



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104696876 A

(43) 申请公布日 2015. 06. 10

(21) 申请号 201510156142. 1

(22) 申请日 2015. 04. 02

(71) 申请人 江苏双星彩塑新材料股份有限公司  
地址 223808 江苏省宿迁市彩塑工业园区井头街 1 号

(72) 发明人 吴培服

(74) 专利代理机构 北京尚德技研知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11378  
代理人 严勇刚 何春兰

(51) Int. Cl.

F21V 5/02(2006. 01)

F21S 8/00(2006. 01)

G02F 1/13357(2006. 01)

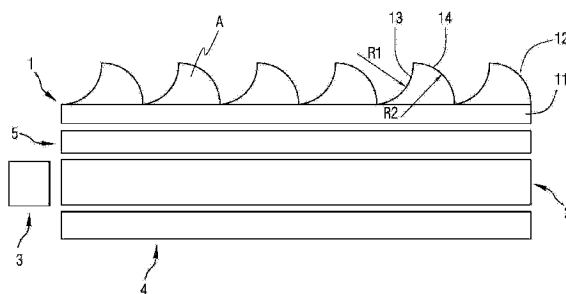
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

视角扩宽膜片和具有该膜片的背光模组及液晶显示器

(57) 摘要

本发明提出了一种用于 LCD 背光模组的视角扩宽膜片,所述视角扩宽膜片由多个平行排列在透明 PET 基材上的棱镜结构所组成,所述棱镜结构至少包含第一棱镜条纹,所述第一棱镜条纹的横截面具有面向所述导光板侧边的光源一侧的凹陷部以及远离所述光源一侧的凸出部。另外,本发明还提供了一种具备上述视角扩宽膜片的液晶显示器用背光模组以及液晶显示器。本发明利用形成在透明 PET 基材上的棱镜结构的凹陷部和突出部的曲面结构,使来自光源的入射光不局限于某一特定的角度而是沿着垂直于曲面的连续角度范围偏转折射出来,拓宽了棱镜结构的光线偏转角度,从而可以为 LCD 面板提供更宽视角的光源,为 LCD 面板的视角扩宽提供了基础。



1. 一种用于 LCD 背光模组的视角扩宽膜片,所述视角扩宽膜片 (1) 设置于所述背光模组的导光板 (2) 的外侧,其特征在于,所述视角扩宽膜片 (1) 由多个平行排列在透明 PET 基材 (11) 上的棱镜结构 (12) 所组成,所述棱镜结构 (12) 至少包含第一棱镜条纹 (A),所述第一棱镜条纹 (A) 的横截面具有面向所述导光板 (2) 侧边的光源 (3) 一侧的凹陷部 (13) 以及远离所述光源 (3) 一侧的凸出部 (14)。

2. 如权利要求 1 所述的视角扩宽膜片,其特征在于,所述凹陷部 (13) 的曲率半径为  $R_1$ ,所述凸出部 (14) 的曲率半径为  $R_2$ ,其中, $R_1 \geq 50\mu\text{m}$ , $R_2 \geq 30\mu\text{m}$ ,且  $R_1 \geq R_2$ 。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的视角扩宽膜片,其特征在于,所述棱镜结构 (12) 进一步包含第二棱镜条纹 (B),所述第二棱镜条纹 (B) 的横截面为等腰三角形。

4. 如权利要求 3 所述的视角扩宽膜片,其特征在于,所述 PET 基材 (11) 上的所述第一棱镜条纹 (A) 和所述第二棱镜条纹 (B) 的数量分别为  $NA$ 、 $NB$ ,所述数量满足如下关系: $NA \geq 5NB$ 。

5. 如权利要求 3 所述的视角扩宽膜片,其特征在于,所述 PET 基材 (11) 上的所述第一棱镜条纹 (A) 和所述第二棱镜条纹 (B) 的数量分别为  $NA$ 、 $NB$ ,所述数量满足如下关系: $NA < NB$ , $5NA \leq NB$ 。

6. 如权利要求 3 所述的视角扩宽膜片,其特征在于,所述第二棱镜条纹 (B) 的横截面的所述等腰三角形的顶角在  $90 \pm 5$  度范围内,所述第一棱镜条纹 (A) 和所述第二棱镜条纹 (B) 的条纹间距分别为  $PA$ 、 $PB$ ,所述条纹间距满足如下关系: $PB \leq 100 \mu\text{m}$ , $PA \leq PB + 0.5 \mu\text{m}$ 。

7. 如权利要求 1-6 之一所述的视角扩宽膜片,其特征在于,所述棱镜结构 (12) 内含有真空珠 (15),所述真空珠 (15) 的外径大于等于  $50\text{nm}$ ,小于等于  $5 \mu\text{m}$ ;所述真空珠 (15) 分散于所述棱镜结构 (12) 内的体积百分比为  $15\% \sim 60\%$ 。

8. 如权利要求 7 所述的视角扩宽膜片,其特征在于,所述真空珠由折射率为  $1.4-1.6$  的材料制成,所述 PET 基材 (11) 的热膨胀系数为  $T_b$ ,所述棱镜结构 (12) 的热膨胀系数为  $T_r$ ,所述真空珠 (15) 的热膨胀系数为  $T_v$ ,其中, $T_v \leq T_b \leq T_r$ 。

9. 一种液晶显示器用背光模组,其特征在于,所述背光模组包含权利要求 1-8 之一所述的视角扩宽膜片 (1)。

10. 一种液晶显示器,其特征在于,所述液晶显示器包含如权利要求 9 所述的背光模组。

## 视角扩宽膜片和具有该膜片的背光模组及液晶显示器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种可用于 LCD(Liquid Crystal Display, 液晶显示器) 背光模组的光学膜片, 尤其涉及一种可扩宽 LCD 视角的可用于 LCD 背光模组的视角扩宽膜片, 另外本发明还涉及采用了该视角扩宽膜片的背光模组及宽视角液晶显示器。

### 背景技术

[0002] 液晶显示器的通常结构是在偏振方向相互垂直的两块偏光片之间夹有玻璃基板、彩色滤光片、电极、液晶层和晶体管薄膜, 液晶分子是具有一定长径比的各向异性物质, 晶体管薄膜相当于开关。使用时, 背光模组发出的光线经过下偏光片, 成为具有一定偏振方向的偏振光。当晶体管薄膜处于关的状态时, 液晶分子长轴方向平行于基板并沿着一定的扭曲角度向列排列, 使偏振光的偏振方向发生扭转, 偏振方向转过 90 度后透过滤光片, 成为单色偏振光, 穿过上偏光片后显示相应的颜色; 当晶体管薄膜处于开的时候, 电极在液晶层上外加电场, 液晶分子沿电场方向作有序排列, 电场强度不同, 液晶分子的偏转角度也不同, 透过的光强不一样, 显示的灰度也不同。当液晶分子长轴完全平行电场方向的时候, 来自下偏振片的偏振光偏振方向完全不受改变, 无法穿过偏振角与其垂直的上偏光片, 也就无法被用户看到。

[0003] 液晶分子的上述特性给用户带来的最突出的就是视角问题。在 LCD 中, 由于进入人眼的光线需要穿过液晶层, 而液晶分子是各向异性物质, 沿长轴方向和短轴方向的折射率不一致。用户从不同角度观看屏幕时, 有时看到的是液晶分子的长轴, 有时则是短轴, 视角不同, 感受到的画面也就不一样, 因此液晶显示器存在可视角度偏窄的问题。另外随着液晶显示器普遍从使用 CCFL(冷阴极荧光灯管) 转为使用 LED(发光二极管), LED 光源亮度的增大使得液晶显示器亮度不均匀、宽屏视角不足的缺陷越发突出, 亟待解决。

[0004] 针对上述缺陷, CN 202048500 U 中提供了一种光学片, 该光学片是一种具有棱镜的层叠结构, 为提高显示器视角, 在该光学片的下部设置有扩散片。该光学片的层叠结构是通过粘接剂粘接而成的, 粘接剂中随机分布有真空珠子。该现有技术通过真空珠子内部和表面的折射率差异, 以提高光学片的扩散效果, 因为该光学片不但有聚光功能, 而且还兼备了扩散功能, 因而该现有技术称其为复合光片。

[0005] 然而正如前述, 该现有技术中的光学片并不具备扩宽显示器视角的功能, 其扩宽视角的功能是由额外设置的扩散片提供的, 并不能由单独的光学片解决现有 LCD 视角偏窄的问题。并且, 该现有技术中的光学片的多层粘接结构层数太多, 透光和聚光效果随着层数的增加必然降低, 且结构复杂导致制造成本偏高。

### 发明内容

[0006] 本发明要解决的技术问题是提供一种视角扩宽膜片和具有该膜片的背光模组及液晶显示器, 以减少或避免前面所提到的问题。

[0007] 具体来说, 本发明目的是提供一种全新结构的视角扩宽膜片, 该视角扩宽膜片不

但具备视角扩宽功能,而且兼具聚光功能,是一种真正意义上的复合光片。同时本发明还提供了采用该膜片的背光模组及液晶显示器。

[0008] 为解决上述技术问题,本发明提出了一种用于 LCD 背光模组的视角扩宽膜片,所述视角扩宽膜片设置于所述背光模组的导光板的外侧,其中,所述视角扩宽膜片由多个平行排列在透明 PET 基材上的棱镜结构所组成,所述棱镜结构至少包含第一棱镜条纹,所述第一棱镜条纹的横截面具有面向所述导光板侧边的光源一侧的凹陷部以及远离所述光源一侧的凸出部。

[0009] 优选地,所述凹陷部的曲率半径为  $R_1$ ,所述凸出部的曲率半径为  $R_2$ ,其中, $R_1 \geq 50\mu\text{m}$ ,  $R_2 \geq 30\mu\text{m}$ ,且  $R_1 \geq R_2$ 。

[0010] 优选地,所述棱镜结构进一步包含第二棱镜条纹,所述第二棱镜条纹的横截面为等腰三角形。

[0011] 优选地,所述 PET 基材上的所述第一棱镜条纹和所述第二棱镜条纹的数量分别为  $NA$ 、 $NB$ ,所述数量满足如下关系: $NA \geq 5NB$ 。

[0012] 优选地,所述 PET 基材上的所述第一棱镜条纹和所述第二棱镜条纹的数量分别为  $NA$ 、 $NB$ ,所述数量满足如下关系: $NA < NB$ ,  $5NA \leq NB$ 。

[0013] 优选地,所述第二棱镜条纹的横截面的所述等腰三角形的顶角在  $90 \pm 5$  度范围内,所述第一棱镜条纹和所述第二棱镜条纹的条纹间距分别为  $PA$ 、 $PB$ ,所述条纹间距满足如下关系: $PB \leq 100 \mu\text{m}$ ,  $PA \leq PB + 0.5 \mu\text{m}$ 。

[0014] 优选地,所述棱镜结构内含有真空珠,所述真空珠的外径大于等于  $50\text{nm}$ ,小于等于  $5 \mu\text{m}$ ;所述真空珠分散于所述棱镜结构内的体积百分比为  $15\% \sim 60\%$ 。

[0015] 优选地,所述真空珠由折射率为  $1.4 \sim 1.6$  的材料制成,所述 PET 基材的热膨胀系数为  $T_b$ ,所述棱镜结构的热膨胀系数为  $T_r$ ,所述真空珠的热膨胀系数为  $T_v$ ,其中, $T_v \leq T_b \leq T_r$ 。

[0016] 另外,本发明还提供了一种具备上述视角扩宽膜片的液晶显示器用背光模组以及液晶显示器。

[0017] 本发明利用形成在透明 PET 基材上的棱镜结构的凹陷部和突出部的曲面结构,使来自光源的入射光不局限于某一特定的角度而是沿着垂直于曲面的连续角度范围偏转折射出来,扩宽了棱镜结构的光线偏转角度,从而可以为 LCD 面板提供更宽视角的光源,为 LCD 面板的视角扩宽提供了基础。

## 附图说明

[0018] 以下附图仅旨在于对本发明做示意性说明和解释,并不限定本发明的范围。其中,

[0019] 图 1 显示的是根据本发明的一个具体实施例的用于 LCD 背光模组的视角扩宽膜片的设置状态示意图;

[0020] 图 2 显示的是根据本发明的另一个具体实施例的视角扩宽膜片的结构示意图;

[0021] 图 3 显示的是根据本发明的又一个具体实施例的视角扩宽膜片的结构示意图;

[0022] 图 4 显示的是根据本发明的再一个具体实施例的视角扩宽膜片的结构示意图。

## 具体实施方式

[0023] 为了对本发明的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解,现对照附图说明本发明的具体实施方式。其中,相同的部件采用相同的标号。

[0024] 正如背景技术部分所述,针对现有技术中光学片结构复杂,本身无法扩宽视角需要与扩散片配合使用、从而存在抑制LCD(Liquid Crystal Display,液晶显示器)亮度的缺陷,本发明提供了一种新的光学膜片,该光学膜片是一种可用于LCD背光模组的视角扩宽膜片1,其作为LCD背光模组的一个组件设置于背光模组的导光板2的外侧(面向LCD面板一侧)。另外本发明还提供了采用该视角扩宽膜片1的背光模组及液晶显示器。

[0025] 如图1所示,其显示的是根据本发明的一个具体实施例的用于LCD背光模组的视角扩宽膜片1的设置状态示意图。已知的是,液晶显示器中,LCD面板本身并不发光,需要在LCD面板的内侧提供一个背光模组,以提供LCD面板所需的面光源,使之获得足够的亮度与对比度,进而实现显示的功能。图1中背光模组包括本发明的视角扩宽膜片1、导光板2、光源3(冷阴极荧光灯管CCFL或发光二极管LED等)、反射板4以及一些辅助光学膜片5。这些辅助光学膜片5可以根据需要设置成多层,例如其可以包括棱镜膜、扩散膜、微透镜膜等,或者在本发明的视角扩宽膜片1功能满足需要的情况下,也可以省略辅助光学膜片5。

[0026] 参见图1所示具体实施例,本发明的视角扩宽膜片1由多个平行排列在透明PET基材11上的棱镜结构12所组成,棱镜结构12至少包含第一棱镜条纹A,第一棱镜条纹A的横截面具有面向导光板2侧边的光源3一侧的凹陷部13以及远离光源3一侧的凸出部14。PET基材11上的棱镜结构12可以通过光敏树脂(例如UV树脂等)以紫外光照射的方式在PET基材11上形成,其结构简单,成型方便,便于低成本制造。

[0027] 本发明的视角扩宽膜片1的作用原理是利用形成在透明PET基材11上的棱镜结构12的凹陷部13和突出部14的曲面结构,使来自光源3的入射光不局限于某一特定的角度而是沿着垂直于曲面的连续角度范围偏转折射出来,扩宽了棱镜结构12的光线偏转角度,从而可以为LCD面板提供更宽视角的光源,为LCD面板的视角扩宽提供了基础。

[0028] 另外,来自光源3的不满足折射条件的光线会被棱镜结构12反射回光源,再由光源3底部的反射板4重新反射。这样,背光模组中的光线在棱镜结构12的作用下,不断的循环利用,从而达到聚光的效果。

[0029] 应当强调的是,由于面向导光板2侧边的光源3一侧的光线强度要比远离光源3一侧的光线强度大,导致的后果是靠近光源3的一侧的亮度比远离光源3的一侧的亮度高。为解决这个问题,本发明的上述实施例中,设定第一棱镜条纹A的横截面具有面向导光板2侧边的光源3一侧的凹陷部13以及远离光源3一侧的凸出部14,因而在聚光的过程中,利用凹陷部13较多的反射、较少的聚集光线使这一侧折射出来的光强降低;利用凸出部14较多的聚集、较少的反射使这一侧光线折射出来的光强升高,从而可以使得整个背光模组折射的光线亮度更均匀,尤其是在采用LED光源的时候,更容易使高亮度的LED点光源亮度均匀化,既能聚光提高亮度,而且还能避免背光模组亮度不均匀的缺陷,更重要的是其曲面设计扩宽了背光模组的视角宽度,综合具备棱镜片、扩散片等光学片的功能,是一种结构简单、成本低廉的、真正意义上的复合光片。

[0030] 进一步的,为了使前述实施例的曲面结构得以更精确地扩宽视角、提高出射光线的亮度和均匀性,本发明提供了可供本领域技术人员直接采用的数学参数模型,即,如图1具体实施例所示,设定凹陷部13的曲率半径为 $R_1$ ,凸出部14的曲率半径为 $R_2$ ,其中,

$R1 \geq 50\mu\text{m}$ ,  $R2 \geq 30\mu\text{m}$ , 且  $R1 \geq R2$ 。

[0031] 从上述数学模型可见,在本发明的上述具体实施例中,提供了曲面结构特定的参数关系,现有技术中没有任何技术启示可用于获得上述参数关系,并且本领域技术人员依照该参数关系可以更好的在扩宽视角、提高出射光线的亮度和均匀性之间选择更加平衡的取舍,在没有上述参数关系作为启示的前提下,本领域技术人员无法获知采用什么样的实验才可获得上述参数关系,因此,本发明的上述具体实施例所提供的参数关系对本领域技术人员来说是非显而易见的,具备突出的实质性特点和显著的进步,具备专利法意义上的创造性。

[0032] 图 2 显示了根据本发明的另一个具体实施例的视角扩宽膜片的结构示意图,其中与图 1 相同的结构不再重复描述。如图 2 所示,棱镜结构 12 进一步包含第二棱镜条纹 B,第二棱镜条纹 B 的横截面为等腰三角形。也就是说,本实施例中提供了两种不同结构的棱镜条纹,一种是第一棱镜条纹 A,另一种是第二棱镜条纹 B。第一棱镜条纹 A 的结构特点和功能在前述实施例中已经描述不再赘述。第二棱镜条纹 B 的结构特点是采用等腰三角形的横截面,其折射斜面的角度固定,只能使特定角度范围内的出射光偏转至正面方向折射出来,其余角度的光会被重新反射,其光线折射范围小于第一棱镜条纹 A,但是其聚光效果比第一棱镜条纹 A 好。

[0033] 本实施例采用两种不同结构的棱镜条纹,第一棱镜条纹 A 主要发挥扩宽视角的功能,第二棱镜条纹 B 主要发挥聚光提高亮度的功能,二者取长补短相互配合,能够进一步提高本发明的视角扩宽膜片的适应范围,本领域技术人员可以根据需要调整第一棱镜条纹 A 和第二棱镜条纹 B 的数量比例,获得不同性能的视角扩宽膜片。

[0034] 例如,在图 2 所示的一个具体实施例中,PET 基材 11 上的第一棱镜条纹 A 和第二棱镜条纹 B 的数量分别为  $N_A$ 、 $N_B$ ,所述数量满足如下关系: $N_A \geq 5N_B$ 。也就是本实施例中第一棱镜条纹 A 的数量远多于第二棱镜条纹 B 的数量,因而这种结构的视角扩宽膜片适用于视角宽度要求更高,而亮度要求相对次要的场合。

[0035] 类似的,图 3 显示了根据本发明的又一个具体实施例的视角扩宽膜片的结构示意图,其中,PET 基材 11 上的第一棱镜条纹 A 和第二棱镜条纹 B 的数量分别为  $N_A$ 、 $N_B$ ,所述数量满足如下关系: $N_A < N_B$ ,  $5N_A \leq N_B$ 。本实施例中第二棱镜条纹 B 的数量远多于第一棱镜条纹 A 的数量,因而这种结构的视角扩宽膜片更适合亮度要求更高,而视角宽度要求相对次要的场合。

[0036] 进一步地,为了均衡本发明的视角扩宽膜片的性能,降低或消除莫尔干涉条纹、提高 LCD 的辉度,在一个具体实施例中,设定第二棱镜条纹 B 的横截面的等腰三角形的顶角在  $90 \pm 5$  度范围内,第一棱镜条纹 A 和第二棱镜条纹 B 的条纹间距分别为  $P_A$ 、 $P_B$ ,所述条纹间距满足如下关系: $P_B \leq 100 \mu\text{m}$ ,  $P_A \leq P_B + 0.5 \mu\text{m}$ 。

[0037] 上述具体实施例通过设定两种棱镜条纹的间距不同,打乱了现有技术所存在的棱镜条纹的规律性排列方式,从而可以消除因棱镜条纹规律性排列方式所产生的规律性亮度变化,因而可以降低或消除棱镜片和 LCD 面板之间产生的莫尔干涉条纹(莫尔干涉条纹是当等间隔平行排列的棱镜结构与同样等间隔排列的液晶面板的像素单元重合时,所形成的条纹状可视图案)。另外,两种棱镜条纹的无规律排列组合提高了棱镜反射光线亮度的均匀化,提升了照明光线的利用率并可进一步提高 LCD 的辉度。

[0038] 进一步地,类似于背景技术部分所述,在图 4 所示的再一个具体实施例的视角扩宽膜片的结构示意图中,本发明也可以提供设置真空珠 15 的结构模式。但是与现有技术不同的是,由于本发明的视角扩宽膜片结构很简单,仅仅包括 PET 基材 11 和由光敏树脂制成的棱镜结构 12,因此本实施例在设置真空珠 15 的时候,是在形成棱镜结构 12 的同时在光敏树脂中混入一定量的真空珠 15,然后通过紫外光照射固化后形成带有真空珠 15 的棱镜结构 12,其结构简单,容易控制制造,成本更低。

[0039] 具体如图 4 所示,本实施例中棱镜结构 12 内含有的真空珠 15 的外径大于等于 50nm,小于等于  $5\mu\text{m}$ ;真空珠 15 分散于棱镜结构 12 内的体积百分比为 15%~60%。

[0040] 优选地,真空珠由折射率为 1.4-1.6 的材料制成,PET 基材 11 的热膨胀系数为  $T_b$ ,棱镜结构 12 的热膨胀系数为  $T_r$ ,真空珠 15 的热膨胀系数为  $T_v$ ,其中, $T_v \leq T_b \leq T_r$ 。本领域技术人员可以参照上述参数组合,选择适当的材料制造本实施例优选的视角扩宽膜片 1,以实现视角扩宽膜片 1 受热的情况下变形最小,从而提高了 LCD 背光模组的光学辉度,也就是提高了产品质量,减少了产品缺陷和返工,提高了生产效率。

[0041] 上述实施例中真空珠 15 的结构、材质、作用等与背景技术部分所述现有技术中的真空珠类似,均可以采用现有的真空珠添加到棱镜结构 12 中。不同之处正如前述,即本发明的真空珠添加在棱镜结构 12 中,制造简单成本低廉,同时本发明的上述实施例还进一步提供了适用于本发明的参数范围,以此可以进一步发挥本发明的视角扩宽膜片的效能。

[0042] 当然,本领域技术人员应当明了,本发明的上述具体实施例中的每一种视角扩宽膜片 1 均可以单独应用于 LCD 背光模组,也可以与其它膜片层叠接合成复合光学膜片结构。例如,在本发明的视角扩宽膜片 1 本身满足需要的情况下,可以无需额外的辅助光学膜片 5(参见图 1),因此将其单独应用于 LCD 背光模组可以降低生产成本。当然,为了提供更优化的显示效果,也可以提供具备本发明的视角扩宽膜片 1 的复合光学膜片结构。例如,本发明的视角扩宽膜片 1 可以通过粘合剂与棱镜膜、扩散膜、微透镜膜等层叠接合成复合光学膜片结构。

[0043] 另外,基于前述详细说明,本发明还可以提供一种具备上述视角扩宽膜片的液晶显示器用背光模组以及液晶显示器。

[0044] 本领域技术人员应当理解,虽然本发明是按照多个实施例的方式进行描述的,但是并非每个实施例仅包含一个独立的技术方案。说明书中如此叙述仅仅是为了清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体加以理解,并将各实施例中所涉及的技术方案看作是可以相互组合成不同实施例的方式来理解本发明的保护范围。

[0045] 以上所述仅为本发明示意性的具体实施方式,并非用以限定本发明的范围。任何本领域的技术人员,在不脱离本发明的构思和原则的前提下所作的等同变化、修改与结合,均应属于本发明保护的范围。

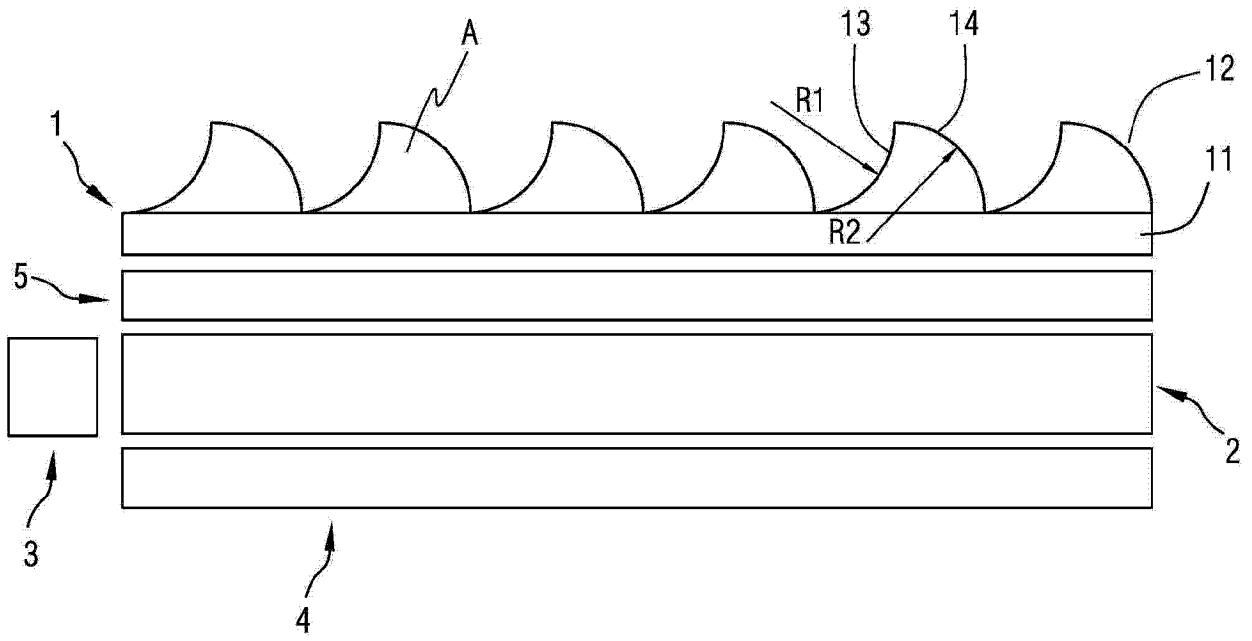


图 1

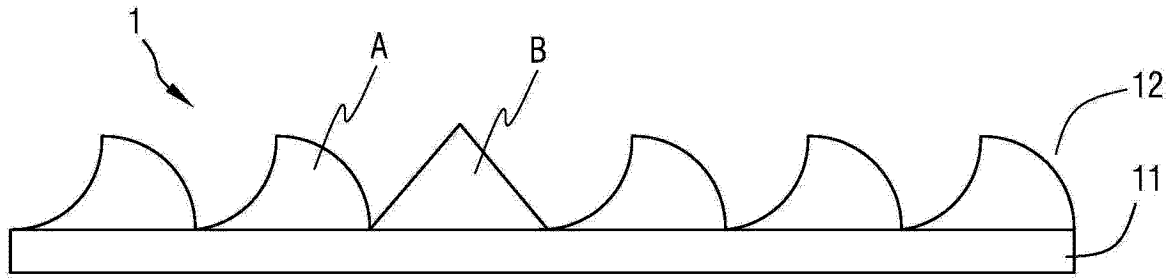


图 2

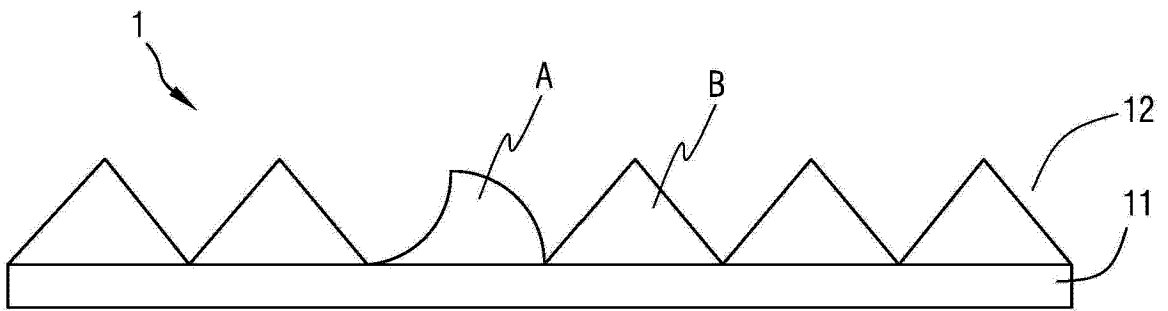


图 3



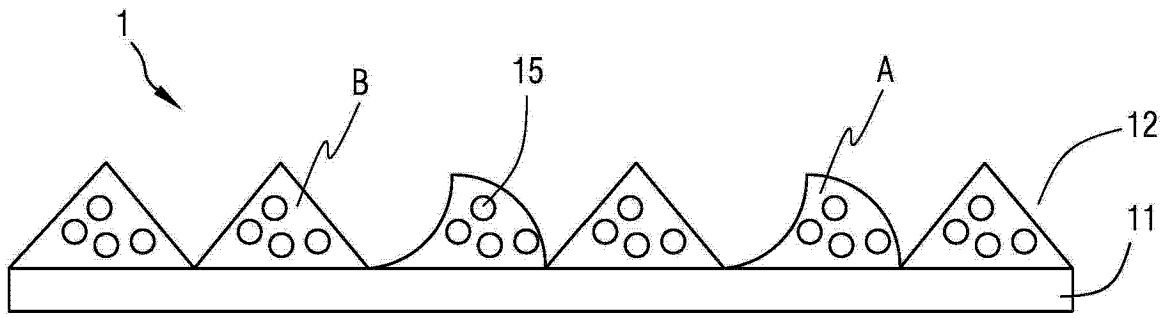


图 4