

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

G02B 5/30 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200510137025.7

[43] 公开日 2007年6月20日

[11] 公开号 CN 1982976A

[22] 申请日 2005.12.13

[21] 申请号 200510137025.7

[71] 申请人 奇美电子股份有限公司

地址 台湾省台南县台南科学工业园区奇业路1号

[72] 发明人 林肇廉

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 陈亮

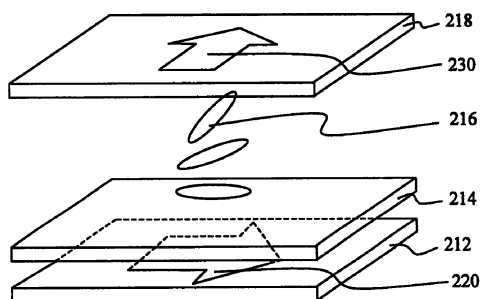
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

[54] 发明名称

可切换视角的液晶显示器及其可调变偏光片

[57] 摘要

一种可切换视角的液晶显示器，包括一背光模组、一可调变偏光片、一液晶显示面板及一显示组件偏光片。背光模组用以产生光线。可调变偏光片配置于背光模组上且具有可切换并大约互相垂直的第一可调变偏光方向及第二可调变偏光方向。液晶显示面板配置于可调变偏光片上。显示组件偏光片配置于液晶显示面板上且具有一显示组件偏光方向。



1. 一种可调变偏光片，装设于一液晶显示器中，该液晶显示器至少包括一背光模组及一显示组件偏光片，该背光模组产生一光线，该光线通过该显示组件偏光片及该可调变偏光片，且该可调变偏光片包括：

一上透明基板；

一下透明基板，配置于该上透明基板下；

多个液晶分子，注入该上透明基板与该下透明基板间；以及

一偏光板，配置于该下透明基板下；

其中该可调变偏光片具有可切换且大约互相垂直的一第一可调变偏光方向及一第二可调变偏光方向。

2. 如权利要求 1 所述的可调变偏光片，其特征在于，该光线具有一波长 λ ，且满足该光线的偏极态能以 $\lambda/2$ 切换。

3. 如权利要求 2 所述的可调变偏光片，其特征在于，该可调变偏光片与该显示组件偏光片平行配置，且该显示组件偏光片具有一显示组件偏光方向。

4. 如权利要求 3 所述的可调变偏光片，其特征在于，该第一可调变偏光方向与该显示组件偏光方向垂直，且当该可调变偏光片切换至该第一可调变偏光方向时，该液晶显示器具有一广视角模式；

其中该第二可调变偏光方向与该显示组件偏光方向平行，且当该可调变偏光片切换至该第二可调变偏光方向时，该液晶显示器具有一窄视角模式。

5. 一种可切换视角的液晶显示器，包括：

一背光模组，用以产生一光线；

一可调变偏光片，配置于该背光模组上，具有可切换且大约互相垂直的一第一可调变偏光方向及一第二可调变偏光方向；

一液晶显示面板，配置于该可调变偏光片上；以及

一显示组件偏光片，配置于该液晶显示面板上，该显示组件偏光片具有一显示组件偏光方向。

6. 如权利要求 5 所述的液晶显示器，其特征在于，该可调变偏光片包括：

一上透明基板；

一下透明基板，配置于该上透明基板下；

多个液晶分子，注入该上透明基板与该下透明基板间；以及

一偏光板，配置于该下透明基板下。

7. 如权利要求 6 所述的液晶显示器，其特征在于，该光线具有一波长 λ ，且满足该光线的偏极态能以 $\lambda/2$ 切换。

8. 如权利要求 7 所述的液晶显示器，其特征在于，该第一可调变偏光方向与该显示组件偏光方向垂直，且当该可调变偏光片切换至该第一可调变偏光方向时，该液晶显示器具有一广视角模式；

其中该第二可调变偏光方向与该显示组件偏光方向平行，且当该可调变偏光片切换至该第二可调变偏光方向时，该液晶显示器具有一窄视角模式。

9. 如权利要求 5 所述的液晶显示器，其特征在于，该液晶显示器还包括一上补偿膜，配置于该液晶显示面板与该显示组件偏光片之间。

10. 如权利要求 5 所述的液晶显示器，其特征在于，该液晶显示器还包括一下补偿膜，配置于该液晶显示面板与该可调变偏光片之间。

11. 一种可切换视角的液晶显示器，包括：

一背光模组，用以产生一光线；

一显示组件偏光片，配置于该背光模组上，该显示组件偏光片具有一显示组件偏光方向；

一液晶显示面板，配置于该显示组件偏光片上；以及

一可调变偏光片，配置于该液晶显示面板上，具有可切换且大约互相垂直的第一可调变偏光方向及一第二可调变偏光方向。

可切换视角的液晶显示器及其可调变偏光片

技术领域

本发明有關於一種液晶顯示器及其偏光片，且特別有關於一種可切換視角的液晶顯示器及其可調變偏光片。

背景技術

液晶顯示器多應用於移動式資訊平台，如個人數位助理(Personal Digital Assistant, PDA)、筆記型電腦、數位相機及手機等。液晶顯示器的使用者對於分享性資料及機密性資料具有不同的視覺需求。廣視角的液晶顯示器可使分享性資料便於分享，機密性資料則需要窄視角的顯示器以保持在公眾環境下的機密性。

已知的防窺保護片可黏貼於液晶顯示器上，使液晶顯示器具有窄視角的特性。但若有分享性資料須分享時，則必須手動拆除防窺保護片後才能恢復液晶顯示器的廣視角的特性，使用上並不方便，無法滿足使用者對於液晶顯示器的可切換視角的需求。

發明內容

有鑒於此，本發明的目的就是在提供一種可切換視角的液晶顯示器及其可調變偏光片，藉由切換可調變偏光片的第一可調變偏光方向及第二可調變偏光方向，使得液晶顯示器兼具有一廣視角模式及一窄視角模式。

根據本發明的目的，提出一種可調變偏光片，用以裝設於一液晶顯示器中。液晶顯示器至少包括一背光模組及一顯示組件偏光片。背光模組產生的光線系通過顯示組件偏光片及可調變偏光片。可調變偏光片包括一上透明基板、一下透明基板、數個液晶分子及一偏光板。下透明基板配置於上透明基板下。液晶分子注入上透明基板與下透明基板間。偏光板配置於下透明基板下。可調變偏光片具有可切換且大約互相垂直的第一可調變偏光方向及第二可調變偏光方向。

根據本發明的目的，另提出一種可切換視角的液晶顯示器，包括一背光模組、一可調變偏光片、一液晶顯示面板及一顯示組件偏光片。背光模組用以產生光線。可調變偏光片配置於背光模組上且具有可切換並大約互相垂直的第一可調變偏光

方向及第二可调变偏光方向。液晶显示面板配置于可调变偏光片上。显示组件偏光片配置于液晶显示面板上且具有一显示组件偏光方向。

根据本发明的目的，另提出一种可切换视角的液晶显示器，包括一背光模组、一显示组件偏光片、一液晶显示面板及一可调变偏光片。背光模组用以产生光线。显示组件偏光片配置于背光模组上且具有一显示组件偏光方向。液晶显示面板配置于显示组件偏光片上。可调变偏光片配置于液晶显示面板上且具有可切换并大约互相垂直的第一可调变偏光方向及第二可调变偏光方向。

为了让本发明的上述目的、特征和优点能更明显易懂，下文特举一较佳实施例，并配合附图，作详细说明如下：

附图说明

图 1 绘示了依照本发明的第一实施例的可切换视角的液晶显示器的剖面图。

图 2A 绘示了图 1 的可调变偏光片于断电时的透视图。

图 2B 绘示了图 1 的可调变偏光片于通电时的透视图。

图 3 绘示了依照本发明的第二实施例的可切换视角的液晶显示器的剖面图。

具体实施方式

请参照图 1，其绘示了依照本发明的第一实施例的可切换视角的液晶显示器的剖面图。可切换视角的液晶显示器包括一背光模组 102、一可调变偏光片 110、一液晶显示面板 106 及一显示组件偏光片 109。背光模组 102 用以产生光线。可调变偏光片 110 配置于背光模组 102 上。液晶显示面板 106 及显示组件偏光片 109 依序配置于可调变偏光片 110 上。

可调变偏光片 110 具有可切换且大约互相垂直的第一可调变偏光方向及第二可调变偏光方向。显示组件偏光片 109 具有显示组件偏光方向。第一可调变偏光方向与显示组件偏光方向大约垂直，且第二可调变偏光方向与显示组件偏光方向大约平行。

图 2A 绘示了图 1 的可调变偏光片于断电时的透视图。请参照图 2A，可调变偏光片包括一上透明基板 218、一下透明基板 214、数个液晶分子 216 及一偏光板 212。下透明基板 214 配置于偏光板 212 上。上透明基板 218 配置于下透明基板 214 上。数个液晶分子 216 注入上透明基板 218 及下透明基板 214 间。

可调变偏光片中，液晶分子 216 具有一长轴折射率 n_e 、一短轴折射率 n_o 及一双

折射率差 $\Delta n = n_e - n_o$ ，上透明基板 218 与下透明基板 214 间的距离系 d ，光线的波长是 λ ，且入射光的偏极态能以 $\lambda/2$ 的大小切换。液晶分子 216 为扭转向列型 (Twisted Nematic, TN) 或垂直配向 (Vertical Alignment, VA) 或光学补偿弯曲排列 (Optical Compensated Bend, OCB)。下述是以 TN 型液晶分子的可调变偏光片为例，说明可调变偏光片切换第一可调变偏光方向与第二可调变偏光方向的原理。

偏光板 212 具有一偏光方向 220，可调变偏光片的 TN 型液晶分子 216 于断电是扭转式配置，故而扭转了光线的方向，又因为入射光的偏极态满足 $\lambda/2$ 切换，使得光线通过可调变偏光片后具有与偏光方向 220 大约垂直的第一可调变偏光方向 230。图 2B 绘示了图 1 的可调变偏光片于通电时的透视图。请参照图 2B，可调变偏光片的 TN 型液晶分子 216 于通电时大致上是垂直配向，故而无法偏转光线的方向，使得光线通过可调变偏光片后具有与偏光方向 220 平行的第二可调变偏光方向 240。

请参照图 1，在第一实施例中，可将一上补偿膜 108 配置于液晶显示面板 106 与显示组件偏光片 109 之间，或可将一下补偿膜 104 配置于液晶显示面板 106 与可调变偏光片 110 之间。当然，亦可将上补偿膜 108 及下补偿膜 104 分别配置于液晶显示面板 106 与可调变偏光片 110 之间、以及液晶显示面板 106 与显示组件偏光片 109 之间。

本发明的第一实施例中，液晶显示面板 106 较佳地为多象限像素分割垂直配向 (Multi-Domain Vertical Alignment, MVA) 型液晶显示面板。下述是以 MVA 型液晶显示面板为例，进一步说明液晶显示器的广视角模式与窄视角模式的切换方式。

在可调变偏光片 110 切换至第一可调变偏光方向的情形下，MVA 型液晶显示面板 106 具有一常时暗态模式 (Normally Black Mode)。由于液晶显示面板 106 中的显示面板液晶分子于断电时大致上垂直配置，故而无法偏转光线的方向。因此，当断电时，光线无法通过偏光方向大约互相垂直的可调变偏光片 110 及显示组件偏光片 109，使得显示面板液晶分子为暗态。当通电时，显示面板液晶分子随电压改变配置方向并使光线改变角度。因此，通电时，光线可通过偏光方向大约互相垂直的可调变偏光片 110 及显示组件偏光片 109，使得显示面板液晶分子为亮态。

可调变偏光片 110 切换至第一可调变偏光方向时，是以大致上垂直的液晶分子表示暗态。垂直的液晶分子在各个视角的截面积变化差异小且不易漏光，使得液晶显示器具有较广的视角。因此当可调变偏光片 110 切换至与显示组件偏光方向大约垂直的第一可调变偏光方向时，液晶显示器具有一广视角模式。

在可调变偏光片 110 切换至第二可调变偏光方向的情形下，液晶显示面板 106 具有一常时亮态模式(Normally White Mode)。由于 MVA 型液晶显示面板 106 中的显示面板液晶分子于断电时大致上垂直配置，故不会改变光线的方向。因此，光线可于断电时通过偏光方向互相平行的可调变偏光片 110 及显示组件偏光片 109，使得显示面板液晶分子为亮态。当通电时，显示面板液晶分子随电压改变配置方向并使光线改变角度。因此，光线无法于通电时通过偏光方向大约互相平行的可调变偏光片 110 及显示组件偏光片 109，使得显示面板液晶分子为暗态。

可调变偏光片 110 切换至第二可调变偏光方向时，以大致上平躺的液晶分子表示暗态。平躺的液晶分子在各个视角的截面积变化差异大且容易漏光，使得液晶显示器具有较窄的视角。因此当可调变偏光片 110 切换至与显示组件偏光方向大约平行的第二可调变偏光方向时，液晶显示器具有一窄视角模式。

图 3 绘示了依照本发明的第二实施例的可切换视角的液晶显示器的剖面图。请参照图 3，可切换液晶显示器包括一背光模组 302、一显示组件偏光片 309、一液晶显示面板 306 及一可调变偏光片 310。背光模组 302 用以产生光线。显示组件偏光片 309 配置于背光模组 302 上。液晶显示面板 306 及可调变偏光片 310 依序配置于显示组件偏光片 309 上。

可调变偏光片 310 具有可切换且大约互相垂直的第一可调变偏光方向及第二可调变偏光方向。显示组件偏光片 309 具有显示组件偏光方向。第一可调变偏光方向与显示组件偏光方向大约垂直，且第二可调变偏光方向与显示组件偏光方向大约平行。

第二实施例中的可调变偏光片 310 与第一实施例中的可调变偏光片 210 相同，如图 2A 及图 2B 所示。且可调变偏光片 310 切换第一可调变偏光方向与第二可调变偏光方向的原理亦如上述所示。

在第二实施例中，可将一上补偿膜 308 配置于液晶显示面板 306 与可调变偏光片 310 之间，或可将一下补偿膜 304 配置于液晶显示面板 306 与显示组件偏光片 309 之间。当然，亦可将上补偿膜 308 及下补偿膜 304 分别配置于液晶显示面板 306 与可调变偏光片 310 之间、以及液晶显示面板 306 与显示组件偏光片 309 之间。

本发明的第二实施例中，液晶显示面板 306 较佳地为扭转向列(Twisted Nematic, TN)型液晶显示面板。下述是以 TN 型液晶显示面板为例，进一步说明液晶显示器的广视角模式与窄视角模式的切换方式。

在可调变偏光片 310 切换至第一可调变偏光方向的情形下，TN 型液晶显示面

板 306 具有一常时亮态模式。TN 型液晶显示面板 306 中的显示面板液晶分子于断电时是扭转式配置，故而扭转了光线的方向。因此，光线可于断电时通过偏光方向大约互相垂直的可调变偏光片 310 及显示组件偏光片 309，使得显示面板液晶分子为亮态。当通电时，显示面板液晶分子随电压改变配置方向而大致上垂直排列，故无法改变光线的方向。因此，通电时，光线无法通过偏光方向大约互相垂直的可调变偏光片 310 及显示组件偏光片 309，使得显示面板液晶分子为暗态。

可调变偏光片 310 切换至第一可调变偏光方向时，是以大致上垂直的液晶分子表示暗态。垂直的液晶分子在各个视角的截面积变化差异小且不易漏光，使得液晶显示器具有较广的视角。因此当可调变偏光片 310 切换至与显示组件偏光方向大约垂直的第一可调变偏光方向时，液晶显示器具有一广视角模式。

在可调变偏光片 310 切换至第二可调变偏光方向的情形下，TN 型液晶显示面板 306 具有一常时暗态模式。由于 TN 型液晶显示面板 306 中的显示面板液晶分子于断电时是扭转式配置，故而扭转了光线的方向。因此，光线无法于断电时通过偏光方向互相平行的可调变偏光片 310 及显示组件偏光片 309，使得显示面板液晶分子为暗态。当通电时，显示面板液晶分子随电压改变配置方向而大致上垂直排列，不会改变光线的角度。因此，通电时，光线可通过偏光方向大约互相平行的可调变偏光片 310 及显示组件偏光片 309，使得显示面板液晶分子为亮态。

可调变偏光片 310 切换至第二可调变偏光方向时，是以扭转式配置的液晶分子表示暗态。扭转式配置的液晶分子在各个视角的截面积变化差异大且容易漏光，使得液晶显示器具有较窄的视角。因此当可调变偏光片 310 切换至与显示组件偏光方向大约平行的第二可调变偏光方向时，液晶显示器具有一窄视角模式。

本发明上述实施例所揭示的可切换视角的液晶显示器具有一广视角模式及一窄视角模式。窄视角模式具有对比率 (Contrast Ratio, CR) ≥ 10 的区域在上/下/左/右视角 (U/D/L/R) $< 20^\circ / 20^\circ / 20^\circ / 20^\circ$ 的光学特性。一般而言，使用者与显示器间的距离约为 18 公分，而使用者的视角约 20° ，亦即旁人于窄视角模式无法窥视可切换视角的液晶显示器的内容，因此能够有效地保护显示资料的机密性。此外，广视角模式具有 $CR \geq 10$ 的区域在 U/D/L/R $> 80^\circ / 80^\circ / 80^\circ / 80^\circ$ 的光学特性，可切换视角的液晶显示器在广视角模式下具有较广的视角，使用者的资料可便于与旁人分享。因此，透过可切换视角的液晶显示器可有效地达到切换液晶显示器的广视角模式与窄视角模式的目的，且可避免已知技术中须装卸防窥保护片以切换视角的不便，藉以满足移动资讯的商务需求。

综上所述,虽然本发明已以一较佳实施例揭示如上,然其并非用以限定本发明,任何熟悉本技术领域者,在不脱离本发明的精神和范围内,当可作各种的更动与润饰,因此本发明的保护范围当视后附的申请专利范围所界定者为准。

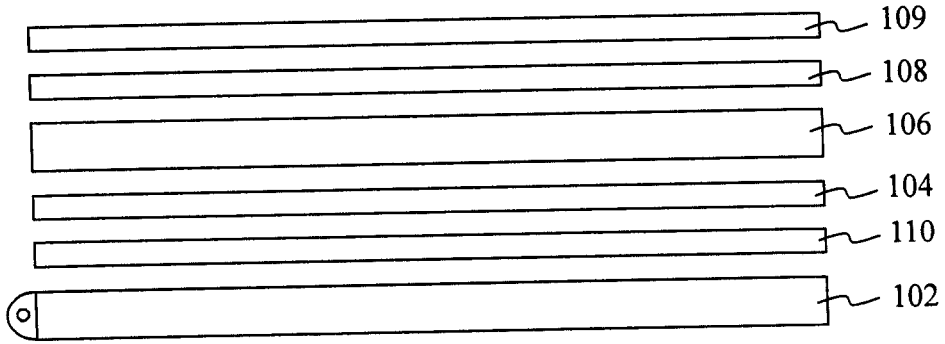


图 1

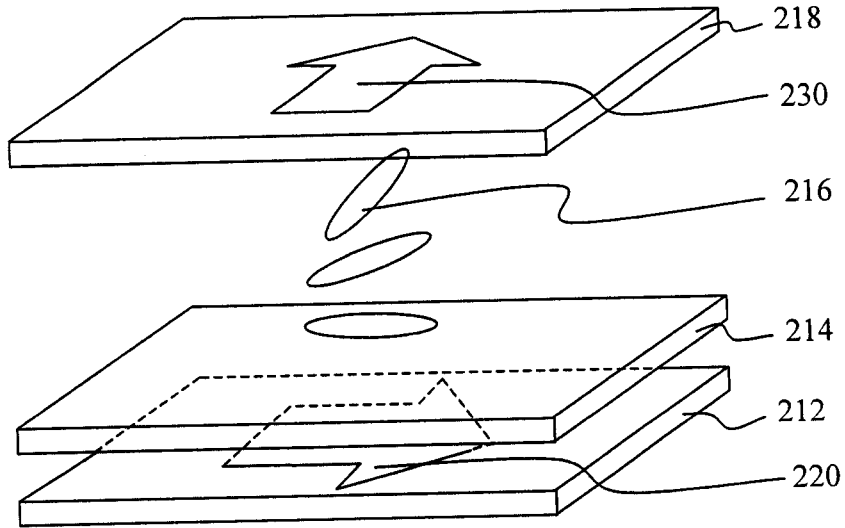


图 2A

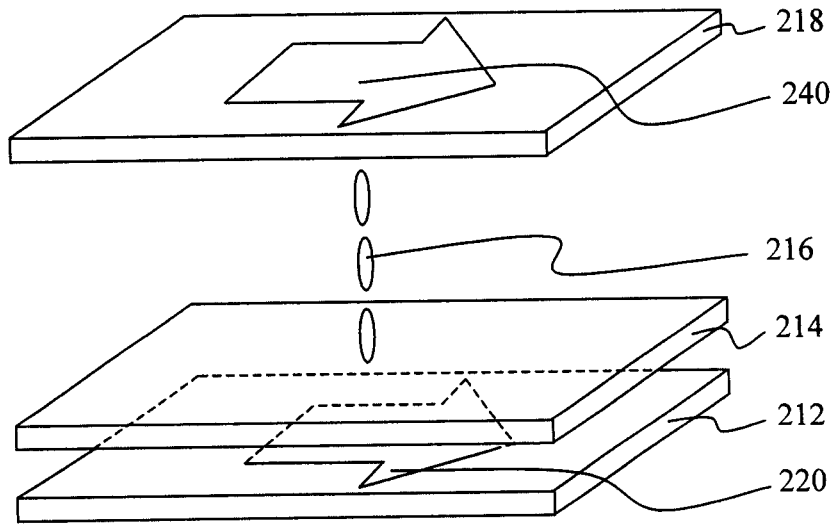


图 2B

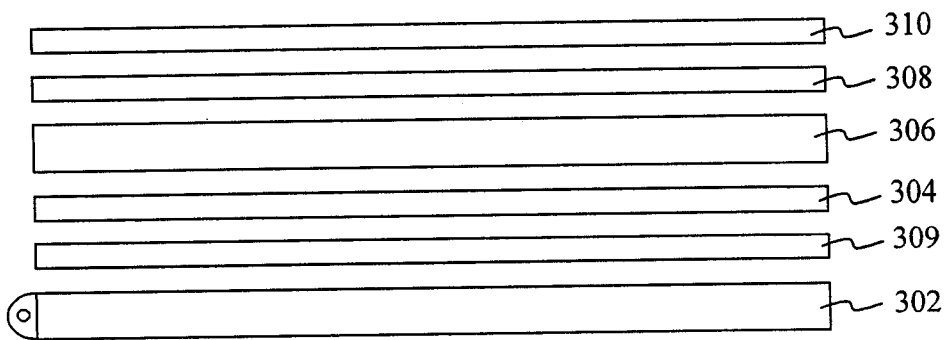


图 3