

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H04N 5/225

H04N 7/14 G09G 5/00



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410049573. X

[43] 公开日 2005 年 2 月 2 日

[11] 公开号 CN 1574904A

[22] 申请日 2004. 6. 17

[21] 申请号 200410049573. X

[30] 优先权

[32] 2003. 6. 17 [33] JP [31] 172477/2003

[71] 申请人 株式会社半导体能源研究所

地址 日本神奈川县

[72] 发明人 宫川惠介

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

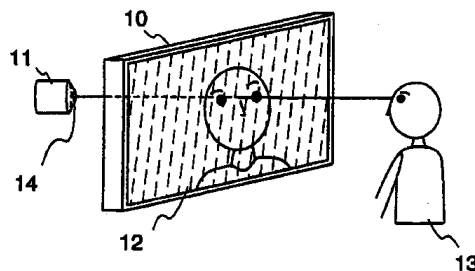
代理人 李亚非 梁 永

权利要求书 3 页 说明书 18 页 附图 7 页

[54] 发明名称 具有图像拾取功能的显示设备和双向通信系统

[57] 摘要

提供了一种具有新颖结构的显示设备和图像拾取设备的双向通信设备。具体地说，提供了一种具有显示设备和图像拾取设备的双向通信系统。该具有图像拾取功能的显示设备包括图像拾取单元和显示面板，其中排列了发光单元，该发光单元至少能够透射可见光，并通过电压或电流来控制。无需使用复杂的光学系统或很长光路的光学系统，就可实现小型而轻便的设备，从而双方可以在通信的同时捕获彼此的视线。



ISSN 1008-4274

1. 一种显示设备, 包括:
显示面板, 其中排列了具有透光性的发光像素; 和
图像拾取设备, 放置在该显示面板的一侧,
5 其中, 该图像拾取设备可通过该显示面板获得目标的图像。
2. 如权利要求 1 所述的显示设备, 其中, 该发光像素可产生电致发光。
3. 如权利要求 1 所述的显示设备, 其中, 该显示设备执行:
第一校正, 其中对应于该显示面板的透光性来校正图像的色彩和
10 亮度偏差; 和
第二校正, 其中从图像中消除由该显示面板上反射的光导致的眩光。
4. 一种显示设备, 包括:
显示面板, 其中在透光衬底上形成有每一个都夹在一对透光电极
15 之间的发光单元; 和
图像拾取设备, 放置在该显示面板的背面。
5. 如权利要求 4 所述的显示设备, 其中, 该发光单元可产生电致发光。
6. 如权利要求 4 所述的显示设备, 其中, 该显示设备执行:
20 第一校正, 其中对应于该显示面板的透光性来校正图像的色彩和
亮度偏差; 和
第二校正, 其中从图像中消除由该显示面板上反射的光导致的眩光。
7. 一种显示设备, 包括:
25 显示面板, 其中在透光衬底上排列有发光单元, 该发光单元可透射可见光并将光至少发射到该显示面板的正面; 和
图像拾取设备, 被放置在该显示面板的背面。
8. 如权利要求 7 所述的显示设备, 其中, 该发光单元可产生电致发光。
- 30 9. 如权利要求 7 所述的显示设备, 其中, 该显示设备执行:
第一校正, 其中对应于该显示面板的透光性来校正图像的色彩和
亮度偏差; 和

第二校正，其中从图像中消除由该显示面板上反射的光导致的眩光。

10. 一种双向通信系统，包括：

显示面板，其中排列了具有透光性的发光像素；和

5 图像拾取设备，放置在该显示面板的一侧，

其中，该图像拾取设备可通过该显示面板获得第一用户的图像，并同时在显示面板上显示第二用户的图像。

11. 如权利要求 10 所述的双向通信系统，其中，该发光像素可产生电致发光。

10 12. 如权利要求 10 所述的双向通信系统，其中，该双向通信系统执行：

第一校正，其中对应于该显示面板的透光性来校正图像的色彩和亮度偏差；和

15 第二校正，其中从图像中消除由该显示面板上反射的光导致的眩光。

13. 一种双向通信系统，包括：

显示面板，其中在透光衬底上形成有每一个都夹在一对透光电极之间的发光单元；和

图像拾取设备，放置在该显示面板的背面，

20 其中，该图像拾取设备可通过该显示面板获得第一用户的图像，并同时在显示面板上显示第二用户的图像。

14. 如权利要求 13 所述的双向通信系统，其中，该发光像素可产生电致发光。

25 15. 如权利要求 13 所述的双向通信系统，其中，该双向通信系统执行：

第一校正，其中对应于该显示面板的透光性来校正图像的色彩和亮度偏差；和

第二校正，其中从图像中消除由该显示面板上反射的光导致的眩光。

30 16. 一种双向通信系统，包括：

显示面板，其中在透光衬底上排列有发光单元，该发光单元可透射可见光并将光至少发射到该显示面板的正面；和

图像拾取设备，放置在该显示面板的背面，

其中，该图像拾取设备可通过该显示面板获得第一用户的图像，
并同时在該显示面板上显示第二用户的图像。

5 17. 如权利要求 16 所述的双向通信系统，其中，该发光像素可产生电致发光。

18. 如权利要求 16 所述的双向通信系统，其中，该双向通信系统执行：

第一校正，其中对应于该显示面板的透光性来校正图像的色彩和亮度偏差；和

10 第二校正，其中从图像中消除由该显示面板上反射的光导致的眩光。

具有图像拾取功能的显示设备和双向通信系统

技术领域

5 本发明涉及一种具有图像拾取功能的显示设备，能够显示图像并同时获得目标的图像。更具体地说，本发明涉及一种具有图像拾取功能的显示设备，能够获得作为目标的用户的图像并同时显示图像。此外，本发明还涉及一种双向通信系统，它能够获得作为目标的用户的图像并同时显示其他用户的图像。

10

背景技术

近年来，随着电信网络的进步，诸如可视电话系统和视频会议这样所谓的双向通信系统也得到了很大发展，在这样的系统中通信双方可以在通信同时相互看到对方的图像。

15 根据该双向通信系统，能够获得一个用户（目标）的图像并同时显示另一方的图像。

例如，公开了（例如参见专利文献1）一个具有特殊屏幕以及图像拾取设备和投影显示设备的图像拾取和显示设备（拍摄设备），该屏幕能根据光的入射角度而变得透明或不透明，该图像拾取设备和投影显示设备都位于该屏幕的背后。根据这样的图像拾取和显示设备，当位于屏幕不透明方向的投影显示设备将通信双方的图像投影时，双方可以捕捉彼此的视线。

20 然而，根据专利文献1，它需要特殊的屏幕和图像拾取设备及投影显示设备，这将导致设备庞大而笨重。因此，这样的设备不能应用于便携式电子设备。

25 同时，还公开了（例如参见专利文献2）一种通信双方在通信同时可以捕捉彼此视线的双向通信系统。该双向通信系统包括显示面板，具有用于显示另一方图像的监视屏幕；位置说明符，用于说明用户关于该监视屏幕的位置；图像拾取单元，用于对该用户成像；和支撑机构，用于在用户和监视屏幕之间放置该图像拾取单元。特别地，该图像拾取单元位于与该位置说明符所规定的位置对应的区域内，并由视差角来确定，可以判断在该视差角内通信双方视线相遇，这意味着该图像

拾取单元位于阻碍另一方一部分监视器画面的特定位置上。

然而，根据专利文献 2 的双向通信系统的问题在于，作为图像拾取部分的摄像机以投影的方式放置在整个监视器屏幕（显示屏幕）上，这将挡住用户的视线，因为该摄像机部分地妨碍了监视器图像并因而遮挡了部分画面。

此外，还公开了（例如参见专利文献 3）具有图像拾取功能的显示设备，能够在显示图像的同时获得目标图像，并保证观看该显示图像的用户的目光相遇。该显示设备包括，具有显示屏幕的显示面板、形成在显示屏幕上的一个针孔部分，和使用该针孔部分作为光路的图像拾取单元。根据该结构，可以在显示面板上显示图像，同时对作为目标的用户进行成像。

然而，根据专利文献 3 的具有图像拾取功能的显示设备，由于在显示屏幕上形成了针孔，即使该针孔直径很小，也使显示屏幕变得不完整，从而妨碍了高清晰度和高品质的显示。此外，当显示屏幕很小，例如手机屏幕的情况下，由于针孔直径的减小有一定限制，由该针孔而引起的像素缺陷相对较大。因此，不可能完全消除用户不舒适的感觉。

[专利文献 1]

公开号为 Hei 6-30406 的日本专利（第 2 页，图 2）

[专利文献 2]

公开号为 Hei 9-130768 的日本专利（第 10-11 页，图 1）

[专利文献 3]

公开号为 Hei 2001-231019 的日本专利（第 7-8 页，图 5）

发明内容

考虑到上述问题，本发明提供了一种具有图像拾取功能的小型而轻便的显示设备和一种双向通信系统，该系统能够获得作为目标的用户图像并同时显示另一图像，并且不会通过下面的方式来降低图像质量，这样放置摄像机，该摄像机会阻碍显示屏幕上的图像或者会形成导致图像部分缺陷的针孔。

同样，本发明提供了一种具有图像拾取功能的小型而轻便的显示设备，和一种双向通信系统，该系统能够显示图像并获取作为目标的

用户图像，同时保证观看该显示图像的用户视线相遇。

本发明提供了一种具有图像拾取功能的显示设备，包括图像拾取单元和显示面板，该显示面板能够至少透射可见光，并且其中的发光像素以电压或电流可控的方式来排列。

5 通过控制每个像素的发光以便使用户能够看到图像，该显示面板能够显示多种图像，例如静止图像或运动图像。利用其诸如亮度和照明周期之类的发射可由电压或电流控制的单元可以形成上述像素。更优选地，该像素可以利用下述发光单元来形成，该发光单元包括一对透光电极和夹在它们之间的发光材料。优选地，该发光材料是能够产生电致发光的材料，而且能够使其他相关材料也夹在该对电极之间。

10 作为应用于本发明的显示面板，可以使用其各个发光单元都包括一对电极和夹在它们之间的发光材料的一个显示面板，这些发光单元在至少透射可见光的透光平面衬底上排列成一个矩阵。通过在该平面衬底上形成该显示面板，可以实现更薄和更轻的设备。

15 该像素所发出的光包含可见光谱内的光。可以通过排列发出相同色光的像素，或者通过排列发出指定区域内的指定色的光的像素来形成该显示面板，即所谓的区域彩色显示面板。并且，还可以通过排列发出多种色光的像素来形成显示面板，从而执行多种颜色的显示。可替换地，可以通过排列发白光的像素来形成该显示面板。也可以形成这样的显示面板，使得用户能够通过彩色层（滤色器）来识别像素的发光。

20 优选地，作为构成发光单元的元件的该电极对分层和夹在它们之间的发光材料是利用透光材料形成的，或者具有足够的厚度以维持透射。例如，作为形成电极对的材料，可以使用包括氧化铟，氧化锌，或氧化锡（ITO, ITSO, IZO 或 ZnO）的透光导电薄膜材料；包括碱金属或碱土金属，银，其他金属材料的铝；或包括碱金属或碱土金属的有机化合物。优选地，利用上述材料形成的电极对足够薄以便透射可见光（100nm 或更小，在使用金属材料的情况下优选地为 20-50nm）。

30 根据本发明，利用透明导电薄膜材料来形成构成发光单元的电极对的其中一个电极，并利用上述金属材料来形成另一电极，从而可以控制每个电极的薄膜厚度，并且可以控制从每个电极发射出的光的比率不相同。也就是，利用透明导电薄膜材料形成的电极能够以高于利

用金属材料形成的另一电极的亮度而发光。

通过在具有透光性的衬底上形成上述具有透光性的发光单元，根据本发明提供了能够透射可见光的自发光显示面板。

5 根据本发明的图像拾取单元位于用户不能直接看到的显示面板背后。该图像拾取单元可通过该显示面板来获得目标的图像。也就是，该图像拾取单元被这样放置，从而可以通过接收穿过该显示面板或者穿过该显示面板及安装该显示面板的衬底的光来获得目标的图像。

10 作为图像拾取单元，可以使用包括光接收部分的摄像机，该光接收部分是利用 CCD（电荷耦合器件）类型或 CMOS（互补 MOS）类型的光传感器形成的。虽然该图像拾取单元位于显示面板的背后，但光接收部分的光传感器并不必要求面对作为目标的用户。可替换地，该图像拾取单元可以具有这样的结构，其中外部光通过诸如透镜或镜面等光学系统进入光传感器。

15 根据本发明，通过利用发光单元来形成透光显示面板，从发光单元发出的光可以发射到图像拾取单元所位于的一侧以及用户所看到的一侧。在此情况下，该图像拾取单元被装备有校正单元和另一校正单元是优选的，在该校正单元中根据显示面板的透光性来校正图像的色彩和亮度偏差，在该另一校正单元中可以从图像中消除由于在显示面板上反射的光而导致的眩光 (glare)。

20 在利用透明导电薄膜材料形成构成发光单元的电极对的其中一个电极并利用上述金属材料来形成另一电极，并且控制每个电极的薄膜厚度的情况下，当使用其中控制从发光单元的每个电极发出的光的比率不相同，该图像拾取单元放置于利用金属材料形成的电极一侧是优选的。

25 根据上述结构，可以获得作为目标的用户图像，并同时在显示屏上显示用户面对显示屏时观看的另一图像。也就是，可以同时进行图像的显示和另一图像的拾取，并保证观看显示图像的用户们的视线相遇。特别地，当双方使用类似的双向通信设备时，他们在通信的同时可以捕获对方的视线。

30 根据本发明，将图像拾取单元放置于显示面板的背后，从而使该图像拾取单元位于用户的光学视轴线的范围内。用户可以观看显示屏上显示的图像，同时被图像拾取单元摄取他自己的图像，并实现他的

视线与该图像拾取设备相聚焦。这里，术语“光学视轴线”包括与视
轴线相同方向的矢量线，“使某人的视线与图像拾取设备聚焦”包括使
某人的视线与对方的视线在视轴线通过反射、折射进行光学转换后相
交的情况。例如，包括用户的视线通过反射面上的光反射与对方视线
5 相交的情况。

本发明的双向通信系统包括本发明中可获得图像的上述显示设
备，并且它能够在对目标用户进行成像的同时还显示另一方的图像。

根据本发明的双向通信系统，双方可通过有线传输或无线传输进
行通信，同时能够在显示屏上看到对方的图像。此外，该双向通信系
10 统包括本发明的上述可获得图像的显示设备，并且至少其中一方需要
配备具有图像拾取功能的显示设备，该显示设备能够获得作为目标的
用户的图像，同时在显示屏上显示另一方的图像。此外，该显示屏可
显示另一方那边的图像、文本、图形、和图形符号。

15 附图说明

图 1A 和 1B 各示出了本发明的可视电话系统。

图 2A 到 2C 各示出了本发明的便携式电话。

图 3A 到 3D 各示出了本发明的便携式电话。

图 4A 到 4B 各示出了本发明的便携式电话。

20 图 5 示出了本发明的双面发光面板的截面结构。

图 6A 和 6B 各示出了本发明的双面发光面板的截面结构，图 6C 示
出了本发明的便携式电话的像素。

图 7A 示出了本发明的可视电话系统，图 7B 示出了本发明中用于
校正的流程图。

25

具体实施方式

[实施模式]

下文中参照附图所描述的是本发明的实施模式。应当注意相同的
元件以与第一实施模式相同的标号来表示，并且将不再赘述。

30 [实施模式 1]

本实施模式所描述的是作为具有图像拾取功能的显示设备的一个
例子的可视电话系统。

图 1A 示出了一可视电话系统的透视图，该系统包括显示面板（双面发光面板）10，和位于显示面板 10 背后的图像拾取单元 11。显示面板 10 的第一显示屏 12 可显示另一方的图像。虽然第一显示屏 12 和位于第一显示屏相反侧的第二显示屏都可显示图像，但在本实施模式使用第一显示屏 12 来显示图像。当使用第二显示屏显示图像时，优选地应该提供一个用于转换图像的电路。

用户 13 面对第一显示屏 12，并观看其上显示的另一方图像以便捕获他的视线。图像拾取单元 11 包括放置于用户 13 的视轴线上的图像拾取透镜 14。此时需要将图像拾取单元 11 放置于能够对用户 13 成像的距离内，并对用户 13 聚焦。

图 1B 示出了可视电话系统的顶部示意图，该系统包括显示面板 10，图像拾取单元 11，和第一显示屏 12。当用户 13 面对第一显示屏 12 时，另一方可将他的视线聚焦在图像拾取单元 11 所拍摄的图像上。

通过使用这样的可视电话系统，用户可以与另一方进行通信并同时捕获对方的视线。此外，由于图像拾取单元没有位于显示面板的前面，因此用户可以在与对方进行通信的同时，使他的视线以自然的方式与对方的视线相遇。特别地，即使当扩大可视电话系统的显示面板时，也不要求将该图像拾取单元放置于显示屏的前面，从而可以将该图像拾取单元放置在能够使双方的视线彼此相遇的区域中。

根据本实施模式的具有图像拾取功能的显示设备，当使用通过排列发光像素而形成的透光显示面板，或使用在其中至少一个电极可发射光的衬底上形成可以向外透射光的、每个都包括一对电极和夹在它们之间的发光材料的发光单元的显示面板时，能够实现相对于传统设备具有更薄和更轻的设备。具体来说，可以使用这样的显示面板，其中在至少透射可见光的平面衬底上以矩阵形式排列有多个发光单元，该发光单元包括一对电极和夹在它们之间的发光材料。

以这种方式，在制造显示面板和图像拾取单元分离放置的可视电话系统的情况下，可以利用反射镜根据用户的使用来设计图像拾取单元的位置。

虽然此实施模式示出了显示面板和图像拾取单元分离放置的可视电话系统，但是也可以将它们集成在一起。

此外，通过在用户方和另一方各设置一个这样的可视电话系统，

从而通过有线或无线通信线路将它们连接起来，可以构建一个双向通信系统。

应当注意，在此实施模式中，图像拾取单元的图像拾取透镜并不需要设置在用户的视轴线上，可以将其这样放置，使得在视轴线上的光通过反射，折射等等进行光学转换后用户的视线与另一方的视线相遇。例如，通过将诸如镜面这样的反射镜放置在显示面板和图像拾取单元之间，用户和另一方可以在通信的同时捕获彼此的视线。

[实施模式 2]

在本实施模式中描述的是作为具有图像拾取功能的显示设备的一个例子的便携式电话系统。

图 2A 示出了显示面板的放大图，图 2B 示出了便携电话的透视图，和图 2C 示出了便携式电话的整体视图。

图 2A 中所示的显示面板 100 集成了像素部分 101，作为驱动电路部分的信号驱动电路部分 102 和扫描驱动电路部分 103。信号驱动电路部分 102 和扫描驱动电路部分 103 通过连接端 105，ACF(各向异性导电薄膜)，或例如输入信号的 FPC(柔性印刷电路)板 106 连接到外部电路。该外部电路包括电源电路，控制器等等。

显示面板 100 可以是有源矩阵类型或无源矩阵类型。在无源矩阵显示面板的情况下，相比于有源矩阵显示面板更容易增加孔径比，从而可提供更高的透光性。

由于显示面板中的发光单元包括一对电极：具有透光性的第一电极和第二电极(分别对应于发光单元的阴极和阳极)，从而可以减少外部光的反射。因此，可以将该显示面板与圆偏振片放置在一起，以避免外部光的散射。然而，根据显示面板的结构，需要阻止外部光的反射。在该情况下，可以设置圆偏振片。

通过将该面板设置在便携式电话的壳体内，如本实施模式所示，该显示面板的后侧可以是黑色或其相近的颜色，从而即使在执行黑屏显示的情况下(在输入 OFF 信号的情况下)也可以实现高对比度的清晰的黑屏显示。

此外，也可以根据需要在显示面板上设置一个偏振片。例如，在对线性偏振光使用一对偏振片的情况下，当以正交偏振(crossed niclos)的状态设置偏振片时，不可能看到显示面板后面的东西(例

如其他用户)。然而,若将它们的光轴稍微移动一点放置以便脱离正交偏振的状态,则显示面板后面的东西就可以被看到了。更优选地,可以设置一个用于改变这对偏振片角度的单元,从而可以根据需要而调整偏振片。可替换地,也可以在双面发光面板的任一侧或两侧设置偏振片或圆偏振片。

5 并且,也可以设置一个用于减少(由于光在显示面板上的反射而引起的)眩光的防眩光部件,减少眩光是通过如下方式进行的:在面板表面上形成片刻的凸凹形状以漫射反射的光,或者通过热处理形成一个抗反射层。此外,也可以进行一个硬化层处理以防止外部震动或刮伤。

10 图 2B 示出了图 2A 所示的显示面板 100 的背面,其中图像拾取单元 111 位于用户的视轴线上。

图像拾取单元 111 位于第一壳体 112 的预定位置上。作为图像拾取单元 111,可以使用包括由 CCD(电荷耦合器件)类型或 CMOS(互补 MOS)类型光传感器形成的光接收部分的摄像机。在第一壳体 112 或第三壳体 115 中的配线板上(用于形成印刷电路板之类的板),安装有用于控制图像拾取单元和芯片元件(电阻,电容,线圈等等)的集成电路元件。此外,该配线板上还安装有图像处理电路等等。在外部还设置有用驱动该显示面板的电路。图像处理电路包括用于校正图像的色彩和亮度偏差的电路,用于从图像中消除透光的偏差成分。特别地,可以参照实施模式 7 所述的方法来执行该校正。

20 虽然信号驱动电路和扫描驱动电路可以被整体集成在图 2A 所示的衬底上,但也可以从外部将 IC 芯片和配线板上的信号驱动电路及扫描驱动电路连接起来。

25 显示面板 100 被夹在第一壳体 112 和第二壳体 114 之间,从而可以固定在壳体中。在第二壳体 114 上形成有音频输出部分 113。

如图 2C 所示,第三壳体 115 包括操作键 116,音频输入部分 117 等等。第三壳体 115 通过铰链被连接到显示面板一侧上的第一和第二壳体 112、114。

30 根据本实施模式的便携式电话,将图像拾取单元 111 放置于显示面板 100 的背后,从而在用户面对显示面板时使图像拾取透镜处于用户(用户方和另一方)的光学视轴线上。结果,他们可以在通信的同

时捕获对方的视线。不言而喻，一个光学系统可以构成为图像拾取单元，其中适当地结合有诸如透镜和镜面等光学元件。

[实施模式 3]

本实施模式中描述便携式电话的一个例子，该便携式电话安装有双面发光显示面板和图像拾取单元。

图 3A 示出根据本实施模式的便携式电话的第二壳体；图 3B 示出沿线 A-A' 的截面图。图 3C 示出根据本实施模式的便携式电话的第一壳体；图 3D 示出沿线 A-A' 的截面图。

图 3A 和 3B 示出包括第二壳体 114 的双面发光显示面板 100 的例子，该显示面板 100 具有多个透光像素、镜面 120、安装有 IC 等的配线板（电路板 123）。即，图像拾取装置 111 位于配线板上，图像拾取装置 111 中的透镜面向镜面 120。这样，镜面 120 就可以对经过双面发光显示面板 100 的用户等的图像进行反射。这意味着，要求镜面 120 同时对经过双面发光显示面板 100 的图像拾取装置 111 的成像范围和用户的范围进行反射。因此，将镜面 120 置于图像拾取装置 111 的透镜的延长线和用户延长线的交叉点，从而使其可以相对于透镜延长线倾斜 30 到 80 度，该用户延长线可以例如是用户的视轴线的延长线。此时，利用透镜会聚的光线，可以将用户的图像反射在镜面 120 上。因此，镜面 120 可以更加靠近双面发光显示面板 100 来放置，从而实现便携式电话的小型化。

优选地，镜面 120 可旋转。即，可通过置于配线板 123 上的开关电路来控制镜面 120，从而可以按照电或电磁方式切换图像拾取单元 111 的光路。用户也可以利用置于壳体表面上的开关来切换。

优选地，镜面 120 的可旋转角度至少可以接收透射通过双面发光显示面板 100 的光以及发射到图像拾取单元的光。例如，可以将该角度设定为相对于双面发光显示面板 100 为 45 度，相对于图像拾取单元 111 的延长线为 45 度。通过使用这样布置的镜面 120，可以反射从双面发射板 100 发射出的光，从而利用图像拾取单元 111 得到图像。通过利用具有透光面板 100、镜面 120 和图像拾取装置 111 的蜂窝电话，双方可以在彼此看到对方图像的情况下进行通话。

图 3C 和 3D 示出双面发光显示面板的一个例子，其中利用开关使镜面 120 面向与图 3B 所示不同的一侧。在该模式下，不仅执行可以显

示两侧图像的双向通信，而且也执行图像拾取，因此，该模式最好是数字摄像机模式。在数字摄像机模式中，可以摄入图像拾取屏幕 121 上的图像。此时，镜面 120 处于例如相对于图像拾取屏幕 121 为 45 度的角度，即相对于透镜延长线为 45 度。

5 应当注意根据本发明也可以将双面发光显示面板 100 用作图像拾取屏幕。

通过提供用于切换图像拾取光路的机构，还可以将其作为摄像机来使用，该摄像机可以对第一壳体 112 侧和第二壳体 114 侧的静态图像或动态图像进行成像。

10 [实施模式 4]

本实施模式中描述了一种便携式电话，它安装了双面发光显示面板且具有与实施模式 3 中不同的功能。

图 4A 示出安装有一读取单元（条形码读取器）的便携式电话，该读取单元可以作为用于读取例如条形码的数据的单元。图 4A 示出可便携式电话的背面。第一壳体 112 包括双面发光显示面板 100、置于双面发光显示面板 100 背面上的图像拾取单元 111、和利用铰链与第一壳体 112 连接的第三壳体 115。该便携式电话还包括用于输入将被读取的数据的读取单元，该数据可以例如是条形码 150 的数据。在这种情况下，当条形码 150 暴露于双面发光显示面板 100 的显示屏幕时，就可以通过图像拾取单元对其读取。由于双面发光显示面板 100 具有透光性，因此可以利用图像拾取单元来输入数据。

将要被读取的数据并不局限于条形码，它可以使可以光读取的任何信号，例如文本、符号、图形、密码和图案。另外，如图 4B 所示，例如指纹或掌纹等的生物数据也可以被读取。图 4B 所示的便携式电话包括具有双面发光显示面板 100 的第二壳体 114、置于双面发光显示面板 111 背面上的图像拾取单元 111、和利用铰链与第一壳体 112 连接的第三壳体 115。第三壳体 115 包括操作键 116、音频输入部分 117 等。通过将例如指纹或掌纹靠近双面发光显示面板 100 的显示屏幕，可以读取它们的生物数据。在这种情况下，即使在黑暗中，也利用双面发光显示面板 100 的一部分或全部来作为光源，由图像拾取单元 111 进行读取。

30 以这种方式，通过在便携式电话中提供读取数据的功能，可以实

现更高的保密性，从而防止便携式电话的非授权使用。另外，与利用密码等的识别系统相比，可以实现更精确的识别。这样，在使用本实施模式中的便携式电话作为金融系统的情况下，可以提高保密性和可靠性。

5 [实施模式 5]

本实施模式中描述的是可以应用于实施模式 1-4 中的双面发光显示面板的结构。

图 5 示出双面发光显示面板的像素部分的截面图。根据本实施模式，具有在绝缘衬底上形成的多晶薄膜的薄膜晶体管 (TFT) 被用作驱动晶体管，但是，它也可以是具有非晶硅薄膜的薄膜晶体管或者具有单晶硅薄膜的 MOS 管。另外，虽然在本实施模式中使用 P 沟道晶体管作为驱动晶体管，但是很明显也可以使用 N 沟道晶体管。

如图 5 所示，在具有绝缘表面的衬底 300 上所形成的驱动 TFT 包括源极区域和漏极区域的杂质区域，这些区域中的每一个都在其半导体薄膜中掺入了例如硼等杂质元素。对于这种半导体薄膜，可以使用经过激光辐射结晶、热结晶或利用例如镍或钛等金属元素进行催化而实现结晶的薄膜。在该半导体薄膜上，栅极电极和栅极线（扫描线）穿过栅极绝缘薄膜形成，正好位于栅极电极下面的半导体薄膜的部分作为沟道形成区域。然后，形成第一绝缘薄膜，使其覆盖该栅极电极，在杂质区域中形成接触孔。在该接触孔中形成的配线作为源极配线（信号线）和漏极配线。该信号线输入视频信号，根据该信号，从光发射单元发射出光。形成第一电极 311，从而使其与漏极电极电连接。然后，形成第二绝缘薄膜从而使其覆盖第一电极 311，通过第二绝缘薄膜形成一个孔，使其穿过各第一电极 311。在该孔中形成一个层 312，该层 312 包括电致发光层（下称为电致发光层 (EL 层)）。然后形成第二电极 313，它覆盖该 EL 层 312 和第二绝缘层。这样，就形成了发光像素，可以通过向第一和第二电极施加电压或电流来控制该发光像素。

在 EL 层 312 中，从阳极侧顺序层叠有（空穴注射层）、HTL（空穴传输层）、EML（发光层）、ETL（电子传输层）、和 EIL（电子注射层）。通常，将 CuPc 用于 HIL， α -NPD 用于 HTL，BCP 用于 ETL，BCP:Li 用于 EIL。

另外，在执行全色显示的情况下，利用沉积掩模或喷墨印刷，可

5 以通过汽相淀积选择性地沉积分别发出红 (R)、绿 (G)、蓝 (B) 光的材料, 形成 EL 层 312。特别是, 将 CuPc 或 PEDOT 用于 HIL, α -NPD 用于 HTL, BCP 或 Alq3 用于 ETL, BCP:Li 或 CaF2 用于 EIL。对于 EML, 可以使用例如 Alq3, 该 Alq3 中掺杂有对应 RGB 各色的杂质 (DCM 等用于 R, DMQD 等用于 G)。应当注意本发明并不局限于前述 EL 层的层叠结构。

EL 层 312 的特殊层叠结构如下: 例如在形成用于发射红光的 EL 层 312 的情况下, 可以顺序沉积厚度为 30nm 的 CuPC 和厚度为 60nm 的 α -NPD 来作为 HIL 和 HTL。然后, 利用相同的掩膜, 顺序沉积作为红色 EML 且厚度为 40nm 并掺入 DCM2 和 10 红荧烯的 Alq3, 作为 ETL 且厚度为 40nm 的 BCP, 作为 EIL 且厚度为 1nm 并掺入 Li 的 BCP。例如, 在形成用于发射绿光的有机化合物层 312 的情况下, 顺序沉积厚度为 30nm 的 CuPc 和厚度为 60nm 的 α -NPD 来作为 HIL 和 HTL。然后, 利用相同的掩膜, 顺序沉积作为绿色 EML 且厚度为 40nm 并掺入 15 香豆素 545T 的 Alq3, 作为 ETL 且厚度为 40nm 的 BCP, 作为 EIL 且厚度为 1nm 并掺入 Li 的 BCP。例如, 在形成用于发射蓝光的有机化合物层 312 的情况下, 顺序沉积厚度为 30nm 的 CuPc 和厚度为 60nm 的 α -NPD 来作为 HIL 和 HTL。然后, 利用相同的掩膜, 顺序沉积作为蓝色 EML 且厚度为 10nm 的双 [2-(2-羟苯基)-苯唑 (benzoxazolato)] 锌: Zn(PBO)2, 作为 ETL 且厚度为 20 40nm 的 BCP, 作为 EIL 且厚度为 1nm 并掺入 Li 的 BCP。

25 如上所述, 对于整个像素部分, 可以同时使用 CuPc 和 α -NPD 来形成各种颜色的 EL 层 312。另外, 按照在形成红色 EML 后移去掩膜以形成绿色 EML, 然后再次移去该掩膜以形成蓝色 EML 的方式, 可以使用同一掩膜来形成不同颜色的彩色 EML。对于各颜色, 可以适当地确定 EML 的层叠顺序。

另外, 在发射白光的情况下, 可以通过另外提供彩色滤光器或彩色滤光器和颜色转换层, 来执行全彩色显示。可以在该彩色滤光器和颜色转换层在第二衬底上形成之后, 将它们附着 (attached) 上去。

30 可以利用具有透光性的材料形成第一和第二电极 311 和 313。另外, 可以通过考虑第一和第二电极的功函, 来选择形成该第一和第二电极的材料。在本实施模式中, 假设第一和第二电极分别为阳极和阴

极。

作为形成阳极电极的材料，使用具有较大功函（4.0eV 或更多）的金属、合金、导电化合物或它们的混合物等是优选的。特别是，可以使用氧化铟锡（ITO）、2-20%的氧化锌（ZnO）与氧化铟混合而成的氧化铟锌（IZO）、金（Au）、铂（Pt）、镍（Ni）、钨（W）、铬（Cr）、钼（Mo）、铁（Fe）、钴（Co）、铜（Cu）、钯（Pd）、氮化物金属材料（TiN）等。

作为形成阴极电极的材料，使用具有较小功函（3.8eV 或更小）的金属、合金、导电化合物或它们的混合物等是优选的。例如，可以使用属于周期表第一组或第二组的元素，即例如 Li 和 Cs 的碱金属，和例如 Mg、Ca 和 Sr 的碱土金属，包括这些元素的合金（Mg:Ag, Al:Li），包括这些元素的化学化合物（LiF, CsF, CaF₂）以及包括稀土元素金属的过渡金属。但是，由于阳极和阴极要求具有透光性，因此需要利用这些金属或包括这些金属的合金来形成阳极和阴极，并使它们与例如 ITO（包括合金）的金属层叠。这些阳极和阴极可以利用汽相淀积、溅射法等形式。

根据上述的像素结构，第一电极或第二电极都可以被用作阳极或阴极。例如，驱动 TFT 301 可能具有 N 类型极性，第一电极为阴极，第二电极为阳极。

然后，通过溅射或 CVD 等来沉积包括氮的钝化薄膜 314 从而防止潮湿和氧化。可以在此时存在的空间中填充氮或干燥剂。另外，也可以利用第一、第二或其它电极来覆盖显示面板的侧表面。然后，将密封衬底 315 附着到其上。

另外，当执行更清晰的黑暗显示时，提供偏振片或圆形偏振片是优选的。由于例如图像拾取设备需要具有足够的透光性来识别用户，因此可以将偏振片或圆形偏振片布置在双面发光显示面板的两侧。还可以将第一偏振片或第二偏振片布置在双面发射显示设备的各显示屏幕上。但是，这需要在第一偏振片和第二偏振片的布置能使它们的光轴（吸收轴和透射轴）以某种方式移动从而实现正交偏振，从而使图像拾取设备具有足够的透光性来识别用户，同时使双面发光显示面板执行黑色显示的情况下。

如上所述，本发明的双面发光显示面板可以包括全部具有透明性

的第一电极 311 和第二电极 313。图像拾取单元被置于用户的光学视轴轴线上。它也可以相对于该双面发光显示面板位于用户的相对侧，和位于该双面发光显示面板的第一显示面板（显示屏幕）或第二显示面板（显示屏幕）的任意侧。因此，双方可以在捕获对方视线的同时进行通信。另外，可以在双面发光显示面板上显示图像的同时，实现成像。

根据图 5 所示的像素结构，可以通过该发光层向两侧（第一和第二显示屏幕）发射光。这样，就可以将图像拾取单元布置在双面发光显示面板的第一显示屏幕侧，同时使用户位于第二显示屏幕侧，反之亦然，也可以使用户位于第一显示屏幕侧而使图像拾取单元位于第二显示屏幕侧。根据本实施模式，当用户位于第二显示屏幕侧时，需要提供用于反转所显示的图像的电路。在这种情况下，应当将图像拾取单元布置为可以使双方的视线可以相遇，因此，不需要将图像拾取单元布置在经过双面发光显示面板的用户视轴轴线上。例如，可以通过布置反光器例如镜面，来使双方的视线可以相遇。

另外，由于光是向两侧发射的，因此图像的颜色和亮度会有偏差，这会妨碍图像拾取单元得到用户的良好和清晰的图像。在这种情况下，可以将由显示在双面发光显示面板上的图像数据所减去的的数据输入到图像拾取单元。由于双面发光显示面板上的图像数据存储在视频存储器中，因此可以执行校正从而从图像拾取单元的输入存储器中减去双面发光显示面板上的图像数据。例如，实施模式 7 中将描述所执行的校正。

通过利用使用了如上所述可以获取图像的双面发光显示面板的显示设备，双方可以在捕获对方视线的同时进行通信。另外，利用这种可以获取图像的显示设备，可以实现双向通信系统。

[实施模式 6]

本实施模式将参照图 6A-6C 来描述不同于实施模式 5 的另一种显示面板结构。

图 6A 示出双面发光显示面板的像素结构，其中一个像素，即第二绝缘薄膜的一个孔包括第一区域和第二区域，第一区域包括发光层而第二区域不包括发光层。

具有透光性的第一电极 403 与包括第一区域中的发光层的 EL 层 404

接触，且与形成在绝缘表面 400 上的 P 沟道驱动 TFT 401 电连接。在 EL 层 404 上，可以沉积具有透光性的第二电极 405。电流在第一电极 403 和第二电极 405 之间流动，EL 层 404 向如箭头所示的两个方向发出光。

5 当如上所述向两侧发射光时，可以通过使用透光导电薄膜，形成第一和第二电极 403 和 405，该透光导电薄膜例如 ITO 或金属或包括实施模式 5 中所属元素的合金，从而使该第一和第二电极足够薄以便能透过光。

10 提供惰性层 406 以便可以使 EL 层 404 防止潮湿和氧化是优选的，并在此时存在的空间中填入氮或放入干燥剂。然后，密封衬底 407 被附着上去从而形成像素。

可以按照与实施模式 5 相似的方式形成 EL 层 404、驱动晶体管 TFT401、第一电极 403 和第二电极 405。虽然由于第一电极 403 具有透光性，因此可以使其形成在第一和第二区域上，但是至少应当使其形成在第一区域上。同时，由于有机化合物层 404 为彩色层，因此该有机化合物层 404 仅应当形成在第一区域中的第一电极 403 上。例如，15 在通过汽相淀积形成 EL 层 404 的情况下，可以设计金属掩膜的孔径大小，从而使 EL 层仅在第一电极 403 上形成。

图 6B 示出一种像素结构，其中光仅能向顶侧发射，这不同于图 6A 所示的结构。在第一区域中包括发光层的 EL 层 504 与第一电极 503 连接，20 该第一电极 503 与 P 沟道驱动 TFT 501 连接。由于光仅向上侧发射，因此第一电极 503 不需要具有透光性，它可用作驱动 TFT 501 的源极配线或漏极配线。在使用第一电极 503 作为驱动 TFT 501 的源极配线或漏极配线的情况下，优选地使用层叠薄膜，它包括包含钛的第一金属层、包含氮化钛或氮化钨的第二金属层、包含铝的第三金属层和包含氮化钛的第四金属层。25

由于第一电极不具有透光性，因此它不能形成在第二区域中。包括发光层的 EL 层 504 也不形成在第二区域中。然后，在第二区域上形成具有透光性的第二电极 505。

30 提供钝化薄膜 506 从而防止 EL 层 504 潮湿或氧化是优选的，并在此时存在的空间中填入氮或干燥剂。然后，密封衬底 507 被附着上去从而形成像素。

电流在第一电极 503 和第二电极 505 之间流动，有机化合物层 504

发出光。此时，包括金属材料的第一电极 503 反射光，同时第二电极 505 透射光，这样，就实现了光在第一区域向第二电极 505 侧发射，同时在第二区域没有光发射。

5 可以按照与实施模式 5 相似的方式形成第一电极 503、EL 层 504、第二电极 505 中的每一个。但是，对于图 6B 所示的像素结构，要求第二电极 505 具有透光性。因此，通过使用厚度很小的透光材料或金属、或者包括它们的合金，并在其上层叠透光材料，可以形成第二电极 505。另外，由于光仅能向第二电极 505 侧发射，因此可以使第一电极 503 具有比第二电极 505 更小的透光性。

10 下面将对图 6B 所示的像素结构进行描述，但是，第一电极 503 比第二电极 505 的透光性更大，第二电极不在第二区域中形成，光发射方向可以反转。在这种情况下，第一电极 503 可以在第二区域中形成。

根据图 6B 所示的像素结构，从 EL 层 504 发出的光不进入图像拾取设备，因此几乎不会导致颜色和亮度的偏差。

15 图 6C 示出具有本实施模式像素结构的像素部分的放大图。图 6A 和 6B 均示出了具有发光区域和透光区域的像素结构。虽然在红 (R)、绿 (G)、蓝 (B) 各像素中，发光区域和透光区域可以按照相同的排列方式布置。但是它们优选地按照图 6C 所示交替布置。

与实施模式 5 相比，如图 6C 所示，利用像素中的第一区域来显示
20 图像，同时外部光线在第二区域中透射，这样会导致光发射面积减少一半。考虑到这一问题，可以在图 6B 所示的第一区域中，在光发射方向的相对侧提供包括金属的反射膜或包括彩色树脂的薄膜。特别是，该反射薄膜优选地具有凹凸，从而可以有效地利用所发射的光。

25 由于根据本实施模式图像拾取装置利用不发射光且具有较大透光性的区域来执行图像拾取，因此图像拾取单元可以更高精度地识别用户。

[实施模式 7]

30 下面将参照图 7A 和 7B 来说明用于校正由实施模式 1-6 中描述的图像拾取单元所捕获的图像的方法。

图 7A 示出图像拾取设备 701、显示面板 (例如，双面发光显示面板) 705、校正 A 和校正 B，在校正 A 中可以根据面板的透光性来校正

图像的颜色和亮度偏差，在校正 B 中可以从图像中消除由面板上反射的光所导致的眩光。

图 7B 示出双方之间的双向通信系统的流程图。下面将描述双方中每一个都具有相同的双向通信设备的情况。

5 在双向通信中，双方通过图像拾取设备 701a 和 701b、通信电路 702a 和 702b、图像处理电路 706a 和 706b、面板外部电路 704a 和 704b、面板 705a 和 705b、和通信电路 702a 和 702b 互相通信。图像处理电路 706a 和 706b 中的每一个都具有执行校正 A 的功能和执行校正 B 的功能，这些功能都由面板外部电路 704a 和 704b 来控制。

10 图像拾取设备 701a 和 701b 中的每一个都通过面板 705a 和 705b 来获取双方的图像。此时，执行校正 A，在校正 A 中对应于面板的透光性校正图像的颜色和亮度偏差。同样，也执行校正 B，从而从图像中消除由于面板上反射光而导致的眩光。因此，可以完成双方的校正后图像。或者校正 A 或者校正 B 可以在先执行，他们也可以同时执行。另
15 外，也可利用相同的校正电路来执行校正 A 和校正 B。用于执行校正 A 的电路既可以位于通信电路 702a 和 702b 与面板外部电路 704a 和 704b 之间，也可以位于面板外部电路 704a 和 704b 与显示面板 705a 和 705b 之间。另外，除了执行校正 B 的功能之外，还可以执行用于根据透镜或聚焦来处理图像的功能，其中可以对光发射的分量进行过滤，例如
20 模糊和收缩。

通过通信电路 702a 和 702b 来传输如此校正后的图像。

将从通信电路 702a 和 702b 传输出的图像分别输入到面板外部电路 704a 和 704b，然后将其显示在显示面板 705a 和 705b 上。特别是，
25 可以将校正后图像 a 和 b 输入到位于显示面板 705a 和 705b 中的信号线上。

利用上述校正后图像 a 和 b，可以高精度地执行通信。

本实施模式中用于校正图像的方法可以与实施模式 1-6 中任何一个自由结合。

30 [实施模式 8]

前述实施模式中描述了包括发光像素的显示面板。但是，本发明并不局限于此，它还可用于任何透光显示面板。因此，例如可以使用

具有透光性的液晶显示面板。对于具有透光性的液晶显示面板，可以使用透光液晶显示面板或半透光显示面板。

5 为了得到更高的透光性，在显示面板中并不提供偏振片或仅提供具有孔隙的偏振片。偏振片上所形成的孔隙通常形成于像素的一部分中或位于点阵图形的全部像素中。在半透明液晶面板中，该孔隙可形成于偏振片中且在像素电极中用该孔隙来调节。例如，对于图 3A-3D，包括具有孔隙的偏振片的透光液晶显示面板可被用作双面发光显示面板 100，同时使用不具有偏振片的透光液晶显示面板作为图像拾取屏幕 121。

10 另外，这种透光液晶显示面板也可与双面发光显示面板结合。例如，对于图 3A-3D，双面发光显示面板 100 可与透光液晶显示面板结合以实现便携式电话，该透光液晶显示面板不包括偏振片等且可用作图像拾取屏幕 121。

15 根据本发明，在不使用复杂光学系统和具有较长光路径的光学系统的情况下，通过安装双面发光显示面板和图像拾取单元，可以提供具有图像拾取功能的小型、轻型显示设备。即，根据本发明的结构，当用户面对显示屏幕时，在显示该用户可看到的图像的同时，可以获取该作为目标的用户的图像。即，在执行图像显示和图像拾取的同时，保证正在观看所显示图像的用户视线聚焦。特别是，当用户和另一方
20 都使用类似的双向通信设备时，他们可以在进行通信的同时捕获对方的视线。而且，本发明提供了具有图像拾取功能的显示设备和双向通信系统，该双向通信系统可以同时显示图像和对作为目标的用户图像进行成像，同时保证正在观看所显示图像的用户视线聚焦。

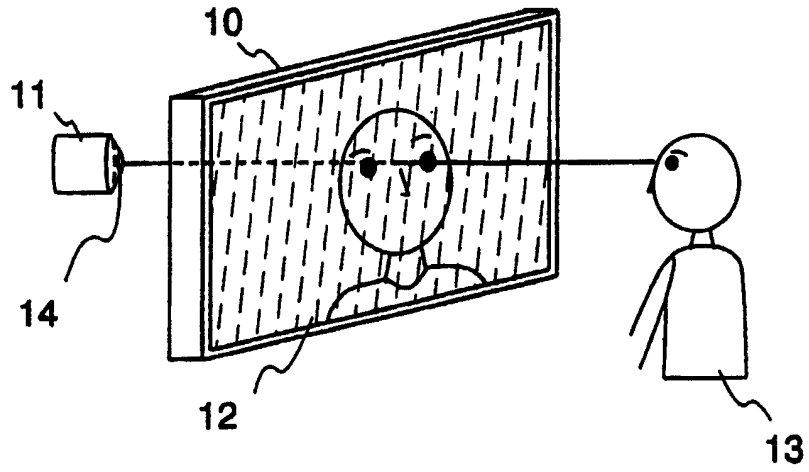


图 1A

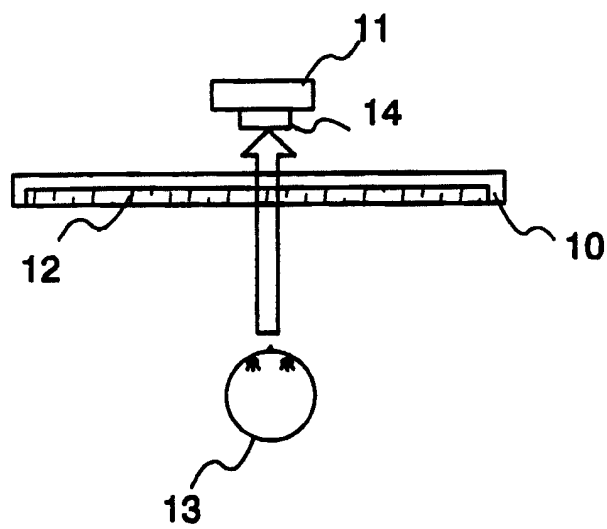


图 1B

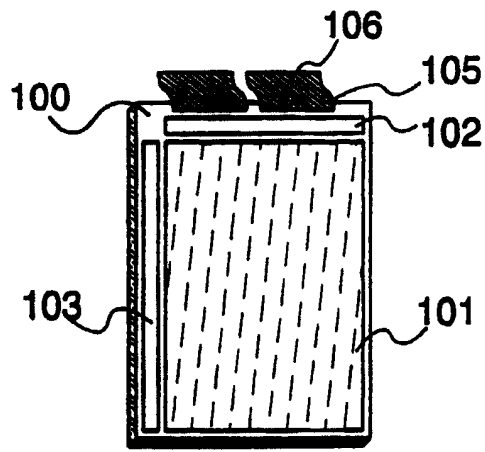


图 2A

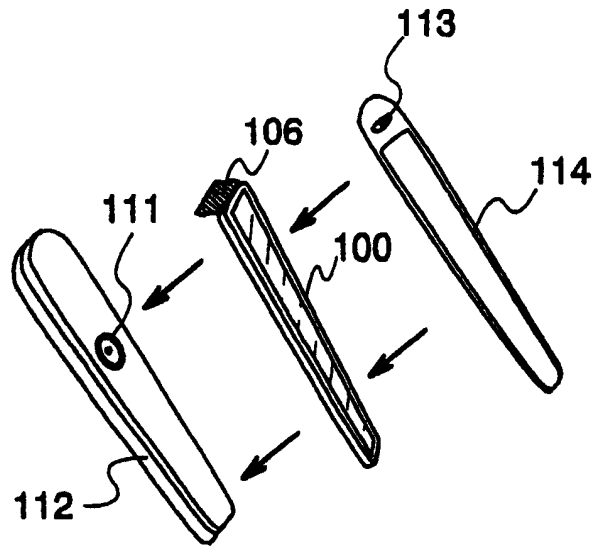


图 2B

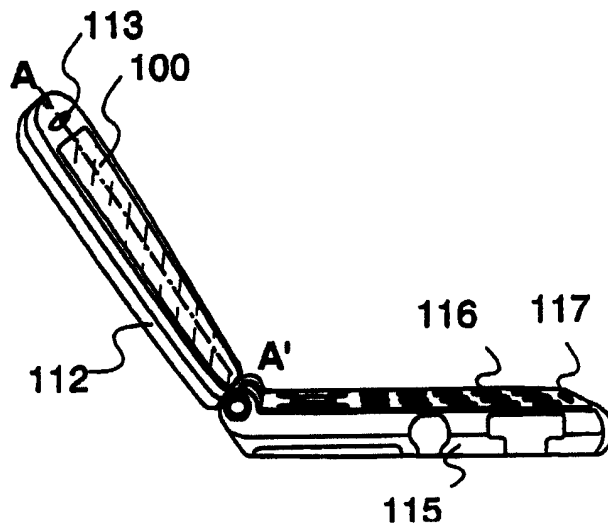


图 2C

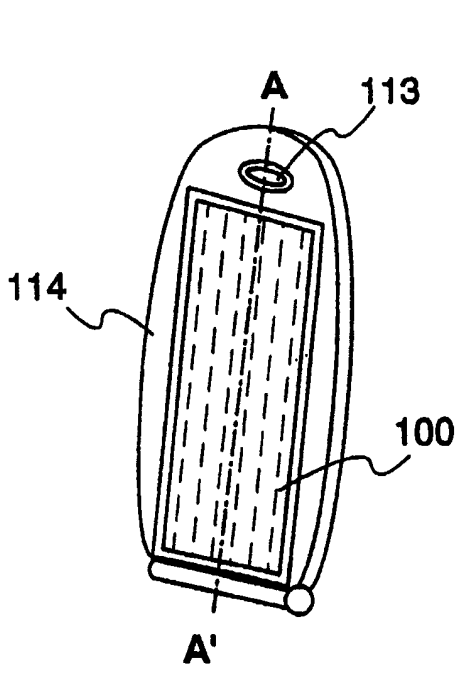


图 3A

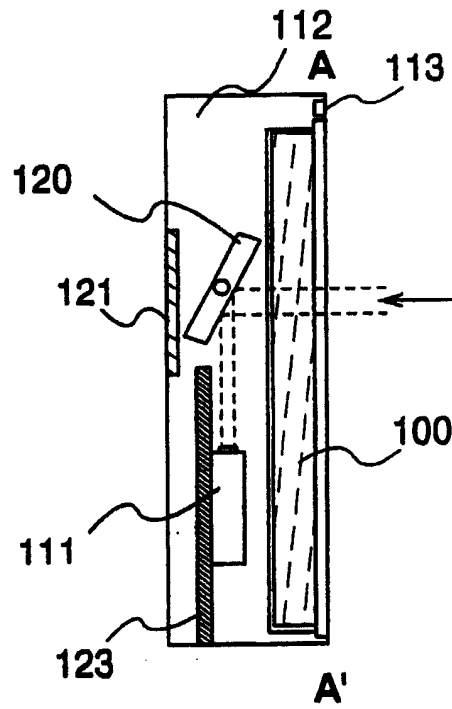


图 3B

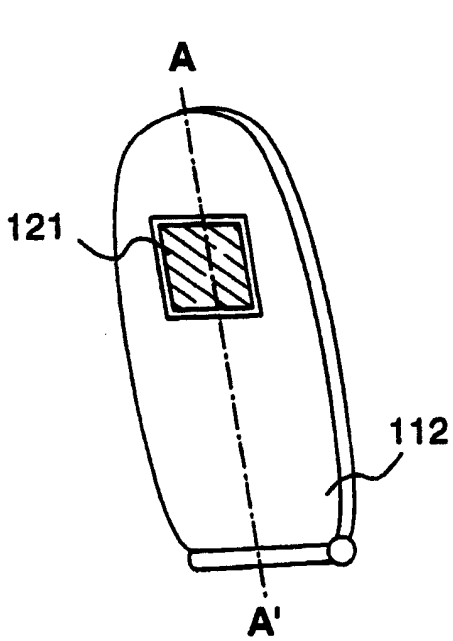


图 3C

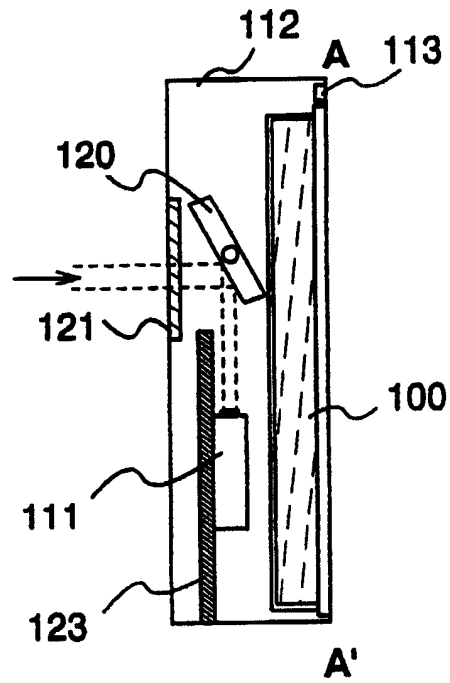


图 3D

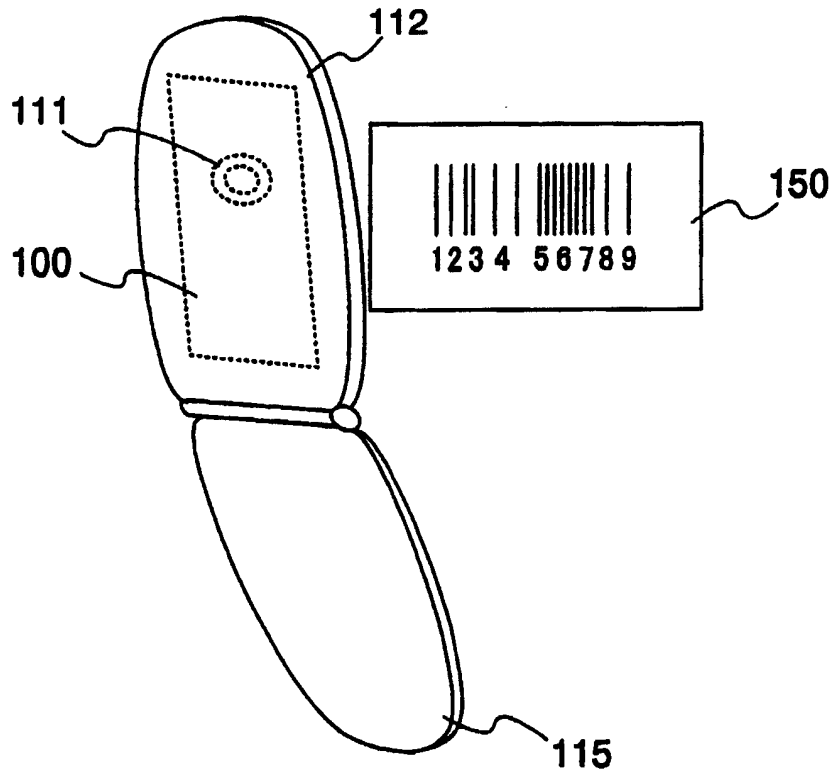


图 4A

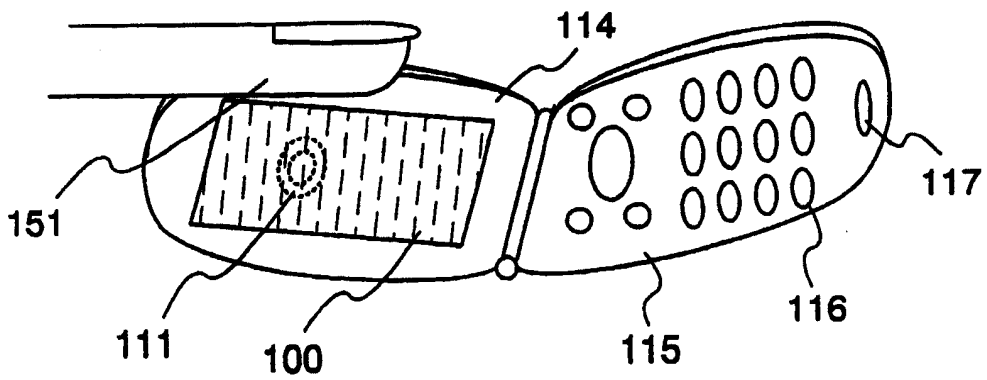


图 4B

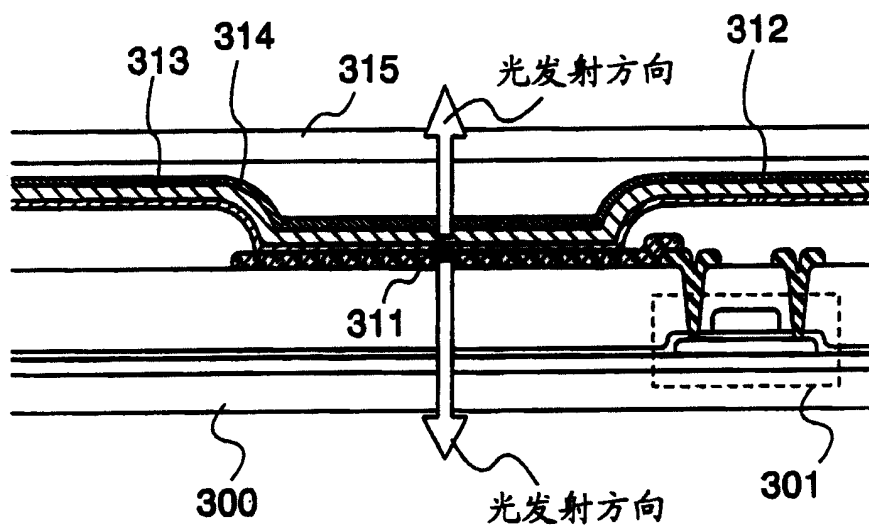


图 5

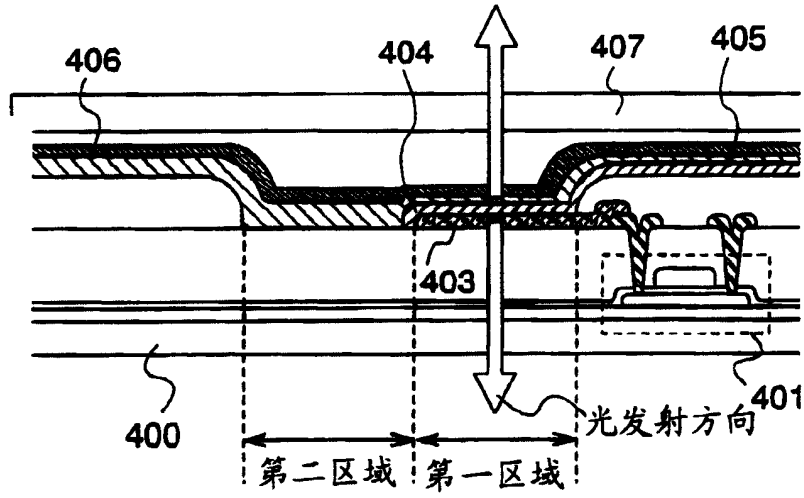


图 6A

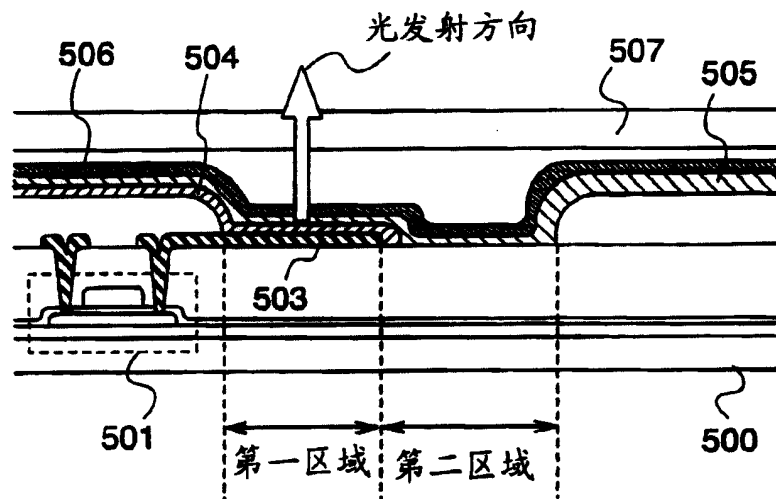


图 6B

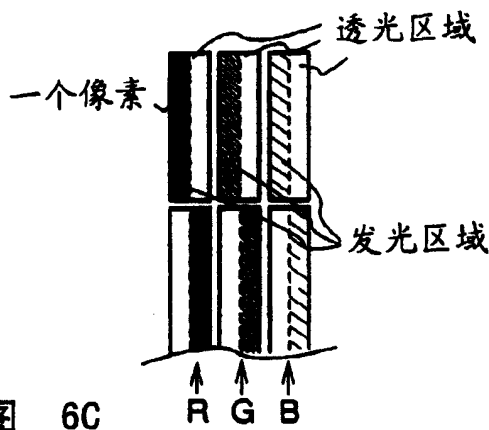


图 6C

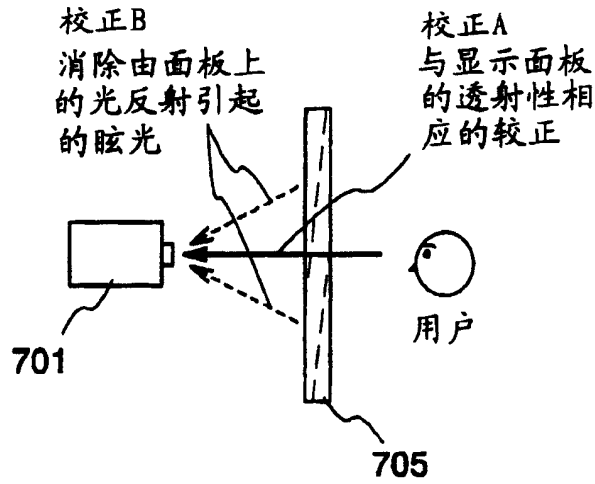


图 7A

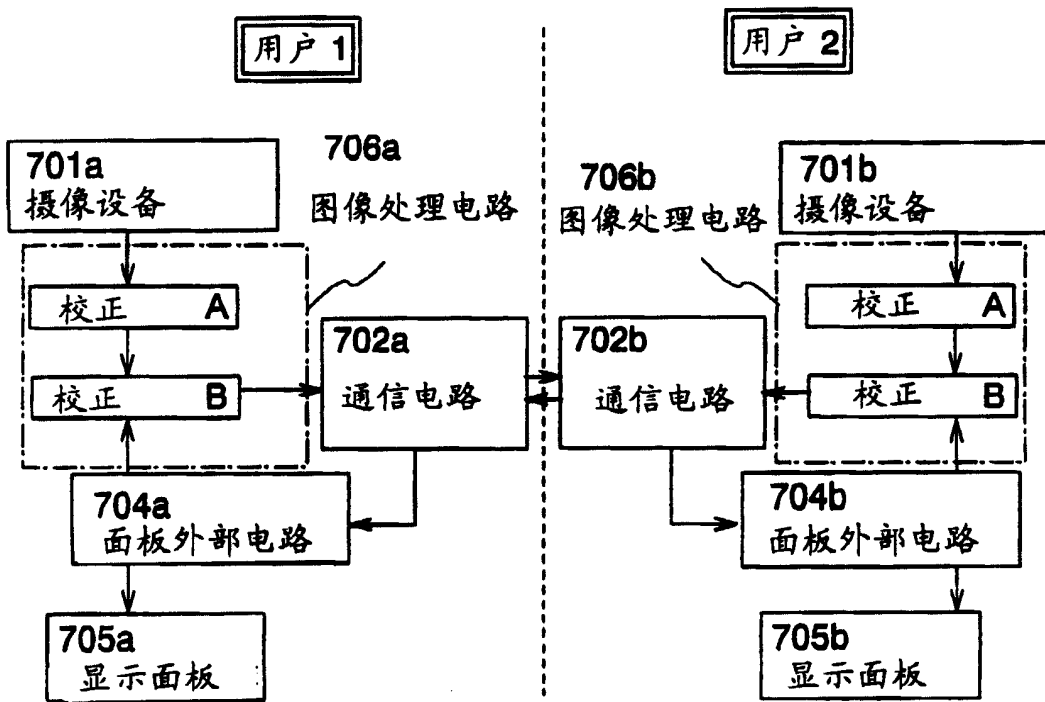


图 7B