



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102520549 A

(43) 申请公布日 2012.06.27

(21) 申请号 201110396124.2

(22) 申请日 2011.11.29

(30) 优先权数据

100138477 2011.10.24 TW

(71) 申请人 友达光电股份有限公司

地址 中国台湾新竹科学工业园区新竹市力行二路1号

(72) 发明人 简智伟 蔡邵瑜

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

代理人 梁挥 祁建国

(51) Int. Cl.

G02F 1/13357(2006.01)

G02B 5/02(2006.01)

F21V 13/02(2006.01)

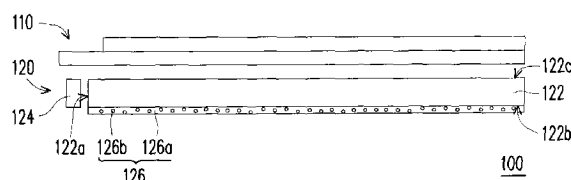
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54) 发明名称

透明显示器

(57) 摘要

一种透明显示器,其包括一液晶显示面板以及一背光模块。背光模块配置于液晶显示面板的一侧,且背光模块包括一导光板、至少一光源以及至少一光学膜。导光板具有至少一侧入光面、一第一表面以及一相对于第一表面的第二表面,第二表面位于液晶显示面板与第一表面之间。光源邻近于导光板的侧入光面配置,而光学膜配置于第一表面上,其中光学膜包括一膜材以及多个掺杂于膜材内的散射微粒,且膜材的折射率异于散射微粒的折射率。



1. 一种透明显示器,包括:
 - 一液晶显示面板;
 - 一背光模块,配置于该液晶显示面板的一侧,该背光模块包括:
 - 一导光板,具有至少一侧入光面、一第一表面以及一相对于该第一表面的第二表面,其中该第二表面位于该液晶显示面板与该第一表面之间;
 - 至少一光源,邻近于该导光板的该侧入光面配置;以及
 - 至少一光学膜,配置于该第一表面上,其中该光学膜包括一膜材以及多个掺杂于该膜材内的散射微粒,该膜材的折射率异于该散射微粒的折射率。
2. 如权利要求1所述的透明显示器,其特征在于,所述散射微粒均匀地分布于该膜材中。
3. 如权利要求2所述的透明显示器,其特征在于,所述散射微粒的分布密度介于 $0.1 \times 10^{-5} \text{pcs}/\mu\text{m}^3$ 至 $100 \times 10^{-5} \text{pcs}/\mu\text{m}^3$ 之间。
4. 如权利要求1所述的透明显示器,其特征在于,在距离该侧入光面越远处,所述散射微粒在该膜材中的分布密度越高。
5. 如权利要求4项所述的透明显示器,其特征在于,所述散射微粒的分布密度介于 $0.01 \times 10^{-5} \text{pcs}/\mu\text{m}^3$ 至 $260 \times 10^{-5} \text{pcs}/\mu\text{m}^3$ 之间。
6. 如权利要求1所述的透明显示器,其特征在于,该侧入光面包括一第一侧入光面以及一与该第一侧入光面相对的第二侧入光面,而该光源包括一第一光源与一第二光源,该第一光源邻近于该第一侧入光面配置,该第二光源邻近于该第二侧入光面配置,且在距离该第一侧入光面与该第二侧入光面越远处,所述散射微粒在该膜材中的分布密度越高。
7. 如权利要求6所述的透明显示器,其特征在于,所述散射微粒的分布密度介于 $0.01 \times 10^{-5} \text{pcs}/\mu\text{m}^3$ 至 $260 \times 10^{-5} \text{pcs}/\mu\text{m}^3$ 之间。
8. 如权利要求1所述的透明显示器,其特征在于,各该散射微粒的粒径介于1微米至15微米之间。
9. 如权利要求1所述的透明显示器,其特征在于,各该膜材的折射率大于该导光板的折射率。
10. 如权利要求1项所述的透明显示器,其特征在于,该光学膜包括:
 - 一第一光学膜,包括一第一膜材以及多个掺杂于该第一膜材内的第一散射微粒,该第一膜材的折射率异于该第一散射微粒的折射率;以及
 - 一第二光学膜,包括一第二膜材以及多个掺杂于该第二膜材内的第二散射微粒,该第二膜材的折射率异于该第二散射微粒的折射率,其中该第一光学膜位于该第二光学膜与该导光板之间。
11. 如权利要求10所述的透明显示器,其特征在于,所述第一散射微粒均匀地分布于该第一膜材中,而所述第二散射微粒均匀地分布于该第二膜材中。
12. 如权利要求10所述的透明显示器,其特征在于,所述第一散射微粒均匀地分布于该第一膜材中,而在距离该侧入光面越远处,所述第二散射微粒在该第二膜材中的分布密度越高。
13. 如权利要求10所述的透明显示器,其特征在于,所述第二散射微粒均匀地分布于该第二膜材中,而在距离该侧入光面越远处,所述第一散射微粒在该第一膜材中的分布密

度越高。

14. 如权利要求 10 所述的透明显示器,其特征在于,在距离该侧入光面越远处,所述第一散射微粒在该第一膜材中的分布密度越高,而在距离该侧入光面越远处,所述第二散射微粒在该第二膜材中的分布密度越高。

透明显示器

技术领域

[0001] 本发明是有关于一种显示器,且特别是有关于一种透明显示器 (transparent display)。

背景技术

[0002] 目前市场对于液晶显示器 (liquid crystal display, LCD) 的性能要求是朝向高对比 (high contrast ratio)、无灰阶反转 (no gray scale inversion)、色偏小 (little color shift)、亮度高 (high luminance)、高色彩丰富度、高色饱和度、快速反应与广视角等特性。

[0003] 一般而言,液晶显示器可以大致上区分为穿透式液晶显示器、反射式液晶显示器与半穿透半反射式液晶显示器。随着显示器的应用领域日趋广泛,透明显示器已经逐渐被开发。由于使用者可以从透明显示器的一侧看到另一侧的物体,因此透明显示器在视觉上不会有厚重感,且不会让使用者觉得很占空间。此外,透明显示器在整体结构上可以省去许多部件 (例如透明显示器背面的壳体可以被省略),因此在制造成本上具有一定程度的优势。

[0004] 在现行的透明显示器中,显示影像所需的光源通常来自于外界光源与背光模块。当外界光源不足时,透明显示器比需依赖背光模块所提供的光线才能够显示影像。目前较为常见的方式是采用包含有光源与导光板的背光模块,由于导光板多半是以网印的方式在其上制作出具有特定分布型态的网点,这些具有特定分布型态的网点除了容易被观赏者辨识之外,还容易造成迭纹 (Moire),导致透明显示器的显示品质不佳。

[0005] 承上述,如何有效改善透明显示器的显示品质实为当前研发的重点之一。

发明内容

[0006] 本发明提供一种透明显示器,其具有良好的显示品质。

[0007] 本发明提供一种透明显示器,其包括一液晶显示面板以及一背光模块。背光模块配置于液晶显示面板的一侧,且背光模块包括一导光板、至少一光源以及至少一光学膜。导光板具有至少一侧入光面、一第一表面以及一相对于第一表面的第二表面,第二表面位于液晶显示面板与第一表面之间。光源邻近于导光板的侧入光面配置,而光学膜配置于第一表面上,其中光学膜包括一膜材以及多个掺杂于膜材内的散射微粒,且膜材的折射率异于散射微粒的折射率。

[0008] 在本发明的一实施例中,前述的散射微粒系均匀地分布于膜材中。

[0009] 在本发明的一实施例中,前述的散射微粒的分布密度介于 $0.1 \times 10^{-5} \text{ pcs}/\mu\text{m}^3$ 至 $100 \times 10^{-5} \text{ pcs}/\mu\text{m}^3$ 之间。

[0010] 在本发明的一实施例中,在距离侧入光面越远处,散射微粒在膜材中的分布密度越高。举例而言,散射微粒的分布密度介于 $0.01 \times 10^{-5} \text{ pcs}/\mu\text{m}^3$ 至 $260 \times 10^{-5} \text{ pcs}/\mu\text{m}^3$ 之间。

[0011] 在本发明的一实施例中,前述的至少一侧入光面包括一第一侧入光面以及一与第

一侧入光面相对的第二侧入光面,而前述的至少一光源包括一第一光源与一第二光源,第一光源邻近于第一侧入光面配置,第二光源邻近于第二侧入光面配置,且在距离第一侧入光面与第二侧入光面越远处,散射微粒在膜材中的分布密度越高。举例而言,散射微粒的分布密度介于 $0.01 \times 10^{-5} \text{ pcs/um}^3$ 至 $260 \times 10^{-5} \text{ pcs/um}^3$ 之间。

[0012] 在本发明的一实施例中,前述的各个散射微粒的粒径介于 1 微米至 15 微米之间。

[0013] 在本发明的一实施例中,前述的膜材的折射率大于导光板的折射率。

[0014] 在本发明的一实施例中,前述的至少一光学膜包括一第一光学膜以及一第二光学膜。第一光学膜包括一第一膜材以及多个掺杂于第一膜材内的第一散射微粒,且第一膜材的折射率异于第一散射微粒的折射率。第二光学膜包括一第二膜材以及多个掺杂于第二膜材内的第二散射微粒,且第二膜材的折射率异于第二散射微粒的折射率。此外,第一光学膜位于第二光学膜与导光板之间。

[0015] 在本发明的一实施例中,前述的第一散射微粒系均匀地分布于第一膜材中,而第二散射微粒系均匀地分布于第二膜材中。

[0016] 在本发明的一实施例中,前述的第一散射微粒系均匀地分布于第一膜材中,而在距离侧入光面越远处,第二散射微粒在第二膜材中的分布密度越高。

[0017] 在本发明的一实施例中,前述的第二散射微粒系均匀地分布于第二膜材中,而在距离侧入光面越远处,第一散射微粒在第一膜材中的分布密度越高。

[0018] 在本发明的一实施例中,在距离侧入光面越远处,第一散射微粒在第一膜材中的分布密度越高,而在距离侧入光面越远处,第二散射微粒在第二膜材中的分布密度越高。

[0019] 相较于导光板上的网点,本发明的光学膜中的散射微粒不易被观赏者辨识,且不会导致透明显示器所显示的影像出现迭纹。因此,本申请的透明显示器具有良好的显示品质。

[0020] 为了让本发明的上述特征和优点能更明显易懂,下文特举实施例,并配合所附图式作详细说明如下。

附图说明

[0021] 图 1 为本发明第一实施例的透明显示器的剖面示意图。

[0022] 图 2 为本发明第二实施例的透明显示器的剖面示意图。

[0023] 图 3 为本发明第三实施例的透明显示器的剖面示意图。

[0024] 图 4 为本发明第四实施例的透明显示器的剖面示意图。

[0025] 图 5 为本发明第五实施例的透明显示器的剖面示意图。

[0026] 图 6 为本发明第六实施例的透明显示器的剖面示意图。

[0027] 图 7 为本发明第七实施例的透明显示器的剖面示意图。

[0028] 附图标记说明

[0029] 100、100a ~ 100e、200 :透明显示器

[0030] 110 :液晶显示面板

[0031] 120 :背光模块

[0032] 122 :导光板

[0033] 122a :侧入光面

- [0034] 122a1 :第一侧入光面
- [0035] 122a2 :第二侧入光面
- [0036] 122b :第一表面
- [0037] 122c :第二表面
- [0038] 124 :光源
- [0039] 124a :第一光源
- [0040] 124b :第二光源
- [0041] 126 :光学膜
- [0042] 126' :第一光学膜
- [0043] 126'' :第二光学膜
- [0044] 126a :膜材
- [0045] 126a' :第一膜材
- [0046] 126a'' :第二膜材
- [0047] 126b :散射微粒
- [0048] 126b' :第一散射微粒
- [0049] 126b'' :第二散射微粒
- [0050] 具体实施方法
- [0051] 【第一实施例】

[0052] 图1为本发明第一实施例的透明显示器的剖面示意图。请参照图1,本实施例的透明显示器100包括一液晶显示面板110以及一背光模块120。背光模块120配置于液晶显示面板110的一侧,且背光模块120包括一导光板122、至少一光源124以及至少一光学膜126。导光板122具有至少一侧入光面122a、一第一表面122b以及一相对于第一表面122b的第二表面122c,第二表面122c位于液晶显示面板110与第一表面122b之间。光源124邻近于导光板122的侧入光面122a配置,而光学膜126配置于第一表面122b上,其中光学膜126包括一膜材126a以及多个掺杂于膜材126a内的散射微粒126b,且膜材126a的折射率异于散射微粒126b的折射率。另外,光学膜126在导光板122第一表面122b上的配置方式可包括涂布、贴附或其他方式形成于导光板122第一表面122b。在本实施例,膜层126a的折射率可大于导光板122的折射率,以增加散射微粒126b散射光线时的正向出光比例,以符合使用者观测角度。

[0053] 在本实施例中,液晶显示面板110例如为一穿透式液晶显示面板或是一半穿透半反射式(transflective)液晶显示面板。为了增加透明显示器100的透光度,可采用穿透式液晶显示面板为佳。

[0054] 为了使透明显示器100能够具备一定程度的透光率,本实施例的背光模块120中的构件(如导光板122、光学膜126)皆须具备一定程度的穿透率。在本实施例中,导光板122的材质例如包含聚甲基丙烯酸甲酯(polymethylmethacrylate, PMMA)、聚碳酸酯(polycarbonate, PC)、聚苯乙烯(polystyrene PS)、聚乙烯对苯二甲酸酯(polyethylene terephthalate, PET)等。

[0055] 本实施例对应导光板122的第一表面122b上无须配置反射片,以使使用者可观看到透明显示器背面的物件。此外,为了增加透明显示器的穿透度,在液晶显示面板110与导

光板 122 的第二表面 122c 之间会避免设置光学薄膜（如棱镜膜、扩散膜、增光膜等）。

[0056] 在本实施例中，光源 124 例如为一白光发光二极管光条（light bar）。举例而言，此白光发光二极管光条可由一线路板以及多的白光发光二极管封装体所构成。此外，线路板例如为一硬质（rigid）线路板或一可挠性（flexible）线路板，而白光发光二极管封装体例如为一顶面发光型态（top-view）的白光发光二极管封装体或一侧向发光型态（side-view）的白光发光二极管封装体。然光源种类不限于此，亦可选用萤光灯管或其他适宜光源类型。

[0057] 值得注意的是，在本实施例的光学膜 126 中，散射微粒 126b 系均匀地分布于膜材 126a 中。散射微粒 126b 在膜材 126a 中的分布密度例如系可介于 $0.1 \times 10^{-5} \text{ pcs}/\mu\text{m}^3$ 至 $100 \times 10^{-5} \text{ pcs}/\mu\text{m}^3$ 之间，而各个散射微粒 126b 的粒径例如系介于 1 微米至 15 微米之间。由于散射微粒 126b 的粒径很小，因此，当背光模块 120 被开启时，散射微粒 126b 不易被观赏者所辨识。

[0058] 在本实施例中，膜材 126a 的材质例如包含聚甲基丙烯酸甲酯（polymethylmethacrylate, PMMA）、聚碳酸酯（polycarbonate, PC）、聚乙烯对苯二甲酸酯（polyethylene terephthalate, PET）等，膜材 126a 的折射率例如系介于 1.35 至 1.65 之间，而散射微粒 126b 的材质例如为二氧化硅（SiO₂）等，且散射微粒 126b 的折射率例如系介于 1.4 至 1.75 之间。

[0059] 【第二实施例】

[0060] 图 2 为本发明第二实施例的透明显示器的剖面示意图。请参照图 2，本实施例的透明显示器 100a 与第一实施例的透明显示器 100 类似，惟二者主要差异的处在于：在本实施例的透明显示器 100a 中，在距离侧入光面 122a 越远处，散射微粒 126b 在膜材 126a 中的分布密度越高。举例而言，散射微粒 126b 的分布密度介于 $0.01 \times 10^{-5} \text{ pcs}/\mu\text{m}^3$ 至 $260 \times 10^{-5} \text{ pcs}/\mu\text{m}^3$ 之间，譬如接近侧入光面 122a 的散射微粒 126b 的分布密度为 $0.01 \times 10^{-5} \text{ pcs}/\mu\text{m}^3$ ，远离侧入光面 122a 的散射微粒 126b 的分布密度为 $260 \times 10^{-5} \text{ pcs}/\mu\text{m}^3$ 。

[0061] 【第三实施例】

[0062] 图 3 为本发明第三实施例的透明显示器的剖面示意图。请参照图 3，本实施例的透明显示器 100b 与第一实施例的透明显示器 100 类似，惟二者主要差异的处在于：在本实施例的透明显示器 100b 中，光学膜 126 包括一第一光学膜 126' 以及一第二光学膜 126''。第一光学膜 126' 包括一第一膜材 126a' 以及多个掺杂于第一膜材 126a' 内的第一散射微粒 126b'，且第一膜材 126a' 的折射率异于第一散射微粒 126b' 的折射率。第二光学膜 126'' 包括一第二膜材 126a'' 以及多个掺杂于第二膜材 126a'' 内的第二散射微粒 126b''，且第二膜材 126a'' 的折射率异于第二散射微粒 126b'' 的折射率。此外，第一光学膜 126' 位于第二光学膜 126'' 与导光板 122 之间。使用到多层光学膜的目的，可增加光学品质调整的自由度。

[0063] 从图 3 可清楚得知，第一散射微粒 126b' 系均匀地分布于第一膜材 126a' 中，而第二散射微粒 126b'' 系均匀地分布于第二膜材 126a'' 中。值得注意的是，第一散射微粒 126b' 在第一膜材 126a' 中的分布密度与第二散射微粒 126b'' 在第二膜材 126a'' 中的分布密度可相同或互异。此外，第一膜材 126a' 的材质与第二膜材 126a'' 的材质可相同或互异，而第一散射微粒 126b' 的材质与第二散射微粒 126b'' 的材质可相同或互异。

[0064] 【第四实施例】

[0065] 图4为本发明第四实施例的透明显示器的剖面示意图。请参照图4,本实施例的透明显示器100c与第三实施例的透明显示器100b类似,惟二者主要差异的处在于:第一散射微粒126b'系均匀地分布于第一膜材126a'中,而在距离侧入光面122a越远处,第二散射微粒126b"在第二膜材126a"中的分布密度越高。

[0066] 【第五实施例】

[0067] 图5为本发明第五实施例的透明显示器的剖面示意图。请参照图5,本实施例的透明显示器100d与第三实施例的透明显示器100b,惟二者主要差异的处在于:第二散射微粒126b"系均匀地分布于第二膜材126a"中,而在距离侧入光面122a越远处,第一散射微粒126b'在第一膜材126a'中的分布密度越高。

[0068] 【第六实施例】

[0069] 图6为本发明第六实施例的透明显示器的剖面示意图。请参照图6,本实施例的透明显示器100e与第三实施例的透明显示器100b,惟二者主要差异的处在于:在距离侧入光面122a越远处,第一散射微粒126b'在第一膜材126a'中的分布密度越高,而在距离侧入光面122a越远处,第二散射微粒126b"在第二膜材126a"中的分布密度越高。

[0070] 【第七实施例】

[0071] 图7为本发明第七实施例的透明显示器的剖面示意图。请参照图7,本实施例的透明显示器200与第二实施例的透明显示器100a,惟二者主要差异的处在于:本实施例的导光板122具有一第一侧入光面122a1以及一与第一侧入光面122a1相对的第二侧入光面122a2,而前述的至少一光源124包括一第一光源124a与一第二光源124b,第一光源124邻近于第一侧入光面122a1配置,第二光源124b邻近于第二侧入光面122a2配置,且在距离第一侧入光面122a1与第二侧入光面122a2越远处,散射微粒126b在膜材126a中的分布密度越高。举例而言,散射微粒126b的分布密度介于 $0.01 \times 10^{-5} \text{ pcs}/\mu\text{m}^3$ 至 $260 \times 10^{-5} \text{ pcs}/\mu\text{m}^3$ 之间。

[0072] 相较于导光板上的网点,本发明的光学膜中的散射微粒不易被观赏者辨识,且不会导致透明显示器所显示的影像出现迭纹。因此,本申请的透明显示器具有良好的显示品质。

[0073] 虽然本发明已以实施例公开如上,然其并非用以限定本发明,任何本领域技术人员在不脱离本发明的精神和范围内,当可作些许的更动与润饰,故本发明的保护范围以权利要求书为准。

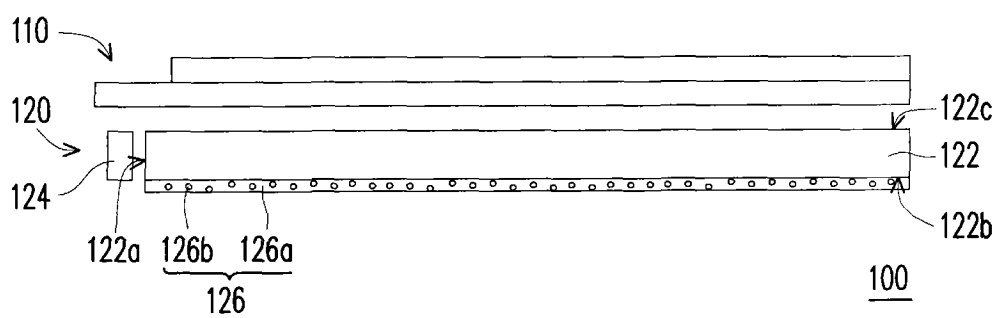


图 1

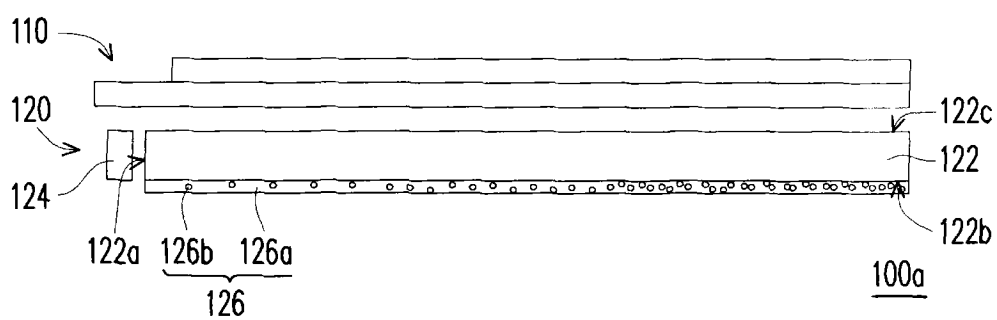


图 2

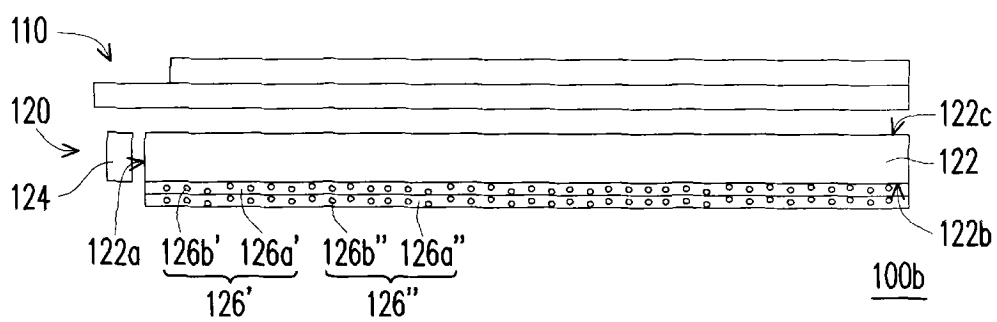


图 3

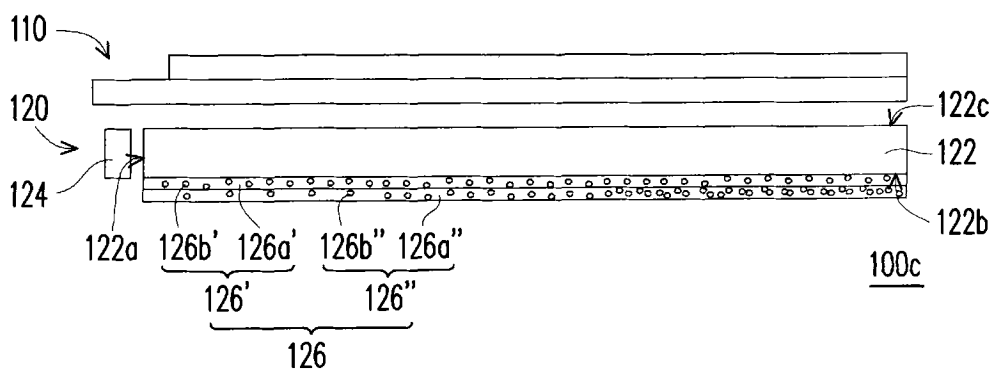


图 4

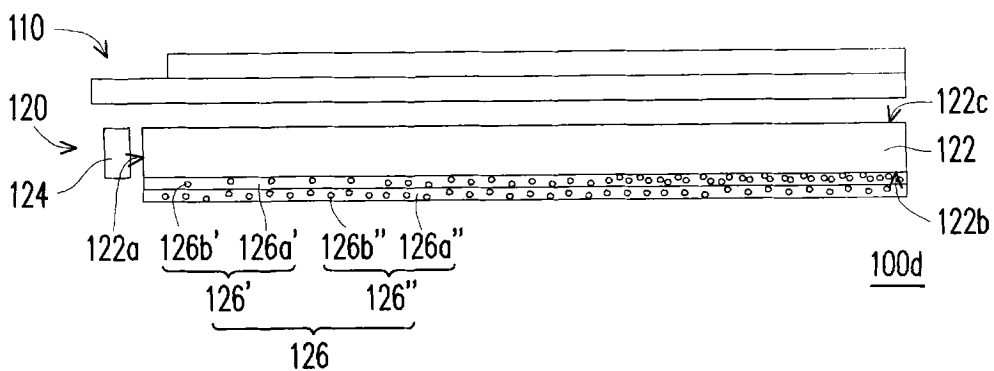


图 5

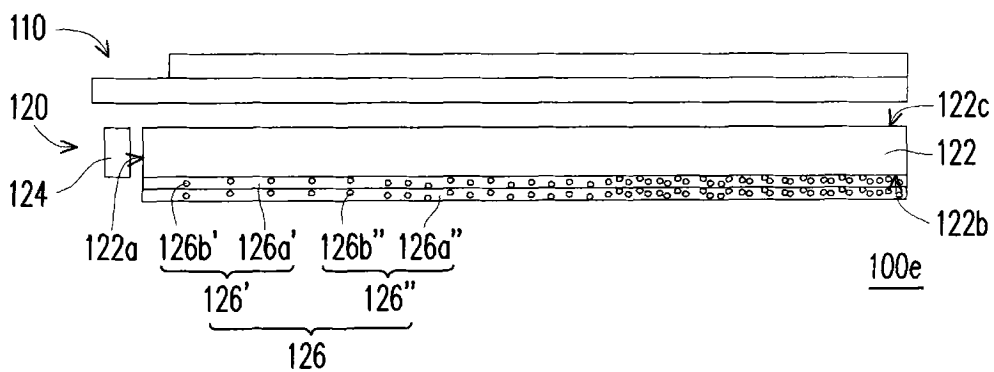


图 6

专利名称(译)	透明显示器		
公开(公告)号	CN102520549A	公开(公告)日	2012-06-27
申请号	CN201110396124.2	申请日	2011-11-29
[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	简智伟 蔡邵瑜		
发明人	简智伟 蔡邵瑜		
IPC分类号	G02F1/13357 G02B5/02 F21V13/02		
优先权	100138477 2011-10-24 TW		
其他公开文献	CN102520549B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种透明显示器，其包括一液晶显示面板以及一背光模块。背光模块配置于液晶显示面板的一侧，且背光模块包括一导光板、至少一光源以及至少一光学膜。导光板具有至少一侧入光面、一第一表面以及一相对于第一表面的第二表面，第二表面位于液晶显示面板与第一表面之间。光源邻近于导光板的侧入光面配置，而光学膜配置于第一表面上，其中光学膜包括一膜材以及多个掺杂于膜材内的散射微粒，且膜材的折射率异于散射微粒的折射率。

