定延迟器。其可以是负的 c 板（c-plate）或正的 c 板。

胆甾型液晶材料的螺距可以等于或大于 500 nm。液晶材料典型地具有大约 1.5 的平均折射率，所以使胆甾型液晶材料的螺距为 500 nm 或更大将确保对于所有可见光谱区域的波长（其覆盖了大约 400 nm 至 700 nm 的波长范围），胆甾型液晶材料的螺距均大于波长除以液晶材料的平均折射率所得的值。

胆甾型液晶材料的螺距可以等于或大于 700 nm。它可以等于或大于 1000 nm。这些螺距也满足“对于所有可见光谱区域的波长，胆甾型液晶材料的螺距均大于波长除以液晶材料的平均折射率所得的值”这一要求。

胆甾型液晶材料的螺距可以小于 25 微米。如果螺距更大，考虑到（如下面所解释的）为得到好的保密性需要 300° 或以上的扭曲角进而需要高的工作电压，所得的单元将非常厚。25 微米的螺距对应于，例如横跨具有 25 微米厚度的胆甾型液晶材料层的 360° 扭曲角的情形。

胆甾型液晶材料的扭曲角可以大于 300° 。它可以小于 3600° 。如果扭曲角小于 300° ，不能得到好的保密度。如果扭曲角大于 3600° ，所需要的转换电压和转换时间对商业应用而言可能不实际。

胆甾型液晶材料层可以被图形化。这允许胆甾型液晶材料层的一个或多个部分被转换到第二状态，而胆甾型液晶材料层的一个或多个其他部分保持在第一状态。

胆甾型液晶层可以被布置在第一电极层与第二电极层之间；并且图形化的电极层可以被布置在胆甾型液晶材料层与第二电极层之间。这是得到图形化的胆甾型液晶材料层而避免轴上观看膺象的常规方

式。

液晶单元可以进一步包括入口起偏振器和出口起偏振器，并且延迟器和胆甾型液晶材料层可以被布置在入口起偏振器与出口起偏振器之间。

入口起偏振器和出口起偏振器可以是具有大于零的椭圆率的椭圆形起偏振器。正如所知，线性偏振和圆形偏振是“椭圆偏振”的特殊情形，线性偏振对应于 0 的椭圆率并且圆形偏振对应于 1 的椭圆率。类似地，线性起偏振器和圆形起偏振器是“椭圆起偏振器”的特殊情形，线性起偏振器对应于 0 的椭圆率并且圆形起偏振器对应于 1 的椭圆率。

入口起偏振器和出口起偏振器可以是圆形起偏振器。它们可以是消色的圆形起偏振器。作为选择，它们均可以包括线性起偏振器和四分之一波长板。

入口起偏振器的旋向性可以与液晶材料的螺距的旋向性相反。

入口起偏振器和出口起偏振器可以是线性起偏振器。

本发明的第二方面提供一种液晶单元，其包括：入口起偏振器；出口起偏振器；以及布置在入口起偏振器与出口起偏振器之间的胆甾型液晶材料层；其中，该胆甾型液晶材料的螺距大于用液晶单元的所要求工作波长除以液晶材料的平均折射率所得的值；并且其中，每个入口起偏振器和出口起偏振器均是具有大于 0 的椭圆率的椭圆起偏振器。

已经发现，与当线性偏振光通过液晶层时相比，当圆形偏振光或具有非 0 椭圆率的椭圆偏振光通过液晶层时，可以得到特别好的保密观看模式。

在第一方面的液晶单元中，设置延迟器以防止或减小当液晶材料被转换以得到宽的显示模式时的色彩效果。例如，如果液晶单元用于色彩效果可以被容忍的应用中，或者如果延迟器被放置在光学路径中的其他地方，则在原则上可以省略延迟器。

每个入口起偏振器和出口起偏振器均可以是圆形起偏振器。

本发明的第三方面提供一种显示器，其包括：可控的显示装置，以提供图像显示；以及液晶单元，其布置在来自显示器的光路中；其

中，液晶单元为第一或第二方面的液晶单元。

在使用中，显示装置可以发射偏振光。

作为替代，在使用中，显示装置可以发射非偏振光，并且显示器可以进一步包括被设置在显示装置与液晶单元之间的另外的起偏振器。

在使用中，显示装置可以发射第一偏振的光，并且显示器可以包括偏振转换装置，其被设置在显示装置与液晶单元之间，用于将由显示装置所发射的光转换为与第一偏振不同的第二偏振。

第一偏振可以是线性偏振，并且第二偏振可以是椭圆偏振。

第一偏振可以是线性偏振，并且第二偏振可以是圆形偏振。

偏振转换装置可以包括四分之一波长板。

本发明的第四方面提供一种显示器，其包括：可控的图像显示层，以提供图像显示；延迟器；以及胆甾型液晶层；其中，胆甾型液晶层可在第一状态与第二状态之间转换，在第一状态中，胆甾型液晶层与延迟器协作以提供第一视角范围，在第二状态中，胆甾型液晶层与延迟器协作以提供小于第一视角范围的第二视角范围；并且其中，胆甾型液晶层的螺距大于用显示器的所要求工作波长除以液晶材料的平均折射率所得的值。

显示装置可以进一步包括出口起偏振器。

显示装置可以进一步包括入口起偏振器、图像显示层、延迟器以及被布置在入口起偏振器与出口起偏振器之间的胆甾型液晶层。

延迟器可以是固定延迟器。它可以是负的 c 板或正的 c 板。

胆甾型液晶材料的螺距可以等于或大于 500 nm。它可以等于或大于 700 nm。它可以等于或大于 1000 nm。

胆甾型液晶材料的螺距可以小于 25 微米。

胆甾型液晶材料的扭曲角可以大于 300°。它可以小于 3600°。

胆甾型液晶材料层可以被图形化。

每个入口起偏振器和出口起偏振器均可以是具有大于 0 的椭圆率的椭圆起偏振器。每个入口起偏振器和出口起偏振器均可以是圆形起偏振器。已经发现，与当线性偏振光通过液晶层时相比，当圆形偏振光或具有非 0 椭圆率的椭圆偏振光通过液晶层时，可以得到特别好的

保密观看模式。

胆甾型液晶层可以被布置在第一电极层与第二电极层之间；并且图形化的电极层可以被布置在胆甾型液晶材料层与第二电极层之间。

通过下面的描述，本发明的其它目的、特征和重点将更为清楚。另外，从参照附图的下列阐述中，本发明的优点将是明显的。

附图说明

现在将参照附图，通过举例性的实例描述本发明的优选实施方式，其中：

图 1 图解了本申请中所使用的坐标系；

图 2 是根据本发明的实施方式的液晶单元的示意性截面图；

图 3 以极角为函数，示出了本发明的液晶单元与常规 ECB 液晶单元的对比；

图 4 是根据本发明的显示器的示意性截面图；

图 5 是图解了生成轴上膺象的液晶单元的横截面图；并且

图 6 是未发生轴上膺象生成的、被改进的液晶单元的横截面图。

具体实施方式

图 1 图解了本申请中所使用的坐标系。假设显示器面平行于 $x-y$ 平面并且光通常沿 z 方向传播。面外角或极角，代表一个方向与 z 轴之间的角，并且由 q 表示。面内角或方位角，代表 x 轴与 $x-y$ 平面上一个方向的投影之间的角，并且由 f 表示。

图 2 是根据本发明的液晶单元 5 的示意性截面图。液晶单元 5 包括胆甾型液晶单元 4 和延迟器 3，并且布置在通过胆甾型液晶单元 4 的光路中。胆甾型液晶单元 4 包含布置在上部与下部透明基板（未示出）之间的胆甾型材料层。胆甾型液晶单元 4 的其他部件，诸如允许胆甾型液晶材料层被寻址的电极，为清楚起见也从图 2 中省略。

在图 2 中示出液晶单元 5 布置在显示面板 6 上方。显示面板 6 可以是任何预先存在的显示面板，诸如液晶显示面板（例如，扭曲向列液晶显示面板、超扭曲向列液晶显示面板、或 ASV（先进超级视域，advanced super view）液晶显示面板）。显示面板 6 的实质不是本发明

的材料，并且显示面板因此将不被详细描述。显示面板 6 可以是放射性显示面板、由背光（未示出）照射的可透射显示面板、或可反射显示面板。

液晶单元 5 的胆甾型液晶层至少可在第一液晶状态与第二液晶状态之间转换。在第一液晶状态中，胆甾型液晶材料不改变在显示面板 6 上所显示的图像，使得可在宽的观看范围内观看显示面板 6 上所显示的图像，因此提供了公共显示模式。然而，在第二液晶状态中，胆甾型液晶材料以某种方式改变从离轴方向所观看到的、在显示面板 6 上所显示的图像，同时对沿显示面板 6 的轴所观看到的图像有很少影响或没有影响，以便提供保密显示模式。通过转换跨越胆甾型液晶单元 4 而应用的电场以将胆甾型液晶材料层在第一液晶状态与第二液晶状态之间转换，来获得在公共显示模式与保密显示模式之间的转换。液晶单元 5 因而充当视角限制（VAR）元件，其允许将图像显示面板 6 的视角控制为提供保密显示模式和公共显示模式。

延迟器 3 是固定延迟器，并且充当光学各向异性补偿层，以便在公共显示模式期间抵消胆甾型液晶单元 4 对在离轴方向中传播的光的影响。延迟器的设置，确保能够得到好的公共显示模式，在该模式中，可以在宽的视角范围内看到显示面板 6 上所显示的图像。

在保密模式中，对于在极角 q 范围内的所有方位角，来自显示面板 6 的光均被阻止。对于所有方位角光均被阻止的极角范围，具有大约 20° 的广度。对于所有方位角光均被阻止的极角范围的中央，依赖于胆甾型液晶单元 4 和延迟器 3 的整体阻滞，即，液晶单元 5 对显示面板 6 上所显示的图像具有最大影响时的极角 q ，由胆甾型液晶单元 4 和延迟器 3 的总的组合阻滞所确定。胆甾型液晶单元 4 和延迟器 3 的总的阻滞的增加，将降低作为如下的极角范围的中心的极角，在该极角范围中对于所有方位角光均被阻止。胆甾型液晶单元 4 和延迟器 3 的总的阻滞的增加，还将降低图 3 中所示的保密度具有最大值时的极角。

在优选的实施方式中，延迟器 3 为 c 板延迟器。在该实施方式中，延迟器 3 可以是负的 c 板延迟器或正的 c 板延迟器。负的 c 板延迟器的使用，将提供如下液晶单元 5，当在胆甾型液晶单元上没有施加电压时

其提供保密显示模式，并且当在胆甾型液晶单元 4 上施加适当的电压时其提供公共显示模式。相反，正的 c 板延迟器的使用，将提供如下液晶单元 5，当在胆甾型液晶单元 4 上没有施加电压时其提供公共显示模式，并且当在胆甾型液晶单元 4 上施加适当的电压时其提供保密显示模式。

如上面所阐述，在使用了负的 c 板延迟器的液晶单元 5 中，当在胆甾型液晶单元 4 上没有施加电压时，胆甾型液晶层和负的 c 板延迟器的组合光学作用，产生保密显示模式。当在胆甾型液晶层上施加适当的电压时，液晶材料的光轴重新定向为平行于所施加的电场，使得液晶分子自行排列为与胆甾型液晶单元 4 的基板垂直并且与 z 轴平行，并且胆甾型液晶层因而形成正的 c 板延迟器。在该转换状态中，负的 c 板延迟器 3 抵消胆甾型液晶层的阻尼效应，使得胆甾型液晶单元 4 和延迟器 3 的整体阻滞基本为零，并且因此得到公共显示模式。

在包括作为延迟器 3 的正 c 板延迟器的液晶单元 5 中，当没有施加电压时，胆甾型液晶层的阻滞被正 c 板延迟器所抵消，并且因此得到公共显示模式。当在胆甾型液晶层上施加适当的电压时，液晶分子自行重新定向为平行于所施加的电场，使得分子被排列为垂直于胆甾型液晶单元 4 的基板并且平行于 z 轴，并且胆甾型液晶层因而形成正的 c 板。在该转换状态中，胆甾型液晶层的阻滞增加到正 c 板延迟器 3 的阻滞上，并且胆甾型液晶层和正 c 板延迟器因而组合提供保密显示模式。

可在保密显示模式中得到的保密度，能够通过使液晶单元 5（其中保密功能被激活）的区域空间图形化得以提高。这能通过对胆甾型液晶层 4 进行图形化而进行，使得胆甾型液晶层的一些部分得以转换而其他部分保持不转换。这可通过例如使驱动胆甾型液晶层的电极适当地图形化而得到。

空间图形可以是例如几何图形（诸如棋盘格、线条等）或文本。几何图形可以是周期性的或非周期性的，并且图形或文本可形成光幻视的部分。

在图 2 的实施方式中，延迟器 3 被置于胆甾型液晶单元 4 的前面，使得延迟器 3 将比胆甾型液晶单元 4 更加靠近观察者。然而，这不是

必要的，并且延迟器 3 和胆甾型液晶单元 4 的顺序可以被相互交换，使得延迟器 3 处于胆甾型液晶单元 4 的后面。

类似地，图 2 示出了在显示面板 6 前面所布置的液晶单元 5，使得液晶单元 5 处于显示面板 6 与观察者之间。然而，这在可透射图像显示面板 6 的情形中并不是必要的，并且作为选择，液晶单元 5 可以布置在显示面板 6 的后面。

当液晶单元 5 与环形偏振光结合使用时，发现液晶单元 5 的最优光学性能。因此，在图 2 中所示的实施方式中，延迟器 3 和胆甾型液晶单元 4 布置在入口起偏振器 1 与出口起偏振器 2 之间。在一个实施方式中，入口起偏振器 1 和出口起偏振器 2 均为圆形起偏振器。该实施方式适于与发射非偏振光的显示面板 6 一起使用。已经发现，对于给定的极角 q ，圆形偏振光的使用提供了基本不依赖于方位角 ϕ 的保密功能。

在入口起偏振器 1 和出口起偏振器 2 为圆形起偏振器的情形下，它们中的每一个均可以包括消色圆形起偏振器。消色圆形起偏振器的一个实例是 Pancharatnam 圆形起偏振器，其与线性起偏振器一起使用多于一个的波片，以得到彩色圆形偏振（参见 S. Pancharatnam, “双折射板的消色联合 (Achromatic Combinations of Birefringent Plates)”, Proceedings of Indian Academy of Sciences, Vol. XLI No.4, Sec.A, pp130-136 (1955)）。

作为选择，在入口起偏振器 1 和出口起偏振器 2 为圆形起偏振器的情形下，它们中的每一个均可以包括线性起偏振器和单个四分之一波片。线性起偏振器和单个四分之一波片的使用，提供了具有更多颜色的圆形起偏振器，但制造起来更便宜。

如上面所提到的，当液晶单元 5 布置在发射非偏振光的显示面板之前，或者布置在可透射的显示面板之后，并且被非偏振光源照射时，对于入口起偏振器 1，使用圆形起偏振器是适当的。然而，一些显示器发射偏振化的光。当打算将本发明的液晶单元用于发射具有第一偏振的偏振光的显示面板之前时，入口起偏振器 1 可以被如下偏振转变元件代替，该偏振转变元件将发自显示器的偏振光转变为具有不同的第二偏振的偏振光。

具体地，当打算将本发明的液晶单元用于发射线性偏振光的显示面板（诸如许多液晶显示器）之前时，入口起偏振器 1 可以被如下偏振转变元件代替，该偏振转变元件将线性偏振光转变为圆形偏振光。四分之一波片是合适的偏振转变元件的一个实例。

图 2 的输入起偏振器 1 被偏振转变元件替代的液晶单元 5，也适用于打算将液晶单元 5 置于显示面板的后面并且被偏振光源照射的应用。

尽管圆形偏振光的使用提供了基本不依赖于方位角 f 的保密功能，本发明的液晶单元 5 不限于与圆形偏振光一起使用。作为选择，本发明的液晶单元 5 可以与例如线性偏振光一起使用。对于这样的应用，图 2 中所示的入口起偏振器 1 和出口起偏振器 2 将是线性起偏振器而不是圆形起偏振器。实际上，在液晶单元 5 布置在发射线性偏振光的显示面板之前（或者置于显示器后面并且被线性偏振光照射）的应用中，入口起偏振器 1 可以被省略。

而且，通常，本发明的液晶单元 5 可以采用任何椭圆率的偏振光。

可以看到，图 2 的液晶单元 5 和显示器 6 的结合将包括多个起偏振器。显示器 6 将典型地为液晶显示器，并且正如所知，可透射的液晶显示器通常包括布置于一个线性起偏振器与另一个线性起偏振器之间的液晶材料层，或者布置于一个圆形起偏振器与另一个圆形起偏振器之间的液晶材料层。另外，液晶单元 5 将包含至少一个另外的起偏振器。通过将液晶单元 5 置于显示装置 6 的起偏振器的外部，并且使用至少一个另外的起偏振器，能够使保密显示模式中的离轴图像非常暗，几乎是黑的。该用于提供保密显示模式的机制，明显不同于在 SID 05 Digest p1218 (东芝, Toshiba) 中当胆甾型液晶单元被置于显示面板的起偏振器之间时提供保密显示模式的机制。（当胆甾型液晶单元被置于显示面板的起偏振器之间时，通过中断显示器的用于离轴图像的灰级曲线，来获得保密显示模式。）

在液晶单元 5 与圆形偏振光一起工作的实施方式中，在胆甾型液晶层上入射的圆形偏振光的旋向性，优选是与胆甾型液晶层相反的旋向性，并且可以选择入口起偏振器的旋向性以便得到该旋向性。已经发现这将增加图 3 中所示的保密度的峰值的幅度。然而，本发明不限于此，并且圆形偏振光的旋向性可以与胆甾型液晶材料的旋向性相同。

更加通常地，尽管椭圆偏振光的旋向性可以与胆甾型液晶材料的旋向性相同，但是，当液晶单元 5 与椭圆偏振光一起使用时，在胆甾型液晶层上入射的椭圆偏振光的旋向性，优选是与胆甾型液晶材料的旋向性相反的旋向性，并且可以选择入口起偏振器的旋向性以便得到该旋向性。

在图 2 的液晶单元中，设置延迟器 3 以防止或减少当转换液晶材料 4 以提供宽的显示模式时的颜色效应 (colouring effects)。原则上，例如如果液晶单元 5 是用在能够容忍颜色效应的应用中，或者如果延迟器被置于光路的其他地方，则能够从液晶单元 5 中省略延迟器 3。

如上面所提到的，根据本发明，胆甾型液晶单元 4 中的胆甾型液晶材料的螺距，大于被液晶材料的平均折射率所除的液晶单元 5 的要求工作波长，使得螺距大于在胆甾型液晶材料层中会出现布喇格反射的情形螺距。

在液晶单元 4 要与单色显示面板 6 (例如用于自动柜员机 (teller machine) 的单色显示面板) 一起使用的情况下，胆甾型液晶材料的螺距可以是比被液晶材料的平均折射率所除的单色显示面板的显示波长更大的任何值。然而，在液晶单元 5 要与诸如全色显示器之类的多色显示器一起使用的情况下，胆甾型液晶材料的螺距必须大于对于图像中的每种波长均将在胆甾型液晶材料层中出现布喇格反射时的螺距。在全色显示器的情形中，螺距优选大于大约 500 nm，使得对于可视波谱 (其大约覆盖 400 nm 至 700 nm 的波长范围) 的任何波长均不出现布喇格反射。然而，胆甾型液晶材料的螺距可以大于此，并且例如可以大于 700 nm 或者可以大于 1000 nm。

在选择胆甾型液晶材料的螺距时，应该注意，当液晶层中的扭曲周数 (即，液晶的总扭曲角除以 360°) 增加时液晶层变得更难于转换。虽然能够相对容易地转换具有 3-4 周扭曲的液晶层，但是比较难于转换具有 6 周扭曲的液晶层。因此，螺距被优选地选择为使得液晶层具有少于 10 周的扭曲 (即，具有不多于 3600° 的总扭曲)，并且优选地具有少于 6 周的扭曲。在特别优选的实施方式中，将液晶的螺距选择为液晶层具有 3-4 周扭曲 (即，具有 1080° 至 1440° 的总扭曲角)。

胆甾型液晶材料的最大可能螺距大约为 25 mm。这与具有 25 mm

厚度且具有单周扭曲（即，具有 360° 的扭曲角）的液晶层相对应。可能不希望使用具有超过 25 mm 厚度的液晶层，这是因为将需要大的电压以转换液晶层，用于液晶层的典型厚度将为 3 mm 至 15 mm。

在一个优选的实施方式中，液晶层具有 7 mm 的厚度，并且具有 2 mm 的螺距，给出 3.5 周扭曲，即 1260° 的总扭曲角（从另外的角度考虑，这可被认为是给出 3.5 的 d/p 比，其中 d 为液晶层的厚度并， p 为螺距）。已发现这提供好的保密观看模式。

胆甾型液晶单元 4 中的胆甾型液晶材料的总扭曲角，优选大于 300° 。如果扭曲角少于 300° ，可能得不到好的保密度。

如上面所解释的，本发明的液晶单元 5 具有基本不依赖于方位角的对于极角范围的保密功能，使得能够得到对所有方位角的保密观看模式。相反，使用 ECB 液晶层的保密装置，仅仅能够提供典型地超过大约 80° 方位角的有限方位角范围的保密观看模式。对于 ECB 保密装置，因此有可能使不希望的人能够从一些观看角度观看保密材料。本发明的液晶单元 5 因此提供防止不希望的人观看的更大的安全性。

而且，本发明的液晶单元 5 已经减小了轴上图形的可见性，因此比 ECB 保密装置更适于提供用于大面积显示器的保密显示模式。这是因为随着极角的对比度的改变，对于胆甾型液晶单元而言具有与 ECB 保密装置不同的形式。这在图 3 中显示。在图 3 中，迹线 (a) 示出相对于极角，由本发明的液晶单元 5 所提供的保密度的度量，而迹线 (b) 示出对于 ECB 保密元件的同样的度量。该度量是被保密模式中的亮度所除的公共模式中的亮度。可以看到，对于 $\pm 30^\circ$ 的极角，ECB 单元提供合适的保密性，而由胆甾型单元所提供的保密性接近于 1（即，在 $\pm 30^\circ$ 的极角处，胆甾型单元不提供保密性）。因此，本发明的液晶单元可以用大面积显示器实施，这是因为在轴上观看显示器的观察者在显示器周界处将观察不到保密现象。相反，当对显示器边沿的观看角度可能为 30° 的量级时，对设置有 ECB 保密单元的大面积显示器进行观看的人，能够在显示器的周界处看到保密现象，并且如图 3 的迹线 (b) 所示，ECB 单元在这些观察角上提供了适当的保密性。

图 4 示出根据本发明的另外的实施方式的显示器 7。在该实施方式中，胆甾型液晶单元 4 和延迟器 3，在显示器的输入起偏振器 1 和出口

起偏振器 2 之间并入显示器 7。相反，图 2 的实施方式提供了一种独立式液晶单元，其可被用作与预先存在的显示器相结合的 VAR 元件。

显示器 7 包括布置在输入起偏振器 1 与出口起偏振器或分析器 2 之间的图像显示层 8。延迟器 3 和胆甾型液晶单元 4 布置在图像显示层 8 与输入和出口起偏振器 1、2 当中的一个之间。在图 4 中，延迟器 3 和胆甾型液晶单元 4 布置在图像显示层 8 与出口起偏振器 2 之间，但是，作为选择，它们也可以布置在输入起偏振器 1 与图像显示层 8 之间。而且，在图 4 中，延迟器 3 被示出布置在胆甾型液晶单元 4 的前面，但是，作为选择，延迟器 3 也可以布置在胆甾型液晶单元 4 的后面。通常，延迟器 3、胆甾型液晶单元 4 和图像显示层 8 的位置是可以互换的。

图 4 的显示器 7 的工作原理通常类似于图 2 的液晶单元 5 的工作原理。胆甾型液晶层的分子可以在提供用于显示器 7 的公共显示模式的第一状态与提供具有减小的视角范围的保密显示模式的第二状态之间转换。当胆甾型液晶材料转换到第二状态时，通过显示器 7 所传输的光，对于超过特定极角范围的所有方位角（例如，对于 40°至 60°范围内的极角），均经历对比度反相（contrast inversion）。从出现对比度反相的范围内的视角对显示器 7 进行观察的观察者，不能辨认图像显示层 8 上所显示的图像，并且因此得到保密模式。

图 4 的显示器 7 的胆甾型液晶单元 4 和延迟器 3，通常类似于图 2 的胆甾型液晶单元 4 和延迟器 3，并且此处将不重复它们的详细描述。

因为发自背光的光将被显示器 7 的输入起偏振器 1 偏振，所以图 4 的显示器适于与提供非偏振光的背光一起使用。原则上，如果由偏振光照射显示器 7，能够省略输入起偏振器 1。

已经参照具有可透射的图像显示层 8 的显示器描述了图 4 的实施方式。作为选择，该实施方式可以提供一种具有放射性显示层的显示器，其中，胆甾型液晶单元 4 和延迟器 3 并入显示器。在该情形中，胆甾型液晶单元 4 和延迟器 3 必须布置在放射性显示层的前面。将不需要图 4 的输入起偏振器 1，但是放射性显示层必须发射偏振光或者起偏振器必须设置在放射性显示层上。

图 4 的实施方式还可以应用于反射性显示器。

如上面所阐述，可以在保密显示模式中得到的保密度，能够通过
对保密功能被激活的液晶单元 5 的区域进行空间图形化来加强，例如
通过对驱动胆甾型液晶层的电极适当地图形化。然而，如将参照图 5
所阐述，这可导致公共显示模式的劣化。

图 5 是通过胆甾型液晶单元的示意性横截面，该胆甾型液晶单元
适于用作图 2 的液晶单元 5 的胆甾型液晶单元 4。该液晶单元具有布置
在下部电极层 11 与上部电极层之间的胆甾型液晶材料层 9。上部电极
层被图形化，以增强保密显示模式中所得到的保密度，并且在图 5 中
示出了包括在上部电极层中的两个可独立寻址的上部电极 10a、10b。
目的是在保密显示模式中，将对上部电极 10a、10b 施加不同的电压，
例如使得与一个电极 10a 对应的液晶层的区域被转换，而与另一个电
极 10b 对应的液晶层的区域保持不被转换。图 5 中的下部电极层 11 是
连续的、非图形化的电极层。

如图 5 中所能看到的，对上部电极层进行图形化具有如下效果，
存在液晶层 9 的区域 12，其不直接被任何上部电极 10a、10b 所覆盖。
结果，当要在其整个面积上均匀地施加以转换液晶层（例如，为了在
使用负 c 板延迟器的单元中提供公共显示模式）并且将相同的电压施
加到两个上部电极 10a、10b 上时，未被上部电极 10a、10b 所覆盖的
液晶层 9 的区域 12 中的电场，在大小和方向上，均不同于被上部电极
10a、10b 所覆盖的液晶层 9 的区域中的电场。这在图 5 中由虚线指出，
其表示与电场矢量方向平行的平均液晶分子方向。因为未被上部电极
所覆盖的液晶层 9 的区域 12 中的电场，不同于被上部电极 10a、10b
所覆盖的液晶层 9 的区域中的电场，所以未被上部电极所覆盖的液晶
层 9 的区域 12 中的液晶排列，可以不同于被上部电极 10a、10b 所覆
盖的液晶层 9 的区域中的液晶排列，于是，未被上部电极所覆盖的液
晶层 9 的区域 12，具有与被上部电极 10a、10b 所覆盖的液晶层 9 的区
域不同的光学特性。在光学特性上的这种不同将导致轴上可见的、并
且将使公共模式的观看质量劣化的观看现象。

图 6 是液晶单元 4 的示意性横截面，该液晶单元已被修改以消除
公共显示模式中的轴上观看现象。如所能看到的，在第一上部电极 10a、
10b 的与液晶层相对的一侧上，存在第二连续的上部电极层 13。在连

续的上部电极层 13 与电极 10a、10b 之间布置电绝缘层 14，例如介电层。第二连续的上部电极层 13 可不依赖于第一上部电极 10a、10b 进行寻址。

可以通过在适当的基板（未示出）上沉积导电层、沉积绝缘层、以及沉积另外的导电层，来制造图 6 的液晶单元的上部电极 10a、10b、13。然后使用任何合适的图形化技术来图形化另外的导电层，以形成图形化的电极 10a、10b（并且最初沉积的导电层形成均匀电极 13）。其他的层，例如排列层（未示出）可以沉积在图形化的电极 10、10b 上。

如果将合适的电压施加到第一上部电极 10a、10b 和连续的上部电极层 13 上，则其效果为，均匀电场被施加到整个液晶层 9 上。结果，如对平均液晶分子方向再次进行表示的图 6 中的虚线所示，液晶层被均匀转换，并且没有观看现象出现。通常，因为在绝缘层 14 上将出现介电损失（电压降），将需要给第二上部电极 13 施加比图形化的电极 10a、10b 更大的电压。

对于图 5 的液晶单元，通过将不同的电压施加到上部电极 10a、10b 上，能够得到增强的保密显示模式，例如使得与一个上部电极 10a 对应的液晶层的区域被转换，而与另一个上部电极 10b 对应的液晶层的区域保持不被转换。第二上部电极层 13 可以或者可以不在保密显示模式中被寻址—如果第二上部电极层 13 不被寻址，则应用图 5 的保密显示模式的描述；而如果第二上部电极层 13 被寻址，则它可以被寻址使得它有效地充当上部电极 10a、10b 之一的延伸（通过施加比相关上部电极上所施加的电压更大的电压，其更大的量为对绝缘层 14 上的介电损失进行补偿所需要的量），或者它可以与上部电极 10a、10b 均不相同的电压被寻址（因此允许得到三个不同的液晶状态的区域）。

应该注意，原则上，只要第二上部电极层 13 覆盖图形化的第一上部电极层中的所有缺口，则第二上部电极层 13 不必须在液晶层 9 的整个面积上均是连续的。

这样描述了本发明，显而易见的，同样的方式可以以许多方式进行变化。这样的变化不被认为违背了本发明的精神和范围，并且对本领域技术人员将是显而易见的所有的这样的更改，要包括在所附权利要求

求的范围之内。

在上述详细解释中所讨论的实施方式和实施方式的具体实例，仅仅用于解释本发明的技术细节，本发明不应该被狭隘地解释在这些实施方式和具体实例的限制之内，而是可以在本发明的精神之内应该许多变化，只要这些变化不超出所附的专利权利要求的范围即可。

工业适用性

本发明能够得到好的光学性能和液晶层的较快转换，因此，本发明能够适用于视角范围可被控制的液晶显示器中。

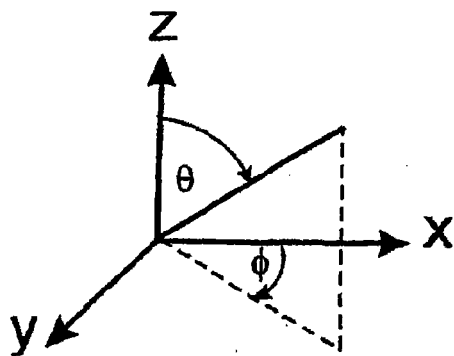


图1

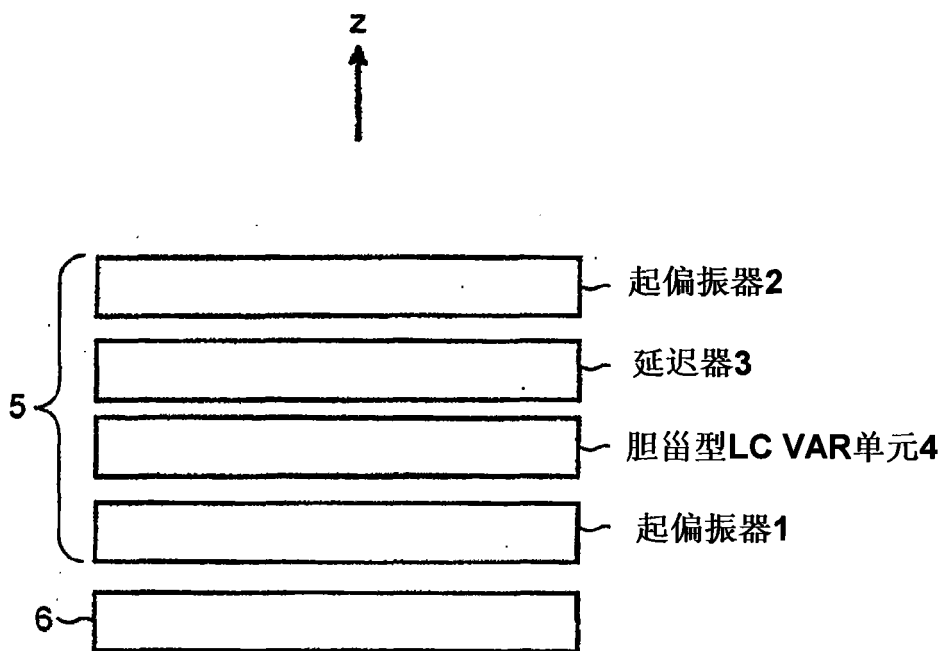


图2

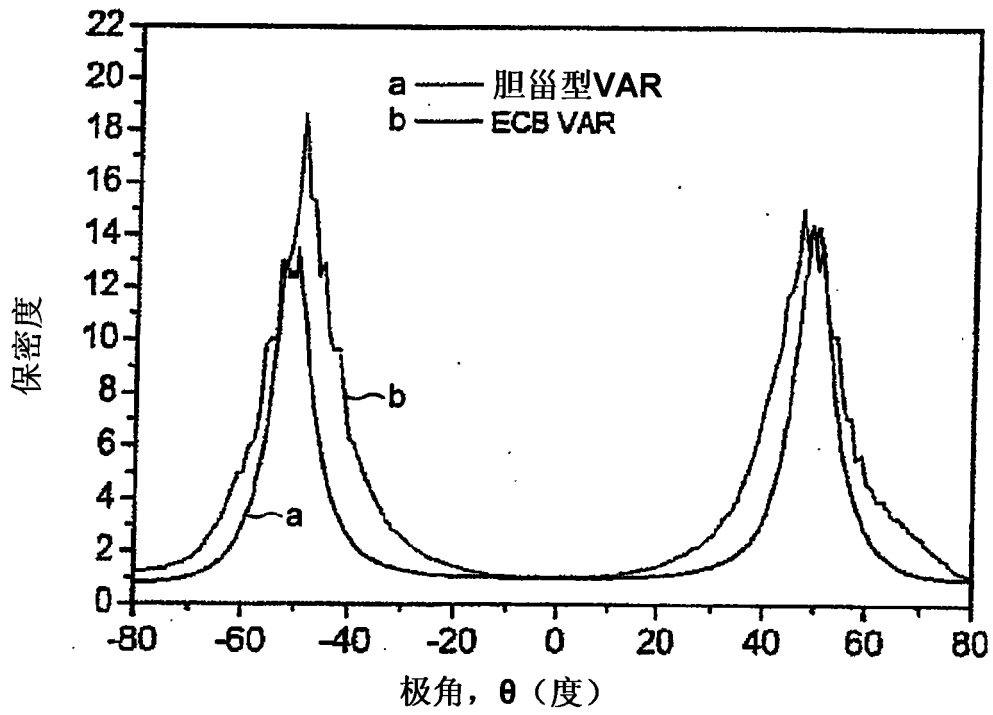


图3

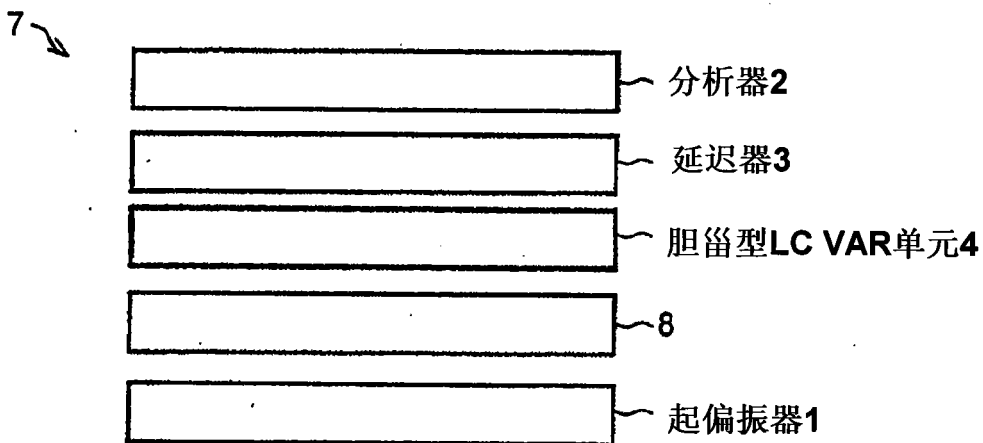


图4

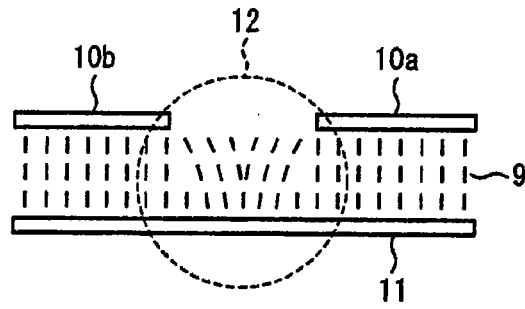


图5

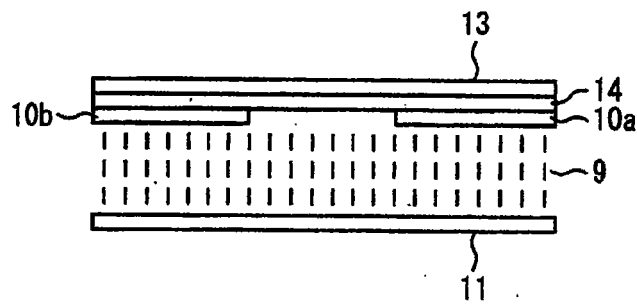


图6

专利名称(译)	液晶单元和显示器		
公开(公告)号	CN101479655A	公开(公告)日	2009-07-08
申请号	CN200780023783.3	申请日	2007-07-03
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	N史密斯 PA加斯 JM鲍尔 MD蒂林 M萨加多伊布鲁		
发明人	N·史密斯 P·A·加斯 J·M·鲍尔 M·D·蒂林 M·萨加多伊布鲁		
IPC分类号	G02F1/13363		
CPC分类号	G02F2413/01 G02F1/133634 G02F1/13718 G02F1/1323 G02F2413/11		
优先权	2006013462 2006-07-07 GB		
其他公开文献	CN101479655B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种液晶单元(5)，其包括：胆甾型液晶材料层(4)；和布置在通过胆甾型液晶材料层(4)的光路中的延迟器(3)。胆甾型液晶材料可在第一状态与第二状态之间转换，在第一状态中，胆甾型液晶材料与延迟器(3)协作以提供第一视角范围，在第二状态中，胆甾型液晶材料与延迟器(3)协作以提供小于第一视角范围的第二视角范围。胆甾型液晶材料的螺距大于用液晶单元的所要求工作波长除以液晶材料的平均折射率所得的值。该液晶单元可被用作视角限制(VAR)元件，以使诸如显示面板(6)之类的另一个部件以宽观看模式或窄观看模式工作。

