



(45)授权公告日 2016.08.17

审查员 陈丽丽

权利要求书1页 说明书6页 附图10页

1. 一种背光装置,其中光源发射的光朝显示面板的背面输出,所述背光装置包括:
棱镜膜,所述棱镜膜包括显示面板侧的第一面和与所述第一面相对的第二面,其中在所述第一面上形成棱镜状图案,和
反射器板,所述反射器板包括与所述第二面相对的反射面,其中在所述反射面上形成散射图案,
其中,
当形成所述棱镜状图案的斜坡的第一法线轴和形成所述散射图案的一个斜坡的第二法线轴被投影到与所述显示面板平行的假想平面上时,所述第一法线轴和所述第二法线轴的投影形成锐角。
2. 根据权利要求1所述的背光装置,其中由所述第一法线轴和所述第二法线轴的投影形成的角度是5度至85度。
3. 根据权利要求2所述的背光装置,其中由所述第一法线轴和所述第二法线轴的投影形成的角度不小于25度。
4. 根据权利要求1所述的背光装置,
其中所述散射图案是棱镜状图案。
5. 根据权利要求1所述的背光装置,
其中所述散射图案包括多个锥形凸起。
6. 根据权利要求1所述的背光装置,
其中所述散射图案包括多个锥形凹进。
7. 根据权利要求1所述的背光装置,
还包括光导件,所述光导件被设置成在所述棱镜膜和所述反射器板之间沿着所述反射面延伸,
其中所述光源被设置成与所述光导件的侧面相邻。
8. 根据权利要求1所述的背光装置,包括多个棱镜膜,
其中所述多个棱镜膜中的每一个满足使得所述第一法线轴和所述第二法线轴的投影形成锐角的关系。

背光装置

技术领域

[0001] 本发明的一方面涉及显示装置中使用的背光装置。

背景技术

[0002] 传统上,显示装置(例如,液晶显示器)中使用的背光装置是已知的。例如,描述了一种背光装置,该背光装置包括光导单元、设置在光导单元至少一端的光源、设置在光导单元底面上的反射来自光导单元的光的反射装置(例如,JP2000-214460A)。反射装置形成三角形形状,该三角形形状具有通过在与光导单元的光入射面基本上平行的方向上的顶角形成的脊线。多个顶角一致地形成在与光导单元的光入射面基本上垂直的方向上。

发明内容

[0003] 总体上,例如在JP2000-214460A中描述的反射装置(反射器板)用于至少一个棱镜膜,从而可以增强光的循环利用并且得到更高的亮度。然而,已经沿着与显示面板基本上正交的方向从反射器板行进至棱镜膜的光由于被棱镜膜全反射而返回到反射器板,然后再次沿着与显示面板正交的方向从反射器板行进至棱镜膜。可能的是,在光相对于棱镜膜的入射角度超出全反射范围之前,上述过程将重复多次。因此,可能的是,光将在反射器板和棱镜膜之间往返行进多次。

[0004] 如此,需要一种可以使光有效透射到显示面板的技术。

[0005] 根据本发明的一方面的背光装置是一种背光装置,其中,光源发射的光朝显示面板的背面输出。所述背光装置包括:棱镜膜,其具有所述显示面板侧的第一面和与所述第一面相对的第二面,其中,在所述第一面上形成棱镜状图案;反射器板,其具有与所述第二面相对的反射面,其中,在所述反射面上形成散射图案。当形成所述棱镜状图案的斜坡的第一法线轴和形成所述散射图案的一个斜坡的第二法线轴被投影到与所述显示面板平行的假想平面上时,所述第一法线轴和所述第二法线轴的投影形成锐角。

[0006] 用这种构造,当假想平面上的第一法线轴和第二法线轴的投影形成锐角时,设置棱镜膜上的图案的斜坡和反射器板上的散射图案的斜坡之间的位置关系。这种构造导致,在不会出现棱镜膜上的重复全反射的范围内,从棱镜膜进入的光中有更多的光被反射器板反射。以此方式被反射的光的至少一部分透射通过棱镜膜并且朝显示面板行进。因此,可以将光更有效地透射到显示面板。

[0007] 在根据本发明的另一方面的背光装置中,由所述第一法线轴和所述第二法线轴的投影形成的角度可以是5度至85度。

[0008] 在根据本发明的另一方面的背光装置中,由所述第一法线轴和所述第二法线轴的投影形成的角度可以不小于25度。

[0009] 在根据本发明的另一方面的背光装置中,所述散射图案可以是棱镜状图案。

[0010] 在根据本发明的另一方面的背光装置中,所述散射图案可以由多个锥形凸起形成。

[0011] 在根据本发明的另一方面的背光装置中,所述散射图案可以由多个锥形凹进形成。

[0012] 在根据本发明的另一方面的背光装置中,还包括光导件,所述光导件被设置成在所述棱镜膜和所述反射器板之间沿着所述反射面延伸,其中,所述光源被设置成与所述光导件的侧面相邻。

[0013] 在根据本发明的另一方面的背光装置中,包括多个棱镜膜,其中,所述多个棱镜膜中的每一个满足使得所述第一法线轴和所述第二法线轴的投影形成锐角的关系。

[0014] 根据本发明的方面,光可以更有效地透射到显示面板。

附图说明

[0015] 图1是示意性示出根据实施例的背光装置的分解透视图。

[0016] 图2是图1中示出的反射器膜的局部放大视图。

[0017] 图3是示出反射器膜的另一个例子的局部放大视图。

[0018] 图4是示出反射器膜的又一个例子的局部放大视图。

[0019] 图5是示意性示出棱镜膜和反射器膜之间的棱镜图案的关系的透视图。

[0020] 图6是示出投影到假想平面上的图5中示出的各法线的图。

[0021] 图7是示意性示出在背光装置中行进的光的图。

[0022] 图8是示出实例(计算机模拟)中使用的背光装置的分解透视图。

[0023] 图9是示出工作实例1的棱镜膜和反射器膜之间的棱镜图案的示意图。

[0024] 图10是示出工作实例1的模拟结果的曲线图。

[0025] 图11是示出工作实例2的模拟结果的曲线图。

具体实施方式

[0026] 以下,在参照附图的同时详细地描述本发明的实施例。注意的是,在对附图的描述中,为类似或相同的组件分配相同的参考标号并且省略对其的重复描述。

[0027] 首先,将使用图1至图7描述根据实施例的背光装置10的构造。背光装置10是与液晶面板20一起构成液晶显示器的组件,设置在液晶面板20的背面上。为了显示图像,背光装置10的作用是朝液晶面板20的背面输出光。

[0028] 在图1中,图像的输出方向是向上方向,因此,背光装置10被示出为在液晶面板20下方。下文中,根据图1,使用术语“上”、“顶面”、“下”和“底面”等来指示背光装置10的构造中组件的垂直方向上的关系。另外,在本说明书中,在对背光装置10的构造的描述中,“x轴”是沿着矩形液晶面板20的一对相对边的方向,“y轴”是与液晶面板20的输出面正交的方向,“z轴”是沿着液晶面板20的另一对相对边的方向。

[0029] 如图1中所示,背光装置10包括光源11、光导件12、两个棱镜膜13、反射器膜14和两个扩散膜15。下文中,如有必要,两个棱镜膜13被区分为下棱镜膜13a和上棱镜膜13b,两个漫射膜15被区分为下漫射膜15a和上漫射膜15b。在这些组件之中,除了光源11之外的板状构件按以下次序堆叠:反射器膜(反射器板)14、光导件12、下漫射膜15a、下棱镜膜13a、上棱镜膜13b和上漫射膜15b。

[0030] 光源11被设置成与光导件12的侧面相邻,因此,背光装置10是侧光式(边光式)装

置。在这个实施例中,光源11由三个发光二极管(LED)组成,但发光二极管(LED)的数量不受具体限制。另外,光源11可以是不同的发光体,诸如,冷阴极管等。光源11可以只设置在光导件12的一个侧面上,或者可以设置在光导件12的两个相对侧面上。

[0031] 光导件12是用于将从光源11进入的光在与液晶面板20正交的方向(y轴方向)上引导的板状构件。在本说明书中,光导件12平行于y-z平面的横截面形状是矩形,但其中横截面是渐缩形状以随着与光源11的距离而部分或一致变窄的构造是可能的。

[0032] 下漫射膜15a和上漫射膜15b是出于消除液晶面板20的前表面上的亮度(照明度)不一致性等为目的而设置的板状构件。

[0033] 两个棱镜膜13都是用于增加液晶面板20的前表面上的亮度的板状构件。可用作棱镜膜13的产品的例子包括TBEF(3M制造)。

[0034] 在各棱镜膜13的顶面(第一面)上形成棱镜状图案(下文中,被称为“棱镜图案”)。棱镜图案可以被构造为其中多个折叠三角杆布置在一致方向上的图案。另外,棱镜图案可以被构造为其中由两个斜坡形成的山状凸起布置在一致方向上的图案,所述两个斜坡将线性脊线夹在其间。或者,棱镜图案可以被构造为其中沿着一致方向延伸的“V”形凹槽布置在一致方向上的图案。

[0035] 当从液晶面板20侧观察时,下棱镜膜13a和上棱镜膜13b的棱镜图案的脊线重叠,彼此垂直。另外,可以使用反射偏振膜。反射偏振膜是用于增加液晶面板20的前表面上的亮度的板状构件。可用作反射偏振膜的产品的例子包括DBEF(3M制造)。

[0036] 反射器膜14是其中其顶面是全反射光的反射面的板状构件。因此,反射面(间接地)与棱镜膜13的底面相对。可用作反射器膜14的产品的例子包括银反射器板和ESR(3M制造)。在反射面上形成散射图案。

[0037] 在图2至图4中示出散射图案的例子。首先,如图2中所示,散射图案可以是与棱镜膜13类似的棱镜图案,在这种情况下,散射图案的单位组件是棱镜。另外,散射图案可以是其中布置有锥形凸起的图案。在图3中示出的例子中,散射图案的单位组件是四边形锥形凸起,但这些凸起可以是不同形状,诸如,三边形锥形等。另外,散射图案可以是其中布置有锥形凹进的图案。在图4中示出的例子中,散射图案的单位组件是四边形锥形凹进,但这些凹进可以是不同形状,诸如,三边形锥形等。

[0038] 因此,散射图案的特定形状不受限制。然而,必须形成用于形成散射图案的斜坡中的至少一个,同时考虑到形成各棱镜膜13的棱镜图案的斜坡的方向。具体地讲,当形成各棱镜膜13的棱镜图案的斜坡的第一法线轴和形成散射图案的一个斜坡的第二法线轴被投影到平行于液晶面板20的假想平面30上时,两条法线轴的投影必须形成锐角。在本说明书中,由第一法线轴和第二法线轴形成的角度被称为“偏置”。偏置(锐角)的最小值可以是5度或25度。偏置的最大值可以是65度或85度。注意的是,液晶面板20和形成背光装置10的各板状构件基本上平行,因此,假想平面30是与各板状构件平行的平面。

[0039] 例如,当散射图案是图5的例子中示出的棱镜图案时,如图6中所示,由反射器膜14的散射图案的法线轴42和下棱镜膜13a的棱镜图案的法线轴41a形成的锐角是 θ_a 度;由法线轴42和上棱镜膜13b的棱镜图案的法线轴41b形成的锐角是 θ_b 度。

[0040] 因图2和图5中示出的棱镜状散射图案,形成棱镜之一的两个斜坡中的每一个满足第二法线轴和第一法线轴形成锐角的关系。另外,形成图3和图4中示出的四边形锥形凸起

和凹进的四个斜坡满足第二法线轴和第一法线轴形成锐角的关系。当然,不一定所有形成散射图案的斜坡都满足这种关系。可料想到散射图案的各种形式,但散射图案的单位组件的至少一个斜坡满足第二法线轴和第一法线轴形成锐角的关系是足够的。

[0041] 可以通过使上述的银反射器板或ESR经受热压方法或框架压印方法来形成散射图案,诸如,图2至图4中示出的散射图案。此外,在使用微复制技术形成散射图案之后,可以通过使用溅射、沉积或镀层方法在反射器膜(反射板)上涂布金属诸如银等来得到该膜(板)。

[0042] 如上所述,根据这个实施例,当假想平面30上的第一法线轴(例如,法线轴41a和41b)和第二法线轴(例如,法线轴42)的投影形成锐角时,设置棱镜膜13上的棱镜图案的斜坡和反射器膜14上的散射图案的斜坡之间的位置关系。这种构造导致,在不会出现棱镜膜13上的重复全反射的范围内,从棱镜膜13进入的光中有更多的光被反射器膜14反射。以此方式反射的光的至少一部分透射穿过棱镜膜13并且朝液晶面板20行进。因此,可以更有效地向液晶面板20透射光。

[0043] 使用图7进一步详细描述上述效果。图7示出棱镜膜13和具有不带散射图案的平坦反射面的反射器板90之间的光L的循环利用。具体地讲,光L在被板状构件包围的空间内沿着z轴(沿着棱镜膜13之一的棱镜形状)行进,同时在棱镜膜13和反射器板90之间重复全反射。当光L被投影到x-y平面上时,光L看起来是基本上沿着y轴在棱镜膜13和反射器板90之间来回。这个过程一直继续,直到光相对于棱镜形状的入射角脱离全反射的区域。对于沿着x轴方向行进的光(在转向相邻棱镜的同时行进的光),同样适用上述现象。

[0044] 在实际系统中,想到,由于光导件和漫射膜处的散射,导致与图7中示出的系统中相比,光将稍微更早地脱离全反射的区域。然而,光导件和漫射膜的漫射程度趋于下降,因此,重要的是考虑光在棱镜膜和反射器板之间重复地往复行进的路径。

[0045] 在这个实施例中,散射图案不仅仅形成在反射器膜14的反射面上,如同传统技术的情况一样。在这个实施例中,考虑到光从棱镜膜13到反射器膜14的路径并且确定反射器膜14上的散射图案的斜坡相对于棱镜膜13上的棱镜图案的位置。如上所述构造的斜坡改变从棱镜膜13进入的光的反射方向。此外,已改变反射方向的入射光逸出,到达与众多重复循环的路径(参见图7)不同的路径,因此,入射光的一部分被棱镜膜13折射并且被导向液晶面板20。因此,可以更有效地将光导向液晶面板20,结果,液晶面板20的亮度增强。

[0046] 一段时间以来,要求的是亮度级别提高的液晶面板。然而,棱镜膜中使用的树脂的折射率增加的传统技术正接近其极限。事实上,已知的是,当折射率超过某一水平时,亮度降低。因此,期望的是用于取代通过提高所使用树脂的折射率来增强液晶面板亮度的技术并且这个实施例回应了这种需要。另外,用这个实施例,光有效地透射到液晶面板,因此,还可以减小液晶显示器的能耗。

[0047] 实例

[0048] 下文中,将基于实例详细描述根据本发明的一方面的背光装置,但背光装置的构造不限于这些实例。

[0049] 工作实例1

[0050] 借助使用软件LightTools[®] ver.6.3.0进行的计算机模拟来评估背光装置的性能。如下地设置背光装置模型的属性。

[0051] 尺寸:45mm×30mm

[0052] 型号:侧光式装置

[0053] 光导件的结构:在其底面上具有球形光提取器的光导件

[0054] 光源:两个LED

[0055] 两个棱镜膜:TBEF2-GT(24),3M制造;棱镜节距=24 μm 。下文中,如有必要,两个棱镜膜被区分为“TBEF1”和“TBEF2”。

[0056] 反射器膜:ESR,3M制造,在其反射面上形成有棱镜图案;棱镜节距=50 μm

[0057] 漫射膜:无

[0058] 如上所述构造的背光装置模型和如实施例中描述的假想平面30在图8中示出。如实施例中描述地构造三维坐标(x轴、y轴和z轴)。

[0059] 如图9中所示,构造了形成两个棱镜膜(TBEF)的棱镜图案的斜坡的法线(第一法线)和形成反射器膜(ESR)的棱镜图案的斜坡的法线(第二法线)之间的相对位置关系的五种变型。图9示出投影到假想平面30(x-z平面)上的TBEF1和TBEF2的法线和ESR的法线。

[0060] 关于TBEF1和TBEF2的法线,在例子1至3中,TBEF1的投影法线平行于x轴并且TBEF2的投影法线平行于z轴。另一方面,在例子4和5中,TBEF1和TBEF2的投影法线分别相对于x轴倾斜45度和135度。

[0061] 关于TBEF1、TBEF2和ESR的法线之间的关系,在例子1和2中,ESR的投影法线平行于TBEF1和TBEF2的投影法线中的一条,因此,偏置是0度(或90度)。相比之下,在例子3至5中,TBEF1和TBEF2的偏置都是45度。因此,例子1和2可以被视为比较例并且例子3至5可以被视为工作实例。在如上所述构造的例子1至5中的每一个中,在将横截面为等腰三角形的ESR的各棱镜底角在0度至45度的范围内每次变化5度的同时评估背光装置的性能。使用放置在上TBEF顶面上的虚拟光度计测得的亮度,评估背光装置的性能。

[0062] 在图10的曲线图中示出模拟结果。计算的亮度(cd/m^2)示于竖轴上并且ESR的棱镜底角(度)示于曲线图的横轴上。

[0063] 工作实例2

[0064] 背光装置模型被构造为工作实例1(参见图8)。构造如下的七种例子:横截面为等腰三角形的ESR的各棱镜底角分别是10度、15度、20度、25度、30度、35度和40度。然后,在将ESR和TBEF(TBEF1和TBEF2)之一形成的偏置在0至90度的范围内每次变化5度的同时,评估背光的性能。亮度的测量点与工作实例1中相同。

[0065] 在图11的曲线图中示出模拟结果。计算的亮度(cd/m^2)示于竖轴上并且偏置(度)示于曲线图的横轴上。

[0066] 已经基于实施例描述了本发明。然而,本发明不限于上述实施例。在不脱离本发明的范围的情况下,可以对本发明进行各种修改。

[0067] 例如,在实施例中,背光装置10包括两个棱镜膜13,但可以只使用一个棱镜膜。另外,在实施例中,背光装置10包括两个漫射膜15,但可以只使用一个漫射膜,或者,可以根本不使用任何漫射膜。

[0068] 在实施例中,背光装置10被描述为液晶显示器的组件,但是可以应用根据本发明的方面的背光装置的显示装置(显示面板)的类型不限于液晶显示器(液晶面板)。

[0069] 在实施例中,背光装置10是侧光式装置,但本发明的方面可以应用于各种类型的背光。例如,本发明的方面可以应用于没有设置光导件的直接照明式背光。

- [0070] 附图标记列表
- [0071] 10…背光装置，
- [0072] 11…光源，
- [0073] 12…光导件，
- [0074] 13…棱镜膜，
- [0075] 13a…下棱镜膜，
- [0076] 13b…上棱镜膜，
- [0077] 14…反射器膜(反射器板)，
- [0078] 15…漫射膜，
- [0079] 15a…下漫射膜，
- [0080] 15b…上漫射膜，
- [0081] 20…液晶面板(显示面板)，
- [0082] 30…假想平面，
- [0083] 41a和41b…第一法线轴，
- [0084] 42…第二法线轴

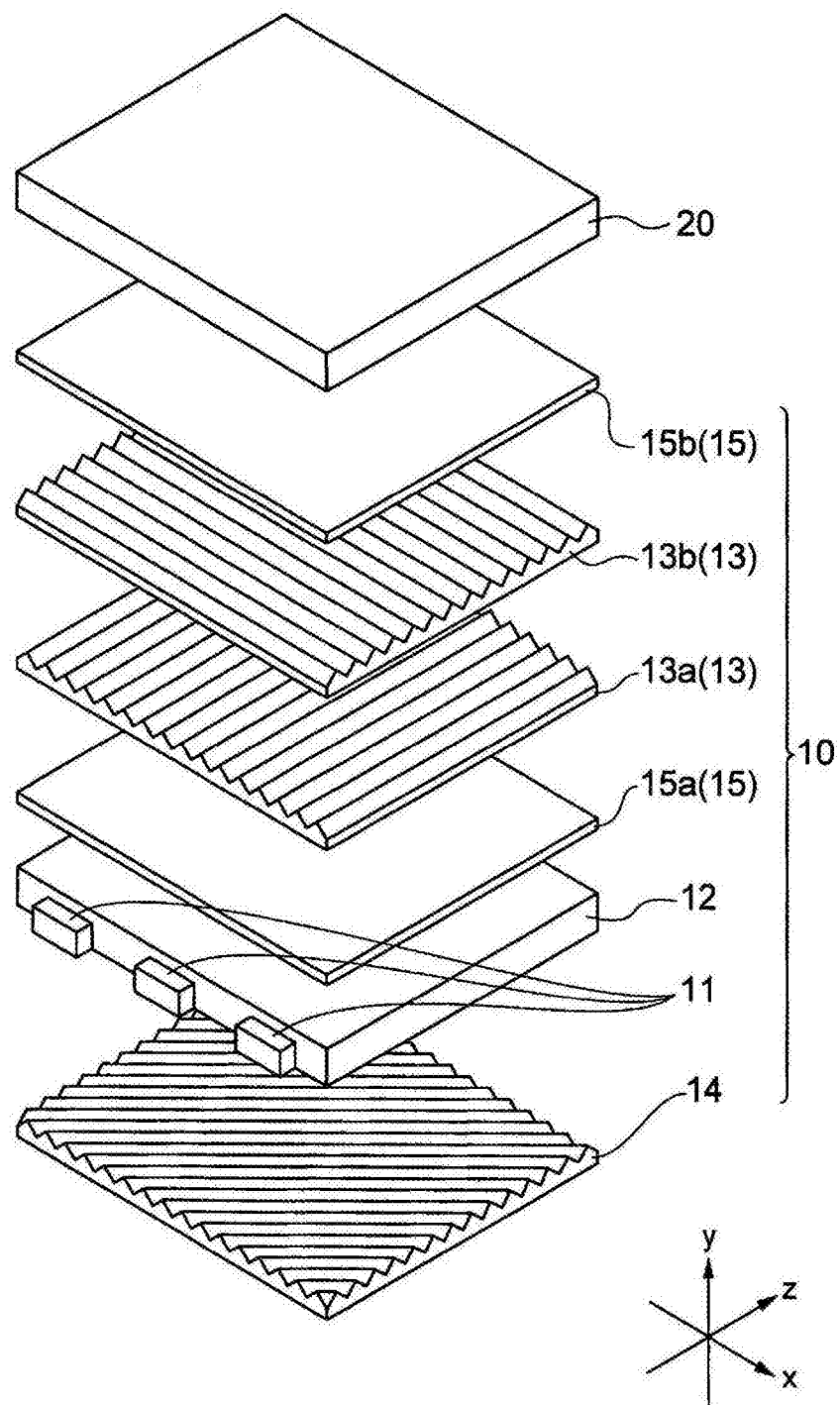


图1

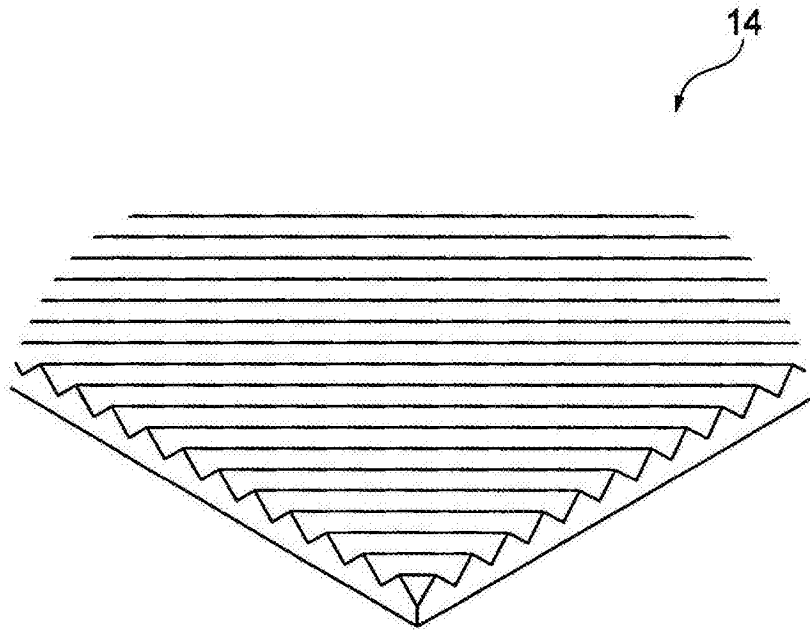


图2

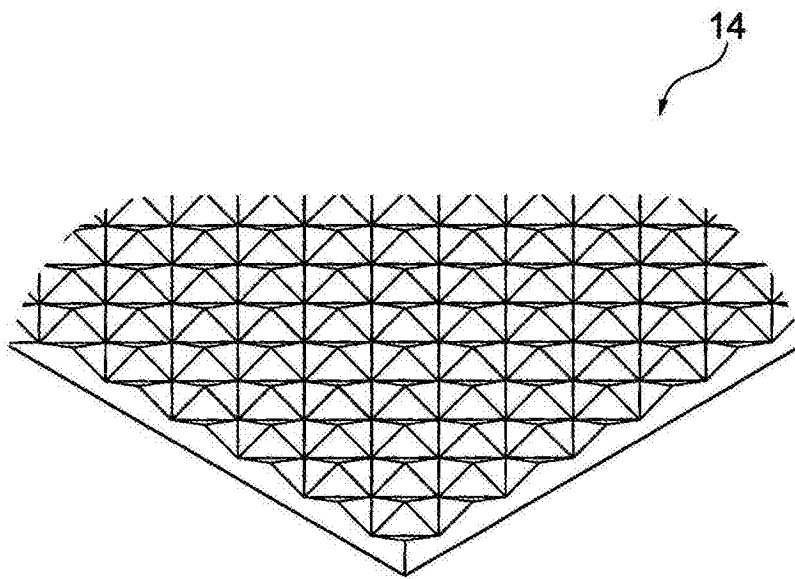


图3

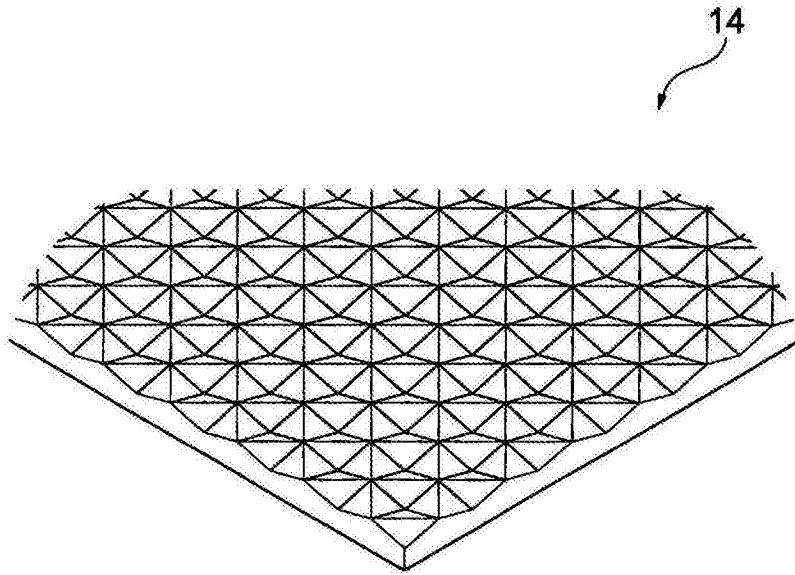


图4

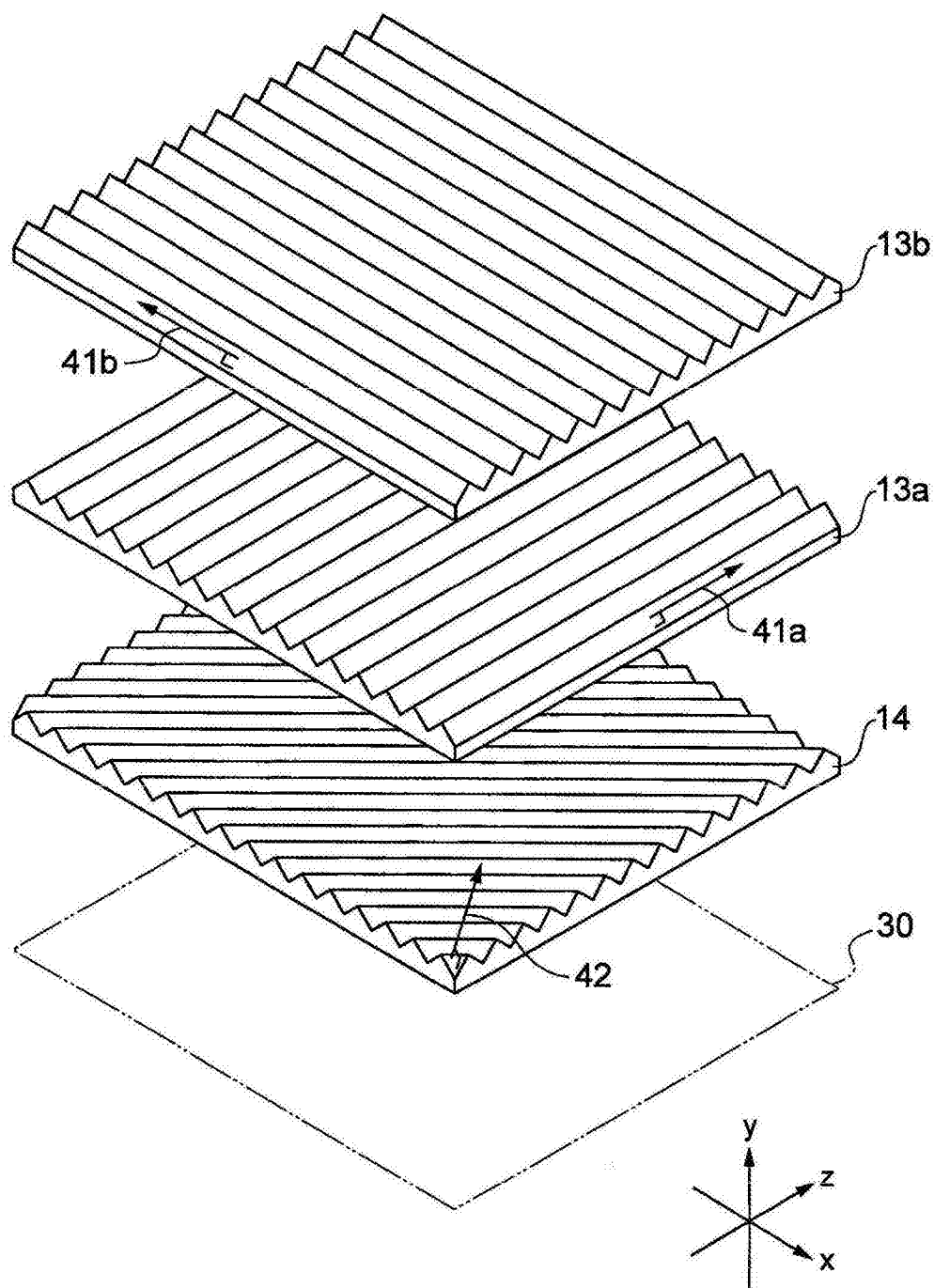


图5

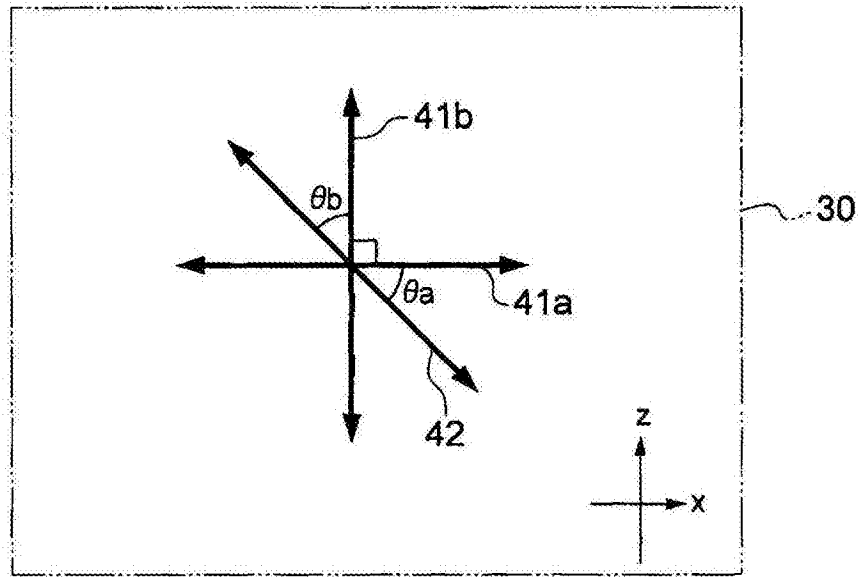


图6

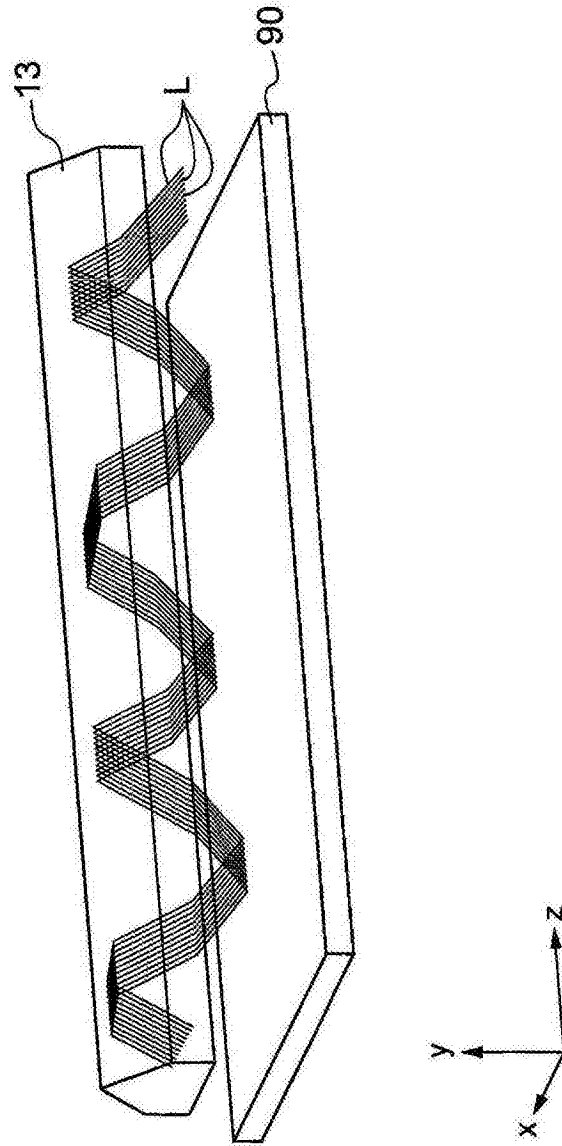


图7

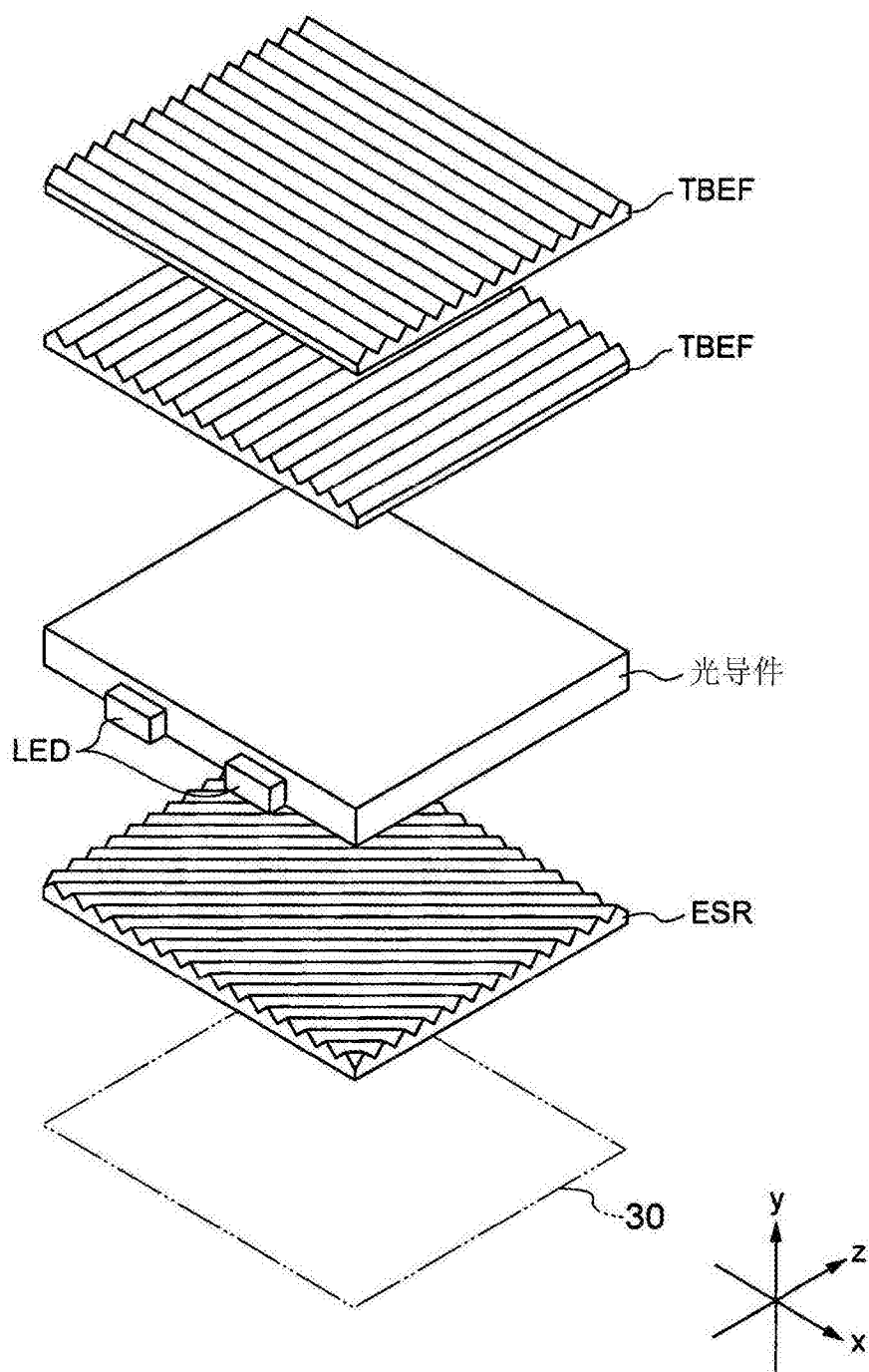


图8

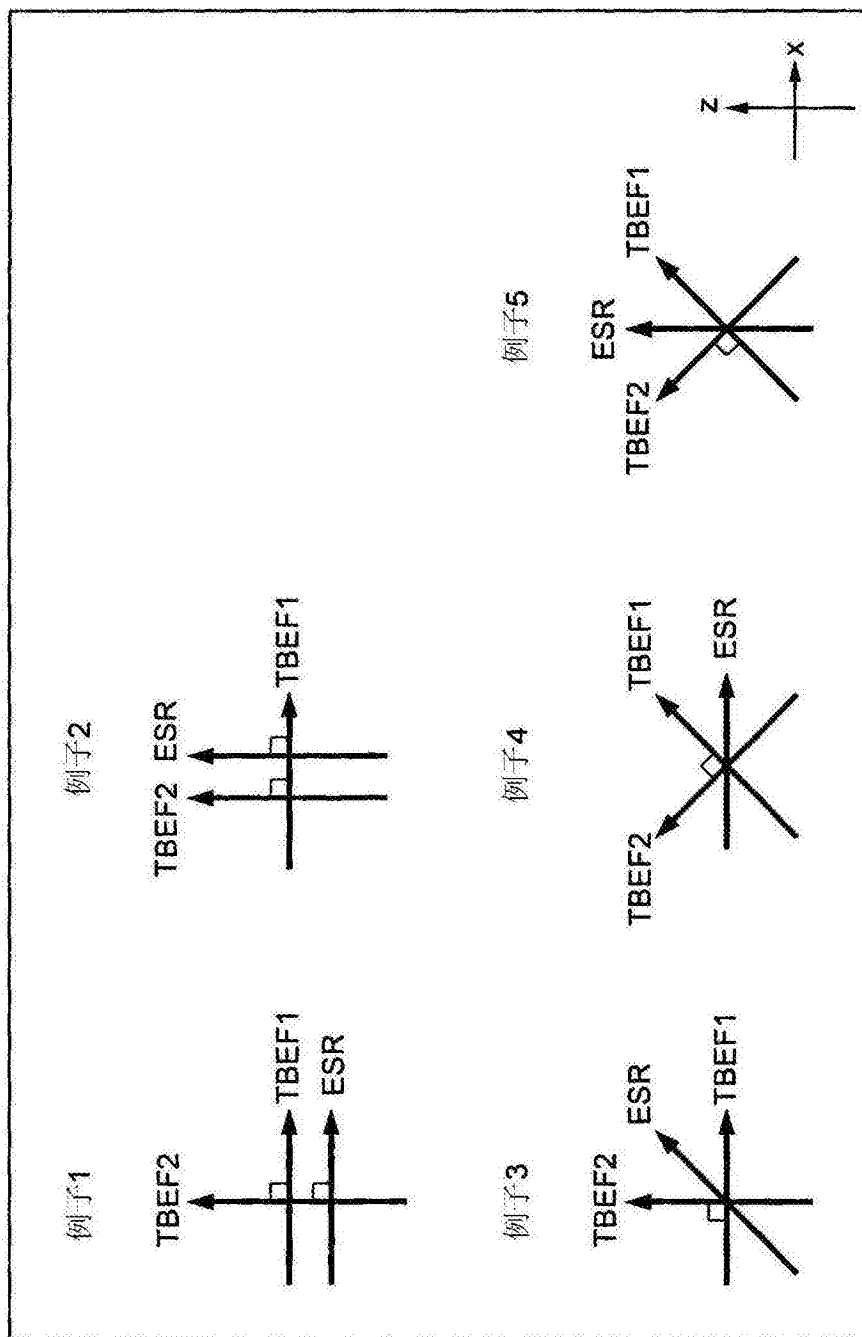


图9

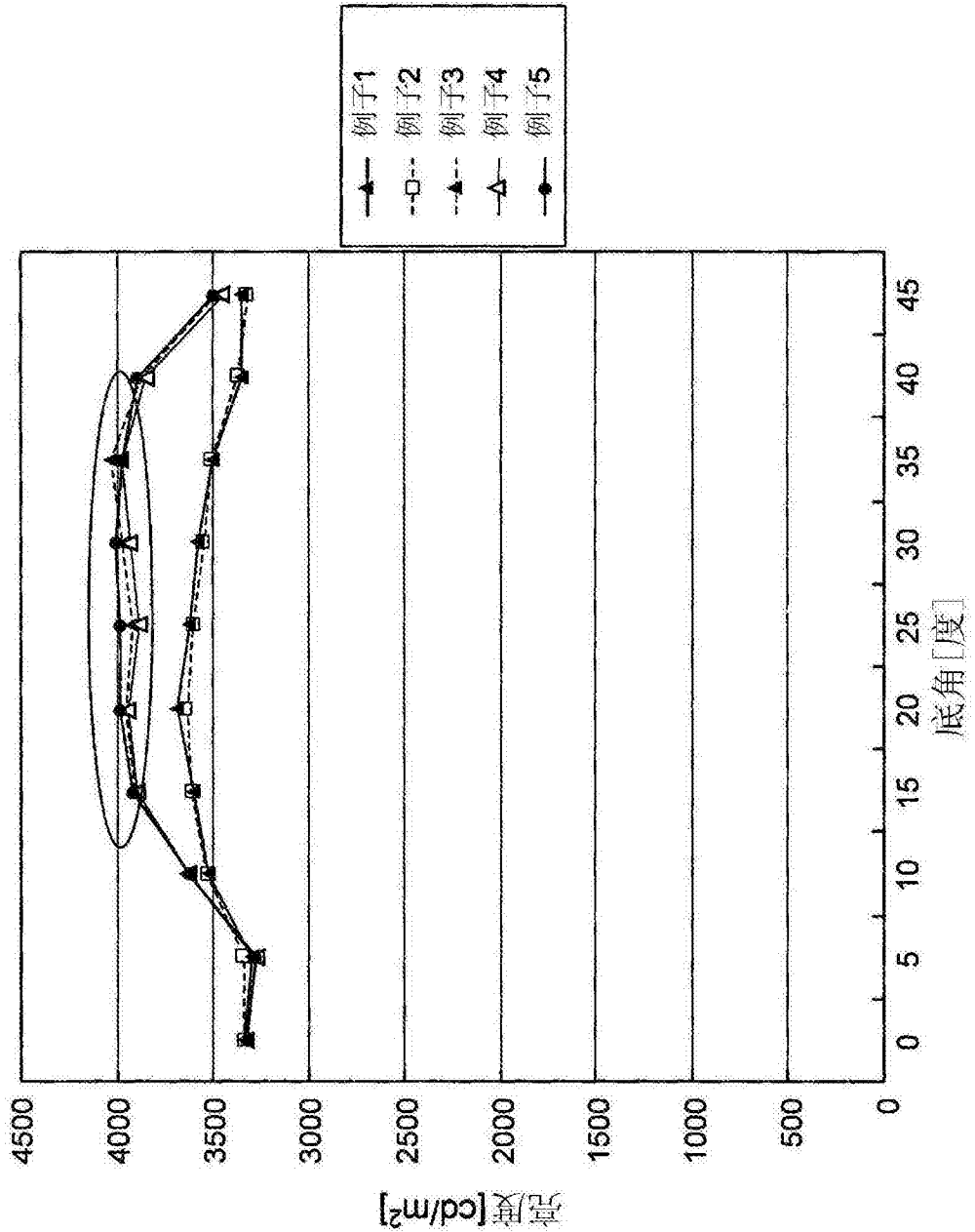


图10

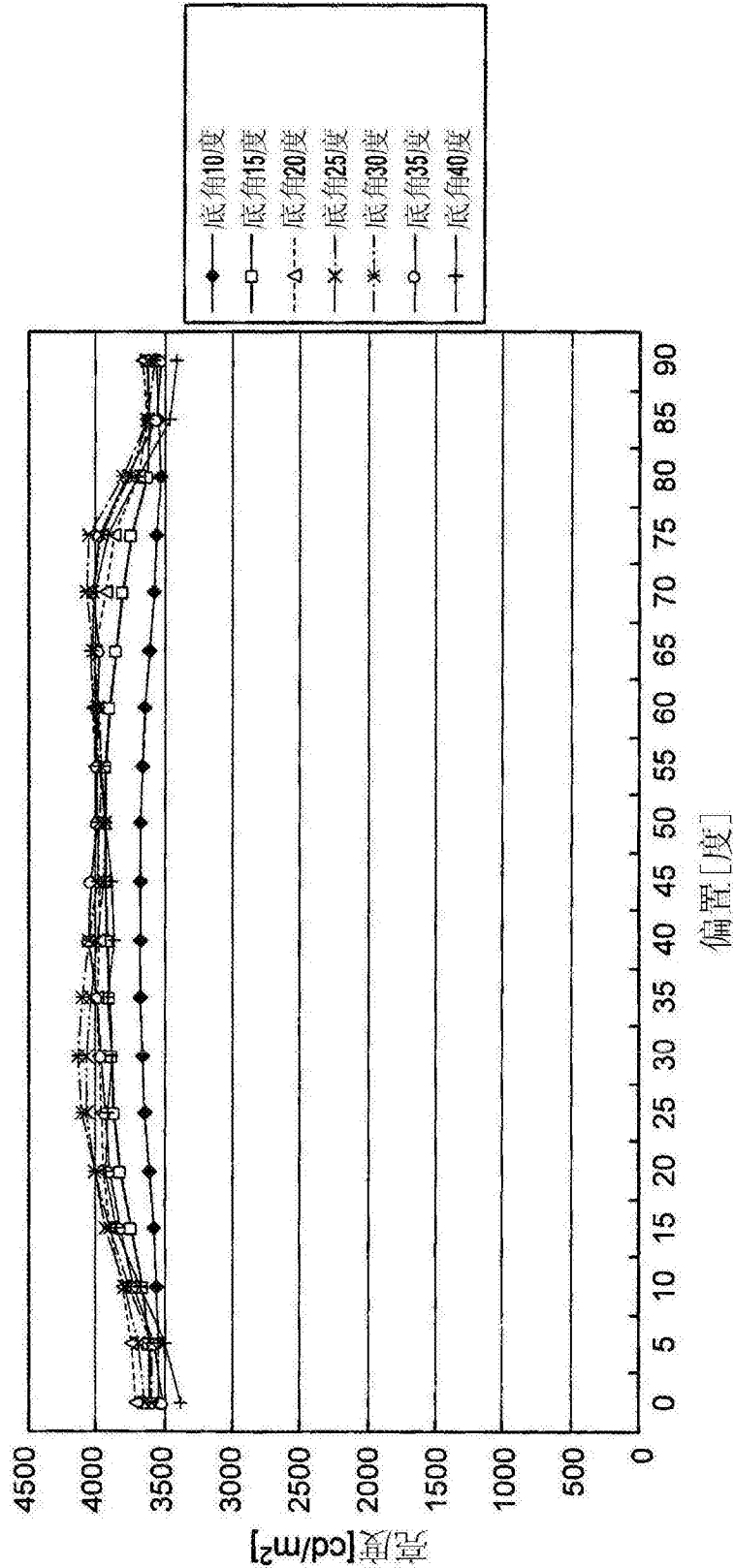


图11