



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101290424 B

(45) 授权公告日 2011. 08. 17

(21) 申请号 200810110243. 5

US 4241339 A, 1980. 12. 23, 全文.

(22) 申请日 2004. 04. 15

CN 1300380 A, 2001. 06. 20, 说明书第 1 页第 5-8 行、第 2 页第 18-27 行、第 4 页第 8-16 行, 附图 1.

(62) 分案原申请数据

200410033883. 2 2004. 04. 15

JP 特开 2005-241802 A, 2005. 09. 08, 说明书第 0045-0068 段, 附图 1-3.

(73) 专利权人 友达光电股份有限公司

地址 中国台湾新竹市

审查员 冯津京

(72) 发明人 董修琦 张志明 林敬桓

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 汤在彦

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 4396250 A, 1983. 08. 02, 全文.

JP 特开 2000-221288 A, 2000. 08. 11, 全文.

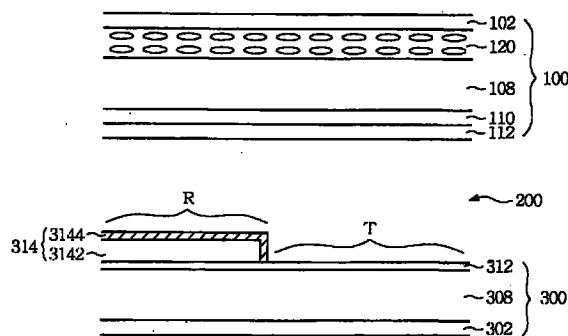
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 5 页

(54) 发明名称

半穿透反射式液晶显示面板的像素结构

(57) 摘要

一种半穿透反射式液晶显示面板的像素结构, 包括一夹合于上下基板间的液晶分子层与一位于液晶分子层上方的液晶膜。此液晶膜具有与穿透区液晶分子层等量的位相延迟与相反的液晶分子旋转方向, 以补偿液晶分子层对穿透光与反射光所造成的位相延迟。藉由上述高分子液晶膜, 取代公知技术中的四分之一波板与二分之一波板, 不仅可以降低生产成本, 缩短生产所需的时间, 以提高产能, 还可以避免四分之一波板与二分之一波板的瑕疵, 以及避免组装四分之一波板与二分之一波板过程对产品合格率造成影响; 此外, 本发明的半穿透反射式液晶显示器, 具有较少量的光学膜层, 因而可以减少光线穿透显示面板的过程中, 被各光学膜层吸收所消耗的能量, 以提高发光效率。



1. 一种半穿透反射式液晶显示面板的像素结构,其特征在于,所述像素结构至少包括:

一上基板;

一下基板,制作于该上基板的下方,并且,该下基板的上表面可区分为一覆盖有反射层的反射区与一穿透区;

一液晶分子层,夹合于该上下基板之间;

一液晶膜,位于该液晶分子层上方,具有与该液晶分子层相异的液晶分子旋转方向,以补偿该液晶分子层对穿透光与反射光所造成的位相延迟,且所述液晶膜与该穿透区液晶分子层的位相延迟值之差介于正负 30nm 之间;所述液晶膜的液晶分子旋转角度与该液晶分子层的液晶分子旋转角度之差介于正负 10 度之间;所述液晶膜的液晶分子与该液晶分子层中相对应液晶分子的夹角介于 80 度至 100 度之间;

其中所述反射区液晶分子层与该液晶膜所构成的光调制结构,产生相当于四分之一波板的功能。

2. 如权利要求 1 的像素结构,其特征在于:所述上基板的上表面制作有第一偏光膜,该下基板的下表面制作有第二偏光膜,并且,该第一偏光膜与该第二偏光膜的穿透轴方向互相垂直。

3. 如权利要求 1 的像素结构,其特征在于:所述液晶膜为一高分子液晶膜。

4. 如权利要求 1 的像素结构,其特征在于:所述液晶膜为一液晶分子层。

5. 如权利要求 1 的像素结构,其特征在于:所述液晶分子层的液晶分子排列可以为扭曲向列型、超扭曲向列型与混成向列型,并且,该液晶分子层与该液晶膜的液晶分子排列属于相同类型。

半穿透反射式液晶显示面板的像素结构

[0001] (本案为分案申请,原案申请号为 200410033883.2,申请日为 2004 年 4 月 15 日,发明名称与本分案申请相同)

技术领域

[0002] 本发明涉及一种半穿透反射式液晶显示面板的像素结构,尤其是一种以高分子液晶膜取代四分之一波板与二分之一波板的像素结构。

背景技术

[0003] 随着薄膜晶体管制作技术快速的进步,液晶显示器由于具备了轻薄、省电、无幅射线等优点,大量的应用于个人数位助理器、笔记型电脑、数码相机、摄录影机、行动电话等各式电子产品中。然而,由于液晶显示器为一非自发光的显示器,因此,传统上,以一冷阴极灯管作为背光源,所产生的光线穿透扩散膜、偏光片等光学膜层,形成一均匀的平面光射入液晶显示面板,藉以呈现影像。

[0004] 一般而言,背光源所产生的光线仅有不到 10% 可以穿出液晶显示面板并应用在显示上,其余的光能量均在穿透光学膜层与液晶显示面板的过程中被吸收。为了解决上述问题,反射式液晶显示器被开发出来。反射式液晶显示器利用环境光线取代背光源的功能,因而不需装置冷阴极灯管与相关光学膜层于显示器之中。藉此,除了可以节省显示器的能量消耗,更可以降低显示器的尺寸与重量。然而,当周遭环境偏暗,反射式液晶显示器无法获得足够的环境光线,将导致显示效果大打折扣。

[0005] 为了克服上述问题,半穿透反射式液晶显示器被开发出来。半穿透反射式液晶显示器同时兼具有穿透式与反射式液晶显示器的功能,可以根据需求,使用环境光线或是背光源作为照明。因此,当环境光线充足,可以选择使用环境光线以为照明,以节省能量消耗。当环境光线不足,可以选择使用背光源以为照明,以获得理想的显示效果。

[0006] 请参照图 1,显示一典型半穿透反射式液晶显示器的像素结构。包括一上基板 100、一下基板 300 与夹合于上下基板 100 与 300 间的液晶分子层 200。上基板 100 具有一玻璃基材 108 为主体,此玻璃基材 108 的上表面依序制作有四分之一波板 106、二分之一波板 104 与第一偏光膜 102,而其下表面依序制作有一彩色滤光层 110 与共同电极 112。下基板 300 具有一玻璃基材 308 为主体,此玻璃基材 308 的下表面依序制作有四分之一波板 306、二分之一波板 304 与第二偏光膜 302,其上表面依序制作有画素电极 312 与反射板 314,此反射板 314 具有一有机层 3142 为主体,并且,在有机层 3142 的表面覆盖有一连接至画素电极 312 的反射镀层 3144,藉以将玻璃基材 308 的上表面区分为一穿透区 T 与覆盖有反射板的一反射区 R。藉由共同电极 112 与画素电极 312 间的电位差驱动液晶分子转动,以达到显示的目的。

[0007] 在反射显示部分,环境光线反射回人眼的过程中,一共经过二次液晶分子层 200,而在穿透显示部分,背光源产生的光线仅经过一次液晶分子层 200。因此,液晶分子层 200 对于上述环境光线与背光源产生的光线的补偿量不同。为了使液晶分子层 200 在反射区 T

与穿透区 R 均达到理想的光学补偿效果,如图 1 所示,可藉由增加反射板 314 中有机层 3142 的厚度,相应降低反射区 R 上方液晶分子层 200 的厚度,藉以调整液晶分子层 200 对经过光线的补偿量。

[0008] 一般而言,偏光膜 102 与 302 的目的在于使背光源与环境光源转变为线偏振光进入此像素结构中,四分之一波板 106 与 306 的目的在于使上述线偏振光转变为圆偏振光进入液晶分子层 200 中,以利液晶分子层 200 对经过的光线进行补偿,而二分之一波板 104 与 304 的目的在于扩展相邻四分之一波板 106 与 306 所运作的频率范围,使可见光的频率范围内,线偏振光均可以转变为理想的圆偏振光。

[0009] 如上所述,上述偏光膜 102 与 302、四分之一波板 106 与 306 与二分之一波板 104 与 304 在液晶显示的设计中都是不可省略。因此,除了必须增加制作上述各膜层的成本,为了将各膜层贴附于玻璃基材 108 与 308 上,更导致工艺的复杂度增加,而造成产品的合格率相应降低。

[0010] 有鉴于此,本发明提出一种半穿透反射式液晶显示器的像素结构,以克服上述公知技术的缺陷。

发明内容

[0011] 本发明要解决的技术问题是:提供一种半穿透反射式液晶显示器的像素结构,其可以省略传统液晶显示器所必须具备的四分之一波板与二分之一波板。

[0012] 本发明的技术解决方案是:一种半穿透反射式液晶显示面板的像素结构,所述像素结构至少包括:

[0013] 一上基板;

[0014] 一下基板,制作于该上基板的下方,并且,该下基板的上表面可区分为一覆盖有反射层的反射区与一穿透区;

[0015] 一液晶分子层,夹合于该上下基板之间;

[0016] 一液晶膜,位于该液晶分子层上方,具有与该液晶分子层相异的液晶分子旋转方向,以补偿该液晶分子层对穿透光与反射光所造成的位相延迟;

[0017] 其中所述反射区液晶分子层与该液晶膜所构成的光调制结构,产生相当于四分之一波板的功能。

[0018] 本发明的特点和优点是:本发明的半穿透反射式液晶显示面板的像素结构,包括一夹合于上下基板间的液晶分子层与一位于液晶分子层上方的液晶膜。此液晶膜具有与穿透区液晶分子层等量的位相延迟与相反的液晶分子旋转方向,以补偿液晶分子层对穿透光与反射光所造成的位相延迟。藉由上述高分子液晶膜,取代公知技术中的四分之一波板与二分之一波板,不仅可以降低生产成本,缩短生产所需的时间,以提高产能,还可以避免四分之一波板与二分之一波板的瑕疵,以及避免组装四分之一波板与二分之一波板过程对产品合格率造成影响;此外,本发明的半穿透反射式液晶显示器,具有较少量的光学膜层,因而可以减少光线穿透显示面板的过程中,被各光学膜层吸收所消耗的能量,以提高发光效率。

附图说明

[0019] 图 1 为一公知半穿透反射式液晶显示器像素结构的示意图。

[0020] 图 2 为本发明半穿透反射式液晶显示器的像素结构一具体实施例。

[0021] 图 3 为在未通入操作电压的情况下,本发明半穿透反射式液晶显示面板穿透显示运作的示意图。

[0022] 图 4 为在未通入操作电压的情况下,本发明半穿透反射式液晶显示面板反射显示运作的示意图。

[0023] 图 5 为在通有操作电压的情况下,本发明半穿透反射式液晶显示面板穿透显示运作的示意图。

[0024] 图 6 为在通有操作电压的情况下,本发明半穿透反射式液晶显示面板反射显示运作的示意图。

[0025] 附图标号说明:

[0026] 100、下基板 300、上基板 200、液晶分子层

[0027] 110 彩色滤光膜 102、第一偏光膜 106、306、四分之一波板

[0028] 302、第二偏光膜 104、304、二分之一波板 108、308、玻璃基材

[0029] 112、共同电极 312、画素电极 314、反射板

[0030] 120、液晶膜

具体实施方式

[0031] 请参照图 2,显示本发明半穿透反射式液晶显示器的像素结构一具体实施例。此像素结构包括一上基板 100、一下基板 300 与夹合于上下基板 100 与 300 间的液晶分子层 200。上基板 100 具有一玻璃基材 108 为主体,此玻璃基材 108 的上表面依序制作有液晶膜 120 与第一偏光膜 102,而其下表面依序制作有一彩色滤光层 110 与共同电极 112。下基板 300 具有一玻璃基材 308 为主体,此玻璃基材 308 的下表面制作有第二偏光膜 302,而其上表面依序制作有画素电极 312 与反射板 314,此反射板 314 具有一有机层 3142 为主体,并且,在有机层 3142 的表面覆盖有一连接至画素电极 312 的反射镀层 3144,藉以将玻璃基材 308 的上表面区分为一穿透区 T 与覆盖有反射板的一反射区 R。藉由共同电极 112 与画素电极 312 间的电位差驱动液晶分子转动,以达到显示的目的。

[0032] 在本实施例中,液晶膜 120 位于玻璃基材 108 与第一偏光膜 102 之间,然而,若是有不同的需求,液晶膜 120 亦可以制作于此玻璃基材 108 的下表面,或是夹合于彩色滤光层 110 与共同电极 112 之间。

[0033] 未通入操作电压的情况下,请参照图 3,在上述穿透区 T 中,背光首先穿透第二偏光膜 302 形成线偏振光 B1,随后,此线偏振光 B1 依序穿透液晶层 200 与液晶膜 120,形成线偏振光 B3 穿出液晶膜 120。并且,上述线偏振光 B3 与 B1 具有相同的偏振方向,也因此,线偏振光 B3 无法穿出第一偏光膜 102。

[0034] 为了达到上述目的,液晶层 200 与液晶膜 120 中的液晶分子,必须符合下列三要件:

[0035] 一、液晶层 200 与液晶膜 120 的液晶分子具有相同的旋转角度与反向的旋转方向。就图 3 所示,图中液晶层 200 的液晶分子逆时针旋转 45 度,而液晶膜 120 的液晶分子顺时针旋转 45 度。

[0036] 二、液晶层 200 与液晶膜 120 设计有相等的位相延迟量。

[0037] 三、液晶层 200 与液晶膜 120 中,相对位置的液晶分子,其走向必须互相垂直。如图 3 所示,液晶层 200 于邻近上基板 100 下表面的液晶分子,与液晶膜 120 于邻近上基板 100 上表面的液晶分子,二者的走向相互垂直,以此类推,液晶层 200 于邻近下基板 300 上表面的液晶分子,与液晶膜 120 于邻近第一偏光膜 102 的液晶分子,其走向亦相互垂直。

[0038] 藉此,液晶层 200 与液晶膜 120 对于线偏振光 B1 所产生的位相延迟效果相互抵消,穿出液晶膜 120 的线偏振光 B3 与线偏振光 B1 具有相同的偏振方向。

[0039] 此外,请参照图 4,在未通入操作电压的情况下,在上述反射区 R 中,环境光线首先穿透第一偏光膜 102 形成线偏振光 A1,随后,此线偏振光 A1 依序穿透液晶膜 120 与液晶层 200 抵达反射板 314,并反射穿透液晶层 200 与液晶膜 120,形成线偏振光 A3 穿出液晶膜 120。并且,线偏振光 A3 与线偏振光 A1 的偏振方向相互垂直,也因此,线偏振光 A3 无法穿出第一偏光膜 102。

[0040] 为了达到上述目的,液晶层 200 与液晶膜 120 叠合构成的光调制结构 (Optical Modulation Structure),必须产生相当于四分之一波板的位相延迟。因此,当线偏振光 A1 穿透此光调制结构,经反射板 314 反射,再穿出上述光调制结构,一共经历相当于二分之一波长的位相延迟,以形成与线偏振光 A1 偏振方向相互垂直的线偏振光 A3。

[0041] 在通入有操作电压的情况下,液晶分子随着电场方向排列,而呈现垂直基板 100 与 300 的走向。因此,可假定液晶层 200 不对穿透光线产生任何位相延迟效果。反之,由于液晶膜 120 以高分子为材质,一般而言并不受电场影响,因此,会维持原有的位相延迟效果。

[0042] 请参照图 5,在通入有操作电压的情况下,在上述穿透区 T 中,背光首先穿透第二偏光膜 302 形成线偏振光 B5,随后,此线偏振光 B5 依序穿透液晶层 200 与液晶膜 120 而进入第一偏光膜 102。由于操作电压的影响,液晶层 200 不会对线偏振光 B5 产生任何位相延迟的效果,因此,就一具体实施例而言,可藉由适当调整与选择液晶膜 120,使穿出液晶膜 120 的偏振光 B7 可以有效穿出第一偏光膜 102,亦即此偏振光 B7 具有一主要偏振方向 p1 与此第一偏光膜 102 的穿透轴方向相同。

[0043] 此外,请参照图 6,在通入有操作电压的情况下,在上述反射区 R 中,环境光线首先穿透第一偏光膜 102 形成线偏振光 A5,随后,此线偏振光 A5 依序穿透液晶膜 120 与液晶层 200 抵达反射板 314,并反射穿透液晶层 200 与液晶膜 120,而进入第一偏光膜 102。由于操作电压的影响,液晶层 200 不会对线偏振光 A5 产生任何位相延迟的效果。因此,就一具体实施例而言,可藉由适当调整与选择液晶膜 120,使经反射板 314 反射穿出液晶膜 120 的偏振光 A7,可以有效穿出第一偏光膜 102,亦即此偏振光 A7 具有一主要偏振方向 p2 与此第一偏光膜 102 的穿透轴方向相同。

[0044] 请参照图 2,穿透区 T 液晶层 200 的厚度,相当于反射区 R 液晶层 200 的厚度,与反射板 314 厚度的加总。因此,穿透区 T 与反射区 R 的液晶分子,产生不同的位相延迟效果。换言之,藉由适当调整参数,例如:反射板 314 厚度、液晶分子预倾角度与液晶分子旋转角度等,可以使穿透区 T 中,液晶层 200 与液晶膜 120 所构成的光调制结构不产生任何位相延迟效果,而反射区 R 中,却产生相当于四分之一波长的位相延迟。

[0045] 值得注意的是,由于所使用液晶层的液晶分子或是液晶膜材质的差异,前述液晶层 200 与液晶膜 120 中必须符合的要件,如:液晶分子必须具有相同的旋转角度与反向的旋

转方向、具有相等的位相延迟量、以及相对位置的液晶分子走向必须互相垂直,未必可以获致最佳的结果。因此,就一具体实施例而言,可以选择液晶膜 120,使所具备的位相延迟量与液晶层 200 位相延迟量之差介于正负 30nm 之间,而液晶膜 120 内液晶分子的旋转 (twist) 角度,与液晶层 200 内的液晶分子的旋转角度的偏差值介于正负 10 度之间,同时,液晶膜 120 的液晶分子与液晶分子层 200 中相对应液晶分子,二者的夹角介于 80 度至 100 度之间。

[0046] 相较于传统的半穿透反射式液晶显示器,本发明具有下列优点:

[0047] 一、利用液晶膜 120 取代传统半穿透反射式液晶显示面板中的四分之一波板 106、306 与二分之一波板 104、304,可以降低生产成本,缩短生产所需的时间,以提高产能。

[0048] 二、如上所述,可以避免四分之一波板 106、306 与二分之一波板 104、304 的瑕疵,以及避免组装四分之一波板 106 与 306 与二分之一波板 104 与 304 过程的缺失,对产品合格率造成影响。

[0049] 三、本发明的半穿透反射式液晶显示器,具有较少量的光学膜层,因而可以减少光线穿透显示面板的过程中,被各光学膜层吸收所消耗的能量,以提高发光效率。

[0050] 虽然本发明已以具体实施例揭示,但其并非用以限定本发明,任何本领域的技术人员,在不脱离本发明的构思和范围的前提下所作出的等同组件的置换,或依本发明专利保护范围所作的等同变化与修饰,皆应仍属本专利涵盖的范畴。

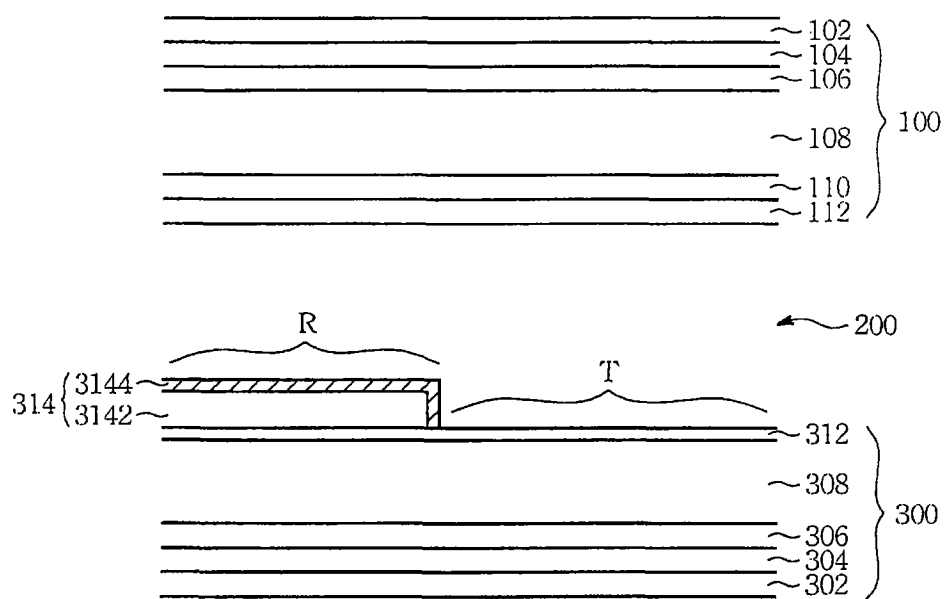


图 1

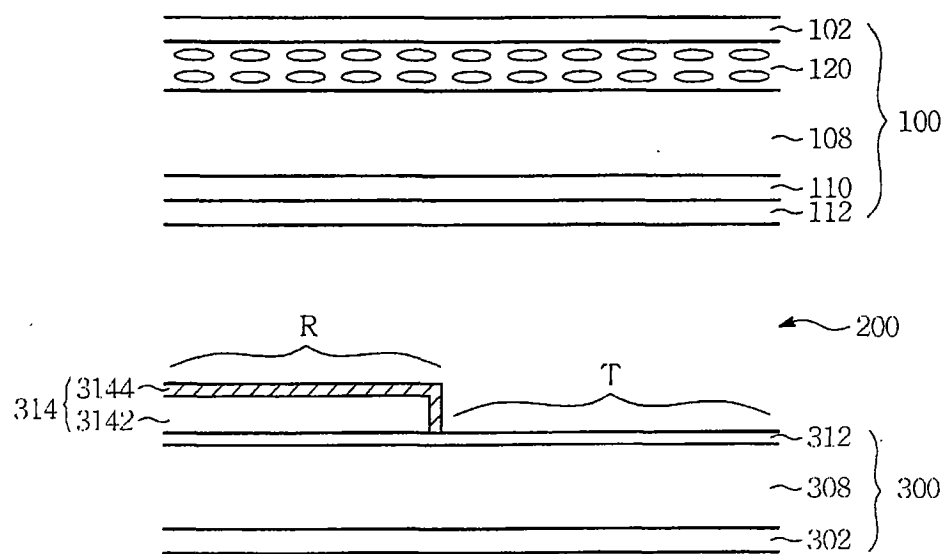


图 2

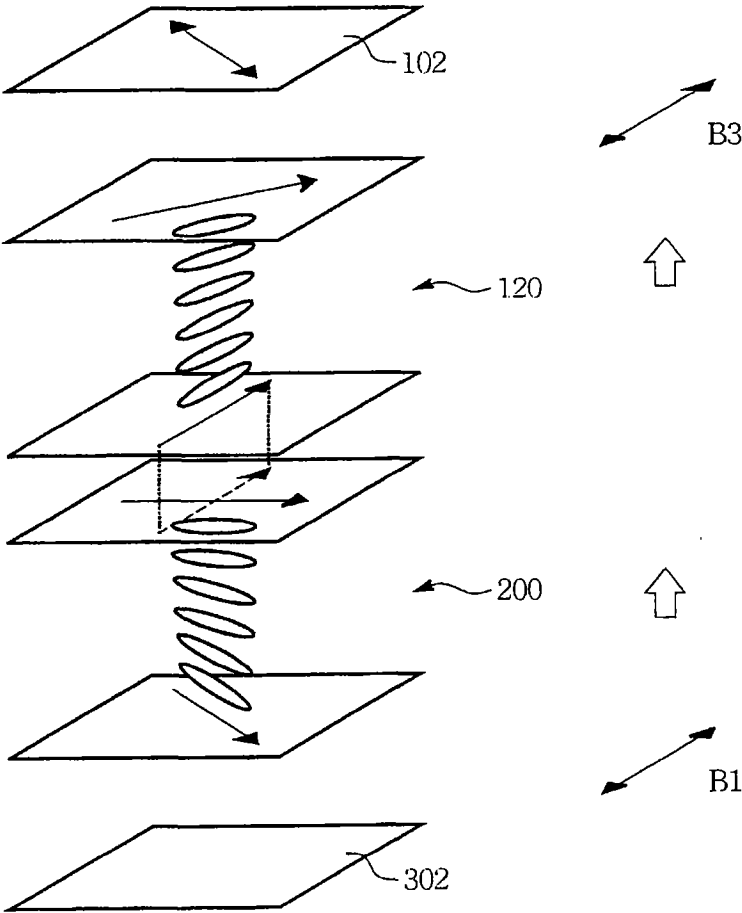


图 3

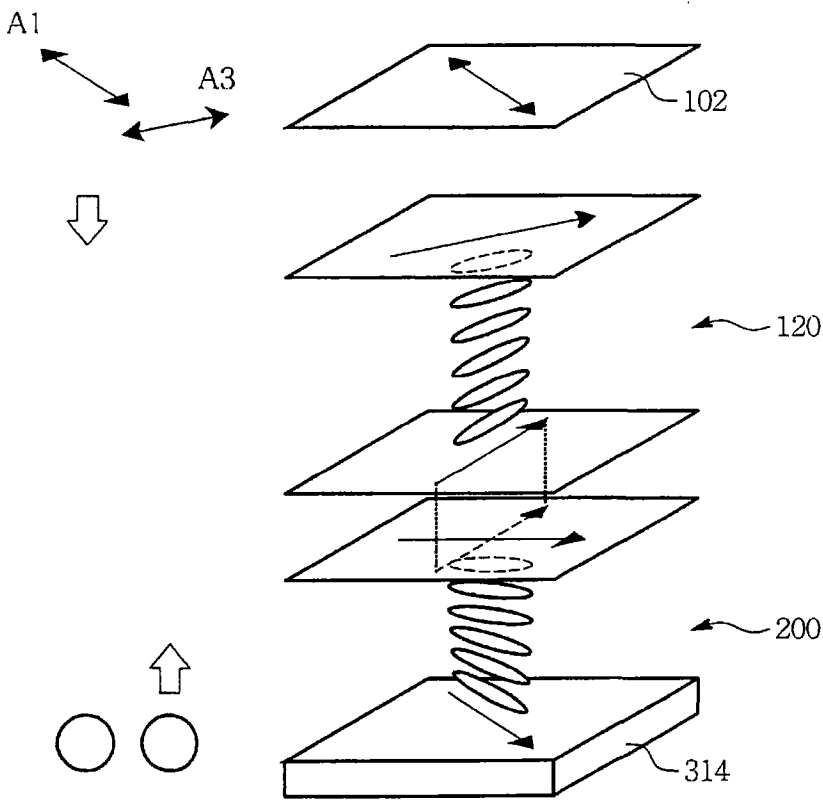


图 4

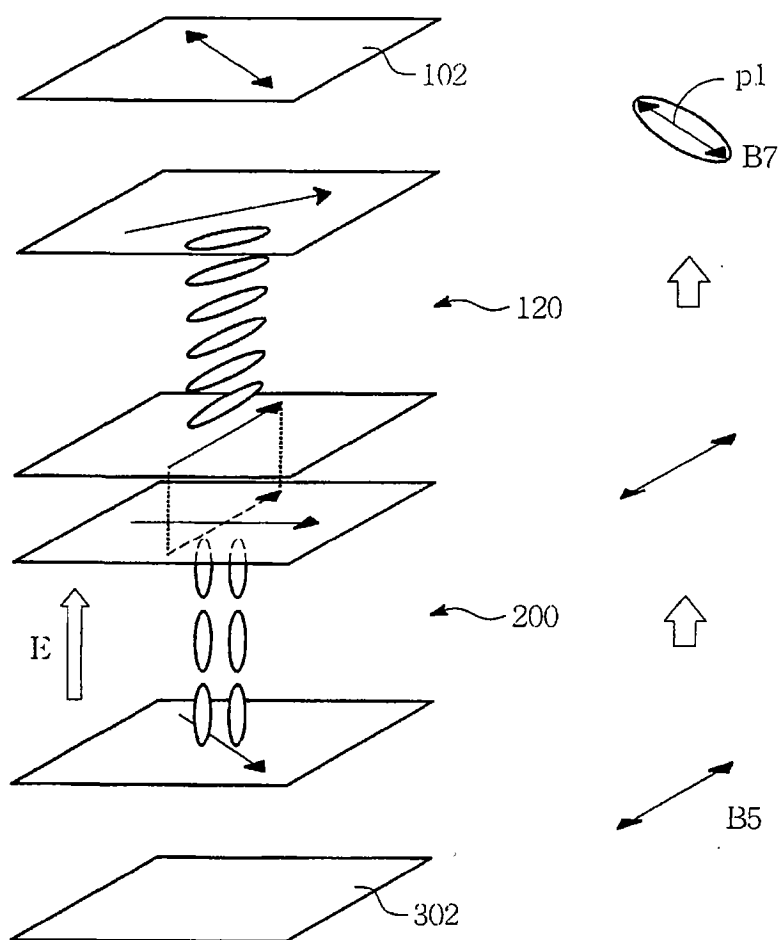


图 5

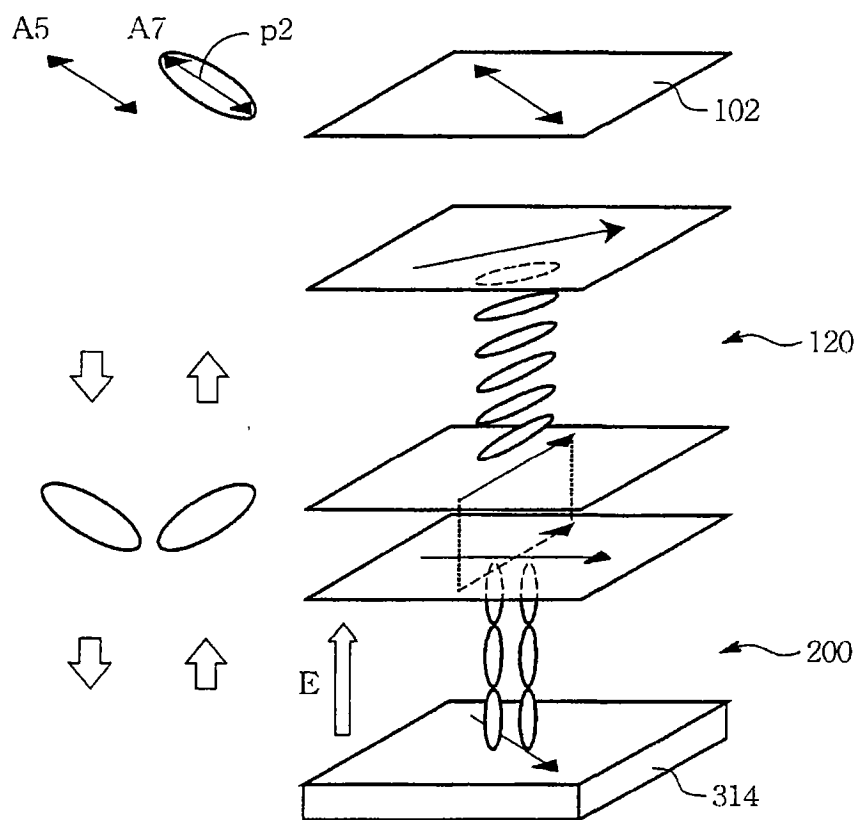


图 6

专利名称(译)	半穿透反射式液晶显示面板的像素结构		
公开(公告)号	CN101290424B	公开(公告)日	2011-08-17
申请号	CN200810110243.5	申请日	2004-04-15
[标]申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
[标]发明人	董修琦 张志明 林敬桓		
发明人	董修琦 张志明 林敬桓		
IPC分类号	G02F1/1335		
其他公开文献	CN101290424A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种半穿透反射式液晶显示面板的像素结构，包括一夹合于上下基板间的液晶分子层与一位于液晶分子层上方的液晶膜。此液晶膜具有与穿透区液晶分子层等量的位相延迟与相反的液晶分子旋转方向，以补偿液晶分子层对穿透光与反射光所造成的位相延迟。藉由上述高分子液晶膜，取代公知技术中的四分之一波板与二分之一波板，不仅可以降低生产成本，缩短生产所需的时间，以提高产能，还可以避免四分之一波板与二分之一波板的瑕疵，以及避免组装四分之一波板与二分之一波板过程对产品合格率造成影响；此外，本发明的半穿透反射式液晶显示器，具有较少量的光学膜层，因而可以减少光线穿透显示面板的过程中，被各光学膜层吸收所消耗的能量，以提高发光效率。

