

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610058569.9

[51] Int. Cl.

G02F 1/13357 (2006.01)

G02B 5/02 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

H04M 1/02 (2006.01)

[45] 授权公告日 2008 年 7 月 23 日

[11] 授权公告号 CN 100405176C

[22] 申请日 2006.3.16

[21] 申请号 200610058569.9

[30] 优先权

[32] 2005.3.16 [33] JP [31] 2005-075123

[73] 专利权人 欧姆龙株式会社

地址 日本京都府

[72] 发明人 樱井显治 大平真琴 仓田刚大

船本昭宏 青山茂

[56] 参考文献

US2001/0010630A1 2001.8.2

WO03/087900A1 2003.10.23

CN1516822A 2004.7.28

CN1492260A 2004.4.28

CN1550376A 2004.12.1

EP1271223A2 2003.1.2

WO2004/040361A1 2004.5.13

US2004/0012726A1 2004.1.22

审查员 李国琛

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

代理人 黄纶伟

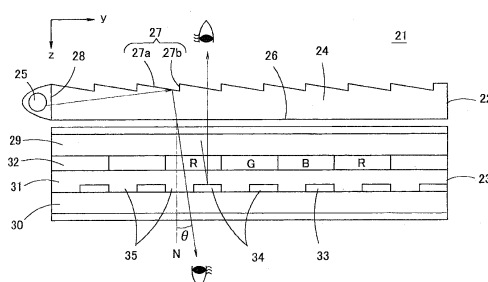
权利要求书 4 页 说明书 20 页 附图 30 页

[54] 发明名称

双面显示装置及面光源装置

[57] 摘要

双面显示装置及面光源装置。本发明的课题是提供在从前光侧和背光侧的任意一侧观察的情况下均可以显示外观好的图像的双面显示装置。作为解决手段，双面显示装置(21)由双面导光板(22)和半透过型液晶面板(23)重叠构成。在半透过型液晶面板(23)中，通过分散地设置反射电极(33)而在整个显示画面上设置反射区域(34)和透过区域(35)。导光板(24)设计成：垂直于导光板(24)的光出射面(26)的方向上的、从光出射面(26)射出的光的亮度是从光出射面(26)射出的光的峰值亮度的 15% ~ 45%。



1. 一种面光源装置，其特征在于，

所述面光源装置由在一个端面上具有平坦的光出射面的导光板、以及与所述导光板的光入射面相对地配置的光源构成，

在所述导光板的与所述光出射面相对的面上形成了多个偏转纹样，所述多个偏转纹样由位于光源侧的倾斜面和垂直于所述光出射面的再入射面构成，

所述偏转纹样由倾斜面和再入射面构成，

所述倾斜面，用于将从所述光源发出的光反射到所述平坦的光出射面的方向，

所述再入射面，与所述倾斜面相比、位于距所述光源较远的一侧，并且垂直于所述面光源装置的平坦的光出射面，

所述倾斜面倾斜为，

在将从所述平坦的光出射面射出的光的峰值亮度的方向与垂直于平坦的光出射面的方向所成的角度表示为 θ 、将所述导光板的折射率表示为 n 时，所述倾斜面的倾斜角 α 为

$$45^\circ - [\arcsin(\sin \theta / n)] / 2 \leq \alpha \leq 45^\circ + [\arcsin(\sin \theta / n)] / 2,$$

从所述光源发出的光入射到所述导光板中，在传播的同时扩展成面状，

所述导光板内的光被所述倾斜面反射之后，从所述平坦的光出射面射出，

从所述面光源装置的所述平坦的光出射面向所述平坦的光出射面的法线方向射出的光的亮度为从所述平坦的光出射面射出的光的峰值亮度的 15%~60%。

2. 如权利要求 1 所述的面光源装置，其特征在于，

从所述导光板的平坦的光出射面射出的光的峰值亮度的方向相对于与所述平坦的光出射面垂直的法线，向与所述光源相反的一侧倾斜。

3. 如权利要求 1 所述的面光源装置，其特征在于，

从所述导光板的平坦的光出射面射出的光的峰值亮度的方向相对于与所述平坦的光出射面垂直的法线，向所述光源侧倾斜。

4. 如权利要求 1 所述的面光源装置，其特征在于，
所述导光板在所述平坦的光出射面上具有反射防止膜或反射防止结构。

5. 如权利要求 1 所述的面光源装置，其特征在于，
所述偏转纹样的与其长度方向垂直的断面为直角三角形形状。

6. 如权利要求 1 所述的面光源装置，其特征在于，
与所述倾斜面邻接地形成有凸部。

7. 如权利要求 1 所述的面光源装置，其特征在于，
与所述再入射面邻接地形成有凸部。

8. 一种双面显示装置，其特征在于，
所述双面显示装置由半透过型液晶面板以及面光源装置构成，该半透过型液晶面板通过由两个玻璃基板夹入液晶层并密封而成、并具有反射区域和透过区域，该面光源装置以平坦的光出射面与所述半透过型液晶面板相对的方式载置，

所述面光源装置由在一个端面上具有所述平坦的光出射面的导光板、以及与所述导光板的光入射面相对地配置的光源构成，

所述导光板在其与所述平坦的光出射面相对的面上形成了多个偏转纹样，

所述偏转纹样由倾斜面和再入射面构成，

所述倾斜面，用于将从所述光源发出的光反射到所述平坦的光出射面的方向，

所述再入射面，与所述倾斜面相比、位于距所述光源较远的一侧，并且垂直于所述面光源装置的平坦的光出射面，

所述倾斜面倾斜为，

在将从所述平坦的光出射面射出的光的峰值亮度的方向与垂直于平坦的光出射面的方向所成的角度表示为 θ 、将所述导光板的折射率表示为 n 时，所述倾斜面的倾斜角 α 为

$$45^{\circ} - [\arcsin(\sin \theta / n)] / 2 \leq \alpha \leq 45^{\circ} + [\arcsin(\sin \theta / n)] / 2,$$

从所述光源发出的光入射到所述导光板中，在传播的同时扩展成面状，

所述导光板内的光被所述倾斜面反射之后，从所述平坦的光出射面射出，

从所述面光源装置的所述平坦的光出射面向所述平坦的光出射面的法线方向射出的光的亮度为从所述面光源装置的所述平坦的光出射面射出的光的峰值亮度的 15%~60%。

9. 如权利要求 8 所述的双面显示装置，其特征在于，

所述半透过型液晶面板在整个显示面上形成了反射区域和透过区域，

从所述面光源装置的光出射面向所述光出射面的法线方向射出的光的亮度为从所述平坦的光出射面射出的光的峰值亮度的 15%~45%。

10. 如权利要求 8 所述的双面显示装置，其特征在于，

在所述半透过型液晶面板中分开地形成有透过区域或半透过区域的任意一个和反射区域。

11. 如权利要求 8 所述的双面显示装置，其特征在于，

在所述半透过型液晶面板的、与面对所述导光板的面相反一侧的面上形成有扩散层，并且，

所述扩散层的扩散角与从所述面光源装置的平坦的光出射面射出的光的视角特性的半值半角相等。

12. 如权利要求 8 所述的双面显示装置，其特征在于，

在所述半透过型液晶面板中形成了用于形成所述反射区域的反射电极，

所述反射电极具有扩散特性，并且所述反射电极的扩散角与从所述面光源装置的平坦的光出射面射出的光的视角特性的半值半角相等。

13. 如权利要求 8 所述的双面显示装置，其特征在于，

所述半透过型液晶面板在面向所述导光板的面上具有反射防止膜或反射防止结构。

14. 一种便携信息终端，其特征在于，

所述便携信息终端具有双面显示装置，

所述双面显示装置由半透过型液晶面板和面光源装置构成，该半透过型液晶面板通过由两个玻璃基板夹入液晶层并密封而成、并具有反射区域和透过区域，该面光源装置以平坦的光出射面与所述半透过型液晶面板相对的方式载置，

所述面光源装置由在一个端面上具有所述平坦的光出射面的导光板、以及与所述导光板的光入射面相对地配置的光源构成，

在与所述导光板的所述平坦的光出射面相对的面上形成了多个偏转纹样，所述多个偏转纹样由位于光源侧的倾斜面和垂直于所述平坦的光出射面的再入射面构成，

所述偏转纹样由倾斜面和再入射面构成，

所述倾斜面，用于将从所述光源发出的光反射到所述平坦的光出射面的方向，

所述再入射面，与所述倾斜面相比、位于距所述光源较远的一侧，并且垂直于所述面光源装置的平坦的光出射面，

所述倾斜面倾斜为，

在将从所述平坦的光出射面射出的光的峰值亮度的方向与垂直于平坦的光出射面的方向所成的角度表示为 θ 、将所述导光板的折射率表示为 n 时，所述倾斜面的倾斜角 α 为

$45^\circ - [\arcsin(\sin \theta / n)] / 2 \leq \alpha \leq 45^\circ + [\arcsin(\sin \theta / n)] / 2$ ，其中，

从所述光源发出的光入射到所述导光板中，在传播的同时扩展成面状，

所述导光板内的光被所述倾斜面反射之后，从所述平坦的光出射面射出，

从所述面光源装置的所述平坦的光出射面向所述平坦的光出射面的法线方向射出的光的亮度为从所述面光源装置的所述平坦的光出射面射出的光的峰值亮度的 15%~60%。

双面显示装置及面光源装置

技术领域

本发明涉及双面显示装置及面光源装置。

背景技术

图 1 是表示现有的双面显示装置的一例（例如，专利文献 1）的概略断面图。该双面显示装置 11 由双面导光板（reversible light）（是具有均匀发光的功能和透明性的面光源装置，是同时具有背照灯和前照灯的功能的面光源装置）12 和半透过型液晶面板 13 构成，双面导光板 12 与半透过型液晶面板 13 相对地设置。双面导光板 12 是与导光板 14 的端面（光入射面）相对地配设冷阴极管等的光源 15 而成的，在导光板 14 的与光出射面 16 相反的一侧的面上形成有细微的凹凸 17。另外，在本说明书中，把就双面导光板 12 而言与半透过型液晶面板 13 相反的一侧称为前光侧，把就半透过型液晶面板 13 而言与双面导光板 12 相反的一侧称为背光侧。此外，光线以箭头表示，只要没有特别说明，噪声光以虚线箭头表示。

如图 1 所示，在该双面显示装置 11 中，从光源 15 发出的光从导光板 14 的端面入射到导光板 14 内部，并通过在导光板 14 的光出射面 16 及其相对面上反复地进行全反射而在导光板 14 内传播并扩散到导光板 14 内的全体。此时，被凹凸 17 散射的光中、以较小的入射角入射到光出射面 16 上的光透过光出射面 16 后从双面导光板 12 向外部射出。

而且，从双面导光板 12 射出的光的一部分透过半透过型液晶面板 13 的透过区域而向背光侧出射。此外，从双面导光板 12 射出的光的一部分被半透过型液晶面板 13 的反射区域反射后向前光侧出射。从而，在从背光侧观察的情况下，双面导光板 12 作为背照灯而工作，可以看到半透过型液晶面板 13 生成的图像。此外，在从前光侧观察的情况下，双面导

光板 12 作为前照灯而工作，可以看到半透过型液晶面板 13 生成的图像。

根据上述的双面显示装置，无论是双面导光板 12 还是半透过型液晶面板 13，分别为一个即可，所以部件数可以很少。其结果是，具有双面显示装置 11 变得廉价、可以实现薄型化和轻量化的优点。但是，在这样的双面显示装置 11 中，存在由于噪声光而使得从前光侧观察时的对比度低的问题。

图 2 是说明在前光侧对比度低的原因的图。将从光源 15 入射到导光板 14 内的光的光量设为“100”时，被凹凸 17 反射而朝向光出射面 16 的光中、“0.5”的光量被光出射面 16 反射而向背光侧出射，而且从双面导光板 12 的光出射面 16 射出的“99.5”的光量中还有“0.5”的光量被半透过型液晶面板 13 的表面反射而向前光侧出射。从而，仅“99”的光量的光入射到半透过型液晶面板 13 内，而其中被半透过型液晶面板 13 的内部反射而作为信号光（图像）向前光侧出射的光量只不过为“6.4”。同样，透过半透过型液晶面板 13 而作为信号光（图像）向背光侧出射的光量也只不过为“6.4”。从而，在前光侧，成为图像的光信号为“6.4”，相对于此，噪声光为“0.5”+“0.5”=“1.0”，图像的对比度为 6.4:1（以下，将信号光相对于噪声光的光量比称作反差比）。从而，由于噪声光的比例大，因此图像的对比度低，前光侧的画质不好。

图 3 是说明在前光侧提高对比度的方法的图。在该双面显示装置 11 中，相对于与光出射面 16 垂直的方向倾斜地从双面导光板 12 射出光，该光被半透过型液晶面板 13 的反射区域反射，从而向垂直于光出射面 16 的方向反射。从而，在前光侧，信号光向垂直于双面显示装置 11 的方向射出，相对于此，被光出射面 16 或半透过型液晶面板 13 的表面正反射的噪声光向倾斜方向射出。从而，在前光侧从正面观察双面显示装置 11 时，由虚线箭头表示的噪声光不进入眼睛，抑制了对比度的降低。

但是，在这样的结构的双面显示装置 11 中，从双面导光板 12 的光出射面 16 射出的光的出射峰值角度 θ （从光出射面 16 射出的光的亮度为最大的峰值亮度方向与垂直于光出射面 16 的法线所成的角度）较小时，由于图 2 中说明的原因，前光侧的对比度变差（参照图 2），此外如图 4 所示，

在出射峰值角度 θ 过大的情况下，背光侧的正面亮度降低而难以从正面观察。另外，在专利文献 2 中有关于由前照灯和反射型液晶显示面板构成的液晶显示装置的情况的记载，据此告知，在出射峰值角度为 5° 或以下时，对比度变差，在出射峰值角度为 15° 或以上时，正面亮度变差。

从而，关于上述双面显示装置，希望在从前光侧和背光侧的任意一侧观察的情况下均可得到外观良好的图像，特别需要改善前光侧的对比度和背光侧的亮度。

[专利文献 1] 日本特开 2002-357825 号公报

[专利文献 2] 日本特开 2001-330828 号公报

发明内容

本发明是鉴于上述的技术课题而作出的，其目的在于提供在从前光侧和背光侧的任意一侧观察的情况下均可显示外观好的图像的双面显示装置和面光源装置。

本发明的第一种双面显示装置，其特征在于，所述双面显示装置由半透过型液晶面板以及面光源装置构成，该半透过型液晶面板通过由两个玻璃基板夹入液晶层并密封而成、并具有反射区域和透过区域，该面光源装置以平坦的光出射面与所述半透过型液晶面板相对的方式载置，所述面光源装置由在一个端面上具有所述平坦的光出射面的导光板、以及与所述导光板的光入射面相对地配置的光源构成，所述导光板在其与所述平坦的光出射面相对的面上形成了多个偏转纹样，所述偏转纹样由倾斜面和再入射面构成，所述倾斜面，用于将从所述光源发出的光反射到所述平坦的光出射面的方向，所述再入射面，与所述倾斜面相比、位于距所述光源较远的一侧，并且垂直于所述面光源装置的平坦的光出射面，所述倾斜面倾斜为，在将从所述平坦的光出射面射出的光的峰值亮度的方向与垂直于平坦的光出射面的方向所成的角度表示为 θ 、将所述导光板的折射率表示为 n 时，所述倾斜面的倾斜角 α 为 $45^\circ - [\arcsin(\sin \theta / n)]/2 \leq \alpha \leq 45^\circ + [\arcsin(\sin \theta / n)]/2$ ，从所述光源发出的光入射到所述导光板中，在传播的同时扩展成面状，所述导光板

内的光被所述倾斜面反射之后，从所述平坦的光出射面射出，从所述面光源装置的所述平坦的光出射面向所述平坦的光出射面的法线方向射出的光的亮度为从所述面光源装置的所述平坦的光出射面射出的光的峰值亮度的15%~60%。

根据本发明的上述双面显示装置，可以制造出面光源装置侧的对比度高、且半透过型液晶面板侧的正面亮度也良好的双面显示装置。

在本发明的第一种双面显示装置的某一种实施方式中，其特征在于，从所述导光板的平坦的光出射面射出的光的峰值亮度的方向相对于与所述平坦的光出射面垂直的法线，向与所述光源相反的一侧倾斜。根据这样的实施方式，可以在面光源装置侧和半透过型液晶面板侧双方均显示出自然的外观的图像，且可以得到大的亮度。

在本发明的第一种双面显示装置的另一种实施方式中，其特征在于，从所述导光板的平坦的光出射面射出的光的峰值亮度的方向相对于与所述平坦的光出射面垂直的法线向所述光源侧倾斜。根据这样的实施方式，可以在面光源装置侧和半透过型液晶面板侧双方均显示出自然的外观的图像，且可以减少亮线。

在本发明的第一种双面显示装置的又一种实施方式中，其特征在于，在所述半透过型液晶面板的、与面对所述导光板的面相反一侧的面上具有扩散层，所述扩散层的扩散角与从所述面光源装置的平坦的光出射面射出的光的视角特性的半值角的一半（以下，将其称为半值半角）相等。根据这样的实施方式，可以使半透过型液晶面板侧的背光侧的图像的外观良好。

在本发明的第一种双面显示装置的又一种实施方式中，其特征在于，所述半透过型液晶面板具有用于形成所述反射功能的反射电极，所述反射电极具有扩散特性，并且所述反射电极的扩散角与从所述面光源装置的平坦的光出射面射出的光的视角特性的半值半角相等。根据这样的实施方式，可以使面光源装置侧的前光侧的图像的外观良好。

在本发明的第一种双面显示装置的又一种实施方式中，其特征在于，

所述导光板在所述平坦的光出射面上具有反射防止膜或反射防止结构。这里，作为反射防止膜，可以使用电介质多层膜，作为反射防止结构，可以使用与可见光的波长相比充分小的纹样（pattern）。根据这样的实施方式，可以使面光源装置侧的前光侧的图像的外观良好。

在本发明的第一种双面显示装置的又一种实施方式中，其特征在于，所述半透过型液晶面板在面对所述导光板的面上具有反射防止膜或反射防止结构。根据这样的实施方式，可以使面光源装置侧的前光侧的图像的外观良好。

在本发明的第一种双面显示装置的又一种实施方式中，其特征在于，在所述导光板的与光出射面相对的面上形成了多个凹部，所述凹部的位于所述光源侧的面向光出射面倾斜，如果考虑这样的条件，则可以容易地进行用于使导光板内的光扩散或偏转而从光出射面射出的凹部的设计。

在上述实施方式中，凹部优选为垂直于其长度方向的断面为直角三角形形状。这里，断面为直角三角形的凹部是指由凹部的表面和延长光出射面而得到的面包围的空间的断面形状为直角三角形形状，根据这样的实施方式，可以容易地进行凹部的制造。而且，也可以与所述凹部的光源侧邻接地在所述光出射面上形成凸部，或者也可以与所述凹部的离光源较远侧邻接地在所述光出射面上形成凸部。根据前者的实施方式，可以减少半透过型液晶面板侧的亮线（仅在面光源装置的某一方向上变亮的线状的亮度不均），根据后者的实施方式，可以减少面光源装置侧的亮线。

本发明的面光源装置，其特征在于，所述面光源装置由在一个端面上具有平坦的光出射面的导光板、以及与所述导光板的光入射面相对地配置的光源构成，在所述导光板的与所述光出射面相对的面上形成了多个偏转纹样，所述多个偏转纹样由位于光源侧的倾斜面和垂直于所述光出射面的再入射面构成，所述偏转纹样由倾斜面和再入射面构成，所述倾斜面，用于将从所述光源发出的光反射到所述平坦的光出射面的方向，所述再入射面，与所述倾斜面相比、位于距所述光源较远的一侧，并且垂直于所述面光源装置的平坦的光出射面，所述倾斜面倾斜为，在将从

所述平坦的光出射面射出的光的峰值亮度的方向与垂直于平坦的光出射面的方向所成的角度表示为 θ 、将所述导光板的折射率表示为 n 时, 所述倾斜面的倾斜角 α 为 $45^\circ - [\arcsin(\sin \theta / n)]/2 \leq \alpha \leq 45^\circ + [\arcsin(\sin \theta / n)]/2$, 从所述光源发出的光入射到所述导光板中, 在传播的同时扩展成面状, 所述导光板内的光被所述倾斜面反射之后, 从所述平坦的光出射面射出, 从所述面光源装置的所述平坦的光出射面向所述平坦的光出射面的法线方向射出的光的亮度为从所述平坦的光出射面射出的光的峰值亮度的 15%~60%。该面光源装置用于分开地形成了对入射到液晶层中的光进行反射的反射功能和使入射到液晶层中的光透过或半透过的功能的半透过型液晶面板, 由此可以制造出面光源装置侧的对比度高、且半透过型液晶面板侧的正面亮度也良好的双面显示装置。

本发明的便携信息终端具有本发明的双面显示装置作为显示部。本发明的便携信息终端由于使用了本发明的双面显示装置作为显示部, 所以可以从表里两侧观察显示部, 而且在任意一个面上均可以显示出外观良好的图像。

另外, 本发明的以上说明的构成要素可以尽可能地任意组合。

附图说明

图 1 是表示现有例的双面显示装置的一例的概略断面图。

图 2 是说明在前光侧, 现有例的双面显示装置的对比度低的原因的图。

图 3 是说明提高前光侧的对比度的方法的图。

图 4 是说明在背光侧, 现有例的双面显示装置的正面亮度降低的原因的图。

图 5 是本发明的实施例 1 的双面显示装置的分解立体图。

图 6 是本发明的实施例 1 的双面显示装置的概略断面图。

图 7 是表示在实施例 1 的双面显示装置中, 通过仿真来评价改变导光板的特性时的前光侧和背光侧的图像质量的结果的图。

图 8 是基于图 7 的数值, 示出与从光出射面射出的光的出射峰值角

度 θ 的变化相对的、背光侧正面亮度和前光侧的反差比的变化图。

图 9 是表示透过半透过型液晶面板而向背光侧出射的光的方向性的图。

图 10 是表示偏转纹样的倾斜面的倾斜角 α 和出射峰值角度 θ 之间的关系图。

图 11 是说明在双面显示装置中产生亮线的情况的图。

图 12 是在光源侧具有断面为三角形形状的凸部的偏转纹样的断面图。

图 13 是在与光源相反的一侧具有断面为大致直角三角形形状的凸部的偏转纹样的断面图。

图 14 是表示实施例 1 的变形例的分解立体图。

图 15 是表示本发明的实施例 2 的双面显示装置的结构概略断面图。

图 16 是表示在实施例 2 的双面显示装置中，通过仿真来评价改变导光板的特性时的前光侧和背光侧的图像质量的结果图。

图 17 是表示与从光出射面射出的光的出射峰值角度 θ 的变化相对的、背光侧正面亮度和前光侧的反差比的变化图。

图 18A、图 18B、图 18C 均是表示区域分割型的双面显示装置的变形例的概略断面图。

图 19A、图 19B 均是表示区域分割型的双面显示装置的变形例的概略断面图。

图 20 是表示本发明的实施例 3 的双面显示装置的结构概略断面图。

图 21 是表示本发明的实施例 4 的双面显示装置的结构概略断面图。

图 22 是表示本发明的实施例 4 的双面显示装置的另一种结构的概略断面图。

图 23A 是本发明的实施例 5 的双面显示装置的概略断面图，图 23B 以及图 23C 是表示将该双面显示装置组装在显示部中的便携电话的立体图。

图 24A 以及图 24B 是说明实施例 5 的便携电话使用时的显示部的情况的立体图以及断面图。

图 25A 是本发明的实施例 5 的变形例的双面显示装置的概略断面图，图 25B 以及图 25C 是将该双面显示装置组装在显示部中的便携电话的立体图。

图 26A 以及图 26B 是说明实施例 5 的变形例的便携电话使用时的显示部的情况的立体图以及断面图。

图 27A 以及图 27B 均是表示便携电话的一例的立体图。

图 28A 以及图 28B 均是表示不同的便携电话的立体图。

图 29A 以及图 29B 均是表示电子辞典的一例的立体图。

图 30A 以及图 30B 均是表示不同的电子辞典的立体图。

具体实施方式

以下，根据附图详细地说明本发明的实施例。但是，以下说明的实施例只是示出部分的示例，本发明不限于以下说明的实施例。

[实施例 1]

图 5 是本发明的实施例 1 的双面显示装置的分解立体图，图 6 是其概略断面图。该双面显示装置 21 由双面导光板 22（面光源装置）和半透过型液晶面板 23 构成。双面导光板 22 由导光板 24 和光源 25 构成，光源 25 与导光板 24 的一个端面（光入射面 28）相对地设置。光源 25 是所谓的线状光源，可以使用冷阴极管、多个 LED 排列为线状而成的结构、将一个 LED 所发出的光展成线状而线状光源化的结构等。在图示例子中，光源 25 具有与导光板 24 的宽度大致相等的长度。

导光板 24 由聚碳酸酯或聚甲基丙烯酸甲酯、玻璃等的透明且折射率高的材料形成。导光板 24 的一个主面为用于出射光的平坦的光出射面 26。在导光板 24 的与光出射面 26 相对的面（纹样面）上形成有多个细微的偏转纹样 27。偏转纹样 27 在本实施例中为与光源 25 的长度方向平行地延伸的条状，沿着与光源 25 的长度方向垂直的方向排列。偏转纹样 27 由位于光源侧的倾斜面 27a 和大致为垂直面的再入射面 27b 构成，通过

与其长度方向垂直的断面为大致直角三角形形状的凹部来形成。另外，将与光出射面 26 垂直的方向设为 z 轴方向，将与光源 25 的长度方向平行的方向设为 x 轴方向，将与 z 轴方向以及 x 轴方向垂直的方向设为 y 轴方向。

然后，如图 6 所示，从光源 25 发出的光从光入射面 28 入射到导光板 24 内，在光出射面 26 和纹样面之间反复地进行全反射，同时扩展到导光板 24 全体。在导光板 24 内传播的光每次被倾斜面 27a 反射时，对于光出射面 26 的入射角减小，以小于全反射临界角的入射角入射到光出射面 26 上的光从光出射面 26 向半透过型液晶面板 23 射出。另外，在该实施例中，从光出射面 26 射出的光在 zy 平面内从光出射面 26 射出，因此将从光出射面 26 射出的光的亮度为最大的方向（以下，称为峰值亮度方向）与垂直于光出射面 26 的法线 N 所成角度设为出射峰值角度 θ 。出射峰值角度 θ 可通过倾斜面 27a 的倾斜角等来进行调节。

半透过型液晶面板 23 是在玻璃基板 29、30 之间夹入液晶层 31 并进行密封而成的。在靠近双面导光板 22 的一侧的玻璃基板 29 的内面上形成有透明电极或滤色器 32 等。此外，在远离双面导光板 22 的一侧的玻璃基板 30 的内面上形成有 TFT 或像素电极、黑底 (black matrix) 等，在半透过型液晶面板 23 上形成有多个像素。在玻璃基板 30 的内面上每隔一定间距设置有金属薄膜等的反射电极 33，在各个像素中，一半成为被反射电极 33 覆盖的反射区域 34、另一半成为没有反射电极 33 的透过区域 35。

从而，如图 6 所示，从双面导光板 22 的光出射面 26 射出的光入射到半透过型液晶面板 23 内时，入射到反射区域 34 的光被反射电极 33 反射而返回原来的方向，透过导光板 24，从而在前光侧观察得到。相对于此，入射到透过区域 35 的光透过玻璃基板 30，从而在背光侧观察得到。从而，在该双面显示装置 21 中通过对半透过型液晶面板 23 的各像素进行开关控制来生成图像时，在前光侧，可以在整个显示面上观察图像，同时，在背光侧，也可以在整个显示面上观察图像。

现在，对于上述那样可以在整个显示面（像素区域）上进行双面显示

的双面显示装置 21，考虑在两个面都可以观察到外观良好的图像的条件。
图 7 表示假设一般的半透过型液晶面板 23（在图 7 中记为 LCD），通过仿真来评价改变导光板 24 的特性时的、前光侧（在图中表示为 FL 侧）和背光侧（在图中表示为 BL 侧）的图像质量的结果。半透过型液晶面板 23 假设一般的 TFT 型的半透过型液晶面板，设为透过率是 6.5%，反射率是 6.5%（因为，在反射型液晶面板的情况下，一般反射率为 10~13%）。此外从双面导光板 22 的光出射面 26 射出的光的峰值亮度（峰值亮度方向上的亮度）均设为 3000 cd/m²，在样本 1~10 中，如图 7 所示，使出射峰值角度 θ 从 6° 变化到 15°。此时，在样本 1~10 中，垂直于光出射面 26 的法线方向的亮度与峰值亮度之比（以下，将其称为法线方向亮度比。在图 7 中，记为 N/P 亮度比）为从 55% 到 14% 的值。

在这样的条件下，在样本 1~10 的双面显示装置中，向背光侧透过的光的峰值亮度（以下，有时将其称作背光侧峰值亮度）和垂直于光出射面 26 的法线方向的亮度（以下，有时将其称作背光侧正面亮度）的评价结果如图 7 所示。此外，与前光侧的法线方向上的噪声光的亮度（噪声亮度）、法线方向上的信号光的亮度（信号亮度）一起评价各个反差比的结果如图 7 所示。另外，前光侧的亮度考虑了反射光的扩散效果（10°）。

此外，图 8 是基于图 7 的数值表示与从光出射面射出的光的出射峰值角度 θ 的变化对应的、背光侧正面亮度和前光侧的反差比的变化图。

可以得到良好的外观的最佳的双面显示装置的条件考虑为：

导光板：峰值亮度	3000 cd/m ²
出射峰值角度	10°
视场角	±14°
半透过型液晶面板：	
透过率	6.5%
反射率	6.5%
背光侧：	
背光侧峰值亮度	195 cd/m ²
背光侧正面亮度	60 cd/m ²

前光侧：

反差比

14

从而，在图 7 所示的样本中，样本 5 最好，包含样本 5 在内的某一范围内的样本最适合作为外观良好的双面显示装置。但是，在实验中，在前光侧，反差比小于 10 时，图像的外观变差，而且，在背光侧，背光侧正面亮度低于背光侧峰值亮度的 15% 时，变暗，图像的外观变差。从而，在图 7 所示的样本中，样本 3~样本 9 为最佳的样本。该最佳范围为图 8 所示的范围，如果以出射峰值角度 θ 表示，则为 $8^\circ \sim 14^\circ$ 。此外，如果以背光侧的法线方向亮度比来表示，则为 15%~45%。

从以上的模拟结果可知，通过使背光侧的法线方向的亮度/峰值亮度（法线方向亮度比）为 15%~45%，可以在双面显示装置的两个面上使图像的外观良好。特别是，可以使前光侧的反差比和背光侧的正面亮度良好。

图 9 表示了透过半透过型液晶面板 23 而向背光侧出射的光的方向性（视角特性）。即，图 9 的横轴表示透过半透过型液晶面板 23 而向背光侧出射的光的、从垂直于光出射面 26 的法线 N 起测量的角度（在远离光源侧取正值，在靠近光源侧取负值），纵轴表示各出射方向上的出射光的亮度，将出射光的峰值亮度设为“100”。另外，半透过型液晶面板 23 在光学上为平行平板，因此可以认为图 9 的横轴表示从光出射面 26 射出的光的出射角度。从而，图 9 的峰值亮度所对应的出射角度为出射峰值角度 θ ，出射角度为 0° 时的出射亮度为背光侧正面亮度，由于将峰值亮度设为“100”，因此出射角度为 0° 时的出射亮度的值表示法线方向亮度比。从而，如果这样的方向性图中的出射角度为 0° 时的出射亮度（背光侧正面亮度）处于图中的最佳范围内，则可得到在两个面上外观良好的双面显示装置 21。从而，如果通过实验或通过仿真来求出了从半透过型液晶面板 23 向背光侧出射的光的方向性，则可以使用图 9 那样的方向性图容易地对双面显示装置 21 进行最佳设计。

此外，对于从光出射面 26 射出的光，在将峰值强度保持一定的状态下改变出射峰值角度 θ 时，图 9 的表示方向性的曲线平行于横轴移动，

随之，出射角度为 0° 时的背光侧正面亮度发生变化。从而，使图 9 的曲线在水平方向上平行移动，求出该曲线通过出射角度为 0° 且出射亮度为 15 的点时的出射峰值角度 θ 的值、以及该曲线通过出射角度为 0° 且出射亮度为 45 的点时的出射峰值角度 θ 的值时，可知道出射峰值角度 θ 的最佳的范围。在图 9 所示的方向性的情况下，出射峰值角度 θ 的最佳范围为 $8^\circ \sim 14^\circ$ 。

如果这样确定了出射峰值角度 θ ，则确定图 10 所示的偏转纹样 27 的倾斜面 27a 的倾斜角 α 使其满足下式即可。

$$|\alpha - 45^\circ| \leq [\arcsin(\sin \theta / n)] / 2 \quad \cdots (\text{式 } 1)$$

或

$$45^\circ - [\arcsin(\sin \theta / n)] / 2 \leq \alpha \leq 45^\circ + [\arcsin(\sin \theta / n)] / 2 \quad \cdots (\text{式 } 2)$$

其中， θ 为出射峰值角度， n 为导光板的折射率。

如图 10 所示，光从与导光板 24 的表面平行的方向向偏转纹样 27 入射，为了使该光被倾斜面 27a 全反射之后从光出射面 26 向出射峰值角度 θ 的方向出射，倾斜面 27a 的倾斜角 α 为

$$\alpha = 45^\circ - [\arcsin(\sin \theta / n)] / 2 \quad \cdots (\text{式 } 3)$$

即可。入射到倾斜面 27a 上的光如图 10 中虚线箭头所示，可认为是从上方入射到倾斜面 27a 上，因此为了使该光以出射峰值角度 θ 出射，倾斜角 α 必需比（式 3）的值更大。即，成为

$$45^\circ - [\arcsin(\sin \theta / n)] / 2 \leq \alpha。$$

这是（式 2）中的左侧的不等式。

例如，如果导光板 24 的折射率为 $n=1.5$ 、出射峰值角度为 $\theta = 10^\circ$ ，则倾斜面 27a 的倾斜角 α 的范围可以通过上述（式 2）确定为

$$41.7^\circ \leq \alpha \leq 48.3^\circ。$$

此外，如图 11 中实线箭头所示，即使设计成峰值亮度方向为出射峰值角度 θ ，如图 11 中细的虚线箭头所示，在导光板 24 的纹样面上发生全反射而从上方入射到倾斜面 27a 上的光 L1 仍以大于出射峰值角度 θ 的角度出射。该光 L1 不入射到半透过型液晶面板 23 中而向斜向出射，所

以在背光侧成为亮线。此外，如图 11 中粗的虚线箭头所示，从下方入射到倾斜面 27a 上的光 L2 透过倾斜面 27a 而向前光侧出射，所以在前光侧也产生亮线。

为了抑制上述的背光侧的亮线，如图 12 所示，与偏转纹样 27 的光源侧邻接地设置断面为三角形状的凸部 36 即可。在光源侧设有凸部 36 时，光 L1 被凸部 36 两次全反射而从光出射面 26 射出。由于从光出射面 26 大致垂直地射出的光 L1 入射到半透过型液晶面板 23 上，所以可以减少背光侧的亮线、并提高亮度。

此外，为了抑制前光侧的亮线，如图 13 所示，在偏转纹样 27 的与光源相反的一侧邻接地设置断面为大致直角三角形状的凸部 37 即可。在与光源相反的一侧设有凸部 37 时，从倾斜面 27a 漏出的光 L2 再入射到凸部 37 中并被其斜面全反射。由于从光出射面 26 大致垂直地出射的光 L2 入射到半透过型液晶面板 23 上，所以通过设置凸部 37，可以减少前光侧的亮线、并提高亮度。

对于本发明的双面显示装置 21，由于由一个双面导光板 22 和一个半透过型液晶面板 23 构成，所以可以减少可双面显示的显示装置的部件数。从而，可以廉价地提供双面显示装置 21，并且可以实现双面显示装置 21 的薄型化和轻量化。而且，可以使前光侧的对比度良好，并且可以提高背光侧的正面亮度，在前光侧和背光侧的两个面上都可以使图像的外观良好。而且，与后述的实施例 2 中说明的区域分割型的双面显示装置进行比较时，在实施例 1 的双面显示装置 21 中，无论是在前光侧，还是在背光侧，均可以进行全面显示，所以如果显示画面的面积相同，则可以使双面显示装置 21 小型化。

在上述实施例中，使用线状光源作为光源 25，随之，在纹样面上形成了断面为大致直角三角形状的条状的细微偏转纹样 27，但双面显示装置的结构不限于此。例如，在图 14 所示的双面显示装置中，使用了采用 LED 作为光源 25 的所谓的点光源。点光源是指与导光板 24 的宽度相比，长度十分短的光源。在图 14 中配置了一个点光源，但也可以使用多个。此外，在导光板 24 的上面（纹样面）上以光源 25 为中心同心圆状地设

有微小的偏转纹样 27。偏转纹样 27 是与长度方向垂直的断面为大致直角三角形状的比较短的纹样，靠近光源 25 一侧的面为倾斜面，远离光源 25 一侧的面为与光出射面 26 大致垂直的再入射面。各偏转纹样 27 配置为在从垂直于光出射面 26 的方向观察时，其长度方向与连接光源 25 的方向大致垂直，沿圆周方向离散地排列。

在图 14 这样的结构的双面显示装置中，如果使与导光板 24 的光出射面 26 垂直的方向上的、从光出射面 26 射出的光的亮度为从光出射面 26 射出的光的峰值亮度的 15%~45%，即如果使法线方向亮度比为 15%~45%，则可以制造出前光侧的对比度和背光侧的正面亮度良好、并且每个面上的外观均良好的双面显示装置。

另外，上述导光板 24 优选使用聚碳酸酯或聚甲基丙烯酸甲酯等的透明的树脂材料，并通过注模成形法或使用压模的成形法来进行制造。例如，在注模成形的情况下，使用由形成偏转纹样 27 的反转形状纹样的模具和具有镜面或反射防止结构的模具构成的一对模具。在一对模具之间注入熔融的树脂材料而填充空腔，在树脂填充后冷却成形品，并在树脂固化后，打开模具而将成形品从模具中取出。如果这样进行注模成形，则可以廉价地批量生产导光板。另外，在该情况下，如果使断面为直角三角形状的偏转纹样的再入射面相对于垂直于光出射面的方向稍微倾斜，则可以使导光板和模具之间的起模性良好。

[实施例 2]

图 15 是表示本发明的实施例 2 的双面显示装置 41 的结构的概略断面图。该双面显示装置 41 所使用的双面导光板 22 具有与实施例 1 中说明的结构同样的结构，但如后所述，从光出射面 26 射出的光的方向性与实施例 1 的双面导光板 22 不同。另外，光源 25 以及偏转纹样 27 可以是如图 5 所示的线状光源和条状的偏转纹样，也可以是如图 14 所示的点光源和同心圆状配置的偏转纹样。

半透过型液晶面板 42 与实施例 1 的不同之处在于分开设设有反射区域 34 和透过区域 35。即，在该半透过型液晶面板 42 中，在半透过型液晶面板 42 的一半上全体形成有反射电极 33 而成为反射区域 34，在半透过

型液晶面板 42 的另一半上全体不设置反射电极 33 而成为透过区域 35。

从双面导光板 22 的光出射面 26 射出光时，在反射区域 34 中，入射到半透过型液晶面板 42 内的光被反射电极 33 反射，透过导光板 24 而向前光侧出射。另一方面，在透过区域 35 中，入射到半透过型液晶面板 42 内的光透过玻璃基板 30 而向背光侧出射。从而，从前光侧观察双面显示装置 41 时，仅在双面显示装置 41 的一半（反射区域 34）上可以观察到图像。此外，从背光侧观察双面显示装置 41 时，仅在双面显示装置 41 的另一半（透过区域 35）上可以观察到图像。从而，在该双面显示装置 41 中，在前光侧和背光侧，显示区域不同。

与实施例 1 的情况同样地、对于双面显示装置 41 考虑可在两个面上观察到外观良好的图像的条件。图 16 表示假设该类型的一般的半透过型液晶面板 42（在图 16 中，记为 LCD），并通过仿真来评价改变导光板 24 的特性时的前光侧和背光侧的图像质量的结果。对于半透过型液晶面板 42，假设在一方反射入射光、在另一方使入射光半透过的反射/半透过型的 STN 型液晶面板，设透过率为 6.5%，反射率为 13.0%。此外，从双面导光板 22 的光出射面 26 射出的光的峰值亮度均设为 3000 cd/m^2 ，在样本 11~23 中，如图 16 所示，使出射峰值角度 θ 从 3° 变化到 15° 。此时，在样本 11~23 中，法线方向亮度比为从 80% 到 14% 的值。

在这样的条件下，在样本 11~23 的双面显示装置 41 中，对背光侧峰值亮度和背光侧正面亮度的评价结果如图 16 所示。此外，对前光侧的法线方向上的噪声亮度、法线方向上的信号光的信号亮度、反差比的评价结果也如图 16 所示。另外，在前光侧的反差比中，还考虑到半透过型液晶面板 42 本身的对比度（20:1）。

此外，图 17 是基于图 16 的数值表示与从光出射面 26 射出的光的出射峰值角度 θ 的变化相对应的、背光侧正面亮度和前光侧的反差比的变化图。

可以得到良好的外观的最佳的双面显示装置的条件考虑为：

导光板：峰值亮度	3000 cd/m^2
出射峰值角度	9°

视场角	$\pm 14^{\circ}$
半透过型液晶面板:	
透过率	6.5%
反射率	13.0%
背光侧:	
背光侧峰值亮度	195 cd/m ²
背光侧正面亮度	68 cd/m ²
前光侧:	
反差比	15.4

从而，在图 16 所示的样本中，样本 17 最好，包含样本 17 在内的某一范围内的样本最适合作为外观良好的双面显示装置。但是，在实验中，在前光侧，反差比小于 10 时，图像的外观变差，而且，在背光侧，背光侧正面亮度低于背光侧峰值亮度的 15% 时，变暗，图像的外观变差。从而，在图 16 所示的样本内，样本 13~样本 22 为最佳的样本。该最佳范围为图 17 所示的范围，如果以出射峰值角度 θ 表示，则为 $5^{\circ} \sim 14^{\circ}$ 。此外，如果以背光侧的法线方向亮度比表示，则为 15%~60%。

从以上的仿真结果可知，通过使背光侧的法线方向亮度比（N/P 亮度比）为 15%~60%，可以在双面显示装置 41 的两个面上使图像的外观良好。特别是，可以使前光侧的反差比和背光侧的正面亮度良好。

另外，使用从半透过型液晶面板 23 的光出射面 26 射出的光的方向性图、或透过了半透过型液晶面板 42 的光的方向性图来进行最佳设计的方法和在实施例 1 中用图 9 说明的一样，因此对于实施例 2 省略说明。

在上述实施例中，通过设置在半透过型液晶面板 42 内的反射电极 33 制作了区域分割型的半透过型液晶面板 42，但此外也可以使用如图 18、图 19 所示的结构。

图 18A、图 18B、图 18C 的变形例均是表示使用透过型液晶面板 43 的区域分割型的双面显示装置 41 的不同结构的概略断面图。即，在图 18A、图 18B 以及图 18C 的双面显示装置 41 中，仅在透过型液晶面板 43 的背光侧的内部的一部分（反射区域 34）设置反射片 44 来构成了半透过型液

晶面板 42。根据这样的变形例，可以简化半透过型液晶面板 42 的结构。

而且，在图 18B 的变形例中，在与透过区域 35 对应的区域中，在双面导光板 22 的背光侧（或半透过型液晶面板侧）的表面上设有扩散片 45。此外，在图 18C 的变形例中，在与透过区域 35 对应的区域中，在双面导光板 22 的背光侧（或半透过型液晶面板侧）的表面上重叠了两个棱镜片 46、47 和扩散片 45。棱镜片 46、47 由断面为三角形形状的棱镜互相平行地排列而成，在棱镜片 46 和棱镜片 47 中，重叠为使棱镜排列方向互相垂直。该棱镜片 46、47 的作用是，将从双面显示装置 41 向背光侧（或半透过型液晶面板侧）出射的光归顺到垂直于双面显示装置 41 的方向上来。

在图 19A 所示的变形例中，对半透过型液晶面板 42 中的反射区域 34 的内部所设置的反射电极 33 进行扩散处理，以使光扩散。此外，在图 19B 所示的变形例中，对配设在透过型液晶面板 43 的背光侧的反射片 44 进行扩散处理，以使光扩散。而且，在图 19A 以及图 19B 的变形例中，在双面导光板 22 的前光侧的表面中、与透过区域 35 相对的区域中配置有反射板 48，从导光板 24 的纹样面漏出的光被反射板 48 反射而再入射到导光板 24 内，从而减小光的损失。

另外，虽然未图示，但也可以将半透过型液晶面板 42 分割为反射区域和半透过区域，在反射区域中反射几乎所有的入射光，在半透过区域中，使入射光的一部分（例如约 50%）透过、其余的光（例如约 50%）反射。这样的反射区域可以通过在反射区域全体上设置反射电极而得到。此外，在半透过区域中，可以使用半透反射镜，或者也可以隔着间隙来分散配置反射电极（如实施例 1 的半透过型液晶面板这样的结构）。在这样的反射区域/半透过区域型的情况下，在前光侧，可以在包括反射区域和半透过区域的整体上观察到图像，在背光侧，仅可以在半透过区域中观察到图像。

[实施例 3]

接着，以下，以实施例 1 或实施例 2 的双面显示装置为基础，说明进一步提高了其图像的外观的双面显示装置。这里以实施例 1 的双面显

示装置 21 为例进行说明,但也可以是实施例 2 的双面显示装置 41。对于该双面显示装置 21,如图 20 所示,在半透过型液晶面板 23 的背光侧的面上设有扩散层 51。例如,通过在用于在半透过型液晶面板 23 的表面上粘贴偏振板的粘着层中混入微小的颗粒而形成扩散层 51。而且,在该扩散层 51 中,使其扩散角为与从导光板 24 的光出射面 26 射出的光的视角特性的半值半角 $K/2$ (参照图 9) 相同的程度。通过在半透过型液晶面板 23 的背光侧的面上设置这样的扩散层 51,可以使背光侧的图像的外观良好。

此外,使半透过型液晶面板 23 的反射电极 33 具有扩散效果。例如,按照与半透过型液晶面板 23 的像素间距相比充分小的尺寸在反射电极 33 的表面上形成凹凸纹样,从而使其具有扩散效果。而且,使反射电极 33 的扩散角为与从导光板 24 的光出射面 26 射出的光的视角特性的半值半角 $K/2$ 相同的程度。通过使反射电极 33 具有这样的扩散效果,可以使前光侧的图像的外观更加良好。

[实施例 4]

在图 21 所示的实施例 4 中,在实施例 1 的双面显示装置 21 (也可以是实施例 2 的双面显示装置 41) 中,在导光板 24 的光出射面 26 和半透过型液晶面板 23 的与背光侧相反一侧的表面中的任意至少一个面上,通过蒸镀法或溅射法等形成反射防止膜 (AR 涂层) 52。根据这样的实施例,可以抑制光出射面 26 或半透过型液晶面板 23 的与光出射面 26 相对的表面上的正反射,抑制噪声光的产生,所以可使前光侧的对比度良好,从而提高画质。

图 22 是表示实施例 4 的变形例的概略断面图。在该变形例中,在导光板 24 的光出射面 26 和半透过型液晶面板 23 的与背光侧相反一侧的表面中的任意至少一个面上,形成有反射防止结构 53。反射防止结构 53 是在导光板 24 的光出射面 26 或半透过型液晶面板 23 的表面的偏振板上,通过模具注模成形或热转印法等形成比可见光的波长还小的尺寸的微小的凹凸纹样而成的。根据这样的变形例,在光出射面 26 或半透过型液晶面板 23 的与光出射面 26 相对的表面中可以抑制正反射,抑制噪声光的

产生，所以可以使前光侧的对比度良好而提高画质。

[实施例 5]

图 23A 是实施例 5 的双面显示装置 61 的概略断面图。在此前说明的实施例中，目的为提高前光侧的对比度和背光侧的正面亮度，但根据用途或在设备上的组装状态，也需要考虑背光侧的峰值亮度方向的朝向。在图 23A 的双面显示装置 61 中，在导光板 24 的上部配置了光源 25，向背光侧透过的光的峰值亮度方向向着远离光源的方向倾斜。

这样的双面显示装置 61 以使光源 25 位于与便携电话 62 的铰链相反的一侧的方式组装在如图 23B 以及图 23C 所示的折叠式便携电话 62 中。其中，以前光侧（双面导光板侧）朝向便携电话 62 的外侧、背光侧（半透过型液晶面板侧）朝向便携电话 62 的内侧的方式组装。如图 23C 所示，在便携电话 62 折叠的情况下，从正面观察显示部的情况较多，所以如果将这边作为前光侧，则可以从正面观察到外观或对比度好的图像。此外，如图 23B 所示，在便携电话 62 打开的情况下，如图 24A 以及图 24B 所示那样从斜下方观察画面，所以成为从背光侧的亮度峰值方向观察图像，可以使背光侧的图像更加明亮，从而图像的外观变好。

此外，图 25A 是实施例 5 的变形例的双面显示装置 61 的概略断面图。在图 25A 的双面显示装置 61 中，向背光侧透过的光的峰值亮度方向向着光源侧倾斜。

这样的双面显示装置 61 以使光源 25 位于便携电话 62 的铰链侧的方式组装在如图 25B 以及图 25C 所示的折叠式便携电话 62 中。其中，以前光侧（双面导光板侧）朝向便携电话 62 的外面侧、背光侧（半透过型液晶面板侧）朝向便携电话 62 的内面侧的方式组装。如图 25C 所示，在便携电话 62 折叠的情况下，从正面观察显示部的情况较多，所以如果将这边作为前光侧，则可以从正面观察到外观或对比度好的图像。此外，如图 25B 所示，在便携电话 62 打开的状态下，如图 26A 以及图 26B 所示那样从斜下方观察画面，所以成为从背光侧的亮度峰值方向观察图像，背光侧的画面变得更加明亮，从而图像的外观变好。

[实施例 6]

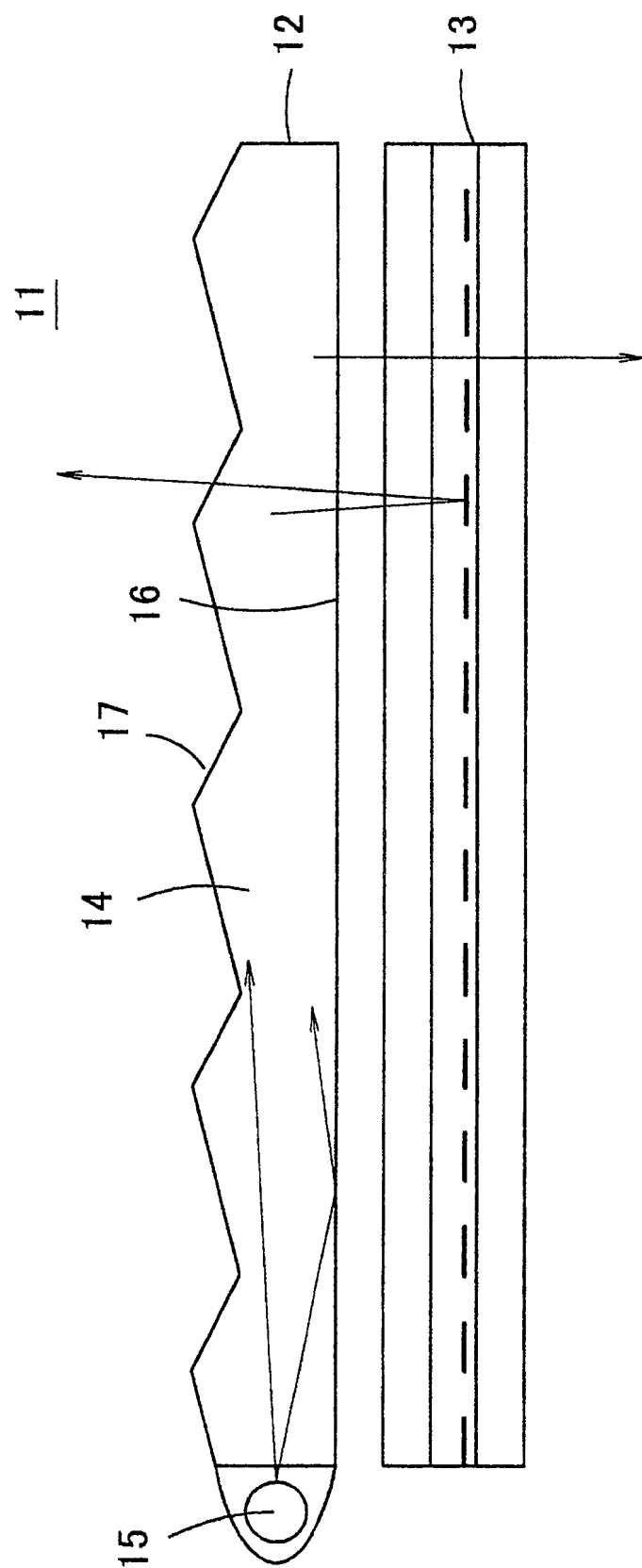
接着，说明在显示部中具有本发明的双面显示装置的各种便携信息终端。图 27A 表示闭合状态的折叠式便携电话 62，图 27B 表示打开状态的便携电话 62。该便携电话 62 例如在显示部中装配了实施例 1 这样的全面显示型的双面显示装置 21。

图 28A 表示闭合状态的折叠式便携电话 62，图 28B 表示打开状态的便携电话 62。该便携电话 62 例如在显示部中装配了实施例 2 这样的区域分割型的双面显示装置 41。

图 29A 表示闭合状态的折叠式电子辞典 63，图 29B 表示打开状态的电子辞典 63。该电子辞典 63 例如在显示部中装配了实施例 1 这样的全面显示型的双面显示装置 21。

图 30A 表示闭合状态的折叠式电子辞典 63，图 30B 表示打开状态的电子辞典 63。该电子辞典 63 例如在显示部中装配了实施例 2 这样的区域分割型的双面显示装置 41。

本发明的双面显示装置除此以外还可以组装到便携用个人计算机、电子记事本及其它便携信息终端中，可以提供表面和背面上的图像的外观均良好的显示部。



一
四

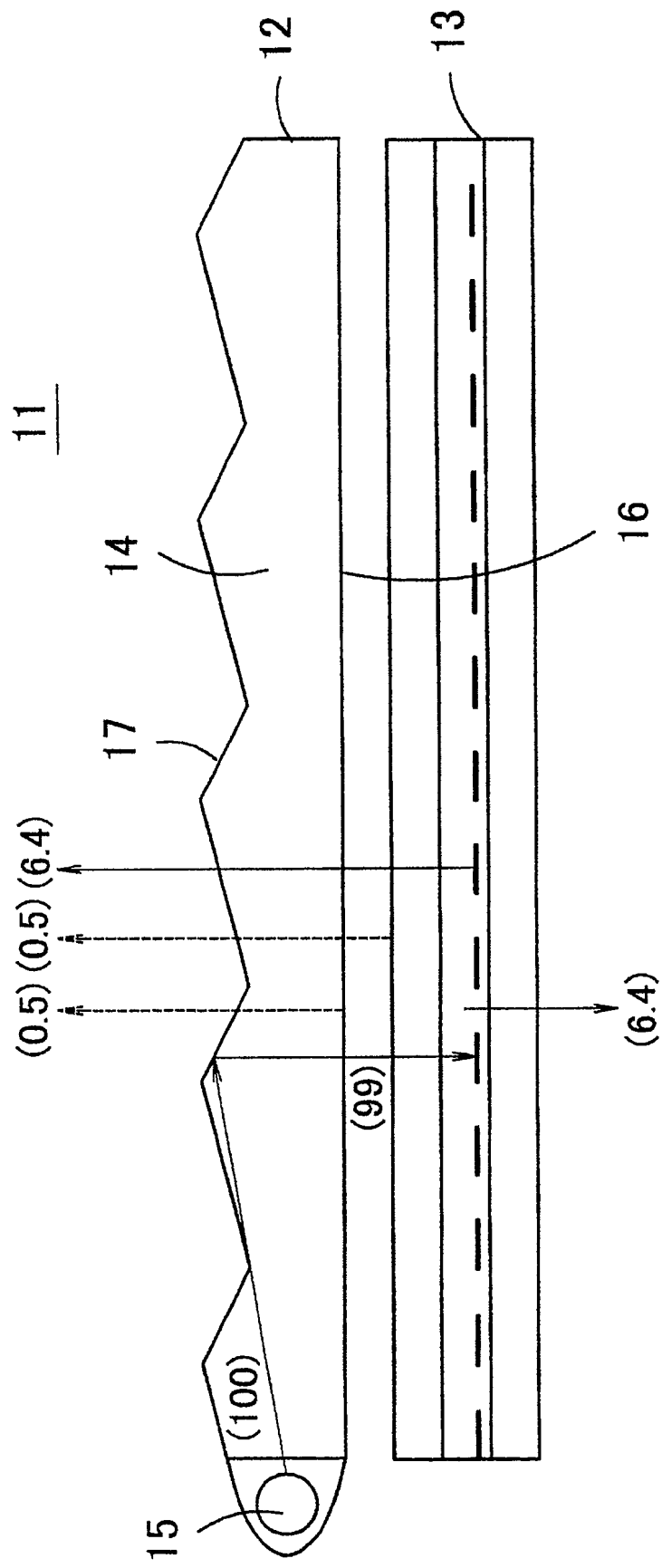


图 2

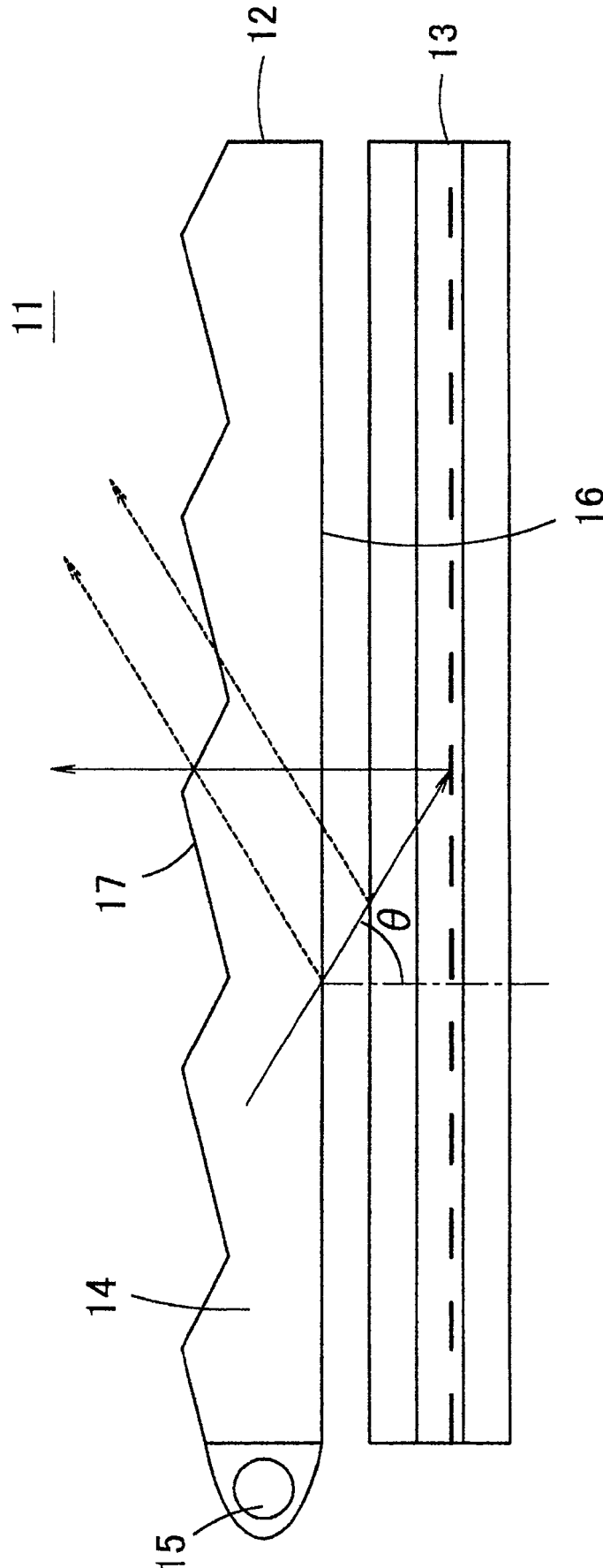


图 3

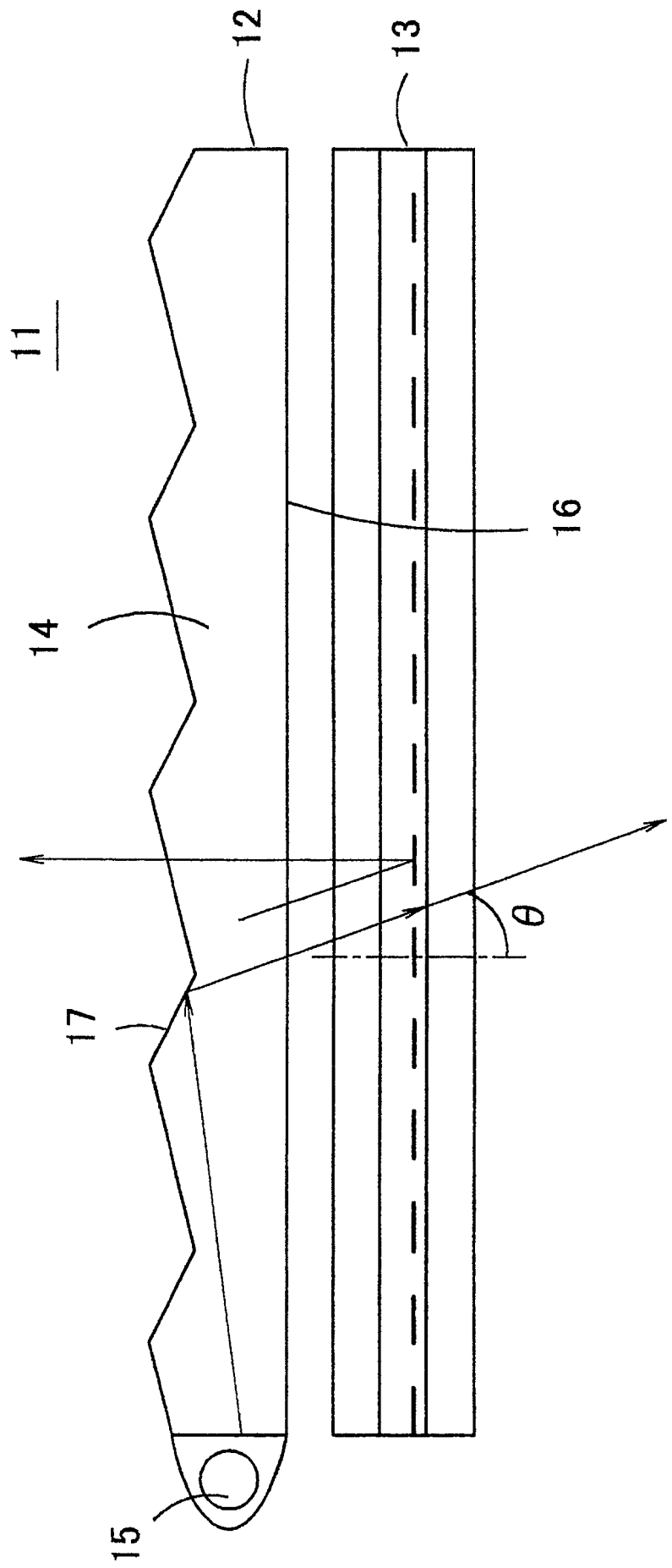


图 4

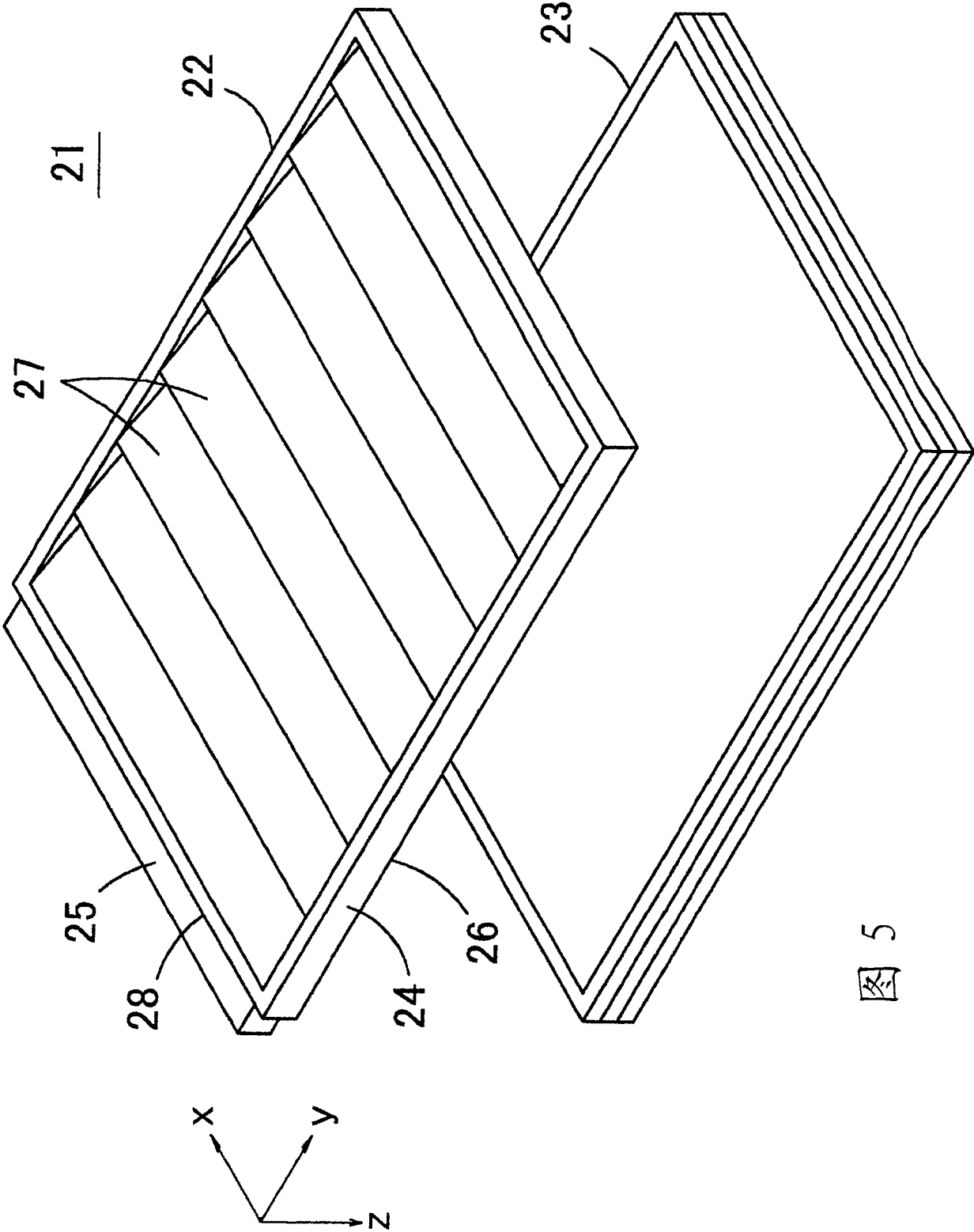


图 5

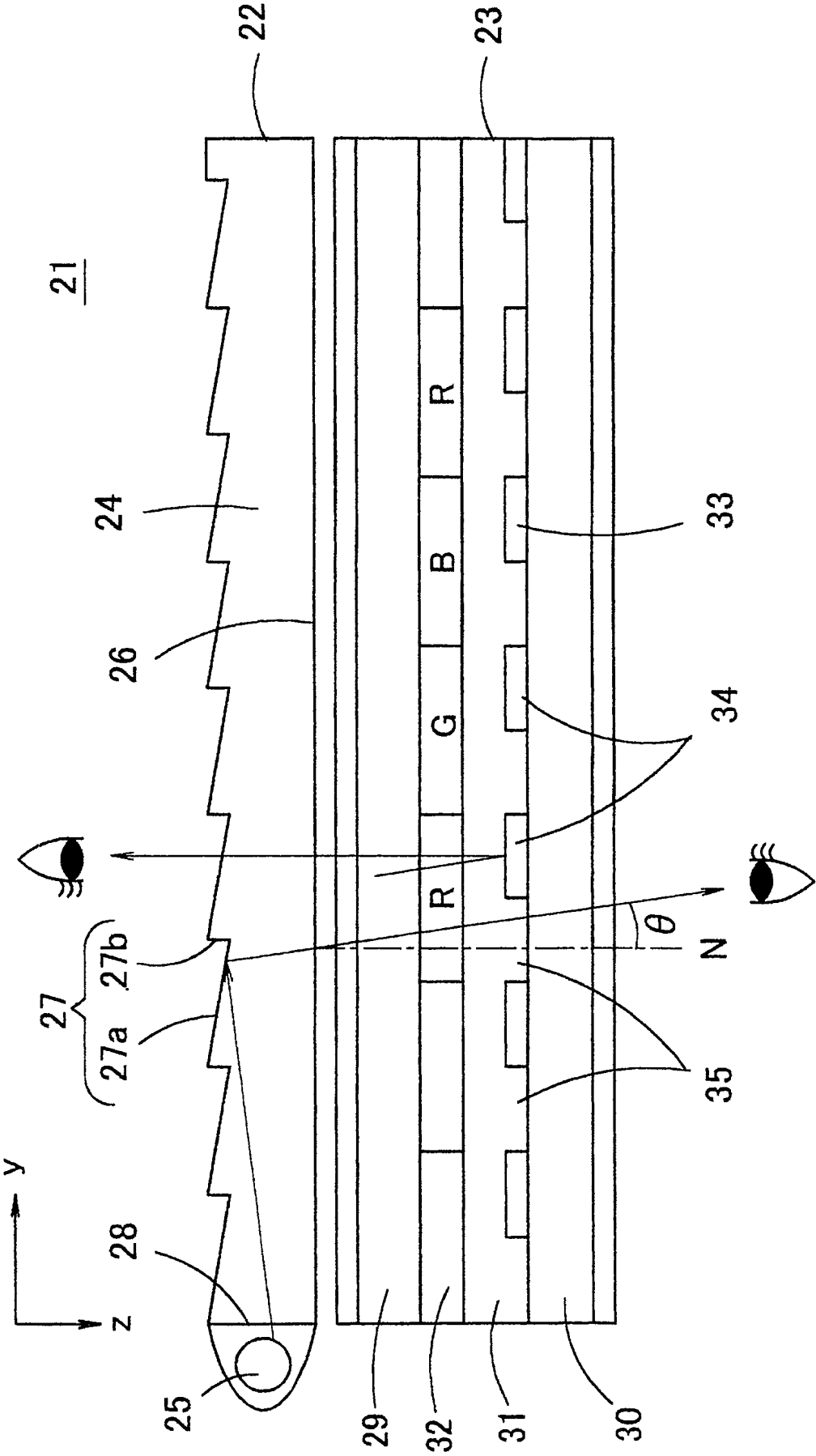
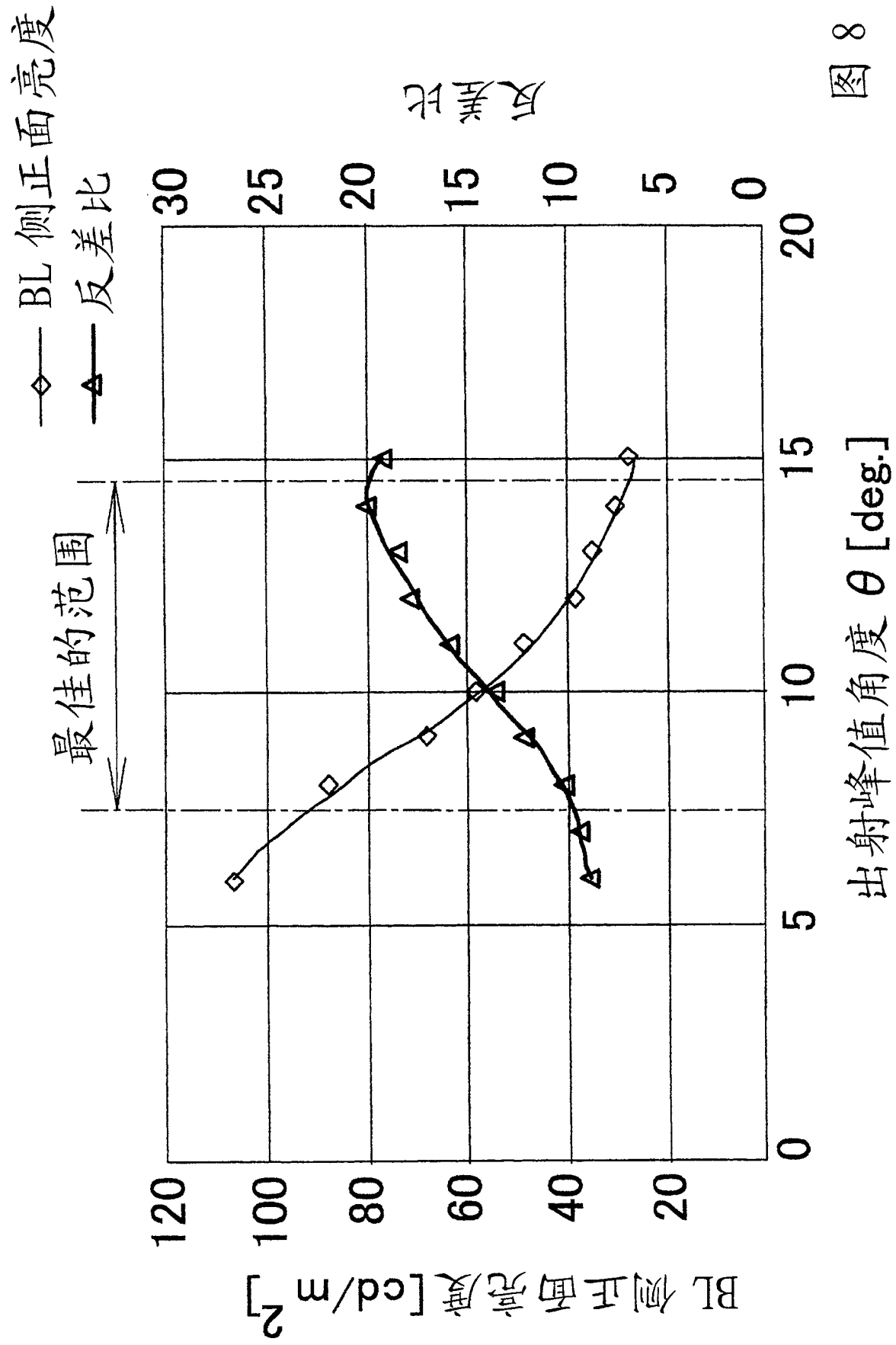


图6

项目		样本 1	样本 2	样本 3	样本 4	样本 5
LCD	透过率 [%]	6 5	6 5	6 5	6 5	6 5
	反射率 [%]	6 5	6 5	6.5	6.5	6 5
导光板	峰值亮度 [cd/m ²]	3 0 0 0	3 0 0 0	3 0 0 0	3 0 0 0	3 0 0 0
	N/P 亮度比 [%]	5 5	5 0	4 5	3 5	3 0
	出射峰值角度 [deg]	6	7	8	9	1 0
BL 侧外观	BL 侧峰值亮度 [cd/m ²]	1 9 5	1 9 5	1 9 5	1 9 5	1 9 5
	BL 侧正面亮度 [cd/m ²]	1 0 7	9 8	8 8	6 8	5 9
FL 侧外观	噪声亮度 (法线方向) [cd/m ²]	1 7.0	1 5 5	1 3.9	1 0 8	9 3
	信号亮度 (法线方向) [cd/m ²]	1 5 1	1 4 6	1 4 1	1 3 2	1 2 7
	反差比	8 9	9 4	1 0 1	1 2 1	1 3 6

样本 6	样本 7	样本 8	样本 9	样本 10
6 5	6 5	6 5	6 5	6 5
6 5	6.5	6.5	6 5	6 5
3 0 0 0	3 0 0 0	3 0 0 0	3 0 0 0	3 0 0 0
2 5	2 0	1 8	1 5	1 4
1 1	1 2	1 3	1 4	1 5
1 9 5	1 9 5	1 9 5	1 9 5	1 9 5
4 9	3 9	3 5	2 9	2 7
7 7	6 2	5.6	4 6	4.3
1 2 2	1 1 1	1 0 3	9 3	8 3
1 5 7	1 7.8	1 8 5	2 0 0	1 9 1

图 7



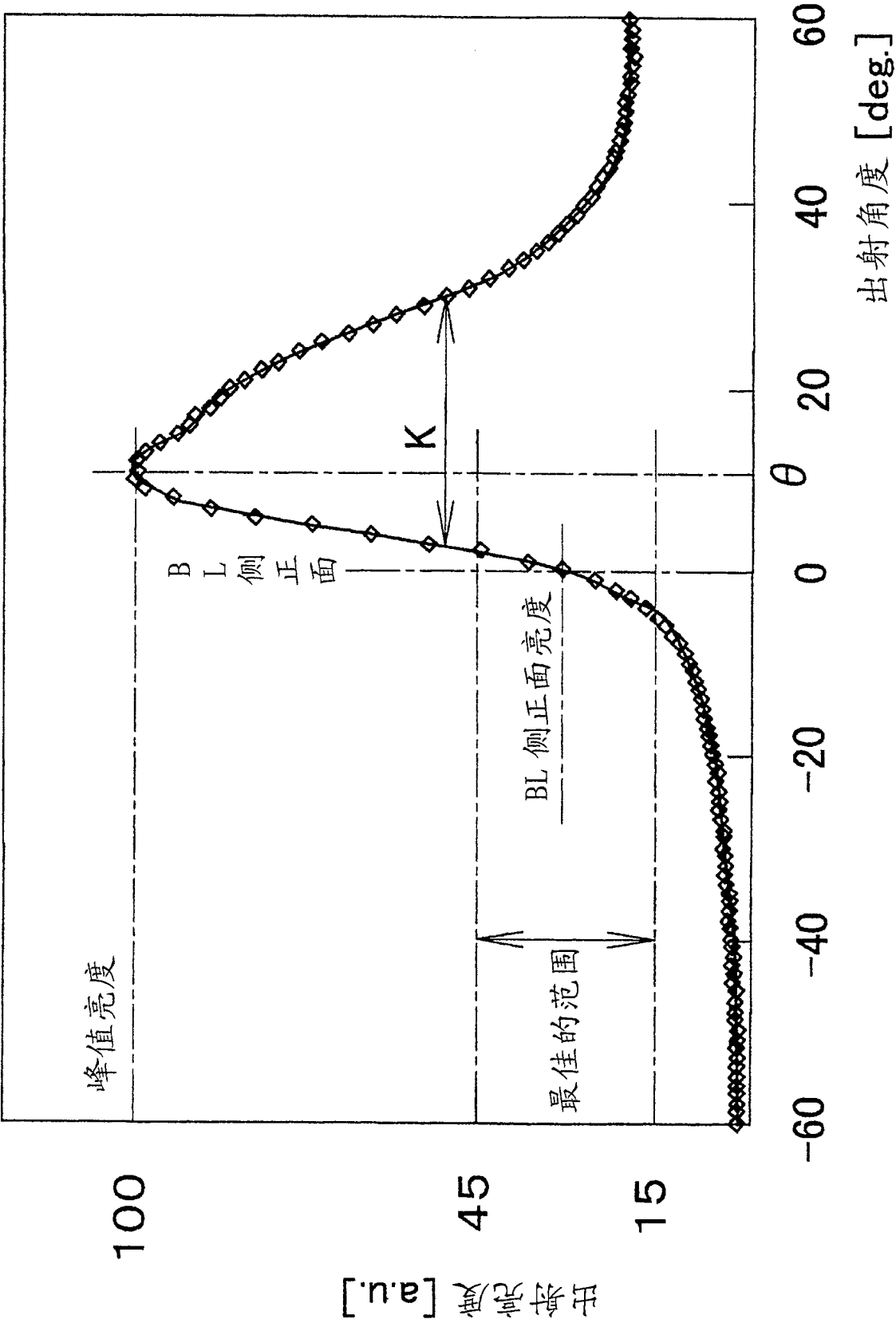


图 9

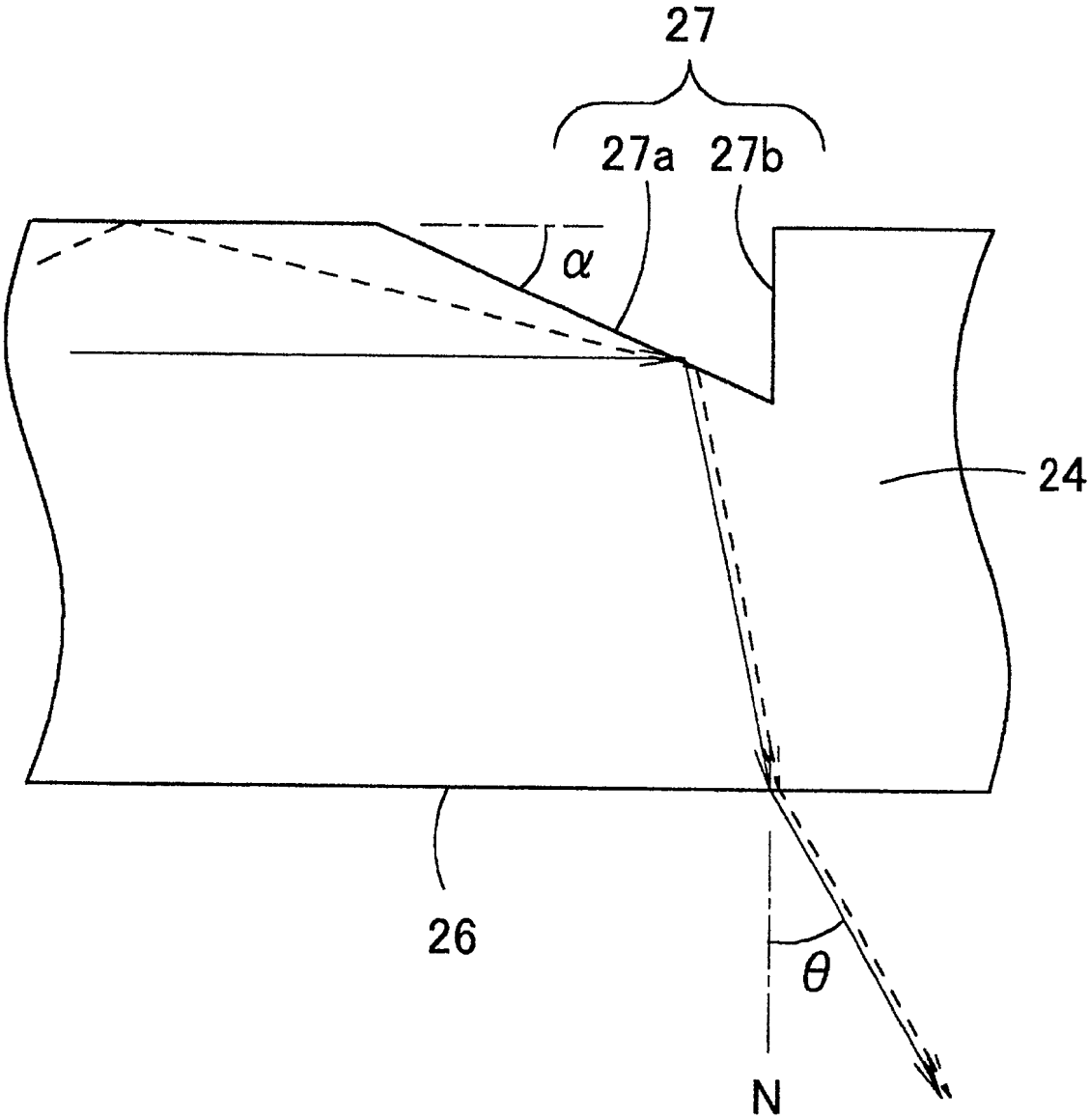


图 10

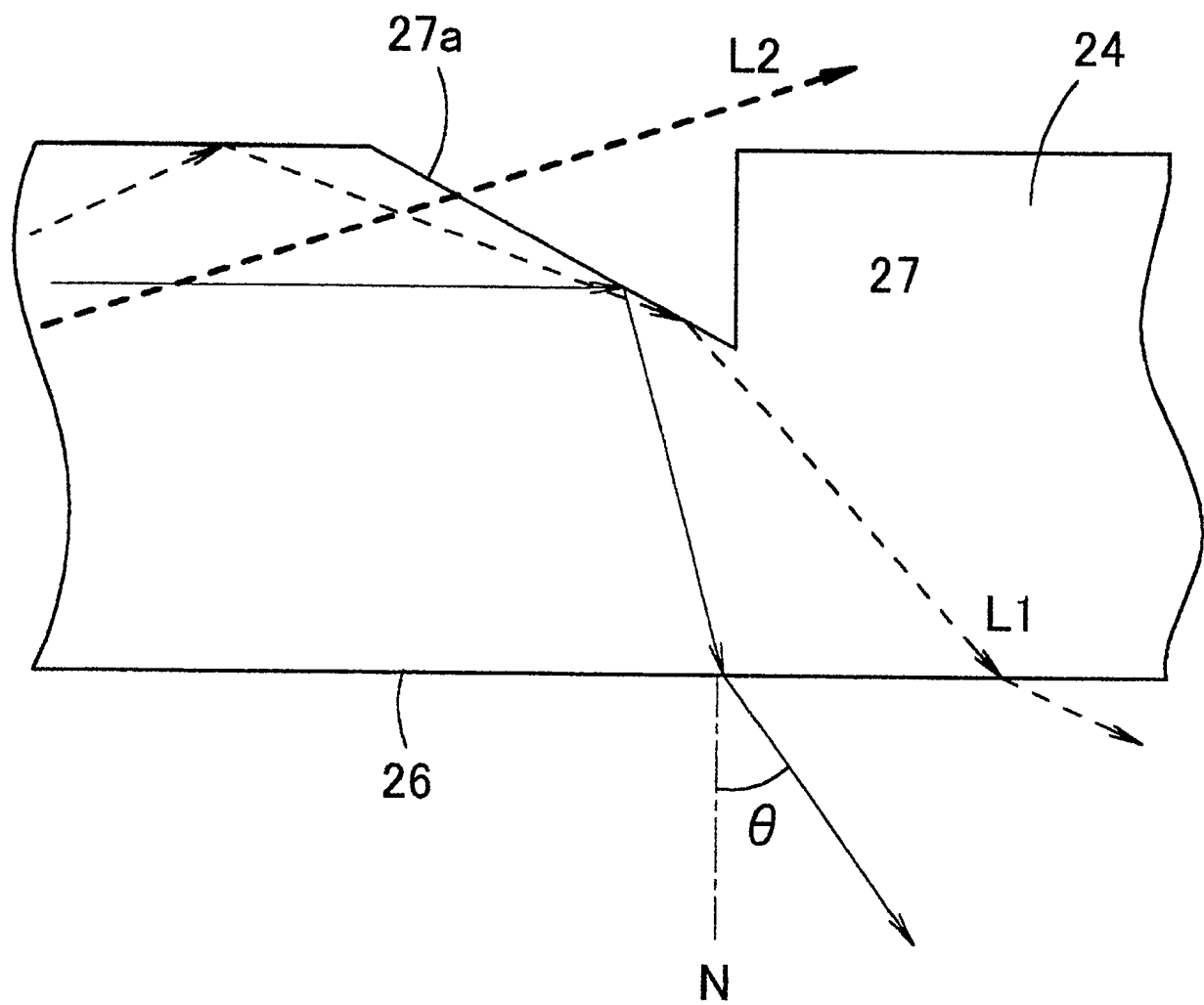


图 11

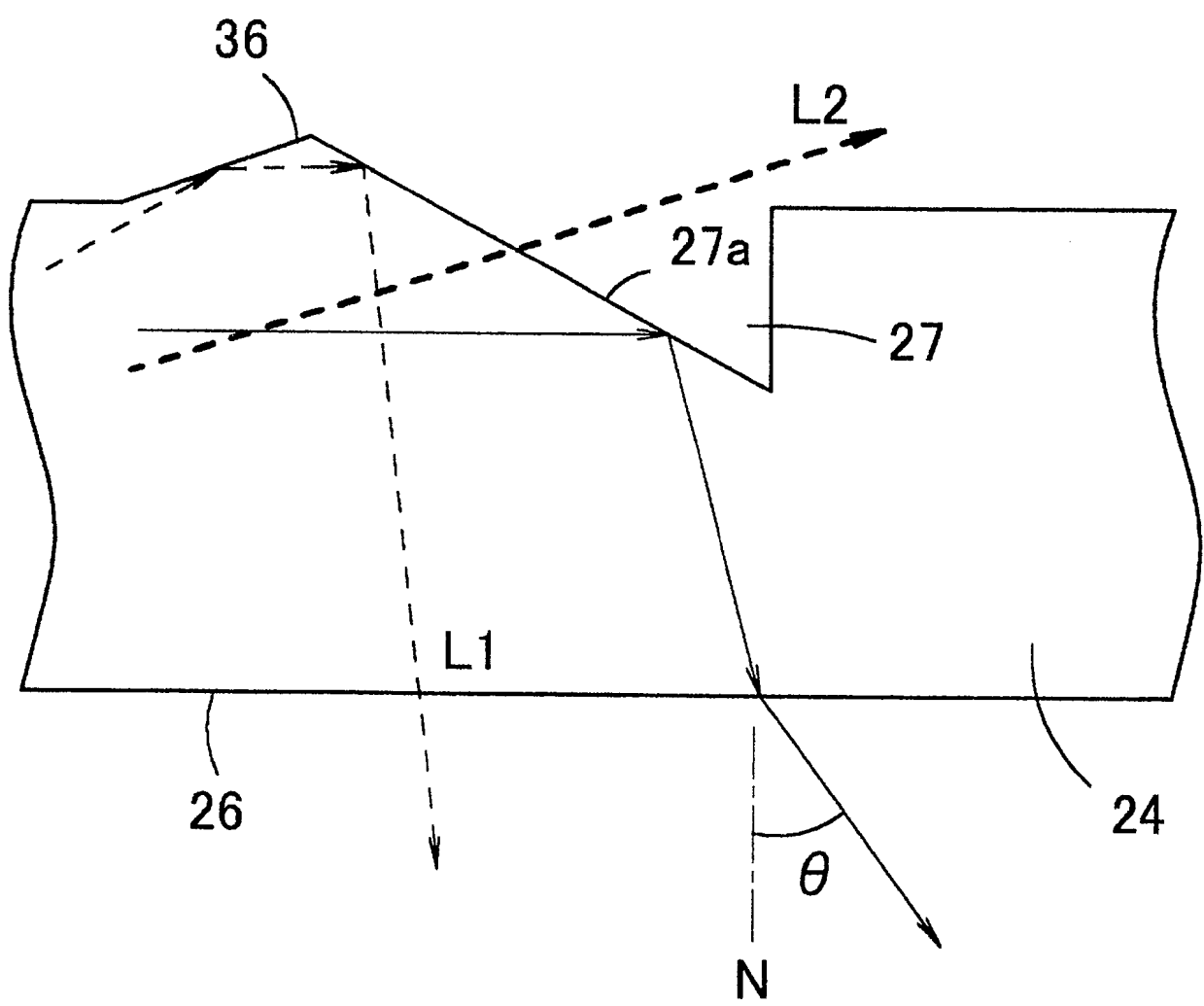


图 12

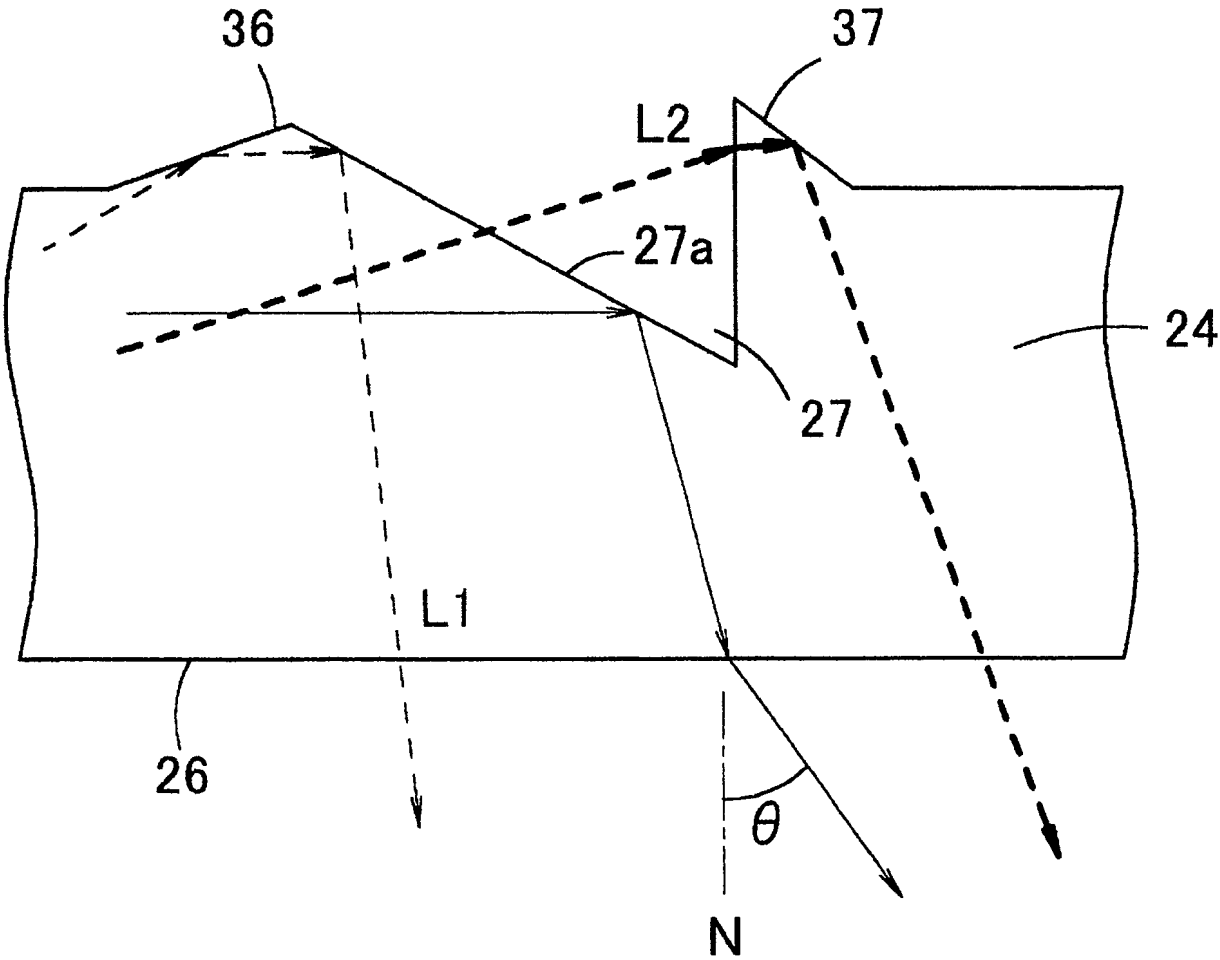


图 13

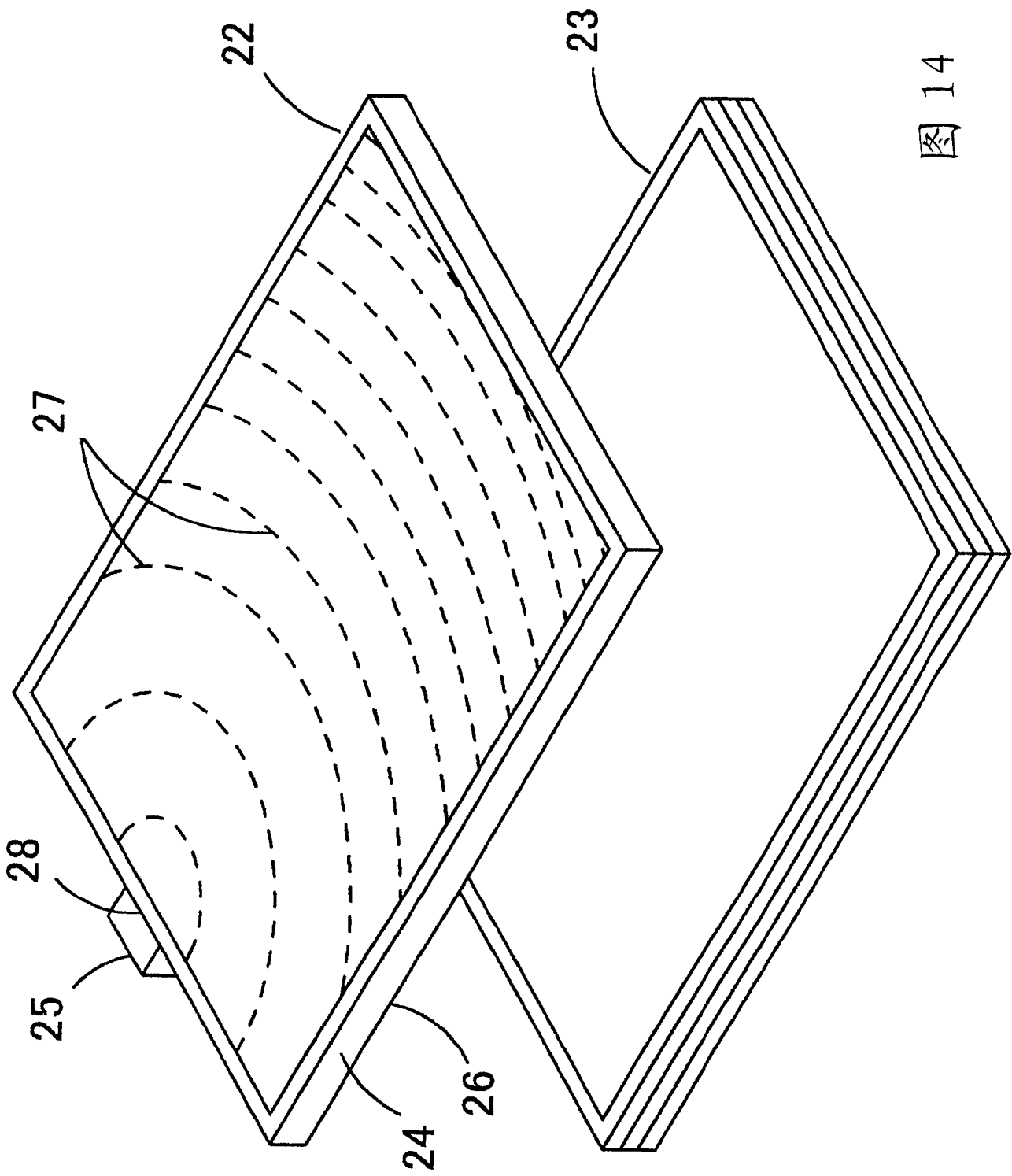


图 14

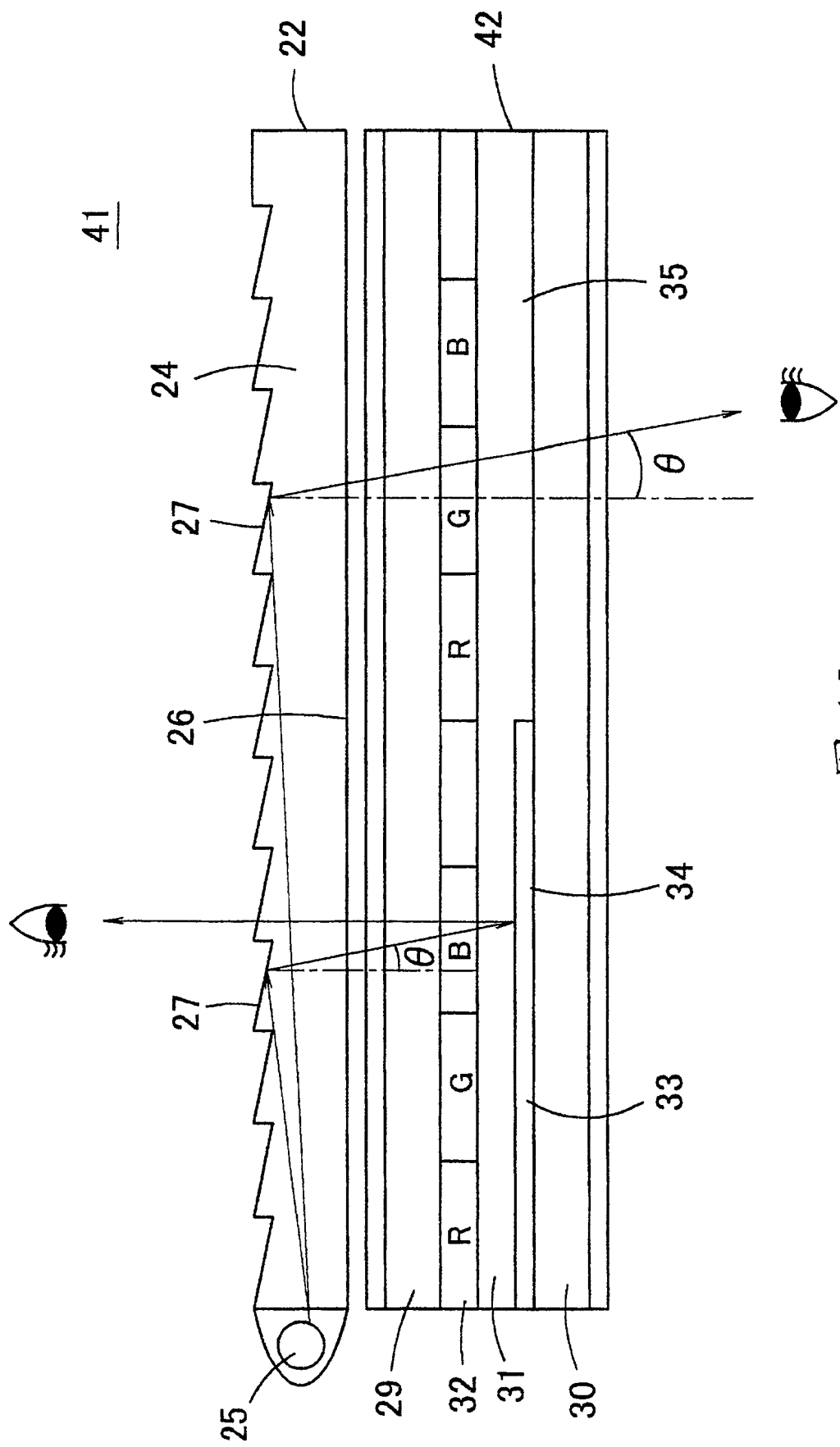
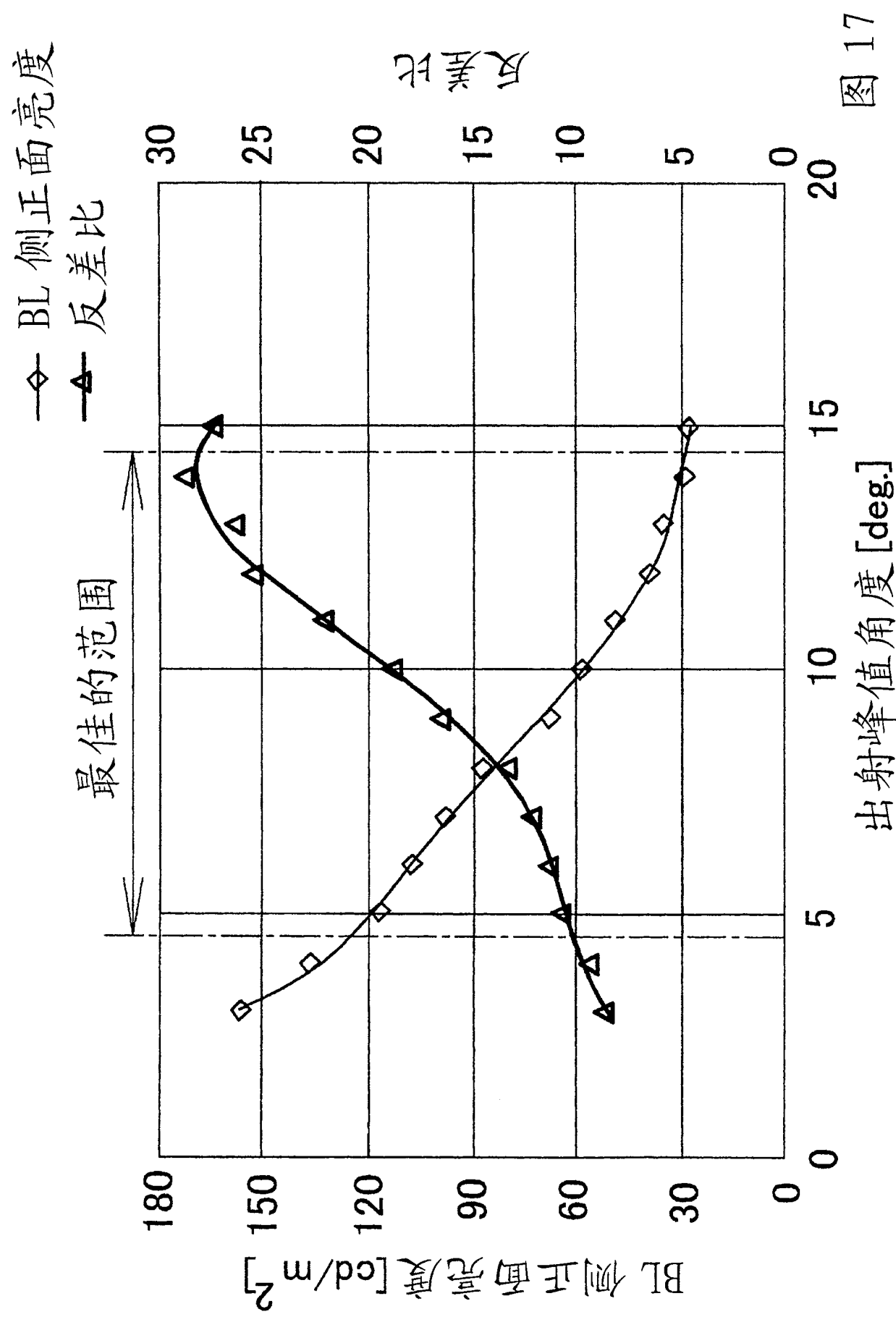


图 15

项目		样本 11	样本 12	样本 13	样本 14	样本 15
LCD	透过率 [%]	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
	反射率 [%]	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0
导光板	峰值亮度 [cd/m ²]	3000	3000	3000	3000	3000
	N/P 亮度比 [%]	80	70	60	55	50
	出射峰值角度 [deg]	3	4	5	6	7
BL 侧外观	BL 侧峰值亮度 [cd/m ²]	195	195	195	195	195
	BL 侧正面亮度 [cd/m ²]	156	137	117	107	98
FL 侧外观	噪声亮度 (法线方向) [cd/m ²]	31.8	27.8	23.9	21.9	19.9
	信号亮度 (法线方向) [cd/m ²]	27.3	26.3	25.4	24.9	24.4
	反差比	8.6	9.5	10.6	11.4	12.3

样本 16	样本 17	样本 18	样本 19	样本 20	样本 21	样本 22	样本 23
6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0
3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
4.5	3.5	3.0	2.5	2.0	1.8	1.5	1.4
8	9	10	11	12	13	14	15
195	195	195	195	195	195	195	195
8.8	6.8	5.9	4.9	3.9	3.5	2.9	2.7
17.9	13.9	11.9	9.9	8.0	7.2	6.0	5.6
23.9	22.9	22.4	21.9	20.2	18.8	17.1	15.2
13.4	16.5	18.8	22.1	25.4	26.3	28.7	27.4

图 16



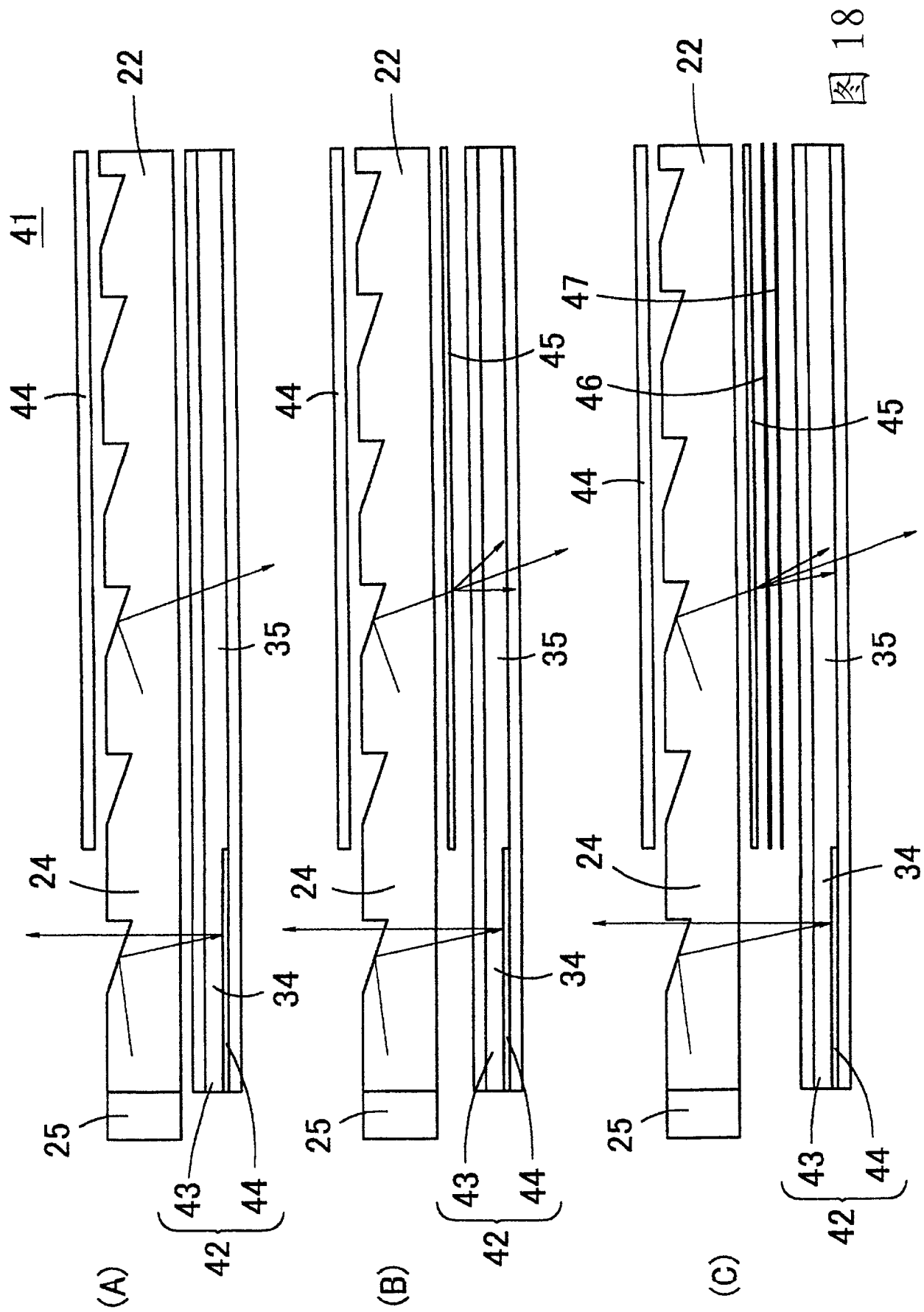


图 18

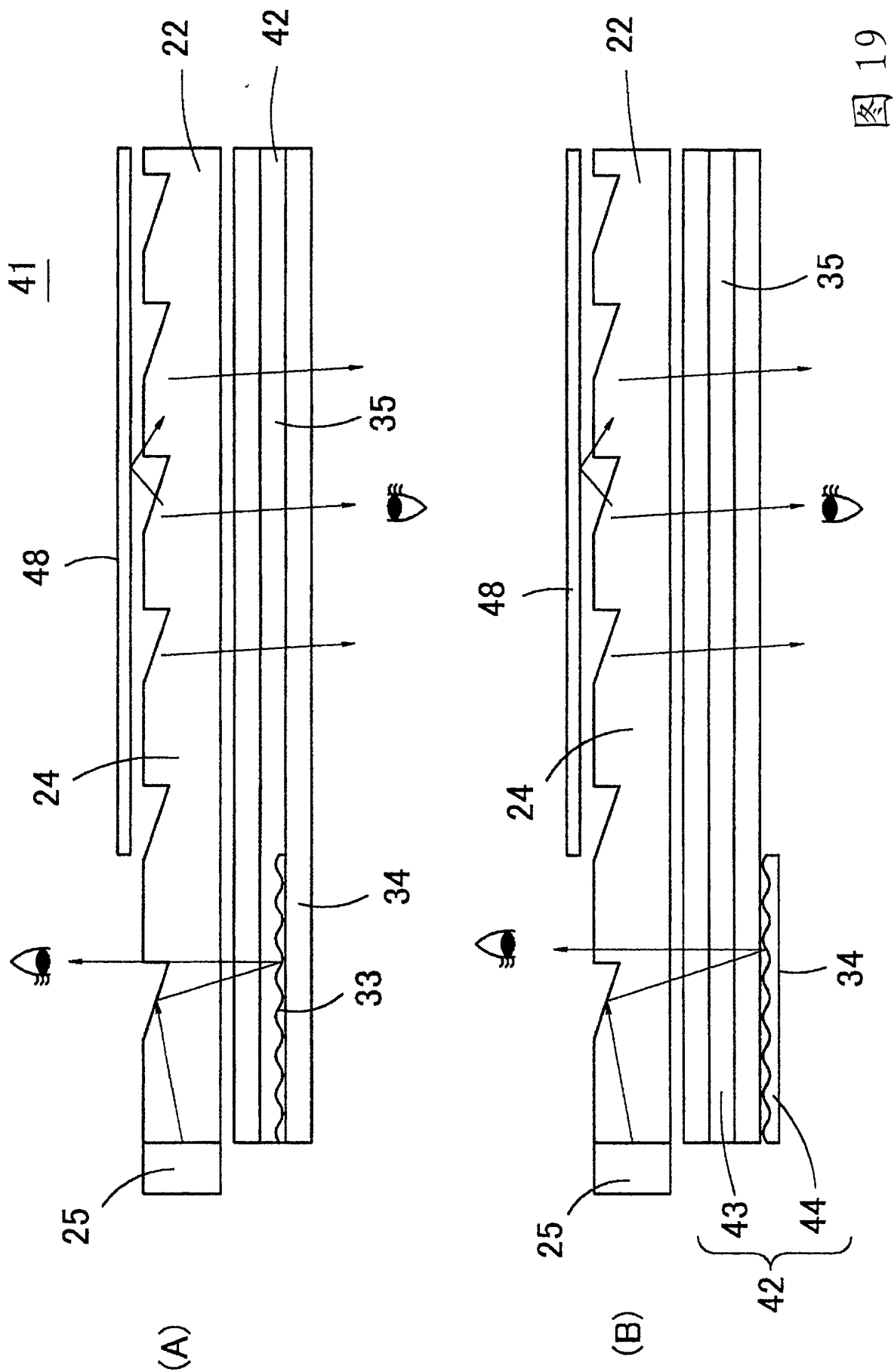


图 19

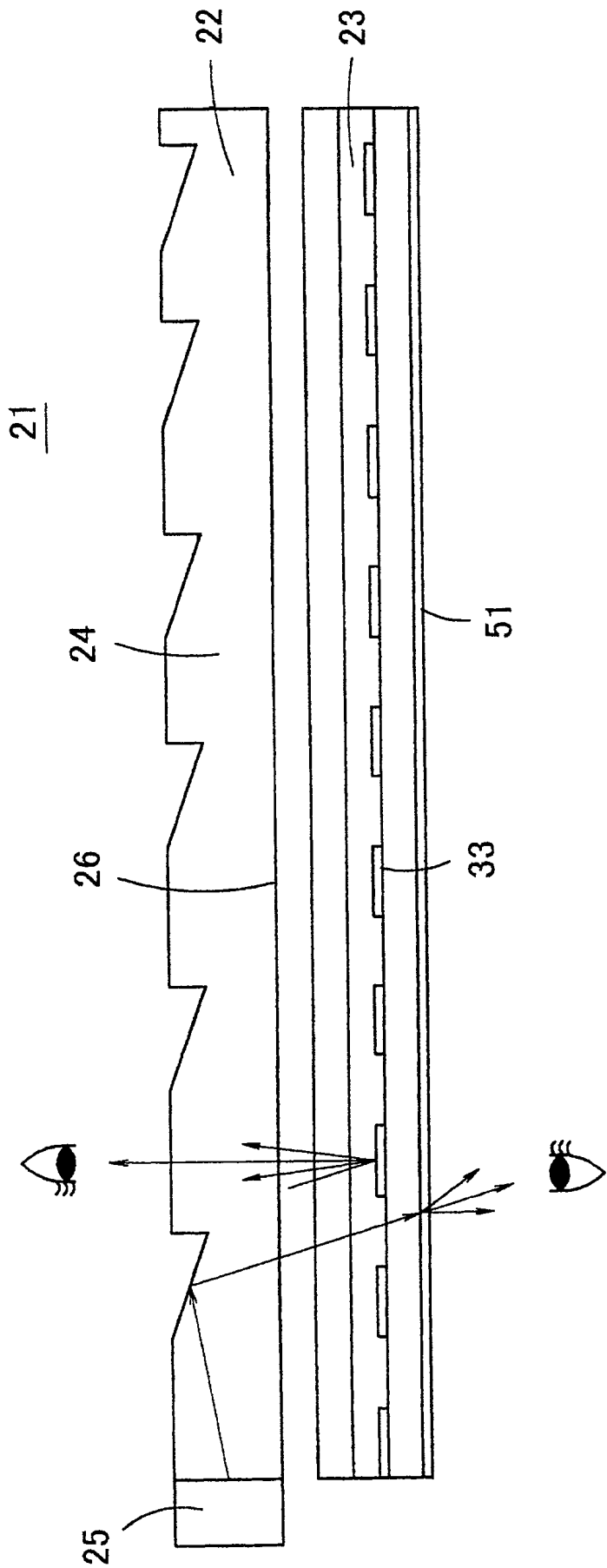
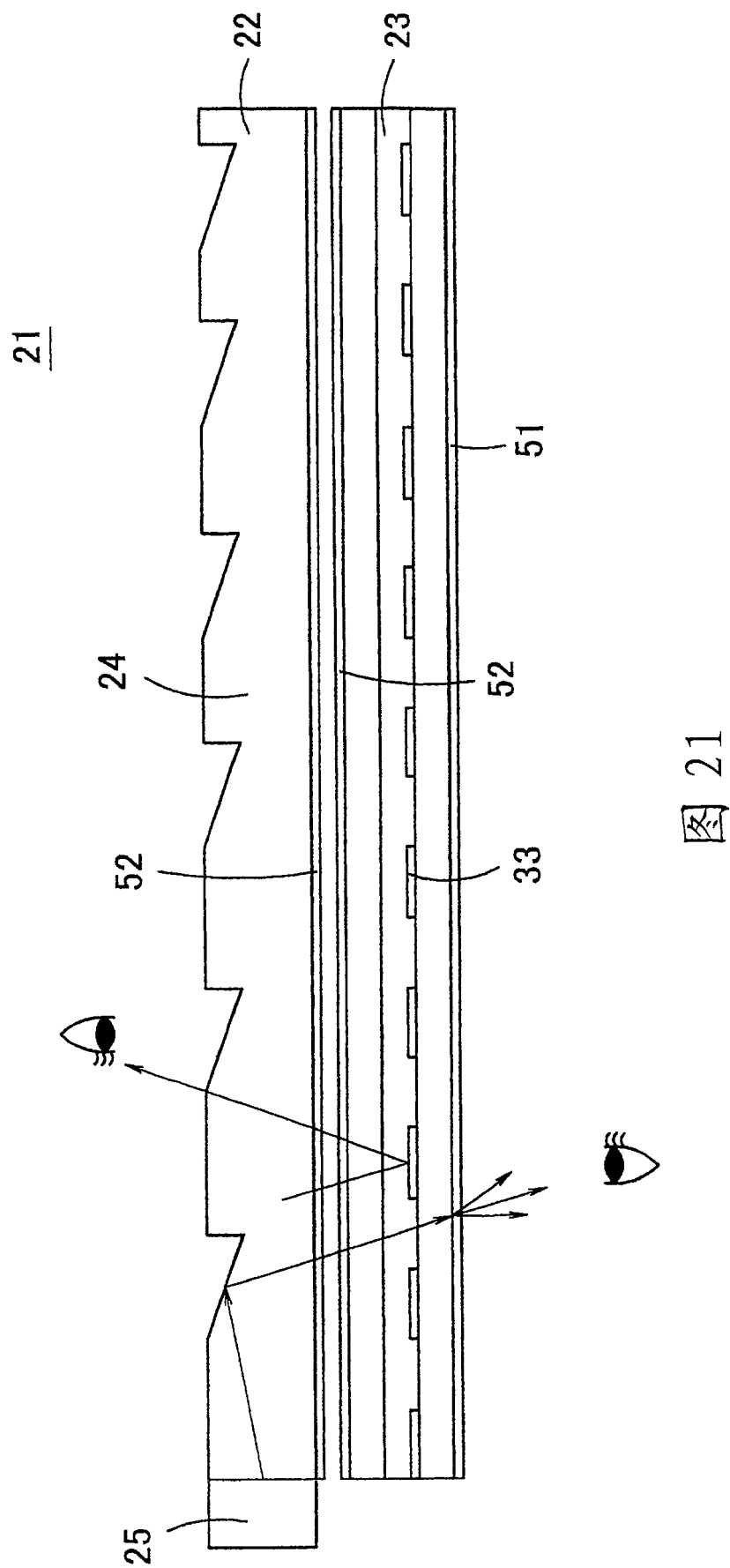


图 20



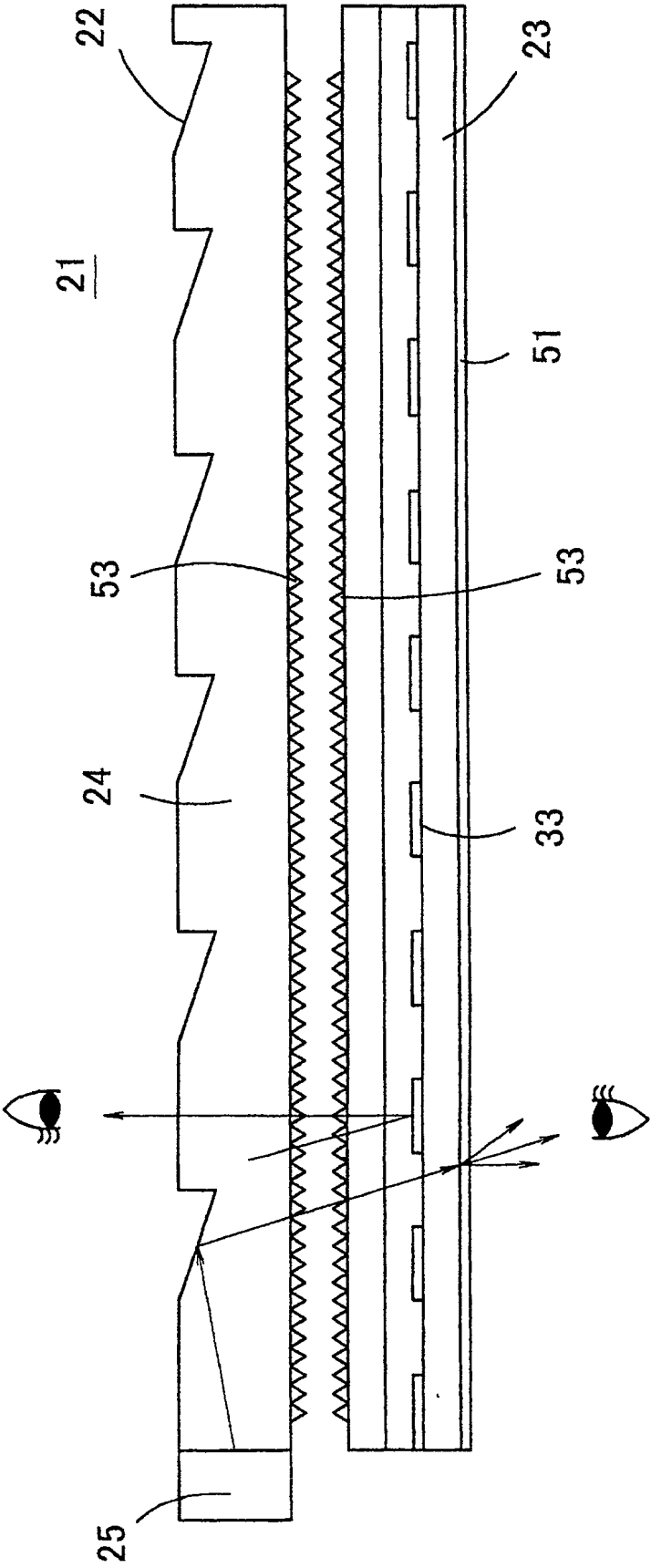


图 22

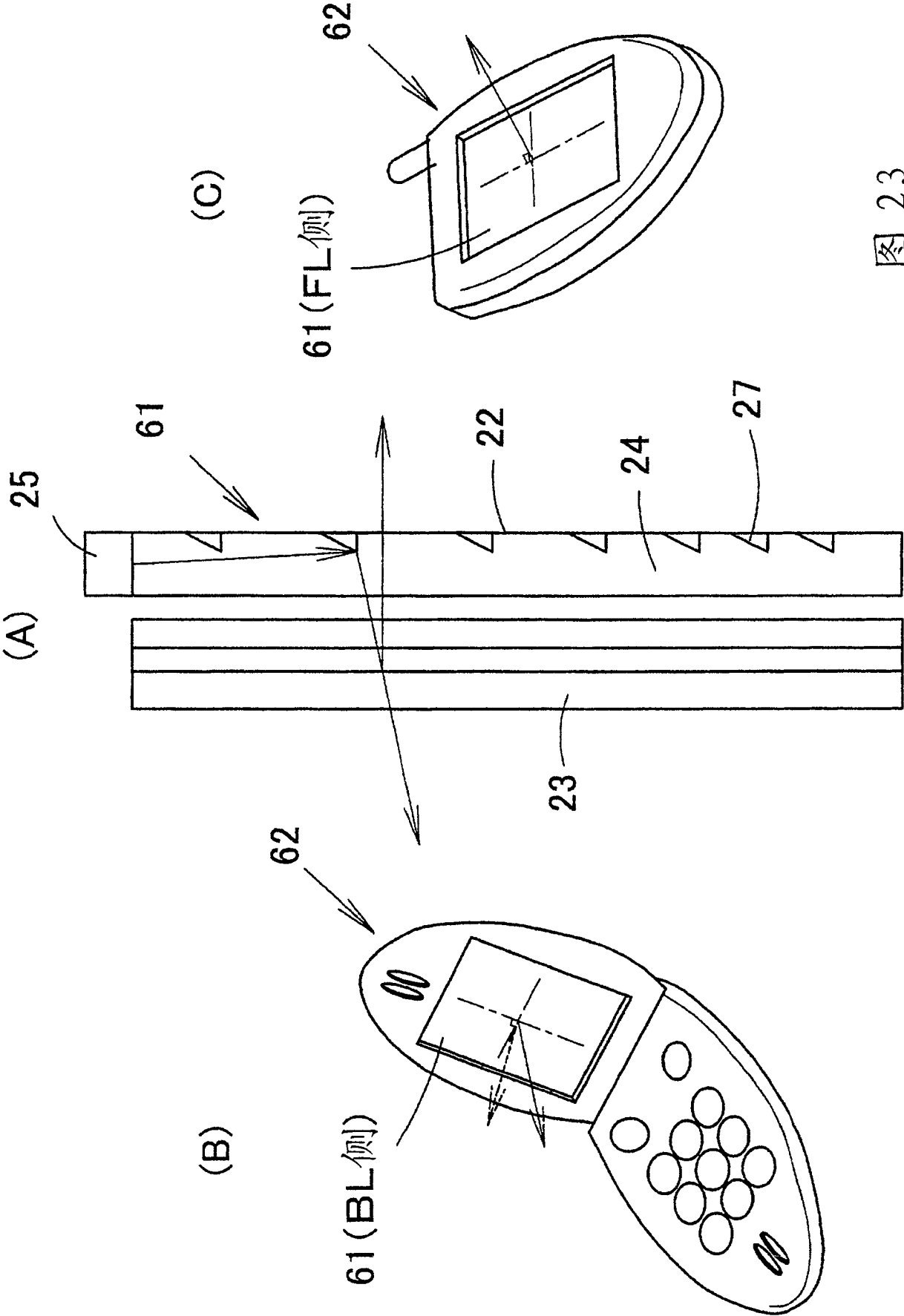


图 23

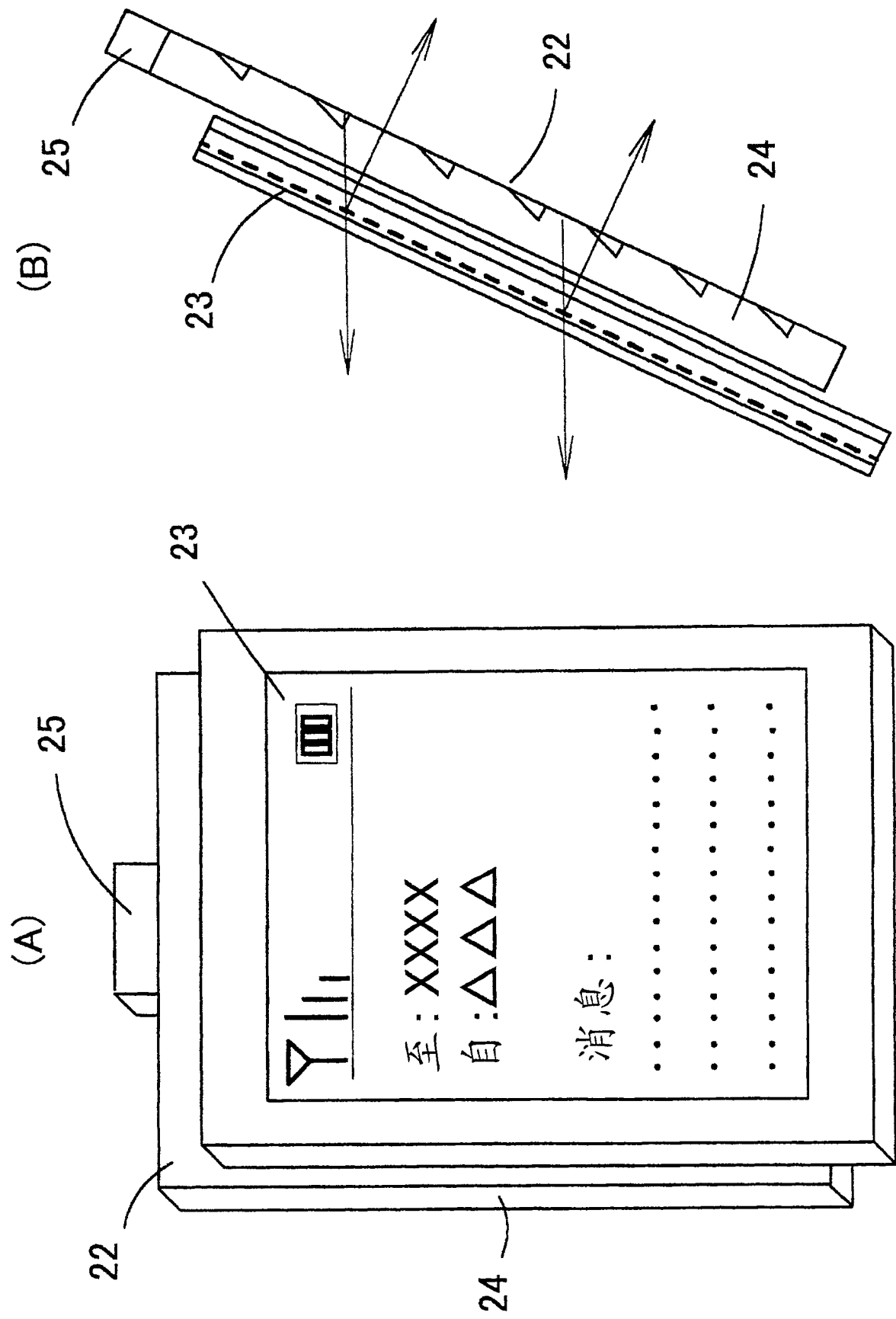


图 24

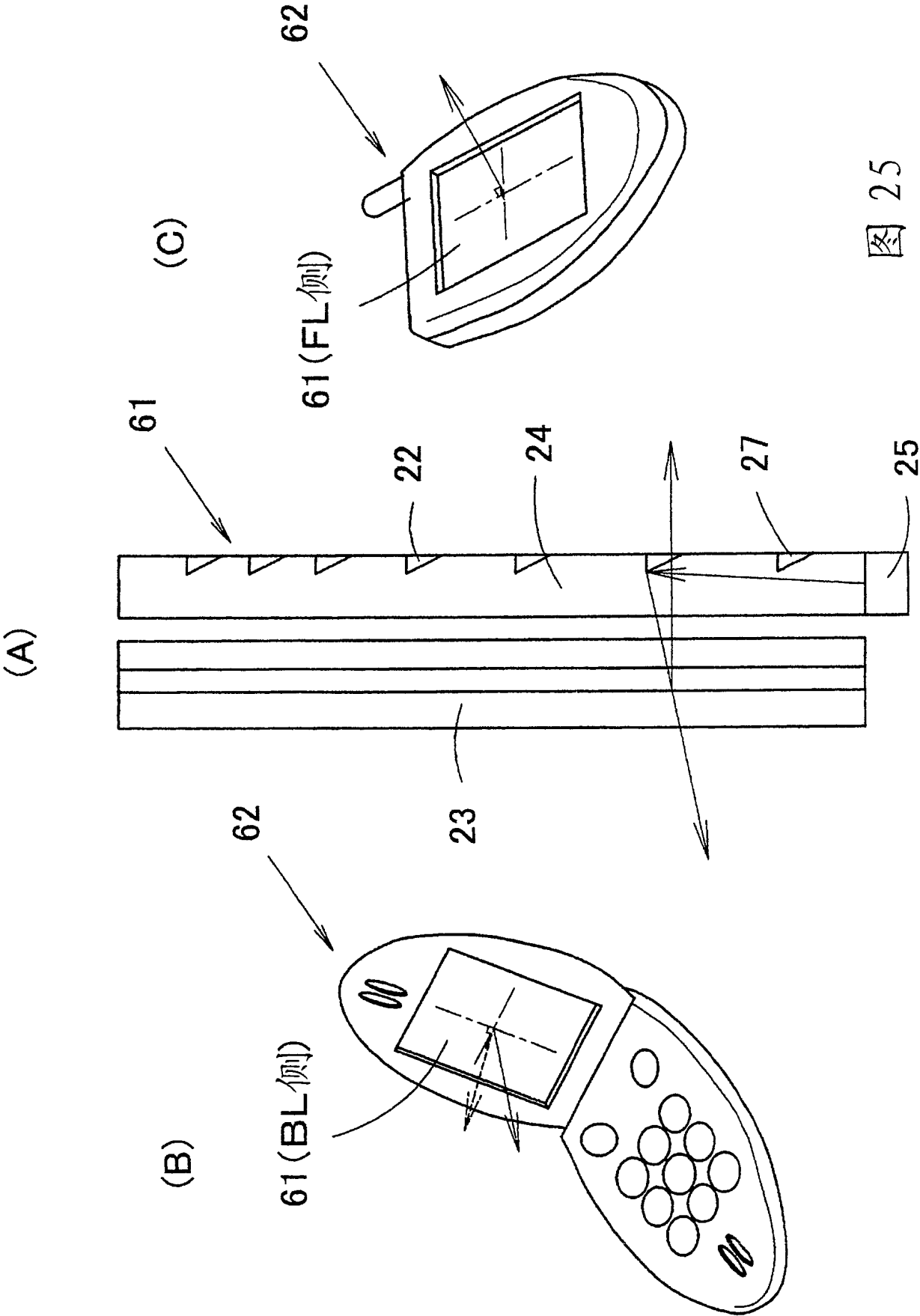
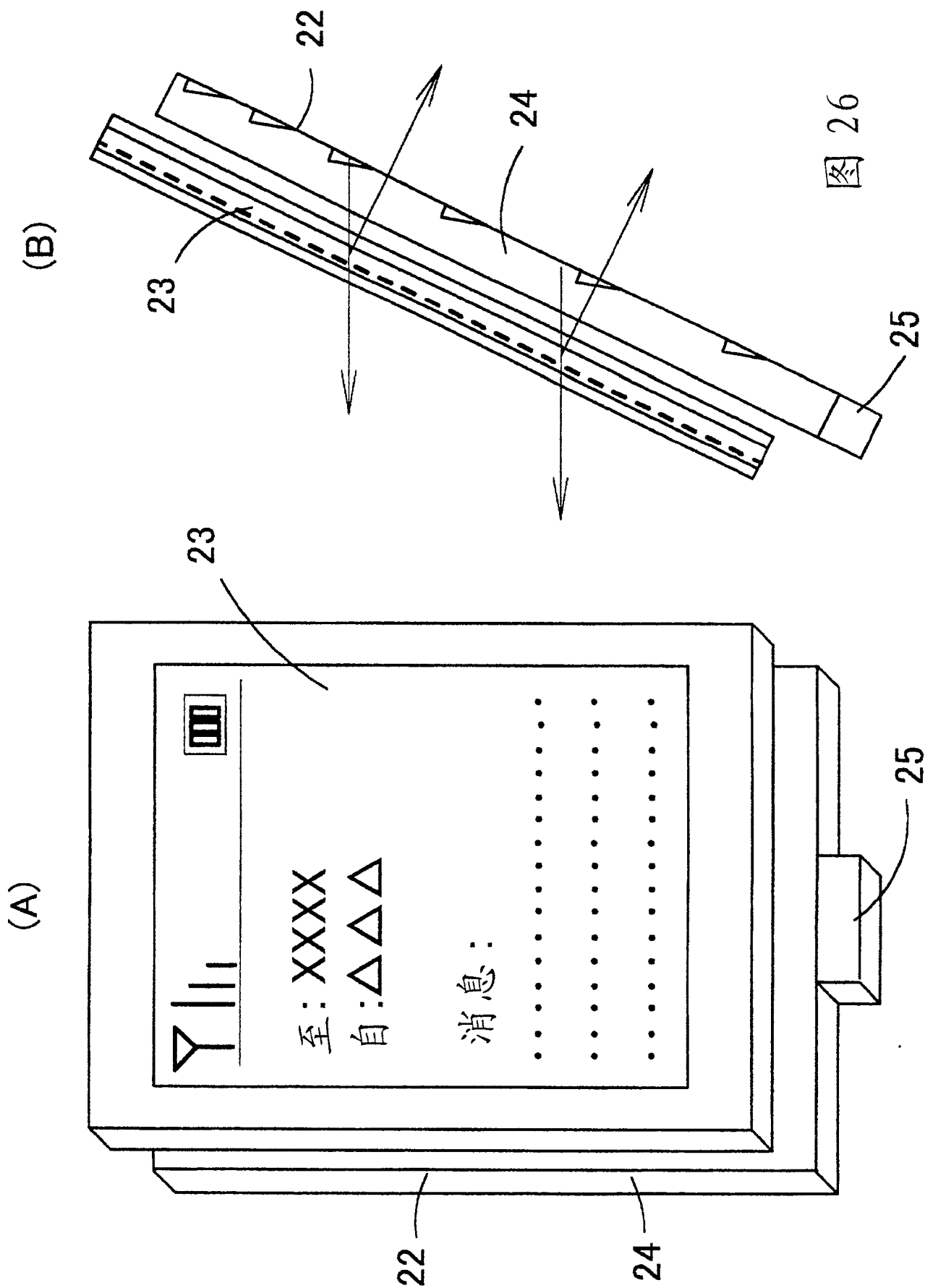


图 25



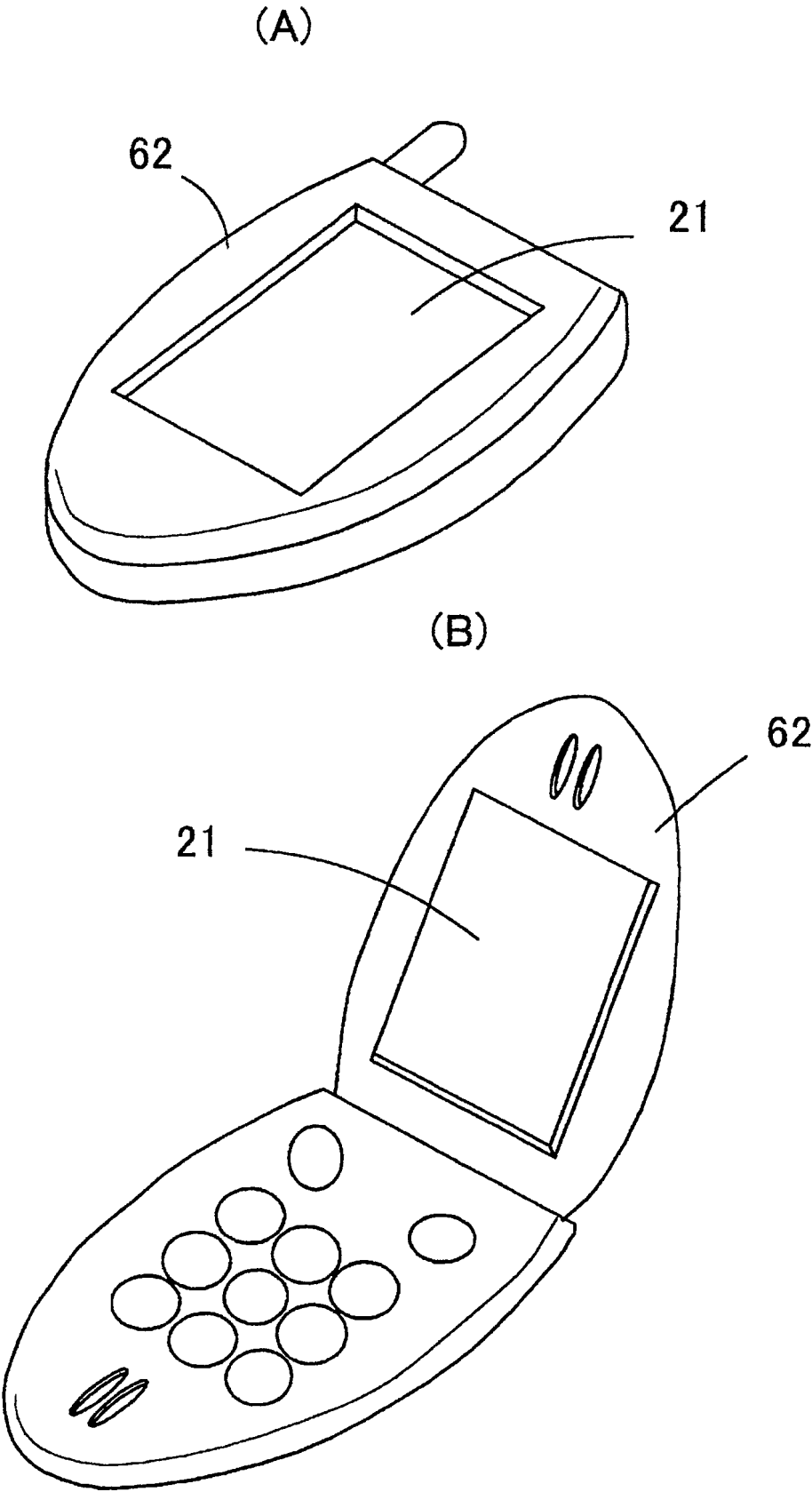


图 27

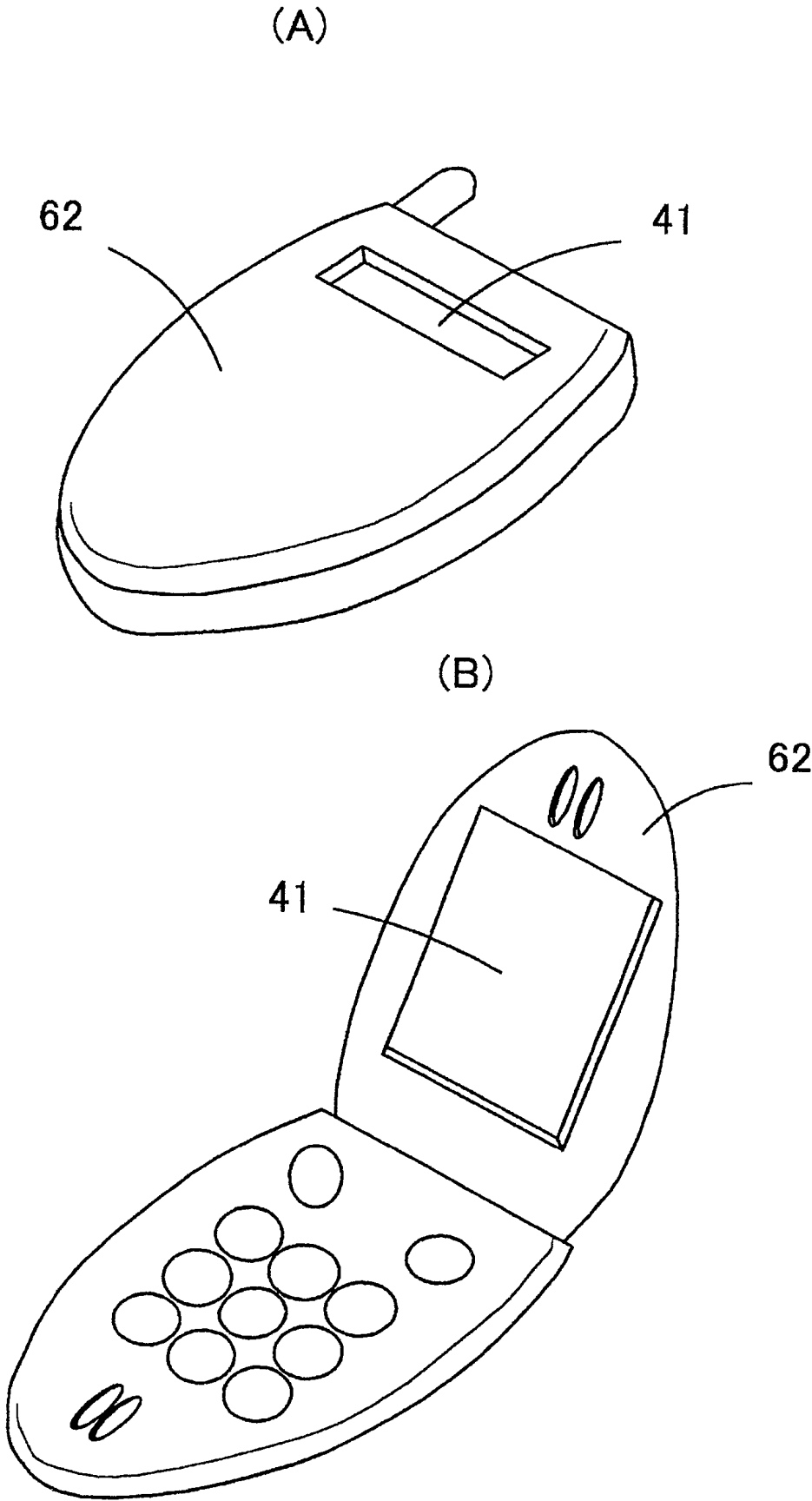


图 28

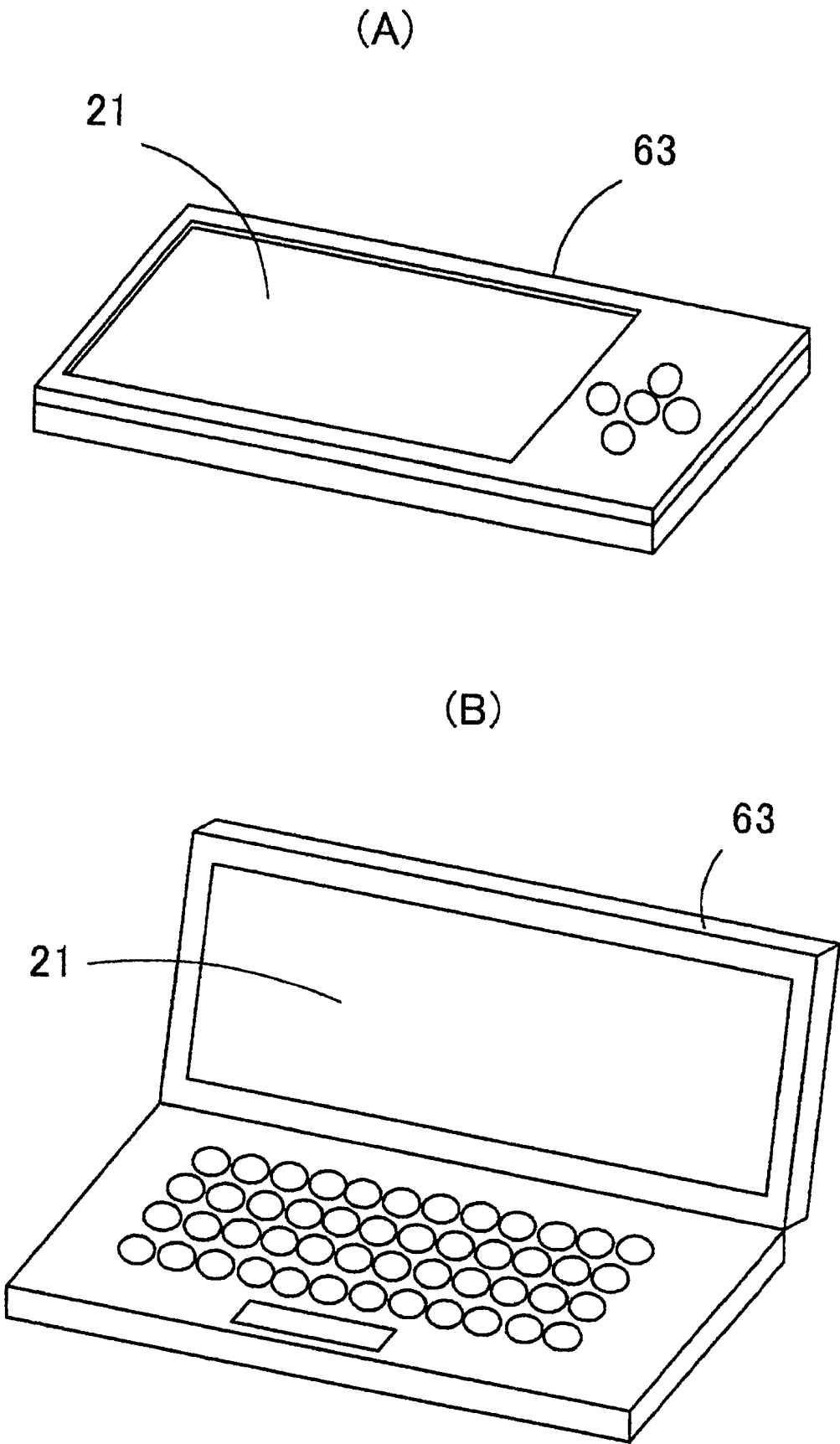


图 29

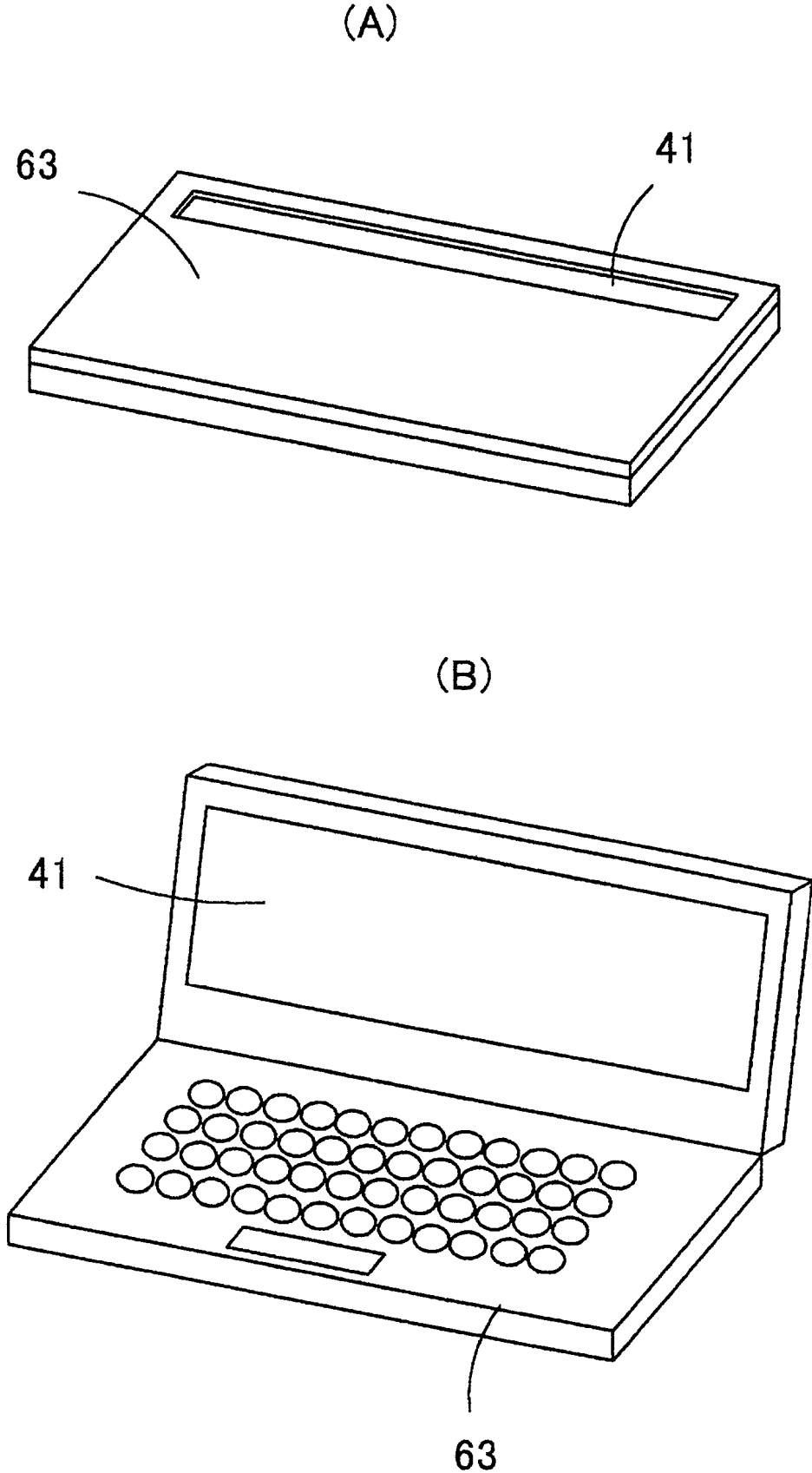


图 30

专利名称(译)	双面显示装置及面光源装置		
公开(公告)号	CN100405176C	公开(公告)日	2008-07-23
申请号	CN200610058569.9	申请日	2006-03-16
[标]申请(专利权)人(译)	欧姆龙株式会社		
申请(专利权)人(译)	欧姆龙株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	欧姆龙株式会社		
[标]发明人	樱井显治 大平真琴 仓田刚大 船本昭宏 青山茂		
发明人	樱井显治 大平真琴 仓田刚大 船本昭宏 青山茂		
IPC分类号	G02F1/13357 G02B5/02 G02F1/133 H04M1/02 G02F1/1335		
CPC分类号	G02B6/0038 G02B6/005 F25D25/02 F25D2325/023		
审查员(译)	李国琛		
优先权	2005075123 2005-03-16 JP		
其他公开文献	CN1834754A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

双面显示装置及面光源装置。本发明的课题是提供在从前光侧和背光侧的任意一侧观察的情况下均可以显示外观好的图像的双面显示装置。作为解决手段，双面显示装置(21)由双面导光板(22)和半透透型液晶面板(23)重叠构成。在半透透型液晶面板(23)中，通过分散地设置反射电极(33)而在整个显示画面上设置反射区域(34)和透过区域(35)。导光板(24)设计成：垂直于导光板(24)的光出射面(26)的方向上的、从光出射面(26)射出的光的亮度是从光出射面(26)射出的光的峰值亮度的15%~45%。

