

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/13357 (2006.01)

G02B 5/04 (2006.01)

F21V 8/00 (2006.01)

G02B 6/00 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200310103012.9

[45] 授权公告日 2006 年 10 月 25 日

[11] 授权公告号 CN 1282017C

[22] 申请日 2003.10.28

[21] 申请号 200310103012.9

[30] 优先权

[32] 2002.10.30 [33] JP [31] 316081/2002

[71] 专利权人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 大西康宪 川上久德 政本武寿

审查员 陈 力

[74] 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

代理人 陈海红 段承恩

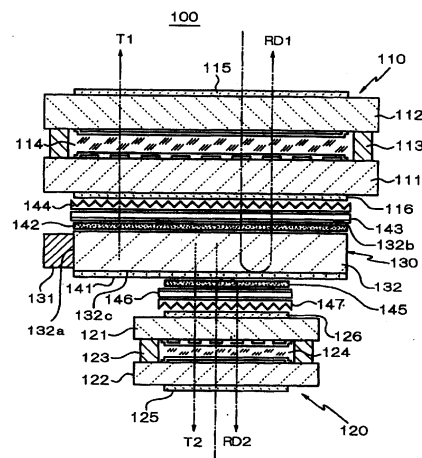
权利要求书 3 页 说明书 17 页 附图 7 页

[54] 发明名称

显示装置和电子设备

[57] 摘要

本发明在于提供一种显示装置，该显示装置可实现双面显示，可减小该显示装置的厚度，并且在将背照光源等的照明部为表里的显示部共用的场合，可抑制相应的显示部的显示质量的降低。该显示装置(100)的特征在于其具有在前面具有显示面的第1显示部(110)；在背面具有显示面的第2显示部(120)；该照明设置于上述第1显示部和上述第2显示部之间，对上述第1显示部和第2显示部这两者照射光的照明部(130)，上述照明部(130)具有与上述第1显示部对向的第1光射出面(132b)，与和上述第2显示部对向的第2光射出面(132c)的导光部件(132)；在上述导光部件中的第2光射出面和第2显示部之间，设置有半透射反射部(141)。



1. 一种显示装置，其特征在于包括第 1 显示部；从与上述第 1 显示部的观察侧相反的一侧观察的第 2 显示部；和设置于上述第 1 显示部和上述第 2 显示部之间，对上述第 1 显示部和上述第 2 显示部双方照射光的照明部；

上述照明部包括具有与上述第 1 显示部对向的第 1 光射出面，和与上述第 2 显示部对向的第 2 光射出面的导光部件；

在上述导光部件中的上述第 2 光射出面和上述第 2 显示部之间，设置有反射入射的光的一部分，并使入射的光的一部分透射的片状部件。

2. 根据权利要求 1 所述的显示装置，其特征在于上述第 1 显示部的显示区域，俯视上与上述第 2 显示部的显示区域和该显示区域的外侧区域重合。

3. 根据权利要求 2 所述的显示装置，其特征在于，上述片状部件的俯视上与上述第 1 显示部的显示区域重合的范围中的，俯视上与上述第 2 显示部的显示区域重合的重叠部分中的光学特性，与上述范围中的位于上述重叠部分之外的部分所具有的光学特性不同。

4. 根据权利要求 1 所述的显示装置，其特征在于上述片状部件具有光扩散性能。

5. 根据权利要求 1 所述的显示装置，其特征在于上述片状部件为由具有可使光透射的厚度的反射性材料构成的薄膜。

6. 根据权利要求 1 所述的显示装置，其特征在于上述片状部件为由分散地设置有多数使光透射的微小开口的反射性材料构成的薄膜。

7. 根据权利要求 1 所述的显示装置，其特征在于上述片状部件由以光透射性材料构成的基材和以使与上述基材的折射率不同的光透射性材料构成的微小颗粒分散于该基材中而成的光扩散层构成。

8. 根据权利要求 1 所述的显示装置，其特征在于上述片状部件由以光透射材料构成的基材和以使反射性材料构成的微小颗粒分散于该基材中而成的光扩散层构成。

9. 根据权利要求 1 所述的显示装置, 其特征在于在上述导光部件中的上述第 1 光射出面和上述第 1 显示部之间, 设置有光扩散部。

10. 根据权利要求 1 所述的显示装置, 其特征在于, 上述片状部件的俯视上与上述第 1 显示部的显示区域重合的范围中的, 俯视上与上述第 2 显示部的显示区域重合的重叠部分中的光透射率, 比上述范围中的位于上述重叠部分之外的部分所具有的光透射率高。

11. 根据权利要求 1 所述的显示装置, 其特征在于, 在俯视上与上述第 2 显示部的显示区域重合的重叠部分中, 未设置上述片状部件。

12. 一种显示装置, 其特征在于包括第 1 显示部; 从与上述第 1 显示部的观察侧相反的一侧观察的第 2 显示部; 和设置于上述第 1 显示部和上述第 2 显示部之间, 对上述第 1 显示部和上述第 2 显示部双方照射光的照明部;

上述照明部包括具有与上述第 1 显示部对向的第 1 光射出面, 和与上述第 2 显示部对向的第 2 光射出面的导光部件;

在上述第 2 光射出面侧的, 与上述第 1 显示部的显示区域俯视上重合的范围中的, 与上述第 2 显示部的显示区域俯视上不重合的部分中, 设置有从上述第 1 显示部侧看时, 呈现与上述第 2 显示部相同反射率的光学片。

13. 一种显示装置, 其特征在于包括第 1 显示部; 从与上述第 1 显示部的观察侧相反的一侧观察的第 2 显示部; 和设置于上述第 1 显示部和上述第 2 显示部之间, 对上述第 1 显示部和上述第 2 显示部双方照射光的照明部;

上述照明部包括具有与上述第 1 显示部对向的第 1 光射出面, 和与上述第 2 显示部对向的第 2 光射出面的导光部件;

在上述第 2 光射出面侧, 配置有收置上述第 1 显示部、上述第 2 显示部和上述照明部的壳体,

上述壳体, 在与上述第 2 显示部的显示区域俯视上重合的部分中具有开口, 从上述第 1 显示部侧看时, 呈现与上述第 2 显示部相同反射率。

14. 一种显示装置, 其特征在于包括第 1 显示部; 从与上述第 1 显示部的观察侧相反的一侧观察的第 2 显示部; 和设置于上述第 1 显示部和

上述第 2 显示部之间，对上述第 1 显示部和上述第 2 显示部双方照射光的照明部；

上述照明部包括具有与上述第 1 显示部对向的第 1 光射出面，和与上述第 2 显示部对向的第 2 光射出面的导光部件；

在上述导光部件的上述第 1 光射出面侧和上述第 1 显示部间，配置有第 1 聚光部，

在上述导光部件的上述第 2 光射出面侧和上述第 2 显示部间，配置有第 2 聚光部，

上述第 2 显示部比上述第 1 显示部小，而且上述第 2 聚光部比上述第 1 聚光部小。

15. 一种显示装置，其特征在于包括第 1 显示部；从与上述第 1 显示部的观察侧相反的一侧观察的第 2 显示部；和设置于上述第 1 显示部和上述第 2 显示部之间，对上述第 1 显示部和上述第 2 显示部双方照射光的照明部；

上述照明部包括具有与上述第 1 显示部对向的第 1 光射出面，和与上述第 2 显示部对向的第 2 光射出面的导光部件；

在上述导光部件的上述第 1 光射出面侧和上述第 1 显示部间，配置有第 1 光扩散部，

在上述导光部件的上述第 2 光射出面侧和上述第 2 显示部间，配置有第 2 光扩散部，

上述第 2 显示部比上述第 1 显示部小，而且上述第 2 光扩散部比上述第 1 光扩散部小。

16. 根据权利要求 12-15 的任意一项所述的显示装置，其特征在于，在上述导光部件的上述第 2 光射出面和上述第 2 显示部之间，设置有反射入射的光的一部分，并使入射的光的一部分透射的片状部件。

17. 一种电子设备，其特征在于包括权利要求 1、12-15 中的任何一项所述的显示装置，和对该显示装置进行控制的控制部。

## 显示装置和电子设备

### 技术领域

本发明涉及显示装置和电子设备，特别是涉及作为装载于便携型电子设备上的显示装置的适合的构成。

### 背景技术

一般，作为装载于便携型电子设备上的显示装置，采用液晶显示装置，电致发光显示装置等的电光装置。特别是，在便携电话的较小外壳内，装载小型的液晶显示装置。近年，在市场上销售有在薄型的显示部分的表里分别装载小型的液晶显示装置的双面显示方式的便携电话，这种便携电话采用一对背面相贴的液晶显示装置安装于显示部分的外壳内部，可从表里的任何一侧，辨认显示的样式。

液晶显示装置在许多的场合，具有在液晶面板的背后，设置作为照明器的背照光源的结构。也有不具有这样的背照光源的反射型的液晶显示装置，但是，由于在暗处，夜间，不能够辨认显示，故用途受到限制。具有背照光源的液晶显示装置具有厚度增加的缺点，但是伴随近年的小型液晶显示装置的高精度化、实现彩色显示的情况，用于几乎所有的便携型电子设备。近年，还出现了可具有背照光源，进行透射型显示，并且还可进行反射型显示的半透射反射型的液晶显示装置。

由于在上述便携电话这样的便携型电子设备中，年年不断小型化、薄型化，故伴随该情况，强烈地需求液晶显示装置的薄型化。由此，液晶面板和背照光源正在不断薄型化。

但是，在上述已有的双面显示方式的便携电话中，由于必须背面相贴地将一对液晶显示装置收纳于该外壳内部，故难于薄型化，即使在分别将相应的液晶显示装置薄型化，与普通的单面显示方式的便携电话相比较，仍具有较厚，较重的问题。

作为解决上述问题的一种方式，考虑采用表里的液晶显示装置的共同背照光源，通过单一的背照光源，对表里一对的液晶面板进行照明的方法。但是，一般，在双面显示方式的便携电话中，由于多数场合是表里的液晶显示装置的显示面积不同，故在象上述那样，采用共同背照光源的场合，具有较大的主面板的亮度分布因对于背后的较小的副面板的照明作用而受到影响，将副面板的阴影映射到主面板的显示图象中，显示质量降低的缺点。

## 发明内容

于是，本发明是解决上述问题的，本发明的目的在于提供一种可双面显示的显示装置，该显示装置可实现薄型化，并且在将背照光源等照明部共用于表里的显示部的场合，可抑制各个显示部的显示质量降低。

为了解决上述课题，本发明的显示装置的特征在于包括第1显示部；从与上述第1显示部的观察侧相反的一侧观察的第2显示部；和设置于上述第1显示部和上述第2显示部之间，对上述第1显示部和上述第2显示部双方照射光的照明部；上述照明部包括具有与上述第1显示部对向的第1光射出面，和与上述第2显示部对向的第2光射出面的导光部件；在上述导光部件中的上述第2光射出面和上述第2显示部之间，设置有反射入射的光的一部分，并使入射的光的一部分透射的片状部件。

以本发明，由于以通过共同的照明部对第1显示部和第2显示部照射光的方式构成，不必设置2个照明部，故可实现该量的显示装置的小型化、轻量化。另外，由于通过在照明部的导光部件的第2光射出面和上述第2显示部之间，设置半透射反射部，从导光部件的第2光射出面射出的光的一部分在半透射反射部实现透射，朝向第2显示部照射，故可对第2显示部进行照明，同时，通过半透射反射部使从导光部件的第2光射出面射出的光的剩余部分反射，使其朝向第1显示部照射。于是，可使第1显示部的照明状态优先，可提高第1显示部的显示质量。

另外，在上述方案中，还可在第1光射出面和第1显示部之间，设置半透射反射部。在此场合，即使第2显示部，仍可获得与上述第1显示

部相同的光学效果。

在本发明中，最好，采用上述第 1 显示部的显示区域以平面地与上述第 2 显示部的显示区域和该显示区域的外侧区域重合的方式构成。以该方式，由于第 1 显示部的显示区域以不仅与第 2 显示部的显示区域，还与其外侧平面地重合的方式构成，故通过共同的照明部，将光射出到第 2 显示部，由此，第 1 显示部的显示形态受到因第 2 显示部的显示区域位于背后造成的光学的影响。由此，具有将第 2 显示部的显示区域的阴影映射到第 1 显示部的显示面的情况。但是，在本发明中，象上述那样，由于通过在导光部件的第 2 光射出面和第 2 显示部之间，设置半透射反射部，可减小上述第 2 显示部造成的光学影响，故可提高第 1 显示部的显示质量。

在本发明中，最好，上述半透射反射部具有光扩散功能。

以该方式，由于可通过该光扩散功能，提高照明部的照明光的均匀性，故可进一步减小第 1 显示部和第 2 显示部的显示不均匀。特别是，在以使半透射反射部的反射光扩散的方式构成的情况下，由于可提高导光部件内部的光的均匀性，可使对第 1 显示部的照度分布均匀，故可进一步减小第 1 显示部的显示不均匀。

在本发明中，最好，在上述半透射反射部中，平面地与上述第 1 显示部的显示区域重合的范围中的，与前述第 2 显示部的显示区域为平面重合的重叠部分中的光学特性，与上述范围中的，上述重叠部分以外的部分的光学特性是不同的。以该方式，由于在半透射反射部中，上述范围中的上述重叠部分的光学特性，与其以外的部分的光学特性是不同的，故可在上述重叠部分和其以外的部分，使对于第 1 显示部的显示区域的半透射反射部的光学作用不同。于是，可减小第 1 显示部的显示区域内的重叠部分与其以外的部分之间的光学差异，比如，显示亮度的差异等，或使第 2 显示部的显示质量优先。

即，在上述半透射反射部在上述整个范围内设置的场合，如果上述第 2 显示部设置于上述范围中的，上述重叠部分的背后，在上述重叠部分以外的部分的背后，若具有另外背景，当半透射反射部的光学特性在上述整个范围内均匀地构成时，在第 2 显示部的反射率和其他背景的反射率之间存

在差异的场合，第2显示部的黑影，白影便映射到第1显示部的显示区域。于是，在象这样，在第2显示部和上述其他背景之间，存在反射率的差的情况下，象上述那样，通过重叠部分和其以外的部分，使半透射反射部的光学特性不同，由此，可不使上述黑影，白影明显。在这里，半透射反射部的光学特性指光反射率、光透射率、光吸收率、光扩散度等的，可对第1显示部和第2显示部的显示状态造成影响的光学特性。

在本发明中，最好，上述半透射反射部为由具有可实质上使光透射的厚度的反射性材料构成的薄膜。以该方式，通过以反射性材料的薄膜的厚度，提供光透射性，无需图形化等的工序，可容易制造。作为反射性材料，列举了金属薄膜，特别是最好采用铝、铝合金、银、银合金等。

在本发明中，最好，上述半透射反射部为由分散地设置有多个实质上可使光透射的细微的开口的反射性材料形成的薄膜。以该方式，由于通过在反射性材料的薄膜中分散设置有细微的开口，提供光透射性，故可通过开口的开口率，比如，其尺寸，密度，精密地对光透射率进行控制。

在本发明中，上述半透射反射部有时由通过光透射材料形成的基材和光扩散层构成，该光扩散层以由其折射率不同于上述基材的光透射性材料形成的微小颗粒分散于上述基材中的方式形成。以该方式，可根据基材与微小颗粒的折射率的差，微小颗粒的大小，密度，调整光透射性和光反射性，并且可通过光扩散作用，减小显示不均匀。特别是，通过该构成，可容易提高透射率。

在本发明中，上述半透射反射部有时由通过光透射材料形成的基材和光扩散层构成，该光扩散层以由反射性材料形成的微小颗粒分散于上述基材中的方式形成。以该方式，由于通过由分散于基材中的反射性材料构成的微小颗粒，使光扩散，故可根据微小颗粒的大小，密度，调整光透射性和光反射性，并且可通过光扩散作用，减小显示不均匀。特别是，可通过该构成，容易提高反射率。

在本发明中，最好，在上述导光部件中的上述第1光射出面和上述第1显示部之间，设置光扩散部。以该方式，由于通过在光射出面与第1显示部之间，设置光扩散部，可提高照明部的照度分布的均匀性，故可进一步

减少第1显示部的显示不均匀。

另外，上述光扩散部也可以下述方式构成，即，平面地与上述第1显示部的显示区域重合的范围中的，与上述第2显示部的显示区域为平面重合的重叠部分中的光学特性，与上述范围中的，上述重叠部分以外的部分的光学特性是不同的。由此，可进一步减小第1显示部的显示不均匀性。

上述光扩散部有时由通过光透射材料形成的基材和光扩散层构成，该光扩散层以由其折射率不同于上述基材的光透射性材料形成的微小颗粒分散于上述基材中的方式形成。另外，上述光扩散部有时还由通过光透射材料形成的基材和光扩散层构成，该光扩散层以由反射性材料形成的微小颗粒分散于上述基材中的方式形成。另外，上述光扩散部有时还由在光透射性材料的表面，设置细微的凹凸表面结构的光扩散层构成。

此外，本发明的电子设备最好，有上述任何一项所述的显示装置，与该显示装置进行控制的控制部。作为电子设备特别是便携型电子设备，这样便容易有效地实现外壳的薄型化。

## 附图说明

图1为表示本发明的第1实施例的结构概略剖视图；

图2为表示第1实施例的半透射反射部的结构(a)~(e)的概略剖视图；

图3(a)和(b)为表示本发明的第2实施例的半透射反射部的结构的概略平面图；

图4(a)和(b)为表示本发明的第3实施例的半透射反射部的结构的概略平面图；

图5(a)和(b)为表示本发明的第4实施例的结构概略剖视图；

图6为表示电子设备的构成例的构成框图；

图7(a)和(b)表示电子设备的结构例的便携电话的概略斜视图。

## 标号的说明

100 表示显示装置；

110 表示第1显示部；

120 表示第 2 显示部;  
130 表示照明部;  
115, 116, 125, 126 表示偏振片;  
131 表示光源;  
132 表示导光片;  
141 表示半透射反射部;  
142, 145 表示光扩散部;  
143, 144, 146, 147 表示聚光部。

### 具体实施方式

下面参照附图, 对本发明的显示装置和电子设备的实施例具体描述。

#### (第 1 实施例)

最初, 参照图 1, 对作为本发明的显示装置的第 1 实施例的液晶显示装置 100 进行描述。该液晶显示装置 100 包括第 1 显示部 110, 第 2 显示部 120, 与照明部 130。

第 1 显示部 110 为液晶面板, 由玻璃, 塑料等构成的基板 111, 112 通过密封材料 113 贴合, 在其内部, 设置有液晶 114。液晶 114 以通过分别形成于基板 111, 112 的内面上的电极, 接收规定的电场的方式构成。在基板 112 的外面上, 即在前面侧或第 1 显示部的观察侧, 设置偏振片 115, 还在基板 111 的外面上, 即在背面侧, 设置偏振片 116。

第 2 显示部 120 也为液晶面板, 由玻璃, 塑料等构成的基板 121, 122 通过密封材料 123 贴合, 在其内部, 设置液晶 124。液晶 124 以通过分别形成于基板 121, 122 的内面上的电极, 接收规定的电场的方式构成。在基板 122 的外面上, 即, 在背面侧, 或第 2 显示部的观察侧, 设置偏振片 125, 还在基板 121 的外面上, 即在前面侧, 设置有偏振片 126。

在第 1 显示部 110 和第 2 显示部 120 之间, 设置有照明部 130。该照明部 130 构成背照光源。照明部 130 包括冷阴极管或 LED, 即, 发光二极管等构成的光源 131 和接收该光源 131 的光的导光片 132。导光片 132 由丙烯酸系树脂等的透明材料形成。在该照明部 130 中, 导光片 132 为以与显

示装置的光轴方向相垂直的姿势设置的板状体,光源 131 设置于导光片 132 的侧方。导光片 132 以使作为侧端面的光入射面 132a 与光源 131 对向,作为前面,即,图中上面的第 1 光射出面 132b 朝向第 1 显示部 110,作为背面,即,图中下面的第 2 光射出面 132c 朝向第 2 显示部 120 的姿势设置。

在这里,导光片 132 这样构成,即,在将从光源 131 接收的光在内部传播的同时,从其第 1 光射出面 132b,朝向第 1 显示部 110,射出照明光,并且从其第 2 光射出面 132c,朝向第 2 显示部 120,射出照明光。在导光片 132 的内部,相对第 1 光射出面 132b 和第 2 射出面 132c,以大于临界角的入射角射入的光发生全反射,以小于该临界角的入射角射入的光从第 1 光射出面 132b 和第 2 射出面 132c,朝向外部射出。特别是,在导光片 132 的第 1 光射出面 132b,或第 2 光射出面 132c 上,或在第 1 光射出面 132b 和第 2 射出面 132c 这两个面上,作为将从光源 131 导入的光沿第 1 显示部 110 和第 2 显示部 120 的光轴的方向和其附近射出的光偏振部,形成表面凹凸形状或散射层,虽然这一点在图中省略。

在上述导光片 132 中的第 2 光射出面 132c 与第 2 显示部 120 之间,设置有半透射反射部 141。该半透射反射部 141 可象这样构成,即,将照明部的照明光的一部分朝向前面侧反射,并且使上述照明光中的残余部分中至少一部分透射到背面侧。比如,可构成为较薄的金属膜,或形成有分散设置的多个微小开口的金属膜等形成。另外,半透射反射部 141 也可以覆盖于导光片 132 的背面的方式设置,还可由独立于导光片 132 的片状部件,板状部件构成。另外,本发明的半透射反射部可设置于照明部 130 的第 2 光射出面 132c 与第 2 显示部 120 之间,没有其以外的限定事项,但是,本实施例的半透射反射部 141 基本上是以其覆盖导光片 132 的整个第 2 光射出面 132c,并且平面地具有均匀的光学特性而构成为前提在以下进行说明。

图 2 表示上述半透射反射部 141 的结构例。在图 2(a)所示的例中,在由玻璃或塑料膜等构成的透明基板 141A 的表面上,形成由铝等的金属等的反射性材料构成的薄膜的反射性薄膜 141B。作为反射性材料,可以是白色树脂、氧化钛等的白色颜料、铝或银等的金属等。在这里,也可采用上述

导光片 132, 来代替透明基板 141A, 在该第 2 光射出面 132c 上, 形成反射性薄膜 141B。这一点在下面给出的图 2(b) 至图 2(e) 所示的各构成中, 也是相同的。

作为该反射性薄膜 141B 的光学特性, 比如, 可以通过使铝或银等的金属形成具有 10~50nm 左右的膜厚的方式, 可使可见光区域的平均透射率在 30~70%左右的范围内。上述薄膜可通过蒸镀法、溅射法、激光研磨法等形式形成。上述结构例的反射率和透射率可根据膜厚调整。

另外, 作为半透射反射部除可通过上述这样的反射性材料形成之外, 还可通过公知的电介质多层膜形成。

在图 2(b) 所示的结构例中, 在透明基板 141A 的表面上, 形成有由铝等的金属等的反射性材料形成的薄膜的反射性薄膜 141C。作为反射性材料, 可以是白色树脂、氧化钛等的白色颜料、铝、银等的金属等。该反射性薄膜 141C 以作为整体的可见光区域的平均反射率为 90%左右, 或在该值以上构成, 并且形成多个微小开口 141Ca。该微小开口 141Ca 在反射性薄膜 141C 的整个膜面的范围内分散地设置。微小开口 141Ca 的换算孔径, 即, 开口面积同一的圆形的开口的孔径在最好 1~100 $\mu\text{m}$  的范围内, 特别是在 5~30 $\mu\text{m}$  左右的范围内。特别是, 最好, 以小于第 1 显示部和第 2 显示部的像素尺寸, 并且小于像素间距的间距形成。该结构例的反射率和透射率可通过上述微小开口 141Ca 的开口率调整。该开口率通过微小开口 141Ca 的换算孔径或形成密度确定。

在图 2(c) 所示的构成例中, 在透明基板 141A 的表面上, 设置有基本上由光透射性材料构成的光扩散层 141D。该光扩散层 141D 包括由丙烯酸系树脂等形成的透明的基材 141d1, 与分散地设置于该基材 141d1 中的微小颗粒 141d2。基材 141d1, 与微小颗粒 141d2 由折射率不同的材料形成。作为微小颗粒, 可以是例如, 硅颗粒, 丙烯酸系树脂等。另外, 微小颗粒的粒径最好在 1~10 $\mu\text{m}$  的范围内, 特别是在 4~5 $\mu\text{m}$  的范围内。

在该结构例中, 通过在基材中, 分散地设置折射率不同的微小颗粒, 使光实现散射, 或扩散, 故如果从宏观上看, 获得一部分反射, 剩余部分透射的光学特性。该结构例的反射率和透射率可通过基材和微小颗粒之间的

折射率差，微小颗粒的大小或分布密度等而调整。

在图 2 (d) 所示的构成例中，在透明基板 141A 的表面上，设置有基本上由光透射性材料形成的光扩散层 141E。该光扩散层 141E 包括由丙烯酸系树脂等的透明的基板 141e1，与分散地设置于该基材 141e1 中的光反射性的微小颗粒 141e2。微小颗粒 141e2 由反射性材料构成。作为反射性材料，比如，可以是白色树脂、氧化钛等的白色颜料、铝，银等的金属。微小颗粒 141e1 的粒径最好在  $1 \sim 10 \mu\text{m}$  的范围内，特别是在  $2 \sim 3 \mu\text{m}$  左右的范围内。

在该结构例中，通过在基材中，分散地设置由反射性材料形成的微小颗粒，使光实现散射，或扩散，故从宏观上看，获得一部分反射，剩余部分透射的光学特性。该结构例的反射率和透射率可通过微小颗粒的反射率，微小颗粒的大小，密度而调整。

在图 2 (e) 所示的构成例中，在透明基板 141A 的表面上，形成与由上述图 2 (a) 所示的反射性材料形成的薄膜相同的反射性薄膜 141B，在该薄膜 141B 上，还形成由光透射材料，最好由透明材料形成的，在表面具有细微的凹凸部的散射层 141F。散射层 141F 的表面凹凸部比如，以在  $1 \sim 10 \mu\text{m}$  的范围内的，最好在  $3 \sim 4 \mu\text{m}$  的范围内的周期，由以  $2 \sim 3 \mu\text{m}$  的范围内的深度形成。该表面凹凸部可通过光刻法等图形化技术形成。比如，在涂敷透明的感光性树脂后，通过与上述表面凹凸部相对应的周期，具有开口的掩模图形，进行曝光处理，然后，对其进行显影处理，由此，可形成上述表面凹凸部。在这里，也可附加用于在显影后的上述透明树脂上，还涂敷另一透明树脂，或对显影后的透明树脂进行加热，使其软化，形成平滑的表面凹凸形状的工序。

以该结构例，由于与上述相同，获得与反射性薄膜 141B 的膜厚相对应的反射和透射特性，并且射入反射性薄膜 141B 的光和反射光通过散射层 141F，受到散射，使之具有光扩散功能，可使第 1 显示部 110 和第 2 显示部 120 中的亮度分布的均匀性提高。

另外，在上述导光片 132 和第 1 显示部 110 之间，设置有光扩散部 142。该光扩散部 142 用于通过使从导光片 132 射出的光适当地扩散，减小导光

片 132 和其背面侧, 即, 图示下方的, 结构造成的显示不均匀, 即, 显示面内的亮度的差异。光扩散部 142 比如, 采用在丙烯酸系树脂等的基材中, 分散由硅、丙烯酸系树脂等形成的折射率不同的微小颗粒, 比如, 粒径在  $2 \sim 3 \mu\text{m}$  左右的微小颗粒的类型, 在表面设置有细微的凹凸表面形状的类型等。更具体地说, 可采用与上述图 2 (c), 或图 2 (d) 所示的相同的结构, 从图 2 (e) 所示的结构中, 去除反射性薄膜 141B 的结构等。该光扩散部 142 也可以于覆盖于导光片 132 的前面的方式设置, 或还可由独立于导光片 132 的片状部件或板状部件形成。

此外, 在上述导光片 132 和第 2 显示部 120 之间, 在本实施例的情况下, 还在半透射反射部 141 和第 2 显示部 120 之间, 设置光扩散部 145。该光扩散部 145 以与上述光扩散部 142 相同的方式构成。

还有, 在本实施例中, 由于相对于第 1 显示部 110 的显示区域成平面地重合的范围内, 还平面地与第 2 显示部 120 中的显示区域重叠的重叠部分, 与在上述范围内, 上述重叠部分以外的部分, 光学的结构是不同的, 故为了提高第 1 显示部的显示面的均匀性, 上述光扩散部也可以上述重叠部分和其以外的部分的扩散度, 比如, 覆值不同的方式构成。

在本实施例中, 在第 1 显示部 110 和第 2 显示部 120 中, 为了实质上提高参与显示的光的比例, 分别在照明部 130 和第 1 显示部 110 之间, 与照明部 130 和第 2 显示部 120 之间, 设置聚光部, 即, 棱镜片 143, 144, 146, 147。在这些聚光部中, 设置有用于使光折射的棱镜面, 其以通过该棱镜面, 使光朝向显示装置的光轴方向, 即, 图示的上下方向和其附近的方式构成。更具体地说, 上述棱镜面由在聚光片的表面上, 呈条状并排的多个截面呈三角形的凸条形成。聚光部 143 和 144, 以及聚光部 146 和 147 以上述凸条的延伸方向相互基本垂直的姿势的方式设置。

以下对具有以上描述的构成的本实施例的作用效果进行描述。另外, 在以下的描述中, 为了简化描述, 作为液晶面板的第 1 显示部 110 和第 2 显示部 120 均以 TN 型液晶模式进行显示的方式构成, 偏振片 115 使具有与图的纸面平行的振动面的线偏振光 A, 即第 1 偏振光透射, 使具有与图纸面相垂直的振动面的线偏振光 B, 即第 2 偏振光反射, 偏振片 116 使上述线

偏振光 B, 即, 第 3 偏振光透射, 吸收上述线偏振光 A, 即, 第 4 偏振光。另外, 偏振片 125 使上述线偏振光 A 透射, 吸收上述线偏振光 B, 偏振片 126 使上述线偏振光 B 透射, 吸收上述线偏振光 A。即, 一般, 上述第 1 偏振光~第 4 偏振光的振动面的方位关系是任意的, 但是在以下的说明中, 上述第 1 偏振光和第 4 偏振光呈现相同的偏振光状态, 第 2 偏振光和第 3 偏振光呈现相同的偏振光状态。

从光源 131 发射的光送入导光片 132, 在该导光片 132 的内部传播, 同时, 渐渐地朝向前面侧和背面侧射出。首先, 朝向第 1 显示部 110 侧射出的照明光通过光扩散部 142, 通过偏振片 116, 形成线偏振光 B, 经过聚光部 143, 144, 射入液晶 114。在这里, 当液晶 114 处于关断 (OFF) 的状态时, 如果通过液晶 114, 则因其旋光性, 形成线偏振光 A, 通过偏振片 115, 作为透射光 T1 而朝向前面侧射出。当液晶 114 处于开放 (ON) 状态时, 即使在通过液晶 114 的情况下, 由于处于线偏振光 B 的状态, 故由偏振片 115 吸收。

另一方面, 射入第 1 显示部 110 的外部光在偏振片 115 中实现透射, 形成线偏振光 A, 射入液晶 114。在这里, 当液晶 114 处于关断状态时, 形成线偏振光 B, 还在偏振片 116 中实现透射, 进入导光片 132 的内部, 通过半透射反射部 141, 使其一部分反射, 经过偏振片 116, 再次通过液晶 114, 形成线偏振光 A, 在偏振片 115 中实现透射, 作为反射光 RD1 而射出。另外, 当液晶 114 处于开放状态时, 由于即使外部光中的, 在偏振片 115 中实现透射的线偏振光 A 通过液晶 114 的情况下, 其仍处于线偏振光 A 的状态, 故由偏振片 116 吸收。

此外, 在设置有上述聚光部 143, 144 的情况下, 由于外部光在射入这些聚光部时发生散射, 故实质上无法获得反射光 RD1。于是, 若想有效利用上述反射光 RD1 的场合, 最好不设置上述聚光部。

接着, 从照明部 130, 朝向第 2 显示部 120 侧射出的照明光的一部分在半透射反射部 141 中实现透射, 通过光扩散部 145, 通过偏振片 126, 由此形成线偏振光 B, 通过液晶 124。当液晶 124 处于关断的状态时, 线偏振光 B 通过液晶 124, 形成线偏振光 A, 在偏振片 125 中实现透射, 作为透射光

T2 而朝向背面侧射出。当液晶 124 处于开放状态时，线偏振光 B 即使在通过液晶 124 的情况下，仍保持原样状态，为偏振片 125 吸收。

另一方面，射入第 2 显示部 120 的外部光中的，线偏振光 A 在偏振片 125 中实现透射，射入液晶 124 中。当液晶 124 处于关断的状态时，线偏振光 A 形成线偏振光 B，通过偏振片 126 和光扩散部 143，在半透射反射部 141 中，一部分反射，另一部分送入到导光片 132 的内部。通过该半透射反射部 141 反射的线偏振光 B 照原样通过光扩散部 143 和偏振片 126，再次通过液晶 124，形成线偏振光 A，在偏振片 125 中实现透射，作为反射光 RD2 而射出。当液晶 124 处于开放状态时，由于即使在上述线偏振光 A 通过液晶 124 的情况下，仍处于线偏振光 A 的状态，故其为偏振片 126 吸收。

还有，在设置有上述聚光部 146，147 的情况下，由于外部光在射入这些聚光部时，发生散射，故实质无法获得反射光 RD2。于是，在打算有效地利用上述反射光 RD2 的场合，最好，不设置上述聚光部。

象上述那样，在本实施例中，在第 1 显示部 110 中，通过透射光 T1 和反射光 RD1，进行显示。另外，在第 2 显示部 120 中，通过上述透射光 T2 和反射光 RD2，进行显示。由于存在上述反射光 RD1，反射光 RD2，故在野外的明亮的场所辨认的情况下或，减小照明部 130 的照明光的光量的情况下，可抑制显示的辨认性降低。

在本实施例中，由于照明部 130 以对第 1 显示部 110 和第 2 显示部 120 这两者照射光的方式构成，特别是通过共同地采用设置于第 1 显示部 110 和第 2 显示部 120 之间的导光片 132，可减小显示装置 100 的整体厚度，减小其重量。另外，由于设置有半透射反射部 141，故可将导光片 132 内部的光分配给表里的第 1 显示部 110 和第 2 显示部 120 这两者，并且可分别使从导光片 132，朝向表里两侧照射的照明光的均匀性提高，另外，还可使射入第 1 显示部 110 和第 2 显示部 120 的外部光反射，将其用作显示光的一部分。

特别是，由于有半透射反射部 141，故从照明部 130，相对第 1 显示部 110 的照度分布难于受到存在第 2 显示部 120 造成的光学的影响。由此，即使第 1 显示部 110 的显示区域如图所示，被设定为大于第 2 显示部 120

的显示区域的情况下，第2显示部120的显示区的阴影不易映射到第1显示部110的显示面，第1显示部110的显示质量提高。

另外，如上所述，第1显示部110的显示区域和第2显示部的显示区域平面地重合，但是，相互关系为一个显示区域包含于另一显示区域，或存在与两个显示区域的一部分不重合的部分的情况下，一般，显示的不均匀显著。于是，在这些场合，上述构成是特别有效的。但是，不限于上述的场合，通常，如果打算通过共同的照明部，对表里两侧的显示部进行照明，则在照明部的照度分布中，容易产生不均匀。于是，与上述不同，即使在两个显示区域以具有相互基本相同的尺寸，平面地基本相互重合的情况下，为确保相应的显示部的亮度的均匀性，本发明的构成从技术上具有意义。

### （第2实施例）

下面参照图3，对本发明的显示装置的第2实施例进行说明。由于该第2实施例的显示装置除了半透射反射部的不同，具有基本与图1所示的第1实施例相同的结构，故省略这些图示和描述。

象图3(a)所示的那样，本实施例的半透射反射部241以将平面地与第1显示部110的显示区域重合的范围AR1全部覆盖的方式，设置于上述导光片132的第2光射出面132c与第2显示部120之间。该半透射反射部241中的，平面地与第2显示部120的显示区域重合的重叠部分AR2构成开口部241A，上述范围AR1内的上述重叠部分AR2以外的部分AR3构成将可见光反射的反射部241R。

在该构成方案中，由于从导光片132，朝向第2显示部120的光照射通过开口部241A而进行，故可容易获得第2显示部120的显示的亮度。另外，由于在第1显示部110中，在部分AR3，实质上将全部的光反射，故可增加参予作为整体的显示的光量。但是，在此场合，由于在重叠部分AR2，照射到第1显示部110的照明光的强度降低，故最好，采用调整光扩散部142的光扩散作用、导光片132的光射出部分布等，减缓照明光的强度分布的构成。

图3(b)表示上述实施例的变形例。该半透射反射部241'以多个微小开口241A'分散地设置于上述重叠部分AR2的反射面方式形成，故重叠部

分 AR2 以外的部分不具有开口, 构成使光反射的反射部 241R'。在该变形例中, 第 2 显示部 120 由通过形成于重叠部分 AR2 的微小开口 241A' 的光照明。但是, 由于在该重叠部分 AR2, 通过微小开口 241A' 以外的反射面, 将光朝向第 1 显示部 110 反射, 故可减小第 1 显示部 110 的显示面中的重叠部分 AR2 与其以外的部分 AR3 之间的显示的亮度的差异。另外, 在此情况下, 为了进一步减小第 1 显示部 110 的显示不均匀, 最好, 也采用调整光扩散部 142 的光扩散作用、导光片 132 的光射出部分布等, 缓和照明光的强度分布的方案。

### (第 3 实施例)

下面参照图 4, 对本发明的第 3 实施例进行描述。该实施例的显示装置除去半透射反射部不同的方面, 具有基本与图 1 所示的第 1 实施例相同的构成, 故它们的图示和说明省略。

象图 4(a) 所示的那样, 半透射反射部 341 在上述范围 AR1 内, 重叠部分 AR2 由具有规定的反射率, 比如, 在 30~70%, 与透射率, 比如, 在 30~70% 的范围内的半透射反射性材料 341A 形成, 重叠部分 AR2 以外的部分 AR3 由虽然具有与重叠部分 AR2 基本相同的反射率, 比如, 在 30~70% 的范围内, 但是其透射率低于重叠部分 AR2 的反射性材料 341B 构成。最好, 在该 AR3 处的反射性材料 341B 的透射率几乎为 0%。这样的材料特别是可容易通过电介质多层膜形成。

由此, 在上述范围 AR1 内的重叠部分 AR2 中, 可朝向第 1 显示部 110, 反射照明部 130 的照明光, 同时可朝向第 2 显示部 120, 使照明光透射, 这样, 可同时对两个显示部进行照明。另外, 在重叠部分 AR2 以外的部分 AR3, 因透射率较低, 故不会将不必要的光在背后透射, 另外, 由于其反射率基本上与重叠区域 AR2 相同, 故可减小第 1 显示部 110 的显示不均匀。

在该构成例中, 如果打算消除第 1 显示部 110 的显示不均匀, 由于在部分 AR3, 产生伴随照明光的吸收的光损失, 故作为整体的光的利用效率降低。为了提高光的利用效率, 故必须使部分 AR3 的反射率高于重叠部分 AR2, 减小该部分的光损耗, 最好, 通过导光片 232 的结构, 光扩散部 142 等, 减缓由此产生的第 1 显示部 110 的显示不均匀。

图 4 (b) 表示上述实施例的变形例。该半透射反射部 341' 的整体由反射性材料形成,但是,多个微小开口 341A' 分散地设置于该重叠部分 AR2。另外,在重叠部分 AR2 以外的部分 AR3,分散地设置由黑色树脂等形成的微小吸收材料 341B' ,以便代替微小开口 341A' 。

该半透射反射部 341' 以在上述重叠部分 AR2,可通过微小开口 341A' ,还对位于背后的第 2 显示部 120 照射光的方式构成,另外,通过在其以外的部分 AR3,形成微小吸收材料 341B' ,减小与重叠部分 AR2 的反射率的差异。由此,可减小第 1 显示部 110 的显示不均匀。

#### (第 4 实施例)

下面参照图 5,对本发明的显示装置的第 4 实施例进行描述。对于本实施例的显示装置,给出将上述实施例的显示装置收纳于由合成树脂等形成的壳体中的结构。于是,由于本实施例的显示装置除了收纳于壳体的方面,基本上具有与图 1 所示的第 1 实施例相同的构成,故简化它们的图示,省略对它们的描述。

图 5 (a) 所示,显示装置 100' 含有与上述各实施例相同的第 1 显示部 110、第 2 显示部 120、照明部 130 和图中未示出的其它的上述构成,它们收纳于壳体 150 中。壳体 150 可由比如,白色的合成树脂等形成。由于是通过白色材料形成壳体 150,所以可将从导光片 132 泄漏的光反射,再次将其返回到导光片 132 的内部,在提高照明部 130 的照明光的利用效率上最好采用该方式。

在本实施例中,在照明部 130 的导光片 132 的第 2 光射出面的表面上的,未设置有第 2 显示部 120 的区域,即,上述部分 AR3,设置具有规定的特性的光学片 151。该光学片 151 由在从第 1 显示部 110 侧观看时,呈现与第 2 显示部 120 基本相同的反射率的材料形成。由此,即使在上述半透射反射部 141 具有从整体来说均匀的光学特性的情况下,可减小第 1 显示部的显示面的显示不均匀。

图 5 (b) 表示上述实施例的变形例。

在该例的显示装置 100" 中,与上述各实施例相同的第 1 显示部 110、第 2 显示部 120、照明部 130 和图中未示出的其它的上述构成收纳于壳体

160 中。该壳体 160 由在从第 1 显示部 110 侧观看时，呈现与第 2 显示部 120 基本相同的反射率的材料构成。由此，即使在上述半透射反射部 141 具有从整体来说均匀的光学特性的情况下，仍可减小第 1 显示部的显示面的显示不均匀性。

另外，上述光学片 151 和壳体 160 可以下述方式构成，即，无论半透射反射部 141，导光片 132 的构成如何，在从第 1 显示部 110 侧，通过照明部 130 观察的情况下，第 2 显示部 120 的显示区域所在的部分，与设置有光学片 151 和壳体 160 的部分的照度分布均匀。

### (第 5 实施例)

下面参照图 6 和图 7，对具有上述第 1 实施例的显示装置 100 的电子设备的实施例进行描述。本实施例的电子设备象图 6 所示的那样，具有对上述第 1 显示部，即，液晶显示面板 110 进行控制的控制部 1100，与对上述第 2 显示部，即，液晶显示面板 120 进行控制的控制部 1200。控制部 1100 和 1200 通过设置于电子设备内的微型计算机等构成的中央控制部 1000 控制。

第 1 显示部 110 和第 2 显示部 120 与驱动电路 110D，120D 连接，该驱动电路 110D，120D 安装于面板上，或通过布线部件而与面板连接等，由半导体 IC 等构成，这些驱动电路 110D，120D 与上述控制部 1100，1200 连接。控制部 1100，1200 包括显示信息输出源 1110，1210，显示处理电路 1120，1220，电源电路 1130，1230，定时发生器 1140，1240。

显示信息输出源 1110，1210 包括由 ROM (Read Only Memory)，RAM (Random Access Memory) 等形成的存储器；磁记录盘，光记录盘等形成存储组件；调谐输出数字图象信号的调谐电路，根据由上述定时发生器 1140，1240 产生的各种时钟信号，以规定格式的图象信号等的格式，将显示信息供给显示信息处理电路 1120，1220 的方式构成。

显示信息处理电路 1120，1220 包括串并转换电路、放大、反转电路、旋转电路、 $\gamma$  补偿电路、箝位电路等的公知的各种电路，进行已输入的显示信息的处理，将该图象信息与时钟信号 CLK 一起，供给驱动电路。驱动电路 110D，120D 包括扫描线驱动电路、数据线驱动电路和检查电路。另外，

电源电路 1130, 1230 将规定的电压分别供给上述各构成部件。

上述中央控制部 1000 适当地将点亮/熄灭指令, 显示信息的原始数据等送出到控制部 1100, 1200 的显示信息输出源 1110, 1210, 将与此相对应的显示信息输出给显示信息输出源 1110, 1210, 通过控制部 1100, 1200 和驱动电路 110D, 120D, 将适合的显示图象显示于第 1 显示部 110 和第 2 显示部 120。另外, 中央控制部 1000 以还对上述光源 131, 进行点亮, 熄灭等的控制的方式构成。

图 7 表示本发明的电子设备的一个实施例的便携电话机 2000。该便携电话机 2000 包括, 设置有各种操作按钮和内置麦克风的主体部 2001; 具有显示画面, 天线, 内置有扬声器的显示部 2002, 以主体部 2001 和显示部 2002 可相互自如折叠的方式构成。在显示部 2002 的内部, 设置有上述显示装置 100, 在其内面上, 以可辨认上述第 1 显示部 110 的显示画面而构成, 另外, 在外面上, 以可辨认上述第 2 显示部 120 的显示画面的方式构成。

本实施例以下述方式构成, 即, 如 7(a) 所示, 通过从主体部 2001, 打开显示部 2002, 以来自上述中央控制部 1000 的指令, 第 1 显示部 110 变亮, 显示规定的图象, 另外, 图 7(b) 所示, 将显示部 2002 折叠于主体部 2001 上, 由此, 第 1 显示部 110 熄灭, 代替该第 1 显示部, 第 2 显示部 120 变亮, 显示规定的图象。

本实施例也可以下述方式构成, 即, 由于如上所述, 显示装置 100 薄型化, 故可减小显示部 2002 的厚度, 其内部结构也可简化, 还可容易进行装配作业。在这里, 在本实施例的电子设备中, 装载第 2 实施例~第 4 实施例的各显示装置。

另外, 本发明的电光装置和电子设备不仅仅限于上述图示例, 显然, 在不脱离本发明的要点的范围内, 可进行各种改变。比如, 在上述各实施例中, 电光面板采用液晶显示面板, 但是, 作为本发明的电光面板, 也可采用有机电致发光面板、等离子体显示面板、场发射显示装置等的各种电光面板。另外, 在上述实施例中, 基本上, 通过附图给出无源矩阵型的液晶显示面板, 但是, 本发明可同样用于有源矩阵型的液晶显示面板。



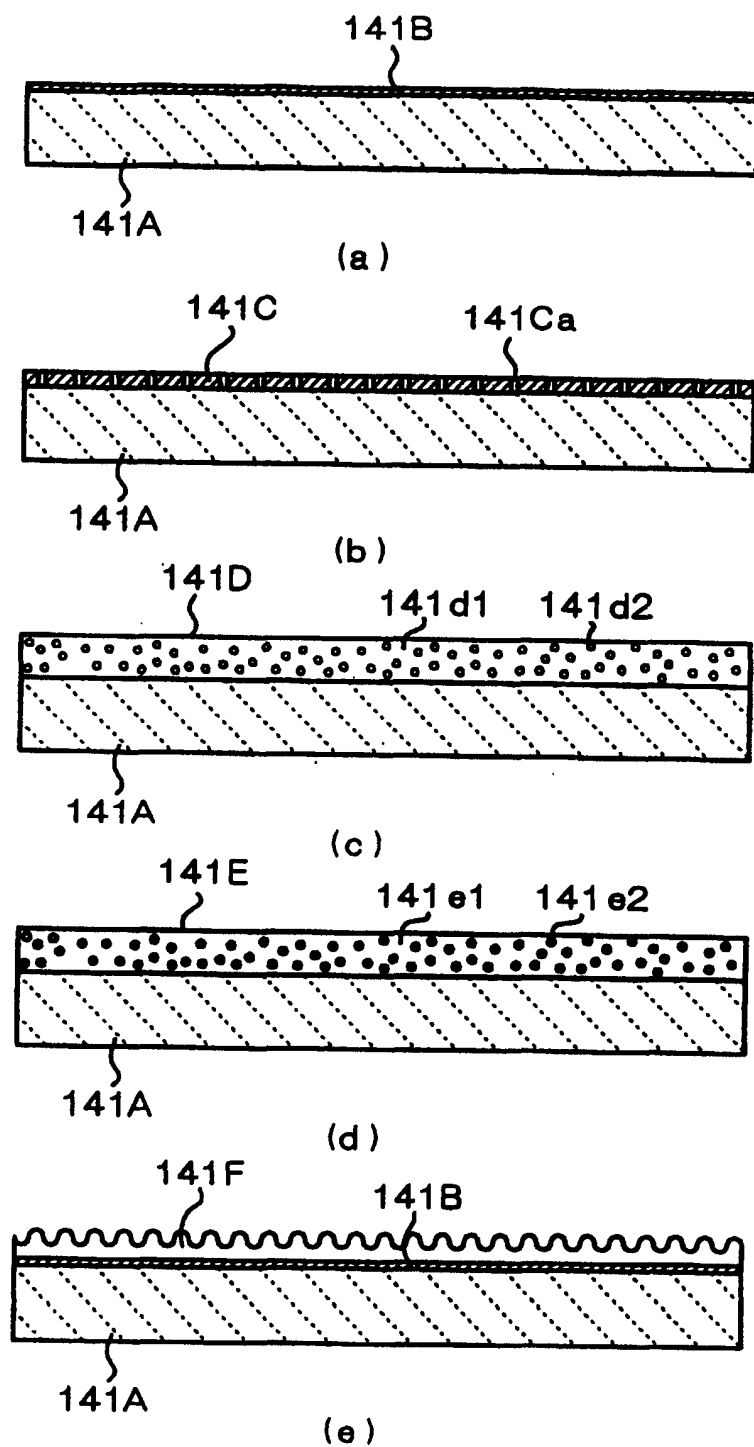
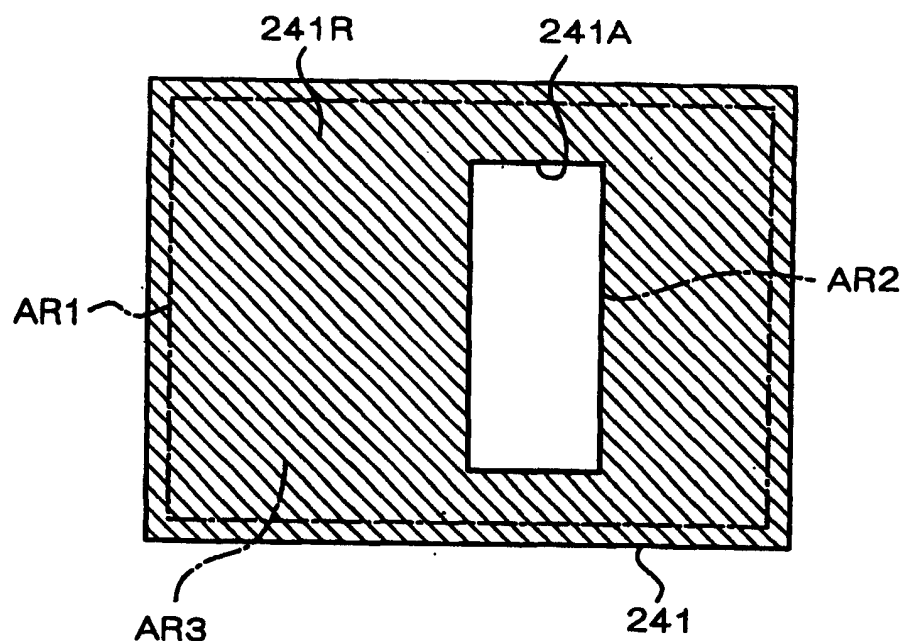
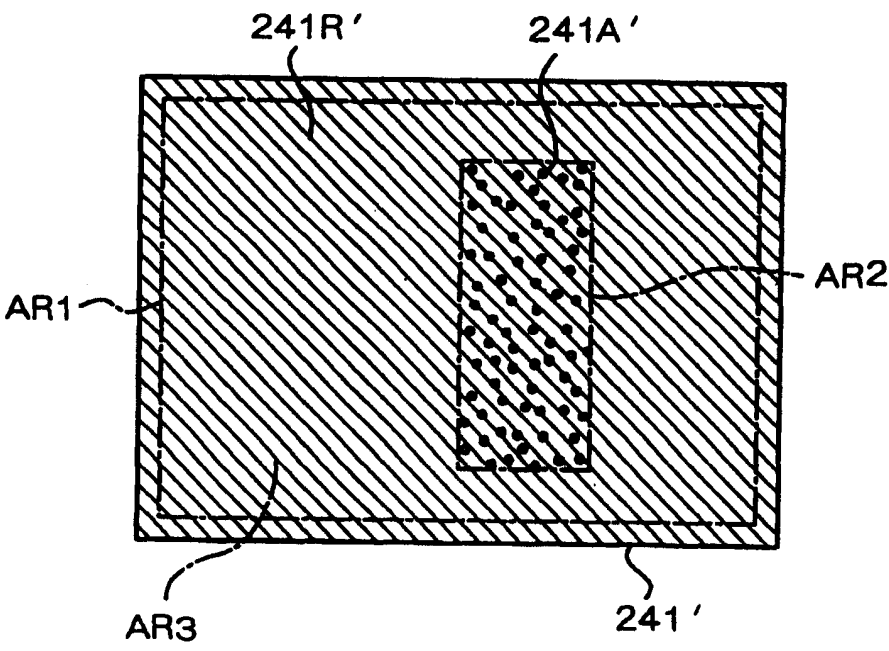


图 2

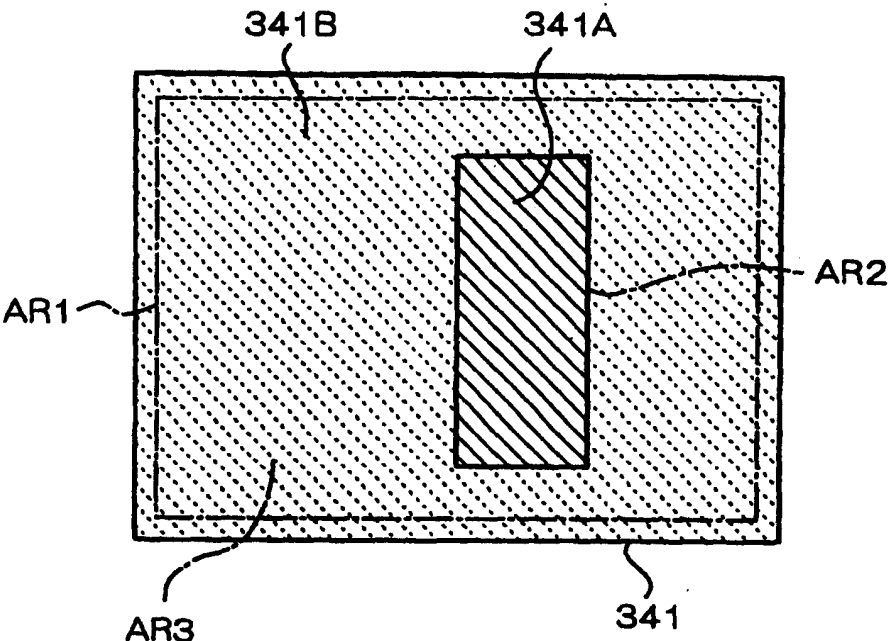


(a)

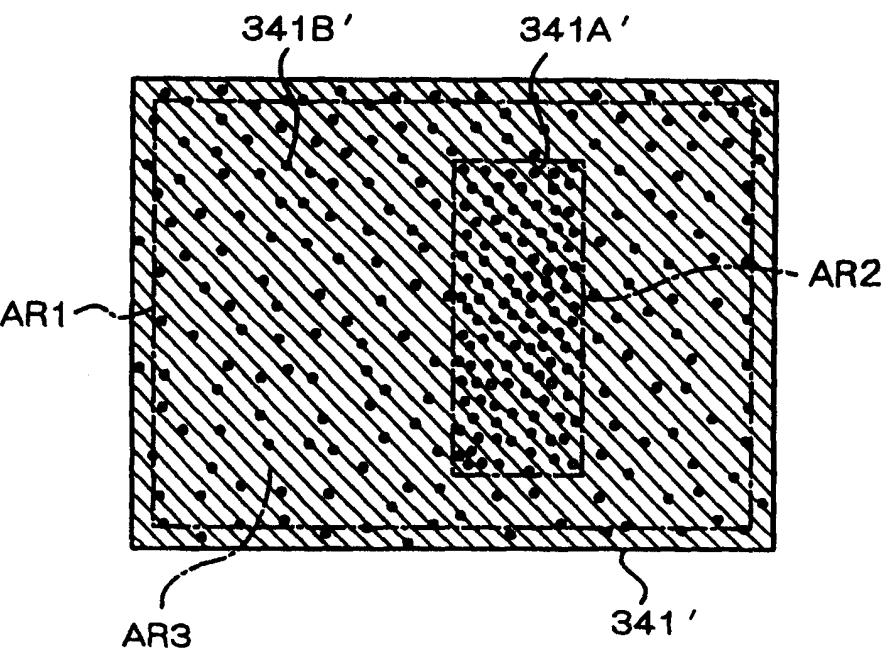


(b)

图 3



(a)



(b)

图 4

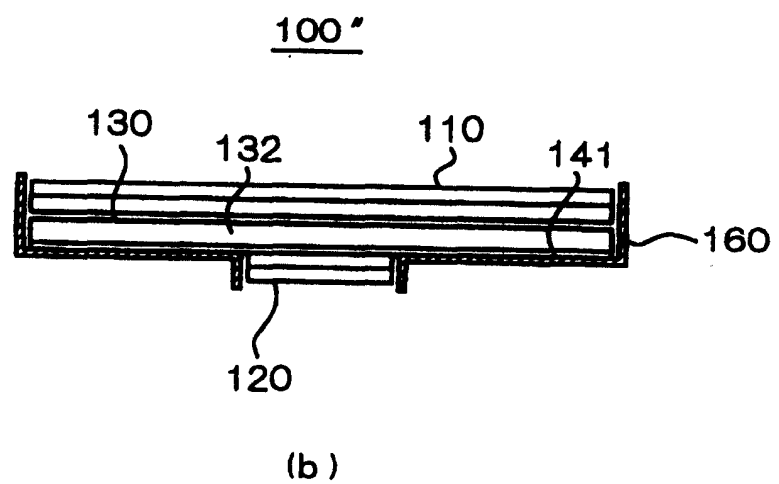
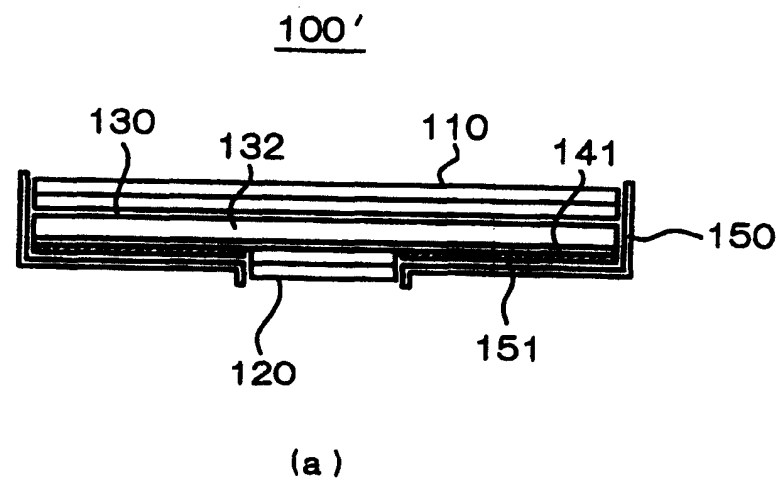


图 5

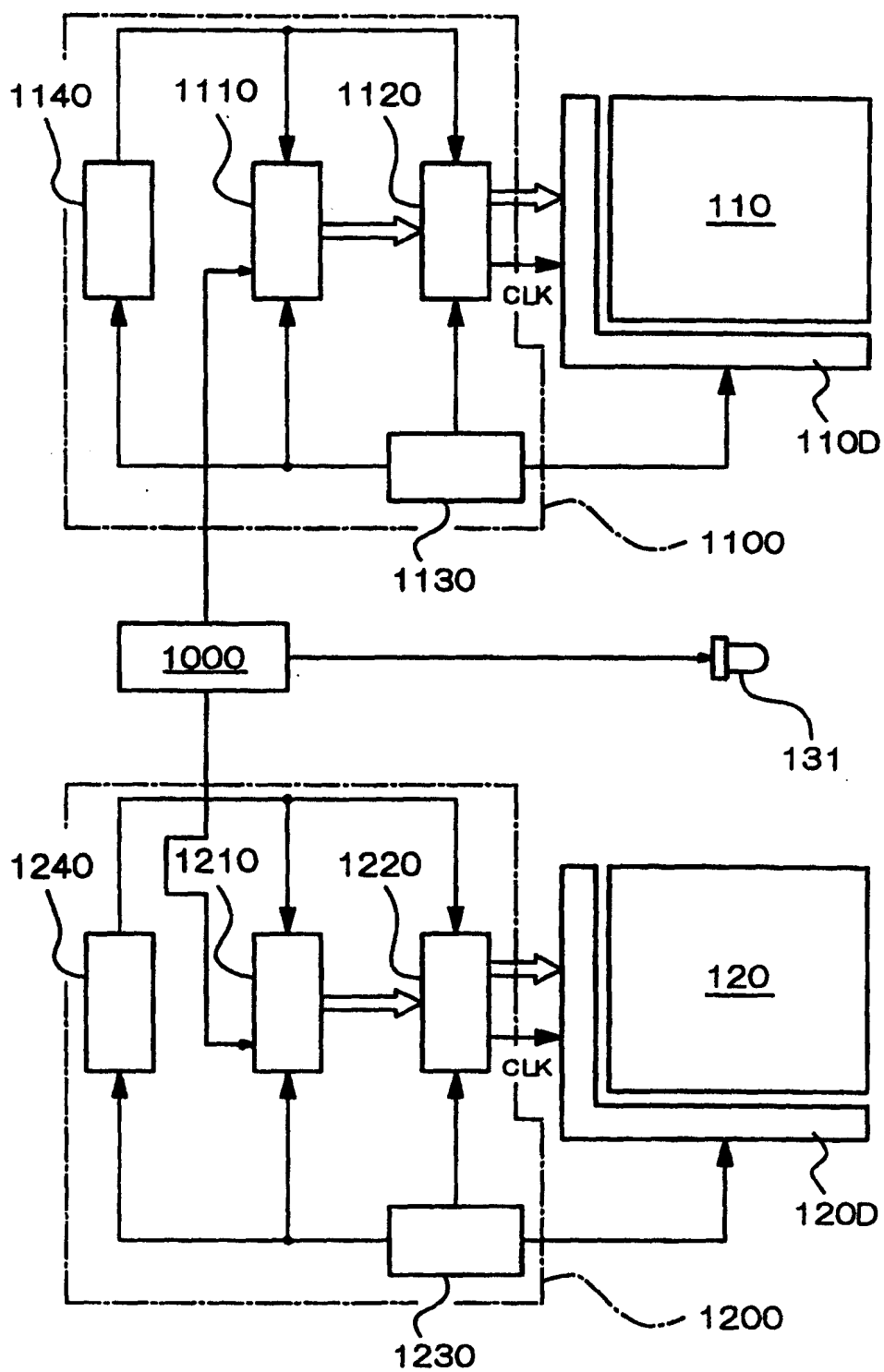


图 6

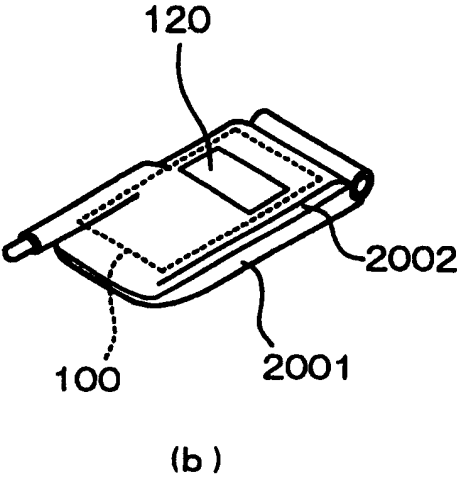
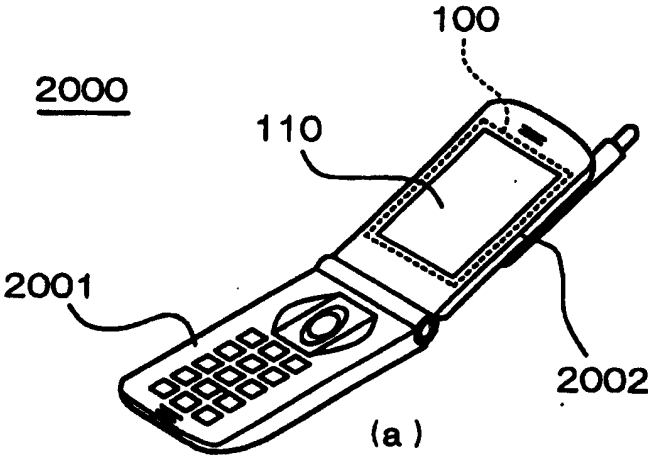


图 7