

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410077480.8

[51] Int. Cl.

G02F 1/136 (2006.01)

G02F 1/1337 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

G02B 5/30 (2006.01)

[43] 公开日 2006年6月14日

[11] 公开号 CN 1786799A

[22] 申请日 2004.12.10

[21] 申请号 200410077480.8

[71] 申请人 群康科技(深圳)有限公司

地址 518109 广东省深圳市宝安区龙华镇富  
士康科技工业园 E 区 4 栋 1 层

共同申请人 群创光电股份有限公司

[72] 发明人 林泽民

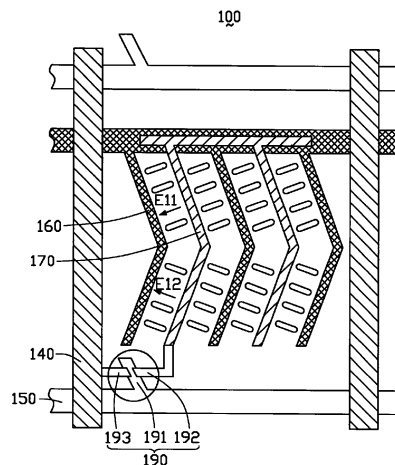
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 5 页

## [54] 发明名称

平面内切换型液晶显示装置

## [57] 摘要

本发明提供一种平面内切换型液晶显示装置，该平面内切换型液晶显示装置包括：一上基板、一与上基板相对设置的下基板、一液晶层、两偏光片、两配向膜和多个像素电极与公共电极，该液晶层设置在上基板与下基板之间，两偏光片分别设置在上基板与下基板上，两配向膜分别设置在上基板与下基板内侧，上配向膜与下配向膜的摩擦方向垂直，多个像素电极与公共电极形成在下基板上；其中该液晶层是扭曲向列型液晶，该像素电极与公共电极至少具有两个不同方向的部分，当施加电压时该像素电极与公共电极间产生至少两个方向之电场。



1. 一种平面内切换型液晶显示装置，其包括：一上基板、一与上基板相对设置的下基板、一液晶层、两偏光片、两配向膜和多个像素电极与公共电极，该液晶层设置在上基板与下基板之间，两偏光片分别设置在上基板与下基板上，两配向膜分别设置在该上基板与下基板内侧，上配向膜与下配向膜的摩擦方向垂直，多个像素电极与公共电极形成在下基板上；其特征在于：该液晶层是扭曲向列型液晶，该像素电极与公共电极至少具有两个不同方向的部分。

2. 如权利要求 1 所述的平面内切换型液晶显示装置，其特征在于：当施加电压时，该像素电极与公共电极间至少产生两个不同方向的电场。

3. 如权利要求 1 所述的平面内切换型液晶显示装置，其特征在于：该像素电极与公共电极采用“>”形带状结构。

4. 如权利要求 3 所述的平面内切换型液晶显示装置，其特征在于：该下配向膜的锚钩能大于上配向膜的锚钩能。

5. 如权利要求 4 所述的平面内切换型液晶显示装置，其特征在于：该下偏光片的偏振轴方向平行于靠近该下配向膜表面处的液晶分子长轴。

6. 如权利要求 5 所述的平面内切换型液晶显示装置，其特征在于：未施加电压时，该上偏光片的偏振轴方向垂直于靠近下配向膜表面处的液晶分子长轴。

7. 如权利要求 1 所述的平面内切换型液晶显示装置，其特征在于：该像素电极与公共电极由多个“>”形带状结构构成。

8. 如权利要求 7 所述的平面内切换型液晶显示装置，其特征在于：该下配向膜的锚钩能大于上配向膜的

锚钩能。

9. 如权利要求 8 所述的平面内切换型液晶显示装置，其特征在于：该下偏光片的偏振轴方向平行于靠近该下配向膜表面处的液晶分子长轴。

10. 如权利要求 9 所述的平面内切换型液晶显示装置，其特征在于：未施加电压时，该上偏光片的偏振轴方向垂直于靠近下配向膜表面处的液晶分子长轴。

## 平面内切换型液晶显示装置

## 【技术领域】

本发明是关于一种液晶显示装置，特别是关于一种平面内切换型液晶显示装置(In-Plane Switching Liquid Crystal Display, IPS LCD)。

## 【背景技术】

液晶显示装置，是平面显示装置中的一种，其经过几十年来的发展，不仅在笔记本计算机领域得到广泛应用，还在监视器、电视及桌上型计算机领域占据越来越大的份额。

为了克服现有技术中液晶显示装置中视角小的缺陷，许多公司都研发出相关的广视角技术，而平面内切换型液晶显示装置是其中颇具优势的一种。

普通的平面内切换型液晶显示装置包括两相对设置的上、下基板，夹在两基板间的液晶层及设置在下基板上的多个像素电极及公共电极。由于像素电极与公共电极设置在同一基板之上，其利用像素电极与公共电极间产生的平行于基板的横向电场促使液晶分子在同一平面内转动，具有广视角、高发光效率及高对比度的优点。

请参阅图 1，是一种现有技术平面内切换型液晶显示装置的立体示意图。该平面内切换型液晶显示装置 10 包括一下基板 12，一上基板 11 及夹在其中的一液晶层 13。一上偏光片 14 及一下偏光片 15 分别设置在该上基板 11 及下基板 12 外侧。一像素电极 16 与一公共电极 17 设置在该下基板 12 的内侧，其中该像素电极 16 与公

公共电极 17 是长条状的透明电极，相互平行且间隔排列。一上配向膜(图未示)及一下配向膜(图未示)分别设置在该上基板 11 及下基板 12 的内侧，该下配向膜覆盖该像素电极 16 与公共电极 17，其中，上、下配向膜的摩擦方向相同，靠近该两配向膜处的液晶分子 18 长轴大致平行于上、下基板 11 及 12。上偏光片 14 与下偏光片 15 的偏振轴互相垂直，未施加电压时，液晶分子 18 的长轴与像素电极 16 及公共电极 17 具有一夹角，自背光源(图未示)发出的光线通过液晶层 13 后，其偏振态及偏振方向不发生变化，光线被上偏光片 14 吸收不能通过，故该平面内切换型液晶显示装置 10 显示暗态。

请参阅图 2，当在像素电极 16 及公共电极 17 间施加电压时，将产生一平行于下基板 12 的电场  $E_1$ ，该电场  $E_1$  的方向垂直于像素电极 16 与公共电极 17。在该电场  $E_1$  的作用下，液晶分子 18 的长轴朝平行于电场  $E_1$  的方向偏转，液晶层 13 的光学延迟发生变化，自下偏光片 15 出射的线偏振光通过液晶层 13 后转变成椭圆偏振光或圆偏振光，故光线可以穿过上偏光片 14，此时该平面内切换型液晶显示装置 10 显示亮态，从而实现图像显示的目的。

但是，由于未施加电压时液晶分子 18 沿同一方向排列，施加电压后每一液晶分子 18 均需偏转相同的幅度，以达到与电场  $E_1$  平行的状态，导致该平面内切换型液晶显示装置 10 的响应速度慢，从而影响图像显示效果。另外，由于该平面内切换型液晶显示装置 10 是利用液晶分子 18 的双折射原理以实现显示目的，当液晶层 13 的厚度发生变化时，其相位延迟也发生变化，影响光线通过液晶层 13 后的偏振状态，从而影响该平面内切换型液晶显示装置 10 的显示效果。也就是说，

液晶层 13 的厚度误差允许范围较小，在面板制作过程中对制程要求较高，从而导致生产良率低。且由于像素电极 16 及公共电极 17 均是长条透明型电极，因此加入电压时，像素电极 16 及公共电极 17 间产生的电场方向唯一，因而就限定了可视角度，其视角特性不佳。

### 【发明内容】

为克服现有技术中平面内切换型液晶显示装置响应速度慢，生产良率低和视角特性较差的问题，本发明提供一种响应速度快，生产良率高和视角特性更佳的平面内液晶显示装置。

对应上述目的，本发明提供一种平面内切换型液晶显示装置，其包括：一上基板及一与上基板相对设置的下基板；一液晶层，其设置在上基板与下基板之间，该液晶层是扭曲向列型液晶；两分别设置在上基板与下基板上的上偏光片及下偏光片；两分别设置在上基板与下基板内侧的上配向膜及下配向膜，该上配向膜与下配向膜的摩擦方向垂直；多个形成在下基板上的像素电极与公共电极；其中，该像素电极与公共电极至少具有两个不同方向的部分，当施加电压时该像素电极与公共电极间产生至少两个方向的电场。

与现有技术相比较，由于该液晶显示装置采用扭曲向列型液晶，上、下配向膜的摩擦方向垂直，因而该液晶显示装置的液晶层成  $90^\circ$  扭曲排列，当施加电压时，液晶层的液晶分子偏转至电场方向时，其偏转时间较短，液晶层的厚度也可允许具有较大的误差，且由于像素电极与公共电极至少包括两个不同方向的部分，因此在施加电压时，像素电极与公共电极间产生至少两个方向的电场，即电场方向并不唯一。像素电极与公共电极间产生一双域或多域电场，在该电场作用下液晶分子会

沿两个方向或多个方向偏转，使该像素在显示效果上分成两个或多个区域，该两个或多个区域引起的色差可相互补偿，因此，该平面内切换型液晶显示装置在各个方向上对比度增强，因而视角特性更佳。

### 【附图说明】

图 1 是一种现有技术平面内切换型液晶显示装置的立体示意图。

图 2 是现有技术平面内切换型液晶显示装置施加电压时的立体示意图。

图 3 是本发明的平面内切换型液晶显示装置第一实施方式的剖面示意图。

图 4 是本发明的平面内切换型液晶显示装置第一实施方式的电极结构示意图。

图 5 是本发明的平面内切换型液晶显示装置第二实施方式的电极结构示意图。

图 6 是本发明的平面内切换型液晶显示装置第二实施方式施加电压时电极结构放大示意图。

### 【具体实施方式】

请参阅图 3，是本发明的平面内切换型液晶显示装置第一实施方式的剖面示意图。本发明的平面内切换型液晶显示装置 100 包括一上基板 110 及一与上基板相对设置的下基板 120，一设置在基板 110、120 间的液晶层 130，该液晶层 130 采用扭曲向列型液晶分子 180。

一下偏光片 121 设置在下基板 120 的外侧，多个公共电极 170 形成在下基板 120 上，一绝缘层 122 覆盖该公共电极 170，多个像素电极 160 与数据线 140 形成在该绝缘层 122 上，一钝化层 123 覆盖在像素电极 160 与数据线 140 上，一下配向膜 124 形成在该钝化层 123 上并与液晶层 130 相接触。该绝缘层 122 材料是二氧化硅

(SiO<sub>2</sub>)或氮化硅(SiN<sub>x</sub>), 该钝化层 123 材料是二氧化硅(SiO<sub>2</sub>)或氮化硅(SiN<sub>x</sub>)。

一上偏光片 111 设置在上基板 110 的外侧, 一上配向膜 114 设置在上基板 110 的内侧并与液晶层 130 相接触。

该上配向膜 114 与下配向膜 124 的预倾角度很小, 一般是 0° ~ 10°, 液晶层 130 的液晶分子 180 长轴大致平行于基板 110、120 平面。其中, 上配向膜 114 与下配向膜 124 的摩擦方向大致成 90°, 上基板 110 与下基板 120 间的液晶分子 180 在未施加电压时成 90° 扭曲排列, 以形成一扭曲向列型的液晶层 130。该上配向膜 114 与下配向膜 124 的材料是聚乙烯醇 (Polyvinyl Alcohol), 其中该下配向膜 124 对液晶分子 180 的锚钩能 (Anchoring Strength) 远大于上配向膜 114 对液晶分子 180 的锚钩能。

该上偏光片 111 的偏振轴方向与上配向膜 114 的摩擦方向垂直, 所以, 靠近该上配向膜 114 的液晶分子 180 长轴方向与上偏光片 111 的偏振方向垂直。该下偏光片 121 的偏振轴方向与下配向膜 124 的摩擦方向平行, 因此, 靠近该下配向膜 124 的液晶分子 180 长轴方向与下偏光片 121 的偏振方向平行。

请参阅图 4, 是本发明的平面内切换型液晶显示装置第一实施方式的电极结构示意图。多条带状的栅极线 150 形成在下基板 120 上并横向延伸, 多条带状的数据线 140 形成在下基板 120 上纵向延伸。相互垂直的栅极线 150 与数据线 140 形成一像素区域, 每一像素区域至少包括一位于栅极线 150 与数据线 140 交叉处的薄膜晶体管 190, 该薄膜晶体管 190 包括一栅极 191、一源极 193 及一漏极 192, 其中, 该薄膜晶体管 190 的栅极 191

与栅极线 150 相互电连接，源极 193 与数据线 140 电连接，漏极 192 与像素电极 160 电连接。该像素电极 160 与公共电极 170 均是“>”形带状电极且平行间隔设置，二者均是透明导电材料制成，如氧化铟锡 (Indium Tin Oxide, ITO) 或氧化铟锌 (Indium Zinc Oxide, IZO)。该像素电极 160 与公共电极 170 亦可由导电金属材料制成。

由于该液晶显示装置 100 采用扭曲向列型液晶层 130，由于上配向膜 114 与下配向膜 124 的摩擦方向大致成  $90^\circ$ ，液晶层 130 内的液晶分子 180 呈  $90^\circ$  扭曲排列，当在像素电极 160 与公共电极 170 间施加电压时，液晶分子应朝向电场方向偏转，因而，该液晶层 130 内所有液晶分子 180 在电场作用下，所需要的偏转时间比现有技术中液晶分子的偏转时间短，因此，该液晶显示装置 100 响应速度更快。由于该液晶显示装置 100 利用上配向膜 114 与下配向膜 124 的摩擦方向不同使液晶层 130 内的液晶分子 180 成  $90^\circ$  扭曲排列，因而，该液晶显示装置 100 对液晶层 130 的厚度无严格要求，该液晶层 130 的厚度可具有较大的尺寸误差。且由于像素电极 160 与公共电极 170 均是“>”形带状电极且平行间隔设置，因此，当施加电压时，在像素电极 160 与公共电极 170 间产生两平行于基板的电场  $E_{11}$  及  $E_{12}$ ，该电场  $E_{11}$  与电场  $E_{12}$  方向不同。液晶分子 180 在该两电场  $E_{11}$  及  $E_{12}$  作用下旋转使液晶分子 180 的长轴方向分别平行于电场  $E_{11}$  及  $E_{12}$ 。由于未施加电压时每一液晶分子 180 排列不一致，在电场  $E_{11}$  及  $E_{12}$  作用下，液晶分子 180 的长轴平行于电场  $E_{11}$  及  $E_{12}$  方向时所需的时间短，因此，本发明平面内切换型液晶显示装置 100 具有响应速度快的优点。另外，本发明平面内切换型液晶显示装置 100 利用扭曲排列的液晶分子 180 来改变通过液晶层

130 的光线的偏振方向以实现图像显示目的，因此可允许液晶层 130 厚度具有较大的误差范围，对制程的要求不如现有技术高，故可提高生产良率。此外，由于该“>”形带状像素电极 160 与公共电极 170 及液晶分子 180 将一像素分成两个不同区域，该两个不同的区域具有不同的视角特性，两个区域引起的色差可相互补偿，因此，该平面内切换型液晶显示装置 100 在各个方向上对比度增强，视角特性更佳。

请参阅图 5，是本发明的平面内切换型液晶显示装置第二实施方式的电极结构示意图。该平面内切换型液晶显示装置 200 与平面内切换型液晶显示装置 100 的区别在于，该像素电极 260 包括第一弯曲部分 261、第二弯曲部分 262 及第三弯曲部分 263，该弯曲部分均是“>”形带状结构，该公共电极 270 与像素电极 260 相对应且平行间隔设置。

请参阅图 6，是本发明的平面内切换型液晶显示装置第二实施方式施加电压时电极结构放大示意图。该像素电极 260 的第一弯曲部分 261、第二弯曲部分 262 及第三弯曲部分 263 分别包括第一侧边 2611、2621、2631 及第二侧边 2612、2622、2632。第一侧边 2611、2621、2631 与第二侧边 2612、2622、2632 首尾相连形成三弯曲角。该第一侧边 2611、2621、2631 彼此倾斜设置互不平行，第二侧边 2612、2622、2632 彼此倾斜设置互不平行。当于像素电极 260 与公共电极 270 间施加电压时，像素电极 260 与公共电极 270 间产生平行于基板的电场 E21、E22、E23、E24、E25、E26。该各电场的方向不同，每一像素的液晶分子 280 沿六个方向排列，每一像素被分为六个区域，每一区域具有不同的视角特性，因而可提高视角并使各视角的对比度增强，从而提

高显示品质。

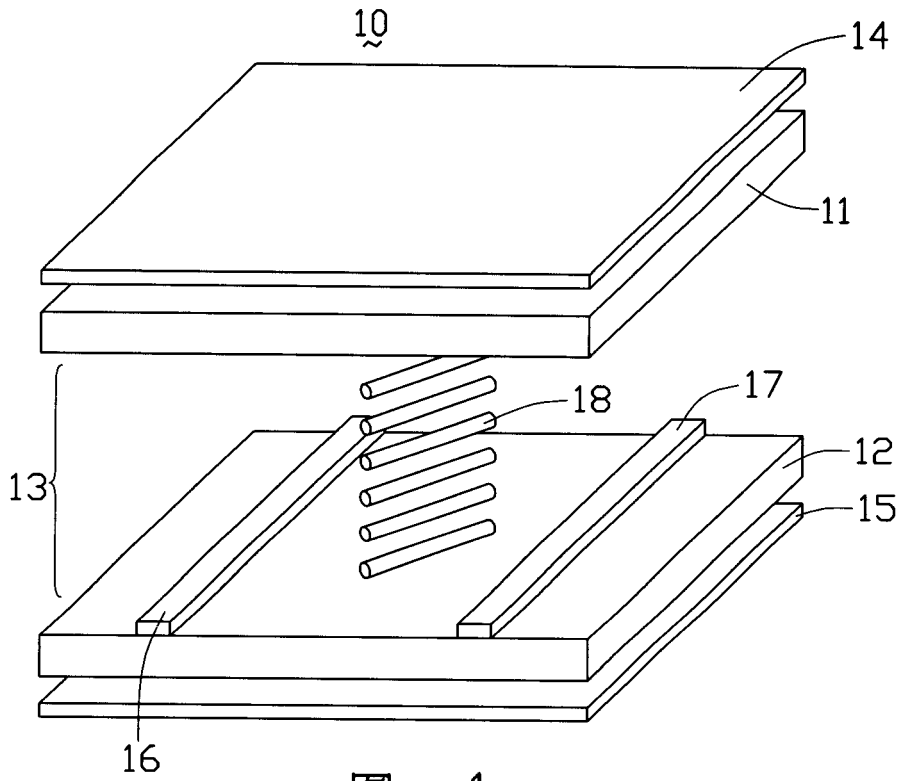


图 1

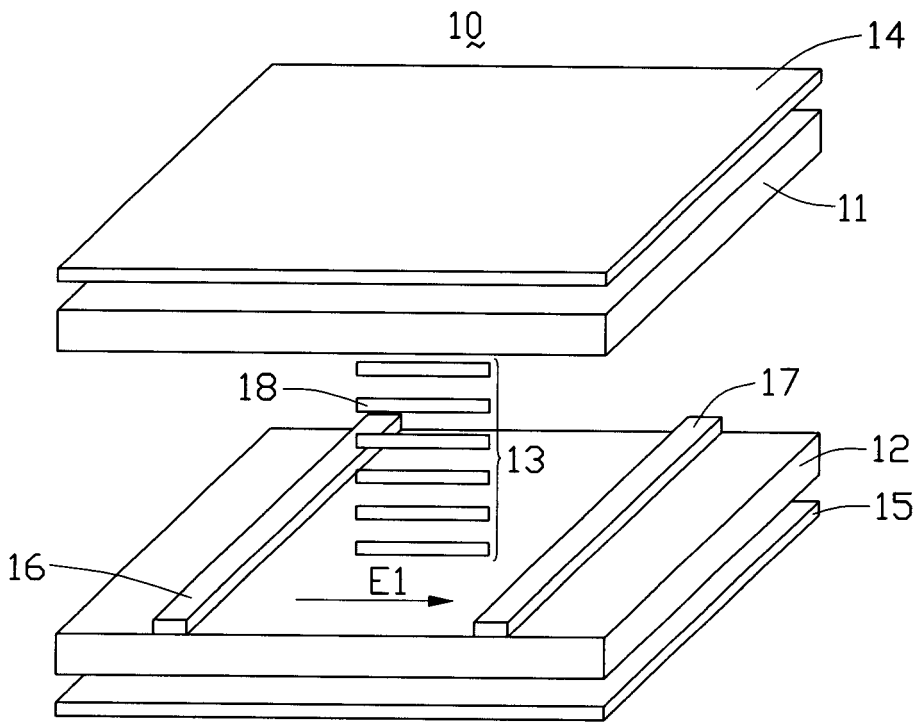


图 2

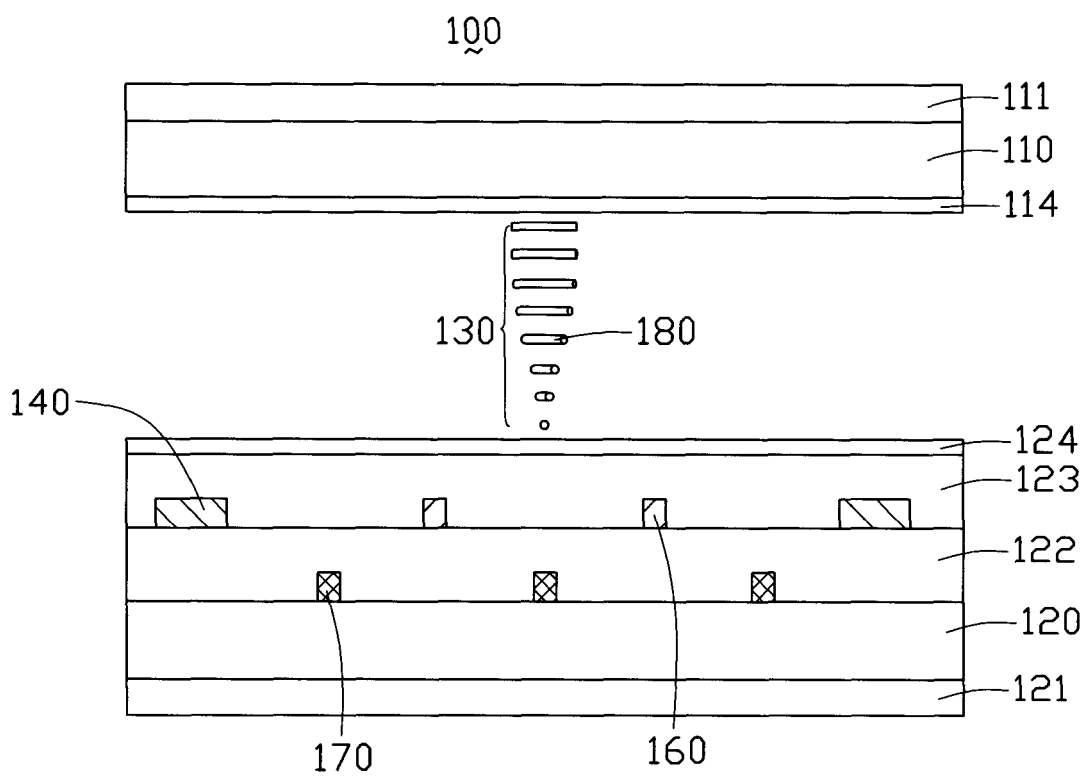


图 3

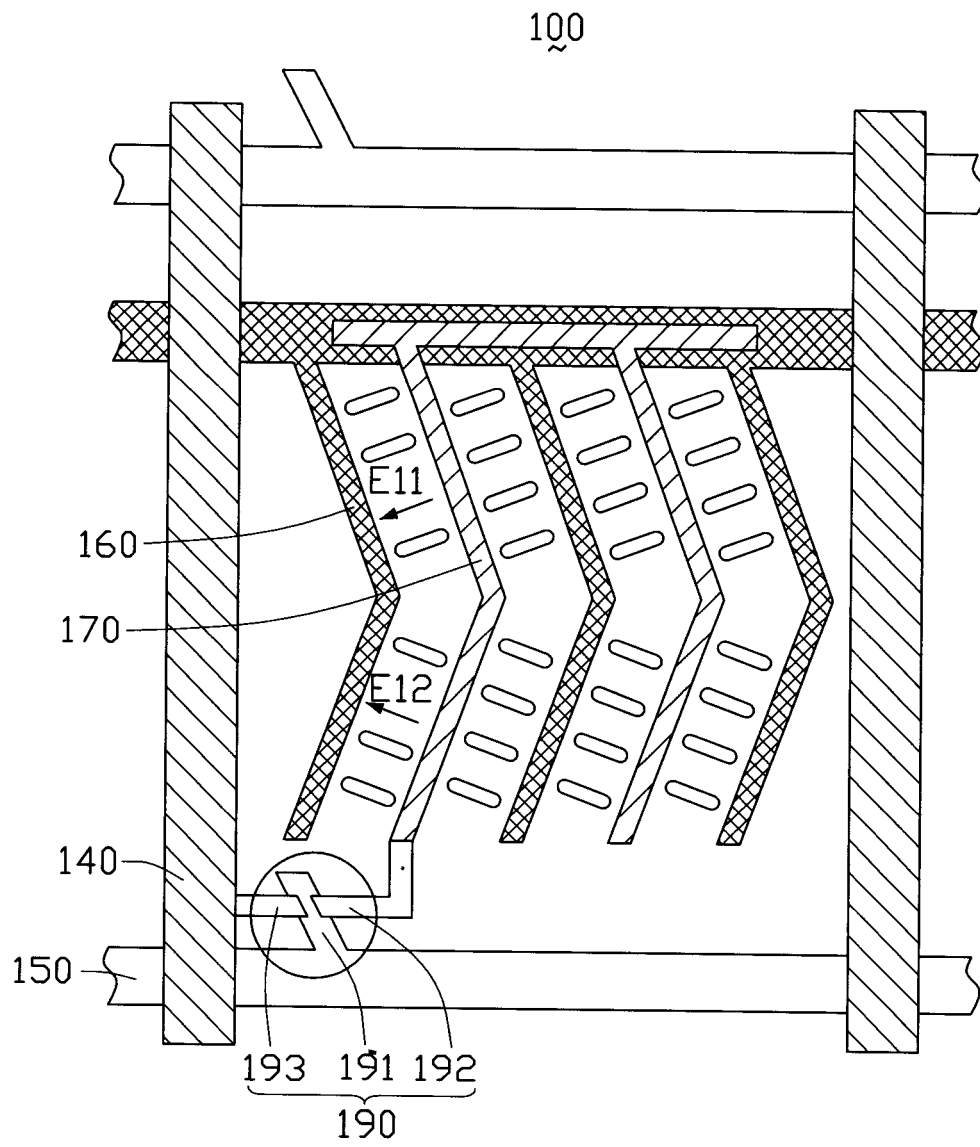


图 4

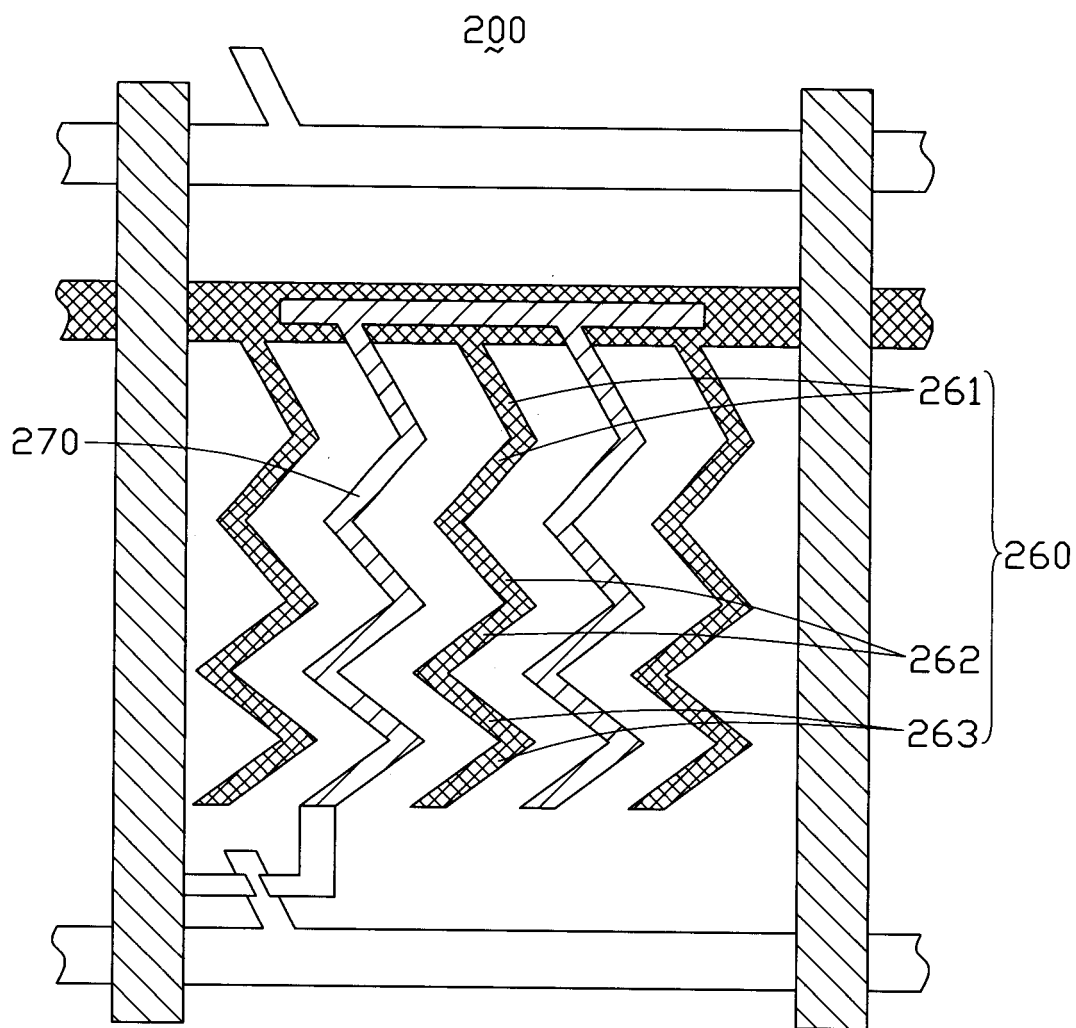


图 5

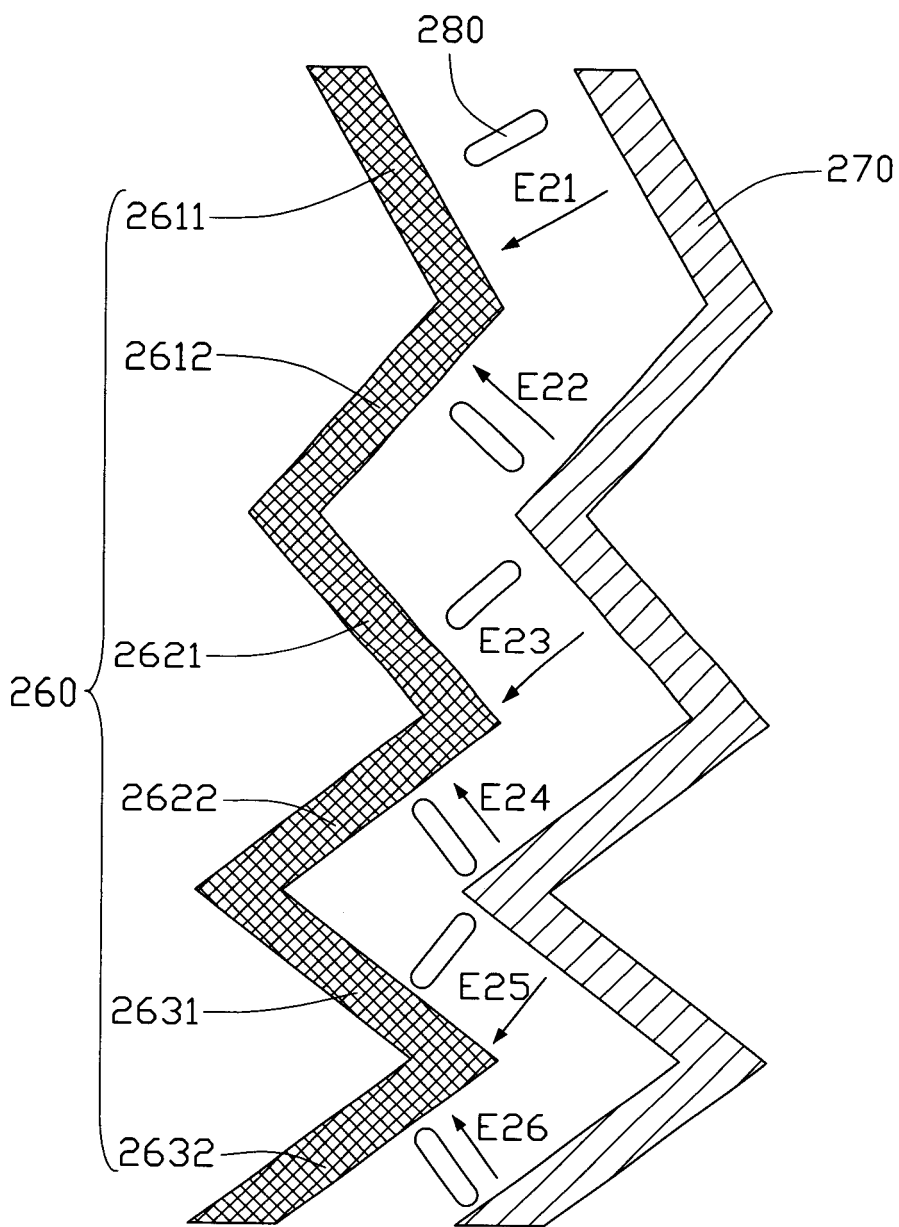


图 6

专利名称(译)	平面内切换型液晶显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN1786799A</a>	公开(公告)日	2006-06-14
申请号	CN200410077480.8	申请日	2004-12-10
[标]申请(专利权)人(译)	群康科技(深圳)有限公司 群创光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	群康科技(深圳)有限公司 群创光电股份有限公司		
[标]发明人	林泽民		
发明人	林泽民		
IPC分类号	G02F1/136 G02B5/30 G02F1/1335 G02F1/1337		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明提供一种平面内切换型液晶显示装置，该平面内切换型液晶显示装置包括：一上基板、一与上基板相对设置的下基板、一液晶层、两偏光片、两配向膜和多个像素电极与公共电极，该液晶层设置在上基板与下基板之间，两偏光片分别设置在上基板与下基板上，两配向膜分别设置在上基板与下基板内侧，上配向膜与下配向膜的摩擦方向垂直，多个像素电极与公共电极形成在下基板上；其中该液晶层是扭曲向列型液晶，该像素电极与公共电极至少具有两个不同方向的部分，当施加电压时该像素电极与公共电极间产生至少两个方向之电场。

