

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G02F 1/13357

G02B 5/32



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03145348.1

[43] 公开日 2005年2月2日

[11] 公开号 CN 1573462A

[22] 申请日 2003.7.4 [21] 申请号 03145348.1

[30] 优先权

[32] 2003. 6. 2 [33] KR [31] 35269/2003

[71] 申请人 三星电机株式会社

地址 韩国京畿道水原市

[72] 发明人 崔鹤林 金璨洙 赵镛主

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责
任公司

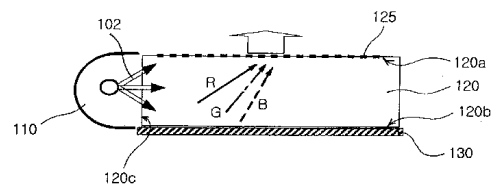
代理人 谢丽娜 谷惠敏

权利要求书2页 说明书17页 附图14页

[54] 发明名称 用于显示装置的发光单元

[57] 摘要

这里公开了一种用于显示装置的发光单元，它用作液晶显示(LCD)屏的背光。它使得从侧面进入到其中的光以与发光单元垂直的方向射出。该用于显示装置的发光单元包括：光源，发射多波长白光；光导板，位于光源的一侧，光导板用于透射从光源发射的穿过其的光；色散片，位于与光导板的前表面相对的表面，色散片用于折射根据波长以不同的角度透射穿过光导板的光，并且用于反射折射的光返回到光导板中；以及衍射图形，形成在光导板的前和后表面中的至少一个上，该衍射图形用于使得根据波长以不同的角度传播的光通过色散片来以相同的角度射出。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种用于显示装置的发光单元，包括：

光源，发射多波长白光；

5 光导板，位于光源的一侧，光导板用于透射从光源发射的穿过其的光；

色散片，位于与光导板的前表面相对的表面，色散片用于折射根据波长以不同的角度透射穿过光导板的光，并且用于反射折射的光返回到光导板中；以及

10 衍射图形，形成在光导板的前和后表面的至少一个上，该衍射图形用于使得根据波长以不同的角度传播的光通过色散片来以相同的角度射出。

2. 根据权利要求 1 所述的用于显示单元的发光单元，其中，色散片包括倾斜表面，穿过光导板的光以满足下面的等式的入射角进入到其中

$$\sin\alpha = -m\lambda/nd$$

其中，

20 α ：在通过光导板的光线和与光发射表面垂直的线之间定义的角度（即，入射角）

m ：顺序（...， -1， 0， 1， 2， 3， ...）

λ ：波长

d ：形成在光导板上的衍射图形的间距

n ：光导板的折射率。

25

3. 根据权利要求 2 所述的用于显示单元的发光单元，其中，色散片具有通过重复地以恒定间距放置多个三角形突起形成的截面形状。

30 4. 根据权利要求 3 所述的用于显示单元的发光单元，其中，色

散片的间距在 0.5mm 和 2.0mm 的范围内。

5. 根据权利要求 1 所述的用于显示单元的发光单元，其中，进入和射出色散片的光线通过相同的表面。

5

6. 根据权利要求 1 所述的用于显示单元的发光单元，其中，进入和射出色散片的光线分别通过不同的表面。

10

7. 根据权利要求 1 所述的用于显示单元的发光单元，其中，衍射图形是通过全息曝光工艺获得的全息衍射图形。

8. 根据权利要求 1 所述的用于显示单元的发光单元，还包括：光路径校正元件，位于光源和光导板之间，该光路径校正元件使得进入光导板的光的光路径相对于光导板和水平面以一定的角度倾斜。

15

9. 根据权利要求 1 所述的用于显示单元的发光单元，其中，色散片的折射率大于 1.0 并且小于 1.8。

20

10. 根据权利要求 1 所述的用于显示单元的发光单元，其中色散片是用透明的合成树脂制成的。

11. 根据权利要求 1 所述的用于显示单元的发光单元，其中色散片用具有氧化铅系的折射率的光介质来形成。

用于显示装置的发光单元

5 技术领域

本发明涉及用于显示装置的发光单元，它作为 LCD 屏等的背光，并且特别涉及用于显示装置的发光单元，它通过使光从侧面进入到其中，并且在与发光单元垂直的方向上射出。

10 背景技术

近来，液晶显示器（LCD）屏已经广泛地应用于个人计算机的显示器、平面电视、移动电话等。液晶显示器需要单独的光源，因为它不是独立的光产生装置。因此，液晶显示器具有平面光源，即，背光。这种背光构造为用于将来自例如冷阴极放电管的线性光源转换成为

15 平面光。

考虑到有各种用于组成背光的方法，特别是，有一种将光源安装在液晶显示部件的后表面下面的方法，另一种方法将光源放置在透光的光导板的一侧，例如丙烯酸板，从而获得这种平面光源。根据另外的

20 方法，将棱镜阵列等组成的光元件安装在发光单元的光射出表面以便获得理想的光特性。

在上述的各种方法中，采用在光源的一侧安装光导板的方法可以使用如图 1 所示的多面体棱镜 15。图 1 说明了现有技术中的使用这种

25 棱镜的发光单元。

如图 1 所示，现有技术中的发光单元包括光导板 13，光源 10，安装在白光发射型的光导板 13 的一侧，反射板 11，放置在光导板 13 之下，以及扩散片（diffuser sheet）14、多面体棱镜 15 和保护板 16

30 顺序放置在光导板 13 之上。此外，在保护板 16 之上，放置有液晶显

示屏 (LCD) 17。光导板 13 在其下部具有印刷的点图形或者 V 形的凹槽图形 18, 作为散射图形。

5 在操作中, 白光从光源 10 发射, 进入到光导板 13 中。之后, 光从光导板 13 以一个角度射出, 在该角度, 它通过形成在光导板 13 的散射图形的功效克服了全反射。之后, 通过散射板 14, 射出的光的亮度变得均匀, 并且棱镜 15 将收集的光向前发射。

10 光源 10 发射多波长的白光, 并且光导板 13 形成在其上部分, 具有某种衍射图形。因此, 当白光进入到光导板 13 的时候, 白光的入射线, 例如根据波长的红色、绿色和蓝色光被光导板 13 的衍射图形衍射, 从而从光导板 13 根据波长以不同的衍射角度射出。由于根据波长的衍射角之间的差异, 当光向前射出的时候会散射, 从而引起了白光的构成色的散射问题。这种色散现象在图 2 中进行了说明。如图
15 2 所示, 光线 R、G 和 B 的光发射角彼此不重合。

为了克服上述的问题, 现有技术中的如图 1 所示的发光单元采用了扩散片 14。这种扩散片 14 用来增加光的均匀亮度, 以便产生均匀亮度的平面光线。该扩散片 14 是通过随机处理膜的表面来形成的,
20 以便它可以将进入到其中的光散射。即, 扩散片 14 用来扩散进入到其中的光, 因此减小了当不同波长的光线以不同的角度发射的时候引起的光的色散现象。

25 但是, 如上所述的扩散片 14 只用于传播光, 从而简单地使得不同波长的光线彼此重合。扩散片 14 不能够完全地消除由于不同的根据波长的射出角度而引起的色散现象。

此外, 由于图 1 中的发光单元包括多个棱镜和扩散片, 所以发光单元的整个结构复杂。

30

图 3 示出了另一个现有技术中的使用全息图形的发光单元，参照图 3，从侧光源 20 发射的光进入到光导板 21。该光导板 21 形成有全息衍射图形 22。这种全息衍射图形 22 用来使得穿过光导板 21 的光从光导板 21 以大约 90 度的角度向前发射。

5

不使用图 3 中示出的棱镜的发光单元也有类似于图 2 中的情况的色散现象。从光导板 21 向前射出的光被形成在光导板 21 上的全息衍射图形 22 衍射。结果，各个光线根据波长以不同的衍射角度发射，从而引起了射出的光根据波长分散为其若干组成色。

10

因此，采用全息衍射图形的图 3 中的发光单元需要如图 4 所示设计的图形。图 4 示出了光导板的构图的表面。该构图的表面包括根据从光导板射出的光的各自波长的各种不同的衍射图形。即，构图表面被划分成为三种区域，用于使得各个波长的 R、G 和 B 以与光导板垂直的方向分别射出。此时，每个区域用来使得只有一种特定波长的 R、G 和 B 以基本上垂直光导板的方向射出，并且这些区域是连续放置的，从而避免了用户看到色散现象。

15

但是，这种如上所述的在光导板上的不同的图形的连续放置将制造过程复杂化了，从而降低了生产率。此外，全息图形的这种放置不是解决色散问题的本质方案。

20

发明内容

因此，鉴于上述问题，提出了本发明，并且本发明的目的是提供一种发光单元，它具有色散片，用于避免在光导板之下的光的色散现象，这种色散现象是由于当从侧向进入的光向前射出的时候，因为多波长光的不同衍射角度而引起的。

25

本发明的另一个目的是提供一种液晶显示屏 (LCD) 的背光单元，它与现有技术相比，提供改进的平面光线。

30

本发明的再一个目的是提供一种发光单元，相对于现有技术，它能够通过消除使用光学元件，诸如现有技术中的用于改变光的光学路径的扩散片来减少厚度，从而获得整个尺寸上的减小。

5

根据本发明，上述的和其他的目的可以通过提供一种用于显示装置的发光单元来实现，该发光单元包括：光源，发射多波长白光；光导板，位于光源的一侧，光导板用于透射从光源发射的穿过其的光；色散片，位于与光导板的前表面相对的表面，色散片用于折射根据波
10 长以不同的角度透射穿过光导板的光，并且用于反射折射的光返回到光导板中；以及衍射图形，形成在光导板的前和后表面中的至少一个上，该衍射图形用于使得根据波长以不同的角度传播的光通过色散片来以相同的角度射出。

15

优选地，色散片可以包括倾斜表面，穿过光导板的光以满足下面等式的入射角进入到其中， $\sin\alpha = -m\lambda / nd$

其中，

α ：在通过光导板的光线和与光发射表面垂直的线之间定义的角度（即，入射角）

20

m ：顺序（...， -1， 0， 1， 2， 3， ...）

λ ：波长

d ：形成在光导板上的衍射图形的间距

n ：光导板的折射率

25

优选地，色散片可以具有通过重复地以恒定间距放置多个三角形的突起形成的截面形状，并且色散片的间距可以在 0.5mm 和 2.0mm 的范围内。

优选地，进出色散片的光线分别通过相同的或者不同的表面。

30

优选地，衍射图形可以是通过全息曝光工艺获得的全息衍射图

形，并且发光单元可以还包括光路径校正元件，位于光源和光导板之间，该光路径校正元件使得进入光导板的光路径与光导板和水平面以一定的角度倾斜。

5 优选地，色散片的折射率 n 可以大于 1.0 并且小于 1.8，并且色散片可以用透明的合成树脂制成的。

优选地，色散片可以用具有氧化铅系（flint series）的折射率的光介质来形成。

10

附图说明

本发明上述的目的、特点和其他的优点将通过下面结合附图的说明而变得更加明了，其中：

图 1 示出了使用棱镜的现有技术的发光单元；

15

图 2 示出了从光导板射出的光的色散现象；

图 3 示出了使用全息图形的现有技术中的另一种发光单元；

图 4 示出了将在图 3 的发光单元中使用的全息图形表面；

图 5 示出了根据本发明的用于显示装置的发光单元的截面图；

图 6 示出了将在图 5 示出的发光单元中使用的色散片的截面图；

20

图 7 示出了与图 6 中示出的色散片有关的光路径的图；

图 8 示出了在与光导板垂直的方向上射出的光的图；

图 9 示出了对应于图 6 中的色散片的光的入射角的光的射出角的分布图；

25

图 10 示出了本发明的发光单元的色散片的一个实施例的透视图；

图 11 示出了本发明的发光单元的色散片的另一个实施例的透视图；

图 12 示出了图 11 中示出的色散片的光路径的图；

30

图 13 示出了根据本发明的将在发光单元的光导板形成的衍射图形的过程的一个示例的图；

图 14 示出了本发明的发光单元中的光路径校正元件的安装状态的图。

具体实施方式

5 图 5 示出了根据本发明的用于显示装置的发光单元的截面图，该发光单元包括：光导板、安装在光导板的一侧的光源、位于光导板的底表面的色散片；以及形成在光导板上的衍射图形。

[光源]

10 如图 5 所示，本发明的光源包括：光导板 120，又光透射平板制成、以及光源 110，位于光导板 120 的一侧。该光源 110 发射多波长的白光，并且具有线性形状。荧光灯或者发光二极管（LED）阵列可以用作光源 110，但是并不局限于此。优选地，可以使用具有发光度并且能够减小体积尺寸的冷阴极射线管。

15

[光导板]

光导板 120 位于光源 110 的一侧，包括前表面 120a 和后表面 120b，以及在其间的入射侧表面 120c。该前表面 120a 面对观察者，并且后表面 120b 与背对观察者。入射侧表面 120c 与光源 110 相邻放置。

20

光导板 120 是矩形的薄板，它能够使光穿过，并且可以用适合的表现出根据光源的波长范围的透明度的材料制成。例如，适合在可见光区域中使用的材料是透明树脂或者玻璃等。透明树脂可以包括丙烯酸树脂、聚碳酸酯树脂、环氧树脂等等。光导板 104 可以通过例如切割来形成。

25

光导板 120 的前或者后表面 120a 和 120b 上形成有衍射图形 125。该衍射图形用于使得从光源 110 射出的进入到光导板 120 的侧表面 120c 的光 102 在基本上相对于前表面 120a,即光导板 120 的光射出表

30

面垂直的方向上发射。

[衍射图形]

5 衍射图形 125 形成在光导板 120 的前表面 120a 或者后表面 120b 上。形成在光导板的衍射图形优选地，是通过全息曝光处理获得的全息图形。这种全息图形是一种衍射图形，用来衍射进入到其中的光。这种衍射图形的使用使得穿过的光能够被调整，以具有理想的光射出角。这是一种通过包括间隙的传统的衍射光栅所不能获得的。传统的衍射光栅只能用来通过间隙全部地透射入射光线，并且在其余的除了
10 间隙的阻挡部分中完全的吸收入射光线。全息衍射图形的形状和间距可以任意地调整，以便获得理想的根据进入到其中的光的波长的衍射角度。在全息衍射图形的间距和进入到图形的光之间的关系将在下面说明。

15 本发明的全息衍射光栅是通过在平坦的玻璃板或者凹面金属板上刻多条其间具有相同间隔的平行线来形成的。当光进入到全息衍射光栅之后，穿过其透射的或者被其反射的光根据波长劈开成为多条光线，从而获得光谱。被劈开的光束进入到平面玻璃的衍射光栅，通过平行线来被吸收或者分散，而其他光线进入到在穿过衍射光栅的光线之间的狭窄的间隙。但是，穿过的光不是直着传播的，而是根据惠更斯定律以圆环的形式发射。
20

根据其再现方式，全息图被分成为反射全息图和透射全息图。在透射全息图的再现中，光从将通过其透射的全息图的后侧进入，从而使得透射过全息图的图象从全息图的前面被观察到。本发明使用了这种全息图形，该全息图形用来通过位于全息图形的后侧的反射板向前透射光。另一方面，在折射全息图的再现中，光从将从其反射的全息图形的前侧进入，从而使得在全息图反射的图象能够从全息图的前面被观察到。
25

30

在传统的情况下，光导板中的衍射光栅是通过在高精度的玻璃板上真空淀积铝形成的，并且随后用钻石工具来机械地在铝的部分上划线。但是，这种工艺具有的若干缺点在于，需要长的时间，并且线容易弯曲，并且邻近的线之间的间隔不规则。

5

相反，在使用全息方法制造衍射光栅的情况下，可以考虑减小光栅间的距离的，以便获得达到 10,000 线/mm 的根据光敏材料的高分辨能力，并且简化整个制造工艺过程。

10

为了获得如上所述的衍射图形，可以使用图 13 中示出的全息曝光工艺。根据全息曝光工艺，在使用相干特性用激光曝光光致抗蚀剂之后，通过压模冲洗并且显影，从而获得全息图形的大规模生产。即，如图 12 所示，从激光器 310 发出的激光顺序通过扩散器 312 并且驱动器 314 和 316。这些驱动器驱动器 314 和 316 分别被在 X 轴和 Y 轴方向上驱动，为了用激光的图形的连续曝光。激光也通过光分离器被分离为基准光 (reference light) 和目标光(object light)。当通过光分离器 319 后，分离的光线在光路径上通过反射镜 320 而彼此不同，从而产生了在两个光线之间的相差。特定的滤波器包括物镜 322、针孔(pin hole)324 等，用于除去噪声光，从而获得均匀的扩散光。这种获得的扩散光照射到均匀地涂有光致抗蚀剂的玻璃板 330 上。此时，获得的衍射图形的间距有赖于两个光线的相位相干性。即，间距可以根据在两条入射线之间定义的角度来调整。此外，图形的间距可以根据特定波长的曝光量和光敏材料的反应来调整。

15

20

25

[色散片]

本发明的发光单元包括色散片 130，它与光导板 120 的后表面 120b 接触。色散片 130 被用来折射以根据波长的不同的角度通过光导板 120 之后进入到其中的光，并且随后再次将折射的光折射回光导板 120 中，以便光继续通过光导板 120。这种色散片也由光透射材料，诸如玻璃、透明合成树脂等构成。

30

此外，色散片可以用具有氧化铅系的折射率的光介质来形成。这种氧化铅系介质具有高折射率和低分布常数（distribution constant），从而引起大量的散射。因此，为了增加其色散效率，优选地使用氧化铅系。

色散片 130 的折射率是根据色散片的形状和光进入到其中的角度来确定的。具体地，组成色散片的材料必须具有可能的与入射介质接近的折射率和高色散能力。优选地，折射率 n 大于 1.0 而小于 1.8。

色散片 130 是通过重复地放置如图 6 所示的某种三角部分形成的。即，色散片 130 包括多个具有某种间距三角截面形状的突起。参照图 10，色散片的光进入表面是倾斜表面。参照图 11，色散片的光进入表面是垂直表面。之后，将详细地说明图 10 的色散片。

[色散片-光路径]

如图 6 所示，从光源 110 发出的光通过光导板 120 进入到色散片 130 的倾斜表面。如上所述，光 102 是多波长形式的。当光 102 进入到色散片 130 的时候，根据波长的光 102 的红、兰和绿部分 R、B 和 G 以相同的入射角进入。

在进入到色散片 130 之后，光 102 的红、兰和绿部分 R、B 和 G 根据波长分别以不同的角度在色散片 130 中折射。结果，当折射的光射出色散片 130 以再次进入光导板 120 的时候，在根据波长的光射出角之间的差距增加了。

[色散片-折射]

图 7 示出了与图 6 中示出的色散片 130 中的光路径的图。参照图 7，通过光导板的光沿着光路径 A 进入到色散片。此时，光以入射角 θ_1 入射。在色散片中的进入的光以折射角 θ_2 折射，从而沿着光路径

B 传播。随后，折射的光在色散片的底部反射，从而沿着光路 C 传播。此时，反射的光具有基于与色散片的底表面垂直的线的反射角 θ_3 和 θ_4 。已经穿过色散片的光以入射角 θ_5 到达色散片的倾斜表面，并且，同时，以射出角 θ_6 射出色散片的倾斜表面。

5

此外，穿过光导板的从色散片显现的光以入射角 α 进入到在光导板形成的衍射图形。而且，在色散片的倾斜的表面和水平平面之间定义的角度为 β 。

10

现在，考虑上述的角度之间的关系。

首先，当从第一介质发出的光进入具有与第一介质不同的折射率的第二介质的时候，光的入射和射出角满足下面的等式 1。

15

等式 1

$$n_1 \sin \theta_t = n_2 \sin \theta_i$$

其中，

n_1 是光进入的第二介质的折射率，

20

n_2 是光射出的第一介质的折射率，

θ_t 是光的射出角，并且

θ_i 是光的入射角。

25

如上所述，沿着光路径 A 传播的光以角度 θ_1 进入到色散片的倾斜的表面，并且以角度 θ_2 向着色散片射出光导板。此时，如果空气的折射率，即，包含光路径 A 的折射率 n_1 是 1，并且色散片的折射率，即折射率 n_2 是 n ，则满足根据 Snell 法则的下面的等式 2。

等式 2

30

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2, \quad \text{并且因此}$$

$$\sin \theta_1 = n \sin \theta_2$$

5 考虑到光在色散片中的几何条件，在上述的角度之间的关系是用下面的等式来说明的。

等式 3

$$\theta_5 = \theta_2 + 2\beta$$

10 等式 4

$$\alpha = \theta_6 - \beta$$

再一次地，沿着光路径 D 传播的光以通过下面的等式 5 获得射出角度射出色散片。

15

等式 5

$$\sin \theta_6 = n \sin \theta_5$$

20

从上述的等式 2 到 5，在角度 α 、 β 和 θ_1 之间的关系可以如下面的等式 6。

等式 6

$$\alpha = \sin^{-1}[n \sin[\sin^{-1}[(1/n)\sin \theta_1] + 2\beta]] - \beta$$

25

如果确定了进入到色散片的光的入射角 θ_1 ，通过调整在色散片形成的倾斜表面的倾斜角度 β ，可以确定进入到形成在光导板的顶部的衍射图形的入射角 α 。

30

当光再一次经过色散片进入到光导板的时候，根据波长的光的各个成分在它们的光路径中被分开，从而以彼此不同的角度进入光导

板。即，如等式 6 所示，根据波长的折射率是不同的，并且因此根据波长的光的红、绿和兰成分的射出角在角度上基于具有波长 G 的光成分相差大约 10 度。

5 本发明的特点在于使用了色散现象，它是在色散片中引起的，是由于根据波长的光成分的折射率之间的差别。这样，从色散片射出的光在根据波长的各个光成分被分离的状态下在光导板中传播。

[根据波长的光的衍射]

10 进入形成在光导板的顶表面上的衍射图形的光的入射角和从衍射图形射出的光的射出角之间的关系如下：（见图 8）

等式 7

$$p = m \lambda / (\sin \theta_t - \sin \alpha)$$

15

其中

p 是衍射图形的间距

m 是衍射顺序

λ 是波长

20

θ_t 是射出角，以及

θ_i 是入射角

25

当在光进入色散片或者从其射出之前通过光导板的时候，光穿过空气层。此时，因为在光导板的折射率和邻近的介质之间的折射率的差异，即，空气变小了，所以在棱镜角和入射角之间的差异范围变宽，这从上面的等式中可以看出。

30

因此，考虑到等式 7，为了使得进入到光导板的光以大致 0 度的角度射出，即，为了制造使得光以垂直于光导板的倾斜表面的方向射出的衍射光栅的间距，应该满足下面的等式。

等式 8

$$p=m \lambda / (-\sin \alpha)$$

5 在等式 8 中，衍射图形的入射角 α 是通过等式 6 确定的。为此，入射角 α 是根据波长 λ 而改变的。

10 因此，从等式中 6 和 8 可以看出，根据波长的进入到形成在光导板的衍射图形的光的入射角 α 是根据色散片的倾斜表面的倾斜角 β 来确定的。此外，由入射角 α 和波长 λ 可以确定衍射图形的间距。

 由于通过上述的等式确定的衍射图形的间距的功效，所有波长的光可以大致与光导板垂直的方向射出。

15 这种结果是通过假设全息图形是形成在光导板的后表面上而获得的。此时，光从色散片向着空气射出，并且再次进入形成在光导板的后表面的全息图形，从而在其上被衍射。

20 当全息图形形成在光导板的顶表面的的时候，特别是，在光经过色散片向着空气射出之后再次进入到光导板的光的折射率，应该被考虑。这种折射率可以通过应用上述的 Snell 法则来获得。此外，根据光导板和空气的折射率，可以获得通过光导板之后进入到光导板的顶表面的的光的入射角。

25 [实施例]

 现在，本发明的发光单元中的全息衍射光栅的间距被确定，并且说明根据获得的间距的色散现象的效果。

表 1

色散片的入射角度	入射角度					
	5 度	8 度	10 度	12 度	15 度	18 度
0	10.09808661	16.42212314	20.86588247	25.59709298	33.59037789	43.845432
5	15.23453801	21.77115273	26.44587013	31.52689166	40.50868099	53.93379259
10	20.45049458	27.28174293	32.28019476	37.8748399	48.55228525	
15	25.76063282	32.99913457	38.46457192	44.86628674	59.34308515	
20	31.1878826	38.99848202	45.17596932	53.02397107		
25	36.76815715	45.41305771	52.79521518	64.28089656		
30	42.55958189	52.50991946	62.46552366			
35	48.66241677	60.96986825				
40	55.26939067	74.50532691				
45	62.83165389					
50	73.05602987					

5 表 1 示出了色散片的入射角和射出角以及到衍射图形的入射角之间的关系。

10 从表 1 中可以看出，当光导板上的全息衍射图形的间距是 $0.45 \mu\text{m}$ 的时候，到衍射图形的入射角必须是 55 度，以便优化向前射出的光的分布。特别是，当色散片的倾斜表面的倾斜角 β 的被设定为 12 度的时候，可以获得射出的光的优化的分布。此时，进入到色散片的光的入射角在 15 到 25 度的范围之内，并且这种范围的光可以被适当地散射。

15 具有不同的波长光的根据上述的条件计算出的实际的入射角 α 和折射率在下面的表 2 中示出了。当在空气和色散片之间的折射率的差异是 0.04 的时候，根据波长的从色散片射出的红、绿和兰的光组分彼此之间的差别大约是 3 度。

表 2

	折射率	角度
R (640nm)	1.51	53.59
B (450nm)	1.55	56.02

[形状]

5 图 10 示出了本发明的发光单元的色散片的一个实施例的透视图，其中如上所述的色散片的形状 130 被示出了。参照图 10，色散片是在光进入的某个表面倾斜的，并且在倾斜的表面之间的距离，即，间距是在 0.5 到 2mm 的范围中的。色散片 130 包括多个三角形截面的突起，并且突起的最大高度在 0.1mm 到 0.5mm 之间。

10

如上所述，间距至少在 0.5mm 之间。如果间距小于 0.5mm，则色散片的三角形突起变得太细，从而引起在色散片中的光路径变短。变短的光路径降低了板的色散效果。另一方面，如果间距大于 2.0mm，则色散片的厚度变厚，从而增加了发光单元的厚度。因此，优选地限制了上述的间距的范围。

15

当色散片的成型为如图 10 所示的形状时，色散片中的光路径是与上述相同的。这种色散片的特征在于，进入到板表面的光与射出其表面的光重合。即，光是从相同的色散片的表面进入和射出的。

20

图 11 示出了本发明的发光单元的色散片的另一个实施例的透视图，它被编号为 135 并且被构成为使得光从板的不同的各个表面进入和射出。图 11 示出的色散片 135 也包括多个具有三角形截面的突起，并且突起的间距和深度以图 10 的方式选定。

25

此外，如图 11 所示的色散片 135 具有作为光进入表面的垂直表面，以及作为光射出表面的倾斜表面。即，光是分别进入和射出不同

的表面的。

图 12 示出了图 11 中示出的色散片 135 的光路径图。如图 12 所示，光 102 以相对于水平面的某种角度进入到色散片 135 的垂直表面。
5 进入的光在色散片的内侧折射并且随后在其底部反射。在从色散片的倾斜表面射出之后，反射的光再一次进入到色散片的内侧。也产生了如上所述的色散效果，从而使得光根据波长以不同的角度进入光导板的衍射图形，以便以大致垂直于光导板的方向中射出。

10 这种色散片 135 的形成有垂直表面以便形成如图 12 所示的光路径的结构，也改进了进入到色散片的光的投射效率。即，由于光源是位于光导板的一侧的，光路径靠近水平面延伸。这使得大量的光进入到色散片。

15 [光路径校正元件]

本发明的发光单元优选地具有在光源 110 和光导板 120 之间的光路径校正元件 150，如图 14 所示。光路径校正元件 150 用来校正从光源发射的向着色散片 130 向下倾斜的光的水平路径。为此，光路径校正元件 150 的面对光源 110 的一个表面是垂直的，并且在面对光导板的另一个表面是倾斜的。光路径校正元件可以用与光导板类似的透光材料形成，并且其折射率和形状是考虑到色散片的形状而确定的。
20

如果用光路径校正元件调整光路径，特别是，在如图 10 所示的色散片 130 的情况下，光以与其大致垂直的角度进入。这样增加了进入到色散片的光的密度。因此，可以在色散片的内侧折射大量的光，
25 从而使光的色散更加便利，并且增加了将根据波长散射的光量。

从上述的说明可显示出，本发明通过在光导板的底表面安装色散片避免了色散现象的发生，该色散现象是在从侧面进入的多波长光向前射出的时候，由于根据波长的光的衍射角的差异产生的。
30

此外，根据本发明，可以提供液晶显示（LCD）屏的背发光单元，它相对于现有技术通过避免色散现象可以提供改善的平面光，并且可以消除光学元件的使用，诸如传统的扩散片，从而获得了相对于现有技术的产品厚度的减少。

5

尽管为了说明的目的，示出了本发明的优选实施例，但是本领域中的普通技术人员可以理解，在不脱离所附的权利要求所公开的本发明的精神和范围内，可以对本发明进行各种修改、添加和替换。

10

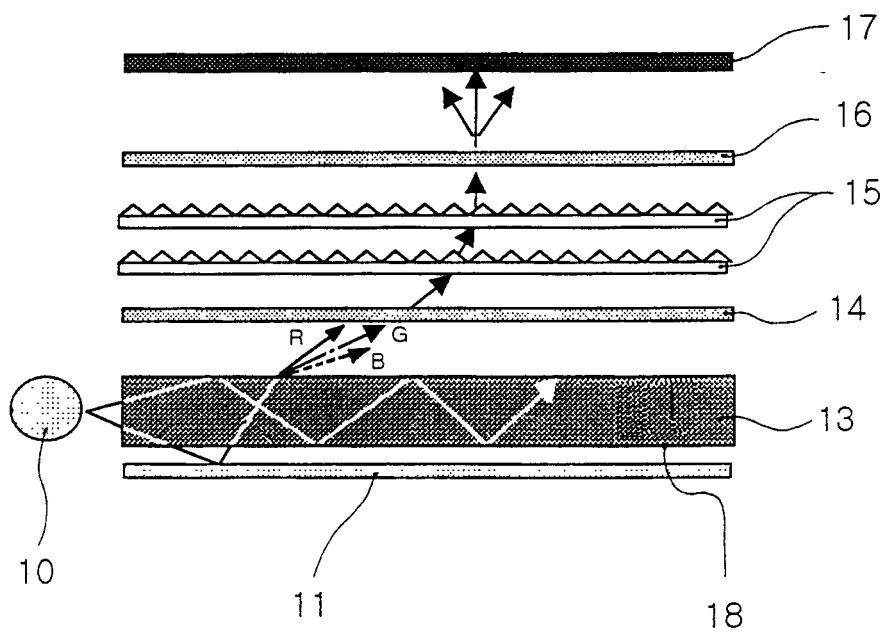


图1
现有技术

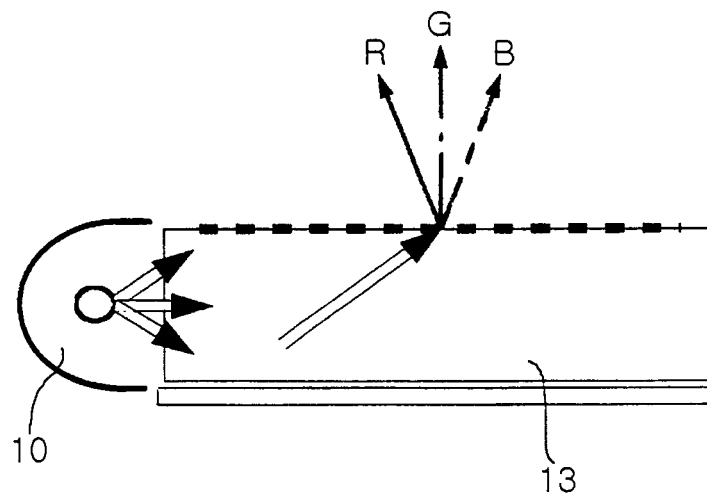


图2
现有技术

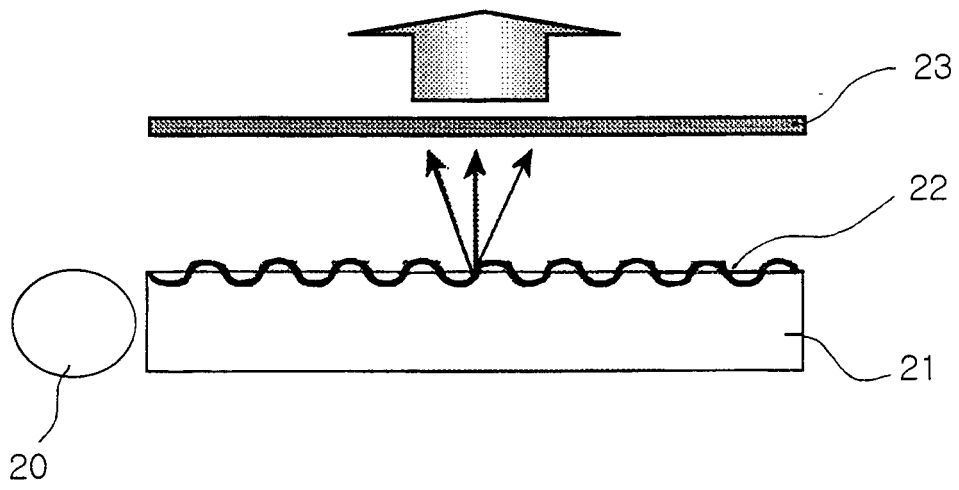


图3
现有技术

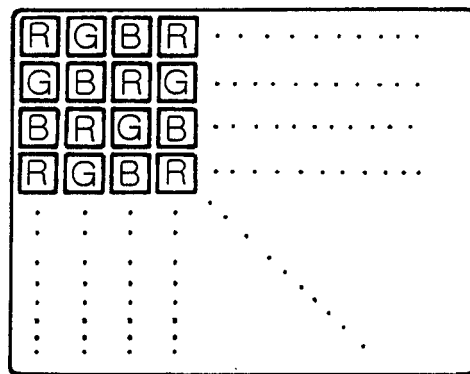


图4
现有技术

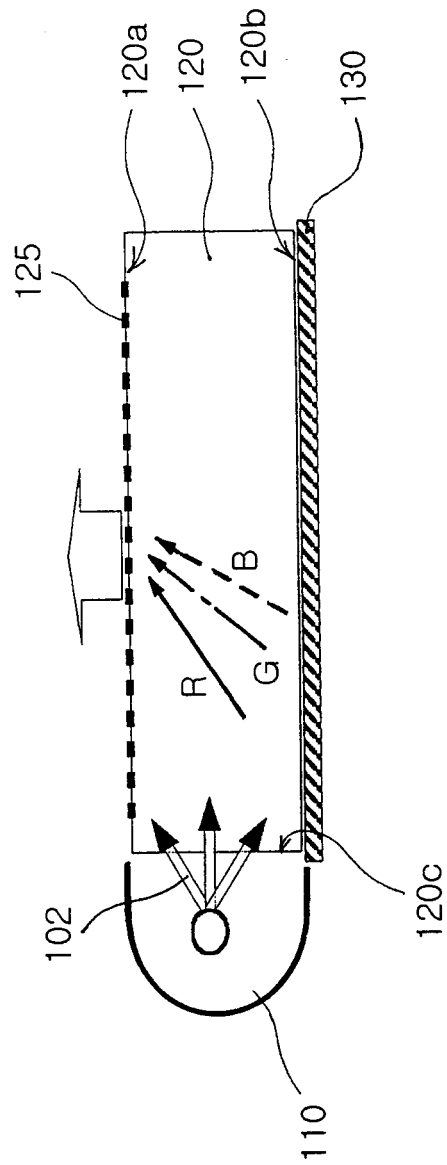


图5

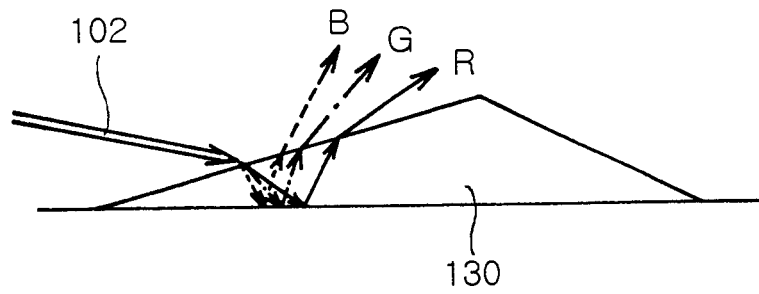


图6

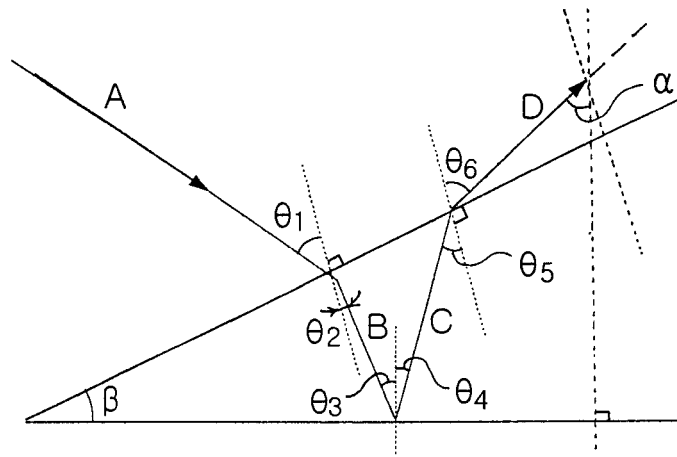


图7

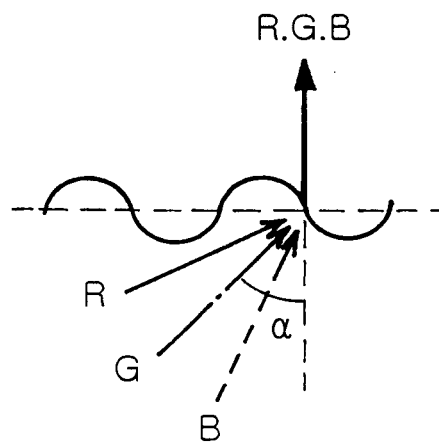


图8

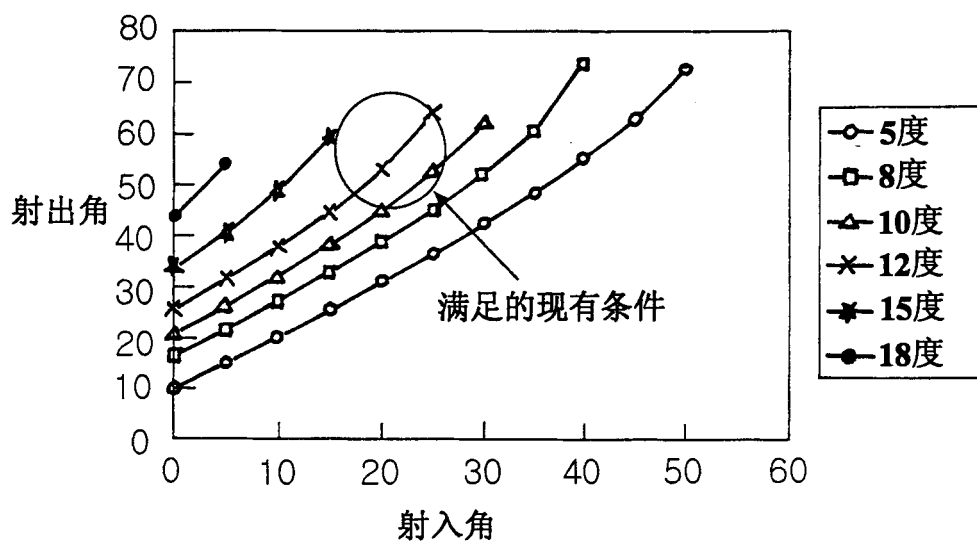


图9

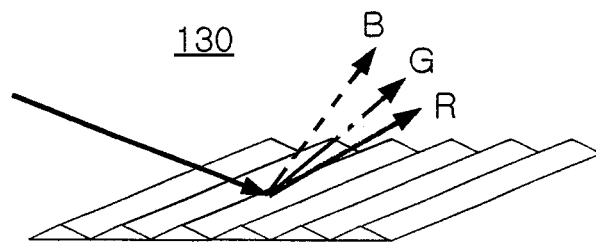


图10

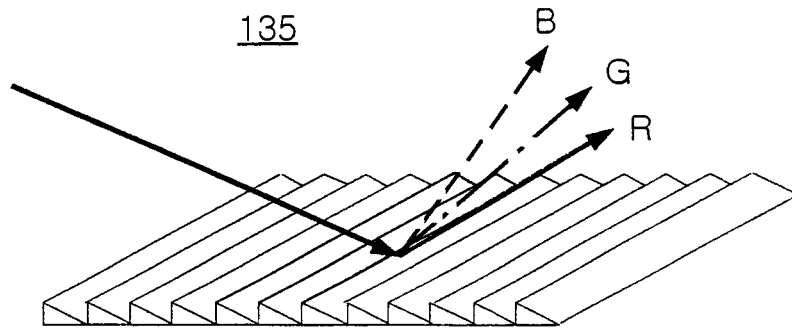


图11

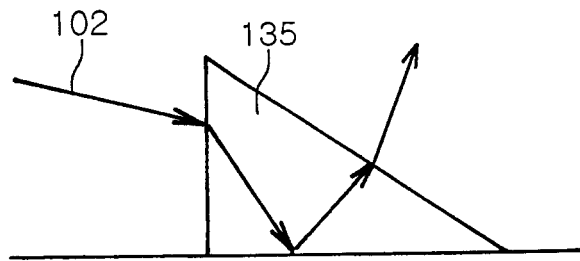


图12

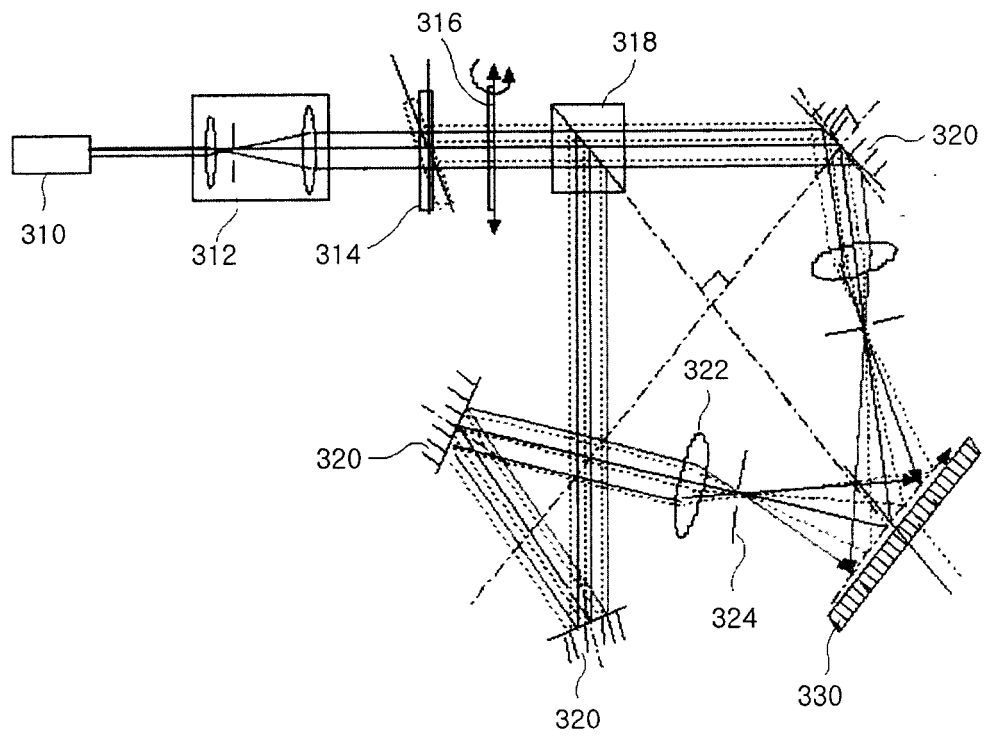


图13

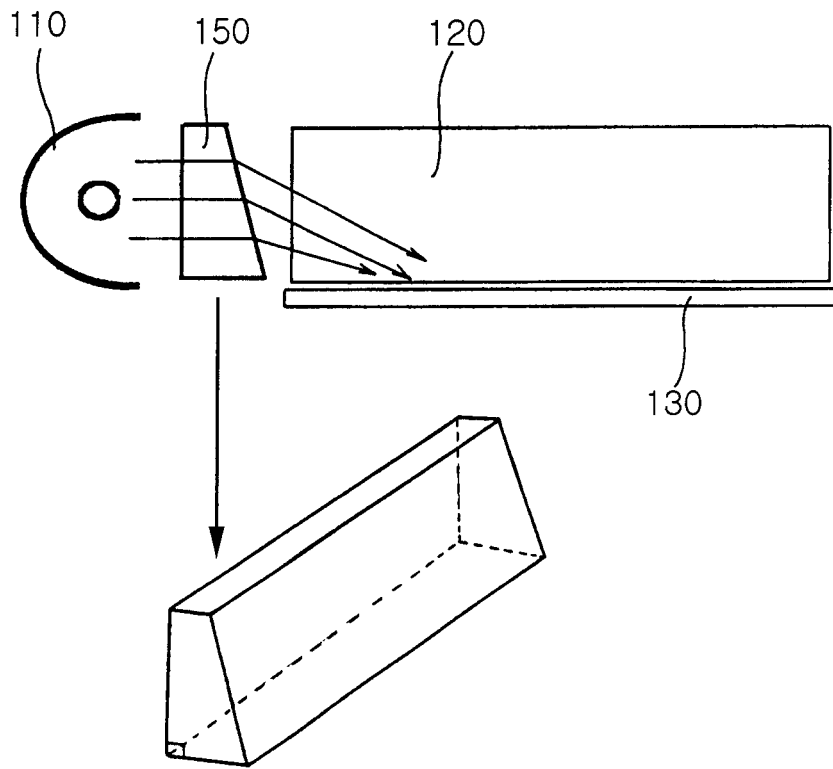


图14

专利名称(译)	用于显示装置的发光单元		
公开(公告)号	CN1573462A	公开(公告)日	2005-02-02
申请号	CN03145348.1	申请日	2003-07-04
[标]申请(专利权)人(译)	三星电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电机株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星电机株式会社		
[标]发明人	崔鹤林 金璨洙 赵镛主		
发明人	崔鹤林 金璨洙 赵镛主		
IPC分类号	G02F1/13357 F21V5/02 F21V8/00 F21Y101/02 F21Y103/00 G02B5/32		
CPC分类号	G02B6/0038 G02B6/0026		
代理人(译)	谢丽娜 谷惠敏		
优先权	1020030035269 2003-06-02 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

这里公开了一种用于显示装置的发光单元，它用作液晶显示(LCD)屏的背光。它使得从侧面进入到其中的光以与发光单元垂直的方向射出。该用于显示装置的发光单元包括：光源，发射多波长白光；光导板，位于光源的一侧，光导板用于透射从光源发射的穿过其的光；色散片，位于与光导板的前表面相对的表面，色散片用于折射根据波长以不同的角度透射穿过光导板的光，并且用于反射折射的光返回到光导板中；以及衍射图形，形成在光导板的前和后表面中的至少一个上，该衍射图形用于使得根据波长以不同的角度传播的光通过色散片来以相同的角度射出。

