

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G02F 1/136

G02F 1/1343 G02F 1/1335

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00135399.3

[43] 公开日 2001 年 6 月 27 日

[11] 公开号 CN 1300956A

[22] 申请日 2000.12.15 [21] 申请号 00135399.3

[30] 优先权

[32] 1999.12.17 [33] JP [31] 359670/1999

[71] 申请人 国际商业机器公司

地址 美国纽约州

[72] 发明人 平洋一

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

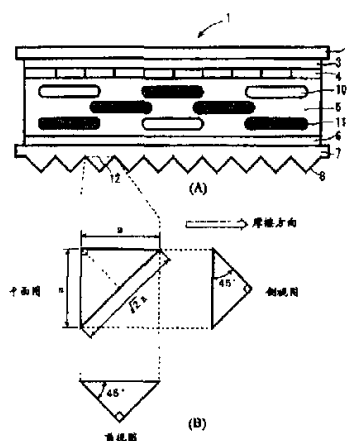
代理人 王 岳 陈景峻

权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图页数 8 页

[54] 发明名称 反射液晶显示器

[57] 摘要

本发明提供高对比度和高反射率的低成本简单结构的反射宾主 LCD 器件。该显示器包括:第一透明基片;设置在第一透明基片表面上的第一电极装置;具有第一和第二表面的第二透明基片;以及设置在第二透明基片第一表面上的第二电极装置;将第一和第二透明基片设置成使第一和第二电极装置相互面对并且之间设有间隙,在间隙中设有宾主液晶层,第一和第二电极装置限定许多图象单元位置,在第二表面上的图象单元位置的每一处设有三角棱锥形状的反光单元。



知识产权出版社出版

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

权 利 要 求 书

1. 一种反射液晶显示器, 包括:

一个第一透明基片;

一个设置在所述第一透明基片的一个表面上的第一电极装置;

5 一个具有第一表面和第二表面的第二透明基片; 以及

一个设置在所述第二透明基片的所述第一表面上的第二电极装置;

其中, 将所述第一透明基片和所述第二透明基片设置成, 使所述第一电极装置和所述第二电极装置相互面对并且在所述第一电极装置和所述第二电极装置之间设有间隙, 在所述间隙中设有宾主液晶层, 所述第一电极装置和所述第二电极装置限定多个图象单元位置, 在所述第二透明基片的所述第二表面上的所述多个图象单元位置的每一处设置具有三角棱锥形状的反光单元。

2. 如权利要求 1 所述的反射液晶显示器, 其特征在于所述三角棱锥包括一个形状为具有两个较长边和一个较短边的直角等腰三角形的底平面、一个从所述较短边之一延伸的第一反射平面、一个从所述较短边的另一边延伸的第二反射平面和一个从所述较长边延伸的第三反射平面, 所述底平面和所述第一反射平面之间的角度是 45 度, 所述底平面和所述第二反射平面之间的角度是 45 度, 所述底平面和所述第三反射平面之间的角度是 87 度至 90 度。

3. 如权利要求 2 所述的反射液晶显示器, 其特征在于用折射率等于或大于 1.3 的透明材料一体形成所述第二透明基片和所述多个反光单元。

4. 如权利要求 3 所述的反射液晶显示器, 其特征在于使直角等腰三角形的所述短边之一与所述宾主液晶层的摩擦方向成一直线。

5. 如权利要求 4 所述的反射液晶显示器, 其特征在于在所述第一透明基片的所述一个表面和所述第一电极装置之间设置一光散射层。

6. 如权利要求 5 所述的反射液晶显示器, 其特征在于在所述光散射层和所述第一电极装置之间设置一滤色层。

7. 一种反射液晶显示器, 包括:

一个第一透明基片；

一个设置在所述第一透明基片的一个表面上的第一电极装置；

一个具有第一表面和第二表面的第二透明基片；以及

一个设置在所述第二透明基片的所述第一表面上的第二电极装

5 置；

其中，将所述第一透明基片和所述第二透明基片设置成使所述第一电极装置和所述第二电极装置相互面对并且在所述第一电极装置和所述第二电极装置之间设有间隙，在所述间隙中设有宾主液晶层，所述第一电极装置和所述第二电极装置限定许多图象单元位置，在所
10 述第二透明基片的所述第二表面上的所述多个图象单元位置的每一处设置两个反射单元，所述每一个反射单元都具有三角棱锥形状。

8. 如权利要求 7 所述的反射液晶显示器，其特征在于所述三角棱锥包括一个形状为具有两个较长边和一个较短边的直角等腰三角形的底平面、一个从所述较短边之一延伸的第一反射平面、一个从所
15 述较短边的另一边延伸的第二反射平面和一个从所述较长边延伸的第三反射平面，所述底平面和所述第一反射平面之间的角度是 45 度，所述底平面和所述第二反射平面之间的角度是 45 度，所述底平面和所述第三反射平面之间的角度是 87 度至 90 度，并且将在每一所述多个图象单元位置的每一处的两个反射单元设置成使所述两个反射单元之一的所述第三反射平面与所述两个反射单元的另一个的所述第三反射平面相邻。
20

9. 如权利要求 8 所述的反射液晶显示器，其特征在于所述一个反射单元的顶点和另一反射单元的顶点由 $2\mu\text{m}$ 至 $10\mu\text{m}$ 空气间隙隔
开。

25 10. 如权利要求 8 所述的反射液晶显示器，其特征在于所述一个反射单元的顶点和另一反射单元的顶点由 $5\mu\text{m}$ 至 $8\mu\text{m}$ 空气间隙隔开。

11. 如权利要求 9 所述的反射液晶显示器，其特征在于用折射率等于或大于 1.3 的透明材料一体形成所述第二透明基片和所述多个反射单元。

30 12. 如权利要求 11 所述的反射液晶显示器，其特征在于使直角等腰三角形的所述短边之一与所述宾主液晶层的摩擦方向成一直

线。

13. 如权利要求 12 所述的反射液晶显示器, 其特征在于在所述第一透明基片的所述一个表面和所述第一电极装置之间设置一光散射层。

5 14. 如权利要求 13 所述的反射液晶显示器, 其特征在于在所述光散射层和所述第一电极装置之间设置一滤色层。

15. 一种用于反射宾主液晶显示器的反射单元阵列, 包括:

两个反射单元, 设置在所述反射液晶显示器的多个图象单元位置的每一处, 用于将入射光反射到所述反射液晶显示器中;

10 其中所述反射单元的每一个都具有等腰三角形的形状。

16. 如权利要求 15 所述的反射单元阵列, 其特征在于所述三角棱锥包括一个形状为具有两个较长边和一个较短边的直角等腰三角形的底平面、一个从所述较短边之一延伸的第一反射平面、一个从所述较短边的另一边延伸的第二反射平面和一个从所述较长边延伸的第三反射平面, 所述底平面和所述第一反射平面之间的角度是 45 度, 所述底平面和所述第二反射平面之间的角度是 45 度, 所述底平面和所述第三反射平面之间的角度是 87 度至 90 度, 并且将在所述多个图象单元位置的每一处的所述两个反射单元设置成使所述两个反射单元之一的所述第三反射平面与所述两个反射单元的另一个的所述第三反射平面相邻。

15

20

17. 如权利要求 16 所述的反射单元阵列, 其特征在于所述一个反射单元的顶点和另一反射单元的顶点由 $2\mu\text{m}$ 至 $10\mu\text{m}$ 空气间隙隔开。

18. 如权利要求 16 所述的反射单元阵列, 其特征在于所述一个反射单元的顶点和另一反射单元的顶点由 $5\mu\text{m}$ 至 $8\mu\text{m}$ 空气间隙隔开。

25

19. 如权利要求 17 所述的反射单元阵列, 其特征在于用折射率等于或大于 1.3 的透明材料一体形成所述多个反射单元。

说明书

反射液晶显示器

5 本发明涉及一种低成本、结构简单、能实现高对比度和高反射率的反射宾主液晶显示 (LCD) 器件。

包括背面照明的 LCD 器件已经广泛地用作台式个人电脑、便携式个人电脑和 PDA (个人数字帮手) 的显示器。后两种便携式装置需要薄的、重量轻和低功耗的 LCD 器件。因此, 在需要背面照明的 LCD 器件用在便携式设备中的情况下, 增加了便携式设备的功率负载。代替
10 需要背面照明的 LCD 器件, 已经开发了使用宾主层并且不需要背面照明的反射 LCD 器件来作为个人设备的 LCD 器件。“宾”意味着加入液晶中的分色染料, “主”意味着液晶。分色染料表示沿其纵向方向或沿长轴高吸收。在宾主方案中, 由施加电压产生的电场来控制液晶分子的取向方向, 并同时使分色染料沿与液晶分子相同的方向取向。在
15 液晶具有介电常数正各向异性的情况下, 当没有电场时, 使夹在两个玻璃基片之间的宾主层对准而形成均匀结构。当用可见光照射均匀结构时, 分色染料吸收在与其纵向方向平行的平面中的线性极化分量并透过在与其纵向方向垂直的平面中的线性极化分量。当施加电场时, 使液晶分子和分色染料沿垂直玻璃基片的表面的方向对准, 并且所有
20 入射光都通过宾主层而提供亮状态。

在亮状态下的高反射和高对比度是改进反射宾主 LCD 显示的关键因素。下面描述 4 类已有技术的使用介电常数正各向异性液晶的反射宾主 LCD 器件。在第一类反射宾主 LCD 器件中, 使用均匀结构的单个宾主层。当断开作用到宾主层上的电压而提供暗状态时, 在与分色染料
25 的纵向方向垂直的平面中的入射光的线性极化分量透过宾主层并由设置在宾主层底侧的反射器反射到宾主层上。该反射线性极化分量透过宾主层并被使用者观察到。以此方式, 在暗状态, 尽管限制了入射光的一个线性极化分量, 但是并没有限制其它线性极化分量, 所以不能获得高对比度。

30 在称为 White-Taylor (白色泰勒) 模式的第二类反射宾主 LCD 器件中, 在电压断开时在两个玻璃基片之间液晶分子和分色染料扭转超

过 200 度，以便吸收所有线性极化分量来改进对比度。然而，这类 LCD 器件并没有在亮状态或接通电压时实现高反射率。这样，第一类和第二类 LCD 器件不能同时实现高对比度和高反射率。

在称为双层宾主 LCD 器件的第三类反射宾主液晶显示器中，由位于两个玻璃基片之间的透明隔离器将两个玻璃基片之间的间隔分成一个上室和一个下室，并且，在电压或电场断开时，使上室中的均匀结构的宾主层沿例如与该页纸的平面平行的一个方向对准，使下室中均匀结构的宾主层沿与上述一个方向垂直的方向（例如，通过该页纸平面的一个方向）对准。在当没有电场时的暗状态下，在与分色染料纵向方向垂直的平面中的入射光的线性极化分量通过上室中的宾主层，并且，由下室的宾主层限制这样通过的线性极化分量，因为通过的线性极化分量的平面与平行于下室中的宾主层的分色染料的纵向轴的平面匹配。尽管在暗状态第三类 LCD 器件能完全阻挡光线，但是它带来了新问题：产生视差，结构复杂，与单个宾主层相比生产成本高。

在第四类反射宾主 LCD 器件中，在下玻璃基片的一个内表面上依次形成反射器、四分之一波长板（ $\lambda/4$ 板）和 ITO 电极，并且在上玻璃基片的内表面上形成 ITO。宾主层夹在两个玻璃基片之间。在与分色染料的纵向方向垂直的平面中的入射光线性极化分量通过宾主层。在由 $\lambda/4$ 板和反射器的组合进行反射期间，通过的线性极化分量的平面旋转 90 度并且由宾主层阻挡这样 90 度旋转的线性极化分量，所以在暗状态完全挡住了光线和实现了高对比度和高反射率。然而，该第四类出现了新问题：设计透过 450nm - 700 nm 的可见光的 $\lambda/4$ 板很难并且费用很贵，而且需要复杂的安装过程。

本发明的目的是提供能实现高对比度和高反射率的低功耗、简单结构的反射宾主 LCD 器件。

根据本发明的一种反射液晶显示器，包括：

- 一个第一透明基片；
- 一个设置在所述第一透明基片的一个表面上的第一电极装置；
- 一个具有第一表面和第二表面的第二透明基片；以及
- 一个设置在所述第二透明基片的所述第一表面上的第二电极装

置；

其特征在于，将所述第一透明基片和所述第二透明基片设置成使所述第一电极装置和所述第二电极装置相互面对并且在所述第一电极装置和所述第二电极装置之间设有间隙，在所述间隙中设有宾主液晶层，所述第一电极装置和所述第二电极装置限定多个图象单元位置，在所述第二透明基片的所述第二表面上的所述多个图象单元位置的每一处设置具有三角棱锥形状反射单元。

三角棱锥包括一个形状为具有两个较长边和一个较短边的直角等腰三角形的底平面、一个从所述较短边之一延伸的第一反射平面、一个从所述较短边的另一边延伸的第二反射平面和一个从所述较长边延伸的第三反射平面，所述底平面和所述第一反射平面之间的角度是45度，所述底平面和所述第二反射平面之间的角度是45度，所述底平面和所述第三反射平面之间的角度是87度至90度。

用折射率等于或大于1.3的透明材料一体形成所述第二透明基片和所述多个反射单元。

使直角等腰三角形的所述短边之一与所述宾主液晶层的摩擦方向成一直线。

在第一透明基片的一个表面和第一电极装置之间设置一光散射层。

在所述光散射层和所述第一电极装置之间设置一滤色层。

根据本发明的一种反射液晶显示器，包括：

一个第一透明基片；

一个设置在所述第一透明基片的一个表面上的第一电极装置；

一个具有第一表面和第二表面的第二透明基片；以及

一个设置在所述第二透明基片的所述第一表面上的第二电极装置；

其特征在于，将所述第一透明基片和所述第二透明基片设置成使所述第一电极装置和所述第二电极装置相互面对并且在所述第一电极装置和所述第二电极装置之间设有间隙，在所述间隙中设有宾主液晶层，所述第一电极装置和所述第二电极装置限定多个图象单元位置，在所述第二透明基片的所述第二表面上的所述多个图象单元位置

的每一处设置两个反射单元，所述每一个反射单元都具有三角棱锥形状。

三角棱锥包括一个形状为具有两个较长边和一个较短边的直角等腰三角形的底平面、一个从所述较短边之一延伸的第一反射平面、
5 一个从所述较短边的另一边延伸的第二反射平面和一个从所述较长边延伸的第三反射平面，所述底平面和所述第一反射平面之间的角度是 45 度，所述底平面和所述第二反射平面之间的角度是 45 度，所述底平面和所述第三反射平面之间的角度是 87 度至 90 度，并且将在每一所述多个图象单元位置处的两个反射单元设置成使所述两个反射
10 单元之一的所述第三反射平面与所述两个反射单元的另一个的所述第三反射平面相邻。

一个反射单元的顶点和另一反射单元的顶点由 $2\mu\text{m}$ 至 $10\mu\text{m}$ 空气间隙隔开。

一个反射单元的顶点和另一反射单元的顶点由 $5\mu\text{m}$ 至 $8\mu\text{m}$ 空气间隙隔开。
15

一种根据本发明的用于反射宾主液晶显示器的反射单元阵列包括：

两个反射单元，设置在所述液晶显示器的多个图象单元位置的每一处，用于将入射光反射到所述液晶显示器中；

20 其特征在于所述反射单元的每一个都具有等腰三角形的形状。

所述三角棱锥包括一个形状为具有两个较长边和一个较短边的直角等腰三角形的底平面、一个从所述较短边之一延伸的第一反射平面、一个从所述较短边的另一边延伸的第二反射平面和一个从所述较长边延伸的第三反射平面，所述底平面和所述第一反射平面之间的角
25 度是 45 度，所述底平面和所述第二反射平面之间的角度是 45 度，所述底平面和所述第三反射平面之间的角度是 87 度至 90 度，并且将在所述多个图象单元位置的每一处的所述两个反射单元设置成使所述两个反射单元之一的所述第三反射平面与所述两个反射单元的另一个的所述第三反射平面相邻。

30 图 1 表示根据本发明在暗状态下的黑白型反射宾主 LCD 器件 1 的基本结构。

图 2 是部件分解图，表示根据本发明的三角棱锥的反射单元的平面。

图 3 表示在根据本发明的反射宾主 LCD 器件的暗状态下的操作。

图 4 表示光散射层的结构。

5 图 5 表示用于形成一个 PEL 的 ITO 和两个反射单元。

图 6 表示反射单元的另一实施例的截面。

图 7 表示根据本发明的黑白型反射宾主 LCD 器件 1 和反射单元阵列的平面图。

图 8 表示根据本发明的反射宾主彩色 LCD 器件。

10 图 9 表示两个 PEL，每一 PEL 由一个三角 ITO 和一个三角棱锥形反射单元。

其中：

1: 反射宾主 LCD 器件

2: 上玻璃基片

15 3: 光散射层

4: ITO

5: 宾主层

6: ITO

7: 支撑基片

20 8, 81, 82 : 反射单元

10: 液晶分子

11: 分色染料

13: 长轴

15, 16: 线性极化分量

25 18: 反射单元阵列

23: 滤色层

图 1 (A) 示出了根据本发明的在暗状态下黑白类的反射宾主 LCD 器件 1 的基本结构。反射宾主 LCD 器件 1 包括：上玻璃基片或第一透明基片 2，光散射层 3，上电极或第一电极装置 4（例如 ITO（铟锡氧化物）），宾主层 5，下公用电极或第二电极装置 6（例如 ITO），以及下基片或第二透明基片 7。用已有技术公知的密封材料将下玻璃基

片 2 的外围边缘与下透明基片 7 的外围边缘密封起来。宾主层 5 包括液晶分子和散布在液晶中的分色染料 11。在所示出的实施例中，使用介电常数正各向异性的液晶。因此，如图 1(A) 所示，当不施加电场以提供暗状态时，液晶分子 10 和分色染料 11 以均匀结构对准。在典型的实施例中，由折射率等于或大于 1.3 的透明材料一体形成下基片 7 和多个反射单元 8。多个反射单元 8 的每一个都具有三角棱锥的形状。一体形成支撑基片 7 和反射单元 8 的目的是为了实现在 ITO 6 的底部容易地安装多个反射单元 8。下基片 7 和反射单元 8 的优选透明材料为具有上述折射率的丙烯酸类树脂，聚苯乙烯树脂，等等。

通过在虚线 12 切下一个反射单元 8 来描述三角棱锥形的反射单元 8 的形状和操作，虚线 12 是支撑 7 和反射单元 8 之间的边界线。反射单元 8 的形状如图 1(B) 和图 2 所示。图 1(B) 是反射单元的平面图、前视图和侧视图。图 1(B) 还示出了在 ITO 层 4 和 6 的表面上的摩擦方向。更具体地，沿摩擦方向摩擦 ITO 层 4 和 6 的表面，摩擦方向与图 1(B) 平面图所示的直角等腰三角形的水平方向中的短边平行。使三角棱锥中的直角等腰三角形的水平边与分色染料 11 的长轴 13 对准，如图 3 所示。图 2 是一个表示当沿倾斜方向观看反射单元 8 时三角棱锥的反射单元 8 的平面的部件分解图。三角棱锥的反射单元 8 包括：(a) 一个底面 8A，底面 8A 是沿虚线 12 切开而获得的平面，使底面 8A 面靠在 ITO 6 的底表面上并与 ITO 6 的底表面平行，并且底面 8A 为直角等腰三角形；(b) 从直角等腰三角形的较短边之一延伸的第一反射平面 8B；(c) 从较短边的另一边延伸的第二反射平面 8C；以及从较长边延伸的第三反射平面 8D。

底面 8A 具有两个较短边 801、802 和一个直角三角形的斜边。边 801 和 802 的长度是“a”，斜边 803 的长度如下：

$$\text{斜边的长度} = \sqrt{2}a$$

第一反射平面 8B 的边 804 与边 801 相连，第二反射平面 8C 的边 807 与边 802 相连。第一反射平面 8B 的边 806 与第二反射平面 8C 的边 809 相连。第三反射平面 8D 的边 810 与斜边 803 相连，边 811 与边 805 相连，以及边 812 与边 808 相连。边 811 和 812 的长度如下：

$$\text{边的长度} = \frac{\sqrt{3}a}{2}$$

在图 1B 中的平面图示出了底面 8A，前视图和侧视图示出了第三反射平面 8D。底平面 8A 和第一反射平面 8B 之间的夹角为 45 度，底平面 8A 和第二反射平面 8C 之间的夹角为 45 度，选择底平面 8A 和第三反射平面 8D 之间的夹角为 87 度至 90 度的范围。经验已经证实角度在 87 度至 90 度的范围能实现高对比度和高反射率。

下面参考图 1 和图 3 描述在本发明反射宾主 LCD 器件的暗状态下的操作。在图 3 中，示出一种分色染料 11 和一个三角棱锥类的反射单元 8。方向 Z 与上玻璃层 2 的表面垂直，方向 X 表示均匀结构的分色染料的长轴 13 的方向，方向 Y 表示与长轴 13 垂直的方向。入射可见光 14 沿方向 Z 照射玻璃基片 2 的表面。

在暗状态，电压并没有施加在 ITO 4 和公共 ITO 6 上，所以液晶分子 10 和分色染料 11 分布在均匀结构中，在均匀结构中，液晶分子 10 和分色染料 11 沿与 X 方向平行并基本上与玻璃基片 2 的表面平行的摩擦方向对准，如图 1 所示。在均匀结构中，宾主层工作在吸收模式，在吸收模式分色染料 11 吸收在与分色染料的长轴平行的平面中的线性极化分量 15 并透过在与长轴 13 垂直的平面中的线性极化分量 16，如前所述。透过的线性极化分量 16 沿方向 Z 射向反射单元 8 的第一反射平面 8B（图 2）。由于反射单元 8 由折射率等于或大于 1.3 的透明材料制成并且围绕反射单元 8 的大气是折射率为 1.0 的空气，所以入射角小于临界角的射向反射单元 8 的光因总内部反射而在透明材料和空气之间的边界被反射。因而，在第一反射平面 8D（图 2）反射线性极化分量 16 而沿方向 X 射向第三反射平面 8D。第三反射平面 8D 沿方向 Y 将该线性极化分量反射到第二反射平面 8C（图 2），第二反射平面 8C 沿方向 Z 将该线性极化分量反射到分色染料 11 上。应该注意到，入射线性极化分量 16 的平面在反射单元 8 内反射的过程中旋转 90 度，旋转 90 度的线性极化分量 15 被反射回到分色染料 11 中。由于反射 90 度的线性极化分量 15 的平面与平行于分色染料 11 的长轴 13 的平面匹配，所以分色染料 11 能阻挡 90 度旋转的线性极化分量 15。照这样，通过分色染料 11 的线性极化分量 16 旋转 90 度并且

由吸收模式的分色染料 11 吸收该旋转 90 度的线性极化分量，从而，在暗状态使用者看不到光线，因而能改善对比度。

图 3〔B〕示出了线性极化分量 16 依次被第一反射平面 8B、第三反射平面 8D 和第二反射平面 8C 反射的情况。图 3(C) 示出了线性极化分量 16 首先照射到第二反射平面 8C 的情况。在此情况下，线性极化分量 16 依次被第二反射平面 8C、第三反射平面 8D 和第一反射平面 8B 反射。

在亮状态，电压施加到选择的 PEL 的 ITO 4 和公共 ITO 6 上以产生沿 Z 方向的电场，从而，使所选 PEL 中的液晶分子 10 和分色染料 11 沿电场的 Z 方向对准，而工作在传输光中所有的分量并没有任何吸收的传输模式。因而，所选 PEL 的入射光的所有分量被三个平面 8B、8D 和 8C 所反射并且透过宾主层 5、ITO 4、光散射层 3 和上下玻璃基片 2，从而由使用者观察到所选 PEL 的入射光的所有分量。

图 4(A) 和 (B) 表示光反射层 3 的结构。使用光散射层使光散射到各个方向，如图 4(A) 所示，从而使用者能从各个倾斜方向观察到所选 PEL 的光。在图 4(A) 中示出的光散射层 3 包括折射率为 n_1 的第一透明层 41 和折射率为 n_2 的第二透明层 42， n_2 的值与 n_1 的值不同。在第一层 41 和第二层 42 之间形成凹凸不平的边界来产生光散射效果。图 4(B) 所示的光散射层 3 包括分布在折射率为 n_4 的透明材料 44 中的多个折射率为 n_3 的透明颗粒 43， n_3 的值与 n_4 的值不同，从而产生光散射效果。41 至 44 的优选材料为透明塑料。

通常 LCD 器件的一个 PEL 的形状是方形。为了实现方形 PEL，将两个反射单元 81、82 设置成使一个反射单元 81 的第三反射平面 8D 面对另一反射单元 82 的第三反射平面 8D，如图 5(A) 所示。在图 5(A) 中，ITO 4 和两个反射单元 81、82 用于形成一个 PEL。在此情况下，在底平面 8A(图 2) 和每一反射单元的第三反射平面 8D(图 2) 之间的夹角为 90 度。在图 5(A) 中，为了简化附图没有示出图 1 中的上玻璃基片 2、光散射层 3、宾主层 5 和公共 ITO 6。两个反射单元 81 和 82 的每一个的结构都与参照 1(B)、2 和 3 所描述的结构相同。在图 5(B) 中示出了沿线 B-B 的两个反射单元 81、82 的截面。如图 5(B) 所示，一体形成两个反射单元 81、82 和支撑基片 7 而能在 ITO

6 的底部上容易安装多个反射单元 8, 如前面所述。为了简化附图, 在图 5 (A) 中仅示出了沿虚线 12 切下的两个反射单元 81 和 82。三角棱锥反射单元 81 的顶点 20 和三角棱锥反射单元 82 的顶点 21 由空气间隔 G 隔开。实际经验证实, 为了实现所希望的高对比度和高反射率, 空气间隔 G 的值应该在 $2\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$ 的范围内, 最好是在 $5\mu\text{m} \sim 8\mu\text{m}$ 的范围内。

图 5 (A) 中所示的 ITO 4 是一个为 TFT 驱动器线路中的每一 PEL 提供的分离电极。由于 TFT 的 ITO 驱动器线路在已有技术中是众所周知的, 所以在此就不对其进行描述。简单矩阵线路也能用于有选择地驱动所选 PEL 的电极。

图 6 示出了形成一个 PEL 的两个反射单元 81 和 82 的截面。在此例子中, 底平面 8A (图 2) 和每一反射单元的第三反射平面 8D (图 2) 之间的角度是 87 度。三角棱锥反射单元 81 的顶点 20 和三角棱锥反射单元 82 的顶点 21 由空气间隔 G 隔开。在此情况下, 为了实现所希望的高对比度和高反射率, 空气间隔 G 的值应该在 $2\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$ 的范围内, 最好是在 $5\mu\text{m} \sim 8\mu\text{m}$ 的范围内。

图 7 (A) 示出了图 1 (A) 所示的黑白型反射宾主 LCD 器件 1 和沿箭头 19 的方向观看的反射单元阵列 18 的平面图。图 7B 示出了用于四个 PEL 的反射单元的平面图, 其中每一个都包括两个反射单元 81 和 82。一个 PEL 具有一个水平长度 L1 和垂直长度 L1。长度 L1 的经验值是 $100\mu\text{m}$ 。

图 8 示出了反射宾主彩色 LCD 器件 22, 在该器件中, 在光散射层 3 和黑白型宾主 LCD 器件的 ITO 4 之间设置滤色层 23, 滤色层 23 包括红色滤色器、绿色滤色器和蓝色滤色器。图 8 (B) 示出了用于包括三个 PEL 的一个彩色盒的反射单元平面图。PEL 的每一个都包括两个反射单元 81 和 82。一个彩色盒具有水平长度 L1 和垂直长度 L2。长度 L1 的经验值是 $100\mu\text{m}$, 长度 L2 的经验值是 $300\mu\text{m}$ 。

图 9 示出了图 5 所示结构的另一实施例。将图 5 所示的一个 ITO 4 分成两个三角 ITO 41 和 42, 如图 9 所示。ITO 41 和 42 的每一个都限定一个 PEL, 因而, 图 9 所示的一个 PEL 的尺寸是图 5 所示的 PEL 尺寸的一半。由 ITO 41 和三角棱锥反射单元 81 限定一个 PEL, 由 ITO

42 和三角棱锥反射单元 82 限定另一个 PEL。

本发明提供了能实现高对比度和高反射率的低成本、简单结构的反射宾主 LCD 器件。

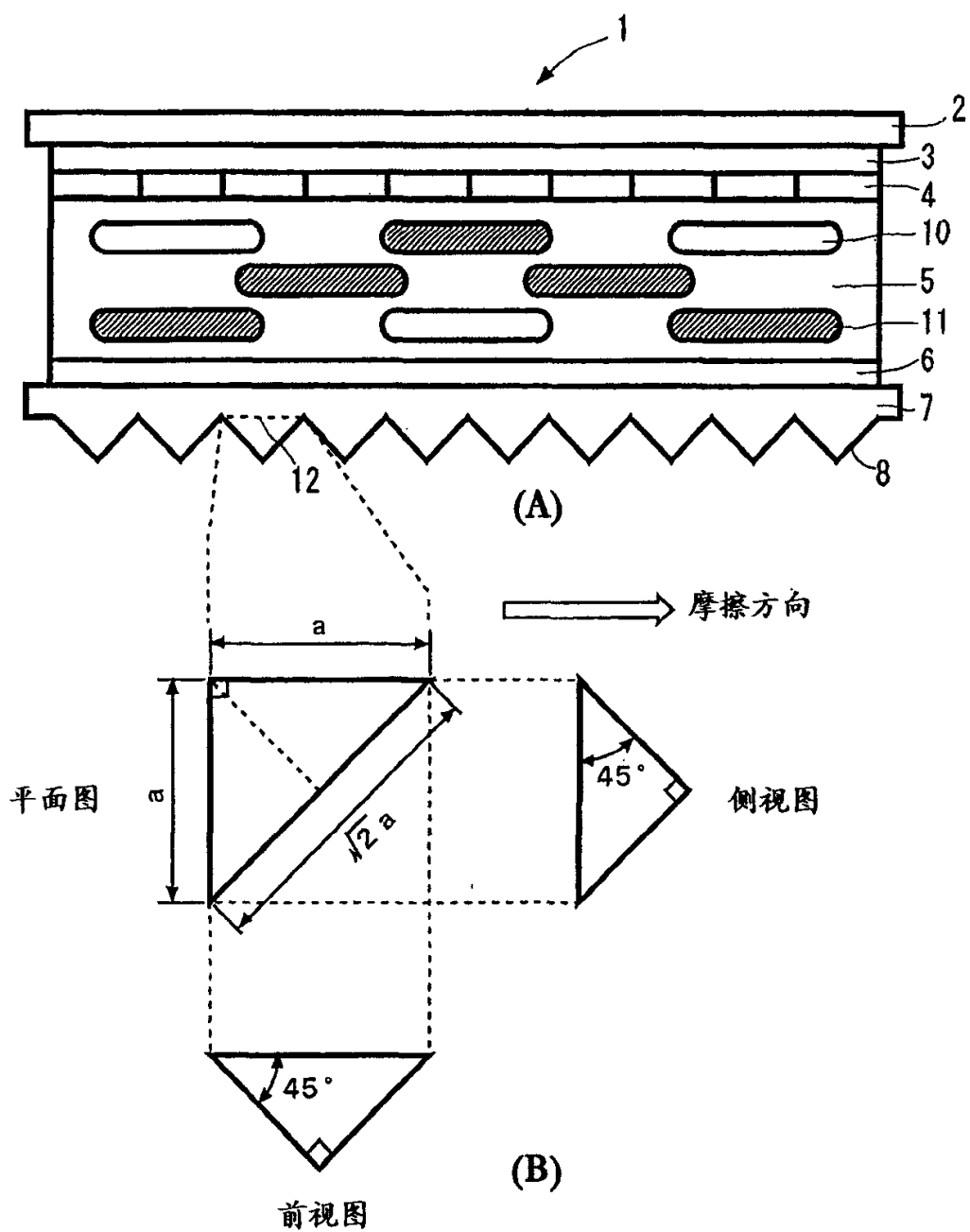


图 1

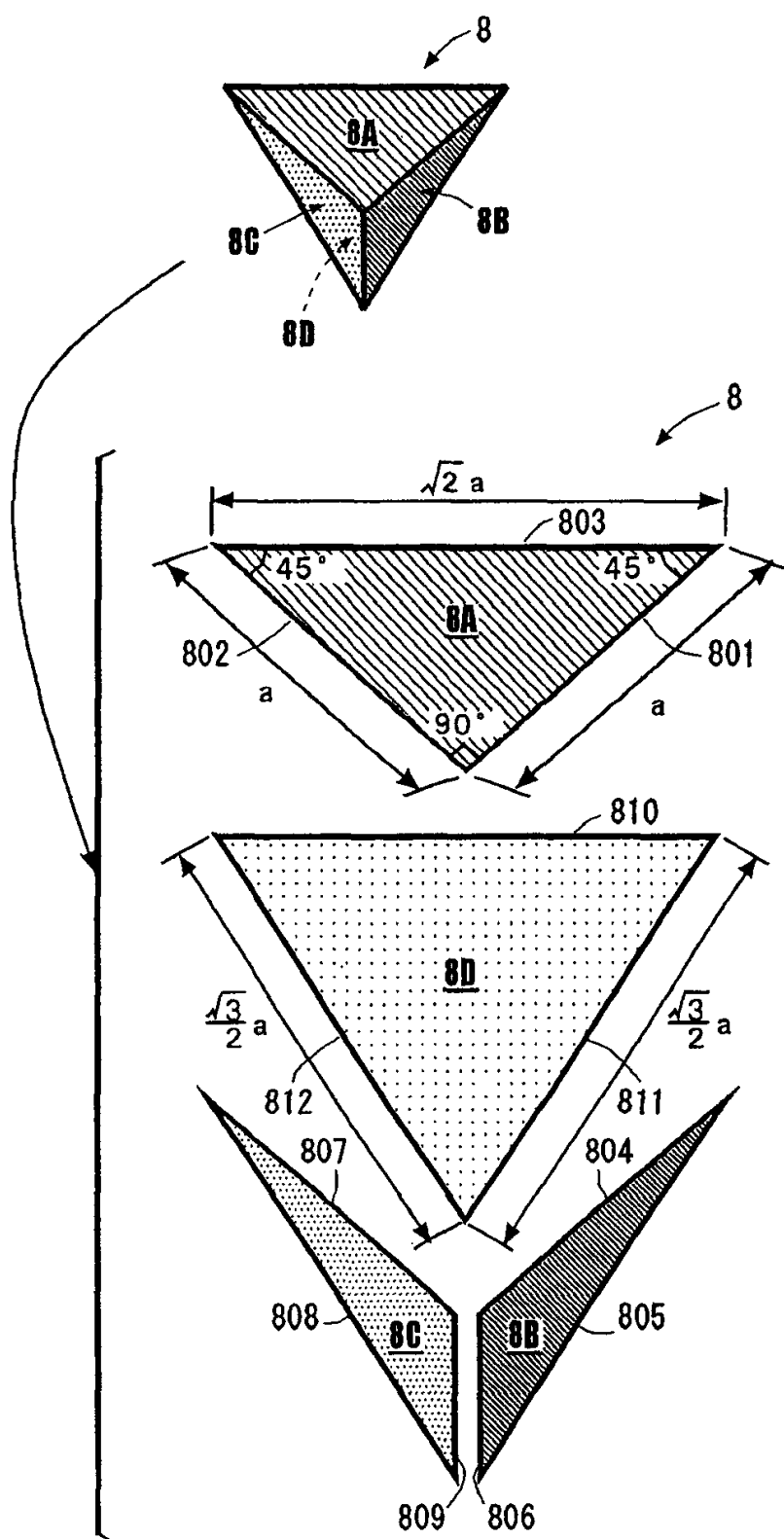


图 2

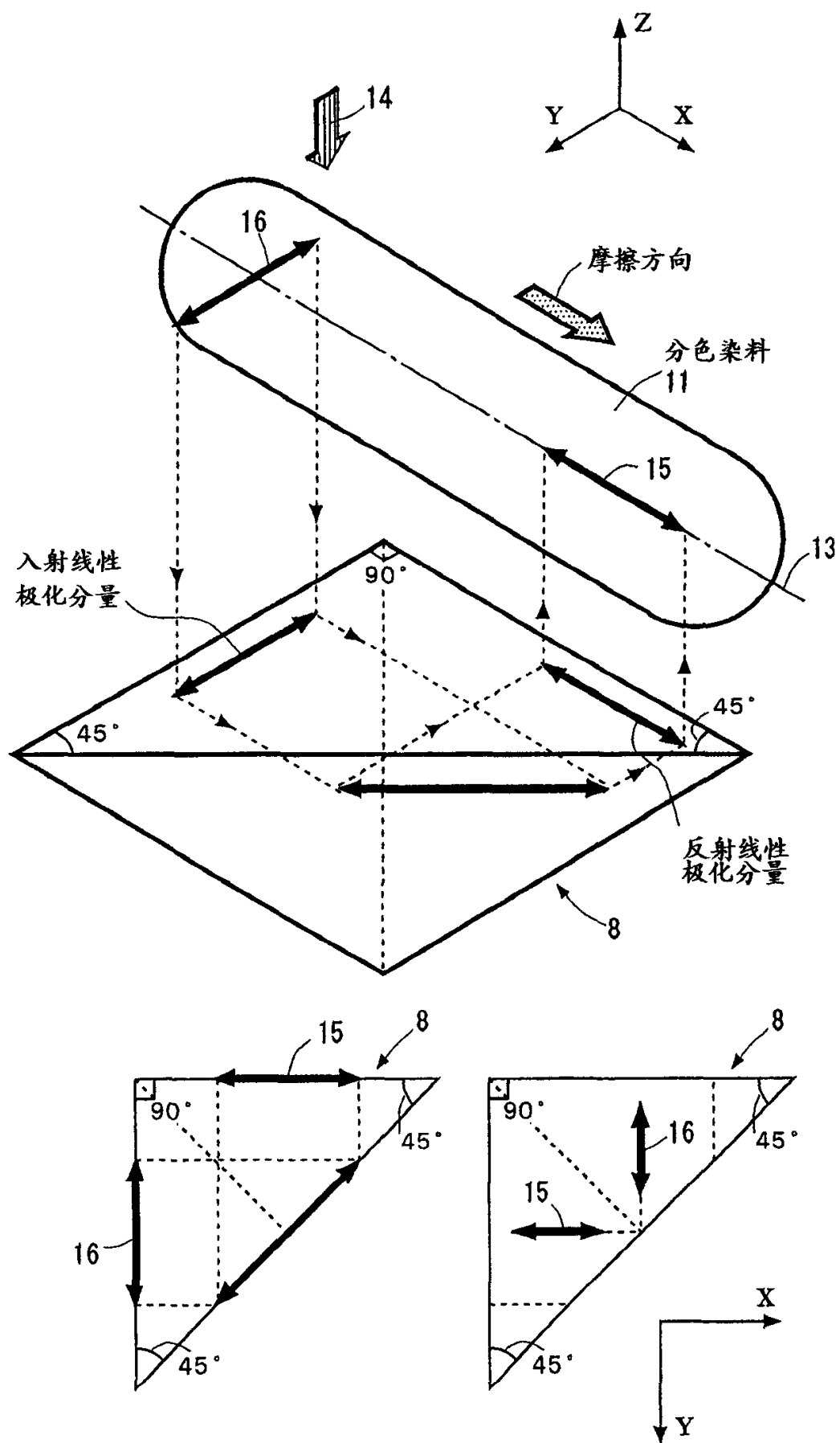


图 3

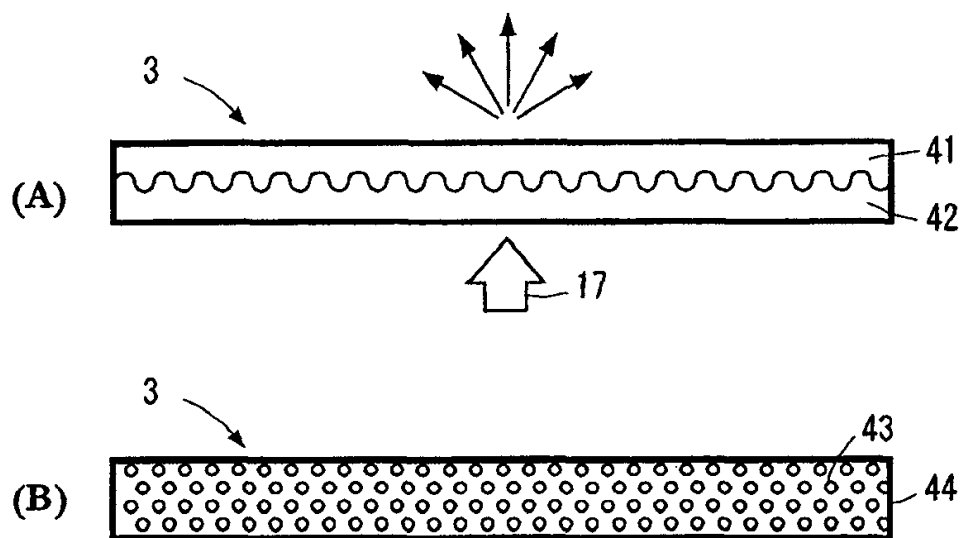


图 4

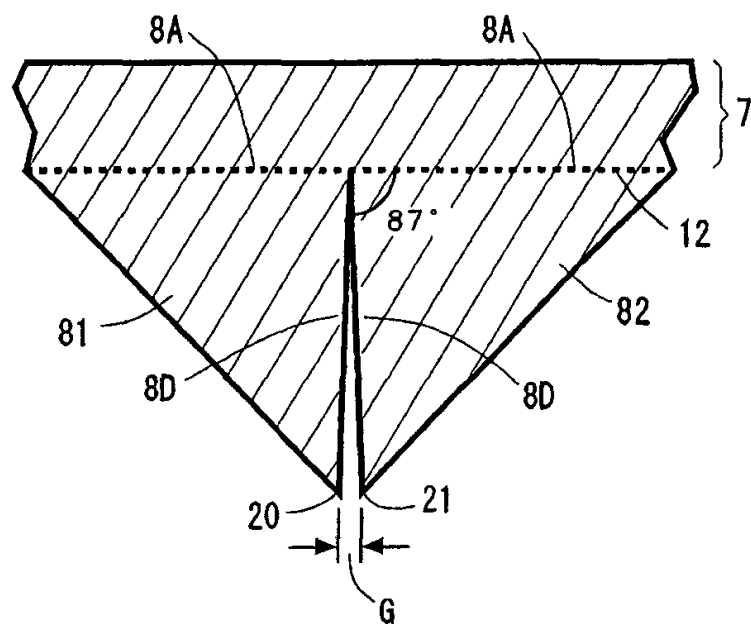


图 6

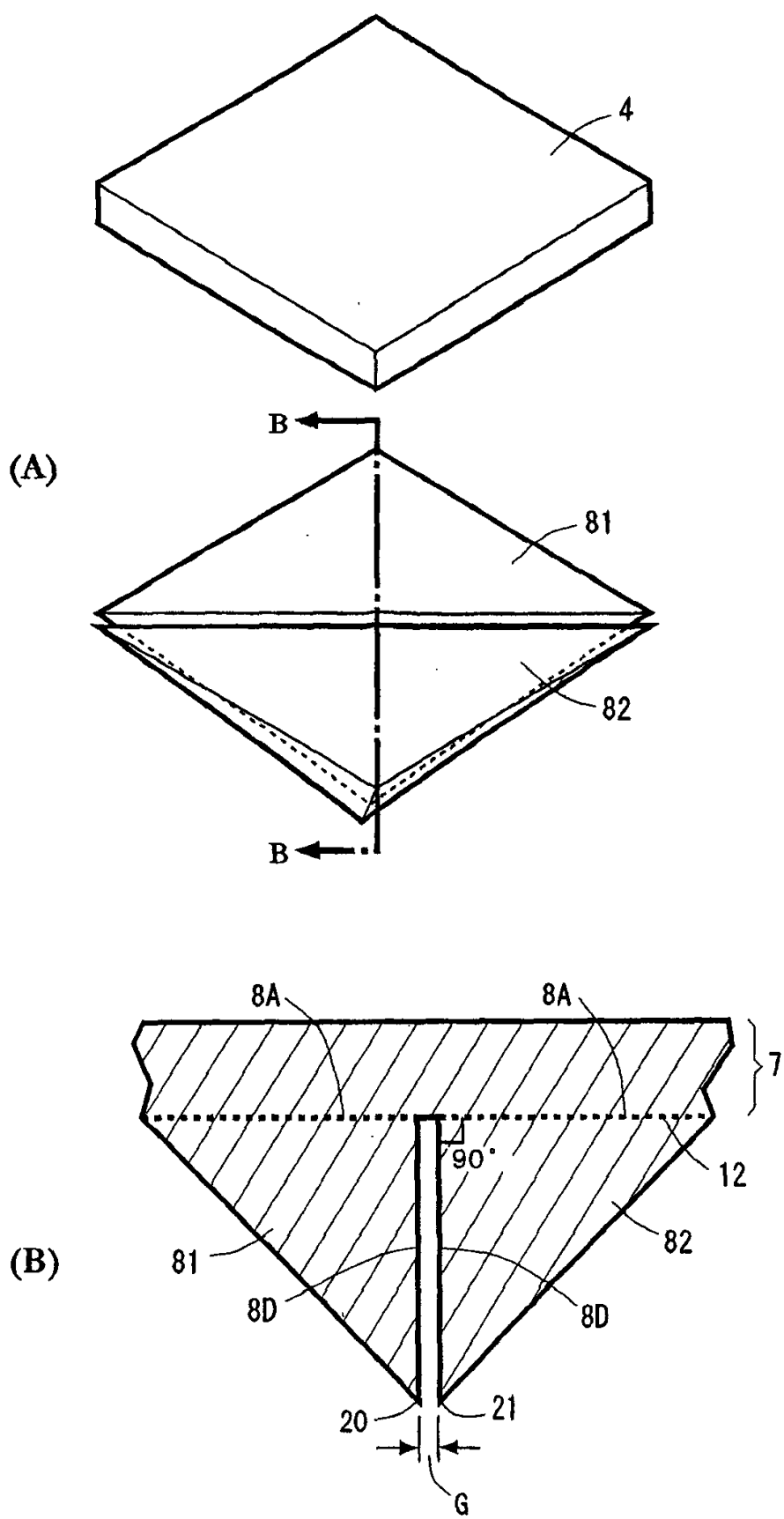


图 5

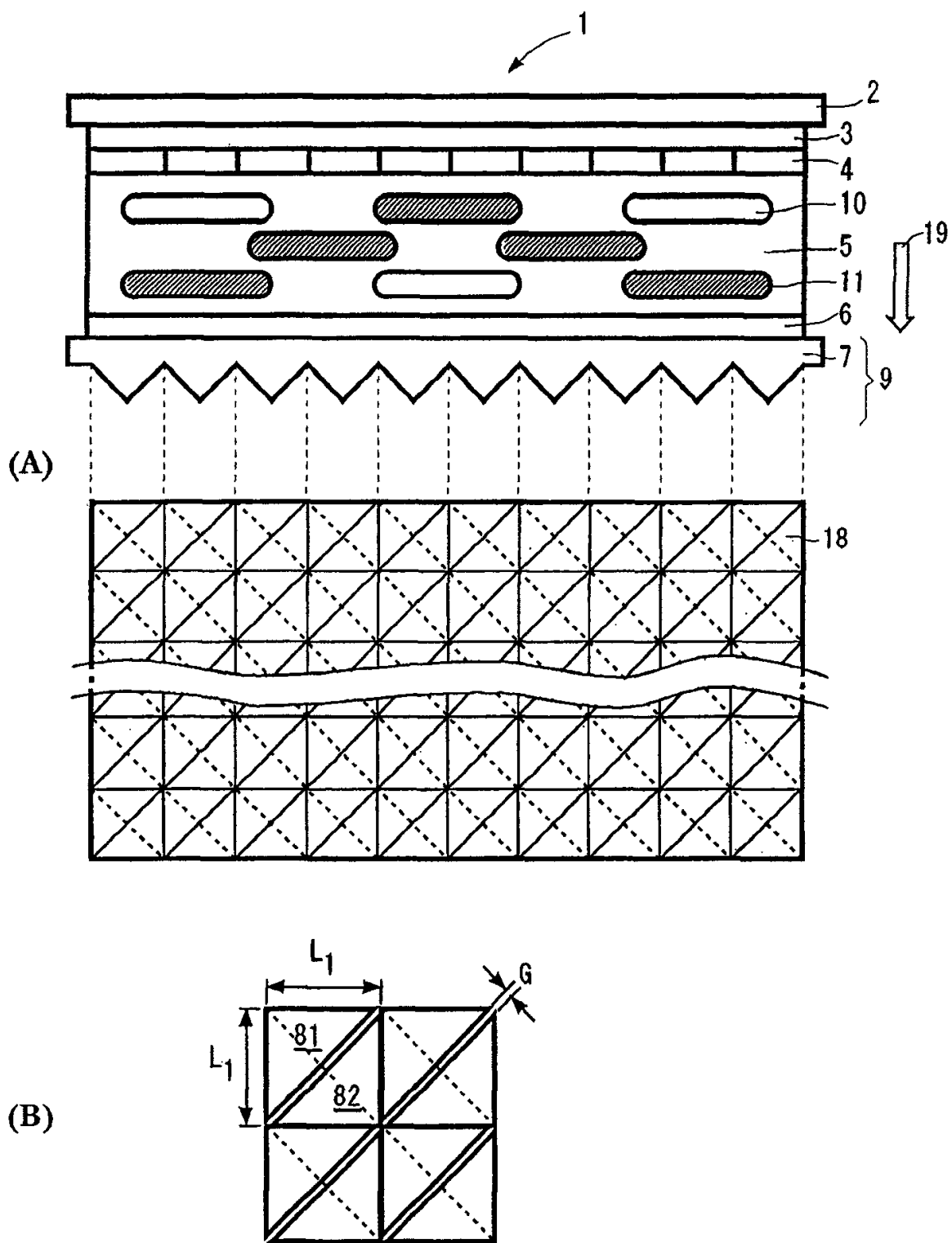


图 7

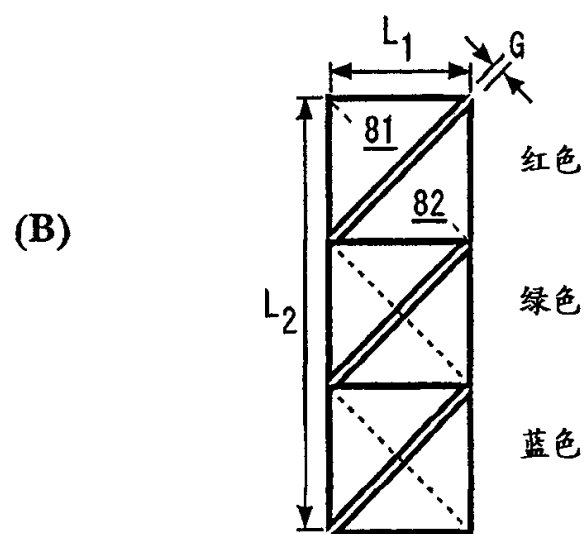
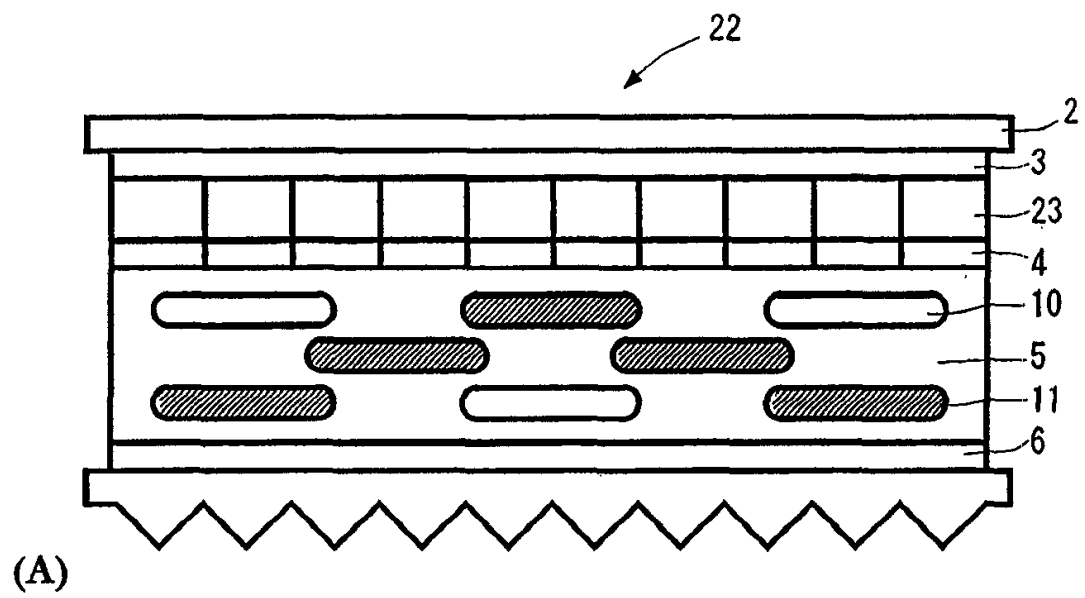


图 8

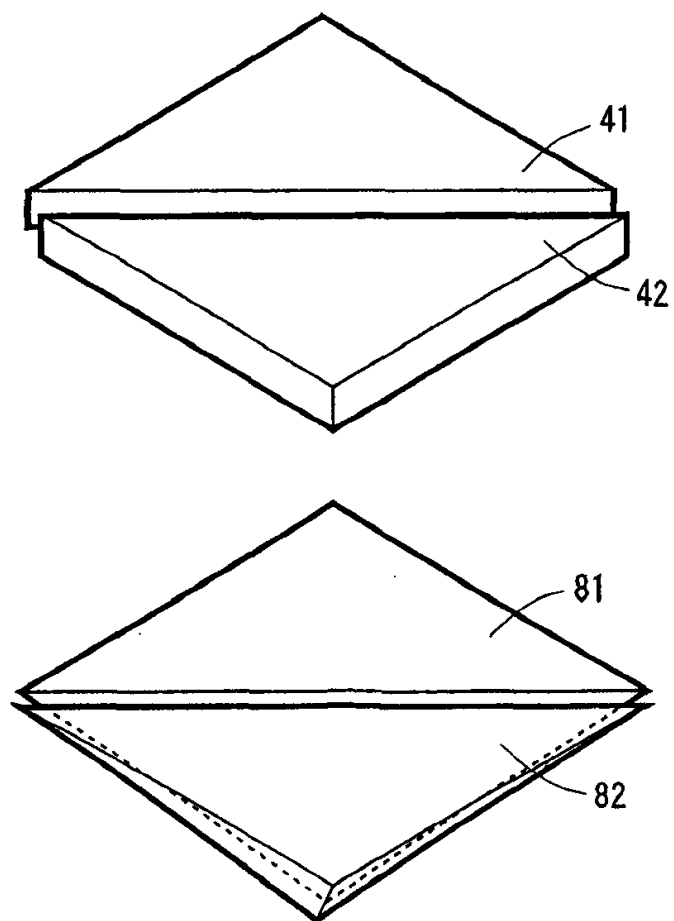


图 9

专利名称(译)	反射液晶显示器		
公开(公告)号	CN1300956A	公开(公告)日	2001-06-27
申请号	CN00135399.3	申请日	2000-12-15
[标]申请(专利权)人(译)	国际商业机器公司		
申请(专利权)人(译)	国际商业机器公司		
当前申请(专利权)人(译)	国际商业机器公司		
[标]发明人	平洋一		
发明人	平洋一		
IPC分类号	G02F1/137 G02F1/1335 G02F1/136 G02F1/139 G02F1/1343 G02F11/335 G02F11/343		
CPC分类号	G02F1/13725 G02F1/133553		
代理人(译)	王岳		
优先权	1999359670 1999-12-17 JP		
其他公开文献	CN1133900C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供高对比度和高反射率的低成本简单结构的反射宾主LCD器件。该显示器包括:第一透明基片;设置在第一透明基片表面上的第一电极装置;具有第一和第二表面的第二透明基片;以及设置在第二透明基片第一表面上的第二电极装置;将第一和第二透明基片设置成使第一和第二电极装置相互面对并且之间设有间隙,在间隙中设有宾主液晶层,第一和第二电极装置限定许多图象单元位置,在第二表面上的图象单元位置的每一处设有三角棱锥形状的反射单元。

