



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103995363 A

(43) 申请公布日 2014. 08. 20

(21) 申请号 201410189821. 4

(22) 申请日 2014. 05. 07

(71) 申请人 京东方科技集团股份有限公司
地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路 10 号

(72) 发明人 王尚

(74) 专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理
有限公司 11291

代理人 黄志华

(51) Int. Cl.

G02B 27/28(2006. 01)

G02F 1/13357(2006. 01)

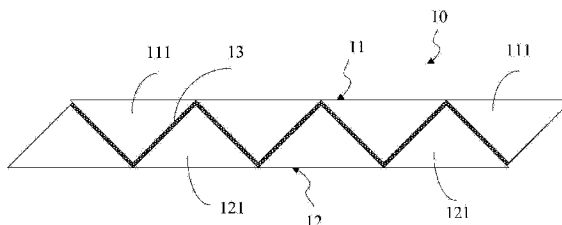
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种偏振分光器、背光模组和显示装置

(57) 摘要

本发明公开了一种偏振分光器、背光模组和显示装置,以解决现有技术中光源利用率不高的问题。所述偏振分光器,包括包括由入光侧至出光侧依次形成的第二棱镜组和第一棱镜组,所述第一棱镜组和所述第二棱镜组相互咬合;偏振分光层,设置于所述第一棱镜组或第二棱镜组的咬合面上,用于使入射光中的第一偏振光由出光面出射,使入射光中偏振方向与第一偏振光垂直的第二偏振光反射回入光侧。



1. 一种偏振分光器,其特征在于,包括由入光侧至出光侧依次形成的第二棱镜组和第一棱镜组,所述第一棱镜组和所述第二棱镜组相互咬合;

偏振分光层,设置于所述第一棱镜组或第二棱镜组的咬合面上,用于使入射光中的第一偏振光由出光面出射,使入射光中偏振方向与第一偏振光垂直的第二偏振光反射回入光侧。

2. 如权利要求1所述的偏振分光器,其特征在于,所述第一棱镜组和所述第二棱镜组中各棱镜的截面为等腰直角三角形,各棱镜相互咬合的顶角为直角。

3. 如权利要求2所述的偏振分光器,其特征在于,所述偏振分光层的布儒斯特角为45度。

4. 如权利要求1所述的偏振分光器,其特征在于,所述偏振分光层为玻璃、TiO₂和SiO₂构成的多膜层复合结构。

5. 如权利要求4所述的偏振分光器,其特征在于,所述偏振分光层的多膜层复合结构具体为:第一玻璃层、第一TiO₂层和第二玻璃层,以及第一TiO₂层和第二玻璃层之间的多个复合层;每一复合层包括一SiO₂层和一TiO₂层。

6. 如权利要求1所述的偏振分光器,其特征在于,还包括透明保护层,所述透明保护层分别设置于所述第一棱镜组和所述第二棱镜组的非咬合面。

7. 一种背光模组,包括光源、导光板,其特征在于,还包括如权利要求1至6任一项所述的偏振分光器,所述导光板设置于所述光源和所述偏振分光器之间;

底反射层,所述底反射层设置于所述导光板和所述偏振分光器之间,用于使所述光源提供的入射光通过,将所述偏振分光器反射的第二偏振光以自然光形式再次反射回所述偏振分光器的入光侧。

8. 如权利要求7所述的背光模组,其特征在于,所述底反射层的材料为单透过性材料。

9. 如权利要求7所述的背光模组,其特征在于,所述光源为LED光源、CCFL光源或激光光源。

10. 一种液晶显示装置,其特征在于,包括如权利要求7至9任一项所述的背光模组。

一种偏振分光器、背光模组和显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示领域,尤其涉及一种偏振分光器、背光模组和显示装置。

背景技术

[0002] 液晶显示器(Liquid Crystal Display, LCD)包括液晶显示面板及背光模组,其中,在液晶显示面板的两个表面上分别贴附有上偏振片和下偏振片,按照液晶显示器的显示原理,通常上偏振片和下偏振片对光线的偏振方向相互垂直。液晶显示面板中所注入的液晶本身不会发光,而是透过背光模组所提供的面光源来点亮液晶显示面板,从而使液晶显示器实现显示的效果,因此,背光模组的技术直接影响到液晶显示器的亮度与色彩的呈现。

[0003] 背光模组按照光源入射位置分为直下式与侧入式两大类,其中,直下式背光模组中光源设置于背光模组的下方,光源发出的光线通过反射板反射后,向上经扩散板均匀分散后于正面射出,其中,直下式背光模组中不包括导光板;侧入式背光模组中光源设置于背光模组的侧边,光源发出的光线通过导光板将线光源转化成均匀分布的面光源,再经扩散片的均光作用及棱镜片的集光作用后射出。从背光模组射出的光线经过下偏振片的偏振作用使偏振方向与下偏振片的栅格方向平行的光线通过,并进入液晶显示面板,经液晶分子偏转后再经过上偏振片射出,从而显示图像。

[0004] 显示亮度是衡量液晶显示器显示效果的重要参数之一,如何提高显示亮度是液晶显示器制造者普遍关注的问题。背光模组通常采用冷阴极荧光灯管(Cold Cathode Fluorescent Lamp, CCFL)或发光二极管(Light Emitting Diode, LED)作为光源,这些光源发出的光类似于自然光,没有特定的振动方向,经过靠近背光模组一侧的偏振片后,可以分解为振动方向垂直、能量相同的两束偏振光,与该偏振片的振动方向相同的偏振光通过并点亮液晶,与该偏振片的振动方向相反的偏振光则无法通过,从而导致光源发出的光的利用率仅为一半,光源利用率低。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种偏振分光器、背光模组和显示装置,以解决现有技术中光源利用率不高的问题。

[0006] 本发明的目的是通过以下技术方案实现的:

[0007] 本发明实施例提供一种偏振分光器,包括由入光侧至出光侧依次形成的第二棱镜组和第一棱镜组,所述第一棱镜组和所述第二棱镜组相互咬合;

[0008] 偏振分光层,设置于所述第一棱镜组或第二棱镜组的咬合面上,用于使入射光中的第一偏振光由出光面出射,使入射光中偏振方向与第一偏振光垂直的第二偏振光反射回入光侧。

[0009] 本发明实施例中,偏振分光器包括相互咬合的两棱镜组,两棱镜组之间设置偏振分光层,使第一偏振光通过,使第二偏振光反射回入光侧进行再次利用,从而提高入射光的利用率。

[0010] 优选的,所述第一棱镜组和所述第二棱镜组中各棱镜的截面为等腰直角三角形,各棱镜相互咬合的顶角为直角。

[0011] 优选的,所述偏振分光层的布儒斯特角为 45 度。

[0012] 本发明实施例中,棱镜组的各棱镜的截面为等腰直角三角形,且咬合的顶角为直角,在偏振分光层的布儒斯特角为 45 度时,能够最大限度的实现第一偏振光的透射和第二偏振光的反射。

[0013] 优选的,所述偏振分光层为玻璃、TiO₂ 和 SiO₂ 构成的多膜层复合结构。本实施例中,偏振分光层的多膜层复合结构中的膜层按设定规律形成,入射光经该偏振分光层后,能够产生增透的效果。

[0014] 优选的,所述偏振分光层的多膜层复合结构具体为:第一玻璃层、第一 TiO₂ 层和第二玻璃层,以及第一 TiO₂ 层和第二玻璃层之间的多个复合层;每一复合层包括一 SiO₂ 层和一 TiO₂ 层。

[0015] 优选的,还包括透明保护层,所述透明保护层分别设置于所述第一棱镜组和所述第二棱镜组的非咬合面。本实施例中,利用透明保护层对偏振分光器进行保护。

[0016] 本发明实施例有益效果如下:偏振分光器包括相互咬合的两棱镜组,两棱镜组之间设置偏振分光层,偏振分光层能够使第一偏振光通过,使第二偏振光的振动方向经反射后以入射光相反的方向返回,当偏振分光器应用背光模组时,返回的第二偏振光能够被再次利用,从而提高光的利用率。

[0017] 本发明实施例提供一种背光模组,包括光源、导光板,还包括如权利要求 1 至 6 任一项所述的偏振分光器,所述导光板设置于所述光源和所述偏振分光器之间;

[0018] 底反射层,所述底反射层设置于所述导光板和所述偏振分光器之间,用于使所述光源提供的入射光通过,将所述偏振分光器反射的第二偏振光以自然光形式再次反射回所述偏振分光器的入光侧。

[0019] 优选的,所述底反射层的材料为单透过性材料。

[0020] 优选的,所述光源为 LED 光源、CCFL 光源或激光光源。

[0021] 本发明实施例有益效果如下:偏振分光器包括相互咬合的两棱镜组,两棱镜组之间设置偏振分光层,偏振分光层能够使第一偏振光通过,使第二偏振光的振动方向经反射后以入射光相反的方向返回,当偏振分光器应用背光模组时,返回的第二偏振光能够被再次利用,即被底反射层反射后成为自然光,再次由偏振分光器的入光侧入射,从而提高光的利用率。

[0022] 本发明实施例提供一种液晶显示装置,包括如上所述的背光模组。

[0023] 本发明实施例有益效果如下:偏振分光器包括相互咬合的两棱镜组,两棱镜组之间设置偏振分光层,偏振分光层能够使第一偏振光通过,使第二偏振光的振动方向经反射后以入射光相反的方向返回,当偏振分光器应用背光模组时,返回的第二偏振光能够被再次利用,即被底反射层反射后成为自然光,再次由偏振分光器的入光侧入射,从而提高光的利用率。

附图说明

[0024] 图 1 为本发明实施例提供的一种偏振分光器的结构示意图;

- [0025] 图 2 为本发明实施例中光入射偏振分光器后的光路示意图；
- [0026] 图 3 为本发明实施例中入射光在偏振分光层中的光路示意图；
- [0027] 图 4 为本发明实施例提供的另一种偏振分光器的结构示意图；
- [0028] 图 5 为本发明实施例提供的背光模組的结构示意图。

具体实施方式

[0029] 下面结合说明书附图对本发明实施例的实现过程进行详细说明。需要注意的是，自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，仅用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制。

[0030] 参见图 1，本发明实施例提供一种偏振分光器 10，包括由入光侧至出光侧依次形成的第二棱镜组 12 和第一棱镜组 11，第一棱镜组 11 和第二棱镜组 12 相互咬合；

[0031] 偏振分光层 13，设置于第一棱镜组 11 或第二棱镜组 12 的咬合面上，用于使入射光中的第一偏振光由出光面出射，使入射光中偏振方向与第一偏振光垂直的第二偏振光反射回入光侧。

[0032] 第一棱镜组 11 和第二棱镜组 12 可以视为由多个棱镜间隔排列组成，例如图 1 中所示第一棱镜组 11 包括多个棱镜 111，第二棱镜组 12 包括多个棱镜 121。

[0033] 本发明实施例中，偏振分光器 10 包括相互咬合的第一棱镜组 11 和第二棱镜组 12，两棱镜组之间设置偏振分光层 13，使第一偏振光通过，使第二偏振光反射回入光侧进行再次利用，从而提高入射光的利用率。

[0034] 优选的，第一棱镜组 11 和第二棱镜组 12 中各棱镜的截面为等腰直角三角形，各棱镜相互咬合的顶角为直角。本发明实施例中，各棱镜相互咬合的顶角为直角且为等腰，则两个底角为 45 度，第二偏振光在棱镜中经两次反射后的出射方向与入射光的入射方向正好相向，即经偏振分光器反射的第二偏振光反回入光侧。为了更易于理解，参见图 2，示出了光入射偏振分光器 10 的示意图，其中，入射光以方向 200 入射，经第二棱镜组 12 后，分解为 P 光（第一偏振光）和 S 光（第二偏振光）。P 光由偏振分光层 13 通过并由第一棱镜组出射；S 光，经偏振分光层 13 两次反射后返回，以方向 300 出射。显然，以方向 300 出射的光是可以被再次利用的。

[0035] 优选的，偏振分光层 13 的布儒斯特角为 45 度。本发明实施例中，偏振分光层 13 的布儒斯特角为 45 度时，能够最大限度的实现第一偏振光的透射和第二偏振光的反射，提高入射光的偏振分光效率。

[0036] 优选的，偏振分光层 13 为玻璃、TiO₂ 和 SiO₂ 构成的多膜层复合结构。本实施例中，偏振分光层 13 的多膜层复合结构中的膜层按设定规律形成，入射光经该偏振分光层 13 后，能够产生增透的效果。

[0037] 优选的，偏振分光层 13 的多膜层复合结构具体为：第一玻璃层 (Class)、第一 TiO₂ 层和第二玻璃层 (Class)，以及第一 TiO₂ 层和第二玻璃层 (Class) 之间的多个复合层；每一复合层包括一 SiO₂ 层和一 TiO₂ 层。

[0038] 参见图 3 所示的入射光在偏振分光层中的光路示意图，其中，偏振分光层为多膜层复合结构，包括复合层 131，其中复合层 131 为 SiO₂ 层和 TiO₂ 层构成的复合层。入射光由 P 光（第一偏振光）和 S 光（第二偏振光）组成，以 θ 角入射时，P 光完全透射，S 光

完全的反射。

[0039] 需要说明的是,偏振分光层 13 的厚度通常与光源提供的入射光有关,例如光源提供自然光或类似自然光的光,则偏振分光层 13 的厚度值可以为入射光的主光波波长值的 1/4。

[0040] 参见图 4,为了对偏振分光器 10 进行保护,优选的,在图 1 所示的偏振分光器的基础上,还包括透明保护层 14,透明保护层 14 分别设置于第一棱镜组 11 和第二棱镜组 12 的非咬合面,第一棱镜组 11 或第二棱镜组 12 的咬合面设置偏光分光层 13。

[0041] 本发明实施例有益效果如下:偏振分光器 10 包括相互咬合的第一棱镜组 11 和第二棱镜组 12,两棱镜组之间设置偏振分光层 13,偏振分光层 13 能够使第一偏振光通过,使第二偏振光的振动方向经反射后以入射光相反的方向返回,当偏振分光器 10 应用背光模组时,返回的第二偏振光能够被再次利用,从而提高光的利用率。

[0042] 参见图 5,本发明实施例提供一种背光模组,包括光源 20、导光板 30,还包括如上实施例提供的偏振分光器 10,所述导光板 30 设置于所述光源 20 和所述偏振分光器 10 之间;

[0043] 底反射层 40,底反射层 40 设置于导光板 30 和偏振分光器 10 之间,用于使光源 20 提供的入射光通过,将偏振分光器 10 反射的第二偏振光以自然光形式再次反射回偏振分光器 10 的入光侧。

[0044] 优选的,底反射层 40 的材料为单透过性材料。单透过性的材料使光源 20 提供的入射光(例如为第一方向)透过,而反方向的光线(例如为第二方向)则被反射。

[0045] 优选的,光源 20 可以为 LED 光源、CCFL 光源或激光光源。

[0046] 本发明实施例有益效果如下:偏振分光器包括相互咬合的两棱镜组,两棱镜组之间设置偏振分光层,偏振分光层能够使第一偏振光通过,使第二偏振光的振动方向经反射后以入射光相反的方向返回,当偏振分光器应用背光模组时,返回的第二偏振光能够被再次利用,即被底反射层反射后成为自然光,再次由偏振分光器的入光侧入射,从而提高光的利用率。

[0047] 本发明实施例提供一种液晶显示装置,包括如上所述的背光模组。

[0048] 本发明实施例有益效果如下:偏振分光器包括相互咬合的两棱镜组,两棱镜组之间设置偏振分光层,偏振分光层能够使第一偏振光通过,使第二偏振光的振动方向经反射后以入射光相反的方向返回,当偏振分光器应用背光模组时,返回的第二偏振光能够被再次利用,即被底反射层反射后成为自然光,再次由偏振分光器的入光侧入射,从而提高光的利用率。

[0049] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

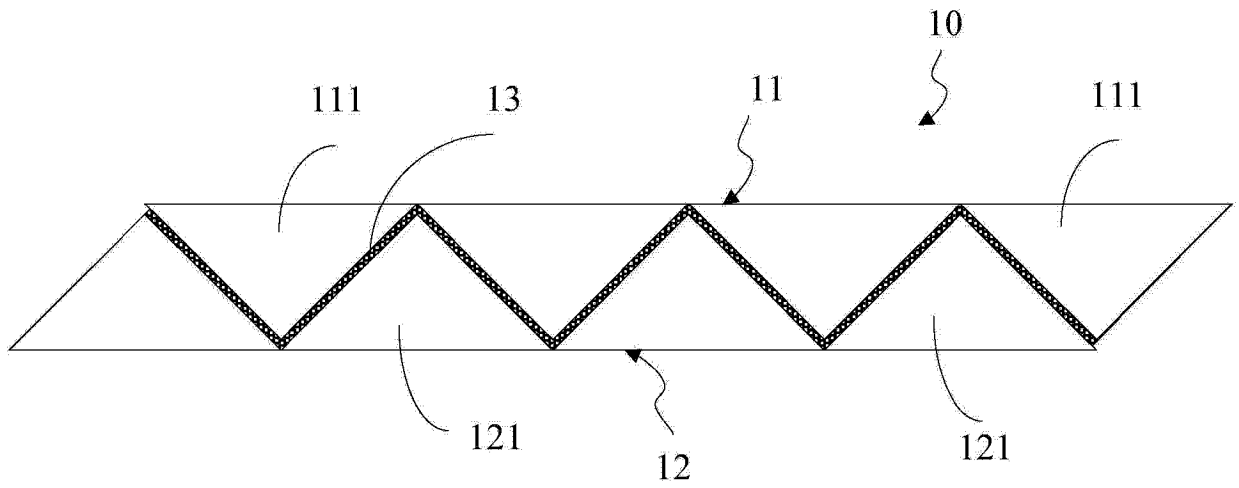


图 1

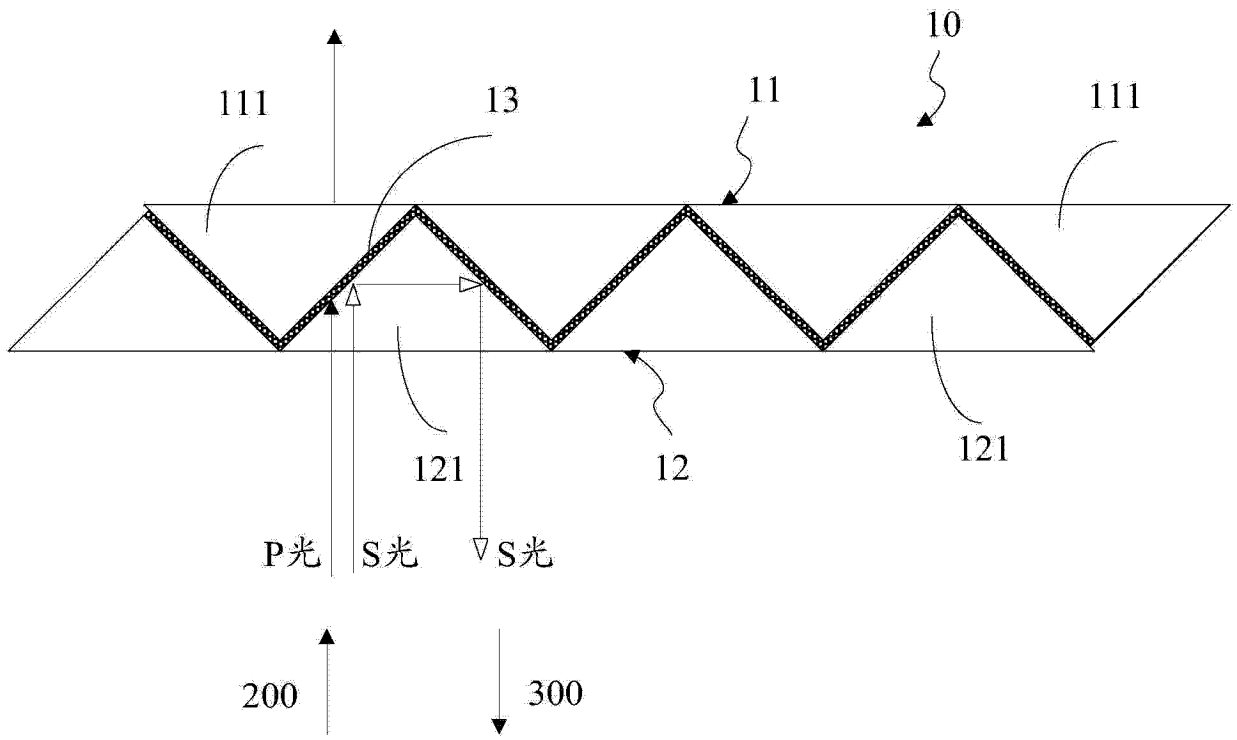


图 2

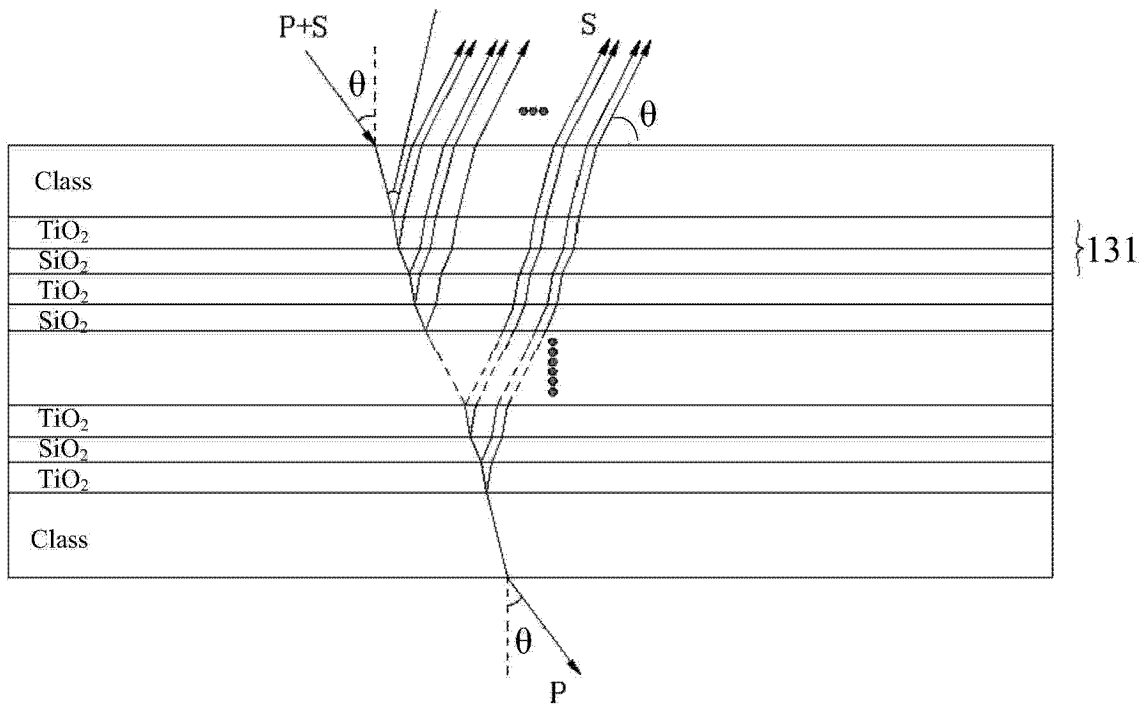


图 3

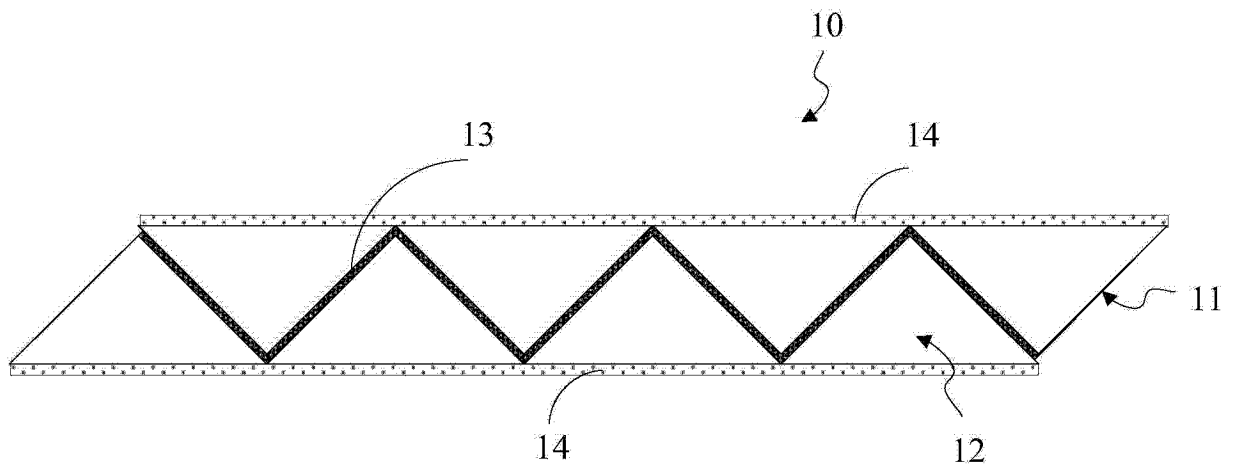


图 4

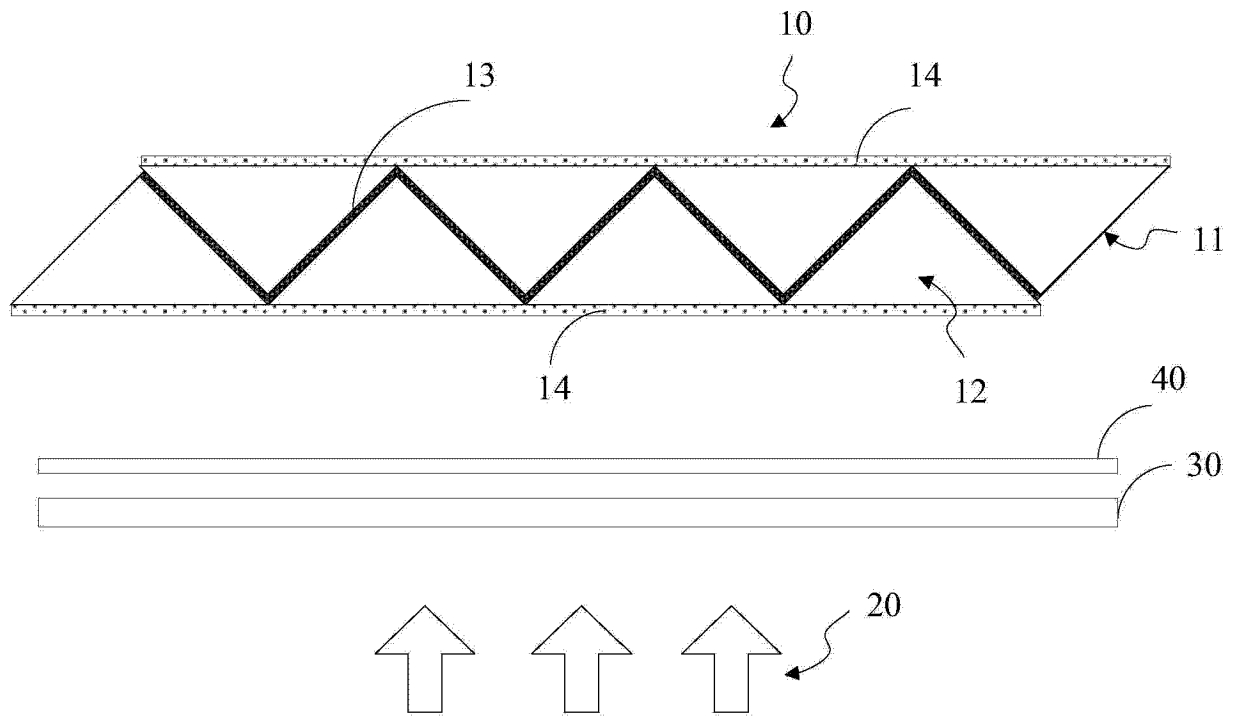


图 5