



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02801132.5

[43] 公开日 2003 年 12 月 10 日

[11] 公开号 CN 1461337A

[22] 申请日 2002.5.22 [21] 申请号 02801132.5
 [30] 优先权
 [32] 2001. 6. 1 [33] JP [31] 2001 - 167511
 [86] 国际申请 PCT/JP02/04971 2002.5.22
 [87] 国际公布 WO02/099009 英 2002.12.12
 [85] 进入国家阶段日期 2002.12.9
 [71] 申请人 美能达株式会社
 地址 日本大阪府大阪市
 [72] 发明人 植田秀昭 北洞健 本告文绘

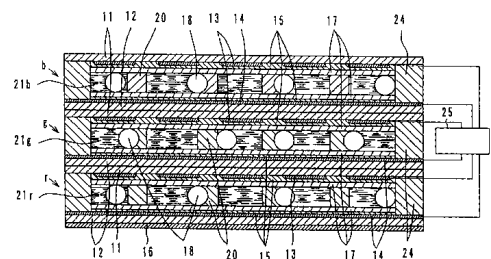
[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所
 代理人 陈剑华

权利要求书 4 页 说明书 21 页 附图 6 页

[54] 发明名称 液晶组合物及反射型液晶显示装置

[57] 摘要

一种手性向列型液晶组合物，它包含向列型液晶混合物和手性试剂，它在室温下呈胆甾醇相，并有选择地反射特定波长的光，其中，手性试剂的介电常数各向异性为 12 - 60。该手性向列型液晶组合物的介电常数各向异性大于与手性试剂混合前的向列型液晶混合物的介电常数各向异性。或者，在该手性向列型液晶组合物中，手性试剂的介电常数各向异性大于向列型液晶组合物的介电常数各向异性。通过将这种手性向列型液晶组合物填充在两块透明基片之间，构成液晶元件，而将这种液晶元件堆叠成三层，可制得反射型全色液晶显示装置。



1. 一种手性向列型液晶组合物，它包含向列型液晶混合物和手性试剂，它在室温下呈胆甾醇相，并有选择地反射特定波长的光，其特征在于：
- 5 所述向列型液晶混合物的介电常数各向异性不小于 10；
- 所述手性向列型液晶组合物的介电常数各向异性大于与手性试剂混合前的向列型液晶混合物的介电常数各向异性。
2. 根据权利要求 1 所述的手性向列型液晶组合物，其特征在于：所述向列型液晶混合物的介电常数各向异性不小于 20。
- 10 3. 根据权利要求 1 所述的手性向列型液晶组合物，其特征在于：所述手性向列型液晶组合物所含的手性试剂的百分比为 8wt% - 45wt%。
4. 根据权利要求 1 所述的手性向列型液晶组合物，其特征在于：所述手性向列型液晶组合物的介电常数各向异性为 8 - 45。
5. 根据权利要求 1 所述的手性向列型液晶组合物，其特征在于：所述手性向列型
- 15 液晶组合物含有两种以上的手性试剂。
6. 根据权利要求 1 所述的手性向列型液晶组合物，其特征在于：所述手性向列型液晶组合物还含有染料。
7. 一种手性向列型液晶组合物，它包含向列型液晶混合物和手性试剂，它在室温下呈胆甾醇相，并有选择地反射特定波长的光，其特征在于：所述手性试剂的介
- 20 电常数各向异性为 12 - 60。
8. 根据权利要求 7 所述的手性向列型液晶组合物，其特征在于：所述手性试剂的介电常数各向异性为 15 - 60。
9. 根据权利要求 7 所述的手性向列型液晶组合物，其特征在于：所述向列型液晶混合物的介电常数各向异性不小于 20。
- 25 10. 根据权利要求 7 所述的手性向列型液晶组合物，其特征在于：所述手性向列型液晶组合物所含的手性试剂的百分比为 8wt% - 45wt%。
11. 根据权利要求 7 所述的手性向列型液晶组合物，其特征在于：所述手性向列型液晶组合物的介电常数各向异性为 8 - 45。
12. 根据权利要求 7 所述的手性向列型液晶组合物，其特征在于：所述手性向列

型液晶组合物含有两种以上的手性试剂。

13. 根据权利要求 7 所述的手性向列型液晶组合物，其特征在于：所述手性向列型液晶组合物还含有染料。

14. 一种手性向列型液晶组合物，它包含向列型液晶混合物和手性试剂，它在室温下呈胆甾醇相，并有选择地反射特定波长的光，其特征在于：所述手性试剂的介电常数各向异性大于向列型液晶混合物的介电常数各向异性。

15. 根据权利要求 14 所述的手性向列型液晶组合物，其特征在于：所述向列型液晶混合物的介电常数各向异性不小于 20。

16. 根据权利要求 14 所述的手性向列型液晶组合物，其特征在于：所述手性向列型液晶组合物所含的手性试剂的百分比为 8wt% - 45wt%。

17. 根据权利要求 14 所述的手性向列型液晶组合物，其特征在于：所述手性向列型液晶组合物的介电常数各向异性为 8 - 45。

18. 根据权利要求 14 所述的手性向列型液晶组合物，其特征在于：所述手性向列型液晶组合物含有两种以上的手性试剂。

19. 根据权利要求 14 所述的手性向列型液晶组合物，其特征在于：所述手性向列型液晶组合物还含有染料。

20. 一种反射型液晶显示装置，它具有在至少一块是透明的一对基片之间的手性向列型液晶组合物，该手性向列型液晶组合物包含向列型液晶混合物和手性试剂，它在室温下呈胆甾醇相，并有选择地反射特定波长的光，其特征在于：

所述向列型液晶混合物的介电常数各向异性不小于 10；

所述手性向列型液晶组合物的介电常数各向异性大于与手性试剂混合前向列型液晶混合物的介电常数各向异性。

21. 根据权利要求 20 所述的反射型液晶显示装置，其特征在于：所述手性向列型液晶组合物的介电常数各向异性为 8 - 45。

22. 根据权利要求 20 所述的反射型液晶显示装置，其特征在于：至少一块基片是树脂基片。

23. 根据权利要求 20 所述的反射型液晶显示装置，其特征在于：所述手性向列型液晶组合物含有两种以上的手性试剂。

24. 根据权利要求 20 所述的反射型液晶显示装置，其特征在于：所述手性向列型液晶组合物还含有染料。

25. 根据权利要求 20 所述的反射型液晶显示装置, 其特征在于: 位于基片之间的
手性向列型液晶组合物是一厚度为 3nm - 10nm 的层。

26. 根据权利要求 20 所述的反射型液晶显示装置, 其特征在于: 在基片之间还具有
有涂布了粘性树脂的无机颗粒隔离物。

5 27. 根据权利要求 20 所述的反射型液晶显示装置, 其特征在于: 在基片之间还具有
有大量的聚合物球粒。

28. 根据权利要求 20 所述的反射型液晶显示装置, 它还包括滤色器。

29. 一种叠层型液晶显示装置, 它包括许多液晶层, 各液晶层夹在一对基片之间,
相互堆叠, 其特征在于: 各液晶层和夹有液晶层的基片在结构上是权利要求 20 所述
10 的反射型液晶显示装置。

30. 一种反射型液晶显示装置, 它具有在至少一块是透明的一对基片之间的液晶
组合物, 该液晶组合物包含液晶混合物和手性试剂, 它在室温下呈胆甾醇相, 并有选
择地反射特定波长的光, 其特征在于: 手性向列型液晶组合物中所含的手性试剂的介
电常数各向异性为 12 - 60。

15 31. 根据权利要求 30 所述的反射型液晶显示装置, 其特征在于: 所述手性试剂的
介电常数各向异性为 15 - 60。

32. 根据权利要求 30 所述的反射型液晶显示装置, 其特征在于: 所述手性向列型
液晶组合物的介电常数各向异性为 8 - 45。

20 33. 根据权利要求 30 所述的反射型液晶显示装置, 其特征在于: 至少一块基片
是树脂基片。

34. 根据权利要求 30 所述的反射型液晶显示装置, 其特征在于: 所述手性向列型
液晶组合物含有两种以上的手性试剂。

35. 根据权利要求 30 所述的反射型液晶显示装置, 其特征在于: 所述手性向列型
液晶组合物还含有染料。

25 36. 根据权利要求 30 所述的反射型液晶显示装置, 其特征在于: 位于基片之间的
手性向列型液晶组合物是一厚度为 3nm - 10nm 的层。

37. 根据权利要求 30 所述的反射型液晶显示装置, 其特征在于: 在基片之间还具
有涂布了粘性树脂的无机颗粒隔离物。

30 38. 根据权利要求 30 所述的反射型液晶显示装置, 其特征在于: 在基片之间还具
有大量的聚合物球粒。

39. 根据权利要求 30 所述的反射型液晶显示装置, 它还包括滤色器。

40. 一种叠层型液晶显示装置, 它包括许多液晶层, 各液晶层夹在一对基片之间, 相互堆叠, 其特征在于: 各液晶层和夹有液晶层的基片在结构上是权利要求 30 所述的反射型液晶显示装置。

5 41. 一种反射型液晶显示装置, 它具有在至少一块是透明的一对基片之间的液晶组合物, 该液晶组合物包含液晶混合物和手性试剂, 它在室温下呈胆甾醇相, 并有选择地反射特定波长的光, 其特征在于: 手性向列型液晶组合物所含的手性试剂的介电常数各向异性大于向列型液晶混合物的介电常数各向异性。

42. 根据权利要求 41 所述的反射型液晶显示装置, 其特征在于: 所述手性向列型
10 液晶组合物的介电常数各向异性为 8-45。

43. 根据权利要求 41 所述的反射型液晶显示装置, 其特征在于: 至少一块基片是树脂基片。

44. 根据权利要求 41 所述的反射型液晶显示装置, 其特征在于: 所述手性向列型液晶组合物含有两种以上的手性试剂。

15 45. 根据权利要求 41 所述的反射型液晶显示装置, 其特征在于: 所述手性向列型液晶组合物还含有染料。

46. 根据权利要求 41 所述的反射型液晶显示装置, 其特征在于: 位于基片之间的手性向列型液晶组合物是厚度为一 3nm-10nm 的层。

20 47. 根据权利要求 41 所述的反射型液晶显示装置, 其特征在于: 在基片之间还具有涂布了粘性树脂的无机颗粒隔离物。

48. 根据权利要求 41 所述的反射型液晶显示装置, 其特征在于: 在基片之间还具有大量的聚合物球粒。

49. 根据权利要求 41 所述的反射型液晶显示装置, 它还包括滤色器。

25 50. 一种叠层型液晶显示装置, 它包括许多液晶层, 各液晶层夹在一对基片之间, 相互堆叠, 其特征在于: 各液晶层和夹有液晶层的基片在结构上是权利要求 41 所述的反射型液晶显示装置。

液晶组合物及反射型液晶显示装置

5

技术领域

本发明涉及液晶组合物及使用该液晶组合物的反射型液晶显示装置。

背景技术

液晶显示装置通常包括：一对其上有透明电极的基片，和填充在这对基片之间的液晶层。通过向液晶施加驱动电压控制液晶分子的排列，用以调节射向显示器的外部光线，由此可显示所需的图像。

已经提出了各种在液晶上显示图像的方法。近年来，研究了各种使用手性向列型液晶组合物的液晶显示装置，手性向列型液晶组合物是通过向向列型液晶中加入手性试剂而制得的，它在室温下呈胆甾醇相。

15 已知的这种液晶显示装置，例如是使用胆甾醇相的液晶作选择性反射的反射型液晶显示装置，因此，它具有耗电很少的优点。在该反射型液晶显示装置中，高能 and 低能脉冲电压有选择地施加在液晶上，结果，液晶在平面状态（着色状态）与焦锥状态（透明状态）之间转换。用此方法，图像在显示器上显示。然后，在停止施加脉冲电压后，液晶保持在平面状态、焦锥状态或介于它们之间的中间态。（液晶的这种保持在平面状态或焦锥状态的特征通常称为双稳态或记忆效应）。这样，
20 即使停止施加电压后，显示器上的图像仍能继续显示。

同时，为了进行全色显示，可以将该液晶显示装置制成结构为三层的显示装置，这三层显示装置是由显示红色的 R 液晶层、显示绿色的 G 液晶层和显示蓝色的 B 液晶层组成的。

25

可是，这种使用手性向列型液晶的反射型液晶显示装置有个缺点，那就是因为驱动这些显示装置需要较高的驱动电压，所以不能使用通用的廉价 IC。以下说明这个原因。一直是使用介电常数各向异性较小，即不大于 10 的手性试剂，用于手性向列型液晶。当这种介电常数各向异性较小的手性试剂加入向列型液晶中，制造在室温下呈胆甾醇相的手性向列型液晶组合物时，手性向列型液晶组合物的介电

常数各向异性很小，从而需要较高电压来驱动手性向列型液晶组合物。

发明内容

5 本发明的目的是提供一种液晶组合物和一种反射型液晶显示装置，该显示装置要求较低的驱动电压，因而可使用通用而廉价的 IC。

为此目的，本发明者进行了研究后发现：在向列型液晶混合物中加入介电常数各向异性相对较高的手性试剂，得到的手性向列型液晶组合物具有比向列型液晶混合物高的介电常数各向异性，或者具有的介电常数各向异性足够大，只要施加较低电压就能驱动该手性向列型液晶组合物。

10 本发明的第一部分的液晶组合物是一种手性向列型液晶组合物，它含有向列型液晶混合物和手性试剂，在室温下呈胆甾醇相，并能有选择地反射特定波长的光，所述向列型液晶混合物的介电常数各向异性不小于 10，所述手性向列型液晶组合物的介电常数各向异性大于与手性试剂混合前的向列型液晶混合物的介电常数各向异性。

15 本发明的第二部分的液晶组合物是一种手性向列型液晶组合物，它含有向列型液晶混合物和手性试剂，在室温下呈胆甾醇相，并能有选择地反射特定波长的光，所述手性试剂的介电常数各向异性为 12 - 60。

20 本发明的第三部分的液晶组合物是一种手性向列型液晶组合物，它含有向列型液晶混合物和手性试剂，在室温下呈胆甾醇相，并能有选择地反射特定波长的光，所述手性试剂的介电常数各向异性大于向列型液晶混合物的介电常数各向异性。

25 根据本发明的第一、第二和第三部分，在向列型液晶混合物中加入具有较高介电常数各向异性的手性试剂，得到的手性向列型液晶组合物的介电常数各向异性大于向列型液晶混合物的介电常数各向异性，因此只需较低的驱动电压，或者得到的手性向列型液晶组合物的介电常数各向异性足够大，只需较低的驱动电压。需要的驱动电压较低，就可使用廉价的 IC，这样就降低了液晶显示装置的成本。

要加入的手性试剂的介电常数各向异性最好为 12 - 60。如果手性试剂的介电常数各向异性低于 12，降低驱动电压的效果较差。另一方面，如果手性试剂的介电常数各向异性大于 60，则手性试剂的稳定性较低，就可能产生液晶显示装置的可靠性不佳以及围绕液晶层的部分会溶解于其中的问题。

在制备手性向列型液晶组合物时，如果向列型液晶混合物与介电常数各向异性比它高的手性试剂混合，得到的手性向列型液晶组合物，其介电常数各向异性决不会比向列型液晶混合物低。这样，由于这种手性试剂的加入，需要较高驱动电压的问题就得以避免。

5 手性向列型液晶组合物具有一个优点：可通过改变其中手性试剂的含量来控制被液晶组合物有选择地反射的光的波长。手性试剂的含量最好为向列型液晶混合物和手性试剂总量的 8wt% - 45wt%。如果手性试剂的含量低于 8wt%，手性向列型液晶组合物可能不具有足够的记忆效应。另一方面，如果手性试剂的含量超过 45wt%，手性向列型液晶组合物在室温下会不呈胆甾醇相和/或被固化。

10 同时，手性向列型液晶组合物的介电常数各向异性最好为 8 - 45。如果它小于 8，则需要较高的驱动电压。另一方面，如果它大于 45，液晶显示装置的可靠性会变差。

同时，如果手性向列型液晶组合物含有两种以上手性试剂，可以调节由于温度改变而被手性向列型液晶组合物有选择地反射的光的波长的改变，并使手性向列型液晶组合物具有稳定的温度特征。此外，加入染料，可以改善反射峰波长的颜色纯度。可以加入各种人们熟知的染料，与液晶组合物相容的染料比较适合。例如，可使用偶氮化合物、醌化合物、蒽醌化合物等以及二色性 (dichrolic) 染料，也可使用这些化合物的组合。染料的含量最好不超过向列型液晶混合物和手性试剂总量的 3wt%。如果染料的含量太大，液晶组合物的选择性反射性能将下降，对比度下降。

15

20

根据本发明第四部分的反射型液晶组合物，它包括：在至少一块是透明的一对基片之间，具有含向列型液晶混合物和手性试剂的手性向列型液晶组合物，它呈胆甾醇相并能有选择地反射特定波长的光，且该向列型液晶混合物具有不小于 10 的介电常数各向异性，而手性向列型液晶组合物的介电常数各向异性大于混合手性试剂前的向列型液晶混合物的介电常数各向异性。

25

根据本发明第五部分的反射型液晶显示装置，它包括：在至少一块是透明的一对基片之间，具有含向列型液晶混合物和手性试剂的手性向列型液晶组合物，它呈胆甾醇相并能有选择地反射特定波长的光，包含于手性向列型液晶组合物中的手性试剂具有在 12 - 60 范围内的介电常数各向异性。

根据本发明第六部分的反射型液晶显示装置，它包括：在至少一块是透明的一对基片之间，具有含向列型液晶混合物和手性试剂的手性向列型液晶组合物，它呈胆甾醇相并能有选择地反射特定波长的光，包含于手性向列型液晶组合物中的手性试剂具有比向列型液晶混合物大的介电常数各向异性。

5 在根据本发明第四、第五和第六部分的各个反射型液晶显示装置中，所述手性向列型液晶组合物的介电常数各向异性相对较大，只需较低的电压就能驱动该液晶组合物。因此，这些液晶显示装置可以较低的成本制造。

同时，使用树脂基片，将使液晶显示装置具有轻、薄而不易破碎的优点。此外，在两层基片之间设置一些隔离物（是涂布了粘性树脂的无机颗粒），可使这两层基片的间隔保持均匀，而且，因为隔离物是胶粘剂，可以避免由于隔离物的移动而导致的显示不均匀的问题。

10 基片之间液晶组合物的厚度优选为 $3\mu\text{m} - 10\mu\text{m}$ 。如果厚度小于 $3\mu\text{m}$ ，反射率较低，不能达到令人满意的着色状态的显示性能。另一方面，如果厚度大于 $10\mu\text{m}$ ，则需要较高的驱动电压。同时，在这种情况下，由于显示黑色的性能较差，对比度较低。

而且，在两层基片之间设置大量的聚合物球粒，可以制成大型的液晶面板。同时，由于这些聚合物球粒，使基片之间的间隔厚度的精确度和强度增加。此外，还能改善液晶显示装置的记忆效应。

20 同时，在向液晶组合物中加入染料之外，或代替这种方法，可以设置一个滤色片。例如，可在液晶显示装置中设置滤色层。滤色层的材料可以是，例如，向一透明物质加入着色剂制得的材料或基本上本身是着色的材料。例如，滤色层可以由用作染料的特定物质制成的薄膜。可以用该过滤材料来替代透明基片（该透明基片是液晶显示装置的主要部件），得到同样的效果。

25

附图说明

图 1 是本发明第一步实施方式的液晶显示装置的剖视图，示出了因施加高压脉冲而产生的平面状态。

图 2 是本发明第一步实施方式的液晶显示装置的剖视图，示出了因施加低压脉冲而产生的焦锥状态。

图 3 是本发明第二步实施方式的液晶显示装置的剖视图，示出了因施加高压脉冲而产生的平面状态。

图 4 是本发明第二步实施方式的液晶显示装置的剖视图，示出了因施加低压脉冲而产生的焦锥状态。

5 图 5 是本发明第四步实施方式的液晶显示装置的剖视图，(A) 示出了因施加高压脉冲而产生的平面状态，(B) 示出了因施加低压脉冲而产生的焦锥状态。

图 6 是本发明第五步实施方式的液晶显示装置的剖视图，(A) 示出了因施加高压脉冲而产生的平面状态，(B) 示出了因施加低压脉冲而产生的焦锥状态。

10

具体实施方式

以下，将参照附图详细描述本发明的反射型液晶显示装置的一些实施方式，并将给出本发明液晶组合物的一些具体例子。

第一步实施方式；参见图 1 和 2

15 图 1 和 2 是本发明第一步实施方式的液晶显示装置的剖视图。图 1 示出了因向液晶施加高压脉冲而产生的液晶的平面状态（红色、绿色和蓝色的着色状态），图 2 示出了因向液晶施加低压脉冲而产生的液晶的焦锥状态（透明/黑色状态）。该液晶显示装置具有记忆效应，在停止施加电压后，液晶保持在平面状态或焦锥状态。

20 第一步实施方式的液晶显示装置包括三个液晶层：即，液晶层 r（红色显示层）、液晶层 g（绿色显示层）和液晶层 b（蓝色显示层），它们分别包含液晶组合物 21r、21g 和 21b。这三个液晶层 r、g 和 b 循序堆叠。

在图 1 和 2 所示的液晶显示装置中，各液晶层 r、g 和 b 具有一对基片 11 和 12，而电极 13 和 14 分别形成在基片 11 和 12 上面。

25 在各液晶层 r、g 和 b 中，数字 11 和 12 表示透光而透明的基片，而在这些透明基片 11 和 12 上，分别形成带状透明电极 13 和 14。两块基片上的带状透明电极 13 互相平行，两块基片上的带状透明电极 14 也互相平行。从垂直于基片 11 和 12 的方向上看，带状电极 13 和 14 相互面对并错开。较佳地，将绝缘层和准直层涂布在电极 13 和 14 上。在第一步实施方式中，绝缘层 15 和准直层 17 涂布在电极 13

和 14 上。同时，视需要，在位于基片（光通过该基片入射到液晶显示装置上）对面的那个基片外面（在液晶显示装置的背面）设置一层光吸收层。在第一步实施方式中，光吸收层 16 设置在红色显示层 r 的基片 12 的背面上。

数字 20 表示用来保持各对基片 11 和 12 之间间隔的聚合物球粒。数字 21r、
5 21g 和 21b 表示在室温下呈胆甾醇相的手性向列型液晶组合物。这些部件的材料的一些具体例子将在以后给出。数字 24 表示用来密封各对基片 11 和 12 中液晶组合物 21r、21g 和 21b 的密封材料。

数字 25 表示向电极 13 和 14 施加指明的脉冲电压的脉冲电源。

10 基片

在此第一步实施方式中，基片 11 和 12 都是透光的；但是，本发明的液晶显示装置要求一对基片中至少有一块是透光的。例如，玻璃基片可用作透光基片。同时，还可使用挠性树脂，例如，聚碳酸酯、聚酯砜、聚丙烯基化合物、聚对苯二甲酸乙二酯等的基片。

15 较佳地，各液晶层的基片 11 具有滤色功能，能滤去波长比要被液晶层选择性反射的光的波长短的光，从而改善颜色纯度。例如，液晶层 r 的基片 11 最好起滤红色的作用，液晶层 g 的基片 11 最好起滤黄色的作用，液晶层 b 的基片 11 最好起滤紫外光的作用。

20 电极

作为电极 13 和 14，可使用 ITO（氧化铟锡）、IZO（氧化铟锌）等透明导电膜，铝、硅等金属电极，以及无定形硅、BSO（氧化铍硅）等光电导膜。

如上所述，在图 1 所示的液晶显示装置中，带状电极 13 和 14 按以下方式分别形成在基片 11 和 12 上：从垂直于基片 11 和 12 的方向上看，电极 13 与电极 14
25 错开。

在基片 11 和 12 上形成平行的带状电极 13 和 14 可通过以下方式来实现，例如，用溅镀法将 ITO 膜掩蔽沉积在透明基片上，或者在透明基片的整个表面上形成 ITO 膜，随后用照相平板印刷术法形成 ITO 膜的图案。

绝缘层

本发明的液晶显示装置，包括示于图 1 和 2 的液晶显示装置，可具有防止电极短路的绝缘层，它起气体阻挡层的作用，能改善液晶显示装置的可靠性。在第一步实施方式中，如前述，绝缘层 15 涂布在电极 13 和 14 上。

- 5 作为绝缘层 15，可使用例如，氧化硅、氧化钛、氧化锆、这些物质的醇盐等无机膜，以及聚酰亚胺树脂、丙烯酸树脂、聚氨酯等有机膜。

绝缘层 15 可通过常规方法由上述材料形成，如沉积法、旋转涂布法、辊压涂布法等。

- 10 向上述材料中加入着色剂，可得到也用作滤色器的绝缘层。此外，绝缘层可由也作为聚合物球粒的材料的聚合树脂形成。

准直 (aligning) 层

- 15 准直层 17 可使用有机材料，如聚酰亚胺树脂、聚酰胺-酰亚胺树脂、聚醚-酰亚胺树脂、聚乙烯醇缩丁醛树脂、丙烯酸树脂等，也可使用无机材料，如氧化硅、氧化铝等。由这些材料制成的准直层 17 不需要进行摩擦处理。准直层 17 的作用可归入绝缘层 15 中。

- 20 如果对准直层 17 进行摩擦处理，则仅在两个相互面对的准直层 17 的一个层上进行光摩擦处理（例如，用小于 20 的摩擦密度），此两个准直层 17 中间插有液晶组合物。经处理后，可提高反射率。如果对分别在基片 11 和 12 上的两个准直层 17 都进行摩擦处理，则液晶的记忆效应有可能丧失。用以下公式来表示摩擦密度 L:

$$L = N (1 + 2 \pi r m / v)$$

N: 摩擦数

r: 摩擦辊的半径

m: 摩擦辊的旋转数

- 25 v: 基片对摩擦辊的相对运动速度

隔离物

在本发明的液晶显示装置中，包括示于图 1 和 2 的液晶显示装置，隔离物可设置在各对基片之间，用以保持基片之间的间隔均匀。在第一步实施方式中，隔离

物 18 设置在基片 11 和 12 之间。

隔离物 18 是，例如，树脂或无机氧化物的球形隔离物。同时，表面涂布了热固性树脂的固定型隔离物适宜用作隔离物 18。通过使用涂布了粘性树脂的无机颗粒作为间隔保持部件，能保持间隔恒定。而且，由于颗粒是粘性的，隔离物将不会移动，因此能避免显示不均匀的问题。

与第一步实施方式一样，可设置隔离物和聚合物球粒 20；但是，可以只设置隔离物 18 作为间隔保持部件。

液晶组合物

10 各个液晶层的材料是手性向列型液晶组合物，该手性向列型液晶组合物是通过在向列型液晶混合物中加入手性试剂制得的，加入的百分数为 8wt% - 45wt%，理想的为 10wt% - 45wt%、更理想的为 15wt% - 40wt%。手性试剂的百分比是向列型液晶混合物和手性试剂的总量作为 100 时的值。

可使用各种人们熟知的向列型液晶；但是，最好使用介电常数各向异性为 5 - 50 的向列型液晶。特别是当使用介电常数各向异性不小于 20 的向列型液晶时，可使用的手性试剂的选择范围较宽。

20 较佳地，手性向列型液晶组合物的介电常数各向异性 $\Delta\epsilon$ 为 8 - 45，理想的为 10 - 40，更理想的为 15 - 30。如果手性向列型液晶组合物的介电常数各向异性太小，则需要较高的驱动电压。另一方面，如果手性向列型液晶组合物的介电常数各向异性太大，则液晶显示装置的稳定性和可靠性变差，很容易产生图像缺陷和图像噪声。

25 通过地向列型液晶混合物中加入介电常数各向异性相对较高（即，12 - 60）的手性试剂，制得的手性向列型液晶组合物的介电常数各向异性就比向列型液晶混合物的介电常数各向异性大。因此，可施加低电压来驱动手性向列型液晶组合物。如果使用介电常数各向异性足够高的向列型液晶，在向列型液晶混合物中加入手性试剂会使得制得的液晶组合物的介电常数各向异性或多或少地减小。可是，只要制得的液晶组合物的介电常数各向异性为 8 - 45，就能施加比常规液晶显示装置驱动电压低的电压来驱动此液晶组合物。

聚合物球粒

本发明的液晶显示装置，包括图 1 和 2 所示的液晶显示装置，可在各对基片之间装有聚合物球粒以得到强度。在第一步实施方式中，聚合物球粒 20 位于基片 11 和 12 之间。

- 5 首先，描述聚合物球粒 20 的形状。聚合物球粒 20 可以是柱子，例如，呈圆柱体、矩形平行六面体、椭圆形柱体、梯形平行六面体、圆锥体等形状，以规则格式如点阵形成排列。同时，聚合物球粒 20 可以是以规则间隔排列的壁。这些柱子或壁排列的形式最好能在基片之间保持适当的间隔，不妨碍图像的显示。例如，柱子或壁最好以均匀的间隔、逐渐变化的间隔或周期性变化的间隔等排列。
- 10 基片之间聚合物球粒的总截面积为显示装置面积的 1% - 40%，液晶层将具有足够强度和满足实际使用的显示性能。

接着，描述一种形成聚酯树脂球粒的代表性方法。首先，在以特定图案的形式形成有 ITO 电极的基片上，使用印刷机，如辊压涂布机、照相凹板涂布机等印刷上聚酯树脂溶液。接着，将溶液干燥并硬化。

- 15 为了制造液晶显示装置，使用真空注射方法在中间有聚合物球粒的两层基片之间充满液晶组合物。或者，在同时层压两块基片的过程中，在基片之间滴加液晶组合物，使液晶组合物在层压过程中填充并散布在基片之间。

- 此外，为了改善基片间隔控制的准确性，在基片之间置入小于树脂颗粒高度的隔离物材料，例如，玻璃纤维球、玻璃球、陶瓷粉末或有机材料的球形颗粒，并
- 20 施加热和/或电压。由此，可更加准确地控制间隔，减少电压的不均匀性和显示的不均匀性。

第二步实施方式；参见图 3 和 4

- 图 3 和 4 示出了本发明第二步实施方式的液晶显示装置的剖视图。图 3 示出了因向液晶施加高压脉冲而产生的液晶的平面状态，图 4 示出了因向液晶施加低压
- 25 脉冲而产生的液晶的焦锥状态。此液晶显示装置基本上与图 1 和 2 所示的第一步实施方式的液晶显示装置相同，除了在显示区域中不具有聚合物球粒外。在图 3 和 4 中，基本上与第一步实施方式的那些部件具有相同结构和相同功能的部件，采用与图 1 和 2 相同的数字表示。

第三步实施方式

本发明第三步实施方式是基本上与图 1 和 2 所示第一步实施方式相同的液晶显示装置。但在第三步实施方式中，聚合物球粒 20 由丝网印刷法形成。

现在，描述通过丝网印刷法来形成聚合物球粒 20。将具有特定图案形式的丝网覆盖在有电极形成于其上的至少一块基片的表面上，并将印刷材料（用作聚合物球粒的组合物，例如，照相排版树脂）施加在丝网上。然后，以一定的角度和一定的速度，在施加一定电压的条件下移动涂刷器。结果，印刷材料通过丝网图案印在基片上。接着，将印上的材料硬化并干燥。

当使用丝网印刷法形成聚合物球粒时，不仅照相排版树脂，而且热固性树脂，如环氧树脂、丙烯酸树脂等和热塑性树脂均可用作印刷材料。热塑性树脂包括：聚氯乙烯树脂、聚二氯乙烯树脂、聚乙酸乙烯树脂、聚甲基丙烯酸酯树脂、聚丙烯酸酯树脂、聚苯乙烯树脂、聚酰胺树脂、聚乙烯树脂、聚丙烯树脂、氟树脂、聚氨酯、聚丙烯腈树脂、聚乙烯醚树脂、聚乙烯吡咯烷酮树脂、饱和聚酯树脂、聚碳酸酯、氯化聚醚树脂等。此外，较佳地，将这些树脂材料溶解在溶剂中作为浆料使用。

当热固性树脂或热塑性树脂用作聚合物球粒用的树脂材料时，在一对基片之间设置有隔离物的情况下，可按以下方法制造液晶显示装置。

首先，将树脂材料施加在至少一块基片上，将隔离物分散置于至少一块基片上。然后，按以下方法将基片堆叠在一起：基片上形成有电极的两个表面面对面。从这两个表面将电压和热施加在堆叠在一起的一对基片上。由此熔化树脂材料，随后，冷却基片，使树脂材料再次硬化。这样，制成了一个空心部件。

为了将此空心部件形成为液晶显示装置，使用例如真空注射方法，将液晶组合物填充在中间有聚合物球粒的两块基片之间。

在图 1-4 所示的各实施方式中，可在一块基片的两个面上形成电极，结果在两个液晶层中只是一块基片，而不是两块基片。减少了基片的数量，就可提高叠层型液晶显示装置的对比度。

第四步实施方式；参见图 5

图 5 示出了本发明第四步实施方式的液晶显示装置的剖视图。图 5 (A) 示出了因施加高压脉冲而产生的液晶的平面状态，图 5 (B) 示出了因施加低压脉冲而

产生的液晶的焦锥状态。

此液晶显示装置是单层结构的，它只具有位于图 1 和 2 所示液晶显示装置中的三个液晶层 b、g 和 r 中的一个。图 5 所示液晶显示装置的结构与液晶层 b、g 和 r 的结构基本相同，而图 5 所示的液晶显示装置用作单色显示装置。在图 5 中，与图 1 和 2 所示液晶显示装置具有相同结构和功能的部件，用相同的数字表示。

图 5 所示的液晶显示装置具有一对基片 11 和 12，其中至少有一块是透明的。在基片 11 和 12 之间，有液晶组合物 21y（在室温下它能有选择地反射特定波长的光）和用来保持基片 11 和 12 之间间隔的间隔保持部件 18。

10 第五步实施方式；参见图 6

图 6 示出了本发明第五步实施方式的液晶显示装置的剖视图。图 6 (A) 示出了因施加高压脉冲而产生的液晶的平面状态，图 6 (B) 示出了因施加低压脉冲而产生的液晶的焦锥状态。

此第五步实施方式的液晶显示装置与图 5 所示的液晶显示装置的结构基本相同，不同的是在其显示区域内不具有聚合物球粒。在图 6 中，与图 5 所示液晶显示装置具有相同结构和功能的部件，用相同的数字表示。

实施例

为了评价本发明液晶显示装置的性能，进行了一些实验。以下，将连同比较例一起描述这些实验。本发明液晶组合物和反射型液晶显示装置不限于这些实施例。

在以下各个实施例和比较例中，使用比色计 CM-3700d（美能达有限公司制造）测量光反射比（Y 值）来评价液晶显示装置的反射性能。在未着色状态下 Y 值越小，液晶的透明度越高，因此黑色的显示越好。在着色状态下 Y 值越大，颜色的显示越好。在高反射状态（着色状态）的 Y 值除以在低反射状态（未着色状态）的 Y 值，计算得到对比度。在各个将在以下实施例中描述的液晶显示装置中，当液晶显示装置呈平面状态时，反射率较高，而当液晶显示装置呈焦锥状态时，反射率较低。

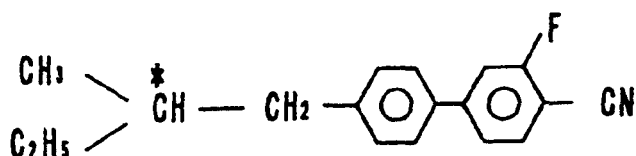
由具有垂直准直层的液晶元件和没有准直层的液晶元件（当这些液晶元件是

空心的, 以及当填充了液晶混合物或组合物时) 的电容来计算液晶混合物或组合物的介电常数各向异性 $\Delta \epsilon$ 。使用阻抗分析仪 4192A (惠普公司制造) 测量电容, 测量在 25°C、1kHz 的条件下进行。由手性向列型液晶组合物的介电常数各向异性来计算手性试剂的介电常数各向异性 $\Delta \epsilon$, 该手性向列型液晶组合物是以不同百分比 5 将手性试剂加入到介电常数各向异性已知的向列型液晶混合物中得到的。

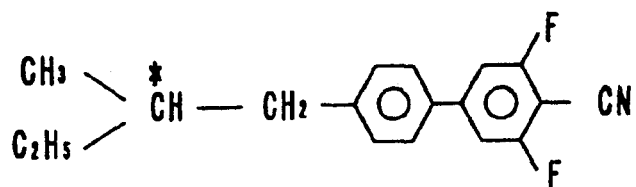
典型的手性试剂

这里给出以下实验中使用的手性试剂 C-1、C-2 和 C-3 的化学式。

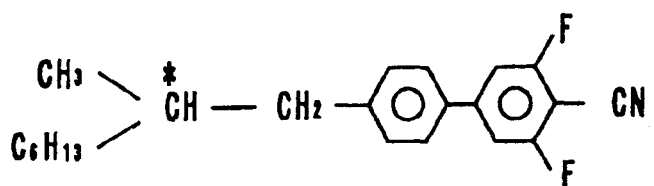
C-1



C-2



C-3



实施例 1

10 在向列型液晶混合物 A (折射指数各向异性 $\Delta n = 0.16$, 介电常数各向异性 $\Delta \epsilon = 13.0$) 中, 加入手性试剂 C-1 (介电常数各向异性 $\Delta \epsilon = 15.6$), 使手性试剂的含量为向列型液晶混合物和手性试剂总量的 34wt%。这样, 制得液晶组合物 a1。液晶组合物 a1 的折射指数各向异性 Δn 为 0.15, 介电常数各向异性 $\Delta \epsilon$ 为 13.9。制备此液晶组合物 a1 用来选择性反射 590nm 左右波长范围的光。

15 制备两块聚碳酸酯基片, 在基片的一面上有 ITO 透明电极。在一块基片上,

在其 ITO 透明电极上, 使用胶版印刷法涂布可溶性聚酰亚胺溶液。接着, 在 140°C 烘箱中将基片烧结 1 小时。结果, 在基片的 ITO 电极上形成了厚度为 500Å 的聚酰亚胺准直层。在另一块聚碳酸酯基的 ITO 电极上, 以同样的方法形成准直层。

接着, 在一块基片上, 将密封剂 XN 21 (三井化学株式会社制造) 丝网印刷在四个边上, 形成具有一定高度的围墙。接着, 在另一块基片上, 分散一些直径为 6μm 的隔离物 (积水化学株式会社制造)。

随后, 将这两块基片层压并在 100°C 加热 1 小时, 使密封剂硬化。接着, 使用真空注射方法在这两块基片之间填充液晶组合物 a1, 用密封剂封闭注射口。这样, 就制得液晶元件 (液晶显示装置) A1。此外, 在光入射面的背面, 设置一吸光层 (黑色层)。

在此液晶显示装置中, 在两个电极之间, 每隔 2msec 施加 45V 脉冲电压 5msec、25V 脉冲电压 2msec 和 25V 脉冲电压 2msec。液晶因此变为透明状态 (焦锥状态), Y 值为 1.4。又在两个电极之间, 每隔 2msec 施加 45V 脉冲电压 5msec、45V 脉冲电压 2msec 和 45V 脉冲电压 2msec。液晶因此变为着色状态 (平面状态), Y 值为 27.8。驱动电压较低。对比度为 19.9。着色状态的显示性能和黑色的显示性能都好, 且因为黑色的显示性能特别好, 液晶显示装置可进行高对比度的显示。

实施例 2

在向列型液晶混合物 B (折射指数各向异性 $\Delta n = 0.17$, 介电常数各向异性 $\Delta \epsilon = 15.7$) 中, 加入手性试剂 C-2 (介电常数各向异性 $\Delta \epsilon = 23.5$), 使手性试剂的含量为向列型液晶混合物和手性试剂总量的 32wt%。这样, 制得液晶组合物 b1。液晶组合物 b1 的折射指数各向异性为 0.16, 介电常数各向异性 $\Delta \epsilon$ 为 18.2。制备此液晶组合物 b1 用来选择性反射 590nm 左右波长范围的光。

制备两块聚碳酸酯基片, 在基片的一面上有 ITO 透明电极。在一块基片上, 在其 ITO 透明电极上, 使用胶版印刷法涂布可溶性聚酰亚胺溶液。接着, 将基片置于 140°C 烘箱中烧结 1 小时。结果在基片的 ITO 电极上形成了厚度为 500Å 的聚酰亚胺准直层。在另一块聚碳酸酯基片的 ITO 电极上, 以同样的方法形成准直层。

接着, 在一块基片上, 分散一些直径为 6μm 的固定型隔离物 (积水化学株式会社制造), 干燥基片使这些隔离物固定。随后, 将密封剂 XN 21 (三井化学株式

会社制造)丝网印刷在其四个边上,然后硬化之,形成具有一定高度的围墙。

随后,以从围墙的高度和围墙所围绕的面积计算而得的量,将液晶组合物 b1 涂布在基片上,然后将另一块基片置于其上。使用热辊层压这两块基片并在 80°C 加热 2 小时。这样,制得液晶元件(液晶显示装置)B1。此外,在光入射面的背面,设置一吸光层(黑色层)。

在此液晶显示装置中,在两个电极之间,每隔 2msec 施加 40V 脉冲电压 5msec、18V 脉冲电压 2msec 和 22V 脉冲电压 2msec。液晶因此变为透明状态(焦锥状态),Y 值为 1.5。又在两个电极之间,每隔 2msec 施加 40V 脉冲电压 5msec、40V 脉冲电压 2msec 和 40V 脉冲电压 2msec。液晶因此变为着色状态(平面状态),Y 值为 29.5。驱动电压较低。对比度为 19.7。着色状态的显示性能和黑色的显示性能都较好,且因为黑色的显示性能特别好,液晶显示装置可进行高对比度的显示。

实施例 3

在向列型液晶混合物 C (折射指数各向异性 $\Delta n = 0.19$, 介电常数各向异性 $\Delta \epsilon = 23.5$) 中,加入手性试剂 C-2 (介电常数各向异性 $\Delta \epsilon = 23.5$), 使手性试剂的含量为向列型液晶混合物和手性试剂总量的 32wt%。这样,制得液晶组合物 c1。液晶组合物 c1 的折射指数各向异性为 0.17, 介电常数各向异性 $\Delta \epsilon$ 为 23.5。制得此液晶组合物 c1 用来选择性反射 590nm 左右波长范围的光。此外,以向列型液晶混合物和手性试剂总量的 0.6wt%, 加入黄色染料 (Kayaset Yellow GN, 日本化药株式会社制造)。

制备两块聚醚砜膜基片,在基片的一面上有 ITO 透明电极。在一块基片上,在其 ITO 透明电极上,使用胶版印刷法涂布含有有机硅化合物(含氧化硅颗粒)的绝缘材料的溶液。接着,将该基片置于 80°C 烘箱中,使溶剂干燥,再用来自高压汞灯的紫外射线(3J)照射基片。此外,将基片置于 140°C 烘箱中烧结 1 小时。这样就形成了厚度为 1500Å 的绝缘层。

接着,将可溶性聚酰亚胺的溶液涂布在基片上,并将基片置于 140°C 烘箱中烧结 1 小时。这样就形成了厚度为 500Å 的聚酰亚胺准直层。在另一块基片上,在其 ITO 透明电极上,以同样的方法形成绝缘层和准直层。

在一块基片上,分散一些直径为 6 μm 的固定型隔离物(积水化学株式会社制

造), 干燥基片使这些隔离物固定。随后, 将密封剂 XN 21 (三井化学株式会社制造) 丝网印刷在其四个边上, 然后硬化之, 形成具有一定高度的围墙。

随后, 将环氧树脂丝网印刷在另一块基片上, 形成一些 $7\mu\text{m}$ 高的树脂柱, 然后干燥此带树脂柱的基片。

- 5 随后, 以从密封剂围墙的高度和密封剂围墙所围绕的面积计算而得的量, 将液晶组合物 c1 涂布在基片上。然后, 将两块基片堆叠起来, 并使用热辊层压, 在 80°C 烧结 2 小时。这样就制得液晶元件 (液晶显示装置) C1。此外, 在光入射面的背面, 设置一吸光层 (黑色层)。

- 10 在此液晶显示装置中, 在两个电极之间, 每隔 2msec 施加 38V 脉冲电压 5msec、17V 脉冲电压 2msec 和 17V 脉冲电压 2msec。液晶因此变为透明状态 (焦锥状态), Y 值为 1.5。又每隔 2msec 施加 38V 脉冲电压 5msec、38V 脉冲电压 2msec 和 38V 脉冲电压 2msec。液晶因此变为着色状态 (平面状态), Y 值为 28.9。驱动电压较低。对比度为 19.3。着色状态的显示性能和黑色的显示性能都较好, 且因为黑色的显示性能特别好, 液晶显示装置可进行高对比度的显示。

15

实施例 4

- 在向列型液晶混合物 D (折射指数各向异性 $\Delta n = 0.18$, 介电常数各向异性 $\Delta \epsilon = 25.1$) 中, 加入手性试剂 C-3 (介电常数各向异性 $\Delta \epsilon = 27.2$), 使手性试剂的含量为向列型液晶混合物和手性试剂总量的 30wt%。这样, 制得液晶组合物 d1。
- 20 此液晶组合物 d1 的折射指数各向异性为 0.17, 介电常数各向异性 $\Delta \epsilon$ 为 25.7。制备液晶组合物 d1 用来选择性反射 590nm 左右波长范围的光。

- 制备两块聚醚砜膜基片, 在基片的一面上有 ITO 透明电极。在一块基片上, 在其 ITO 透明电极上, 使用胶版印刷法涂布可溶性聚酰亚胺溶液。接着, 将该基片置于 140°C 烘箱中 1 小时。这样就形成了厚度为 500\AA 的聚酰亚胺准直层。在另一块基片上, 在其 ITO 透明基片上, 以同样的方法形成准直层。
- 25

接着, 在一块基片上, 将密封剂 XN 21 (三井化学株式会社制造) 丝网印刷在其四个边上, 然后将其硬化, 形成具有一定高度的围墙。

将另一块基片进行弱摩擦处理。该摩擦处理如下进行: 缠绕了人造纤维摩擦布的辊子以 50rpm 的速率旋转; 摩擦辊相对于其上形成有准直层的塑料基片的移动

速度为 140cm/min; 摩擦布的桩推进量为 0.3mm (摩擦密度近似为 17)。

随后, 在进行了摩擦处理的该基片上, 分散一些直径为 $6\mu\text{m}$ 的固定型隔离物 (积水化学株式会社制造), 并将其干燥。

随后, 以从密封剂围墙的高度和密封剂围墙所围绕的面积计算而得的量, 将
5 液晶组合物 d1 涂布在基片上, 并将另一块基片置于其上。使用热辊层压这两块基片, 然后将层压物在 80°C 加热 2 小时。这样就制得液晶元件 (液晶显示装置) D1。此外, 在进行了摩擦处理的有准直层的基片的背面, 设置一吸光层 (黑色层)。

在此液晶显示装置的两个电极之间, 每隔 2msec 施加 35V 脉冲电压 5msec、
15V 脉冲电压 2msec 和 15V 脉冲电压 2msec。液晶因此变为透明状态 (焦锥状态),
10 Y 值为 1.6。又每隔 2msec 施加 35V 脉冲电压 5msec、35V 脉冲电压 2msec 和 35V 脉冲电压 2msec。液晶因此变为着色状态 (平面状态), Y 值为 33.2。驱动电压较低。对比度为 20.8。着色状态的显示性能和黑色的显示性能都较好, 且因为黑色的显示性能特别好, 液晶显示装置可进行高对比度的显示。

15 实施例 5

在向列型液晶混合物 E (折射指数各向异性 $\Delta n = 0.20$, 介电常数各向异性 $\Delta \epsilon = 28.3$) 中, 加入手性试剂 C-3 (介电常数各向异性 $\Delta \epsilon = 27.2$), 使手性试剂的含量为向列型液晶混合物和手性试剂总量的 34wt%。这样, 制得液晶组合物 e1。此液晶组合物 e1 的折射指数各向异性 Δn 为 0.18, 介电常数各向异性 $\Delta \epsilon$ 为 26.1。
20 制备此液晶组合物 e1 用来选择性反射 480nm 左右波长范围的光。

制备两块聚醚砜膜基片, 在基片的一面上有 ITO 透明电极。在一块基片上, 在其 ITO 透明电极上, 使用胶版印刷法涂布含有有机硅化合物 (含氧化钛颗粒) 的绝缘材料的溶液。接着, 将此基片置于 80°C 烘箱中, 使溶剂干燥, 再用来自高压汞灯的紫外射线 (3J) 照射此基片。再将此基片置于 140°C 烘箱中烧结 1 小时。
25 这样就形成了厚度为 220nm 的绝缘层。

接着, 将可溶性聚酰亚胺的溶液涂布在基片上, 再将基片置于 140°C 烘箱中烧结 1 小时。这样就形成了厚度为 500\AA 的聚酰亚胺准直层。在另一块基片上, 在其 ITO 透明电极上, 以同样的方法形成绝缘层和准直层。

在一块基片上, 将密封剂 XN 21 (三井化学株式会社制造) 丝网印刷在其四个

边上, 并将其硬化, 形成具有一定高度的围墙。

接着, 将另一块基片进行弱摩擦处理。该摩擦处理如下进行: 缠绕了人造纤维摩擦布的辊子以 70rpm 的速率旋转; 摩擦辊相对于其上形成有准直层的塑料基片的移动速度为 180cm/min; 摩擦布的桩推进量为 0.2mm (摩擦密度近似为 19)。

5 随后, 在进行了摩擦处理的该基片上, 分散一些直径为 $6\mu\text{m}$ 的固定型隔离物 (积水化学株式会社制造)。

随后, 以从密封剂围墙的高度和密封剂围墙所围绕的面积计算而得的量, 将液晶组合物 e1 涂布在基片上, 并将另一块基片置于其上。使用热辊层压这两块基片, 然后将层压物在 80°C 加热 2 小时。这样就制得液晶元件 (液晶显示装置) E1。

10 此外, 在进行了摩擦处理的有准直层的基片的背面, 设置一吸光层 (黑色层)。

在此液晶显示装置的两个电极之间, 每隔 2msec 施加 30V 脉冲电压 5msec、13V 脉冲电压 2msec 和 13V 脉冲电压 2msec。液晶因此变为透明状态 (焦锥状态), Y 值为 1.5。又每隔 2msec 施加 30V 脉冲电压 5msec、30V 脉冲电压 2msec 和 30V 脉冲电压 2msec。液晶因此变为着色状态 (平面状态), Y 值为 30.5。驱动电压较低。对比度为 20.3。着色状态的显示性能和黑色的显示性能都较好, 且因为黑色的显示性能特别好, 液晶显示装置可进行高对比度的显示。

实施例 6

在向列型液晶混合物 F (折射指数各向异性 $\Delta n = 0.21$, 介电常数各向异性 $\Delta \epsilon = 22.5$) 中, 加入手性试剂 C-2 (介电常数各向异性 $\Delta \epsilon = 23.5$), 使手性试剂的含量为向列型液晶混合物和手性试剂总量的 29wt%。这样, 制得液晶组合物 f1。并在向列型液晶混合物 F 中, 加入手性试剂 C-2, 使手性试剂的含量为向列型液晶混合物和手性试剂总量的 32wt%。这样, 制得液晶组合物 f2。又在向列型液晶混合物 F 中, 加入手性试剂 C-2, 使手性试剂的含量为向列型液晶混合物和手性试剂总量的 35wt%。这样, 制得液晶组合物 f3。液晶组合物 f1 的折射指数各向异性 Δn 为 0.18, 介电常数各向异性 $\Delta \epsilon$ 为 22.5。制备液晶组合物 f1 用来选择性反射 680nm 左右波长范围的光。液晶组合物 f2 的折射指数各向异性 Δn 为 0.17, 介电常数各向异性 $\Delta \epsilon$ 为 22.8。制备液晶组合物 f2 用来选择性反射 560nm 左右波长范围的光。液晶组合物 f3 的折射指数各向异性 Δn 为 0.17, 介电常数各向异性 $\Delta \epsilon$ 为 22.9。制

备液晶组合物 f3 用来选择性反射 480nm 左右波长范围的光。

制备两块聚碳酸酯膜基片，在基片的一面上有 ITO 透明电极。在一块基片上，在其 ITO 透明电极上，使用胶版印刷法涂布可溶性聚酰亚胺溶液。随后，将该基片置于 140°C 烘箱中烧结 1 小时。这样就形成了厚度为 500Å 的聚酰亚胺准直层。

5 在另一块聚碳酸酯基片上，在其 ITO 电极上，以同样的方法形成准直层。

接着，在一块基片上，将密封剂 XN 21（三井化学株式会社制造）丝网印刷在其四个边上，形成具有一定高度的围墙。在另一块基片上，分散一些直径为 9μm 的隔离物（积水化学株式会社制造）。

10 然后，将两块基片层压，并在 100°C 加热 1 小时，使密封剂硬化。随后，使用真空注射方法在两块基片之间填充液晶组合物 f1，用密封剂封闭注射口。这样就制得液晶元件（液晶显示装置）F1。

15 制备两块聚碳酸酯膜基片，在基片的一边上有 ITO 透明电极。在每块基片上，在其 ITO 透明电极上，用上述方法形成聚酰亚胺准直层。接着，在一块基片上，将密封剂 XN 21（三井化学株式会社制造）丝网印刷在其四个边上，形成具有一定高度的围墙。在另一块基片上，分散一些直径为 6μm 的固定型隔离物（积水化学株式会社制造）。

然后，将两块基片层压在一起，再将层压物在 100°C 加热 1 小时，使密封剂硬化。随后，使用真空注射方法，通过一个开口将液晶组合物 f2 填充在两块基片之间，再用密封剂封闭注射口。这样就制得液晶元件（液晶显示装置）F2。

20 制备两块聚碳酸酯膜基片，在基片的一边上有 ITO 透明电极。在每块基片上，在其 ITO 透明电极上，用上述方法形成聚酰亚胺准直层。接着，在一块基片上，将密封剂 XN 21（三井化学株式会社制造）丝网印刷在其四个边上，形成具有一定高度的围墙。在另一块基片上，分散一些直径为 6μm 的固定型隔离物（积水化学株式会社制造）。

25 然后，将两块基片层压在一起，再将层压物在 100°C 加热 1 小时，使密封剂硬化。随后，使用真空注射方法，通过一个开口将液晶组合物 f3 填充在两块基片之间，再用密封剂封闭注射口。这样就制得液晶元件（液晶显示装置）F3。

将这三个液晶元件 F1、F2 和 F3 依序叠层，在此层压物的反面（在光入射面的背面，即，在液晶元件 F1 的反面），设置一吸光层（黑色层）。

在这个液晶显示装置中,对液晶元件 F1 而言,每隔 2msec 在电极之间施加 45V 脉冲电压 5msec、25V 脉冲电压 2msec 和 25V 脉冲电压 2msec 时,液晶变为透明状态(焦锥状态)。又当每隔 2msec 施加 45V 脉冲电压 5msec、45V 脉冲电压 2msec 和 50V 脉冲电压 2msec 时,液晶变为着色状态(平面状态)。对液晶元件 F2 和 F3 而言,当每隔 2msec 在电极之间施加 35V 脉冲电压 5msec、20V 脉冲电压 2msec 和 20V 脉冲电压 2msec 时,液晶变为透明状态(焦锥状态)。又当每隔 2msec 施加 35V 脉冲电压 5msec、35V 脉冲电压 2msec 和 35V 脉冲电压 2msec 时,液晶变为着色状态(平面状态)。当所有液晶元件中的液晶变为透明状态(焦锥状态)时, Y 值为 1.7。当所有液晶元件中的液晶变为着色状态(平面状态,即显示白色)时, Y 值为 31.5。驱动电压较低。对比度为 18.5。显示白色的性能和显示黑色的性能都较好,且因为显示白色的性能特别好,此液晶显示装置可进行高对比度的显示。

比较例 1

向实施例 1 中使用的向列型液晶混合物 A 中,加入手性试剂 S-811(介电常数各向异性 $\Delta \epsilon = -1.0$),使手性试剂的含量为向列型液晶混合物和手性试剂总量的 28wt%。这样,制得液晶组合物 g1。液晶组合物 g1 的折射指数各向异性 Δn 为 0.15,介电常数各向异性 $\Delta \epsilon$ 为 9.1。制备液晶组合物 g1 用来选择性反射 590nm 左右波长范围的光。

制备两块聚碳酸酯膜基片,在基片的一面上有 ITO 透明电极的。在一块基片上,在其 ITO 透明电极上,使用胶版印刷法涂布可溶性聚酰亚胺溶液。随后,将该基片置于 140°C 烘箱中烧结 1 小时。这样就形成了厚度为 500Å 的聚酰亚胺准直层。在另一块聚碳酸酯基片上,在其 ITO 电极上,以同样的方法形成准直层。

接着,在一块基片上,将密封剂 XN 21(三井化学株式会社制造)丝网印刷在其四个边上,形成具有一定厚度的围墙。在另一块基片上,分散一些直径为 6μm 的固定型隔离物(积水化学株式会社制造)。

随后,将两块基片层压在一起,并将层压物在 100°C 加热 1 小时,使密封剂硬化。然后,使用真空注射方法,通过一个开口在基片之间填充液晶组合物 g1,用密封剂封闭注射口。这样就制得液晶元件(液晶显示装置) G1。此外,在光入射面的背面,设置一吸光层(黑色层)。

在此液晶显示装置的两个电极之间,每隔 2msec 施加 70V 脉冲电压 5msec、40V 脉冲电压 2msec 和 40V 脉冲电压 2msec。液晶因此变为透明状态(焦锥状态),Y 值为 1.5。又每隔 2msec 施加 70V 脉冲电压 5msec、70V 脉冲电压 2msec 和 70V 脉冲电压 2msec。液晶因此变为着色状态(平面状态),Y 值为 26.0。对比度为 17.3。

5 这样,此液晶显示装置需要较高的驱动电压,而进行低对比度的显示。

比较例 2

向实施例 1 中使用的向列型液晶混合物 A 中,加入手性试剂 CB-15 (介电常数各向异性 $\Delta \epsilon = 10.0$),使手性试剂的含量为向列型液晶混合物和手性试剂总量的 36wt%。这样,制得液晶组合物 h1。液晶组合物 h1 的折射指数各向异性 Δn 为 0.15,介电常数各向异性 $\Delta \epsilon$ 为 11.9。制备液晶组合物 h1 用来选择性反射 590nm 左右波长范围的光。

10

制备两块聚碳酸酯膜基片,在基片的一面上有 ITO 透明电极。在一块基片上,在其 ITO 透明电极上,使用胶版印刷法涂布可溶性聚酰亚胺溶液。随后,将该基片置于 140°C 烘箱中烧结 1 小时。这样就形成了厚度为 500Å 的聚酰亚胺准直层。在另一块聚碳酸酯基片上,在其 ITO 电极上,以同样的方法形成准直层。

15

接着,在一块基片上,将密封剂 XN 21 (三井化学株式会社制造)丝网印刷在其四个边上,形成具有一定厚度的围墙。在另一块基片上,分散一些直径为 6 μ m 的隔离物 (积水化学株式会社制造)。

随后,将两块基片层压在一起,并将层压物在 100°C 加热 1 小时,硬化密封剂。然后,使用真空注射方法,通过一开口在基片之间填充液晶组合物 h1,用密封剂封闭注射口。这样就制得液晶元件 (液晶显示装置) H1。此外,在光入射面的背面,设置一吸光层 (黑色层)。

20

在此液晶显示装置的两个电极之间,每隔 2msec 施加 55V 脉冲电压 5msec、30V 脉冲电压 2msec 和 30V 脉冲电压 2msec。液晶因此变为透明状态(焦锥状态),Y 值为 1.5。又每隔 2msec 施加 55V 脉冲电压 5msec、55V 脉冲电压 2msec 和 55V 脉冲电压 2msec。液晶因此变为着色状态(平面状态),Y 值为 26.5。对比度为 17.7。这样,此液晶显示装置需要较高的驱动电压,而进行低对比度的显示。

25

其它实施方式

液晶元件可以是网络型的，其中，液晶组合物和聚合树脂形成了组合物膜的网。聚合物球粒还可以是短型的，它仅仅够着基片之间间隔的中间。

5 虽然结合上述较佳实施方式对本发明进行了描述，但是应该注意的是：本领域的技术人员可对本发明进行各种变化和修改。要明白这些变化和修改在本发明的范围之内。

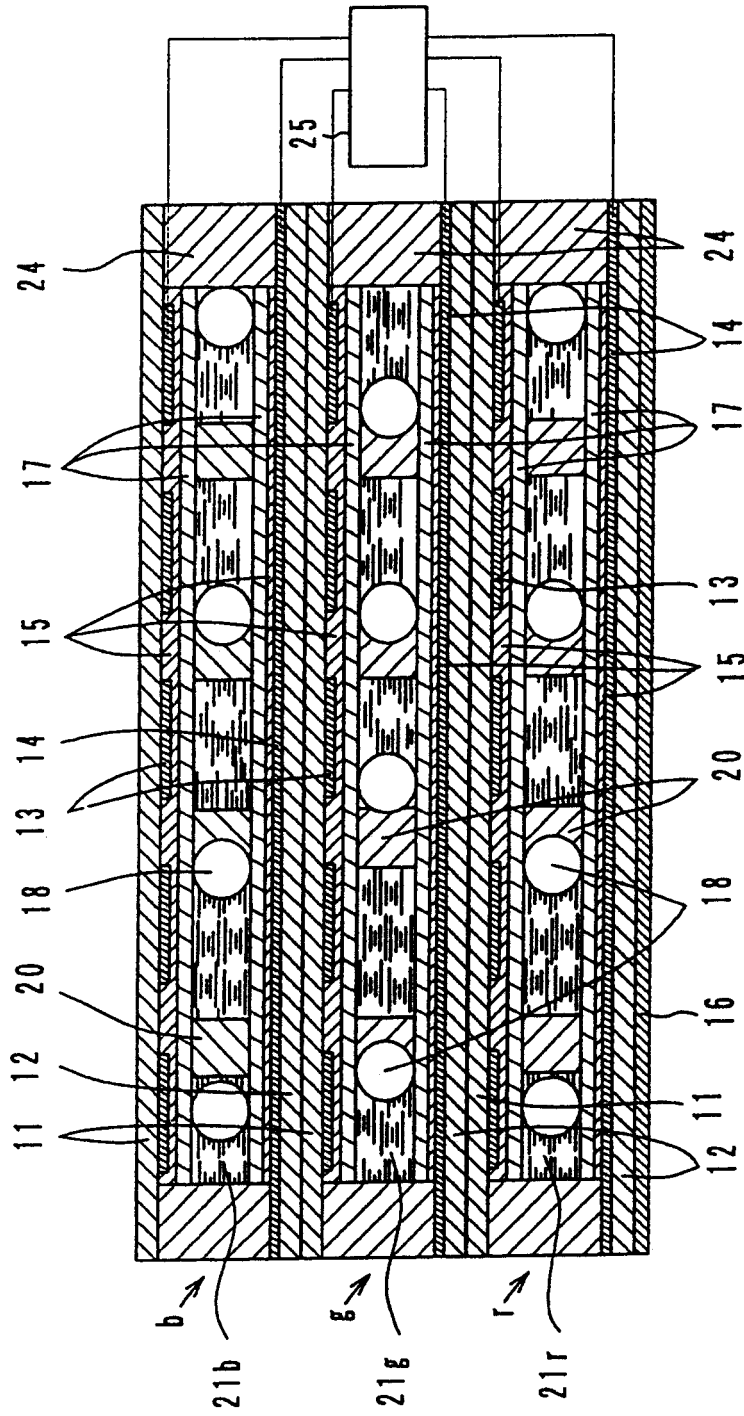


图 1

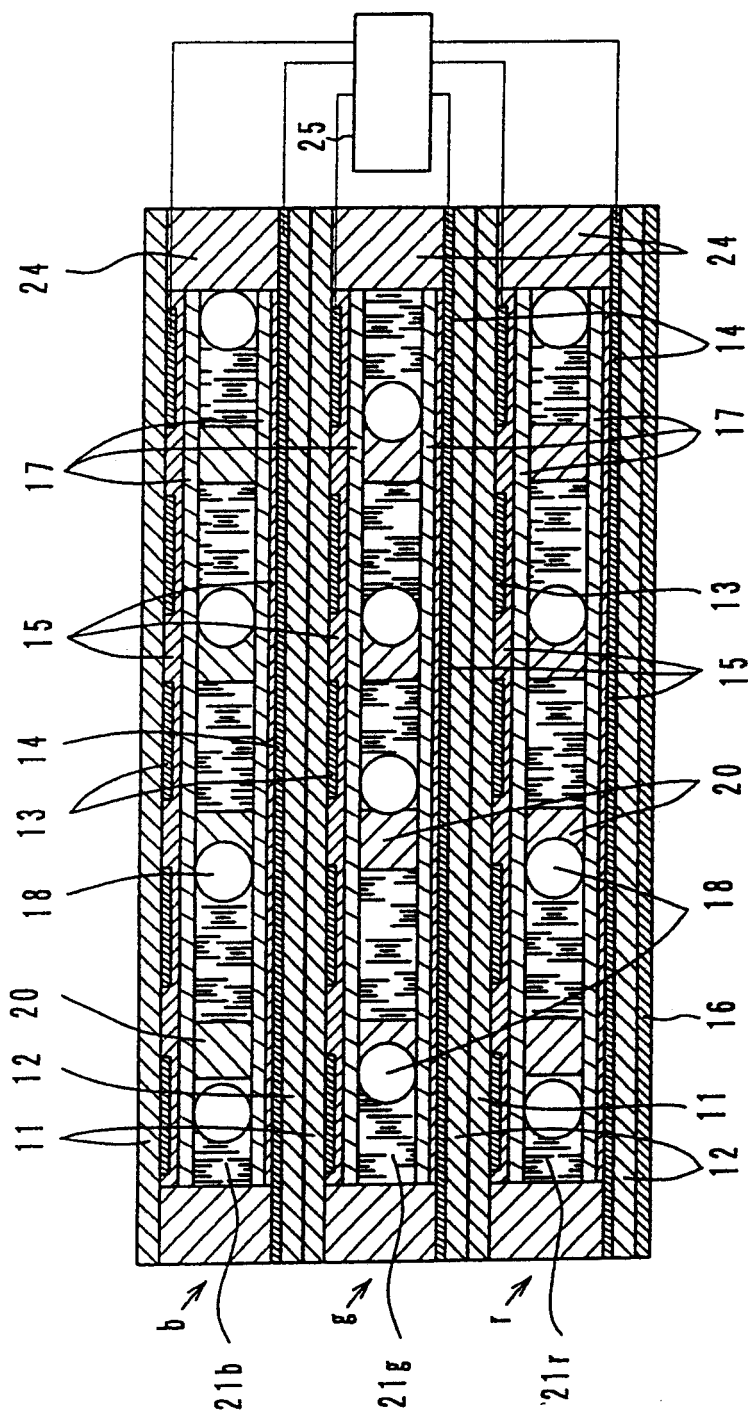


图 2

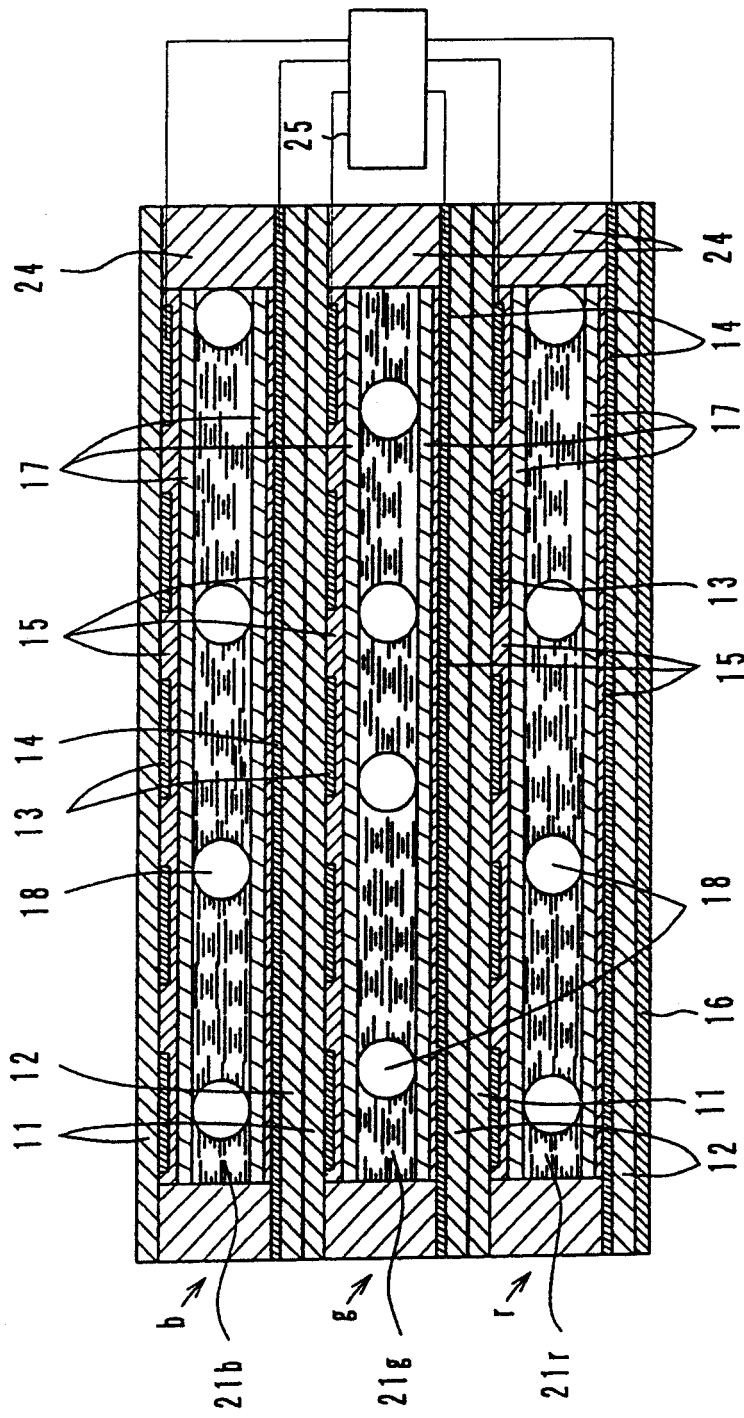


图 3

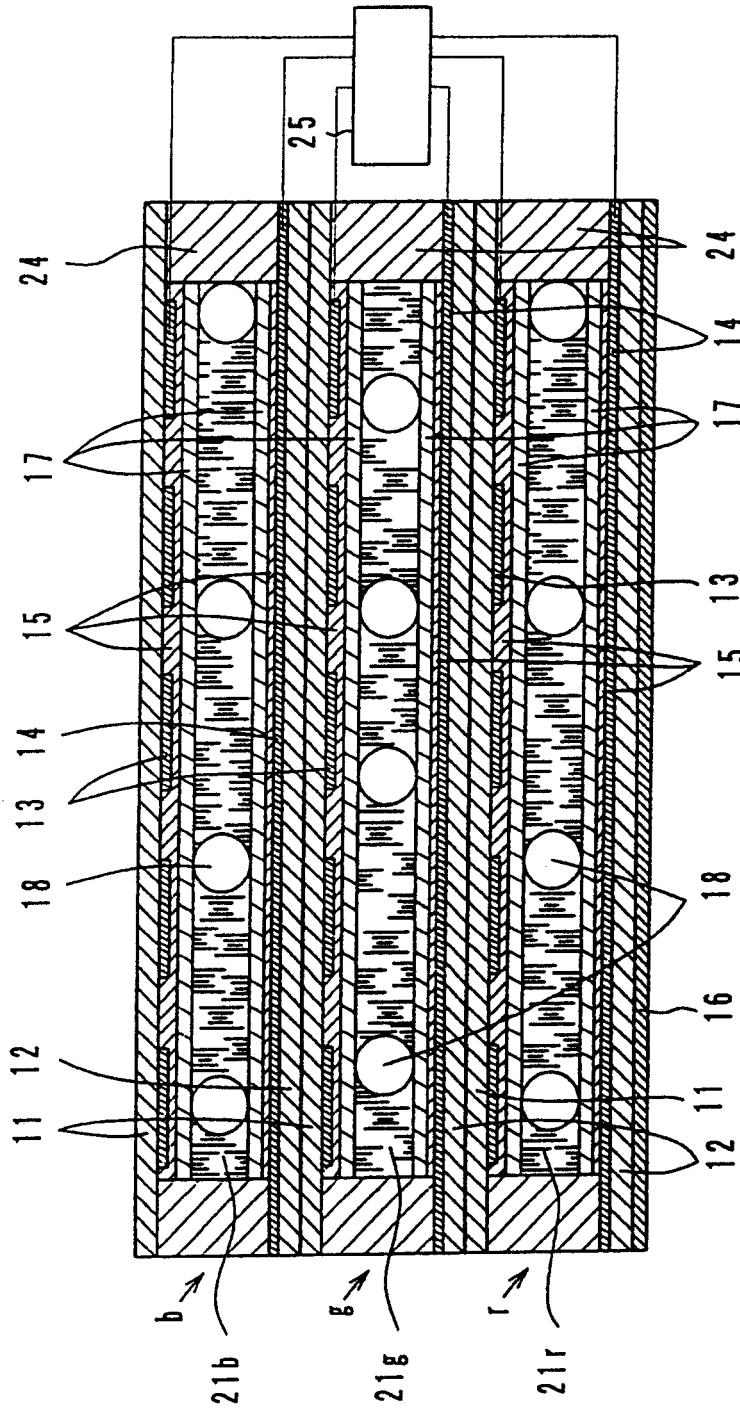


图 4

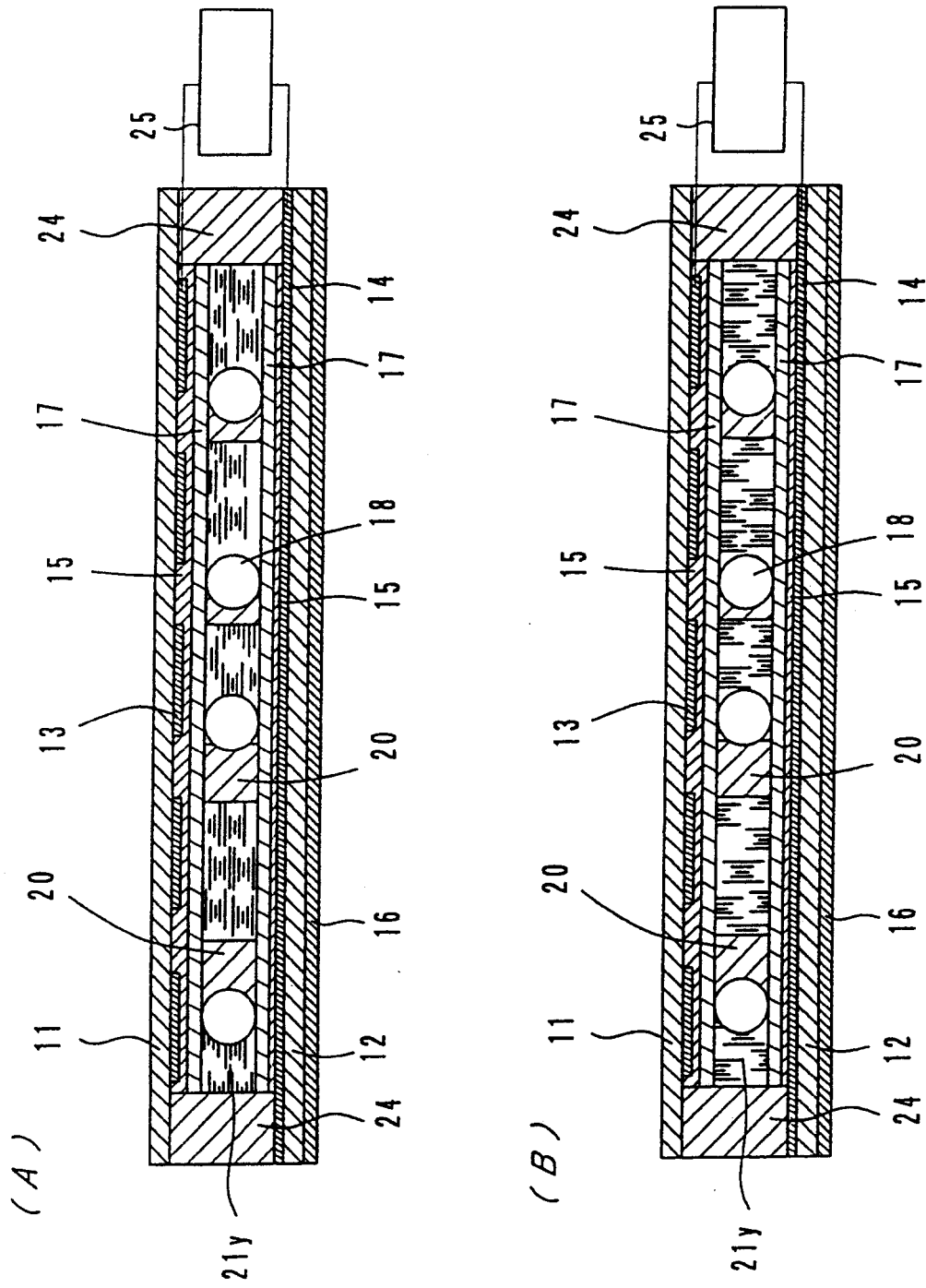


图 5

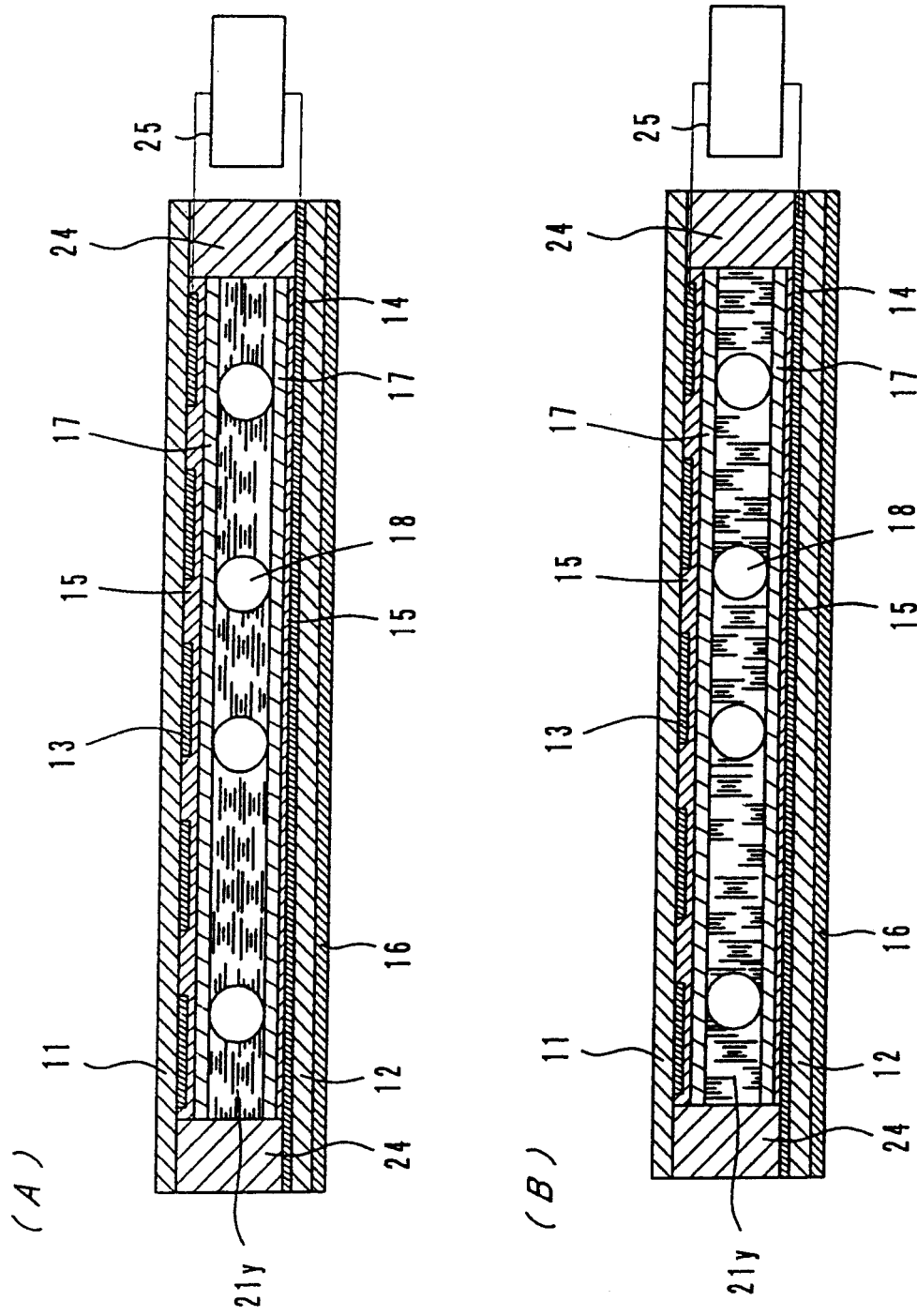


图 6

专利名称(译)	液晶组合物及反射型液晶显示装置		
公开(公告)号	CN1461337A	公开(公告)日	2003-12-10
申请号	CN02801132.5	申请日	2002-05-22
[标]申请(专利权)人(译)	美能达株式会社		
申请(专利权)人(译)	美能达株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	美能达株式会社		
[标]发明人	植田秀昭 北洞健 本告文绘		
发明人	植田秀昭 北洞健 本告文绘		
IPC分类号	G02F1/137 C09K19/02 C09K19/54 C09K19/58 C09K19/60 G02F1/13 G02F1/1334 G02F1/1347		
CPC分类号	C09K19/60 G02F1/13718 C09K19/586 C09K19/02 C09K19/0225		
代理人(译)	陈剑华		
优先权	2001167511 2001-06-01 JP		
其他公开文献	CN100441660C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种手性向列型液晶组合物，它包含向列型液晶混合物和手性试剂，它在室温下呈胆甾醇相，并有选择地反射特定波长的光，其中，手性试剂的介电常数各向异性为12 - 60。该手性向列型液晶组合物的介电常数各向异性大于与手性试剂混合前的向列型液晶混合物的介电常数各向异性。或者，在该手性向列型液晶组合物中，手性试剂的介电常数各向异性大于向列型液晶组合物的介电常数各向异性。通过将这种手性向列型液晶组合物填充在两块透明基片之间，构成液晶元件，而将这种液晶元件堆叠成三层，可制得反射型全色液晶显示装置。

