



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02824447.8

[43] 公开日 2005年3月23日

[11] 公开号 CN 1599879A

[22] 申请日 2002.11.25 [21] 申请号 02824447.8
 [30] 优先权
 [32] 2001.12.6 [33] EP [31] 01204716.3
 [86] 国际申请 PCT/IB2002/005012 2002.11.25
 [87] 国际公布 WO2003/048847 英 2003.6.12
 [85] 进入国家阶段日期 2004.6.7
 [71] 申请人 皇家飞利浦电子股份有限公司
 地址 荷兰艾恩德霍芬
 [72] 发明人 S·J·鲁森达亚

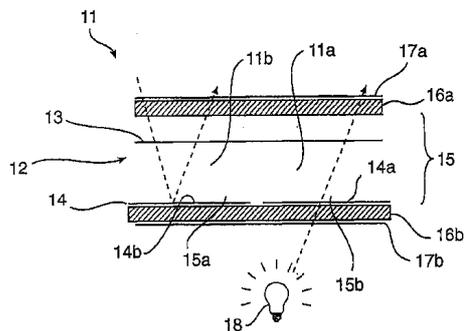
[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
 代理人 吴立明 梁永

权利要求书2页 说明书10页 附图5页

[54] 发明名称 透射反射式液晶显示设备

[57] 摘要

本发明涉及透射反射式液晶显示设备(11)，具有至少一个像素，包括包含有第一液晶单元的反射子像素(11b)和包含有第二液晶单元的透射子像素(11a)。该设备的特征在于，所述第一和第二液晶单元被设置以相互不同的驱动电压驱动。本发明还涉及用于驱动这种透射反射式显示器的方法。



1. 一种透射反射式液晶显示设备(11), 具有至少一个像素, 包括包含有第一液晶单元的反射子像素(11b)和包含有第二液晶单元的透射子像素(11a), 其特征在于: 所述第一和第二液晶单元被
5 设置以相互不同的驱动电压驱动。
2. 如权利要求1所述的显示设备, 其中所述子像素(11a, 11b)中的一个配备有子像素电压改变装置(C1)。
3. 如权利要求2所述的显示设备, 其中所述子像素电压改变装置(C1)与所述一个子像素的液晶单元串联连接。
- 10 4. 如权利要求2或3所述的显示设备, 其中所述子像素电压改变装置由第一电容器(C1)构成。
5. 如权利要求2-4中任一项所述的显示设备, 其中第二改变电路与所述一个子像素的液晶单元并联连接, 与所述子像素电压改变装置串联连接。
- 15 6. 如权利要求5所述的显示设备, 其中所述第二改变电路由第二电容器C2构成。
7. 如前面任一项权利要求所述的显示设备, 其中所述第一和第二液晶单元的液晶材料具有相互不同的扭曲角。
8. 如权利要求2-7中任一项所述的显示设备, 其中所述子像素电压改变装置被设置来改变由所述显示器的数据线施加到所述一个
20 子像素上的电压。
9. 一种用于寻址透射反射式液晶显示设备的方法, 该液晶显示器具有至少一个像素(11), 包括包含有第一液晶单元(15a)的第一子像素(11a)和包含有第二液晶单元(15b)的第二子像素(11b)
25), 该方法包括以下步骤:
- 将第一驱动电压(V1)施加在所述第一液晶单元上, 以及
 - 将第二驱动电压(V2)施加在所述第二液晶单元上, 所述第一驱动电压不同于所述第二驱动电压。
10. 如权利要求9所述的方法, 其中液晶显示器在所述第一子像素中包括子像素电压改变装置, 该方法还包括以下步骤:
30 在所述第一和第二子像素上分别施加等于期望的第二驱动电压(V2)的共用电压 V_{TOT} , 当第二驱动电压被施加到第二子像素上时

，在所述第一液晶单元（15a）上的电压由于子像素电压改变装置而基本上等于所述第一驱动电压（V1）。

11. 如权利要求10所述的方法，所述驱动电压（V1，V2）被单独确定，以便在所述显示设备的反射子像素的情况下最优化反射，或者在所述显示设备的透射子像素的情况下最优化透射。

12. 如权利要求10或11所述的方法，其中所述子像素电压改变装置（C1）被设置与所述一个子像素的所述液晶单元（15a）串联。

13. 如权利要求10、11或12所述的方法，其中所述子像素电压改变装置由第一电容器（C1）构成。

14. 如权利要求10-13中任一项所述的方法，该设备还包括与所述一个子像素的液晶单元（15a）并联的第二改变电路（C2），与所述子像素电压改变装置串联连接。

15. 如权利要求14所述的方法，其中所述第二改变电路由第二电容器（C2）构成。

16. 如权利要求9-15中任一项所述的方法，该设备还包括所述第一子像素的液晶层的第一扭曲角，以及所述第二子像素的液晶层的第二扭曲角，所述第一和第二扭曲角相互不同。

透射反射式液晶显示设备

5 本发明涉及透射反射式液晶显示设备，具有至少一个像素，包括包含有第一液晶单元的反射子像素和包含有第二液晶单元的透射子像素。

本发明还涉及一种寻址这种透射反射式液晶显示设备的方法。

10 由于液晶显示器或 LCD 的低功耗、可靠性和低价格，使得它们已经成为移动应用的标准显示选择，例如 PDA、膝上型电脑和蜂窝式电话。如今，可以在市场上买到不同的 LCD 类型，诸如有源矩阵反射式和透射式 LCD。反射式 LCD 特别适用于直射阳光下的户外使用。与透射式显示器相比，它的对比度相对低，而在弱的照明条件下，这种显示器的亮度也很低。另一方面，透射式 LCD 具有良好的对比度，但在直射阳光照明的条件下，它们实际上变得难于辨认。
15 此外，透射式显示器利用背光，导致功耗的增加。

因此，需要一种在所有光照环境下都具有良好显示性能的显示器。一种解决方案就是使用所谓的透射反射式 LCD，它可以同时用于透射和反射模式中。因此，可以通过使用光电二极管或类似器件手动或自动地调节背光的强度以便适合光照条件。本发明涉及透射
20 反射式液晶显示器和一种用于提高这种显示器的背光效率的方法。

举例来说，专利文件 US-6 195 140 中描述了如上所述的透射反射式显示器，其中液晶显示设备包括反射区域和透射区域。

然而，为了实现具有良好对比度的透射反射式显示器，必须有可能在基本上零透射或反射的状态下既驱动反射区域又驱动透射区
25 域，每个构成显示器的子像素。这被称为良好的暗状态。

显示设备不同状态的透射或反射取决于显示器的扭曲角和有效光学厚度 u ，它由下式给出（对于非扭曲向列层）：

$$u = \frac{d\Delta n}{\lambda} \quad (1)$$

其中 d 是单元间隙， Δn 是液晶层的双折射， λ 是入射光的波长。当将（高于阈值的）电场施加在液晶单元上时，液晶开始倾斜，而穿
30 过单元的光经历较少的双折射。因此，以如（1）中所定义的相似方

式可以定义单元的有效双折射 (Δn) 和有效光学厚度 (u_{eff})。 Δn_{eff} 和 u_{eff} 是施加到单元的电压的函数。

如上述所暗示的,透射反射式显示器的反射和透射取决于光学厚度 u 和扭曲角 (ϕ)。此外,通过在显示器上施加电场可以改变(降低) u 的有效值 (u_{eff})。传统上,透射式显示器的反射和透射子像素都具有相同的光学厚度。因此,可以产生这样一种显示器,对于各自子像素的透射和反射具有比较高的值(亮状态)的情况,具有 u 值;而对于各自子像素的透射和反射具有比较低的值(暗状态)的情况,(当某个场施加在像素上时)具有 u_{eff} 值。因为对于反射和透射子像素,单元的暗状态都必须处于相同的 u_{eff} 值,所以刚经过反射子像素中的反射器之后的光的偏振态和进入透射子像素中液晶层的光的偏振态相同。对于暗状态来说,光的这种偏振态是圆偏振态。为了在透射子像素中实现这种状态,必须提供补偿箔,它将进入偏振器的线性偏振转换成圆偏振光。为了在反射子像素的亮状态中获得最大的反射,必须对刚经过反射器之后的光进行线性偏振,而这由调节单元的光学厚度和扭曲角来实现。然而,对于透射子像素的亮状态,进入液晶层的光仍被补偿箔进行圆偏振。可以示出,将线性偏振态转换到线性偏振态的液晶层将会把圆偏振态转换到圆偏振态。因此,在出口偏振器处,一半的光将会被吸收,亮状态的透射将只有 50%。

对于上述问题,即在亮透射子像素中的低透射,上述文件 US-6 195 140 提出了一种解决方案,即,提供一种对于反射和透射子像素分别具有不同单元间隙的显示设备,由此最优化 u 值。然而,这种解决方案的缺点在于为了提供所述不同的单元间隙,活动板必须在其表面上配备有较低和较高的区域,因此这种活动板的制造相当昂贵。因此,希望有解决上述技术问题的其他装置。

因此,本发明的一个目的是实现克服上述缺点的透射反射式液晶显示设备。

本发明的另一个目的是提供具有提高的背光效率的透射反射式液晶显示设备。

本发明的又一个目的是提供具有增加的视角的透射反射式液晶显示设备。

如通过介绍的方式所描述的,这些和其他目的是通过一种显示设备获得的,其特征在于:所述子像素被设置为以相互不同的驱动电压驱动。由此,引入了额外的自由度,其可以被用于最优化透射和反射子像素的透射。通过使用本发明,有可能允许反射和透射子像素的暗状态具有不同的 U_{eff} 值。因此,不同子像素的暗状态可能处于不同的电压。适当地,其中一个所述子像素配备有子像素电压改变装置。通过将所述电压改变装置包含在其中一个子像素中,有可能以相互不同的电压来驱动反射和透射子像素的液晶单元。通过将电压改变装置包含在子像素中,也有可能使用更简单的驱动集成电路并减少显示器的数据线的数量。

优选地,所述子像素电压改变装置与所述一个子像素的液晶单元串联连接。因此,可以通过一种更直接的方法——分压来实现上述的电压改变。根据本发明的优选实施例,所述子像素电压改变装置由第一电容器构成。因此,可以实现一种简单、稳定以及具有成本效益的电压改变装置。

此外,第二改变电路适当地与所述一个子像素的液晶单元并联连接,与所述子像素电压改变装置串联连接。因此,驱动电子设备中的单个电压对应于两个子像素的单个灰度级,其结果就是使用比较简单的驱动电子设备用于显示器。优选地,所述第二改变电路由第二电容器构成。因此,可以实现一种简单、稳定以及具有成本效益的电压改变装置。

根据本发明的替换实施例,所述反射和透射子像素分别包括具有相互不同的扭曲角的第一和第二液晶层部分。因此,可以实现选择透射子像素的背光侧上的补偿箔和偏振器取向的额外自由度,这可以被用来增加背光的整体效率。

此外,所述子像素电压改变装置优选地被设置来改变通过所述显示器的数据线施加到所述一个子像素的电压。因此,可以将共用的电压施加到所有数据线,其结果就是使用比较简单的驱动电子设备用于显示器。

如通过介绍的方式所描述的,本发明的目的还可以通过包括下列步骤的方法实现:

- 将第一驱动电压 (V_1) 施加在所述第一液晶单元上, 以及

- 将第二驱动电压 (V_2) 施加在所述第二液晶显示单元上, 所述第一驱动电压不同于所述第二驱动电压。

因此, 引入了额外的自由度, 这可以被用来最优化透射和反射子像素的透射。通过使用本发明, 有可能允许反射和透射子像素的暗状态具有不同的 u_{eff} 值。因此, 如果不同的子像素可以处于不同的电压, 则为暗状态。

优选地, 当液晶显示器在所述第一子像素中包括子像素改变装置时, 该方法还包括以下步骤:

在所述第一和第二子像素上分别施加等于期望的第二驱动电压 (V_2) 的共用电压 V_{TOT} , 当该第二驱动电压施加到该第二子像素上时, 在所述第一液晶单元 (15a) 上的电压由于子像素电压改变装置而基本上等于所述第一驱动电压 (V_1)。

因此, 可以使用提供单个数据电压的单个驱动电路。此外, 该方法适当地包括以下步骤: 单独地确定所述驱动电压, 以便在所述显示设备的反射子像素的情况下最优化反射, 或者在所述显示设备的透射子像素的情况下最优化透射。

根据本发明的优选实施例, 在所述第一子像素中设置子像素电压改变装置的步骤包括以下步骤: 设置所述子像素电压改变装置与所述一个子像素的所述液晶单元串联。因此, 通过分压可以容易地实现液晶单元之间具有发明性的电压差。优选地, 所述子像素电压改变装置由第一电容器构成, 是实现发明结果的具有成本效益且直接的方式。

根据替换的实施例, 本方法还包括以下步骤: 将第二改变电路与所述一个子像素的液晶单元并联, 与所述子像素电压改变装置串联连接, 其结果就是当确定第一驱动电压和第二驱动电压之间的精确关系时进一步的自由度。适当地, 所述第二改变电路由第二电容器构成。

仍根据本发明的一个优选的实施例, 该方法还包括以下步骤:

- 确定所述第一子像素的液晶层的期望的第一扭曲角,
- 确定所述第二子像素的液晶层的期望的第二扭曲角, 所述第一和第二扭曲角相互不同,

将所述第一和第二扭曲角施加到所述第一和第二子像素的相应

液晶层。由此，可以获得选择透射子像素的背光侧上的补偿箔和偏振器取向的额外自由度，这可以用来增加背光的整体效率。

在下文中将参考附图更详细地描述本发明。

5 图 1 是显示透射反射式显示像素的横截面的示意图。

图 2 是显示本发明的第一个实施例的电路图。

图 3 是显示本发明的第二个实施例的第二电路图。

图 4 是显示反射和透射相对于未扭曲的透射反射式单元的驱动电压的图。

10 图 5 是显示反射和透射相对于有 57° 扭曲的透射反射式显示器的驱动电压的图。

图 6 是显示反射和透射相对于有 $63^\circ / 90^\circ$ 扭曲的透射反射式单元的驱动电压的图。

图 7a 是显示 63° 扭曲的向列显示器的反射子像素的对比率图。

15 图 7b 是显示 63° 扭曲的向列显示器的透射子像素的对比率图。

图 7c 是显示 $63^\circ / 90^\circ$ 扭曲的向列显示器的透射子像素的对比率图。

在图 1 中，示出了透射反射式液晶显示器设置 11。透射反射式
20 显示器是在反射模式和/或透射模式中驱动的显示器。根据图 1 的显示器包括液晶层 12，其在本实施例中为扭曲向列液晶层。该层 12 被夹在透明的正电极 13 和背电极 14 之间。此外，取向层（未示出）被设置在所述电极 13、14 上，以便引起平衡取向以及液晶材料层 12 的扭曲和预倾斜角。显示器 11 被细分为多个像素，这些像素
25 根据现有技术被设置在多个数据线和寻址线中。图 1 示意性地显示出一个这样的像素。

如图 1 所示，每个像素被细分为第一和第二子像素 11a 和 11b，它们各自不必具有相同的面积，由此所述第一子像素 11a 被称为透射子像素而所述第二子像素被称为反射子像素。每个透射子像素
30 11a 包含透明的第一背电极部分 14a，例如由 ITO 制造的，而每个反射子像素包括与反射器结合的第二背电极部分 14b，例如铝层等。因此，所述第一电极部分 14a 定义透射像素部分，所述第二电极部分

14b 定义反射像素部分。所述液晶层 12 和所述电极 13、14 一起构成第一和第二液晶单元 15a、15b。应当特别注意的是，该单元的两个子像素具有近似相同的单元间隙。

此外，液晶单元被夹在正光学箔 16a 和背光学箔 16b 中间。而且，在设备的观看者侧设置正偏振器 17a，在背侧设置背偏振器 17b 和背光板 18，如图 1 所示。

图 2 公开了本发明的第一个实施例。图 2 示出具有如上所述的透射和反射子像素的单个像素（显示设备的数据线 m 和寻址线 n）的电学等效。在此，用电容 C_T 示意性地表示透射子像素，用电容 C_R 示意性地表示反射子像素。在图 2 中，没有考虑寄生电容。透射子像素的 C_T 值和反射子像素的 C_R 值取决于例如各个子像素的液晶单元中液晶分子的平均取向，并且因此取决于每个液晶单元上施加的电压。图 2 中所示的电路还包括存储电容器 C_{store} ，以本身已知的方式连接在显示器的寻址线 n 和前一个或下一个寻址线之间，但是它的功能对于本发明来说并不是实质性的，所以将不在此详细描述。

然而，根据本发明，电压改变装置，在此是第一电容 C_1 ，被设置与透射子像素和反射子像素 C_R 、 C_T 中的一个串联。在图 2 所示的实施例中，该第一电容器 C_1 与反射子像素 C_R 串联连接，并且因此由于在 C_1 和 C_R 上的分压，降低了反射子像素 C_R 上的电压 V_R 。

假定 V_T 是图 2 中的透射子像素 C_T 上的电压，则反射子像素 C_R 上的电压 V_R 由下式给出：

$$V_R = \frac{C_1}{C_1 + C_R} V_T = \alpha V_T$$

因为上述关系中的 C_R 取决于液晶的驱动状态（如上所述，由于 C_R 是反射子像素的示意性表示），所以是 α 。例如，对于具有正值的 $\Delta \epsilon$ （介电各向异性）的液晶材料来说，对于平面的、非切换的状态 α 值接近于 1，并且随着液晶材料的分子倾斜的增加而减小（由于切换造成的）。

相应地，如果第一电容 C_1 与透射子像素 C_T 串联连接，则透射子像素上的电压可能以如上所述的相应方式降低。

此外，图 3 公开了本发明的第二个实施例。图 3 公开具有如上所述的透射和反射子像素的单个像素（显示设备的数据线 m 和寻址线

n) 的电学等效。在此，同样用电容 C_T 示意性地表示透射子像素，用电容 C_R 示意性地表示反射子像素。在图 3 中，没有考虑寄生电容。透射子像素的 C_T 值和反射子像素的 C_R 值取决于各个子像素的液晶单元中液晶分子的取向，并且因此取决于每个液晶单元上施加的电压。图 3 中所示的电路还包括存储电容器 C_{store} ，如上所述，同图 2 有关。

然而，根据本发明，仍然如参考图 2 所述，子像素电压改变装置，即第一电容 C_1 ，被设置相应地与透射子像素和反射子像素 C_R 、 C_T 中的一个串联。此外，将第二改变装置（在此为电容 C_2 ）相应地与所述透射子像素或反射子像素 C_R 、 C_T 中的同一个并联连接。在图 3 所示的实施例中，该第一电容器 C_1 与透射子像素 C_T 串联连接，该第二电容器 C_2 与透射子像素 C_T 并联连接。在这种情况下，假定 V_R 是图 3 中的反射子像素 C_R 上的电压，则透射子像素 C_T 上的电压 V_T 由下式给出：

$$V_T = \frac{C_1}{C_1 + C_2 + C_T} \cdot V_R = \beta \cdot V_R$$

因此，通过以合适的方式选择电容器 C_1 和 C_2 的值， β 的电压相关与该值都可以被改变。可以使用平板印刷的间隔物来制造如 C_2 的平行电容器。通过选择间隔物材料以及间隔物面积，由电极形成合适的平板电容器，被间隔物所分开。这种方法确实要求精确定位间隔物，这可以通过平板印刷来获得。

在下文中将描述本发明的上述实施例的例子。

图 4 显示未扭曲的透射反射式显示器的模拟反射和透射曲线。如图 1 所示的偏振器 17a 和 17b 位于相对于液晶层 12 的 LC 导向器 45 度角处，并且调节单元间隙以便匹配 $d\Delta n/\lambda = 0.5$ 的光学有效厚度，为反射最大值。在这种情况下，该液晶材料的 $\epsilon_{||} = 2$ ， $\Delta\epsilon = 8.3$ 。在图 4 中画出两条透射曲线。第一条曲线 T1 显示现有技术的解决方案，其中对于透射和反射子像素来说 u_{eff} 是相同的。因为在暗态下需要圆偏振，所以将亮状态下的透射限制为 50% 或更少。在第二种情况 T2 下，透射子像素在 1.5V 和 4.5V 之间切换，而调整第一电容器 C_1 的值以便使得反射子像素在 1.26V 和 2.57V 之间切换。由此将背光的效率从 45% 提高到 72%。

图 5 显示 57° 扭曲的透射反射式显示器的模拟反射和透射曲

线。如图 1 所示的观看侧偏振器 17a 位于相对于观看侧的 LC 导向器 30 度角处，并且调节单元间隙以便匹配 $d\Delta n/\lambda = 0.88$ 的光学有效厚度。在这种情况下，该液晶材料的 $n = 3.6$ ， $\Delta \varepsilon = 6.7$ 。在此，在图 5 中画出透射子像素的三种可选择方案。如果两个子像素都在 1.3V 和 2V 之间切换，则背光效率只有 37%。在透射子像素在 1.5V 和 2.8V 之间切换而反射子像素在 1.3V 和 2V 之间切换的变型中，背光的效率提高到 90%。在透射子像素在 1.6V 和 2.7V 之间切换的第三种变型中，背光的效率提高到 82%。在这两种情况下，背光效率都超过两倍。

10 应该注意的是，在所有上述例子中，如上所述的电压相关 α 和 β 是有利的，这是因为暗状态需要较低的 α 和 β 值。

还应该注意的，上述内容并不是可以用于根据本发明的透射反射式液晶显示器中的唯一的反射模式，原则上，可以使用所有的反射液晶模式。

15 根据本发明的第三个优选的实施例，透射式显示器具有透射和反射子像素，如图 1 所示并如上所述。以与上述相同的方式，用电容 C_T 示意性地表示透射子像素，用电容 C_R 示意性地表示反射子像素。根据本发明，子像素电压改变装置，例如第一电容 C_1 ，被设置相应地与透射子像素和反射子像素 C_R 、 C_T 中的一个串联。通过将其中一个子像素与电容器串联，可以以不同的电压驱动两个子像素。此外，反射和透射子像素的液晶材料分别被设置为具有不同的扭曲角。如现有技术中公知的，这可以通过所述取向层的光对准来实现，因为使用光对准使得局部地定义液晶分子的取向成为可能。这样做的优点是当选择补偿箔时可得到两种自由度（暗状态电压和扭曲角），从而
20 而提高背光的效率。通过仔细地选择透射子像素的扭曲角，可以改善灰度级线性度和/或视角，与此同时可以降低驱动电压，这将在下文中进行描述。这导致显著的功率减小以及视角的改善。

图 6 中示出根据本发明的上述第三个实施例的显示器的反射和透射例子。图 6 显示根据本发明，反射子像素具有 63° 扭曲角的透射反射式显示器的反射对于电压以及透射对于电压曲线。调节液晶材料
30 材料和单元间隙，从而使得 $d\Delta n/\lambda = 0.75$ ，并且液晶材料的 $n = 3.6$ ， $\Delta \varepsilon = 6.7$ 。通过增加透射子像素上的电压（并且在显示器的背光侧

上施加合适的校正箔)，可以获得背光效率从 40% 到 80% 的提高，如图 6 所示。图 2 还示出 90° 扭曲单元的对应曲线。增加扭曲角有两个优点。第一，在较低的电压处达到暗状态，这可以在显示面板和驱动器集成电路中都节省功率。第二，背光的效率甚至更高。因此，通过在 3.8V 和 1.6V 之间驱动透射子像素，并且在 2.5V 和 1.3V 之间驱动反射子像素，可以获得 90% 的背光效率。两种子像素之间的灰度级线性度的差别最小。对于 63° 扭曲的情况来说，为了得到相同量的灰度级相似度，必须在 1.9V 处驱动亮状态，这将背光效率减少到 75%。

图 7a 显示反射子像素的对比率。对比率分别计算为亮状态和暗状态反射率的比率，其中在这种情况下暗状态处于 2.5V。图 7b 显示透射子像素的对比率，而图 7c 显示 90° 扭曲的透射子像素的对比率。在这三张图中，在法线观看方向附近的对比率远高于 25。如可以从图 7b 和 7c 中所示，90° 扭曲的方案中的对比率高于 25 的中央部分大于 63° 扭曲的方案中的对比率高于 25 的中央部分。

在没有使用额外的补偿箔的情况下获得这种视角的改善。通过使用补偿箔，其并不改变垂直入射光的偏振态，当然可以更进一步地改善显示器的视角特性。

综上所述，提出了一种透射反射式显示器，它具有分别的反射和透射子像素。这样的显示器可以同时有两种模式中工作，由此大大地增加了应用范围。两种子像素可以以不同的电压驱动。这给出了在透射子像素的背光侧上选择补偿箔和偏振器取向的额外自由度，这可以被用来提高整体的背光效率。这可以通过在其中一个子像素中包括电压改变装置来实现。给出的一个例子是包含电容器，该电容器与子像素的液晶单元串联连接，由此利用分压。

这样，背光的效率可以超过两倍，这将显著地增加例如包含这种发明性显示器的移动设备中的电池寿命。与不同子像素具有不同单元间隙的替换方案相比，本方案也更容易制造。此外，透射单元间隙不必是反射单元间隙的两倍大（如在现有技术的设备中的情况），这简化了发明的设备的制造。此外，发明的技术方案比现有技术的单个间隙设备提供了更高的透射，而且不是必须使用光对准。

可替换地，提出了一种透射反射式显示器，它具有含不同扭曲角

- 的分别的反射和透射子像素。可以通过光对准得到不同的扭曲角。两种子像素可以以不同的电压驱动。这给出了在透射子像素的背光侧上选择补偿箔和偏振器取向的额外自由度，其可以被用来提高整体的背光效率。这可以通过在其中一个子像素中包括电压改变装置来实现。给出的一个例子是包含电容器，该电容器与子像素的液晶单元串联连接，由此利用分压。这样，背光的效率可以超过两倍，如上所示。通过仔细地选择透射子像素的扭曲角，可以改善显示器的灰度级线性度和视角，与此同时可以降低驱动电压。这导致显著的功率减小以及视角的改善。
- 5
- 10 应该注意的是，如上所述，可以通过由驱动集成电路（即，将电压改变装置集成在驱动 IC 中）直接产生不同的驱动电压，或者通过将电压改变装置包括在子像素中来获得上述不同子像素的电压差。后一种方法的优点在于，可以使用更简单的驱动集成电路，并且还可以减少显示器中的数据线的数量。
- 15 还应该注意的是，上述子像素电压改变装置可以实现为比上述单个电容器更复杂的电路。例如，在 LTPS（低温多晶硅）显示器的情况中，包括多个晶体管、电阻器和电容器的电压改变装置是优选的。

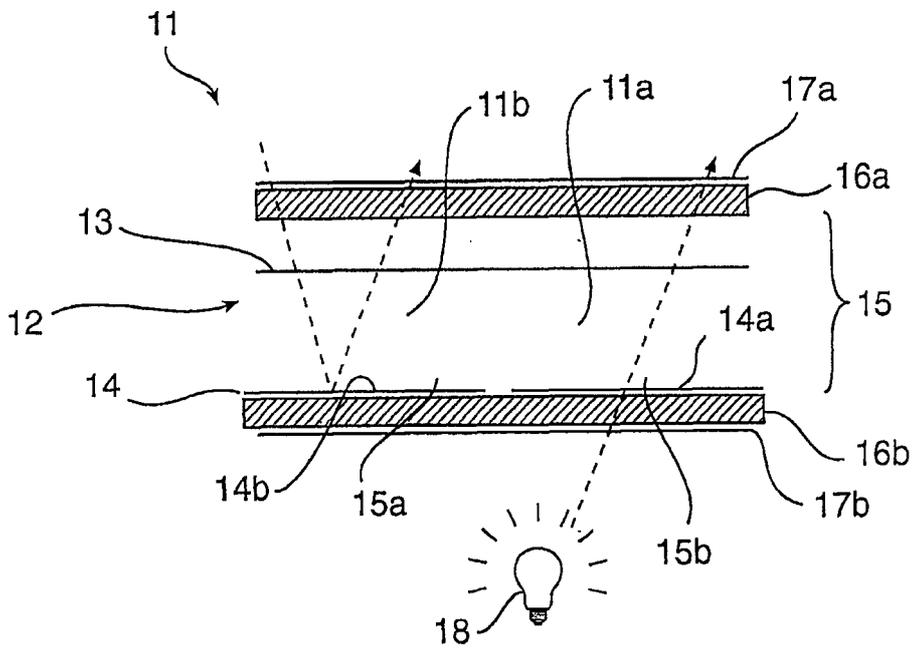


图 1

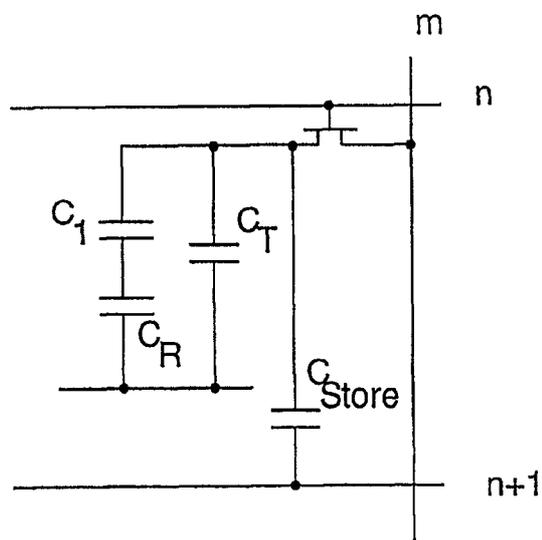


图 2

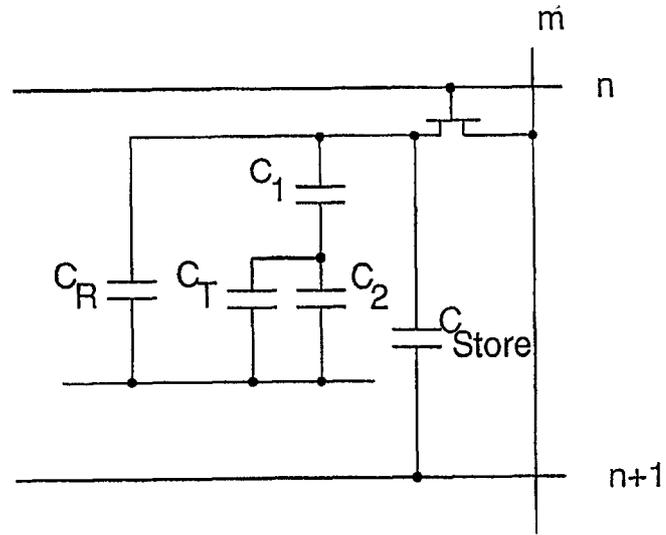


图 3

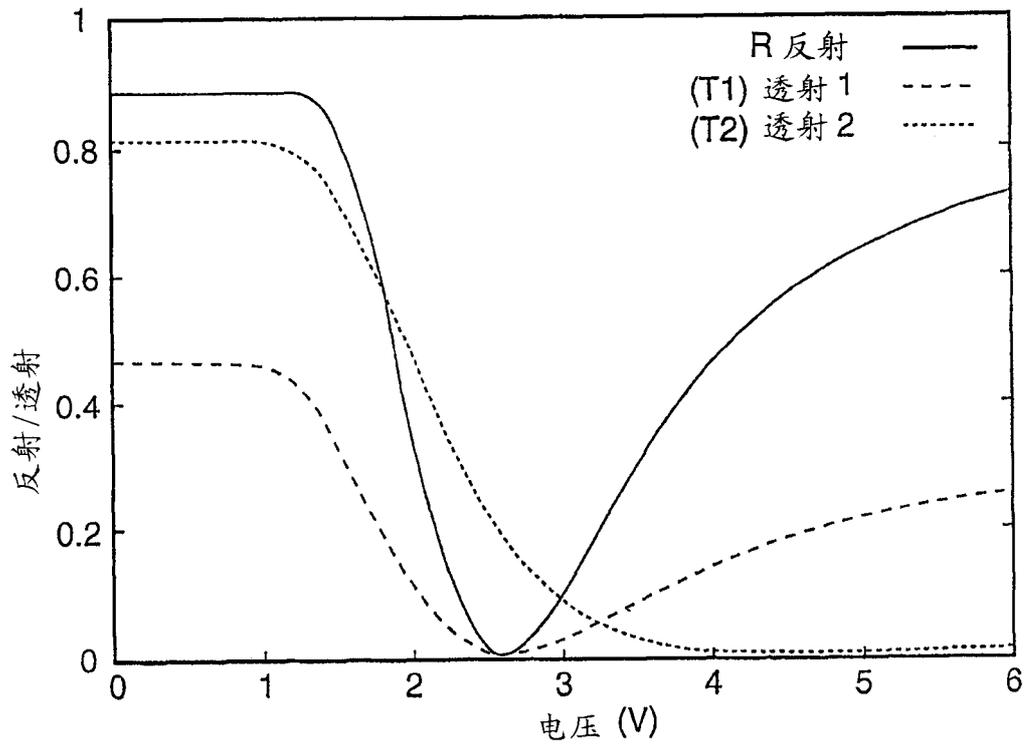


图 4

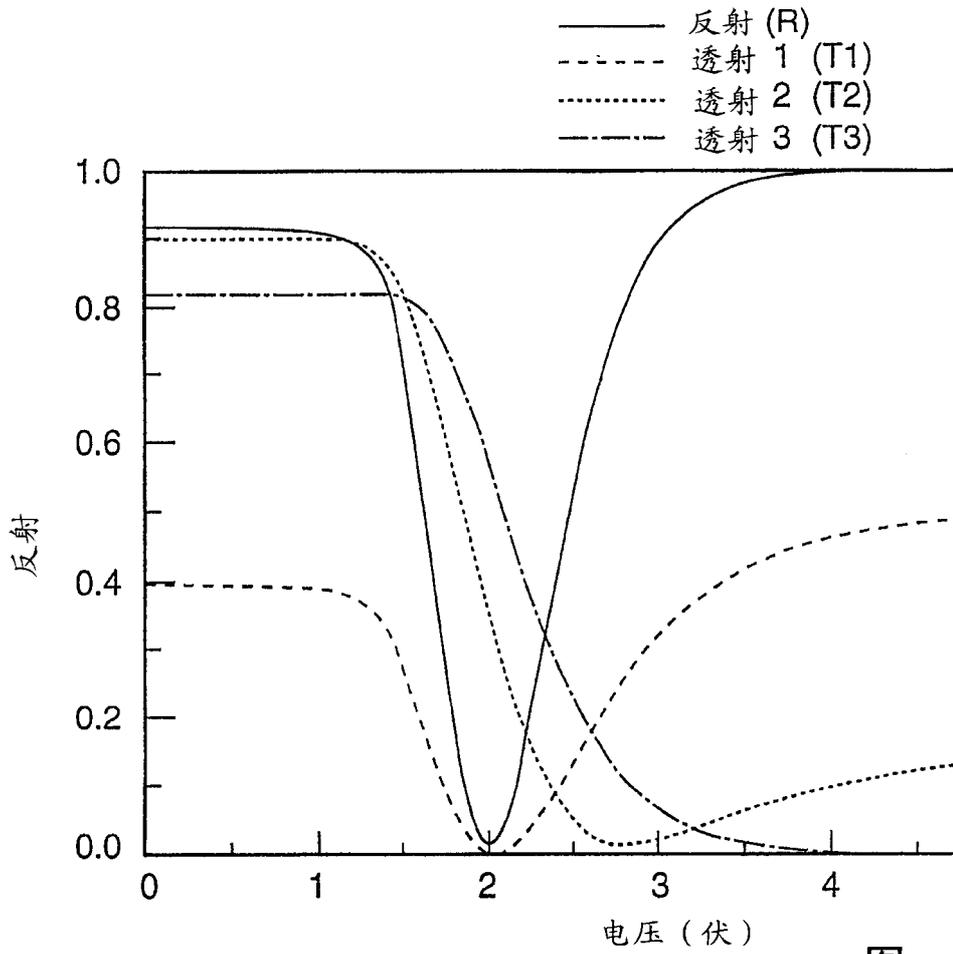


图 5

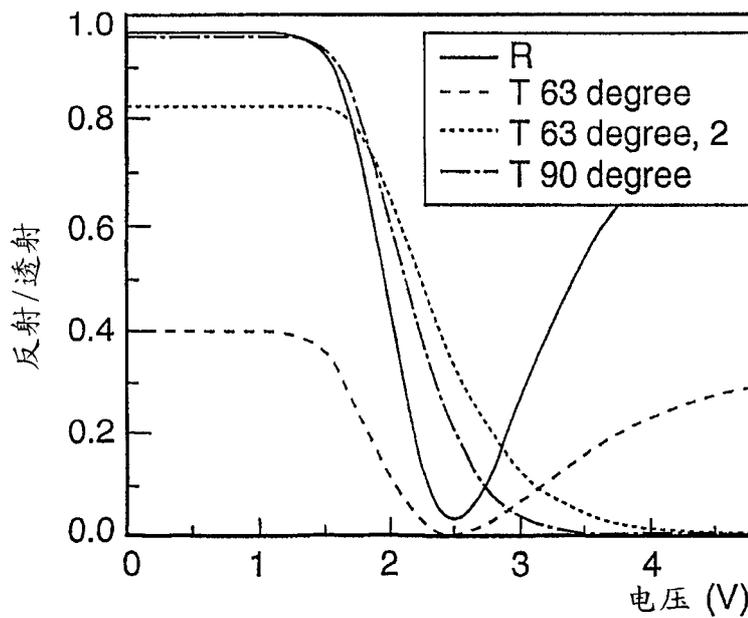


图 6

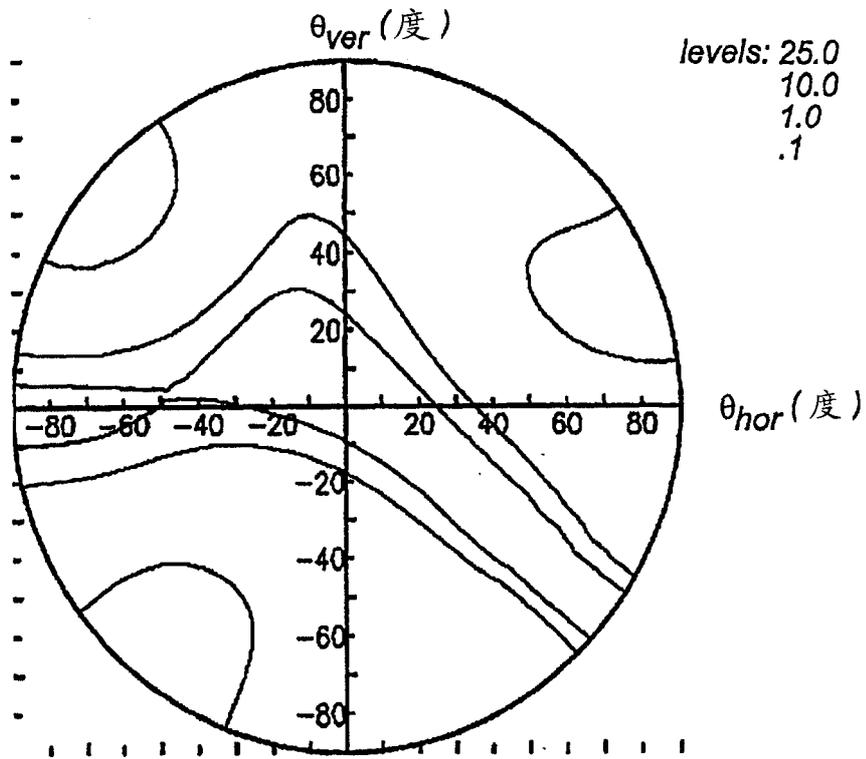


图 7a

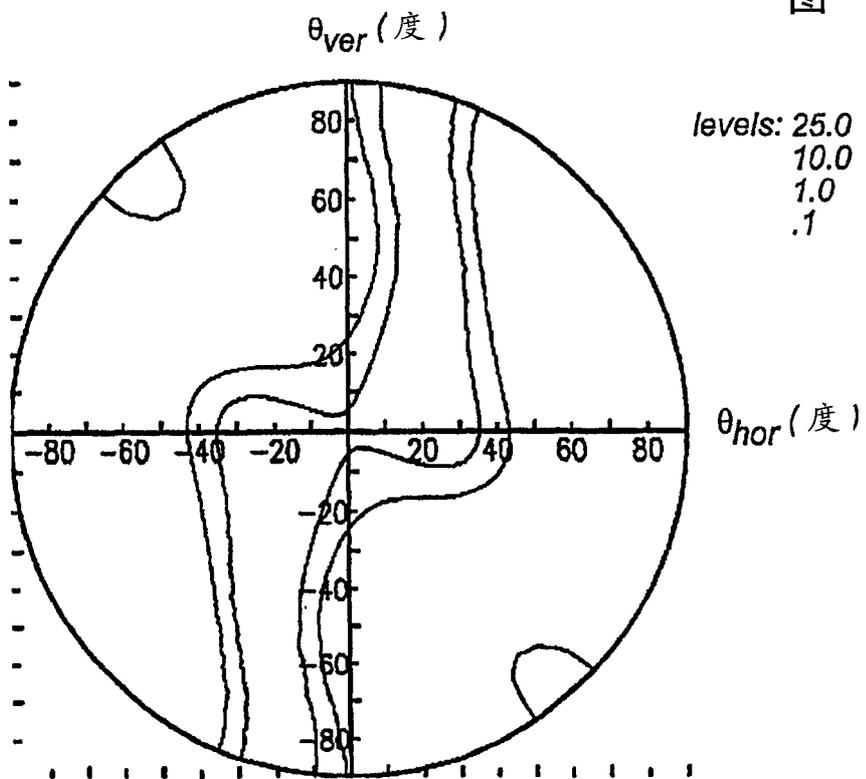


图 7b

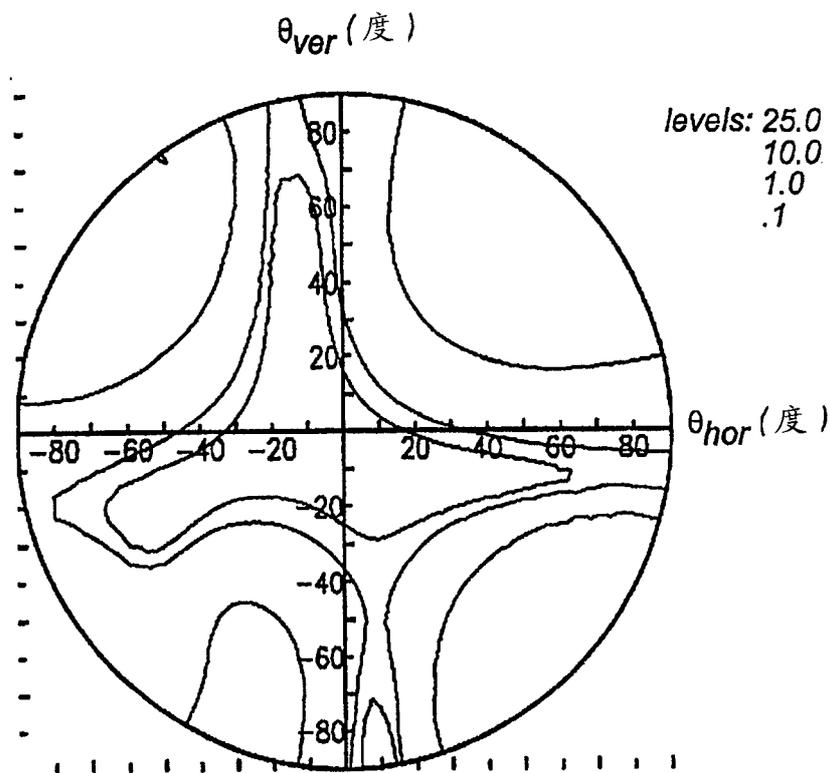


图 7c

专利名称(译)	透射反射式液晶显示设备		
公开(公告)号	CN1599879A	公开(公告)日	2005-03-23
申请号	CN02824447.8	申请日	2002-11-25
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
[标]发明人	SJ鲁森达亚		
发明人	S·J·鲁森达亚		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/133 G02F1/1335 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/134336 G02F1/133753 G02F1/133555		
代理人(译)	吴立明 梁永		
优先权	2001204716 2001-12-06 EP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及透射反射式液晶显示设备(11)，具有至少一个像素，包括包含有第一液晶单元的反射子像素(11b)和包含有第二液晶单元的透射子像素(11a)。该设备的特征在于，所述第一和第二液晶单元被设置以相互不同的驱动电压驱动。本发明还涉及用于驱动这种透射反射式显示器的方法。

