

# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01123121.1

[43] 公开日 2002 年 1 月 30 日

[11] 公开号 CN 1333478A

[22] 申请日 2001.7.12 [21] 申请号 01123121.1

[30] 优先权

[32]2000.7.13 [33]JP [31]212658/2000

[71] 申请人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 川上久德 远藤甲午

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

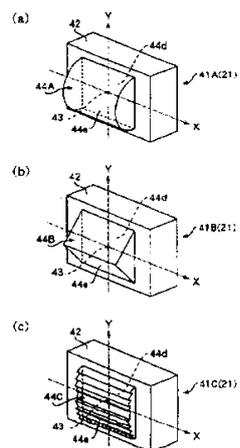
代理人 杨凯 叶恺东

权利要求书 3 页 说明书 20 页 附图页数 12 页

[54] 发明名称 光源装置、照明装置、液晶装置和电子装置

[57] 摘要

本发明的课题是提供一种可以根据供给光的对象物的形状使光以良好的效率向该对象物入射的光源装置。是一种具有接受从 LED 等的发光元件 43 发出的光的透镜 44A、44B、44C 的光源装置 41A、41B、41C。透镜 44A 等是一种具有 Y 方向的光出射方向性比与之成直角的 X 方向的光出射方向性强的特性的透镜。即，从发光元件 43 发出来的光对于 Y 方向来说，向狭窄的角度范围内会聚，对于 X 方向来说，则向宽的角度范围内分散。在将该光源装置 41A 等用做液晶装置的照明装置的光源的情况下，使导光体的高度方向，也就是说尺寸小的方向与 Y 方向一致，使导光体的宽度方向，也就是说尺寸大的方向与 X 方向一致。





## 权 利 要 求 书

1. 一种具有发光元件和接受从该发光元件发出来的光的透镜的光源装置，其特征在于：上述透镜是一种具有一个方向的光出射方向性比与之成直角方向的光出射方向性强的特性的透镜。

5 2. 一种具有发光元件和接受从该发光元件发出来的光的透镜的光源装置，其特征在于：上述透镜具有平面状的进光面和非平面状的光出射面，上述光出射面的形状如下，对于一个方向来说，其从进光面算起的高度发生变化，对于与该方向成直角的方向来说，其从进光面算起的高度则是恒定的。

10 3. 如权利要求 1 或 2 所述的光源装置，其特征在于：上述透镜是半圆柱状、棱柱状或表面为菲涅尔透镜的部分圆柱状中的任何一种形状。

4. 一种照明装置，具有发出光的光源装置和在进光面接受来自该光源装置的光并从光出射面出射光的导光体，其特征在于：

15 上述光源装置具有发光元件和接受从该发光元件发出来的光的透镜，

上述透镜是具有一个方向的光出射方向性比与之成直角方向的光出射方向性强的特性的透镜，

20 光出射方向性强的上述一个方向被设定为上述导光体的高度方向，光出射方向性弱的上述直角方向被设定为上述导光体的宽度方向。

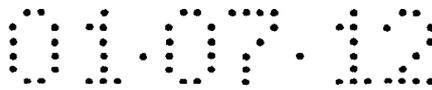
5. 一种照明装置，具有发出光的光源装置和在进光面接受来自该光源装置的光并从光出射面出射光的导光体，其特征在于：

25 上述光源装置具有发光元件和接受从该发光元件发出来的光的透镜，

上述透镜具有平面状的进光面和非平面状的光出射面，上述光出射面的形状如下，对于一个方向来说，其从进光面算起的高度发生变化，对于与该方向成直角的方向来说，其从进光面算起的高度则是恒定的，

30 上述一个方向被设定为上述导光体的高度方向，上述直角方向被设定为上述导光体的宽度方向。

6. 如权利要求 4 或 5 所述的照明装置，其特征在于：上述透镜



是半圆柱状、棱柱状或表面为菲涅尔透镜的部分圆柱状中的任何一种形状。

7. 如权利要求 4 到 6 中至少任何一项权利要求所述的照明装置，其特征在于：将聚光透镜设置在上述导光体的进光面上。

5 8. 一种液晶装置，具有将液晶夹在一对基板之间而构成的液晶面板和向该液晶面板供给光的照明装置，其特征在于：

上述照明装置具有发出光的光源装置和在进光面接受来自该光源装置的光并从光出射面出射光的导光体，

10 上述光源装置具有发光元件和接受从该发光元件发出来的光的透镜，

上述透镜是具有一个方向的光出射方向性比与之成直角方向的光出射方向性强的特性的透镜，

15 光出射方向性强的上述一个方向被设定为上述导光体的高度方向，光出射方向性弱的上述直角方向被设定为上述导光体的宽度方向。

9. 一种液晶装置，具有将液晶夹在一对基板之间而构成的液晶面板和向该液晶面板供给光的照明装置，其特征在于：

上述照明装置具有发出光的光源装置和在进光面接受来自该光源装置的光并从光出射面出射光的导光体，

20 上述光源装置具有发光元件和接受从该发光元件发出的光的透镜，

25 上述透镜具有平面状的进光面和非平面状的光出射面，上述光出射面的形状如下，对于一个方向来说，其从进光面算起的高度发生变化，对于与该方向成直角的方向来说，其从入射面算起的高度则是恒定的，

上述一个方向被设定为上述导光体的高度方向，上述直角方向被设定为上述导光体的宽度方向。

30 10. 如权利要求 8 或 9 所述的液晶装置，其特征在于：上述透镜是半圆柱状、棱柱状或表面为菲涅尔透镜的部分圆柱状中的任何一种形状。

11. 如权利要求 8 到 10 中的任何一项权利要求所述的照明装置，其特征在于：将聚光透镜设置在上述导光体的进光面上。

12. 一种电子装置，具有液晶装置和控制该液晶装置的工作的控制电路，其特征在于：上述液晶装置由权利要求 8 到 11 中至少任何一项权利要求所述的液晶装置构成。



## 说明书

### 光源装置、照明装置、液晶装置和电子装置

#### 技术领域

5 本发明涉及用 LED (light Emitting Diode, 发光二极管) 等发光元件构成的光源装置, 用该光源装置构成的照明装置、用该照明装置构成的液晶装置以及用该液晶装置构成的电子装置。

#### 现有的技术

10 近年来, 在计算机、移动电话机等电子装置中液晶装置已被广泛使用。该液晶装置, 一般地说, 用一对具备电极的基板夹住液晶, 在电极之间加上电压以控制液晶的取向, 借此对通过液晶的光加以调制以进行图像的显示。

15 倘根据使光供往液晶的供给方法对液晶装置进行分类, 则人们知道有用设置在一片基板的外表面或内表面上的反射片反射外来光线的结构的反射型液晶装置, 用设置在一片基板外侧的照明装置以平面方式向液晶供给光的结构的透过型液晶装置, 在有外来光线的情况下具有反射型功能, 同时在外来光线不充分的情况下具有透过型功能的半透过半反射型液晶装置等的各种液晶装置。

20 作为可以在透过型液晶装置或半透过半反射型液晶装置中使用的照明装置, 以往, 人们知道具有发出光的光源装置和使从该光源装置发出的光以平面方式扩展开来而出射的导光体的结构的照明装置。此外, 作为光源装置, 以往, 例如特开昭 62-105486 号公报中所公开的那样, 人们知道有从 LED 等的发光元件发出的光通过透镜向外部出射的结构的光源装置。此外, 根据同一公报, 作为透镜人们也知道使用非球面透镜。

#### 发明要解决的课题

30 但是, 在特开昭 62-105486 号公报中所公开的光源装置中使用的非球面透镜是一种无方向性的透镜, 就是说是一种在使从发光元件发出的光会聚时没有方向性的透镜, 换句话说, 具有对于一切方向无一例外地使光会聚的性质。

关于这样的光的会聚的无方向性, 虽然在有的情况下是理想的特性, 但是其反面, 在有的情况下也是一种不能令人满意的特性。例如,

就如想要向在液晶装置中所使用的导光体供给尽可能多的光的情况那样，在想要向导光体的高度方向聚光而不想向对于高度方向成直角的宽度方向聚光的情况下，对于这样的聚光来说，无方向性的光源装置，对于有效地利用光来说并不能充分满足要求。

5 本发明就是鉴于上述一些问题而作成的装置，第1个目的是，提供可以根据供给光的对象物的形状使光以良好的效率向该对象物入射的光源装置。

此外，本发明的第2个目的是，使得在具备导光体的照明装置中可以良好的效率向该导光体入射光。

10 此外，本发明的第3个目的是，使得在向液晶面板供给光以进行显示的液晶装置中可以进行明亮且易于观看的显示而无须改变光源的发光能力，亦即无须改变功耗。

本发明的第4个目的是，提供功耗小且可以进行明亮且易于观看的显示的电子装置。

15 解决课题的手段

(1)为了实现上述第1个目的，本发明的第1种光源装置在具有发光元件和接受从该发光元件发出来的光的透镜的光源装置中，其特征是：上述透镜是一种具有一个方向的光出射方向性比与之成直角方向的光出射方向性强的特性的透镜，例如是一种非球面透镜。

20 本结构的光源装置具有例如图7(a)所示的结构，若对该光源装置21进行图12(b)所示的那种测定，则可以求得例如图12(a)所示的那样的出射光的方向特性。另外，在图7(a)中，代号43表示发光元件，代号44A表示透镜。

25 在图12(b)所示的测定中，使受光器件73对发光元件43的进光角 $\theta$ 在0度到90度之间依次变化下去，在各个角度中，用受光元件73测定发光强度。此外，在图12(a)中，纵轴取为相对发光强度，横轴取为光出射角。曲线X表示图7(a)所示的光源装置21的横向X的出射光的方向特性，曲线Y表示对横向X成直角的纵向Y的出射光的方向特性。

30 例如，如图12(a)所示，在本发明的光源装置中，对于一个方向X来说，出射光没有方向性，对于与之成直角的方向Y来说，则具有强的方向性。即，对于X方向来说在任何角度光无一例外地发散，但

是对于Y方向来说，高强度的光被限定在狭窄的角度范围内出射。为此，采用根据供给光的对象物的形状适当地设定X方向和Y方向的方法，就可以抑制白白浪费地向对象物以外的场所行进，结果是可以使光以良好的效率向该对象物入射。

5 (2)为了实现上述第1个目的，本发明的第2种光源装置在具有发光元件和接受从该发光元件发出来的光的透镜的光源装置中，其特征是：上述透镜具有平面状的光入射面和非平面状的光出射面，上述光出射面的形状是对于一个方向来说，其从光入射面算起的高度发生变化，对于与该方向成直角的方向来说，其从光入射面算起的高度则是恒定的

10

倘采用本结构的光源装置，例如如图7(a)所示，透镜44A的进光面44d被形成为平面形状，光出射面44e则被形成为非平面形状。此外，光出射面44e的形状对于一个方向X来说，不管取哪一点，其从光入射面44d算起的高度都是恒定的，对于直角方向Y来说不管取

15 哪一点，其从光入射面44d算起的高度则是变化的，在图7(a)的情况下，被形成为圆弧状的截面。

采用将透镜形成为例如在图7(a)中用代号44A表示的那种形状的方法，就可以使从发光元件43出射的光对于X方向无方向性且无一例外地发散，另一方面，对于Y方向来说则可以使光具有随光出射

20 面44e的形状变化的方向性而出射。为此，采用根据供给光的对象物的形状适当地设定X方向和Y方向的方法，就可以抑制白白浪费地向对象物以外的场所行进，结果是可以使光以良好的效率向该对象物入射。

在上述第1和第2种光源装置中，上述透镜例如可以形成为在图

25 7(a)中用代号44A表示的那样的半圆柱形，在图7(b)中用代号44B表示的那样的棱柱形或在图7(c)中用代号44C表示的那样表面为菲涅尔透镜的部分圆柱形等形状。

(3)为了实现上述第2个目的，本发明的第1种照明装置具有发出光的光源装置和在进光面接受来自该光源装置的光并从光出射面

30 出射光的导光体，其特征是：上述光源装置具有发光元件和接受从该发光元件发出来的光的透镜，上述透镜是具有一个方向的光出射方向性比与之成直角方向的光出射方向性强的特性的透镜，光出射方向性



强的上述一个方向被设定为上述导光体的高度方向，光出射方向性弱的上述直角方向被设定为上述导光体的宽度方向。

5 倘采用本照明装置，对于在导光体的进光面之内尺寸小的高度方向来说，由于将光源装置的出射光的方向特性设定得强，故成为可以更多地向导光体入射来自光源装置的光，因而可以提高光对导光体的入射效率。此外，对于在导光体的进光面之内尺寸大的宽度方向来说，由于将出射光的方向特性设定得弱，使得光分散，故可以实现发光强度的均一化。

10 (4)为了实现上述第2个目的，本发明的第2种照明装置具有发出光的光源装置和在进光面接受来自该光源装置的光并从光出射面出射光的导光体，其特征是：上述光源装置具有发光元件和接受从该发光元件发出来的光的透镜，上述透镜具有平面状的光入射面和非平面状的光出射面，上述光出射面的形状是，对于一个方向来说，其从光入射面算起的高度发生变化，对于与该方向成直角的方向来说，其从光入射面算起的高度是恒定的，上述一个方向被设定为上述导光体的高度方向，上述直角方向被设定为上述导光体的宽度方向。

15 倘采用本照明装置，由于对于在导光体的进光面之内尺寸小的高度方向来说，使透镜的光出射面的形状有变化，对于导光体的进光面之内尺寸大的宽度方向来说，使透镜的光出射面的形状保持恒定，故对于导光体的进光面的高度方向来说，可以使大量的光会聚后入射到导光体内，因而可以提高光对导光体的入射效率。此外，对于导光体的进光面的宽度方向来说，可以使光分散以实现发光强度的均一化。

20 在上述第1和第2种照明装置中，上述透镜例如可以形成为在图7(a)中用代号44A表示的那样的半圆柱形，在图7(b)中用代号44B表示的那样的棱柱形或在图7(c)中用代号44C表示的那样表面为菲涅尔透镜的部分圆柱形等形状。

此外，对于上述第1和第2种照明装置来说，除去在光源装置一侧设置透镜外，在导光体的进光面上也可以设置透镜。在考虑到与使从光源装置发出的光入射到导光体有关的光的入射效率得到提高时，如上所述，理想的是在光源装置一侧和导光体一侧的两者上设置透镜。

30 (5)为了实现上述第3个目的，本发明的第1种液晶装置具有将



液晶夹在一对基板之间构成的液晶面板和向该液晶面板供给光的照明装置，其特征是：上述照明装置具有发出光的光源装置和在进光面接受来自该光源装置的光并从光出射面出射光的导光体，上述光源装置具有发光元件和接受从该发光元件发出的光的透镜，上述透镜是具  
5 有一个方向的光出射方向性比与之成直角方向的光出射方向性强的特性的透镜，光出射方向性强的上述一个方向被设定为上述导光体的高度方向，光出射方向性弱的上述直角方向被设定为上述导光体的宽度方向。

倘采用在本液晶装置中使用的照明装置，由于对于在导光体的进光面之内尺寸小的高度方向来说，将光源装置的出射光的方向特性设定得强，故变成为可以更多地向导光体入射来自光源装置的光，因而可以提高光对导光体的入射效率。此外，对于在导光体的进光面之内尺寸大的宽度方向来说，由于将出射光的方向特性设定得弱，使得光分散，故可以实现发光强度的均一化。以上的结果表明，在本液晶装置中可以进行明亮且易于观看的显示而无须改变与光源有关的发光能力，也就是说无须改变功耗。  
10  
15

(6)为了实现上述第3个目的，本发明的第2种液晶装置具有将液晶夹在一对基板之间构成的液晶面板和向该液晶面板供给光的照明装置，其特征是：上述照明装置具有发出光的光源装置和在进光面接受来自该光源装置的光并从光出射面出射光的导光体，上述光源装置具有发光元件和接受从该发光元件发出的光的透镜，上述透镜具有平面状的光入射面和非平面状的光出射面，上述光出射面的形状是，对于一个方向来说，其从光入射面算起的高度发生变化，对于与该方向成直角的方向来说，其从光入射面算起的高度是恒定的，上述一个方向被设定为上述导光体的高度方向，上述直角方向被设定为上述导光体的宽度方向。  
20  
25

倘采用在该液晶装置中使用的照明装置，由于作成为使得对于在导光体的进光面之内尺寸小的高度方向来说，使透镜的光出射面的形状有变化，对于尺寸大的导光体的进光面的宽度方向来说，使透镜的光出射面的形状保持恒定，故对于导光体的进光面的高度方向来说，可以使大量的光会聚后向导光体入射，可以提高光对导光体的入射效率。此外，对于导光体的进光面的宽度方向来说，可以使光分散以实  
30

现发光强度的均一化。以上结果表明，在本液晶装置中，可以进行明亮且易于观看的显示而无须改变与光源有关的发光能力，也就是说无须改变功耗。

在上述第 1 和第 2 种光源装置中，上述透镜例如可以形成为在图 7(a) 中用代号 44A 表示的那样的半圆柱形，在图 7(b) 中用代号 44B 表示的那样的棱柱形或在图 7(c) 中用代号 44C 表示的那样表面为菲涅尔透镜的部分圆柱形等形状。

此外，对于上述第 1 和第 2 种液晶装置来说，在作为其结构元件的照明装置中，除去在光源装置一侧设置透镜外，在导光体的进光面上也可以设置透镜。在考虑到与使从光源装置射出的光入射到导光体有关的光的入射效率得到提高时，如上所述，理想的是在光源装置一侧和导光体一侧的两者上都设置透镜。借此，就可以在液晶装置的显示面上进行明亮且易于观看的显示。

(7) 其次，为了实现上述第 4 个目的，本发明的电子装置具有显示文字等的图像的液晶装置和控制该液晶装置的工作的控制电路，其特征是：上述液晶装置由上述第 1 种液晶装置或第 2 种液晶装置构成。对于在该电子装置中使用的液晶装置，由于可以在液晶装置的显示面上进行明亮且易于观看的显示而无须提高光源的发光能力，故倘采用使用该液晶装置的本电子装置，则可以进行功耗小、明亮且易于观看的显示。

#### 附图的简单说明

图 1 以分解状态示出本发明的光源装置、照明装置和液晶装置的各自的一个实施例的斜视图。

图 2 示出图 1 所示的液晶装置的剖面结构的剖面图。

图 3 模式化地示出构成图 1 所示的液晶装置的液晶面板的电结构图。

图 4 示出图 3 的液晶面板中一个像素的结构图，(a) 是平面图，(b) 是沿 (a) 的 A-A 线的剖面图。

图 5 示出元件基板上电场方向的剖面图。

图 6 模式化地示出元件基板上的电场强度与液晶分子的排列之间的关系图。

图 7 示出本发明的光源装置的若干个实施例的斜视图。

图 8 示出本发明的光源装置的另一个实施例的斜视图。

图 9 示出本发明的电子装置的显示控制系统的一个实施例的框图。

图 10 示出本发明的电子装置的一个实施例的斜视图。

5 图 11 示出本发明的电子装置的另一个实施例的斜视图。

图 12 示出本发明的光源装置的出射光的方向特性及其测定方法图。

### 发明的实施例

#### (光源装置的实施例)

10 图 7(a) 示出了本发明的光源装置的一个实施例。这里所示的光源装置 41A 具有在基座 42 的表面上设置的发光元件 43 和在该发光元件 43 的发光面上设置的透镜 44A。透镜 44A 形成为半圆柱形，即所谓的鱼糕形。基座 42 和透镜 44A 既可以将各自的单体彼此粘接起来，或者也可以使两者形成一个整体。

15 发光元件 43 例如可以由 LED (Light Emitting Diode, 发光二极管) 构成。在想要从光源装置 41A 得到白色光的情况下，例如，作为发光元件 43 使用蓝色 LED，在该蓝色 LED 的发光面上设置含有 YAG 荧光体的树脂。这样，由蓝色 LED 发出的蓝色光在通过上述树脂时，其蓝色光的一部分照射到 YAG 荧光体上，被变换成黄色光（就是说绿色光与红色光的混合光），该黄色光不照射到 YAG 荧光体上，而与向  
20 外部出射的蓝色光混合，因而得到白色光。

透镜 44A 具有平面状的光入射面 44d 和非平面状的光出射面 44e，光出射面 44e 的形状，对于一个方向的 Y 方向来说，其从光入射面 44d 算起的高度发生变化，在本实施例的情况下变成圆弧状，对于与 Y 方向成直角的 X 方向来说，不论取哪一点，其从光入射面 44d  
25 算起的高度也是恒定的。

此外，透镜 44A 采用使其光出射面形成为上述那样的鱼糕形状的方法，对于 X 方向来说，出射光没有方向性，对于 Y 方向来说，出射光的方向性增强。即，透镜 44A 使光在宽角度范围内向 X 方向分散地  
30 出射，向 Y 方向则限制在狭窄的角度范围内集中地出射发光强度高  
光。这样的出射光的方向特性，例如，可以用图 12(a) 那样的曲线表示。

图 7(b) 示出了本发明的光源装置的另一个实施例。这里所示的光源装置 41B, 在作为透镜 44B 使用棱柱形, 也就是说截面为三角形的柱状构件这一方面, 与图 7(a) 的光源装置 41A 是不同的。另外, 对同一构件赋予同一代号所作的说明从略。在本实施例中, 基座 42 和透镜 44B 既可以将各自的单体彼此粘接起来, 或者也可以使两者形成一个整体。

透镜 44B 具有平面状的光入射面 44d 和非平面状的光出射面 44e, 光出射面 44e 的形状, 对于一个方向的 Y 方向来说, 其从光入射面 44d 算起的高度发生变化, 在本实施例的情况下变成三角形的截面, 对于与 Y 方向成直角的 X 方向来说, 不论取哪一点, 其从光入射面 44d 算起的高度也是恒定的。

此外, 透镜 44B 采用使其光出射面形成为上述那样的棱柱形的方法, 对于 X 方向来说, 出射光没有方向性, 对于 Y 方向来说, 出射光的方向性增强。即, 透镜 44B 使光在宽角度范围内向 X 方向分散地出射, 向 Y 方向则限制在狭窄的角度范围内集中地出射发光强度高

的光。这样的出射光的方向特性, 例如, 可以用图 12(a) 那样的曲线表示。

图 7(c) 示出了本发明的光源装置的再一个实施例。这里所示的光源装置 41C, 在作为透镜 44C 使用在表面上备有菲涅尔透镜的部分圆柱形的柱状构件这一方面, 与图 7(a) 的光源装置 41A 是不同的。另外, 对同一构件赋予同一代号所作的说明从略。在本实施例中, 基座 42 和透镜 44C 既可以将各自的单体彼此粘接起来, 或者也可以使两者形成一个整体。

透镜 44C 具有平面状的光入射面 44d 和非平面状的光出射面 44e, 光出射面 44e 的形状, 对于一个方向的 Y 方向来说, 其从光入射面 44d 算起的高度发生变化, 在本实施例的情况下变成菲涅尔透镜形, 对于与 Y 方向成直角的 X 方向来说, 不论取哪一点, 其从光入射面 44d 算起的高度也是恒定的。

此外, 透镜 44C 采用使其光出射面形成为上述那样的菲涅尔透镜形的方法, 对于 X 方向来说, 出射光没有方向性, 对于 Y 方向来说, 出射光的方向性增强。即, 透镜 44C 使光在宽角度范围内向 X 方向分散地出射, 向 Y 方向则限制在狭窄的角度范围内集中地出射发光强度

高的光。这样的出射光的方向特性，例如，可以用图 12(a)那样的曲线表示。

(照明装置和液晶装置的实施例)

5 当根据液晶的驱动方式区分液晶装置时，可以认为用开关元件（也就是说，非线性元件）驱动像素电极方式的有源矩阵方式的液晶装置，和不使用开关元件的单纯的矩阵排列而构成的无源矩阵方式的液晶装置。若对两者进行比较，则在对比度和响应速度等良好、且可以容易地实现高精细的显示等方面，有源矩阵方式被认为是有利的。

10 此外，作为有源矩阵方式的液晶装置来说，作为开关元件，人们知道使用薄膜晶体管（TFT: Thin Film Transistor）等的 3 端元件的方式，和使用薄膜二极管（TFD: Thin Film Diode）等的 2 端元件的方式。在这些之中，使用 TFD 的液晶装置，由于没有布线的交叉部分，故具有从原理上说不会发生布线之间短路不良、以及可以缩短成膜工序和光刻工序等的优点。

15 以下，以将本发明应用到以 TFD 用作供像素电极使用的开关元件的结构有源矩阵方式的液晶装置中去的情况为例，说明本发明的实施例。此外，本实施例的液晶装置取半透过半反射型的液晶装置：在有外来光线的情况下，具有反射性功能，同时，在外来光线不充分的情况下则具有透过型功能。

20 图 1 示出了该实施例的液晶装置 1。该液晶装置 1 可以采用将 FPC（Flexible Printed Circuit: 柔性印制基板）3a 和 FPC3b 连接到液晶面板 2 上，再将导光体 4 安装到液晶面板 2 的非显示面一侧（图 1 的下侧）的方法形成。在导光体 4 的液晶面板 2 的相反一侧设置控制基板 5。该控制基板 5，根据情况可以用作构成液晶装置的元件，或者用作构成装备液晶装置的电子装置的元件。FPC3a 和 FPC3b 在本  
25 实施例的情况下可以用来使液晶面板 2 和控制基板 5 进行电连接。

30 液晶面板 2 具有用环状的密封剂 6 彼此粘贴起来的一对的基板 7a、7b。在第 1 基板 7a 之内从第 2 基板 7b 突出的部分的表面上，用 ACF（Anisotropic Conductive Film: 各向异性导电膜）9 装配液晶驱动用的 IC8a。此外，在第 2 基板 7b 之内从第 1 基板 7a 突出的部分的表面（图 1 的下侧表面）上，用 ACF 9 装配液晶驱动用的 IC8b。

本实施例的液晶装置是将 TFD 用作开关元件的有源矩阵方式的

液晶装置，第 1 基板 7a 和第 2 基板 7b 中的任何一方是元件基板，另一方是相向基板。在本实施例中，决定将第 1 基板 7a 看作是元件基板，将第 2 基板 7b 看作是相向基板。

5 如图 2 所示，在作为元件基板的第 1 基板 7a 的内表面上，形成像素电极 66，在其外表面上粘贴偏振片 12a。此外，在作为相向基板的第 2 基板 7b 的内表面上形成数据线 52，在其外表面上粘贴偏振片 12b。向由第 1 基板 7a、第 2 基板 7b 和密封剂 6 围起来的间隙，即所谓的液晶盒间隙内封入液晶 L。

10 在图 2 中虽然未画出来，但是在第 1 基板 7a 和第 2 基板 7b 上，根据需要可以设置除上述之外的光学元件。例如，可以在各个基板的内表面上设置用来使液晶 L 的取向整齐划一的取向膜。这些取向膜例如可以采用在涂敷聚酰亚胺溶液之后进行烘烤的方法形成。该聚酰亚胺的聚合物的主链借助于摩擦处理向规定的方向延伸，即所谓使被封入到液晶盒间隙内的液晶 L 的液晶分子沿着取向膜的延伸方向进行  
15 定向。

此外，在进行彩色显示的情况下，在与在元件基板上形成的像素电极相向的部分的相向基板上，以规定的排列形成 R(红)、G(绿)、B(蓝)的各原色的滤色片，在不与像素电极相向的区域，形成 Bk(黑)的黑色矩阵。再有，为了使滤色片和黑色矩阵的表面的平滑化和进行  
20 保护，还可以涂敷一层平滑化层。在相向基板一侧设置的相向电极在上述的平滑化层的上边形成。

图 3 模式化地示出了液晶面板 2 的电结构。如图所示，在液晶面板 2 上在行方向(X 方向)上形成多条扫描线 51，在列方向(Y 方向)上形成多条数据线 52，在扫描线 51 与数据线 52 的各个交叉点上形成  
25 像素 53。各个像素 53 可以借助于液晶层 54 与 TFD (Thin Film Diode, 薄膜二极管) 56 之间的串联形成。

各条扫描线 51 由扫描线驱动电路 57 进行驱动，此外，各条数据线 52 由数据线驱动电路 58 驱动。在本实施例的情况下，扫描线驱动电路 57 包含于图 1 的液晶驱动用的 IC8a 内，数据线驱动电路 58 则  
30 包含于图 1 的液晶驱动用的 IC8b 内。

在图 3 中，扫描线 51 和 TFD56 在图 2 的元件基板 7a 的内表面上形成，而在元件基板 7a 的内表面上形成的像素电极 66 则连接到扫描

线 51 上。另一方面，在图 3 中，数据线 52 在图 2 的相向基板 7b 的内表面上形成条带状的电极。元件基板 7a 和相向基板 7b 彼此粘贴起来，使得一系列的像素电极 66 和一条数据线 52 成为彼此相向的位置关系。为此，液晶层 54 由数据线 52，像素电极 66 和被夹持在它们之间的液晶 L 构成。

数据线 52 例如可以由 ITO (Indium Tin Oxide, 氧化铟锡) 之类的透明导电材料形成。此外，像素电极 66 可以由 Al (铝) 等的反射性材料形成。另外，在图 3 中，虽然 TFD56 被连接到扫描线 51 一侧，液晶层 54 被连接到数据线 52 一侧，但是也可以颠倒过来，将 TFD56 连接到数据线 52 一侧，将液晶层 54 连接到扫描线 51 一侧。

下面，图 4 示出了元件基板 7a 的一个像素的构成。特别是图 4(a) 示出了该一个像素的构成的平面结构，图 4(b) 示出了沿图 4(a) 的 A-A 线的剖面结构。在这些图中，TFD56 由在元件基板 7a 的表面上成膜的绝缘膜 61 的上边形成的第 1TFD56a 和第 2TFD56b 这两个 TFD 部分构成。绝缘膜 61 例如可用氧化钽 ( $Ta_2O_5$ ) 形成 50~200nm 左右的厚度。

TFD56a 和 TFD56b，分别由第 1 金属膜 62、在该第 1 金属膜 62 的表面上形成的、用做绝缘体的氧化膜 63 以及在氧化膜 63 的表面上彼此隔开而形成的第 2 金属膜 64a 和 64b 构成。氧化膜 63 可以由采用例如阳极氧化法使第 1 金属膜 62 的表面氧化而形成的氧化钽 ( $Ta_2O_5$ ) 构成。另外，在使第 1 金属膜 62 进行阳极氧化时，作为扫描线 51 的基础的部分的表面也同时氧化，同样地形成由氧化钽构成的氧化膜。

氧化膜 63 的厚度，可以根据其用途选择理想的值，例如，为 10~35nm 左右。该膜厚对于一个像素来说，与使用一个 TFD 的情况比较，是一半的厚度。此外，作为在阳极氧化中使用的成膜液，并不受限于特定的成膜液，例如可以使用重量比为 0.01~0.1% 的柠檬酸水溶液。

第 2 金属膜 64a 和 64b，在用溅射法等的成膜技术使例如 Al (铝) 等的反射性材料成膜之后，用光刻和刻蚀技术构建图形，最终形成 50~300nm 左右的厚度。一方的第 2 金属膜 64a 原封不动地变成为扫描线 51，另一方的第 2 金属膜 64b 则连接到像素电极 66 上。

在这里，第 1TFD56a，若从扫描线 51 一侧来看，由于依次采用

了第 2 金属膜 64a/氧化膜 63/第 1 金属膜 62 的层叠结构，也就是说金属/绝缘体/金属夹层结构，故其电流-电压特性在正负电压两个方向上都将成为非线性。另一方面，第 2TFD56b，若从扫描线 51 一侧来看，依次为第 1 金属膜 62/氧化膜 63/第 2 金属膜 64b，结果成为与第 1TFD56a 具有相反的电流-电压特性。因此，与使用一个元件的情况比较，结果就成为电流-电压的非线性特性在正负电压两个方向上对称。

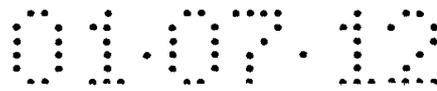
第 1 金属膜 62 例如可以由钽元素或钽合金等形成。此外，该第 1 金属膜 62 的膜厚虽然可以根据 TFD56 的用途选择适当的值，但是通常约为 100~500nm 左右。另外，在作为第 1 金属膜 62 使用钽合金的情况下，可以向主成分的钽中，添加例如钨、铬、钼、铌、钇、铜、镉等属于周期表中第 6~第 8 族的元素。这时，作为添加元素以钨最为理想，其含有比例例如以重量比 0.1~6% 最为理想。

然而，构成元件基板 7a 的基座 17a，与构成相向基板 7b 的基座 17b（参看图 2）一起，例如可以用石英、玻璃、塑料等形成。在这里，在单纯的反射型的情况下元件基板基座 17a 为透明的这件事虽然不是必要条件，但是在像本实施例那样，在用作反射型和透过型这两方面的情况下，元件基板基座 17a 就必须是透明的。

此外，在元件基板 7a 的表面上设置绝缘膜 61 的理由如下。也就是说，第 1 是因为在第 2 金属膜 64a 和 64b 淀积之后作了热处理而不致使第 1 金属膜 62 从基底上剥离下来。第 2 是因为使得杂质不向第 1 金属膜 62 中扩散。因此，只要这些方面不成问题，则绝缘膜 61 就可以省略。

另外，TFD56 是作为 2 端型非线性元件的一个例子，除此之外还可以使用 MSI（Metal Semi-Insulator，金属半导体-绝缘体）等之类的使用二极管元件结构的元件或使这些元件反向串联或并联起来的元件等。再有，在没有必要使电流-电压特性在正负电压两个方向上严格对称的情况下，可以仅仅用一个元件构成 TFD。

在图 4 中，以从第 2 金属膜 64b 延长出来的形式形成的像素电极 66，可以用 Al（铝）等反射率大的金属膜形成。此外，在像素电极 66 上，如图 4(a) 所示，设置在斜向方向上开口的狭缝状的开口部分 67。在本液晶装置具有透过型功能时，通过这些开口部分 67 的光将



进入液晶层 54 (参看图 3)。另外,理想的是在像素电极 66 上设置一些微妙的凹凸不平,以使反射光发生散射。

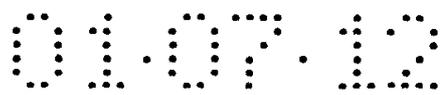
5 液晶面板 2 (参看图 1),使元件基板 7a 和相向基板 7b 在彼此保持恒定间距的状态下进行粘接,并向该间隙内封入液晶 L (参看图 2)。然后,用来使液晶 L 具有取向性的摩擦方向,考虑到液晶面板的视觉特性后,分别设定为在元件基板 7a 的情况下为在图 4(a) 中箭头  $R_A$  所示的方向,而在相向基板 7b 的情况下则为箭头  $R_B$  所示的方向。即,确定不加电压时液晶分子的取向方位的摩擦方向,若在两个基板已经粘贴起来的状态时从相向基板 7b 一侧进行透视,则在位于  
10 当前一侧的相向基板 7b 的情况下,是向左上方倾斜 45 度的方向  $R_B$ ,在位于背面一侧的元件基板 7a 的情况下,则是向左下方倾斜 45 度的方向  $R_A$ 。因此,元件基板 7a 中的开口部分 67 的狭缝方向被形成为与摩擦方向  $R_A$  一致。

另外,摩擦处理一般地说由于可以采用使卷绕到辊子上的抛光布  
15 在恒定方向上进行摩擦,故易于发生静电或各种粉尘等在制造工艺中令人讨厌的事态。在本实施例中,在摩擦处理中,由于抛光布的行进方向与开口部分 67 的狭缝方向一致,故可以降低因像素电极 66 的台阶高度所产生的影响,结果是可以抑制静电的发生或各种粉尘的发生。

20 另外,在上述的说明中,虽然将第 2 金属膜 64a、64b 和像素电极 66 的组成作成为同一组成,但是,作为第 2 金属膜 64a、64b,也可以借助于构建图形的技术形成铬、钛、钼等的非反射性金属,然后作为像素电极 66,借助于构建图形的技术形成 Al 等的反射性金属。

然而,由像素电极 66 和与之相向的数据线 52 所形成的电场方向,  
25 如图 5 所示,在开口部分 67 以外,由于成为对两个基板垂直的方向,故其强度也将是均匀的。对此,在开口部分 67 中由于不存在电极,故这一电场不过是因来自像素电极 66 的开口端的漏电而产生的。为此,在开口部分 67 的附近处的电场强度随着离开开口端的距离的增大而减弱,并不均匀。反过来说,意味着距在像素电极 66 上  
30 形成的开口部分 67 的边缘端部等距离的那些点,也就是说在图 6(a) 中用虚线表示的那些点,电场强度大体上相等。

另一方面,由于其上已形成了像素电极 66 的元件基板 7a 的摩擦



方向与在那里形成的开口部分 67 的狭缝方向一致，故在不加电压时在元件基板 7a 一侧的液晶分子 M 将沿开口部分 67 的边缘端部平行地取向。因此，在像素电极 66 与数据线 52 之间产生了电位差的情况下，特别是该电位差小的情况下，由于在液晶分子 M 的一端与另一端中电场强度变得相等，故位于开口部分 67 中的液晶分子 M 与位于有电场的区域，也就是说在具有反射型功能时对显示有贡献的区域的液晶分子有同样的倾角。为此，由于通过开口部分 67 的光和在像素电极 66 处反射的反射光的旋光方向彼此大体相等，故可以减少透过型与反射型之间的显示品质的差异。

如上所述，虽然理想的是开口部分 67 的狭缝方向与摩擦方向彼此一致，但是只要两者在  $\pm 15$  度以内的角度范围内，就被认为上述显示品质的差异可以成为在实用上没什么问题的程度。

另外，在摩擦方向与开口部分 67 的狭缝方向彼此不一致的情况下，如图 6(b) 所示，位于开口部分 67 处的液晶分子 M 在不加电压时，沿与开口部分 67 的边缘端部交叉的方向取向。为此，即便是在像素电极 66 与数据线 52 之间产生了电位差，特别是在电位差小的情况下，由于液晶分子 M 的一端与另一端的电场强度不同，故在用作反射型时与位于对显示有贡献的区域中的液晶分子同样不发生倾斜。结果，由于在通过开口部分 67 的光与在像素电极 66 处反射的反射光其旋光方向不同，故在透过型与反射型之间产生了显示品质的差异。

下面，对在像素电极 66 上形成的开口部分 67 的宽度和面积进行探讨。一般地说，在封入到一对基板之间的液晶是 TN (Twisted Nematic, 扭曲向列) 型的情况下，基板间距是几个微米，在该情况下，例如，如果是常态白色，则即便是距两个基板的电极的交叉区域的端部 1.5 微米左右的点，如加上电压也将因从电极的外周边的一端泄漏电场的影响而进行黑色显示。根据这一点，如果在图 4(a) 中狭缝形状的开口部分 67 的宽度为 1.5 微米的两倍，即约 3 微米以下，则该开口部分 67 的液晶分子在从开口部分 67 的两侧端部的泄漏电场的作用下而与存在电极的区域作同样的倾斜。反过来说，若狭缝状的开口部分 67 的宽度  $W$  变成 3 微米以上，则不论在反射型中还是在透过型中液晶分子不随电场倾斜的死空间都会在像素电极 66 上形成。因此，开口部分 67 的宽度  $W$  为 3 微米以下被认为是理想的。



在已将开口部分 67 的宽度  $W$  作成为 3 微米以下的情况下，如不根据像素电极 66 的尺寸设置多个开口部分 67，可以想像就不可能得到仅足以使之具有透过型功能的充分光量。相反，若设置多个开口部分 67 以增加其总面积，虽然在作成为透过型的情况下的透过光量会增加，但是与此增加量相对应，反射光量将减少，故在作为反射型使用的情况下的显示画面就会变暗。根据实验，在开口部分 67 的面积相对于像素电极 66 的面积设定为 10~25% 的情况下，可知透过型显示和反射型显示可以平衡地得到良好的显示。另外，这里所说的像素电极 66 的面积，严密地说是像素电极 66 与数据线 52 的交叉区域，是不被黑色矩阵等遮盖的有效显示面积。

回到图 1，在作为元件基板的第 1 基板 7a 的突出部分，可以形成多个端点 13a。这些端点可以与作为相向基板的第 2 基板 7b 相向的区域的第 1 基板 7a 的表面上形成像素电极 66 时同时形成。此外，在第 2 基板 7b 的突出部分上也可以形成多个端点 13b。这些端点可以与和第 1 基板 7a 相向的区域的第 2 基板 7b 的表面上形成数据线 52 时同时形成。

FPC3a 和 FPC3b 可以采用在由聚酰亚胺或其它的材料构成的柔性基底层上将金属膜图形形成为所希望的图形形状的方法制作。在 FPC3b 的边缘端部上设置多个端点 22，用 ACF 等导电粘接元件将这些端点导电连接到第 2 基板 7b 的端点 13b 上。在 FPC3b 的另外的边缘端部上形成的多个端点 23 则被连接到在控制基板 5 的适当部位上设置的端点（未画出来）上。

另一方面，对于 FPC3a 来说，在液晶面板 2 一侧的边缘端部的背侧（图 1 的下侧）上形成多个面板一侧的端点 14，在与液晶面板 2 相反一侧的边缘端部的表面（图中的上侧）上形成多个控制基板一侧的端点 16。此外，在 FPC3a 的表面的宽范围内形成适当的布线图形 18，该布线图形 18 的一端直接连接到控制基板一侧的端点 16 上，另一端则通过通孔 19 连接到背侧的面板一侧的端点 14 上。

此外，在 FPC3a 的背面，也就是说在与布线图形 18 相反一侧的面上，彼此隔以适当的间隔安装一系列与导光体 4 协同工作构成照明装置的光源装置 21。供这些光源装置 21 使用的布线，例如，可以通过通孔连接到控制基板一侧的端点 16 上。这些光源装置 21，例如可以



用图 7(a) 所示的光源装置 41A 构成。另外，光源装置 21 的发光面，也就是说图 7(a) 形成透镜 44A 的面，成为朝向在图 1 中用箭头 B 表示的方向，也就是说朝向 FPC3a 的相反的方向。

在导光体 4 的液晶面板 2 一侧的表面上，用贴附等方法安装匀光板 27，在导光体 4 的与液晶面板 2 相反一侧的表面上用贴附等方法安装反射片 28。反射片 28 使来自导光体 4 的进光面 4a 接收的光向液晶面板 2 的方向反射。此外，匀光板 28 使得从导光体 4 向液晶面板 2 出射的光以平面上呈均匀强度的方式匀散开来。

如图 2 所示，导光体 4 夹着由橡胶、塑料等形成的缓冲材料 32 被安装到液晶面板 2 的非显示面一侧。此外，控制基板 5 以与导光体 4 的反射片 28 的安装面相向的方式而被配置。该控制基板 5，作为构成液晶装置 1 的元件有时也安装在导光体 4 的非显示面一侧的表面上，或者有时也成为构成本液晶装置 1 所使用的电子装置的构成元件。在控制基板 5 的边缘端部上形成用来与外部电路进行连接的端点 33。

在将图 1 中以分解状态表示的液晶装置 1 的各构成部分组装起来时，如图 2 所示，用 ACF34 将 FPC3a 的液晶面板 2 一侧的边缘端部粘接到第 1 基板 7a 的突出部分。借助于这种粘接，第 1 基板 7a 的端点 13a 和 FPC3a 的端点 14 就可以借助于 ACF34 内的导电粒子进行导电连接。然后，FPC3a 沿着导光体 4 的进光面 4a 弯曲，在该弯曲状态下 FPC3a 的边缘端部被重叠到控制基板 5 的边缘端部上。接着，用焊接或其它的导电连接手法，将 FPC3a 一侧的端点 16 连接到控制基板 5 一侧的端点 33 上。

在为了进行导电连接而将 FPC3a 作上述弯曲时，安装在 FPC3a 表面上的多个光源装置 21 的发光面，也就是说设置有透镜 44A 的面配置成与导光体 4 的进光面 4a 相向。因此，采用将光源装置 21 配置成与导光体 4 的进光面 4a 相向的方法，就可以构成用来向液晶面板 2 供给光的照明装置。图 1 所示的另一 FPC3b 也同样地将形成了端点 23 的边缘端部导电连接到在控制基板 5 的适当部位形成的控制基板一侧的端点上。

另外，在想要正确地确定光源装置 21 对进光面 4a 的相对位置的情况下，理想的是采取适当的定位手段以确定光源装置 21 对于导光

体 4 的位置。作为这样的定位手段，可以考虑这样的结构：例如，如图 8 所示，理想的是在基座 42 的适当位置设置多个定位销 26，另一方面，在导光体 4 的进光面 4a 的对应的部位上，设置可以无间隙地容纳定位销 26 的凹部，在将光源装置 21 置于与导光体 4 的进光面 4a 相向的位置上时，定位销 26 就嵌入到上述凹部，以此构成光源装置 21 的定位。

另外，在本实施例中，对于图 7(a) 的光源装置 41A 的出射光，几乎没有方向性的 Y 方向在图 1 中与导光体 4 的宽度方向 X 一致，此外，对于图 7(a) 的光源装置 41A 的出射光，方向性强的 Y 方向在图 1 中成为与导光体 4 的高度方向 Y 一致。

对于用上述方法形成的液晶装置 1，在图 2 中，当作为发光元件的 LED43 而发光时，发出的光就通过透镜 44A 从进光面 4a 供往导光体 4 的内部。这时，对于导光体 4 的进光面 4a 之内尺寸小的高度方向（也就是说 Y 方向）来说，由于设定光源装置 21 的出射光的方向特性很强，故可以将来自光源装置 21 的光更多地会聚并入射到导光体 4 内，借此，可以提高光对导光体 4 的入射效率。另一方面，对于导光体 4 的进光面之内尺寸大的宽度方向（也就是说 X 方向）来说，由于设定出射光的方向特性很弱而使光分散，故可以实现发光强度的均一化。

入射向导光体 4 的光，在被反射片 28 反射之后就向液晶面板 2 的方向行进，在用匀光板 27 以在平面内呈均匀强度的方式而匀散状态下供往液晶面板 2。所供给的光中通过了导光体一侧的偏振片 12a 的成分被供往液晶层，再根据加到像素电极 66 与数据线 52 之间的电压的变化，用对每一个像素都进行了取向控制的液晶对每一个像素进行调制，再使该调制光通往显示一侧的偏振片 12b，以此将图像显示于外部。

在本实施例的液晶装置 1 中使用的照明装置内，由于对于尺寸小的导光体 4 的高度方向来说，使光源装置 21 具有出射光方向性，对于尺寸大的宽度方向来说，使光源装置 21 不具有出射光方向性，故在光源装置 21 中所发出的光可以被导光体 4 以极高的效率接收，结果是可以从导光体 4 的光出射面，也就是说从设置有匀光板 27 的面以平面方式均匀出射高强度的光。为此，可以在液晶面板 2 的显示区

域内显示明亮且鲜明的图像。

另外,在本实施例中,如图1所示,将光源装置21安装在与FPC3a的液晶面板2一侧的端点14的同一面上,FPC3a的布线图形18则以通过通孔19连接到该端点14上的方式设置到与光源装置21相反一  
5 侧的面上。但是,也可以不用这样的构成,而代之以将光源装置21安装到与布线图形18的同一面上。

此外,在本实施例中,如图2所示,虽然用柔性基板的FPC3a支撑光源装置21,但是也可以不用该柔性基板,而代之以使用玻璃环氧树脂等的非柔性基板支撑光源装置21。在该情况下,采用将非  
10 柔性基板对导光体4定位的方法,就可以将光源装置21定位到与导光体4的进光面4a相向的位置上。

此外,在本实施例中,虽然是将本发明应用到半透过半反射型且使用TFD的有源矩阵方式的液晶装置中,但是本发明对于除此之外的各种方式的液晶装置,例如反射型的液晶装置、透过型的液晶装置、  
15 使用TFD以外的开关元件的有源矩阵方式的液晶装置、不使用开关元件的无源矩阵方式的液晶装置等也可以应用。

此外,在本实施例中,作为光源装置21虽然使用的是图7(a)所示的光源装置41A,但是,当然也可以使用图7(b)所示的光源装置41B或图7(c)所示的光源装置41C。此外,对于这些光源装置41B、41C,  
20 当然也可以设置图8所示的那样的定位销26,以确定光源装置41B、41C对导光体4的位置。

#### (电子装置的实施例)

图9示出了将本发明的液晶装置用做各种电子装置的显示装置的情况下的一个实施例。这里所示的电子装置,具有显示信息输出源  
25 100、显示信息处理电路101、电源电路102、定时发生器103以及液晶装置104。此外,液晶装置104具有液晶面板105和驱动电路106。液晶装置104可以使用图1所示的液晶装置1,液晶面板105可以使用图1所示的液晶面板2。

显示信息输出源100备有ROM(READ Only Memory,只读存储器)、  
30 RAM(Random Access Memory,随机存取存储器)等存储器,各种盘等存储单元,调谐输出数字图像信号的调谐电路等,根据由定时发生器103产生的各种时钟信号,将规定格式的图像信号等显示信息供给

到显示信息处理电路 101。

显示信息处理电路 101 备有串-并转换电路和放大与反转电路、旋转电路、灰度系数校正电路、箝位电路等众所周知的各种电路，执行已输入进来的显示信息的处理，将其图像信号与时钟信号 CLK 一起  
5 供往驱动电路 106。驱动电路 106 是图 3 中的扫描线驱动电路 57 和数据线驱动电路 58、检查电路等的总称。此外，电源电路 102 向各个结构元件供给规定的电源。

图 10 示出了作为本发明的电子装置的一个实施例的便携式个人计算机。这里所示的个人计算机 110 具有带键盘 111 的主机部分  
10 112、液晶显示单元 113。液晶显示单元 113 的构成包含有图 1 所示的液晶装置 1。图 11 示出了作为本发明的电子装置的另一实施例的移动电话机。这里所示的移动电话机 120 具有多个操作按键 121 和液晶装置 1。

在图 10 和图 11 的实施例中使用的液晶装置 1，就像图 1 中所作的说明那样，由于是一种半透过半反射型的液晶装置，故即便是计算机或移动电话机放置在外来光线不充分的场所的情况下，采用由光源装置 21 和导光体 4 构成的照明装置，即所谓的使背光源点亮，因而  
15 可以没有任何障碍地观看显示内容。

#### 发明的效果

如上所述，本发明的光源装置，借助于设置在发光元件的发光面上的透镜的作用，具有对于一个方向来说出射光的方向性强，而对于与之垂直的方向来说方向性弱这样的特性。即，对于上述一个方向来说将高强度的光限制在狭窄的角度范围内使之出射，对于与之成直角的方向来说则向任意的角度无一例外地使光发散。为此，采用根据供给光的对象物的形状适当地设定上述一个方向和上述直角方向的方法，就可以抑制光向对象物以外的场所白白浪费地行进，结果是可以使光以良好的效率向该对象物入射。  
20

此外，倘采用本发明的照明装置，由于对于导光体的进光面之内尺寸小的高度方向来说，光源装置的出射光的方向特性被设定得很强，故可使来自光源装置的光更多地向导光体入射，因而可以提高光对导光体的入射效率。此外，对于导光体的进光面之内尺寸大的宽度方向来说，出射光的方向性被设定得很弱，使光分散，故可以实现发  
30

光强度的均一化。

此外，倘采用本发明的液晶装置和电子装置，由于对于在其中使用的照明装置提高了光对导光体的入射效率，故可以在液晶装置的显示区域内进行明亮而易于观看的显示，而无须改变光源的发光能力，  
5 也就是说无须改变功耗。

说明书附图

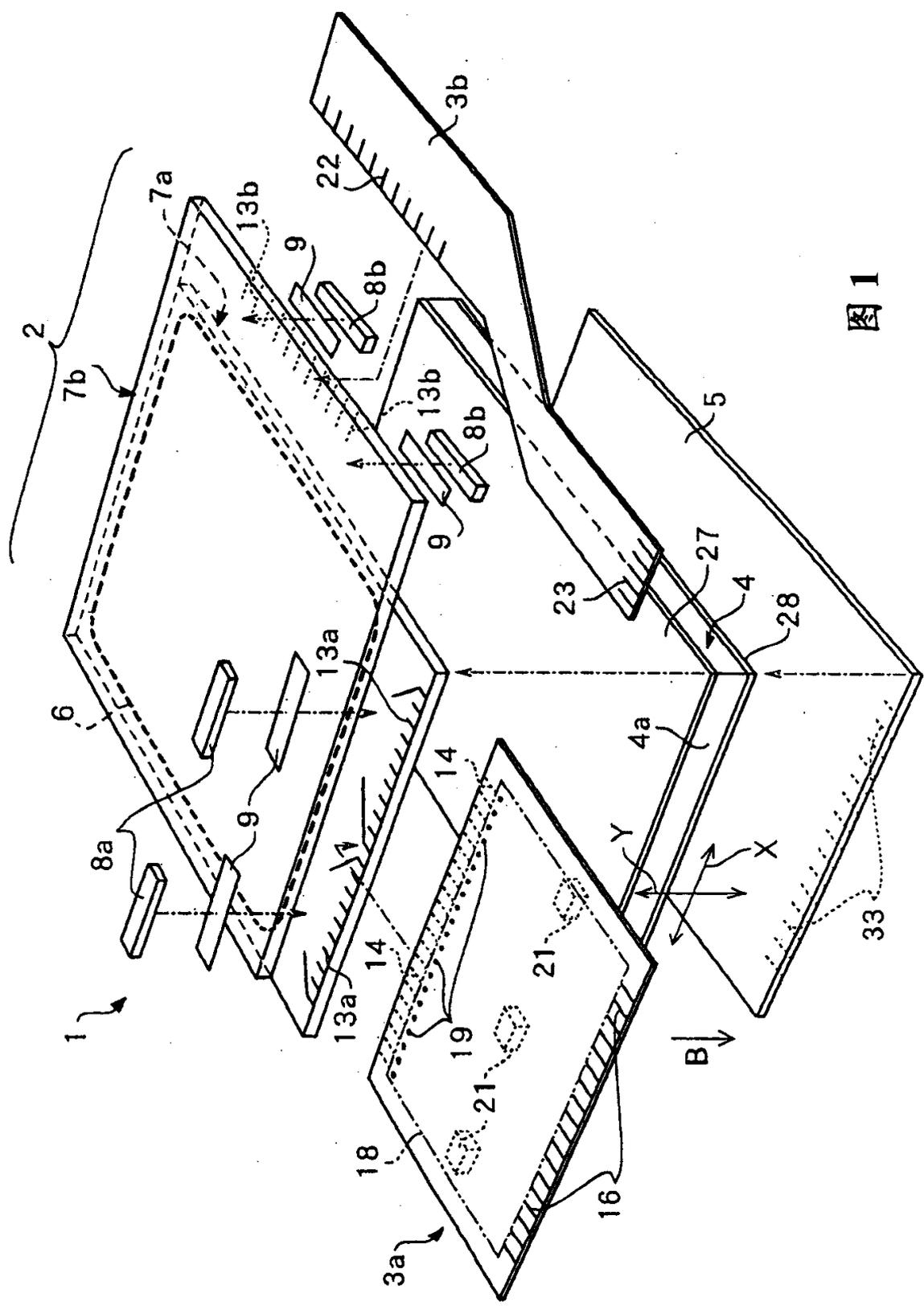


图 1



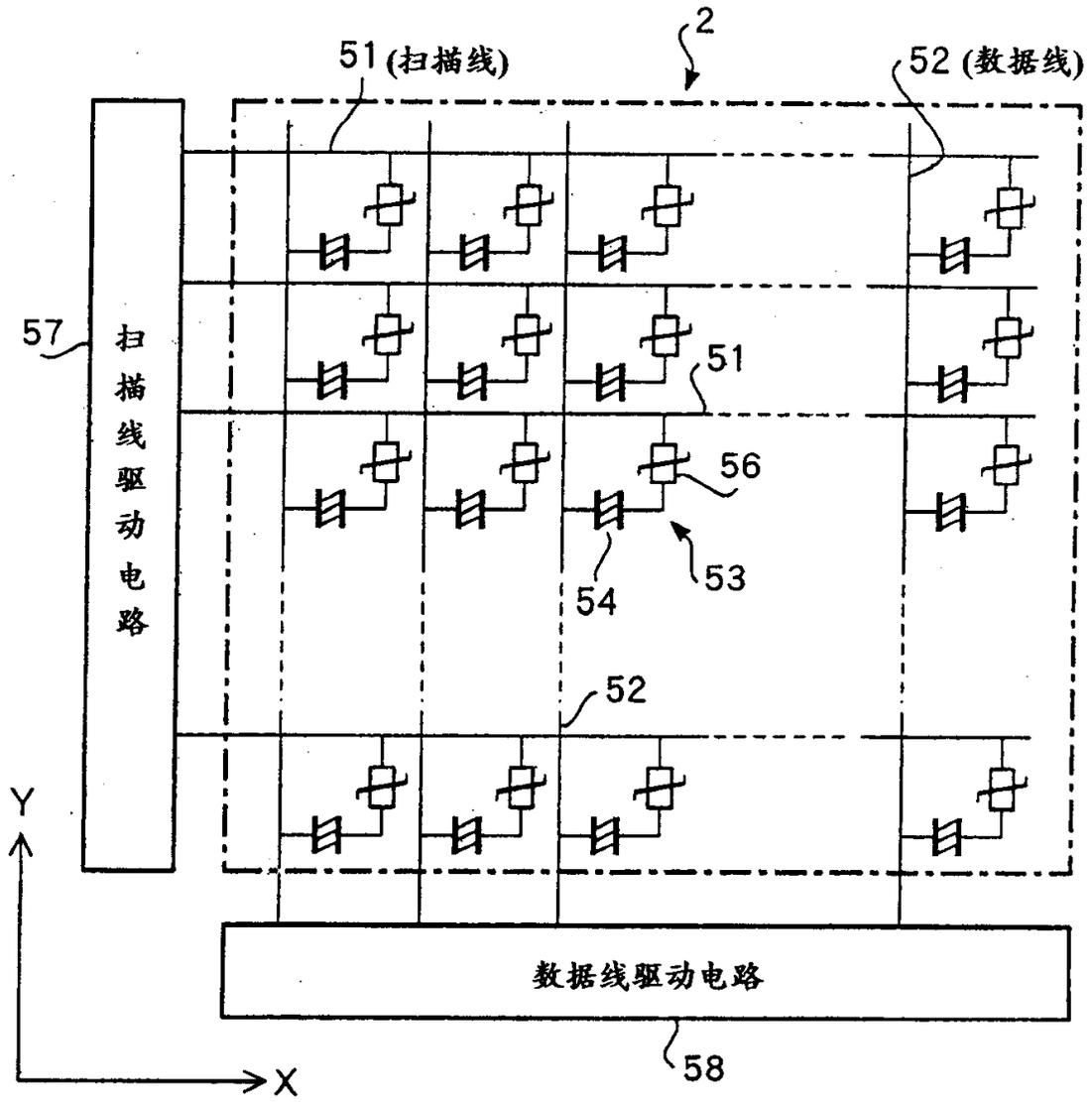


图 3

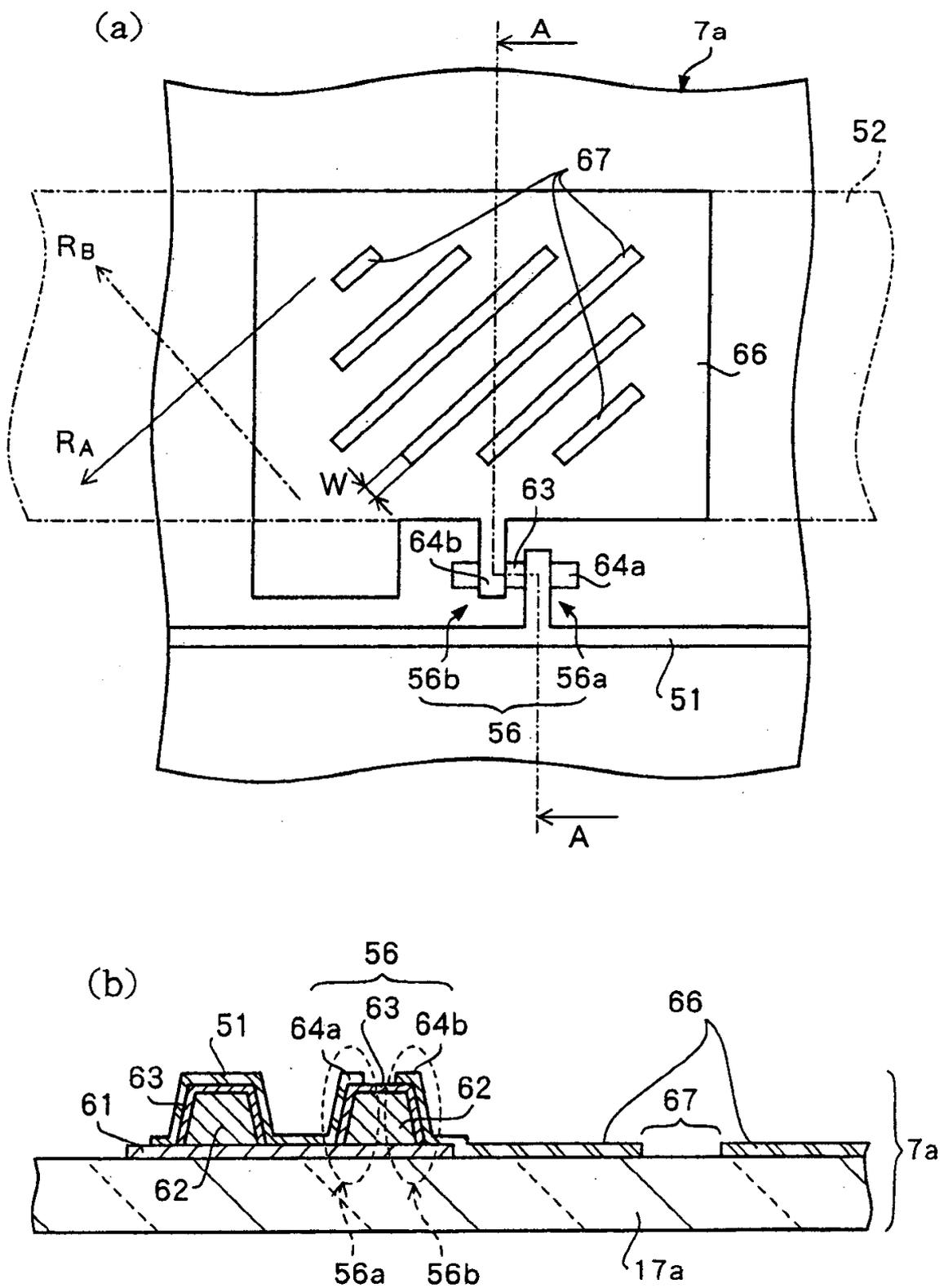


图 4

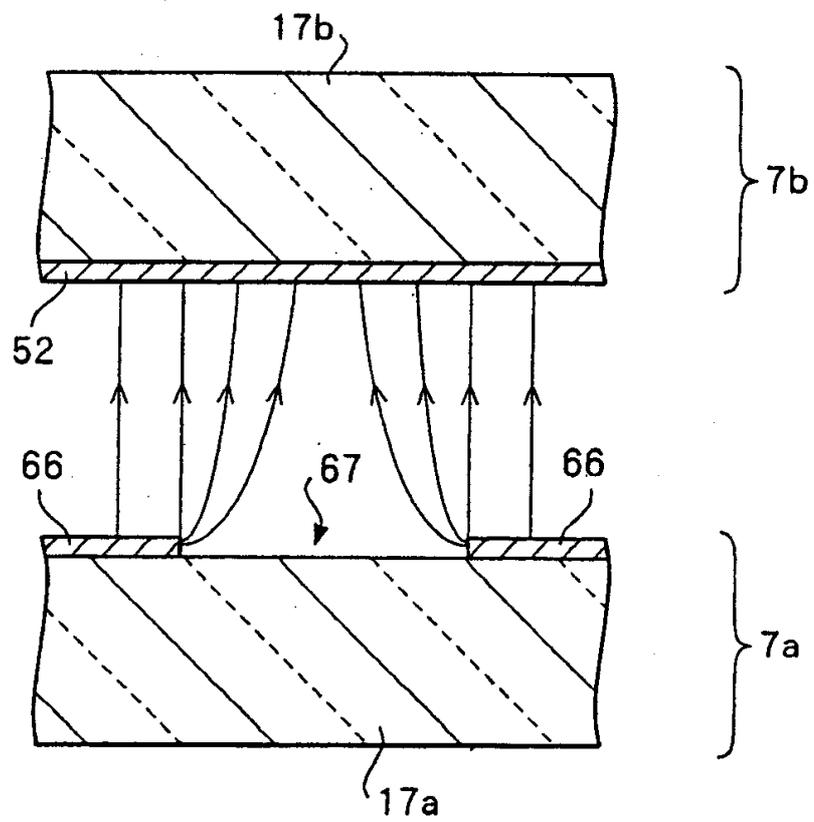


图 5

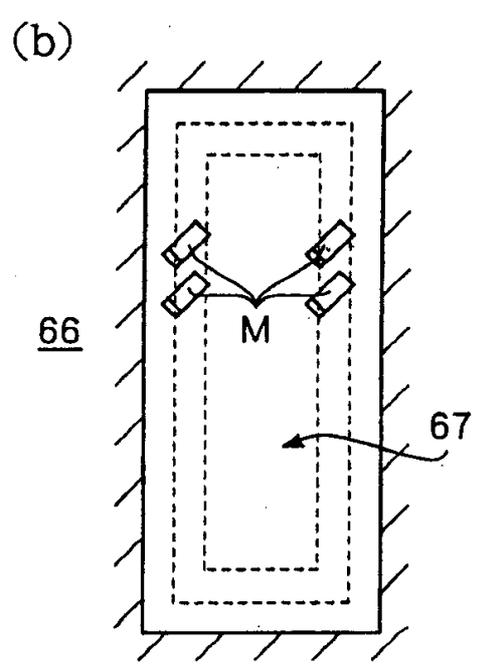
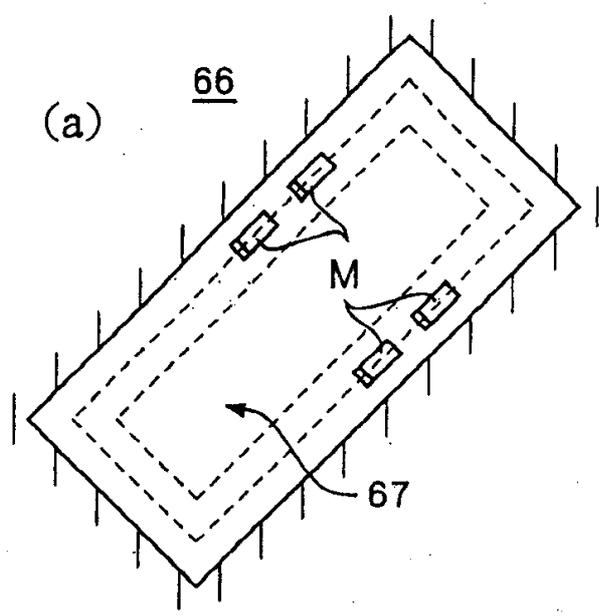


图 6

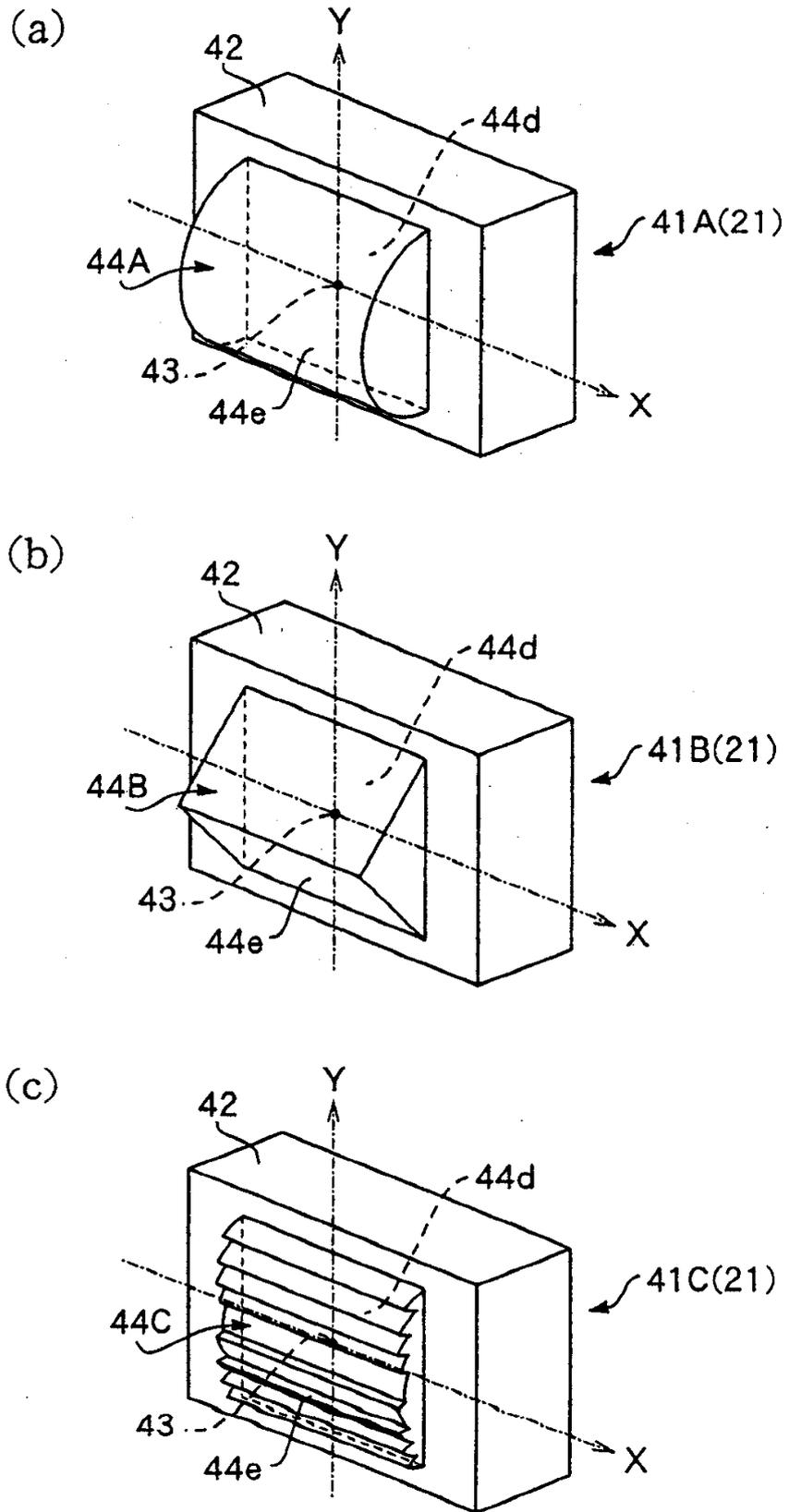


图 7

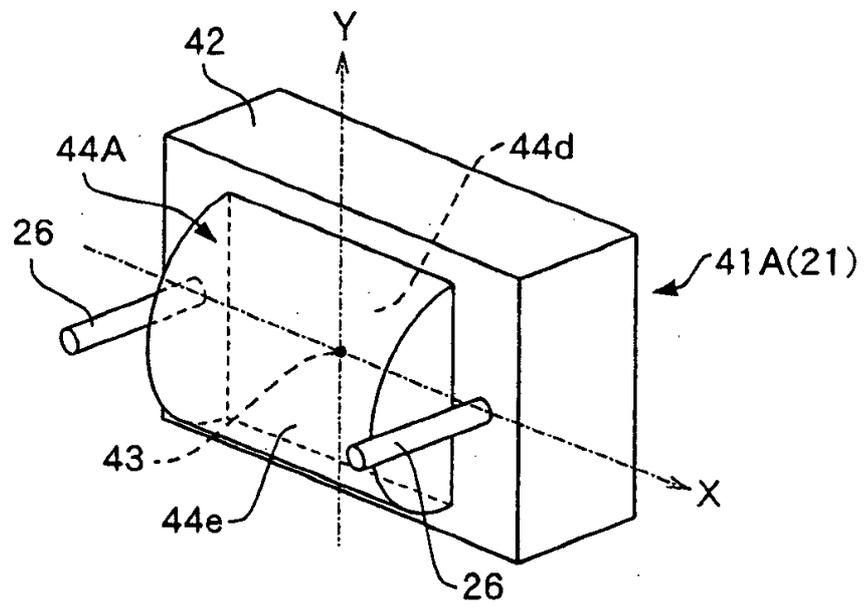


图 8

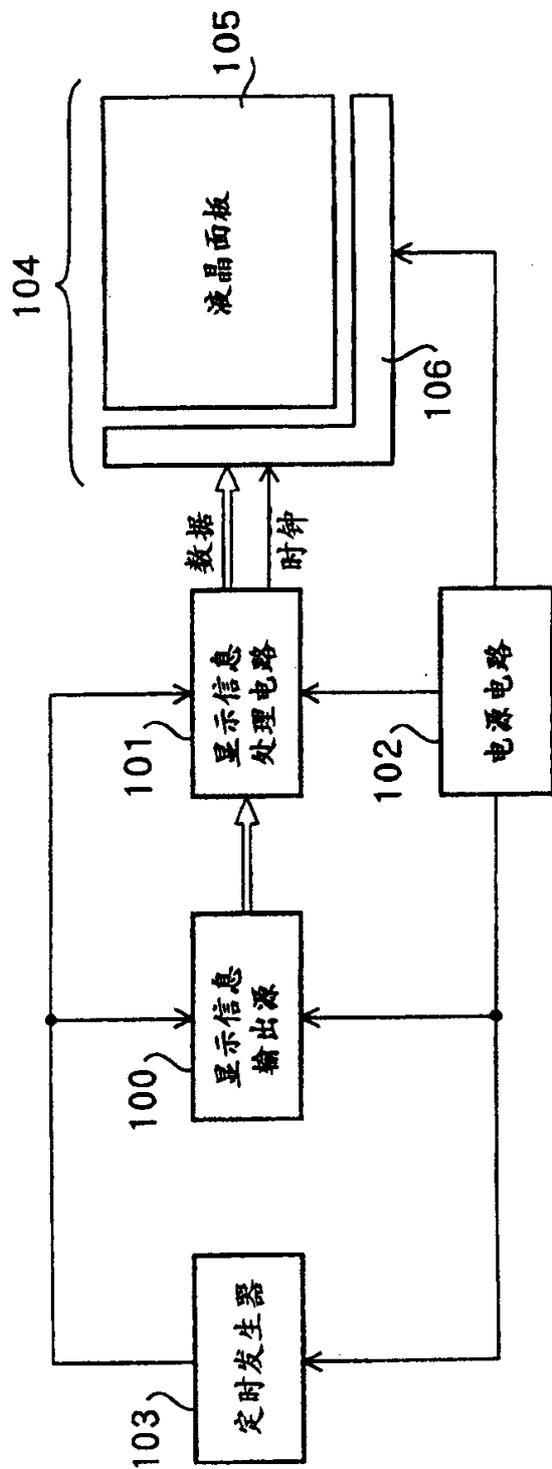


图9

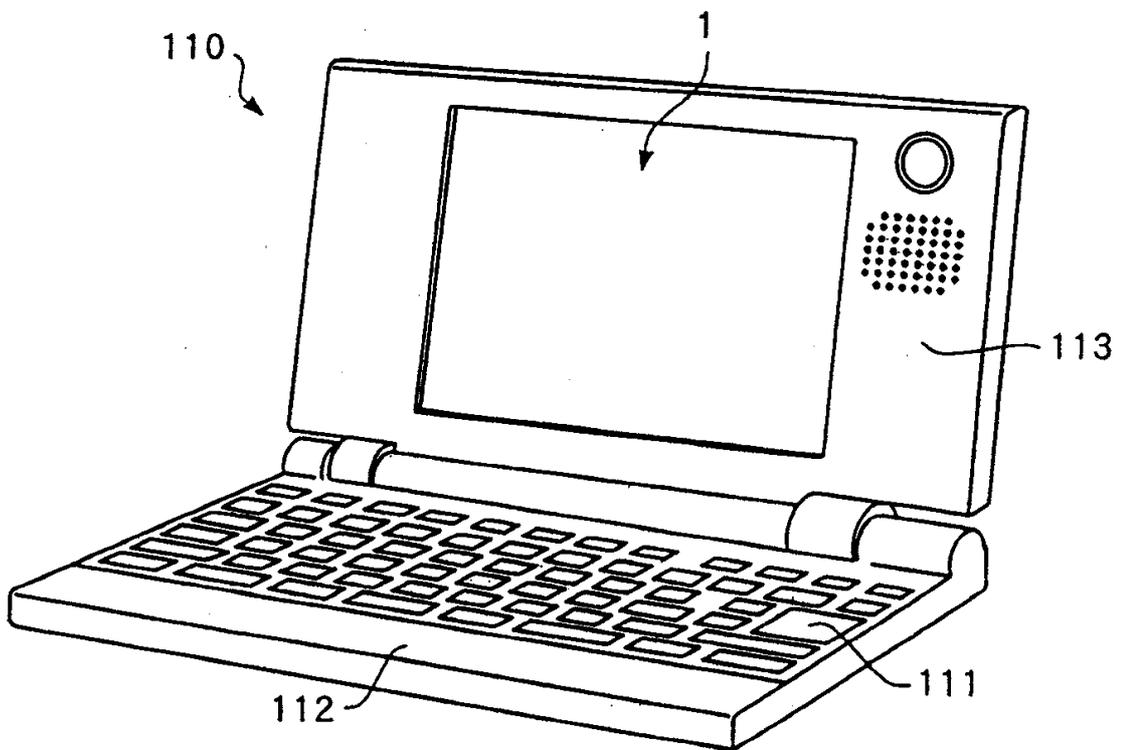


图 10

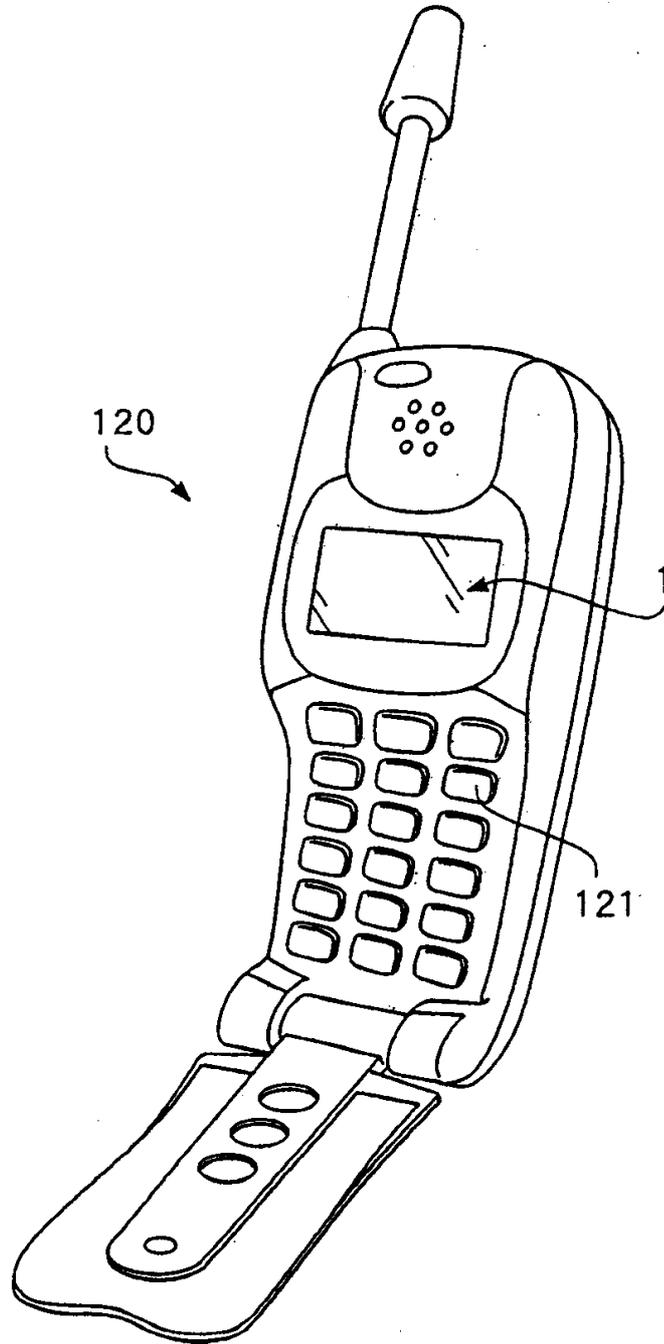


图 11

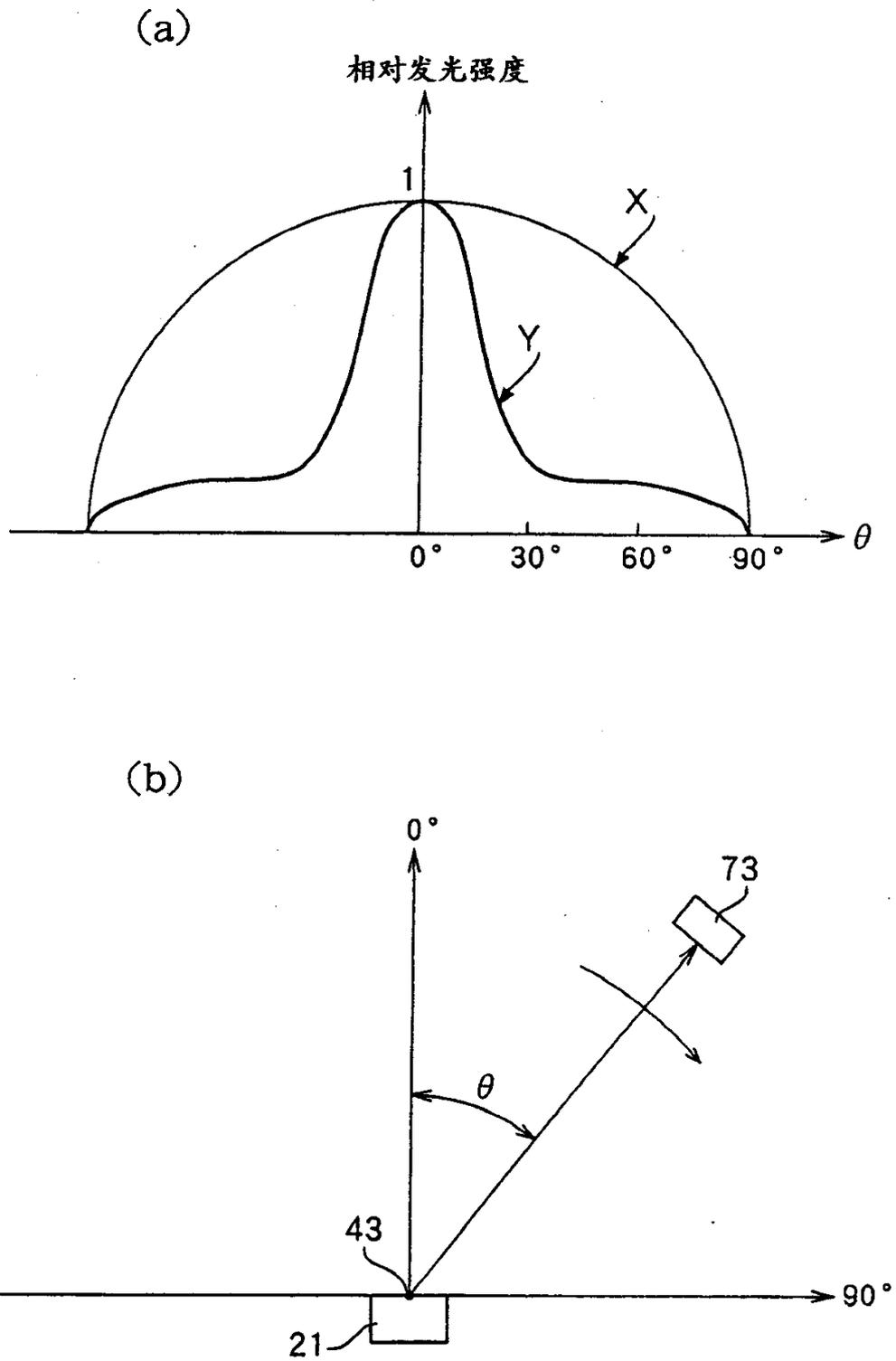


图 12